

Artículo especial

Registro Español de Ablación con Catéter. XVI Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2016)



Adolfo Fontenla^{a,*}, Javier García-Fernández^b y José Luis Ibáñez^c, en representación de los colaboradores del Registro Español de Ablación con Catéter[◇]

^a Unidad de Arritmias, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

^b Unidad de Arritmias, Hospital Universitario de Burgos, Burgos, España

^c Unidad de Arritmias, Hospital Universitario de Alicante, Alicante, España

RESUMEN

Palabras clave:
Ablación con catéter
Arritmia
Electrofisiología
Registro

Introducción y objetivos: Se describen los resultados del Registro Español de Ablación con Catéter correspondientes al año 2016.

Métodos: La recogida de datos se llevó a cabo retrospectivamente mediante un formulario de recogida de datos que cada uno de los centros participantes cumplimentó.

Resultados: Se analizaron datos de 83 centros. El número total de procedimientos de ablación fue de 13.482 (el más alto comunicado en la historia de este registro) con una media de $162,4 \pm 116$ y una mediana de 136 procedimientos. El sustrato abordado con más frecuencia fue la ablación de taquicardia intranodular ($n = 3.058$ [22,7%]), seguida de la fibrilación auricular ($n = 2.953$ [21,9%]) y el istmo cavotricuspidé ($n = 2.892$ [21,4%]). Se observa un pico en el número de ablaciones de fibrilación auricular, que es por primera vez el segundo sustrato más tratado. La tasa total de éxito, excluidas la fibrilación auricular y las taquicardias ventriculares con cardiopatía, fue del 86%; la de complicaciones mayores, del 2,3% y la mortalidad, del 0,05%. El 2,7% de las ablaciones se realizaron en pacientes pediátricos.

Conclusiones: El Registro Español de Ablación con Catéter recoge sistemática e ininterrumpidamente los procedimientos de ablación realizados en España, lo que permite observar con el paso de los años un aumento progresivo del número de ablaciones manteniendo una alta tasa de éxito y bajos porcentajes de complicaciones.

© 2017 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Spanish Catheter Ablation Registry. 16th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2016)

ABSTRACT

Keywords:
Catheter ablation
Arrhythmia
Electrophysiology
Registry

Introduction and objectives: This report describes the findings of the 2016 Spanish Catheter Ablation Registry.

Methods: Data were retrospectively collected by means of a standardized questionnaire completed by each of the participating centers.

Results: Data were collected from 83 centers. A total of 13 482 ablation procedures were performed (the highest historically reported in this registry), with a mean of 162.4 ± 116 and a median of 136 procedures per center. The most frequently treated ablation targets were atrioventricular nodal re-entrant tachycardia ($n = 3058$; 22.7%), atrial fibrillation ($n = 2953$; 21.9%), and cavotricuspid isthmus ($n = 2892$; 21.4%). There was a peak in ablation procedures for atrial fibrillation, which, for the first time in this registry, became the second most treated substrate. After exclusion of atrial fibrillation and ventricular tachycardia with underlying heart disease, the overall success rate was 86%. The rate of major complications was 2.3%, and the mortality rate was 0.05%. In all, 2.7% of the ablations were performed in pediatric patients.

Conclusions: The Spanish Catheter Ablation Registry systematically and uninterruptedly records the ablation procedures performed in Spain, showing a progressive rise in the number of ablations performed, with a high success rate and a low percentage of complications.

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

© 2017 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

* Autor para correspondencia: Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario 12 de Octubre, Avda. de Córdoba s/n, 28041 Madrid, España.
Correo electrónico: drfontenla@gmail.com (A. Fontenla).

◇ La lista completa de colaboradores se incluye en el [anexo 1](#).

Abreviaturas

FA:	fibrilación auricular
ICT:	istmo cavotricuspídeo
TAF:	taquicardia auricular focal
TAM:	taquicardia auricular macrorreentrante
TIN:	taquicardia intranodular
TVI:	taquicardia ventricular idiopática
TV-IAM:	taquicardia ventricular asociada con cicatriz posinfarto
TV-NIAM:	taquicardia ventricular asociada con cardiopatía y no asociada con cicatriz posinfarto

INTRODUCCIÓN

En el presente artículo se publican los resultados del Registro Español de Ablación con Catéter, Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología, correspondiente al año 2016, que cumple su decimosexto año de actividad ininterrumpida¹⁻¹⁵. Se trata de un registro de ámbito nacional, periodicidad anual y carácter voluntario, en el que participan la mayoría de las unidades de arritmias de nuestro país, lo cual lo convierte en uno de los pocos registros observacionales a gran escala de ablación con catéter.

Los objetivos de este registro son, principalmente, observar y describir la evolución del tratamiento intervencionista de las arritmias cardíacas en España y proporcionar información fiable sobre el tipo de actividad y la dotación de nuestras unidades de arritmias.

MÉTODOS

La recogida de datos es retrospectiva a través de un formulario de recogida de datos estandarizado que se envió a todos los laboratorios de electrofisiología en enero de 2017 y que también está disponible en la página web de la Sección de Electrofisiología y Arritmias¹⁶. Todos los datos recopilados son secretos y anónimos, incluso para los coordinadores del registro, ya que la secretaría de la Sociedad Española de Cardiología desagrega de los datos enviados por cada centro la información identificativa.

La información recogida está relacionada con la dotación técnica y humana de las unidades de arritmias, el tipo de procedimientos realizados y sus resultados o complicaciones.

Se han analizado los mismos 10 sustratos arrítmicos que se han recogido en los registros anteriores: taquicardia intranodular (TIN), vía accesoria, ablación del nódulo auriculoventricular, taquicardia auricular focal (TAF), istmo cavotricuspídeo (ICT), taquicardia auricular macrorreentrante (TAM), fibrilación auricular (FA), taquicardia ventricular idiopática (TVI), taquicardia ventricular asociada con cicatriz posinfarto (TV-IAM) y taquicardia ventricular asociada con cardiopatía y no asociada con cicatriz posinfarto (TV-NIAM). Se analizó una serie de variables comunes a todos los sustratos: el número de pacientes y los procedimientos efectuados, el éxito obtenido, el tipo de catéter de ablación utilizado y el número y el tipo de complicaciones sufridas en relación con el procedimiento, incluida la muerte periprocedimiento. Se consignó en todos los sustratos el número de procedimientos realizados con el apoyo de un navegador electroanatómico, el número de procedimientos realizados sin apoyo de fluoroscopia y el número de procedimientos realizados en pacientes pediátricos (definidos como los menores de 15 años). También se recogió una serie de variables específicas para ciertos sustratos, como la localización

anatómica y el tipo de conducción de las vías accesorias, la localización y el mecanismo de las taquicardias auriculares, el tipo de ablación de FA o el abordaje y el sustrato de las taquicardias ventriculares.

Como en años anteriores, el porcentaje de éxito solo se refiere al obtenido al final del procedimiento (agudo). En cuanto a los sustratos de FA y taquicardia ventricular asociada con cardiopatía estructural, existen diferentes tipos de abordaje terapéutico y con objetivos distintos, por lo que los criterios de éxito/fracaso pueden diferir en función de la técnica empleada. Por este motivo, cuando se analiza el éxito general del procedimiento de ablación se excluyen los sustratos de FA, TV-IAM y TV-NIAM. De las complicaciones, solo se comunicaron las ocurridas durante el periodo hospitalario tras el procedimiento.

RESULTADOS

Los centros participantes en el registro de 2016 son 83, número que se mantiene estable con respecto a los últimos años ([anexo 1](#) y [anexo 2](#)). Sin embargo, el número total de procedimientos en 2016 es 13.482, el mayor que se haya observado en la historia de este registro ([figura 1](#)). De todos los centros participantes, 59 (71,1%) pertenecen al sistema sanitario público y 24 (28,9%), al privado.

Los centros hospitalarios participantes siguen siendo en su mayoría de nivel terciario (80,2%) y universitarios (78%). El servicio responsable es cardiología en 81 de los 82 centros donde se consignó este dato (98,7%) y el 71,1% cuenta con cirugía cardíaca.

Infraestructura y recursos

En la [tabla 1](#) y la [tabla 2](#), se detallan los recursos técnicos y humanos disponibles en los laboratorios participantes en el registro, así como las actividades realizadas en ellos.

En 50 centros (63,8%) se dispone de al menos una sala con dedicación exclusiva para electrofisiología; 20 (24,1%) disponen de 2 salas y 2 (2,4%), de 3. La media de tiempo que la sala está disponible es $3,3 \pm 1,8$ (mediana, 4) días a la semana.

En 81 centros (97,6%) se implantan dispositivos para el diagnóstico y/o el tratamiento de las alteraciones del ritmo: marcapasos en 72 centros (86,7%); desfibriladores en 72 (86,7%), resincronizadores en 77 (92,8%) y Holter subcutáneos en 76 (91,6%).

