

## Artículo original

# Análisis transversal de la resincronización cardiaca en España. Indicaciones, técnicas de implante, optimización y seguimiento

Antonio Hernández-Madrid<sup>a,\*</sup>, Roberto Matía Francés<sup>a</sup>, Concepción Moro<sup>a</sup>, José Zamorano<sup>a</sup>, Luis Almenar<sup>b</sup>, María José Sancho-Tello de Carranza<sup>b</sup> e Ignacio Fernández Lozano<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Hospital Ramón y Cajal, Universidad de Alcalá, Madrid, España

<sup>b</sup>Servicio de Cardiología, Hospital La Fe, Valencia, España

<sup>c</sup>Servicio de Cardiología, Hospital Puerta de Hierro, Madrid, España

### Historia del artículo:

Recibido el 13 de febrero de 2012

Aceptado el 18 de marzo de 2012

On-line el 12 de julio de 2012

### Palabras clave:

Insuficiencia cardiaca

Marcapasos

Desfibrilador

### RESUMEN

**Introducción y objetivos:** Realizar un estudio transversal de la terapia de resincronización cardiaca en España, analizando los problemas en las indicaciones, el implante y el seguimiento del paciente.

**Métodos:** Identificar los centros españoles que realizan implantes de resincronización solicitando un cuestionario (septiembre de 2010 a septiembre de 2011) a cada equipo.

**Resultados:** Se identificó un total de 88 centros, de los que 85 (96,6%) cumplieron la hoja de recogida de datos. El número de implantes de resincronizador (marcapasos o desfibriladores) fue de 2.147 (el 85,6% del total estimado de 2.518 por la *European Confederation of Medical Suppliers Associations* en ese periodo). El número de implantes/millón de habitantes comunicados fue 46 y el estimado, 54 (media en Europa, 131). Los implantes/recambios de resincronizador suponen el 84% y las mejoras del modo de estimulación *upgrade* de dispositivos previos, un 16%. La mayor parte de los resincronizadores se implantaron en varones (70,7%), con medias de edad de  $68 \pm 12$  años y de fracción de eyección ventricular izquierda del  $26,4 \pm 5\%$ . La mayoría de los pacientes (67%) estaban en clase funcional III de la *New York Heart Association*. El grupo de pacientes con nueva indicación según la última actualización de guías es ya significativo, con el 17,3% entre los pacientes en clase II y el 21,6% de los pacientes con fibrilación auricular. El 73,8% de los implantadores son electrofisiólogos, seguidos por los cirujanos (21,4%).

**Conclusiones:** Las nuevas indicaciones recomendadas se están implantando progresivamente según los datos obtenidos en pacientes en clase II o fibrilación auricular. Sin embargo, el número de implantes de resincronizador en España aún está lejos de la media europea.

© 2012 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## Cross-sectional Study of Cardiac Resynchronization Therapy in Spain. Indications, Implant Techniques, Optimization and Follow-up

### ABSTRACT

**Introduction and objectives:** A cross-sectional study of cardiac resynchronization therapy use in Spain was performed to analyze problems with indications, implantation, and patient follow-up.

**Methods:** Spanish cardiac resynchronization therapy implanter centers were identified, then the department members were surveyed and the data were recorded by each implantation team.

**Results:** Eighty-eight implanter centers were identified; of these, 85 (96.6%) answered the survey. A total of 2147 device implantations were reported, comprising 85.6% of the overall number of 2518 implantations estimated by the European Confederation of Medical Suppliers Associations for the same period. The reported implantation rate was 46 per million inhabitants versus an estimated implantation rate of 51 per million (European average, 131). Cardiac resynchronization therapy devices accounted for 84% of implantations, and upgrades to previously implanted devices, 16%. The majority of cardiac resynchronization therapy devices were implanted in men (70.7%). The mean age was 68 (12) years, and the mean left ventricular ejection fraction was 26.4% (5%). Most patients (67%) were in New York Heart Association functional class III. The group of patients for whom cardiac resynchronization therapy was indicated according to the latest update of the guidelines was significant: 17.3% among New York Heart Association class II patients and more than 21.6% among patients with atrial fibrillation. In all, electrophysiologists accounted for 73.8% of implanters, followed by surgeons, accounting for 21.4%.

**Conclusions:** The latest update of the guidelines is being progressively implemented in Spain, according to data obtained in patients in New York Heart Association class II or with atrial fibrillation. Nevertheless,

### Keywords:

Heart failure

Pacemaker

Defibrillator

\* Autor para correspondencia: Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Hospital Ramón y Cajal, Ctra. Colmenar Viejo Km 9,100, 28034 Madrid, España.

Correo electrónico: [antoniomadri@gmail.com](mailto:antoniomadri@gmail.com) (A. Hernández-Madrid).

the number of cardiac resynchronization therapy device implants is still well below the European average.

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

© 2012 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

### Abreviaturas

DAI: desfibrilador automático implantable

TRC: terapia de resincronización cardiaca

## INTRODUCCIÓN

La terapia de resincronización cardiaca (TRC) se ha demostrado eficaz en el tratamiento de pacientes con insuficiencia cardiaca y complejo QRS ancho<sup>1-4</sup>. En este artículo se analizan múltiples aspectos como la actividad y variables como la adherencia a la última actualización de las guías clínicas, los problemas para su implementación, la selección del paciente, el implante y sus técnicas, la optimización y los datos del seguimiento de pacientes con TRC. El presente artículo reúne los datos de implantes de TRC realizados entre septiembre de 2010 (fecha de la última actualización de las guías) y septiembre de 2011. Ha colaborado la gran mayoría de los centros que implantan TRC en España (anexo). Estos datos permiten comparar y analizar diferencias entre nuestro país y otros países europeos y también observar las diferencias entre distintas comunidades autónomas.

## MÉTODOS

Los datos se obtuvieron mediante un cuestionario de 59 preguntas. Se realizó una labor de campo para identificar todos los centros en cada comunidad autónoma que realizaban implantes de resincronizador. Se incluyeron en él todos los centros públicos y privados que voluntariamente quisieron participar y tenían una actividad organizada para implante de resincronizadores, y no los que sólo tuvieran una actividad esporádica. Un miembro de cada equipo implantador cumplimentó voluntariamente el cuestionario. Se introdujo la información en una base de datos creada al efecto. Un estadístico contratado realizó el análisis estadístico de los datos de forma anónima. Los autores de este artículo fueron los encargados de realizar el análisis de los datos o la revisión del artículo 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, se obtuvieron de las estimaciones referidas al 1 de enero de 2011 por el Instituto Nacional de Estadística<sup>5</sup>. Para las poblaciones de países europeos se utilizó el *U.S. Census Bureau*<sup>6</sup>. Para estimar la representatividad de los datos, se calculó la proporción de dispositivos de TRC enviados respecto al número total de dispositivos implantados en España en las mismas fechas. Dicho número se basa en los datos que las compañías que comercializaron TRC comunicaron a la *European Confederation of Medical Suppliers Associations* (EUCOMED)<sup>7</sup>, con la que siempre se observan pequeñas variaciones debido a los distintos métodos y tiempos de cuantificación. Los porcentajes en cada una de las variables analizadas se calcularon teniendo en cuenta el número total de implantadores cuya información sobre la variable estaba disponible.

