

Artículo especial

# Registro Español de Marcapasos. XIII Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología (2015)



Marta Pombo Jiménez<sup>a,b,\*</sup>, Óscar Cano Pérez<sup>a,c</sup>, María Luisa Fidalgo Andrés<sup>a,d</sup>, Diego Lorente Carreño<sup>a,e</sup> y Raúl Coma Samartín<sup>a,f</sup>

<sup>a</sup> Sección de Estimulación Cardíaca, Sociedad Española de Cardiología, Madrid, España

<sup>b</sup> Unidad de Estimulación, Agencia Pública Empresarial Sanitaria Costa del Sol, Marbella, Málaga, España

<sup>c</sup> Unidad de Electrofisiología y Arritmias, Hospital Universitari i Politècnic La Fe, Valencia, España

<sup>d</sup> Unidad de Electrofisiología y Arritmias, Hospital Universitario de León, León, España

<sup>e</sup> Servicio de Cardiología, Hospital San Pedro, Logroño, La Rioja, España

<sup>f</sup> Unidad de Cuidados Críticos Cardiológicos, Hospital 12 de Octubre, Madrid, España

Historia del artículo:

On-line el 4 de noviembre de 2016

Palabras clave:

Marcapasos  
Cables marcapasos  
Estimulación biventricular  
Registro

RESUMEN

**Introducción y objetivos:** Se describe el resultado del análisis de los dispositivos implantados y remitidos al Registro Español de Marcapasos en 2015.

**Métodos:** Se basa en el procesado de la información que aporta la Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos.

**Resultados:** Se recibió información de 111 centros hospitalarios, con un total de 12.555 tarjetas, el 32,1% de la actividad estimada. El consumo de generadores convencionales y dispositivos de resincronización fue de 820 y 73 unidades por millón de habitantes respectivamente. La media de edad de los pacientes que recibieron un implante fue 77,7 años y más del 50% de los dispositivos se implantaron en mayores de 80 años. El 58,6% de los implantes y el 58,8% de los recambios se realizaron en varones. Los cables endocavitarios utilizados fueron bipolares, el 81,5% con sistema de fijación activa y el 16,5%, compatibles con resonancia magnética. Aunque la estimulación secuencial bicameral sigue siendo mayoritaria, se estimula en modo VVI/R pese a estar en ritmo sinusal al 23,8% de los pacientes con enfermedad del nódulo sinusal y el 24,1% de aquellos con bloqueo auriculoventricular.

**Conclusiones:** El consumo total de generadores de marcapasos en España ha aumentado en un 5% con respecto a 2014. La mayor parte de los cables implantados son de fijación activa y menos del 20% tienen protección para la resonancia magnética. Los factores directamente relacionados con la elección del modo de estimulación son la edad y el sexo. En alrededor del 20% de los casos podría mejorarse la elección del modo de estimulación.

© 2016 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Spanish Pacemaker Registry. Thirteenth Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Pacing (2015)

ABSTRACT

**Introduction and objectives:** We describe the results of the analysis of the devices implanted and conveyed to the Spanish Pacemaker Registry in 2015.

**Methods:** The report is based on the processing of information provided by the European Pacemaker Patient Identification Card.

**Results:** We received information from 111 hospitals, with a total of 12 555 cards, representing 32.1% of all the estimated activity. The use of conventional generators and resynchronization devices was 820 and 73 units per million population, respectively. The mean age of the patients receiving an implantation was 77.7 years, and more than 50% of the devices were implanted in patients over 80 years of age. Overall, 58.6% of the implants and 58.8% of the replacements were performed in men. All of the endocardial leads employed were bipolar, 81.5% had an active fixation system, and 16.5% were compatible with magnetic resonance. Although dual chamber sequential pacing continues to be more widespread, pacing with VVI/R mode is used because up to 23.8% of the patients with sinus node disease are in sinus rhythm, as are 24.1% of those with atrioventricular block.

Keywords:

Pacemakers  
Pacemaker leads  
Dual chamber pacing  
Registry

\* Autor para correspondencia: Urb. Reserva de Valdeolletas 28, P.º de los Jazmines s/n, 29602 Marbella, Málaga, España.  
Correo electrónico: [mpomboj@gmail.com](mailto:mpomboj@gmail.com) (M. Pombo Jiménez).

**Conclusions:** The total use of pacemaker generators in Spain has increased by about 5% with respect to 2014. The majority of the leads implanted are of active fixation, and less than 20% are protected from magnetic resonance. The factors directly related to the selection of pacing mode are age and sex. In around 20% of patients, the choice of the pacing mode could be improved.

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

© 2016 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Abreviaturas

BAV: bloqueo auriculoventricular  
 ENS: enfermedad del nódulo sinusal  
 TEPPM: Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos  
 TRC: terapia de resincronización cardiaca  
 TRC-D: terapia de resincronización cardiaca de alta energía  
 TRC-P: terapia de resincronización cardiaca de baja energía  
 TRC-T: terapia de resincronización cardiaca total

## INTRODUCCIÓN

El Registro Español de Marcapasos se creó con el objetivo de establecer un archivo de los marcapasos implantados en España, lo cual permite disponer de toda la información actualizada sobre los aspectos relacionados con el implante, la elaboración de un censo de pacientes portadores de marcapasos (información que facilita el control y la vigilancia de estos productos) y la realización de análisis estadísticos de los distintos factores recogidos. El primer informe oficial del Registro Español de Marcapasos data de 1997<sup>1</sup>, y desde entonces se publica anualmente un informe sobre los datos relacionados con los marcapasos implantados en España el año previo<sup>2-14</sup>. El informe actual recoge la actividad de estimulación cardiaca realizada en 2015 en hospitales de nuestro país y la compara con la actividad llevada a cabo en años previos y también con la desarrollada en otros países de nuestro entorno<sup>15</sup>.

## MÉTODOS

El Registro Español de Marcapasos dispone de la información obtenida de tres fuentes: la Tarjeta Europea de Paciente Portador de Marcapasos (TEPPM), las compañías proveedoras de dispositivos y el Instituto Nacional de Estadística (INE).

### Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos

La información aportada por cada hospital sobre los marcapasos implantados proviene de la TEPPM, cuya autocopia se remite al Registro Español de Marcapasos. También hay centros que envían los datos en formato electrónico, a partir de bases de datos propias. Está previsto que en breve se implemente la aplicación *online*, desarrollada en convenio con la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, que permitirá a los centros implantadores introducir los datos referentes al implante de marcapasos, obtener directamente la TEPPM a partir de los datos introducidos y realizar los análisis estadísticos pertinentes. Esperamos que en los próximos meses pueda estar disponible y que su utilización se haga extensiva al mayor número de centros posible. Con ello se pretende que la información recibida refleje de manera más fidedigna la realidad de la actividad de estimulación en nuestro país.

### Compañías proveedoras de dispositivos

Dado que no se remite el 100% de las TEPPM, a pesar de que es obligatorio según la ley vigente a efectos de vigilancia de posibles alertas (Real Decreto 1616/2009, de 26 de octubre, que regula los productos sanitarios implantables activos), se solicita anualmente a las compañías proveedoras de dispositivos la información del material implantado (generadores de marcapasos y terapia de resincronización cardiaca [TRC] de alta energía [TRC-D] y baja energía [TRC-P]) en toda España y en cada comunidad autónoma. Esta información se remite asimismo a la *European Confederation of Medical Suppliers Associations* (Eucomed).

### Instituto Nacional de Estadística

Las cifras de población para los cálculos de incidencia de dispositivos implantados en toda España y en cada comunidad autónoma se obtienen del informe actualizado del INE referente a 2015<sup>16</sup>. Concretamente, se toma como referencia la población a 1 de julio de 2015.

### Muestra analizada

Son 111 los hospitales que han remitido información sobre los procedimientos realizados (tabla 1), con 12.507 implantes comunicados, lo que supone el 31,9% de los generadores consumidos, según la información aportada por las compañías proveedoras. Consideramos que esta cifra puede ser representativa de la actividad en estimulación cardiaca llevada a cabo en España en 2015.

## RESULTADOS

### Calidad de la recogida de datos

El porcentaje de datos perdidos en cada parámetro es muy variable, entre el 4,5% en el motivo de explante de electrodos y el 54,3% en la etiología del implante. En concreto, en los demás parámetros, constan como perdidos los siguientes porcentajes: el 39,3% en el electrocardiograma previo al implante, el 27,4% para el sexo, el 27,4% en el tipo de fijación de los electrodos, el 17,8% en la edad y el 44,5% en los síntomas previos al implante. Los cálculos de porcentajes que se ofrecen a continuación hacen referencia a los datos disponibles excluidos los perdidos.

