

Artículo especial

Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable. XII Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2015)



Javier Alzueta*, Ignacio Fernández-Lozano y Alberto Barrera

Sección de Electrofisiología y Arritmias, Sociedad Española de Cardiología, Madrid, España

Historia del artículo:

On-line el 4 de noviembre de 2016

Palabras clave:

Arritmias
Registro
Desfibrilador

RESUMEN

Introducción y objetivos: Se presentan los resultados del Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable de 2015, elaborado por la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología.

Métodos: Se envió de forma prospectiva a la Sociedad Española de Cardiología la hoja de recogida de datos cumplimentada voluntariamente por cada equipo implantador.

Resultados: El número de implantes comunicados fue 5.465 (el 85% del total de implantes estimado). La tasa de implantes fue 118 por millón de habitantes y la estimada, 138. Los primoinplantes fueron el 71,8%. Se obtuvieron datos de 169 hospitales (7 más que en 2014). La mayoría de los implantes (82,7%) se realizaron en varones. La media de edad fue $62,8 \pm 13,3$ años. La mayoría de los pacientes presentaban una disfunción ventricular grave o grave-moderada y clase funcional II de la *New York Heart Association*. La cardiopatía más frecuente fue la isquémica, seguida de la dilatada. Las indicaciones por prevención primaria han sido el 58,2%. Los implantes realizados por electrofisiólogos fueron el 79,6%.

Conclusiones: El Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable de 2015 recoge información del 85% de los implantes realizados en España. El número de implantes ha crecido respecto a los datos de los últimos años. El porcentaje de indicación por prevención primaria ha disminuido ligeramente con respecto al registro anterior.

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

Spanish Implantable Cardioverter-defibrillator Registry. Twelfth Official Report of the Spanish Society of Cardiology Electrophysiology and Arrhythmias Section (2015)

ABSTRACT

Introduction and objectives: We present the results of the Spanish Implantable Cardioverter-defibrillator Registry for 2015, as compiled by the Electrophysiology and Arrhythmia Section of the Spanish Society of Cardiology.

Methods: Data collection sheets were voluntarily completed by each implantation team and prospectively sent to the Spanish Society of Cardiology.

Results: The number of reported implantations was 5465 (85% of the estimated total number of implantations). The implantation rate was 118 per million population while the estimated rate was 138. First implantations comprised 71.8%. Data were obtained from 169 hospitals (7 more than in 2014). Most implantations (82.7%) were performed in men. The mean patient age was 62.8 ± 13.3 years. Most patients showed severe or moderate-to-severe ventricular dysfunction and were in New York Heart Association function class II. The most frequent cardiac condition was ischemic heart disease, followed by dilated cardiomyopathy. Implantations for primary prevention indications comprised 58.2%. Electrophysiologists performed 79.6% of the implantations.

Conclusions: The 2015 Spanish Implantable Cardioverter-defibrillator Registry received information on 85% of the implantations performed in Spain. The number of implantations has grown from previous years. The percentage of implantations for primary prevention indications has slightly decreased from the previous registry.

Full English text available from: www.revespcardiol.org/en

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

Keywords:
Arrhythmias
Registry
Defibrillator

* Autor para correspondencia: Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Área del Corazón, Hospital Universitario Virgen de la Victoria, Campus de Teatinos s/n, 29010 Málaga, España.

Correo electrónico: jalzueta@telefonica.net (J. Alzueta).

Abreviaturas

DAI: desfibrilador automático implantable
 Eucomed: *European Confederation of Medical Suppliers Associations*
 SEC: Sociedad Española de Cardiología
 TRC: terapia de resincronización cardíaca

INTRODUCCIÓN

El desfibrilador automático implantable (DAI) se ha mostrado útil en la prevención primaria y secundaria de la muerte súbita cardíaca. Los resultados de los diversos estudios publicados han permitido sentar las principales indicaciones del implante de DAI que se han recogido en las sucesivas guías clínicas de manejo de pacientes con arritmias ventriculares o riesgo de muerte súbita cardíaca^{1–3}. Sin embargo, el incremento de su utilización suscita interés sobre su eficacia fuera del contexto de los ensayos clínicos, la selección de los pacientes para implante en el mundo real, el acceso a esta terapia, su seguridad o su coste-efectividad⁴. En este sentido, dada la poca información en la literatura médica sobre estos aspectos y sobre la aplicación de las guías clínicas a poblaciones de pacientes no seleccionadas, los registros sanitarios pueden ser de gran utilidad.

El presente estudio reúne los datos de los implantes de DAI comunicados al Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable en el año 2015. En él han colaborado la mayoría de los centros que implantan DAI en España. Al igual que en los informes oficiales que recogieron la actividad de años previos^{5–14}, han elaborado el presente informe miembros de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (SEC).

El principal objetivo del registro es conocer la situación real de los implantes en España en cuanto a indicaciones, características clínicas de los pacientes, datos del implante, tipos de dispositivos, programación y complicaciones durante el procedimiento.

MÉTODOS

Los datos del registro se obtuvieron empleando una hoja de recogida, disponible en la página web de la SEC¹⁵. Cada equipo implantador, con la colaboración del personal técnico de la compañía fabricante del DAI, cumplimentó directa y voluntariamente esa hoja durante o tras el implante.

Un técnico contratado al efecto introdujo la información en la base de datos del Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable, con ayuda de un técnico en informática de la SEC y un miembro de la Sección de Electrofisiología y Arritmias. El técnico y el miembro de esta sección llevaron a cabo la depuración de datos. Los autores de este artículo se encargaron de realizar el análisis de los datos y son los responsables de esta publicación.

Los datos poblacionales para los distintos cálculos de tasas referidas a millón de habitantes, tanto nacionales como por comunidad autónoma y provincia, se obtuvieron de las estimaciones del Instituto Nacional de Estadística referidas al 1 de enero de 2016¹⁶.

Para estimar la representatividad del registro, se calculó la proporción de implantes y recambios enviados respecto al número total de implantes y recambios realizados en España en 2015. Dicho número se basa en los datos que las compañías que ese año comercializaron DAI en España comunicaron a la *European Confederation of Medical Suppliers Associations* (Eucomed)¹⁷.

En caso de que en la hoja de recogida de datos concurrieran varias formas de presentación o arritmias clínicas en un mismo paciente, para el análisis se consideró la más grave.

Los porcentajes en cada una de las variables analizadas se calcularon teniendo en cuenta el número total de implantes con información disponible sobre la variable de análisis.

Análisis estadístico

Los resultados numéricos se expresan como media \pm desviación estándar o mediana [intervalo intercuartílico], según la distribución de la variable. La comparación de variables cuantitativas continuas se realizó mediante el test de análisis de la varianza o de Kruskal-Wallis. Las variables cualitativas se compararon mediante el test de la χ^2 . Las relaciones entre el número de implantes y el de unidades implantadoras por millón de habitantes y entre el número total de implantes y el número de implantes por prevención primaria en cada centro se estudiaron mediante modelos de regresión lineal.

RESULTADOS

El grado de respuesta a los distintos campos recogidos en la hoja de datos osciló entre el 99,4% para el campo «nombre del hospital implantador» y el 25,3% para el campo «hospital de procedencia».

Centros implantadores

Los hospitales que realizaron implantes de DAI y comunicaron los datos al registro fueron 169 (162 en 2014). En la [tabla 1](#) se recogen los datos de 169 hospitales; 32 hojas no han sido incluidas por defectos en el registro del centro; 99 hospitales eran centros públicos. En la [figura 1](#) se recoge el número total de centros implantadores, la tasa por millón de habitantes y el número total por comunidad autónoma según los datos remitidos al registro. Durante 2015 solo 14 centros implantaron más de 100 dispositivos; 85 centros, 10 o menos de 10, y 33, solo 1.

Número total de implantes

El número total de implantes (primoimplantes y recambios) en 2015 fue 5.465, superior al de 2014 (4.899). Teniendo en cuenta que, según los datos de Eucomed¹⁷, el número total de dispositivos fue 6.406, esta cifra representa el 85% del total. En la [figura 2](#) se recoge el número total de implantes comunicados al registro y los estimados por Eucomed en los últimos 12 años.

