

Artículo especial

Registro Español de Ablación con Catéter. XV Informe Oficial de la Sección de Electrofisiología y Arritmias de la Sociedad Española de Cardiología (2015)



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

^a Unidad de Arritmias, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

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

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

Historia del artículo:

On-line el 28 de septiembre de 2016

Palabras clave:

Ablación con catéter
Arritmia
Electrofisiología
Registro

RESUMEN

Introducción y objetivos: Se describen los resultados del Registro Español de Ablación con Catéter correspondientes al año 2015.

Métodos: La recogida de datos se llevó a cabo mediante dos sistemas: de manera retrospectiva con la cumplimentación de un formulario y de manera prospectiva a través de una base de datos común. La elección de una u otra fue voluntaria para cada uno de los centros.

Resultados: Se analizaron datos de 82 centros. El número total de procedimientos de ablación fue 12.863, con una media de 157 ± 119 y una mediana de 138 procedimientos. El sustrato abordado con más frecuencia fue la ablación del istmo cavotricuspidéo ($n = 2.992$ [23,2%]), seguido de la taquicardia intranodular ($n = 2.966$ [23%]) y la fibrilación auricular ($n = 2.640$ [20,5%]). Las taquicardias auriculares han sufrido un descenso, al igual que la ablación de taquicardias ventriculares idiopáticas y las vías accesorias, mientras que permanecieron estables las asociadas a cicatriz posinfarto. La tasa total de éxito, excluidas la fibrilación auricular y las taquicardias ventriculares con cardiopatía, fue del 87,5%; la de complicaciones mayores, del 2% y la de mortalidad, del 0,08%.

Conclusiones: El registro del año 2015 es el primero en que hay una ligera reducción de los centros que envían sus resultados y del número total de ablaciones. El istmo cavotricuspidéo pasa a ser el primer sustrato abordado. Hay también un ligero descenso de la tasa de éxito. Las complicaciones y la mortalidad permanecen bajas.

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

Spanish Catheter Ablation Registry. 15th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2015)

ABSTRACT

Introduction and objectives: This report presents the findings of the 2015 Spanish Catheter Ablation Registry.

Methods: For data collection, each center was allowed to choose freely between 2 systems: retrospective, requiring the completion of a standardized questionnaire, and prospective, involving reporting to a central database.

Results: Data were collected from 82 centers. A total of 12 863 ablation procedures were performed, for a mean of 157 ± 119 and a median of 138 procedures per center. The ablation target most frequently treated was cavotricuspid isthmus ($n = 2992$ [23.2%]), followed by atrioventricular nodal reentrant tachycardia ($n = 2966$ [23%]) and atrial fibrillation ($n = 2640$ [20.5%]). There were fewer ablation procedures for atrial tachycardia, idiopathic ventricular tachycardia and accessory pathways, while those for ventricular tachycardia in ischemic cardiomyopathy remained steady. The overall success rate, excluding atrial fibrillation and ventricular tachycardia in cardiomyopathy, was 87.5%, the rate of major complications was 2%, and the mortality rate was 0.08%.

Conclusions: The 2015 registry is the first to show a slight reduction in the number of centers sending in their results and in the total number of ablation procedures performed. The most frequently treated substrate was the cavotricuspid isthmus. There was also a slight decrease in the success rate. The complications and mortality rates remained low.

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

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

Keywords:

Catheter ablation
Arrhythmia
Electrophysiology
Registry

* Autor para correspondencia: Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Avda. Manuel Siurot s/n, 41013 Sevilla, España.
Correo electrónico: pedroteal@hotmail.com (A. Pedrote).

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

Abreviaturas

FA: fibrilación auricular
 ICT: istmo cavotricuspidé
 TAF: taquicardia auricular focal
 TAM: taquicardia auricular macrorreentrante
 TIN: taquicardia intranodular
 TV-IAM: taquicardia ventricular relacionada con cicatriz tras infarto agudo de miocardio
 TV-NIAM: taquicardia ventricular no relacionada con cicatriz tras infarto agudo de miocardio
 TVI: taquicardia ventricular idiopática

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 2015, con lo que se cumple su decimoquinto año de actividad ininterrumpida¹⁻¹⁴. 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, primordialmente, 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

Al igual que en años precedentes, para la recogida de datos se emplearon dos sistemas diferentes, uno prospectivo y otro retrospectivo. Para el método prospectivo se cuenta con una base de datos estándar, proporcionada por el registro, que exige la inclusión de los pacientes individualmente. El método retrospectivo consiste en completar un cuestionario común que se envió a todos los laboratorios de electrofisiología intervencionista en enero de 2016 y que también está disponible en la página web de la Sección de Electrofisiología y Arritmias¹⁵. Todos los datos recopilados por ambos sistemas son anónimos, incluso para los coordinadores del registro, ya que la secretaría de la Sociedad Española de Cardiología se encarga de que no se pueda identificar los centros participantes.

La información recogida está relacionada con la dotación técnica y humana de las unidades de arritmias, con los procedimientos realizados, así como de variables demográficas de los pacientes. Como en ocasiones anteriores, los datos referentes a los recursos humanos únicamente corresponden a los centros públicos, y en cuanto a las variables epidemiológicas, solo se presentan las de los pacientes pertenecientes a centros en los que se eligió el método prospectivo de recogida de datos.

Se han analizado los mismos 10 sustratos arrítmicos que en los registros anteriores: taquicardia intranodular (TIN), vía accesoria, ablación del nódulo auriculoventricular (NAV), taquicardia auricular focal (TAF), istmo cavotricuspidé (ICT), taquicardia auricular macrorreentrante (TAM), fibrilación auricular (FA), taquicardia ventricular idiopática (TVI), taquicardia ventricular relacionada con cicatriz tras infarto agudo de miocardio (TV-IAM) y taquicardia ventricular no relacionada con cicatriz tras infarto agudo de miocardio (TV-NIAM). Se analizó una serie de variables comunes a

todos los sustratos, que fueron: el número de pacientes y 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. También se recogió una serie de variables específicas de ciertos sustratos, como la localización anatómica y el tipo de conducción de las vías accesorias, la localización y el mecanismo de las taquicardias auriculares y el tipo de taquicardia ventricular.

Como en años anteriores, el porcentaje de éxito solo se refiere al obtenido al final del procedimiento (agudo). No es posible conocer el número de recurrencias porque no se analiza el seguimiento posterior. En cuanto a los sustratos de FA y TV-IAM, 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.

Análisis estadístico

Las variables cuantitativas se expresan como media \pm desviación estándar. Las diferencias entre las variables cuantitativas se evaluaron mediante la prueba de la t de Student para muestras dependientes o independientes según el caso. Para analizar las diferencias entre las variables categóricas, se utilizó la prueba de la χ^2 y el test exacto de Fisher. Un valor de $p < 0,05$ se consideró estadísticamente significativo. El análisis estadístico se realizó con el programa SPSS 20.0.

RESULTADOS

Al contrario que en registros previos, este año no ha aumentado el número de centros participantes. En el registro de 2015 han participado 82 centros (**anexo 2**) y por primera vez el número total de procedimientos no se incrementa y permanece estable o decrece ligeramente respecto al año anterior (**figura 1**). De todos los centros participantes, hay 61 centros (74,4%) pertenecientes al sistema sanitario público y 21 (25,6%) privados.

