

Artículo especial

Registro Español de Marcapasos. IX Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología (2011)

Raúl Coma Samartín^{a,b,*}, María José Sancho-Tello de Carranza^{a,c}, Francisco Ruiz Mateas^{a,d}, Juan Leal del Ojo González^{a,e} y María Luisa Fidalgo Andrés^{a,f}

^a Sección de Estimulación Cardíaca, Sociedad Española de Cardiología, Madrid, España

^b Unidad de Estimulación Cardíaca, Unidad Coronaria, Hospital 12 de Octubre, Madrid, España

^c Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario La Fe, Valencia, España

^d Unidad de Estimulación Cardíaca, Área de Cardiología, Hospital Costa del Sol, Marbella, Málaga, España

^e Unidad de Electrofisiología y Arritmias, Servicio de Cardiología, Hospital Nuestra Señora de Valme, Sevilla, España

^f Unidad de Electrofisiología y Arritmias, Servicio de Cardiología, Complejo Hospitalario de León, León, España

Historia del artículo:

On-line el 22 de octubre de 2012

Palabras clave:

Marcapasos

Cables marcapasos

Estimulación biventricular

Registro

RESUMEN

Introducción y objetivos: Se describe el resultado del análisis de la actividad con marcapasos remitidos en 2011 al Registro Español de Marcapasos, con especial referencia a la distribución poblacional y la selección de los modos de estimulación.

Métodos: Procesado de la información de la Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos con una aplicación informática específica.

Resultados: Se analiza la información de 115 centros hospitalarios, un total de 13.373 tarjetas, lo que corresponde al 38% de la actividad estimada. El consumo de generadores convencionales y dispositivos de resincronización fue de 738 y 56,2 unidades por millón habitantes, respectivamente. La media de edad de los pacientes que recibieron un implante fue 76,7 años. El 57,2% de los implantes y el 56,5% de los recambios se realizaron en varones. La mayoría de los implantes (38,7%) y recambios de generadores (41,9%) se produjeron en la franja de 80-89 años. El 99,7% de los cables utilizados eran bipolares; el 63%, con sistema de fijación activa. A más del 20% de los pacientes con bloqueo auriculoventricular o enfermedad del nódulo sinusal se los estimula en modo VVI/R pese a estar en ritmo sinusal.

Conclusiones: Respecto a años previos, se ha estabilizado el uso de marcapasos convencionales y han aumentado los implantes de resincronizadores. Persiste la mayor incidencia de implantes en los varones y a menor edad. La edad y el grado de bloqueo se muestran influyentes en la adecuación del modo de estimulación.

© 2012 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Spanish Pacemaker Registry. Ninth Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Pacing (2011)

ABSTRACT

Introduction and objectives: To describe the results of the analysis of pacemaker implantations reported to the Spanish Pacemaker Registry in 2011, with particular reference to the population distribution and the selection of pacing modes.

Methods: Information provided by the European Pacemaker Patient Identification Card was processed using a purpose-built computer application.

Results: Data from 115 hospitals were analyzed, totaling 13 373 cards, representing an estimated 38% of implantations. The number of pacemaker generators and resynchronization devices implanted was 738 and 56.2 units per million population, respectively. The mean age of the patients who received a device was 76.7 years. Overall, 57.2% of first implantations and 56.5% of replacements were performed in men. Most implantations (38.7%) and generator replacements (41.9%) were performed in patients aged between 80 and 89 years. Of the pacemaker leads used, 99.7% were bipolar and 63% used an active fixation system. Overall, 20% of the patients with atrioventricular block or sick sinus syndrome were paced in VVI/R mode despite being in sinus rhythm.

Conclusions: With respect to previous years, the use of conventional pacemakers remained stable and the implantation of resynchronization devices has increased. The number of implantation procedures continues to be higher in men and in younger patients. Age and the degree of blockage remain as factors influencing the appropriate choice of pacing mode.

Full English text available from: www.revespcardiol.org

© 2012 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Keywords:

Pacemaker

Pacemaker leads

Biventricular pacing

Registry

* Autor para correspondencia: Arturo Soria 184, 28043 Madrid, España.

Correo electrónico: coma@vitanet.nu (R. Coma Samartín).

Abreviaturas

BAV: bloqueo auriculoventricular
 ENS: enfermedad del nódulo sinusal
 FA/Ft: fibrilación o aleteo auricular
 TRC: terapia de resincronización cardiaca

INTRODUCCIÓN

En un intento de dar a conocer la situación real de la estimulación cardiaca con marcapasos y el grado de adhesión a las recomendaciones de las guías clínicas actuales¹⁻³, el Registro Español de Marcapasos, Banco Nacional de Datos de Marcapasos, tiene entre sus objetivos la publicación de un informe anual. Cumpliendo dicho compromiso, se presentan en este informe los datos más relevantes de la estimulación cardiaca con marcapasos realizada en España en 2011 y su tendencia evolutiva.

El primer informe oficial se publicó en 1997⁴, y desde entonces se publica periódicamente⁴⁻¹³ en REVISTA ESPAÑOLA DE CARDIOLOGÍA, aunque los primeros datos se obtuvieron por medio de una encuesta y se publicaron en 1989¹⁴. En la *web* de la Sección de Estimulación Cardiaca, está disponible una detallada información anual desde 1999¹⁵.

MÉTODOS

El análisis del registro de marcapasos se basa en:

Informe del Instituto Nacional de Estadística

Los datos poblacionales para los diversos cálculos se tomaron del último informe «definitivo» actualizado por el Instituto Nacional de Estadística, que corresponde a enero de 2011, y por ello puede haber un ligero desfase en el número de habitantes, pues la «estimación» de residentes en España a 1 de enero de 2012, según el avance del Padrón, supone un aumento de 22.497 personas¹⁶.

Información de las diversas industrias

No se ha remitido al registro la totalidad de las Tarjetas Europeas del Paciente Portador de Marcapasos como en anteriores ocasiones; el número total de marcapasos consumidos y su distribución por autonomías se ha obtenido con la colaboración de las industrias, información que en conjunto también facilitan a la *European Confederation of Medical Suppliers Associations* (EUCOMED). La legislación vigente prescribe la obligatoriedad de remitir al Banco Nacional de Datos de Marcapasos todos los procedimientos realizados (Real Decreto 1616/2009 de 26 de octubre, en el que se regulan los productos sanitarios implantables activos¹⁷), aunque actualmente los datos del registro se obtienen mediante la actividad voluntaria de los profesionales.

Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos

Se procesa exclusivamente la información que aporta la Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos en sus diversos campos codificados sobre síntomas, etiología, indicaciones electrocardiográficas, modo de estimulación, implantes o explantos de cables o generador y cierre de archivo; no es un

análisis lineal y no recoge datos del seguimiento, la supervivencia de los pacientes, la antigüedad de los dispositivos o las complicaciones. Dicha tarjeta, que se debe cumplimentar en el hospital tras la implantación, dispone de una autocopia específica para enviarla al Banco Nacional de Datos de Marcapasos. La información de la Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos se puede remitir también por medios electrónicos con las debidas garantías. La Sección de Estimulación Cardiaca ha desarrollado una base de datos propia⁹, de acceso libre, con el intento de uniformizar y automatizar la recogida y el procesamiento de la información; aún no se ha conseguido ningún rendimiento significativo, ya que su utilización es todavía escasa.

Muestra analizada

En el año 2011 se han recibido datos de la actividad realizada en 115 centros hospitalarios (*tabla*), lo que supone un incremento del 13,8% respecto a 2010. Dos enfermeras con amplia experiencia en el seguimiento de dispositivos de estimulación filtraron y depuraron la información con una aplicación informática específica. Sobre determinados aspectos, no se dispone de datos de todos los años porque no se los explotaba en su momento; debido a los cambios en el *software*, actualmente no es posible extraer esa información. Se ha procesado un total de 13.373 tarjetas correspondientes a implantes o recambios de generadores de marcapasos, lo que supone un incremento del 16,4% respecto a 2010 y el 38,3% del total de generadores consumidos. No se han contabilizado 220 Tarjetas Europeas del Paciente Portador de Marcapasos por carecer de la información básica.

RESULTADOS

Los resultados se expresan en frecuencias, valores absolutos y medias, manteniendo la misma estructura que en informes previos.

Número de marcapasos implantados por millón de habitantes

Según los datos facilitados por las diversas industrias, en el año 2011 se han consumido entre implantes y recambios 34.836 generadores de marcapasos, incluidos 737 dispositivos biventriculares para terapia de resincronización cardiaca (TRC), sin capacidad de desfibrilación. Estos difieren ligeramente de los datos remitidos a EUCOMED, un total de 35.025, entre ellos 726 marcapasos biventriculares sin cardioversor desfibrilador implantable.

El censo poblacional era de 47.190.000 habitantes, según datos del Instituto Nacional de Estadística. Así, el número de generadores marcapasos utilizados por millón de habitantes, según los datos del Banco Nacional de Datos de Marcapasos, es de 738,2 unidades (*fig. 1*). La distribución de la población por sexos se reparte en 23.907.000 mujeres y 23.283.000 varones, por lo que la tasa utilización de generadores fue 627/millón de mujeres y 854/millón de varones.

El análisis del consumo de unidades por millón de habitantes por comunidades autónomas objetiva notables diferencias territoriales, acorde con lo observado en años previos¹⁰⁻¹³. Supone más de 1.000 unidades/millón de habitantes en Cantabria, seguida de Castilla y León, Aragón, Asturias y Galicia, con más de 900 (*fig. 2*).

Estimulación biventricular

Los dispositivos de TRC continúan con su progresivo incremento y alcanzan 56,2 unidades/millón de habitantes (*fig. 3*). El aumento

Tabla

Centros hospitalarios públicos y privados de los que el Registro Español de Marcapasos ha recibido datos en 2011, agrupados por comunidades autónomas

Andalucía	Complejo Hospitalario Ntra. Sra. de Valme	
	Complejo Hospitalario Virgen Macarena	
	Hospital de Benalmádena	
	Hospital Universitario Ciudad de Jaén	
	Hospital Costa del Sol	
	Hospital del Servicio Andaluz de Salud de Jerez de la Frontera	
	Hospital Infanta Elena	
	Hospital Juan Ramón Jiménez	
	Hospital Punta de Europa	
	Hospital San Cecilio	
Aragón	Hospital Virgen de la Victoria	
	Hospital Miguel Servet	
	Hospital Militar de Zaragoza	
Canarias	Hospital Royo Villanova	
	Clínica La Colina	
Castilla y León	Clínica Santa Cruz	
	Hospital Universitario Ntra. Sra. de la Candelaria	
	Hospital Dr. Negrín	
	Hospital General de la Palma	
	Hospital General de Lanzarote	
	Hospital Insular	
	Hospital Universitario de Canarias	
	Castilla-La Mancha	Hospital Universitario de Salamanca
		Complejo Hospitalario de León
		Hospital del Bierzo
Hospital del Río Hortega		
Hospital General de Segovia		
Hospital General del Instituto Nacional de la Salud de Soria		
Hospital General Virgen de La Concha		
Hospital General Yagüe		
Hospital Universitario de Valladolid		
Hospital General de Ciudad Real		
Cataluña	Hospital General Virgen de la Luz	
	Hospital General y Universitario de Guadalajara	
	Hospital Ntra. Sra. del Prado	
	Hospital Virgen de la Salud	
	Hospital Universitari Vall d'Hebron	
	Complejo Hospitalario Parc Taulí	
	Consorcio Sanitario de Mataró	
	Hospital Clínic i Provincial Barcelona	
	Hospital Universitari de Bellvitge	
	Hospital de Tortosa Virgen de la Cinta	
Extremadura	Hospital Arnau de Vilanova	
	Hospital de Mataró	
	Hospital de Terrassa	
	Hospital de Vic	
	Hospital del Mar	
	Hospital del Vendrell	
	Hospital Germans Trias i Pujol	
	Hospital Joan XXIII de Tarragona	
	Hospital Mútua de Terrassa	
	Hospital Sant Joan de Déu	
Galicia	Hospital de Sant Pau i Santa Tecla	
	Hospital Suroet	
	Complejo Hospitalario Ntra. Sra. de Valme	
	Complejo Hospitalario Virgen Macarena	
	Hospital de Benalmádena	
	Hospital Universitario Ciudad de Jaén	
	Hospital Costa del Sol	
	Hospital del Servicio Andaluz de Salud de Jerez de la Frontera	
	Hospital Infanta Elena	
	Hospital Juan Ramón Jiménez	
Islas Baleares	Hospital Punta de Europa	
	Hospital San Cecilio	
	Hospital Virgen de la Victoria	
	Hospital Miguel Servet	
	Hospital Militar de Zaragoza	
	Hospital Royo Villanova	
	Clínica La Colina	
	Clínica Santa Cruz	
	Hospital Universitario Ntra. Sra. de la Candelaria	
	Hospital Dr. Negrín	
La Rioja	Hospital General de la Palma	
	Hospital General de Lanzarote	
	Hospital Insular	
	Hospital Universitario de Canarias	
	Complejo Hospitalario de León	
	Hospital Clínico Universitario de Salamanca	
	Hospital del Bierzo	
	Hospital del Río Hortega	
	Hospital General de Segovia	
	Hospital General del Instituto Nacional de la Salud de Soria	
Comunidad de Madrid	Hospital General Virgen de La Concha	
	Hospital General Yagüe	
	Hospital Universitario de Valladolid	
	Hospital General de Ciudad Real	
	Hospital General Virgen de la Luz	
	Hospital General y Universitario de Guadalajara	
	Hospital Ntra. Sra. del Prado	
	Hospital Virgen de la Salud	
	Hospital Universitari Vall d'Hebron	
	Complejo Hospitalario Parc Taulí	
Región de Murcia	Consorcio Sanitario de Mataró	
	Hospital Clínic i Provincial Barcelona	
	Hospital Universitari de Bellvitge	
	Hospital de Tortosa Virgen de la Cinta	
	Hospital Arnau de Vilanova	
	Hospital de Mataró	
	Hospital de Terrassa	
	Hospital de Vic	
	Hospital del Mar	
	Hospital del Vendrell	
Comunidad Valenciana	Hospital Germans Trias i Pujol	
	Hospital Joan XXIII de Tarragona	
	Hospital Mútua de Terrassa	
	Hospital Sant Joan de Déu	
	Hospital de Sant Pau i Santa Tecla	
	Hospital Suroet	
	Complejo Hospitalario Ntra. Sra. de Valme	
	Complejo Hospitalario Virgen Macarena	
	Hospital de Benalmádena	
	Hospital Universitario Ciudad de Jaén	
Hospital Costa del Sol		

