

Artículo especial

# Registro Español de Marcapasos. XIV Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología (2016)



Óscar Cano Pérez<sup>a,b,\*</sup>, Marta Pombo Jiménez<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 Electrofisiología y Arritmias, Hospital Universitari i Politècnic La Fe, Valencia, España

<sup>c</sup> Unidad de Estimulación, Agencia Pública Empresarial Sanitaria Costa del Sol, Marbella, Málaga, 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 septiembre de 2017

Palabras clave:

Marcapasos

Cables marcapasos

Estimulación biventricular

Registro

## RESUMEN

**Introducción y objetivos:** Se describe el resultado del análisis de los dispositivos de estimulación implantados y remitidos al Registro Español de Marcapasos en 2016.

**Métodos:** Procesado de la información que aporta la Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos.

**Resultados:** Se recibió información de 115 centros hospitalarios, con un total de 12.697 tarjetas, el 32,3% de la actividad estimada. El consumo de generadores convencionales y dispositivos de resincronización fue de 818 y 79 unidades por millón habitantes respectivamente. Se implantaron 200 marcapasos sin cables. La media de edad de los pacientes que recibieron un implante fue 77,8 años y un 52% de los dispositivos se implantaron en mayores de 80 años. El 74,9% de los procedimientos fueron primoimplantes y el 23,4%, recambios de generador. Los cables endocavitarios utilizados fueron bipolares, el 82,9% con sistema de fijación activa y el 16,1% compatibles con resonancia magnética. Aunque la estimulación secuencial bicameral sigue siendo mayoritaria, se estimula en modo VVI(R) al 26,7% de los pacientes con enfermedad del nódulo sinusal y el 23,8% de aquellos con bloqueo auriculoventricular pese a estar en ritmo sinusal.

**Conclusiones:** El consumo total de generadores de marcapasos en España ha aumentado en un 1,6% con respecto a 2015. La mayoría de los cables implantados son de fijación activa y menos del 20% tiene 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 32% de los casos podría mejorarse la elección del modo de estimulación.

© 2017 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Spanish Pacemaker Registry. 14th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Pacing (2016)

## ABSTRACT

**Introduction and objectives:** This report describes the results of analysis of implanted pacemakers reported to the Spanish Pacemaker Registry.

**Methods:** The analysis was based on information provided by the European Pacemaker Identification Card.

**Results:** Information was received from 115 hospitals, with a total of 12 697 cards, representing 32.3% of the estimated activity. Use of conventional and resynchronization pacemakers was 818 and 79 units per million inhabitants, respectively. A total of 200 leadless pacemakers were implanted. The mean age of the patients receiving an implant was 77.8 years, and 52% of devices were implanted in persons older than 80 years. In all, 74.9% were first implants and 23.4% corresponded to generator exchange. Endocardial leads were bipolar, 82.9% with active fixation, and 16.1% had magnetic resonance imaging protection. Most patients received bicameral sequential pacing, although single chamber pacing VVI(R) was used in 26.7% of the patients with sick sinus syndrome and in 23.8% of those with atrioventricular block, despite sinus rhythm.

Keywords:

Permanent cardiac pacing

Pacemaker leads

Biventricular pacing

Registry

\* Autor para correspondencia: Hospital Universitari i Politècnic La Fe, Área de Enfermedades Cardiovasculares, Planta 4-Torre F, Avda. Fernando Abril Martorell 106, 46026 Valencia, España.

Correo electrónico: [cano\\_osc@gva.es](mailto:cano_osc@gva.es) (Ó. Cano Pérez).

**Conclusions:** Total use of pacemaker generators in Spain has increased by 1.6% compared with 2015. Most implanted leads have active fixation and less than 20% have magnetic resonance imaging protection. Age and sex directly influenced pacing mode selection, which could be improved in around 32% of patients.

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

© 2017 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

Desde 1997 se publica anualmente el informe del Registro Español de Marcapasos<sup>1–15</sup>, que describe la actividad relacionada con la estimulación cardiaca realizada en España en el año previo. Este informe permite conocer la práctica clínica real, la adecuación a las indicaciones establecidas en guías clínicas, la tendencia evolutiva en diversos aspectos en los últimos años y la comparación con la actividad de estimulación llevada a cabo en países del entorno<sup>16</sup>. El informe actual recoge la información sobre los marcapasos implantados en el año 2016.

## MÉTODOS

El Registro Español de Marcapasos cuenta con 3 fuentes de información para la elaboración del informe anual: el Instituto Nacional de Estadística (INE)<sup>17</sup>, la Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos (TEPPM) y las compañías proveedoras de dispositivos.

### Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos

El Registro Español de Marcapasos recoge la información sobre los implantes realizados a partir de los datos que figuran en la TEPPM y que cada hospital remite anualmente. Hay, asimismo, centros que envían los datos en formato electrónico a partir de bases de datos propias. Se sigue a la espera de la implementación de la aplicación electrónica desarrollada en convenio con la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, que permita una mayor implicación de los centros implantadores, una mejora en la calidad de recogida de los datos y un análisis más fidedigno y representativo de la actividad de estimulación cardiaca llevada a cabo en España.

### Compañías proveedoras de dispositivos

Considerando que no se rellena el 100% de las TEPPM a pesar de su obligatoriedad 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) y que no

todos los centros implantadores remiten la copia de dicha tarjeta al Registro Español de Marcapasos, es preciso obtener la información sobre el total del material implantado (generadores de marcapasos y terapia de resincronización cardiaca [TRC] de alta energía [TRC-D] y baja energía [TRC-P]) a partir de los datos aportados anualmente por las compañías proveedoras, tanto totales como por comunidades autónomas. Asimismo, la información facilitada por las compañías al Registro Español de Marcapasos se compara con la comunicada por la *European Confederation of Medical Suppliers Associations* (Eucomed)<sup>18</sup>.

### Instituto Nacional de Estadística

Las cifras poblacionales utilizadas para el cálculo de las tasas de implante tanto nacionales como autonómicas se obtienen del informe actualizado del INE, a fecha 1 de julio de 2016<sup>17</sup>.

### Muestra analizada

Se recogen 12.697 tarjetas correspondientes a 115 centros (tabla), con 12.654 implantes comunicados, lo que supone el 32,3% de los generadores implantados, según la información aportada por las compañías proveedoras. Se considera que la muestra analizada puede ser representativa de la actividad de estimulación realizada en España en 2016.

## RESULTADOS

### Calidad de recogida de los datos

Existe una gran variabilidad en el porcentaje de datos perdidos entre las distintas variables analizadas, desde un 2,5% en la polaridad de los electrodos implantados hasta un 60,3% en la etiología del implante. El porcentaje de datos no remitidos en los demás parámetros son: síntomas previos al implante, 47,9%; sexo, 25,7%; edad, 8,3%; tipo de fijación del electrodo, 30,5%; electrocardiograma previo al implante, 42,1%; motivo del explante de generador, 17,8%, y motivo del explante de electrodos, 3,8%. Los porcentajes comunicados se calculan con base en los datos disponibles de cada parámetro excluyendo los perdidos.

### Generadores de marcapasos implantados

El número total de generadores implantados, según los datos del Registro Español de Marcapasos, es de 12.654, correspondientes a los 115 centros participantes. Según la información aportada por la industria, en 2016 se han implantado en España 37.990 marcapasos, más 1.227 dispositivos de TRC-P, con un total de 39.217 generadores implantados. Según Eucomed, el número de implantes es de 38.086 más 1.207 dispositivos de TRC-P<sup>18</sup>, lo que implica un incremento del 1,6% respecto a 2015.

La población española a 1 de julio de 2016, según el informe del INE, es de 46.468.102 (mujeres, 23.654.467; varones, 22.813.635), lo que supone un incremento respecto a 2015 de 45.038 personas (0,1%)<sup>17</sup>.

**Tabla**

Centros hospitalarios públicos y privados de los que el Registro Español de Marcapasos ha recibido datos en 2016, agrupados por comunidades autónomas

<i>Andalucía</i>
Clínica de la Inmaculada
Complejo Hospitalario de Jaén
Complejo Hospitalario Virgen de la Macarena
Hospital Costa del Sol
Hospital del S.A.S. de Jerez de la Frontera
Hospital Infanta Elena
Hospital Juan Ramón Jiménez
Hospital Punta de Europa
<i>Aragón</i>
Hospital Miguel Servet
Hospital Royo Villanova
<i>Canarias</i>
Clínica Quirón
Hospital de la Candelaria
Hospital Dr. Negrín
Hospital Insular
Hospital Universitario de Canarias
<i>Cantabria</i>
Hospital Universitario Marqués de Valdecilla
<i>Castilla y León</i>
Clínica Campogrande
Clínica Santa Teresa
Complejo Hospitalario de León
Hospital Clínico Universitario de Salamanca
Hospital Universitario Río Hortega
Hospital General de Segovia
Hospital General Virgen de la Concha
Hospital Nuestra Señora de Sonsoles
Hospital Nuestra Señora de Regla
Hospital Universitario de Burgos
Hospital Universitario de Valladolid
Hospital Recoletas de Segovia
<i>Castilla-La Mancha</i>
Clínica IDC Albacete
Clínica La Antigua
Hospital General de Ciudad Real
Hospital General Virgen de la Luz
Hospital General y Universitario de Guadalajara
Hospital Virgen de la Salud
<i>Cataluña</i>
Complejo Hospitalario Parc Taulí
Consorcio Sanitario de Mataró
Hospital Clínic i Provincial de Barcelona
Hospital de Tortosa Virgen de la Cinta
Hospital de Lérida Arnau de Vilanova
Hospital de Terrassa
Hospital del Mar
Hospital del Vendrell
Hospital Germans Trias i Pujol
Hospital Joan XXIII de Tarragona
Hospital Mútua de Terrassa
Hospital Sant Pau i Santa Tecla
<i>Extremadura</i>
Hospital Comarcal de Zafra
Hospital Comarcal Don Benito-Villanueva