Como en ocasiones anteriores, el sistema de recopilación de datos más empleado es el retrospectivo, con solo 9 centros (11%) que aportaron datos prospectivos.

Los centros participantes siguen siendo en su mayoría de nivel terciario (85,4%) y universitarios (72%). El servicio responsable es el de cardiología en 81 centros (98,8%) y el 63,8% cuenta con cirugía cardíaca.

Características epidemiológicas

Las características epidemiológicas se analizan únicamente en los datos prospectivos recogidos en 9 centros, con un total de 1.959 procedimientos de ablación.

La mediana de edad de los pacientes era 58 ± 31 años, y los más jóvenes eran aquellos con una vía accesoria (43 ± 16 años) y los más añosos, los sometidos a ablación del NAV (70 ± 11 años). Con respecto a la distribución por sexos, la ablación de TIN es de predominio femenino (72%), mientras que los varones predominan en la ablación de las taquicardias ventriculares (74%) asociadas o no a cardiopatía estructural, de TAM (70%) y de FA (66%).

El 18,3% de los pacientes tenían historia de cardiopatía estructural, y la disfunción ventricular izquierda se limitaba generalmente a pacientes sometidos a ablación del NAV, TV-IAM y TV-NIAM.

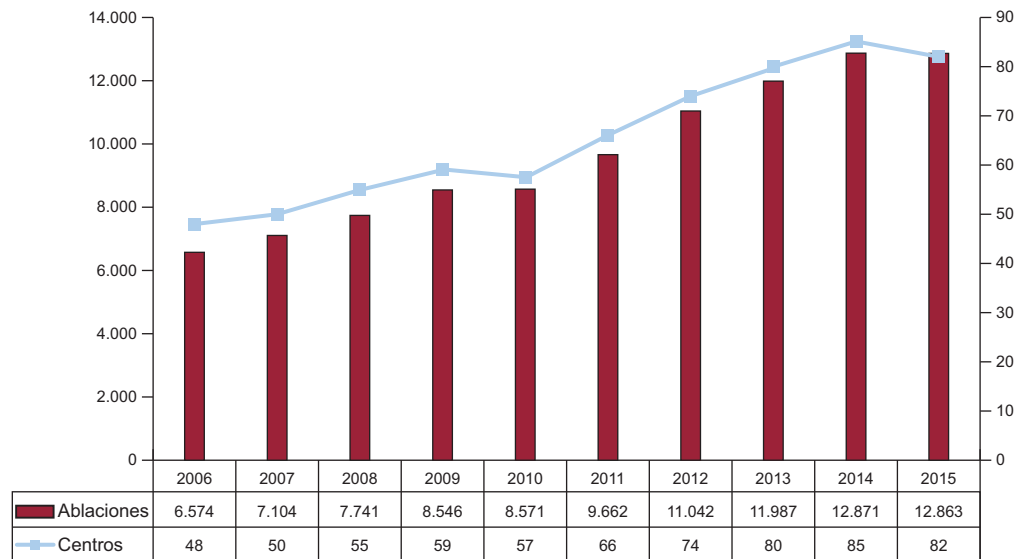


Figura 1. Datos analizados.

Infraestructura y recursos

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

En 54 centros (66%) se dispone de al menos una sala con dedicación exclusiva para electrofisiología, 9 centros (11%) disponen de 2 salas y 1 centro, de 3. La media de tiempo que la sala está disponible es $3,5 \pm 1,6$ (mediana, 4) días a la semana, similar a años previos. Solo en 4 de los 21 centros privados se cuenta con una sala con dedicación exclusiva para electrofisiología.

En la mitad de los laboratorios (41) no se realizan cardioversiones eléctricas y en 11 centros se hacen cardioversiones internas. En 69 centros (84%) se implantan dispositivos de estimulación cardiaca: en el 74% de las salas se implantan desfibriladores y marcapasos y en el 9%, únicamente desfibriladores. No hay ningún centro que implante solo marcapasos.

En cuanto al equipamiento, todos los centros disponen de poligrafía digital y el 77% cuenta con radiología digital. Un 85% de los centros tiene un sistema de navegación no fluoroscópica, un 29% dispone de 2 sistemas y el 2,4%, 3 navegadores, sin cambios sustanciales respecto al anterior registro. Destaca que los sistemas de navegación no fluoroscópica están más extendidos entre los centros públicos: el 93 frente al 52% de los centros privados.

Cinco centros disponen de un sistema de navegación magnético y 2, de un sistema de navegación robotizada. Aumenta el número de centros que disponen de ecocardiografía intracardiaca ($n = 28$; el 34 frente al 21% del registro de 2014). La técnica de ablación mediante ultrasonidos está presente este año en 2 centros y la crioablación continúa aumentando, del 56% del año pasado al 61% de este.

La [tabla 2](#) muestra los datos principales sobre recursos humanos. Aunque el 80% de los centros tiene más de un médico a tiempo completo y el 41%, más de dos, en 15 centros (18%) no se dispone de ninguno a tiempo completo. El 85% de las salas disponen de al menos 2 diplomados en enfermería a tiempo completo. Hay 25 centros que disponen de becarios, la mayoría 1 o 2.

Resultados generales

En este registro por primera vez desciende el número de centros que han participado, de los 85 de 2014 a 82 ([figura 1](#)). Se ha

reportado un total 12.863 procedimientos, cifra igualmente inferior al registro previo. Esto supone una media de 157 ± 119 por centro y una mediana de 138 procedimientos, superior a la del registro previo ($149,5 \pm 103$ por centro; mediana, 124). La gama de ablaciones es prácticamente idéntica a la de 2014 ([figura 2](#)).

Tabla 1

Características e infraestructura de los 82 laboratorios de electrofisiología participantes en el registro de 2015

Centro universitario	59 (72)
Nivel	
Terciario	70 (85,4)
Secundario-comarcal	12 (14,6)
Sistema sanitario	
Público	61 (74,4)
Exclusivamente privado	21 (25,6)
Servicio responsable	
Cardiología	81 (98,8)
Cirugía cardiaca	51 (64)
Disponibilidad de la sala	
Dedicación exclusiva	54 (66)
Dedicación a electrofisiología (días)	$3,5 \pm 1,6$ (4)
Polígrafo digital	82 (100)
Radiología digital	63 (77)
Al menos un SNNF	70 (85)
Navegación magnética	5 (6)
Navegación robotizada	2 (2,4)
Crioablación	50 (61)
Ecocardiografía intracardiaca	28 (34)
Implante de dispositivos	
No	41 (50)
DAI	7 (9)
DAI y marcapasos	61 (74)
CVE programada	
No	41 (50)
CVE	30 (36,6)
CVE y CVI	11 (13,4)

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

Tabla 2

Evolución de los recursos humanos de los laboratorios de centros hospitalarios públicos participantes desde 2006, media por centro

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Médicos de plantilla	2,3	2,4	2,5	2,6	2,8	2,6	2,7	2,8	2,8	3,0
Médicos a tiempo completo	1,8	2,1	2,1	2,1	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	2,4
Becarios/año	1,3	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8
DUE	1,7	2,0	2,2	2,2	2,4	2,3	2,3	2,2	2,3	2,7
ATR	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3

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

De los centros públicos, 8 realizaron más de 300 ablaciones, y 4 de ellos superan los 400. De los privados, solo en 9 se superaron las 50 ablaciones por año, 2 de ellos con más de 250 procedimientos.