## Análisis estadístico

Las variables continuas se analizaron como n, media  $\pm$  desviación típica (mínimo-máximo) y mediana [percentiles 25-75]. Las variables categóricas se analizaron usando la frecuencia y el porcentaje. Para el análisis estadístico se ha utilizado el *software* de IBM® SPSS® v.20.

## RESULTADOS

### Centros implantadores

Se identificó un total de 88 centros/equipos implantadores de resincronizadores y contestaron el cuestionario 85 (96,6%). De ellos, 78 eran centros públicos y 7 eran privados. En la tabla se recogen el número de centros implantadores, el número de implantes realizados en función de la comunidad autónoma donde se comunicaron y la tasa por millón de habitantes. Los resultados que se describen corresponden al análisis de esta muestra, que entendemos muy representativa de toda la TRC actual en España.

### Muestra analizada

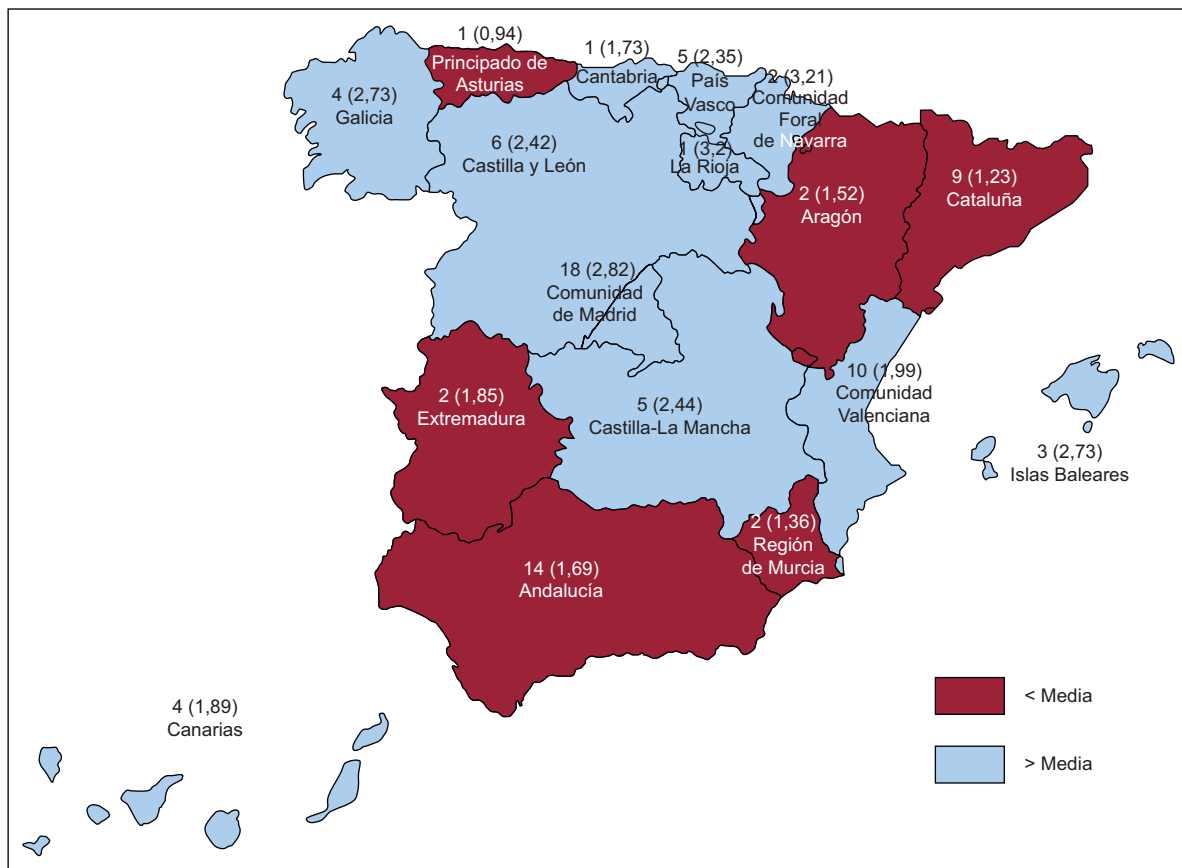
El número total de implantes de resincronizador (primoimplantes, recambios, TRC con/sin desfibrilador automático implantable [DAI]) comunicados fue 2.147 (621 marcapasos y 1.486 DAI).

### Tabla

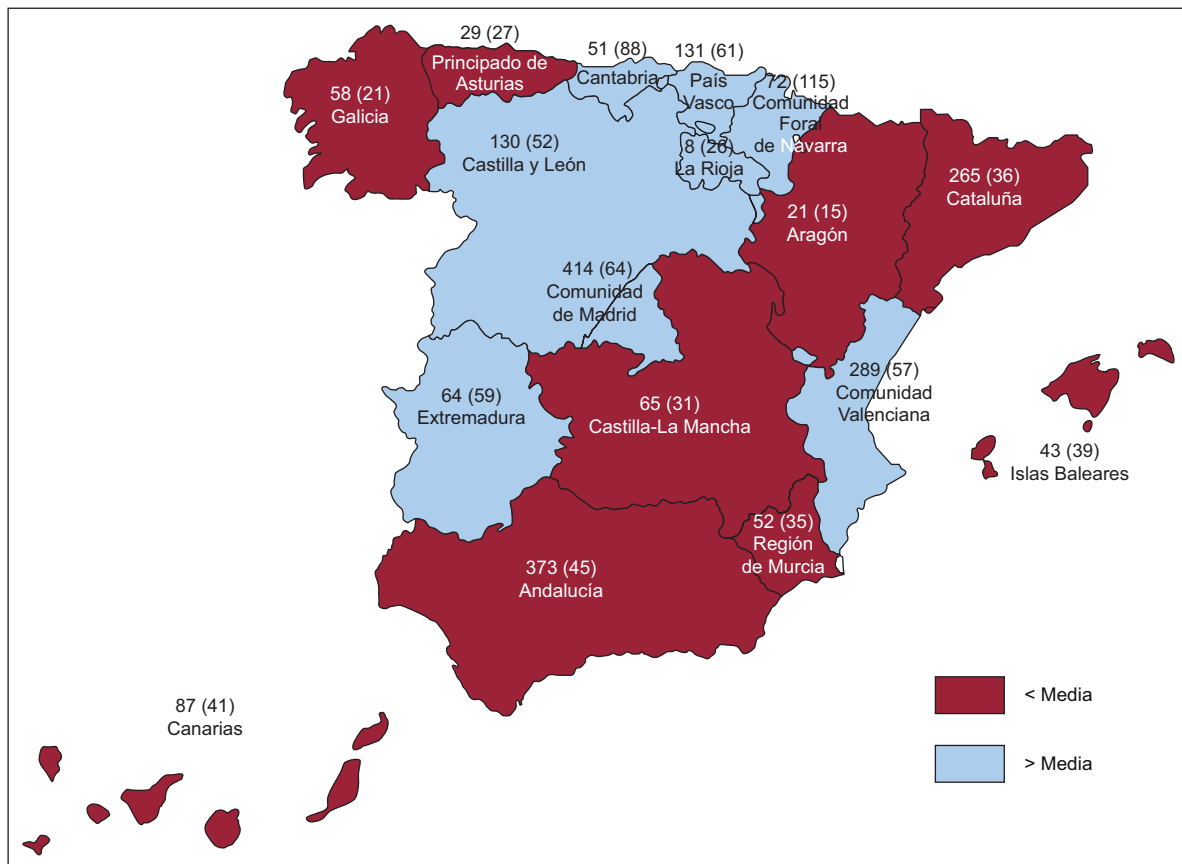
Comunidad autónoma en la que se implantaron los resincronizadores comunicados, número de centros implantadores, número de implantes y unidades por millón de habitantes

