

## Artículo especial

## Registro Español de Marcapasos. XII Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología (2014)

Óscar Cano Pérez<sup>a,b,\*</sup>, Marta Pombo Jiménez<sup>a,c</sup> y Raúl Coma Samartín<sup>a,d</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 Cardíaca, Hospital Costal de Sol, Marbella, Málaga, España<sup>d</sup> Unidad de Cuidados Críticos Cardiológicos, Hospital 12 de Octubre, Madrid, España

## Palabras clave:

Marcapasos

Cables marcapasos

Estimulación biventricular

Registro

## RESUMEN

**Introducción y objetivos:** Se describe el resultado del análisis de los implantes y recambios de marcapasos remitidos al Registro Español de Marcapasos en 2014, con especial referencia a la selección de los modos de estimulación.**Métodos:** Se basa en el procesado de la información que aporta la Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos.**Resultados:** Se recibió información de 117 centros hospitalarios, con un total de 12.358 tarjetas, el 34% de la actividad estimada. El consumo de generadores convencionales y dispositivos de resincronización fue de 784 y 64,4 unidades por millón de habitantes respectivamente. La media de edad de los pacientes que recibieron un implante fue 77,3 años. El 59% de los implantes y el 56,4% de los recambios se realizaron en varones. La mayoría de los implantes y los recambios de generadores se produjeron en la franja de los 80–89 años. Los cables endocavitarios utilizados son bipolares, el 84,2% con sistema de fijación activa. Se estimula en modo VVI/R pese a estar en ritmo sinusal al 24,7% de los pacientes con enfermedad del nódulo sinusal y el 24% de aquellos con bloqueo auriculoventricular.**Conclusiones:** Continúa el aumento en el consumo de generadores de marcapasos y dispositivos de resincronización por millón de habitantes. La mayor parte de los cables implantados son de fijación activa y aproximadamente un 20% tiene protección para resonancia magnética. La edad y el sexo se muestran como factores directamente relacionados con la elección del modo de estimulación. En más del 20% de los casos podría mejorarse la elección del modo de estimulación.

© 2015 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Spanish Pacemaker Registry. Twelfth Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Pacing (2014)

## SUMMARY

**Introduction and objectives:** This report describes the results of the analysis of pacemaker implant and replacement data submitted to the Spanish Pacemaker Registry in 2014, with special reference to pacing mode selection.**Methods:** The report is based on the processing of information provided by the European Pacemaker Patient Identification Card.**Results:** Information was received from 117 hospitals, with a total of 12 358 cards, representing 34% of estimated activity. Use of conventional generators and resynchronization devices was 784 and 64.4 units per million population, respectively. The mean age of patients receiving an implant was 77.3 years. Men received 59% of implants and 56.4% of replacements. Most patients receiving generator implants and replacements were in the age range 80 to 89 years. Most endocardial leads used were bipolar, and 84.2% had an active fixation system. Pacing was in VVI/R mode despite being in sinus rhythm in 24.7% of patients with sick sinus syndrome and 24% of those with atrioventricular block.**Conclusions:** The use of pacemaker generators and resynchronization devices per million population continued to increase. Most implanted leads had active fixation and approximately 20% had magnetic resonance imaging protection. Age and sex directly influenced pacing mode selection, which could have been improved in more than 20% of cases.Full English text available from: [www.revvespcardiol.org/en](http://www.revvespcardiol.org/en)

© 2015 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Keywords:

Pacemaker

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).

### Abreviaturas

BAV: bloqueo auriculoventricular  
ENS: enfermedad del nódulo sinusal  
TEPPM: Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos  
TRC: terapia de resincronización cardiaca

### INTRODUCCIÓN

El primer informe oficial del Registro Español de Marcapasos (REM) data de 1997<sup>1</sup>, aunque los primeros datos se obtuvieron mediante una encuesta en 1989<sup>2</sup>. Desde entonces se publica anualmente un informe con el objetivo de describir la actividad relacionada con la estimulación cardiaca con marcapasos realizada en España<sup>3-14</sup>. El informe actual hace referencia a la actividad del año 2014 y permite conocer la práctica clínica real llevada a cabo en los hospitales españoles, la adecuación de dicha actividad a las guías clínicas actuales<sup>15,16</sup>, la tendencia evolutiva de la actuación en los últimos años y la comparación con la actividad realizada en otros países del entorno<sup>17-19</sup>. La web de la Sección de Estimulación Cardiaca de la Sociedad Española de Cardiología permite conocer la mayor parte de la información anual aportada por el REM durante el periodo 1999-2011<sup>20</sup>, si bien parte de la información puede no estar disponible por los cambios a los que se la ha sometido a la largo del tiempo (ampliaciones y/o actualizaciones).

### MÉTODOS

El REM cuenta con tres fuentes de información: la Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos (TEPPM), la información aportada por la industria y los datos poblacionales suministrados por el Instituto Nacional de Estadística.

#### Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos

La TEPPM rellena para cada paciente por cada uno de los hospitales participantes contiene una autocopia que se remite al REM con el objetivo de explotar las variables contenidas en ella: sexo, edad, etiología, síntomas, indicaciones electrocardiográficas, modo de estimulación, tipo de generador y electrodos, así como fecha de implantación de cada uno de ellos. La información puede remitirse también por medios electrónicos a partir de las propias bases de datos de los centros, siempre que contengan los datos requeridos en la TEPPM. La Sección de Estimulación Cardiaca de la Sociedad Española de Cardiología actualmente está elaborando una base de datos para automatizar la recogida y el procesamiento de la información, cuya cumplimentación para cada paciente será necesaria para la obtención de la TEPPM. Se espera que para el año 2016 sea la vía de elección para la remisión de los datos, pues ya está disponible.

#### Información de la industria

Dado que no se envía el 100% de las TEPPM —aunque la legislación vigente dicta su obligatoriedad a efectos de vigilancia de posibles alertas (Real Decreto 1616/2009, de 26 de octubre, que regula los productos sanitarios implantables activos)— la información acerca del número de dispositivos implantados proviene de los datos aportados por la industria, así como su distribución por las comunidades autónomas. Esta información también se remite periódicamente a la *European Confederation of Medical Suppliers Associations* (EUCOMED).

### Tabla

Centros hospitalarios, públicos y privados, de los que se han recibido datos en el registro de marcapasos en el año 2014, agrupados por comunidad autónoma

Andalucía	Complejo Hospitalario Nuestra Señora de Valme
	Complejo Hospitalario de Jaén
	Complejo Hospitalario Virgen Macarena
	Hospital Costa del Sol
	Hospital del Servicio Andaluz de Salud de Jerez de la Frontera
	Hospital General Río Tinto
	Hospital Infanta Elena
	Hospital Infanta Luisa
	Hospital Juan Ramón Jiménez
	Hospital Punta de Europa
	Hospital Virgen de la Victoria
Aragón	Hospital Miguel Servet
	Hospital Royo Villanova
Canarias	Centro Médico Quirúrgico de Santa Cruz de Tenerife
	Clínica Quirón
	Clínica Santa Cruz
	Hospital de La Candelaria
	Hospital Dr. Negrín
	Hospital General de La Palma
	Hospital General de Lanzarote (José Molina Orosa)
	Hospital Insular
	Hospital Perpetuo Socorro
	Hospital San Juan de Dios
	Hospital Universitario de Canarias
Castilla y León	Complejo Hospitalario de León
	Hospital Clínico Universitario de Salamanca
	Hospital Universitario Río Hortega
	Hospital General de Segovia
	Hospital General Virgen de la Concha
	Hospital Universitario de Burgos
	Hospital Universitario de Valladolid
Castilla-La Mancha	Clínica Albacete
	Clínica Marazuela
	Hospital Capiro
	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 Clínic i Provincial de Barcelona
	Hospital de Tortosa Vigen de la Cinta
	Hospital Universitari Arnau de Vilanova
	Hospital de Mataró
	Hospital de Terrassa
	Hospital del Mar
	Hospital del Vendrell
	Hospital Germans Trias i Pujol
	Hospital Universitari de Tarragona Joan XXIII
	Hospital Mútua de Terrassa
	Hospital Sagrada Família
	Hospital Sant Pau i Santa Tecla

**Tabla** (Continuación)

Centros hospitalarios, públicos y privados, de los que se han recibido datos en el registro de marcapasos en el año 2014, agrupados por comunidad autónoma

Extremadura	Hospital Comarcal Don Benito-Villanueva
	Hospital San Pedro de Alcántara
Galicia	Centro Médico El Carmen
	Clínica Quirón
	Clínica Santa Teresa
	Complejo Hospitalario Arquitecto Marcide
	Complejo Hospitalario Universitario A Coruña
	Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela
	Hospital do Meixoeiro
	Hospital Lucus Augusti
	Hospital Montecelo
	Hospital Mateu Orfila
Islas Baleares	Hospital Universitario Son Espases
	Hospital Son Llàtzer
	Hospital San Pedro
La Rioja	Hospital San Pedro
	Clínica La Paloma
Comunidad de Madrid	Clínica Nuestra Señora de América
	Clínica Quirón
	Clínica Ruber
	Clínica Santa Elena
	Clínica San Camilo
	Clínica Virgen del Mar
	Fundación Hospital Alcorcón
	Fundación Jimenez Díaz
	Hospital 12 de Octubre
	Hospital Clínico Universitario San Carlos
	Hospital de Fuenlabrada
	Hospital de Móstoles
	Hospital de Torrejón
	Hospital del Henares
	Hospital General Gregorio Marañón
	Hospital Infanta Leonor
	Hospital La Paz
	Hospital Universitario HM Montepíncipe
	Hospital Príncipe de Asturias
Hospital Puerta de Hierro	
Hospital Sanchinarro	
Hospital Severo Ochoa	
Hospital Universitario de Getafe	
Región de Murcia	Hospital General Santa María del Rosell
	Hospital Morales Meseguer
	Hospital Dr. Rafael Méndez
Comunidad Foral de Navarra	Hospital Universitario Los Arcos del Mar Menor
	Hospital Universitario Reina Sofía
	Clínica Universitaria de Navarra
País Vasco	Hospital de Navarra
	Hospital Universitario Cruces
	Hospital de Galdakao
Principado de Asturias	Hospital Universitario Araba
	Fundación Hospital de Jove
	Hospital Universitario Central de Asturias
Comunidad Valenciana	Hospital de Cabueñes
	Clínica Quirón

**Tabla** (Continuación)

Centros hospitalarios, públicos y privados, de los que se han recibido datos en el registro de marcapasos en el año 2014, agrupados por comunidad autónoma

Clínica de Benidorm
Clínica Rey Don Jaime
Clínica Vista Hermosa
Hospital de la Ribera
Hospital de Sagunto
Hospital General Universitario de Alicante
Hospital General Universitario de Elche
Hospital IMED Elche
Hospital IMED Levante
Hospital Medimart
Hospital Perpetuo Socorro
Hospital Universitari i Politècnic La Fe
Hospital Vega Baja

### Informe del Instituto Nacional de Estadística

Las cifras de población para los cálculos relacionados con los dispositivos, tanto en el ámbito nacional como en el autonómico, se obtuvieron del informe actualizado y publicado del Instituto Nacional de Estadística referente al año 2014<sup>21</sup>.

### Muestra analizada

Los datos comunicados en este informe se basan en la información remitida por 117 hospitales participantes en este informe (tabla) y constituyen el 34% de los generadores consumidos. Se considera que esta muestra es representativa de la actividad de estimulación cardiaca llevada a cabo en España.

## RESULTADOS

### Número de generadores de marcapasos implantados

El número de generadores registrados por el Banco Nacional de Marcapasos es de 12.358 unidades, correspondientes de los 117 centros participantes. Según los datos aportados por la industria, en 2014 se han implantado 36.441 marcapasos, de los cuales 960 eran marcapasos biventriculares para terapia de resincronización cardiaca (TRC) sin capacidad de desfibrilación o de baja energía (TRC-P). El total de dispositivos de resincronización cardiaca implantados (TRC-T), incluidos los TRC con desfibrilador automático implantable (TRC-D), fue de 3.029. El total de dispositivos comunicado por EUCOMED es ligeramente inferior: 336.332, con 942 marcapasos TRC-P. Con respecto al año 2013, supuso un incremento del 1,1% en el número total de implantes.

