

Artículo especial

Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable. IX Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2012)

Javier Alzueta^{a,*} y José María Fernández^b

^aSección de Electrofisiología y Arritmias, Sociedad Española de Cardiología, Madrid, España

^bUnidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Hospital Puerta de Hierro, Majadahonda, Madrid, España

Historia del artículo:

On-line el 21 de septiembre de 2013

Palabras clave:

Arritmias
Registro
Desfibrilador

Keywords:

Arrhythmia
Registry
Defibrillator

RESUMEN

Introducción y objetivos: Se presentan los resultados del Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable de 2012 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 de 4.216 (el 80,84% del total de implantes estimado). La tasa de implantes fue 91,2 por millón de habitantes y la estimada, 113. Los primoimplantes fueron el 69,4%. Se obtuvieron datos de 161 hospitales (6 menos que en 2011). La mayoría de los implantes (83,4%) se realizaron en varones. La media de edad fue $61,8 \pm 13,4$ años. La mayoría de los pacientes presentaban disfunción ventricular grave o moderada-grave 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 disminuido este año respecto al incremento continuo de años anteriores y son el 58,1% de los primoimplantes. Los implantes realizados por electrofisiólogos han seguido aumentando, y ahora son el 81% del total.

Conclusiones: El Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable de 2012 recoge información del 80,8% de los implantes realizados en España. Es el segundo año de nuestra serie en que el número de implantes disminuye ligeramente respecto al año previo. Este año también han disminuido los realizados por indicación de prevención primaria.

© 2013 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Spanish Implantable Cardioverter-defibrillator Registry. Ninth Official Report of the Spanish Society of Cardiology Electrophysiology and Arrhythmias Section (2012)

ABSTRACT

Introduction and objectives: To summarize the findings of the Spanish Implantable Cardioverter-defibrillator Registry for 2012 compiled by the Electrophysiology and Arrhythmias Section of the Spanish Society of Cardiology.

Methods: Prospective data recorded voluntarily on single-page questionnaires were sent to the Spanish Society of Cardiology by each implantation team.

Results: Overall, 4216 device implantations were reported, representing 80.8% of the estimated total number of implantations. The reported implantation rate was 91.2 per million population and the estimated total implantation rate was 113 per million. The proportion of first implantations was 69.4%. We collected data from 161 hospitals (6 fewer than in 2011). The majority of implantable cardioverter-defibrillator recipients were men (83.4%). Mean age was 61.8 (13.4) years. Most patients had severe or moderate-to-severe ventricular dysfunction and were in New York Heart Association functional class II. Ischemic heart disease was the most frequent underlying cardiac condition, followed by dilated cardiomyopathy. The number of indications for primary prevention decreased over the previous year and now account for 58.1% of first implantations. Overall, 81% of the implantable cardioverter-defibrillator were implanted by cardiac electrophysiologists.

Conclusions: The 2012 Spanish Implantable Cardioverter-defibrillator Registry includes data on 80.8% of all implantable cardioverter-defibrillators implantations performed in Spain. This is the second consecutive year in which the number of implantations has slightly decreased compared to the previous year. This year, the percentage of implantations for primary prevention indications also decreased.

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

© 2013 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

* Autor para correspondencia: Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Virgen de la Victoria, Campus Universitario 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 sincronización 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 han sido recogidas 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 2012. 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 previos⁵⁻¹¹, el presente informe ha sido elaborado por 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 nuestro país 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 que está disponible en la página web de la SEC¹². Cada equipo implantador, con la colaboración del personal técnico de la compañía fabricante del DAI, cumplimentó esa hoja durante o tras el implante, directa y voluntariamente.

Un técnico contratado a tal 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 por provincia, se obtuvieron de las estimaciones referidas al 1 de enero de 2012 por el Instituto Nacional de Estadística¹³.

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 2012. Dicho número se basa en los datos que las compañías que comercializaron DAI en España ese año comunicaron a la *European Medical Technology Industry Association* (EUCOMED)¹⁴.

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

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 de los distintos campos recogidos en la hoja de datos osciló entre el 99,6% del nombre del hospital implantador y el 53% en el caso de anchura del QRS.

Centros implantadores

Los hospitales que realizaron implantes de DAI y comunicaron los datos al registro fueron 161 (6 menos que en 2011) (tabla 1). Este descenso se debe a la agrupación de varios hospitales en consorcios, que facilitan sus datos agrupados. De ellos, 103 eran centros públicos (91 el año previo). 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. Únicamente 8 centros implantaron más de 100 dispositivos; 83 centros, menos de 10 y 66 centros, menos de 5 DAI durante el año 2012.

Número total de implantes

El número total de implantes (primoimplantes y recambios) en 2012 fue 4.216, un número sustancialmente inferior al de 2011 (4.481). Teniendo en cuenta que, según los datos de EUCOMED¹⁴, el número total de dispositivos fue 5.215, esta cifra representa el 80,8% del total. En la figura 2 se recoge el número total de implantes comunicados al registro y los estimados por EUCOMED en los últimos 10 años.

La tasa total de implantes registrados fue 91,2 por millón de habitantes; según los datos de EUCOMED, 113. En la figura 3 se refleja la evolución en la tasa de implantes por millón de habitantes durante los últimos 10 años, según los datos del registro y de EUCOMED. En la tabla 1 se puede ver los implantes comunicados por cada centro implantador. En la tabla 2 se recoge el número de implantes realizados en cada provincia y la tasa por millón de la comunidad correspondiente.

Se ha registrado el implante en el 99,6% de los casos. La mayor parte de los implantes, 3.820 (90,8%), se han realizado en centros sanitarios públicos.

