

Artículo especial

Registro Español de Ablación con Catéter. XX Informe Oficial de la Asociación del Ritmo Cardíaco de la Sociedad Española de Cardiología (2020)



Rocío Cózar León^{a,*}, Ignasi Anguera Camós^b y Óscar Cano Pérez^{c,d}, en representación de los colaboradores del Registro Español de Ablación con Catéter[◇]

^a Unidad de Electrofisiología y Arritmias, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla, España

^b Unidad de Arritmias y Electrofisiología, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario de Bellvitge, Institut d'Investigació Biomèdica de Bellvitge-IDIBELL, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

^c Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Instituto de Investigación Sanitaria La Fe, Valencia, España

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

Historia del artículo:

Recibido el 25 de junio de 2021

Aceptado el 21 de julio de 2021

Palabras clave:

Registro
Ablación con catéter
Electrofisiología
Arritmia

RESUMEN

Introducción y objetivos: Se describen los resultados del Registro Español de Ablación con Catéter de 2020, año marcado por la pandemia por SARS-CoV-2.

Métodos: La recogida de datos fue retrospectiva mediante la cumplimentación y envío de un formulario específico por los centros participantes.

Resultados: Se analizaron los datos de 97 centros (67 públicos, 30 privados). Se comunicaron 15.169 procedimientos de ablación (media, 155 ± 117 ; mediana, 115 [62-227]). La pandemia de SARS-CoV-2 ha condicionado una disminución notable tanto de los procedimientos (-3.380 casos, -18%) como de los centros participantes (5 menos que en 2019). La ablación de FA sigue siendo el procedimiento más frecuente (4.513; 30%), a distancia de los demás sustratos; junto con la ablación del ICT (3.188; 21%) y la taquicardia por reentrada intranodular (2.808; 18%), son los 3 sustratos más abordados. La tasa total de éxito reportada es discretamente inferior a las de años previos (88%), con similares tasas de complicaciones (309; 2%) y mortalidad (7; 0,04%). Se realizaron 243 procedimientos en pacientes pediátricos (1,6%).

Conclusiones: El Registro Español de Ablación con Catéter recoge de manera sistemática e ininterrumpida la trayectoria nacional, que este año se ha visto notablemente marcada por la pandemia por SARS-CoV-2. Aunque discretamente inferior a los años previos, la tasa de éxito sigue siendo alta, con una baja tasa de complicaciones.

© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Spanish Catheter Ablation Registry. 20th Official Report of the Heart Rhythm Association of the Spanish Society of Cardiology (2020)

ABSTRACT

Introduction and objectives: This article reports the results of the 2020 Spanish Catheter Ablation Registry, a year marked by the SARS-CoV-2 pandemic.

Methods: Data were collected retrospectively through completion and return of a specific form by the participating centers.

Results: Data from 97 centers (67 public, 30 private) were analyzed. A total of 15 169 ablation procedures were reported with a mean of 155 ± 117 and a median [interquartile range] of 115 [62-227]. Because of the SARS-CoV-2 pandemic, both procedures and participating centers markedly decreased (-3380 procedures, -18%) and there were 5 centers less than in 2019. The most common procedure continued to be atrial fibrillation ablation (4513; 30%), well ahead of the remaining substrates, followed by ablation of the cavotricuspid isthmus (3188; 21%), and intranodal re-entry tachycardia (2808; 18%). Ablation of these 3 substrates continued to form the bulk of the procedures. The total success rate was slightly lower than in previous years (88%) with a similar complication rate ($n = 309$; 2%) and mortality ($n = 7$; 0.04%). A total of 243 procedures were performed in pediatric patients (1.6%).

Keywords:

Registry
Catheter ablation
Electrophysiology
Arrhythmia

* Autor para correspondencia: Dr. Pedro Vallina 11 2B, 41008 Sevilla, España.

Correo electrónico: rcozar@us.es (R. Cózar León).

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

Conclusions: The Spanish Catheter Ablation Registry systematically and continuously reflects the national trajectory, which, in 2020, was markedly affected by the SARS-CoV-2 pandemic. Although slightly lower than in previous years, the success rate remained high, with a low complication rate.

© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

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

Durante dos décadas consecutivas y de manera ininterrumpida, el Registro Español de Ablación con Catéter, Informe Oficial de la Asociación del Ritmo Cardíaco de la Sociedad Española de Cardiología, ha descrito la evolución del tratamiento intervencionista de las arritmias en España^{1–19}. Su objetivo es proporcionar información objetiva y fiable sobre la eficacia y la seguridad de la ablación de los distintos sustratos, los medios disponibles y la dotación de las unidades de arritmias del país. Como era esperable, en los datos de este año 2020 se aprecia la triste impronta de la pandemia por SARS-CoV-2.

MÉTODOS

La recogida de datos es retrospectiva, a través de un formulario estandarizado que se remitió a todos los laboratorios de electrofisiología en enero de 2021. Los datos recopilados son voluntarios y anónimos, ya que la secretaría de la Sociedad Española de Cardiología los desagrega de la identificación del centro.

El registro proporciona información sobre la dotación técnica y humana de las unidades de arritmias participantes, el tipo de procedimiento y los sustratos abordados, así como de sus resultados y complicaciones. Siguiendo la clasificación previamente establecida, se han analizado 10 categorías: taquicardia intranodular (TIN), vías accesorias (VAC), nódulo auriculoventricular (NAV), taquicardia auricular focal (TAF), istmo cavotricuspidé (ICT), taquicardia auricular macrorreentrante (TAM), fibrilación auricular (FA), taquicardia ventricular idiopática (TVI), taquicardia ventricular (TV) relacionada con cicatriz posinfarto (TV-IAM) y TV asociada con cardiopatía y no relacionada con cicatriz posinfarto (TV-NIAM).

Se analizaron variables comunes a todos los sustratos: número de pacientes y procedimientos realizados (especificando el 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, incluida la muerte periprocedimiento. Además, se analizaron variables específicas en ciertos sustratos como el tipo, la localización o la cardiopatía subyacente. Se recogió en todos los procedimientos el empleo de sistemas de cartografía electroanatómica y si se realizaron sin fluoroscopia. Como en años previos, el éxito se refiere al éxito agudo (al final del

procedimiento) y las complicaciones recogidas son las que tuvieron lugar durante el ingreso hospitalario. Este año, dada la pandemia por SARS-CoV-2, pareció pertinente solicitar datos adicionales en un intento de cuantificar su impacto en la práctica clínica de nuestros laboratorios.

RESULTADOS

En 2020 se rompe la tendencia ascendente de años previos tanto en participación como en número de ablaciones. Después de alcanzar en 2019 el máximo histórico, el primer efecto visible de la pandemia por SARS-CoV-2 ha sido una leve disminución de los centros participantes (**anexo 2**). Este año han participado 97 centros (5 menos que en 2019, –4%). El segundo efecto esperable ha sido la disminución del número total de procedimientos de ablación (**figura 1**). En concreto, en 2020 se han comunicado 15.169 procedimientos (3.380 menos que en 2019, –18%). Este dato repercute tanto en la media (155 ± 117) como en la mediana por centro (115 [intervalo intercuartílico, 62–227]). En 2020 solo 14 centros realizaron más de 300 ablaciones (2 de ellos privados) y 3, más de 400 (1 privado). En la **figura 2** se muestra el volumen de procedimientos por centro y su distribución según el tipo de financiación.

A pesar de la reducción del número de casos, la jerarquía de sustratos se afianza, y la FA se distancia de los demás sustratos. La FA (4.513 procedimientos) supone el 30% del total (1.325 procedimientos más que el siguiente sustrato). La ablación del ICT se mantiene estable (21%), alejada del tercer sustrato (TIN), que disminuye al 18%. Todos los sustratos, sin excepción, se han visto reducidos este año, pero el mayor decremento se ha manifestado en la ablación de taquicardias supraventriculares paroxísticas (TIN, TAF y VAC) con reducciones en torno al 25%, con el consiguiente impacto en el cómputo total, dado el volumen de procedimientos en ese tipo de sustratos. La **figura 3** representa la evolución relativa de los distintos sustratos.

