

Artículo especial

Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable. XI Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2014)



Javier Alzueta*, Antonio Asso y Aurelio Quesada

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

Historia del artículo:

On-line el 9 de octubre de 2015

Palabras clave:

Arritmias

Registro

Desfibrilador

RESUMEN

Introducción y objetivos: Se presentan los resultados del Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable de 2014, 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 4.911 (el 82% del total de implantes estimado). La tasa de implantes fue 106 por millón de habitantes y la estimada, 128. Los primoimplantes fueron el 72,2%. Se obtuvieron datos de 162 hospitales (8 más que en 2013). La mayoría de los implantes (82%) se realizaron en varones. La media de edad fue $61,8 \pm 13,7$ 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 58,5%. Los implantes realizados por electrofisiólogos fueron el 85,6%.

Conclusiones: El Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable de 2014 recoge información del 82% 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 aumentado con respecto al registro anterior.

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

Spanish Implantable Cardioverter-defibrillator Registry. Eleventh Official Report of the Spanish Society of Cardiology Electrophysiology and Arrhythmias Section (2014)

ABSTRACT

Introduction and objectives: We present the results of the Spanish Implantable Cardioverter-defibrillator Registry for 2014, 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 4911 (82% of the estimated total number of implantations). The implantation rate was 106 per million population while the estimated rate was 128. First implantations comprised 72.2%. Data were obtained from 162 hospitals (8 more than in 2013). Most implantations (82%) were performed in men. The mean patient age was 61.8 ± 13.7 years. Most patients showed severe or moderate-to-severe ventricular dysfunction and were in New York Heart Association functional class II. The most frequent cardiac condition was ischemic heart disease, followed by dilated cardiomyopathy. Implantations for primary prevention indications comprised 58.5%. Electrophysiologists performed 85.6% of the implantations.

Conclusions: The 2014 Spanish Implantable Cardioverter-defibrillator Registry received information on 82% of the implantations performed in Spain. The number of implantations has increased from previous years and the percentage of implantations for primary prevention indications has increased from the previous year.

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

© 2015 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 Medical Technology Industry Association*
 SEC: Sociedad Española de Cardiología
 TRC: terapia de resincronización cardiaca

INTRODUCCIÓN

El desfibrilador automático implantable (DAI) se ha mostrado útil en la prevención primaria y secundaria de la muerte súbita cardiaca. 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 cardiaca¹⁻³. 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 2014. 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 previos⁵⁻¹³, 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 SEC¹⁴. 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. Llevaron a cabo la depuración el técnico y el miembro de esta sección. Los autores de este artículo fueron los encargados 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 2014¹⁵.

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 2014. Dicho número se basa en los datos que las compañías que ese año comercializaron DAI en España comunicaron a la *European Medical Technology Industry Association* (EUCOMED)¹⁶.

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 99,6% del nombre del hospital implantador y el 12,6% en el caso de anchura del QRS.

Centros implantadores

Los hospitales que realizaron implantes de DAI y comunicaron los datos al registro fueron 162 (154 en 2013). En la [tabla 1](#) se recogen los datos de 152 hospitales: 10 centros no han sido incluidos por defectos en la hoja del registro. Al igual que el año previo, 90 de ellos 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 el año 2014 solo 13 centros implantaron más de 100 dispositivos; 79, menos de 10, y 32, solo uno.

Número total de implantes

El número total de implantes (primoimplantes y recambios) en 2014 fue 4.899, superior al de 2013 (4.772). Teniendo en cuenta que, según los datos de EUCOMED¹⁶, el número total de dispositivos fue 5.980, esta cifra representa el 82% 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 106 por millón de habitantes; según los datos de EUCOMED, 128. 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; en la [tabla 2](#), el número de implantes realizados en cada provincia y la tasa por millón de la comunidad correspondiente.

Se ha registrado el hospital de implante en el 99% de los casos. La mayor parte de los implantes, 4.506 (92,4%), se han realizado en centros sanitarios públicos.

Primoimplantes frente a recambios

Se disponía de esta información en 4.741 hojas remitidas a la SEC (96,8%). Los primoimplantes fueron 3.446, lo que representa el 72,6% del total (el 68,8% en 2013; el 69,4% en 2012; el 70,2% en

Tabla 1
Implantes por comunidad autónoma, provincia y hospital

<i>Andalucía</i>		
Almería	Hospital Torrecárdenas	15
Cádiz	Hospital de Jerez	20
	Hospital Universitario de Puerto Real	12
	Hospital Universitario Puerta del Mar	44
Córdoba	Hospital de la Cruz Roja de Córdoba	3
	Hospital Reina Sofía de Córdoba	54
Granada	Hospital Clínico Universitario San Cecilio	9
	Hospital Clínico de Granada	2
	Hospital Universitario Virgen de las Nieves	96
Huelva	Hospital General Juan Ramón Jiménez	50
Jaén	Complejo Hospitalario de Jaén	34
Málaga	Clínica El Ángel	6
	Clínica Parque San Antonio	11
	Hospital Internacional Xanit	13
	Clínica Quirón de Málaga	2
	Clínica Quirón de Marbella	8
	Hospital Virgen de la Victoria	212
	Hospiten Estepona	1
Sevilla	Clínica Sagrado Corazón, S.A.	1
	Clínica San Juan de Dios	2
	Hospital Infanta Luisa (Clínica Esperanza de Triana)	7
	Hospital Nisa Aljarafe	1
	Hospital Viamed Santa Ángela de la Cruz	1
	Clínica Santa Isabel	7
	Hospital Nuestra Señora de Valme	60
	Hospital Virgen Macarena	75
	Hospital Virgen del Rocío	84
<i>Aragón</i>		
Zaragoza	Hospital Quirón Zaragoza	3
	Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa	34
	Hospital Miguel Servet	94
<i>Principado de Asturias</i>	Hospital Central de Asturias	150
<i>Islas Baleares</i>		
	Clínica Juaneda	1
	Clínica Quirón Palmaplanas	5
	Hospital Son Llàtzer	23
	Hospital Universitari Son Espases	61
	Clínica Rotger Sanitaria Balear, S.A.	1
	Policlínica Miramar (AMEBA S.A.)	2
<i>Canarias</i>		
Las Palmas	Hospital Dr. Negrín	26
	Hospital Insular de Gran Canaria	36
Sta. Cruz de Tenerife	Clínica Santa Cruz	1
	Hospital Nuestra Señora de la Candelaria	40
	Hospital Universitario de Canarias	68
	Hospiten Ramblas	1
	USP Hospital La Colina	2
<i>Cantabria</i>	Hospital Universitario Marqués de Valdecilla	75
	Igualatorio de Cantabria	1
<i>Castilla y León</i>		
Ávila	Hospital Nuestra Señora de Sonsoles	12
Burgos	Hospital Universitario de Burgos, S.A. (HUBU)	68
León	Hospital de León	57
Salamanca	Complejo Hospitalario de Salamanca	76