	Centros implantadores, N (n/millón habitantes)	Unidades	Unidades/millón habitantes
Total España	87 (1,88)	2.147	46
Andalucía	14 (1,69)	373	45
Aragón	2 (1,52)	21	15
Principado de Asturias	1 (0,94)	29	27
Islas Baleares	3 (2,73)	43	39
Canarias	4 (1,89)	87	41
Cantabria	1 (1,73)	51	88
Castilla y León	6 (2,42)	130	52
Castilla-La Mancha	5 (2,44)	65	31
Cataluña	9 (1,23)	265	36
Comunidad Valenciana	10 (1,99)	289	57
Extremadura	2 (1,85)	64	59
Galicia	4 (2,73)	58	21
Comunidad de Madrid	18 (2,82)	414	64
Región de Murcia	2 (1,36)	52	35
Comunidad Foral de Navarra	2 (3,21)	72	115
País Vasco	5 (2,35)	131	61
La Rioja	1 (3,2)	8	26

Algunas de las diferencias entre distintas comunidades autónomas se explican por derivaciones de pacientes entre ellas y no por infrautilización de la terapia.



**Figura 1.** Número de centros implantadores (centros/millón de habitantes) por comunidades autónomas.



**Figura 2.** Número de implantes (tasa de implantes/millón de habitantes) por comunidades autónomas.

Teniendo en cuenta que, según los datos de EUCOMED, el número total de implantes realizados en el mismo periodo (octubre de 2010-septiembre de 2011) fue 2.518 (1.833 DAI y 685 marcapasos-TRC), esta cifra representa el 85,6% del total de implantes en nuestro país. Teniendo en cuenta que, según el Instituto Nacional de Estadística, el censo de población en 2011 es de 46.162.024 habitantes, el número total de implantes/millón de habitantes comunicado es 46. El número total de implantes/millón de habitantes según EUCOMED fue 54. En las figuras 1 y 2 se representan el número de centros implantadores y el número de implantes realizados por comunidad autónoma y el número de implantes/millón de habitantes. La mayor parte de los implantes comunicados se han realizado en centros públicos (2.028), lo que significa el 94,4%. La media en España es de  $27 \pm 21$  implantes/centro. Las mejoras del modo de estimulación *upgrade* en la serie son del  $16,3 \pm 10,6\%$ , lo que refleja una importante proporción sobre el total de dispositivos.

El principal motivo que justifica la baja tasa de inclusión en nuestro país es que no se deriva correctamente a los pacientes (no se remite a los pacientes, como respondieron el 94% de los centros), y otros centros reconocen limitaciones presupuestarias. Es de destacar que la falta de confianza en la utilidad de la resincronización cardíaca se reseñó en menos de un 12% de los centros. Menos de la mitad de los centros reciben a pacientes de otras áreas sanitarias, el  $71 \pm 21\%$  de los pacientes proceden de la propia área sanitaria. Para poder aumentar el número de implantes, la mayoría de los centros han propuesto que la mayor parte de los fondos para formación continuada deberían destinarse a cursos orientados a médicos referidores, lo que está en consonancia con la respuesta dada a similares preguntas, que reconocían el insuficiente reconocimiento de la TRC como una justificación de la baja tasa de implante por millón de habitantes.

### Selección del paciente

El sexo masculino sigue siendo el primero en indicación de implantes de resincronizador (el 70,7% de los implantes), posiblemente en concordancia con la mayor frecuencia de cardiopatía isquémica y disfunción sistólica en este grupo. La media de la fracción de eyección ventricular izquierda fue del  $26,4 \pm 5\%$ , del  $28,2 \pm 5\%$  en pacientes con marcapasos y el  $24,7 \pm 6\%$  en pacientes con DAI. La edad media de los pacientes era  $68 \pm 12$  años. La distribución de edades en nuestro país supone una amplia mayoría (63,96%) de pacientes de 60-80 años y que sea realmente muy bajo el número de implantes por debajo de los 40 años

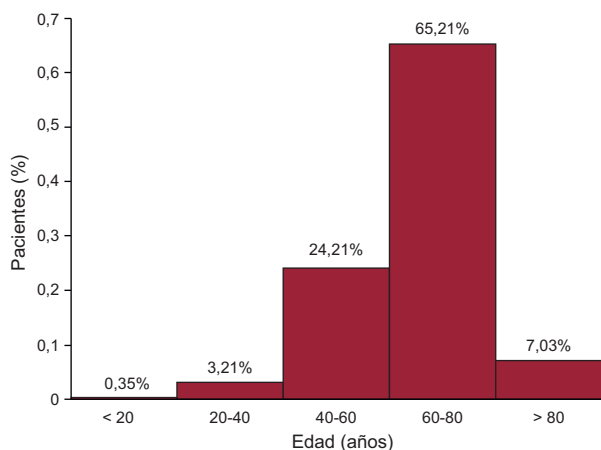


Figura 3. Histograma de número de implantes de terapia de resincronización cardíaca por grupos de edad.

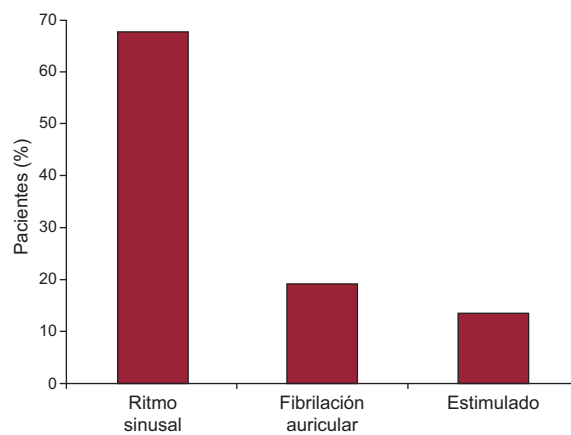


Figura 4. Ritmo del paciente al que se implanta un resincronizador.

(5,3%) (fig. 3). El implante por encima de los 80 años está ampliamente aceptado por la mayoría de los centros de nuestro país (59); sin embargo, supone poco más de un 6% de los casos, quizás por la mayor presencia de comorbilidades y la menor expectativa de vida. En este grupo de población se observa una mayor frecuencia de implante de marcapasos ( $76,6 \pm 30,4$ ) que prácticamente invierte la relación marcapasos/desfibrilador observada en el grupo total.

La gran mayoría de los pacientes tienen etiología isquémica (48%) e idiopática (46%), y son pocos los que tienen indicación por valvulopatías o cardiopatías congénitas. La mayoría de los pacientes (67%) están en ritmo sinusal (fig. 4). La indicación por fibrilación auricular supone un 19%. Igualmente, la mayoría de los pacientes (76,5%) tienen un bloqueo de rama izquierda, mientras que se reconoce bloqueo de rama derecha en un 4,3% de los pacientes y trastorno de conducción intraventricular en el 6,7%; los demás son estimulados (figs. 5-7).