En la [figura 3](#) y la [figura 4](#) se muestran los resultados generales, tanto de éxito como de complicaciones, y se comparan con los de registros anteriores. La tasa general de éxito, excluidos los sustratos FA, TV-IAM y TV-NIAM, fue del 87,5%. Los porcentajes de éxito de los diferentes sustratos muestran la estabilidad de los sustratos más habituales y de la TV-IAM, así como un descenso importante del éxito de 2014 a 2015 en la TAM (del 87,7 al 74,4%) y TVI (del 96 al 79%). El número de complicaciones reportadas en el total de procedimientos de ablación (incluidas FA, TV-IAM y TV-NIAM) fue 269 (2%), superior a las reportadas en 2013 y 2104. Las más frecuentes son las vasculares (33%), seguidas del derrame pericárdico/taponamiento cardiaco (30%). Se produjo un total de 13 bloqueos auriculoventriculares iatrogénicos (el 0,1% del total de ablaciones) que precisaron del implante de un marcapasos definitivo: 8 durante la ablación de una TIN, 3 por la ablación de una vía accesoria, 1 durante la ablación de una TV-IAM y otro por ablación de TAM. Se han registrado 11 muertes periprocedimiento (0,08%), 3 más que el año anterior. Al igual que en el registro de 2014, se han producido 3 muertes en sustratos de bajo riesgo: 1 en TIN y 2 en vías accesorias. Otras 8 muertes se produjeron en ablaciones de sustratos de alto riesgo: 6 en TV-IAM, 1 en la ablación de una TV-NIAM y 1 en una ablación de FA.

En cuanto a la frecuencia de los sustratos tratados, el ICT ha pasado a ser el más frecuente (23,2%), seguido de la TIN (23%). La

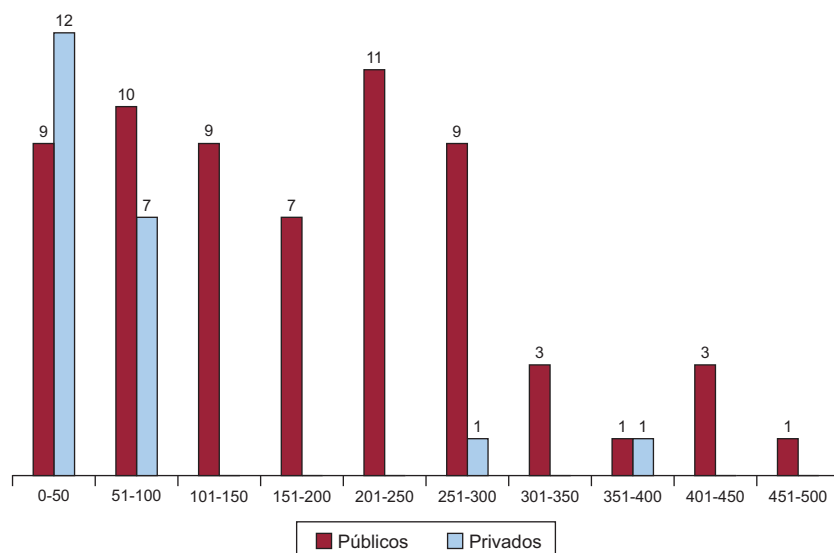
ablación de la FA continúa como tercer sustrato ablacionado con más frecuencia (20,5%). El sustrato menos abordado sigue siendo la TV-NIAM (2%). Con respecto al registro de 2014, aumenta el número de ablaciones de FA, ICT, TV-IAM y NAV y disminuyen las de vías accesorias y las TAM ([figura 5](#)). La evolución de la frecuencia relativa de los diferentes sustratos tratados desde 2006 se recoge en la [figura 6](#). Desde el inicio del registro, suben la ablación de FA y de las taquicardias ventriculares, y disminuyen lenta y progresivamente las de vías accesorias.

La TIN, el ICT y las vías accesorias este año se han abordado en 81 de los 82 centros ([figura 7](#)). El número de centros que realizan ablación de FA ha pasado de 50 en 2012 a 60 en 2015, lo que representa el 73% del total de centros. El sustrato abordado en menos centros sigue siendo la TV-NIAM (42 de los 82).

A continuación se detallan los datos analizados según los diferentes sustratos arrítmicos concretos.

Taquicardia intranodular

La TIN pasa a ser este año el segundo sustrato más abordado y se realiza en el 98,8% de los centros. Se llevaron a cabo 2.966 procedimientos de ablación de TIN (el 23% del total), con una media por centro de $35,6 \pm 25,6$ (2-115). La tasa de éxito fue del 97,4% y 53 centros (65%) reportaron un 100% de éxito. Se han comunicado 15 complicaciones graves (0,5%): 8 casos de bloqueo auriculoventricular que precisaron marcapasos definitivo, 5 complicaciones del acceso vascular, 1 accidente cerebrovascular y 1 derrame pericárdico o taponamiento. Se ha comunicado 1 caso de muerte

**Figura 2.** Número de laboratorios de electrofisiología del registro según la cantidad de procedimientos de ablación realizados durante 2015.

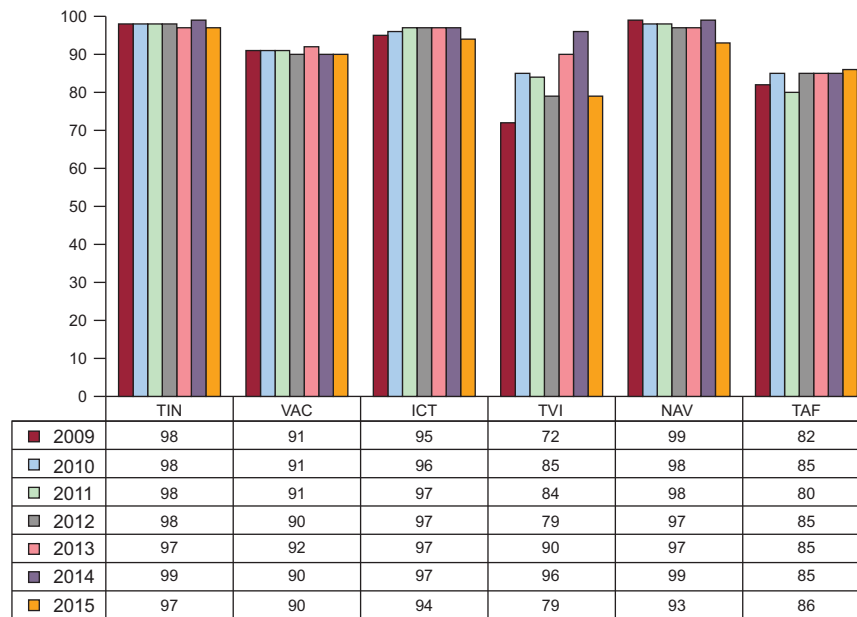


Figura 3. Evolución del porcentaje de éxito de la ablación con catéter según el sustrato tratado desde 2009. ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TIN: taquicardia intranodular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; VAC: vía accesoria.