Tabla (Continuación)

Centros hospitalarios públicos y privados de los que el Registro Español de Marcapasos ha recibido datos en 2011, agrupados por comunidades autónomas

Extremadura	Complejo Sanitario Provincial de Plasencia	
	Hospital Comarcal de Zafra	
	Hospital Comarcal Don Benito-Villanueva	
Galicia	Hospital San Pedro Alcántara	
	Complejo Hospitalario Arquitecto Marcide	
	Complejo Hospitalario Universitario Juan Canalejo	
	Complejo Hospitalario Xeral-Calde de Lugo	
	Hospital do Meixoeiro	
Islas Baleares	Hospital Universitario Lucus Augusti	
	Hospital Montecelo	
	Hospital Mateu Orfila	
La Rioja	Hospital Universitario Son Espases	
	Hospital Can Misses de Ibiza	
Comunidad de Madrid	Hospital de San Pedro	
	Clínica Ntra. Sra. de América	
	Clínica Quirón	
	Clínica Ruber Internacional	
	Clínica San Camilo	
	Fundación Hospital de Alcorcón	
	Hospital Universitario 12 de Octubre	
	Hospital Clínico San Carlos	
	Hospital de Fuenlabrada	
	Hospital La Zarzuela	
Región de Murcia	Hospital de Móstoles	
	Hospital de Torrejón	
	Hospital del Tajo	
	Hospital General Gregorio Marañón	
	Hospital Infanta Elena	
	Hospital Infanta Leonor	
	Hospital Universitario La Paz	
	Hospital Príncipe de Asturias	
	Hospital Puerta de Hierro	
	Hospital San Rafael	
País Vasco	Hospital Sanchinarro	
	Hospital Severo Ochoa	
	Hospital Sur de Alcorcón	
	Hospital Universitario de Getafe	
	Hospital General Santa María del Rosell	
	Hospital General Universitario Morales Meseguer	
	Hospital Dr. Rafael Méndez	
	Hospital General Universitario Reina Sofía	
	Comunidad Foral de Navarra	Clínica Universitaria de Navarra
		Hospital de Navarra
Hospital Universitario de Cruces		
Principado de Asturias	Hospital de Galdakao	
	Hospital Txagorritxu	
	Fundación Hospital de Jove	
Comunidad Valenciana	Hospital Universitario Central de Asturias	
	Hospital de Cabueñes	
	Clínica Quirón	
Comunidad Valenciana	Clínica de Benidorm	
	Hospital de la Ribera	
	Hospital de Sagunto	
Comunidad Valenciana	Hospital de San Jaime	

Tabla (Continuación)

Centros hospitalarios públicos y privados de los que el Registro Español de Marcapasos ha recibido datos en 2011, agrupados por comunidades autónomas

Hospital de Vinalopó
Hospital General de Alicante del Servicio Valenciano de Salud
Hospital General Universitario de Elche
Hospital Universitario San Juan de Alicante
Hospital Universitario La Fe
Hospital Vega Baja

corresponde a unidades con o sin cardioversor desfibrilador implantable asociado, y en su mayoría disponen de capacidad de desfibrilación; las de baja energía suponen 15,3 unidades/millón de habitantes. España sigue siendo uno de los países europeos que menos unidades de TRC implanta por millón de habitantes¹⁸.

Entre los datos enviados al registro, fueron unidades biven-triculares el 1,7% del total de generadores, el 1,4% de los implantes y el 2,5% de los recambios.

La aplicación de la TRC también muestra marcadas diferencias interterritoriales entre comunidades autónomas, similares a otros años analizados; la Comunidad Foral de Navarra es en la que se ha realizado el mayor número de implantes por millón de habitantes, con los dos tipos de dispositivos. La siguen en orden decreciente Cantabria y Extremadura; se puede ver detalles de las demás y de los últimos 3 años en las figuras 4 y 5.

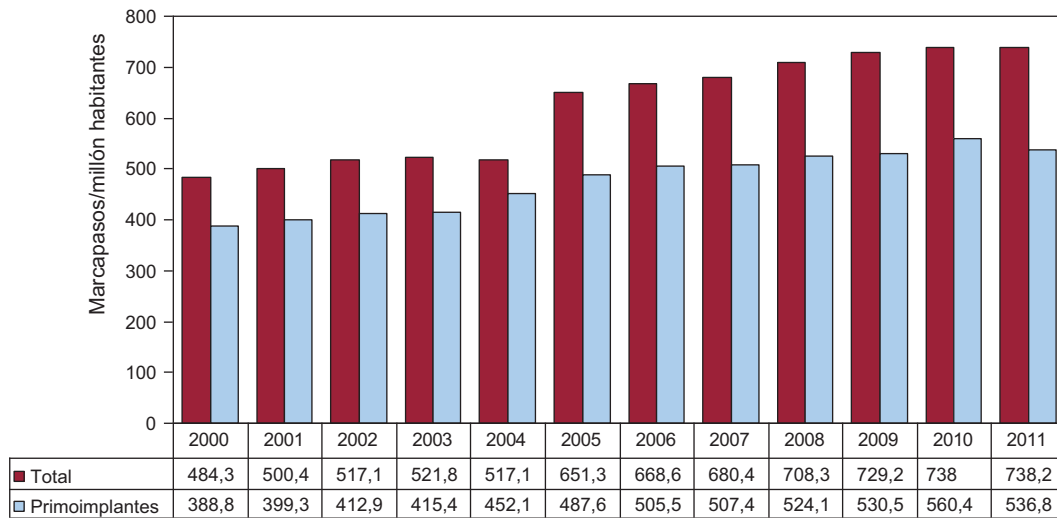


Figura 1. Número de generadores marcapasos y primeros implantes utilizados por millón de habitantes, periodo 2000-2011.

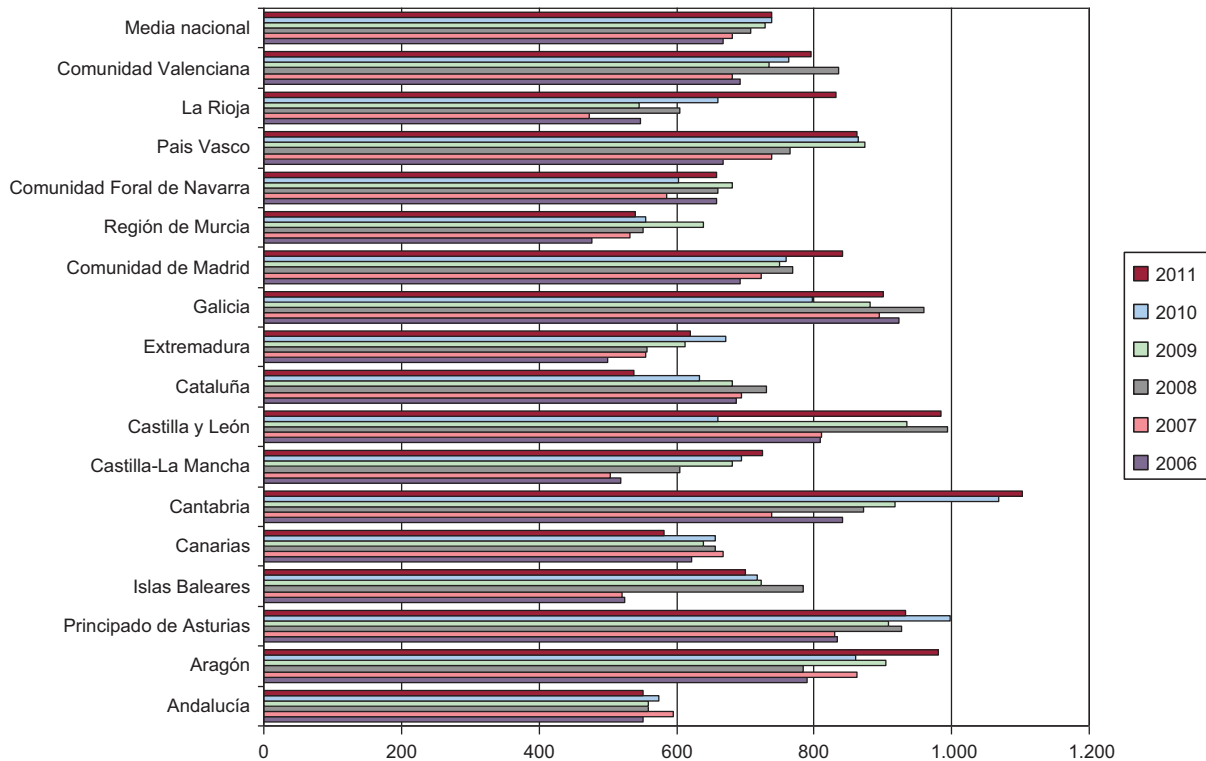


Figura 2. Distribución del consumo de generadores marcapasos por millón de habitantes en los últimos 6 años, media nacional y por comunidades autónomas.

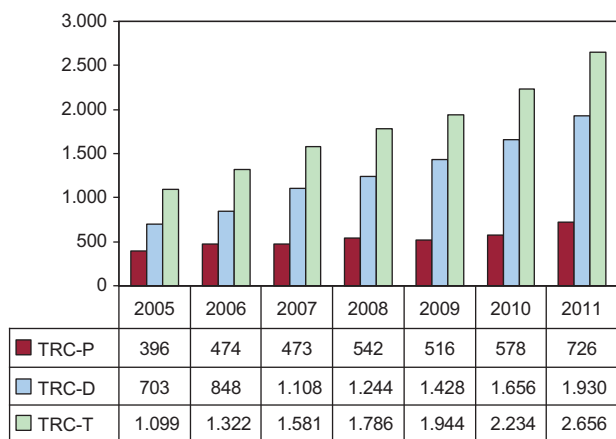


Figura 3. Unidades de generadores para terapia de resincronización cardiaca implantados en los años 2005-2011. TRC-D: generador biventricular con capacidad de desfibrilación; TRC-P: generador biventricular de baja energía; TRC-T: número total dispositivos.