Dieciocho centros han contestado que están realizando actualmente indicación de TRC en pacientes con QRS estrecho y asincronía mecánica, indicación fuera de las guías clínicas actuales, lo que significa casi un 20% de los centros, pero no de los pacientes, ya que su proporción es muy inferior. Igual ocurre con el número de centros (27) que realizan TRC en pacientes con indicación estándar de estimulación cardíaca, lo que entre otras cosas supone una mayor aceptación de la TRC en estos pacientes. En cuanto a la duración del complejo QRS, aunque en preguntas previas se había reconocido en un significativo número de centros que realizaban la indicación de TRC en QRS estrecho con asincronía

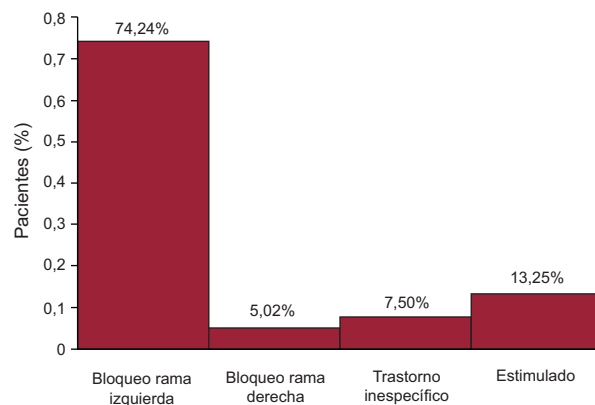
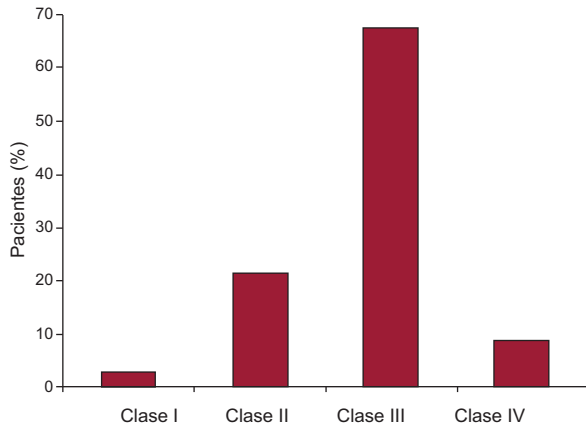
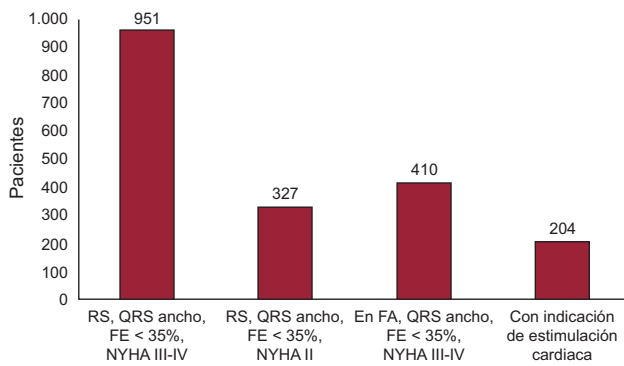


Figura 5. Distribución de pacientes (n = 2.069) y trastorno electrocardiográfico.

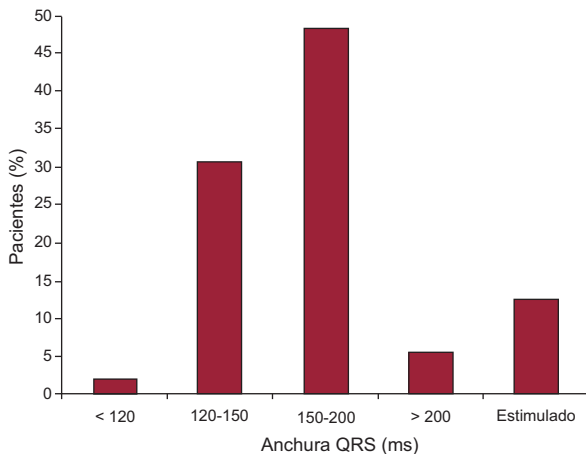


**Figura 6.** Distribución de pacientes y clase funcional de la New York Heart Association.



**Figura 7.** Histograma del perfil clínico de los pacientes con terapia de resincronización cardiaca (n = 1.892) según las guías. FA: fibrilación auricular; FE: fracción de eyección; NYHA: New York Heart Association; RS: ritmo sinusal.

mecánica, en realidad esto supone un porcentaje muy bajo de los pacientes (2,1%), y es claramente el grupo mayoritario entre 150 y 200 ms de duración del complejo QRS (48,2%); el 30,6% tiene QRS 120-150 ms y sólo el 5,7% es > 200 ms (fig. 8).



**Figura 8.** Anchura del complejo QRS en paciente a los que se implanta un resincronizador.

### Herramientas y técnicas de implante

En España el especialista que más frecuentemente realiza el implante de los dispositivos de resincronización es el electrofisiólogo (73,8%), seguido del cirujano cardiaco (21,4%) y el cardiólogo especialista en marcapasos (8,3%); los demás especialistas (intensivista, hemodinamista y cirujanos vasculares) suponen un porcentaje menor. La suma en este caso es superior a 100 porque en algunos centros los realizan varias especialidades.

La duración del implante se ha reducido considerablemente desde los tiempos iniciales de la técnica, y actualmente la media en España es de 121,9 ± 38,7 (55-240) min. En muchos centros (un 32%) se realizan implantes epicárdicos quirúrgicos. La vía transeptal, se realiza actualmente en un grupo minoritario de centros (4,7%). Con respecto a los porcentajes medios de marcapasos y DAI que se está implantando en cada centro, fueron el 33,3 y el 66,6%.

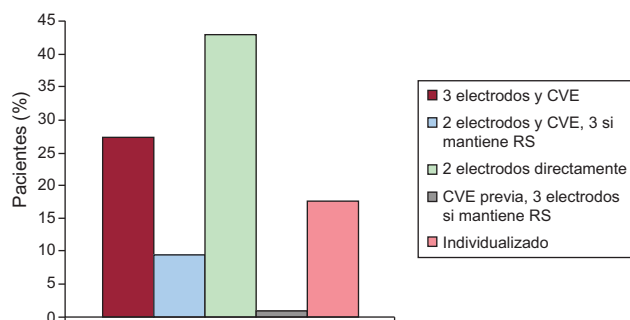
Con respecto al sistema del propio implante, el 51,1% de los centros señalaron que el principal obstáculo técnico para el primoimplante es la introducción del electrodo en la vena seleccionada, seguido por la estabilidad, con un 26%, y ya posteriormente tanto la canalización del propio seno coronario como la retirada del catéter guía. Para la canalización del seno coronario, la mayoría de los centros utilizan el catéter guía con soporte de catéter de electrofisiología (45,2%), seguido por el empleo de solamente el catéter guía en un 42,8%.