La cifra de población a 1 de julio de 2014 (últimos datos poblacionales) según el Instituto Nacional de Estadística era de 46.512.199 (22.877.461 varones y 23.634.738 mujeres), con una disminución de 215.691 personas con respecto a enero de 2013. Se consumieron 784 generadores de marcapasos por millón de habitantes según los datos del REM —de los cuales correspondían a primoimplantes 589,9 unidades/millón (figura 1)— y 781 unidades/millón de habitantes según EUCOMED, cifra por debajo de la media de países que aportan datos a EUCOMED (944 unidades/millón)<sup>18</sup>, aunque por encima de países con mayor renta per cápita como Reino Unido, Noruega o Países Bajos (700, 735 y 728 unidades/millón respectivamente).

Al igual que en años anteriores, persisten las diferencias entre comunidades autónomas, con un número de implantes por millón

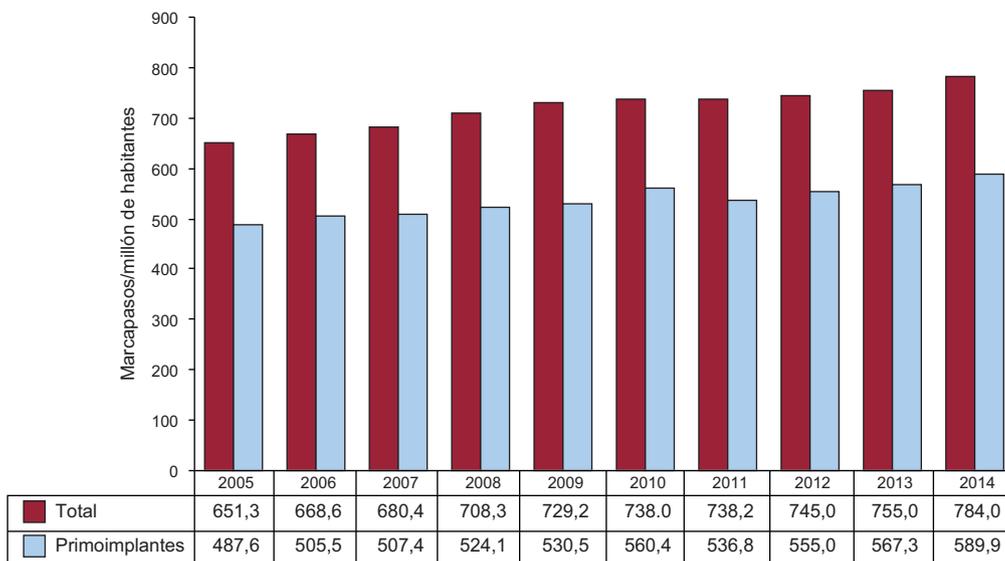


Figura 1. Número de generadores de marcapasos total y de primoimplantes por millón de habitantes, periodo 2005-2014.

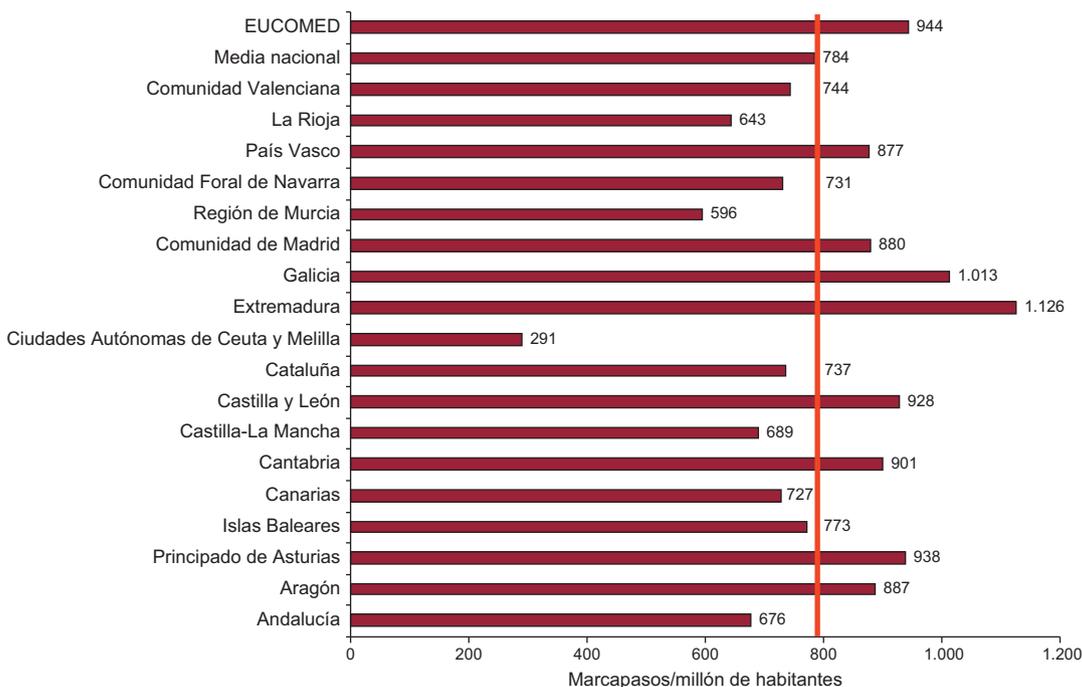


Figura 2. Consumo de marcapasos por millón de habitantes (media nacional y por comunidades autónomas) en 2014.

de habitantes claramente superior en comunidades como Extremadura y Galicia, con más de 1.000 unidades implantadas, seguidas del Principado de Asturias, Castilla y León y Cantabria, con más de 900 unidades, diferencia atribuible a una media de edad más alta en las comunidades referidas (figuras 2 y 3).

### Dispositivos de terapia de resincronización cardiaca

La tasa de marcapasos TRC implantados, incluidos los de baja y alta energía (TRC-P y TRC-D), fue de 65,2 dispositivos por millón de habitantes según los datos del REM y 64,4 unidades/millón según EUCOMED, lo que supone un incremento del 10,4% en la cifra total de resincronizadores con respecto a los datos de 2013 y continúa la tendencia al ascenso de los últimos años (figura 4). Los TRC-P

implantados fueron 20,3 unidades/millón de habitantes según el REM, cifra claramente inferior a la media de países que remiten datos a EUCOMED (41 unidades/millón), por lo que España es uno de los países europeos que menos unidades de TRC/millón implanta<sup>17-19</sup>.

También hay diferencias territoriales en lo que se refiere a los marcapasos TRC implantados, con la Comunidad Foral de Navarra y Cantabria a la cabeza, con más de 120 dispositivos por millón de habitantes, seguidos de la Comunidad Valenciana, el País Vasco y el Principado de Asturias. Extremadura ha disminuido el número de implantes de TRC-T (60,3 unidades/millón de habitantes) con respecto al año anterior, sobre todo a expensas de la resincronización de alta energía, que se ha reducido casi a la mitad, todo ello a pesar del aumento en la cifra total de dispositivos de estimulación. En las figuras 5 y 6 quedan reflejados por comunidades los datos de

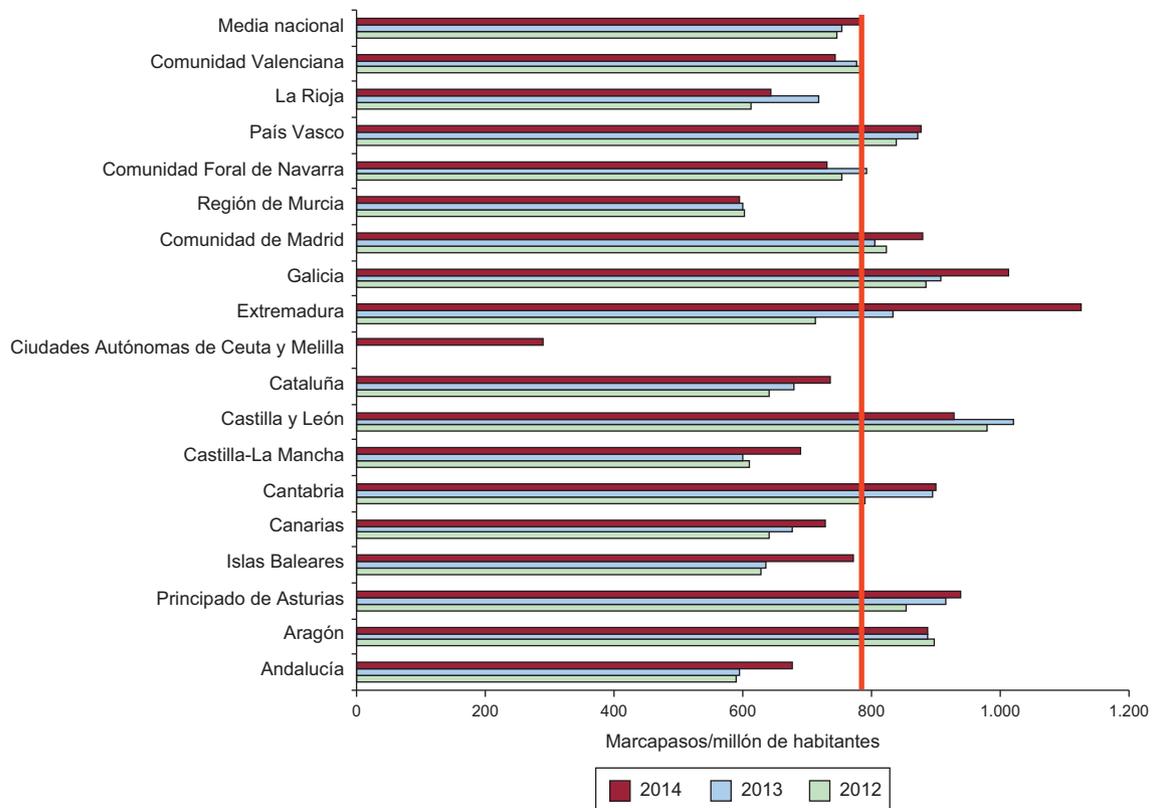


Figura 3. Consumo de marcapasos por millón de habitantes (media nacional y por comunidades autónomas) en el periodo 2012-2014.