Primoimplantes frente a recambios

Se disponía de esta información en 4.092 hojas remitidas a la SEC (97,1%). Los primoimplantes fueron 2.842, lo que representa el

Tabla 1

Implantes por comunidad autónoma, provincia y hospital

<i>Andalucía</i>			
Almería	Hospital Torrecárdenas	26	
Cádiz	Hospital de Jerez	10	
	Clínica Nuestra Señora de la Salud	1	
	Hospital Universitario de Puerto Real	1	
	Hospital Universitario Puerta del Mar	26	
Córdoba	Hospital de la Cruz Roja de Córdoba	2	
	Hospital Reina Sofía de Córdoba	44	
Granada	Hospital Clínico Universitario San Cecilio	19	
	Hospital Universitario Virgen de las Nieves	70	
Huelva	Hospital General Juan Ramón Jiménez	32	
Málaga	Clínica El Ángel	2	
	Hospital USP de Marbella	3	
	Hospital Internacional Xanit	5	
	Clínica Parque San Antonio	8	
	Hospital Virgen de la Victoria	188	
	Sevilla	Clínica Sagrado Corazón, S.A.	1
		Hospital Infanta Luisa (Clínica Esperanza de Triana)	1
Hospital Nisa Aljarafe		4	
Clínica Santa Isabel		6	
Hospital Nuestra Señora de Valme		39	
Hospital Virgen Macarena		58	
	Hospital Virgen del Rocío	63	
<i>Aragón</i>			
Zaragoza	Hospital Quirón Zaragoza	2	
	Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa	28	
	Hospital Miguel Servet	87	
<i>Principado de Asturias</i>			
	Hospital Central de Asturias	170	
<i>Islas Baleares</i>			
	Clínica Juaneda	3	
	Clinica USP Palmaplanas	4	
	Hospital Son Llàtzer	17	
	Hospital Universitari Son Espases	51	
<i>Canarias</i>			
Las Palmas	Clínica Santa Catalina, S.A.	4	
	Hospital Dr. Negrín	33	
	Hospital Insular de Gran Canaria	56	
Sta. Cruz de Tenerife	Hospiten Ramblas	1	
	Hospital Nuestra Señora de la Candelaria	29	
	Hospital Universitario de Canarias	55	
<i>Cantabria</i>			
Santander	Hospital Universitario Marqués de Valdecilla	61	
<i>Castilla y León</i>			
Ávila	Hospital Nuestra Señora de Sonsoles	23	
Burgos	Hospital General Yagüe	18	
	Hospital Universitario de Burgos, S.A. (HUBU)	38	
León	Hospital de León	51	
Salamanca	Complejo Hospitalario de Salamanca	60	
Valladolid	Hospital Campo Grande	10	
	Hospital del Río Hortega	27	
	Hospital Clínico Universitario de Valladolid	77	
<i>Castilla-La Mancha</i>			
Albacete	Hospital General de Albacete	23	
Ciudad Real	Nuestra Señora de Alarcos	2	
	Hospital General de Ciudad Real	18	

Tabla 1 (Continuación)

Implantes por comunidad autónoma, provincia y hospital

Cuenca	Hospital Virgen de la Luz	14
Guadalajara	Clínica la Antigua	1
	Hospital General y Universitario de Guadalajara	20
	Hospital Nuestra Señora del Prado	19
Toledo	Clínica Marazuela	1
	Complejo Hospitalario de Toledo	7
	Hospital Virgen de la Salud	90
<i>Cataluña</i>		
Barcelona	Clínica Delfos	1
	Clínica Dexeus	1
	Centre Cardiovascular Sant Jordi, S.A	2
	Hospital Sant Joan de Déu	2
	Clínica Sagrada Família	3
	Centro Médico Teknon	4
	Clínica Pilar Sant Jordi	4
	Clínica Quirón	6
	Capio Hospital General de Catalunya	11
	Hospital del Mar	16
	Hospital Germans Trias i Pujol	54
	Hospital Vall d'Hebron	69
	Hospital de Bellvitge	96
	Fundació de G.S. de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau	104
	Hospital Clínic de Barcelona	189
Girona	Hospital Universitario de Girona Dr. Josep Trueta	1
Lleida	Hospital Universitario Arnau de Vilanova	8
Tarragona	Hospital de Sant Pau i Santa Tecla	5
	Hospital Universitario de Tarragona Joan XXIII	19
<i>Comunidad Valenciana</i>		
Alicante	Hospital Virgen de los Lirios	1
	Sanatorio del Perpetuo Socorro	1
	Clínica Benidorm	2
	Hospital General Universitario de Elche	3
	Hospital del Vinalopó	4
	Hospital Marina Salud	4
	Hospital de Torrevieja	6
	Hospital Universitari Sant Joan d'Alacant	26
	Hospital General Universitario de Alicante	120
	Castellón	Hospital Rey Don Jaime
Hospital de la Plana		2
Hospital General de Castelló		27
Valencia	Hospital Lluís Alcanyís	1
	Grupo Hospitalario Quirón, S.A.	2
	Hospital Arnau de Vilanova	4
	Hospital de Manises	17
	Hospital Universitari de la Ribera	18
	Hospital Universitario Dr. Peset	35
	Hospital General Universitario	39
	Hospital Clínico Universitario	50
	Hospital Universitario La Fe	78
<i>Extremadura</i>		
Badajoz	Hospital de Mérida	1
	Clideba	3
	Hospital Infanta Cristina de Badajoz	91
Cáceres	Clínica San Francisco	1
	Complejo Hospitalario de Cáceres	8

Tabla 1 (Continuación)