La tasa total de implantes registrados fue 118 por millón de habitantes; según los datos de Eucomed, 138. En la [figura 3](#) se refleja la evolución en la tasa de implantes por millón de habitantes durante los últimos 12 años según los datos del registro y de Eucomed. En la [tabla 1](#) se recogen los implantes comunicados por cada centro implantador.

Se ha registrado el hospital de implante en el 99,4% de los casos. La mayor parte de los implantes, 4.958 (90,7%), se han realizado en centros sanitarios públicos.

Primoimplantes frente a recambios

Se disponía de esta información en 4.853 formularios remitidos a la SEC (88,8%). Los primoimplantes fueron 3.487, lo que representa el 71,8% del total (el 72,6% en 2014; el 68,8% en 2013; el 69,4% en 2012; el 70,2% en 2011 y el 73,8% en 2010). La tasa de primoimplantes por millón de habitantes fue de 75,1 en 2015 (79,0 en 2014; 63,8 en 2013; 64,0 en 2012).

Tabla 1
Implantes por comunidad autónoma, provincia y hospital

<i>Andalucía</i>		
Almería	Hospital Torrecárdenas	25
	Hospital Vithas Virgen del Mar	3
Cádiz	Hospital de Jerez	37
	Hospital Ntra. Señora de la Salud	2
	Hospital San Carlos	5
	Hospital Universitario de Puerto Real	9
	Hospital Universitario Puerta del Mar	36
Córdoba	Hospital de la Cruz Roja de Córdoba	3
	Hospital Reina Sofía de Córdoba	53
Granada	Hospital Clínico Universitario San Cecilio	2
	Hospital Universitario Virgen de las Nieves	89
Huelva	Hospital Blanca Paloma	1
	Hospital Costa de la Luz	3
	Hospital General Juan Ramón Jiménez	49
Jaén	Complejo Hospitalario de Jaén	33
Málaga	Clínica El Ángel	9
	Clínica Parque San Antonio	25
	High Care San Antonio	1
	Hospital Internacional Xanit	10
	Clínica Benidorm	1
	Clínica Costa del Sol	1
	Clínica Quirón de Marbella	9
	Hospital Virgen de la Victoria	221
Sevilla	Clínica Sagrado Corazón, S.A.	3
	Hospital Viamed Santa Ángela de la Cruz	2
	Clínica Santa Isabel	2
	Hospital Nuestra Señora de Valme	55
	Clínica de Fátima	1
	Hospital Virgen del Rocío	77
Hospital Virgen Macarena	85	
<i>Aragón</i>		
Zaragoza	Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa	43
	Hospital Miguel Servet	132
	Hospital Quirón Zaragoza	7
<i>Principado de Asturias</i>	Centro Médico de Asturias	1
	Hospital Universitario Central de Asturias	174
<i>Islas Baleares</i>	Clínica Rotger Sanitaria Balear, S.A.	1
	Clínica USP Las Palmas	7
	Hospital Son Llätzer	18
	Hospital Universitari Son Espases	57
<i>Canarias</i>		
Las Palmas	Hospital Dr. Negrín	56
	Hospital Insular de Gran Canaria	47
Sta. Cruz de Tenerife	Clínica Santa Cruz	2
	Hospital Nuestra Señora de la Candelaria	57
	Hospital S. Juan de Dios Tenerife	1
	Hospital Universitario de Canarias	60
<i>Cantabria</i>	Hospital Universitario Marqués de Valdecilla	80
<i>Castilla y León</i>		
Ávila	Hospital Nuestra Señora de Sonsoles	22
Burgos	Hospital Universitario de Burgos, S.A. (HUBU)	53

Tabla 1 (Continuación)
Implantes por comunidad autónoma, provincia y hospital

León	Clínica San Francisco	1
	Hospital de León	67
	Hospital del Bierzo	1
Salamanca	Complejo Hospitalario de Salamanca	83
Segovia	Hospital General de Segovia	1
Valladolid	Hospital Clínico Universitario de Valladolid	93
	Hospital Sagrado Corazón de Jesús	4
	Hospital Río Hortega	27
<i>Castilla-La Mancha</i>		
Albacete	Clínica Recoletas de Albacete	1
	Hospital General de Albacete	50
	Sanatorio Sta. Cristina	1
Ciudad Real	Hospital General de Ciudad Real	42
	IDC Salud Ciudad Real	3
Cuenca	Hospital Virgen de la Luz	4
Guadalajara	Hospital General y Universitario de Guadalajara	25
Toledo	Hospital Nuestra Señora del Prado	24
	Hospital Virgen de la Salud	117
<i>Cataluña</i>		
Barcelona	Capio Hospital General de Catalunya	13
	Centre Cardiovascular Sant Jordi, S.A.	1
	Centro Médico Teknon	1
	Clínica Corachan	1
	Clínica Pilar Sant Jordi	5
	Clínica Quirón Barcelona	1
	Clínica Sagrada Família	2
	Fundació de G.S. de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau	130
	Hospital Clínic de Barcelona	218
	Hospital de Bellvitge	125
	Hospital del Mar	24
	Hospital Germans Trias i Pujol	68
	Hospital Parc Taulí de Sabadell	1
	Hospital Sant Joan Despí Moisès Broggi	2
Girona	Hospital Sant Joan de Déu	7
	Hospital Vall d'Hebron	108
Lleida	Hospital Josep Trueta	1
Lleida	Hospital Universitario Arnau de Vilanova	25
Tarragona	Hospital Universitario de Tarragona Joan XXIII	29
	Hospital de Sant Pau i Santa Tecla	2
<i>Comunidad Valenciana</i>		
Alicante	Clínica Benidorm	41
	Clínica Quirón de Torre Vieja	1
	Clínica Vistahermosa	4
	Hospital General Universitario de Alicante	179
	Hospital General Universitario de Elche	1
	Hospital IMED Elche	1
	Hospital Mediterráneo	2
	Hospital Universitari Sant Joan d'Alacant	46
Castellón	Hospital General de Castelló	52
	Hospital Rey Don Jaime	2

Tabla 1 (Continuación)
Implantes por comunidad autónoma, provincia y hospital

Valencia	Hospital Arnau de Vilanova	1
	Hospital Clínico Universitario	93
	Hospital de Manises	22
	Hospital General Universitario	71
	Hospital Nisa 9 de Octubre	1
	Hospital Universitario de la Ribera	38
	Hospital Universitario Dr. Peset	44
	Hospital Universitario La Fe	121
<i>Extremadura</i>		
Badajoz	Clideba. IDC SALUD	3
	Hospital de Mérida	2
	Hospital Infanta Cristina de Badajoz	135
Cáceres	Complejo Hospitalario de Cáceres	35
	Hospital San Pedro de Alcántara	2
<i>Galicia</i>		
A Coruña	Complejo Hospitalario Universitario A Coruña	119
	Complejo Hospitalario Universitario de Santiago	79
	Hospital HM Modelo	3
Ourense	Complejo Hospitalario de Ourense	3
Pontevedra	Complejo Hospitalario Universitario de Vigo (CHUVI)	121
	Hospital Álvaro Cunqueiro	10
	Hospital Miguel Domínguez	2
	Hospital Povisa	5
	Hospital Provincial de Pontevedra	1
	La Rioja	Hospital de San Pedro
Comunidad de Madrid	Hospital Viamed Los Manzanos	1
	Clínica La Luz	5
	Clínica Ruber	1
	Fundación Hospital Alcorcón	22
	Fundación Jiménez Díaz. Clínica Nuestra Señora de la Concepción	55
	Grupo Hospital de Madrid	14
	Hospital 12 de Octubre	98
	Hospital Central de la Defensa	33
	Hospital Clínico San Carlos	79
	Hospital de Fuenlabrada	10
	Hospital del Henares	1
	Hospital de Torrejón	21
	Hospital de Villalba	1
	Hospital General Universitario Gregorio Marañón	73
	Hospital Infanta Elena de Valdemoro	2
	Hospital Infanta Leonor de Madrid	33
	Hospital La Zarzuela	1
	Hospital Los Madroños	3
	Hospital Nisa Prado de Aravaca	2
	Hospital Quirón San Camilo	5
	Hospital Quirón Madrid	2
	Hospital Ramón y Cajal	96
	Hospital Rey Juan Carlos	18
Hospital San Rafael	2	
Hospital Severo Ochoa	18	
Hospital Sur de Alcorcón	5	
Hospital Universitario de Getafe	8	

