

Artículo especial

Registro español de ablación con catéter. XXIII informe oficial de la Asociación del Ritmo Cardíaco de la Sociedad Española de Cardiología (2023)

Victor Bazan^{a,*}, Eduardo Arana^b, José Manuel Rubio-Campal^c y David Calvo^{d,e},
en representación de los colaboradores del Registro español de ablación con catéter[◇]

^a Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Germans Trias i Pujol, Badalona, Barcelona, España

^b Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla, España

^c Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Fundación Jiménez Díaz-QuirónSalud, Madrid, España

^d Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Instituto Cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España

^e Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), España

Historia del artículo:

Recibido el 26 de junio de 2024

Aceptado el 22 de julio de 2024

Palabras clave:

Registro

Ablación con catéter

Electrofisiología

Arritmia

Keywords:

Registry

Catheter ablation

Electrophysiology

Arrhythmia

RESUMEN

Introducción y objetivos: Se presentan los resultados del Registro español de ablación con catéter correspondientes al año 2023.

Métodos: Registro retrospectivo de las ablaciones realizadas en los hospitales nacionales participantes incorporadas en la plataforma REDCap mediante formulario específico.

Resultados: Participaron 104 centros, respecto a los 103 participantes en 2022. En 2023 se ha estabilizado el incremento de ablaciones (n = 26.207) respecto al notable aumento de la actividad en 2022 tras la pandemia. El incremento de casos ha sido fundamentalmente a expensas del sustrato predominante, la fibrilación auricular (FA) (n = 9.942), que representa el 38% del total de sustratos. Destaca la irrupción de la electroporación (el 10,3% del total de ablaciones de FA), a expensas de lo cual el número de procedimientos de crioablación ha superado por primera vez al de punto a punto. En segundo lugar, se mantiene la ablación de istmo cavotricuspidé (el 19%, 5.067 casos). El éxito agudo global se mantiene elevado (97%), con tendencia a la baja en la tasa de complicaciones (el 1,6 frente al 1,8% de 2022) y de mortalidad (el 0,03%; n = 7). Cabe destacar un significativo porcentaje de procedimientos realizados con navegador y sin escopia para ablación del istmo cavotricuspidé (el 52 y el 26% respectivamente), taquicardia intranodular (el 48 y el 34%) y vías accesorias (el 62 y el 22%). Se realizaron 466 ablaciones pediátricas.

Conclusiones: Los datos indican una estabilización del incremento de ablaciones, con un aumento absoluto y relativo de la FA como sustrato predominante. La tasa de éxito se mantiene elevada y disminuyen ligeramente las complicaciones y la mortalidad.

© 2024 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Se reservan todos los derechos, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.

Spanish catheter ablation registry. 23rd official report of the Heart Rhythm Association of the Spanish Society of Cardiology (2023)

ABSTRACT

Introduction and objectives: We report the results of the 2023 Spanish catheter ablation registry.

Methods: Procedural data were collected and incorporated into the REDCap platform by all participating centers through a specific form.

Results: There were 104 participating centers in 2023 compared with 103 in 2022. In 2023, the total number of ablation procedures was 26 207, indicating a stabilization of the increase observed in 2022 following the pandemic. The increase was mainly due to procedures for atrial fibrillation (AF), with a total of 9942 ablations, representing 38% of all substrates. Notably, pulse-field ablation represented 10.3% of all AF ablation procedures, leading single-shot ablation strategies to outnumber point-by-point AF ablation for the first time in the history of the registry. Cavotricuspid isthmus ablation remained the second most targeted substrate (19% of all substrates, n = 5067). The overall acute success rate remained high (97%), with a downward trend in the complication rate (1.6% vs 1.8% in 2022) and mortality rate

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: victorbazangelizo@gmail.com (V. Bazan).

✉@VictorBazanG, @ritmo_SEC

◇ La lista completa de colaboradores y de laboratorios de electrofisiología participantes se detalla en el anexo 1.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2024.07.014>

0300-8932/© 2024 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Se reservan todos los derechos, incluidos los de minería de texto y datos, entrenamiento de IA y tecnologías similares.

Cómo citar este artículo: Bazan V, et al. Registro español de ablación con catéter. XXIII informe oficial de la Asociación del Ritmo Cardíaco de la Sociedad Española de Cardiología (2023). *Rev Esp Cardiol.* 2024. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2024.07.014>

(0.03%; n = 7). Compared with 2022, there was a significant increase in procedures performed using electro-anatomical mapping and zero-fluoroscopy techniques for cavotricuspid isthmus ablation (52% vs 26%), AV node re-entrant tachycardia (48% vs 34%), and accessory pathways (62% vs 22%). We registered 466 ablations in pediatric patients.

Conclusions: The data indicate a stabilization in the post-pandemic increase in ablation procedures, with an absolute and relative increase in AF as the predominant substrate. Success rates remained stable with a modest reduction in complication and mortality rates.

© 2024 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights are reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

Abreviaturas

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

INTRODUCCIÓN

El Registro español de ablación con catéter lleva recogiendo de manera sistemática la actividad y la dotación de las unidades de arritmias del país durante más de 2 décadas. Se presenta una nueva edición del Registro, informe oficial de la Asociación del Ritmo Cardíaco de la Sociedad Española de Cardiología (SEC) que describe la evolución del tratamiento intervencionista de las arritmias cardíacas en España¹⁻²². El objetivo es proporcionar información relevante de cada una de las técnicas de ablación utilizadas, la tecnología disponible y la dotación de personal entrenado en nuestro entorno sanitario. Se proporcionan finalmente datos de eficacia y seguridad de la ablación según cada uno de los sustratos abordados.

MÉTODOS

Se trata de un registro retrospectivo de la actividad de los laboratorios de electrofisiología de España durante el año 2023. Los datos se obtienen mediante la información que los centros proporcionan de modo voluntario, a través de su inclusión en un formulario estandarizado dentro de la plataforma REDCap, integrada en la plataforma de registros de la Asociación del Ritmo Cardíaco de la SEC. El registro se elabora, actualiza y mantiene continuamente a lo largo del año con la participación de un equipo formado por miembros numerarios de la Asociación del Ritmo Cardíaco de la SEC, el equipo técnico y el coordinador de registros de la Asociación del Ritmo Cardíaco de la SEC, así como con la colaboración mediante cesión de datos de fabricantes y comercializadoras. Todos los miembros se han implicado en la depuración de los datos incluidos en el registro y el análisis de los datos y son los responsables de esta publicación. Los datos se procesan anonimizados para los autores firmantes del presente registro.

Se recoge información sobre dotación técnica y de personal específico de las unidades de arritmias participantes, la técnica y modalidad de ablación y el tipo de sustrato abordado, así como los resultados y las complicaciones de la ablación. Se han analizado

11 tipos diferentes de sustrato: fibrilación auricular (FA), istmo cavotricuspidé (ICT), taquicardia intranodular (TIN), vía accesoria (VAC), nódulo auriculoventricular (NAV), taquicardia auricular macrorreentrante (TAM), taquicardia auricular focal (TAF), taquicardia ventricular idiopática (TVI), taquicardia ventricular (TV) relacionada con cicatriz posinfarto (TV-IAM), TV asociada con cardiopatía y no relacionada con cicatriz posinfarto (TV-NIAM) y cardioneuroablación.

Se analizan las siguientes variables: número de pacientes y procedimientos realizados (especificando número de pacientes pediátricos o menores de 15 años), éxito agudo (al final del procedimiento), tipo de catéter de ablación utilizado y número y tipo de complicaciones ocurridas durante el ingreso hospitalario. Se recoge también la mortalidad periprocedimiento. La recogida de datos permitió la incorporación de datos específicos de determinados sustratos (alcoholización de la vena de Marshall en la FA o la TAM, tipo y localización de la cicatriz en miocardiopatías no isquémicas, etc.). Se recogió también el uso de sistemas de navegación electroanatómica y el número de procedimientos sin escopia.

RESULTADOS

Dotación técnica y humana

La dotación técnica y de personal entrenado en los laboratorios participantes y los demás procedimientos (además de la ablación) realizados por las unidades de arritmias se presentan en la **tabla 1**.