### Número de generadores de marcapasos implantados

El número total de generadores implantados, según los datos del Registro Español de Marcapasos, es de 12.507, correspondientes a los 111 centros participantes. Según los datos aportados por las compañías proveedoras, el número de generadores consumidos en nuestro país es de 38.055 más 1.082 marcapasos de TRC sin capacidad de desfibrilación o de baja energía (TRC-P), con un total

**Tabla 1**

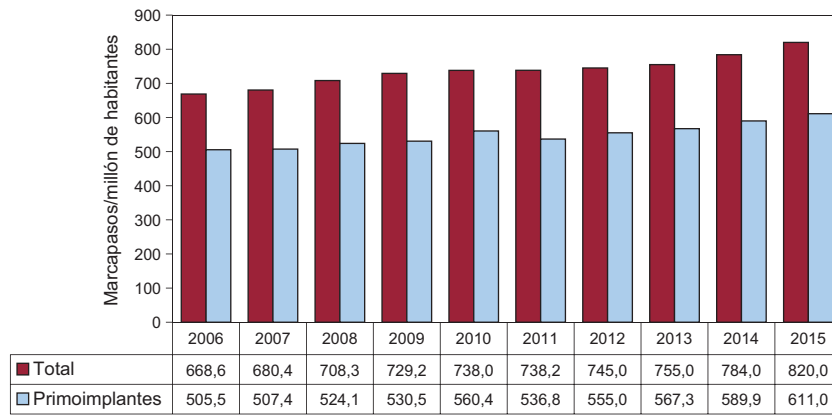
Centros hospitalarios públicos y privados de los que se han recibido datos en el Registro Español de Marcapasos en 2015, agrupados por comunidad autónoma

Andalucía	Clínica de la Inmaculada
	Complejo Hospitalario de Jaén
	Complejo Hospitalario Nuestra Señora de Valme
	Complejo Hospitalario Virgen de la Macarena
	Agencia Pública Empresarial Sanitaria Costa del Sol
	Hospital General de Jerez de la Frontera
	Hospital General Riotinto
	Hospital Infanta Elena
	Hospital Juan Ramón Jiménez
	Hospital Punta de Europa
	Hospital Universitario Virgen de La Victoria
Aragón	Clínica Montpellier
	Hospital Universitario Miguel Servet
	Hospital Royo Villanova
Canarias	Clínica Quirón
	Clínica Santa Cruz
	Hospital Dr. Negrín
	Hospital de La Candelaria
	Hospital General de La Palma
	Hospital Insular
	Hospital San Juan de Dios
	Hospital Universitario de Canarias
Castilla y León	Clínica Campogrande
	Hospital Clínico Universitario de Salamanca
	Hospital Clínico Universitario de Valladolid
	Complejo Hospitalario de León
	Hospital Universitario Río Hortega
	Hospital Nuestra Señora de Sonsoles
	Hospital Universitario de Burgos
	Hospital General Virgen de la Concha
Castilla-La Mancha	Clínica Carpio
	Clínica IDC Albacete
	Hospital General de Ciudad Real
	Hospital General Virgen de la Luz
	Hospital General y Universitario de Guadalajara
	Hospital Virgen de la Salud
Cataluña	Complejo Hospitalario Parc Taulí
	Hospital Arnau de Vilanova
	Hospital Can Ruti
	Hospital Clínico y Provincial de Barcelona
	Hospital de Tortosa Virgen de la Cinta
	Hospital de Mataró
	Hospital de Tarrasa
	Hospital del Mar
	Hospital del Vendrell
	Hospital Germans Trias i Pujol
	Hospital Joan XXIII de Tarragona
	Mútua de Terrassa
	San Pau i Santa Tecla
Extremadura	Clínica de San Francisco
	Hospital Comarcal de Zafra
	Hospital Comarcal Don Benito-Villanueva
	Hospital San Pedro de Alcántara
Galicia	Centro Médico El Carmen
	Clínica Quirón

**Tabla 1** (Continuación)

Centros hospitalarios públicos y privados de los que se han recibido datos en el Registro Español de Marcapasos en 2015, agrupados por comunidad autónoma

	Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña
	Complejo Hospitalario Universitario de Ferrol
	Hospital Álvaro Cunqueiro
	Hospital do Meixoeiro
	Hospital Montecelo
	Hospital San Rafael
	Hospital Universitario Lucus Augusti
La Rioja	Hospital de San Pedro
Islas Baleares	Hospital Son Espases
	Hospital Mateu Orfila
	Hospital de Manacor
	Hospital Son Llätzer
Comunidad de Madrid	Clínica La Luz
	Clínica La Paloma
	Clínica Quirón de Madrid
	Clínica San Camilo
	Clínica Virgen del Mar
	Fundación Hospital Alcorcón
	Fundación Jiménez Díaz
	Hospital Nisa Pardo de Aravaca
	Hospital 12 de Octubre
	Hospital de Fuenlabrada
	Hospital de Móstoles
	Hospital del Henares
	Hospital General Universitario Gregorio Marañón
	Hospital Infanta Elena
	Hospital Infanta Leonor
	Hospital La Paz
	Hospital Madrid-Montepíncipe
	Hospital Príncipe de Asturias
	Hospital Rey Juan Carlos
	Hospital Sanchinarro
	Hospital Universitario de Getafe
	Hospital Universitario Puerta de Hierro
Comunidad Foral de Navarra	Clínica Universitaria de Navarra
	Hospital de Navarra
País Vasco	Hospital de Cruces
	Hospital Universitario Araba
Principado de Asturias	Fundación Hospital de Jove
	Hospital Central de Asturias
	Hospital de Cabueñes
Región de Murcia	Hospital La Vega
	Hospital Dr. Rafael Méndez
	Hospital General Santa María del Rosell (Santa Lucía)
	Hospital Morales Meseguer
Comunidad Valenciana	Clínica Benidorm
	Clínica Glorieta
	Clínica Vista Hermosa
	Hospital de Sagunto
	Hospital de Vinalopó
	Hospital General de Alicante del SVS
	Hospital IMED de Elche
	Hospital IMED de Levante
	Hospital Perpetuo Socorro
	Hospital Universitario La Fe
	Vega Baja



**Figura 1.** Número total de generadores de marcapasos y primoimplantes por millón de habitantes, periodo 2006-2015.

de 39.137 dispositivos. El total de dispositivos comunicados por Eucomed es de 37.571 más 1.091 TRC-P<sup>17</sup>, lo que supone un 5% más que en 2014.

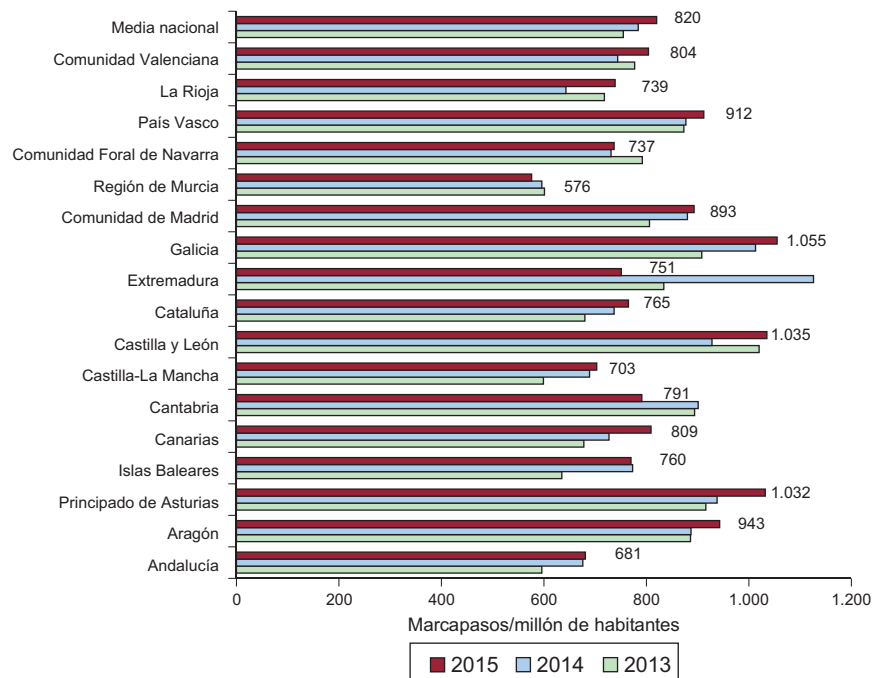
Según los datos publicados y actualizados del INE, la población española el 1 de julio de 2015 era de 46.423.064 (22.807.603 varones y 23.615.461 mujeres), 89.135 personas menos que en julio de 2014<sup>16</sup>. El número de generadores consumidos es de 820 por millón de habitantes según los datos del Registro Español de Marcapasos (figura 1) y 809 unidades/millón según la información de Eucomed, lo que supone una cifra claramente inferior a la media europea de los países que aportan datos a Eucomed (954 unidades/millón), aunque superior a la de determinados países con mayor renta per cápita, como Reino Unido, Dinamarca, Países Bajos y Noruega (712, 703, 729 y 758 unidades/millón respectivamente).

Comunidades como Galicia, Castilla y León y Principado de Asturias siguen registrando, al igual que en años previos, el mayor número de implantes por millón de habitantes, con más de 1.000 unidades/millón, seguidas de Aragón y País Vasco, con más

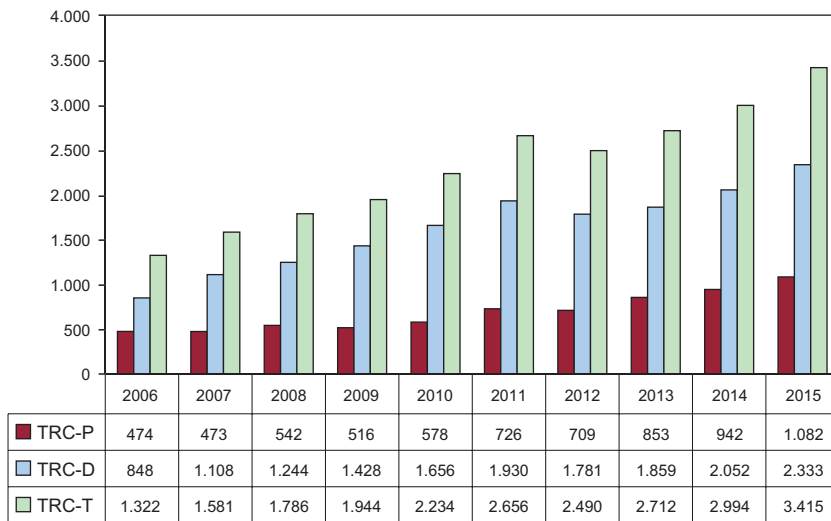
de 900 unidades/millón. Cabe mencionar también que en Extremadura la incidencia de implantes se ha reducido en más de 300 unidades/millón (figura 2).