En cuanto al equipamiento, se dispone de al menos un sistema de fluoroscopia de arco fijo en 58 centros (69,9%) y de al menos un equipo de fluoroscopia portátil en 37 (44,6%). La mayoría de los centros (86,7%) disponen de al menos un sistema de navegación no fluoroscópica, el 31,3% disponen de 2 sistemas de navegación no fluoroscópica y el 8,4% tiene 3 navegadores, cifras ligeramente superiores a las del anterior registro. Asimismo, el 25,3% de los centros disponen de un navegador fluoroscópico (angiografía rotacional) integrado en el equipo de rayos X.

El uso de equipos de navegación a distancia se limita a 4 centros (4,8%), 2 de ellos tienen sistemas de navegación magnética y los otros 2, sistemas de navegación robotizada. El número de centros que han comunicado que disponen de ecocardiografía intracardíaca es 30 (36,1%). La técnica de ablación distinta de la radiofrecuencia disponible mayoritariamente es la crioablación, cuyo uso sigue en aumento (el 74,7% este año, el 61% en 2015 y el 56% en 2014). El uso de otras fuentes de energía alternativas (láser, ultrasonidos) es anecdótico.

El personal dedicado a los laboratorios de electrofisiología alcanza los 3 médicos de plantilla de media ([tabla 2](#)), aunque a tiempo completo la media es 2,1. Los médicos a tiempo completo van de 0 a 5. El 73,5% de los centros tiene al menos 1 médico a tiempo completo y el 62,6%, 2 o más. El 79,5% de los centros tienen al menos 2 (intervalo, 1-6) diplomados universitarios en enfermería.

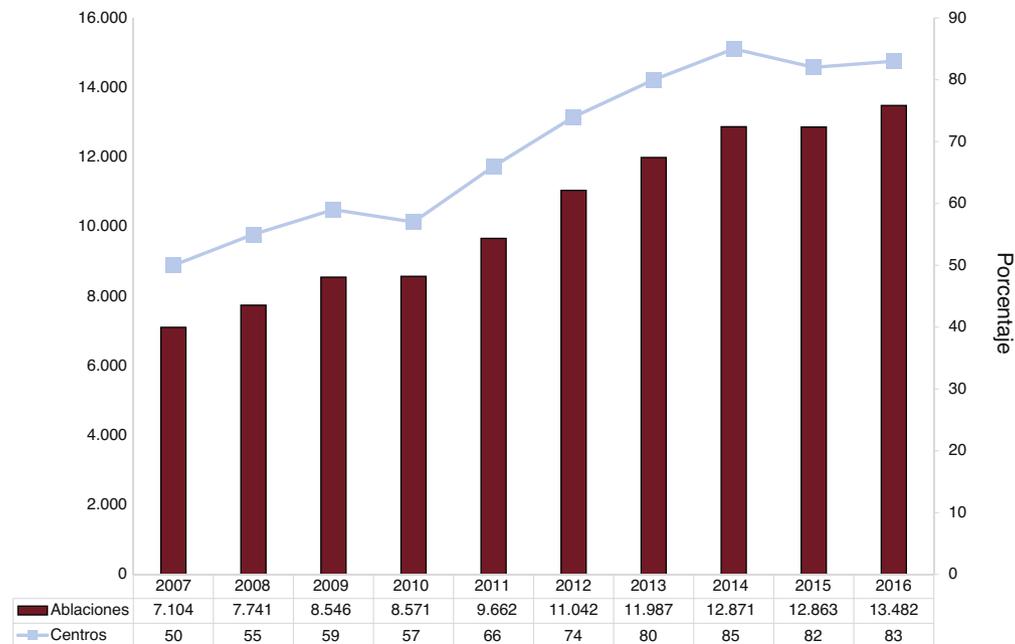


Figura 1. Datos analizados.

Tabla 1

Características generales, dotación técnica y actividad realizada (adicional a la ablación por catéter) de los 83 laboratorios de electrofisiología participantes en el registro de 2016

Características generales	
Centro universitario	64/82 (78)
Nivel terciario	65/81 (80,2)
Sistema sanitario	
Público	59 (71,1)
Exclusivamente privado	24 (28,9)
Servicio responsable cardiología	81 (98,7)
Cirugía cardíaca disponible	59 (71,1)
Disponibilidad de anestesiista	64 (77,1)
Dotación técnica	
Disponibilidad de la sala	
Dedicación exclusiva	50 (63,8)
Dedicación a electrofisiología (días)	3,3 ± 1,8
Más de 1 sala de electrofisiología	22 (26,5)
Equipo de fluoroscopia	
Arco fijo	58 (69,9)
Arco portátil	37 (44,6)
Navegador fluoroscópico	21 (25,3)
SNNF	
Carto	46 (55,4)
Ensite	52 (62,7)
Rhythmia	7 (8,4)
Navegación a distancia	
Magnética	2 (2,4)
Robotizada	2 (2,4)
Otros equipos	
Ecografía intracardiaca	30 (36,1)
Crioablación	62 (74,7)
Ablación por ultrasonidos	1 (1,2)
Ablación por láser	3 (3,6)

Tabla 1 (Continuación)

Características generales, dotación técnica y actividad realizada (adicional a la ablación por catéter) de los 83 laboratorios de electrofisiología participantes en el registro de 2016

Actividad realizada	
Implante de dispositivos	
Marcapasos	72 (86,7)
DAI	72 (86,7)
Resincronizador	77 (92,8)
Holter subcutáneo	76 (91,6)
Cardioversión eléctrica programada	
CVE	34 (41)
CVI	71 (85,5)
Denervación renal	8 (9,6)
Cierre de orejuela	11 (13,3)

CVE: cardioversión externa; CVI: cardioversión interna; DAI: desfibrilador automático implantable; SNNF: sistema de navegación no fluoroscópica. Los valores expresan n/N (%) o media ± desviación estándar.

Hay 21 centros (25,3%) que disponen de entre 1 y 6 becarios (la mayoría, 1 o 2).

Resultados generales

El número de centros que participan en el registro de este año (83) se mantiene estable con respecto al año anterior (82); la evolución de la participación en este registro se recoge en la figura 1. Sin embargo, el número de ablaciones realizadas (13.482) es el más alto comunicado en la historia de este registro y supone un incremento del 4,8% respecto a 2015. La media de procedimientos realizados por centro fue $162,4 \pm 116$ (en 2015 fue 157 ± 119) y la mediana, 136 (intervalo, 3-530). Hay 11 centros con más de 300 ablaciones (de los cuales 10 son públicos) y 5 centros con más de 400, todos ellos públicos (figura 2).

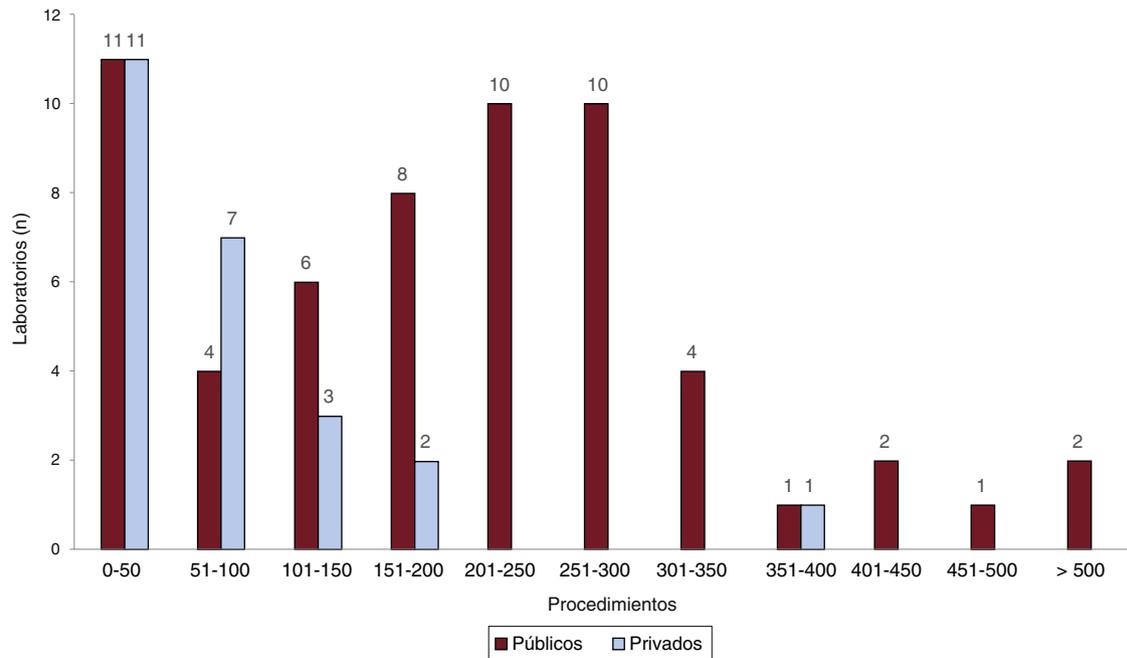
La tasa general de éxito, excluidos los sustratos FA, TV-IAM, TV-NIAM fue del 86%. En la figura 3 se muestra la tasa de éxito de los procedimientos de ablación desde 2010 excluidos, al igual que

Tabla 2

Evolución de los recursos humanos de los laboratorios de los centros hospitalarios públicos participantes desde el año 2007, media por centro

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Médicos de plantilla	2,4	2,5	2,6	2,8	2,6	2,7	2,8	2,8	3,0	3,0
Médicos tiempo completo	2,1	2,1	2,1	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	2,4	2,1
Becarios/año	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7
DUE	2,0	2,2	2,2	2,4	2,3	2,3	2,2	2,3	2,7	2,7
ATR	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3

ATR: ayudante técnico de radiología; DUE: diplomado universitario en enfermería.