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

Valladolid	Hospital Campo Grande	5
	Hospital Río Hortega	28
	Hospital Sagrado Corazón de Jesús	2
	Hospital Clínico Universitario de Valladolid	82
<i>Castilla-La Mancha</i>		
Albacete	Clínica Recoletas de Albacete	1
	Hospital General de Albacete	35
	Sanatorio Sta. Cristina	1
Ciudad Real	Hospital General de Ciudad Real	39
Cuenca	Hospital Virgen de la Luz	9
Guadalajara	Hospital General y Universitario de Guadalajara	31
Toledo	Hospital Nuestra Señora del Prado	14
	Hospital Virgen de la Salud	117
<i>Cataluña</i>		
Barcelona	Centre Cardiovascular Sant Jordi, S.A.	1
	Centro Médico Teknon	3
	Clínica Delfos	1
	Clínica Pilar Sant Jordi	6
	Clínica Quirón	1
	Clínica Sagrada Familia	2
	Hospital Clínic de Barcelona	199
	Hospital de Bellvitge	104
	Fundació de G.S. de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau	130
	Hospital del Mar	20
	Capio Hospital General de Catalunya	13
	Hospital Germans Trias i Pujol	51
	Hospital Sant Joan de Déu	2
	Hospital Vall d'Hebron	76
Lleida	Hospital Universitario Arnau de Vilanova	18
Tarragona	Hospital Universitario de Tarragona Joan XXIII	17
	Hospital de Sant Pau i Santa Tecla	8
<i>Comunidad Valenciana</i>		
Alicante	Clínica Benidorm	1
	Hospital General Universitari d'Alacant	152
	Hospital IMED de Levante	2
	Hospital Universitari Sant Joan d'Alacant	31
	Sanatorio del Perpetuo Socorro	1
Castellón	Hospital General de Castelló	26
	Hospital Rey Don Jaime	1
Valencia	Grupo Hospitalario Quirón, S.A.	1
	Hospital Arnau de Vilanova	2
	Hospital Clínico Universitario	71
	Hospital de Manises	7
	Hospital General Universitario	52
	Hospital Universitari de la Ribera	32
	Hospital Universitario Dr. Peset	40
	Hospital Universitario La Fe	121
<i>Extremadura</i>		
Badajoz	Clideba. IDC SALUD	4
	Hospital Infanta Cristina de Badajoz	124
Cáceres	Clínica Quirúrgica Cacerense	1
	Clínica San Francisco	1
	Complejo Hospitalario de Cáceres	32
	Hospital San Pedro de Alcántara	6

Tabla 1 (Continuación)

Implantes por comunidad autónoma, provincia y hospital

Galicia		
A Coruña	Complejo Hospitalario Universitario de Santiago	91
	Complejo Hospitalario Universitario A Coruña	127
	Hospital USP Santa Teresa	6
	Hospital HM Modelo	1
Pontevedra	Complejo Hospitalario Universitario de Vigo (CHUVI)	104
	Hospital Miguel Domínguez	3
	Hospital Povisa	1
	Hospital Provincial de Pontevedra	1
La Rioja	Hospital San Pedro	32
Comunidad de Madrid	Clínica La Luz	3
	Clínica Moncloa ASIS	1
	Clínica Ruber	1
	Clínica Sanitas La Moraleja	2
	Fundación Hospital Alcorcón	13
	Fundación Jiménez Díaz. Clínica Nuestra Señora de la Concepción	42
	Grupo Hospital de Madrid (H. Norte y H. Montepíncipe)	11
	Hospital 12 de Octubre	70
	Hospital Central de la Defensa	17
	Hospital Clínico San Carlos	113
	Hospital de Fuenlabrada	7
	Hospital de Torrejón	16
	Hospital General Universitario Gregorio Marañón	86
	Hospital Infanta Cristina de Parla	3
	Hospital Infanta Elena de Valdemoro	2
	Hospital Infanta Leonor de Madrid	5
	Hospital Quirón de Madrid	5
	Hospital Ramón y Cajal	86
	Hospital Rey Juan Carlos	13
	Hospital Ruber Internacional	3
	Hospital San Rafael	3
	Hospital Sanitas La Moraleja	2
	Hospital Severo Ochoa	13
	Hospital Sur de Alcorcón	3
	Hospital Universitario de Getafe	14
	Hospital Universitario La Paz	86
	Hospital Universitario Puerta de Hierro de Majadahonda	129
	Hospital Virgen de la Paloma	5
	Hospital Virgen del Mar	3
	Hospital Vithas Nuestra Señora de América	7
	Sanatorio San Francisco de Asís	2
Región de Murcia		
	Hospital General Universitario Morales Meseguer	4
	Hospital General Universitario Reina Sofía	11
	Hospital General Universitario Santa Lucía	1
	Hospital Rafael Méndez	15
	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca	92