**Tabla** (Continuación)

Centros hospitalarios públicos y privados de los que el Registro Español de Marcapasos ha recibido datos en 2016, agrupados por comunidades autónomas

<i>Galicia</i>
Clínica Quirón
Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña
Complejo Hospitalario Universitario del Ferrol
Hospital Álvaro Cunqueiro
Hospital do Meixoeiro
Hospital Locus Augusti
Hospital Montecelo
Hospital San Rafael
<i>Islas Baleares</i>
Hospital Mateu Orfila
Hospital Son Llàtzer
Hospital Universitario Son Espases
<i>La Rioja</i>
Hospital de San Pedro
<i>Comunidad de Madrid</i>
Clínica La Paloma
Clínica Nisa Pardo Aravaca
Clínica Nuestra Señora de América
Clínica Quirón
Clínica Rúber
Clínica San Camilo
Clinca La Luz
Clínica Nuestra Señora del Rosario
Fundación Hospital Alcorcón
Fundación Jiménez Díaz
Hospital 12 de Octubre
Hospital de Fuenlabrada
Hospital de Móstoles
Hospital de Torrejón
Hospital del Henares
Hospital General Universitario Gregorio Marañón
Hospital Infanta Leonor
Hospital La Paz
Hospital Madrid-Montepíncipe
Hospital Príncipe de Asturias
Hospital Puerta del Sur Móstoles
Hospital Ramón y Cajal
Hospital San Francisco de Asís
Hospital San Rafael
Hospital Sanchinarro
Hospital Severo Ochoa
Hospital Universitario de Getafe
Hospital Universitario Puerta de Hierro
Hospital Universitario San Carlos
<i>Región de Murcia</i>
Clínica La Vega
Hospital General Santa María del Rosell
Hospital Morales Meseguer
Hospital Dr. Rafael Méndez
Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca
<i>Comunidad Foral de Navarra</i>
Clínica Universitaria de Navarra
Complejo Hospitalario de Navarra
Hospital de Navarra

**Tabla** (Continuación)

Centros hospitalarios públicos y privados de los que el Registro Español de Marcapasos ha recibido datos en 2016, agrupados por comunidades autónomas

<i>País Vasco</i>
Hospital de Cruces
Hospital Universitario de Araba (Txagorritxu)
<i>Principado de Asturias</i>
Fundación Hospital de Jove
Hospital Central de Asturias
Hospital de Cabueñes
<i>Comunidad Valenciana</i>
Clínica de Benidorm
Clínica Vista Hermosa
Hospital de Sagunto
Hospital de Vinalopó
Hospital General de Alicante del SVS
Hospital General Universitario de Elche
Hospital IMED de Elche
Hospital Medimart
Hospital Perpetuo Socorro
Hospital Quirón Torrevieja
Hospital Universitari i Politècnic La Fe
Hospital Universitario de San Juan de Alicante
Hospital Vega Baja

Según estos datos poblacionales, la tasa de implantes referida por el Registro Español de Marcapasos es de 818 unidades/millón de habitantes (figura 1) y la comunicada por Eucomed es de 820, significativamente inferior a la media europea (965 unidades/millón) y a la de países como Alemania, Bélgica, Finlandia e Italia, que superan las 1.000 unidades/millón, pero superior a la de países con mayor renta per cápita como Reino Unido, Países Bajos, Noruega y Suiza (756, 726, 791 y 815 unidades/millón)<sup>18</sup>.

Con respecto a la distribución por comunidades autónomas, Galicia, el Principado de Asturias y Castilla y León se sitúan a la cabeza con más de 1.000 unidades/millón, mientras que las comunidades con menor número de implantes son La Rioja, Extremadura y la Comunidad Foral de Navarra, con menos de 700 implantes/millón (figura 2). Destaca la tasa de implantes en la Región de Murcia, con 825 implantes/millón, con un incremento del 43% respecto al año previo.

**Dispositivos de terapia de resincronización cardíaca**

El total de TRC (TRC-T) implantados en 2016, según el Registro Español de Marcapasos, es de 3.679, con una tasa de 79 TRC-T/millón, cifra similar a la comunicada por Eucomed (80/millón), lo que supone un incremento del 7,7% respecto al año previo (figura 3). La tasa de TRC-P descrita por el Registro Español de Marcapasos es de 26 unidades/millón, misma cifra que la comunicada por Eucomed (26 unidades/millón) y una de las más bajas de Europa, solo superior a las comunicadas en Grecia y Polonia, con 6 y 18 unidades/millón respectivamente. En cuanto a los TRC-D, la tasa es de 53 unidades/millón (54/millón según Eucomed), la más baja de Europa, que presenta una tasa media de 129 unidades/millón.

De las comunidades autónomas, Cantabria, la Comunidad Foral de Navarra, la Comunidad Valenciana y Extremadura se encuentran a la cabeza, con tasas de TRC-T > 100 unidades/millón, seguidas de la Comunidad de Madrid y el Principado de Asturias, con 92 y 87 unidades/millón (figura 4 y figura 5). La Rioja es la comunidad con menor tasa de implantes, 29 unidades/millón. En TRC-P, igual que en 2015, continúan con la tasa más alta Cantabria, la Comunidad Foral de Navarra y Extremadura, con 77, 56 y 48 unidades/millón. En TRC-D, destacan la Comunidad Valenciana y el Principado de Asturias, con más de 70 unidades/millón.

**Edad y sexo de la población**

El consumo de generadores de marcapasos sigue siendo mayor en varones que en mujeres (el 58,2 frente al 41,8%), tanto en primoimplantes (el 59,0 frente al 41,0%) como en recambios (el 55,7 frente al 44,3%).

La media de edad de los pacientes sometidos a implante de marcapasos es 77,8 años, algo mayor en mujeres que en varones (78,9 frente a 77,6 años) y en recambios que en primoimplantes (78,9 frente a 77,6 años). La franja de edad con mayor número de implantes sigue siendo la de 80-89 años (42,9%), seguida de las de 70-79 años (30,8%), 60-69 años (11,8%) y 90-99 años (8,9%), y la menor incidencia (< 6%) se da en los pacientes de menos de 60 años. Un 0,2% de los implantes se realizan en pacientes de más de 99 años (figura 6).

**Implantes y recambios de generador y electrodos**

El 74,9% de los procedimientos en 2016 corresponden a primoimplantes (lo que supone una tasa de 632 primoimplantes/

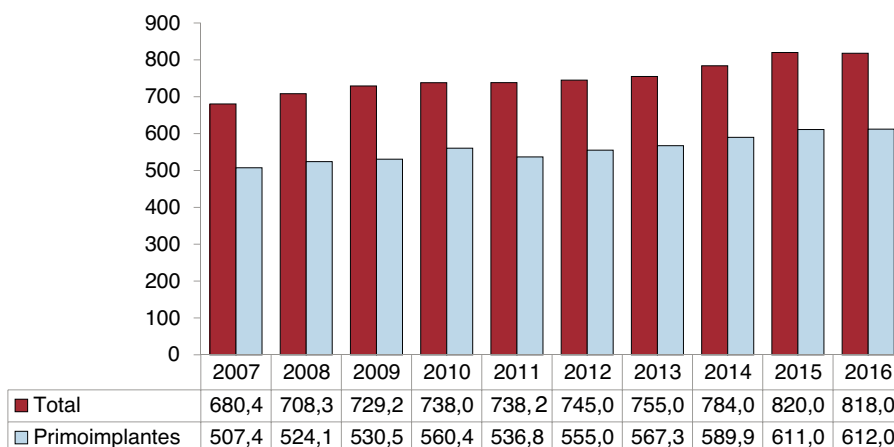


Figura 1. Número de generadores de marcapasos total y en primoimplantes por millón de habitantes, 2007-2016.

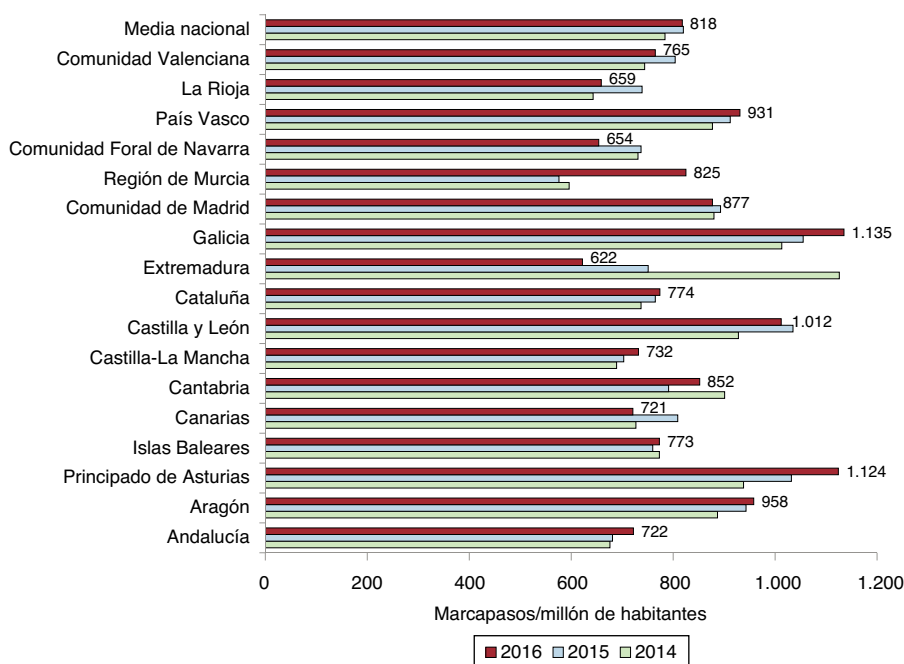


Figura 2. Consumo de marcapasos por millón de habitantes (medias nacional y por comunidad autónoma), 2014-2016.