**Figura 2.** Número de laboratorios de electrofisiología públicos y privados del registro según la cantidad de procedimientos de ablación realizados durante 2016.

en ediciones anteriores del registro, los sustratos FA, TAM, TV-IAM y TV-NIAM. Los porcentajes de éxito de los sustratos complejos fueron: TAM, 72%; TV-IAM, 83%, y TV-NIAM, 64%. El número de complicaciones comunicadas en el total de procedimientos de ablación fue 307, lo cual es el 2,3%, en la línea de lo comunicado en 2015 (2%). La distribución de las complicaciones en los diferentes sustratos se muestra en la figura 4. Las complicaciones más frecuentes (40,7%) fueron las vasculares, seguidas de derrame pericárdico/taponamiento cardiaco (29%). Se produjo un total de 13 bloqueos auriculoventriculares iatrogénicos (el 0,1% del total de ablaciones y el 4,2% del total de complicaciones) que requirieron el implante de marcapasos definitivo: 4 durante la ablación de una TIN, 3 por la ablación de una vía accesoria, 1 durante la ablación de una TAF, 1 por ablación de TAM y 4 por la ablación de los distintos tipos de taquicardia ventricular (TV). Se han registrado 7 muertes periprocedimiento (0,05%), 4 menos que el año anterior; 6 muertes se produjeron durante la ablación de TV en pacientes con cardiopatía estructural (TV-IAM o TV-NIAM), 1 tuvo lugar en el contexto de una complicación vascular tras ablación de ICT.

En cuanto a la frecuencia de los sustratos tratados y su evolución, la TIN es el sustrato más frecuente (23%) y, por primera vez en los 16 registros publicados, la FA pasa a ser el segundo sustrato tratado con más frecuencia (22%); este año el ICT es el tercer sustrato más frecuente (21%).

Con respecto a 2015, aumenta el número de ablaciones en todos los sustratos, salvo en ICT, vías accesorias y TV-NIAM (figura 5). La evolución de la frecuencia relativa de los diferentes sustratos

tratados desde 2007 aparece en la figura 6. Es destacable que continúa la tendencia al incremento de ablación de FA con respecto a los demás sustratos y la disminución de la ablación de vías accesorias observados desde el inicio del registro. La ablación de TV (de cualquier etiología, incluida la extrasistolia ventricular) se mantiene en el máximo comunicado hasta el momento (el 10% de los sustratos).

La información respecto al número de laboratorios que abordan cada uno de los diferentes sustratos se muestra en la figura 7. La TIN es el sustrato que se ablaiona en mayor número de centros (98,8%), seguida del ICT (97,6%). El número de centros que realizan ablación de FA continúa en aumento, y pasa del 73,1% en 2015 al 78,3% en 2016.

A continuación se detallan los datos analizados en diferentes subgrupos.

Taquicardia intranodular

Este sustrato vuelve a ser, a diferencia del registro de 2015, el más abordado. Se llevaron a cabo en total 3.058 procedimientos de ablación de TIN (el 22,7% del total). La media de procedimientos por centro fue de $36,8 \pm 26$ (intervalo, 2-119). La tasa de procedimientos con éxito fue del 97% y hubo 64 centros (77%) con un 100% de éxito. Se han comunicado 22 (0,7%) complicaciones graves: 4 casos de bloqueo auriculoventricular que precisaron marcapasos definitivo, 12 complicaciones del acceso vascular, 1 accidente cerebrovascular y 3 derrames pericárdicos (con o sin

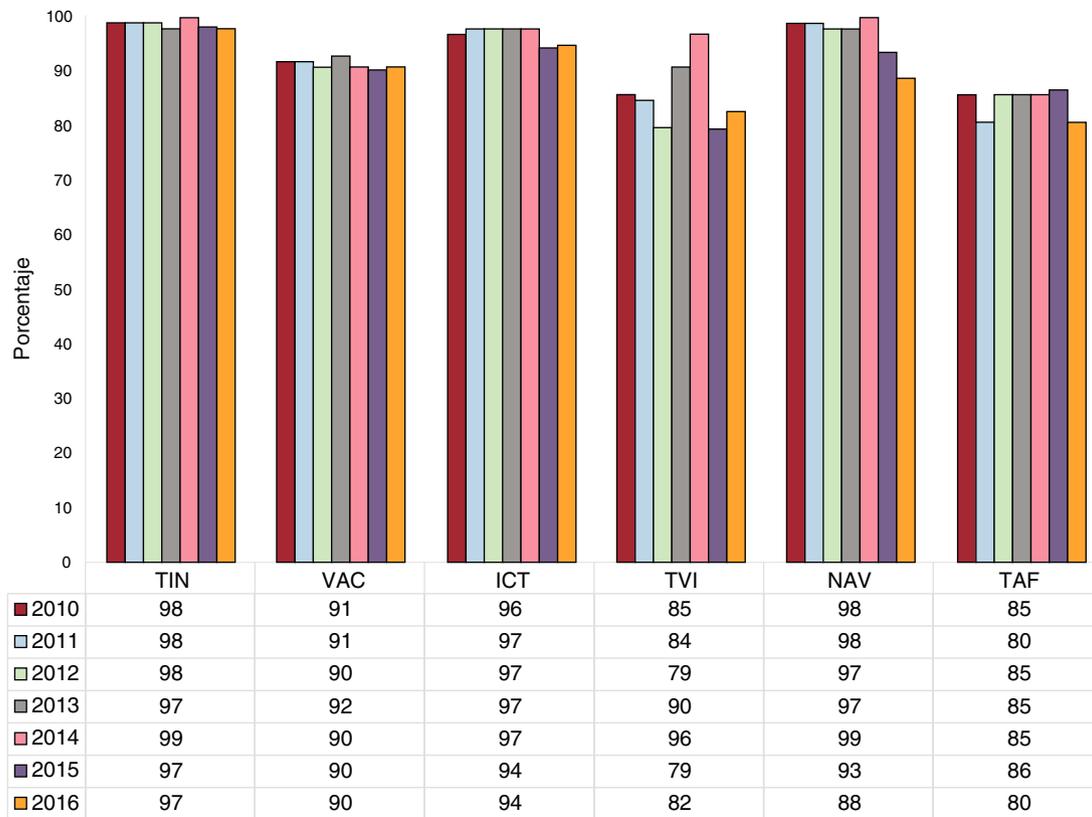


Figura 3. Evolución del porcentaje de éxito de la ablación con catéter según el sustrato tratado desde 2010. ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TIN: taquicardia intranodular; TVI taquicardia ventricular idiopática; VAC: vía accesoria.

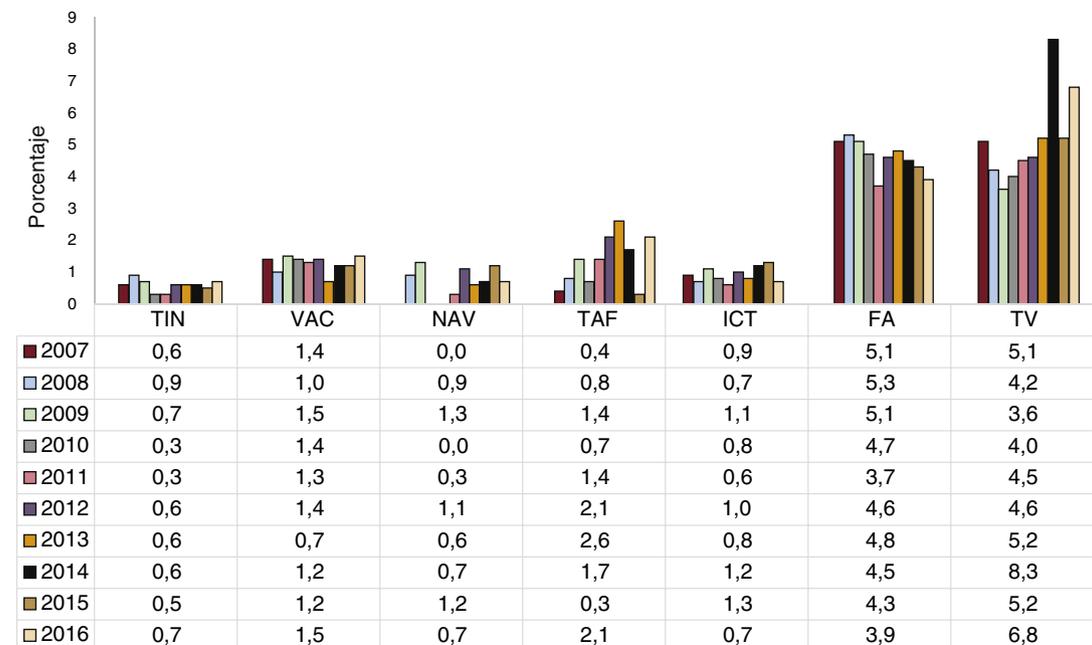


Figura 4. Porcentaje de complicaciones mayores de la ablación con catéter según el sustrato tratado desde 2007. FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TIN: taquicardia intranodular; TV: taquicardia ventricular; VAC: vía accesoria.

taponamiento). El catéter de ablación más empleado fue el convencional (catéter de radiofrecuencia de punta de 4 mm), en el 87% de los procedimientos. Aparte de este catéter, se empleó un catéter de crioablación en 75 casos (2,5%) y de punta irrigada en el

1,7% (53 catéteres, 2 de los cuales tenían tecnología de contacto). Se ha comunicado el uso de navegador en 179 procedimientos (6%) y, de estos, 150 (el 5% del total) se realizaron prescindiendo totalmente de la fluoroscopia.