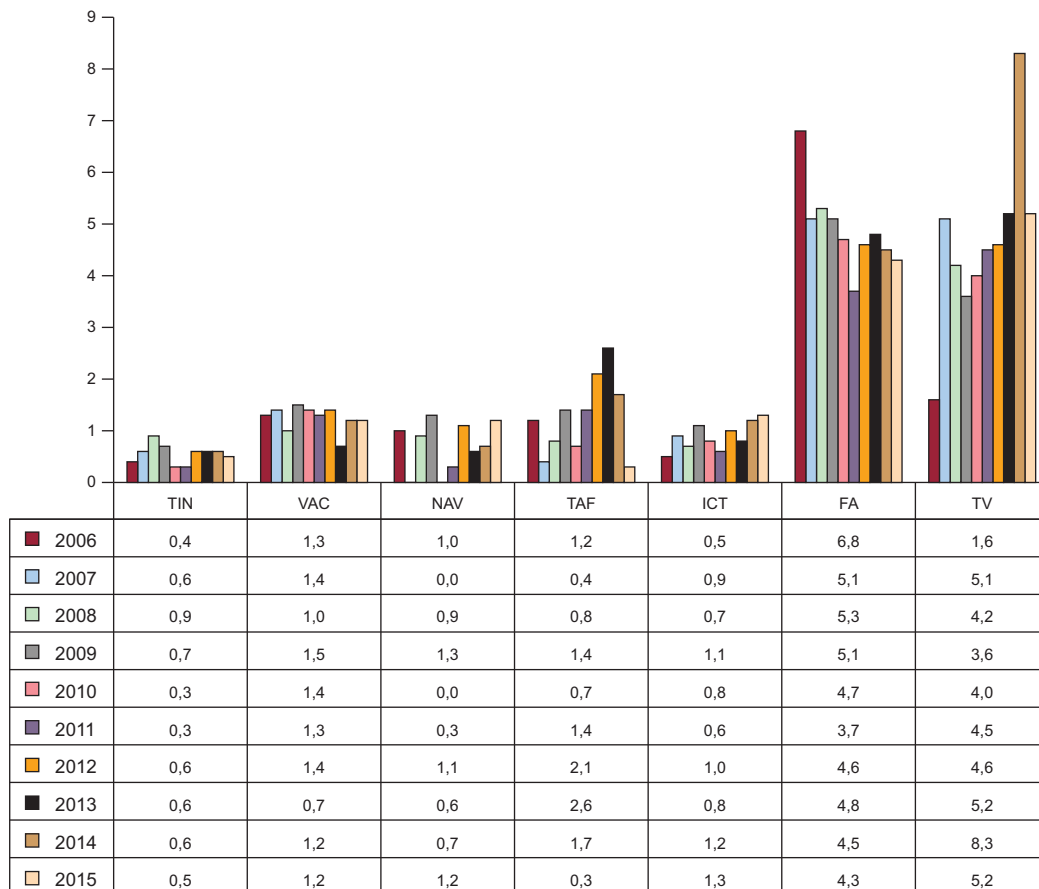


Figura 4. Porcentaje de complicaciones mayores de la ablación con catéter según el sustrato tratado desde 2006. FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TIN: taquicardia intranodular; TV: taquicardia ventricular; VAC: vía accesoria.

de un paciente de 15 años, cuya causa no se ha aclarado. El catéter de ablación más empleado fue el convencional (catéter de radiofrecuencia de punta de 4 mm). Además, se empleó un catéter de punta irrigada en 52 (1,7%) y de crioblación en 91 (3%) casos.

Istmo cavotricuspidé

La ablación del ICT es este año el procedimiento abordado con mayor frecuencia en nuestros laboratorios, y se realizó en el 98,8%

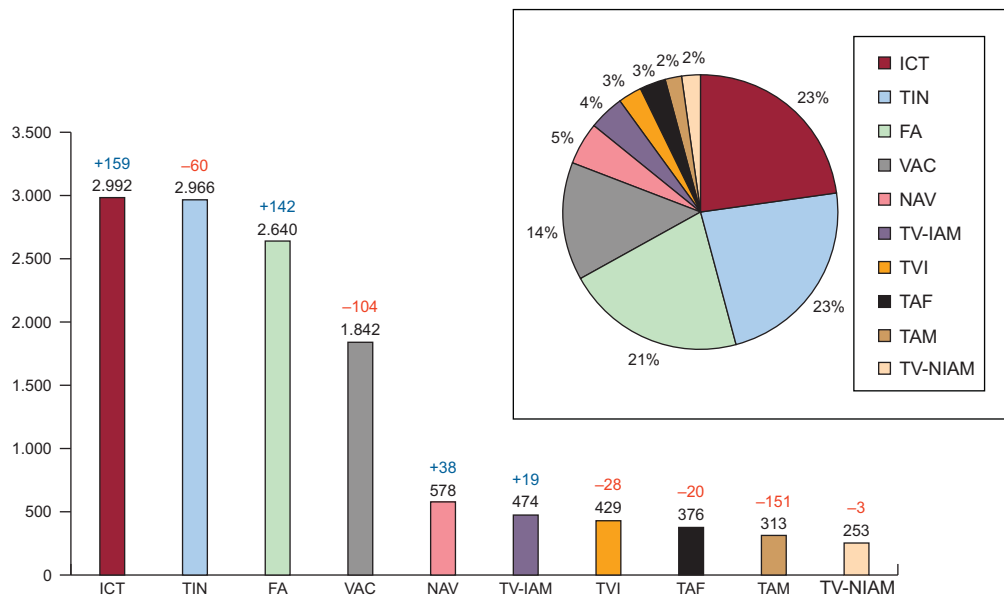


Figura 5. Frecuencia relativa de los diferentes sustratos tratados mediante ablación con catéter en España durante 2015 (n = 12.863). En cada sustrato se muestra, expresado en número de casos, el cambio respecto al anterior registro. FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macrorreentrante/flutter auricular atípico; TIN: taquicardia intranodular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; TV-IAM: taquicardia ventricular relacionada con cicatriz tras infarto agudo de miocardio; TV-NIAM: taquicardia ventricular no relacionada con cicatriz tras infarto agudo de miocardio; VAC: vía accesoria.