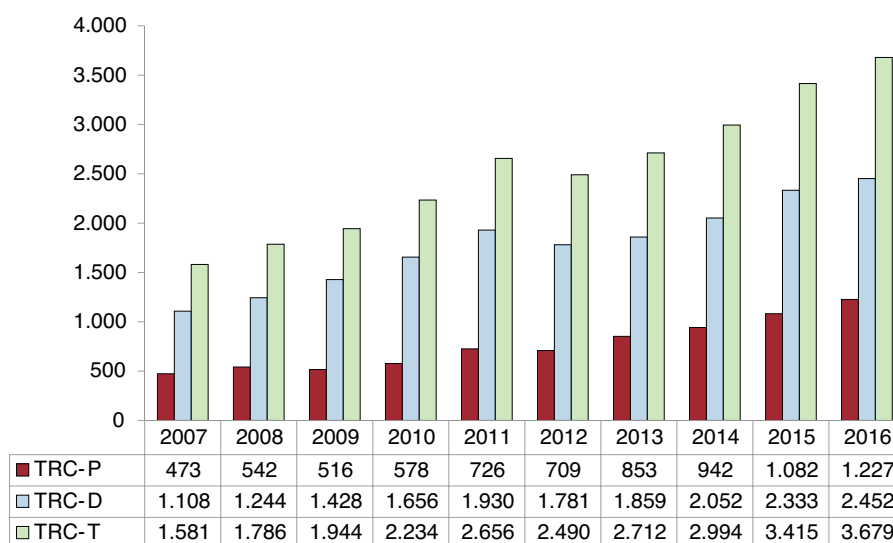


Figura 3. Número de dispositivos de resincronización cardíaca implantados, 2007-2016. TRC-D: generador biventricular de alta energía; TRC-P: generador biventricular de baja energía; TRC-T: total de generadores biventriculares.

millón); el 23,4%, a recambios de generador; el 1,4%, a recambio de generador y electrodos y el 0,3%, a recambio de electrodos exclusivamente.

La causa más frecuente de explante de generador es el fin de vida de la batería (87,8%), seguida del reemplazo electivo (4,1%), la reintervención por causa hemodinámica atribuida a síndrome de marcapasos (1,8%), el agotamiento prematuro por umbrales elevados y energía de salida alta programada o una duración de la batería menor que la esperada (1,2%), la disfunción/recall (1,1%) y, en escaso porcentaje (< 1%), causas no especificadas. La tasa de retirada del generador por erosión/infección/protrusión del dispositivo es más alta que el año previo (el 3,4 frente al 1,4%).

Son 216 los electrodos explantados, y el motivo más frecuente fue la infección/ulceración (65,6%), seguida de fallo del aislante

(7,7%), desplazamiento (7,7%) y, con menor frecuencia, el defecto de conexión (3,8%), la estimulación extracardiaca (3,8%), el bloqueo de salida (3,8%) o el recambio electivo (3,8%). El 3,8% corresponde a causas no especificadas.

### Electrodos de estimulación

#### Polaridad

La utilización de electrodos bipolares sigue siendo muy predominante (99,9%), con la misma proporción en la aurícula y el ventrículo derechos (99,9%). Destaca también el implante mayoritario (95,1%) de electrodos bipolares en seno coronario

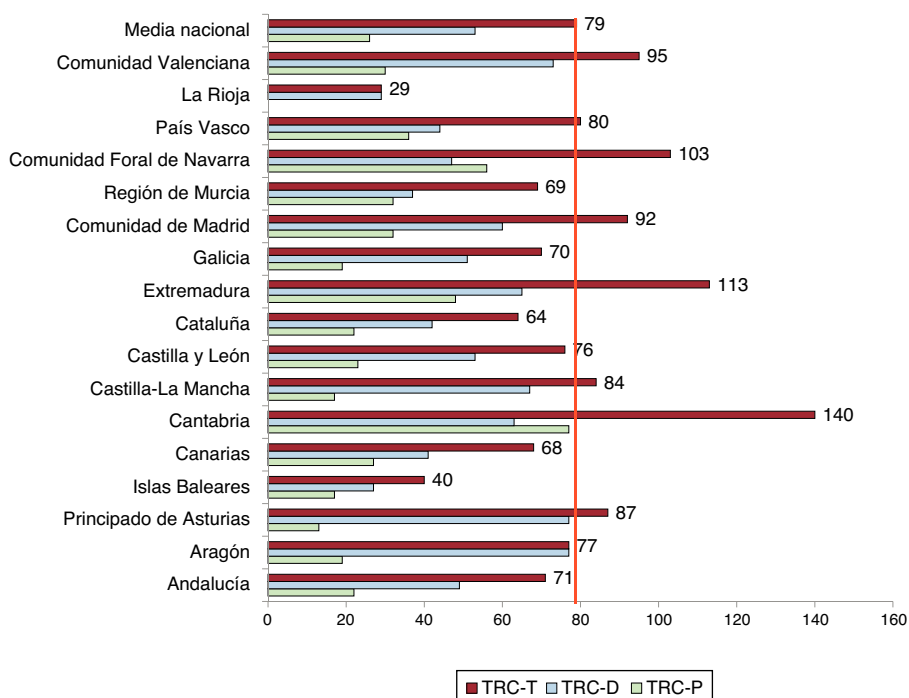


Figura 4. Dispositivos de resincronización cardiaca por millón de habitantes en 2016, medias nacional y por comunidad autónoma. TRC-D: generador biventricular de alta energía; TRC-P: generador biventricular de baja energía; TRC-T: total de generadores biventriculares.

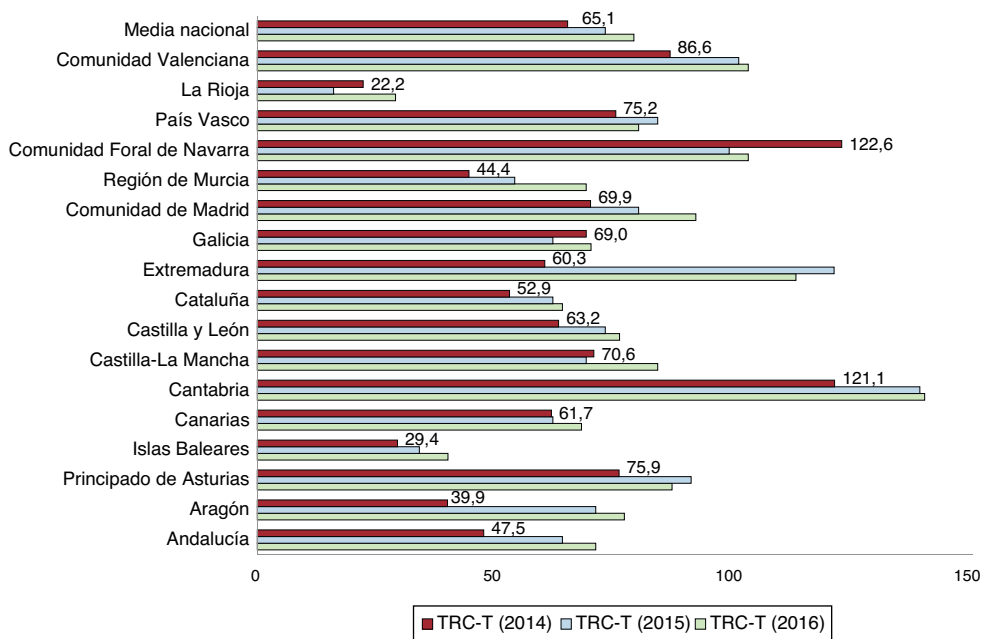


Figura 5. Evolución de los dispositivos de terapia de resincronización cardiaca por millón de habitantes, 2014-2016. TRC-T: total de generadores biventriculares.

para la estimulación ventricular izquierda, en concordancia con la tendencia ascendente de los últimos años (el 34,1% en 2014 y el 64,3% en 2015).

Sistema de fijación de electrodos

La mayoría de los electrodos implantados son de fijación activa (82,9%), con sistema de hélice retráctil que permite colocarlos en sitios alternativos al ápex del ventrículo derecho y la orejuela derecha con menor riesgo de dislocación (figura 7). Este

predominio se da tanto en la aurícula derecha (84,1%) como en el ventrículo derecho (82,2%) y, a diferencia de años previos, la utilización de este tipo de fijación es similar en mayores (81,6%) y menores de 80 años (83,5%).