Tabla 1 (Continuación)

Implantes por comunidad autónoma, provincia y hospital

Comunidad Foral de Navarra	Hospital de Navarra	41
	Clínica Universitaria de Navarra	42
País Vasco		
Álava	Hospital Universitario de Araba	43
Guipúzcoa	Hospital Universitario Donostia	8
Vizcaya	Hospital de Basurto	32
	Hospital de Cruces	42
	Hospital de Galdakao-Usansolo	23
Sin datos		23

2011 y el 73,8% en 2010). La tasa de primoimplantes por millón de habitantes fue de 79,0 en 2014 (63,8 en 2013; 64 en 2012).

Edad y sexo

La media \pm desviación estándar [intervalo] de edad de los pacientes a los que se implantó o reemplazó un DAI fue $61,8 \pm 13,7$ [7-94] años. En primoimplantes, la edad fue de $60,9 \pm 13,4$ años. El sexo predominante fue el masculino, el 82,00% de todos los pacientes y el 81,57% 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 (53,6%), seguida de la miocardiopatía dilatada (27,3%), la hipertrófica (7,1%), el grupo de alteraciones eléctricas primarias (síndrome de Brugada, fibrilación ventricular idiopática y síndrome del QT largo) (2,6%) y, en porcentajes menores, valvulopatías y displasia arritmogénica (figura 4).

En cuanto a la función ventricular izquierda, el 53,8% de los pacientes con primoimplantes tenían fracción de eyección del ventrículo izquierdo $< 30\%$; el 24,6%, 30-40%; el 6,6%, 41-50%, y el 15%, $> 50\%$. Una distribución similar presentan los pacientes con recambio de DAI (figura 5). Este dato estaba presente en el 80,7% de las hojas de registro.

Con respecto a la clase funcional de la *New York Heart Association* (NYHA), la mayoría de los pacientes se encontraban en NYHA II (48,7%), seguida de NYHA III (32,6%), NYHA I (16,7%) y NYHA IV (2,1%). También en esta variable la distribución entre el total y los primoimplantes es muy similar (figura 6), y se consignó el dato en el 58,6% de las hojas de registro.

El ritmo de base, conocido en el 85,3% de los casos, fue mayoritariamente sinusal (79,3%), seguido por fibrilación auricular (16,5%) y ritmo de marcapasos (3,9%); 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 primoimplantes, el grupo más frecuente fue el que no tenía arritmias clínicas documentadas (54,7%), seguido por taquicardia ventricular monomorfa sostenida, taquicardia ventricular no sostenida y fibrilación ventricular (el 18,7; el 13,8 y el 11,2%, respectivamente). En el total, los pacientes sin arritmia clínica documentada fueron el 54,7% (figura 7). Las diferencias en el tipo de arritmias entre el grupo de primoimplantes y el total fueron



Figura 1. Distribución de actividad por comunidad autónoma en 2014: número de centros implantadores/tasa por millón de habitantes/total de implantes.

estadísticamente significativas para los pacientes con taquicardia ventricular polimorfa ($p < 0,001$). No hubo significación estadística respecto al resto de las categorías. La forma más frecuente de presentación clínica tanto en el grupo de total de implantes como en el de primoimplantes (el 62,2 y el 68,9% 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 1.525 registros de primoimplantes (44,3%). Se practicaron solamente en 244 casos (13,8%). La taquicardia ventricular monomorfa sostenida fue la arritmia inducida con mayor frecuencia (43,0%), seguida de la fibrilación ventricular (17,6%) y, en menor medida, la taquicardia ventricular no sostenida (11,5%) y otras (3,3%). No se indujo ninguna arritmia en el 24,5% de los

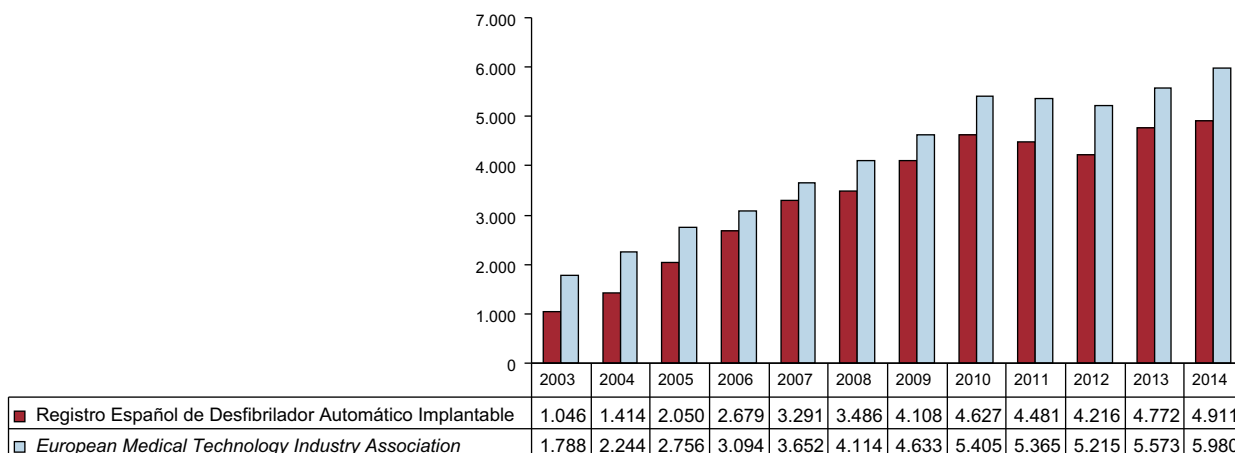


Figura 2. Número total de implantes registrados y los estimados por la European Medical Technology Industry Association en los años 2003-2014.