Los subselectores específicos para la selección de la vena no se utilizan habitualmente en la mayoría de los centros (82%), donde se recurre a ellos cuando no se canaliza directamente la vena. Solamente un 13% de los centros lo utilizan como parte rutinaria de su procedimiento. Algo similar ocurre con la realización de la venoplastia de una vena que no permite el paso inicial del electrodo: un 82% no la realiza nunca y selecciona otra vena más favorable técnicamente; un 13% de los centros afirman realizarla ocasionalmente. Con respecto a los cables-electrodos, la mayoría de los centros (70,2%) utilizan inicialmente un electrodo bipolar para la introducción en la vena coronaria seleccionada, seguida de un electrodo cuatripolar en un 32,1% de los centros y un electrodo de «fijación activa» en el 5,9%. El electrodo de ventrículo derecho también se coloca de forma distinta en múltiples centros. El porcentaje de localización final del electrodo derecho fue septal alto en el 7,3% de los centros, medioseptal en el 20,1% y en la localización clásica en ápex en el 72,7%. Así, un 38% de los centros reconocen utilizar sitios alternativos de implante de ventrículo derecho, y un 62% no.

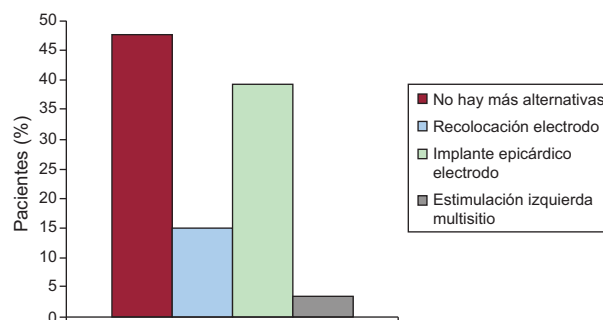
La mayoría de los centros (72,6%) no realizan ningún método para intentar localizar mejor el sitio de estimulación izqdrda idóneo previamente al implante, por ejemplo, para valorar viabilidad o escaras. Afirma realizar ecocardiograma con dicho propósito un 14,2%; tomografía computarizada, un 4,7%, y resonancia magnética, un 9,5%. En cuanto a la colocación del electrodo en la vena del ventrículo izquierdo, a la pregunta «¿en qué porcentaje está usted satisfecho de la colocación final del electrodo?», el 60,4% clasificaba la localización como óptima; el 29,3%, adecuada, y el 10%, subóptima. Con respecto al porcentaje de localización final del electrodo ventricular izquierda en cada vena señalada, esta fue anterior en el 2,15%, anterolateral en el 13,1%, lateral en el 42,4%, posterolateral en el 45,1% y vena cardiaca media en el 2,1% de los casos.

### Manejo de los pacientes en fibrilación auricular

Sobre la actitud en el implante en los pacientes con fibrilación auricular, las respuestas estuvieron muy repartidas entre todos los grupos (fig. 9). El 27,4% implanta tres sondas con aurícula y realizó cardioversión eléctrica, otros implantan dos y cardiovierten, y si se



**Figura 9.** Manejo de los pacientes en fibrilación auricular. CVE: cardioversión eléctrica; RS: ritmo sinusal.



**Figura 10.** Alternativas de tratamiento para pacientes que no responden a la resincronización.

mantiene ritmo sinusal, implantan la auricular (9,5%); muchos, de hecho la mayoría, (42,8%) colocan dos, directamente ventrículo derecho e izquierdo, y un grupo importante (21,4%) hace tratamiento individualizado según las características clínicas. La gran mayoría de los centros no realizan sistemáticamente ablación de nodo a todos los pacientes en fibrilación auricular, sino solamente en los que está indicado clínicamente (63%); sin embargo, un 5,9% la realiza habitualmente en todos los pacientes con fibrilación auricular a los que se implanta un resincronizador. Los pacientes que estando en fibrilación auricular en el implante pasan a ritmo sinusal en la evolución oscilan del 0 al 20% (media,  $11,1 \pm 10\%$ ).

#### Complicaciones perioperatorias del implante de un resincronizador

Las complicaciones reportadas son bajas en general. Desde la mortalidad del procedimiento reportada en un  $0,3 \pm 1,5\%$  a la más frecuente hemorragia de la bolsa ( $6,1 \pm 7,1\%$ ), pasando por neumotórax, taponamiento cardiaco/derrame pericárdico, hemotórax, disección del seno coronario, estimulación frénica o desplazamiento de electrodos.

#### Programación y seguimiento tras el implante

Con respecto a la optimización del dispositivo tras el implante, la mayoría (54,7%) evalúa la anchura del complejo QRS y programa de esta forma intervalos VV y auriculoventriculares. Un 27,3% utiliza los algoritmos automáticos que proporcionan algunos dispositivos. Un grupo importante (19%) lo mantiene en parámetros nominales y realiza optimización sólo en casos necesarios, mientras otro grupo (27,3%) realiza optimización ecocardiográfica.

En la mayoría de los centros el grupo implantador es el mismo que sigue al paciente clínicamente (67,8%). La tasa de respondedores a la TRC que se está observando en los centros españoles es del  $73,8 \pm 9\%$ . Este beneficio observado en los pacientes tras la TRC se observa inmediatamente tras el implante en el 17,8%, al mes en el 50%, tras 6 meses en el 15,4% o en cualquier momento tras el implante en el 21,4%. Para el paciente no respondedor y que no es candidato a trasplante, el 47,6% reconocía que no había más alternativas que optimizar el tratamiento médico (fig. 10). Sin embargo, un 15,4% recoloca el electrodo en un sitio alternativo, y muchos realizan indicación epicárdica quirúrgica si no es posible colocar el electrodo en una vena lateral que se estima idónea o tal vena no existe (39,2%). Son minoría los grupos que realizan estimulación multisitio (2 en ventrículo izquierdo) (3,5%).

#### Complicaciones tardías

Con respecto a las complicaciones tardías observadas con la TRC, la mayoría reconoce un porcentaje significativo de choques inapropiados de los pacientes portadores de DAI-resincronizador indicado como prevención primaria ( $8,4 \pm 6,7\%$ ). Entre las complicaciones tardías del electrodo ventricular izquierdo, prácticamente sólo se reporta desplazamiento del electrodo y estimulación frénica.