Compatibilidad con la resonancia magnética

Se describen en el Registro Español de Marcapasos 1.616 electrodos compatibles con la resonancia magnética (RM), lo que supone el 16,1% de todos los electrodos implantados, con cifras

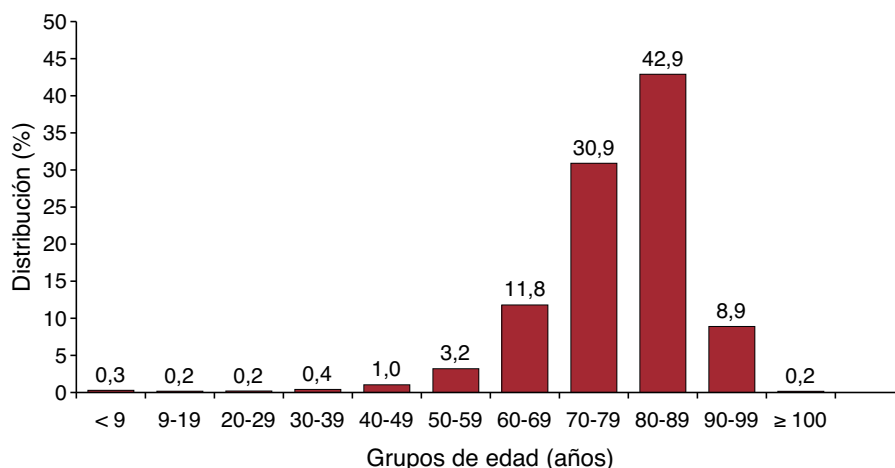


Figura 6. Distribución de los implantes por grupos de edad.

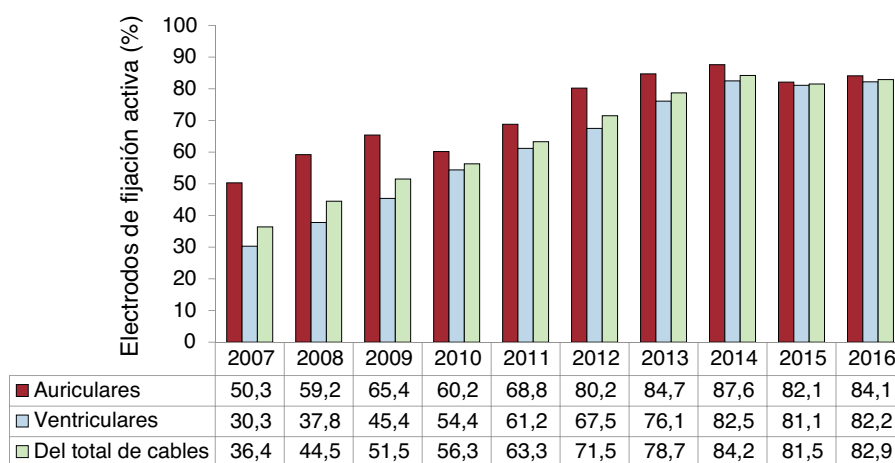


Figura 7. Porcentaje de electrodos de fijación activa implantados en aurícula y en ventrículo, 2007-2016.

similares en la aurícula (15,6%) y el ventrículo (16,3%) derechos. La utilización de estos electrodos continúa siendo inferior en pacientes mayores (12,9%) que en menores de 80 años (17,5%). No es posible comunicar el porcentaje de generadores compatibles con la RM implantados a partir de la información recogida en la TEPPM.

### Síntomas, etiología y electrocardiograma previos al implante

#### Síntomas

El síncope es el más frecuente síntoma previo al implante (40,4%), seguido de mareo (24,7%), disnea (17,5%) y bradicardia (10,3%). El 3,6% de los pacientes a los que se implanta un marcapasos están asintomáticos y lo reciben de manera profiláctica. Causas menos frecuentes son la taquicardia (1,1%), el dolor torácico (1,0%), la disfunción cerebral (0,4%), la muerte súbita recuperada (0,3%) y las causas no especificadas (0,7%).

#### Etiología

La fibrosis del sistema de conducción/etiología desconocida es la causa más frecuente (81,9%), seguida de la isquémica (el 5%; posinfarto, el 0,3%), la iatrogénica (el 4%; ablación, el 1,1%), la miocardiopatía (el 3,1%; miocardiopatía hipertrófica, el 0,4%), la

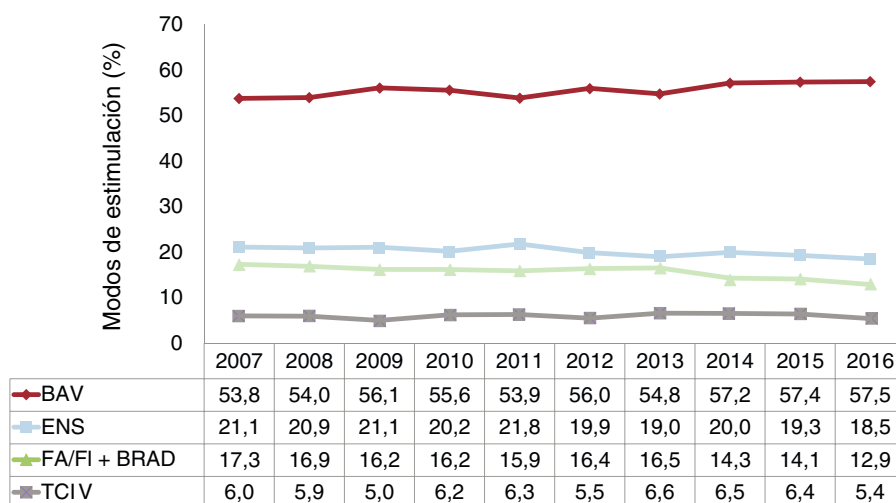
valvulopatía (2,4%), la cardiopatía congénita (0,7%), el síndrome del seno carotídeo (0,6%), el síndrome vasovagal (0,2%) y, como causas más raras (< 0,1%), la miocarditis y el trasplante cardiaco. El 1,9% corresponde a causas no especificadas/codificadas.

#### Electrocardiograma previo al implante

El bloqueo auriculoventricular (BAV) es la alteración electrocardiográfica más frecuente (57,5%); se registra más a menudo el BAV de tercer grado (37,8%), seguido del BAV de segundo grado (13,6%), la fibrilación auricular (FA) bloqueada (4,1%) y el BAV de primer grado (2,0%) (figura 8). La segunda alteración electrocardiográfica más frecuente es la enfermedad del nódulo sinusal (ENS) (31,4%), que incluyen la FA con bradicardia (12,9%), el síndrome de bradicardia-taquicardia (7,2%) y, con menor frecuencia, la bradicardia sinusal (4,9%), la ENS sin especificar (3,6%), la parada sinoauricular (1,7%), el bloqueo de salida sinoauricular (0,9%), el bloqueo interauricular (0,1%) y la incompetencia cronotrópica (0,1%). El bloqueo de rama como motivo de implante constituye el 5,4% de las indicaciones; la taquicardia auricular, el 0,4% y la taquicardia ventricular, el 0,1%. El 5,1% correspondería a ritmo sinusal normal ± alteraciones electrofisiológicas y el 0,1% a causas no especificadas.

Con respecto a las diferencias por sexo en el electrocardiograma previo al implante, en varones es más frecuente el BAV (el 55,5





**Figura 8.** Evolución de las alteraciones electrocardiográficas previas al implante, 2007-2016. BAV: bloqueo auriculoventricular; ENS: enfermedad del nódulo sinusal; FA/Fl + BRAD: fibrilación o aleteo auricular con bradicardia; TCIV: trastorno de la conducción intraventricular.

frente al 49,2% excluyendo la FA bloqueada), la FA bloqueada o con bradicardia (el 17,7 frente al 15,5%) y el bloqueo de rama (el 6,2 frente al 3,2%). La ENS (excluida la FA lenta) es más frecuente en mujeres (el 25,1 frente al 14,8%).

**Monitorización/seguimiento a distancia**

Durante 2016 se ha observado un incremento importante en la aplicación de la monitorización a distancia, pues se ha incluido en este sistema a un total de 4.373 marcapasos (el 11,5% de todos los marcapasos implantados) y 781 dispositivos de TRC-P (el 65% de todos los TRC-P).

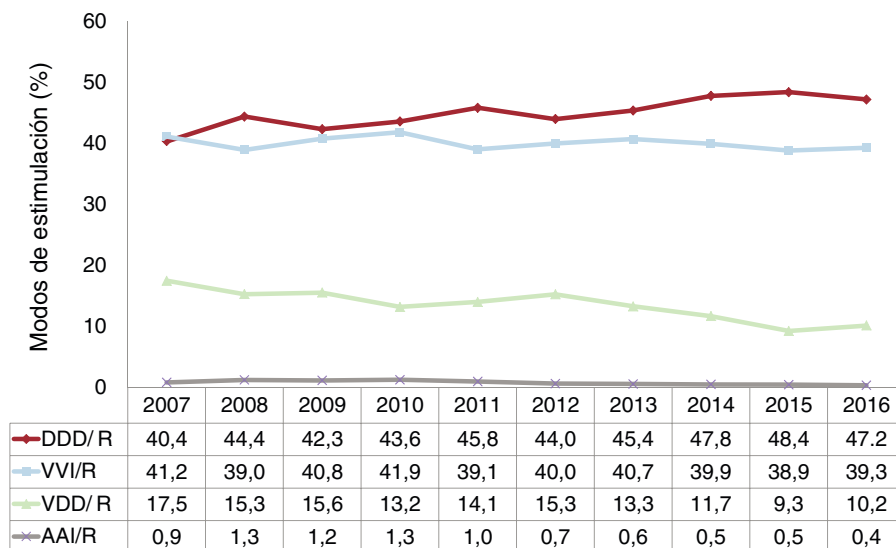
**Marcapasos sin cables**

Por segundo año consecutivo se dispone de datos sobre el implante de marcapasos sin cables. Durante 2016 se ha implantado un total de 200 unidades de marcapasos sin cables de un único fabricante (modelo Micra de Medtronic). La media de edad de los pacientes a los que se implantó este dispositivo fue 79,9 ± 10,4

años. Respecto a los datos del año anterior, se observa un incremento significativo en el implante de este tipo de dispositivos (un 61% más). También se han incorporado 4 nuevas comunidades autónomas que también empiezan a realizar este tipo de implantes. Solo 24 de las 200 unidades implantadas tienen monitorización a distancia. Teniendo en cuenta estas cifras, la estimulación sin cables supuso el 5,3% de todos los dispositivos VVI/R implantados en 2016.