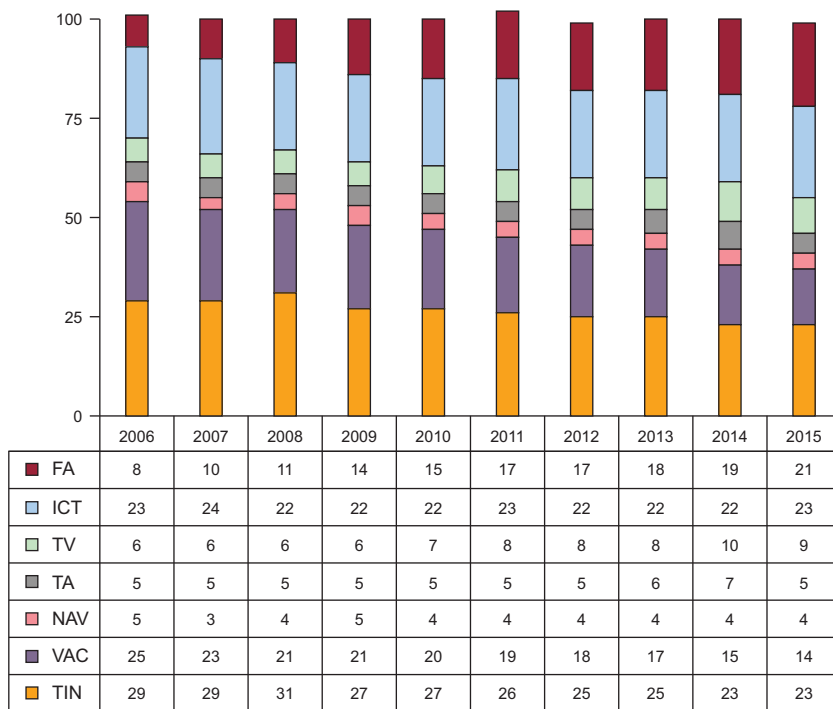


Figura 6. Evolución de la frecuencia relativa de los diferentes sustratos tratados desde 2006. FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TA: taquicardia auricular; TIN: taquicardia intranodular; TV: taquicardia ventricular; VAC: vía accesoria.

de los centros. Se practicaron 2.992 procedimientos de ablación (23,2%), con una media de $36,9 \pm 28$ (1-106) procedimientos por centro. Se reportó éxito en el 93,6% de los casos, y 47 centros (57%) comunicaron un 100% de éxito. Hubo 39 complicaciones mayores

(1,3%), incluidas 15 complicaciones vasculares, 2 episodios de accidente cerebrovascular, 2 casos de insuficiencia cardiaca y 1 de derrame pericárdico/taponamiento. De los datos disponibles en el registro, se especifica que se emplearon 1.666 catéteres de punta

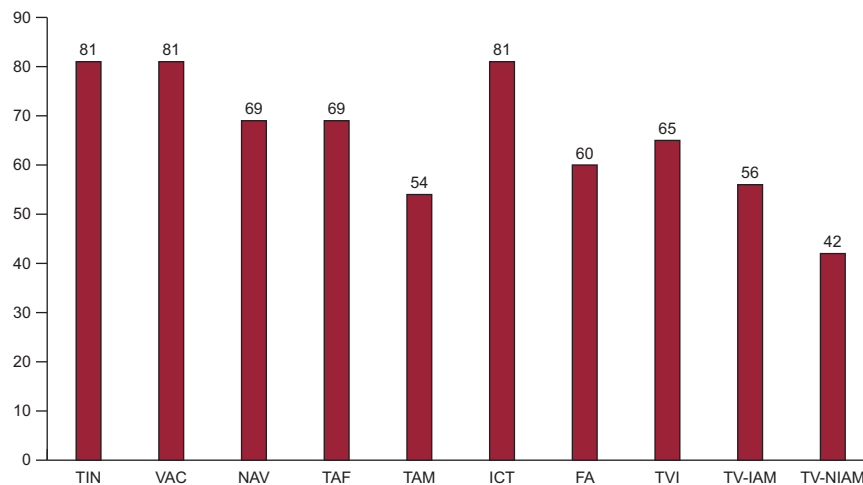


Figura 7. Número de laboratorios de electrofisiología participantes en el registro que abordan cada uno de los diferentes sustratos. FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macrorreentrante/flutter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

irrigada (55,7%), 1.062 de 8 mm (35,5%), 63 de 10 mm (2,1%) y 23 de crioablación (0,8%).

Vías accesorias

Las vías accesorias son de nuevo el cuarto sustrato más tratado; se realiza en el 98,8% de los centros, y con respecto al año anterior vuelve a reducirse el número de ablaciones. Se hicieron 1.842 procedimientos, con una media de $22,7 \pm 16$ (2-77) por centro. Se reportó éxito en 1.649 (89,5%) procedimientos. Se obtuvo un 100% de éxito en 21 centros, pero si se analiza exclusivamente los 58 que realizan más de 10 ablaciones de vías accesorias anuales, este hallazgo se reduce a 13 centros. Aunque muchos centros continúan sin informar del sentido de conducción de las vías accesorias, los datos disponibles indican que en el 47,2% de las vías son de conducción bidireccional; el 8,8%, exclusivamente anterógradas y el 44%, retrógradas. En cuanto a su localización, la distribución se mantiene estable. Las vías accesorias izquierdas siguen siendo las más frecuentes (56,7%), seguidas de las inferoseptales (26,1%) y las derechas (13,5%). Las perihisianas son las menos habituales (10,3%). El éxito del procedimiento en cada una de las localizaciones fue del 95,4% en las de pared libre izquierda, el 92,1% en las de pared libre derecha, el 90,2% en las inferoparaseptales y el 81,2% en las perihisianas/anteroseptales. Se produjeron 22 complicaciones mayores (1,2%), incluidas 11 complicaciones vasculares, 5 derrames pericárdicos, 2 eventos coronarios agudos (en uno de ellos se especifica que fue secundario a un espasmo coronario a las 3 h de la ablación y se resolvió con nitroglicerina intravenosa) y 4 casos de bloqueo auriculoventricular, de los que 3 precisaron marcapasos definitivo. Se describen 2 muertes como complicación de ablación de vía accesoria. En una de ellas no se aporta información. En el otro se reporta que fue secundaria a un taponamiento cardíaco, y en la necropsia se objetivó una malformación plurivalvular con displasia de los velos valvulares. Han aumentado con respecto al año previo los catéteres de ablación no convencionales: 333 de punta irrigada (18%), 112 de crioablación (6%) y 2 de 8 mm (0,1%).

Ablación del nódulo auriculoventricular

Se han comunicado 578 procedimientos de ablación de este sustrato en 69 centros. El porcentaje de éxito fue del 92,7% de los casos. Se ha informado de 7 complicaciones (1,2%), 6 de ellas

vasculares y 1 insuficiencia cardíaca. Se emplearon 186 (32,2%) catéteres diferentes del convencional de 4 mm: 79 irrigados (13,7%) y 111 de 8 mm (19,2%).

Taquicardia auricular focal

Se realizaron 376 procedimientos de ablación de TAF en 69 centros, con éxito en el 85,9%. Con los datos disponibles, se sabe que este sustrato se localizó en la aurícula derecha en 274 casos (el 88,7% de éxito) y en la izquierda en 73 (el 83,5% de éxito). Se registró 1 complicación vascular (0,3%). Se emplearon 191 (50,8%) catéteres distintos del de punta de 4 mm, principalmente catéteres de punta irrigada (179; 47,6%), y los demás fueron de crioablación (8 [2,1%]) y de 8 mm (4 [1,06%]).