Edad y sexo de la población

Edad

La media de edad de los pacientes a los que se practicó un procedimiento, implante o recambio de generador era 76,9 años; la correspondiente a un primer implante de un sistema de estimulación cardiaca, 76,7 años, y al recambio de generador, 77,5 años.

La mayor frecuencia de implantes (38,7%) se produjo en la franja de 80-89 años, seguida en orden decreciente por las de 70-79 años

(36,4%) y 60-69 años (13,1%) (fig. 6). En los recambios se objetiva un orden de frecuencia similar en los intervalos de edad: el 41,9% a los 80-89 años, el 31,1% a los 70-79 años y el 10,3% a los 60-69 años.

Sexo

Como otros años, se observa una diferencia en la media de edad de los implantes en relación con el sexo, siempre algo menor en los varones, que en 2011 fue 76,2 años, frente a los 77,9 años de las mujeres.

El uso de generadores fue superior en varones (57,1%) y en todos los intervalos de edad, a excepción de los 90 o más años, que se invierte por la mayor longevidad de las mujeres (fig. 7). Se mantiene la mayor actividad en varones, tanto en implantes (57,3%) como en recambios de generadores (56,5%), diferencia que se aprecia desde que se tiene información⁴⁻¹³ (fig. 8).

Tipo de actividad

Implantes de marcapasos

De toda la actividad relacionada, el porcentaje de pacientes a los que se indicó un sistema de estimulación con marcapasos por primera vez fue del 72,7%; se estima una frecuencia de 536,8 primoimplantes por millón de habitantes, o sea, un descenso de 13,6 unidades/millón respecto a 2010 (fig. 1).

Recambios y sus causas

Los recambios supusieron el 27,3% del todos los generadores usados, porcentaje de los más altos, según la evolución (fig. 9).

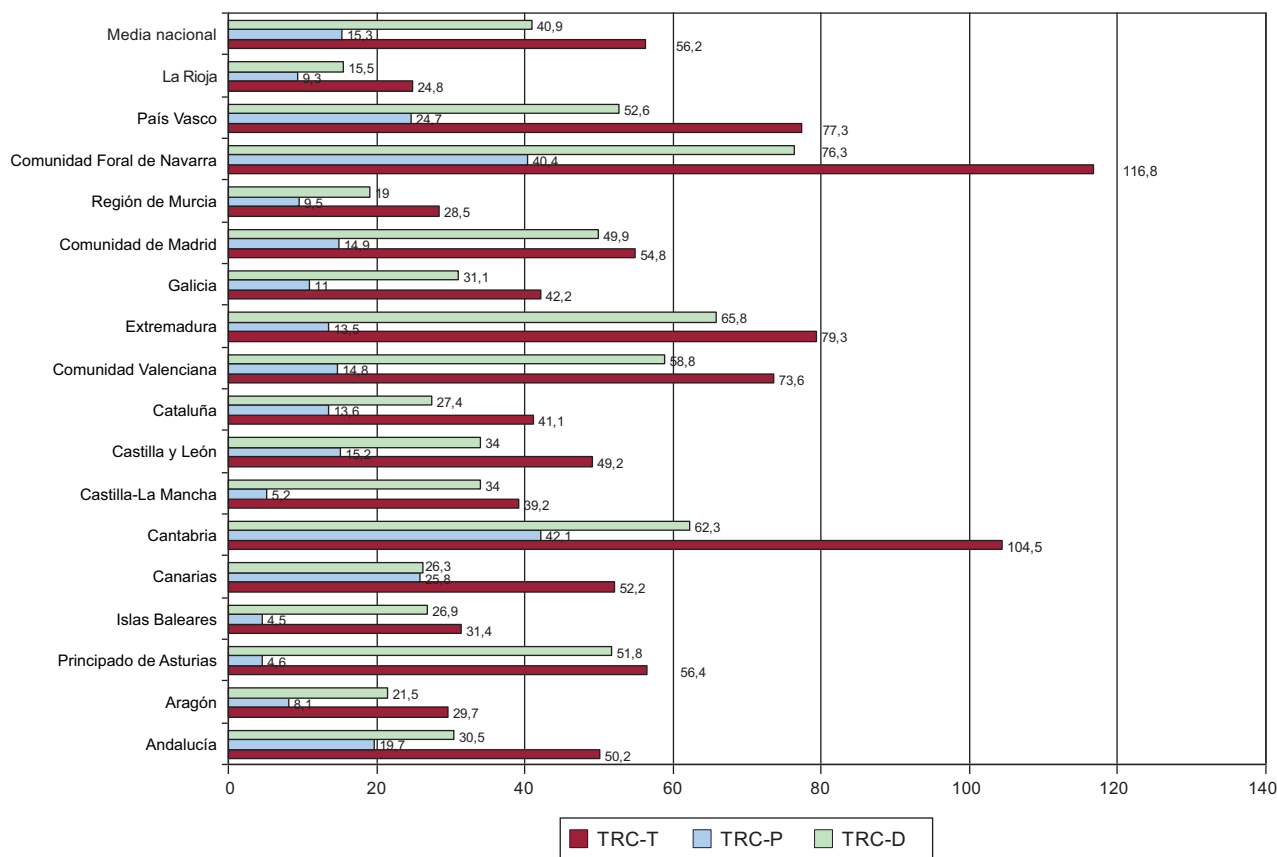


Figura 4. Distribución de los dispositivos utilizados para terapia de resincronización, con y sin desfibrilador automático implantable, por millón de habitantes durante al año 2011, por comunidades autónomas y media nacional. TRC-D: generador biventricular con capacidad de desfibrilación; TRC-P: generador biventricular de baja energía; TRC-T: número total dispositivos.

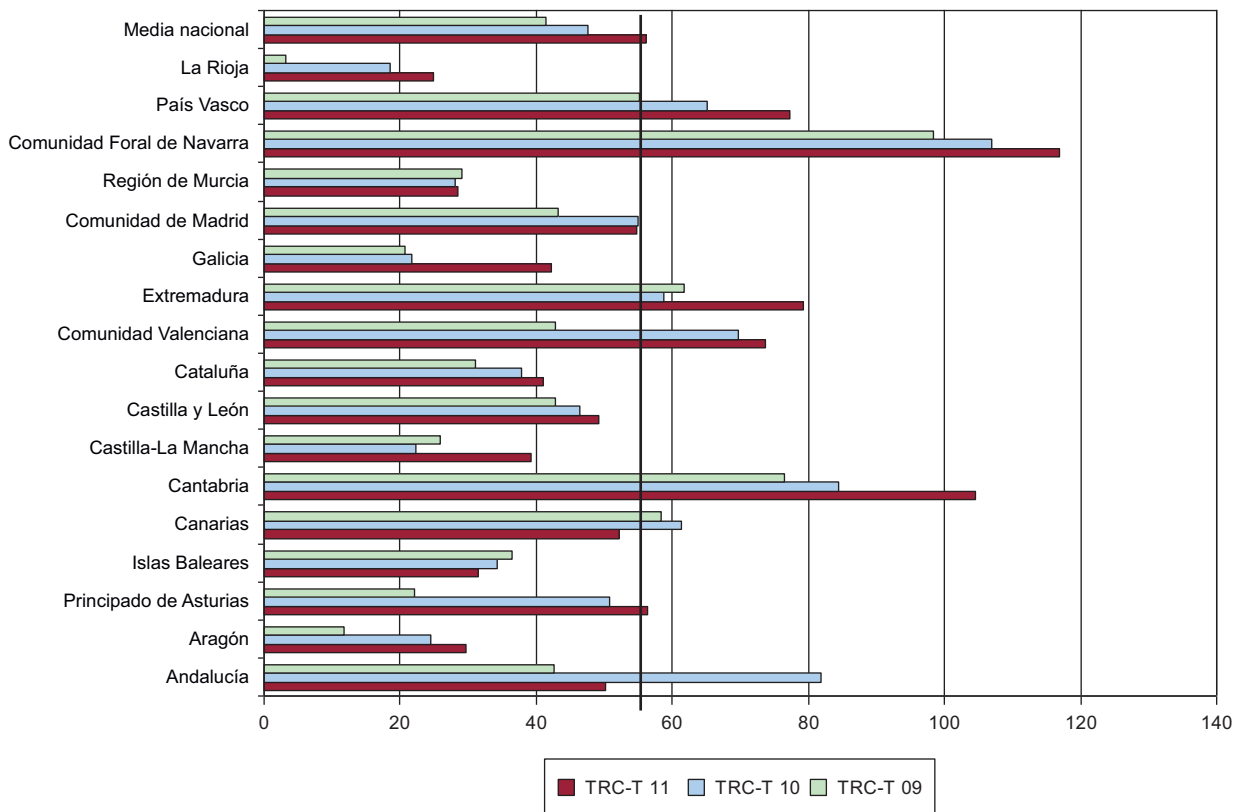


Figura 5. Perfil evolutivo en los últimos 3 años de los dispositivos de resincronización cardiaca consumidos por millón de habitantes, por comunidades autónomas y media nacional. TRC-T: total dispositivos por millón habitantes. Línea vertical, valor medio de 2011.

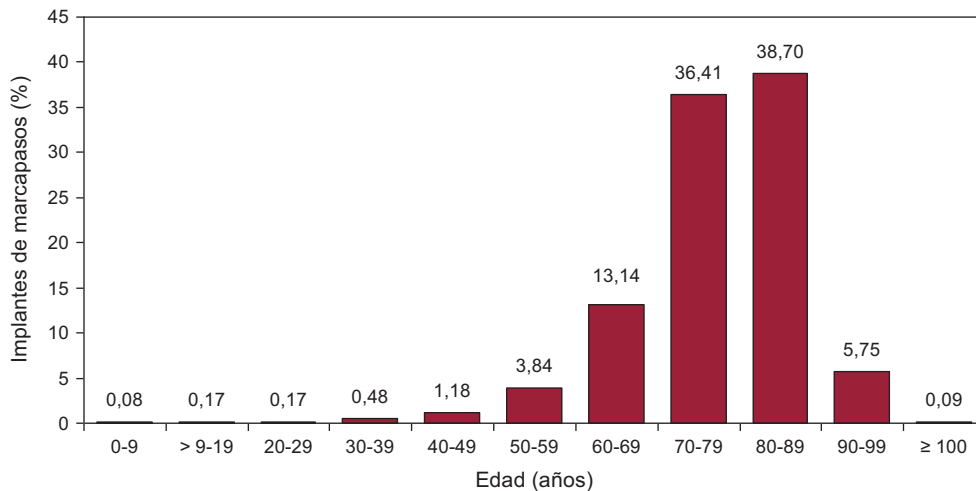


Figura 6. Distribución de los implantes de marcapasos por grupos de edad (intervalos de 10 años) en 2011.

Los recambios de generador que asocian la sustitución o el implante de un nuevo cable durante el procedimiento fueron el 1,5% de toda la actividad registrada.

El motivo indicado con más frecuencia para la sustitución del generador fue el agotamiento de la batería por fin de vida (91,3%), seguido de la infección-erosión de la bolsa del generador (2,7%; por infección, el 1,4%), electivo (1,8%), agotamiento prematuro de batería (1,4%), cambio del sistema para mejora de los parámetros hemodinámicos (0,8%) y defecto del generador (0,08%). Destaca un incremento en el porcentaje por agotamiento prematuro de la batería respecto a años previos, en los que no superó el 0,2%.

Cables-electrodos de estimulación

Polaridad

La estimulación se realiza con cables bipolares en el 99,7% de los casos. Suponen el 99,9% de los implantados en la aurícula y el 99,8% de los de ventrículo derecho.

De los cables empleados para estimulación epicárdica a través del seno coronario, el 66% fueron bipolares, tanto para la estimulación del ventrículo izquierdo en resincronización cardiaca como por problemas mecánicos de acceso al ventrículo derecho (prótesis tricúspide mecánica o malformaciones congénitas).