Tabla 1 (Continuación)
Implantes por comunidad autónoma, provincia y hospital

Región de Murcia	Hospital Universitario La Paz	85
	Hospital Universitario Puerta de Hierro de Majadahonda	117
	Hospital Virgen de la Paloma	11
	Hospital Virgen del Mar	2
	Hospital VITHAS Nuestra Señora de América	5
	Sanatorio San Francisco de Asís	2
	Hospital General Universitario Morales Meseguer	8
	Hospital General Universitario Reina Sofía	18
	Hospital General Universitario Santa Lucía	15
	Hospital Rafael Méndez	20
Comunidad Foral de Navarra	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca	90
	Clínica Universitaria de Navarra	37
	Clínica San Miguel IMQ	1
	Hospital Virgen del Camino	1
País Vasco	Hospital de Navarra	20
	Álava	Hospital Txagorritxu
Guipúzcoa	Hospital Universitario de Araba	53
	Hospital Universitario Donostia	20
Vizcaya	Hospital de Basurto	15
	Hospital de Cruces	61
	Hospital de Galdakao-Usansolo	19
	Hospital IMQ Zorrotzaurre	2
Sin datos		32

Edad y sexo

La media \pm desviación estándar (intervalo) de edad de los pacientes a los que se implantó o reemplazó un DAI fue $62,8 \pm 13,3$ (6-98) años en 2015, en comparación con $61,8 \pm 13,7$ (7-94) años en 2014. En primoimplantes, la edad fue $60,9 \pm 13,0$ años. El sexo predominante fue el masculino, el 82,7% de todos los pacientes y el 83,3% de los primoimplantes.

Cardiopatía de base, fracción de eyección del ventrículo izquierdo, clase funcional y ritmo de base

La cardiopatía de base más frecuente en primoimplantes fue la cardiopatía isquémica (52,6%), seguida de la miocardiopatía dilatada (28,4%), la hipertrófica (7,0%), las valvulopatías (2,0%), el grupo de alteraciones eléctricas primarias (síndrome de Brugada y síndrome de QT largo) (1,8%) y displasia arritmogénica (1,1%) (figura 4).

En cuanto a la función ventricular izquierda, el 15,5% de los pacientes del registro (totales) tenían fracción de eyección del ventrículo izquierdo $> 50\%$; el 7,2%, 50-41%; el 7,5%, 40-36%; el 17,4%, 35-31%, y el 52,4%, $< 30\%$ (figura 5). Una distribución similar presentan los pacientes con recambio de DAI. Este dato estaba presente en el 72,4% de los formularios del registro.

Con respecto a la clase funcional de la *New York Heart Association* (NYHA), la mayoría de los pacientes se encontraban en NYHA II (50,1%), seguida de NYHA III (31,8%), NYHA I (15,7%) y NYHA IV (2,4%). También en esta variable la distribución entre el total y los primoimplantes es muy similar (figura 6), y se consignó el dato en el 53,0% de los formularios del registro.

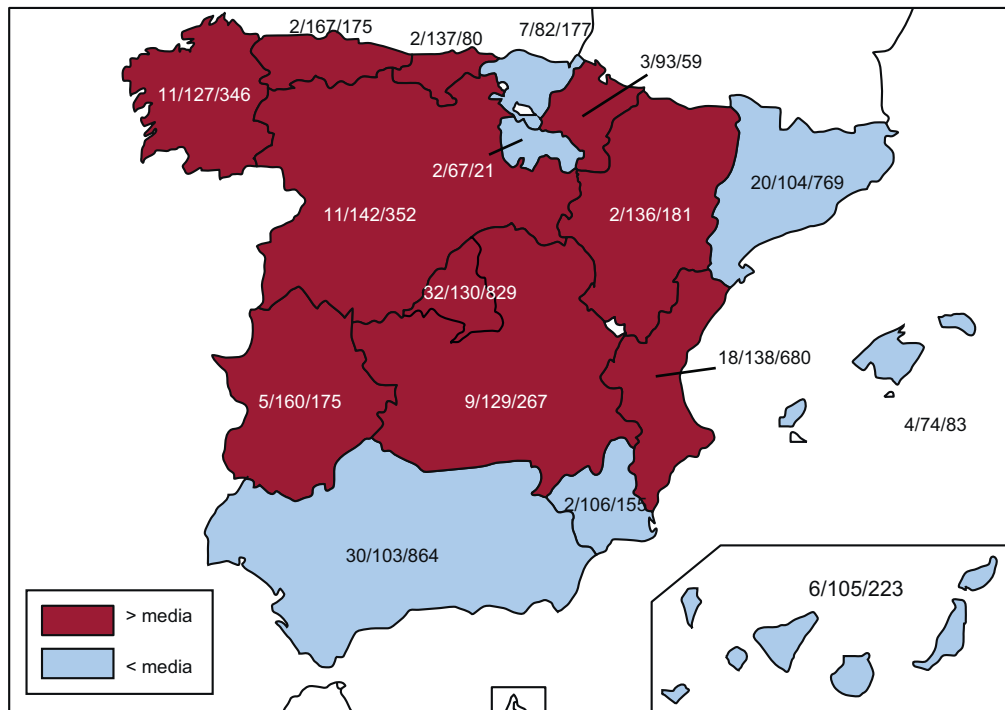


Figura 1. Distribución de actividad por comunidad autónoma en 2015: número de centros implantadores/tasa por millón de habitantes/total de implantes.

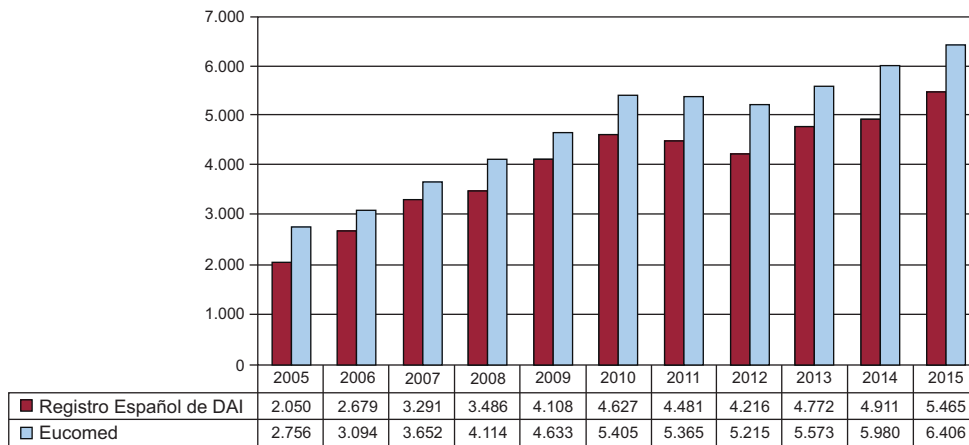


Figura 2. Número total de implantes registrados y los estimados por Eucomed en los años 2005-2015. DAI: desfibrilador automático implantable; Eucomed: European Confederation of Medical Suppliers Associations.

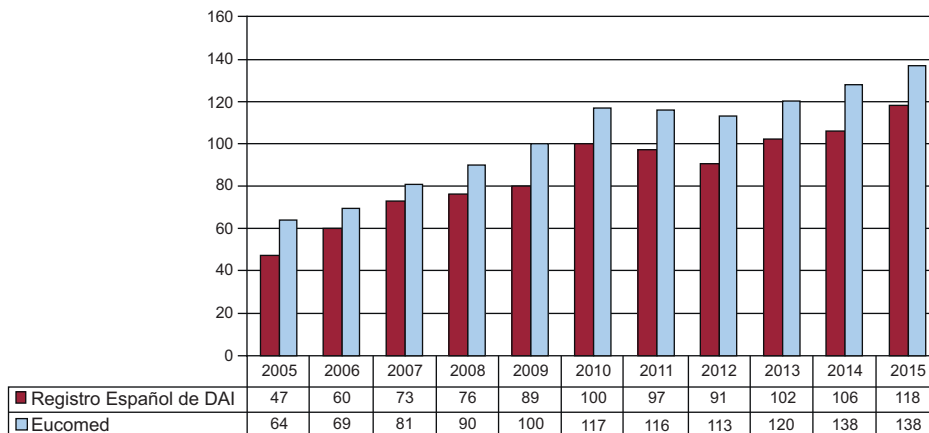


Figura 3. Número total de implantes registrados por millón de habitantes y los estimados por Eucomed en los años 2005-2015. DAI: desfibrilador automático implantable; Eucomed: European Confederation of Medical Suppliers Associations.