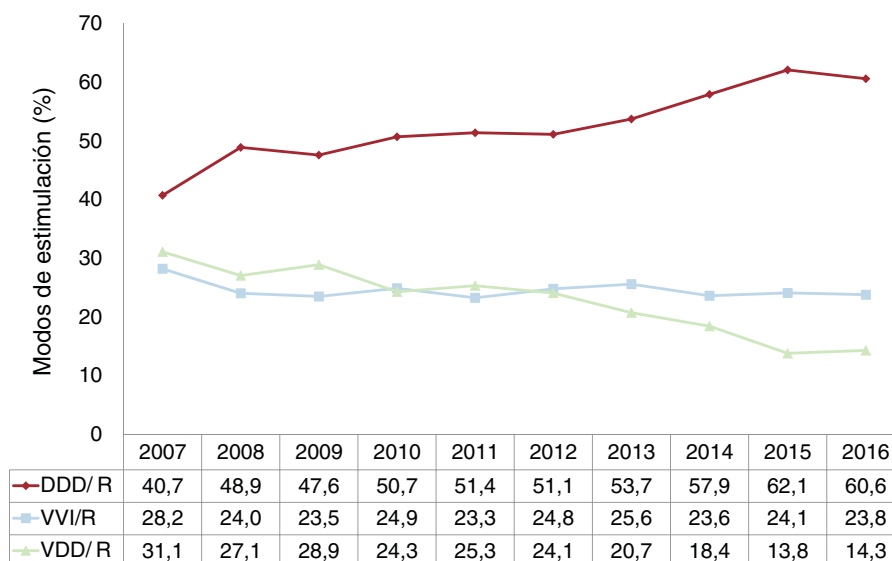
**Modos de estimulación**

La estimulación unicameral se utilizó en el 39,8% del total de generadores implantados en 2016 (figura 9). En ese porcentaje se incluye la estimulación unicameral en la aurícula (AAI/R) (0,4%), que sufrió un ligero descenso respecto al año previo. La cifra de primoimplantes del modo AAI/R ha disminuido significativamente respecto a los primoimplantes realizados el pasado año (0,3%), al igual que continúa descendiendo la cifra de recambios de generador (un 0,8% del total de implantes). Por su parte, la estimulación unicameral en el ventrículo (VVI/R) se ha incrementado ligeramente respecto al año anterior (el 39,3% del total de



**Figura 9.** Evolución de los modos de estimulación, 2007-2016. AAI/R: estimulación unicameral auricular; DDD/R: estimulación secuencial con 2 cables; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.





**Figura 10.** Evolución de los modos de estimulación en el bloqueo auriculoventricular, 2007-2016. DDD/R: estimulación secuencial con 2 cables; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.

generadores implantados), fundamentalmente a expensas de un ligero incremento de los recambios de generador (39,2%), ya que la cifra de primoimplantes se ha mantenido casi idéntica (39,4%). Teniendo en cuenta el diagnóstico electrocardiográfico previo al implante, en el que tan solo el 7,4% de los implantes se realizó en pacientes con taquiarritmia auricular permanente, se puede estimar que en torno a un 32% de los pacientes que reciben estimulación monocameral en el ventrículo podrían haber recibido un marcapasos con capacidad para mantener la sincronía AV. No obstante, existen diversos factores que 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, ya sea utilizando 1 o 2 cables, supuso el 57,3% del total de generadores implantados, cifras estables respecto a las de años anteriores. La estimulación secuencial mediante una única sonda (VDD/R) se ha utilizado en el 10,2% del total de unidades implantadas, cifra ligeramente superior a la registrada el año previo (figura 9). Tanto la cifra de primoimplantes como la de recambio de generador han sufrido un ligero aumento tras los últimos años en que se venía asistiendo a una disminución progresiva de ambas (el 8,9% en primoimplantes y el 14% en recambios). La estimulación bicameral con 2 cables (DDD/R) fue el modo más utilizado (el 47,2% de todos los generadores implantados, el 48,7% de los primoimplantes y el 42,4% de los recambios) (figura 9). La utilización de biosensores que permiten variar la frecuencia de estimulación fue prácticamente la norma en los dispositivos DDD/R, ya que se empleó en el 94,3% del total.

La estimulación biventricular para TRC continúa una tendencia ascendente tanto en el modo combinado con desfibrilador como en el modo con marcapasos. En 2016 se implantaron en total 1.227 unidades de TRC-P, lo cual supone un incremento en 145 unidades respecto al año anterior (13,4%; 26 unidades/millón de habitantes). La TRC-P supone el 32,7% del total de dispositivos de TRC implantados en España.

## Selección del modo de estimulación

### Bloqueo auriculoventricular

Para valorar el grado de adecuación a los modos de estimulación más recomendados se limita el estudio a los pacientes que están en

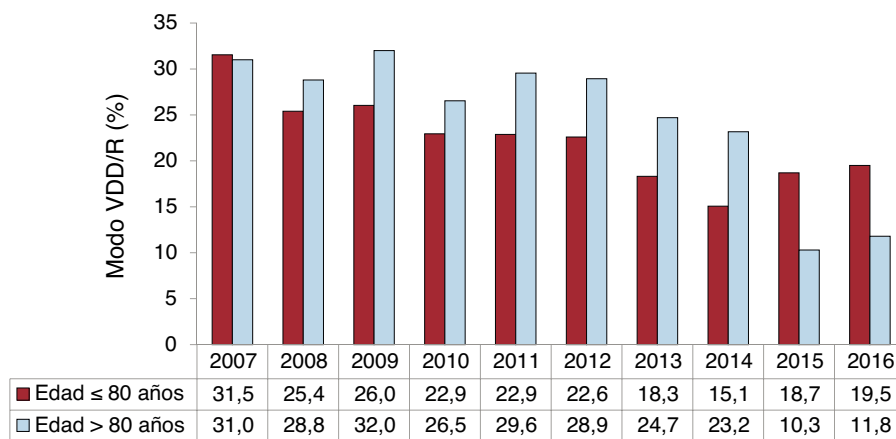
ritmo sinusal, y se excluye el grupo con taquiarritmia auricular permanente con BAV, código C8 de la TEPPM; se analizan posibles factores que pueden influir en esta selección como edad, sexo del paciente y grado de bloqueo.

La estimulación en sincronía con la aurícula (modos DDD/R y VDD/R) fue la mayoritaria (74,9%) y comparable a las cifras de años previos (figura 10). La utilización del modo DDD/R (60,6%) permanece estable, al igual que la del modo VDD/R (14,3%). De modo similar, el porcentaje de utilización del VVI/R apenas se modifica respecto a los datos del año anterior (23,8%).

La edad sigue condicionando el modo de estimulación elegido. Así, en los pacientes de edad  $\leq 80$  años la estimulación manteniendo la sincronía AV es claramente la mayoritaria (el 86,9% de los casos), y el modo DDD/R es el utilizado más ampliamente (75,1%). En este grupo de edad, la utilización del modo DDD/R sigue siendo mayoritaria, aunque el modo VDD/R (11,8%) ha aumentado ligeramente sus cifras respecto al año anterior (figura 11). Por el contrario, en los pacientes mayores de 80 años disminuye significativamente hasta un 61,5% la utilización de estimulación manteniendo la sincronía AV, mientras que la estimulación unicameral en el ventrículo supone el 37,8%, ligeramente menos que el año previo (figura 12). 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 (19,5%) en detrimento del DDD/R (42%) (figura 11).

Cuando se analiza la estimulación basada en la aurícula dependiendo del grado de BAV, se observa una mayor utilización de esta en los pacientes con BAV de primer o segundo grado (77%) que en los pacientes con BAV de tercer grado (el 72,6% de los casos). Estas diferencias están determinadas por una mayor utilización del modo DDD/R en los BAV de primer y segundo grado, tendencia que se viene observando durante los últimos años. Sin embargo, estas diferencias son mínimas en el caso de los pacientes de edad  $\leq 80$  años (el 87,9% en BAV de primer o segundo grado frente al 85,6% en BAV de tercer grado), mientras que son algo más acusadas en la población mayor de 80 años (el 64,3 y el 58,1% respectivamente).

Como en años previos, se sigue observando diferencias en cuanto a la elección del modo de estimulación en función del sexo<sup>11-14</sup>. De este modo la estimulación DDD/R se utiliza con mayor frecuencia en los varones mientras que la estimulación VDD/R se usa ligeramente más en mujeres. En las mujeres de edad  $\leq 80$  años, el porcentaje de utilización del modo DDD/R continúa



**Figura 11.** Evolución de la estimulación secuencial monocable (VDD/R) en el bloqueo auriculoventricular en función de la edad ( $\leq 80$  o  $> 80$  años), 2007-2016. VDD/R: estimulación secuencial monocable.

siendo inferior que en varones, tal y como sucedía en años previos (el 72,3 frente al 77,5% respectivamente) y esto ocurre a expensas de una mayor utilización tanto del modo VDD/R (el 14 frente al 11%) como del modo VVI/R (el 12,3 frente al 9,6%). En conjunto, la estimulación secuencial se utilizó un 2,4% menos en el grupo de mujeres de edad  $\leq 80$  años y un 4,2% menos en el de mujeres mayores de 80 años.