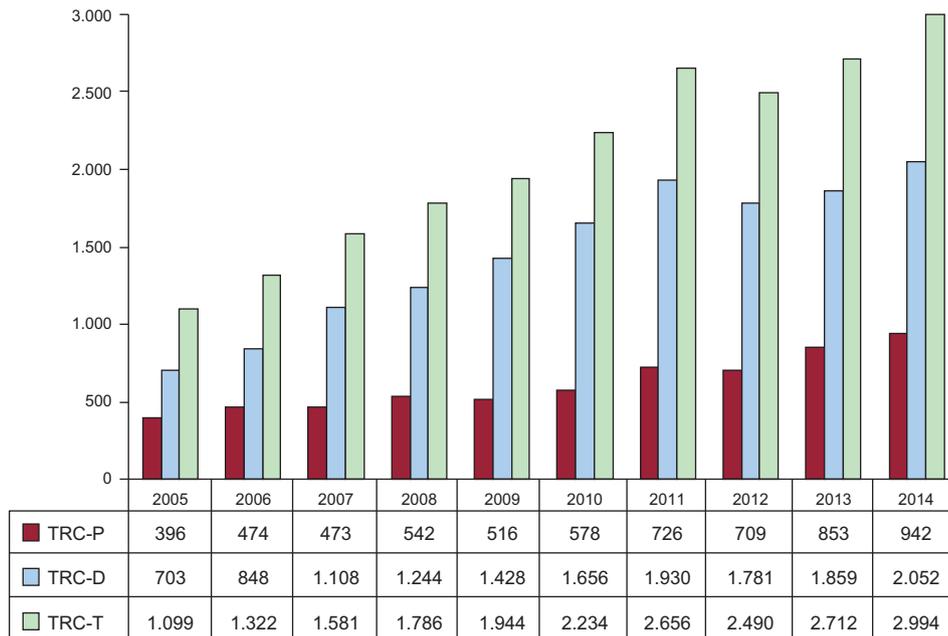


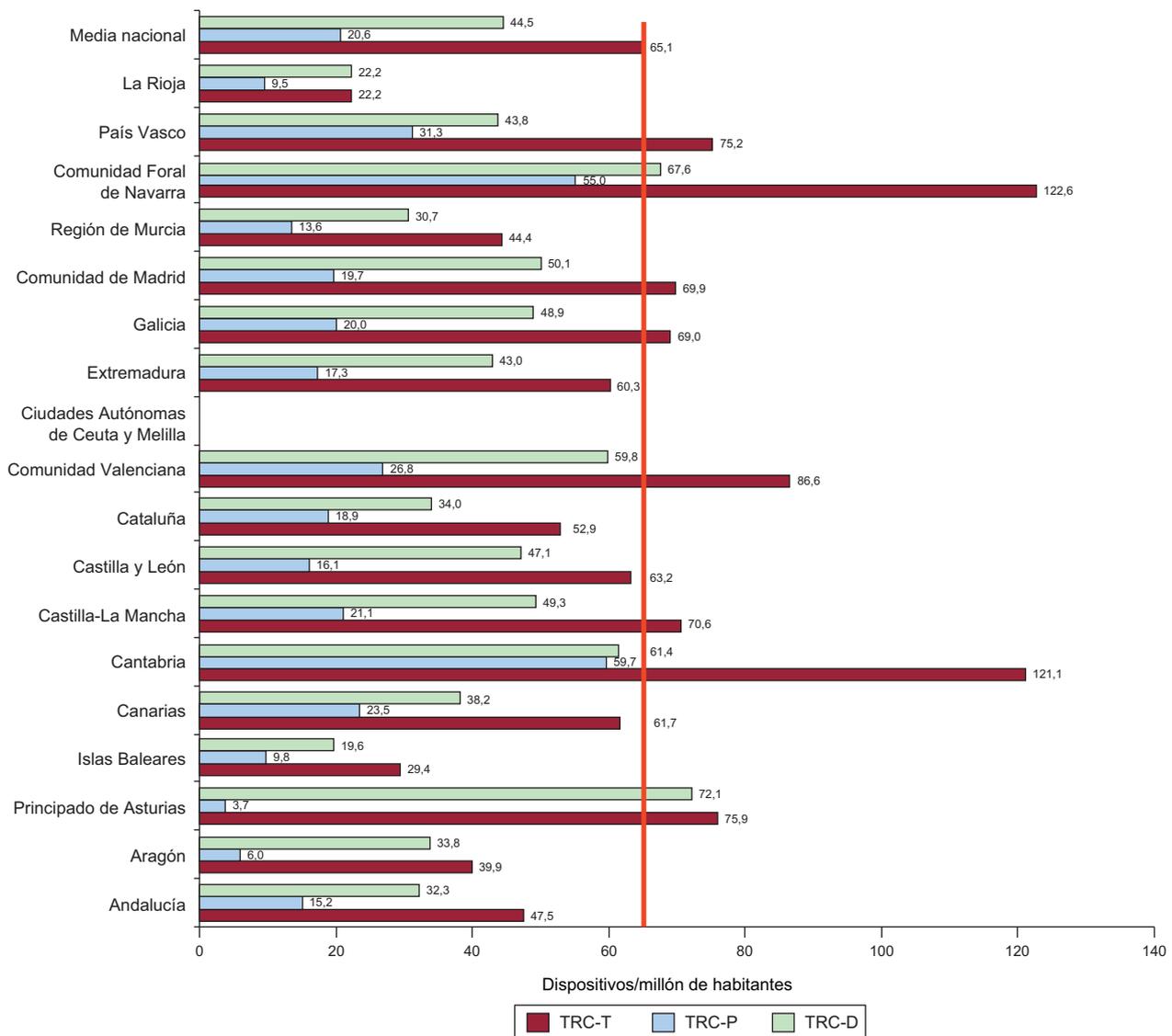
Figura 4. Número de dispositivos de terapia de resincronización cardíaca implantados en el periodo 2005-2014. TRC-D: generador biventricular con capacidad de desfibrilación; TRC-P: generador biventricular de baja energía; TRC-T: total de dispositivos.

las cifras de TRC-T, con y sin desfibrilador automático implantable, así como los datos evolutivos en los últimos años.

### Edad y sexo de la población

La media de edad del total de los pacientes sometidos a intervención era 77,5 años (77,3 en los primoimplantes y algo

superior en los recambios: 78,1). La media de edad era ligeramente distinta en función del sexo: 76,8 años los varones y 78,4 las mujeres. El mayor porcentaje de implantes, igual que el año anterior, sigue siendo en la franja de edad de 80-89 años (42,5%), seguida de las de 70-79 (33,2%), 60-69 (11,9%) y 90-99 (6,5%). En cuanto a los recambios, también el mayor porcentaje se encuentra en la franja de 80-89 años (44,2%), seguida de las franjas de 70-79 (28,1%), 60-69 (10,5%) y 90-99 (10,1%). El 0,1% de los



**Figura 5.** Consumo de dispositivos de terapia de resincronización cardiaca por millón de habitantes (media nacional y por comunidades autónomas) en 2014. TRC-D: generador biventricular con capacidad de desfibrilación; TRC-P: generador biventricular de baja energía; TRC-T: total de dispositivos.

implantes y el 0,3% de los recambios se realizan en pacientes de más de 100 años.

El consumo de implantes fue mayor en varones que en mujeres (el 58,3 frente al 41,7%), tanto de primoimplantes (el 59 frente al 41%) como de recambios (el 56,4 frente al 43,6%).

### Implantes y recambios del generador

El 75,2% de la actividad total corresponde a primoimplantes, lo que supone una cifra de 589 unidades/millón de habitantes y un aumento de 22 unidades con respecto a 2013. Los recambios suponen el 24,8%, incluidas las sustituciones de electrodo, que implican el 1,1% de toda la actividad, cifra algo menor que la del año previo<sup>14</sup>.

La causa más frecuente del recambio del generador fue el agotamiento de batería (90,2%), seguido por orden de frecuencia por el recambio electivo (3,3%), la infección-erosión de la bolsa (2,8%), las complicaciones relacionadas con el electrodo (0,8%), el cambio de sistema de estimulación (0,6%) y el agotamiento prematuro de la batería (0,5%), ya sea por altos umbrales o menor

duración de la batería que la esperada. La infección del sistema fue la causa del recambio del 1,7%, similar al año anterior.

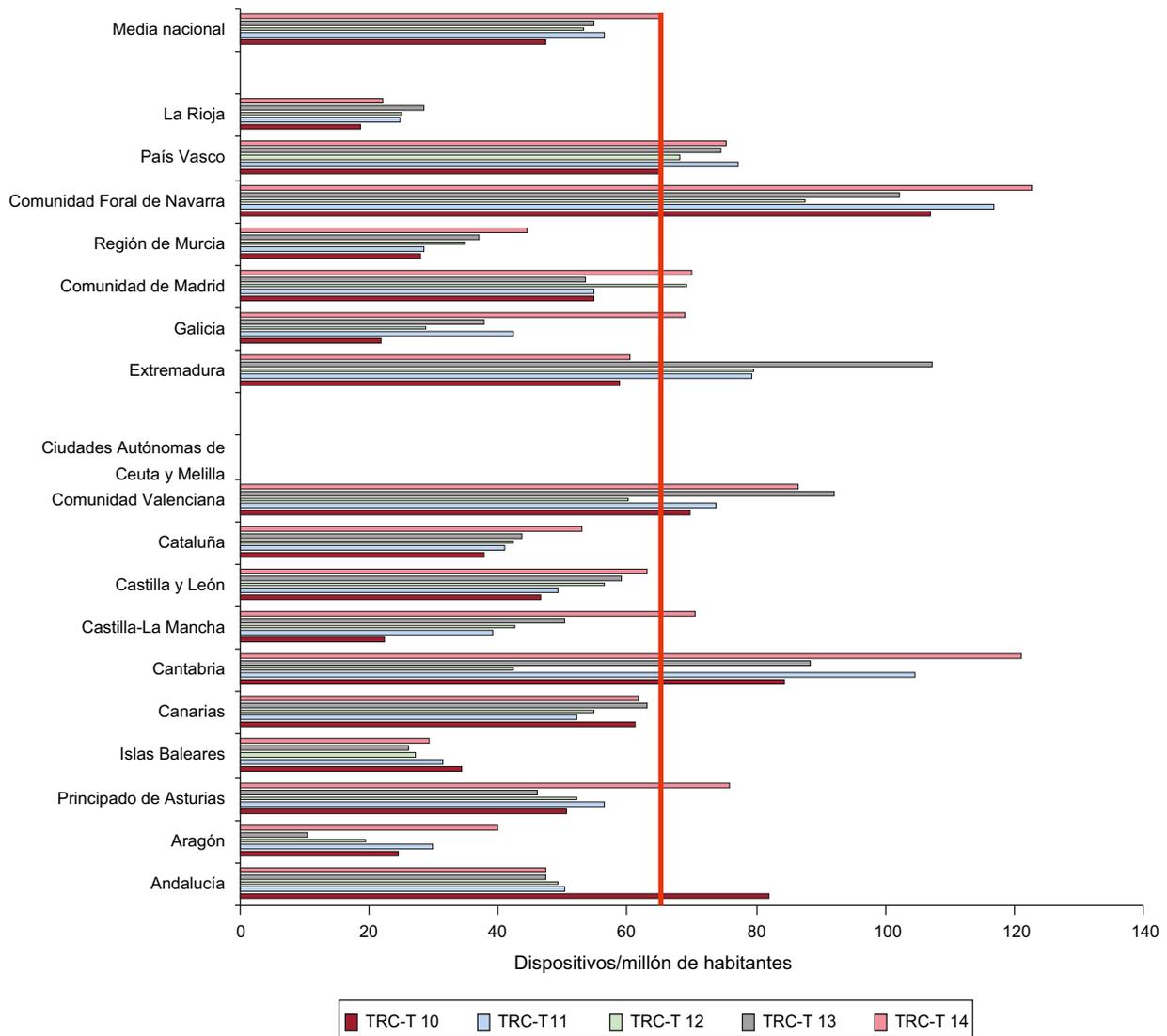
### Cables de estimulación

#### Polaridad

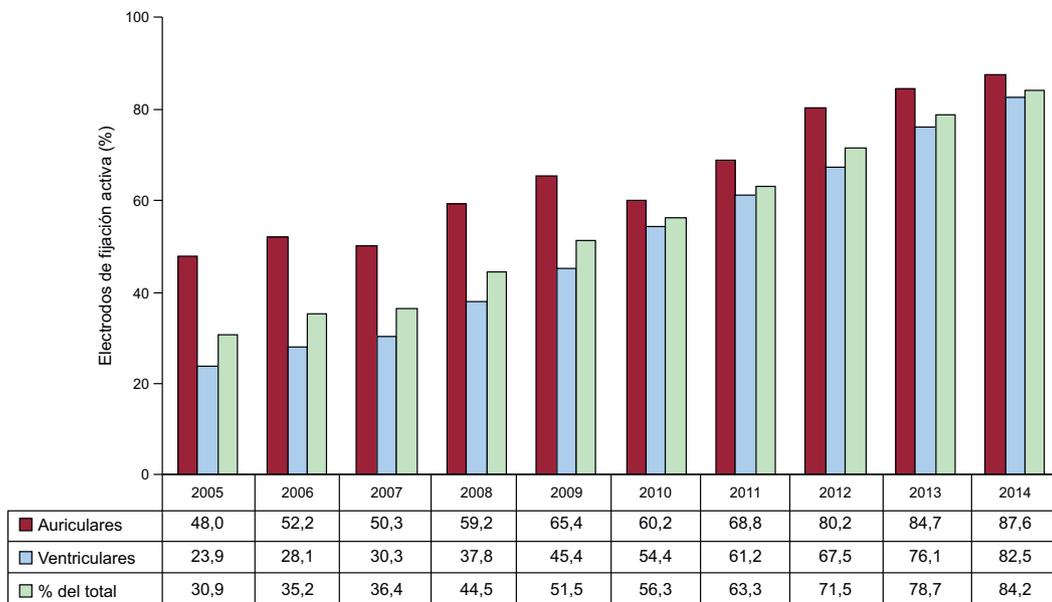
El 99,7% de los electrodos implantados eran bipolares, el 99,8% en aurícula y la misma proporción en el ventrículo derecho. Los cables monopolares correspondieron en su mayoría (58%) a cables destinados a la estimulación epicárdica del ventrículo izquierdo a través del seno coronario y, con menor frecuencia, a la estimulación epicárdica del ventrículo derecho (32%) y la aurícula derecha (10%) en cirugía cardiaca. De los electrodos implantados en seno coronario, el 65,9% eran monopolares.