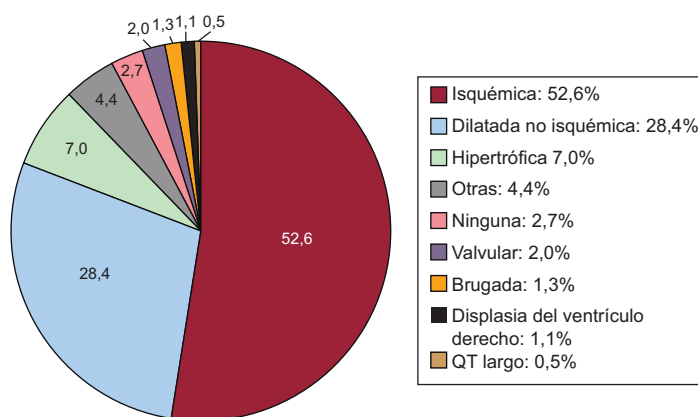


Figura 4. Tipo de cardiopatía que motivó el implante (primoinplantes, diagnóstico único).

El ritmo de base, conocido en el 43,7% de los casos, fue mayoritariamente sinusal (79,6%), seguido por fibrilación auricular (15,6%) y ritmo de marcapasos (4,5%); el resto es de otros ritmos (aleteo auricular y otras arritmias).

Arritmia clínica que motivó el implante, forma de presentación y arritmia inducida en el estudio electrofisiológico

Estos datos constan en el 80,7% de los registros. En los primoinplantes, el grupo más frecuente fue el que no tenía arritmias clínicas documentadas (59,1%), seguido por taquicardia ventricular monomorfa sostenida, taquicardia ventricular no sostenida y fibrilación ventricular (el 17,7, el 12,3 y el 10,1%

respectivamente). En total, los pacientes sin arritmia clínica documentada fueron el 55,0% (figura 7). Las diferencias en el tipo de arritmias entre el grupo de primoinplantes y el total no fueron estadísticamente significativas para ninguna de las categorías. La forma más frecuente de presentación clínica, tanto en el grupo de total de implantes como en el de primoinplantes (el 67,3 y el 71,7% de respuestas completadas), fue la ausencia de síntomas, seguida de síncope, muerte súbita y «otros síntomas» (figura 8).

Se tiene información sobre la realización de estudios electrofisiológicos en 2.771 registros de primoinplantes (79,5%). Se practicaron solamente en 253 casos (9,18%). La taquicardia ventricular monomorfa sostenida fue la arritmia inducida con mayor frecuencia (49,5%), seguida de la fibrilación ventricular

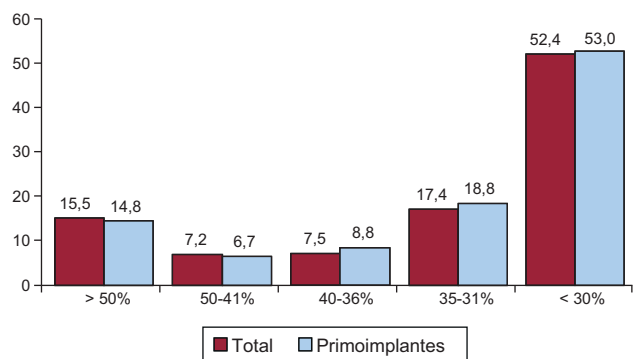


Figura 5. Fracción de eyección del ventrículo izquierdo de los pacientes del registro (total y primoinplantes).

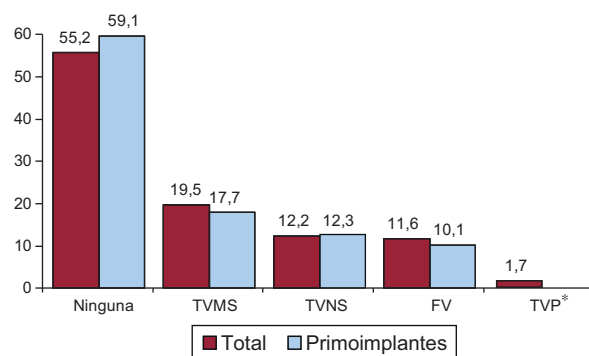


Figura 7. Distribución de arritmias que motivaron implante (total y primoinplantes). FV: fibrilación ventricular; TVMS: taquicardia ventricular monomorfa sostenida; TVNS: taquicardia ventricular no sostenida; TVP: taquicardia ventricular polimorfa. *p < 0,001.

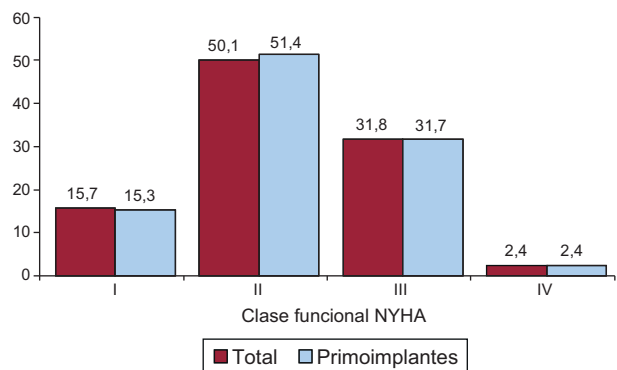


Figura 6. Clase funcional de la New York Heart Association de los pacientes del registro (total y primoinplantes). NYHA: New York Heart Association.

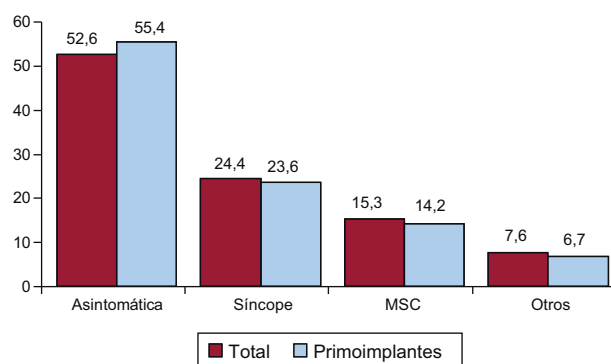


Figura 8. Forma de presentación clínica de la arritmia de los pacientes del registro (total y primoinplantes). MSC: muerte súbita cardíaca.

(14,8%) y, en menor medida, la taquicardia ventricular no sostenida (15,5%) y otras (3,0%). No se indujo ninguna arritmia en el 17,8% de los estudios electrofisiológicos. Estos se realizaron mayoritariamente en pacientes con cardiopatía isquémica y miocardiopatía dilatada.

Historia clínica

Desde 2011 se dispone de datos sobre los antecedentes clínicos del paciente que no se habían registrado en años anteriores.

En los primoimplantes se obtuvo respuesta a estas preguntas entre el 67,0 y el 83,9% de los casos. En relación con los factores de riesgo cardiovascular y antecedentes, los datos más relevante son: hipertensión, el 59,1%; hipercolesterolemia, el 48,0%; tabaquismo, el 35,6%; diabetes mellitus, el 32,4%; antecedentes de fibrilación auricular, el 27,4%; insuficiencia renal, el 13,2%; antecedentes de muerte súbita, el 7,8%, y accidente cerebrovascular, el 5,9%.

En el 52,7% de los registros se documentó la anchura del QRS (media, 127 ± 46 ms). De ellos, en el 32,3% era > 140 ms, y el 78,6% de estos llevaban un desfibrilador resincronizador (DAI-TRC [terapia de resincronización cardiaca]); en los primoimplantes, el 81,4% del total.

Indicaciones

La [tabla 2](#) muestra la evolución de los primoimplantes por tipo de cardiopatía y la forma de presentación de 2011 a 2015. Se obtuvo este dato en el 91,1% de los registros. En cardiopatía isquémica, la causa más frecuente de indicación es la prevención primaria (48,9%), superior a la del último año, 2014, (el 45,5%), y similar a la de 2013 (48,8%). También en la miocardiopatía dilatada la indicación principal es profiláctica (el 47,6 frente al 47,0% en 2014, el 52,1% en 2013 y el 62,3% en 2012). En las cardiopatías menos habituales, la indicación más frecuente es la prevención primaria en miocardiopatía hipertrófica, valvulopatías, congénitas y síndrome de Brugada. En el síndrome de QT largo, el implante profiláctico es la indicación mayoritaria (54,5%), a diferencia de los datos de 2014 (18,5%).