La media de médicos por laboratorio sigue aumentando hasta un valor medio actual de $3,7 \pm 1,4$ y con una media de $2,6 \pm 1,8$ con dedicación completa en la correspondiente unidad de arritmias (**tabla 1**). El porcentaje de centros que tienen al menos un electrofisiólogo a tiempo completo en plantilla se mantiene en un 81% de los centros. La disponibilidad de personal de enfermería en plantilla se mantiene estable, en una media de $3,4 \pm 1,9$ enfermeras/os por unidad. El porcentaje de centros que disponen de programa de formación de becarios se mantiene estable en torno al 40% (un 37% este año), generalmente con 1-2 becarios por centro ($0,6 \pm 1,1$).

La mayoría de los centros (69%) disponen de al menos 1 sala con dedicación exclusiva para electrofisiología. La cifra de centros que disponen de 2 salas de dedicación exclusiva sigue aumentando lentamente (27 centros este año frente a los 24 de 2022), con un centro adicional que sigue disponiendo de 3 salas. La disponibilidad de la sala sigue siendo de $3,8 \pm 2$ días/semana (mediana, 5).

Un total de 11 centros (10,6%) no disponen de sistema de navegación electroanatómica y el número de centros que disponen de al menos 2 navegadores es de 51 (49%), similar a lo registrado en 2022. Los sistemas de navegación electroanatómica más extendidos son Ensite y Carto. Prácticamente la mitad de los centros (n = 51; 49%) disponen de ecocardiografía intracardiaca. Respecto a las fuentes de energía alternativas a la radiofrecuencia, la crioablación está disponible en un porcentaje de centros similar (el 80% frente al 79% de 2022). No se ha comunicado ningún procedimiento de ablación con láser. Finalmente, tanto la electro-

Tabla 1

Evolución de la dotación de recursos humanos en los laboratorios españoles, 2014-2023

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Médicos en plantilla	2,8	3,0	3,0	3,2	3,5	3,2	3,5	3,3	3,5	3,7
Médicos a tiempo completo	1,9	2,4	2,1	2,2	2,3	2,1	2,2	2,4	2,7	2,6
Becarios/año	0,6	0,8	0,7	0,9	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6
DUE	2,3	2,7	2,7	2,8	2,7	2,8	2,9	2,8	3,4	3,4
ATR	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3

ATR: ayudante técnico de radiología; DUE: diplomado universitario en enfermería. Los valores expresan media.

poración (*pulse-field ablation* [PFA], el 14% de los centros) como la cardioneuroablación (el 41% de los centros) han experimentado un notable crecimiento. En lo relativo a otros tipos de procedimiento adicionales a la ablación, la mayoría de los centros implantan marcapasos, desfibriladores, dispositivos para resincronización cardíaca y Holter implantables, con porcentajes siempre superiores al 90% de los centros. El porcentaje de centros para el cierre percutáneo de la orejuela izquierda se mantiene en torno al 20%.

Resultados generales

El año 2023 ha sido de moderación en el incremento del número de ablaciones frente al pronunciado crecimiento que se registró en

2022, tras los 2 años de pandemia por SARS-CoV-2 (2020 y 2021). Se ha registrado un total de 26.207 ablaciones frente a las 23.360 de 2022, con solo 1 centro más incorporado al registro (figura 1). La distribución de centros participantes entre privados y públicos es muy similar (74 públicos y 30 privados).

La mediana de ablaciones por centro es de 202 [intervalo intercuartílico, 308,5]. El número de centros con alto volumen de ablaciones ha aumentado considerablemente, y destaca el paso en un solo año de 3 a 6 centros (5 de ellos, públicos) que han realizado más de 600 ablaciones anuales (figura 2). Asimismo, hay que destacar el aumento de centros privados con un número considerable de ablaciones practicadas; por ejemplo, los centros privados que realizaron entre 51 y 100 ablaciones (el 50% de

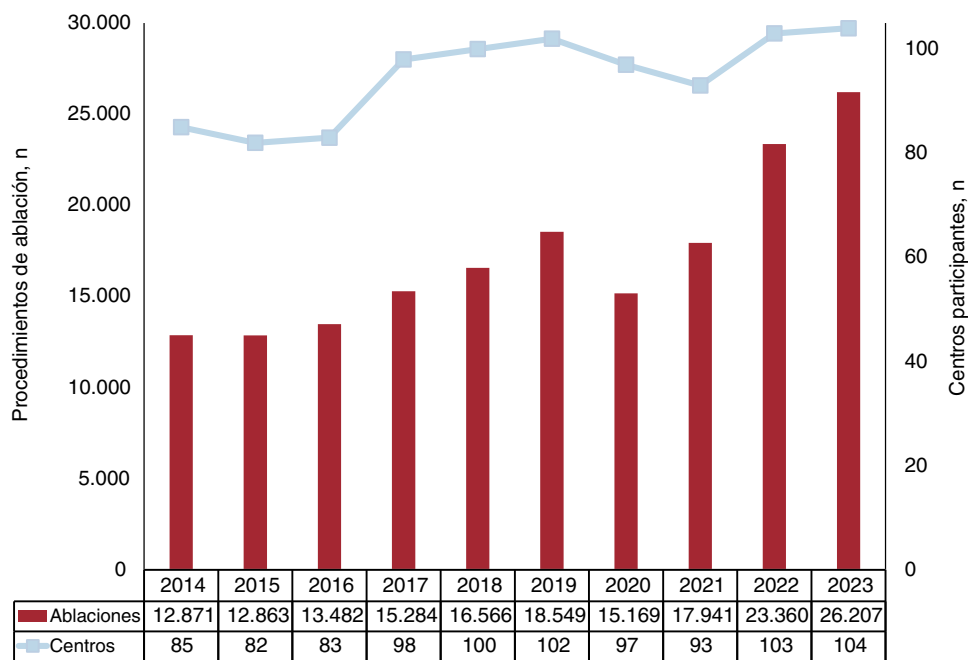


Figura 1. Evolución del número de procedimientos y de centros participantes en el registro, 2014-2023.

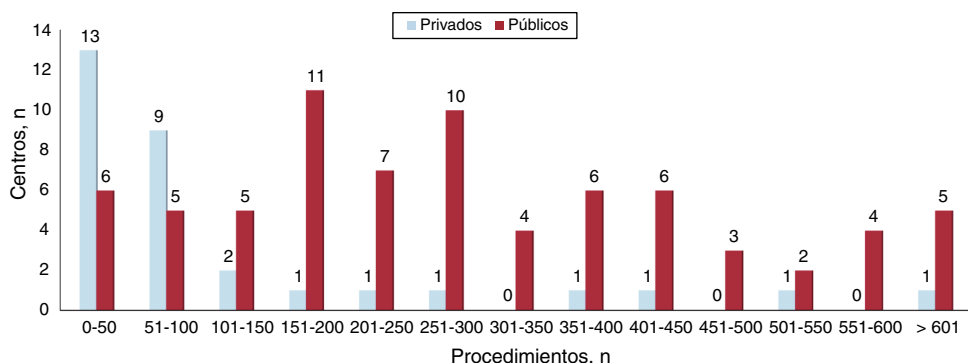


Figura 2. Distribución de los centros participantes según el volumen de procedimientos anuales comunicados y clasificados según el tipo de financiación, 2023.