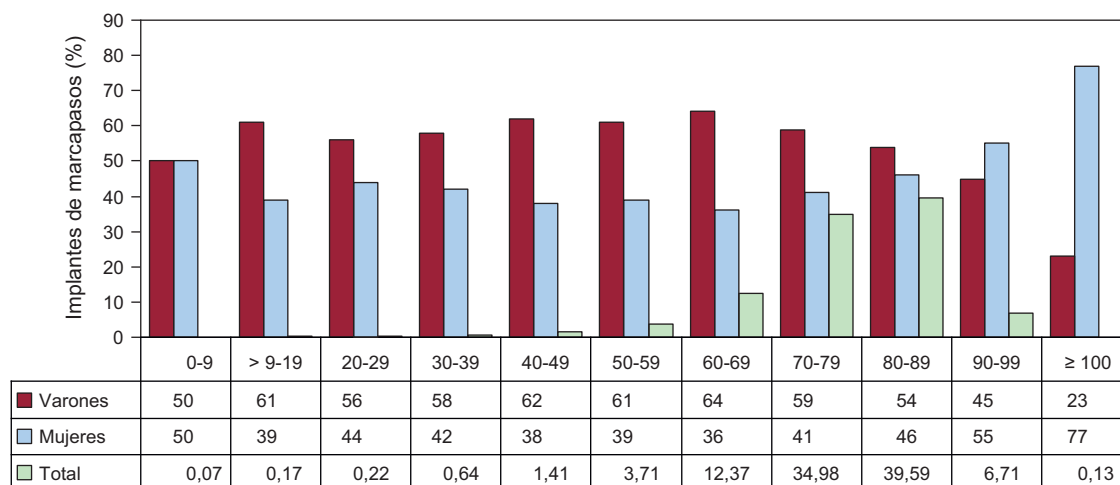


Figura 7. Distribución de los pacientes con implante de marcapasos por intervalos de edad y sexo, año 2011. Total: porcentaje correspondiente del total de las unidades implantadas (intervalos de 10 años).

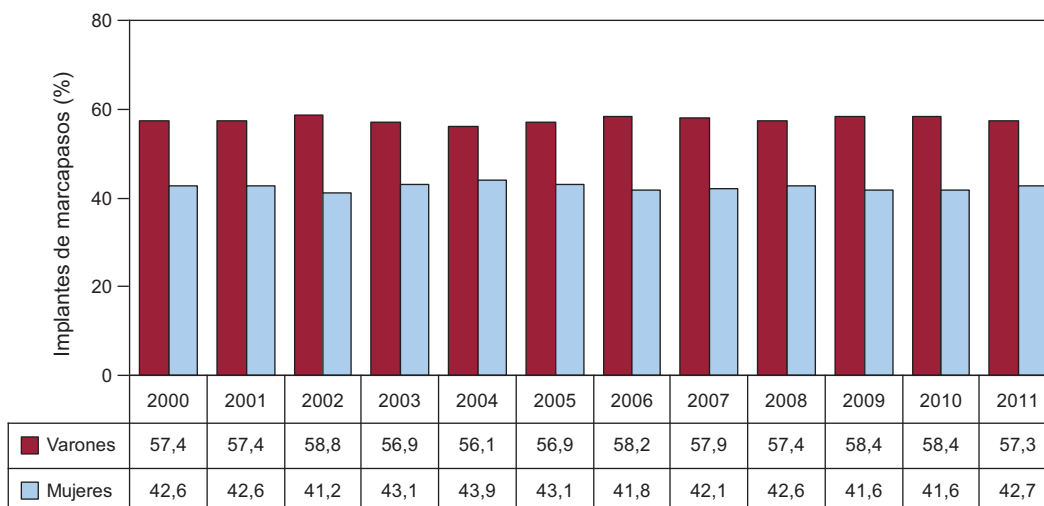


Figura 8. Implantes de marcapasos en relación con el sexo, en porcentajes, años 2000-2011.

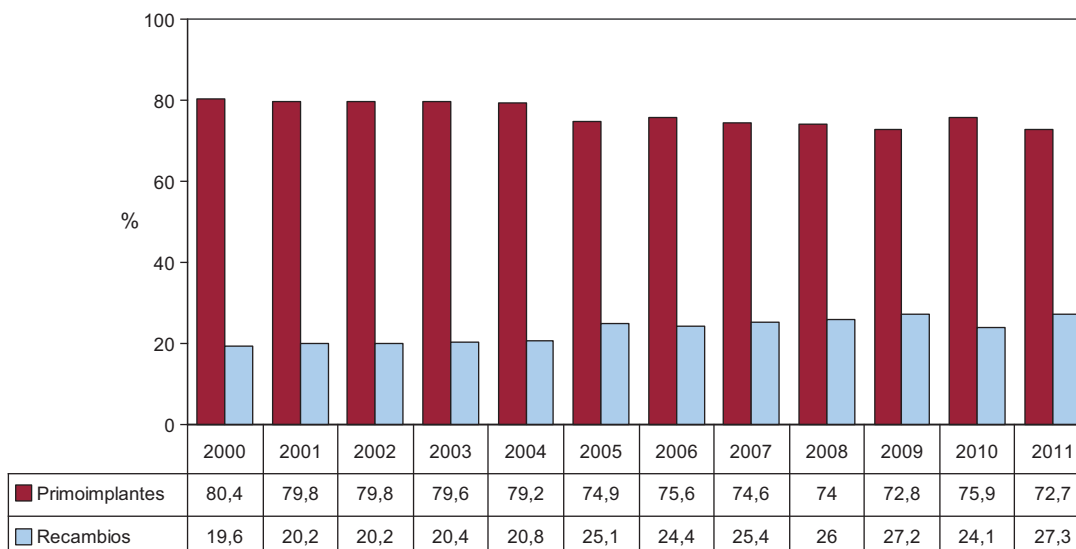


Figura 9. Porcentajes de implantes y recambios de marcapasos, 2000-2011.

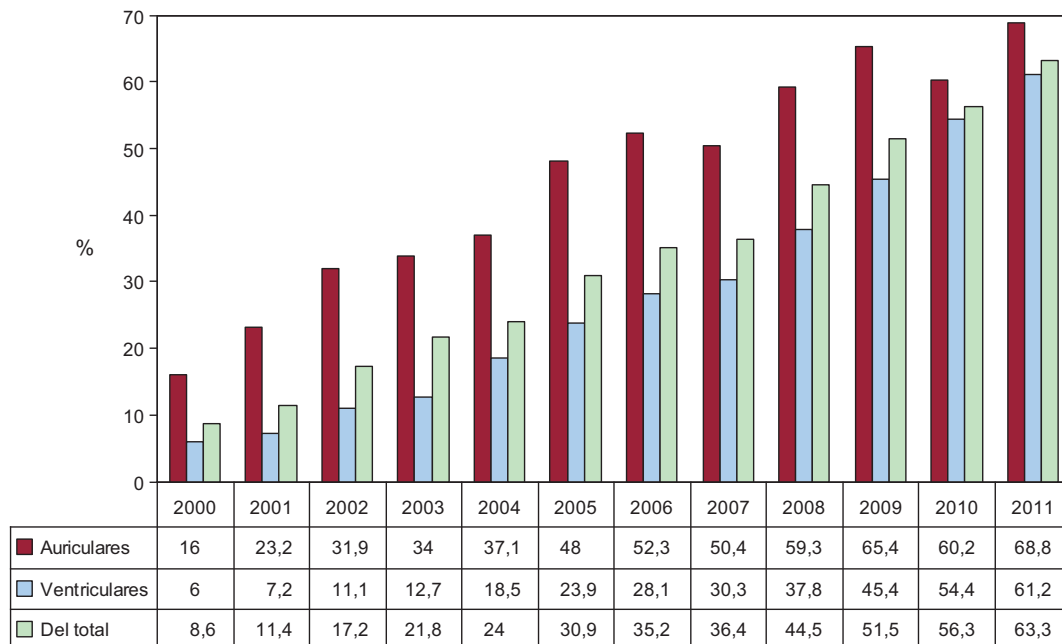


Figura 10. Electrodo de fijación activa: porcentaje del total de los cables y de los implantados en la aurícula y el ventrículo, años 2000-2011.

Sólo el 0,3% de los cables fueron monopolares; se eligen por su menor calibre ante dificultades técnicas en la vía venosa o en procedimientos de cirugía cardiaca. La mayor parte de ellos corresponde a cables diseñados para implantes a través de seno coronario (58%), mientras que el 29% fueron cables endocavitarios implantados en el ventrículo derecho; el 7%, endocavitarios en la aurícula, y los demás, epicárdicos en intervenciones de cirugía cardiaca.

Sistema de fijación de los cables

El sistema de fijación activa por medio de una hélice retráctil, que hace de electrodo distal, supone más del 60% de los implantados. En la cavidad auricular alcanzan el 68% y en la ventricular, el 61% (fig. 10).

Se ha intentado valorar si el factor edad tiene alguna influencia en la selección del sistema de fijación. Para ello se estudiaron los implantes en los dos grupos de edad habituales en nuestros análisis, con un punto de corte a los 80 años, y no se encontraron diferencias; así, en los mayores de 80 años el porcentaje de utilización de la fijación activa fue del 62,8% y en los de 80 o menos, del 63,5%.

Explante y recambio de cable de estimulación

Se remitió al registro un número de explantes de electrodos que supone el 1,5% del total de los electrodos implantados ese año. Las causas más frecuentes del cambio o explante del cable fueron, por orden de frecuencia, la infección o ulceración (el 52,5% de los casos), seguidas de rotura del cable o defecto del aislamiento (22,5%), desplazamiento o problemas de detección (12,5%), bloqueo de salida (5%) y electivo (2%).

El 1,7% de la actividad registrada en 2011 corresponde al implante de un nuevo cable-electrodo; el 1,5% fueron procedimientos asociados a la sustitución del generador, para mejora hemodinámica o electiva por deterioro de las características eléctricas del cable o por haberse dañado este durante el procedimiento quirúrgico. La sustitución de un cable de estimulación cardiaca como intervención específica supuso el 0,2% de todas las realizadas.

Síntomas, etiología y alteraciones electrocardiográficas previas al implante

Síntomas

Las manifestaciones clínicas que se indican como motivo del implante del sistema de estimulación son similares a las de informes previos⁴⁻¹³. Por orden de frecuencia: síncope en el 41,5% de los casos, mareos en el 27,3%, disnea o signos de insuficiencia cardiaca en el 15,1%, bradicardia en el 11,1%, asintomáticos o profilácticos en el 2,4%, dolor torácico y taquicardia en el 0,9%, disfunción cerebral en el 0,4% y muerte súbita resucitada por bradiarritmia en el 0,06%.

Etiología

La etiología más frecuente en la indicación del implante fue la desconocida (45%), seguida de la «supuesta» fibrosis del sistema de conducción (39,5%). De la isquémica (6%), el 0,2% corresponde al subgrupo postinfarto. Le siguen las miocardiopatías con el 2,5% (entre ellas la hipertrófica, con el 0,5% y la valvular (2,9%). El grupo de las iatrogénicas-terapéuticas representa el 2,2% y, dentro de estas, las secundarias a ablación del nódulo auriculoventricular (NAV), el 0,5%, cifra que sigue en descenso en los últimos 3 años¹¹⁻¹³ por las nuevas terapias de ablación y tratamiento de la fibrilación o aleteo auricular (FA/Ft). El conjunto de las neuromediadas fueron el 1%, cifra ligeramente superior a la de los últimos años. Entre las neuromediadas, el 0,4% corresponde a la vasovagal y el 0,6%, al síndrome del seno carotídeo. Se atribuyó etiología congénita en el 0,4%.

Alteraciones electrocardiográficas

La alteración electrocardiográfica más frecuente antes del implante fue el bloqueo auriculoventricular (BAV) de tercer grado, con el 33,3%. El conjunto de los BAV constituye el 53,9%. Se muestran detalles de todos los grupos y la evolución en las figuras 11 y 12. En la evolución no se aprecian cambios significativos a pesar de las nuevas indicaciones³.