#### Sistemas de fijación de los cables

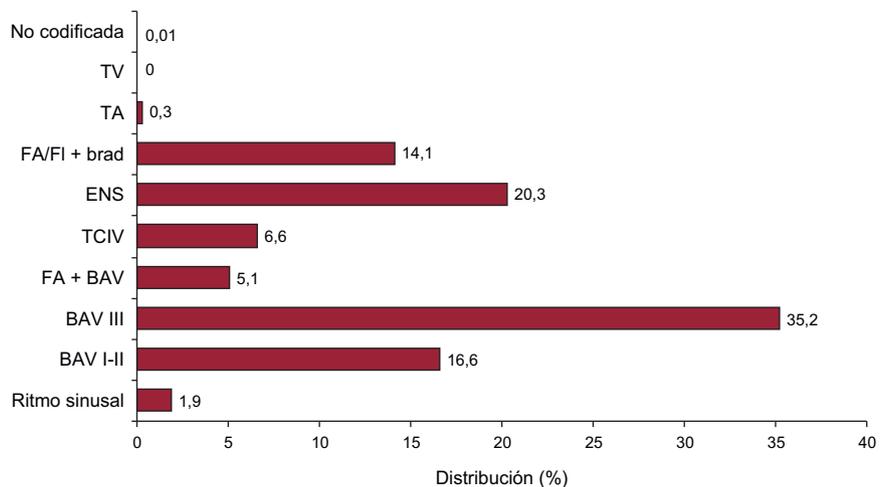
Continúa la tendencia de los últimos años<sup>3-14</sup> a una mayor utilización de electrodos de fijación activa (con sistema de hélice que se enclava en el miocardio y confiere estabilidad), que supone



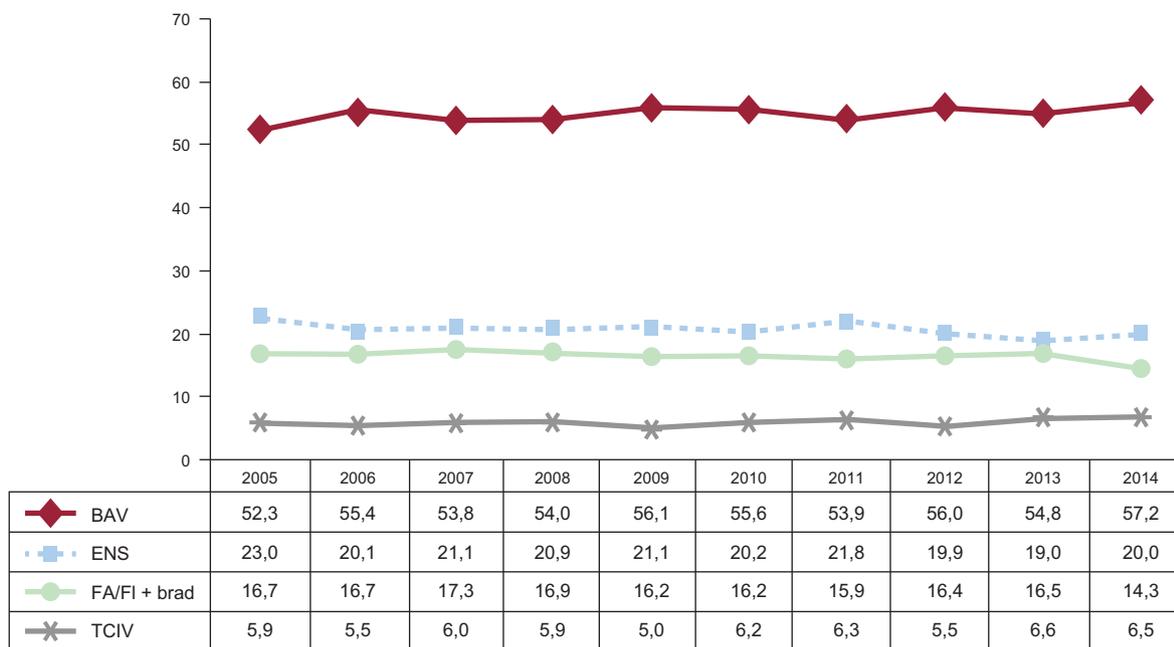
**Figura 6.** Datos evolutivos de los marcapasos con terapia de resincronización cardiaca implantados por millón de habitantes en el periodo 2010-2014. TRC-D: generador biventricular con capacidad de desfibrilación; TRC-P: generador biventricular de baja energía; TRC-T: total de dispositivos.



**Figura 7.** Porcentaje de electrodos de fijación activa implantados en la aurícula y el ventrículo derechos en el periodo 2005-2014.



**Figura 8.** Alteraciones electrocardiográficas previas al implante. BAV: bloqueo auriculoventricular; ENS: enfermedad del nódulo sinusal; FA + BAV: fibrilación auricular con bloqueo auriculoventricular; FA/Fl + brad: fibrilación o aleteo auricular con bradicardia; TA: taquicardia auricular; TCIV: trastorno de la conducción intraventricular; TV: taquicardia ventricular.



**Figura 9.** Evolución de las alteraciones electrocardiográficas previas al implante en el periodo 2005-2014. BAV: bloqueo auriculoventricular; ENS: enfermedad del nódulo sinusal; FA/Fl + brad: fibrilación o aleteo auricular con bradicardia; TCIV: trastorno de la conducción intraventricular.

el 84,2% del total (figura 7). Aunque la frecuencia de implante de estos electrodos sigue siendo superior en la aurícula, en 2014 ha disminuido la diferencia con respecto a años anteriores (el 87,6% en aurícula derecha y el 82,5% en ventrículo derecho). La preferencia por este tipo de fijación es independiente de la edad (el 85,5% en menores de 80 años y el 81,9% en mayores de 80 años).

#### Compatibilidad con resonancia magnética

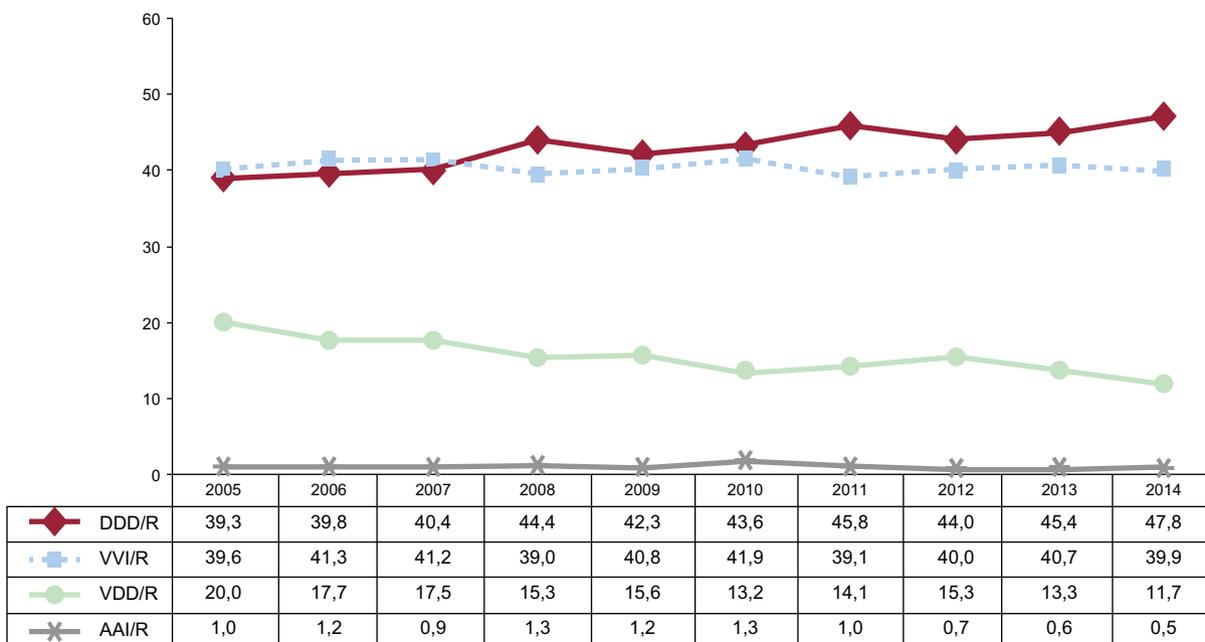
La utilización de cables con diseños especiales para la prevención de posibles alteraciones durante la realización de una resonancia magnética muestra un estancamiento en los porcentajes de utilización respecto a los últimos años. De este modo, el 21,3% de todos los cables implantados permite la realización de una resonancia magnética en un ambiente

controlado (el 19,5% de los cables en posición auricular y el 21,1%, en ventrículo derecho).

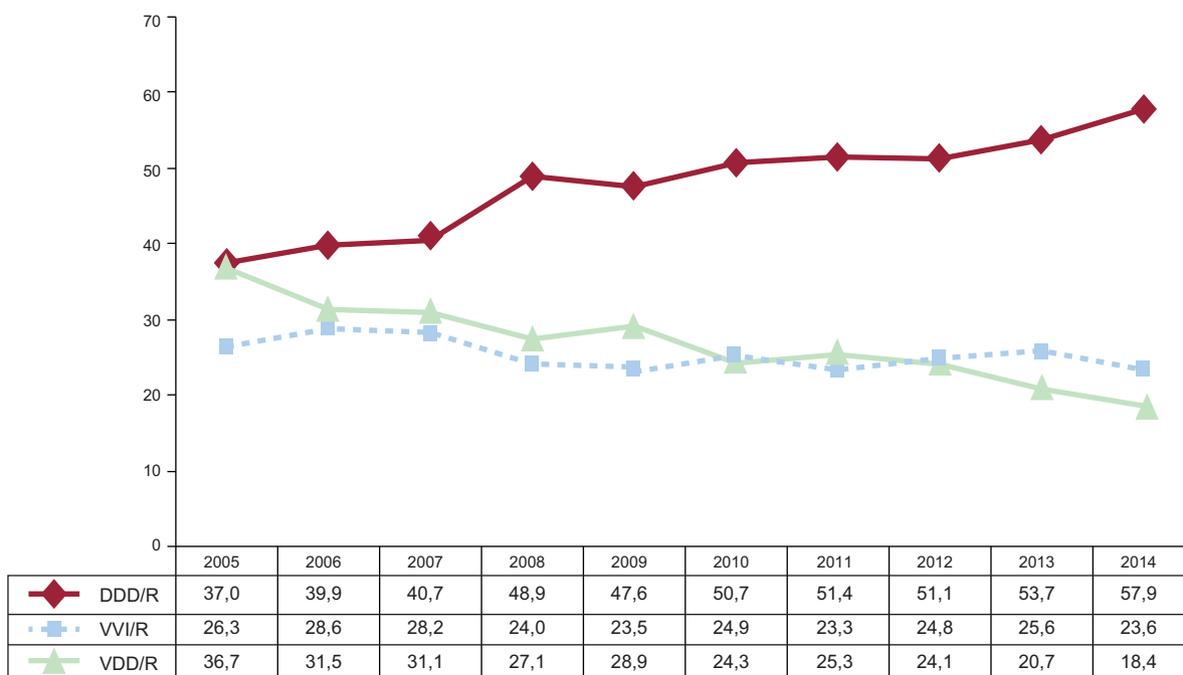
#### Cambio y explante de electrodos

Se requirió el explante de 161 electrodos (el 1,61% del total de cables implantados); la principal causa fue la infección o ulceración de los electrodos (59,1%), seguida de defectos del aislante (13,6%), recambio electivo del cable (9,1%) y rotura del conductor (4,6%). El resto (13,6%) correspondió a recambios por motivos no especificados.

El implante de un nuevo electrodo supuso el 1,3% de la actividad realizada; la mayoría (1,1%) se realizó en el contexto de recambio de generador con el objetivo de mejorar la hemodinámica o conseguir un modo de estimulación más fisiológico (*upgrade*), y en el 0,2% de los casos se realizó sustitución exclusivamente del cable.



**Figura 10.** Evolución general de los modos de estimulación en 2005-2014. AAI/R: estimulación auricular; DDD/R: estimulación secuencial con dos cables; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R estimulación unicameral ventricular.