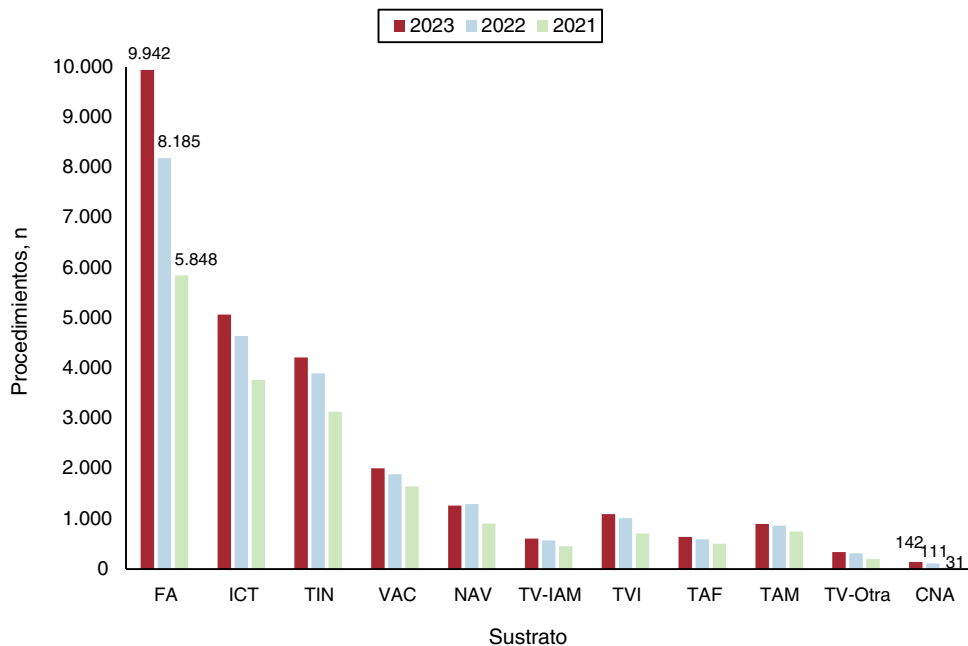


Figura 3. Distribución del número de procedimientos por sustrato y año. CNA: cardioneuroablación; FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macrorreentrante; TIN: taquicardia intranodular; TV: taquicardia ventricular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; TV-IAM: taquicardia ventricular asociada a infarto de miocardio; VAC: vía accesoria.

incremento en esta franja) pasaron de 6 a 9, a expensas de una menor representación de los centros con menos de 50 ablaciones.

La distribución de los sustratos sometidos a ablación es similar respecto a años previos, con un aumento tanto en términos absolutos (de 8.185 a 9.942 ablaciones) como relativos (del 35 al 38% respecto al resto de sustratos) de la FA como sustrato predominante (figura 3 y figura 4). Destaca también la fuerte irrupción de la cardioneuroablación, sobre todo en el número de centros que se han incorporado a realizarla. La ablación de VAC sigue su tendencia a la baja frente al resto de sustratos, y pasa del 9 al 8% en 2023.

La tasa de éxito global agudo del procedimiento experimenta un ligero aumento, del 96 hasta el 97%, y destaca una progresiva

disminución de las tasas de complicaciones (el 1,6 frente al 1,8% en 2022) y de mortalidad (0,03%), con niveles que ya se aproximan a los alcanzados hace una década (figura 5). De la tasa de eficacia y complicaciones por sustrato, destaca una mejora de la tasa de complicaciones en la ablación de TV, tanto idiopática como con cardiopatía subyacente (figura 6). Las complicaciones registradas en el contexto de ablación de FA bajaron del 2,8% (2022) al 2,5%.

Se registró un total de 419 complicaciones. Las complicaciones vasculares repitieron como las más frecuentes (n = 143), con el derrame pericárdico en segundo lugar (n = 111). La distribución de las complicaciones por sustrato se presenta en la tabla 2. Hubo 7 muertes relacionadas con el procedimiento respecto a las 10 de 2022 (0,03%), 3 de ellas en pacientes con FA (2 ictus masivos y 1 shock refractario) y las otras 4 en pacientes sometidos a ablación de TV. A continuación se describen con mayor detalle los resultados por sustrato.

Fibrilación auricular

De nuevo la ablación de la FA se mantiene y se consolida como el sustrato más abordado de todos, con un total de 9.942 procedimientos (1.757 casos más que en 2022). Del total de centros que participan en el registro, la realiza un 89% (2 puntos porcentuales más que en 2022). En cuanto al tipo de presentación clínica, el 60,3% correspondió a FA paroxística; el 35,7%, a FA persistente, y un 4%, a persistente de más de 1 año de evolución, porcentajes similares a los comunicados en los años previos. En cuanto al objetivo de la ablación, la inmensa mayoría correspondió al aislamiento eléctrico de las venas pulmonares (n = 9.240), seguido de la reducción de electrogramas en antros (n = 957) o las líneas en la aurícula izquierda (n = 633). Otros sustratos fueron el aislamiento de la vena cava superior (n = 83), la ablación de áreas de fibrosis (n = 122) o la alcoholización de la vena de Marshall (n = 174). Se comunicó una tasa de éxito de aislamiento de venas pulmonares del 97% y de la vena cava superior del 99%.

Entendiendo *single-shot* como toda estrategia de ablación de disparo único que excluya la ablación punto a punto, del total de

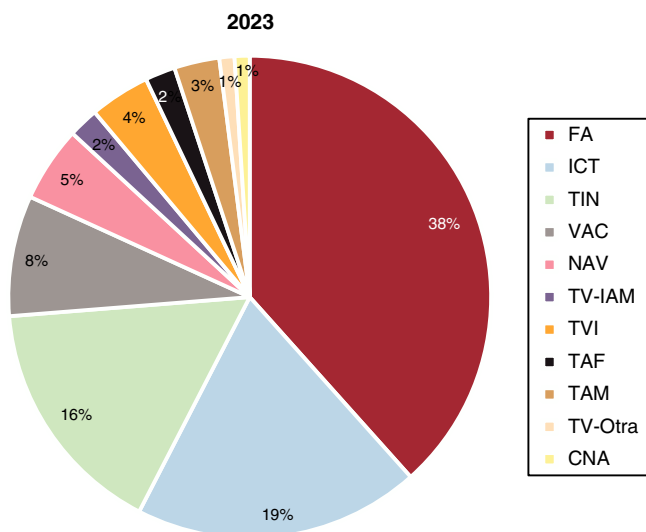


Figura 4. Proporción relativa de sustratos en 2023. CNA: cardioneuroablación; FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TA: taquicardia auricular (focal y macrorreentrante atípica); TIN: taquicardia intranodular; TV: taquicardia ventricular; VAC: vía accesoria.

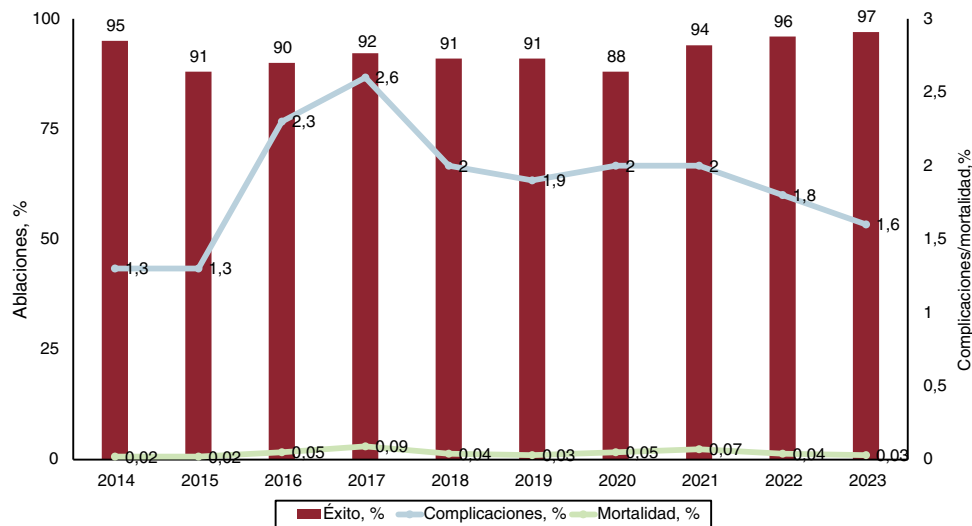


Figura 5. Evolución de la tasa de éxito, complicaciones y mortalidad, 2014-2023.