### Dispositivos de terapia de resincronización cardiaca

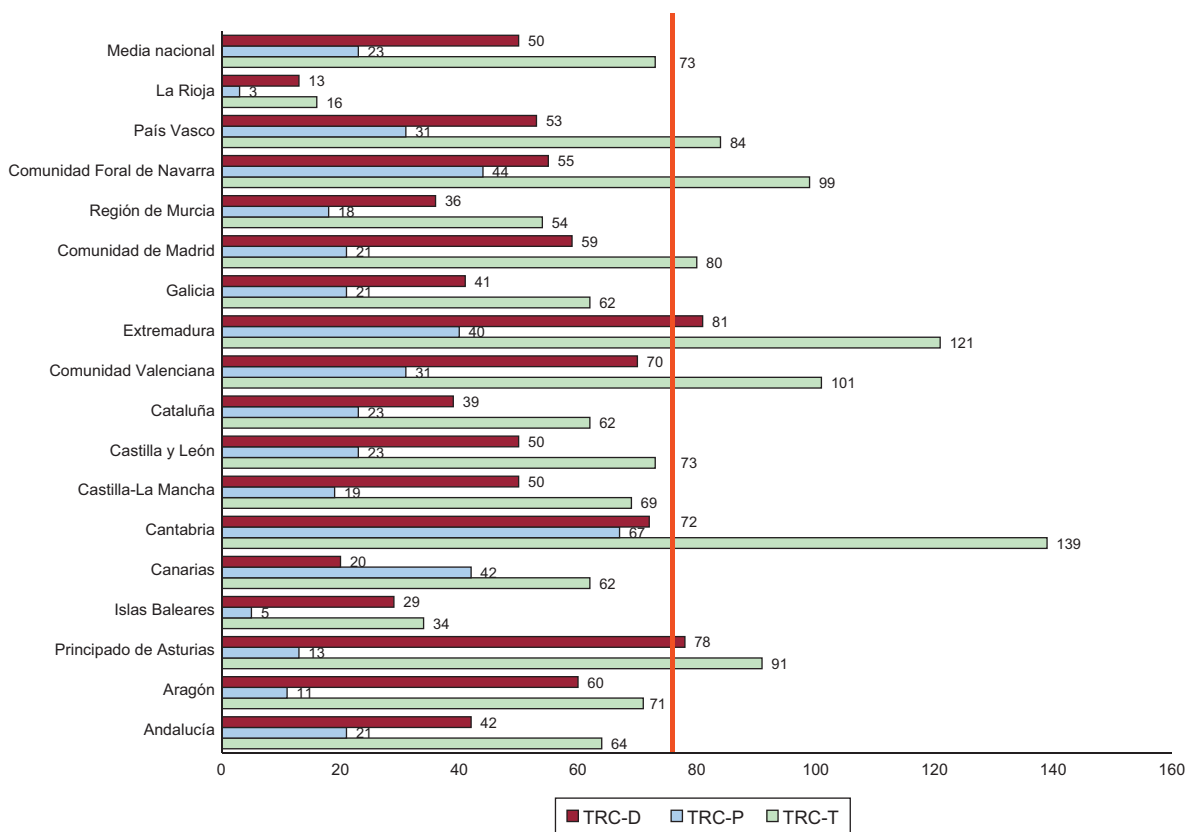
El número total de marcapasos con TRC (TRC-T) implantados en 2015 (TRC-P más TRC-D) fue de 3.415. La tasa TRC-T es de 73 unidades/millón según los datos del Registro Español de Marcapasos y de Eucomed, ya que este año coinciden las cifras de ambos registros, con un incremento del 12,7% respecto a 2014 (figura 3). El número de TRC-P es de 23 unidades/millón según el Registro Español de Marcapasos y Eucomed, cifra que continúa siendo claramente inferior a la media de países que aportan sus datos a Eucomed (45 unidades/millón), aunque superior a la tasa de países como Polonia o Grecia, con 15 y 7 unidades/millón respectivamente. La cifra de TRC-D en nuestro



**Figura 2.** Consumo de marcapasos por millón de habitantes (media nacional y por comunidad autónoma), periodo 2013-2015.



**Figura 3.** Número de dispositivos de resincronización cardiaca implantados, periodo 2006-2015. TRC-D: generador biventricular de alta energía; TRC-P: generador biventricular de baja energía; TRC-T: total de generadores biventriculares.



**Figura 4.** Dispositivos de resincronización cardiaca por millón de habitantes en 2015, media nacional y por comunidad autónoma. TRC-D: generador biventricular de alta energía; TRC-P: generador biventricular de baja energía; TRC-T: total de generadores biventriculares.

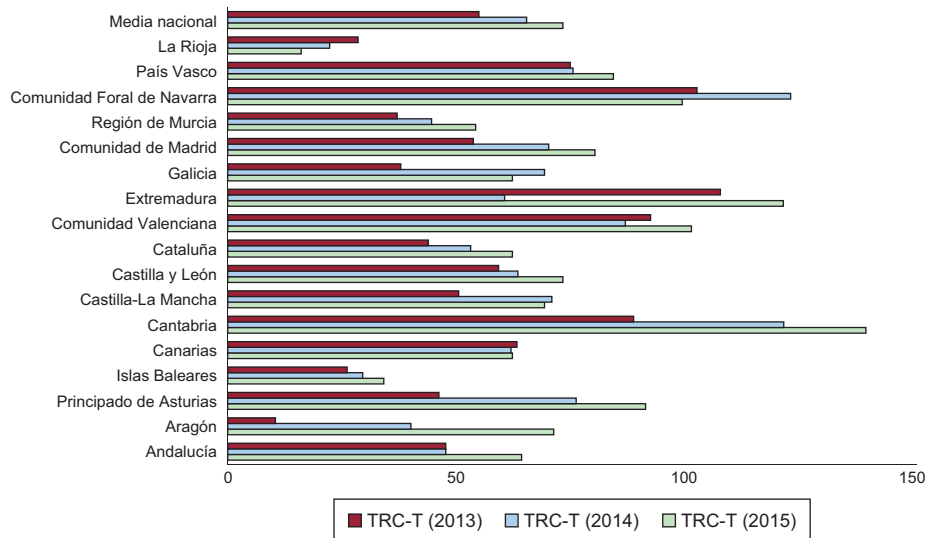
país (50 unidades/millón) es también significativamente menor que la media de los países europeos (126 unidades/millón).

Continúa habiendo diferencias entre comunidades en la incidencia de implantes, con Cantabria y Extremadura a la cabeza del implante de unidades de TRC-T (139 y 121 unidades/millón), seguidas de la Comunidad Valenciana, la Comunidad Foral de Navarra y el Principado de Asturias. Extremadura vuelve a recuperar las cifras del año 2013, tras un descenso en 2014, sobre todo a expensas de la cifra de TRC-D. La Rioja sigue siendo la comunidad con menos implantes de TRC-T. En TRC-P destacan

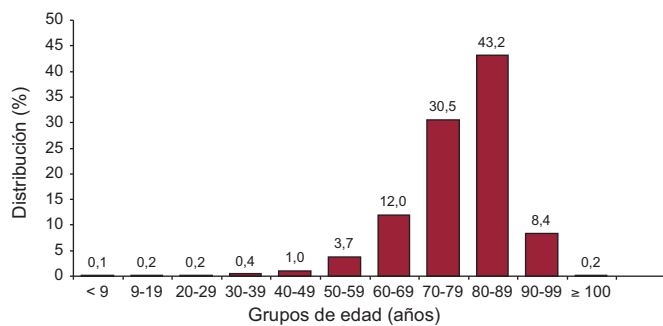
la Comunidad Foral de Navarra, Cantabria y Extremadura, con 67, 44 y 40 unidades/millón respectivamente (figura 4 y figura 5).

#### Edad y sexo de la población

El consumo de generadores es mayor para varones que para mujeres (el 58,2 frente al 41,8%), tanto en primoinplantados (el 58,6 frente al 41,4%) como en recambios (el 56,8 frente al 43,2%).



**Figura 5.** Evolución de los dispositivos de terapia de resincronización cardiaca implantados por millón de habitantes, periodo 2013-2015. TRC-T: total de generadores biventriculares.



**Figura 6.** Distribución de los implantes por grupos de edad.

La media de edad de los pacientes del Registro Español de Marcapasos es 77,7 años, ligeramente superior en los recambios que en los primoimplantes (78,6 frente a 77,5 años) y algo mayor también en las mujeres que en los varones (78,8 frente a 76,7 años). El mayor porcentaje de implantes sigue siendo en la década de 80-89 años (43,2%), seguida de la década de 70-79 (30,5%), 60-69 (12%) y 90-99 (8,4%). El 0,2% de los implantes se realizan en pacientes de más de 100 años (figura 6).

### Implantes y recambios de generador

Los primoimplantes han supuesto en 2015 el 74,6% de los generadores consumidos, lo que implica una incidencia de 611 unidades/millón, y los recambios, el 25,3%, cifra que incluye los recambios de electrodos asociados a un generador, que suponen el 1,4% de la actividad total.

La causa más frecuente de explante del generador es, de modo similar que años previos, el agotamiento de la batería (90,4%), seguida del recambio electivo (2,2%), el cambio en el sistema por causa hemodinámica o *upgrade* por síndrome de marcapasos (1,8%), infección/erosión del dispositivo (1,7%), agotamiento prematuro por umbrales elevados y energía de salida alta programada o duración de la batería menor que la esperada (1,3%), complicación del electrodo (0,7%) o retirada (0,5%). El resto (1,4%) correspondería a motivos no especificados. La retirada del generador por infección supone el 1,4% de todos los recambios, incidencia menor que en años previos.

### Electrodos de estimulación

#### Polaridad

El 99,8% de los electrodos implantados son bipolares, con la misma proporción en aurícula que en ventrículo derecho (99,9%). De los electrodos monopoles, un 56% corresponde a la estimulación del ventrículo izquierdo a través del seno coronario; un 33%, a la estimulación epicárdica en cirugía cardiaca (el 11% en la aurícula derecha y el 22% en el ventrículo derecho), y un 11%, a la estimulación epicárdica del ventrículo izquierdo. Hay que decir, no obstante, que el 64,3% de los electrodos implantados en vena de seno coronario son bipolares, a diferencia del 34,1% descrito en 2014<sup>14</sup>.