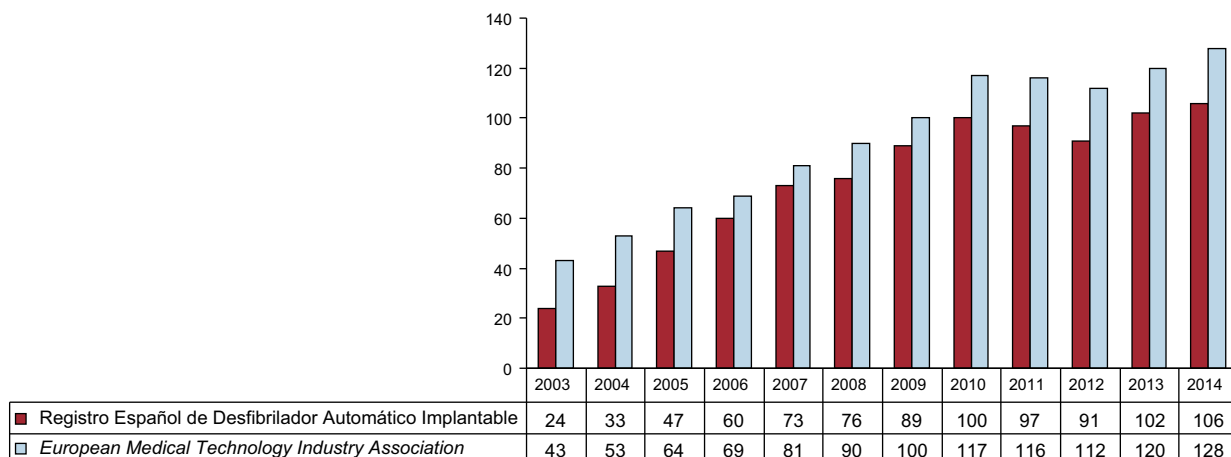


Figura 3. Número total de implantes registrados por millón de habitantes y los estimados por la *European Medical Technology Industry Association* en los años 2003-2014.

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 66,8 y el 82,1% de los casos. Hipertensión, el 58,8%; hipercolesterolemia, el 51,2%; tabaquismo, el 36,9%; diabetes mellitus, el 31,8%; antecedentes de fibrilación auricular, el 25,0%; insuficiencia renal, el 13,6%; antecedentes de muerte súbita, el 7,3%, y accidente cerebrovascular, el 5,0%.

En el 37,1% de los registros se documentó la anchura del QRS (media, $122,6 \pm 37$ ms). De ellos, en el 33,4% era > 140 ms, y el 83,3% de estos llevaban un desfibrilador resincronizador (DAI-TRC [terapia de resincronización cardiaca]) y en los primoimplantes, el 83,7% del total.

Indicaciones

La *tabla 3* muestra la evolución de los primoimplantes por tipo de cardiopatía y la forma de presentación de 2010 a 2014. Se obtuvo este dato en el 85% de los registros. En cardiopatía isquémica, la causa más frecuente de indicación es la prevención profiláctica (45,5%), algo inferior a la del último año (el 48,8%). También en la miocardiopatía dilatada la indicación principal es

profiláctica (el 47 frente al 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, la prevención secundaria es la indicación mayoritaria.

La indicación del implante se consignó en el 65% de los registros. El mayor número de primoimplantes se indicó para prevención primaria (58,5%); invirtiendo la tendencia descendente de los últimos 2 años. Esta variación ha sido creciente, estadísticamente significativa hasta 2008, también entre 2009 y 2010, y en 2013 y 2014 vuelve a ser significativa ($p < 0,02$) (*tabla 4*).

Lugar de implante y especialista que lo realizó

Hubo un 87,4% de respuesta a estas preguntas. En el 83,4%, el lugar predominante fue el laboratorio de electrofisiología (el 79,8 en 2013, el 81,4% en 2012, el 76,4% en 2011), seguido del quirófano (15,0%). Los electrofisiólogos realizaron el 81,7% de los implantes (el 80,7% en 2013; el 81,0% en 2012 y el 78,4% en 2011); los cirujanos, el 11,0% (el 13,8% en 2013; el 14,0% en 2012 y el 15,5% en 2011); de manera conjunta, el 4,6%, y otros especialistas e intensivistas, respectivamente, el 1,4 y el 1,3%.

Localización del generador

Se respondió en 2.906 hojas (87,8%) a la localización de los primoimplantes, que fue subcutánea en el 95,2% de los casos y

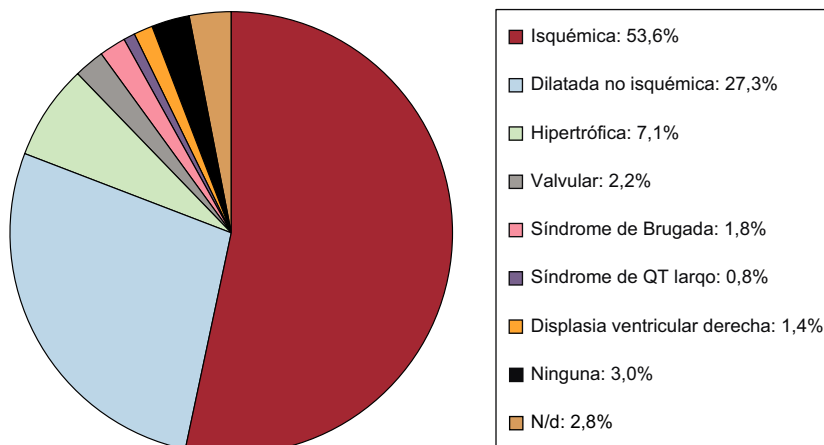


Figura 4. Tipo de cardiopatía que motivó el implante (primoimplantes). Diagnóstico único.