9.942 procedimientos de ablación de FA, se empleó una estrategia combinada de *single-shot* más punto a punto en 89 pacientes. Sobre este número total de 10.031 estrategias de abordaje en ablación de FA, por primera vez en el registro, la técnica de *single-shot* (el 50,1% de las ablaciones de FA) superó a la estrategia punto a punto (49,9%) (figura 7). Las técnicas punto a punto incluyeron el uso de catéter irrigado con sensor de contacto en 4.775 casos, irrigado estándar en 352 casos y otros en 56 casos. De las técnicas *single-shot*, la crioablación sigue siendo mayoritaria (n = 3.954 casos), aunque con un aumento muy significativo de la PFA (n = 1.038 casos), que pasa del 3% del total de ablaciones de FA en 2022 al 10,3% en 2023. Se usó navegador en 5.078 casos (51%) y el procedimiento fue sin escopia en 530 casos (5,3%). Como instrumentos auxiliares para la ablación, se usó vaina dirigible en 2.683 casos, ecocardiografía intracardiaca en 1.057 y anestesia general en 4.511.

En 2023 se registró un total de 245 complicaciones, lo que corresponde a un 2,5%, ligeramente inferior que en 2022 (2,8%). La mayor parte fueron vasculares (29%), seguidas del derrame

pericárdico (27%) y la parálisis frénica (24%). Menos frecuentes fueron la embolia periférica (7,6%) o la insuficiencia cardiaca/shock (2,8%). Se comunicaron 3 muertes (6 en 2022), 2 por ictus masivo y 1 por shock cardiogénico. Este año no se ha comunicado ningún caso de fístula auriculoesofágica tras ablación de FA.

Istmo cavotricuspidéico

Durante 2023, se registró un total de 5.067 ablaciones de ICT (427 más que en 2022), lo que lo mantiene como segundo sustrato más abordado tras la FA (el 19,5% del total de ablaciones). De nuevo, la tendencia es a un aumento del número de casos con navegador (el 14% de incremento desde 2022) y de ablación de ICT sin escopia (el 7% de incremento desde 2022) (tabla 3).

El éxito se consiguió en el 98% de los casos (similar a 2022), con un porcentaje de complicaciones también similar (el 0,5% en 2022 y el 0,4% en 2023). La mayor parte de ellas fueron vasculares (n = 16) y 1 paciente sufrió un bloqueo auriculoventricular (BAV).

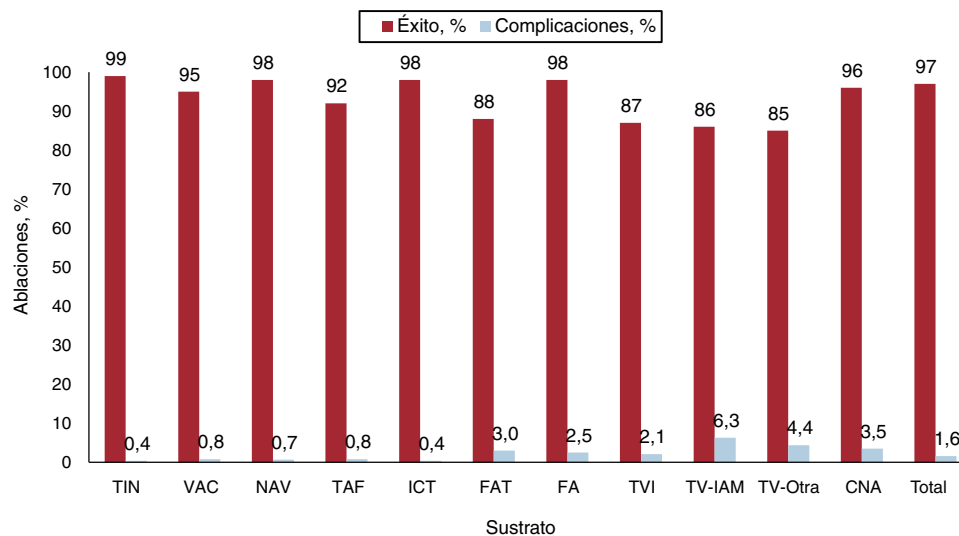


Figura 6. Evolución de las tasas de éxito y complicaciones por sustrato en 2023. CNA: cardioneuroablación; FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidéico; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macrorreentrante; TIN: taquicardia intranodular; TV-IAM: taquicardia ventricular asociada a infarto de miocardio; TV-Otra: taquicardia ventricular no asociada a infarto de miocardio; TVI: taquicardia ventricular idiopática; VAC: vía accesoria. Los valores muestran porcentajes.

Tabla 2
Complicaciones registradas por sustrato en 2023

	Ablaciones 2023	BAV	Vasc	DP	Emb	IAM	IC	PFr	Otra	Por sustrato (n)	Por sustrato (%)
Total	26.207	25	143	111	29	6	20	58	31	265	1,6
TIN	4.213	9	7	0	0	0	0	0	0	16	0,4
VAC	2.005	2	5	6	3	0	0	0	1	17	0,8
NAV	1.263	-	4	1	0	0	0	0	4	9	0,7
TAF	639	2	2	1	0	0	0	0	0	5	0,8
ICT	5.067	1	16	4	0	0	1	0	1	19	0,4
TAM	897	3	11	6	3	0	3	0	1	27	3,0
FA	9.942	0	73	68	19	5	7	58	15	245	2,5
TVI	1.095	0	10	7	2	1	0	0	3	23	2,1
TV-IAM	605	7	12	11	2	0	5	0	1	38	6,3
TV-otra	339	1	3	5	0	0	4	0	2	15	4,4
CNA	142	0	0	2	0	0	0	0	3	5	3,5

BAV: bloqueo auriculoventricular; CNA: cardioneuroablación; DP: derrame pericárdico; Emb: embolias; FA: fibrilación auricular; IAM: infarto agudo de miocardio; IC: insuficiencia cardiaca; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; PFr: parálisis frénica; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macrorreentrante; TIN: taquicardia intranodular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; TV-IAM: taquicardia ventricular posinfarto; TV-otra: taquicardia ventricular en cardiopatía no isquémica; VAC: vía accesoria; Vasc: complicaciones vasculares.

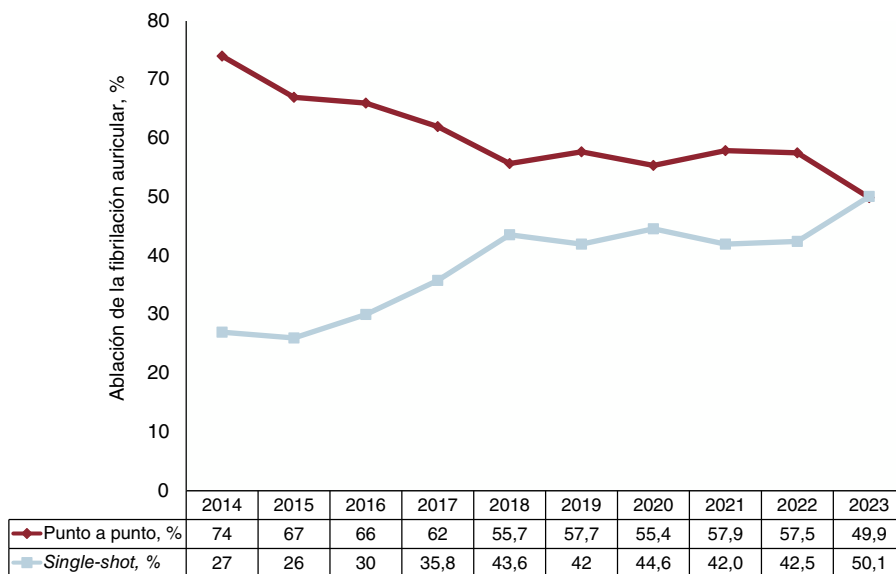


Figura 7. Evolución temporal de técnicas de ablación de FA punto a punto frente a *single-shot*, 2014-2023.

Tabla 3
Uso de sistemas de navegación electroanatómica y procedimientos sin escopia registrados por sustrato en 2023

Sustrato	Con navegador	Sin escopia
TIN	48%	34%
VAC	62%	22%
NAV	4,2%	2,7%
TAF	80%	19%
ICT	52%	26%
TAM	95%	10%
FA	51%	5,3%
TVI	88%	18%
TV-IAM	92%	5,8%
TV-otra	87%	7,1%

FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macrorreentrante; TIN: taquicardia intranodular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; TV-IAM: taquicardia ventricular posinfarto; TV-otra: taquicardia ventricular en cardiopatía no isquémica; VAC: vía accesoria.