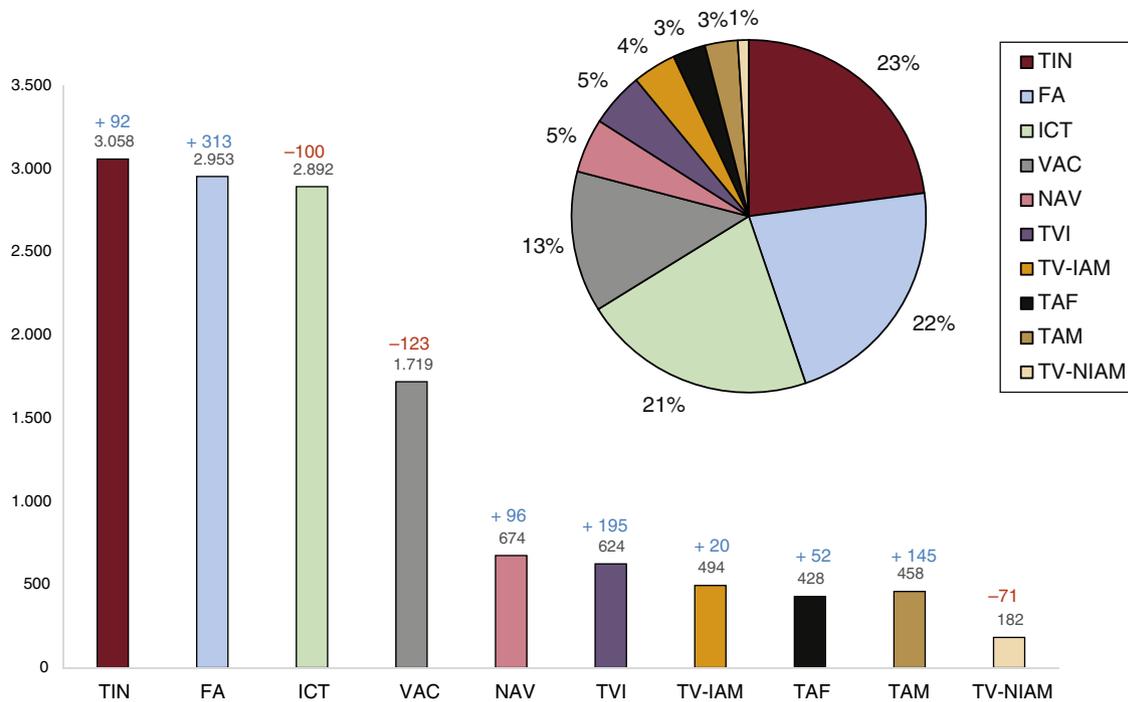


Figura 5. Frecuencia relativa de los diferentes sustratos tratados mediante ablación con catéter en España durante el año 2015 (n = 13.482). En cada sustrato se muestra el cambio respecto al anterior registro, expresado en número de casos. FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macrorreentrante/aleteo auricular atípico; TIN: taquicardia intranodular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; TV-IAM: taquicardia ventricular asociada con cicatriz posinfarto; TV-NIAM: taquicardia ventricular asociada con cardiopatía y no asociada con cicatriz posinfarto; VAC: vía accesoria.

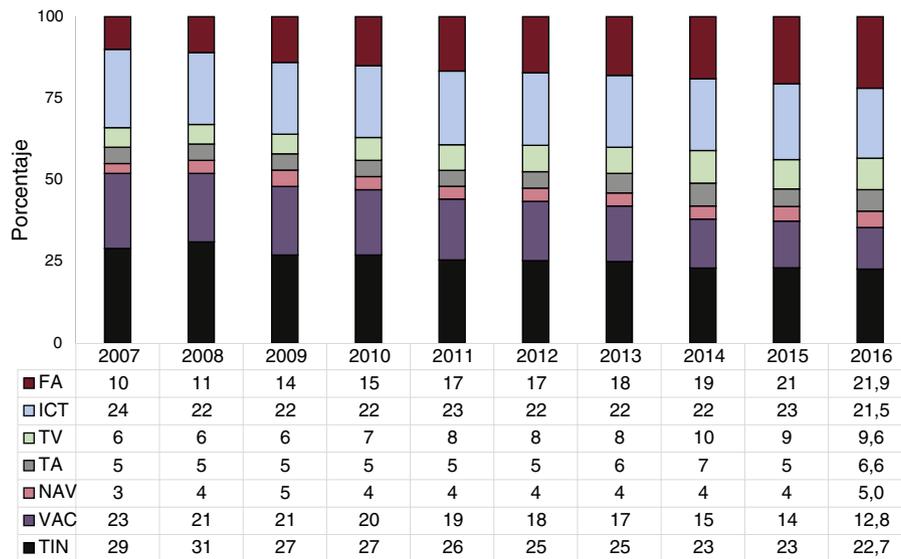


Figura 6. Evolución de la frecuencia relativa de los diferentes sustratos tratados desde 2007. FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TA: taquicardia auricular (focal y aleteo atípico); TIN: taquicardia intranodular; TV: taquicardia ventricular; VAC: vía accesoria.

Istmo cavotricuspidé

La ablación del ICT, que se realiza en el 97,6% de los centros, ha sido superada por primera vez por la ablación de FA.

Se realizaron 2.892 procedimientos de ablación (21,4%), con una media de procedimientos por centro de 34,9 ± 29 (intervalo, 1-156). Se alcanzó el éxito en el 94% de los casos, y 46 centros (55%) comunicaron un 100% de éxito.

Hubo 21 complicaciones mayores (0,7%), incluidas 14 complicaciones vasculares (1 paciente falleció con una de ellas), 1 evento de accidente cerebrovascular, 1 infarto de miocardio, 1 caso de

insuficiencia cardíaca y 1 caso de derrame pericárdico/taponamiento. Se emplearon 1.465 catéteres de punta irrigada (50,6%) (168 con tecnología de contacto) y 1.166 catéteres de 8 mm.

Se ha comunicado el uso de navegador en 539 procedimientos (18,6%) y, de estos, en 202 (7% del total) se ha prescindido de la fluoroscopia.

Vías accesorias

Las vías accesorias son el cuarto sustrato más tratado un año más, en el 94% de los centros. A pesar de ello, continúa la pendiente

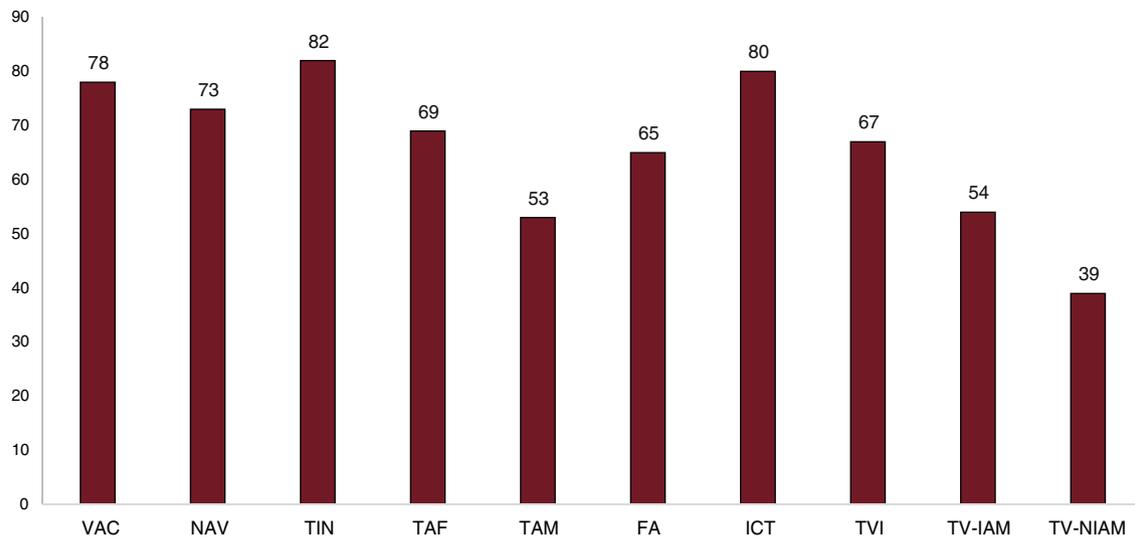


Figura 7. Número de laboratorios de electrofisiología participantes en el registro que abordan cada uno de los diferentes sustratos. FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macrorreentrante/aleteo auricular atípico; TIN: taquicardia intranodular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; TV-IAM: taquicardia ventricular asociada con cicatriz posinfarto; TV-NIAM: taquicardia ventricular asociada con cardiopatía y no asociada con cicatriz posinfarto; VAC: vía accesoria.

descendente en el número de ablaciones en los últimos años. Se realizaron 1.712 procedimientos, con una media de $22 \pm 16,7$ (18,2-25,8) por centro. Se alcanzó el éxito en 1.539 procedimientos (89,9%) y se obtuvo un 100% de éxito en 22 centros.