Dotación técnica y humana

La **tabla 1** y la **tabla 2** muestran la dotación técnica y de recursos humanos de los laboratorios participantes, así como las diferentes actividades realizadas en ellos.

Al igual que en 2019, 61 centros (61%) disponen de al menos 1 sala con dedicación exclusiva a electrofisiología. Siguen siendo minoritarios los centros con más de 1 sala: 22 centros disponen de 2 (22,6%) y 2 centros, de 3 (2%). La media de tiempo que la sala está disponible es de $3,4 \pm 1,7$ (mediana, 4) días por semana (similar a 2019). En todos los centros se realizan implantes de algún tipo de dispositivo cardíaco, aunque en 6 el único que se implanta es el Holter insertable.

Se dispone de al menos 1 sistema de fluoroscopia de arco fijo en 74 centros (76,2%). Solo 7 centros no disponen de sistema de navegación (3 privados y 4 públicos, todos menos 1, con menos de 50 ablaciones anuales). El 28% dispone de 2 y el 20% tiene 3 navegadores. El más extendido es el sistema Ensité (72,2%). Además, el 32% de los centros disponen de angiografía rotacional y el 43,3%, de ecocardiografía intracardiaca. El 75,3% realiza crioablación, pero la disponibilidad de láser es anecdótica (solo

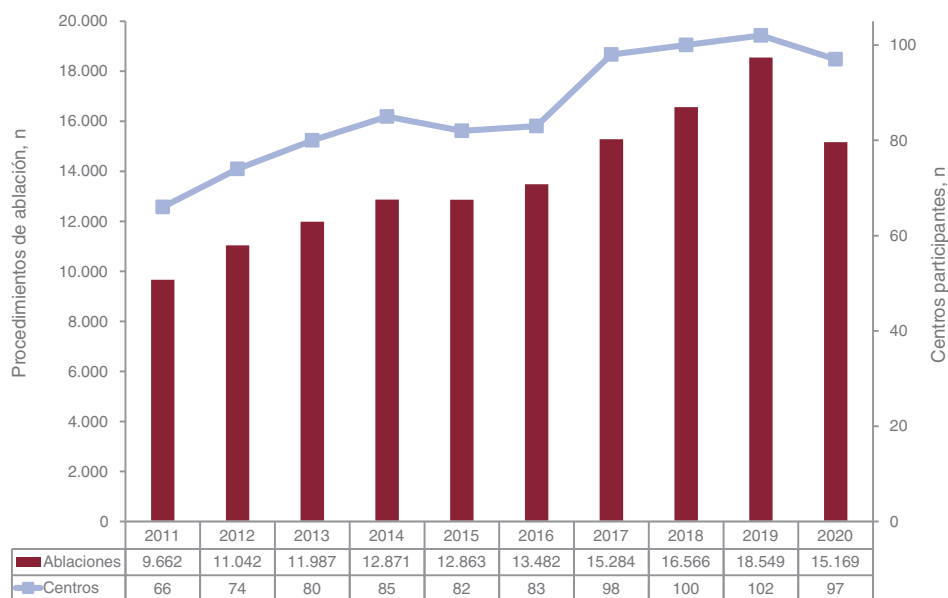


Figura 1. Evolución del número de procedimientos y de centros participantes en la última década.

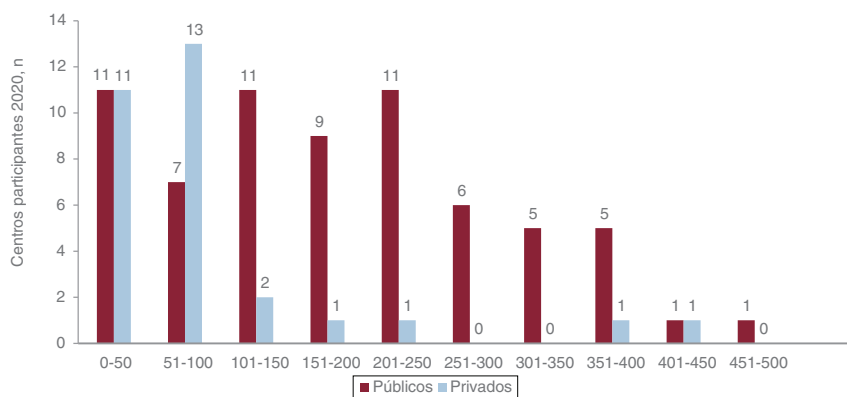


Figura 2. Distribución de los centros participantes según el volumen de procedimientos anuales y el tipo de financiación.

2 centros, sin que se hayan comunicado ablaciones de FA con esta fuente).

El personal dedicado a los laboratorios de electrofisiología se mantiene estable (tabla 1). Tampoco hay cambios en el número de unidades que forman becarios (38%), la mayoría con 1 becario (intervalo, 1-8).

Resultados generales

Por primera vez desde 2015, la tasa de éxito desciende por debajo del 90% (88%), aunque manteniendo una tasa de complicaciones estable (2%). La figura 4 y la figura 5 muestran las cifras de éxito y las complicaciones comunicadas en los últimos años, distribuidas por sustrato.

Se comunicaron en total 309 complicaciones. Siguen siendo las más frecuentes las vasculares (100) y los derrames pericárdicos/taponamiento (93). Hubo 14 bloqueos auriculoventriculares (la mitad de ellos en TIN y 2 durante ablación del ICT). Se han comunicado 2 punciones aórticas durante el acceso transeptal. En cuanto a la mortalidad, se han comunicado 7 muertes periproce-

dimiento (0,05%): 4 en ablación de TV, 1 muerte diferida por *shock* séptico en FA y otras 2 de causa no especificada en sustratos menos complejos (TAF e ICT).

A continuación se detallan los distintos sustratos:

Taquicardia intranodular

La ablación de TIN ha supuesto el 18% del total (2.808 procedimientos, tercer sustrato en frecuencia tras la FA y el ICT). Esto supone una reducción muy significativa respecto a 2019, de 960 procedimientos menos. Se trata del sustrato que se aborda en un mayor número de centros (95), con una media de $29,3 \pm 21$ (intervalo, 1-97) procedimientos/centro y una tasa de éxito del 96%. El catéter de ablación utilizado es el de 4 mm convencional (93%). La utilización de otro tipo de catéteres o fuentes de energía es minoritaria.

Continúa incrementándose el empleo de sistemas de navegación no fluoroscópica, que alcanza ya el 31% (el 25% en 2019) y hasta en un 79% de los casos guiados con navegador no se empleó escopia. La tasa de complicaciones comunicada es del 0,5%, incluidos 7 bloqueos auriculoventriculares permanentes, 3 transitorios, 1 neumotórax y 4 complicaciones vasculares.

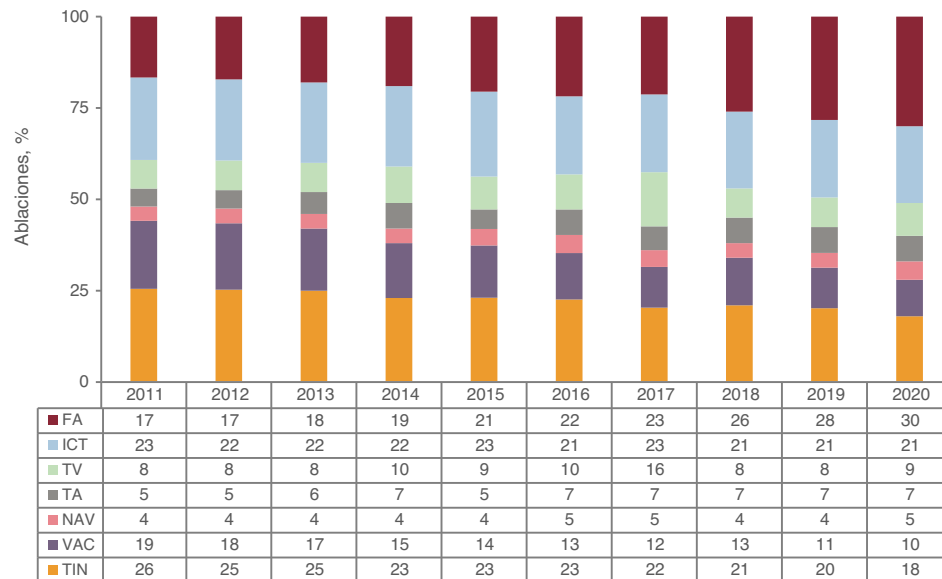


Figura 3. Evolución de la frecuencia relativa del abordaje de los distintos sustratos en la última década. FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TA: taquicardia auricular (focal y macrorreentrante atípica); TIN: taquicardia intranodular; TV: taquicardia ventricular; VAC: vía accesoria.