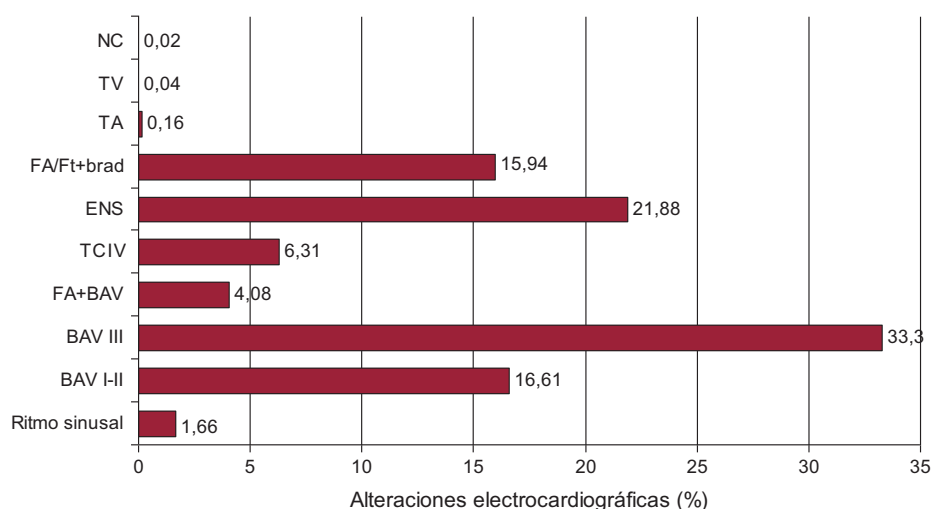


Figura 11. Alteraciones electrocardiográficas (%) previas al implante en 2011. BAV: bloqueo auriculoventricular; ENS: enfermedad del nódulo sinusal; FA/Ft+brad: fibrilación o aleteo auricular con respuesta ventricular lenta; FA+BAV: fibrilación auricular con BAV; NC: no codificado; TA: taquicardia auricular; TCIV: trastorno de la conducción intraventricular; TV: taquicardia ventricular.

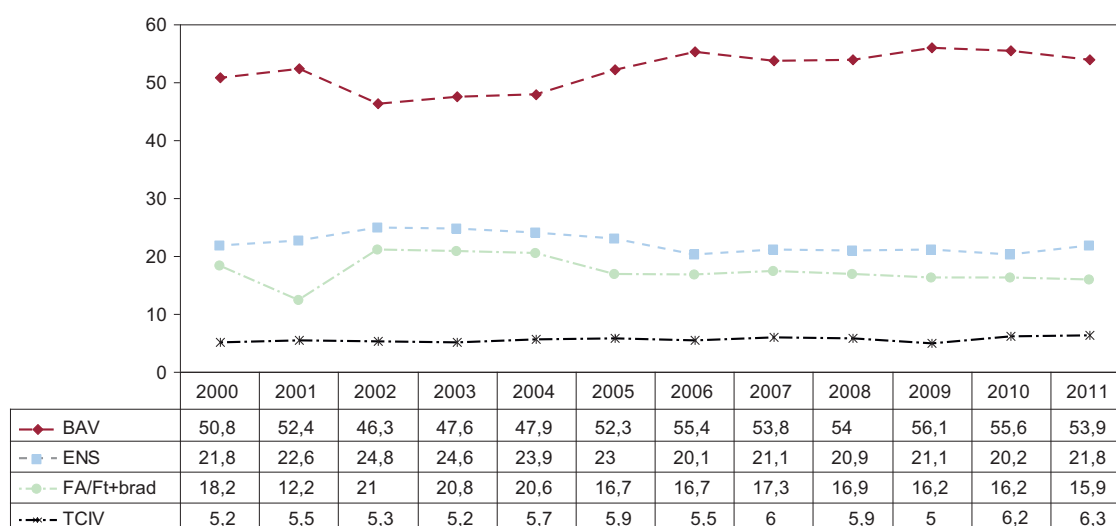


Figura 12. Evolución de las alteraciones electrocardiográficas previas al implante más frecuentes, años 2000-2011. BAV: bloqueo auriculoventricular; ENS: enfermedad del nódulo sinusal; FA/Ft+brad: fibrilación o aleteo auricular con respuesta ventricular lenta; TCIV: trastorno de la conducción intraventricular.

Entre las diversas manifestaciones de la enfermedad del nódulo sinusal (ENS), excluyendo la FA/Ft con bradicardia, la mayor frecuencia corresponde al síndrome de taquicardia-bradicardia (35,8%), seguida de la bradicardia sinusal (29,4%), el grupo no especificado (14,5%), la parada sinusal (11,7%) y el bloqueo de salida (7,6%); tanto el bloqueo interauricular como la incompetencia cronotrópica tienen cifras mínimas (el 0,2 y el 0,5%).

En el análisis por sexos, destaca la mayor incidencia de trastornos de la conducción, BAV y trastornos de la conducción intraventricular, en los varones, mientras que la incidencia de ENS fue ligeramente superior en las mujeres⁹⁻¹³. Así, las relaciones numéricas simples varones/mujeres fueron 1,4 para BAV, 2,5 en trastornos de la conducción intraventricular y 0,95 en la ENS.

Modos de estimulación

General

La estimulación auricular (AAI/R) este año ha alcanzado uno de los más bajos porcentajes de uso, el 1% del total de los generadores

implantados, y fue menor en los primeros implantes (0,9%) que en los recambios (1,1%).

La estimulación ventricular unicameral (VVI/R) se ha empleado en el 39,1% de los casos, (el 39,7% de los implantes y el 37,3% de los recambios). Según las indicaciones electrocardiográficas remitidas al registro, queda un significativo porcentaje de pacientes a los que se estimula en este modo y podrían ser estimulados en sincronía con la aurícula^{1,2}. Su distribución en las diversas indicaciones y los factores que pueden influir en la selección son objeto de estudio en los siguientes apartados.

La estimulación secuencial monosonda (VDD/R) representa el 14,1% de todas las unidades; se mantiene su utilización respecto al año previo, con marcada diferencia entre implantes (11,4%) y recambios (21,1%) (fig. 13).

La estimulación secuencial con dos cables (DDD/R) fue el modo más empleado (45,8%) tanto en implantes (47,8%) como en recambios (40,3%), y supuso el mayor porcentaje de todos los años.

El conjunto de la estimulación basada en la aurícula fue el 61,1% (fig. 13). En el 88,5% de los casos se refiere la asociación de uno o más biosensores para la variación de la frecuencia cardíaca de estimulación.

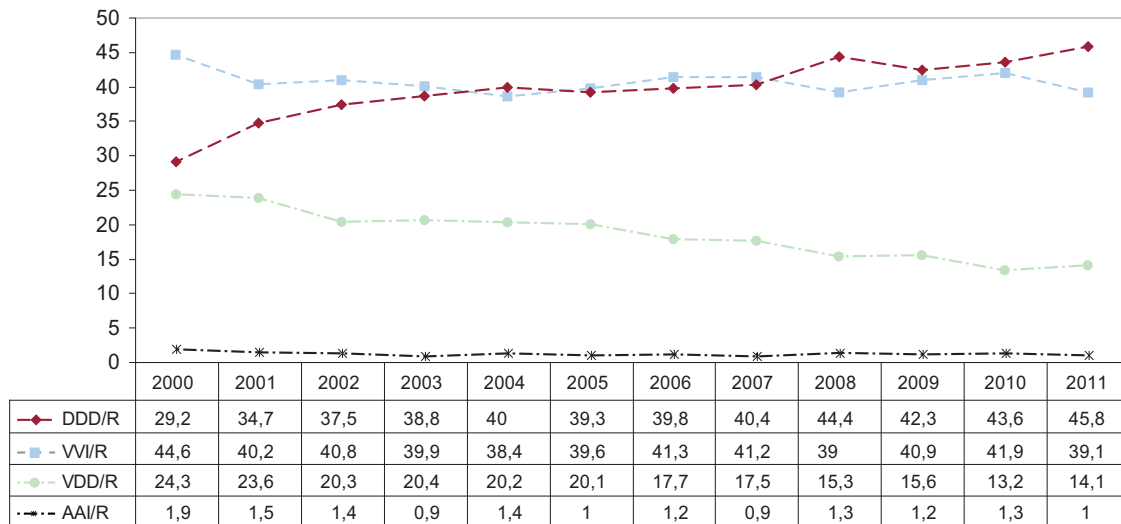


Figura 13. Evolución general de los modos de estimulación, periodo 2000-2011.

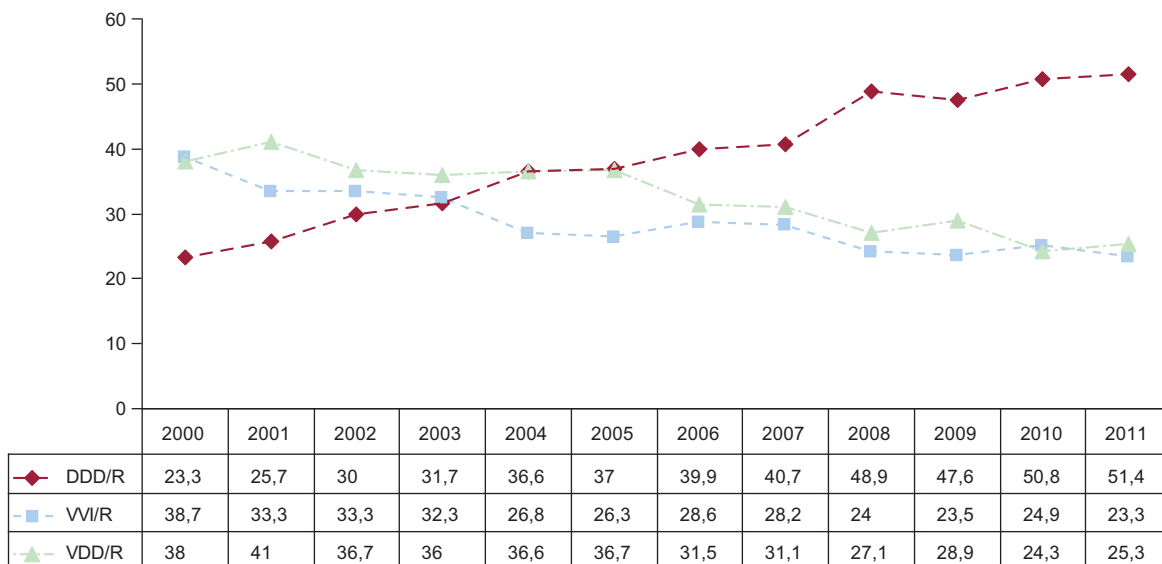


Figura 14. Modos de estimulación en los bloqueos auriculoventriculares, excluidos los pacientes en taquiarritmia auricular permanente, 2000-2011.

La estimulación biventricular para TRC sin cardioversor desfibrilador implantable sigue aumentando, tanto en el número de unidades (726; 148 unidades más que en 2010) como por millón de habitantes (15,3; aumento de 2,1 unidades/millón). El mayor incremento de este sistema de estimulación corresponde a generadores que asocian un cardioversor desfibrilador implantable, 274 unidades. El conjunto de los dispositivos de resincronización se incrementó en 422, con lo que alcanzó 56,2 unidades/millón, aún lejos de la media de los países europeos publicada¹⁹ y de los que comunican su actividad a EUCOMED.

Estimulación en las alteraciones de la conducción

Estimulación en los BAV. Para valorar correctamente el tipo de estimulación realizada, se limita el estudio a los pacientes que permanecen en ritmo sinusal y se excluye a los que están en taquiarritmia auricular con BAV. Así, podemos objetivar correctamente el grado de adecuación a los modos de estimulación más recomendados^{1,2} y analizar potenciales factores influyentes en esta decisión. La estimulación sincrónica con la aurícula fue la

mayoritaria (el 76,7% de los casos): el 51,4% en DDD/R y el 25,3% en VDD/R, con ligero aumento de ambos modos respecto al año anterior¹³ (fig. 14). Al comparar el tipo de estimulación realizada según el grado de bloqueo (BAV de primer-segundo grado y BAV de tercer grado), se objetiva que se realiza una estimulación basada en la sincronía auricular en mayor porcentaje (80,4%) en el grupo de los BAV de primer-segundo grado que en los de tercer grado (75,1%). Las variaciones corresponden a una mayor aplicación del modo DDD/R en los BAV de primer-segundo grado, pues el uso del modo VDD/R es el mismo en ambos grupos (25%) (fig. 15). Al comparar los modos de estimulación basados en la sincronía auricular según la distribución por dos intervalos de edad, con corte a los 80 años, se objetiva una marcada diferencia, pues se alcanza el 88% en el grupo de 80 o menos años y el 62,5% en los de más edad. Dicha diferencia se debe a la mayor aplicación del modo DDD/R, pues el modo VDD/R se emplea más en los de más edad (el 29,6 frente al 22,9% en los más jóvenes) (fig. 16). Con los años, ha habido una disminución progresiva del uso del modo VDD/R en el grupo de pacientes menos añosos, pero se mantiene en los de más edad (fig. 17). En el mismo periodo, el modo DDD/R ha

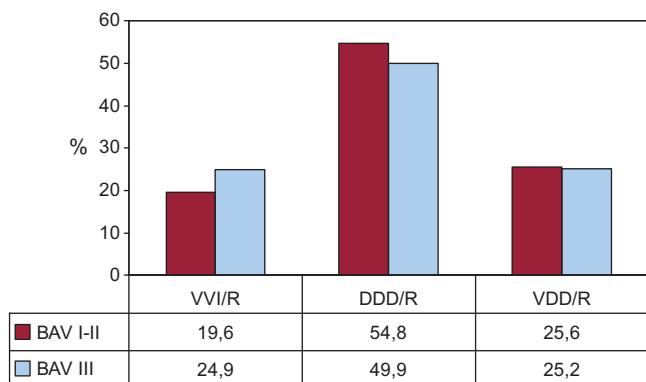


Figura 15. Distribución de los modos de estimulación en los BAV por grados de bloqueo I-II y III, 2011. BAV: bloqueo auriculoventricular.