Taquicardia auricular macrorreentrante/flutter auricular atípico

Este sustrato se abordó en 54 centros (65,9%), con un total de 313 procedimientos (media, 5,61 [1-18] procedimientos por centro, 151 casos menos que en 2014). El procedimiento fue exitoso en el 74,4% (n = 233). Se comunicaron 6 complicaciones (1,9%): 3 complicaciones vasculares femorales, 1 derrame pericárdico, 1 bloqueo auriculoventricular y 1 accidente cerebrovascular.

Se ha reportado el origen de la taquicardia en 293 procedimientos: 127 derechas y 166 izquierdas, con éxito en el 84,3 y el 74,7% respectivamente. En el 85% de los casos se utilizó un catéter distinto del de punta de 4 mm. Se utilizó punta irrigada en 251 casos (80,2%) y de 8 mm en 15 (5,8%).

Fibrilación auricular

Se realizó un total de 2.640 (1-170) procedimientos de ablación de FA en 2.378 pacientes, en 60 centros participantes (73%). Estos datos suponen un aumento de 142 ablaciones (5,7%) respecto al anterior registro (en el que ya se había incrementado en un 13,5% con respecto al año anterior) con una media de 44 procedimientos por centro. Existen 9 laboratorios con menos de 10 procedimientos comunicados y 23 laboratorios con menos de 25 ablaciones. Hay 22 centros con más de 50 y, de estos, solo 6 con más de 100. El 65,3% fueron de FA paroxística y el 34,7%, FA persistente. De los

procedimientos codificados como FA persistente, 116 fueron en FA de larga evolución.

Del total de procedimientos, se conoce el abordaje técnico realizado en 2.498 (94,6%). Este fue un aislamiento ostial con desconexión eléctrica en el 11,4% de los casos, aislamiento circunferencial con desconexión como objetivo en el 86,7% y aislamiento circunferencial con reducción de potenciales en el 1,9% restante. En 58 procedimientos (2,3%) se realizó abordaje de sustrato en la aurícula derecha.

La mayoría de los grupos utilizan un catéter de ablación con punta irrigada (69,8%). La proporción de procedimientos realizados con criobalón, 674 (25,9%), se mantiene estable respecto al registro de 2014 (27%). La ablación de FA con otros sistemas *single-shot* sigue siendo anecdótica: láser (1,3%), PVAC (*pulmonary vein ablation catheter*, 1,6%) y nMARQ (0,6%). Se sigue observando una ligera reducción en la utilización de vainas deflectables, con un total de 306 casos (el 11,6% del total de procedimientos frente al 14,3% del registro anterior). Se utilizaron en 15 centros (25%).

Se registró un total de 114 complicaciones (4,3%), similar a las del anterior registro: derrame pericárdico/taponamiento (44 [1,7%]), acceso vascular (43 [1,7%]), accidente cerebrovascular (3 [0,1%]), parálisis frénicas (7 [0,3%]), infarto/angina (5 [0,2%]), estenosis de vena pulmonar (1 [0,04%]) e insuficiencia cardíaca (1 [0,04%]). Se reportaron 6 embolias aéreas (todas resueltas durante el procedimiento, con coronariografía en uno de los casos), 1 espasmo coronario (crioablación en vena superior izquierda), 2 atrapamientos de catéter en el aparato valvular mitral, que no requirieron cirugía pero derivaron en insuficiencia mitral leve y moderada, y 1 hemoperitoneo. Hubo 1 muerte (0,03%) de un paciente con derrame pericárdico/taponamiento (aunque no se describe específicamente la causa de la muerte).

Taquicardia ventricular idiopática

Se ha comunicado la realización de 429 procedimientos de ablación de TVI en 65 centros (79%) (media, 6,6 [1-19] ablaciones por centro). Se comunicó éxito en 338 procedimientos (78,8%), proporción muy inferior a la reportada en el registro anterior (95,8%). Se describen 14 complicaciones (3,3%): 4 complicaciones vasculares (0,9%), 7 derrames/taponamientos (1,6%), 2 accidentes cerebrovasculares (0,5%) y 1 síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST (0,2%).

Se conoce el tipo de taquicardia ventricular ablacionada en 410 procedimientos (95%): 228 de tracto de salida del ventrículo derecho, 95 de tracto de salida del ventrículo izquierdo, 43 fasciculares y 44 procedimientos sobre taquicardias ventriculares denominadas como «otra localización» distinta de las anteriores. El porcentaje de éxito en la ablación fue del 82,9, el 67,4, el 86 y el 72,7% respectivamente. Se observó un origen de la taquicardia ventricular en la raíz aórtica en 25 casos, en arteria pulmonar en 23 y en el interior del sistema venoso coronario en 8.

En el 74,1% de los casos se utilizó un catéter distinto del de punta de 4 mm. Se utilizó punta irrigada en 316 casos (73,7%), de 8 mm en 2 (0,5%) y crioablación en 1 (0,2%).

Taquicardia ventricular asociada a cicatriz posinfarto

Un total de 56 centros (68,3%) realizaron 474 procedimientos de ablación de TV-IAM (8,6 [1-40] ablaciones por centro).

El tipo de ablación realizado se comunicó en el 95,6% de los casos: 103 con abordaje «convencional» y 350 con abordaje del sustrato. El éxito general comunicado fue del 80% (superponible al dato de 2014: el 81,2%). Según el abordaje, se notificó éxito en el abordaje convencional en el 74,8% y en el abordaje del sustrato, del 90,3%. La vía de acceso se describe en el 89,2% de los casos: 335 endocárdica, 37 epicárdica y 51 endocárdica y epicárdica, lo

que supone de nuevo un aumento del porcentaje de acceso epicárdico respecto a los años anteriores (el 26,3 frente al 15,7% en 2014 y el 11,8% en 2013). Las complicaciones (36 [7,6%]) documentadas fueron: acceso vascular (10 [2,1%]), derrame/taponamiento cardíaco (18 [3,8%]), isquemia/infarto de miocardio (1 [0,2%]), insuficiencia cardíaca (6 [1,3%]) y bloqueo auriculoventricular (1 [0,2%]). Fallecieron tras el procedimiento 6 pacientes (1,3%), cuya causa se especifica en 3: disociación electromecánica que no responde a maniobras de reanimación, *shock* cardiogénico y perforación de una cúspide aórtica que requiere esternotomía urgente.

El catéter empleado para este tipo de ablaciones fue el de punta irrigada en la mayoría de los casos (95,6%). Se utilizaron vainas deflectables en 175 casos (36,7%).

Taquicardia ventricular no asociada a cicatriz posinfarto

Se realizaron 253 procedimientos de ablación de este sustrato en 42 laboratorios (51,2%) (6,2 [1-25] ablaciones por centro). El tipo de taquicardia ventricular se especificó en 231 casos: 34 en miocardiopatía arritmogénica (el 73,5% de éxito), 12 rama-rama (el 91,7% de éxito), 108 en miocardiopatía dilatada no isquémica (el 69,4% de éxito), 50 taquicardias ventriculares no sostenidas (el 78% de éxito) y 31 informadas como «otro tipo» (el 61,3% de éxito).