Respecto al tipo de catéteres usados, los más frecuentes fueron los irrigados con sensor de contacto (41%), seguidos de los irrigados estándar (31%) y de 8 y 4 mm (el 23 y el 5% respectivamente).

Taquicardia intranodular

La ablación de la TIN se consolida como el tercer sustrato ablacionado (16%) tras la FA y el ICT. Aunque el porcentaje relativo a otros sustratos ha disminuido gradualmente en los últimos años, el número absoluto de procedimientos presenta un incremento también progresivo (4.213 procedimientos, con un aumento del 8% respecto al año previo). La tasa de éxito comunicada es del 99%, con un 0,4% de complicaciones, que incluyeron 9 BAV (0,2%) y 7 complicaciones vasculares. Tanto la fuente de energía utilizada (la radiofrecuencia es la más común, y solo en un 2,2% de los casos se utilizó crioablación) como la utilización de sistemas de navegación (48%) se mantienen en cifras similares a las de años previos.

Vías accesorias

La ablación de VAC permanece estable como el cuarto sustrato en frecuencia, con un 8% del total de las ablaciones realizadas y un aumento del 6,2% en el total de procedimientos respecto al año previo (2.005 frente a los 1.888 de 2022). La tasa de éxito fue del 95%, con una tasa de complicaciones del 0,8%, que incluyen 6 derrames pericárdicos, 5 complicaciones vasculares, 3 embolias y 2 BAV. Un 46% de las VAC mostraron conducción bidireccional, el 19% tenía conducción anterógrada exclusivamente y el 35%, conducción exclusivamente retrógrada. Las VAC izquierdas continúan siendo las más frecuentes (el 52,5% de los casos, con un porcentaje de éxito de la ablación del 98%), seguidas de las vías inferoseptales (el 26,5%, con un 97% de éxito comunicado), las vías perihisianas/anteroseptales (el 10,6% del total, con una tasa de éxito del 80%) y vías derechas de pared libre (el 10,5% del total; éxito del 93%). En 28 casos fue necesaria la ablación epicárdica. Para la ablación de las vías izquierdas se utilizó más el acceso transeptal que el retroaórtico (el 61 frente al 39%). El uso de sistemas de navegación se consolida en más de la mitad de los procedimientos, y cerca de una quinta parte no utilizaron escopia.

Ablación del nódulo auriculoventricular

En 2023 se hicieron un total de 1.263 ablaciones del NAV (30 menos que en 2022). Se consiguió éxito en el 98% de los casos, con un 0,3% de complicaciones (todas vasculares). El catéter más utilizado fue de 4 mm (47%), seguido del irrigado estándar (28%) y el de 8 mm y el irrigado de contacto (el 19 y el 6% respectivamente). El porcentaje de uso de navegador y de procedimientos sin escopia fue inferior al 5% de los casos pertenecientes a este sustrato.

Taquicardia auricular macrorreentrante

Durante 2023 se practicaron en total 897 procedimientos de ablación de este sustrato (35 más que en 2022), lo que ha supuesto un 3,5% del total de ablaciones del Registro. La eficacia global se mantiene en niveles similares a los del pasado registro (el 88% en 2022 y el 89% en 2023), igual que entre los sustratos de aurícula derecha (88%) y de aurícula izquierda (91%). En cuanto al tipo de catéter empleado, el mayoritario (89%) fue el irrigado con sensor de contacto. Es de destacar la irrupción de la técnica de electroporación (n = 5) y de alcoholización de la vena de Marshall (n = 18), aunque todavía en un porcentaje de casos muy discreto.

En todos los casos se comunicó el uso de navegador y 90 casos se hicieron sin escopia. Del total de 21 complicaciones, las más frecuentes fueron las vasculares (n = 11), seguidas de los derrames pericárdicos que requirieron drenaje (6) y de los fenómenos embólicos (n = 3). Igual que en la ablación de FA, en 2023 no se comunicó ningún caso de fístula auriculoesofágica tras ablación de TAM.

Taquicardia auricular focal

Durante 2023 se hicieron en total 639 procedimientos de ablación de TAF (47 casos más que en 2022), el 2,5% de las ablaciones comunicadas. De ellos, el 65% de aurícula derecha y el 35% de aurícula izquierda, con unas tasas de éxito agudo del 95 y el 89% respectivamente (similares a los del año previo). Hubo un total de 5 complicaciones (2 BAV que requirieron implante de marcapasos, 2 vasculares y 1 derrame pericárdico). En todos los procedimientos se utilizó navegador y 124 casos se abordaron sin escopia.

Taquicardia ventricular idiopática

Los procedimientos de ablación de TVI se mantienen en cifras similares a las del año previo tanto en porcentaje relativo (4,2%) como en números absolutos (1.095 frente a 1.011 procedimientos en 2022). Los centros también se mantienen estables en 85, con una mediana de 8,5 [12] casos por centro. En cuanto a la localización de las taquicardias, el 47% se definió como originadas en tracto de salida del ventrículo derecho; el 20%, en tracto de salida del ventrículo izquierdo; el 13%, en la raíz aórtica; el 6,4% eran taquicardias fasciculares; el 3%, epicárdicas y el 0,1%, de origen en la arteria pulmonar. En un 10% de los casos, el origen se situó en otras localizaciones (por orden de frecuencia): músculos papilares, anillo mitral, anillo tricuspídeo o banda moderadora. La tasa de éxito comunicada fue del 87% (el 72% en las de tracto de salida del ventrículo izquierdo y el 91% en las de tracto de salida del ventrículo derecho).

En el 90% de los procedimientos se utilizó sistema de navegación. El uso de catéteres de ablación irrigados con sensor de contacto es la norma en este sustrato (89%). El empleo de fuentes de ablación alternativas a la radiofrecuencia (ablación alcohólica en 3 casos y crioblación en 2) fue anecdótico. Se registraron 23 complicaciones (2,1%), entre las que destacan 10 complicaciones vasculares, 7 derrames pericárdicos, 2 embolias, 1 infarto agudo y 1 perforación de velo aórtico. Se produjo 1 muerte por disociación electromecánica en el contexto de una ablación arterial alcohólica.

Taquicardia ventricular asociada con cicatriz posinfarto

La ablación de TV-IAM se mantiene estable en cuanto al número de centros que la realizan (70) y el porcentaje de procedimientos (el 2% del total de las ablaciones practicadas), con un incremento absoluto del 6,7% de procedimientos (n = 605). La mediana de procedimientos fue de 5 [8]. Se utilizaron sistemas de navegación en la mayoría de los casos y el porcentaje de procedimientos sin escopia fue anecdótico (tabla 3). La tasa de éxito agudo fue del 86% y el uso de catéteres de ablación irrigado con sensor de contacto fue el más frecuente (97%). En 6 centros se realizó radioablación estereotáxica (n = 18 casos). Las vías de acceso se mantienen similares al año previo; el acceso transeptal fue el más frecuente (el 66% de los casos). En un 9% de los casos se utilizó un acceso combinado endocárdico/epicárdico y en un 2,6%, un acceso exclusivamente epicárdico. Para la ablación se empleó mayoritariamente una estrategia de ablación de sustrato (68%) y el mapeo de activación convencional, en un 18%. La tasa de complicaciones alcanzó el 6,3%, cifra estable respecto a los años previos, incluidas 12 complicaciones vasculares, 7 BAV, 11 derrames pericárdicos, 2 embolias y 5 descompensaciones de insuficiencia cardiaca. Se comunicaron en total 3 fallecimientos asociados a este tipo de procedimiento (1 disociación electromecánica, 1 ictus y 1 shock cardiogénico; mortalidad del 0,5%).

Taquicardia ventricular no asociada con cicatriz posinfarto

Las cifras de centros (n = 59) y número total de procedimientos (n = 339) se mantienen similares a los de 2022. La mediana de procedimientos por centro fue de 2 [19], con una tasa de éxito del 85%. Se utilizó un sistema de navegación electroanatómica en la mayoría de los casos (87%). Los sustratos abordados fueron principalmente: miocardiopatía dilatada no isquémica, 183 casos (54%; éxito del 79%); miocardiopatía arritmogénica, 59 casos (17%; éxito del 76%); miocardiopatía hipertrófica, 14 casos (4,1%; éxito del 100%); cardiopatías congénitas, 30 casos (8,8%; éxito del 93,3%), y taquicardia rama-rama, 9 casos (2,6%; éxito del 87,5%).