Tabla 1

Dotación de personal de los laboratorios españoles

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Médicos en plantilla	2,6	2,7	2,8	2,8	3,0	3,0	3,2	3,5	3,2	3,5
Médicos a tiempo completo	2,2	2,1	2,0	1,9	2,4	2,1	2,2	2,3	2,1	2,2
Becarios/año	0,7	0,7	0,6	0,6	0,8	0,7	0,9	0,6	0,6	0,6
DUE	2,3	2,3	2,2	2,3	2,7	2,7	2,8	2,7	2,8	2,9
ATR	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

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

Vías accesorias

La ablación de VAC permanece como el cuarto sustrato en frecuencia (10%), con una reducción significativa (1.539 procedimientos en 2020 frente a 2.024 en 2019). Este tipo de sustrato se aborda también en la mayoría de los centros (94/97), con una media de $16,2 \pm 12,2$ (intervalo, 1-54) procedimientos/centro y una tasa de éxito del 90%. Un 18,2% de las VAC mostraron conducción exclusivamente anterógrada, mientras que el 39,5% eran VAC ocultas y el 42,3% tenía conducción bidireccional. Además, las VAC izquierdas continúan siendo las más frecuentes (47,6%) y son las que tienen un mayor porcentaje de éxito (98,5%), seguidas por las inferoseptales (29,5%; éxito del 92,3%), las perihisianas/anteroseptales (12,1%; éxito del 78,4%) y las derechas de pared libre (10,8%; éxito del 94,7%).

Los catéteres de 4 mm siguen siendo los más utilizados (57%), seguidos de los irrigados (24%). La tecnología de contacto continúa en ascenso (el 12,3% en 2020 frente al 7,1% en 2019).

En 36 casos se realizó ablación epicárdica y, en el caso de las VAC izquierdas, se utilizó el acceso retroaórtico en el 60%. Se han comunicado 21 complicaciones (1,4%): 8 vasculares, 9 derrames pericárdicos, 2 fenómenos embólicos, 1 tromboembolia pulmonar bilateral tras una ablación de VAC izquierda y 1 atrapamiento de catéter en el aparato subvalvular mitral que requirió cirugía.

La utilización de sistemas de navegación continúa creciendo y alcanza ya prácticamente la mitad de los casos (48,7%), con un 35,6% de ellos realizados sin escopia.

Taquicardia auricular focal

Se han comunicado 471 procedimientos (3%) con un crecimiento hasta los 79 centros y un porcentaje de éxito del 80%. El 74% se localizaron en la aurícula derecha, con éxito del 92,2%. Se realizaron 123 procedimientos en la aurícula izquierda, con un porcentaje de éxito discretamente menor (89,1%). Se mantiene la tendencia a un menor empleo de catéteres de punta irrigada convencionales (144 casos, 30,5%) en favor de un incremento de los catéteres con sensor de contacto (215 procedimientos; 45,6%). Se observa un notable crecimiento en la utilización de navegadores (71,5%) y el 21,4% del total se realizaron sin escopia. Se han comunicado 10 complicaciones (2%), de las que destacan 3 vasculares (0,6%) y 4 derrames pericárdicos (0,8%).

Istmo cavotricuspidé

El ICT sigue siendo el segundo sustrato más abordado (3.188 procedimientos; 21%). Se llevó a cabo en 94 centros, con una media de 33,9 procedimientos/centro y un éxito medio del 96%. El catéter de elección sigue siendo el de punta irrigada convencional (46,7%), mientras que la utilización de tecnología de contacto se mantiene como segunda opción (27%). El empleo de catéteres de 8 mm continúa estable (23,5%). Se observa un marcado crecimiento en el empleo de navegador (42,7%), así como de los casos sin fluoroscopia (25,2%). Se han reportado 20 complicaciones (0,6%),

Tabla 2
Dotación técnica y actividades adicionales de los laboratorios participantes

Características generales (n=97)	
Centro universitario	76 (78,4)
Nivel terciario	78 (70,4)
Tipo de financiación	
Público	67 (69)
Privado	30 (31)
Servicio responsable, cardiología	94 (97)
Cirugía cardíaca disponible	67 (69)
Anestesiista disponible	86 (88,7)
Dotación técnica	
Disponibilidad de sala	
Dedicación exclusiva	60 (61,9)
Dedicación a electrofisiología (días)	3,4 ± 1,7
Más de 1 sala de electrofisiología	24 (24,6)
Equipo de fluoroscopia	
Arco fijo	74 (76,2)
Arco portátil	35 (36)
Angiografía rotacional	31 (32)
Sistemas de navegación no fluoroscópicos	
Carto	58 (59,8)
Ensite	70 (72,2)
Rhythmia	27 (27,8)
Navegación a distancia	
Magnética	2 (2)
Robotizada	2 (2)
Dotación adicional	
Ecografía intracardiaca	42 (43,3)
Crioablación	73 (75,3)
Ablación por láser	2 (2)
Actividad realizada	
Implante de dispositivos	
Marcapasos	88 (90,7)
DAI	86 (88,7)
Resincronización	87 (89,7)
Holter subcutáneo	92 (94,9)
Cardioversión eléctrica	89 (91,8)
Denervación renal	4 (4,1)
Cierre de orejuela	21 (21,6)

DAI: desfibrilador automático implantable.
Los valores expresan n (%) o media ± desviación estándar.

entre las que destacan 11 vasculares, 2 derrames pericárdicos, 2 bloqueos auriculoventriculares, 1 embolia y 1 infarto de miocardio. Se comunica 1 caso de muerte en el que no se especifica la causa.

Taquicardia auricular macrorreentrante

Sigue siendo de los sustratos menos abordados a pesar de que se ha tratado en 73 centros y se han comunicado 582 casos (4%). El

subtipo más frecuente es el que ocurre tras ablación de FA (47,9%). Las TAM en cardiopatías congénitas (17,2%) o tras atriectomía (16%) son menos frecuentes. Es uno de los procedimientos con menor tasa de éxito (81,4%). El empleo de navegador se mantiene estable (81,6%), aunque aumentan discretamente las ablaciones sin fluoroscopia (55 casos; 9,4%). La tecnología de contacto (71,9%) ha desbancado a los irrigados convencionales (10,2%). Tras la FA, es la arritmia supraventricular con mayor tasa de complicaciones (14 casos; 2,4%); destacan 4 complicaciones vasculares femorales y 6 derrames pericárdicos.

Ablación del nódulo auriculoventricular

Se han comunicado 750 ablaciones (4,9%) realizadas en 84 centros. Se alcanzó el éxito en el 95%. La mayoría de los procedimientos se efectuaron con catéteres convencionales de 4 mm (399 casos; 53,2%) o irrigados convencionales (212 catéteres; 28,3%). Sigue reduciéndose la utilización de catéteres de 8 mm (110; 14,6%). Se han comunicado 4 complicaciones no graves (0,5%): 3 vasculares y 1 embolia.

Fibrilación auricular

La FA se afianza como el sustrato más tratado, con 4.513 procedimientos, y pasa del 23% en 2017 al 26% en 2018, el 28% en 2019 y el 30% en 2020. Aunque la media de procedimientos se mantiene por encima de las 50 ablaciones/centro (55,7 ± 44,5), la mediana es inferior (44; intervalo, 1-222). La tasa de éxito agudo fue del 96%. La figura 6 muestra la distribución de centros según el volumen anual de ablación de FA en 2020. De los 81 centros que realizaron ablación de FA, 45 (55,5%) realizaron de 1 a 50 procedimientos (18 de estos, menos de 25 casos). Tan solo 13 centros atendieron más de 100 casos/año (16%), 3 de ellos, más de 150 y solamente 1, más de 200.

Se realizó ablación de FA paroxística en el 60,8%, de FA persistente en el 33,9% y de FA persistente de larga duración (> 1 año) en el 5,1%.