Tabla 2
Implantes por comunidad autónoma y provincia

Comunidad autónoma	Tasa por 10 ⁶ habitantes	Provincia	Implantes (n)
Andalucía	98,9	Almería	15
		Cádiz	76
		Córdoba	57
		Granada	107
		Huelva	50
		Jaén	34
		Málaga	253
		Sevilla	238
Aragón	98,4	Zaragoza	131
Principado de Asturias	138,8	Asturias	150
Islas Baleares	83,3	Baleares	93
		Las Palmas	62
Canarias	82,3	Sta. Cruz de Tenerife	112
Cantabria	124,2	Cantabria	75
Castilla y León	132,2	Ávila	12
		Burgos	68
		León	57
		Salamanca	76
Castilla-La Mancha	119,9	Valladolid	117
		Albacete	37
		Ciudad Real	39
		Cuenca	9
Cataluña	87,9	Guadalajara	31
		Toledo	131
		Barcelona	609
		Lleida	18
Comunidad Valenciana	109,2	Tarragona	25
		Alicante	186
		Castellón	27
Extremadura	153,2	Valencia	327
		Badajoz	128
		Cáceres	40
Galicia	121,2	A Coruña	225
		Pontevedra	109
La Rioja	101,5	La Rioja	32
Comunidad de Madrid	120,1	Madrid	766
Región de Murcia	48,1	Murcia	123
Comunidad Foral de Navarra	130,4	Navarra	83
País Vasco	70,6	Álava	53
		Guipúzcoa	8
		Vizcaya	97
Sin datos			23

subpectoral en el 4,8% restante. En el total de los dispositivos, fueron el 95,2 y el 4,8% respectivamente.

Tipo de dispositivo

Esta información estaba disponible en el 94,9% de los registros y se resume en la tabla 5. Los DAI implantados son monocamerales

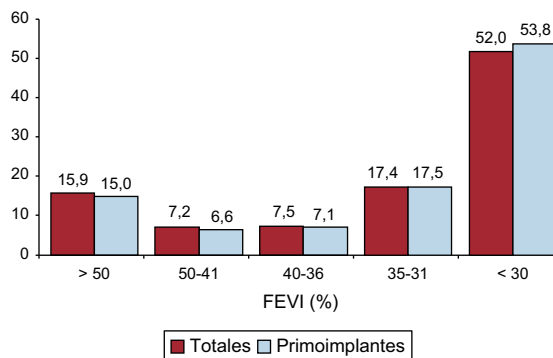


Figura 5. Fracción de eyección del ventrículo izquierdo de los pacientes del registro (total y primoimplantes). FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

en el 48,8% (el 48,2% en 2013 y el 49,4% en 2012), bicamerales en el 17,4% (el 18,9% en 2013 y el 18,0% en 2012) y DAI-TRC en el 33,7% (el 32,9% en 2013 y el 32,5% en 2012).

En los pacientes con cardiopatía isquémica, el 76,8% (el 74,8% en 2013 y el 72,3% en 2012) de los dispositivos son monocamerales o bicamerales y el 23,1% (el 25,5% en 2013 y el 27,7% en 2012), DAI-TRC. En los pacientes con miocardiopatía dilatada, los DAI-TRC fueron el 53,7% (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 1.282 recambios, se tiene información de 976 (76,1%). La causa más frecuente fue agotamiento de la batería (83,5%); las complicaciones fueron el 7,9% (igual que en 2013) y el cambio de indicación, el 8,6%. De estos, 84 respuestas, el 9,62% (el 11,6% en 2013) de los recambios se produjeron antes de los 6 meses.

El 70,8% de los recambios ofrecían información del estado de los electrodos; el 9,3% eran disfuncionantes (85 registros) y se explantaron en el 46% de los casos en que se registra esta información.

Programación de los dispositivos

El 73,5% proporcionó datos de este parámetro. La programación más empleada fue VVI en el 54,1%, seguida de los modos DDD (31,6%), VVIR (6,4%), DDDR (5,1%) y otros, fundamentalmente algoritmos de prevención de estimulación ventricular (2,3%).

Se realizó test de inducción de fibrilación ventricular en 128 pacientes, el 2,9% (el 5,1% en 2013 y el 6,7% en 2012) de un

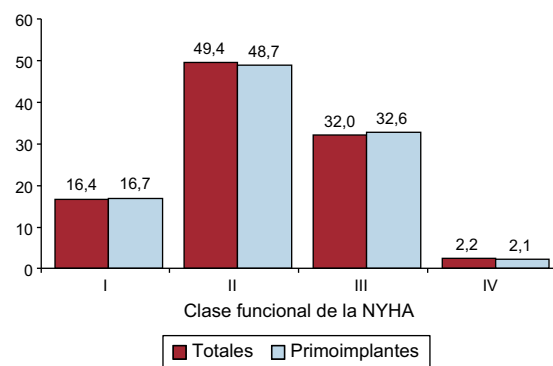


Figura 6. Clase funcional de la New York Heart Association de los pacientes del registro total y los primoimplantes. NYHA: New York Heart Association.