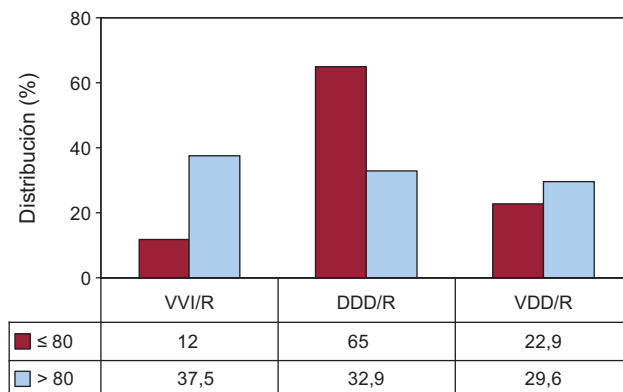


Figura 16. Modos de estimulación en el bloqueos auriculoventriculares en dos franjas de edad con corte a los 80 años, 2011.

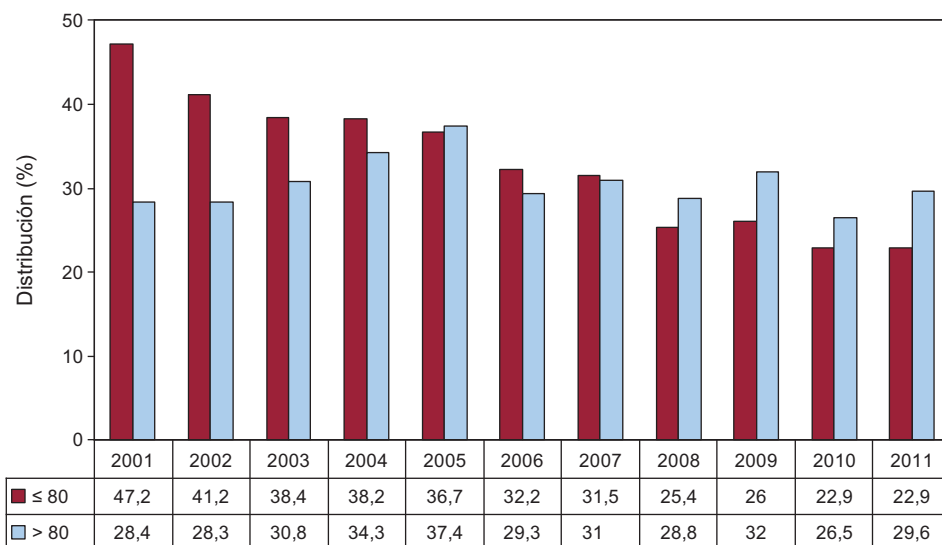


Figura 17. Evolución del modo de estimulación VDD/R en pacientes de 80 o menos años y mayores de 80, 2001-2011.

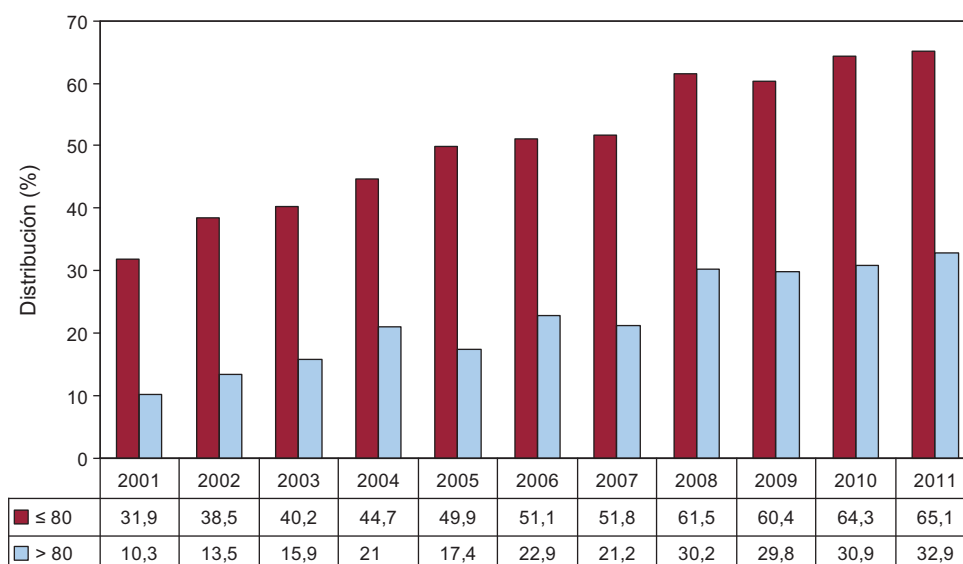


Figura 18. Evolución del modo de estimulación DDD/R en pacientes de 80 o menos años y mayores de 80, 2001-2011.

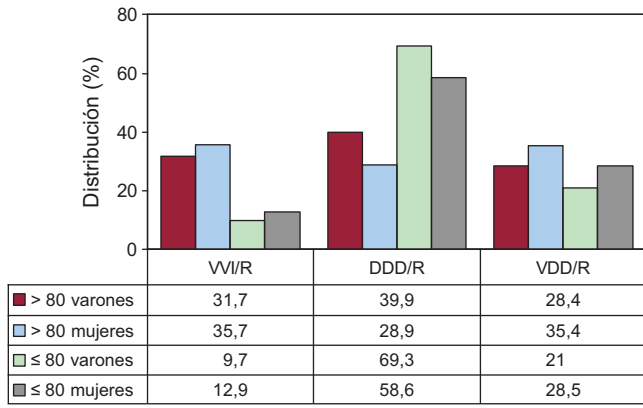


Figura 19. Modos de estimulación en los bloqueos auriculoventriculares de pacientes de 80 o menos años y mayores de 80, por sexo, 2011.

aumentado en ambos grupos de edad, pero su porcentaje siempre es más del doble en los más jóvenes (fig. 18). El estudio de si el sexo influye en la selección del modo de estimulación en estos dos grupos de edad objetiva revela que en los varones la aplicación de

la estimulación secuencial es algo mayor en ambos grupos de edad. Se selecciona un 4% más en los mayores de 80 años y un 3,2% más en los más jóvenes. En ambos casos se debe al mayor empleo de la estimulación DDD/R; esta diferencia en la estimulación DDD/R ya se apreció en la otra ocasión analizada¹³; la VDD/R es más frecuente en las mujeres de esos mismos grupos (fig. 19). Se sigue eligiendo en un alto porcentaje de casos la estimulación VVI/R en pacientes con BAV que supuestamente están en ritmo sinusal (23,3%). Esta cifra en los últimos 4 años ha oscilado entre el 23 y el 24% (fig. 14). Se selecciona este modo en el 12% de los pacientes de 80 o menos años, frente al 37,5% en los mayores, diferencia que se mantiene a lo largo de los años (fig. 20). También se utiliza más en los BAV de tercer grado que en los de primero y segundo grado (fig. 15) y en las mujeres (fig. 19) de ambas franjas de edad.

Trastornos de la conducción intraventricular. Es el grupo que mantiene una estimulación más uniforme, y este año destaca el aumento del modo de estimulación con capacidad de sincronía auriculoventricular, que alcanzó el 76,3%; dicha mejora se produjo exclusivamente por mayor uso del modo DDD/R —que además es mayoritario (el 63,6% de los casos)—, seguido del VVI/R (23,7%) y el VDD/R (12,7%) (fig. 21). Nuevamente se aprecia que la edad determina en gran parte la diferencia de la selección del modo por

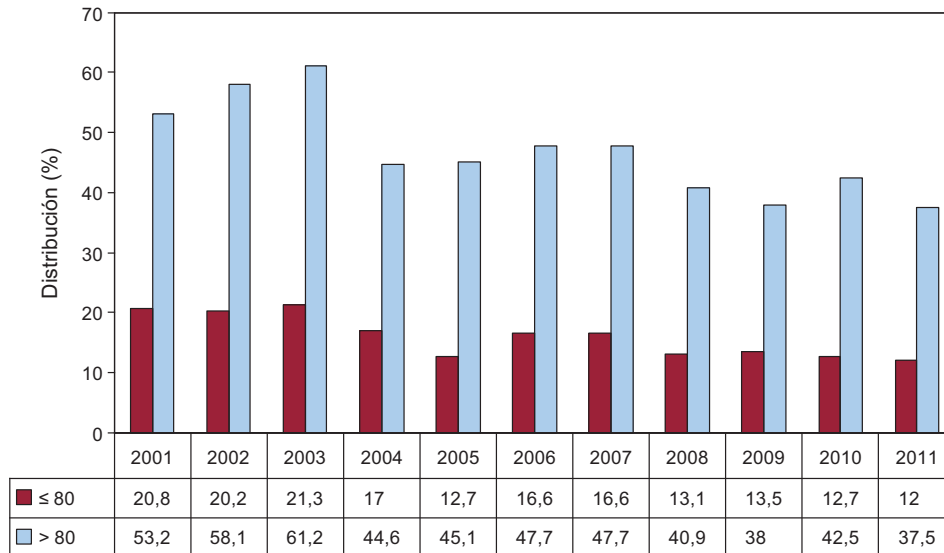


Figura 20. Evolución del modo estimulación VVI/R en los bloqueos auriculoventriculares en dos franjas de edad con corte a los 80 años.

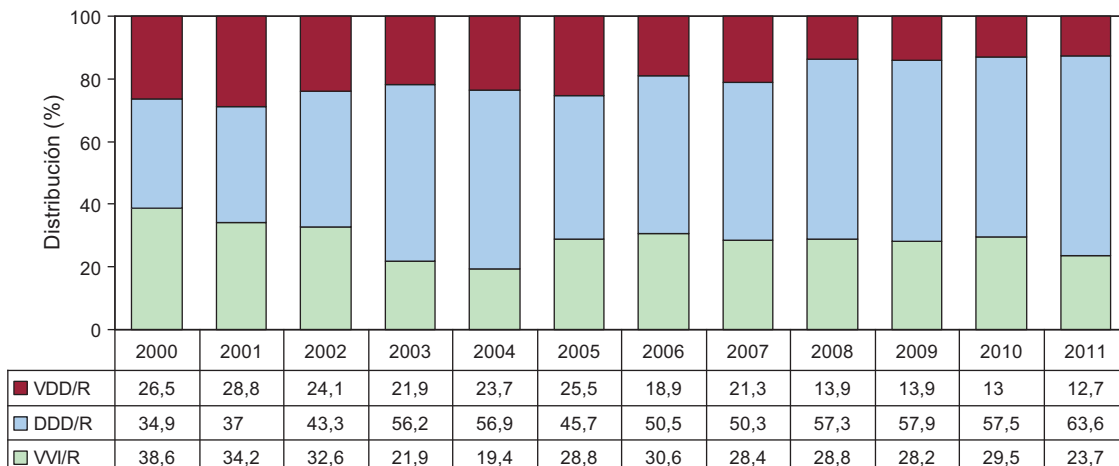


Figura 21. Modos de estimulación en los trastornos de conducción intraventricular, 2000-2011.

