

REC: CardioClinics

www.reccardioclinics.org

Temas de actualidad

Selección de lo mejor del año 2022 en arritmias y estimulación cardiaca



Vicente Bertomeu-González^{a,b,c,*}, Elena Arbelo^{c,d,e}, Marta Pombo^f,
Tomás Datino^{g,h} y David Calvo^{i,j}

^a Sección de Cardiología, Hospital Universitario de San Juan de Alicante, Alicante, España

^b Departamento de Medicina Clínica, Universidad Miguel Hernández de Elche, Elche, Alicante, España

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

^d Sección de Arritmias, Departamento de Cardiología, Instituto Cardiovascular, Hospital Clínic, Universitat de Barcelona, Barcelona, España

^e Institut d'Investigació August Pi i Sunyer (IDIBAPS), Barcelona, España

^f Unidad de Estimulación, Agencia Pública Empresarial Sanitaria Costa del Sol, Marbella, Málaga, España

^g Unidad de Arritmias, Departamento de Cardiología, Hospital Universitario Quirón-Salud Madrid, Madrid, España

^h Facultad de Medicina, Universidad Europea de Madrid, Madrid, España

ⁱ Unidad de Arritmias, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, Asturias, España

^j Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias, Oviedo, Asturias, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 4 de septiembre de 2022

Aceptado el 6 de octubre de 2022

On-line el 4 de noviembre de 2022

Palabras clave:

Fibrilación auricular

Taquicardia ventricular

Ablación cardiaca

Marcapasos

Resincronización cardiaca

Síncope

R E S U M E N

De las numerosas publicaciones del último año en el campo de las arritmias cardíacas hemos realizado una selección de lo más relevante. Se incluyen temas candentes como el cribado oportunista de la fibrilación auricular, las novedades en las indicaciones y tipo de procedimientos de aislamiento de venas pulmonares. En el campo de las arritmias ventriculares se comentan algunas publicaciones de tratamiento farmacológico y también se refuerza el mensaje de la ablación como estrategia más eficaz para el tratamiento de las taquicardias ventriculares monomórficas. Las novedades en la estimulación de la zona de la rama izquierda son protagonistas en el campo de la estimulación cardiaca, aunque las evidencias todavía no son sólidas en forma de grandes estudios aleatorizados.

© 2022 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Abreviaturas: FA, fibrilación auricular; TVP, taquicardia ventricular polimórfica.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: vbortog@gmail.com (V. Bertomeu-González).



@Vbertomeu11 @TomasDatino @Arbelo_e @Mpomboj @DavidCalvo307.

<https://doi.org/10.1016/j.rccl.2022.10.005>

2605-1532/© 2022 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Selection of the best of 2022 in arrhythmias and cardiac pacing

A B S T R A C T

Keywords:

Atrial fibrillation
Ventricular tachycardia
Cardiac ablation
Pacemaker
Cardiac resynchronization
therapy
Syncope

From the numerous publications of the last year in the field of cardiac arrhythmias, we have made a selection of the most relevant. Hot topics such as opportunistic screening for atrial fibrillation, new developments in the indications and type of pulmonary vein isolation procedures are included. In the field of ventricular arrhythmias, some publications on pharmacological treatment are discussed and the message of ablation as the most effective strategy for the treatment of monomorphic ventricular tachycardias is reinforced. New developments in left bundle branch area pacing are being reported in the field of cardiac pacing, although the evidence is not yet strong in the form of large randomized studies.

© 2022 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El final del año 2021 y el inicio de 2022 han sido muy productivos desde el punto de vista científico en el campo de las arritmias cardíacas. Este artículo está destinado a los cardiólogos clínicos y de otras subespecialidades que quieran estar al día en las novedades de la electrofisiología y la estimulación cardíaca. Se destacan nuevas tecnologías en el abordaje invasivo de la fibrilación auricular (FA), una interesante clasificación clínica de las arritmias ventriculares polimórficas con importantes repercusiones en el tratamiento farmacológico, se refuerza el papel de la ablación como el tratamiento más eficaz para la reducción de recurrencias en pacientes con arritmias ventriculares, las principales novedades en estimulación del sistema de conducción y resincronización cardíaca y la cardioneuromodulación para prevención de recurrencias en pacientes con síncope neuromediado.