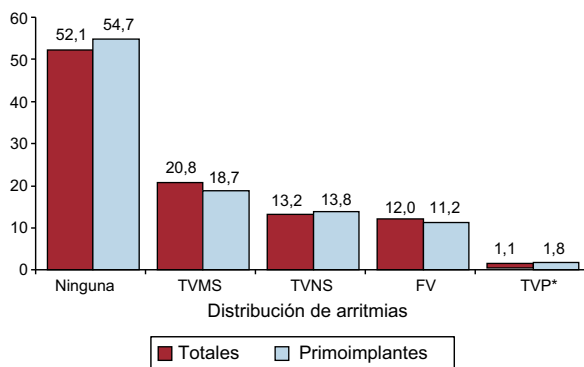


Figura 7. Distribución de arritmias que motivaron implante (primoimplante y totales). FV: fibrilación ventricular; TVMS: taquicardia ventricular monomorfa sostenida; TVNS: taquicardia ventricular no sostenida; TVP: taquicardia ventricular polimorfa. * $p < 0,001$.

total de 4.385 registros que facilitaron este dato. El umbral medio fue $19,7 \pm 6,8$ ($20,4 \pm 6,5$ 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 83,6%, se describieron 27 complicaciones: 6 disecciones del seno coronario, 5 neumotórax, 3 taponamientos, 2 fallecimientos y 11 causas variadas no especificadas. La tasa de muerte fue del 0,05%, igual a la del año anterior (0,05%).

DISCUSIÓN

Los datos del Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable de 2014 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 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 2013 se observó una

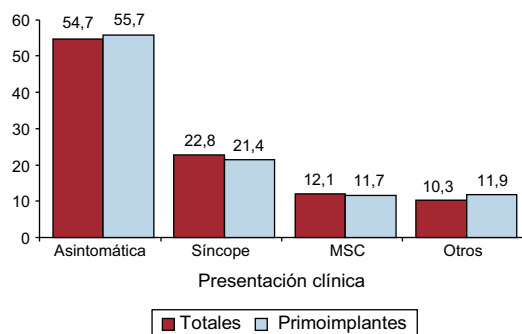


Figura 8. Forma de presentación clínica de la arritmia de los pacientes del registro (primoimplantes y totales). MSC: muerte súbita cardíaca.

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-TRC¹⁶.

A diferencia del año 2013¹³, cuando se apreció una disminución de la indicación de prevención primaria, en el registro actual se observa un aumento (el 58,3 frente al 53,0%), con lo que se recuperan las cifras de 2012 (58,1%)¹².

Hay un ligero incremento en el porcentaje de implantes de DAI-TRC (el 33,7 frente al 32,9% de 2013 y 32,5% en 2012). Se aprecia una estabilización en el porcentaje de DAI monocameral (el 48,8 frente al 48,2% en 2013 y el 49,4% en 2012). Prácticamente no hay variaciones en la utilización del DAI bicameral (el 17,4 frente al 18,9% en 2013 y el 18,0% en 2012). La tasa de resincronización parece que haya aumentado lentamente en los últimos años, sin que se esperen grandes cambios, a no ser que nuevas indicaciones puedan producirlos.

La indicación más frecuente en 2014 continúa siendo la cardiopatía isquémica (53,6%), seguida de la miocardiopatía dilatada (27,3%). Como en años anteriores¹³, más de la mitad de los implantes en pacientes con miocardiopatía dilatada fueron DAI-TRC (53,7%). En los pacientes con cardiopatía isquémica la incidencia fue menor (23,1%).

El incremento progresivo en 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 confirman este crecimiento, con una tasa de implantes de 106 en nuestro registro.

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*¹⁷ y en 2005 y 2006, los estudios *Comparison of Medical Therapy, Pacing and Defibrillation in Heart Failure*¹⁸ y *Sudden Cardiac Death in Heart Failure Trial*¹⁹, que sentaron las indicaciones actuales en prevención primaria y resincronización cardíaca 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^{20–25}. 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 entorno²⁶, 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 2014 representa el 82% de los implantes referidos por EUCOMED (el 85% en 2013). 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 2013. Un hospital ha referido una tasa de implante > 200 ; 11 hospitales (14 en 2013 y 8 en 2011) han reportado más de 100 implantes y 68 centros, la mayoría privados, reportaron menos de 10 dispositivos. Hay estudios que muestran relación entre el volumen de implantes y el número de complicaciones²⁷, 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. Se mantiene la tendencia creciente que había tenido el número de implantes en el laboratorio de electrofisiología (el 83,4 frente al 79,8% en 2013 y el 81,4% en 2012) y en los realizados por electrofisiólogos (el 81,7 frente al 80,7% en 2013 y el 81% en 2012).