#### Sistema de fijación de electrodos

La mayoría de los electrodos utilizados son de fijación activa (81,5%) mediante un sistema de hélice que se inserta en el endocardio y confiere estabilidad en sitios alternativos al ápex del ventrículo derecho y la orejuela de la aurícula derecha. A diferencia de años anteriores, en el registro actual los porcentajes de electrodos de fijación activa en la aurícula y el ventrículo derecho son similares (el 82,1 frente al 81,1%) (figura 7) y en los mayores de 80 años son inferiores que en los menores de esa edad (el 77,8 frente al 82,4%).

#### Compatibilidad con resonancia magnética

El uso de electrodos compatibles con la resonancia magnética (RM) se ha reducido respecto a 2014 (el 16,5 frente al 21,3%), tanto en aurícula (17%) como en ventrículo (16,4%). Respecto a las diferencias en su utilización en función de la edad, se implantan más en menores que en mayores de 80 años (el 18,4 frente al 12,4%). A partir de la información recogida de la TEPPM, no es posible comunicar el porcentaje de generadores implantados compatibles con esta técnica radiológica.

#### Cambio y explante de electrodos

Se comunican 179 electrodos explantados, cifra que supone el 1,1% del total de electrodos implantados referidos. La causa más frecuente de explante es la erosión-infección (40,9%), seguida del



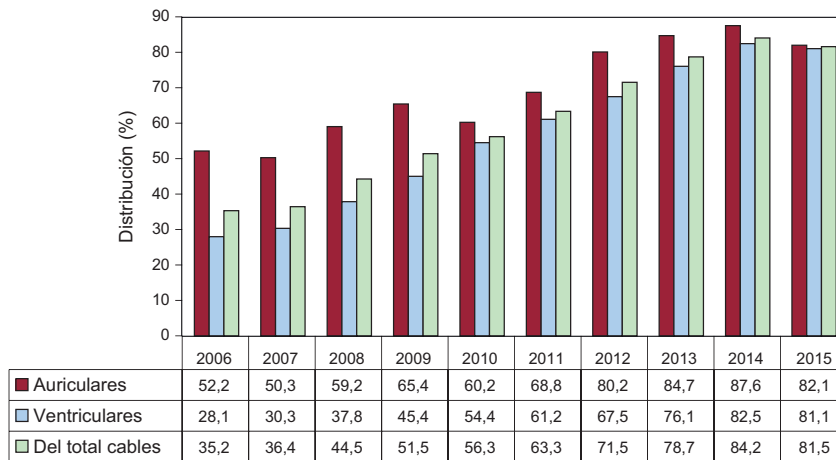


Figura 7. Distribución de los electrodos de fijación activa implantados en aurícula y ventrículo, periodo 2006-2015.

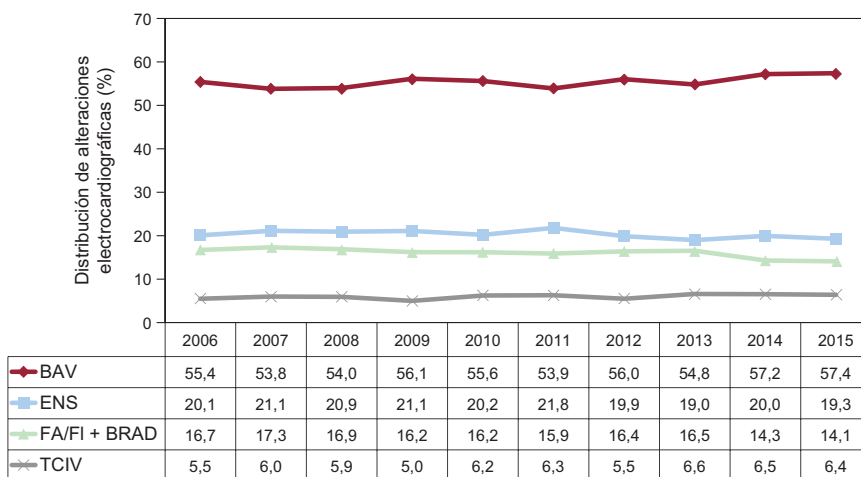


Figura 8. Evolución de las alteraciones electrocardiográficas previas al implante, periodo 2006-2015. BAV: bloqueo auriculoventricular; ENS: enfermedad del nódulo sinusal; FA/Fl + BRAD: fibrilación aurícula/flutter auricular con bradicardia; TCIV: trastorno de la conducción intraventricular.

desplazamiento (13,6%) y el fallo del aislante (13,6%), el recambio electivo del cable (9,1%) y la rotura del conductor (4,5%). El resto corresponde a causas no especificadas.

El implante de un nuevo electrodo en un paciente que ya tiene un dispositivo supone el 1,4% de la actividad, en su mayoría implantes de electrodo acompañados de recambio de generador en el contexto de *upgrade* con el objetivo de mejorar la hemodinámica y los síntomas del paciente. En el 0,4% de los casos se realiza recambio exclusivamente del cable.

### Síntomas, etiología y electrocardiograma previo al implante

#### Síntomas

El síncope sigue siendo el síntoma atribuible al trastorno de conducción más frecuente (41,7%), seguido del mareo (26,1%), la disnea (16,2%) y la bradicardia (10,4%). El 2,7% de los pacientes estaban asintomáticos y el implante del dispositivo era profiláctico. Causas menos frecuentes son la taquicardia (1,1%), el dolor torácico (0,8%), la disfunción cerebral (0,4%), la no especificada (0,4%) y la muerte súbita por bradicardia recuperada (0,2%).

#### Etiología

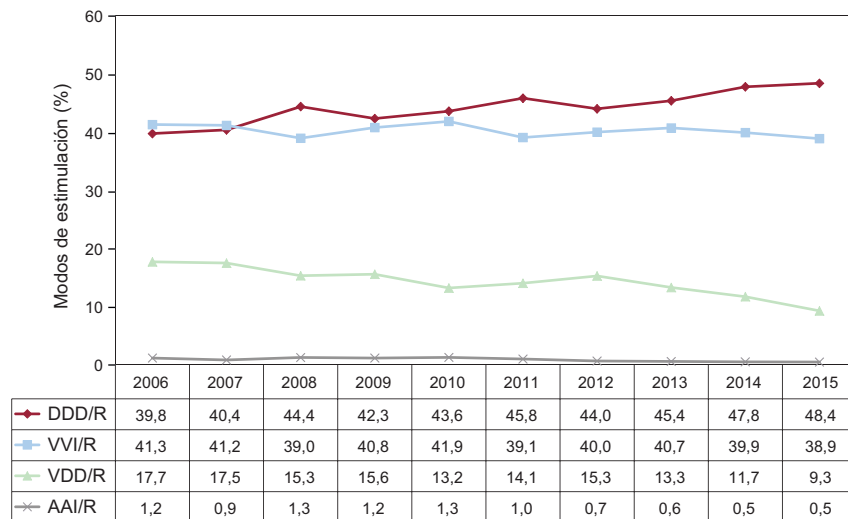
Las causas de implante más frecuentes siguen siendo la fibrosis del sistema de conducción (45,8%) y la etiología desconocida

(37,4%) y en menor medida la etiología isquémica (4,4%; posinfarto, 0,2%), la iatrogénica (3,6%; tras ablación, 1%), la valvular (2,4%), por miocardiopatías (2,9%; miocardiopatía hipertrófica, 0,5%), congénita (0,6%), síndrome del seno carotídeo (0,5%), síncope vasovagal (0,2%) y trasplante cardíaco (0,2%). El resto (2%) corresponde a otras etiologías no codificadas.

#### Electrocardiograma previo al implante

La alteración electrocardiográfica más frecuente previa al implante sigue siendo el bloqueo auriculoventricular (BAV) (57,4%), incluyendo el BAV de tercer grado (36,6%), el BAV de primer y segundo grado (16,2%) y la fibrilación auricular (FA) bloqueada (4,6%). Le sigue en frecuencia la enfermedad del nódulo sinusal (ENS) (33,5%) y, dentro de este grupo, destaca en frecuencia la FA con bradicardia (14,1%) y el síndrome bradicardia-taquicardia (6,9%). El bloqueo de rama supone el 6,4% y con menor frecuencia se sitúan el ritmo sinusal con alteraciones electrofisiológicas (2,4%), la taquicardia auricular (0,2%) y, con frecuencia < 0,1%, la taquicardia ventricular y el ritmo no especificado (figura 8).

En cuanto a las diferencias por sexo, en varones son más frecuentes el BAV (el 64,5 frente al 56,0%), la FA bloqueada o con bradicardia (el 19,4 frente al 17,6%) y el trastorno de conducción (el 7,3 frente al 3,6%), mientras que la ENS es más frecuente en mujeres (el 25 frente al 16,8%).



**Figura 9.** Evolución de los modos de estimulación, periodo 2006-2015. AAI/R: estimulación unicameral auricular; DDD/R: estimulación secuencial con 2 cables; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.

## Modos de estimulación

La estimulación unicameral supone un 39,4% del total de los generadores implantados en 2015. En ese porcentaje se incluye la estimulación unicameral en aurícula (AAI/R), que supuso un 0,5% y se mantiene estable respecto a la cifra del registro de 2014 (figura 9). La incidencia de primoimplantes del modo AAI/R se mantiene estable respecto al año previo (0,4%)<sup>14</sup> y continúa descendiendo progresivamente este modo en los recambios de generador (1%). Por su parte, la estimulación unicameral ventricular (VVI/R) supone un 38,9% del total de los generadores implantados; se ha reducido en el caso de los primoimplantes (39,4%), pero mantiene las cifras de recambios (37,4%) (figura 9). Teniendo en cuenta el diagnóstico electrocardiográfico previo al implante, en el que tan solo un 18,7% de los implantes se realizan en pacientes con taquiarritmia auricular permanente, se puede estimar que en torno a un 20,2% de los pacientes que reciben estimulación monocameral ventricular podrían haber recibido un marcapasos con capacidad para mantener la sincronía auriculoventricular. Diversos factores pueden condicionar la decisión final de qué modo de estimulación utilizar, y se analizan en el siguiente apartado dedicado a la selección del modo de estimulación.