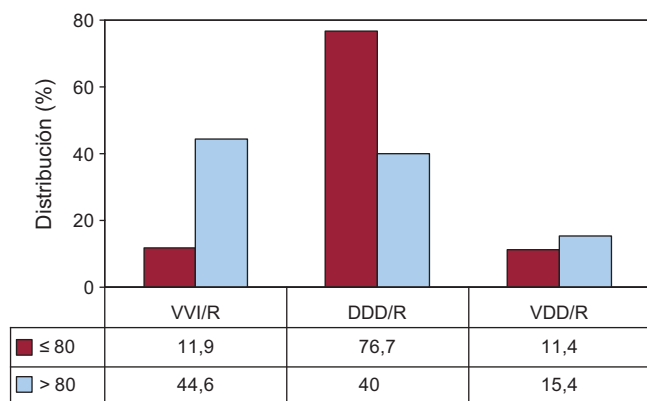


Figura 22. Modos de estimulación en los trastornos de la conducción intraventricular en dos franjas de edad, ≤ 80 y > 80 años.

los dos grupos de edad con corte en los 80 años. El empleo del modo VVI/R fue superior en los más añosos (el 44,6 frente al 11,9% de los de menos edad) y se muestra como el modo de estimulación más frecuente en pacientes de 80 o más años. El modo DDD/R fue el de mayor uso en el grupo más joven (el 76,7 frente al 40% de los más añosos). El modo VDD/R sigue mostrándose como el menos afectado por la edad, con aplicación en el 11,4 y el 15,4% de los de menos y más edad respectivamente (fig. 22). El sexo se muestra poco influyente en la aplicación de los modos convencionales en este grupo. Así, se emplea el modo VVI/R en el 9,8% de los varones de 80 o menos años y el 11,1% de las mujeres, con unos porcentajes del DDD/R similares. Los dispositivos de TRC de baja energía empleados para el tratamiento de la disfunción ventricular asociada a miocardiopatías dilatadas suponen el 10,7% de todas las unidades implantadas en este grupo de alteraciones electrocardiográficas. Como en los demás modos de estimulación, se objetivan diferencias según la edad y el sexo; así, fueron el 17,6% en los de 80 o menos años y el 4% de los de más edad, y en el grupo de menor edad hay mayor aplicación en las mujeres (el 23,4 frente al 13,9% de los varones).

Estimulación en la enfermedad del nódulo sinusal

Estudiamos este grupo en dos apartados; en el primero se estudia a los pacientes que teóricamente están en FA/Ft

permanente con bradicardia, y el segundo, a los demás que teóricamente están en ritmo sinusal para, como en el caso de los BAV, poder valorar la adecuación en la selección de los modos de estimulación^{1,2}.

Estimulación del nódulo sinusal en taquiarritmia auricular permanente. Se esperaría que la estimulación fuese en todos los casos en modo VVI/R, y lo fue mayoritariamente (94,9%). Al 4,6% se le implantaron unidades DDD/R, explicable por corresponder a pacientes a los que se ha revertido o se va a revertir a ritmo sinusal, salvo error en la tipificación del grupo en la Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos. Hay un pequeño porcentaje de estimulación en modo VDD/R monocable (0,5%) no justificable en la ENS salvo por problemas técnicos y que entendemos de muy dudosa existencia.

Estimulación del nódulo sinusal en ritmo sinusal. En el resto de las manifestaciones electrocardiográficas de la ENS, supuestamente en ritmo auricular estable o intermitente, la estimulación se realiza con dispositivos con capacidad de detectar y estimular la aurícula en el 75,4% de los implantes (alcanzan el 74,4% de todas las unidades si incluimos en ellas los recambios), modos más recomendados^{1,2} en este tipo de afección. La estimulación se reparte en DDD/R (el 69,5% de los casos) y AAI/R (5,2%), que permanece en la franja de los últimos 11 años¹¹ (fig. 23). En cuanto al resto de los modos, menos adecuados para este grupo de pacientes, la estimulación VVI/R fue elegida en el 24,6% y la VDD/R en el 0,7%; ambos modos tienen la posibilidad de producir por sí solos síntomas por conducción retrógrada y mayor incidencia de FA, conllevan el riesgo de potencial disfunción ventricular a medio largo plazo, etc. (fig. 23). Analizamos el tipo de estimulación realizada en las diversas manifestaciones electrocardiográficas de la ENS para ver si la estimulación VVI/R se concentra en alguna de ellas, excluyendo los grupos de bloqueos intraauriculares e insuficiencia cronotrópica, por su mínima presencia. Se objetiva una tasa de estimulación poco adecuada en modo VVI/R en todos ellos, con un mínimo del 17,9% y un máximo del 30,9% (fig. 24). Al valorar el factor edad, según los dos grupos con corte en los 80 años, se aprecia una marcada variación en la adecuación de los modos a la ENS. Así, se realizó estimulación en modos basados en la aurícula en el 83,5% de las ocasiones (el 78,2% DDD/R y el 5,3% AAI/R) en los más jóvenes y en el 60,2% en los de más edad (el 55,9% DDD/R y el 4,3% AAI/R) (fig. 25). La estimulación VVI/R supone el 16,1% de los casos de pacientes de 80 o menos años y el 38,5% de los de más de 80, en línea con análisis previos (fig. 26). La edad se

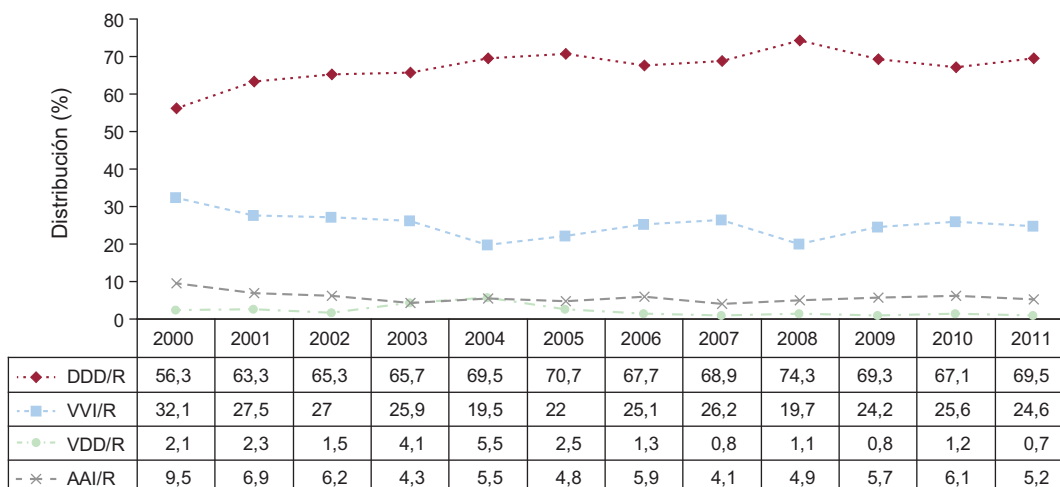


Figura 23. Modos de estimulación en la enfermedad del nódulo sinusal, excluidos los pacientes en taquiarritmia auricular permanente, 2000-2011.

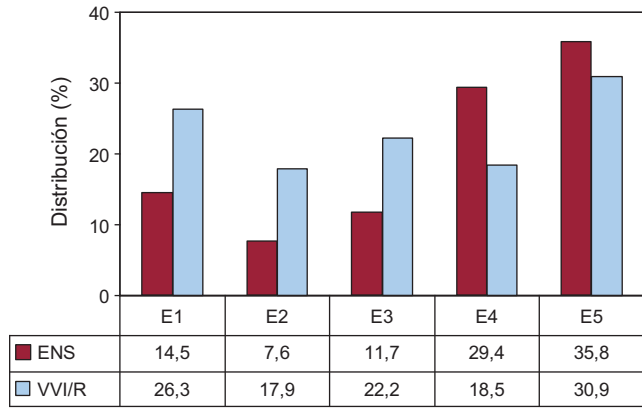


Figura 24. Distribución de la estimulación VVI/R según los códigos electrocardiográficos de la Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos en la enfermedad del nódulo sinusal, 2011. E1: sin especificar; E2: bloqueo de salida; E3: parada sinoauricular; E4: bradicardia; E5: bradicardia-taquicardia; ENS: enfermedad del nódulo sinusal.

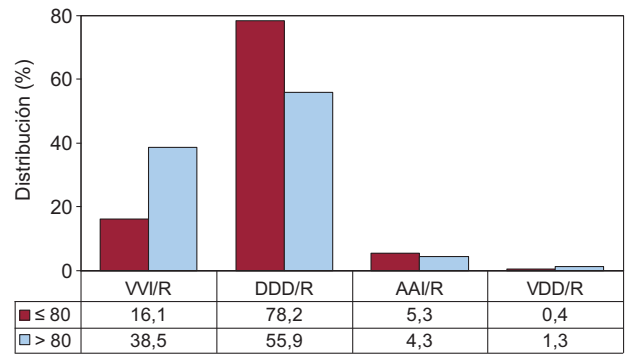


Figura 25. Modos de estimulación en la enfermedad del nódulo sinusal en dos grupos de edad con corte a los 80 años, 2011.

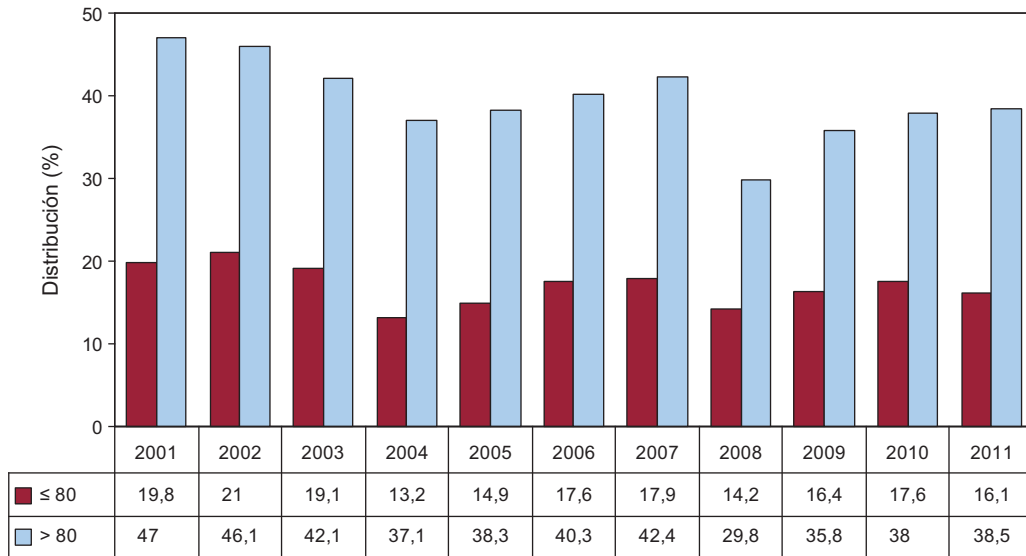


Figura 26. Estimulación VVI/R en la enfermedad del nódulo sinusal en dos grupos de edad con corte a los 80 años, periodo 2001-2011.

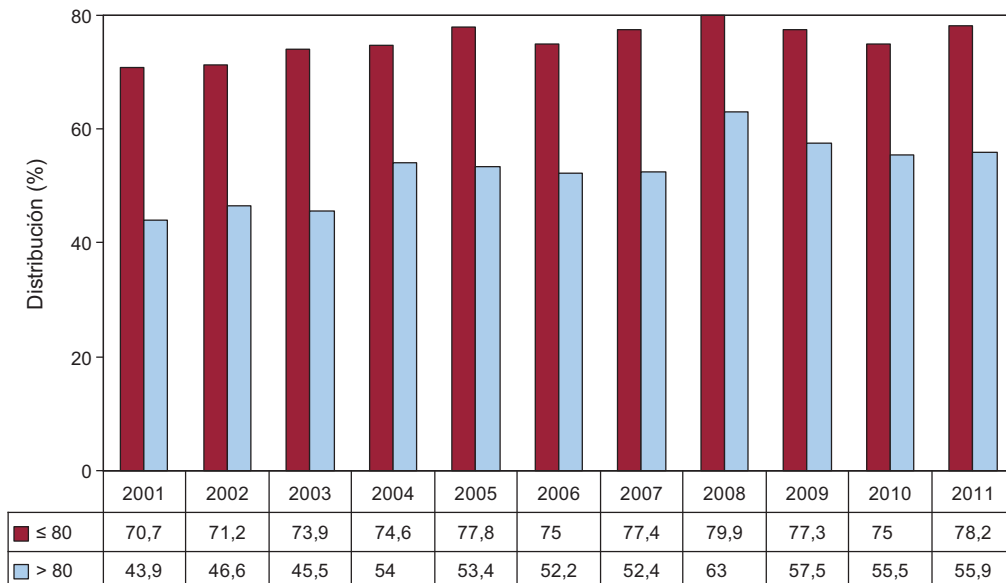


Figura 27. Evolución del modo de estimulación DDD/R en la enfermedad del nódulo sinusal en dos grupos de edad con corte a los 80 años, periodo 2001-2011.