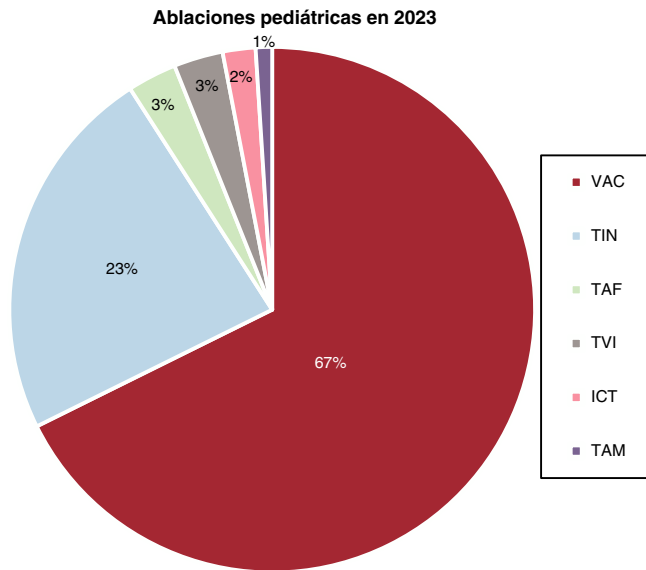


Figura 8. Proporción relativa de cada sustrato abordado en los procedimientos pediátricos (menores de 15 años) respecto al total de procedimientos, 2023. ICT: istmo cavotricuspídeo; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macroreentrante; TIN: taquicardia intranodular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; VAC: vía accesoria.

El uso de catéteres de ablación irrigado con sensor de contacto es la norma (95,5%), y otras fuentes de ablación son minoritarias, como 9 casos de radioablación y 7 de ablación alcohólica. El abordaje transeptal se utilizó en un 37%. En un 22% de los casos el acceso fue combinado endocárdico y epicárdico, mientras que en un 13% fue exclusivamente epicárdico.

La tasa de complicaciones comunicada fue del 4,4%: 5 derrames pericárdicos, 4 descompensaciones de insuficiencia cardiaca, 3 complicaciones vasculares y 1 derrame pleural. No se han comunicado muertes relacionadas con el procedimiento.

Ablación en pacientes pediátricos

Se ha comunicado un total de 466 ablaciones en pacientes pediátricos, un 3,3% del total, sin tener en cuenta ablación de FA ni de TV (incluyendo estos sustratos, el porcentaje sobre el total es del 1,8%) (figura 8). El sustrato ablacionado con más frecuencia continúa siendo la VAC (el 67% de los casos; n = 313 procedimientos; 41 centros), seguido de la TIN (23%; n = 109 procedimientos; 29 centros) y la TAF (3,4%; n = 16 procedimientos; 12 centros). Otros sustratos son mucho menos frecuentes en esta población: TVI (3,4%), ablación de ICT (1,5%), TAM (1%), TVNI (n = 2 casos) y FA (n = 1 caso). Hasta el momento no se están registrando las complicaciones específicas de las ablaciones realizadas en la población pediátrica.

Ablación con navegadores y sin fluoroscopia

El porcentaje de procedimientos de ablación con ayuda de sistemas de navegación electroanatómica se ha mantenido en su conjunto en una cifra similar a la del año pasado (el 55 en 2022 y el 54% en 2023). Cabe destacar que el uso de navegador se consolida como mayoritario en sustratos no complejos (ICT, TIN y VAC), en los que el porcentaje de procedimientos sin escopia sigue también incrementándose (tabla 3). La ablación del NAV sigue siendo un sustrato no complejo que emplea muy minoritariamente sistemas de navegación y tiene escasa representación de procedimientos sin escopia. El uso de navegador aún es prácticamente la norma en las TAM y TV, sustratos en los cuales los procedimientos sin escopia son muy minoritarios, aunque destaca un 18% de TVI con esta

estrategia. Finalmente, es destacable que sigue habiendo un 20% de ablaciones de TAF practicadas sin navegador.

Cardioneuroablación

En 2023 ha crecido de forma casi exponencial el número de centros que practican cardioneuroablación (de 25 centros en 2022 a los 41 de 2023), con un crecimiento más modesto del número total de procedimientos de este sustrato (de 111 en 2022 a 142 en 2023). Esto indica que la técnica se consolida, aunque todavía con una indicación restrictiva de este tipo de ablaciones, probablemente por una estricta selección de pacientes candidatos a ella.

DISCUSIÓN

Los datos del Registro español de ablación con catéter del año 2023 indican una consolidada recuperación de la actividad tras el notable descenso en el número de procedimientos los años 2020 y 2021 a causa de la pandemia por SARS-CoV-2. Asimismo, y tras solo 2 años de iniciarse su uso, queda validada la eficiencia de la plataforma *online* REDCap como herramienta de incorporación de los datos al registro por cada uno de los responsables de cada centro. En comparación con la metodología previa de recogida de datos, la actual estrategia permite una más ágil inclusión de los datos, minimiza la introducción de errores y ofrece una oportunidad para que la Asociación de Ritmo Cardíaco de la SEC se sirva de los datos con fines estratégicos y científicos mientras mantiene como imperativos los principios de ecuanimidad y anonimidad en la explotación de dicha información recogida.

El número absoluto de procedimientos estabiliza su crecimiento observado los años previos a la pandemia (figura 1) y destaca en este caso un notable crecimiento, tanto en términos absolutos como relativos, de la FA como sustrato predominante, ya con cerca de un 40% (en concreto un 38%) de los procedimientos realizados en nuestro entorno sanitario²². El número de centros participantes se estabiliza en alrededor del centenar (n = 104), lo cual permite comparar datos respecto a 2022 y estimar como real el crecimiento en actividad (sobre todo en ablación de FA) de las unidades de arritmias respecto al pasado año²².

Por primera vez las técnicas de *single-shot* superan en números absolutos a los procedimientos punto a punto. Este cambio de tendencia llevaba ya unos años produciéndose, fundamentalmente a expensas de la crioablación, pero finalmente se ha confirmado debido a la rápida irrupción de la PFA como técnica elegida para la ablación de FA, que pasó en un solo año del 3 al 10,3% de las ablaciones de este sustrato. Presumiblemente, los próximos años la PFA se consolide como una de las técnicas de *single-shot* predominantes y será interesante observar si ello será a expensas de un menor porcentaje de procedimientos punto a punto con catéter de radiofrecuencia, de un menor porcentaje de crioablaciones o ambos.

La ablación del ICT y de TIN se mantienen estables en el segundo y tercer lugar respectivamente, y tal vez lo más destacable en estos 2 sustratos es el creciente número de procedimientos con navegador y sin escopia.

La ablación de VAC consolida su lento descenso en términos sobre todo relativos, con cifras inferiores al 10% del total de las ablaciones (8%). El resto de los sustratos permanecen estables.

Finalmente, la cardioneuroablación, sustrato que se incorporó al registro por primera vez en 2021, mantiene su crecimiento, no tanto en número de casos (de 111 en 2022 a 142 en 2023) como en número de centros que la realizan (de 25 a 41), lo que indica una consolidación a la vez que restricción de la técnica en casos todavía muy seleccionados.

La tasa de éxito total de los procedimientos es comparable a la del año anterior (el 97% en 2023 frente al 96% en 2022). Es más

destacable la progresiva reducción en la tasa de complicaciones, que se aproxima cada vez más a niveles parecidos a los registrados hace una década, época en la que la ablación de sustratos complejos era mucho menos predominante (por ejemplo, en 2014 la ablación de FA representaba menos del 20% de las ablaciones respecto al resto de sustratos)¹³. Esta tasa de complicaciones se ha reducido al 1,6% (respecto al 1,8% de 2022), con una mortalidad del 0,03% (7 casos).