Tabla 3
Número de primoimplantes en función de tipo de cardiopatía, arritmia clínica y forma de presentación en los años 2009-2014

	2010	2011	2012	2013	2014
<i>Cardiopatía isquémica</i>					
MS recuperada	154 (10,0)	150 (10,8)	134 (9,9)	135 (10,5)	141 (6,7)
TVMS sincopal	132 (8,6)	199 (14,4)	110 (8,1)	160 (11,9)	173 (10,6)
TVMS no sincopal	317 (20,7)	197 (14,2)	148 (10,9)	179 (13,3)	108 (6,6)
Síncope sin arritmia	68 (4,4)	95 (6,8)	77 (5,7)	43 (3,2)	70 (4,3)
Indicación profiláctica	642 (42,0)	623 (45,0)	682 (50,5)	657 (48,8)	740 (45,5)
No consta/no clasificable	212 (13,9)	120 (8,7)	200 (14,8)	169 (12,6)	393 (24,8)
Subtotal	1.525	1.384	1.351	1.343	1.625
<i>Miocardopatía dilatada</i>					
MS recuperada	49 (6,0)	47 (5,9)	50 (6,6)	46 (6,0)	25 (6,8)
TVMS sincopal	58 (7,1)	57 (7,1)	44 (5,8)	79 (10,4)	72 (8,5)
TVMS no sincopal	136 (16,8)	157 (19,6)	46 (6,0)	81 (10,7)	111 (13,4)
Síncope sin arritmia	34 (4,2)	37 (4,6)	38 (5,0)	49 (6,5)	37 (4,3)
Indicación profiláctica	393 (48,7)	427 (53,4)	473 (62,3)	395 (52,1)	400 (47,0)
No consta/no clasificable	136 (16,8)	74 (9,3)	108 (14,2)	108 (14,2)	173 (20,3)
Subtotal	806	799	759	758	851
<i>Valvulopatía</i>					
MS recuperada	9 (8,3)	16 (10,8)	15 (13,4)	11 (10,2)	11 (9,0)
TVMS	29 (26,8)	47 (31,8)	24 (21,6)	41 (37,9)	38 (31,5)
Síncope sin arritmias	4 (3,7)	5 (3,4)	12 (10,8)	4 (3,7)	7 (5,7)
Indicación profiláctica	50 (46,2)	66 (44,6)	48 (43,2)	38 (35,2)	46 (37,7)
No consta/no clasificable	16 (14,8)	14 (9,6)	12 (10,8)	14 (12,9)	20 (16,4)
Subtotal	108	148	111	108	126
<i>Miocardopatía hipertrófica</i>					
Prevención secundaria	90 (54,5)	52 (27,9)	53 (26)	58 (29,9)	62 (25,8)
Indicación profiláctica	53 (32,1)	127 (68,8)	140 (68,6)	131 (67,5)	166 (69,2)
No consta/no clasificable	22 (13,2)	7 (3,8)	11 (5,3)	5 (2,8)	12 (5,0)
Subtotal	165	186	204	194	240
<i>Síndrome de Brugada</i>					
MS recuperada	17 (24,6)	7 (13,5)	11 (14,1)	9 (13,6)	8 (13,7)
Implante profiláctico en síncope	18 (26,6)	25 (40,8)	22 (28,2)	28 (42,4)	17 (29,3)
Implante profiláctico sin síncope	23 (33,3)	15 (28,8)	42 (53,8)	18 (27,2)	22 (37,9)
No consta/no clasificable	11 (15,9)	5 (9,6)	3 (3,8)	11 (16,7)	11 (18,9)
Subtotal	69	52	78	66	60
<i>MCAVD</i>					
MS recuperada	4 (15,9)	2 (4,6)	1 (3,3)	5 (12,2)	6 (13,3)
TVMS	23 (71,8)	21 (48,8)	11 (33,3)	14 (34,5)	16 (35,5)
Implante profiláctico	4 (12,5)	17 (39,5)	13 (39,4)	14 (34,5)	16 (35,5)
No consta/no clasificable	1 (3,1)	3 (6,9)	8 (24,4)	8 (19,5)	7 (15,5)
Subtotal	32	43	33	41	45
<i>Cardiopatías congénitas</i>					
MS recuperada	3 (8,1)	4 (12,5)	6 (20,0)	4 (17,4)	5 (13,9)
TVMS	15 (40,5)	8 (25,0)	7 (23,3)	6 (26,1)	7 (19,4)
Implante profiláctico	16 (43,2)	15 (46,8)	12 (40,0)	10 (43,5)	15 (41,7)
No consta/no clasificable	3 (8,1)	5 (15,4)	5 (16,6)	3 (13,4)	9 (25,0)
Subtotal	37	32	30	23	36
<i>Síndrome de QT largo</i>					
MS recuperada	18 (60,0)	11 (50,0)	10 (41,6)	19 (48,7)	19 (70,4)
Implante profiláctico	6 (20,0)	9 (40,9)	10 (41,6)	18 (46,1)	5 (18,5)
No consta/no clasificable	6 (20,0)	2 (9,1)	4 (16,6)	2 (5,3)	3 (11,1)
Subtotal	30	22	24	39	26

MCAVD: miocardopatía arritmogénica de ventrículo derecho; MS: muerte súbita; TVMS: taquicardia ventricular monomorfa sostenida. Los datos expresan n (%).

Tabla 4

Evolución de las principales indicaciones de desfibrilador automático implantable (primoimplantes, 2003-2014)

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*

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

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

Diferencias entre comunidades autónomas

Se mantienen las diferencias entre comunidades autónomas. La tasa de implantes fue de 106 por millón de habitantes y de 128 según los datos de EUCOMED; en ambos casos se muestra un aumento con respecto a 2012 (102 y 120). Por encima de la media se encuentran varias comunidades autónomas: Extremadura (153), Principado de Asturias (138), Castilla y León (132), Comunidad Foral de Navarra (130), Galicia (121), Cantabria (124), Comunidad de Madrid (120), Castilla-La Mancha (119) y Comunidad Valenciana (109). Por debajo de la media, Andalucía (99), Aragón (98), Cataluña (88), Región de Murcia (84), Islas Baleares (83), Canarias (82) y País Vasco (71). Aunque la diferencia entre las comunidades con mayor y menor tasa de implantes es actualmente de más del doble (153 frente a 71), se ha reducido con respecto al registro previo (186 frente a 71). Hay que destacar el incremento en número de implantes en la Comunidad de Madrid y en Castilla-La Mancha y Castilla y León. Hay una disminución en el Principado de Asturias y ligeras disminuciones en Extremadura, Comunidad Foral de Navarra, País Vasco y Comunidad Valenciana.