Fibrilación auricular

Al igual que en los últimos años, la FA supone una proporción importante de las publicaciones, con más de 8.000 entradas en PubMed en el último año. Se tratan temas de todo tipo, desde tratamiento farmacológico, calidad de vida, relación con la demencia, pronóstico, hasta algoritmos predictivos de inteligencia artificial y novedades en el aislamiento eléctrico de las venas pulmonares.

Uno de los aspectos de controversia es el cribado oportunista de la FA. A pesar de la elevada prevalencia de FA asintomática y la posibilidad de prevención de complicaciones mayores, especialmente el ictus, no existen evidencias inequívocas que permitan recomendar el cribado rutinario hasta los 75 años^{1,2}. Sin bien las guías europeas de 2020 recomiendan el cribado oportunista con la toma de pulso en pacientes mayores de 65 años y la realización de electrocardiograma a partir de los 75 años³, documentos más recientes que incluyen datos de nuevas publicaciones concluyen que no hay evidencia suficiente para establecer un balance claro de riesgos y beneficios por debajo de los 75 años⁴. Los principales elementos que pueden explicar esta falta de eficacia en la prevención

son la existencia de múltiples factores añadidos a la FA que condicionan la aparición de ictus, y también la gran diversidad de posibilidades de diagnóstico de la arritmia. En este sentido, este año se ha publicado un documento de gran utilidad para ayudarnos a manejar la información aportada por los dispositivos electrónicos⁵. Estos dispositivos se adquieren habitualmente por los propios pacientes sin prescripción médica y la interpretación de la información y la actitud a tomar no siempre son sencillas.

En el tratamiento anticoagulante destaca la consolidación de una línea de investigación que estudia dianas terapéuticas diferentes a la trombina y el factor x activado, tanto el factor XII como el XI están mostrando resultados prometedores⁶. Destaca la publicación del estudio PACIFIC-AF, un estudio de seguridad en el que se demuestra que el tratamiento con asundexian, un inhibidor directo del factor XI activado, provoca una inhibición eficaz de la cascada de la coagulación, con una reducción de los episodios hemorrágicos en comparación con apixabán⁷. Aunque se trata de un estudio en fase II, todo apunta a que en los próximos años vamos a oír hablar de este fármaco. En pacientes con FA y estenosis mitral, los antagonistas de la vitamina K fueron superiores a rivaroxabán en la prevención de muerte, ictus o infarto⁸.

En la controversia acerca del control del ritmo frente al control de frecuencia también hemos tenido novedades relevantes. Si bien en población general con FA es difícil encontrar beneficios en objetivos duros como mortalidad o reingresos, las evidencias en pacientes con insuficiencia cardíaca indican que, en cualquiera de las alternativas, tanto control del ritmo como de frecuencia, la estrategia intervencionista con ablación o marcapasos más ablación del nódulo supera a la estrategia de control convencional con fármacos, actualmente la más empleada. En cuanto al control de ritmo con ablación, el estudio RAFT-AF ha demostrado mejoría de la fracción de eyección, la prueba de marcha de 6 minutos, la calidad de vida y reducción de la fracción aminoterminal del péptido natriurético cerebral (tipo B)⁹; y un subanálisis del estudio CABANA demuestra una reducción del evento combinado de mortalidad, ictus incapacitante, hemorragia mayor o parada cardíaca, en pacientes con clase funcional II, III o IV¹⁰. Por otro lado, la estrategia de control de frecuencia con terapia de resincronización cardíaca y ablación de

la conducción auriculoventricular ha demostrado mejoría en supervivencia¹¹.

En el otro extremo del espectro de pacientes con FA, aquellos con pocas comorbilidades y sin cardiopatía estructural, el intervencionismo precoz con criobalón, que ya demostró reducción significativa de las recurrencias en años recientes, ha tenido publicaciones favorables en el último año en el mismo sentido¹²⁻¹⁴.