**Figura 11.** Evolución de los modos de estimulación en los bloqueos auriculoventriculares, excluidos los pacientes en taquiarritmia auricular permanente, 2005-2014. DDD/R: estimulación secuencial con dos cables; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.

### Síntomas, etiología y alteraciones electrocardiográficas previas al implante

#### Síntomas

Como años anteriores<sup>3-14</sup>, el síncope fue el síntoma más frecuente como motivo de implante de dispositivo (42,2%), seguido de mareos (25,3%), disnea (15,6%) y bradicardia (10,8%). Indicaciones clínicas menos frecuentes fueron: taquicardia (1,2%), dolor torácico (1%), disfunción cerebral (0,8%) y muerte súbita originada por bradiarritmia (0,2%). En el 2,7% de los casos, se realizó el

implante en pacientes asintomáticos. El resto corresponde a clínica no especificada.

#### Etiología

En 2014 se mantienen como causas más frecuentes de implante la fibrosis del sistema de conducción (45,2%) y la etiología desconocida (39,1%), aunque probablemente se podría incluir ambas etiologías en un mismo grupo, ya que la primera es un diagnóstico de exclusión. La siguen en frecuencia la etiología

isquémica (el 5,1%; tras infarto, el 0,2%), valvular (3,2%), iatrogénica-terapéutica (el 3,2%; tras ablación del nódulo auriculoventricular, el 0,8%), miocardiopatía (el 2,9%; miocardiopatía hipertrófica, el 0,5%) y, en menor medida, causa congénita (0,7%), síndrome del seno carotídeo (0,4%), síncope vasovagal (0,4%) y trasplante (0,1%).

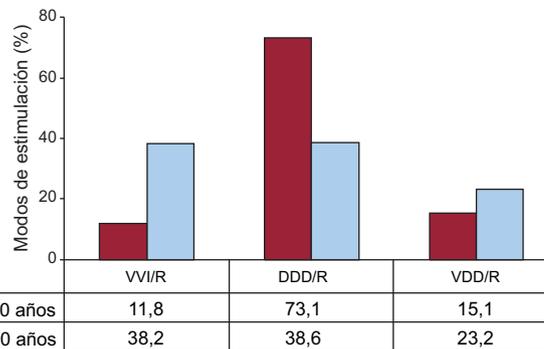
#### Alteraciones electrocardiográficas

El bloqueo auriculoventricular (BAV) sigue siendo la principal alteración electrocardiográfica previa al implante (56,9%), incluidos el BAV de tercer grado (35,2%), BAV de primer y segundo grado (16,6%) y fibrilación auricular (FA) bloqueada (5,1%). En segundo lugar se encuentra como indicación electrocardiográfica la enfermedad del nódulo sinusal (ENS) en sus diversas manifestaciones (20,3%), excluida la FA lenta (14,1%). La distribución de alteraciones electrocardiográficas y la evolución en los últimos años se muestran en las figuras 8 y 9.

Como en años previos, se aprecia en los varones una mayor incidencia de trastorno de conducción intraventricular, BAV y FA/aleteo auricular con BAV o bradicardia (razones varones:mujeres, 2,5, 1,6 y 1,5 respectivamente) y una incidencia de ENS similar en ambos sexos (razón varones:mujeres, 0,9).

#### Modos de estimulación

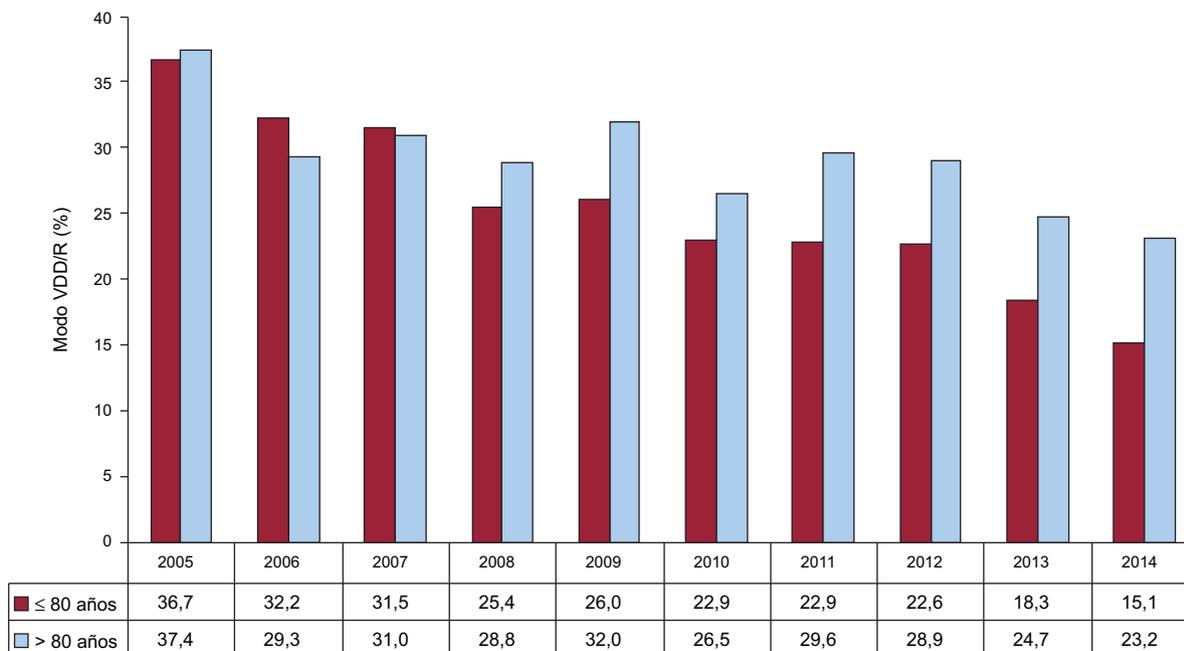
La estimulación unicameral supuso el 40% del total de los generadores implantados en 2014. En ese porcentaje se incluye la estimulación auricular (AAI/R), que supuso el 0,5% y sigue mostrando un descenso en su utilización, como se ha venido documentando en los últimos años (figura 10). Este descenso es especialmente manifiesto en los primoimplantes, en los que este modo de estimulación ha pasado a ser prácticamente anecdótico (0,3%) y va trasladándose progresivamente también a los recambios de generador (1,1%). Por su parte, la estimulación unicameral ventricular (VVI/R) supuso el 39,9% del total de los generadores implantados (el 41% de los primoimplantes y el 36,6% de los recambios), datos comparables a los obtenidos los últimos



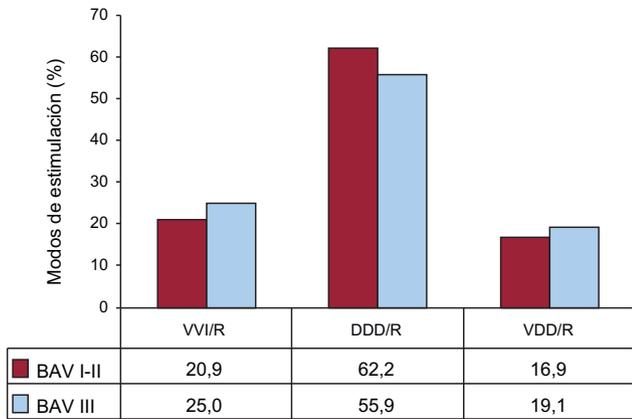
**Figura 12.** Modos de estimulación en los bloqueos auriculoventriculares por dos franjas de edad con corte en los 80 años. DDD/R: estimulación secuencial con dos cables; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.

años (figura 10). Teniendo en cuenta el diagnóstico electrocardiográfico previo al implante, en el que solo el 19,4% de los implantes se realizaron en pacientes con taquiarritmia auricular permanente (el 20% de los primoimplantes y el 17,3% de los recambios), se puede estimar que en torno a un 20% de los pacientes que reciben estimulación monocameral en ventrículo podrían haber recibido un marcapasos con capacidad para mantener la sincronía auriculoventricular<sup>15,16</sup>. 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.

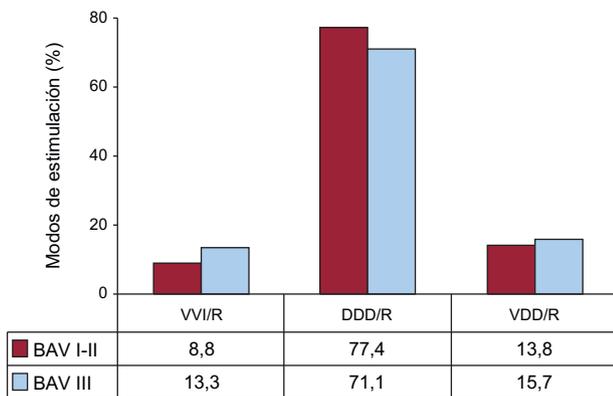
La estimulación secuencial bicameral, ya sea utilizando uno o dos cables, supuso el 57,9% del total de los generadores implantados. Estas cifras permanecen estables respecto a las de años anteriores. En cuanto a la estimulación secuencial monocable (VDD/R), se observa un nuevo descenso en su utilización respecto al año precedente (el 11,7% del total de unidades consumidas), lo que confirma la clara tendencia a una menor utilización observada los últimos años (figura 10). Igual que ocurre con el modo AAI/R, la tendencia a la menor utilización de la estimulación secuencial monosonda queda de manifiesto por la cada vez mayor diferencia



**Figura 13.** Evolución de la estimulación secuencial monosonda por dos grupos de edad con corte en los 80 años, 2005-2014. VDD/R: estimulación secuencial monocable.



**Figura 14.** Modos de estimulación en los bloqueos auriculoventriculares por grados de bloqueo I-II y III, 2014. BAV: bloqueo auriculoventricular; DDD/R: estimulación secuencial con dos cables; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.



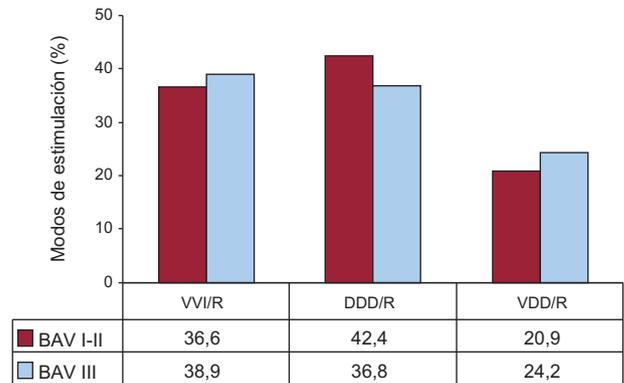
**Figura 15.** Modos de estimulación en los bloqueos auriculoventriculares por grados de bloqueo I-II y III en pacientes de 80 o menos años, 2014. BAV: bloqueo auriculoventricular; DDD/R: estimulación secuencial con dos cables; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.

observada entre el porcentaje de primoimplantes y el de recambios del modo VDD/R (el 9,7 frente al 18,1%). La estimulación secuencial con dos cables (DDD/R) es el modo más utilizado, con el 46,2% del total de los generadores implantados (el 49% de los primoimplantes y el 44,2% de los recambios) (figura 10). 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 97,6% del total.

La estimulación biventricular para TRC continúa su tendencia ascendente tanto en el modo asociado a desfibrilador como en el modo asociado a marcapasos. En 2014 se implantaron 89 unidades de TRC-P más que el año anterior, lo cual supone un incremento del 10,4% (20 unidades/millón de habitantes). España es el país que menos implantes de TRC-D realiza de los que reportan datos a EUCOMED y el tercero por la cola en lo que se refiere a implantes de TRC-P, tan solo superando a Grecia y Polonia<sup>17,18</sup>.

#### Selección del modo de estimulación

**Bloqueo auriculoventricular.** Para la valorar el grado de adecuación a los modos de estimulación más recomendados<sup>15,16</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 edad, sexo del paciente y grado de bloqueo.



**Figura 16.** Modos de estimulación en los bloqueos auriculoventriculares por grados de bloqueo I-II y III en pacientes mayores de 80 años, 2014. BAV: bloqueo auriculoventricular; DDD/R: estimulación secuencial con dos cables; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.