El objetivo continúa siendo fundamentalmente el aislamiento eléctrico de las venas pulmonares (94,5%) y se observa una reducción del abordaje de otros sustratos (51 dirigidos a la abolición de electrogramas complejos fraccionados y 107 aislamientos de la vena cava superior). Se realizaron líneas en la aurícula izquierda en 192 procedimientos (4,3%). Otros abordajes son anecdóticos (24 aislamientos de orejuela, 8 ablaciones de rotores y zonas de bajo voltaje o focos extrapulmonares).

Aunque la técnica más utilizada sigue siendo la radiofrecuencia punto a punto (2.369 procedimientos; 55,4%), la crioblación está consolidada (2.144 procedimientos; 44,6%). La figura 6 muestra la evolución de casos realizados con la técnica punto a punto frente a crioablación desde 2013. A diferencia de años anteriores, no se ha comunicado el empleo de otras técnicas.

El catéter irrigado con tecnología de contacto es el catéter de elección (84,8%). Las vainas deflectables ya se hallan en el 56% de los procedimientos con radiofrecuencia. Aunque el 43,3% de los centros disponen de ecocardiograma intracardiaco, solo se ha utilizado en 18 de ellos (441 procedimientos; el 9,7%, de FA). Un total de 6 centros han comunicado la realización de casos sin escopia (75 procedimientos).

Se mantiene estable el número de complicaciones (159; 3,5%) con 1 solo caso de muerte, que se atribuye a un shock séptico. Se comunican adicionalmente 43 complicaciones vasculares (0,9%), 50 derrames pericárdicos (1,1%), 35 parálisis frénicas (0,7%) y 11 embolias (0,2%) como eventos más destacables.

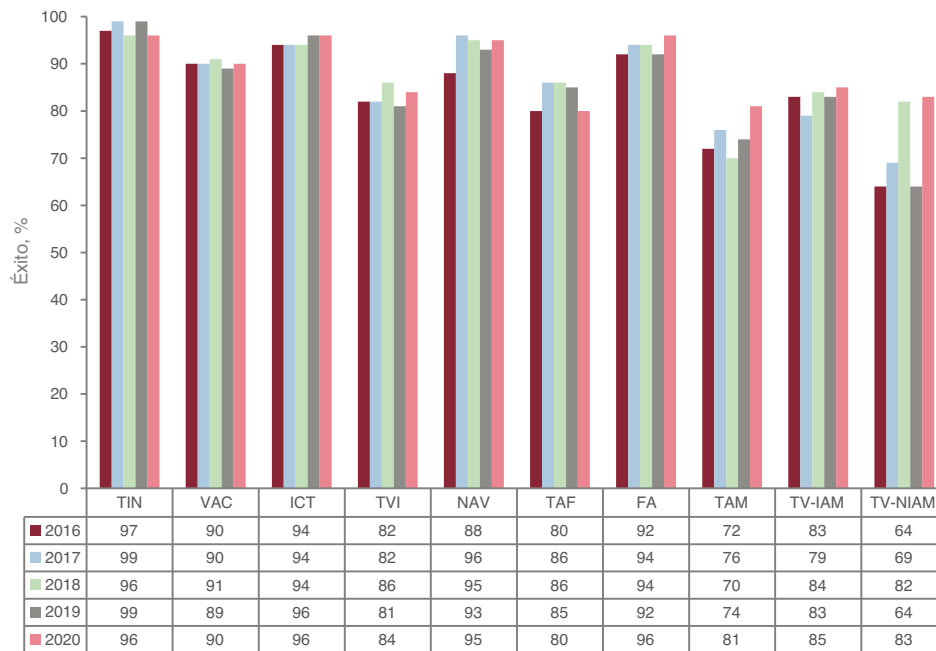


Figura 4. Evolución del porcentaje de éxito por sustrato en los últimos 5 años (no se dispone de datos previos del porcentaje de éxito en FA). FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macrorreentrante; TV-IAM: taquicardia ventricular relacionada con cicatriz posinfarto; TIN: taquicardia intranodular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; TV-NIAM: taquicardia ventricular asociada con cardiopatía y no relacionada con cicatriz posinfarto; VAC: vía accesoria.

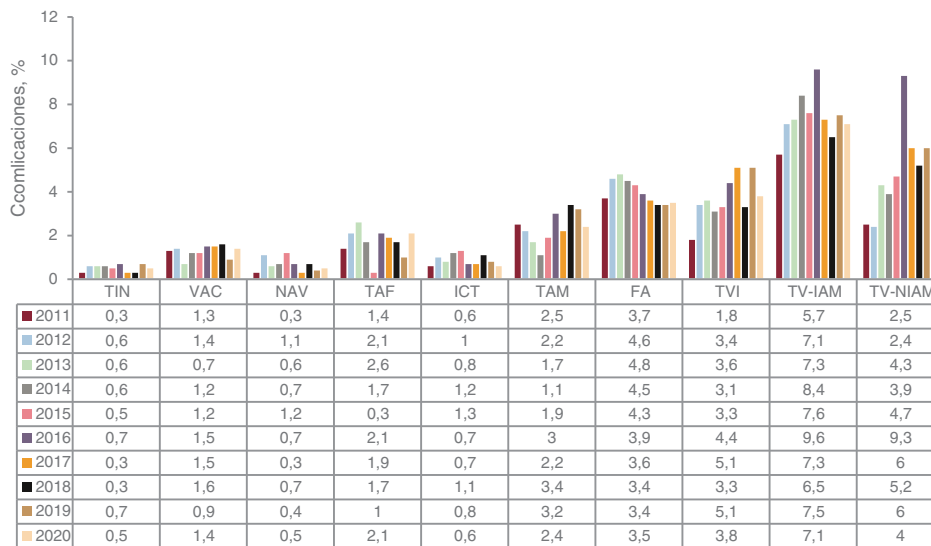


Figura 5. Evolución del porcentaje de complicaciones por sustrato. FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macrorreentrante; TIN: taquicardia intranodular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; TV-IAM: taquicardia ventricular relacionada con cicatriz posinfarto; TV-NIAM: taquicardia ventricular asociada con cardiopatía y no relacionada con cicatriz posinfarto; VAC: vía accesoria.

Taquicardia ventricular idiopática

Se han realizado 649 procedimientos de ablación de TVI en 620 pacientes, lo cual supone un 4% (similar a 2019), aunque con una disminución notable del número de procedimientos respecto a los 807 de 2019. Se mantiene el número de centros que realiza ablación de este sustrato (88), con una media de 7,4 ± 5,8 (intervalo. 1-23) procedimientos/centro y una tasa de éxito del 83,7%.

En 298 casos se trataba de TV del tracto de salida del ventrículo derecho; en 97, del tracto de salida del ventrículo izquierdo; en 64,

de TV de la raíz aórtica; 32 eran taquicardias fasciculares; 32, epicárdicas; 4 tenían origen en la arteria pulmonar y 72, otras localizaciones como músculos papilares, anillo mitral y banda moderadora del VD.

El uso de sistemas de navegación es mayoritario (82%), e incluye un 18% de casos sin escopia. La ablación se sirvió preferentemente de tecnología de contacto (66,2%), mientras que en un 24,3% se emplearon irrigados convencionales. Otros tipos de catéteres o fuentes de energía fueron anecdóticos (punta de 4 mm no irrigada, 4,8%; crioablación, 0,3%).