Respecto a estrategias novedosas de ablación, cabe añadir a lo comentado relativo a la PFA y a la cardioneuroablación que la ablación con navegador se consolida también en sustratos no complejos (en los que se observa también un progresivo incremento de los procedimientos sin escopia) y se comunica un número creciente de casos de alcoholización de la vena de Marshall para el tratamiento de la TAM y también para la ablación de sustrato en pacientes con FA. La cifra de ablaciones pediátricas se mantiene estable.

Limitaciones

Los datos que se muestran corresponden a un registro voluntario, por lo que están sujetos a las limitaciones inherentes a este tipo de informes, incluida la imposibilidad de un análisis estadístico comparativo con los datos de años previos y su naturaleza retrospectiva.

CONCLUSIONES

En 2023 se ha estabilizado el aumento de actividad tras la pandemia por SARS-CoV-2. La participación en el Registro se mantiene estable en un máximo histórico de 104 centros. La FA mantiene su tendencia al alza como sustrato predominante tanto en términos absolutos como relativos respecto a otros sustratos y destaca la irrupción de la PFA, que parece finalmente consolidar el predominio de las técnicas de *single-shot* respecto a la ablación punto a punto a pesar del aumento en la complejidad de las

estrategias de ablación de FA. La tasa de éxito agudo de los procedimientos se mantiene muy elevada (97%), con una sostenida tendencia a un decremento de la tasa de complicaciones (1,6%) y de la mortalidad (0,03%).

FINANCIACIÓN

No se ha recibido ninguna financiación para la elaboración de este manuscrito.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Tanto el autor principal, V. Bazan, como los coautores, E. Arana, J.M. Rubio-Campal y D. Calvo, han contribuido de forma plena tanto en el diseño del estudio como en el análisis de los datos, la redacción del manuscrito y su revisión. D. Calvo es coordinador de registros de la Asociación del Ritmo Cardíaco de la SEC.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno de los autores tiene conflictos de intereses.

AGRADECIMIENTOS

Los coordinadores del registro reiteramos nuestro agradecimiento a todos los colaboradores del Registro español de ablación con catéter, que con su ayuda desinteresada cada año hacen posible la publicación de este documento. Nuestro agradecimiento al equipo técnico de registros de la Asociación del Ritmo Cardíaco de la SEC, al personal de la SEC (Gonzalo Justes, Miguel Salas, Israel García y Jesús de la Torre) por su inestimable labor en la recogida y organización de los datos y al resto del departamento de TIC de la SEC.

ANEXO 1. CENTROS Y COLABORADORES PARTICIPANTES EN EL REGISTRO ESPAÑOL DE ABLACIÓN CON CATÉTER DE 2023

Centro	Colaborador
Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria, Santa Cruz de Tenerife	Luis Álvarez Acosta
Hospital San Juan de Dios, Santa Cruz de Tenerife	Julio Hernández Afonso
Clínica Universidad de Navarra, Pamplona, Navarra	Pablo Ramos Ardanaz
Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia	Pablo Peñafiel Verdú
Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz	Lucas R. Cano Calabria
Hospital Universitario Virgen de la Victoria, Málaga	Alberto Barrera Cordero
Hospital QuirónSalud, Málaga	Alberto Barrera Cordero
Hospital QuirónSalud Marbella, Málaga	Alberto Barrera Cordero
Hospital Vithas Málaga, Málaga	Alberto Barrera Cordero
Hospital Vithas Xanit Internacional Benalmádena, Málaga	Alberto Barrera Cordero
Hospital Vithas Sevilla, Sevilla	Ernesto Díaz Infante/Rocío Cózar León
Hospital Ramón y Cajal, Madrid	Vanesa Cristina Lozano Granero
Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, A Coruña	José Luis Martínez Sande
Hospital Universitario Dexeus, Barcelona	Àngel Moya Mitjans
Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, Cantabria	Felipe Rodríguez Entem
Hospital Clínico San Carlos, Madrid	Ricardo Salgado Aranda
Hospital Severo Ochoa, Leganés, Madrid	Ricardo Salgado Aranda
Hospital Universitario Santa Lucía, Cartagena, Murcia	Ignacio Gil Ortega
Hospital Álvaro Cunqueiro, Vigo, Pontevedra	Pilar Cabanas Grandío
Hospital Universitario de Navarra, Pamplona, Navarra	Óscar Alcalde Rodríguez
Hospital Universitario de Burgos, Burgos	Francisco Javier García Fernández

ANEXO 1. CENTROS Y COLABORADORES PARTICIPANTES EN EL REGISTRO ESPAÑOL DE ABLACIÓN CON CATÉTER DE 2023 (Continuación)

Centro	Colaborador
Hospital Sant Joan de Déu, Esplugues de Llobregat, Barcelona	Georgia Sarquella-Brugada
Hospital Puerta de Hierro-Majadahonda, Majadahonda, Madrid	Víctor Castro Urda
Hospital Universitario de León, León	María Luisa Fidalgo Andrés
Complejo Hospitalario Universitario de Badajoz, Badajoz	J. Manuel Durán Guerrero
Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba	Francisco Mazuelos Bellido
Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Alcorcón, Madrid	Jose Amador Rubio Caballero
Hospital Universitario General de Castellón, Castellón	Víctor Pérez Roselló
Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza	Mercedes Cabrera Ramos
Fundación Jiménez Díaz, Madrid	José Manuel Rubio Campal
Hospital Universitario General de Villalba, Collado Villalba, Madrid	José Manuel Rubio Campal
Clínica Sagrada Familia, Barcelona	Andreu Porta Sánchez
Complejo Hospitalario Universitario de Albacete, Albacete	Víctor M. Hidalgo Olivares
Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, Asturias	José Manuel Rubín López
Hospital del Mar, Barcelona	Jesús Jiménez López
Hospital Universitario Son Espases, Palma de Mallorca, Baleares	Carlos Eugenio Grande Morales
QuirónSalud Sagrado Corazón, Sevilla	Juan Manuel Fernández Gómez
Hospital Universitario de Salamanca, Salamanca	Javier Jiménez Candil
Hospital QuirónSalud Infanta Luisa, Sevilla	Rafael Moreno Garrido
Hospital Juan Ramón Jiménez, Huelva	María Teresa Moraleda Salas
Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid	Daniel Rodríguez Muñoz
Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña, A Coruña	Iván Vázquez Esmoris
Hospital General Universitario Dr. Balmis, Alicante	José Luis Ibáñez Criado
Clínica HLA Vistahermosa, Alicante	Alicia Ibáñez Criado
Hospital de Basurto, Bilbao, Vizcaya	María Fe Arcocha Torres
Hospital Virgen Macarena, Sevilla	Pablo Bastos Amador
Hospital Universitario Lucus Augusti, Lugo	Juliana Elices Teja
Hospital Universitario Virgen de Valme, Sevilla	Ricardo Pavón Jiménez
Hospital Universitario Virgen de las Nieves, Granada	Miguel Álvarez López
Unidad Funcional Territorial de Electrofisiología Camp de Tarragona, Tarragona	Gabriel Martín Sánchez
Hospital La Luz, Madrid	Juan Benezet Mazuecos
Hospital Universitario Rey Juan Carlos, Móstoles, Madrid	Federico Gómez Pulido
Clínica HLA Santa Isabel, Sevilla	Alvaro Arce León
Hospital General Universitario de Valencia, Valencia	Aurelio Quesada Dorador
Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín, Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas	Haridian Mendoza Lemes
Hospital Universitario Río Hortega, Valladolid	Benito Herreros Guilarte
Hospital Universitario La Fe, Valencia	Joaquín Osca Asensi
Hospital Universitario QuirónSalud Madrid, Madrid	Tomás Datino Romaniega
Complejo Hospitalario Ruber Juan Bravo (equipo Dr. Datino), Madrid	Tomás Datino Romaniega
Hospital Universitari Germans Trias i Pujol, Badalona, Barcelona	Axel Sarrias
Complejo Hospitalario Universitario de Canarias, Santa Cruz de Tenerife	Julio Jesús Ferrer Hita
Hospital Clínico Universitario San Cecilio, Granada	José Miguel Lozano Herrera
Hospital Universitario de Toledo, Toledo	Miguel Ángel Arias
Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona	Nuria Rivas Gandara
Hospital San Pedro La Rioja, Logroño	Pepa Sánchez Borque
Hospital Universitario de Álava, Vitoria	Enrique García Cuenca
Hospital Universitario de la Ribera, Alzira, Valencia	Bruno Bochard Villanueva
Hospital de Manises, Manises, Valencia	Pau Alonso Fernández
Hospital Universitario de Cabueñes, Gijón, Asturias	Irene Valverde Andrés
Hospital QuirónSalud Huelva, Huelva	María Teresa Moraleda Salas
Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Valladolid	María de Gracia Sandín Fuentes
Hospital Universitario de Getafe, Madrid	Agustín Pastor Fuentes
Hospital de Cáceres, Cáceres	Javier Portales Fernández
Hospital Perpetuo Socorro, Las Palmas de Gran Canaria	Pablo M. Ruiz Hernández
Hospital Clínic de Barcelona, Barcelona	Eduard Guasch Casany
Hospital Virgen del Rocío, Sevilla	Alonso Pedrote
Hospital Universitario Miguel Servet, Zaragoza	Antonio Asso Abadía