En cuanto a los aspectos más técnicos de la ablación cabe destacar el aislamiento de venas pulmonares por campos de ablación pulsados. Los estudios publicados hasta la fecha son pequeños en tamaño y también en seguimiento, pero los resultados son alentadores. La base teórica es una lesión creada por pulsos de radiofrecuencia que provocan perforaciones en la membrana celular (electroporación) sin incremento significativo de la temperatura. Las lesiones resultantes son altamente eficaces en el tejido cardíaco, pero con poca probabilidad de afectar a estructuras vecinas como el esófago o el nervio frénico¹⁵. Destaca el estudio PULSED AF Pilot Trial, en el que se realiza el procedimiento a 38 pacientes con un 100% de eficacia inicial, tiempos de procedimiento cortos y ausencia de complicaciones relevantes a corto plazo¹⁶. Esta evidencia se suma a una experiencia similar publicada el año pasado, con una desconexión aguda en el 100% de los casos en 121 pacientes, baja tasa de complicaciones y mantenimiento del ritmo sinusal al año de seguimiento cercano al 80%¹⁷. Los estudios más importantes se están llevando a cabo con catéteres de *single-shot* pero también se están desarrollando catéteres de punto a punto con la misma tecnología, algunos de ellos con capacidad de administrar radiofrecuencia convencional, lo que puede ser de utilidad para procedimientos en los que se aborden varias arritmias cardíacas, como el caso de aislamiento eléctrico de las venas pulmonares y el istmo cavotricuspidé.

En la ablación de estructuras más allá de las venas pulmonares seguimos sin dar con una estrategia altamente eficaz; este año se ha publicado el estudio DECAAF II, en el que la ablación guiada por zonas de fibrosis detectadas en resonancia no demostró beneficios adicionales frente al aislamiento eléctrico de venas pulmonares¹⁸.

Taquicardia ventricular

En el capítulo de taquicardias ventriculares, en el último año ha habido publicaciones relevantes tanto del tratamiento clínico como en la ablación. Uno de los artículos de aplicabilidad clínica aborda el tratamiento farmacológico de las taquicardias ventriculares polimórficas (TVP), rescatando a una vieja conocida que había caído en desuso: la quinidina. El grupo de Tel Aviv liderado por Sami Viskin describe los mecanismos y el tratamiento de pacientes con TVP en función de los hallazgos del electrocardiograma¹⁹. Los autores realizan un meticuloso análisis de las características de pacientes que sufrieron TVP estando monitorizados. Los clasifican en 3 grupos:

a) Pacientes con TVP en el contexto de isquemia aguda. Se presentan con intervalos de acoplamiento muy cortos, habitualmente con elevación previa del segmento ST y TVP muy

rápidas que pueden degenerar en fibrilación ventricular. Responden a amiodarona o lidocaína, y muy especialmente a la revascularización, ya que la isquemia es la causa fundamental del trastorno arritmico.

b) Pacientes diagnosticados de síndrome de QT largo, con TVP espontáneas. Los pacientes con estas taquicardias presentan intervalos QT considerablemente prolongados, la taquicardia suele estar precedida por una pausa previa, y el intervalo de acoplamiento es habitualmente superior a 400 mseg. Responden bien a isoproterenol, magnesio o a sobreestimulación.

c) El tercer grupo lo componen pacientes con enfermedad coronaria en fase estable, en ausencia de isquemia aguda, y TVP desencadenadas por extrasístoles ventriculares con acoplamiento corto. Responden mal a los tratamientos habituales incluidos bloqueadores beta o amiodarona, pero bien a la quinidina. Este último grupo es de vital importancia, ya que incluye a pacientes que tienen una TVP no causada por la prolongación del intervalo QT, y que por su mecanismo responden bien al tratamiento con quinidina, a pesar de que algunos de ellos tienen intervalos QT prolongados basalmente. El intervalo de acoplamiento de la extrasístole que desencadena la taquicardia es corto, normalmente inferior a 400 mseg (fig. 1).

En cuanto a la ablación de pacientes con taquicardia ventricular, en el último año se refuerzan las evidencias a favor de la ablación como alternativa más eficaz para la reducción de recidivas, incluso con reducción de otros eventos no arritmicos como ingresos por insuficiencia cardíaca. Destaca la publicación de un estudio multicéntrico español donde se aleatorizaba a pacientes portadores de desfibrilador automático con taquicardia ventricular sintomática a ablación por sustrato frente a fármacos antiarrítmicos²⁰. En el estudio se incluyen 145 pacientes, en el grupo de ablación se observó una reducción a la mitad de un evento combinado que incluye recidiva de la taquicardia, reingreso por insuficiencia cardíaca y efectos secundarios de los fármacos o complicaciones de la ablación. Es importante que se valore en su medida la importancia y gravedad de los efectos secundarios de los fármacos antiarrítmicos, tal y como hacemos con las complicaciones de los procedimientos invasivos. Al igual que en otras publicaciones recientes, la reducción de recidivas asociadas a la ablación no se acompañó de una disminución de mortalidad²¹.