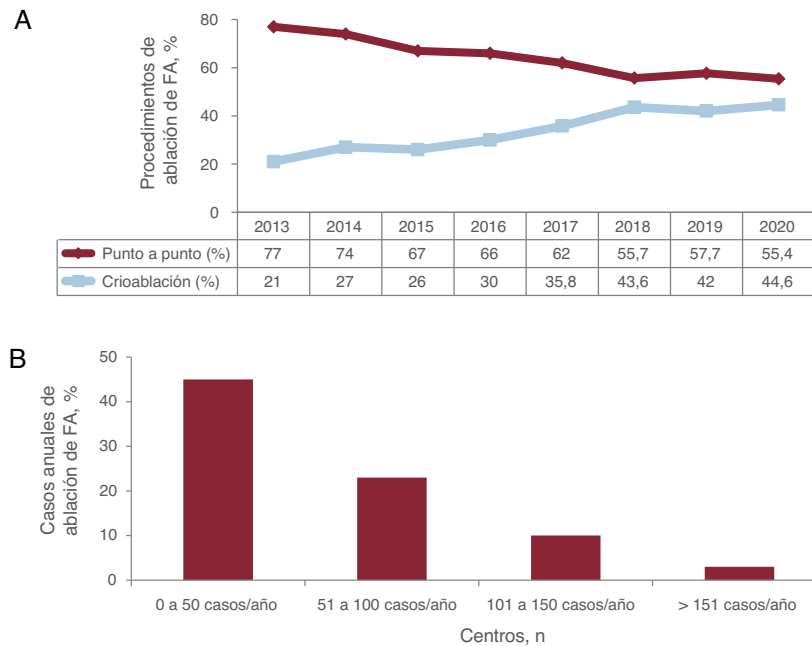


Figura 6. A: evolución temporal de técnicas punto a punto y crioablación desde 2013. B: distribución de centros según el volumen de procedimientos de ablación de fibrilación auricular (FA).

Se registraron 25 complicaciones (3,9%): 14 vasculares, 10 derrames pericárdicos y 1 acidosis respiratoria por la sedación. Se comunica 1 muerte por taponamiento cardiaco tardío en planta.

Taquicardia ventricular asociada con cicatriz posinfarto

Se realizaron 422 procedimientos en 381 pacientes. Esto supone una reducción en más de 100 procedimientos respecto a 2019, aunque prácticamente se ha mantenido el número de centros que realizan este tipo de ablación (64 frente a los 66 de 2019). La media de procedimientos/centro ha sido $6,6 \pm 5,1$ (intervalo, 1-22). La mayoría de los procedimientos se han realizado con sistemas de navegación (92%) y con catéteres de ablación con punta irrigada (el 94,1% en total y el 80% con sensor de contacto). Ha aumentado el número de procedimientos sin escopia (5%). La tasa de éxito global ha sido del 85,3%. Se utilizó abordaje retroaórtico en el 55,4% y transeptal en el 49,8%. El acceso combinado endocárdico/epicárdico se ha reducido al 11,1%, mientras que en el 2,1% se utilizó un acceso exclusivamente epicárdico.

La estrategia mayoritaria ha sido la ablación de sustrato (71,1%). La tasa de complicaciones comunicada es del 7,3% (similar a la del año previo): 9 vasculares, 2 bloqueos auriculoventriculares, 7 derrames pericárdicos, 4 fenómenos embólicos y 1 muerte de un paciente en tormenta arrítmica refractaria y *shock* cardiogénico.

Taquicardia ventricular no asociada con cicatriz posinfarto

Se trata del sustrato que menos ha notado la reducción del número de procedimientos, con un total de 247 en 231 pacientes (19 menos que en 2019); se mantiene también el número de centros que tratan este sustrato (51). La media de procedimientos/centro ha sido de $4,8 \pm 4,4$ (intervalo, 1-28) y la tasa de éxito, del 82,6%. Este tipo de ablación se ha aplicado en los siguientes sustratos: miocardiopatía dilatada no isquémica (122 casos; éxito del 84,4%), miocardiopatía arritmogénica (31 casos; éxito del 81%), cardiopatías congénitas (28 casos; éxito del 100%), miocardiopatía hipertrófica

(13 casos; éxito del 84,6%), TV rama-rama (9 casos; éxito del 100%) y una miscelánea de 29 casos que incluyen miocarditis, enfermedad de Chagas, miocardiopatías de origen valvular, síndrome de Brugada o miocardiopatía no compactada. Se ha utilizado el acceso retroaórtico en el 41,3% y el transeptal en el 31,6%. El abordaje epicárdico exclusivo se utilizó en el 11,7%, mientras que el combinado endocárdico/epicárdico se empleó en un 18,6%. Se comunican 12 complicaciones (4,9%): 1 vascular, 2 bloqueos auriculoventriculares, 5 derrames pericárdicos, 1 parálisis del nervio frénico, 1 pericarditis y 2 muertes como consecuencia de perforaciones cardiacas con taponamiento.

Ablación con navegadores y sin fluoroscopia

Este año se han realizado prácticamente la mitad de los procedimientos con la asistencia de navegadores (7.408 casos; 49%). Las taquicardias ventriculares en cardiopatía estructural (92%), seguidas de las TAM y las TVI (ambas, 82%), son los sustratos en los que más se han empleado. Sin embargo, respecto a 2019, los sustratos en que proporcionalmente ha aumentado más esta asistencia son el ICT (+11%), la TAF (+8%) y la TIN (+6%). Por otro lado, y siguiendo la tendencia de años previos, continúa aumentando el número de casos sin escopia, hasta los 2.146 procedimientos (14%). Los 3 sustratos más abordados sin fluoroscopia son el ICT (25%), la TIN (24%) y la TAF (21%). La [figura 7](#) recoge la proporción de casos de cada sustrato asistidos con navegador y aquellos sin fluoroscopia.

Ablación en pacientes pediátricos

Se han comunicado 243 ablaciones en pacientes pediátricos, lo cual supone un mínimo aumento en el porcentaje respecto al total (1,6%), aunque se han reducido en términos absolutos (43 menos que en 2019). Han comunicado ablaciones en pacientes pediátricos 37 centros (2 menos que en 2019). Sin embargo, ningún centro ha realizado más de 50 casos. En 1 centro se acumulan 44 casos y otros 5 atienden entre 10 y 20 casos.

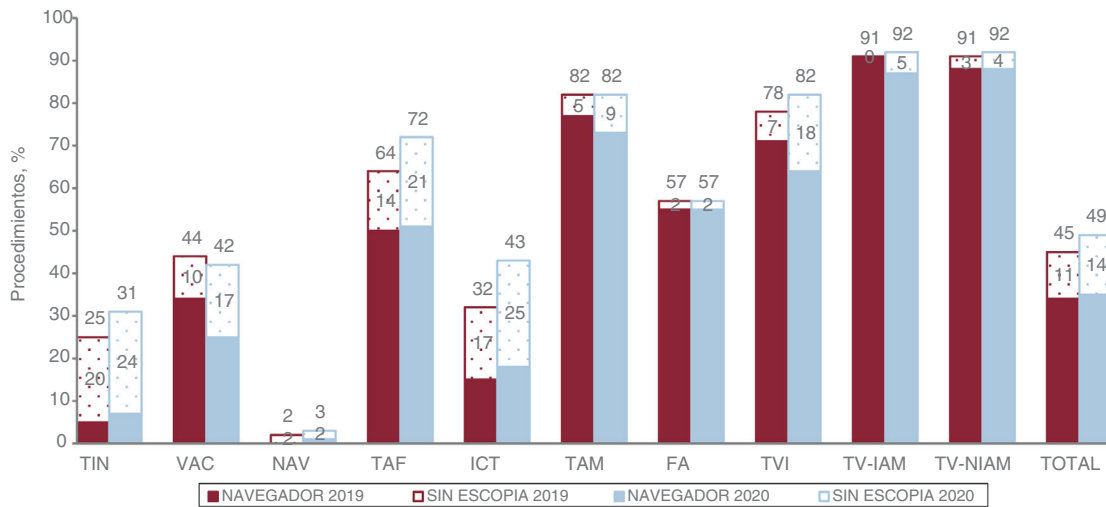


Figura 7. Porcentaje de procedimientos asistidos con navegador y sin escopia en 2019 y 2020. FA: fibrilación auricular; ICT: istmo cavotricuspidé; NAV: nódulo auriculoventricular; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macrorreentrante; TIN: taquicardia intranodular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; TV-IAM: taquicardia ventricular relacionada con cicatriz posinfarto; TV-NIAM: taquicardia ventricular asociada con cardiopatía y no relacionada con cicatriz posinfarto; VAC: vía accesoria.