ANEXO 1. CENTROS Y COLABORADORES PARTICIPANTES EN EL REGISTRO ESPAÑOL DE ABLACIÓN CON CATÉTER DE 2023 (Continuación)

Centro	Colaborador
Clínica Corachán, Barcelona	Jose Maria Guerra Ramos
Hospital Universitario de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona	Ignasi Anguera
Hospital Universitario Arnau de Vilanova, Lleida	Javier Cantalapierta
Hospital de Cruces, Barakaldo, Vizcaya	Íñigo Sainz Godoy
Hospital Clínico Universitario de Valencia, Valencia	Eloy Domínguez Mañé
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona	Enrique Rodríguez Font
Centro Médico Teknon, Barcelona	Julio Martí Almor
Hospital Universitario San Juan de Alicante, San Juan de Alicante, Alicante	José Moreno Arribas
Hospital Universitario La Paz, Madrid	José Luis Merino Llorens
Hospital Viamed Santa Elena, Madrid	José Luis Merino Llorens
Complejo Hospitalario Ruber Juan Bravo (equipo Dr. Merino), Madrid	José Luis Merino Llorens
Hospital Clínica Benidorm, Alicante	Vicente Bertomeu González
Hospital Universitari Josep Trueta, Girona	Eva María Benito Martín
Hospital HM Modelo, A Coruña	Ignacio Mosquera Pérez
Hospital La Inmaculada, Granada	Miguel Álvarez López
Hospital Universitario Dr. Peset, Valencia	Antonio Peláez González
Hospital General Universitario de Ciudad Real, Ciudad Real	Francisco Javier Jiménez Díaz
Hospital Arnau de Vilanova, Valencia	Assumpció Saurí Ortiz
Hospital Universitario Donostia, San Sebastián, Guipúzcoa	Antonio Óscar Luque Lezcano
Hospital Universitario Insular de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria	Federico Segura Villalobos
Hospital Universitario HM Montepíncipe, Madrid	Jesús Almendral Garrote
Hospital Universitario de Torrejón de Ardoz, Torrejón de Ardoz, Madrid	Óscar Salvador Montañés
Hospital Universitario Príncipe de Asturias Alcalá de Henares, Madrid	Juan José González Ferrer
Hospital Universitario Infanta Elena, Valdemoro, Madrid	Federico Gómez Pulido
Hospital Universitario La Paz, Madrid	Rafael Peinado Peinado
Hospital IMED, Valencia	Óscar Fabregat Andrés
Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid	Ángel Arenal
Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla, Madrid	Sara Moreno
Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela, Madrid	Álvaro Marco del Castillo

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez M, Merino JL. Spanish Registry on Catheter Ablation. 1st Official Report of the Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias of the Spanish Society of Cardiology (Year 2001). *Rev Esp Cardiol.* 2002;55:1273-1285.
- Álvarez-López M, Rodríguez-Font E. Spanish Registry on Catheter Ablation. Second Official Report of the Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias of the Spanish Society of Cardiology (2002). *Rev Esp Cardiol.* 2003;56:1093-1104.
- Rodríguez-Font E, Álvarez-López M, García-Alberola A. Spanish Registry of Catheter Ablation. Third Official Report of the Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias of the Spanish Society of Cardiology (2003). *Rev Esp Cardiol.* 2004;57:1066-1075.
- Álvarez-López M, Rodríguez-Font E, García-Alberola A. Spanish Catheter Ablation Registry. Fourth Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2004). *Rev Esp Cardiol.* 2005;58:1450-1458.
- Álvarez-López M, Rodríguez-Font E, García-Alberola A. Spanish Catheter Ablation Registry. Fifth Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2005). *Rev Esp Cardiol.* 2006;59:1165-1174.
- García-Bolao I, Macías-Gallego A, Díaz-Infante E. Spanish Catheter Ablation Registry. Sixth Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2006). *Rev Esp Cardiol.* 2007;60:1188-1196.
- García-Bolao I, Díaz-Infante E, Macías-Gallego A. Spanish Catheter Ablation Registry. Seventh Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2007). *Rev Esp Cardiol.* 2008;61:1287-1297.
- Macías-Gallego A, Díaz-Infante E, García-Bolao I. Spanish Catheter Ablation Registry. 8th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2008). *Rev Esp Cardiol.* 2009;62:1276-1285.
- Díaz-Infante E, Macías Gallego A, García-Bolao I. Spanish Catheter Ablation Registry. 9th Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2009). *Rev Esp Cardiol.* 2010;63:1329-1339.
- Macías Gallego A, Díaz-Infante E, García-Bolao I. Spanish Catheter Ablation Registry. 10th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2010). *Rev Esp Cardiol.* 2011;64:1147-1153.
- Díaz-Infante E, Macías Gallego A, Ferrero A. Spanish Catheter Ablation Registry. 11th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2011). *Rev Esp Cardiol.* 2012;65:928-936.
- Ferrero de Loma-Osorio A, Díaz-Infante E, Macías Gallego A. 12th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2012). *Rev Esp Cardiol.* 2013;63:983-992.
- Ferrero de Loma-Osorio A, Gil-Ortega I, Pedrote-Martínez A. 13th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2013). *Rev Esp Cardiol.* 2014;67:925-935.
- Gil-Ortega I, Pedrote-Martínez A, Fontenla-Cerezuela A. 14th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2014). *Rev Esp Cardiol.* 2015;68:1127-1137.
- Pedrote A, Fontenla A, García-Fernández J. 15th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2015). *Rev Esp Cardiol.* 2016;69:1061-1070.
- Fontenla A, García-Fernández J, Ibáñez JL. 16th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2016). *Rev Esp Cardiol.* 2017;70:971-982.
- García-Fernández J, Ibáñez Criado JL, Quesada Dorador A. 17th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2017). *Rev Esp Cardiol.* 2018;71:941-951.
- Ibáñez Criado JL, Quesada A, Cózar R. 18th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2018). *Rev Esp Cardiol.* 2019;72:1031-1042.
- Quesada A, Cózar R, Anguera I. 19th Official Report of the Heart Rhythm Association of the Spanish Society of Cardiology (2019). *Rev Esp Cardiol.* 2020;73:1049-1060.
- Cózar R, Anguera I, Cano O. 20th Official Report of the Heart Rhythm Association of the Spanish Society of Cardiology (2020). *Rev Esp Cardiol.* 2021;74:1072-1083.
- Anguera I, Cano Pérez Óaue, Bazan V. Spanish catheter ablation registry collaborators. Spanish catheter ablation registry. 21st official report of the Heart Rhythm Association of the Spanish Society of Cardiology (2021). *Rev Esp Cardiol.* 2022;75:1029-1039.
- Cano O, Bazan B, Arana E. Spanish catheter ablation registry collaborators. 22nd official report of the Heart Rhythm Association of the Spanish Society of Cardiology (2022). *Rev Esp Cardiol.* 2023;76:910-921.