Los datos disponibles en cuanto al sentido de conducción de las vías accesorias confirman que las vías predominantes son la que poseen conducción bidireccional (41,1%) y las vías con conducción exclusivamente retrógrada (40,2%), mientras que las vías con conducción exclusivamente anterógrada representan el 18,7%. En cuanto a su localización, se mantiene el predominio de las vías izquierdas (49,9%), seguidas de las inferoseptales (26,2%). Sin embargo, como novedad, en el actual registro las vías accesorias perihisanas (13,1%) han superado en número a las vías derechas de pared libre (10,8%).

Se han utilizado sistemas de navegación tridimensional no fluoroscópica en 284 procedimientos (16,6%) y de ellos, se han comunicado 44 como exclusivamente sin escopia. Por primera vez se dispone de datos sobre el acceso utilizado en la ablación de vías accesorias izquierdas, que ha sido mayoritariamente el retroaórtico (75,8%); en el resto ha sido el transeptal (24,2%).

En cuanto al éxito de la ablación en el actual registro, las vías tratadas con mayor proporción de éxito son las inferoseptales. Según los datos disponibles y según tipo de vía abordada en cada una de las localizaciones, dicho éxito fue del 98,1% en las inferoseptales, el 95,2% en las de pared libre izquierda, el 93,7% en las de pared libre derecha y el 88,4% en las perihisanas/antroseptales.

Se produjeron 25 complicaciones mayores (1,4%): 12 complicaciones vasculares (se describe 1 caso de atrapamiento de introductor en la vena femoral, que precisó cirugía para su extracción), 7 derrames pericárdicos, 1 evento coronario agudo (secundario a un espasmo coronario de la coronaria derecha, se resolvió con nitroglicerina intravenosa) y 5 casos de bloqueo auriculoventricular, de los que 2 fueron transitorios y no precisaron marcapasos definitivo. Se ha comunicado 1 fallecimiento, descrita como muerte súbita a las 36 h del procedimiento, sin más datos aportados.

Continúa aumentado el número de catéteres de ablación no convencionales respecto a los años previos, y se detallan 414 de punta irrigada (de los cuales 23 con información de contacto), 89 de crioblación y 3 catéteres de 8 mm. El 2,6% de las ablaciones de vías accesorias se han realizado sin fluoroscopia.

Ablación del nódulo auriculoventricular

Se han comunicado 674 procedimientos de ablación de este sustrato realizados en 73 centros. Se alcanzó el éxito en el 88% de los casos. Se ha informado de un total de 5 complicaciones (0,7%), todas ellas vasculares. Se emplearon catéteres diferentes del convencional de 4 mm en 237 procedimientos (35,2%); 137 catéteres irrigados y 100 de 8 mm.

Taquicardia auricular focal

Se realizaron 428 procedimientos de ablación de TAF (3,2%) en 69 centros, con éxito en el 72%. Con los datos disponibles, se sabe que este sustrato se localizaba en la aurícula derecha en 297 casos (el 89,6% de éxito) y en la izquierda en 131 casos (el 68,7% de éxito). Se ha registrado con respecto al registro de 2015 (1,6%) un aumento de 9 (2,1%) en las complicaciones, que consistieron en 1 bloqueo auriculoventricular completo que precisó implante de marcapasos, 3 complicaciones vasculares (0,3%), 2 derrames pericárdicos, 2 infartos de miocardio y 1 cuadro de inestabilidad hemodinámica.

Se emplearon 147 catéteres de punta de 4 mm, y principalmente se han utilizado catéteres de punta irrigada convencional en el 43,3% (181), con una proporción importante de catéteres con tecnología de contacto (76); el resto son sistemas muy minoritarios: crioblación en 9 y de 8 mm en 5 procedimientos.

Se ha comunicado el uso de navegador en 247 procedimientos (57,7%) y, de estos, en 14 (3,3% del total) se ha prescindido totalmente de la fluoroscopia.

Taquicardia auricular macrorreentrante/aleteo auricular atípico

Este sustrato se abordó en 54 centros (65%), con un total de 458 procedimientos (3,4%) en 404 pacientes (media, $5,5 \pm 2$ procedimientos por centro; intervalo, 0-47). Se ha comunicado un importante aumento en este sustrato, 145 casos (31,6%), respecto al registro del año anterior. El procedimiento fue exitoso en 328 procedimientos (72%). Se realizaron 187 procedimientos de TAM de aurícula derecha (con éxito en el 91%) y 254 de aurícula izquierda (éxito en el 81%). Por primera vez se dispone de información sobre el sustrato que produce la TAM: 133 fueron

secundarias a ablación de FA (36%); 69, a cardiopatía congénita (18,7%); 58, a atriotomía (15,8%), y 61, a otros (16,5%).

Se produjeron 14 complicaciones no mortales (3%): 7 complicaciones vasculares femorales, 6 derrames pericárdicos y 1 bloqueo auriculoventricular. Se ha comunicado el uso principalmente de catéteres de punta irrigada convencional (48,3%) y de punta irrigada con tecnología de contacto (39,8%); el resto es muy minoritario: 20 catéteres con punta de 4 mm, 22 de crioblación y 7 con punta de 8 mm. Se ha comunicado el uso de navegador en 280 procedimientos (61,1%) y, de estos, en 9 (el 2% del total) se prescindió totalmente de la fluoroscopia.

Fibrilación auricular

Se realizó un total de 2.953 procedimientos de ablación de FA en 2.917 pacientes, que fueron realizados entre 65 centros (78%). Estos datos mantienen la tendencia de aumento progresivo que se ha ido observando en los distintos registros y suponen un aumento de 313 ablaciones (10,5%) respecto al registro de 2015, que a su vez se había incrementado en un 5,7% respecto al de 2014. La media de procedimientos por centro es $35,6 \pm 21$ (intervalo, 0-170) y se describe una tasa general de éxito del 91,5%.

Hay 24 centros (29%) con más de 50 procedimientos y, de estos, solo 6 con más de 100. De los procedimientos comunicados, 1.736 fueron de FA paroxística (58,8%); 770, de FA persistente (26%) y 107, de FA persistente de larga duración (> 1 año) (3,6%).

Se comunican como objetivos del procedimiento: el aislamiento eléctrico de venas pulmonares utilizado de manera generalizada en 2.877 casos (97,4%), con una tasa de consecución del objetivo del 94%; la reducción de electrogramas en los antros en 120 (4%), con un éxito comunicado del 99,2%; la realización de líneas en la aurícula izquierda en 170 (5,7%), exitosa en el 96,5%; la abolición de electrogramas complejos fragmentados en 18 (0,7%), lograda en el 95%; el aislamiento de la vena cava superior en 124 (4,2%), conseguido en el 99,2%, y otros objetivos en 12 procedimientos (4 ablaciones de cicatriz guiadas por resonancia magnética y 8 aislamientos de orejuela izquierda, a los que se añade en 6 de ellos la realización de un *box* posterior).

El catéter más utilizado es un catéter de ablación con punta irrigada y sensor de contacto en 1.306 casos (43%), utilizado en 43 centros (el 52% del total); le siguen en número el catéter de crioblación en 917 casos (30%), que se utiliza en 30 centros (36%), y el de punta irrigada convencional en 698 casos (23%), que se utiliza en 23 centros (28%).

La proporción de procedimientos realizados con radiofrecuencia con técnica punto a punto continúa siendo mayoritaria (66%) y se mantiene estable respecto al registro previo, mientras que el uso de crioblación ha aumentado ligeramente (3%). La ablación de FA con otros sistemas *single-shot* sigue siendo anecdótica: la radiofrecuencia ciclada por fases (2,3%) se realiza únicamente en 2 centros y con láser (1,2%), en 1 centro. Se observa un importante aumento en la utilización de vainas deflectables, con un total de 687 casos (el 23,3% del total de procedimientos, frente al 11,6% del registro anterior). Se utilizaron en 27 centros (32%).