Implantes por comunidad autónoma, provincia y hospital

	Hospital San Pedro de Alcántara	13
<i>Galicia</i>		
A Coruña	Hospital Clínico de Santiago	3
	Complejo Hospitalario Universitario de Santiago	80
	Complejo Hospitalario Universitario A Coruña	140
	Hospital USP Santa Teresa	5
Orense	Centro Médico El Carmen	1
Pontevedra	Hospital POVISA	1
	Hospital Miguel Domínguez	2
	Hospital do Meixoeiro	13
	Complejo Hospitalario Universitario de Vigo (CHUVI)	45
<i>La Rioja</i>		
Logroño	Hospital San Pedro	37
<i>Comunidad de Madrid</i>	Hospital Universitario de Móstoles	1
	Clínica Ruber, S.A.	1
	Hospital la Zarzuela	1
	Hospital los Madroños	1
	Hospital Virgen de la Paloma	1
	Sanatorio San Francisco de Asís	1
	Clínica la Luz	2
	Clínica Nuestra Señora de América	2
	Hospital Rey Juan Carlos	2
	Hospital Ruber Internacional	2
	Hospital Sur Alcorcón	2
	Hospital Virgen del Mar	3
	Hospital Infanta Elena	5
	Hospital San Rafael	5
	Hospital Severo Ochoa	6
	Hospital de Madrid-Montepíncipe	7
	Hospital Infanta Leonor	7
	Hospital Quirón Madrid	7
	Hospital Madrid Norte/Sanchinarro	10
	Hospital Universitario de Getafe	9
	Hospital de Fuenlabrada	10
	Fundación Hospital Alcorcón	13
	Hospital Central de la Defensa	15
	Hospital de Torrejón	21
	Fundación Jiménez Díaz. Clínica Ntra. Sra. de la Concepción	28
	Hospital General Universitario Gregorio Marañón	37
	Hospital 12 de Octubre	85
	Hospital Clínico San Carlos	86
	Hospital Ramón y Cajal	96
	Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda	98
	Hospital Universitario la Paz	102
<i>Región de Murcia</i>	Clínica Virgen de la Vega	1
	Hospital General Universitario los Arcos del Mar Menor	1
	Hospital Rafael Méndez	1
	Hospital General Universitario Morales Meseguer	3
	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca	88
<i>Comunidad Foral de Navarra</i>	Hospital Reina Sofía de Navarra	3
	Hospital de Navarra	28
	Clínica Universitaria de Navarra	37
<i>País Vasco</i>		
Álava	Hospital Universitario de Álava	43
	Hospital de San José	1

Tabla 1 (Continuación)

Implantes por comunidad autónoma, provincia y hospital

Guipúzcoa	Hospital Universitario Donostia (San Sebastián)	3
	Hospital de Donostia	6
Vizcaya	Hospital de Galdakao-Usansolo	19
	Hospital de Cruces	36
	Hospital de Basurto	64



Figura 1. Distribución de actividad por comunidad autónoma en 2012: número de centros implantadores/tasa de implantes por millón de habitantes/total de implantes.

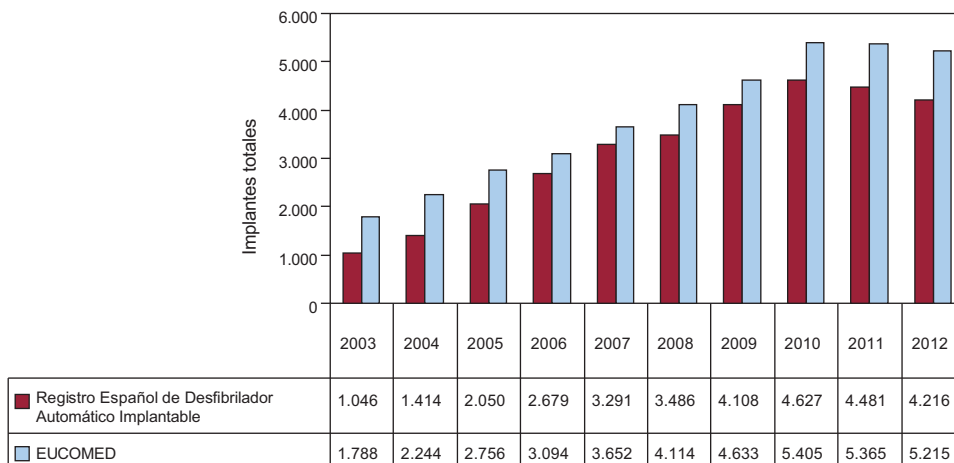


Figura 2. Número total de implantes registrados y los estimados por la European Medical Technology Industry Association en los años 2003-2012. EUCOMED: European Medical Technology Industry Association.

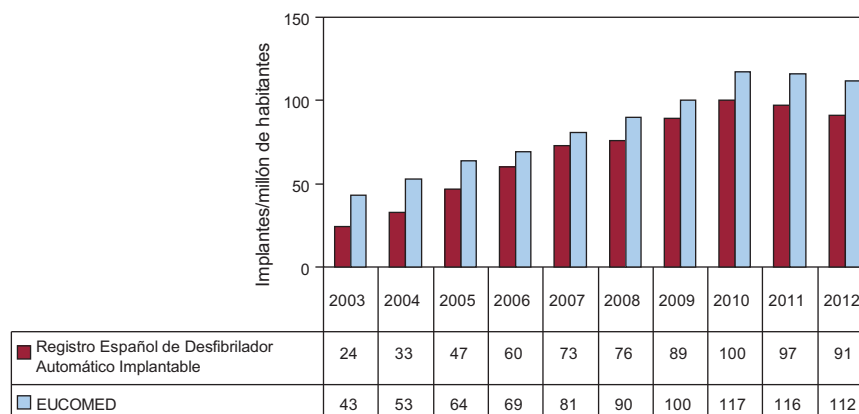


Figura 3. Número total de implantes registrados por millón de habitantes y los estimados por la *European Medical Technology Industry Association* en los años 2003–2012. EUCOMED: *European Medical Technology Industry Association*.

Tabla 2

Implantes por comunidad autónoma y provincia

Comunidad autónoma	Tasa por millón de habitantes	Provincia	Implantes (n)
Andalucía	62,6	Almería	26
		Cádiz	38
		Córdoba	46
		Granada	89
		Huelva	32
		Málaga	206
		Sevilla	172
Aragón	87,5	Zaragoza	117
Principado de Asturias	153,9	Asturias	170
Islas Baleares	68,5	Baleares	75
Canarias	84,2	Las Palmas	93
		Tenerife	85
Cantabria	95	Santander	61
Castilla y León	114,1	Ávila	23
		Burgos	56
		León	51
		Salamanca	60
		Valladolid	114
		Albacete	23
Castilla-La Mancha	93,6	Ciudad Real	20
		Cuenca	14
		Guadalajara	21
		Toledo	117
		Barcelona	562
Cataluña	79,3	Girona	1
		Lleida	8
		Tarragona	24
		Alicante	167
Comunidad Valenciana	83	Castellón	30
		Valencia	244
		Badajoz	97
Extremadura	108	Cáceres	22
		A Coruña	228
Galicia	101,1	Ourense	1
		Pontevedra	61
		La Rioja	37
La Rioja	118,5	La Rioja	37
Comunidad de Madrid	99,1	Madrid	666
Región de Murcia	63	Murcia	94
Comunidad Foral de Navarra	104,1	Navarra	68
País Vasco	64,8	Álava	44