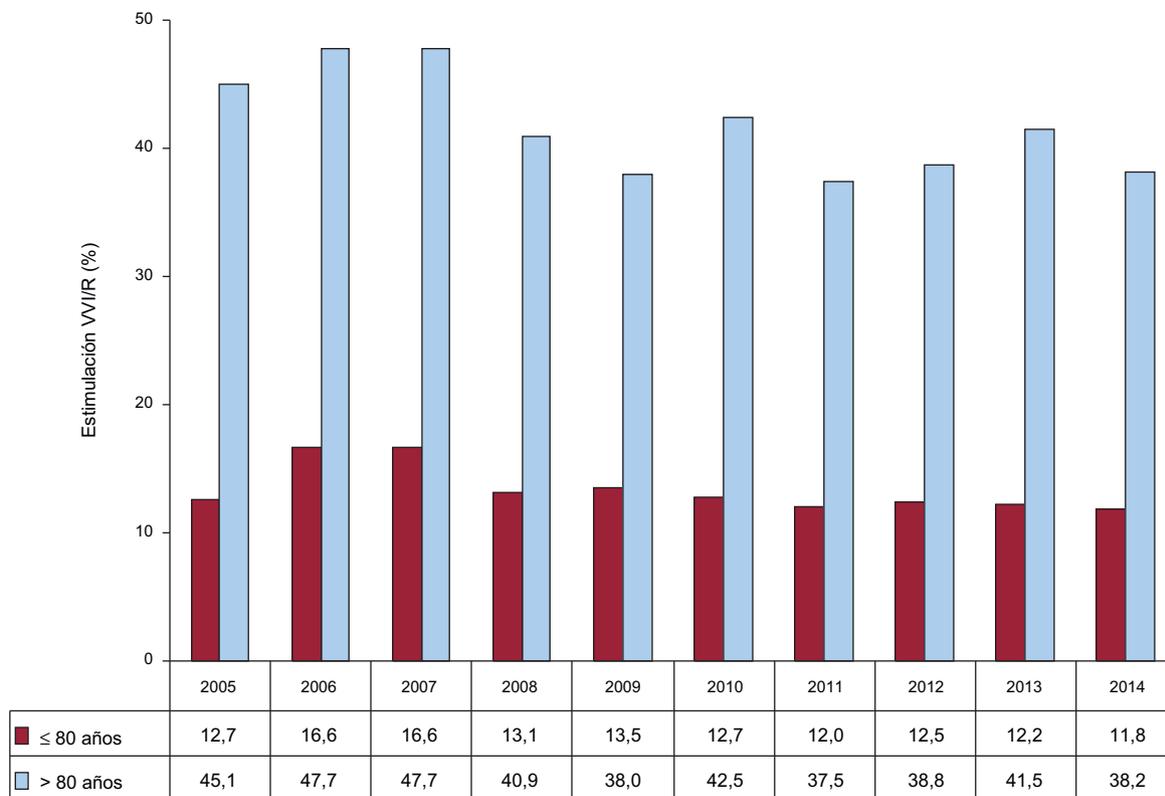
La estimulación en sincronía con la aurícula (modos DDD/R y VDD/R) fue mayoritaria (76,4%) y continúa mostrando una clara tendencia al alza, fundamentalmente debido al crecimiento del modo DDD/R (57,9%) asociado a una reducción progresiva en la utilización del modo VDD/R (18,4%) y también del modo VVI/R (23,6%) (figura 11).

Cuando se analiza la utilización de modos de estimulación basados en el mantenimiento de la sincronía auriculoventricular según la edad utilizando como punto de corte los 80 años, se pone de manifiesto que la edad condiciona en gran medida el modo de estimulación elegido. De este modo, en los pacientes con edad  $\leq$  80 años, la estimulación que mantiene la sincronía auriculoventricular es claramente la mayoritaria (el 88,2% de los casos) y el modo DDD/R es el más ampliamente utilizado (73,1%). Por el contrario, en los pacientes mayores de 80 años disminuye significativamente la utilización de estimulación y mantiene la sincronía auriculoventricular hasta el 61,8%, mientras que la estimulación VVI/R supone el 38,2%. También destaca que en el grupo de pacientes con BAV mayores de 80 años se utiliza con mayor frecuencia el modo VDD/R (23,2%), en detrimento del DDD/R (38,6%), que en los pacientes de edad  $\leq$  80 años, en quienes el modo VDD/R solo se utiliza en el 15,1% de los casos (figuras 12 y 13).

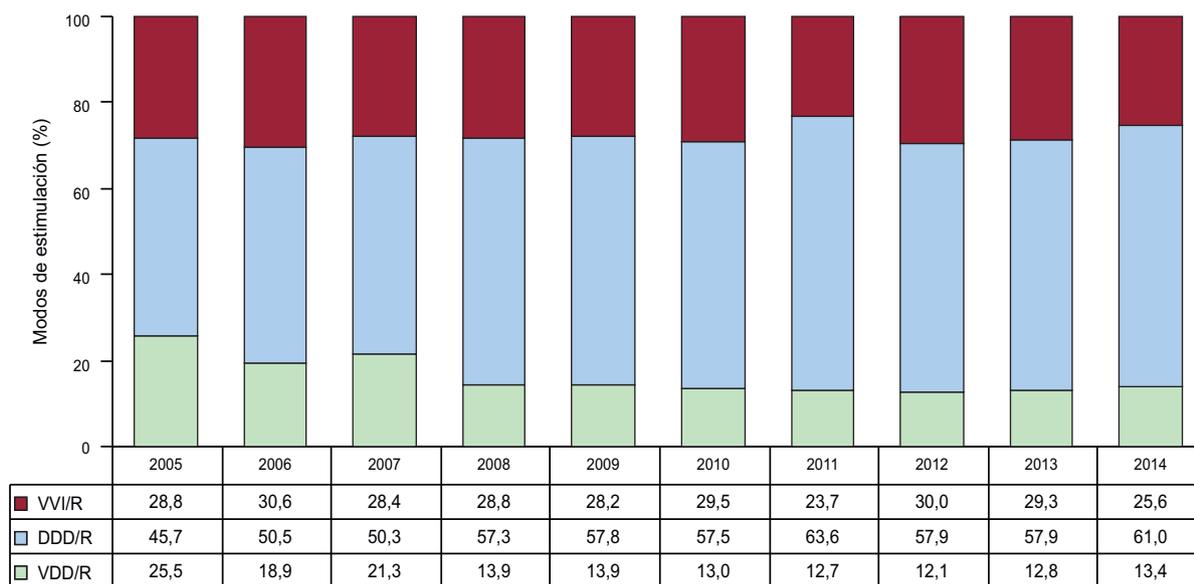
Cuando se analiza la estimulación basada en la aurícula dependiendo del grado de BAV, se puede observar una mayor utilización de esta en los pacientes con BAV de primer y segundo grado (79,1%) que en los pacientes con BAV de tercer grado (75%). Estas diferencias están determinadas por la mayor utilización del modo DDD/R en los BAV de primer y segundo grado, tendencia que se viene observando los últimos años (figura 14)<sup>9-14</sup>. Esta diferencia entre estos grados de bloqueo se mantiene independiente de la edad de los pacientes (corte a los 80 años), aunque es más acentuada en los más añosos (figuras 15 y 16).

Como ha ocurrido en años previos, se sigue observando diferencias en cuanto a la elección del modo de estimulación en función del sexo<sup>11-14</sup>: la estimulación DDD/R se utiliza con mayor frecuencia en los varones, mientras que la estimulación VDD/R se utiliza más en mujeres. En las mujeres de edad  $\leq$  80 años, el porcentaje de utilización del modo DDD/R es hasta 5 puntos menor que en los varones (el 69,7 frente al 75,1%), y esto se debe a la 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 utilizó un 2,6% menos en el grupo de mujeres de edad  $\leq$  80 años y un 4,6% menos en el grupo de mujeres mayores de 80 años.

Continúa existiendo un alto porcentaje de pacientes que reciben estimulación monocameral en ventrículo VVI/R cuando el



**Figura 17.** Evolución de la estimulación unicameral ventricular en los bloqueos auriculoventriculares (2005-2014) por dos franjas de edad con corte en los 80 años. VVI/R: estimulación unicameral ventricular.



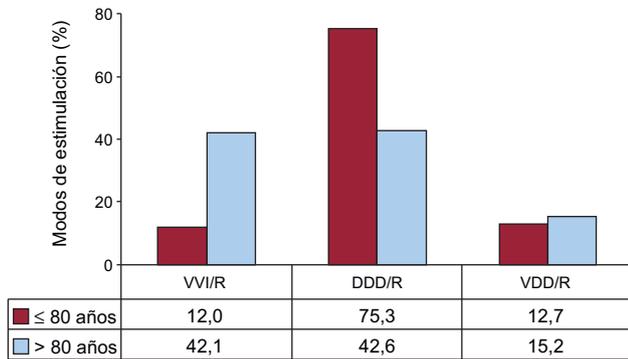
**Figura 18.** Modos de estimulación en los trastornos de la conducción intraventricular, 2005-2014. DDD/R: estimulación secuencial con dos cables; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.

diagnóstico electrocardiográfico es de BAV conservando el ritmo sinusal. Este grupo supone el 23,6% del total (figura 11), se indica sobre todo a los pacientes más añosos (figuras 12 y 17), y es algo superior en los bloqueos de tercer grado (figura 14) 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 (el 61% de los implantes), seguida de la estimulación en modo VVI/R (25,6%) y el modo VDD/R (13,4%)

(figura 18). En general, la estimulación manteniendo la sincronía auriculoventricular es la mayoritaria (el 74,4% del total de implantes). Respecto a los datos de los últimos años<sup>5-14</sup>, ha aumentado ligeramente el porcentaje de marcapasos DDD/R a costa de una disminución similar en el porcentaje de marcapasos monocamerales VVI/R.

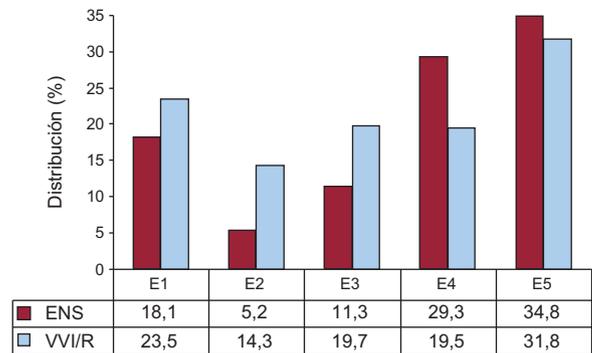
El modo de estimulación en este subgrupo de pacientes está de nuevo condicionado por la edad de los pacientes, como ocurre con los pacientes con BAV. De este modo, la estimulación en modo VVI/R es mucho más frecuente en los pacientes mayores de 80 años



**Figura 19.** Modos de estimulación en los trastornos de la conducción intraventricular, por dos franjas de edad con corte en los 80 años. DDD/R: estimulación secuencial con dos cables; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.

(el 42,1% de los implantes) y llega a igualar el porcentaje de dispositivos DDD/R implantados en esta franja de edad (42,6%). Por el contrario, en los pacientes con edad ≤ 80 años, el modo VVI/R se utilizó únicamente en el 12% de los casos; el modo DDD/R es el más ampliamente utilizado (75,3%). Sin embargo, y a diferencia de lo que ocurrió los años anteriores, no se observan diferencias en la utilización del modo VDD/R entre los pacientes de más y menos edad (el 15,2 frente al 12,7%) (figura 19).

Los dispositivos de TRC-P para el tratamiento de la disfunción ventricular suponen el 11,3% del total de las unidades implantadas en este grupo de alteraciones electrocardiográficas, lo cual supone un incremento del 30% respecto a los implantados el anterior año. Nuevamente el implante de un dispositivo de TRC-P fue más frecuente entre los pacientes de edad ≤ 80 años (el 14,6% de los implantes) que entre los mayores de 80 años (9,1%). A diferencia de lo que ocurría en el REM de 2013, en el grupo de pacientes con edad ≤ 80 años no se observaron diferencias en la utilización de TRC-P en pacientes con trastorno de la conducción intraventricular en función del sexo (el 15,6% de las mujeres y el 16% de los varones). Sin embargo, entre los mayores de 80 años la TRC-P se utilizó con mayor frecuencia en las mujeres (11,3% que en los varones (8,3%).