Se han comunicado datos del uso del ecocardiograma intracardiaco, que continúa siendo minoritario y se utilizó solo en 112 procedimientos (3,8%). El navegador tridimensional se ha utilizado en este sustrato en 2.019 procedimientos (68,4%); de estos, ningún centro ha comunicado que prescinda totalmente de la fluoroscopia, si bien en varios centros se ha comunicado su realización con «mínima escopia».

Se registró un total de 116 complicaciones (el 3,9%, ligeramente menos que en el anterior registro: el 4,3%), repartidas de la siguiente manera: derrame pericárdico/taponamiento cardiaco (36 [1,2%]), acceso vascular (40 [1,35%]), accidente cerebrovascular (3 [0,1%]), parálisis frénicas (10 [0,3%]), infarto/angina (5 [0,16%]),

insuficiencia cardiaca (1 [0,03%]), y 1 bloqueo auriculoventricular transitorio que no requirió marcapasos (0,03%). Se comunica además 1 embolia aérea (con elevación del segmento ST), 1 atrapamiento de catéter en el aparato valvular mitral (que requirió cirugía), 1 disfunción sinusal transitoria con crioblación, 1 disección del septo interauricular, 1 hemoptisis resuelta con protamina, 1 gastroparesia transitoria, 2 broncospasmos graves tras la ablación y 1 úlcera esofágica con posterior aparición de reflujo gastroduodenal.

Taquicardia ventricular idiopática

Se ha comunicado la realización de 607 procedimientos de ablación de TVI en 67 centros (80,7%) (media, $9,3 \pm 7,7$ ablaciones por centro). Se obtuvo éxito en 492 procedimientos (81,1%), proporción ligeramente superior a la del registro anterior (78,8%). Se conoce el tipo de taquicardia ventricular ablacionada en 521 procedimientos (85,8%): 322 de tracto de salida del ventrículo derecho, 86 de tracto de salida del ventrículo izquierdo, 49 de origen en raíz aórtica/cúspides aórticas, 45 fasciculares y 19 procedimientos sobre taquicardias ventriculares de origen en seno coronario/epicardio. Las taquicardias ablacionadas con mayor éxito fueron las de origen en el tracto de salida del ventrículo izquierdo, el tracto de salida del ventrículo derecho y las fasciculares (el 90,7, el 89,4 y el 84,4% respectivamente), y las de menos, las de origen en raíz aórtica/cúspides coronarias y epicárdicas/seno coronario (el 77,6 y el 63,2% respectivamente).

Se produjeron 27 complicaciones (4,4%): 7 complicaciones vasculares (1,2%), 15 derrames/taponamientos (2,5%), 1 accidente cerebrovascular (0,2%), 2 síndromes coronarios agudos (0,3%) y 1 caso de insuficiencia cardiaca aguda (0,2%).

En el 85,7% de los casos se utilizó un catéter distinto del de punta estándar de 4 mm. Se utilizó punta irrigada sin información de contacto en 321 casos (52,9%), punta irrigada con información de contacto en 190 (31,3%), punta de 8 mm en 8 (1,3%) y crioblación en 1 (0,2%). Se ha prescindido de fluoroscopia en el 9,1% de los procedimientos.

Taquicardia ventricular asociada con cicatriz posinfarto

El número total de procedimientos de ablación de TV-IAM ha aumentado ligeramente, y en el actual registro es 486 (media, $9,1 \pm 7,2$ ablaciones por centro).

El tipo de ablación realizada se comunicó en el 95,7% de los casos: 114 con abordaje «convencional» y 351 con abordaje del sustrato, relación muy similar a la del registro previo. El éxito general comunicado fue del 83,1% (superponible a los datos comunicados en 2015 y 2014, el 80 y el 81,2% respectivamente).

Se observa un aumento importante en el número de casos con abordaje exclusivamente endocárdico, 425 (87,5%) frente a los 335 (79,2%) del año previo. Por consiguiente, el número de procedimientos con abordaje epicárdico o abordaje combinado (endocárdico y epicárdico) ha disminuido, con 24 procedimientos de abordaje epicárdico (4,9%) y 37 procedimientos de abordaje combinado (7,6%). Hay que destacar esta disminución de los procedimientos con abordaje epicárdico, ya que había una tendencia ascendente en este tipo de abordajes en los últimos 3 años (el 3,7% en 2013; el 5,4% en 2014; el 8,7% en 2015 y el 4,9% en el registro de 2016), y lo mismo ha ocurrido en el abordaje combinado (el 12,1% en 2015 frente al 7,6% en 2016).

En cuanto al abordaje endocárdico, se dispone de información sobre la vía de acceso en el 93,4% de los casos. En 286 procedimientos que han utilizado el acceso retroaórtico (63%) y 168 procedimientos con acceso transeptal (37%).

Las complicaciones (47 [9,6%]) se detallan a continuación: 22 complicaciones vasculares (4,5%), 13 derrames pericárdicos (2,7%), 7 episodios de insuficiencia cardiaca (1,4%), 2 eventos embólicos (0,4%), 2 bloqueos auriculoventriculares (0,4%) y 1 parálisis frénica (0,2%). Se han comunicado 4 fallecimientos (0,8%). Se especifica la causa en 3 casos. En 1 caso se inició el procedimiento en *shock* cardiogénico por múltiples descargas del desfibrilador automático implantable y no se consiguió revertir la situación. En el segundo caso se describe una disociación electromecánica secundaria a una rotura cardiaca durante el procedimiento. Finalmente, el tercer caso se describe como fallecimiento a las 24 h del procedimiento por *shock* cardiogénico no recuperable tras nueva tormenta arrítmica.

El catéter empleado para este tipo de ablaciones fue el de punta irrigada en la mayoría de los casos (96,5%), de los cuales el 50,3% disponía de información de contacto. Se utilizaron vainas deflectables en 145 casos (29,8%).

Taquicardia ventricular no asociada a cicatriz posinfarto

Se realizaron 182 procedimientos de ablación de este sustrato en 39 laboratorios (47%) (media, $4,7 \pm 3,5$ ablaciones por centro). El tipo de taquicardia ventricular se especificó en 165 casos: 91 en miocardiopatía dilatada no isquémica (el 70,3% de éxito), 30 en miocardiopatía arritmogénica (el 86,7% de éxito), 22 en cardiopatías congénitas (el 72,7% de éxito), 10 taquicardias ventriculares rama-rama (el 100% de éxito) y 11 informadas como de «otro tipo» (el 54,5% de éxito), de los que se describen 3 casos en enfermedad de Chagas, 2 en cardiopatías valvulares y 1 en cardiopatía hipertensiva.

En cuanto al abordaje utilizado para estos sustratos, cabe destacar una mayor utilización del epicárdico o el combinado (endocárdico y epicárdico) respecto a los procedimientos de TV-IAM. Se describen 19 procedimientos con abordaje exclusivamente epicárdico (10,4%) y 37 procedimientos con abordaje combinado endocárdico y epicárdico (20,3%).

Se produjeron 17 complicaciones (9,3%): 7 derrames/taponamientos (3,9%), 4 complicaciones vasculares (2,2%), 1 episodio de insuficiencia cardiaca (0,5%), 1 bloqueo auriculoventricular (0,5%) y 4 «otras» (el 2,2%: 2 perforaciones cardíacas que precisaron cirugía cardiaca). Se han comunicado 2 muertes, de las que en 1 caso se describe tormenta arrítmica durante el procedimiento que dio lugar al fallecimiento por disociación electromecánica en un paciente con miocardiopatía dilatada.

Se describe el tipo de catéter utilizado en 158 procedimientos (86,8%). En la mayoría (93,7%) se utilizó un catéter distinto del de punta de 4 mm. El tipo de catéter más utilizado es el de punta irrigada (144 casos [91,1%]), con información de contacto en 81 (51,3%). Únicamente en 4 casos se utilizó punta de 8 mm (2,5%).

Ablación sin fluoroscopia

La utilización de navegadores no fluoroscópicos se ha comunicado en 4.615 procedimientos (34%). Siendo conscientes de la tendencia a realizar procedimientos sin fluoroscopia para evitar al paciente y los profesionales los riesgos asociados a la radiación ionizante, en el registro se han recogido por primera vez los datos de procedimientos realizados sin fluoroscopia, que fueron 476 (el 3,5% del total). El sustrato que en más ocasiones se ablació sin fluoroscopia es el ICT (202 procedimientos, el 7% del total de ablaciones de ICT) y el que proporcionalmente más se ablació sin usar fluoroscopia fue la TVI (57 procedimientos, el 9,1% del total de ablaciones de TVI).