Los datos de 2014 confirman el crecimiento generalizado en España que mostraba el registro anterior, más acusado en 2014 en las comunidades que están por debajo de la media. 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. 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.

Tabla 5

Distribución (%) de los tipos de dispositivo implantados

	2010, total	2011, total	2012, total	2013, total	2013, primoimplante	2014, total	2014, primoimplante
Monocameral	50,3	46,7	49,4	48,2	50,9	48,8	53,4
Bicameral	20,2	18,4	18,0	18,9	19,5	17,4	16,3
Resincronizador	28,2	34,9	32,5	32,9	29,5	33,7	30,3

Comparación con otros países

La tasa de implantes en los países que participan en EUCOMED es de 302 por millón de habitantes (289 en 2013), incluidos DAI y DAI-TRC. Alemania, con 555 dispositivos, continúa siendo el país con mayor número de implantes. España (126 implantes por millón) es el país con menor número de implantes. Por encima de la media se encuentran: Países Bajos (377), Italia (394), Dinamarca (313) y República Checa (358). Por debajo de la media, Polonia (296), Austria (278), Irlanda (242), Bélgica (235), Suecia (226), Noruega (221), Francia (208), Suiza (226), Finlandia (215), Reino Unido (195), Portugal (148), Grecia (144) y España (126). La diferencia en tasa de implantes de España respecto a la media continúa agrandándose (126 frente a 302 en 2014 y 120 frente a 289 en 2013). Se mantiene la diferencia entre España y el penúltimo país (126 frente a 144).

La tasa de implantes de DAI era de 183 por millón de habitantes en 2013 (176 en 2013). Alemania (340) es el país con mayor número de implantes y España (84), el de menor.

La tasa de implantes de DAI-TRC es de 119 por millón de habitantes (113 en 2013). Alemania (215 implantes) continúa en primer lugar, mientras que España (44) tiene la menor tasa de implantes.

La proporción de DAI-TRC con respecto al total oscila entre el 29% de Irlanda y Polonia y el 45% de República Checa y Reino Unido. La media europea es del 39%. Por encima se encuentran Austria, Francia, Suiza, Reino Unido, Italia y República Checa. Por debajo del 30%, Irlanda y Polonia. España tiene un proporción del 35%.

Los países del entorno tienen las mismas diferencias regionales^{28,29} 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 y la variabilidad de implantes en España.

Limitaciones

El registro incluye el 82% de los implantes realizados en España, según los datos de EUCOMED. Dicha cifra es inferior a las del año anterior (85,6%), pero superior a las de 2012 (80,8%). Desde 2007, cuando la representatividad fue del 90%, el porcentaje ha disminuido. El número de implantes registrados sigue representando la realidad de España. El número de centros participantes prácticamente no varía con respecto a los últimos 2 años.

El número real de implantes de algunos hospitales difiere del proporcionado al registro, dado que solamente se incluyen las hojas recibidas. Algunas hojas no se reciben o no se registran adecuadamente, ya que ahora hay varias formas de envío y recepción de los datos. El año 2015 será un año de transición, en el

que el registro se recogerá de forma mixta, en papel y a través de internet. A partir del año 2016 todos los datos se recogerán 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 99,6% del hospital implantador hasta el 37,1% 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 XI informe oficial. Que se haya mantenido durante tan largo tiempo es una realidad de la que se deben sentir 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 2014 recoge el 82% 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 este año con una cifra de 106 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 proyectos de investigación con St. Jude Medical, Medtronic, Boston Scientific, Biotronik y Sorin Group. A. Aso ha participado en proyectos de investigación patrocinados por Medtronic, St. Jude Medical y Boston. A. Quesada

ha participado en charlas y mesas redondas patrocinadas por Medtronic 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 3rd 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, Zimetbaum 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 (2014). *Rev Esp Cardiol*. 2014;67:936-47.
- Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología. Hoja de recogida de datos [citado 9 Jul 2014]. Disponible en: <http://www.secardiologia.es/images/stories/file/arritmias/registros-arritmias-hoja-datos-dai.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística. Datos poblacionales [citado 25 Jun 2014]. Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/tabla.do?path=/t20/p321/serie/2001/10/&file=02001.px&type=pcaxis&L=0>
- EUCOMED. Datos de implantes de 2014 [citado 20 Jun 2015]. Disponible en: http://www.eucomed.org/uploads/_medical_technology/facts_figures/CRM_Graphs_2015.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.
21. Epstein AE, DiMarco JP, Ellenbogen KA, Estes 3rd 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.
 22. 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.
 23. 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.
 24. Epstein AE, DiMarco JP, Ellenbogen KA, Estes 3rd 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.
 25. Russo AM, Stainback RF, Bailey SR, Epstein AE, Heidenreich PA, Jessup M, et al. ACCF/HRS/ASE/HFSA/SCAI/SCTT/SCRM 2013 appropriate use criteria for implantable cardioverter defibrillator and cardiac resynchronization therapy: a report of the American College 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.
 26. Camm J, Nissam S. European utilization of the implantable defibrillator: has 10 years changed the ‘enigma’? *Europace*. 2010;12:1063–9.
 27. Freeman J, Wang Y, Curtis J, Heidenreich P, Hlatky M. Physician procedure volume and complications of cardioverter-defibrillator implantation. *Circulation*. 2012;125:57–64.
 28. 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.
 29. 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.