La estimulación secuencial bicameral, utilizando ya sea 1 o 2 cables, supone el 57,7% del total de los generadores implantados, cifras que permanecen estables respecto a años anteriores<sup>5-14</sup>. La utilización de la estimulación secuencial mediante una única sonda (VDD/R) continúa disminuyendo y representa únicamente el 9,3% del total de unidades implantadas (figura 9). Al igual que ocurre con el modo AAI/R, la tendencia a utilizar menos la estimulación secuencial monosonda queda de manifiesto por la progresiva disminución de este modo de estimulación en los primoimplantes, tal y como se venía observando los años previos, pero también empieza a apreciarse un descenso acusado en el porcentaje de recambios de este modo de estimulación (el 7,9% en primoimplantes y el 13,6% en recambios). La estimulación bicameral utilizando 2 cables (DDD/R) es el modo más utilizado en general, el 48,4% del total de generadores implantados, el 49,9% en primoimplantes y el 43,8% en recambios (figura 9). La utilización de biosensores que permiten la variación de la frecuencia de estimulación es prácticamente la norma en los dispositivos DDD/R, ya que se emplea en el 94,3% del total.

## Selección del modo de estimulación

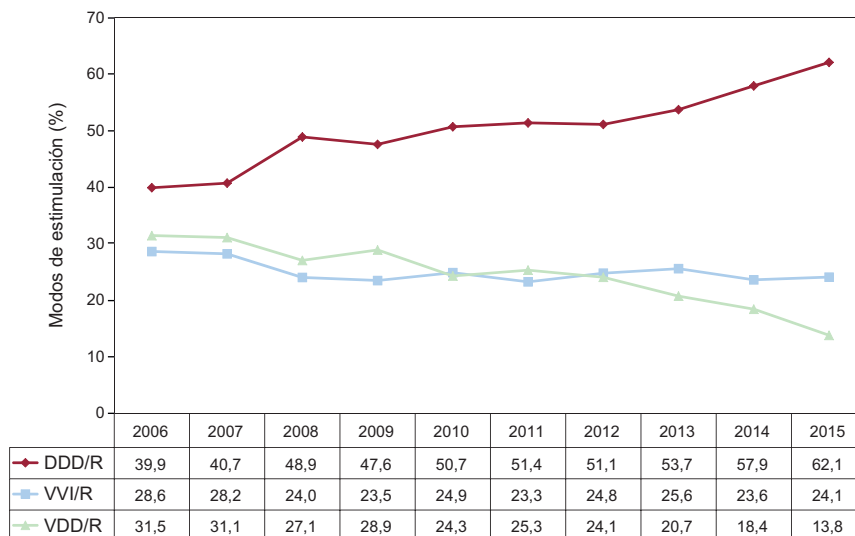
**Bloqueo auriculoventricular.** Para la valorar el grado de adecuación a los modos de estimulación más recomendados<sup>18,19</sup>, se limita el estudio a los pacientes que están en ritmo sinusal y se excluye el grupo con taquiarritmia auricular permanente con BAV, código C8 de la TEPPM; se analizan posibles factores que pueden influir en esta selección, como la edad, el sexo y el grado de bloqueo.

La estimulación en sincronía con la aurícula (modos DDD/R y VDD/R) es mayoritaria (75,9%) y comparable a la de los años previos. Continúa observándose un incremento en la utilización del modo DDD/R (62,1%), fundamentalmente a expensas de una reducción significativa en la utilización del modo VDD/R (13,8%). Permanece estable la utilización del modo VVI/R (24,1%) (figura 10).

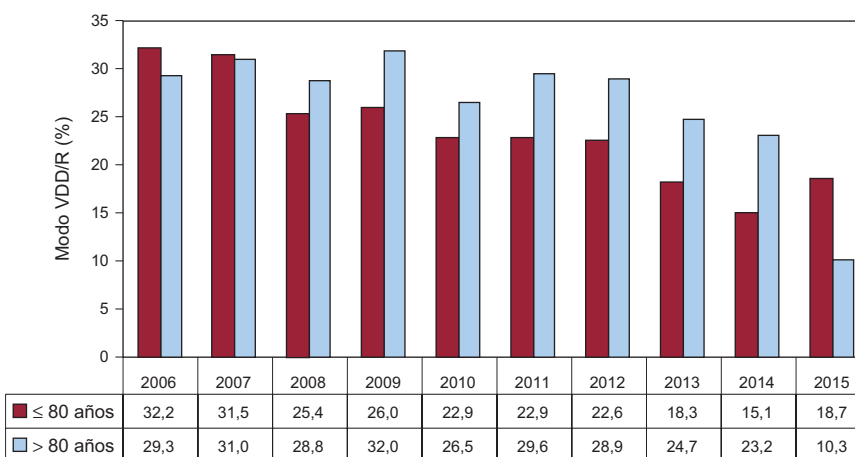
La edad sigue condicionando el modo de estimulación elegido. De este modo, en los pacientes de edad  $\leq 80$  años, la estimulación que mantiene la sincronía auriculoventricular es claramente la mayoritaria (el 88,6% de los casos); el modo DDD/R es el más ampliamente utilizado (78,3%). En este grupo de edad, el incremento en la utilización del modo DDD/R respecto al VDD/R (10,3%) es todavía mayor que en la población total, y se observa una clara reducción en la utilización del modo VDD/R respecto a los años previos (figura 11). Por el contrario, en los pacientes mayores de 80 años disminuye significativamente la utilización de estimulación que mantiene la sincronía auriculoventricular hasta el 59,5%, mientras que la estimulación VVI/R supone el 40,5%. Al contrario de lo que ocurre en la población de menos edad, se observa una mayor utilización del modo VDD/R en los pacientes mayores de 80 años (18,7%) en detrimento del DDD/R (40,8%) (tabla 2).

Cuando se analiza la estimulación basada en la aurícula según el grado de BAV, se puede observar una mayor utilización en los pacientes con BAV de primer y segundo grado (82,2%) que en los pacientes con BAV de tercer grado (73,1%). Estas diferencias están determinadas por una mayor utilización del modo DDD/R en los BAV de primer y segundo grado, tendencia que viene observándose los últimos años<sup>9-14</sup> (tabla 2). Sin embargo, estas diferencias son mínimas en el caso de los menores de 80 años (el 93,7% para el BAV de primer y segundo grado frente al 86,5% para el BAV de tercer grado), mientras que son algo más acusadas en la población mayor de 80 años (el 67,8 y el 55,8% respectivamente) (tabla 2).





**Figura 10.** Modos de estimulación en el bloqueo auriculoventricular, periodo 2006-2015. DDD/R: estimulación secuencial con 2 cables; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.



**Figura 11.** Estimulación secuencial monocable en el bloqueo auriculoventricular por grupos de edad, periodo 2006-2015. VDD/R: estimulación secuencial monocable.

**Tabla 2**

Distribución de los modos de estimulación de los implantes por alteraciones electrocardiográficas y en función de la edad en 2015

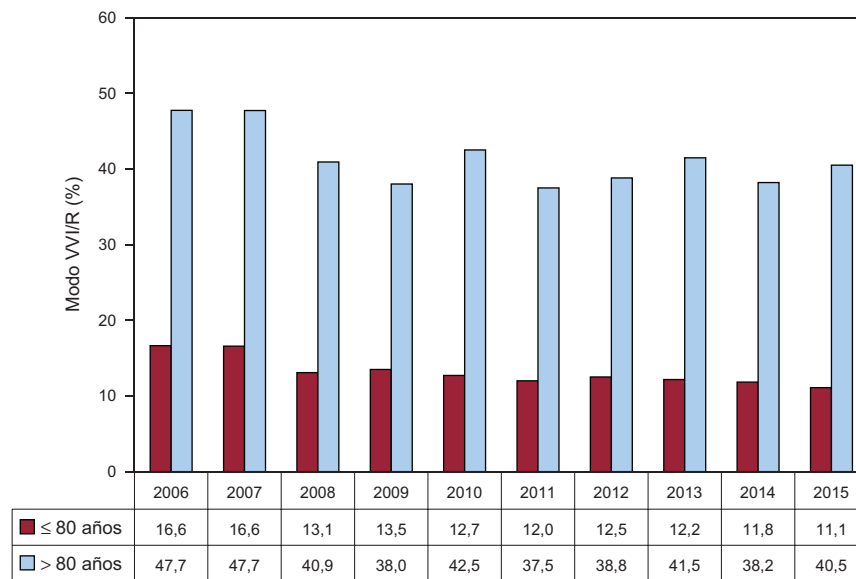
	VVI/R (%)	DDD/R (%)	VDD/R (%)
<i>BAV total</i>	24,1	62,1	13,8
Edad ≤ 80 años	11,4	78,3	10,3
Edad > 80 años	40,5	40,8	18,7
<i>BAV I-II total</i>	17,8	68,4	13,8
Edad ≤ 80 años	6,3	81,9	11,8
Edad > 80 años	32,2	50,0	18,8
<i>BAV III total</i>	26,9	59,4	13,7
Edad ≤ 80 años	13,5	76,8	9,7
Edad > 80 años	44,2	36,7	19,1
<i>Trastorno de conducción intraventricular total</i>	23,2	56,3	6,4
Edad ≤ 80 años	9,6	64,2	4,6
Edad > 80 años	36,3	44,4	10,5

BAV: bloqueo auriculoventricular.