La indicación del implante se consignó en el 65% de los registros. El mayor número de primoimplantes se indicó para prevención primaria (58,2%) y se mantuvo el porcentaje de 2014. Esta variación ha sido creciente, estadísticamente significativa hasta 2008, también entre 2009 y 2010, en 2013 y 2014 volvió a ser significativa y, finalmente, no existen diferencias significativas entre 2014 y 2015 ([tabla 3](#)).

Lugar de implante y especialista que lo realizó

La tasa de respuesta a estas preguntas fue del 84,2%. En el 83,2%, el lugar predominante fue el laboratorio de electrofisiología (el 83,4% en 2014, el 79,8% en 2013, el 81,4% en 2012 y el 76,4% en 2011), seguido del quirófano (14,8%). Los electrofisiólogos realizaron el 79,6% de los implantes (el 81,7% en 2014, el 80,7% en 2013, el 81,0% en 2012 y el 78,4% en 2011); los cirujanos, el 9,6% (el 11,0% en 2014, el 13,8% en 2013; el 14,0% en 2012 y el 15,5% en 2011); de manera conjunta, el 6,6%. Otros especialistas e intensivistas estuvieron implicados en el 1,6 y el 2,5% respectivamente.

Localización del generador

Se consignó la localización de los primoimplantes en 4.221 formularios del registro (77,2%). Fue subcutánea en el 97,6% de los casos y subpectoral en el 2,4% restante. Del total de dispositivos, fueron el 96,6 y el 3,4% respectivamente.

Tipo de dispositivo

Esta información estaba disponible en el 88,3% de los registros y se resume en la [tabla 4](#). No ha habido diferencias en el tipo de dispositivo empleado, en comparación con los registros previos. Este año aparece por primera vez un número significativo de implantes de desfibrilador con cables subcutáneos, el 2,4% de los primoimplantes.

En los pacientes con cardiopatía isquémica, el 71,5% (el 76,8% en 2014, el 74,8% en 2013 y el 72,3% en 2012) de los dispositivos son monocamerales o bicamerales y el 27,7% (el 23,1% en 2014, el 25,5% en 2013 y el 27,7% en 2012), DAI-TRC. En los pacientes con miocardiopatía dilatada, los DAI-TRC fueron el 55,6% (el 53,7% en 2014, el 51,7% en 2013 y el 56,5% en 2012).

Causas de recambio de dispositivos, necesidad de sustitución de electrodos y uso de electrodos adicionales

De los 1.208 recambios, se tiene información de 1.152 (95,3%). La causa más frecuente fue agotamiento de la batería (82,4%); las complicaciones registradas fueron el 8,6% (el 7,9% en 2013) y el cambio de indicación, el 9,5%. De estos 103 en los que se obtuvo respuesta, el 10,2% de los recambios se produjeron antes de los 6 meses (el 9,62% en 2014 y el 11,6% en 2013).

El 62,5% de los recambios ofrecían información del estado de los electrodos; el 8,1% eran disfuncionantes (68 registros) y se explantaron en el 35,4% de los casos en que se registró esta información.

Programación de los dispositivos

El 76,3% proporcionó datos de este parámetro. La programación más empleada fue VVI en el 52,4%, seguida de los modos DDD (30,3%), VVIR (6,5%), DDDR (5,6%) y otros (5,1%), estos últimos fundamentalmente algoritmos de prevención de estimulación ventricular.

Se realizó test de inducción de fibrilación ventricular en 122 pacientes, el 2,7% (el 2,9% en 2014, el 5,1% en 2013 y el 6,7% en 2012) de un total de 4.504 registros que facilitaron este dato. El umbral medio fue $23,6 \pm 8,9$ J ($19,7 \pm 6,8$ en 2014, $20,4 \pm 6,5$ en 2013 y $20,5 \pm 7,1$ en 2012) y el número de choques medio, 1,3.

Complicaciones

Con una tasa de respuesta del 76,2%, se describieron 29 complicaciones: 10 disecciones del seno coronario, 3 neumotórax, 3 taponamientos, 3 fallecimientos y 10 causas variadas no especificadas. La tasa de muerte fue del 0,07% que, con 1 fallecido más, es algo superior a las de los 2 años anteriores (0,05%).

DISCUSIÓN

Los datos del Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable de 2015 siguen manteniendo una adecuada representatividad. Su información es relevante en cuanto a número de implantes, tipo de implante, indicaciones y características clínicas de los pacientes.

Comparación con el registro de años anteriores

El Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable comenzó a publicarse en 2005, con los resultados de los años 2002-2004⁴. En todos los años hasta 2010, hubo un incremento en

Tabla 2

Número de primoimplantes en función de tipo de cardiopatía, arritmia clínica y forma de presentación en los años 2011-2015

	2011	2012	2013	2014	2015
<i>Cardiopatía isquémica</i>					
MS recuperada	150 (10,8)	134 (9,9)	135 (10,5)	141 (6,7)	200 (11,9)
TVMS sincopal	199 (14,4)	110 (8,1)	160 (11,9)	173 (10,6)	243 (14,5)
TVMS no sincopal	197 (14,2)	148 (10,9)	179 (13,3)	108 (6,6)	121 (7,2)
Síncope sin arritmia	95 (6,8)	77 (5,7)	43 (3,2)	70 (4,3)	174 (10,4)
Indicación profiláctica	623 (45,0)	682 (50,5)	657 (48,8)	740 (45,5)	804 (48,9)
No consta/no clasificable	120 (8,7)	200 (14,8)	169 (12,6)	393 (24,8)	158 (9,4)
Subtotal	1.384	1.351	1.343	1.625	1.672
<i>Miocardiopatía dilatada</i>					
MS recuperada	47 (5,9)	50 (6,6)	46 (6,0)	25 (6,8)	63 (6,5)
TVMS sincopal	57 (7,1)	44 (5,8)	79 (10,4)	72 (8,5)	67 (6,9)
TVMS no sincopal	157 (19,6)	46 (6,0)	81 (10,7)	111 (13,4)	113 (11,7)
Síncope sin arritmia	37 (4,6)	38 (5,0)	49 (6,5)	37 (4,3)	66 (6,8)
Indicación profiláctica	427 (53,4)	473 (62,3)	395 (52,1)	400 (47,0)	459 (47,6)
No consta/no clasificable	74 (9,3)	108 (14,2)	108 (14,2)	173 (20,3)	196 (20,3)
Subtotal	799	759	758	851	964
<i>Valvulopatía</i>					
MS recuperada	16 (10,8)	15 (13,4)	11 (10,2)	11 (9,0)	19 (14,4)
TVMS	47 (31,8)	24 (21,6)	41 (37,9)	38 (31,5)	33 (25,0)
Síncope sin arritmias	5 (3,4)	12 (10,8)	4 (3,7)	7 (5,7)	13 (9,9)
Indicación profiláctica	66 (44,6)	48 (43,2)	38 (35,2)	46 (37,7)	55 (41,7)
No consta/no clasificable	14 (9,6)	12 (10,8)	14 (12,9)	20 (16,4)	12 (9,9)
Subtotal	148	111	108	126	132
<i>Micardiopatía hipertrófica</i>					
Prevención secundaria	52 (27,9)	53 (26,0)	58 (29,9)	62 (25,8)	60 (24,3)
Indicación profiláctica	127 (68,8)	140 (68,6)	131 (67,5)	166 (69,2)	179 (72,5)
No consta/no clasificable	7 (3,8)	11 (5,3)	5 (2,8)	12 (5,0)	8 (3,2)
Subtotal	186	204	194	240	247
<i>Síndrome de Brugada</i>					
MS recuperada	7 (13,5)	11 (14,1)	9 (13,6)	8 (13,7)	7 (15,9)
Implante profiláctico en síncope	25 (40,8)	22 (28,2)	28 (42,4)	17 (29,3)	14 (31,8)
Implante profiláctico sin síncope	15 (28,8)	42 (53,8)	18 (27,2)	22 (37,9)	12 (27,3)
No consta/no clasificable	5 (9,6)	3 (3,8)	11 (16,7)	11 (18,9)	11 (25,0)
Subtotal	52	78	66	60	47
<i>MCAVD</i>					
MS recuperada	2 (4,6)	1 (3,3)	5 (12,2)	6 (13,3)	8 (20,5)
TVMS	21 (48,8)	11 (33,3)	14 (34,5)	16 (35,5)	17 (41,4)
Implante profiláctico	17 (39,5)	13 (39,4)	14 (34,5)	16 (35,5)	14 (34,1)
No consta/no clasificable	3 (6,9)	8 (24,4)	8 (19,5)	7 (15,5)	2 (4,8)
Subtotal	43	33	41	45	41
<i>Cardiopatías congénitas</i>					
MS recuperada	4 (12,5)	6 (20,0)	4 (17,4)	5 (13,9)	9 (27,3)
TVMS	8 (25,0)	7 (23,3)	6 (26,1)	7 (19,4)	9 (27,3)
Implante profiláctico	15 (46,8)	12 (40,0)	10 (43,5)	15 (41,7)	12
No consta/no clasificable	5 (15,4)	5 (16,6)	3 (13,4)	9 (25,0)	3 (36,4)
Subtotal	32	30	23	36	33
<i>Síndrome de QT largo</i>					
MS recuperada	11 (50,0)	10 (41,6)	19 (48,7)	19 (70,4)	8 (38,1)
Implante profiláctico	9 (40,9)	10 (41,6)	18 (46,1)	5 (18,5)	12 (54,5)
No consta/no clasificable	2 (9,1)	4 (16,6)	2 (5,3)	3 (11,1)	2 (9,1)
Subtotal	22	24	39	26	22