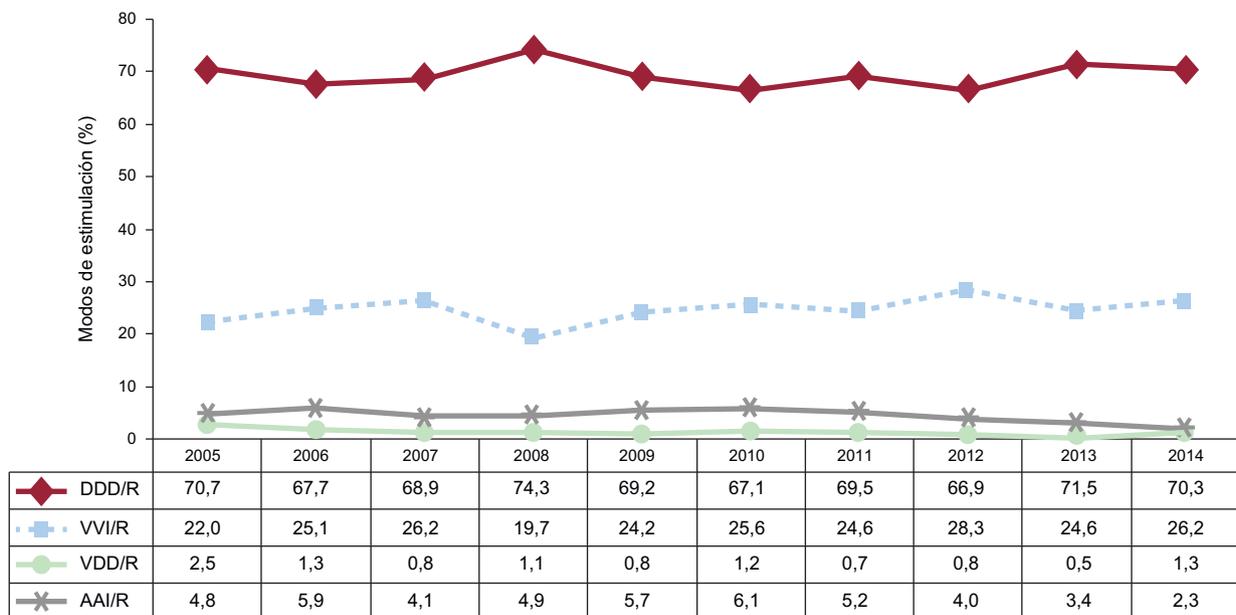


**Figura 21.** Distribución del porcentaje de estimulación unicameral ventricular según los códigos electrocardiográficos de la Tarjeta Europea del Paciente Portador de Marcapasos en la enfermedad del nódulo sinusal., 2014. E1: enfermedad del nódulo sinusal sin especificar; E2: bloqueo de salida; E3: parada sinoauricular; E4: bradicardia; E5: síndrome bradicardia-taquicardia; ENS: enfermedad del nódulo sinusal; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.

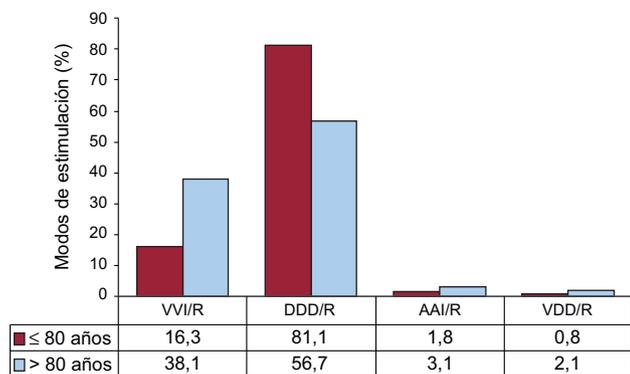
**Enfermedad del nódulo sinusal.** La adecuación de los modos de estimulación a las recomendaciones vigentes en las guías de práctica clínica<sup>15,16</sup> se ha realizado separando a los pacientes en dos grandes grupos: por un lado los que teóricamente se encuentran en FA o aleteo de modo permanente y con bradicardia asociada (código E6 de la TEPPM); por otro, los pacientes que al menos teóricamente permanecen en ritmo sinusal.

**Enfermedad del nódulo sinusal en taquiarritmia auricular permanente.** Como es esperable en esta situación, la inmensa mayoría de los generadores implantados fueron VVI/R (95,1%). Sin embargo, sigue existiendo un 4,7% al que se implantó un generador DDD/R y persiste un 0,2% 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 que se pueda reinstaurar el ritmo sinusal.

**Enfermedad del nódulo sinusal en ritmo sinusal.** En el resto de las manifestaciones electrocardiográficas de la ENS, el ritmo sinusal es el ritmo predominante, ya sea estable o intermitente. Por este motivo, el modo de estimulación más utilizado (70,3%) es el DDD/R como recomiendan las actuales guías de práctica clínica, seguido del 26,2% del modo VVI/R, el 2,3% del AAI/R y el 1,3% del modo



**Figura 20.** Modos de estimulación en la enfermedad del nódulo sinusal, excluidos los pacientes en taquiarritmia auricular permanente, en el periodo 2005-2014. AAI/R: estimulación auricular; DDD/R: estimulación secuencial con dos cables; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.



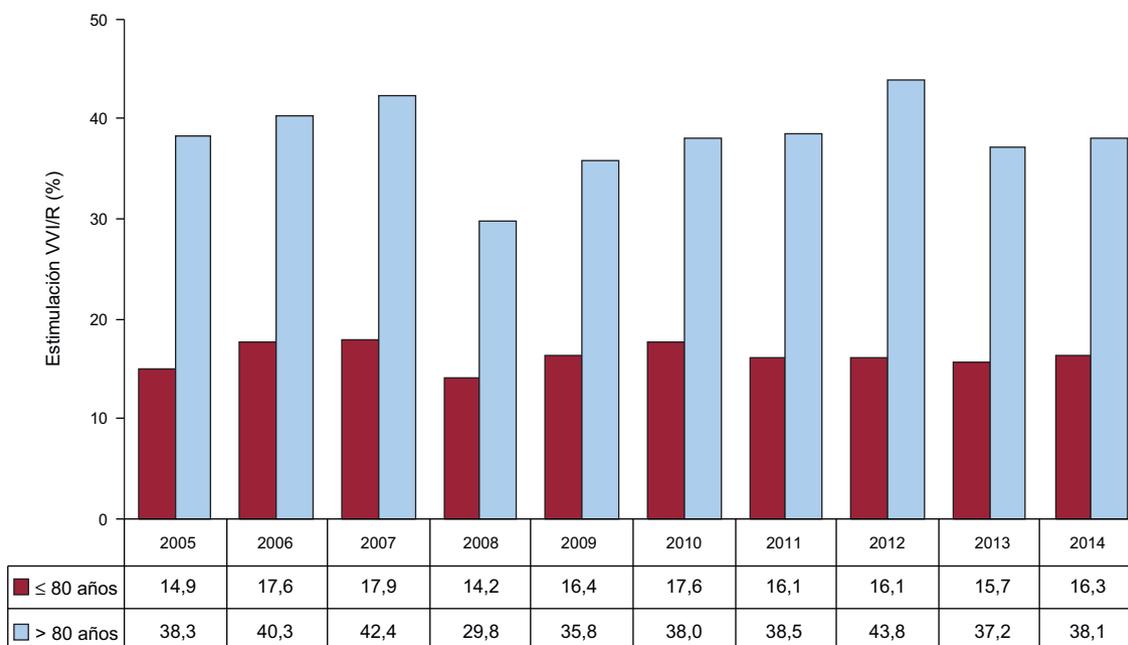
**Figura 22.** Modos de estimulación en la enfermedad del nódulo sinusal por dos grupos de edad son corte en los 80 años. AAI/R: estimulación auricular; DDD/R: estimulación secuencial con dos cables; VDD/R: estimulación secuencial monocable; VVI/R: estimulación unicameral ventricular.

VDD/R. La estimulación en modo AAI/R sigue descendiendo en porcentaje como los últimos años, probablemente siguiendo las recomendaciones de las últimas guías de práctica clínica publicadas en 2013<sup>4-14</sup> (figura 20). Por su parte, sigue habiendo un importante porcentaje de pacientes con ENS que reciben estimulación monocameral en ventrículo cuando, al menos *a priori* y sin tener en cuenta otros condicionantes, ese no es el modo de estimulación más adecuado en la ENS. Además, el 1,3% de los pacientes recibieron un dispositivo VDD/R, lo cual es poco justificable en este contexto, salvo que se den impedimentos técnicos para el implante del cable auricular (figura 20). Al analizar por separado las distintas manifestaciones electrocardiográficas de la ENS —excluidos los subgrupos E7 y E8 de TEPPM (bloqueo interauricular e incompetencia cronotrópica) por su mínima representación—, con el paso de los años se aprecia una tasa de estimulación VVI/R que oscila entre el 14,3 y el 31,8%, y el mayor porcentaje corresponde al síndrome bradicardia-taquicardia (figura 21). No obstante, es posible que estos datos se encuentren 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 ya comentado (figura 22). En lo que respecta a la influencia de la edad en el modo de estimulación seleccionado

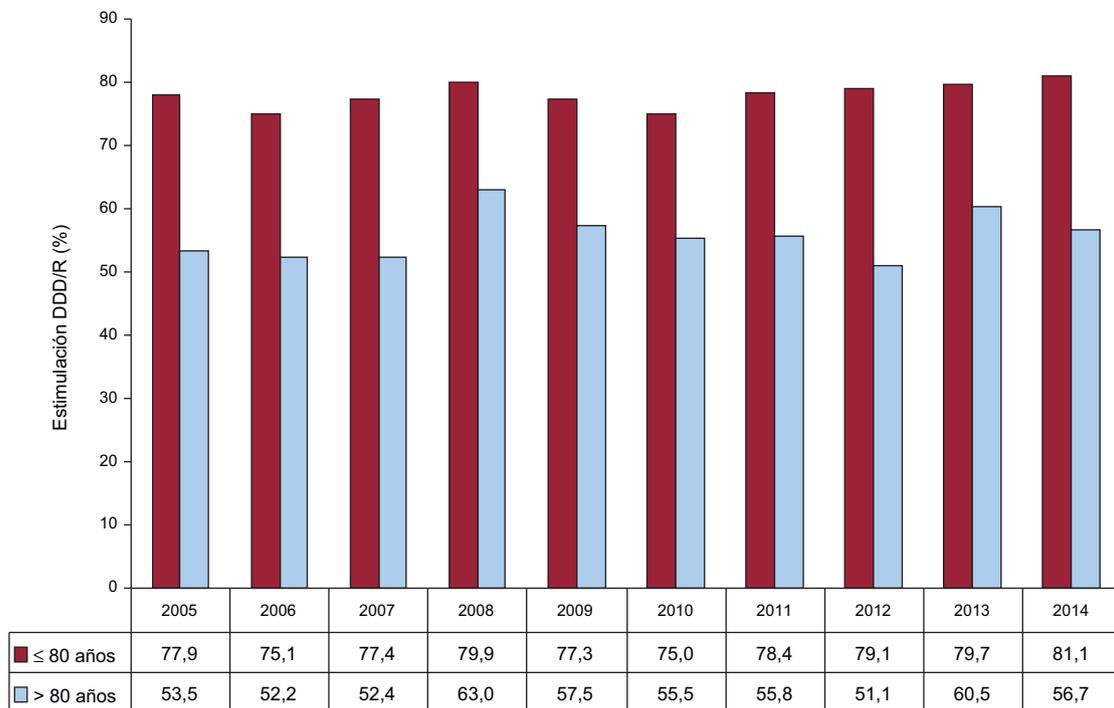
para la ENS, como ocurre en el BAV, en los pacientes con edad ≤ 80 años se utilizaron con mayor frecuencia los modos de estimulación que permiten la detección y la estimulación en aurícula, es decir, AAI/R y DDD/R (el 1,8 y el 81,1% respectivamente) frente a solo el 16,3% de modo VVI/R. Sin embargo, en el grupo de población mayor de 80 años se utilizó con frecuencia mucho mayor el modo VVI/R (el 38,1 frente al 56,7% de DDD/R y el 3,1% de AAI/R) (figura 22). Estas cifras se encuentran en consonancia con las obtenidas en los últimos años. Sigue habiendo una pequeña representación del modo VDD/R en ambas franjas de edad (el 0,8 y el 2,1% respectivamente) (figura 22). La edad se muestra factor influyente en la selección del modo a lo largo de los años estudiados (figuras 23 y 24). 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 añosa (> 80 años) el modo VVI/R se utiliza un 2,9% más en los varones. Sin embargo, en los pacientes con edad ≤ 80 años se utiliza un 3,4% más en mujeres que en varones.