La tecnología de la ablación por campos pulsados para el tratamiento de taquicardias ventriculares está en una fase menos avanzada que en el caso de la FA, pero ya tenemos estudios preclínicos con resultados muy prometedores²².

En el Congreso Europeo de Cardiología celebrado en Barcelona se han publicado las últimas guías sobre tratamiento de arritmias ventriculares y muerte súbita cardíaca²³. Contiene una extensa revisión de la literatura, con aspectos sumamente prácticos como algoritmos para el tratamiento de los pacientes según su presentación clínica, y también ejemplos muy gráficos de pacientes con diferentes cardiopatías que provocan arritmias ventriculares. Hay mensajes muy repetidos a lo largo del texto como la importancia del estudio de los pacientes con arritmias ventriculares o cardiopatías susceptibles de padecerlas, a la vez que se incluye en cada vez más casos el estudio genético y la resonancia magnética cardíaca.

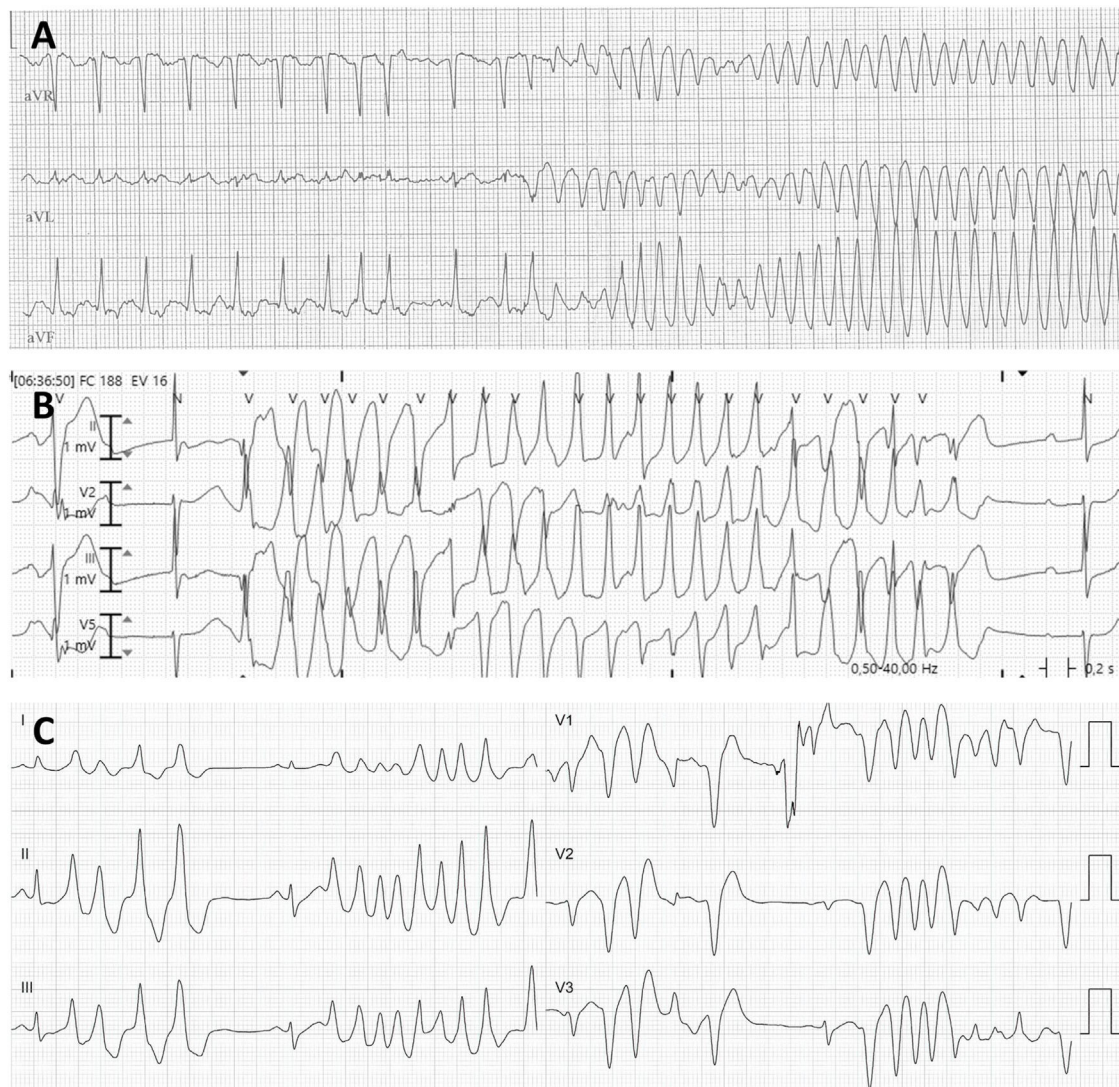


Figura 1 – Trazados de distintos tipos de taquicardia ventricular polimórfica. A: Paciente con isquemia aguda. B: Paciente con síndrome de QT largo de origen. C: Paciente con cardiopatía isquémica en fase estable, con extrasistolia ventricular con acoplamiento corto que provoca de forma repetitiva una taquicardia ventricular polimórfica.

Estimulación cardiaca

En el año 2021 se publicaron las guías de práctica clínica de estimulación cardiaca de la Sociedad Europea de Cardiología²⁴. Algunos de los aspectos más destacables de estas guías son la importancia de una evaluación previa del paciente candidato a estimulación cardiaca, no únicamente de los parámetros de la anamnesis, exploración y electrocardiograma, sino incluyendo técnicas de imagen o estudio genético. La ecocardiografía se recomienda para descartar una cardiopatía estructural que pueda modificar la indicación o el tipo de estimulación, y en algunas ocasiones se propone la realización de tomografías, coronariografía, resonancia magnética o PET-TC (tomografía por emisión de positrones). En cuanto al estudio genético, existe por primera vez una recomendación expresa a su realización para pacientes menores de 50 años