Tabla 2 (Continuación)
Implantes por comunidad autónoma y provincia

Comunidad autónoma	Tasa por millón de habitantes	Provincia	Implantes (n)
		Guipúzcoa	9
		Vizcaya	119
Sin datos			15

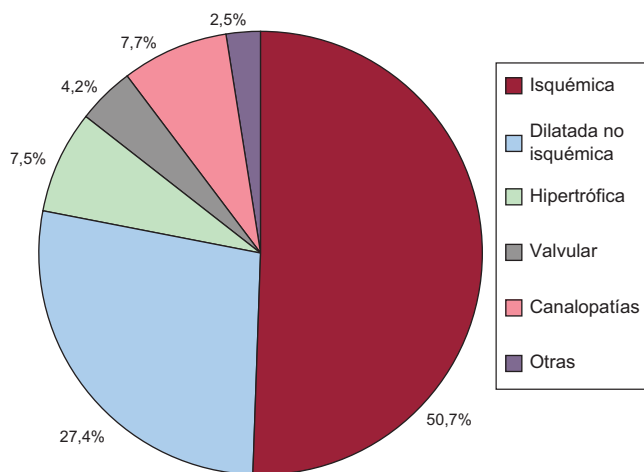


Figura 4. Tipo de cardiopatía que motivó el implante (primoinplantados).

69,4% del total (el 70,2% en 2011 y el 73,8% en 2010). La tasa de primoinplantados en 2012 fue 64 por millón de habitantes, igual que en 2011.

Edad y sexo

La media ± desviación estándar [intervalo] de edad de los pacientes a los que se implantó o reemplazó un DAI fue 61,8 ± 13,4 [7-90] años. El sexo predominante fue el masculino, que representó el 83,4% de todos los pacientes y el 80,2% de los primoinplantados.

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

La cardiopatía de base más frecuente en primoinplantados fue la cardiopatía isquémica (50,7%), seguida de la miocardiopatía

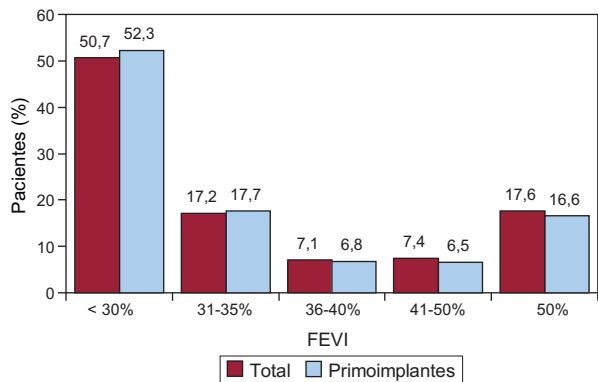


Figura 5. Fracción de eyección de ventrículo izquierdo de los pacientes del registro (total y primoinplantados). FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

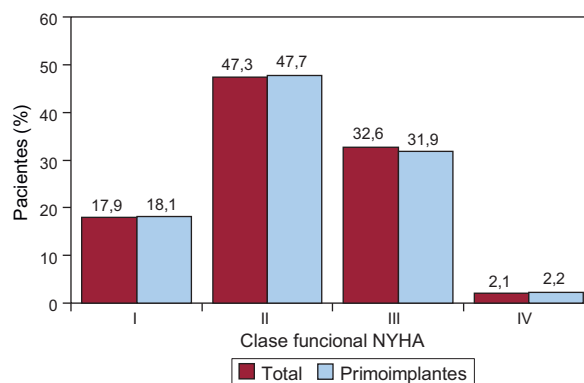


Figura 6. Clase funcional de la New York Heart Association de los pacientes del registro total y los primoinplantados. NYHA: New York Heart Association.

dilatada (27,4%), la hipertrófica (7,5%), el grupo de alteraciones eléctricas primarias (síndrome de Brugada, fibrilación ventricular idiopática y síndrome del QT largo; el 7,7%) y, en porcentajes menores, valvulopatías y displasia arritmogénica (fig. 4).

En cuanto a la función ventricular izquierda, el 52,3% de los pacientes con primoinplantados tenían fracción de eyección del ventrículo izquierdo < 30%; el 23,6%, entre el 30 y el 40%; el 6,5%, entre el 41 y el 50%, y el 16,6%, > 50%. Una distribución similar presentan los pacientes con recambio de DAI (fig. 5). Este dato estaba presente en el 79,8% de las hojas de registro.

Con respecto a las clases funcionales de la New York Heart Association (NYHA), la mayor parte de los pacientes se encontraba en NYHA II (47,3%), seguida de NYHA III (32,6%), NYHA I (17,9%) y NYHA IV (2,1%). También en esta variable la distribución entre el total y los primoinplantados es muy similar (fig. 6), y se consignó el dato en el 65,8% de las hojas de registro.

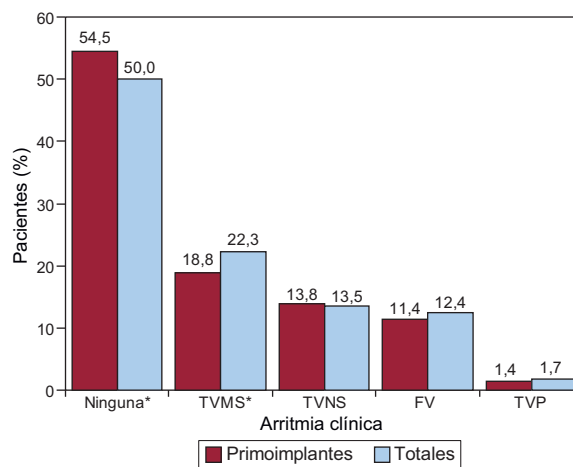


Figura 7. Distribución de arritmias que motivaron implante (primoinplantado y totales). FV: fibrilación ventricular; TVMS: taquicardia ventricular monomorfa sostenida; TVNS: taquicardia ventricular no sostenida; TVP: taquicardia ventricular polimorfa. *p < 0,001.