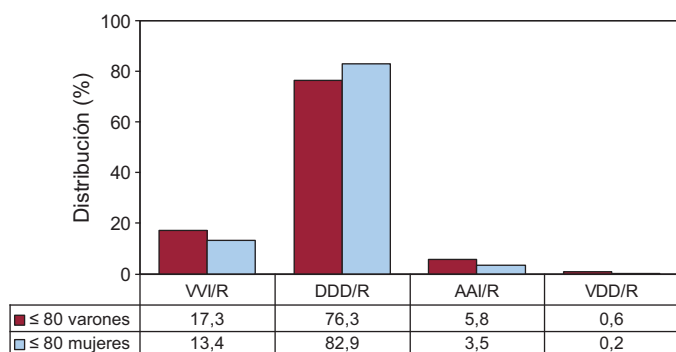


Figura 28. Modos de estimulación en la enfermedad del nódulo sinusal en los pacientes de 80 o menos años según sexo, 2011.

mantiene como un factor que influye en la selección del modo (fig. 27). En ambos grupos de edad hay un pequeño porcentaje de utilización del modo VDD/R (el 0,4 y el 1,3% de los de menos y más edad respectivamente). En la ENS, el sexo en la selección del modo de estimulación implica sólo ligeras variaciones; se seleccionó el modo VVI/R en igual porcentaje en el grupo de más de 80 años (38%); sin embargo, el grupo de 80 o menos años muestra mejor adecuación del modo en las mujeres (el 13,4% en modo VVI/R) que en los varones (17,3%) (fig. 28). El modo AAI/R se empleó más en las mujeres más añosas (5,5%), dentro de su escasa aceptación total.

DISCUSIÓN

Aunque en 2011 ha habido un pequeño incremento del consumo de generadores totales respecto a 2010, se objetiva como el primer año de los que se dispone información en que no aumenta el número de unidades utilizadas por millón de habitantes y que por primera vez disminuye el número de primoimplantes por millón habitantes (fig. 1). Se desconoce la causa, pues según el informe del Instituto Nacional de Estadística la población no ha disminuido, así que no se puede descartar cierta potencial restricción en las indicaciones de tipo II^{1,2} por la situación económica actual.

En general, ha habido mayor número de implantes en las comunidades autónomas del norte de España, que se corresponde con una población algo más añosa, como ya se evidenció por el análisis del porcentaje de población mayor de 75 años⁹. También se comunican diferencias interterritoriales en la frecuencia de implantes en otros registros como el sueco¹⁹ y otros²⁰.

Se objetiva mayor incidencia de implantes de marcapasos en los varones y a menor edad, lo que se justifica por la mayor prevalencia de la degeneración del sistema de conducción en ellos.

El sistema de fijación activa de los cables ya supone la mayoría de los implantados en la aurícula y el ventrículo. Esto tiene diversos motivos, entre ellos el desplazamiento de la estimulación del ápex del ventrículo derecho al septo-tracto de salida, y de la orejuela al septo auricular, áreas no aptas para la fijación pasiva por carecer de la trabeculación necesaria. Además, la fijación activa tiene unas características eléctricas similares a las de la pasiva y suele ser más fácil la explantación del cable, en caso necesario, pues es isodiamétrico. También la utilización de la fijación activa se muestra de gran ayuda, o imprescindible, para la estabilización del cable en otras situaciones especiales y hemodinámicas o anatómicas adversas, como la estimulación hisiana-parahisiana o zona del nódulo sinusal o en presencia de insuficiencia tricuspídea grave, grandes dilataciones de las cavidades valvulares, etc.

La estimulación AAI/R en la ENS continúa con poca aceptación, como en otros países²¹, posiblemente por la potencial progresión a un BAV futuro (aunque su incidencia anual es baja y generalmente predecible en los seguimientos); también contribuyen los

dispositivos bicamerales con los nuevos cambios de modo que evitan la estimulación ventricular no deseable de forma eficaz, pero son sistemas menos eficientes que las unidades AAI/R, por su mayor coste económico y las potenciales complicaciones.

El consumo anual de unidades VDD/R (unas 4.800) se mantiene, pero con una marcada diferencia en la utilización entre implantes (11,4%) y recambios (21,1%), lo que confirma su mayor uso en años previos, en los que se llegó a alcanzar el 25% de todos los generadores (1999); no obstante, actualmente se sigue considerando de cierto interés este modo de estimulación para los trastornos de conducción²².

Se sigue empleando un alto porcentaje de estimulación VVI/R en pacientes en ritmo sinusal. En la selección de este modo, en el BAV se muestran influyentes tanto el tipo de bloqueo, menor su elección en los de primer y segundo grado, como manifiestamente la edad (fig. 20) y en menor grado el sexo (fig. 19). La variación por sexo también se objetivó en otros estudios publicados²³. En la ENS el empleo de unidades VVI/R también se determina en parte por la edad del paciente, como en los BAV, probablemente con base en algunos estudios que muestran ausencia de efecto en la supervivencia de los pacientes añosos, en relación tanto con el tipo de indicación como con los diversos modos de estimulación, pero no considerar la calidad de vida, la incidencia de FA ni los ingresos hospitalarios por la incidencia de insuficiencia cardíaca²⁴.

Objetivamos una alta tasa de estimulación VVI/R en el síndrome de taquicardia-bradicardia (fig. 24), frente a otras manifestaciones de la ENS. Ello podría deberse a un problema en la clasificación o confusión con este código, en el que se debe incluir únicamente a pacientes con episodios de taquiarritmia auricular que se alternen con bradicardia sinusal, y es posible que se incluya erróneamente a algunos pacientes con episodios de FA permanente y fases de respuesta ventricular rápida-lenta, a los que se debe incluir en el grupo de FA/Ft con bradicardia.

CONCLUSIONES

En 2011 se ha objetivado por primera vez un descenso en los primeros implantes de marcapasos convencionales por millón de habitantes, aun manteniéndose constante el consumo de generadores por millón; sin embargo, el número de dispositivos de resincronización sigue en aumento en las unidades con y sin capacidad de desfibrilación (56,8 unidades/millón).

La estimulación endocavitaria se realiza con cables bipolares y más del 60% con sistema de fijación activa.

Se mantienen la mayor prevalencia de alteraciones de la conducción y la mayor frecuencia de implantes de marcapasos en los varones, constante a lo largo de los años analizados.

En la selección del modo de estimulación, se aprecia que la edad es un factor determinante en todas las indicaciones electrocardiográficas, y también influyen el tipo de BAV y, en menor grado, el sexo. Ha sido el año en que más se ha usado el modo DDD/R.

AGRADECIMIENTOS

A las enfermeras Pilar Gómez Pérez y Brígida Martínez Noriega y al Sr. Gonzalo Justes Toha, informático de la Sociedad Española de Cardiología, por su continuo apoyo para el mantenimiento y la explotación del Registro. A todos los profesionales de los centros hospitalarios y de las empresas de marcapasos que tienen implantación en España, que colaboran con el envío de la información tratada.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

BIBLIOGRAFÍA

- 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 cardíaca. Desarrollada en colaboración con la European Heart Rhythm Association. *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:1272.e1-51.
- 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.
- Dickstein K, Vardas P, Auricchio A, Daubert JC, Linde C, McMurray J, et al. 2010 Focused update of ESC guidelines on device therapy in heart failure. *Eur Heart J.* 2010;31:2677-87.
- Coma Samartín R. Estado actual de la estimulación cardíaca permanente en España. Informe del Banco Nacional de Datos de Marcapasos. *Rev Esp Cardiol.* 1997;50:760-5.
- Coma Samartín R. Banco Nacional de Datos de Marcapasos. Informe año 2002. Cuadernos Técnicos de Estimulación Cardíaca. 2004;10:37-42.
- Coma Samartín R. Registro Español de Marcapasos. II Informe oficial de la Sección de Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología (1994-2003). *Rev Esp Cardiol.* 2004;57:1205-12.
- Coma Samartín R, Martínez Noriega B, Gómez Pérez P. Informe del Banco Nacional de Datos de Marcapasos. Año 2004. Cuadernos Técnicos de Estimulación Cardíaca. 2006;14:25-32.
- Coma Samartín R, García Calabozo R, Martínez Ferrer J, Sancho-Tello Carranza MJ, Ruiz Mateas F. Registro Español de Marcapasos. III Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología (2005). *Rev Esp Cardiol.* 2006;59:1303-13.
- 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 Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología (2006). *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:1302-13.
- Coma Samartín R, Martínez Ferrer J, Sancho-Tello de Carranza MJ, Ruiz Mateas F, Leal del Ojo-González J. Registro Español de Marcapasos. V Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología (2007). *Rev Esp Cardiol.* 2008;61:1302-13.
- Coma Samartín R, Martínez Ferrer J, Sancho-Tello de Carranza MJ, Ruiz Mateas F, Leal del Ojo-González J. Registro Español de Marcapasos. VI Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología (2008). *Rev Esp Cardiol.* 2009;62:1450-63.
- Coma Samartín R, Sancho-Tello de Carranza MJ, Ruiz Mateas F, Leal del Ojo-González J, Fidalgo Andrés ML. Registro Español de Marcapasos. VII Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología (2009). *Rev Esp Cardiol.* 2010;63:1452-67.
- Coma Samartín R, Sancho-Tello de Carranza MJ, Ruiz Mateas F, Leal del Ojo-González J, Fidalgo Andrés ML. Registro Español de Marcapasos. VIII Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología (2010). *Rev Esp Cardiol.* 2011;64:1154-67.
- Rodríguez García J, Olagüe de Ros J, Sancho-Tello de Carranza MJ, Coma Samartín R, Salvador Sanz A. La estimulación cardíaca permanente en España. Encuesta del grupo de trabajo de marcapasos. *Rev Esp Cardiol.* 1989;42:6-15.
- www.estimulacioncardiaca.org o www.marcapasossec.org [consultado 30 Jun 2012].
- www.ine.es [consultado 25 Jun 2012].
- www.boe.es [consultado 25 Jun 2012].
- Merkely B, Roka A, Kuttyifa V, Boersma L, Leenhardt A, Lubinski A, et al. Tracing the European course of cardiac resynchronization therapy from 2006 to 2008. *Europace.* 2010;12:692-701.
- www.pacemakerregistret.se [consultado 22 Jun 2012].
- Vardas P, Ovsyscher E. Geographic differences of pacemaker implant rates in Europe. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2002;13:S23-6.
- Mond H, Proclemer A. The 11th World Survey of Cardiac Pacing and Implantable Cardioverter-Defibrillators: calendar year 2009 - A World Society of Arrhythmia's Project. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2011;34:1013-27.
- Marchandise S, Scaveé C, Polain de Waroux JB, Meester V, Vanoverschelde JL, Debbas N. Long-term follow-up of DDD and VDD pacing: a prospective non randomized single-centre comparison of patients with symptomatic atrioventricular block. *Europace.* 2012;14:496-501.
- Nowak B, Misselwitz B. Do gender differences exist in pacemaker implantation? Results of an obligatory external quality control program. *Europace.* 2010;12:210-5.
- Udo E, Van Hemel N, Zuithoff N, Kelder JC, Crommentuijn HA, Koopman-Verhagen A, et al. Long-term outcome of cardiac pacing in octogenarians and nonagenarians. *Europace.* 2012;14:502-8.