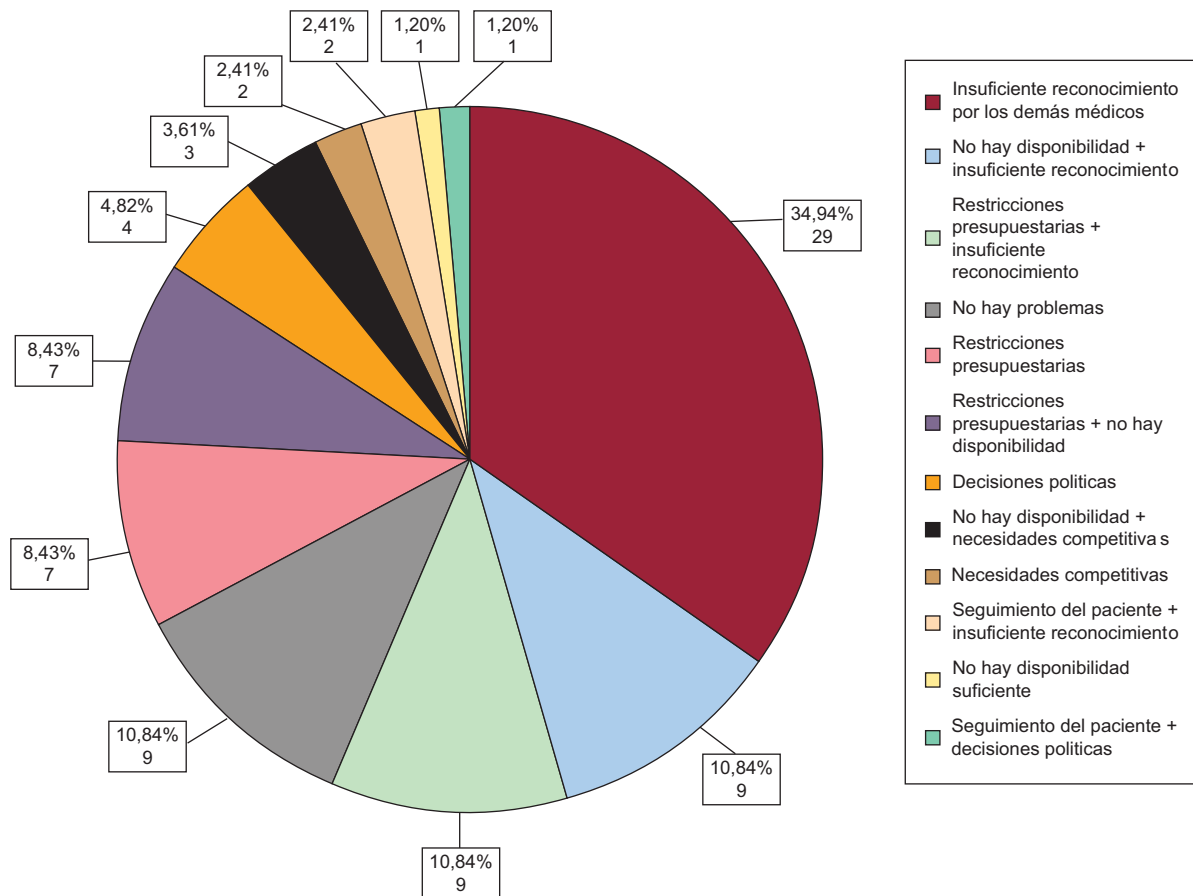
#### El manejo a distancia de paciente y dispositivo

La distribución de los pacientes con uso de dispositivo capaz de monitorización a distancia es la siguiente: menos de un 10% en el 36,9% de los centros, un 10-40% de los pacientes en el 17,8% de los centros, un 40-60% de los pacientes en el 9,5% de los centros, un 60-80% de los pacientes en el 7,1%<sup>5</sup> de los centros, y más del 80% de los pacientes en sólo el 22,6% de centros. Sin embargo, los que lo utilizan reconocen que han reducido los plazos de visita gracias a la monitorización a distancia en el 35,7%. Creen que han ayudado de esta forma a mejorar el pronóstico de los pacientes en un 21%, y para optimizar su programación en un 20%. Estos datos son estimaciones subjetivas cuya demostración necesitaría un estudio controlado adicional diseñado para ello.

#### DISCUSIÓN

##### Datos de actividad del registro y el seguimiento de las guías clínicas

El número de centros implantadores de TRC está aumentando progresivamente en España hasta los 88 identificados. Veinticuatro de ellos comunican 10 o menos implantes, solamente 12 (14,2%) comunican 50 o más implantes/año y ningún centro más de 100 implantes/año. El número total de implantes comunicados fue de 2.147, y con los datos de EUCOMED el número total estimado es 2.518, lo que representa más del 85% del total de implantes en nuestro país. Repartiendo esta cifra entre todos los centros españoles, supone una media de  $27 \pm 21$  implantes/centro, lo que refleja la gran dispersión de centros para un volumen total relativamente bajo, en comparación con datos europeos. El principal motivo que justifica la baja tasa de inclusión en nuestro país es que no se deriva correctamente a los pacientes (no se remite a los pacientes) (fig. 11). Se debe insistir en llevar la información a médicos de atención primaria e internistas que, junto con los cardiólogos, controlan a estos pacientes y facilitarles la derivación de estos. La mayoría de los centros no reconocen un aumento en sus indicaciones tras la publicación en 2010 de las nuevas guías clínicas de TRC. Esto



**Figura 11.** Principales motivos que justifican la baja tasa de inclusión en España. Se han agrupado respuestas múltiples ofrecidas para una mejor comprensión.

probablemente se deba a que ya se venía realizando las indicaciones en clase funcional II y en fibrilación auricular, como por otra parte ya se observó en el Registro Europeo de 2008<sup>4</sup>. A pesar de que las nuevas guías hacen recomendaciones en cuanto al tipo de dispositivo (marcapasos o DAI), la mayoría de los centros no reconoce influencia en sus indicaciones.

**Selección del paciente**

El manejo de los pacientes con insuficiencia cardiaca es cada vez más complejo y con aumento progresivo en costes, a la vez que tenemos mayor limitación de recursos por la crisis económica. Esta situación puede comprometer el tratamiento adecuado de muchos pacientes, especialmente para la aplicación de nuevas terapias. La habilidad de los cardiólogos con la selección del paciente idóneo y la mejora de la eficiencia es muy importante. La mayoría de las indicaciones realizadas se basaron en criterios clínicos como la presencia de bloqueo de rama izquierda, ritmo sinusal y clase funcional avanzada. Como en todos los registros y estudios clínicos, siempre será muy difícil conocer cuántos pacientes nunca pudieron acceder a esta terapia. Aunque muchos centros están realizando actualmente indicación de TRC para pacientes con QRS estrecho y asincronía mecánica, al igual que en pacientes con estimulación cardiaca convencional, el número de pacientes que incluyen por este motivo es muy bajo.

**Manejo de los pacientes en fibrilación auricular**

El manejo de los pacientes en fibrilación auricular a los que se implanta un resincronizador es muy variable en España. La gran mayoría de los centros no realizan sistemáticamente ablación de

nodo a todos los pacientes en fibrilación auricular, sino solamente a aquellos en que está indicado clínicamente. Todos estos datos están condicionados sin duda por la experiencia de cada centro en el porcentaje de pacientes que estando en fibrilación auricular en el implante pasan a ritmo sinusal en la evolución.

**Programación y seguimiento tras el implante**

La mayoría de los centros actualmente realizan optimización teniendo en cuenta sólo la anchura del complejo QRS y el intervalo auriculoventricular de forma empírica. No hay evidencia para recomendar la optimización ecocardiográfica de los intervalos de estimulación en todos los pacientes tras TRC<sup>8-11</sup>. Una programación empírica del intervalo auriculoventricular en torno a 120 ms y del intervalo VV que consiga el QRS más estrecho en el electrocardiograma de superficie parece adecuada en términos de coste-eficacia. Los intervalos óptimos de estimulación varían con el tiempo a medida que se desarrollan los procesos de remodelado ventricular y también con los cambios en las condiciones hemodinámicas y del tono simpático que se producen durante el ejercicio. La monitorización a distancia en España aún está lejos de generalizarse en el manejo de los pacientes con TRC. Sin embargo, los centros que la emplean reconocen que han reducido los plazos de visita gracias a ella en un gran porcentaje y creen que han ayudado de esta forma a la mejoría de sus pacientes.