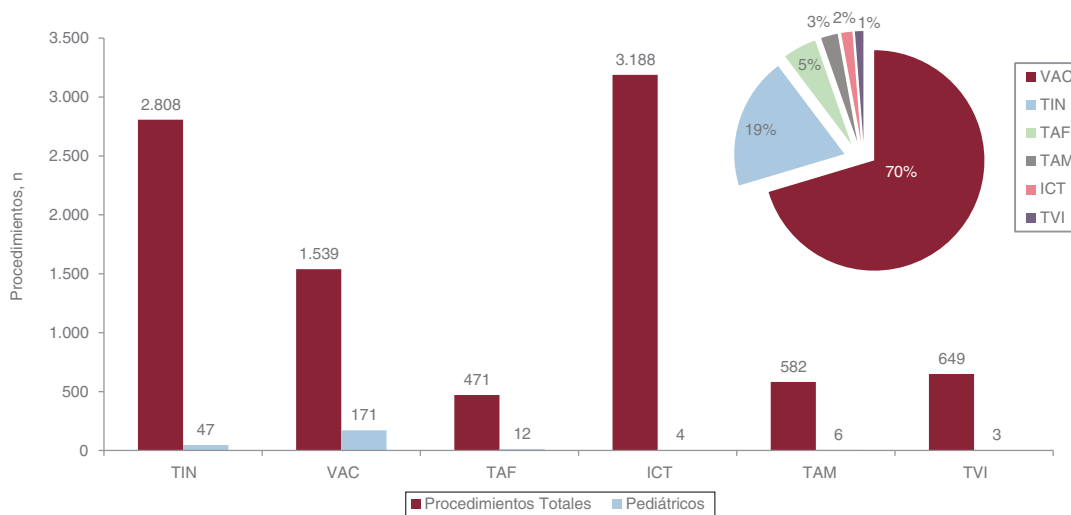


Figura 8. Distribución de los procedimientos pediátricos por sustrato y proporción respecto al total de procedimientos. ICT: istmo cavotricuspidé; TAF: taquicardia auricular focal; TAM: taquicardia auricular macrorreentrante; TIN: taquicardia intranodular; TVI: taquicardia ventricular idiopática; VAC: vía accesoria.

Las VAC continúan siendo el sustrato más frecuente (171 procedimientos; 70,4%), lo que supone el 11,1% del total de las VAC ablacionadas.

La TIN es el segundo sustrato en frecuencia (47 procedimientos; 19,3%), seguida de la TAF (12 procedimientos; 4,9%), la TAM (6 casos; 2,5%), el ICT (4 procedimientos; 1,7%) y la TVI (3 procedimientos; 1,2%). La figura 8 muestra la distribución por sustratos y la relación respecto al total de procedimientos.

Datos específicos de la pandemia por SARS-CoV-2

Un total de 80 laboratorios (82%) aportaron información específica sobre la repercusión de la pandemia en su práctica clínica. Durante el año 2020 los laboratorios permanecieron cerrados a causa de la pandemia una media de 47 ± 33 días. Resultaron aislados o infectados por SARS-CoV-2 72 electrofisiólogos

(18%) y se practicaron procedimientos a 111 pacientes infectados con SARS-CoV-2. Entre las modificaciones de práctica clínica establecidas con más frecuencia, se describen las pruebas de PCR previas al ingreso, el alta en el día en caso de procedimientos simples (en los centros que aún no lo realizaban), la realización de turnos de trabajo, la reserva de una sala para pacientes con SARS-CoV-2 en los centros con más de una disponible y el ingreso (12,5%) o alta (9%) en el día en el caso de procedimientos complejos (solo consignado por los centros que antes de la pandemia no la daban). Estas últimas 2 medidas fueron adoptadas fundamentalmente en centros de alto volumen.

DISCUSIÓN

Este año la pandemia de SARS-CoV-2 ha condicionado indiscutiblemente los datos comunicados al registro. Ha afectado de

manera directa tanto a la participación como al número de procedimientos y la distribución de los sustratos.

En cuanto a la disminución del número de casos, el inicio de la pandemia afectó considerablemente a centros de alto volumen, sobre todo en grandes capitales, que tuvieron que cerrar muchos de sus laboratorios durante aproximadamente 2 meses, y la actividad se restringió a solo procedimientos urgentes según las recomendaciones establecidas²⁰. Hasta un 18% de los electrofisiólogos se contagiaron o fueron aislados, con la consiguiente repercusión en la actividad clínica. Progresivamente los centros han tenido que adaptar sus protocolos y su forma de trabajar y, además del cribado previo de pacientes mediante PCR (que ha sido una medida bastante universal), se ha hecho un esfuerzo generalizado por evitar las hospitalizaciones, dada la escasez de camas disponibles, aumentando los procedimientos ambulatorios incluso para pacientes complejos.

Aunque ha habido una reducción en todos los sustratos, el mayor impacto (sobre todo por el volumen que suponen) ha tenido lugar en los procedimientos de taquicardias paroxísticas supraventriculares, que se han reducido aproximadamente un 25% respecto a 2019, lo que ha supuesto que en total se hayan realizado más procedimientos complejos. Esta puede ser una de las razones de que este año se haya notificado la tasa más baja de éxito desde 2015. Por otra parte, es bastante plausible que la pandemia haya condicionado que los pacientes que accedieron a los servicios sanitarios estuvieran más graves o en situaciones no demorables (ya fuera por menor derivación médica o incluso por el miedo al contagio que hizo que los pacientes con afecciones menos graves permanecieran en sus domicilios).

En este sentido, cabe destacar el afianzamiento de los procedimientos de FA, que pese a la pandemia siguen aumentando proporcionalmente. Tiene especial relevancia si se considera que es una arritmia supraventricular, con un procedimiento que tradicionalmente ha requerido hospitalización, y que muchos centros suspendieron los procedimientos programados durante largas temporadas de 2020. Aunque los cambios de protocolos con ingresos y/o altas ambulatorias en procedimientos complejos no ha sido una práctica generalizada, sí que se ha adoptado en centros de alto volumen, y hay que reseñar que este año no ha aumentado el porcentaje de complicaciones, por lo que probablemente muchas de estas modificaciones han llegado para quedarse, tal y como refleja la literatura^{21,22}.

Respecto a la ablación de FA, cabe destacar también que, aunque este año hay una ligera reducción de los centros que la llevan a cabo, sigue siendo llamativo el bajo volumen de actividad en un gran número de centros. Más de la mitad de los laboratorios realizan menos de 50 casos/año, lo que no supone el contexto ideal en un sustrato complejo. Es cierto que muchos de esos centros de bajo volumen son clínicas privadas, en las que probablemente trabajen operadores que además ejercen en el sistema público y, por lo tanto, tienen experiencia añadida. También es lógico que los centros con menos experiencia este año hayan reducido aún más su actividad en este sustrato, pues son procedimientos que tradicionalmente no han sido ambulatorios y, evidentemente, este tipo de centros no ha optado por adoptar ese cambio de protocolo. Años venideros deberán corroborar si se mantiene esa dispersión de casos. Respecto a la técnica de elección, siguen sin llegar a converger la radiofrecuencia y la crioablación, aunque esta se sigue acercando al 50%. Muchos de los centros de bajo volumen ofrecen esta técnica, probablemente por su rápida curva de aprendizaje.

Merece la pena mencionar que las restricciones de la pandemia no han afectado a la utilización de tecnología (siguen aumentando las vainas dirigibles y el uso de catéteres de contacto, en aras de un mayor porcentaje de éxito), y es especialmente llamativa la ausencia de efecto en el empleo de navegadores. La asistencia

técnica en casos con navegador no solo se ha mantenido en un año tan complejo, sino que ha permitido un incremento que *a priori* no se justifica por el aumento de complejidad de los sustratos, ya que fundamentalmente se ha producido en taquicardias supraventriculares (ICT, TAF y TIN). Son precisamente estos 3 sustratos los que con más frecuencia se han realizado sin escopia, por lo que se consolida la tendencia a intentar abolir la exposición a radiaciones ionizantes en sustratos de menor complejidad²³.

Aunque las peculiaridades de este año no permiten comparaciones directas, el número de centros que realizan ablaciones pediátricas sigue en descenso. Es llamativo que ningún centro llegue a las 50 ablaciones, con una dispersión importante en el número de casos por centro.