El ritmo de base, conocido en el 84,9% de los casos, fue mayoritariamente sinusal (78,2%), seguido por fibrilación auricular (16,8%) y ritmo de marcapasos (4,47%); 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 80,2% de los registros. En los primoinplantados, el grupo más frecuente fue el que no tenía arritmias clínicas documentadas (54,5%), seguido por taquicardia ventricular monomorfa sostenida, taquicardia ventricular no sostenida y fibrilación ventricular (el 18,8, el 13,8 y el 11,4% respectivamente). En el total, los pacientes sin arritmia clínica documentada fueron el 50,2% (fig. 7). Las diferencias en el tipo de arritmias entre el grupo de primoinplantados y el total fueron estadísticamente significativas para los pacientes en quienes no se detectó ninguna arritmia ($p = 0,0008$) y quienes tenían taquicardia

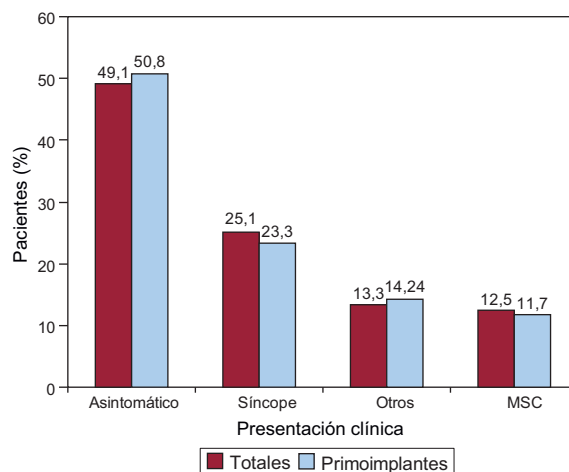


Figura 8. Forma de presentación clínica de la arritmia de los pacientes del registro (primoinplantados y totales). MSC: muerte súbita cardiaca.

Tabla 3

Número de primoinplantados en función de tipo de cardiopatía, arritmia clínica y forma de presentación en los años 2008-2012

	2008	2009	2010	2011	2012
Cardiopatía isquémica					
MS abortada	93 (9,3)	111 (7,9)	154 (10,0)	150 (10,85)	134 (9,9)
TVMS sincopal	126 (10,2)	117 (8,4)	132 (8,6)	199 (14,4)	110 (8,1)
TVMS no sincopal	176 (14,3)	201 (14,4)	317 (20,7)	197 (14,2%)	148 (10,9)
Síncope sin arritmia	138 (11,2)	121 (8,7)	68 (4,4)	95 (6,85%)	77 (5,7)
Indicación profiláctica	607 (49,3)	637 (45,9)	642 (42,0)	623 (45,01%)	682 (50,5)
No consta/no clasificable	92 (7,5)	202 (14,5)	212 (13,9)	120 (8,67%)	200 (14,8)
Subtotal	1.232	1.389	1.525	1.384	1.351
Miocardiopatía dilatada					
MS recuperada	38 (6,6)	53 (5,5)	49 (6)	47 (5,88)	50 (6,6)
TVMS sincopal	33 (5,7)	61 (6,4)	58 (7,1)	57 (7,13)	44 (5,8)
TVMS no sincopal	43 (7,4)	69 (7,2)	136 (16,8)	157 (19,65)	46 (6,0)
Síncope sin arritmia	74 (12,8)	102 (10,7)	34 (4,2)	37 (4,63)	38 (5,0)
Indicación profiláctica	337 (58,3)	440 (46,1)	393 (48,7)	427 (53,44)	473 (62,3)
No consta/no clasificable	53 (9,2)	228 (23,9)	136 (16,8)	74 (9,26)	108 (14,2)
Subtotal	578	953	806	799	759
Valvulopatía					
MS recuperada	11 (12,5)	8 (9,3)	9 (8,3)	16 (10,81)	15 (13,4)
TVMS	25 (28,4)	27 (31,3)	29 (26,8)	47 (31,76)	24 (21,6)
Síncope sin arritmias	8 (9,1)	8 (9,3)	4 (3,7)	5 (3,38)	12 (10,8)
Indicación profiláctica	39 (44,3)	28 (23,5)	50 (46,2)	66 (44,59)	48 (43,2)
No consta/no clasificable	5 (5,7)	15 (17,4)	16 (14,8)	14 (9,64)	12 (10,8)
Subtotal	88	86	108	148	111
Micardiopatía hipertrófica					
Prevención secundaria	29 (19,9)	24 (14,9)	90 (54,5)	127 (68,8)	140 (68,6)
Indicación profiláctica	99 (67,8)	97 (60,2)	53 (32,1)	52 (27,96)	53 (26)
No consta/no clasificable	18 (12,3)	40 (24,8)	22 (13,2)	7 (3,76)	11 (5,3)
Subtotal	146	161	165	186	204
Síndrome de Brugada					
MS recuperada	7 (10,4)	11 (8,4)	17 (24,6)	7 (13,46)	11 (14,1)
Implante profiláctico en síncope	27 (40,4)	36 (27,6)	18 (26,6)	25 (40,85)	22 (28,2)
Implante profiláctico sin síncope	28 (41,2)	52 (40,0)	23 (33,3)	15 (28,85)	42 (53,8)
No consta/no clasificable	5 (7,8)	31 (23,8)	11 (15,9)	5 (9,62)	3 (3,8)
Subtotal	67	130	69	52	78
MCAVD					
MS recuperada	2 (6,96)	1 (3,8)	4 (15,9)	2 (4,65)	1 (3,3)
TVMS	12 (41,4)	16 (61,2)	23 (71,8)	21 (48,84)	11 (33,3)

Tabla 3 (Continuación)

Número de primoimplantes en función de tipo de cardiopatía, arritmia clínica y forma de presentación en los años 2008-2012