MCAVD: miocardiopatía arritmogénica de ventrículo derecho; MS: muerte súbita; TVMS: taquicardia ventricular monomorfa sostenida.

Los datos expresan n (%).

Tabla 3

Evolución de las principales indicaciones de desfibrilador automático implantable (primoimplantes, 2003–2015)

Año	MSC	TVMS	Síncope	Prevención primaria
2003	13,7	42,8	14,0	29,0
2004	14,8	37,0	16,0	32,2*
2005	11,1	34,8	14,6	39,5*
2006	9,5	27,0	13,2	50,3*
2007	9,9	25,0	14,1	50,7*
2008	9,3	21,4	12,3	57,0*
2009	9,4	20,8	13,9	55,9
2010	10,9	20,6	11,1	57,1*
2011	10,7	15,1	14,6	59,4
2012	12,5	10,2	19,1	58,1
2013	13,5	11,1	22,4	53,0*
2014	13,2	17,9	10,2	58,5*
2015	11,2	13,6	16,9	58,2

MSC: muerte súbita cardiaca; TVMS: taquicardia ventricular monomorfa sostenida.

* Con diferencia significativa ($p < 0,02$) respecto al año anterior.

el número de DAI implantados^{5–10}, salvo en 2011 y 2012, en los que disminuyó el número total de implantes, tanto en los datos del registro^{11,12} como en los de Eucomed. En 2013¹³ y 2014¹⁴ se observó una recuperación del número de implantes, que superó las cifras del registro de 2010, y este año ha vuelto a aumentar el número de dispositivos implantados. En Europa también se mantiene un crecimiento, tanto en el número de DAI como en el de DAI-TRC¹⁷.

Mientras que en 2014 se apreció un aumento de la indicación de prevención primaria¹⁴, en el registro actual se observa una ligera disminución (el 58,2 frente al 58,5%), pero desde 2008 se ve que el porcentaje de dispositivos implantados por prevención primaria se mantiene en cifras muy similares (tabla 4).

Hay un incremento en el porcentaje de implantes de DAI-TRC (el 35,7 frente al 33,7% en 2014 y el 32,9% en 2013). En 2015 se aprecia una estabilización en el porcentaje de DAI monocameral, que ha venido produciéndose desde 2011 (el 48,6 frente al 48,8% en 2014 y el 48,2% en 2013). Ha disminuido la utilización del DAI bicameral (el 14,5% en 2015 frente al 17,4% en 2014 y el 18,9% en 2013), tendencia decreciente en los últimos años probablemente motivada por el incremento de DAI-TRC. La tasa de resincronización va aumentando lentamente en los últimos años, sin que se esperen grandes cambios, con una tendencia de ligero crecimiento anual sostenido.

La indicación más frecuente en 2015 continúa siendo la cardiopatía isquémica (52,4%), seguida de la miocardiopatía dilatada (28,4%). Como en años anteriores^{13,14}, más de la mitad de los implantes en pacientes con miocardiopatía dilatada fueron DAI-TRC (55,6%). En los pacientes con cardiopatía isquémica la incidencia fue menor (27,7%), pero mayor que en 2014 (23,1%).

El incremento progresivo del número de implantes de DAI se detuvo en 2011 y 2012. Los resultados de 2013 mostraron cierta

recuperación, pues el número total de implantes superaba ligeramente la tasa por millón de habitantes de 2010 (102 frente a 100)¹³. Los datos de 2014 y 2015 confirman esta tendencia, con una tasa de implantes de 118 en nuestro registro y de 138 según los datos de Eucomed¹⁷. En 2010 la tasa de implantes en España era aproximadamente la mitad de la europea (116 frente a 248); 5 años después la diferencia se ha incrementado, y actualmente es un tercio de la media (138 frente 315)¹⁷.

En los últimos años no ha habido nuevos estudios que modifiquen las indicaciones de implante de DAI. En 2002 se publicó el estudio *Multicenter Automatic Defibrillator Implantation Trial II*¹⁸ y en 2005 y 2006, los estudios *Comparison of Medical Therapy, Pacing and Defibrillation in Heart Failure*¹⁹ y *Sudden Cardiac Death in Heart Failure Trial*²⁰, que sentaron las indicaciones actuales en prevención primaria y TRC y originaron un aumento progresivo del número de implantes durante esa década. Las indicaciones de implante de DAI y TRC están bien sustentadas en las guías de práctica clínica^{21–26}. Sin embargo, la tasa de implantes por millón de habitantes no se corresponde con la esperada por la evidencia clínica, tanto en España como en los demás países de su entorno²⁷, una tendencia que se ha consolidado con el paso del tiempo, tanto en España como en los países europeos. Como en registros anteriores, el registro de 2015 representa el 85% de los implantes referidos por Eucomed (el 82% en 2014). La mayoría de los hospitales que implantan DAI aportan datos al registro, pero todavía no se alcanza el 100% de los centros implantadores. Además, hay cierta pérdida de datos en el proceso de envío y procesado. Todo ello puede explicar las diferencias de número respecto a Eucomed.

El número de centros implantadores ha aumentado ligeramente con respecto a 2014. Dos hospitales han referido una tasa de implante > 200; 11 hospitales (11 en 2014, 14 en 2013) han reportado más de 100 implantes y 80 centros, la mayoría privados, reportaron menos de 10 dispositivos. La tendencia muestra un aumento de centros implantadores con baja actividad. Hay estudios que muestran relación entre el volumen de implantes y el número de complicaciones²⁸, que disminuyen cuanto mayor sea el número de implantes por centro.

No hay cambios en cuanto a las características epidemiológicas de los pacientes respecto a registros previos. Siguen predominando los pacientes con disfunción ventricular grave y en NYHA II y III. No existen diferencias con respecto a 2014 en el lugar de implante, el 83,2% se realizó en el laboratorio de electrofisiología (el 83,4% en 2014 y el 79,8% en 2013), y los implantes realizados por electrofisiólogos (el 79,6 frente al 81,7% en 2014 y el 80,7% en 2013).