Por último, los procedimientos de ablación siguen siendo una técnica segura con una baja tasa de complicaciones, que se mantiene estable a lo largo de los años. Dado que son las vasculares las más frecuentes, quizá sea un caballo de batalla en el que deberíamos centrar nuestros esfuerzos. La adopción progresiva de la punción femoral guiada por ecografía podría ayudar a aminorar esta complicación. Aunque este año las complicaciones mortales continúan siendo bajas (0,04%) y todas menos 1, en sustratos complejos, la tasa de bloqueos auriculoventriculares en TIN ha sido del 0,2% y se produjo un atrapamiento de catéter en la válvula mitral que requirió cirugía, por lo que nuestros pacientes deben estar informados de que todo procedimiento puede acarrear complicaciones graves.

CONCLUSIONES

El Registro Español de Ablación con Catéter ha recogido de manera sistemática y fiable la actividad y la dotación de las unidades de arritmias del país durante 2 décadas. La pandemia por SARS-CoV-2 ha dejado su impronta al condicionar una reducción en el número de procedimientos y una redistribución relativa de los sustratos, pues se ha dado prioridad a los más complejos. A pesar de ello, se ha mantenido una alta tasa de éxito total con una baja tasa de complicaciones y sigue afianzándose la FA como el sustrato abordado con más frecuencia.

AGRADECIMIENTOS

Los coordinadores del registro reiteramos nuestro agradecimiento a todos los colaboradores del Registro Español de Ablación con Catéter ([anexo 1](#)), que con su ayuda desinteresada cada año hacen posible la publicación de este documento. Nuestro agradecimiento también a Cristina Plaza por su inestimable labor.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Todos los autores han contribuido sustancialmente a la redacción del manuscrito original, el diseño de las gráficas y la revisión final. R. Cózar-León, además, se ha encargado de la recopilación de datos y el análisis estadístico.

CONFLICTO DE INTERESES

Ó. Cano Pérez ha recibido honorarios por consultoría de Biosense Webster, Medtronic, Boston Scientific y Biotronic. R.

Cózar León ha recibido honorarios de Medtronic, Boston Scientific y Abbott. I. Anguera Camós no tiene conflictos de intereses.

ANEXO 1. COLABORADORES DEL REGISTRO ESPAÑOL DE ABLACIÓN POR CATÉTER DE 2020:

Jesús Almendral-Garrote, Pau Alonso-Fernández, Concepción Alonso-Martín, Nelson María Alvarenga-Recalde, Luis Álvarez-Acosta, Miguel Álvarez-López, Ignasi Anguera-Camós, Eduardo Arana-Rueda, Álvaro Arce-León, María Fe Arcocha-Torres, Miguel Ángel Arias-Palomares, Antonio Asso-Abadía, Gabriel Ballesteros-Derbenti, Alberto Barrera-Cordero, Pablo Bastos-Amador, Juan Benezet-Mazuecos, Bruno Bochar-Villanueva, Andrés I. Bodegas-Cañas, María del Pilar Cabanas-Grandío, Lucas R. Cano-Calabria, Antonio J. Cartón-Sánchez, Silvia del Castillo-Arrojo, Víctor Castro-Urda, Rocío Cózar-León, Ernesto Díaz-Infante, Juan Manuel Durán-Guerrero, Juliana Elices-Teja, María del Carmen Expósito-Pineda, Juan Manuel Fernández-Gómez, José Ferrando-Cervelló, Julio Jesús Ferrer-Hita, María Luisa Fidalgo-Andrés, Adolfo Fontenla-Cerezuela, Arcadio García-Alberola, Enrique García-Cuenca, Francisco Javier García-Fernández, Ignacio Gil-Ortega, Federico

Gómez-Pulido, Eduard Guasch-i-Casany, José M. Guerra-Ramos, Benito Herreros-Guilarte, Víctor Manuel Hidalgo-Olivares, Alicia Ibáñez-Criado, José Luis Ibáñez-Criado, Sonia Ibars-Campaña, F. Javier Jiménez-Candil, Jesús I. Jiménez-López, Carla Lázaro-Rivera, José Miguel Lozano-Herrera, Ángel Martínez-Brotons, José Luis Martínez-Sande, Gabriel Martín-Sánchez, Roberto Matías-Francés, Francisco Mazuelos-Bellido, Elena Mejía-Martínez, Diego Menéndez-Ramírez, José Luis Merino-Llorens, Josep Lluís Mont-Girbau, José Moreno-Arribas, Javier Moreno-Planas, Pablo Moriña-Vázquez, Ángel Moya-i-Mitjans, Josep Navarro-Manchón, Joaquín Osca-Asensi, Agustín Pastor-Fuentes, Ricardo Pavón-Jiménez, Rafael Peinado-Peinado, Luisa Pérez-Álvarez, Nicasio Pérez-Castellano, Andreu Porta-Sánchez, Jordi Punti-Sala, Aurelio Quesada-Dorador, Pablo Ramos Ardanaz, Javier Ramos-Maqueda, Nuria Rivas-Gándara, Felipe José Rodríguez-Entem, Enrique Rodríguez-Font, Juan Carlos Rodríguez-Pérez, Rafael Romero-Garrido, José Manuel Rubín-López, Amador Rubio-Caballero, José Manuel Rubio-Campal, Pablo M. Ruiz-Hernández, Ricardo Salgado-Aranda, María de Gracia Sandín-Fuentes, Axel Sarrias-Mercé, Alba Santos-Ortega, Jose María Segura-Saint-Gerons, Federico Segura-Villalobos e Irene Valverde-André.

ANEXO 2. LISTA DE LOS LABORATORIOS DE ELECTROFISIOLOGÍA PARTICIPANTES EN EL REGISTRO ESPAÑOL DE ABLACIÓN CON CATÉTER 2020, POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS Y PROVINCIAS

<i>Andalucía</i>	
Cádiz	Hospital Universitario Puerta del Mar (Lucas R. Cano-Calabria)
Granada	Hospital Universitario Virgen de las Nieves (Miguel Álvarez-López); Hospital Clínico Universitario San Cecilio (José Miguel Lozano-Herrera)
Huelva	Hospital Juan Ramón Jiménez, Hospital Quirón Huelva (Pablo Moriña Vázquez)
Córdoba	Hospital Universitario Reina Sofía (Jose María Segura-Saint-Gerons/Francisco Mazuelos-Bellido)
Málaga	Hospital Clínico Universitario Virgen de la Victoria, Hospital Vithas Xanit Internacional Benalmádena, Hospital Vithas Málaga Parque San Antonio, Hospital Quirón Salud Málaga, Hospital Quirón Salud Marbella (Alberto Barrera-Cordero); Hospital Regional Universitario de Málaga, Hospital HLA El Ángel (Gabriel Ballesteros-Derbenti)
Sevilla	Hospital Universitario Virgen Macarena (Rocío Cózar-León, Pablo Bastos-Amador); Hospital Vithas Sevilla (Ernesto Díaz-Infante); Hospital Universitario Virgen del Rocío (Eduardo Arana Rueda); Hospital Universitario Virgen de Valme (Ricardo Pavón-Jiménez); Hospital Quirón Salud Infanta Luisa (Rafael Romero-Garrido); Hospital Quirón Salud Sagrado Corazón (Juan Manuel Fernández-Gómez); Hospital HLA Santa Isabel (Álvaro Arce León)
<i>Aragón</i>	
Zaragoza	Hospital Universitario Miguel Servet, Hospital Quirónsalud Zaragoza (Antonio Asso-Abadía); Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa (Javier Ramos-Maqueda)
<i>Principado de Asturias</i>	Hospital Universitario de Cabueñes (Irene Valverde-André); Hospital Universitario Central de Asturias (José Manuel Rubín-López)
<i>Islas Baleares</i>	Hospital Universitario Son Espases (María del Carmen Expósito-Pineda); Clínica Rotger Quirón, Hospital Quirónsalud Palmaplanas (Nelson M. Alvarenga-Recalde)
<i>Canarias</i>	
Las Palmas	Hospital Vithas Santa Catalina (Juan Carlos Rodríguez-Pérez); Hospital Perpetuo Socorro (Pablo M. Ruiz-Hernández); Hospital Universitario Insular de Gran Canaria (Federico Segura-Villalobos)
Santa Cruz de Tenerife	Hospital Universitario Nuestra Señora de la Candelaria, Hospital San Juan de Dios Tenerife (Luis Álvarez-Acosta); Complejo Hospitalario Universitario de Canarias (Julio Jesús Ferrer-Hita)
<i>Cantabria</i>	Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (Felipe José Rodríguez Entem)
<i>Castilla-La Mancha</i>	
Toledo	Complejo Hospitalario Universitario de Toledo (Miguel Ángel Arias-Palomares)
Albacete	Hospital General Universitario de Albacete (Víctor M. Hidalgo-Olivares)
<i>Castilla y León</i>	
Burgos	Hospital Universitario de Burgos (F. Javier García Fernández)
León	Complejo Asistencial Universitario de León (María Luisa Fidalgo-Andrés)
Salamanca	Complejo Asistencial Universitario de Salamanca (F. Javier Jiménez-Candil)
Valladolid	Hospital Clínico Universitario de Valladolid (María de Gracia Sandín-Fuentes); Hospital Universitario Río Hortega (Benito Herreros-Guilarte)