Continúa habiendo un alto porcentaje de pacientes que reciben estimulación monocameral en el ventrículo VVI/R cuando el diagnóstico electrocardiográfico es de BAV conservando el ritmo sinusal. Este porcentaje supone un 23,8% del total (figura 10), se indica sobre todo en los pacientes más añosos (el 37,8% de los mayores de 80 años) (figura 12), es superior en los bloqueos de tercer grado y en las mujeres para 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 (el 52,4% de los implantes), aunque ha tenido un ligero descenso, que se ha compensado por un ligero incremento en la utilización tanto del modo VVI/R (29,2%) como del modo VDD/R (8,6%) (figura 13). En general, la estimulación manteniendo la sincronía AV es la mayoritaria, el

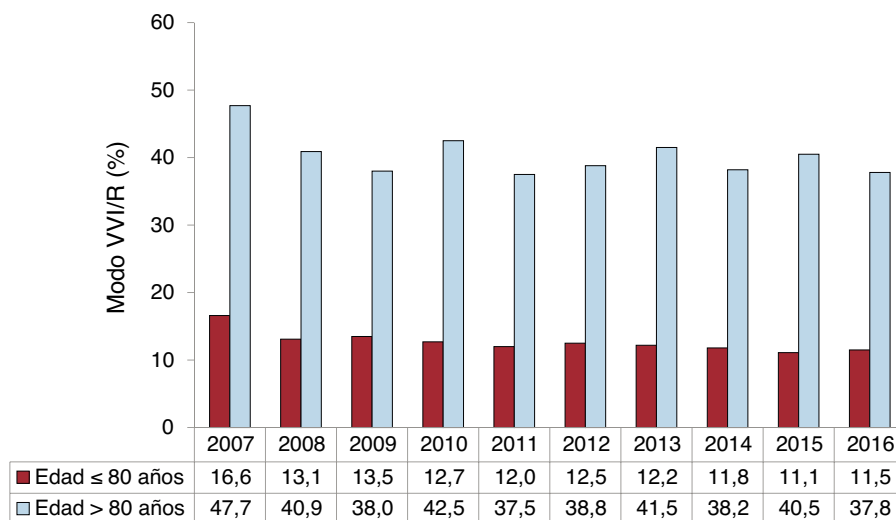
69,8% del total de implantes, cifra ligeramente inferior a la de los años previos.

El modo de estimulación en este subgrupo de pacientes está de nuevo condicionado por la edad de los pacientes, como ocurre en los pacientes con BAV. Así, la estimulación en modo VVI/R es mucho más frecuente en los pacientes mayores de 80 años (el 47,5% de los implantes) y supera por primera vez el porcentaje de dispositivos DDD/R implantados en esta franja de edad (35,7%). Por el contrario, en los pacientes con edad  $\leq 80$  años, el modo VVI/R se utilizó únicamente en el 16,3% de los casos, y el modo DDD/R fue el más ampliamente utilizado (63,6%). Asimismo, el modo VDD/R se utiliza mucho más en los pacientes más añosos que en los menores de 80 años (el 11,2 frente al 6,7%).

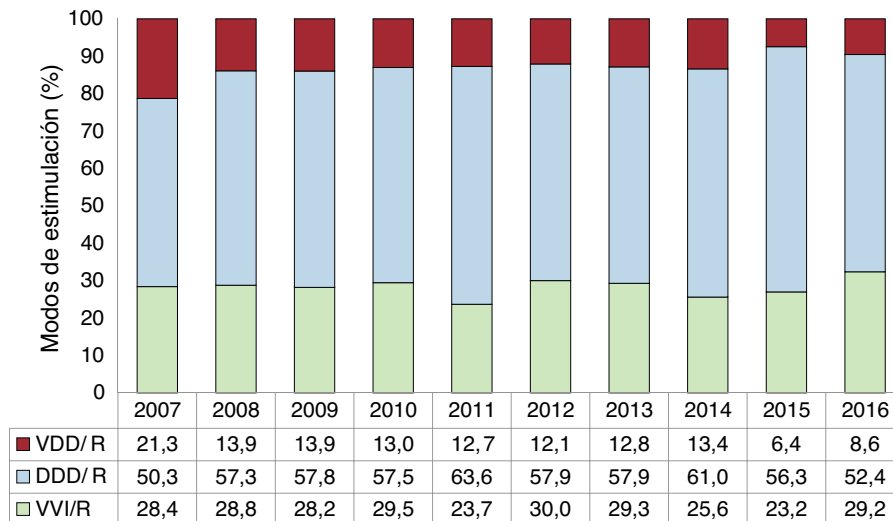
Nuevamente, el implante de un dispositivo de TRC-P fue mucho más frecuente (el 12,9% de los implantes) entre los pacientes de menos edad ( $\leq 80$  años) que entre los mayores de 80 años (5,6%).

*Enfermedad del nódulo sinusal*

La adecuación de los modos de estimulación a las recomendaciones vigentes en las guías de práctica clínica<sup>19,20</sup> se ha realizado separando a los pacientes en 2 grandes grupos: por un lado, los pacientes que teóricamente se encuentran en fibrilación o aleteo



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



**Figura 13.** Evolución de los modos de estimulación en el trastorno de conducción intraventricular, 2007-2016. DDD/R: estimulación secuencial con 2 cables; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.

auricular con bradicardia de forma permanente y con bradicardia asociada (Código E6 de la TEPPM); por otro, los pacientes que al menos teóricamente permanecen en ritmo sinusal.

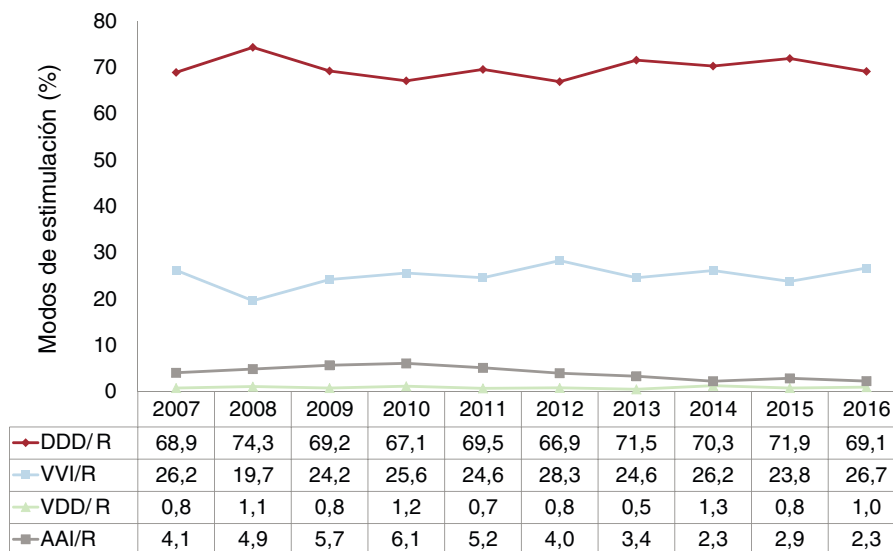
**A. Enfermedad del nódulo sinusal en taquiarritmia auricular permanente.**

Como es esperable en esta situación, la inmensa mayoría de los generadores implantados fueron VVI/R (93,6%). Sin embargo, sigue habiendo un 4,8% al que se implantó un generador DDD/R y, al igual que en años previos, persiste un 0,3% de dispositivos VDD/R, difícilmente justificables en la ENS. En el caso del modo DDD/R, se podría explicar su utilización en pacientes cuyo ritmo sinusal se considere reintentable. También hay registrados un 1,3% de pacientes que recibieron un dispositivo TRC-P, lo cual supone un incremento en más del doble respecto a los TRC-P implantados en este contexto durante el año anterior.

**B. Enfermedad del nódulo sinusal en ritmo sinusal.** En el resto de las manifestaciones electrocardiográficas de la ENS, el ritmo sinusal es el ritmo predominante, bien de manera estable, bien

intermitente. El modo de estimulación más utilizado continúa siendo el DDD/R como recomiendan las actuales guías de práctica clínica (69,1%), seguido de los modos VVI/R (26,7%), el AAI/R (2,3%) y el VDD/R (1%) (figura 14). La estimulación en modo AAI/R ha sufrido un ligero retroceso respecto al año previo y permanece en valores muy bajos, probablemente siguiendo las recomendaciones de las últimas guías de práctica clínica, publicadas en 2013<sup>19</sup>. El porcentaje de pacientes con estimulación VDD/R ha aumentado ligeramente respecto al registrado el año previo. En cualquier caso, la utilización del modo VDD/R en ENS continúa siendo anecdótica, lo que se adecua también a las recomendaciones de las guías de práctica clínica, 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.