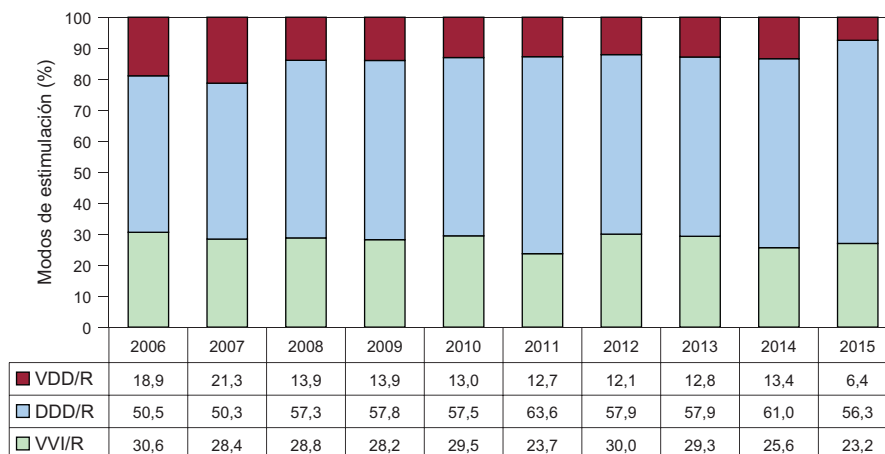
Al igual que en años previos, se sigue observando diferencias en la elección del modo de estimulación en función del sexo<sup>11-14</sup>. Así, la estimulación DDD/R se utiliza con mayor frecuencia en los varones, mientras que la estimulación VDD/R es la más utilizada en mujeres. En las mujeres con edad ≤ 80 años, el porcentaje de utilización del modo DDD/R es hasta 5 puntos menor que en varones (el 69,7 frente al 75,1%) y esto se debe a una mayor utilización tanto del modo VDD/R (el 18,1 frente al 15,1%) como del modo VVI/R (el 12,2 frente al 9,9%). En conjunto, la estimulación secuencial se utiliza un 2,6% menos en el grupo de mujeres de 80 o menos años y un 4,6% menos en el grupo de las mayores de 80 años.

Continúa existiendo un alto porcentaje de pacientes que reciben estimulación monocameral en ventrículo VVI/R cuando el diagnóstico electrocardiográfico es de BAV con ritmo sinusal conservado. Esto supone un 24,1% del total (figura 10), se indica sobre todo a los pacientes más añosos (el 40,5% a mayores de 80 años) (figura 12), es superior en los bloqueos de tercer grado (tabla 2) y en las mujeres de ambas franjas de edad.

**Trastornos de la conducción intraventricular.** La estimulación bicameral en modo DDD/R continúa siendo la mayoritaria en este grupo de pacientes y alcanza el 56,3% de los implantes, seguida de



**Figura 12.** Evolución del modo de estimulación unicameral ventricular en el bloqueo auriculoventricular según la edad (punto de corte a los 80 años). VVI/R: estimulación unicameral ventricular.



**Figura 13.** Modos de estimulación en el trastorno de conducción intraventricular, periodo 2006-2015. DDD/R: estimulación secuencial con 2 cables; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.

la estimulación VVI/R (23,2%). Mientras tanto, el modo VDD/R continúa en claro descenso, con el 6,4% (figura 13). Asimismo destaca la utilización cada vez más frecuente de dispositivos de TRC-P en pacientes con trastorno de la conducción intraventricular tanto en ritmo sinusal (12,5%) como en FA permanente (1,6%). En general, la estimulación que mantiene la sincronía auriculoventricular es la mayoritaria, el 75,2% del total de implantes, cifra similar a las de años previos.

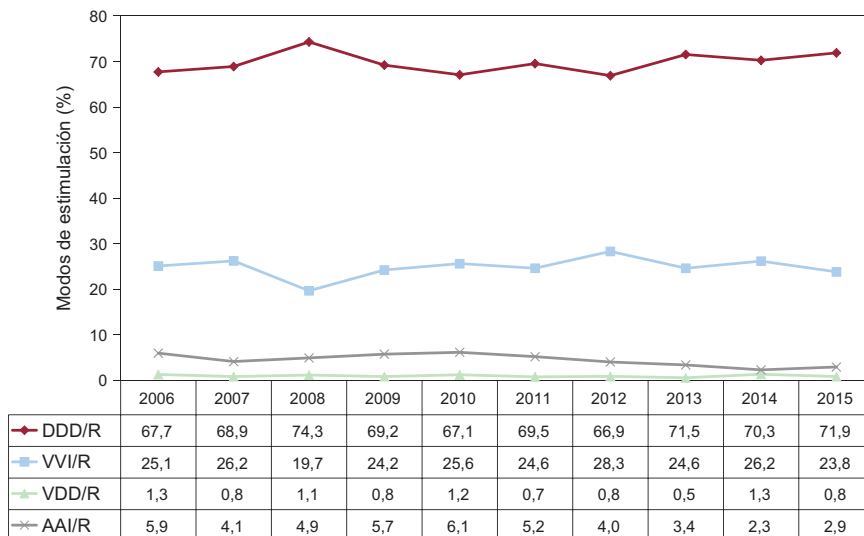
El modo de estimulación en este subgrupo de pacientes está de nuevo condicionado por la edad, tal y como ocurría en los pacientes con BAV. La estimulación en modo VVI/R es mucho más frecuente en los mayores de 80 años (el 36,3% de los implantes) y casi llega a igualar el porcentaje de dispositivos DDD/R implantados en esta franja de edad (44,4%). Por el contrario, en los pacientes de 80 o menos años, el modo VVI/R se usa únicamente en el 9,6% de los casos, mientras que el modo DDD/R es el utilizado más ampliamente (64,2%). El modo VDD/R se utiliza mucho más frecuentemente en los pacientes más jóvenes que en menores de 80 años (el 10,5 frente al 4,6%) (tabla 2).

Los dispositivos de TRC-P para el tratamiento de la disfunción ventricular con trastorno de la conducción intraventricular

continúan en crecimiento constante respecto a los años precedentes con un 14,2%, lo cual supone un incremento de 3 puntos porcentuales respecto al ejercicio 2014<sup>14</sup>. Nuevamente, el implante de un dispositivo de TRC-P es mucho más frecuente entre los pacientes de edad ≤ 80 años (el 21,6% de los implantes) que entre los mayores de 80 (8,8%). Respecto a los años previos, se observa que el porcentaje de TRC-P en menores de 80 años continúa incrementándose significativamente y llega a triplicar el de los mayores de 80 años, que permanece constante respecto a los datos de los años anteriores<sup>5-14</sup>.

**Enfermedad del nódulo sinusal.** La adecuación de los modos de estimulación a las recomendaciones vigentes en las guías de práctica clínica<sup>18,19</sup> se ha realizado separando a los pacientes en 2 grandes grupos: por un lado, los pacientes que teóricamente se encuentran en FA o aleteo auricular de modo permanente y con bradicardia asociada (código E6 de la TEPPM); por otro lado, los que, al menos teóricamente, permanecen en ritmo sinusal.

**A. Enfermedad del nódulo sinusal en taquiarritmia auricular permanente.** Como es esperable, en esta situación la inmensa mayoría de los generadores implantados son VVI/R (94,1%). Sin



**Figura 14.** Modos de estimulación en la enfermedad del nódulo sinusal, periodo 2006-2015 (exceptuando E6: fibrilación auricular crónica + bradicardia). AAI/R: estimulación unicameral auricular; DDD/R: estimulación secuencial con 2 cables; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.

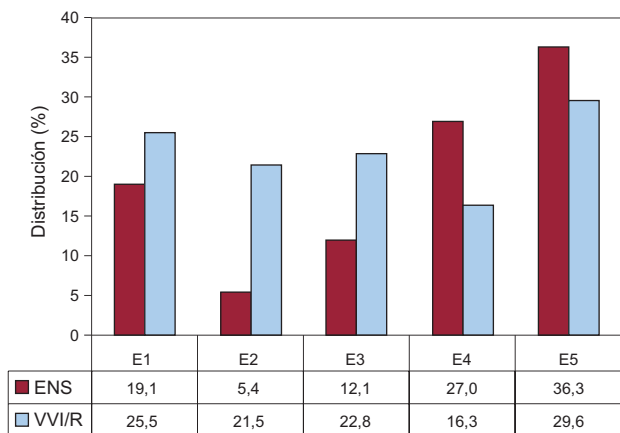
embargo, sigue habiendo un 3,8% al que se implantó un generador DDD/R y un 0,3% de dispositivos VDD/R, que son difícilmente justificables en la ENS. En el caso del modo DDD/R, podría explicarse su utilización en pacientes en los que es esperable reinstaurar el ritmo sinusal. También se ha registrado un 1,9% de pacientes que recibieron un dispositivo TRC-P.

**B. Enfermedad del nódulo sinusal en ritmo sinusal.** En las demás manifestaciones electrocardiográficas de la ENS, el ritmo sinusal es el ritmo predominante, ya sea de modo estable o intermitente. Por este motivo el modo de estimulación más utilizado es el DDD/R, tal y como recomiendan las actuales guías<sup>18</sup>, con el 71,9%, seguido del 23,8% del modo VVI/R, el 2,9% del AAI/R y el 0,8% del VDD/R. La estimulación en modo AAI/R aumenta ligeramente respecto al año previo, pero permaneciendo en valores muy bajos, probablemente por las recomendaciones de las últimas guías<sup>18</sup> (figura 14). El porcentaje de pacientes con estimulación VDD/R continúa descendiendo respecto a los últimos años adecuándose también a las recomendaciones de las guías, ya que este modo de estimulación no es adecuado para la ENS salvo que confluyan

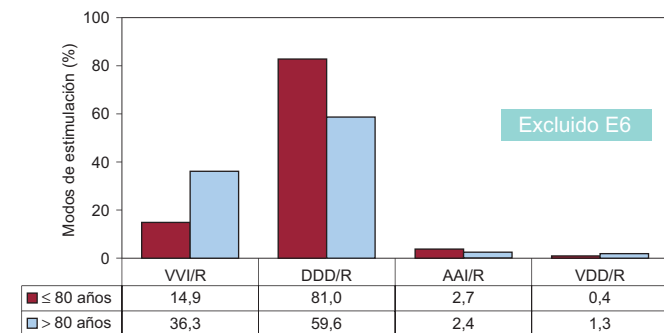
otras circunstancias, como la dificultad técnica para el implante del cable auricular (figura 14).

Al analizar por separado las distintas manifestaciones electrocardiográficas de la ENS, excluyendo los subgrupos E7 y E8 de TEPPM (bloqueo interauricular e incompetencia cronotrópica) por su mínima representación a lo largo de los años, se aprecia un porcentaje de estimulación VVI/R que oscila entre el 16,3 y el 29,6%; de nuevo el mayor porcentaje es el correspondiente al síndrome bradicardia-taquicardia (subgrupo E5 de a TEPPM) (figura 15). No obstante, es posible que estos datos estén magnificados por el hecho de que incluir erróneamente en este grupo a los pacientes con episodios de FA permanente lenta rápida, y no en el grupo E6, del que ya se ha hablado.