Diferencias entre comunidades autónomas

Se mantienen las diferencias entre comunidades autónomas. La tasa de implantes fue 118 por millón de habitantes y 138 según los datos de Eucomed; en ambos casos se muestra un aumento con respecto a 2014 (106 y 128). Por encima de la media se encuentran varias comunidades autónomas: Principado de Asturias (167),

Tabla 4

Distribución (porcentaje) de los tipos de dispositivo implantados

	Total					Primoimplantes		
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2014	2015
Subcutáneo								2,4
Monocameral	50,3	46,7	49,4	48,2	48,8	48,6	53,4	50,4
Bicameral	20,2	18,4	18,0	18,9	17,4	14,5	16,3	13,2
Resincronizador	28,2	34,9	32,5	32,9	33,7	35,7	30,3	33,9

Extremadura (160), Castilla y León (142), Cantabria (137), Comunidad Valenciana (136), Aragón (136), Comunidad de Madrid (130), Castilla-La Mancha (129) y Galicia (127). Por debajo de la media, Región de Murcia (106), Canarias (105), Cataluña (104), Andalucía (103), Comunidad Foral de Navarra (93), País Vasco (82), Islas Baleares (74) y La Rioja (67). La diferencia entre las comunidades con mayor y menor tasa de implantes es actualmente de más del doble (167 frente a 67) y ha aumentado con respecto al registro previo (153 frente a 71). En general, todas las comunidades autónomas han aumentado su tasa de implantes y La Rioja ha duplicado su tasa por millón de habitantes con respecto a 2014.

Los datos de 2015 confirman el crecimiento generalizado en España que mostraba el registro anterior, se confirma la tendencia de aumento lento y progresivo del número de implantes por millón, aunque aumentan las diferencias entre comunidades y se acentúa más la diferencia con Europa. No hay relación entre el producto interior bruto de cada comunidad y el número de implantes. Curiosamente, la mayoría de las comunidades con rentas más altas se encuentran por debajo de la media. Como en registros previos, las comunidades por encima de la media son las menos pobladas, salvo en el caso de la Comunidad de Madrid y la Comunidad Valenciana. Tampoco hay relación con la incidencia de cardiopatía isquémica e insuficiencia cardiaca en las distintas comunidades. Otras razones, como la organización sanitaria en cada comunidad, el número de unidades de arritmias o la distribución de las referencias, pueden justificar estas diferencias.

Comparación con otros países

La tasa de implantes en los países que participan en Eucomed es de 315 por millón de habitantes (302 en 2014), incluidos DAI y DAI-TRC. Alemania, con 576 dispositivos, continúa siendo el país con mayor número de implantes. España (138 implantes por millón) es el país con menor número de implantes. Por encima de la media se encuentran: Países Bajos (379), Italia (408), Dinamarca (281) y República Checa (284). Por debajo de la media, Polonia (306), Austria (288), Irlanda (254), Bélgica (235), Suecia (245), Noruega (248), Francia (215), Suiza (228), Finlandia (241), Reino Unido (194), Portugal (189), Grecia (158) y España (138). La diferencia en tasa de implantes de España respecto a la media ha disminuido en 2015 (138 frente a 315 y 126 frente a 302 en 2014). Se mantiene la diferencia entre España y el penúltimo país (138 frente a 158).

La tasa de implantes de DAI era de 189 por millón de habitantes en 2015 (183 en 2014). Alemania (356) es el país con mayor número de implantes y España (88), el de menor.

La tasa de implantes de DAI-TRC es de 126 por millón de habitantes (119 en 2014). Alemania (220 implantes) continúa en primer lugar, mientras que España (50) tiene la menor tasa de implantes.

La proporción de DAI-TRC con respecto al total oscila entre el 26% de Irlanda, el 29% de Polonia, el 46% de República Checa y el 47% de Reino Unido. La media europea es del 40%. Por encima se encuentran Francia, Suiza, Reino Unido, Italia y República Checa. Por debajo del 30%, Irlanda y Polonia. España tiene una proporción del 36%.

Los países del entorno tienen las mismas diferencias regionales^{29,30} que se aprecian en el registro español, y no existe una explicación a este hecho. Se invoca el número de unidades de arritmia disponibles, pero eso no guarda relación clara, al menos en España, donde comunidades con mayor número de unidades disponibles tienen menores tasas de implantes. Otras explicaciones, como el nivel de renta, tampoco parecen guardar relación; países como Irlanda, República Checa o Polonia están muy por encima de la tasa española de implantes. La prevalencia de

enfermedades cardiovasculares, el acceso y la organización del sistema sanitario y el grado de aceptación y seguimiento de las guías de práctica clínica podrían estar relacionados con la tasa de implantes y su variabilidad en España.

Limitaciones

El registro incluye el 85% de los implantes realizados en España, según los datos de Eucomed. Dicha cifra es superior a las del año anterior (82%). Desde 2007, cuando la representatividad fue del 90%, el porcentaje ha disminuido discretamente. El número de implantes registrados sigue representando la realidad de España. El número de centros participantes prácticamente no varía con respecto a los últimos años.

El número real de implantes de algunos hospitales difiere del proporcionado al registro, dado que solamente se incluyen los formularios recibidos. Algunos no se reciben o no se registran adecuadamente, ya que todavía hay varias formas de envío y recepción de los datos. Se esperaba una transición en 2015, pues el registro se recogería de manera mixta, en papel y a través de internet. Desgraciadamente, todavía no se ha puesto en marcha el proyecto de recogida de datos a través de internet, pese a estar ya desarrollado. Esperamos que en 2016 pueda producirse el cambio de recogida de datos a través de la página web, lo que puede mejorar los resultados y disminuir la diferencia entre los datos obtenidos y los proporcionados por Eucomed.

Hay una variabilidad excesiva en el porcentaje de respuesta a las diferentes preguntas de la hoja del registro de DAI, que oscila entre el 99,4% del hospital implantador hasta el 52,7% de la anchura del QRS. Por último, el porcentaje de complicaciones referidas en el registro no refleja la realidad, dado que los datos se rellenan durante o inmediatamente después del implante, por lo que la mayoría de las complicaciones subagudas no se recogen.

Perspectivas futuras del Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable

Este registro es el duodécimo informe oficial. Que se haya mantenido durante tan largo tiempo es una realidad de la que deben sentirse satisfechos todos los miembros de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la SEC que participan en él. Su progresiva modernización va a hacer posible obtener en el futuro más y mejor información con menos esfuerzo de todo el personal implicado en su mantenimiento. La calidad de la información mejorará con la informatización del registro, en el que se prevén preguntas de obligado cumplimiento. En el futuro puede permitir objetivos clínicos más ambiciosos e incluir parámetros como mortalidad, choques, complicaciones, etc., que ofrecerán información clínica relevante.

CONCLUSIONES

El Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable del año 2015 recoge el 85% de los implantes realizados en España y continúa siendo representativo de la actividad y las indicaciones actuales de esta terapia en España. Después de 2 años seguidos de disminución del número de implantes, se evidenció una recuperación en 2013, que se confirma estos 2 años con una cifra de 118 por millón de habitantes. Como en los años previos, el número total de implantes en España sigue siendo muy inferior a la media de la Unión Europea, cuya diferencia continúa aumentando, y persisten las importantes diferencias entre comunidades autónomas.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a todos los profesionales sanitarios implicados en el implante de DAI en España, que han contribuido al éxito final del registro de manera voluntaria y desinteresada. A José María Fernández, becario de la SEC para el mantenimiento de la base de datos del Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable, por su trabajo entusiasta en el mantenimiento de los datos y participación en su elaboración. Al personal de las empresas fabricantes de DAI (Medtronic, Boston Scientific, St. Jude Medical, Biotronik y Sorin Group), por la colaboración prestada en la recogida y el envío de la hoja de datos a la SEC en la mayoría de los implantes. A la SEC, por el trabajo de recepción de la información, y en particular a los Sres. Gonzalo Justes y José María Naranjo.

CONFLICTO DE INTERESES

J. Alzueta ha participado en estudios clínicos patrocinados por Medtronic, Boston, St. Jude, Biotronik y Sorin y en mesas redondas patrocinadas por Boston. I. Fernández Lozano ha participado en estudios clínicos patrocinados por Medtronic, Boston, St. Jude, Biotronik y Sorin y en mesas redondas patrocinadas por Boston y St. Jude. A. Barrera ha participado en estudios clínicos patrocinados por Medtronic, Boston, St. Jude, Biotronik y Sorin.