(Continuación)

Cataluña	
Barcelona	Hospital Universitario de Bellvitge (Ignasi Anguera-Camós); Hospital Clínic (Eduard Guasch-i-Casany, Josep Lluís Mont-Girbau); Hospital Universitario Germans Trias i Pujol (Axel Sarrias-Mercé); Hospital Universitario Vall d'Hebron (Nuria Rivas-Gándara, Alba Santos-Ortega); Clínica Corachán (José M. Guerra-Ramos); Clínica Sagrada Família, Hospital Universitario Dexeus (Ángel Moya-i-Mitjans); Hospital Universitario Mútua de Terrassa (Sonia Ibars-Campaña); Hospital del Mar (Jesús I. Jiménez-López); Hospital Universitario Parc Taulí de Sabadell (Jordi Puntí-Sala); Hospital de la Santa Creu y Sant Pau (Concepción Alonso-Martín); Clínica Teknon (Enrique Rodríguez-Font)
Tarragona	Hospital Universitario Joan XXIII (Gabriel Martín Sánchez)
Lleida	Hospital Universitario Arnau de Vilanova (Diego-Menéndez-Ramírez)
Comunidad Valenciana	
Alicante	Hospital Universitario San Juan de Alicante (José Moreno-Arribas); Hospital General Universitario de Alicante (José Luis Ibáñez-Criado); Cardioritmo Levante (Alicia Ibáñez-Criado)
Castellón	Hospital General Universitario de Castellón (Josep Navarro-Manchón)
Valencia	Hospital General Universitario de Valencia (Aurelio Quesada-Dorador); Hospital Universitario y Politécnico La Fe (Joaquín Osca-Asensi); Hospital Clínico Universitario de Valencia (Ángel Martínez-Brotons); Hospital de Manises (Pau Alonso-Fernández); Hospital Universitario de la Ribera (Bruno Bochar-Villanueva); Hospital Universitario Dr. Peset (José Ferrando-Cervelló)
Extremadura	
Badajoz	Hospital Universitario de Badajoz (Juan Manuel Durán-Guerrero)
Galicia	
A Coruña	Hospital Universitario de A Coruña (Luisa Pérez-Álvarez); Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela (José Luis Martínez-Sande)
Pontevedra	Hospital Álvaro Cunqueiro (María del Pilar Cabanas-Grandío)
Lugo	Hospital Universitario Lucus Augusti (Juliana Elices-Teja)
Comunidad de Madrid	
	Hospital Universitario Ramón y Cajal (Javier Moreno-Planas); Hospital Sanitas La Moraleja (Roberto Matías-Francis); Hospital Universitario 12 de Octubre (Adolfo Fontenla-Cerezuela); Hospital Universitario de Getafe (Agustín Pastor-Fuentes); HM Hospitales (Jesús Almendral-Garrote); Hospital Universitario Puerta de Hierro (Victor Castro-Urda); Hospital Universitario La Paz (Rafael Peinado-Peinado); Hospital Universitario La Paz-Unidad de Electrofisiología Robotizada (José Luis Merino-Llorens); Hospital Vithas Madrid Aravaca (José Luis Merino-Llorens); Hospital Ruber Juan Bravo/Hospital Universitario Quirónsalud Madrid (Andreu Porta-Sánchez/José Luis Merino-Llorens); Hospital Universitario La Paz-Infantil (Antonio J. Cartón-Sánchez, José Luis Merino-Llorens); Hospital Clínico San Carlos (Nicasio Pérez Castellano); Hospital Universitario Fundación Alcorcón (Amador Rubio-Caballero); Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz (José Manuel Rubio-Campal); Hospital Universitario Severo Ochoa (Ricardo Salgado-Aranda); Hospital Quirón La Luz (Juan Benezet-Mazuecos); Hospital Universitario Rey Juan Carlos (Federico Gómez-Pulido/Elena Mejía); Hospital Universitario de Torrejón (Carla Lázaro-Rivera); Hospital Universitario de Fuenlabrada (Silvia del Castillo-Arrojo)
Región de Murcia	
	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca (Arcadio García-Alberola); Hospital General Universitario Santa Lucía (Ignacio Gil-Ortega)
Comunidad Foral de Navarra	
	Clínica Universidad de Navarra (Pablo Ramos-Ardanaz)
País Vasco	
Álava	Hospital Universitario Txagorritxu (Enrique García-Cuenca)
Vizcaya	Hospital de Cruces (Andrés I. Bodegas-Cañas); Hospital de Basurto (María Fe Arcocha-Torres)
La Rioja	
	Hospital Viamed Los Manzanos (Francisco Javier García-Fernández)

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; on behalf of the Spanish Catheter Ablation Registry Collaborators. Spanish Catheter Ablation Registry 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; on behalf of the Spanish Catheter Ablation Registry collaborators. Spanish Catheter Ablation Registry. 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; on behalf of the Spanish Catheter Ablation Registry collaborators. Spanish Catheter Ablation Registry 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; on behalf of the Spanish Catheter Ablation Registry collaborators. Spanish Catheter Ablation Registry 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; on behalf of the Spanish Catheter Ablation Registry collaborators. Spanish Catheter Ablation Registry 16th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2016). *Rev Esp Cardiol.* 2017;70:971–982.

17. García-Fernández J, Ibáñez Criado JL, Quesada Dorador A; on behalf of the collaborators of the Spanish Catheter Ablation Registry. Spanish Catheter Ablation Registry 17th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2017). *Rev Esp Cardiol.* 2018;71:941–951.
18. Ibáñez Criado JL, Quesada A, Cózar R; on behalf of the collaborators of the Spanish Catheter Ablation Registry. Spanish Catheter Ablation Registry Spanish Catheter Ablation Registry. 18th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Electrophysiology and Arrhythmias (2018). *Rev Esp Cardiol.* 2019;72:1031–1042.
19. Quesada A, Cózar R, Anguera I; on behalf of the collaborators of the Spanish Catheter Ablation Registry. Spanish Catheter Ablation Registry. 19th Official Report of the Heart Rhythm Association of the Spanish Society of Cardiology (2019). *Rev Esp Cardiol.* 2020;73:1049–1060.
20. Lakkireddy DR, Chung MK, Gopinathannair R, et al. Guidance for Cardiac Electrophysiology During the Coronavirus (COVID-19) Pandemic from the Heart Rhythm Society COVID-19 Task Force; Electrophysiology Section of the American College of Cardiology; and the Electrocardiography and Arrhythmias Committee of the Council on Clinical Cardiology. *American Heart Association Heart Rhythm.* 2020;17:e233–e241.
21. Barbhaiya CR, Wadhvani L, Manmadhan A, et al. Rebooting atrial fibrillation ablation in the COVID-19 pandemic. *J Interv Card Electrophysiol.* 2021. <http://doi.org/10.1007/s10840-021-00952-w>.
22. He H, Datla S, Weight N, et al. Safety and cost-effectiveness of same-day complex left atrial ablation. *Int J Cardiol.* 2021;1:170–174.
23. Álvarez M, Bertomeu-González V, Arcocha MF, et al. Nonfluoroscopic catheter ablation. *Results from a prospective multicenter registry Rev Esp Cardiol.* 2017;70:699–705.