**Comparación con los datos europeos**

Los grupos de arritmias (*European Heart Rhythm Association*) e insuficiencia Cardiaca de la Sociedad Europea de Cardiología

realizaron un registro de la TRC en Europa entre noviembre de 2008 y junio de 2009<sup>4</sup>. El registro europeo incluyó a 140 centros seleccionados en 13 países, con un total de 2.438 pacientes, cifra probablemente muy inferior al 10% de los implantes en Europa. La edad media en este registro fue de 70 años. El 78% de los pacientes estaban en clase funcional de la *New York Heart Association* III o IV y un 22% en clase I y II, algo similar a nuestros datos, aunque con 2 años de diferencia y previamente a la publicación de los grandes estudios en clase II, probablemente porque la experiencia de estos centros, seguramente muchos participando en dichos estudios, ya era positiva en este aspecto. Los datos de EUCOMED<sup>7</sup> informan del número de implantes y el tipo de los dispositivos en Europa. La media de implantes de resincronizadores es de 131/millón de habitantes, incluyendo DAI-TRC (100) y marcapasos-TRC (31). Alemania, con 175 implantes/millón, es el país con mayor número de implantes y España, con 51, continúa en el último lugar de los países que aportan datos a EUCOMED. Por encima de la media están Italia (200), los Países Bajos (163) y la República Checa (163). Por debajo de la media, entre otros, Portugal (59) y España (51).

### Diferencias entre comunidades autónomas

Existen diferencias apreciables en la tasa de implantes entre las distintas comunidades autónomas. La tasa media estimada en este análisis es de 46/millón de habitantes. Por encima de la media: Comunidad Foral de Navarra, Cantabria, Comunidad de Madrid, País Vasco, Extremadura, Comunidad Valenciana y Castilla y León, por este orden. Por debajo de la media, el resto: Andalucía, Aragón, Principado de Asturias, Islas Baleares, Canarias, Castilla-La Mancha, Cataluña, Galicia, Región de Murcia y La Rioja. Como en otros implantes de dispositivos, no sólo las diferencias demográficas de la población, sino también el número y el grado de desarrollo de las unidades de arritmias en las diferentes comunidades autónomas pueden justificar en parte las diferencias<sup>12-17</sup>.

### Limitaciones

A pesar del esfuerzo por localizar los centros con un programa activo de implante de TRC, es posible que hayan quedado centros sin identificar. Sin embargo, el número total de implantes comunicado, similar al reportado por EUCOMED, hace que los datos que se presentan reflejen la realidad de la situación en nuestro país. No tenemos información sobre los pacientes evaluados para TRC que finalmente no recibieron implante ni tampoco sobre intentos de implante sin éxito.

### CONCLUSIONES

Las nuevas indicaciones recomendadas por las guías se están implantando de forma progresiva según los datos obtenidos en pacientes en clase II o fibrilación auricular. Sin embargo, el número de implantes de resincronizador en España aún está lejos de la media europea. Son necesarios más esfuerzos para hacer llegar esta terapia a todos los potenciales pacientes que se beneficiarían de ella en nuestro país.

### AGRADECIMIENTOS

A todos los profesionales que de forma voluntaria y desinteresada han participado.

### CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

### ANEXO. LISTA DE CENTROS PÚBLICOS Y PRIVADOS, POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS, QUE HAN PARTICIPADO Y MÉDICO QUE COMPLETÓ EL CUESTIONARIO

<i>Andalucía</i>	
Hospital de Jaén, Jaén	Rocio Cozar
Hospital Clínico Virgen de la Victoria, Málaga	Javier Alzueta
Hospital Nuestra Señora de Valme, Sevilla	Juan Leal
Hospital Costa del Sol, Málaga	F. Ruiz Mateas
Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla	A. Pedrote
Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz	Lucas Cano
Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla	Ernesto Díaz Infante
Hospital Carlos Haya, Málaga	Manuel Rodríguez
Hospital Clínico San Cecilio, Granada	Jose Miguel Lozano
Hospital Juan Ramón Jiménez, Huelva	Joaquín Barba
Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba	Amador López Granados
Hospital Torrecárdenas, Almería	Franc Tornes
Hospital Virgen de las Nieves, Granada	Silvia López
<i>Aragón</i>	
Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza	Gonzalo Rodrigo
Hospital Universitario Miguel Servet, Zaragoza	Antonio Asso
<i>Principado de Asturias</i>	
Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo	José Rubín, David Calvo
<i>Islas Baleares</i>	
Hospital Son Llàtzer, Palma de Mallorca	Xavier Fosch Mur
Hospital Son Dureta, Palma de Mallorca	Carmen Expósito
Clínica USP-Palmaplanas, Palma de Mallorca	Antonio Berruezo
<i>Canarias</i>	
Hospital Universitario de Canarias, San Cristobal de La Laguna	Aníbal Rodríguez, Francisco Bosa
Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín, Las Palmas de Gran Canaria	Eduardo Caballero Dorta
Hospital Nuestra Señora de Candelaria, Santa Cruz de Tenerife	Rafael Romero, Julio Hernández
Hospital Universitario Insular de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria	Olga Medina
<i>Cantabria</i>	
Hospital Marqués de Valdecilla, Santander	Victor Exposito
<i>Castilla-La Mancha</i>	
Complejo Hospital Universitario de Albacete, Albacete	A. Sacristán
Hospital Nuestra Señora del Prado, Talavera de la Reina	Alfonso Macías
Complejo Hospitalario de Toledo, Toledo	Miguel Angel Arias
Hospital General de Ciudad Real, Ciudad Real	Javier Jimenez Diaz
<i>Castilla y León</i>	
Hospital Universitario de León, León	Marisa Fidalgo, J.M. Glez Rebollo
Hospital General Yagüe, Burgos	Javier Garcia
Hospital Nuestra Señora de Sonsoles, Ávila	A. Borasteros
Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Valladolid	Jerónimo Rubio
Hospital Universitario del Rio Hortega, Valladolid	Diego Pérez, Benito Herrero
Complejo Hospitalario de Salamanca, Salamanca	Claudio Ledesma
<i>Cataluña</i>	
Hospital Universitari Germans Trias i Pujol, Badalona	Roger Villuendas
Hospital Sant Joan de Déu, Esplugues de Llobregat	Giorgia Sarquella