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



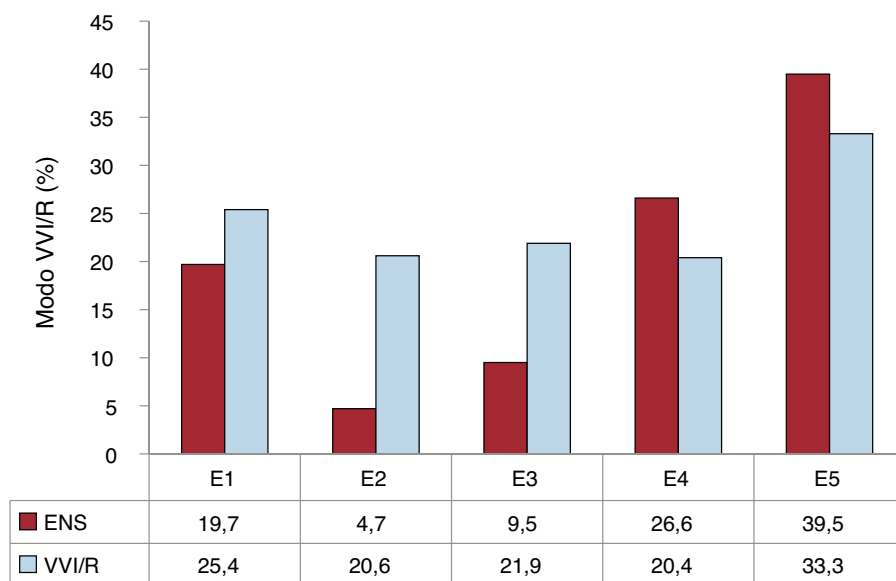
**Figura 14.** Evolución de los modos de estimulación en la enfermedad del nódulo sinusal, 2007-2016 (exceptuando E6: fibrilación auricular crónica + bradicardia). AAI/R: estimulación unicameral auricular; DDD/R: estimulación secuencial con 2 cables; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.

su mínima representación a lo largo de los años, se aprecia un porcentaje de estimulación VVI/R que oscila entre el 20,4 y el 33,3%, y una vez más el mayor porcentaje corresponde al síndrome de bradicardia-taquicardia (subgrupo E5 de a TEPPM) (figura 15). No obstante, es posible que estos datos estén magnificados por incluir erróneamente en este grupo a pacientes con episodios de FA permanente lenta rápida y no en el grupo E6 ya comentado.

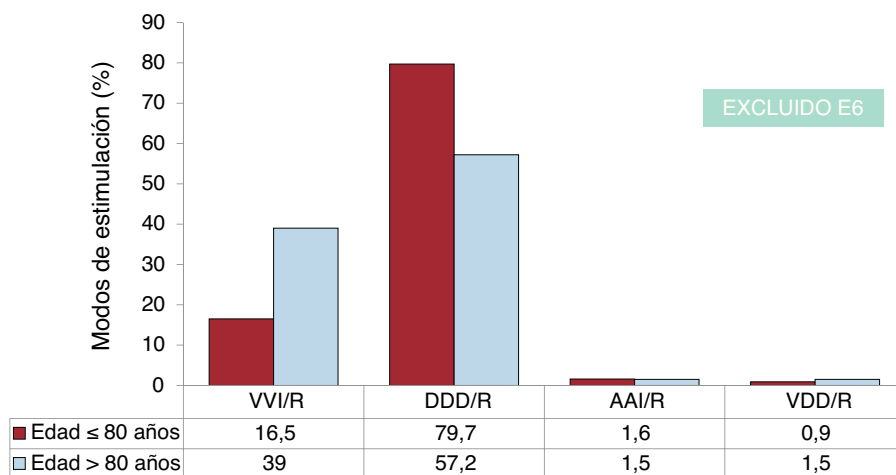
En lo que respecta a la influencia de la edad en el modo de estimulación seleccionado para la ENS, al igual que ocurría en el BAV, en los pacientes con edad ≤ 80 años se utilizaron con mayor frecuencia los modos de estimulación que permiten la detección y estimulación en la aurícula, es decir, AAI/R y DDD/R (el 1,6 y el 79,7% respectivamente, frente a solo el 16,5% de modo VVI/R) (figura 16 y figura 17). Sin embargo, en el grupo mayor de 80 años

se utilizó con frecuencia mucho mayor el modo VVI/R (el 39 frente al 57,2% de DDD/R y el 1,5% de AAI/R) (figura 16 y figura 17). Estas cifras se encuentran en consonancia con las obtenidas en los últimos años. Sigue existiendo una pequeña representación del modo VDD/R en ambas franjas de edad (el 0,9 y el 1,5%), lo cual supone un ligero incremento respecto al año anterior (figura 16). La edad se muestra a lo largo de los años estudiados como factor que influye en la selección del modo (figura 17 y figura 18).

En cuanto al análisis de la influencia del sexo en la selección del modo de estimulación, destaca que en el grupo de población más añosa (> 80 años) el modo VVI/R se utiliza un 13,2% más en las mujeres que en los varones, a diferencia de lo observado los años previos. Por el contrario, en los pacientes con edad ≤ 80 años, el modo VVI/R se usa mucho menos y prácticamente por igual en ambos sexos (el 16,2% en varones frente al 15,4% en mujeres).



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



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

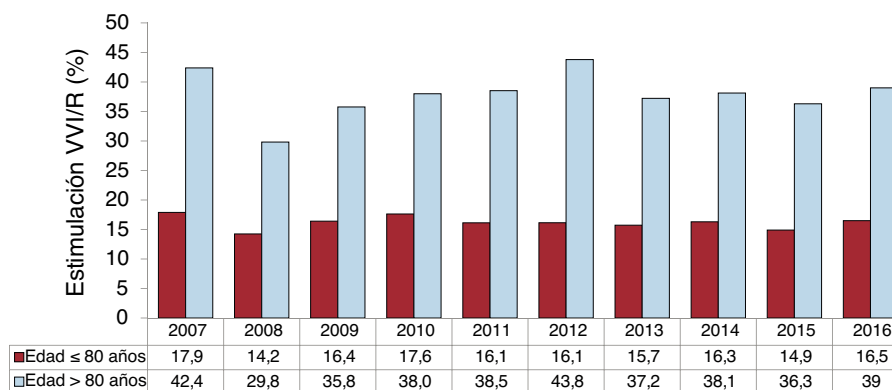


Figura 17. Estimulación en modo VVI/R en pacientes con enfermedad del nódulo sinusal, 2007-2016. VVI/R: estimulación unicameral ventricular.

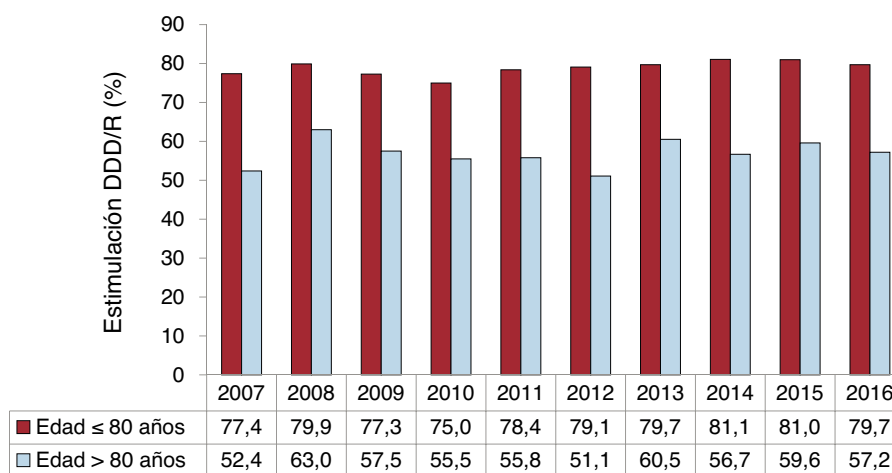


Figura 18. Estimulación secuencial bicameral (DDD/R) la enfermedad del nódulo sinusal por grupos de edad (punto de corte a los 80 años), 2007-2016.

## DISCUSIÓN

La fuente de información básica del REM continúa siendo la TEPPM, remitida solo por 115 centros implantadores y además rellena en grado variable en cada paciente. Esto hace que, pese a que la información aportada se puede considerar representativa de la actividad realizada en España en estimulación cardíaca, se necesite una mejora en la calidad de la recogida de los datos que permita establecer una interpretación más fidedigna de los distintos aspectos de la estimulación en España. Se cree que la puesta en marcha de la aplicación electrónica y su uso extensivo en los centros implantadores permitirá lograr esta mejora requerida en la obtención de información.

El consumo total de generadores de marcapasos en España, incluidos los dispositivos de TRC-P, ha sufrido un ligero aumento (1,6%) respecto a 2015, menos marcado que el descrito entre 2015 y 2014 (5%). Este aumento se produce a expensas de los dispositivos de TRC-P, que aumentan el 13,4%, mientras que el número de generadores de marcapasos convencionales permanece prácticamente igual que el año previo. De hecho, y dado el discreto aumento poblacional, disminuye levemente la tasa de implantes (818 unidades/millón), lo que rompe la tendencia al alza de los últimos años. España continúa entre los países europeos con menor tasa de generadores de marcapasos implantados por millón de habitantes, a pesar de la progresiva recuperación económica de los últimos años. Se desconocen las causas reales de esta baja tasa de implantes, pero probablemente influyan múltiples factores además del económico, ya que sigue habiendo países como Reino

Unido, Países Bajos, Noruega y Suiza, con mayor renta per cápita, que sin embargo tienen una tasa de implantes menor que la de España. Dichos factores podrían ser una deficiencia en formación, recursos materiales y humanos, indicaciones no acordes con las guías clínicas o estructuras sanitarias con escasas unidades referentes (unidades de arritmias e insuficiencia cardíaca).

La cifra de TRC-T ha aumentado un 7,7% respecto a 2015 (7 unidades/millón), con mayor incremento en el número de TRC-P (13,4%) que en TRC-D (5,1%). La relación TRC-D/TRC-P es de 2:1 (53:26 unidades/millón). A pesar del aumento descrito, España continúa por debajo de la media europea, concretamente de los 18 países que comunican sus datos a Eucomed (medias de TRC-P y TRC-D, 48 y 129 unidades/millón).