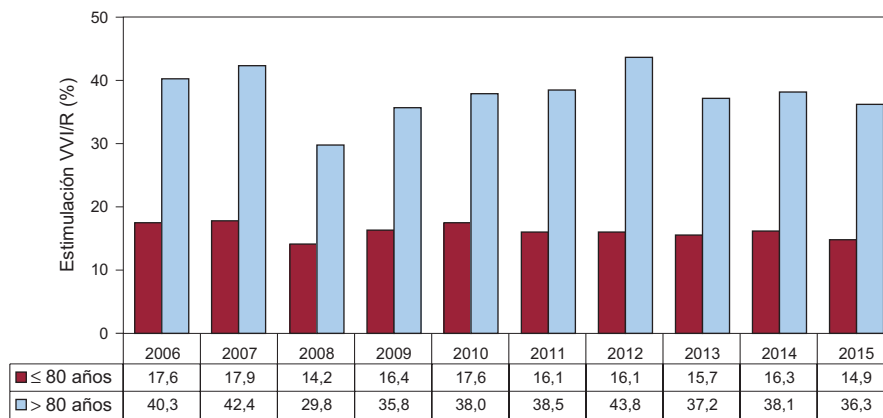
En lo que respecta a la influencia de la edad en el modo de estimulación seleccionado para la ENS, al igual que ocurría en el BAV, en los pacientes de 80 o menos años se utilizaron con mayor frecuencia los modos de estimulación que permiten la detección y la estimulación en aurícula, es decir, AAI/R y DDD/R (el 2,7 y el 81% respectivamente), frente a tan solo el 14,9% en modo VVI/R. Sin embargo, en el grupo mayor de 80 años se utilizó con mucho mayor frecuencia el modo VVI/R (el 36,3 frente al 59,6% con DDD/R y el 2,4% con AAI/R) (figura 16). Estas cifras se encuentran en consonancia con las obtenidas en los últimos años. Sigue habiendo



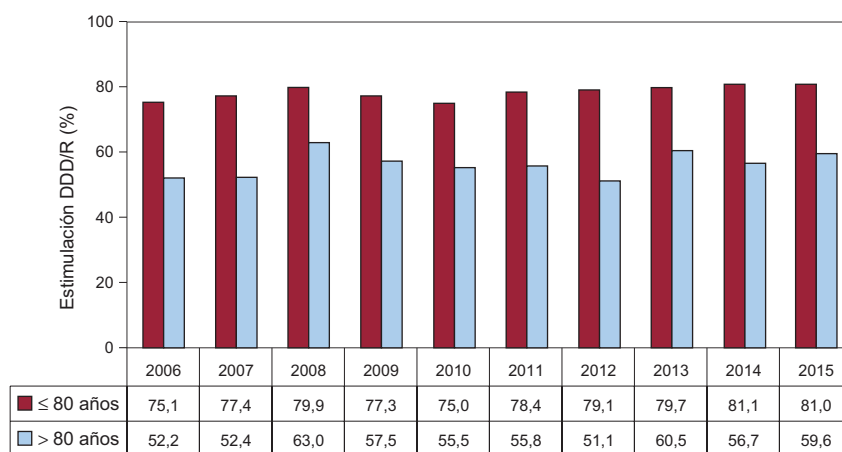
**Figura 15.** Distribución de la estimulación VVI/R según los códigos determinados en la Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos en la ENS. E1: ENS sin especificar; E2: bloqueo de salida; E3: parada sinoauricular; E4: bradicardia; E5: síndrome bradicardia-taquicardia; ENS: enfermedad del nódulo sinusal; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.



**Figura 16.** Modos de estimulación en la enfermedad del nódulo sinusal según la edad (punto de corte a los 80 años). AAI/R: estimulación unicameral auricular; DDD/R: estimulación secuencial con 2 cables; E6: fibrilación auricular crónica + bradicardia; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.



**Figura 17.** Estimulación en modo VVI/R en pacientes con enfermedad del nódulo sinusal, periodo 2006-2015. VVI/R: estimulación unicameral ventricular.



**Figura 18.** Estimulación DDD/R en la enfermedad del nódulo sinusal, periodo 2006-2015 por grupos de edad (punto de corte a los 80 años). DDD/R: estimulación secuencial bicameral.

una pequeña representación del modo VDD/R en ambas franjas de edad (el 0,4 y el 1,3%) que se va reduciendo progresivamente respecto a las cifras de los años previos (figura 16). La edad se muestra como factor influyente en la selección del modo a lo largo de los años estudiados (figura 17 y figura 18).

En lo que respecta al análisis de la influencia del sexo en la selección del modo de estimulación, destaca que en el grupo de población más añoso (> 80 años) el modo VVI/R se utiliza un 2,9% más en los varones. Sin embargo, en los de 80 o menos años se utiliza un 3,4% más en mujeres.

### Monitorización/seguimiento domiciliario

En 2015 se ha incluido en programas de seguimiento o monitorización domiciliaria el 5% del total de los marcapasos convencionales y el 15,9% de las unidades de TRC-P.

### Marcapasos sin cables

Durante 2015 se han obtenido por primera vez datos correspondientes al implante de marcapasos sin cables procedentes de un único fabricante. Se trata de dispositivos que permiten únicamente la estimulación en modo VVI/R<sup>20</sup>. En total se implantaron 77 unidades de este tipo de dispositivo en toda España<sup>21</sup>; Cataluña es la comunidad autónoma que mayor número de unidades implantó, 36. Todos los implantes se llevaron a cabo en

solo 9 comunidades autónomas. Teniendo en cuenta estas cifras, la estimulación sin cables supuso el 1,6% de todos los dispositivos VVI/R implantados en 2015.

### DISCUSIÓN

Un primer aspecto que merece la pena destacar en el análisis de datos del registro es el porcentaje de datos perdidos en los diferentes parámetros estudiados. Aunque la información aportada por el registro probablemente sea representativa de la actividad de estimulación realizada en España, también es cierto que un área de mejora debe ser una mejor implementación de los datos que se envían a dicho registro. En esta línea, creemos que la puesta en marcha de la aplicación *online* puede suponer un avance en la calidad de la recogida y la interpretación de los datos.

El consumo total de generadores de marcapasos en España ha aumentado en un 5% respecto a 2014 y se mantiene la tendencia observada en los últimos años. De hecho, el incremento ha sido superior al observado en 2014 (del 1,1% respecto a 2013)<sup>14</sup>. Si se tiene en cuenta la disminución constante de la población de nuestro país, el incremento en número de implantes se explicaría por el progresivo envejecimiento de la población, con una media de edad al implante de 77,7 años. Es posible que la progresiva recuperación económica también haya influido en este aumento. La cifra de marcapasos (excluida la TRC-P) por millón de habitantes también se ha visto aumentada a 820 unidades/millón, lo que

supone 36/millón más que el año previo. Respecto a los países que envían datos a Eucomed, España sigue estando por debajo de la media europea (954 unidades/millón), acorde con un gasto sanitario per cápita menor que en países de nuestro entorno del norte y el oeste de Europa, como Alemania, Bélgica o Francia<sup>17</sup>. No obstante, hay que señalar que probablemente haya otras razones, además de las económicas, para explicar la disparidad en la tasa de implantes entre los distintos países, ya que algunos, como Reino Unido, Dinamarca, Noruega o Países Bajos, presentan menor número de implantes por millón de habitantes que España, a pesar de un mayor producto interior bruto y un mayor gasto sanitario. Así, otras causas podrían ser la falta de mano de obra, recursos o programas de formación, una menor incidencia de las enfermedades para las que se indica el implante y las bajas tasas de derivación.

En cuanto a la cifra TRC-T se objetiva en 2015 un incremento del 12,7% respecto a 2014 (8 unidades/millón), que afecta por igual a generadores de alta y baja energía. La razón TRC-D/TRC-P es 2,2, con 50 unidades de TRC-D/millón y 23 de TRC-P/millón. A pesar de este aumento, también en TRC nuestro país está por debajo de la media europea en incidencia de implantes (45 unidades de TRC-P/millón y 126 unidades de TRC-D/millón en los países europeos evaluados en Eucomed).

También se describe, al igual que en años anteriores<sup>5-14</sup>, disparidad en la incidencia de implantes entre comunidades autónomas. Las causas más probables son la diferencia en la media de edad poblacional, las distintas estructuras sanitarias que implican diferencia en la densidad de unidades de arritmias y unidades de insuficiencia cardiaca y, consecuentemente, en las tasas de derivación, así como diferentes situaciones y gestiones económicas. Se implantan más marcapasos en Galicia, el Principado de Asturias y Castilla y León, probablemente por tratarse de una población más envejecida, y más dispositivos de TRC en Cantabria, la Comunidad Foral de Navarra, la Comunidad Valenciana y Extremadura.

Sigue siendo mayor el porcentaje de implante en varones, posiblemente por una mayor incidencia en este grupo de BAV y FA con bloqueo/bradicardia. Algo más de la mitad de los implantes (51,8%) se realizan en pacientes mayores de 80 años.

Con respecto al tipo de electrodos implantados, la gran mayoría son bipolares, tanto en posición auricular como ventricular. Tan solo se emplean electrodos monopolares en estimulación del ventrículo izquierdo a través de seno coronario, aunque en general la mayoría de los electrodos implantados por esta vía son bipolares (64,3%). No queda recogido en este registro el empleo cada vez más extendido de electrodos cuadrilobulares en seno coronario, que permiten elegir entre las múltiples configuraciones electrónicas aquella con mejor comportamiento eléctrico (mejor umbral de estimulación) y sin estimulación frénica<sup>22</sup>. La mayor parte de los electrodos son asimismo de fijación activa (81,5%), tanto en aurícula como en ventrículo, lo cual permite alojar los electrodos en sitios alternativos al ápex del ventrículo derecho y la orejuela, buscando un patrón de estimulación más fisiológico. La estimulación a largo plazo en el ápex del ventrículo derecho tiene efectos deletéreos en la función ventricular e incrementa la incidencia de FA e insuficiencia cardiaca.