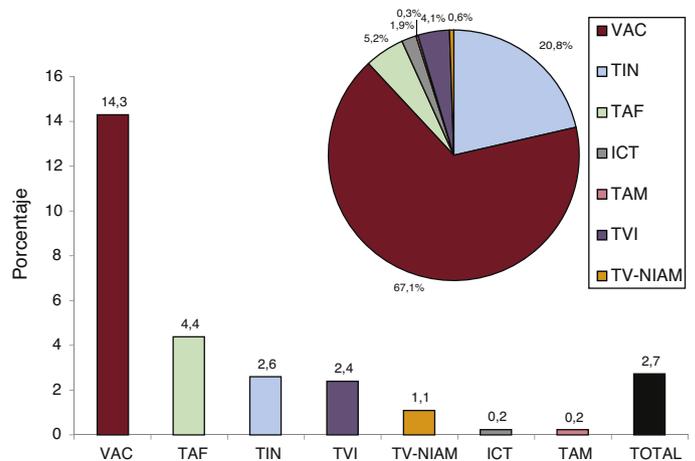


Figura 8. Procedimientos de ablación pediátricos. En el histograma de barras se muestra la proporción de procedimientos pediátricos con respecto a cada sustrato y al total de procedimientos del registro y en el gráfico de sectores, la proporción de cada sustrato ablacionado con respecto al total de procedimientos pediátricos. ICT: istmo cavotricuspídeo; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macrorreentrante; TIN: taquicardia intranodular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; TV-NIAM: taquicardia ventricular asociada con cardiopatía y no asociada con cicatriz posinfarto; VAC: vías accesorias.

Ablación en pacientes pediátricos

Se identifican por primera vez en el registro los procedimientos de ablación pediátricos, definidos como los realizados en menores de 15 años (figura 8). Se han comunicado 369 procedimientos de ablación (el 2,7% del total de ablaciones) realizados en 35 centros (42,2%); las vías accesorias son el sustrato más frecuente, con 246 procedimientos realizados (67,1%), y además suponen el 14,3% del total de ablaciones realizadas en dicho sustrato. Los demás procedimientos realizados en edad pediátrica fueron por sustrato: 79 en TIN (20,8%), 19 en TAF (5,2%), 15 en TVI (4,1%), 7 en ICT (1,9%), 2 en TV-NIAM (0,6%) y 1 en TAM (0,3%).

DISCUSIÓN

La terapia de ablación por catéter de arritmias cardíacas ha tenido una evolución exponencial en los últimos años, lo que ha hecho necesario renovar estructuralmente la recogida de datos de nuestro registro para que siga siendo una herramienta que refleje con precisión la actividad realizada en nuestro medio y contenga información de interés práctico para los profesionales involucrados en el tratamiento de las arritmias. Entre las novedades incluidas este año, destacan la incorporación de un formulario único y estandarizado de recogida de datos, la actualización de la información sobre la cartera de servicios y medios técnicos (navegadores, catéteres, etc.) disponibles en los laboratorios, la recogida de datos adicionales relativos a los sustratos más complejos (FA, TAM y taquicardias ventriculares), si se usa o no la fluoroscopia en los procedimientos y la identificación de las ablaciones realizadas en pacientes pediátricos.

El registro de este año aglutina la experiencia de 83 centros, que han comunicado 13.482 procedimientos, lo que supone un máximo histórico tanto en el número de procedimientos como en la media de ablaciones por centro (162), así como en el número y el porcentaje de ablaciones de FA. El incremento del número de ablaciones de este año puede explicarse por la apertura de nuevas salas de electrofisiología en varios centros, dado que el número de centros con 2 o más salas ha pasado de 10 en 2015 a 23 en 2016. Sin embargo, no se ha producido un aumento en los recursos humanos disponibles.

Con respecto a la evolución proporcional de las ablaciones en los distintos sustratos, se mantiene la tendencia observada desde el inicio del registro, en la cual la ablación de FA continúa incrementándose progresivamente a expensas de la ablación de vías accesorias, que por primera vez es el segundo sustrato más frecuentemente abordado. La ablación de arritmias ventriculares (incluidas las extrasístoles) se mantiene en fase de meseta y representa el 10% de los procedimientos de ablación realizados en nuestro país.

A pesar del incremento en el número de ablaciones de FA, la media de procedimientos por centro sigue siendo baja en el registro, por lo que sigue siendo en números absolutos el sustrato que más complicaciones produce, si bien ninguna de las que se han comunicado ha sido mortal. Aunque la técnica de ablación punto a punto es mayoritaria, se mantiene la tendencia al aumento de procedimientos de crioablación. Es destacable que más de la mitad de los catéteres irrigados utilizados tienen información de contacto, lo que habla de una rápida incorporación de esta tecnología en nuestro medio.

Se ha comunicado un incremento importante del número de ablaciones de TVI (en un 45,5%), y mucho menos marcado, de TV-IAM (en un 4,2%). En este último sustrato es destacable el cambio de tendencia, pues por primera vez se reduce el número de ablaciones epicárdicas y aumentan las endocárdicas. Como es lógico, en la ablación de TV en pacientes con cardiopatía se concentra casi la totalidad de las complicaciones letales, la mayoría directamente relacionadas con la mala situación clínica del paciente cuando entra en la sala.

Por primera vez se dispone de información sobre ablación sin fluoroscopia, experiencia que por el momento es minoritaria (el 3,9% de los procedimientos), aunque será interesante observar su evolución en los próximos años. Es destacable que se esté realizando ablación sin fluoroscopia en algunos sustratos complejos (TVI, TAM), aunque no en todos. Varios grupos han comunicado el uso de «mínima escopia» en la ablación de FA, si bien es necesario definir y consensuar qué se considera «mínima escopia» para realizar una recogida sistemática de estos procedimientos.

Finalmente, se han dedicado esfuerzos a identificar los procedimientos pediátricos, cuyos números absolutos y su proporción en cada sustrato eran desconocidos hasta ahora. Se observa una atomización en el número de centros que realizan ablaciones pediátricas (más del 40%), que representan solo el 2,7% del total de ablaciones. Las características diferenciales de esta población deberían plantear la necesidad de concentrar este tipo de procedimientos en un número de centros menor.

CONCLUSIONES

El Registro Español de Ablación con Catéter sigue recogiendo de manera sistemática los procedimientos de ablación realizados en

España, y su larga trayectoria y la consistencia de los datos lo hacen un registro único en el mundo. El número de procedimientos en general y los de ablación de FA en particular alcanzan su máximo histórico en esta edición, manteniendo una tasa de éxito muy elevada y unos porcentajes de complicaciones bajos. La alta participación permite que el registro siga siendo representativo de la realidad de este procedimiento en nuestro país.

AGRADECIMIENTOS

Los coordinadores del registro expresan nuevamente su agradecimiento a todos los participantes del Registro Español de Ablación con Catéter que de manera voluntaria y desinteresada han enviado los datos de sus procedimientos. De nuevo agradecemos a Cristina Plaza su excelente e imprescindible labor administrativa.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

ANEXO 1. COLABORADORES

Miguel Álvarez-López, Jesús Almendral, Concepción Alonso, Luis Álvarez-Acosta, Ignasi Anguera, Eduardo Arana-Rueda, Ricardo Salgado-Aranda, María Fe Arcocha, Ángel Arenal, Miguel Ángel Arias, Antonio Asso, Alberto Barrera-Cordero, Gabriel Ballesteros, Andrés Bodegas-Cañas, Lucas Cano-Calabria, Eduardo Caballero-Dorta, Pilar Cabanas-Grandío, Bieito Campos, Víctor Castro, Ernesto Díaz-Infante, Javier Jiménez-Díaz, Manuel Doblado, María del Carmen Expósito-Pineda, Juan Manuel Fernández-Gómez, María Luisa Fidalgo, Dolores García-Medina, Arcadio García-Alberola, Ignacio Gil-Ortega, Carlos Gómez-Navarro, Mar González-Vasserot, Ángel Grande, José M. Guerra-Ramos, Julio Hernández-Afonso, Santiago Heras-Herreros, Sonia Ibars, Javier Jiménez-Candil, Francisco Mazuelos, Santiago Magnani, Javier Martínez-Basterra, Ángel Martínez-Brotons, José Luis Martínez-Sande, Roberto Matía-Francés, Pablo Moriña, Àngel Moya, Lluís Mont, José Moreno-Arribas, Javier Moreno-Planas, Marta Ortega-Molina, Joaquín Osca, Agustín Pastor, Rafael Peinado, Luisa Pérez-Álvarez, Nicasio Pérez-Castellano, Rosa Porro-Fernández, Jordi Puntí-Sala, Aurelio Quesada, Nuria Rivas-Gándara, Gonzalo Rodrigo-Trallero, Felipe Rodríguez-Entem, Aníbal Rodríguez-González, Juan Carlos Rodríguez-Pérez, Enrique Rodríguez-Font, José Manuel Rubín, José Manuel Rubio, Amador Rubio-Caballero, Jerónimo Rubio-Sanz, Juan Miguel Sánchez-Gómez, Axel Sarrias, Georgia Sarquella-Brugada y Emilce Trucco.