con enfermedad progresiva del sistema de conducción, con extensión del estudio a sus familiares.

Aunque la guía dedica un apartado a la estimulación del sistema de conducción, debido a la falta de ensayos aleatorizados, no establece recomendaciones específicas para su uso más allá de una recomendación de clase IIA en pacientes con un intento infructuoso de resincronización cardiaca. También se establecen recomendaciones específicas para la estimulación sin cables, que adquiere nivel de recomendación IIA en caso de pacientes con dificultades para el acceso venoso por miembros superiores y aquellos con elevado riesgo de infección.

En 2022, la estimulación del sistema de conducción desempeña un papel destacado en las publicaciones y comunicaciones en congresos científicos. A falta de grandes ensayos clínicos aleatorizados, acumulamos evidencia con registros observacionales, algunos de ellos involucrando a un elevado

número de pacientes. Lógicamente los beneficios de este tipo de estimulación se aprecian a partir de un porcentaje de estimulación de al menos un 20%²⁵.

Diversos registros observacionales y también metaanálisis demuestran la reducción de hospitalizaciones por insuficiencia cardíaca en pacientes con FA permanente y necesidad de estimulación cardíaca, al compararlo con la estimulación en ápex del ventrículo derecho²⁶.

Una colaboración de 14 centros europeos ha publicado los datos de más de 2.500 pacientes en el registro MELOS, acrónimo de *Multicentre European Left Bundle Branch Area Pacing Outcomes Study*. Destaca el elevado porcentaje de éxito de la técnica, con captura de la rama izquierda en más de 2 tercios de los pacientes y parámetros eléctricos óptimos y estables. Como contrapartida hubo un 8% de complicaciones específicas de la colocación del cable en la zona de la rama izquierda, fundamentalmente perforaciones agudas al ventrículo izquierdo, aunque en la mayoría de los casos sin consecuencias clínicas relevantes, y una menor tasa de éxito en los pacientes con insuficiencia cardíaca. Los autores también analizan la curva de aprendizaje: los tiempos de fluoroscopia y de acortamiento del complejo QRS, entre otros parámetros, se acortaron progresivamente hasta los 110 casos²⁷.