Sigue siendo bajo, incluso más que el año anterior, el uso de electrodos compatibles con RM, lo que no es explicable si se tiene en cuenta que la mayoría de los fabricantes ofrecen esta característica de protección contra este tipo de radiación. En los pacientes de más edad, el empleo de estos cables es incluso menor. Es posible que el mayor coste de los generadores compatibles, habitualmente de alta gama, limite el uso también de los electrodos compatibles con esta técnica. Se desconoce la incidencia de generadores compatibles implantados, dato que se espera tener con la próxima puesta en marcha de la aplicación *online*. El uso cada

vez más generalizado de la RM y la edad progresivamente más avanzada de la población subsidiaria de este tipo de estudio hacen necesario el uso extensivo de sistemas compatibles con esta técnica radiológica<sup>23</sup>.

Al igual que ocurría en años anteriores, la alteración electrocardiográfica más frecuente antes del implante sigue siendo el BAV, fundamentalmente a expensas del BAV de tercer grado. El modo de estimulación mayoritario en este contexto sigue siendo la estimulación sincrónica con la aurícula (75,9%). El modo DDD/R continúa creciendo respecto a años previos (62,1%) y destaca que las cifras de utilización del modo VVI/R permanecen estables (24,1%), mientras que sigue disminuyendo el porcentaje de utilización del modo VDD/R (13,8%). La edad continúa siendo un factor determinante a la hora de decidir el modo de estimulación en este contexto. De este modo, la mayoría de los pacientes menores de 80 años con BAV reciben estimulación DDD/R, mientras que los mayores el porcentaje de estimulación unicameral alcanza el 40%. Asimismo, la estimulación en modo VDD/R para mantener la sincronía auriculoventricular se usa más frecuentemente en mayores de 80 años (el 18,6 frente al 10,3%), aunque destaca que ha disminuido en ambas franjas de edad respecto a años previos.

En la ENS continúa siendo mayoritario el modo de estimulación basado en la aurícula, con predominio del modo DDD/R (71,9%) tal y como propugnan las actuales guías de práctica clínica<sup>18</sup>. Destaca que siga utilizándose el modo VVI/R en el 23,8% de todos los casos de ENS, aunque continúa disminuyendo su utilización respecto a años previos. Una vez más, la edad influye en la selección del modo de estimulación también en la ENS. Así, la estimulación monocameral VVI/R es más frecuente en los mayores de 80 años (36,3%) y en la ENS tipo bradicardia-taquicardia (38,9%), posiblemente por el riesgo de caída en FA permanente en un futuro próximo o porque se haya incluido erróneamente en este grupo a pacientes con FA permanente lenta-rápida. En cualquier caso, tal y como recomiendan las guías actuales, el modo DDD/R es el más recomendable en la ENS fundamentalmente por su efecto positivo en la reducción de la incidencia de FA y accidentes cerebrovasculares y el menor riesgo de aparición de síndrome de marcapasos que pueda deteriorar la calidad de vida de los pacientes. La estimulación en modo AAI/R sigue en descenso de acuerdo con las guías clínicas actuales, basadas en los resultados del estudio DANPACE<sup>24</sup> y en la desventaja que ofrece este modo de estimulación, teniendo en cuenta que cada año un 0,6-1,9% de los pacientes con ENS sufre BAV. En la taquiarritmia auricular con respuesta ventricular lenta el modo mayoritario es el VVI/R.

En el trastorno de la conducción intraventricular, el modo DDD/R es el más utilizado (56,3%), seguido por el modo VVI/R (23,2%). La edad nuevamente influye en la elección del modo de estimulación, con mayor utilización del modo DDD/R en menores de 80 años, de los que solo el 6,8% recibe estimulación monocameral. El modo VDD/R se usa con menor frecuencia y sin diferencias relacionadas con la edad. La estimulación con TRC-P ha aumentado el último año en este grupo de pacientes, supone el 14,2% de los procedimientos con esta indicación electrocardiográfica, alcanza el 21,6% de los menores de 80 años y es mucho menor (8,8%) en los mayores de 80.

Por primera vez, en el Registro Nacional de Marcapasos se incluyen datos sobre el implante de marcapasos sin cables. Durante 2015 se implantó un total de 77 unidades<sup>21</sup>. Destaca que dichos implantes se realizaron en solo 9 comunidades autónomas. Debe tenerse en cuenta que aún son pocas las indicaciones para el implante de este tipo de dispositivos desde un punto de vista médico. A ello cabe añadir que el coste actual de esta tecnología es muy superior al de un marcapasos monocameral convencional, por lo que los gestores sanitarios de cada comunidad autónoma han establecido también una serie de limitaciones para

su uso. Con toda probabilidad estas limitaciones irán disminuyendo en los próximos años y se asistirá a un crecimiento progresivo de los implantes de marcapasos sin cables.

La monitorización domiciliaria sigue teniendo poca aplicación en las unidades de estimulación, a pesar de la evidencia creciente del beneficio de este sistema de seguimiento<sup>25</sup>. Es posible que cuestiones organizativas y económicas supongan limitaciones para la generalización de su uso.

## CONCLUSIONES

Se sigue asistiendo a un incremento en la incidencia de implantes de marcapasos convencionales y de TRC-P, pese a seguir por debajo de la media de los países de nuestro entorno. La edad es el principal factor de que condiciona el modo de estimulación, que es inadecuado en aproximadamente un 20% de los casos de pacientes con BAV y ENS. La estimulación sin cables es una técnica incipiente en nuestro país, pero prometedora, de cuyas eficacia y seguridad tendrán que informar estudios realizados a largo plazo.

## CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

## BIBLIOGRAFÍA

- Coma Samartín R. Estado actual de la estimulación cardiaca definitiva 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 Cardiaca. 2004;10:37–42.
- 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.
- 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.
- 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 Cardiaca 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 Cardiaca 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 Cardiaca de la Sociedad Española de Cardiología (2007). *Rev Esp Cardiol*. 2008;61:1315–28.
- 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 Cardiaca 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 Cardiaca 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 Cardiaca de la Sociedad Española de Cardiología (2010). *Rev Esp Cardiol*. 2011;64:1154–67.
- Coma Samartín R, Sancho-Tello de Carranza MJ, Ruiz Mateas F, Leal del Ojo González J, Fidalgo Andrés ML. Registro Español de Marcapasos. IX Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardiaca de la Sociedad Española de Cardiología (2011). *Rev Esp Cardiol*. 2012;65:1117–32.
- Coma Samartín R, Ruiz Mateas F, Fidalgo Andrés ML, Leal del Ojo González J, Pérez Álvarez L. Registro Español de Marcapasos. X Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardiaca de la Sociedad Española de Cardiología (2012). *Rev Esp Cardiol*. 2013;66:959–72.
- Coma Samartín R, Cano Pérez O, Pombo Jiménez M. Registro Español de Marcapasos. XI Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardiaca de la Sociedad Española de Cardiología (2013). *Rev Esp Cardiol*. 2014;67:1024–38.
- Cano Pérez O, Pombo Jiménez M, Coma samartín R. Registro Español de Marcapasos. XII Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardiaca de la Sociedad Española de Cardiología (2014). *Rev Esp Cardiol*. 2015;68:1138–53.
- Raatikainen MJ, Arnar DO, Zeppenfeld K, Merino JL, Kuck KH, Hindriks G, et al. Current trends in the use of cardiac implantable electronic devices and interventional electrophysiological procedures in the European Society of Cardiology member countries: 2015 report from the European Heart Rhythm Association. *Europace*. 2015;17:iv1–72.
- Instituto Nacional de Estadística [citado 1 Jul 2016]. Disponible en: [www.ine.es](http://www.ine.es).
- Eucomed. Medical Technology Statistics for Cardiac Rhythm Management products, 2009–2015 [citado 1 Jul 2016]. Disponible en: <http://www.medtecheurope.org>.
- Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G, Bordachar P, Borani G, Breithart O, et al. 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. *Eur Heart J*. 2013;34:2281–329.
- Epstein AR, DiMarco JP, Kenneth A, Ellembogen K, Mark Estes NA, Freedman RA, et al. 2012 ACCF/AHA/HRS focused update incorporated into the 2008 Guidelines for Device-Based Therapy of Cardiac Rhythm Abnormalities. *Circulation*. 2013;127:e283–352.
- Reynolds D, Duray GZ, Omar R, Soejima K, Neuzil P, Zhang S, et al. A leadless intracardiac transcatheter pacing system. *N Engl J Med*. 2016;11:533–41.
- Pachón M, Puchol A, Akerström F, Rodríguez-Padial L, Arias MA. Implante de marcapasos sin cables transcateéter Micra: experiencia inicial en un centro español. *Rev Esp Cardiol*. 2016;69:346–9.
- Osca J, Alonso P, Cano O, Andrés A, Miro V, Tello MJ, et al. The use of multisite left ventricular pacing via quadripolar lead improves acute haemodynamics and mechanical dyssynchrony assessed by radial strain speckle tracking: initial results. *Europace*. 2016;18:560–7.
- Santini L, Forleo GB, Santini M. World Society of Arrhythmias, Evaluating MRI compatible pacemakers: patient data now paves the way to widespread clinical application? *Pacing Clin Electrophysiol*. 2013;36:270–8.
- Nielsen JC, Thomsen PE, Højberg S, Møller M, Vesterlund T, Dalsgaard D, et al; DANPACE Investigators. A comparison of single-lead atrial pacing with dual-chamber pacing in sick sinus syndrome. *Eur Heart J*. 2011;32:686–96.
- Varma N, Piccini JP, Snell J, Fischer A, Dalal N. Relationship between level of adherence to automatic wireless remote monitoring and survival in pacemaker and defibrillator patients. *J Am Coll Cardiol*. 2015;65:2601–10.