	2008	2009	2010	2011	2012
Implante profiláctico	12 (41,4)	5 (19,2)	4 (12,5)	17 (39,53)	13 (39,4)
No consta/no clasificable	3 (10,3)	4 (15,3)	1 (3,1)	3 (6,98)	8 (24,4)
Subtotal	29	26	32	43	33
<i>Cardiopatías congénitas</i>					
MS recuperada	2 (11,1)	4 (19,0)	3 (8,1)	4 (12,50)	6 (20,0)
TVMS	5 (27,8)	1 (4,7)	15 (40,5)	8 (25,00)	7 (23,3)
Implante profiláctico	10 (55,6)	9 (42,8)	16 (43,2)	15 (46,80)	12 (40,00)
No consta/no clasificable	1 (5,5)	7 (33,3)	3 (8,1)	5 (15,36)	5 (16,6)
Subtotal	18	21	37	32	30
<i>Síndrome de QT largo</i>					
MS recuperada	3 (15,8)	9 (50,0)	18 (60,0)	11 (50,0)	10 (41,6)
Implante profiláctico	16 (84,2)	3 (16,6)	6 (20,0)	9 (40,91)	10 (41,6)
No consta/no clasificable	0	6 (33,3)	6 (20,0)	2 (9,09)	4 (16,6)
Subtotal	19	18	30	22	24

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

ventricular monomorfa sostenida ($p = 0,001$). No hubo significación estadística respecto a la taquicardia ventricular no sostenida o la fibrilación ventricular.

La forma más frecuente de presentación clínica tanto en el grupo de total de implantes como en el de primoimplantes (el 72,5 y el 69,7% de respuestas completadas) fue la ausencia de síntomas, seguida de «otros síntomas» y síncope (fig. 8). No hubo diferencias significativas entre primoimplantes e implantes totales en las formas de presentación.

Tenemos información sobre la realización de estudios electrofisiológicos en 2.326 registros de primoimplantes (78,6%). Se practicaron solamente en 297 casos (14,6%). La taquicardia ventricular monomorfa sostenida fue la arritmia inducida con mayor frecuencia (44,6%), seguida de la fibrilación ventricular (19,2%) y, en menor medida, la taquicardia ventricular no sostenida (8,7%) y otras (2,9%). No se indujo ninguna arritmia en el 24,6% de los estudios electrofisiológicos. Estos se realizaron mayoritariamente en pacientes con cardiopatía isquémica y miocardiopatía dilatada.

Historia clínica

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

Tabla 4

Evolución de las principales indicaciones de desfibrilador automático implantable (primoimplantes, 2003-2012)

Año	MSC	TVMS	Síncope	Prevención primaria
2003	13,7	2,8	14	29
2004	14,8	37	16	32,2*
2005	11,1	34,8	14,6	39,5*
2006	9,5	27	13,2	50,3*
2007	9,9	25	14,1	50,7*
2008	9,3	21,4	12,3	57*
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

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

* Con diferencia significativa ($p < 0,01$) respecto al año anterior.

En los primoimplantes obtuvimos respuesta a estas preguntas entre el 66,9 y el 78,8% de los casos. Hipertensión, 55,7%; hipercolesterolemia, 45,6%; tabaquismo, 38,1%; diabetes mellitus, 31,3%; antecedentes de fibrilación auricular, 26,3%; insuficiencia renal, 15,8%; antecedentes de muerte súbita, 8,5%; accidente cerebrovascular, 7,3%. En un 53% de los registros se documentó la anchura del QRS (media, $126,2 \pm 59$ ms). El 69,5% de los pacientes tenían un QRS > 140 ms. De ellos, el 85,3% recibió un desfibrilador resincronizador (DAI-TRC [terapia de resincronización cardiaca]) en los primoimplantes (el 78,6% del grupo total).

Indicaciones

La tabla 3 muestra la evolución de los primoimplantes por tipo de cardiopatía y la forma de presentación de 2009 a 2012. Se obtuvo este dato en el 91% de los registros. La cardiopatía isquémica es la causa más frecuente de indicación para la prevención primaria (59,5%), aunque sin crecimiento respecto a los últimos años (el 59,6% en 2011 y el 58,5% en 2010). También en la miocardiopatía dilatada, la tendencia es similar en prevención primaria (el 74,1 frente al 74,7% en 2011 y el 72,8% en 2010). En las cardiopatías menos habituales, la indicación más frecuente fue la prevención primaria en valvulopatías, miocardiopatía hipertrófica y síndrome de Brugada y otras canalopatías. En las cardiopatías congénitas, la prevención secundaria fue la indicación mayoritaria.

La indicación del implante se contestó en el 90,1% de los registros. El mayor número de primoimplantes se indicó para prevención primaria (58,1%), aunque es el primer año en que disminuye el porcentaje de implantes por esta indicación. Esta variación ha sido creciente y estadísticamente significativa ($p < 0,01$) hasta 2008 y también entre 2009 y 2010 (tabla 4).

Lugar de implante y especialista que lo realizó

Hubo un 90,5% de respuesta a estas preguntas. En el 81,4%, el lugar predominante fue el laboratorio de electrofisiología (el 76,4% en 2011, el 70,3% en 2010 y el 67% en 2009), seguido del quirófano (17,31%).

Los electrofisiólogos realizaron el 81% de los implantes (el 78,4% en 2011 y el 76,1% en 2010); los cirujanos, el 14% (el 15,5% en 2011); de forma conjunta, el 1,9%, y otros especialistas e intensivistas, respectivamente, el 1,6 y el 1,4%.

Tabla 5

Tipos de dispositivos implantados

	2010 totales	2011 totales	2012 totales	2012 EUCOMED	2012 primoimplantes
Monocameral	50,3	46,7	49,4	46,5	52,5
Bicameral	20,2	18,4	18,0	19,4	17,7
Resincronizador	28,2	34,9	32,5	34,1	30,0

EUCOMED: *European Medical Technology Association*.

Las cifras expresan porcentajes.

Localización del generador

Se respondió en 3.735 hojas (83%) a la localización de los primoimplantes, que fue subcutánea en el 95% de los casos y subpectoral en el 5% restante. En el total de los dispositivos, fueron el 93,4 y el 6,6% respectivamente.