El grupo de estudio internacional colaborativo de estimulación en la zona de la rama izquierda ha estudiado la eficacia y seguridad de la estimulación de la rama izquierda en pacientes con indicación de resincronización cardíaca²⁸. De los escasos estudios aleatorizados cabe destacar 2 ensayos que aleatorizaron a estimulación del sistema de conducción frente a resincronización cardíaca convencional a través de seno coronario. En ambos estudios se muestra que la alternativa del sistema de conducción es factible y segura, además de mostrar superioridad en parámetros eléctricos y tendencia a mejorar los parámetros ecocardiográficos^{29,30}. Por el momento, en opinión de los autores, la evidencia de la resincronización cardíaca es más sólida para la mayoría de los pacientes con indicación por deterioro de la función ventricular y bloqueo completo de rama izquierda. Además, este año la evidencia a favor de la resincronización se ha reforzado con la publicación del ensayo APAF-CRT, en el que la resincronización cardíaca y ablación de la conducción auriculoventricular logró una reducción en mortalidad frente al tratamiento farmacológico en pacientes con FA, QRS estrecho y un ingreso previo por IC¹¹.

Para pacientes con trastorno de la conducción intraventricular, se ha propuesto la combinación de la resincronización cardíaca con la estimulación de la rama izquierda, con resultados preliminares favorables, teniendo en cuenta que en general se trata de pacientes con cardiopatías más evolucionadas y peores respuestas a la resincronización³¹.

También se han publicado diversos documentos destinados a establecer los criterios de captura selectiva de la rama izquierda, no selectiva y estimulación septal izquierda, ya que, aunque se trata de un procedimiento relativamente sencillo, es importante guardar un rigor a la hora de seleccionar el lugar de estimulación y unos requisitos para poder decir que se está estimulando el sistema de conducción^{32,33}.

Seguimos esperando resultados de grandes ensayos clínicos aleatorizados, pero la experiencia clínica y los registros observacionales son esperanzadores.

En cuanto a la estimulación sin cables, este año se han publicado los resultados a 2 años de seguimiento en comparación con estimulación transvenosa convencional, confirmando los beneficios en términos de reintervenciones y complicaciones a largo plazo³⁴ y unas recomendaciones para el uso de estos dispositivos³⁵.

Para finalizar con la estimulación cardíaca, el seguimiento remoto de los dispositivos de estimulación sigue creciendo en nuestro país, aunque todavía tenemos un largo camino que recorrer hasta que la mayoría de nuestros pacientes portadores de marcapasos se benefician de sus ventajas³⁶.

Síncope

En el tratamiento del síncope, al igual que el año pasado, las publicaciones más relevantes tratan sobre la cardioneuromodulación. Hasta la fecha contábamos con numerosos estudios, aunque la mayoría eran registros prospectivos y unicéntricos. Este año se ha publicado un metaanálisis que analiza los datos de 465 pacientes incluidos en 14 estudios. Se trata de una técnica novedosa, y todavía no estandarizada, muestra de ello es la gran variabilidad en los procedimientos: la ablación se realiza guiada por potenciales fraccionados, análisis espectral, estimulación rápida, puramente anatómica o por una combinación de varias técnicas, en unos estudios abordan ambas aurículas, mientras que en otros exclusivamente la aurícula izquierda, o la derecha. A pesar de esta variabilidad, los resultados son alentadores, con más de un 90% de ausencia de recurrencias tras 2 años de seguimiento medio³⁷.

Conclusiones

La investigación sobre las arritmias y la estimulación cardíaca en el último año ha sido muy fructífera. No todos los caminos que se abren van a dar los frutos deseados, pero las evidencias que vamos acumulando son muy alentadoras. Esperemos que los avances que describimos en este artículo contribuyan a mejorar la selección de los pacientes candidatos a procedimientos intervencionistas, la eficacia y seguridad y finalmente el pronóstico de nuestros pacientes.

Financiación

Ninguna.