Se reportan 12 complicaciones (4,7%), 2 episodios de insuficiencia cardíaca (0,8%), 2 complicaciones vasculares (0,8%) y 7 derrames/taponamientos (2,8%), y una tormenta arritmica (0,4%) que dio lugar al fallecimiento por disociación electromecánica de un paciente con miocardiopatía dilatada.

En el 89,3% de los casos se utilizó un catéter distinto del de punta de 4 mm. Se utilizó punta irrigada en 220 casos (87%), punta de 8 mm en 5 (2%) y crioablación en 1 (0,4%).

DISCUSIÓN

Aunque en el presente registro de ablaciones se produce un ligero descenso del número de centros participantes respecto al año previo, este es de poca entidad (de 85 a 82), por lo que posiblemente sigue siendo representativo de la realidad de este procedimiento en nuestro país. Si bien es difícil discernir los motivos, quizá se deba a una disminución de los envíos voluntarios, más que a un verdadero descenso del número de centros que realizan ablaciones en España. El número total de ablaciones es superponible al del año anterior, y el número de ablaciones por centro ha subido ligeramente, superando la barrera de las 155 de media y 138 de mediana. Este dato probablemente esté sesgado por la baja productividad de algunos centros privados, por lo que la actividad real en los centros públicos posiblemente sea superior.

Los datos reportados sobre recursos humanos y materiales confirman una inversión estable o incluso algo superior respecto a registros previos, posiblemente en relación con unas necesidades asistenciales crecientes. En este sentido, es patente que muy pocos centros no disponen de un sistema de navegación no fluoroscópica y que aumentan las salas que disponen de radiología digital, ecocardiografía intracardiaca y crioablación. El uso de los sistemas de navegación magnética y robotizada se mantiene estable en los últimos años, con una presencia casi anecdótica, lo que confirma la baja penetración de estos sistemas en nuestro país.

Los porcentajes de ablaciones de los diferentes sustratos están en la línea de los años anteriores, con algunas excepciones dignas de destacar. El ICT supera por primera vez, aunque en pocos procedimientos, a la TIN, convirtiéndose en la ablación más realizada. Descienden de manera importante respecto al año anterior las TVI y las taquicardias auriculares en general, y es muy llamativo el descenso de las TAM. El descenso ligero pero

progresivo de la ablación de las vías accesorias desde el inicio en 2002 del registro era ya conocido. Por el contrario, continúa el crecimiento del número de ablaciones de FA, que actualmente es el tercer sustrato. Aunque se realiza en 3 de cada 4 laboratorios de electrofisiología, el número medio de procedimientos continúa siendo bajo, y menos de la mitad de los centros que practican ablación de FA hacen más de 50 procedimientos al año. En dos tercios de los procedimientos se abordaron FA paroxísticas. La tasa de complicaciones es comparable a la de anteriores registros, y este año se ha comunicado 1 muerte. Los procedimientos de ablación de la FA con radiofrecuencia y catéter irrigado siguen predominando en la misma proporción que los años anteriores sobre la crioblación, y los otros dispositivos *single-shot* son prácticamente anecdóticos. El éxito de las TAF continúa estable, y se ha reducido el de la TAM, con resultados más acordes con la dificultad de este tipo de procedimiento.

Casi 1 de cada 10 ablaciones realizadas en nuestro país es de una taquicardia ventricular. El número total es muy similar al del año anterior, de modo que permanece estable. Sin embargo, hay que destacar en las TVI una caída tanto del número de ablaciones como del éxito conseguido. Compensan este descenso en las TVI las TV-IAM, que suben un 4% respecto al año pasado. Las TV-NIAM siguen igual que en 2014 (2%). Tres de cada 4 ablaciones de TV-IAM se abordaron como «sustrato». Se ha producido también un incremento importante del abordaje epicárdico.

Se han registrado 11 muertes periprocedimiento (0,08%), 3 más que el año anterior. Aunque 8 de ellas se produjeron en sustratos de alto riesgo, en 3 no fue así. Cabe destacar otra muerte, al igual que en 2014, en un TIN y 2 en vías accesorias. Hacer un análisis de sus causas es muy complejo y excede el objetivo de este manuscrito,

pero sí debe alertarnos de que en cualquier procedimiento de ablación puede haber mortalidad.

CONCLUSIONES

El Registro Español de Ablación con Catéter recoge, año tras año, una de las mayores muestras de procedimientos de ablación de la literatura internacional. Por primera vez no se incrementa el número de ablaciones reportadas. Se mantienen la misma proporción de sustratos complejos, la tasa de éxito elevada y los porcentajes bajos de complicaciones mayores y de mortalidad. Los recursos humanos y técnicos tampoco muestran variaciones llamativas respecto a los años anteriores.

AGRADECIMIENTOS

Los coordinadores del registro quieren expresar nuevamente su agradecimiento a todos los participantes del Registro de Ablación con Catéter 2015, quienes de forma voluntaria y desinteresada han enviado los datos de sus procedimientos. Nuestro especial agradecimiento a Cristina Plaza por su excelente e incansable labor administrativa.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

ANEXO 1. COLABORADORES

Miguel Ángel Arias-Palomares, Julio Martí-Almor, Manuel Doblado-Calatrava, Javier Jiménez-Díaz, José Manuel Rubio-Campal, Alberto Barrera-Cordero, Pilar Cabanas-Grandío, Xavier Sabaté-de la Cruz, Jordi Punti-Sala, Juan Carlos Rodríguez-Pérez, Rafael Romero-Garrido, José Luis Martínez-Sande, Eduardo Caballero-Dorta, Arcadio García-Alberola, Ignacio Gil-Ortega, Axel Sarrias-Mercé, Roberto Matía-Francés, Javier Moreno-Planas, Eduardo Arana-Rueda, Javier Jiménez-Candil, Adolfo Fontenla-Cerezuela, Concepción Alonso-Martín, Sonia Ibars-Campaña, Enrique Rodríguez-Font, Joaquín Osca-Asensi, Antonio Asso-Abadía, Miguel Álvarez-López, José Luis Ibáñez-Criado, Alicia Ibáñez-Criado, María Carmen Expósito-Pineda, Bieito Campos-García, Juan Miguel Sánchez-Gómez, Ricardo Salgado-Aranda, Andrés Bodegas-Cañas, Gonzalo Rodrigo-Trallero, María Luisa Fidalgo-Andrés, Luis Mainar-Latorre, Lucas Cano-Calabria, Marta Ortega-Molina, Rosa Porro-Fernández, Rafael Peinado-Peinado, Juan Manuel Fernández-Gómez, Ángel Moya-i-Mitjans, Mar González-Vasserot, Pablo Moriña, Agustín Pastor-Fuentes, Nicasio Pérez-Castellano, José María Guerra-Ramos, Carlos Gómez-Navarro, Jerónimo Rubio-Sanz, Jordi Pérez-Rodón, Antonio Peláez-González, Santiago Magnani, José Moreno-Arribas, Alfonso Macías-Gallego, Antonio Linde-Estrella, Elena Esteban-Paul, Ernesto Díaz-Infante, Víctor Castro-Urda, Felipe Rodríguez-Entem, Dolores García-Medina, Ignacio García-Bolao, José Manuel Rubín-López, Ángel Grande-Ruiz, Ivo Roca-Luque, Luis Borrego-Bernabé, Eduard Guasch-i-Casany, Rocío Cózar-León, Rafael Romero-Garrido, Georgia Sarquella-Brugada, María Fe Arcocha-Torres, Ángel Martínez-Brotons, Benito Herreros-Guilarte, Ángel Arenal-Maíz, Nuria Rivas-Gándara, Javier Pindado-Rodríguez, Javier Martínez-Basterra y Jesús Almendral-Garrote.