Tipo de dispositivos

Esta información estaba disponible en el 94% de los registros y se resume en la *tabla 5*. Los DAI implantados fueron monocamerales en el 49,4% (el 46,7% en 2011), bicamerales en el 18% (el 18,4% en 2011) y DAI-TRC en el 32,5% (el 34,9% en 2011).

En los pacientes con cardiopatía isquémica, el 72,3% de los dispositivos fueron monocamerales o bicamerales y el 27,7%, DAI-TRC. En los pacientes con miocardiopatía dilatada, los DAI-TRC fueron el 56,5% (el 59,7% en 2011).

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

De los 1.133 recambios, se tiene información de 977 (86,2%). La causa más frecuente fue agotamiento de la batería en el 85,3%, las complicaciones en el 7,8% y cambio de indicación en el 6,8%. De estos, 54 respuestas dan el 14,8% de recambio antes de los 6 meses.

Un 77% de los recambios ofrecían información del estado de los electrodos; el 8,9% eran disfuncionantes (78 registros) y se explantaron en el 23% de los casos en que se registra esta información.

Programación de los dispositivos

El 56,2% proporcionó datos de este parámetro. La programación más empleada fue VVI en el 57,4%, seguida del modo DDD (30,1%), VVIR (5,5%), DDDR (4,7%) y otros modos de estimulación, fundamentalmente algoritmos de prevención de estimulación ventricular (2,3%).

Se realizó test de inducción de fibrilación ventricular en 250 pacientes (6,7%) de un total de 3.591 registros que facilitaron este dato. El umbral medio fue $20,5 \pm 7,1$ y el número de choques medio, 1,1.

Complicaciones

Con una tasa de respuesta del 87,1%, se describieron 28 complicaciones: 8 disecciones del seno coronario, 3 fallecimientos, 2 neumotórax, 1 taponamiento y 13 causas variadas no especificadas. La tasa de muerte fue del 0,08%, similar a la del año anterior (0,1%).

DISCUSIÓN

Los datos del registro de DAI 2012 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 se comenzó a publicar en 2005, con los resultados de los años 2002-2004⁴. En todos los años hasta 2011, hubo un incremento en el número de DAI implantados⁵⁻¹¹. Este es el segundo año consecutivo en que se observa una disminución del número de dispositivos implantados en nuestro país, datos concordantes con los referidos por EUCOMED. En Europa se mantiene un ligero crecimiento, tanto en el número de DAI como en el de DAI-TRC¹⁴.

Se ha observado una disminución de la indicación de DAI por prevención primaria respecto a 2011¹¹ (el 58,1 frente al 59,4%), con lo que se rompe la tendencia que se había mantenido desde 2003. Hay también una discreta disminución de los DAI-TRC (el 32,5 frente al 34,9%); sin embargo, se aprecia un incremento del porcentaje de implantes de DAI monocameral (el 49,4 frente al 46,7% en 2011). No hay prácticamente variaciones en la utilización del DAI bicameral (el 18 frente al 18,4%). Al contrario que en 2011, cuando se redujo el porcentaje de DAI monocamerales y bicamerales respecto a DAI-TRC, este año la relación se ha invertido, sin que haya una razón clara para ello, aunque probablemente se pueda explicar por la disminución de indicación de prevención primaria en 2012.

La indicación más frecuente continúa siendo la cardiopatía isquémica (50,7%), seguida de la miocardiopatía dilatada (27,4%). Como en años anteriores¹¹, más de la mitad de los implantes en pacientes con miocardiopatía dilatada fueron DAI-TRC (56,5%). En los pacientes con cardiopatía isquémica la incidencia fue menor (27,7%).

El incremento progresivo en número de implantes de DAI se ha modificado en 2011 y 2012, y se ha observado estabilización o reducción¹⁴. 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*¹⁵ y en 2005 y 2006 los estudios *Comparison of Medical Therapy, Pacing and Defibrillation in Heart Failure*¹⁶ y *Sudden Cardiac Death in Heart Failure Trial*¹⁷, que sentaron las indicaciones actuales en prevención primaria y resincronización cardiaca y originaron un aumento progresivo del número de implantes durante esa década. Las indicaciones para el implante de DAI y TRC están bien sustentadas en las guías de práctica clínica¹⁸⁻²¹. Sin embargo, la tasa de implantes por millón no se corresponde con la esperada por la evidencia clínica, tanto en nuestro medio como en los demás países de nuestro entorno²².

Como en registros anteriores, persisten las diferencias en número de implantes respecto a los datos de EUCOMED, que se mantiene en proporciones similares a los de otros años.

El número de centros implantadores ha disminuido respecto a 2011, fundamentalmente debido a la agrupación de varios hospitales, que proporcionan sus datos de manera conjunta. Únicamente 8 hospitales (11 en 2011) han reportado más de 100 implantes y 83 centros implantaron menos de 10 dispositivos. Hay

estudios que demuestran relación entre el volumen de implantes y el número de complicaciones²³, 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 aprecia un ligero y progresivo crecimiento del número de implantes en el laboratorio de electrofisiología (el 81,4 frente al 76,4% en 2011) y realizados por electrofisiólogos (el 81 frente al 78,4% en 2011).

Diferencias entre comunidades autónomas

Se mantienen las diferencias entre comunidades autónomas. La tasa de implantes fue 91,2 y 113 por millón de habitantes según los datos de EUCOMED, en ambos casos con disminución respecto a 2011 (97 y 116). Por encima de la media se encuentran varias comunidades autónomas: Principado de Asturias (153), Castilla y León (114), La Rioja (118), Extremadura (108), Comunidad Foral de Navarra (104), Galicia (101), Comunidad de Madrid (99), Cantabria (95) y Castilla-La Mancha (93). Por debajo, Andalucía (62), Región de Murcia (63), País Vasco (64), Islas Baleares (68), Cataluña (79), Comunidad Valenciana (83), Canarias (84) y Aragón (87). La diferencia entre la comunidad con mayor tasa de implantes y la de la menor actualmente es de más del doble. Ha habido un incremento de implantes en Extremadura, Comunidad Foral de Navarra, Canarias y Galicia. Hay una disminución muy llamativa en Cantabria (143 frente a 95) y la Comunidad de Madrid (121 frente a 99,1), mientras que en el resto se aprecia una disminución menos importante.