Contribución de los autores

Los autores han contribuido a la elaboración del artículo. V. Bertomeu-González: concepción, revisión bibliográfica y redacción del borrador. E. Arbelo: revisión crítica, revisión bibliográfica y aprobación final. M. Pombo: revisión crítica y aprobación final. T. Datino: revisión crítica y aprobación final. D. Calvo: revisión crítica y aprobación final.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés relacionados con este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

- Lubitz SA, Atlas SJ, Ashburner JM, et al. Screening for atrial fibrillation in older adults at primary care visits: VITAL-AF randomized controlled trial. *Circulation*. 2022;145:946–954.
- Svennberg E, Friberg L, Frykman V, Al-Khalili F, Engdahl J, Rosenqvist M. Clinical outcomes in systematic screening for atrial fibrillation (STROKESTOP): A multicentre, parallel group, unmasked, randomised controlled trial. *Lancet*. 2021;398:1498–1506.
- Hindricks G, Potpara T, Dagres N, et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS): The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2021;42:373–498.
- US Preventive Services Task Force, Davidson KW, Barry MJ, et al. Screening for atrial fibrillation: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA*. 2022;327:360–367.
- Svennberg E, Tjong F, Goette A, et al. How to use digital devices to detect and manage arrhythmias: An EHRA practical guide. *Europace*. 2022;24:979–1005.
- Fredengurgh JC, Weitz JI. New anticoagulants: Moving beyond the direct oral anticoagulants. *J Thromb Haemost*. 2021;19:20–29.
- Piccini JP, Caso V, Connolly SJ, et al. Safety of the oral factor XIa inhibitor asundexian compared with apixaban in patients with atrial fibrillation (PACIFIC-AF): A multicentre, randomised, double-blind, double-dummy, dose-finding phase 2 study. *Lancet*. 2022;399:1383–1390.
- Connolly SJ, Karthikeyan G, Ntsckhe M, et al. Rivaroxaban in rheumatic heart disease-associated atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2022;387:978–988.
- Parkash R, Wells GA, Rouleau J, et al. Randomized ablation-based rhythm-control versus rate-control trial in patients with heart failure and atrial fibrillation: Results from the RAFT-AF trial. *Circulation*. 2022;145:1693–1704.
- Packer DL, Piccini JP, Monahan KH, et al. Ablation versus drug therapy for atrial fibrillation in heart failure: Results from the CABANA trial. *Circulation*. 2021;143:1377–1390.
- Brignole M, Pentimalli F, Palmisano P, et al. AV junction ablation and cardiac resynchronization for patients with permanent atrial fibrillation and narrow QRS: The APAF-CRT mortality trial. *Eur Heart J*. 2021;42:4731–4739.
- Kuniss M, Pavlovic N, Velagic V, et al. Cryoballoon ablation vs. antiarrhythmic drugs: First-line therapy for patients with paroxysmal atrial fibrillation. *Europace*. 2021;23:1033–1041.
- Andrade JG, Wazni OM, Kuniss M, et al. Cryoballoon ablation as initial treatment for atrial fibrillation: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol*. 2021;78:914–930.
- Wazni OM, Dandamudi G, Sood N, et al. Cryoballoon ablation as initial therapy for atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2021;384:316–324.
- Howard B, Haines DE, Verma A, et al. Characterization of phrenic nerve response to pulsed field ablation. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2022, <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCEP.121.010127>.
- Verma A, Boersma L, Haines DE, et al. First-in-human experience and acute procedural outcomes using a novel pulsed field ablation system: The PULSED AF pilot trial. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2022, <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCEP.121.010168>.
- Reddy VY, Dukkipati SR, Neuzil P, et al. Pulsed field ablation of paroxysmal atrial fibrillation: 1-year outcomes of IMPULSE, PEFCAT, and PEFCAT II. *JACC Clin Electrophysiol*. 2021;7:614–627.
- Marrouche NF, Wazni O, McGann C, et al. Effect of MRI-guided fibrosis ablation vs conventional catheter ablation on atrial arrhythmia recurrence in patients with persistent atrial fibrillation: The DECAAF II randomized clinical trial. *JAMA*. 2022;327:2296–2305.
- Rosso R, Hochstadt A, Viskin D, et al. Polymorphic ventricular tachycardia, ischemic ventricular fibrillation, and Torsade de Pointes: Importance of the QT and the coupling interval in the differential diagnosis. *Eur Heart J*. 2021;42:3965–3975.
- Arenal Á, Ávila P, Jiménez-Candil J, et al. Substrate ablation vs antiarrhythmic drug therapy for symptomatic ventricular tachycardia. *J Am Coll Cardiol*. 2022;79:1441–1453.
- Briceño DF, Romero J, Patel K, et al. First-line ablation of ventricular tachycardia in ischemic cardiomyopathy: Stratification of outcomes by left ventricular function. *J Interv Card Electrophysiol*. 2021;62:391–400.
- Yavin H, Brem E, Zilberman I, et al. Circular multielectrode pulsed field ablation catheter lasso pulsed field ablation: Lesion characteristics, durability, and effect on neighboring structures. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2021;14:e009229.
- Zeppenfeld K, Tfelt-Hansen J, de Riva M, et al. 2022 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death: Developed by the task force for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death of the European Society of Cardiology (ESC) Endorsed by the Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPC). *Eur Heart J*. 2022, <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehac262>.
- Glikson M, Nielsen JC, Kronborg MB, et al. 2021 ESC Guidelines on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy. *Eur Heart J*. 2021;42:3427–3520.
- Sharma PS, Patel NR, Ravi V, et al. Clinical outcomes of left bundle branch area pacing compared to right ventricular pacing: Results from the Geisinger-Rush Conduction System Pacing Registry. *Heart Rhythm*. 2022;19:3–11.
- Wang Z, Zhu H, Li X, Yao Y, Liu Z, Fan X. Left bundle branch area pacing versus right ventricular pacing in patients with persistent atrial fibrillation requiring ventricular pacing. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2021;44:2024–2030.
- Jastrzębski M, Kielbasa G, Cano O, et al. Left bundle branch area pacing outcomes: The multicentre European MELOS study. *Eur Heart J*. 2022, <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehac445>.
- Vijayaraman P, Ponnusamy S, Cano Ó, et al. Left bundle branch area pacing for cardiac resynchronization therapy: Results from the International LBBAP Collaborative Study Group. *JACC Clin Electrophysiol*. 2021;7:135–147.
- Vinther M, Risum N, Svendsen JH, Møgelvang R, Philbert BT. A randomized trial of His pacing versus biventricular pacing in symptomatic HF patients with left bundle branch block (His-alternative). *JACC Clin Electrophysiol*. 2021;7:1422–1432.
- Upadhyay GA, Vijayaraman P, Nayak HM, et al. On-treatment comparison between corrective His bundle pacing and biventricular pacing for cardiac resynchronization: A secondary analysis of the His-SYNC Pilot Trial. *Heart Rhythm*. 2019;16:1797–1807.
- Zweerink A, Zubarev S, Bakelants E, et al. His-optimized cardiac resynchronization therapy with ventricular fusion