ANEXO 2. LABORATORIOS DE ELECTROFISIOLOGÍA, POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS Y PROVINCIAS PARTICIPANTES EN EL REGISTRO NACIONAL DE ABLACIÓN POR CATÉTER DE 2015 (ENTRE PARÉNTESIS, EL MÉDICO RESPONSABLE DEL REGISTRO)

<i>Andalucía</i>	
Almería	Hospital Mediterráneo (C. Gómez Navarro)
Cádiz	Hospital Puerta del Mar (L. Cano Calabria)
Granada	Hospital Inmaculada, Complejo Hospitalario Universitario de Granada (M. Álvarez López)
Huelva	Hospital Juan Ramón Jiménez, Hospital Costa de la Luz (P. Moriña)
Jaén	Complejo Hospitalario de Jaén (A. Linde Estrella)
Málaga	Hospital Quirón Málaga (M. Álvarez López); Hospital Virgen de la Victoria (A. Barrera)
Sevilla	Hospital Nisa Aljarafe (E. Díaz Infante); Hospital Virgen Macarena (R. Cózar); Hospital Infanta Luisa Sevilla (J.M. Fernández Gómez); Hospital Virgen del Rocío (E. Arana Rueda); Hospital de Valme (D. García Medina)
<i>Aragón</i>	
Zaragoza	Hospital Miguel Servet; Hospital Quirón Zaragoza (A. Asso); Hospital Lozano Blesa (G. Rodrigo Trallero)
<i>Principado de Asturias</i>	
	Hospital Central de Asturias (J.M. Rubín López); Hospital de Cabueñes (M. González Vasserot)
<i>Islas Baleares</i>	
	Hospital Son Llätzer (S. Magnani); Hospital Son Espases (M.C. Expósito Pineda); Red Asistencial Juaneda (I. Roca Luque)
<i>Canarias</i>	
Las Palmas	Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín (E. Caballero Dorta); Hospital Santa Catalina (J.C. Rodríguez Pérez)

ANEXO 2 (Continuación)

Santa Cruz de Tenerife	Hospital San Juan de Dios (R. Romero); Hospital Nuestra Señora de la Candelaria (R. Romero)
Cantabria	Hospital Marqués de Valdecilla (F. Rodríguez Entem)
<i>Castilla-La Mancha</i>	
Toledo	Hospital Virgen de La Salud (M.A. Arias Palomares); Hospital Nuestra Señora del Prado (A. Macías)
Ciudad Real	Hospital General Universitario de Ciudad Real (J. Jiménez Díaz)
<i>Castilla y León</i>	
Burgos	Hospital Universitario de Burgos (R. Salgado)
León	Hospital de León (M.L. Fidalgo)
Salamanca	Hospital Universitario de Salamanca (J. Jiménez Candil)
Valladolid	Hospital Clínico de Valladolid (J. Rubio Sanz); Hospital Río Hortega (B. Herreros)
<i>Cataluña</i>	
Barcelona	Hospital del Mar (J. Martí Almor); Hospital Vall d'Hebron (Nuria Rivas); Hospital Sant Joan de Déu (G. Sarquella); Hospital Clínic de Barcelona (E. Guasch); Hospital Quirón Dexeus (J. Pérez Rodón); Clínica Corachán, Barcelona (J.M. Guerra Ramos); Clínica Sagrada Familia (A. Moya); Clínica Teknon (E. Rodríguez Font); Hospital Mútua de Terrassa (S. Ibars Campaña); Hospital de la Santa Creu i Sant Pau (C. Alonso Martín); Hospital Germans Trias i Pujol (A. Sarrías); Corporació Sanitaria Parc Taulí (J. Puntí); Hospital Universitario de Bellvitge (X. Sabaté)
Lleida	Hospital Arnau de Vilanova (B. Campos)
<i>Comunidad Valenciana</i>	
Alicante	Hospital de San Juan de Alicante (J. Moreno Arribas); Hospital General Universitario de Alicante (J.L. Ibáñez Criado); CardioRitmo Levante (A. Ibáñez Criado)
Castellón	Hospital General Universitario de Castellón (J.M. Sánchez)
Valencia	Hospital Clínico de Valencia (A. Martínez Brotons); Hospital La Fe (J. Osca); Hospital Dr. Peset (A. Peláez González); Hospital de Manises (L. Mainar Latorre)
<i>Extremadura</i>	
Badajoz	Hospital Infanta Cristina (M. Doblado Calatrava)
Cáceres	Hospital San Pedro de Alcántara (R. Porro)
<i>Galicia</i>	
A Coruña	Hospital Clínico Universitario de Santiago (J.L. Martínez Sande)
Vigo	Complejo Hospitalario Universitario de Vigo (P. Cabanas Grandío)
<i>Comunidad de Madrid</i>	
	Grupo HM Hospitales-Hospital de Madrid (J. Almendral); Hospital Gregorio Marañón (A. Arenal); Hospital Puerta de Hierro (V. Castro Urda); Fundación Hospital Alcorcón (E. Esteban Paul); Hospital Severo Ochoa (A. Grande); Hospital de Getafe (A. Pastor); Hospital Clínico San Carlos (N. Pérez Castellano); Hospital La Paz (R. Peinado); Hospital Infantil La Paz (M. Ortega Molina); Fundación Jiménez Díaz (J.M. Rubio); Hospital 12 de Octubre (A. Fontenla); Hospital Ramón y Cajal (J. Moreno); Sanitas La Moraleja (R. Matía); Hospital de Torrejón (L. Borrego Bernabé)
<i>Región de Murcia</i>	Hospital Virgen de la Arrixaca (A. García Alberola); Hospital Universitario Santa Lucía (I. Gil Ortega)
<i>Comunidad Foral de Navarra</i>	Hospital de Navarra (J. Martínez Basterra); Clínica Universidad de Navarra (I. García Bolao)
<i>País Vasco</i>	
Álava	Hospital Txagorritxu (J. Pindado)
Vizcaya	Hospital de Basurto (M.F. Arcocha); Hospital de Cruces (A. Bodegas)

BIBLIOGRAFÍA

- 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;55:1273–85.
- 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;56:1093–104.
- 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;57:1066–75.
- 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;58:1450–8.
- 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;59:1165–74.
- 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;60:1188–96.
- 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;61:1287–97.
- 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;62:1276–85.
- 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;63:1329–39.
- 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;64:1147–53.
- 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;65:928–36.
- 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;63:983–92.
- 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;67:925–35.
- 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;68:1127–37.
- Sección de Electrofisiología y Arritmias [citado 26 Junio 2016]. Disponible en: <http://www.arritmias.org>