Tampoco 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. Tampoco hay relación con las incidencias 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 273 por millón (269 en 2011), incluidos DAI y DAI-TRC. Alemania, con 496 dispositivos, continúa siendo el país con mayor número de implantes. Grecia (111 implantes por millón) es el país con menor número de implantes. Por encima de la media se encuentran: Países Bajos (364), Italia (363), Noruega (285), Dinamarca (280) y República Checa (277). Por debajo de la media, Austria (259), Polonia (252), Bélgica (216), Suiza (198), Suecia (191), Francia (191), Irlanda (175), Finlandia (158), Reino Unido (156), Portugal (125), España (113) y Grecia (111).

La tasa de implantes de DAI es de 167 por millón en 2012 (162 en 2011). Alemania (324) es el país con mayor número de implantes y España (74), el de la menor.

La tasa de implantes de DAI-TRC es de 106 por millón (107 en 2011). Alemania (192 implantes) continúa en primer lugar, mientras que Grecia (34) tiene la menor tasa de implantes. España tiene una tasa de 39 implantes por millón de habitantes.

Los datos de 2012 muestran pocos cambios respecto a 2011 en el entorno europeo. Se aprecia un estancamiento en el crecimiento del número de implantes este año respecto a los crecimientos anuales previos. Las diferencias de nuestro país con la media europea se mantienen.

Los países de nuestro entorno tienen las mismas diferencias regionales^{24,25} que apreciamos en nuestro registro, y no se halla

explicación a este hecho. Se invoca el número de unidades de arritmia disponibles, pero este hecho no guarda relación clara, al menos en nuestro medio, 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 nuestra tasa 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 nuestro medio.

Limitaciones

El registro incluye el 80,8% de los implantes realizados en España, según los datos de EUCOMED. Dicha cifra es inferior al 83,6% de 2011. Desde 2007, cuando la representatividad fue del 90%, el porcentaje ha ido disminuyendo hasta las cifras actuales. A pesar de ello, su número sigue representando la realidad de nuestro medio. Sin embargo, el número de centros que participan en el registro ha ido aumentando progresivamente.

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 actualmente hay varias formas de envío y recepción de la información. Probablemente, ya se pueda consignar los datos del registro del próximo año a través de internet, lo que puede mejorar los resultados y disminuir la diferencia entre los datos obtenidos y los proporcionados por EUCOMED.

Existe 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% en hospital implantador hasta el 53% en 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

El registro constituye el IX informe oficial. Que se haya mantenido durante tan largo tiempo es una realidad de la que debemos sentirnos satisfechos todos los miembros de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la SEC que participamos 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 futura informatización puede permitir objetivos clínicos más ambiciosos e incluir parámetros como mortalidad, choques, complicaciones, etc., que ofrecerán información clínica relevante y supondrán una mejora importante.

CONCLUSIONES

El Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable del año 2012 recoge el 80,8% de los implantes realizados en España y continúa siendo representativo de la actividad y las indicaciones actuales de esta terapia en nuestro medio. Por segundo año consecutivo, el número de implantes ha disminuido, con una cifra de 91,2 por millón, como también han disminuido los porcentajes de indicaciones de prevención primaria y de DAI-TRC. Como en los años previos, el número de implantes en nuestro país sigue siendo muy inferior a la media de la Unión Europea, y persisten las importantes diferencias entre comunidades autónomas.

AGRADECIMIENTOS

A todos los profesionales sanitarios implicados en el implante de DAI en nuestro país, que han contribuido al éxito final del registro de manera voluntaria y desinteresada.

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 Medtronic, St. Jude Medical, Boston Scientific, Biotronik y Sorin Group y en mesas redondas patrocinadas por Medtronic, St. Jude Medical y Biotronik.

J.M. Fernández recibe una beca de la SEC para el mantenimiento de la base de datos del Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable.

BIBLIOGRAFÍA

- European Heart Rhythm Association; Heart Rhythm Society, Zipes DP, Camm AJ, Borggrefe M, Buxton AE, Chaitman B, Fromer M, et al; 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; ACC/AHA/HRS 2008. Guidelines for device-based therapy of cardiac rhythm abnormalities. *Heart Rhythm.* 2008;5:e1–62.
- 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 J, 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 E, Ormaetxe J, Álvarez M. Registro Español de Desfibrilador Automático Implantable. Segundo 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 E, 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 E, 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.
- Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología. Hoja de recogida de datos [citado 9 Jul 2013]. Disponible en: <http://www.secardiologia.es/images/stories/file/arritmias/registros-arritmias-hoja-datos-dai.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística. Datos poblacionales [citado 15 May 2012]. Disponible en: <http://www.ine.es/jaxi/tabla.do?path=/t20/e260/a2012/10/&file=caa01.px&type=pcaxis&L=0>
- EUCOMED. Datos de implantes 2012 [citado 16 May 2013]. Disponible en: http://www.eucomed.org/uploads/_medical_technology/facts_figures/Graphs_CRM_2013.pdf
- Moss AJ, Zareba W, Hall WJ, Klein H, Wilber DJ, Cannom DS, et al. 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, et al. 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. 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. Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association and the Heart Rhythm Society. *Eur Heart J.* 2006;27:2099–140.
- Epstein A, DiMarco J, Ellenbogen K, Estes M, Freedman R, Gettes L, et al. 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 Pacing 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 Committee for Practice Guidelines. 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.
- Camm J, Nissam S. European utilization of the implantable defibrillator: has 10 years changed the 'enigma'? *Europace.* 2010;12:1063–9.
- Freeman J, Wang Y, Curtis J, Heindenreich P, Hlatky M. Physician procedure volume and complications of cardioverter-defibrillator implantation. *Circulation.* 2012;125:57–64.
- Lazarus A, Biondi N, Thébaud J, Durand-Zalenski I, Chauvin M. Implantable cardioverter-defibrillators in France. Practices and regional variability. *Europace.* 2011;13:1568–73.
- 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.