- pacing for electrical resynchronization in heart failure. *JACC Clin Electrophysiol.* 2021;7:881–892.
32. Jastrzębski M, Burri H, Kiełbasa G, et al. The V6-V1 interpeak interval: A novel criterion for the diagnosis of left bundle branch capture. *Europace.* 2022;24:40–47.
 33. Wu S, Chen X, Wang S, et al. Evaluation of the criteria to distinguish left bundle branch pacing from left ventricular septal pacing. *JACC Clin Electrophysiol.* 2021;7:1166–1177.
 34. El-Chami MF, Bockstedt L, Longacre C, et al. Leadless vs. transvenous single-chamber ventricular pacing in the Micra CED study: 2-year follow-up. *Eur Heart J.* 2022;43:1207–1215.
 35. Boersma LV, El-Chami M, Steinwender C, et al. Practical considerations, indications, and future perspectives for leadless and extravascular cardiac implantable electronic devices: A position paper by EHRA/HRS/LAHRS/APHS. *Europace.* 2022, <http://dx.doi.org/10.1093/europace/euac066>.
 36. Pombo Jiménez M, Chimeno García J, Bertomeu-González V, Cano Pérez Ó. Spanish Pacemaker Registry. 18th Official Report of the Cardiac Pacing Section of the Spanish Society of Cardiology (2020). *Rev Esp Cardiol.* 2021;74:1084–1094.
 37. Vandenberg B, Lei LY, Ballantyne B, et al. Cardioneuroablation for vasovagal syncope: A systematic review and meta-analysis. *Heart Rhythm.* 2022, <http://dx.doi.org/10.1016/j.hrthm.2022.06.017>.