## DISCUSIÓN

Los datos referentes al consumo total de generadores de marcapasos en España en 2014 muestran un ligero incremento del 1,1% respecto al año anterior. Este aumento concuerda con la tendencia observada los últimos años, que también se explica fundamentalmente por el progresivo envejecimiento de la población (media de edad a los primoimplantes, 77,3 años), ya que la población total en España ha continuado disminuyendo. El número total de implantes por millón de habitantes fue de 784, lo cual supone un incremento de 29 unidades/millón respecto al año anterior. Si se compara estas cifras con los datos disponibles en el libro blanco de la *European Heart Rhythm Association*<sup>17</sup>, el número de implantes por millón de habitantes en España se encuentra en el tercer cuartil, muy por encima de la media de implantes de los 56 países que remiten información a este registro (532 unidades/millón en 2013). No obstante, debe tenerse en cuenta que en el libro blanco de la *European Heart Rhythm Association* se incluyen países del norte de África con menores renta per cápita y gasto sanitario por millón de habitantes que España. Si se comparan estos datos con los de los 18 países europeos que



**Figura 23.** Estimulación unicameral ventricular en la enfermedad del nódulo sinusal por dos grupos de edad, evolutivo 2005-2014. VVI/R: estimulación unicameral ventricular.



**Figura 24.** Estimulación bicameral en la enfermedad del nódulo sinusal por dos grupos de edad (con corte a los 80 años), evolutivo 2005-2014. DDD/R: estimulación secuencial con dos cables.

reportan su actividad a EUCOMED, se ve que la media española de implantes de marcapasos convencionales está muy por debajo de la media de los países de nuestro entorno (944 unidades/millón). Se continúa realizando mayores porcentajes de primoimplantes y recambios en varones, lo que fundamentalmente se explica por la mayor incidencia de trastornos de la conducción intraventricular y BAV en ellos. La mayor frecuencia de implantes sigue siendo en la franja de edad de 80-89 años.

En lo que respecta al implante de dispositivos de TRC, en 2014 se ha asistido a un incremento significativo del número total de implantes (65,2 unidades/millón) de 7 unidades/millón respecto a 2013. Este incremento se ha repartido a partes iguales entre los dispositivos de TRC-P y TRC-D, ya que ambos muestran un crecimiento del 10,4%. A pesar de este crecimiento, España continúa siendo el país que menos dispositivos de TRC-D implanta de todos los países que reportan datos a EUCOMED y el tercero por la cola en lo que respecta a dispositivos de TRC-P. Esta situación se mantiene estable los últimos años y no parece haber estado influida directamente por la crisis económica que ha afectado a España y su entorno desde 2007. Hay que tener en cuenta, además, que las guías clínicas actuales recomiendan considerar la TRC-P para pacientes con insuficiencia cardiaca, fracción de eyección reducida e indicación de estimulación cardiaca convencional para quienes se prevé un alto porcentaje de estimulación ventricular para disminuir el riesgo de agravamiento de la insuficiencia cardiaca<sup>15</sup>, lo cual debería implicar un aumento de la TRC-P aún mayor.

Otro aspecto importante que destacar es la existencia de diferencias significativas en la tasa de implantes entre comunidades autónomas. Entre las principales razones que pueden explicar estas diferencias están la desigual densidad de unidades de arritmias y unidades de insuficiencia cardiaca y las diferentes medias de edad poblacionales. No obstante, en algunos casos concretos estas diferencias son difícilmente justificables. Por ejemplo, llama la atención que en algunas comunidades como Cantabria y la Comunidad Foral de Navarra se implante más del doble de unidades de TRC (TRC-P y TRC-D) por millón de habitantes

que en otras como Cataluña o Andalucía. También resulta llamativo el aumento en la tasa general de implante de marcapasos en Extremadura entre 2014 y 2013, con descenso marcado de TRC, sobre todo a expensas de la de TRC-D.

La mayoría de los electrodos utilizados son bipolares (salvo en el caso de estimulación del ventrículo izquierdo a través de seno coronario) y sigue aumentando el empleo del sistema de fijación activa (84,2%), tanto en aurícula como en ventrículo, probablemente por la posibilidad que ofrece de implantar el electrodo en sitios alternativos (con el objetivo de lograr una estimulación más fisiológica)<sup>22</sup>, el buen rendimiento eléctrico de estos electrodos y la mayor facilidad de recolocación y extracción futura en caso necesario. En cuanto a los electrodos compatibles con resonancia magnética, su uso no se ha incrementado respecto a años anteriores y se desconoce el criterio para implantarlos. Es posible que su utilización junto con generadores compatibles con resonancia magnética, pertenecientes a las gamas más altas de sus familias, encarezca el implante y ello explique la baja frecuencia de uso. No obstante, sería aconsejable el implante de este tipo de electrodos, dada la elevada probabilidad de que los pacientes portadores de dispositivos, de edad progresivamente mayor y con morbilidad asociada, requieran una resonancia magnética en el futuro<sup>23</sup>. En este sentido, hoy la mayor parte de los fabricantes comercializan sus cables de estimulación sistemáticamente con protección para resonancia magnética y sin coste adicional, por lo que es previsible que estos porcentajes se incrementen muy significativamente en los próximos años.

La alteración electrocardiográfica más frecuente antes del implante sigue siendo el BAV, como en años anteriores, fundamentalmente a expensas del BAV de tercer grado. En el BAV, la estimulación sincrónica con la aurícula sigue siendo el modo mayoritario (76,3%), sobre todo a expensas del aumento en el modo DDD/R (57,9%) y el descenso progresivo de la estimulación VDD/R y VVI/R. La edad influye notoriamente en el modo de estimulación basado en la aurícula, que es del 88,2% en menores de 80 años, mientras que más de un tercio de los mayores de 80 años reciben estimulación VVI/R. Asimismo, la estimulación en modo

VDD/R para mantener la sincronía auriculoventricular se utiliza más frecuentemente en mayores que en menores de 80 años (el 23,2 frente al 15,1%), así como en recambios más que en primoimplantes (el 18,5 frente al 9,7%).

En la ENS, sigue siendo mayoritario el modo de estimulación basado en la aurícula, con predominio del modo DDD/R (70,3%), como propugnan las guías actuales de práctica clínica. No obstante, sigue utilizándose el modo VVI/R en el 26,2% de todos los casos de ENS, más en los pacientes mayores de 80 años (38,1%) y en la ENS tipo síndrome bradicardia-taquicardia (37,6%), 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, las guías recomiendan la estimulación con modo DDD/R en la ENS, dado que ofrece reducción de la incidencia de FA y accidentes cerebrovasculares y menos riesgo de aparición de síndrome de marcapasos que pueda deteriorar la calidad de vida del paciente. 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 la desventaja de este modo de estimulación, teniendo en cuenta que cada año un 0,6-1,9% de los pacientes con ENS experimentan BAV. En la taquiarritmia auricular con respuesta ventricular lenta, el modo mayoritario es el VVI/R (casi el 95,1% de los casos), con un pequeño porcentaje de estimulación basada en la aurícula, probablemente en pacientes para quienes se plantea la recuperación del ritmo sinusal.

En el trastorno de la conducción intraventricular el modo DDD/R es el más utilizado (61%), seguido por el modo VVI/R en la cuarta parte de los pacientes. También en este grupo de indicación hay diferencias en función de la edad, con casi la misma proporción de pacientes estimulados en modos DDD/R y VVI/R entre los mayores de 80 años y una diferencia marcada en los menores de 80 (DDD/R frente a VVI/R, el 75,3 frente al 12%). El modo VDD/R se utiliza con menor frecuencia y sin diferencias relacionadas con la edad. La estimulación con TRC-P supone el 11,4% de los procedimientos con esta indicación electrocardiográfica, algo menos entre los pacientes mayores de 80 años (el 9,1 frente al 14,6%), sin diferencias por sexo entre los pacientes más jóvenes y con leve predominio de las mujeres a edades más avanzadas (el 11,3 frente al 8,3%), posiblemente en relación con los resultados del MADIT-CRT sobre la mayor eficacia de esta terapia en mujeres<sup>25</sup>.

## CONCLUSIONES

Continúa el lento incremento del consumo de marcapasos y dispositivos de TRC, aunque todavía España se encuentra lejos de la media de los países de su entorno. Existen diferencias significativas en la tasa de implantes entre comunidades autónomas, especialmente en lo referente a dispositivos de TRC. El uso de cables de fijación activa es generalizado y la tasa de electrodos compatibles con resonancia magnética sigue creciendo, aunque aún es insuficiente. La edad y el sexo continúan teniendo influencia en la correcta elección del modo de estimulación.

## 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;50:760-5.
2. Rodríguez García J, Olagüe de Ros J, Sancho-Tello de Carranza MJ, Coma Samartín R, Salvador Sanz A. La estimulación cardiaca permanente en España. Encuesta del grupo de trabajo de marcapasos. Rev Esp Cardiol. 1989;42:6-15.
3. Coma Samartín R. Banco Nacional de Datos de Marcapasos. Informe año 2002. Cuadernos Técnicos de Estimulación Cardiaca. 2004;10:37-42.
4. Coma Samartín R. Registro Español de Marcapasos. II Informe oficial de la Sección de Estimulación Cardiaca de la Sociedad Española de Cardiología (1994-2003). Rev Esp Cardiol. 2004;57:1205-12.
5. Coma Samartín R, Martínez Noriega B, Gómez Pérez P. Informe del Banco Nacional de Datos de Marcapasos. Año 2004. Cuadernos Técnicos de Estimulación Cardiaca. 2006;14:25-32.
6. Coma Samartín R, García Calabozo R, Martínez Ferrer J, Sancho-Tello 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.
7. Coma Samartín R, Martínez Ferrer J, Sancho-Tello de Carranza MJ, Ruiz Mateas F, Leal del Ojo González J. Registro Español de Marcapasos. IV Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardiaca de la Sociedad Española de Cardiología (2006). Rev Esp Cardiol. 2007;60:1302-13.
8. 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.
9. 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. 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.
15. Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G, Bordachar P, Borani G, Breithart O, et al. Guía de práctica clínica de la ESC 2013 sobre estimulación cardiaca y terapia de resincronización cardiaca. Rev Esp Cardiol. 2014;67: 58.e1-60.
16. 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.
17. Raatikainen MJ, Arnar DO, Zeppenfeld K, Merino JL, Levya F, Hindriks G, et al. Statistics on the use of cardiac electronic devices and electrophysiological procedures in the European Society of Cardiology countries: 2014 report from the European Heart Rhythm Association. Europace. 2015;17 Suppl 1:i1-75.
18. EUCOMED. Medical Technology - key facts and figures. Statistics for Cardiac Rhythm Management products, 2005-2014 [citado 1 Jul 2014]. Disponible en: <http://www.eucomed.org/medical-technology/facts-figures>
19. Proclemer A, Zecchin M, D'Onofrio A, Botto GL, Rebellato L, Ghidina M, et al. The pacemaker and implantable cardioverter-defibrillator registry of the Italian Association Arrhythmology Cardiac Pacing and cardiac pacing - annual report 2013. G Ital Cardiol (Rome). 2014;15:638-50.
20. Sección de Estimulación Cardiaca de la Sociedad Española de Cardiología [citado 30 Oct 2015]. Disponible en: [www.secardiologia.es/estimulacion](http://www.secardiologia.es/estimulacion)
21. Instituto Nacional de Estadística [citado 1 Jul 2015]. Disponible en: [www.ine.es](http://www.ine.es)
22. Weizong W, Zhongsu W, Yugjiao Z, Mei G, Jiangrong W, Yong Z, et al. Effects of right ventricular non apical pacing on cardiac function: a meta-analysis of randomized controlled trials. Pacing Clin Electrophysiol. 2013;36:1032-51.
23. 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.
24. 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.
25. Arshad A, Moss AJ, Foster E, Padeletti L, Barsheshet A, Goldenberg I, et al; MADIT-CRT Executive Committee. Cardiac resynchronization therapy is more effective in women than in men: the MADIT-CRT (Multicenter Automatic Defibrillator Implantation Trial with Cardiac Resynchronization Therapy) trial. J Am Coll Cardiol. 2011;7:813-20.