**Anexo (Continuación)**

Hospital Clínic, Barcelona	Chema Tolosana
Hospital Universitari Joan XXIII, Tarragona	Alfredo Bardají
Hospital del Mar, Barcelona	Victor Bazan
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona	Xavier Viñolas
Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat	Ignasi Anguera
Hospital Universitari Arnau de Vilanova, Lleida	F. Worner, J. Tomás, Berta Daga
Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona	Angel Moya, Jordi Pérez Rodón
<i>Comunidad Valenciana</i>	
Hospital Clínic Universitari, Valencia	Ricardo Ruiz Granell
Consorci Hospital General Universitari, Valencia	Aurelio Quesada
Hospital Universitari i Politècnic La Fe, Valencia	M.J. Sancho Tello, Chimo Osca
Hospital de Xàtiva, Xàtiva	Manuel Rodríguez Serra
Hospital General de Castelló, Castelló de la Plana	Jose Diago, Eloy Domínguez
Hospital Dr. Peset, Valencia	Llorens Miralles
Hospital Universitari Sant Joan d'Alacant, Sant Joan d'Alacant	Vicente Bertomeu
Hospital General Universitario de Alicante, Alicante	Juan Gabriel Martínez
Hospital del Vinalopó, Elche	Juan Antonio Fernández
Hospital de Torrevieja, Torrevieja	Miguel Godoy
<i>Extremadura</i>	
Complejo Hospitalario de Cáceres, Cáceres	Javier Portales
Hospital Infanta Cristina, Badajoz	J. Fernandez de la Concha, J.J. Guerrero
<i>Galicia</i>	
Hospital Povisa, Vigo	María Vazquez
Hospital do Meixoeiro, Vigo	Xulio Beiras Torrado
Hospital Juan Canalejo, A Coruña	L. Perez Alvarez, Enrique Ricoy
Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela	Javier García Seara
<i>Comunidad de Madrid</i>	
Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, Madrid	Miguel Rubio
Fundación Jiménez Díaz, Madrid	Jose M. Rubio
Hospital Universitario La Paz, Madrid	Jose Luis Merino, Jorge Silvestre, Rafael Peinado
USP Hospital San Camilo, Madrid	Concepción Moro
Hospital Ramón y Cajal, Madrid	A. Hernández-Madrid, R. Matía, Inmaculada Sánchez
Hospital Universitario de Getafe, Getafe	F.G. Cosío, Ambrosio Núñez
Hospital Severo Ochoa, Leganés	Angel Grande
Hospital 12 de Octubre, Madrid	María López Gil, Jesús Rodríguez
Hospital Clínico San Carlos, Madrid	Javier Moreno
Hospital Gregorio Marañón, Madrid	Felipe Atienza
Hospital Quirón, Madrid	José Angel Cabrera
Hospital de Sanchinarro, Madrid	Jesús Almendral
Hospital Puerta de Hierro, Majadahonda	Ignacio Fernández Lozano
Hospital de Fuenlabrada, Fuenlabrada	Joaquín Alonso, Alejandro Curcio
<i>Región de Murcia</i>	
Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, El Palmar	Arcadio García Alberola

**Anexo (Continuación)**

Hospital de Lorca, Lorca	Jorge Silvestre
<i>Comunidad Foral de Navarra</i>	
Hospital de Navarra, Pamplona	José Ramón Carmona
Clínica Universidad de Navarra, Pamplona	Ignacio García Bolao
<i>País Vasco</i>	
Hospital Nuestra Señora de Aránzazu, San Sebastián	Tx. Porres
Hospital de Basurto, Bilbao	J.M. Ormaetxe, M. Fe Arcocha
Hospital de Galdakao, Galdakao	J. Zumalde
Hospital de Cruces, Baracaldo	Andrés Bodegas
Hospital Txagorritxu, Vitoria	José Ferrer
<i>La Rioja</i>	
Hospital San Pedro, Logroño	Diego Lorente

**BIBLIOGRAFÍA**

- Tang A, Wells G, Talajic M, Arnold M, Sheldon R, Connolly S, et al. Cardiac-Resynchronization Therapy for Mild-to-Moderate Heart Failure (RAFT). *N Engl J Med.* 2010;363:2385-95.
- Moss A, Hall J, Cannom D, Klein H, Brown M, Daubert C, et al; MADIT-CRT Trial Investigators. Cardiac-resynchronization therapy for the prevention of heart-failure events. *N Engl J Med.* 2009;361:1329-38.
- Daubert C, Gold MR, Abraham W, Ghio S, Hassager C, Goode G, et al; REVERSE Study Group. Prevention of disease progression by cardiac resynchronization therapy in patients with asymptomatic or mildly symptomatic left ventricular dysfunction. Insights from the European cohort of the REVERSE (Resynchronization Reverses Remodeling in Systolic Left Ventricular Dysfunction) trial. *J Am Coll Cardiol.* 2009;54:1837-46.
- Dickstein K, Bogale N, Priori S, Auricchio A, Cleland J, Gitt A, et al; Scientific Committee and National Coordinators. The European cardiac resynchronization therapy survey. *Eur Heart J.* 2009;30:2450-60.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). Estimación de población por comunidades autónomas al 1 de septiembre de 2010 [citado 1 Oct 2011]. Disponible en: [http://www.ine.es/inebmenu/mnu\\_cifraspob.htm](http://www.ine.es/inebmenu/mnu_cifraspob.htm)
- U.S. Census Bureau [citado 1 Mar 2010]. Disponible en: <http://www.census.gov/ipc/www/idb/region.php>
- EUCOMED Medical Technology [citado 1 Jul 2011]. Disponible en: [http://www.eucomed.org/uploads/\\_medical\\_technology/facts\\_figures/110518\\_statistics\\_for\\_cardiac\\_rhythm\\_management\\_products\\_20052010.pdf](http://www.eucomed.org/uploads/_medical_technology/facts_figures/110518_statistics_for_cardiac_rhythm_management_products_20052010.pdf)
- Gras D, Gupta MS, Boulogne E, Guzzo L, Abraham WT. Optimization of AV and VV delays in the real-world CRT patient population: an international survey on current clinical practice. *Pacing Clin Electrophysiol.* 2009;32 Suppl 1:S236-9.
- Ellenbogen KA, Gold MR, Meyer TE, Fernandez LI, Mittal S, Waggoner AD, et al. Primary results from the SmartDelay determined AV optimization: a comparison to other AV delay methods used in cardiac resynchronization therapy (SMART-AV) trial: a randomized trial comparing empirical, echocardiography-guided, and algorithmic atrioventricular delay programming in cardiac resynchronization therapy. *Circulation.* 2010;122:2660-8.
- Abraham WT, Gras D, Yu CM, Guzzo L, Gupta MS; FREEDOM Steering Committee. Rationale and design of a randomized clinical trial to assess the safety and efficacy of frequent optimization of cardiac resynchronization therapy: the Frequent Optimization Study Using the QuickOpt Method (FREEDOM) trial. *Am Heart J.* 2010;159:944-8.
- Tamborero D, Vidal B, Tolosana JM, Sitges M, Berrueto A, Silva E, et al. Electrocardiographic versus echocardiographic optimization of the interventricular pacing delay in patients undergoing cardiac resynchronization therapy. *J Cardiovasc Electrophysiol.* 2011;22:1129-34.
- Ficht-Warner K, García de Yébenes MJ, Lázaro y de, de Mercado P, Belaza-Santurde J. Variabilidad entre comunidades autónomas en el uso de tres tecnologías cardiovasculares. *Rev Esp Cardiol.* 2006;59:1232-43.
- McComb J, Plumier C, Cunningham M, Cunningham D. Inequity of access to implantable cardioverter defibrillator therapy in England: possible causes of geographical variation to implantation rates. *Europace.* 2009;11:1308-12.
- Shah B, Hernandez AF, Liang L, Al-Khatib SM, Nancy CW, Fonarow GC, et al. Hospital variation and characteristics of implantable cardioverter-defibrillator use in patients with heart failure: data from the GWTC-HF (Get With The Guidelines-Heart Failure) registry. *J Am Coll Cardiol.* 2009;53:416-22.
- Cunningham D, Charles R, Cunningham M, Lange A. Heart rhythm devices. UK National Survey 2008. Disponible en: <http://www.ccad.org.uk/device.nsf>
- Coma Samartín R, Sancho-Tello de Carranza MJ, Ruiz Mateas F, Leal del Ojo González J, Fidalgo Andrés ML. Registro Español de Marcapasos. VIII Informe Oficial de la Sección de Estimulación Cardíaca de la Sociedad Española de Cardiología (2010). *Rev Esp Cardiol.* 2011;64:1154-67.
- 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.