Por comunidades autónomas, el Principado de Asturias, Galicia y Castilla y León se sitúan a la cabeza en el consumo de generadores de marcapasos, con más de 1.000 unidades/millón, mientras que la tasa de dispositivos de TRC-P es mayor en comunidades como la Comunidad Foral de Navarra, Cantabria y Extremadura, que superan las 40 unidades/millón. Es destacable el incremento en la tasa de implante de marcapasos convencionales (de 576 a 825 unidades/millón) y de TRC-P (de 18 a 32 unidades/millón) en la Región de Murcia. Los factores que podrían influir en las diferentes tasas de implantes entre comunidades son diferencias en edad de la población, gestión económica, estructura sanitaria y disponibilidad de unidades de arritmias e insuficiencia cardíaca, con la consiguiente diferencia en derivación de pacientes para implante.

Al igual que en años previos, predominan los implantes de dispositivos en varones (58,2%), tanto primoimplantes como

recambios. Sigue siendo una terapia propia de la edad avanzada, con un 52% de los implantes realizados en pacientes mayores de 80 años.

La alteración electrocardiográfica más frecuente previa al implante es el BAV (57,5%): BAV de segundo y tercer grado (51,4%), ENS (18,5%), FA bloqueada o con bradicardia (17,0%) y bloqueo de rama (5,4%), la indicación menos frecuente.

En cuanto al tipo de electrodos implantados, la gran mayoría son electrodos bipolares, tanto en la aurícula derecha como en el ventrículo derecho, e incluso, siguiendo la tendencia descrita recientemente, también en los electrodos implantados en seno coronario, donde se alcanza en 2016 el 95,1% de bipolaridad. No queda recogida en la información aportada al Registro Español de Marcapasos la utilización de electrodos cuadrilobares en la estimulación izquierda a través de seno coronario, lo cual permite múltiples configuraciones electrónicas y elegir aquella con mejor comportamiento eléctrico y ausencia de estimulación frénica. Tampoco se puede aportar información acerca del uso de la estimulación multipunto en resincronización cardiaca, una terapia novedosa con resultados iniciales favorables en parámetros hemodinámicos agudos, parámetros de asincronía del ventrículo izquierdo y con beneficio clínico a medio plazo<sup>21</sup>. Gran parte de los electrodos implantados son asimismo de fijación activa (82,9%), tanto en la aurícula como en el ventrículo. A diferencia de años anteriores se utilizan en proporción similar en mayores y menores de 80 años, probablemente por el beneficio ya demostrado en estabilidad, posibilidad de implante en sitios alternativos, comportamiento eléctrico óptimo y baja tasa de complicaciones. Continúa siendo escaso el uso de electrodos compatibles con la RM (16,1%), probablemente por una baja tasa de implante de generadores compatibles (aunque este dato no se recoge en la TEPPM), por tratarse de generadores de alta gama y mayor coste. La utilización de estos electrodos es incluso menor en los pacientes de más edad (el 12,9% en mayores de 80 años). Teniendo en cuenta el progresivo envejecimiento de la población y el empleo cada vez más frecuente de la RM, sería recomendable el uso extensivo de sistemas compatibles con esta técnica radiológica.

Es destacable la aplicación creciente de sistemas de monitorización domiciliaria, con un incremento significativo respecto a años previos (del 5 al 20% en marcapasos convencionales y del 15,9 al 65% en TRC-P), hecho considerado claramente positivo, si se tiene en cuenta que es una estrategia segura, coste-efectiva y que permite detección precoz de los eventos y una reacción temprana a ellos.

Por segundo año consecutivo se incluyen datos sobre implante de marcapasos sin cables en el Registro Español de Marcapasos. Durante 2016 se implantaron en total 200 de estos dispositivos, lo cual significa un incremento a más del doble de los implantes de este tipo de marcapasos respecto al año anterior<sup>15</sup>. También se ha incrementado de 9 a 13 el número de comunidades autónomas que implantan este tipo de dispositivos. Aunque el coste de estos marcapasos continúa siendo superior al de un marcapasos VVI/R convencional, las ventajas que aporta a largo plazo la ausencia de cables en el espacio vascular, la mayor disponibilidad de esta tecnología y la evidencia científica que corrobora su eficacia y su seguridad a medio plazo podrían explicar el progresivo incremento en el número de implantes<sup>22,23</sup>.

Al igual que en años anteriores, la más frecuente alteración electrocardiográfica previa al 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 (74,9%). El modo DDD/R disminuye ligeramente respecto al año anterior (60,6%) y es de destacar que las cifras de utilización del modo VVI/R permanecen estables (23,8%) igual que las del modo VDD/R (14,8%). La edad continúa siendo un factor determinante a la hora de decidir el modo de estimulación en este contexto. Así, la mayoría de los

pacientes de edad  $\leq 80$  años con BAV reciben estimulación DDD/R, mientras que entre los mayores de 80 el porcentaje de estimulación unicameral continúa siendo alto, aunque disminuye ligeramente respecto al año anterior (37,8%). Asimismo, la estimulación en modo VDD/R para mantener la sincronía AV se utiliza más frecuentemente en los mayores que en los menores de 80 años (el 19,5 frente al 11,8%) y ha aumentado ligeramente respecto a los datos del año anterior.

En la ENS continúa siendo mayoritario el modo de estimulación basado en la aurícula, con predominio del modo DDD/R (69,1%) tal y como propugnan las actuales guías de práctica clínica. Destaca el hecho de que sigue utilizándose el modo VVI/R en el 26,7% de los casos de ENS en general, habiéndose interrumpido la tendencia a la baja registrada durante los últimos años. 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 pacientes mayores de 80 años (39%) y en la ENS tipo bradicardia-taquicardia (53,5%), 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, 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 manera acorde 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 un 0,6-1,9% anual 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 (52,4%), seguido por el modo VVI/R (29,2%). En los mayores de 80 años, la utilización del modo VVI/R supera por primera vez al modo DDD/R (el 47,5 frente al 35,7%). Por el contrario, la inmensa mayoría de los pacientes de 80 años o menos reciben estimulación en modo DDD/R, aunque la estimulación monocameral ha duplicado su porcentaje de utilización respecto al año previo (16,3%). El modo VDD/R se usa menos, y nuevamente los mayores de 80 años reciben este modo de estimulación prácticamente con el doble de frecuencia que los de 80 años o menos. La estimulación con TRC-P sigue siendo importante en este subgrupo de pacientes (el 9,6% de los implantes), pero se ha reducido respecto al año previo. Nuevamente la edad es un factor importante a la hora de implantar TRC-P en pacientes con trastorno de la conducción intraventricular ( $\leq 80$  años, el 12,9%;  $> 80$  años, el 5,6%).

## CONCLUSIONES

Continúa aumentando el implante de marcapasos convencionales y de TRC-P, pese a seguir por debajo de la media de los países del entorno. La edad es el principal factor que condiciona el modo de estimulación, y es el menos recomendado hasta en un 20% de los casos de pacientes con BAV y ENS. La estimulación sin cables es una realidad y su utilización se ha incrementado significativamente en el último año con un mayor número de centros implantadores. El porcentaje de dispositivos en seguimiento a distancia ha aumentado significativamente.

## CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Coma Samartín R. Estado actual de la estimulación cardiaca definitiva en España. Informe del Banco Nacional de Datos de Marcapasos. *Rev Esp Cardiol*. 1997;50:760–765.
2. Coma Samartín R. Banco Nacional de Datos de Marcapasos. Informe año 2002. *Cuadernos Técnicos de Estimulación Cardiaca*. 2004;10:37–42.
3. 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;57:1205–1212.
4. 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.
5. 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;59:1303–1313.
6. 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;60:1302–1313.
7. 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;61:1315–1328.
8. 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;62:1450–1463.
9. 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;63:1452–1467.
10. 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;64:1154–1167.
11. 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;65:1117–1132.
12. 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;66:959–972.
13. 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;67:1024–1038.
14. 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;68:1138–1153.
15. Pombo Jiménez M, Cano Pérez O, Fidalgo Andrés ML, Lorente Carreño D, Coma Samartín R. Registro Español de Marcapasos. XIII Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardiaca de la Sociedad Española de Cardiología (2015). *Rev Esp Cardiol*. 2016;69:1190–1203.
16. Raatikainen MJ, Arnar DO, Merkely BE, Camm AJ, Hindriks G. Access to and clinical use of cardiac implantable electronic devices and interventional electrophysiological procedures in the European Society of Cardiology Countries: 2016 Report from the European Heart Rhythm Association. *Europace*. 2016;18 Suppl 3:iii1–iii79.
17. Instituto Nacional de Estadística [citado 1 Jul 2017]. Disponible en: <http://www.ine.es>
18. Eucomed. Medical Technology Statistics for Cardiac Rhythm Management products, 2012–2016 [citado 1 Jul 2017]. Disponible en: <http://www.medtecheurope.org>
19. Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G, et al. 2013 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. *Eur Heart J*. 2013;34:2281–2329.
20. Epstein AR, DiMarco JP, Kenneth A, 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–e352.
21. Osca J, Alonso P, Cano O, 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;18:560–567.
22. Martínez-Sande JL, García-Seara J, Rodríguez-Mañero M, et al. Marcapasos transcáteter sin cables Micra. Resultados del implante y seguimiento a medio plazo en un centro. *Rev Esp Cardiol*. 2017;70:275–281.
23. Roberts PR, Clementy N, Al Samadi F, et al. A leadless pacemaker in the real-world setting: The Micra Transcatheter Pacing System Post-Approval Registry. *Heart Rhythm*. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrthm.2017.05.017>.
24. Nielsen JC, Thomsen PE, Højberg S, et al. DANPACE Investigators. A comparison of single-lead atrial pacing with dual-chamber pacing in sick sinus syndrome. *Eur Heart J*. 2011;32:686–696.