ANEXO 2. LABORATORIOS DE ELECTROFISIOLOGÍA, POR COMUNIDAD AUTÓNOMA Y PROVINCIA, PARTICIPANTES EN EL REGISTRO ESPAÑOL DE ABLACIÓN POR CATÉTER DE 2016

<i>Andalucía</i>	
Almería	Hospital Mediterráneo (Carlos Gómez-Navarro)
Cádiz	Hospital Universitario Puerta del Mar (Lucas Cano-Calabria)
Granada	Complejo Hospitalario Universitario de Granada, Hospital Inmaculada (Miguel Álvarez-López)
Huelva	Hospital Juan Ramón Jiménez, Hospital Costa de la Luz (Pablo Morriña)
Córdoba	Hospital Reina Sofía (Francisco Mazuelos)
Málaga	Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria, Hospital El Ángel, Vithas Parque San Antonio, Vithas Xanit Internacional, Hospital Quirón Salud Marbella (Alberto Barrera-Cordero); Hospital Quirón Salud Málaga (Miguel Álvarez-López)
Sevilla	Hospital Virgen Macarena, Hospital Nisa Aljarafe (Ernesto Díaz-Infante); Hospital Universitario Virgen del Rocío (Eduardo Arana-Rueda); Hospital Universitario Virgen de Valme (Dolores García-Medina); Hospital Quirón Infanta Luisa (Juan Manuel Fernández-Gómez)
<i>Aragón</i>	
Zaragoza	Hospital Universitario Miguel Servet, Hospital Quirón Salud Zaragoza (Antonio Asso); Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa (Gonzalo Rodrigo-Trallero)
<i>Principado de Asturias</i>	
	Hospital de Cabueñes (Mar González-Vasserot); Hospital Central de Asturias (José Manuel Rubín)
<i>Islas Baleares</i>	
	Hospital Son Llàtzer (Santiago Magnani); Hospital Universitario Son Espases (María del Carmen Expósito-Pineda)
<i>Canarias</i>	
Las Palmas	Hospital Santa Catalina (Juan Carlos Rodríguez-Pérez); Hospital Universitario Dr. Negrín (Eduardo Caballero-Dorta)
Santa Cruz de Tenerife	Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria (Luis Álvarez Acosta); Hospital San Juan de Dios (Julio Hernández-Afonso); Hospital Universitario de Canarias (Aníbal Rodríguez-González)
<i>Cantabria</i>	
	Hospital Marqués de Valdecilla (Felipe Rodríguez-Entem)
<i>Castilla-La Mancha</i>	
Toledo	Hospital Virgen de la Salud (Miguel Ángel Arias)
Ciudad Real	Hospital General Universitario de Ciudad Real (Javier Jiménez-Díaz)
<i>Castilla y León</i>	
Burgos	Hospital Universitario de Burgos (Ricardo Salgado-Aranda)
León	Hospital Universitario de León (María Luisa Fidalgo)
Salamanca	Hospital Universitario de Salamanca (Javier Jiménez-Candil)
Valladolid	Hospital Clínico Universitario Valladolid (Jerónimo Rubio-Sanz)
<i>Cataluña</i>	
Barcelona	Hospital Universitario de Bellvitge (Ignasi Anguera); Hospital Clínic (Lluís Mont); Clínica Teknon (Enrique Rodríguez-Font); Hospital Germans Trias i Pujol (Axel Sarrias); Hospital Vall d'Hebron (Nuria Rivas-Gándara); Clínica Corachán Barcelona (José M. Guerra-Ramos); Clínica Sagrada Família, Hospital Quirón Dexeus (Ángel Moya); Hospital Mútua de Terrassa (Sonia Ibars); Hospital Sant Joan de Déu (Georgia Sarquella-Brugada); Hospital Universitario de Sabadell (Jordi Puntí-Sala); Hospital de la Santa Cruz y San Pablo (Concepción Alonso)
Lleida	Hospital Arnau de Vilanova (Bieito Campos)
<i>Comunidad Valenciana</i>	
Alicante	Hospital Universitario San Juan Alicante (José Moreno-Arribas); Hospital General Universitario de Alicante (José Luis Ibáñez-Criado)
Castellón	Hospital General Universitario de Castellón (Juan Miguel Sánchez-Gómez)
Valencia	Hospital La Fe (Joaquín Osca); Hospital General Universitario de Valencia (Aurelio Quesada); Hospital Clínico de Valencia (Ángel Martínez-Brotóns); Hospital de Manises (Emilce Trucco); Hospital Universitario de la Ribera (Santiago Heras-Herreros)
<i>Extremadura</i>	
Badajoz	Hospital Infanta Cristina (Manuel Doblado)
Cáceres	Hospital San Pedro de Alcántara (Rosa Porro-Fernández)
<i>Galicia</i>	
A Coruña	Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (Luisa Pérez-Álvarez); Hospital Clínico Universitario Santiago de Compostela (José Luis Martínez-Sande)
Pontevedra	Hospital Álvaro Cunqueiro (Pilar Cabanas-Grandío)
<i>Comunidad de Madrid</i>	
	Hospital Universitario Ramón y Cajal (Javier Moreno-Planas); Hospital Universitario 12 de Octubre (Adolfo Fontenla); Hospital Sanitas La Moraleja (Roberto Matía-Francés); Hospital Universitario de Getafe (Agustín Pastor); HM Hospitales (Jesús Almendral); Hospital Puerta de Hierro (Victor Castro); Hospital La Paz (Rafael Peinado); Hospital Infantil La Paz (Marta Ortega-Molina); Hospital Clínico San Carlos (Nicasio Pérez-Castellano); Fundación Hospital Alcorcón (Amador Rubio-Caballero); Hospital Gregorio Marañón (Ángel Arenal); Fundación Jiménez Díaz (José Manuel Rubio); Hospital Severo Ochoa (Ángel Grande)
<i>Región de Murcia</i>	
	Hospital Virgen de la Arrixaca (Arcadio García-Alberola); Hospital Santa Lucía (Ignacio Gil-Ortega)
<i>Comunidad Foral de Navarra</i>	
	Complejo Hospitalario de Navarra (Javier Martínez-Basterra); Clínica Universidad Navarra (Gabriel Ballesteros)
<i>País Vasco</i>	
Vizcaya	Hospital de Cruces (Andrés Bodegas-Cañas); Hospital de Basurto (María Fe Arcocha)
<i>La Rioja</i>	
	Hospital Viamed Los Manzanos (F. Javier García-Fernández)

Entre paréntesis se indica el médico responsable del registro en cada centro.

BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez M, Merino JL. Registro Español de Ablación con Catéter. I Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2001). *Rev Esp Cardiol.* 2002;55:1273–1285.
2. Álvarez-López M, Rodríguez-Font E. Registro Español de Ablación con Catéter. II Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2002). *Rev Esp Cardiol.* 2003;56:1093–1104.
3. Rodríguez-Font E, Álvarez-López M, García-Alberola A. Registro Español de Ablación con Catéter. III Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2003). *Rev Esp Cardiol.* 2004;57:1066–1075.
4. Álvarez-López M, Rodríguez-Font E, García-Alberola A. Registro Español de Ablación con Catéter. IV Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2004). *Rev Esp Cardiol.* 2005;58:1450–1458.
5. Álvarez-López M, Rodríguez-Font E, García-Alberola A. Registro Español de Ablación con Catéter. V Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2005). *Rev Esp Cardiol.* 2006;59:1165–1174.
6. García-Bolao I, Macías-Gallego A, Díaz-Infante E. Registro Español de Ablación con Catéter. VI Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2006). *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:1188–1196.
7. García-Bolao I, Díaz-Infante E, Macías-Gallego A. Registro Español de Ablación con Catéter. VII Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2007). *Rev Esp Cardiol.* 2008;61:1287–1297.
8. Macías-Gallego A, Díaz-Infante E, García-Bolao I. Registro Español de Ablación con Catéter. VIII Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2008). *Rev Esp Cardiol.* 2009;62:1276–1285.
9. Díaz-Infante E, Macías Gallego A, García-Bolao I. Registro Español de Ablación con Catéter. IX Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2009). *Rev Esp Cardiol.* 2010;63:1329–1339.
10. Macías Gallego A, Díaz-Infante E, García-Bolao I. Registro Español de Ablación con Catéter. X Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2010). *Rev Esp Cardiol.* 2011;64:1147–1153.
11. Díaz-Infante E, Macías Gallego A, Ferrero A. Registro Español de Ablación con Catéter. XI Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2011). *Rev Esp Cardiol.* 2012;65:928–936.
12. Ferrero de Loma-Osorio A, Díaz-Infante E, Macías Gallego A. XII Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2012). *Rev Esp Cardiol.* 2013;63:983–992.
13. Ferrero de Loma-Osorio A, Gil-Ortega I, Pedrote-Martínez A. Registro Español de Ablación con Catéter. XIII Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2013). *Rev Esp Cardiol.* 2014;67:925–935.
14. Gil-Ortega I, Pedrote-Martínez A, Fontenla-Cerezuela A. Registro Español de Ablación con Catéter. XIV Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2014). *Rev Esp Cardiol.* 2015;68:1127–1137.
15. Pedrote A, Fontenla A, García-Fernández J. Registro Español de Ablación con Catéter. XV Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2015). *Rev Esp Cardiol.* 2016;69:1061–1070.
16. Sección de Electrofisiología y Arritmias [citado 13 Jun 2017]. Disponible en: www.arritmias.org.