BIBLIOGRAFÍA

- Zipes DP, Camm AJ, Borggrefe M, Buxton AE, Chaitman B, Fromer M, et al; European Heart Rhythm Association; Heart Rhythm Society. American College of Cardiology; American Heart Association Task Force; European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for Management of Patients With Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death). *J Am Coll Cardiol.* 2006;48:e247–346.
- Epstein AE, DiMarco JP, Ellenbogen KA, Estes NA, Freedman RA, Gettes LS, et al; American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice; American Association for Thoracic Surgery; Society of Thoracic Surgeons. ACC/AHA/HRS 2008 guidelines for device-based therapy of cardiac rhythm abnormalities. *Heart Rhythm.* 2008;5:934–55.
- Tung R, Zimeetbaum P, Josephson ME. A critical appraisal of implantable cardioverter-defibrillator therapy for the prevention of sudden cardiac death. *J Am Coll Cardiol.* 2008;52:1111–2.
- Peinado R, Arenal A, Arribas F, Torrecilla E, Álvarez M, Ormaetxe JM, et al. Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable. Primer Informe Oficial del Grupo de Trabajo de Desfibrilador Implantable de la Sociedad Española de Cardiología (años 2002–2004). *Rev Esp Cardiol.* 2005;58:1435–49.
- Peinado R, Torrecilla EG, Ormaetxe J, Álvarez M. Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable. II Informe Oficial del Grupo de Trabajo de Desfibrilador Implantable de la Sociedad Española de Cardiología (año 2005). *Rev Esp Cardiol.* 2006;59:1292–302.
- Peinado R, Torrecilla EG, Ormaetxe J, Álvarez M. Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable III Informe Oficial del Grupo de Trabajo de Desfibrilador Implantable de la Sociedad Española de Cardiología (2006). *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:1290–301.
- Peinado R, Torrecilla EG, Ormaetxe J, Álvarez M. Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable IV Informe Oficial del Grupo de Trabajo de Desfibrilador Implantable de la Sociedad Española de Cardiología (2007). *Rev Esp Cardiol.* 2008;61:1191–203.
- Peinado R, Torrecilla EG, Ormaetxe J, Álvarez M, Cozar R, Alzueta J. Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable. V Informe Oficial del Grupo de Trabajo de Desfibrilador Implantable de la Sociedad Española de Cardiología (2008). *Rev Esp Cardiol.* 2009;62:1435–49.
- Alzueta J, Linde A, Barrera A, Peña J, Peinado R. Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable. VI Informe Oficial del Grupo de Trabajo de Desfibrilador Implantable de la Sociedad Española de Cardiología (2009). *Rev Esp Cardiol.* 2010;63:1468–81.
- Alzueta J, Fernández JM. Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable. VII Informe Oficial del Grupo de Trabajo de Desfibrilador Automático Implantable de la Sociedad Española de Cardiología (2010). *Rev Esp Cardiol.* 2011;64:1023–34.
- Alzueta J, Fernández JM. Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable. VIII Informe Oficial del Grupo de Trabajo de Desfibrilador Automático Implantable de la Sociedad Española de Cardiología (2011). *Rev Esp Cardiol.* 2012;65:1019–29.
- Alzueta J, Fernández JM. Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable. IX Informe Oficial del Grupo de Trabajo de Desfibrilador Automático Implantable de la Sociedad Española de Cardiología (2012). *Rev Esp Cardiol.* 2013;66:881–93.
- Alzueta J, Pedrote A, Lozano IF. Registro de Desfibrilador Automático Implantable. X Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2013). *Rev Esp Cardiol.* 2014;67:936–47.
- Alzueta J, Asso A, Quesada A. Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable. XI Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2014). *Rev Esp Cardiol.* 2015;68:996–1007.
- Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología. Hoja de recogida de datos [citado 6 Jun 2016]. Disponible en: <http://www.secardiologia.es/images/stories/file/arritmias/registros-arritmias-hoja-datos-dai.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística. Datos poblacionales [nota de prensa 4 Dic 2015]. Disponible en: http://www.ine.es/inebaseDYN/cp30321/cp_inicio.htm
- Eucomed. Datos de implantes de 2015 [citado 20 Jun 2016]. Disponible en: http://www.medtecheurope.org/sites/default/files/resource_items/files/CRM_graphs_2016.pdf
- Moss AJ, Zareba W, Hall WJ, Klein H, Wilber DJ, Cannom DS, et al; Multicenter Automatic Defibrillator Implantation Trial II Investigators. Prophylactic implantation of a defibrillator in patients with a myocardial infarction and reduced ejection fraction. *N Engl J Med.* 2002;346:877–83.
- Bristow MR, Saxon LA, Boehmer J, Krueger S, Kass DA, De Marco T, et al. Cardiac-resynchronization therapy with or without an implantable defibrillator in advanced chronic heart failure (COMPANION). *N Engl J Med.* 2004;350:2140–50.
- Bardy GH, Lee KL, Mark DB, Poole JE, Packer DL, Boineau R, et al; Sudden Cardiac Death in Heart Failure Trial (SCD-HeFT) Investigators. Amiodarone or an implantable cardioverter-defibrillator for congestive heart failure. *N Engl J Med.* 2005;352:225–37.
- Zipes DP, Camm AJ, Borggrefe M, Buxton A, Chaitman B, Fromer M, et al; American College of Cardiology/American Heart Association Task Force; European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines; European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death—executive summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines for Management of Patients with Ventricular Arrhythmias and the Prevention of Sudden Cardiac Death) Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society. *Eur Heart J.* 2006;27:2099–140.
- Epstein AE, DiMarco JP, Ellenbogen KA, Estes NA, Freedman RA, Gettes LS, et al; American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the ACC/AHA/NASPE 2002 Guideline Update for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices). American Association for Thoracic Surgery; Society of Thoracic Surgeons. ACC/AHA/HRS 2008 guidelines for device-based therapy of cardiac rhythm abnormalities. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the ACC/AHA/NASPE 2002 Guideline Update for Implantation of Cardiac Pacemakers and Antiarrhythmia Devices): developed in collaboration with the American Association for Thoracic Surgery and Society of Thoracic Surgeons. *Circulation.* 2008;117:e350–408.
- Vardas P, Auricchio A, Blanc JJ, Daubert JC, Drexler H, Ector H, et al; European Society of Cardiology; European Heart Rhythm Association. Guidelines for cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. The Task Force for Cardiac Pacing and Cardiac Resynchronization Therapy of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association. *Europace.* 2007;9:959–98.
- Dickstein K, Cohen-Solal A, Filippatos G, McMurray JJ, Ponikowski P, Poole-Wilson PA, et al; ESC Committee for Practice Guidelines (CPG). ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008: the Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2008 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association of the ESC (HFA) and endorsed by the European Society of Intensive Care Medicine (ESICM). *Eur Heart J.* 2008;29:2388–442.
- Epstein AE, DiMarco JP, Ellenbogen KA, Estes NA, Freedman RA, Gettes LS, et al; American College of Cardiology Foundation; American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; Heart Rhythm Society. 2012 ACCF/AHA/HRS focused update incorporated into the ACCF/AHA/HRS 2008 guidelines for device-based therapy of cardiac rhythm abnormalities: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Heart Rhythm Society. *J Am Coll Cardiol.* 2013;61:e6–75.
- Russo AM, Stainback RF, Bailey SR, Epstein AE, Heidenreich PA, Jessup M, et al. ACCF/HRS/ASE/HFSA/SCAI/SCCT/SCRM 2013 appropriate use criteria for implantable cardioverter defibrillator and cardiac resynchronization therapy: a report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, Heart Rhythm Society, American Heart Association, American Society of Echocardiography, Heart Failure Society of America, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular

- Computed Tomography, and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. Heart Rhythm. 2013;10:e11–58.
27. Camm J, Nissam S. European utilization of the implantable defibrillator: has 10 years changed the “enigma”? Europace. 2010;12:1063–9.
 28. Freeman J, Wang Y, Curtis J, Heindenreich P, Hlatky M. Physician procedure volume and complications of cardioverter-defibrillator implantation. Circulation. 2012;125:57–64.
 29. Lazarus A, Biondi N, Thébaut J, Durand-Zalenski I, Chauvin M. Implantable cardioverter-defibrillators in France. Practices and regional variability. Europace. 2011;13:1568–73.
 30. Madeira F, Oliveira M, Ventura M, Primo J, Bonhorst D, Morais C. National Registry on Cardiac Electrophysiology (2010 and 2011). Rev Port Cardiol. 2013;32:95–100.