

REC: CardioClinics

www.reccardioclinics.org

Temas de actualidad

Selección de lo mejor del año 2021 en arritmias



Victoria Cañadas-Godoy^{a,b,*}, Eduardo Martínez-Gómez^a, Juan José González-Ferrer^{a,b}, Ricardo Salgado-Aranda^a, Javier García-Seara^{b,c}, David Calvo^d y Javier Jiménez-Candil^{b,e}

^a Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Instituto de Investigación Sanitaria San Carlos (IdISSC), Hospital Clínico San Carlos, Madrid, España

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

^c Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Instituto de Investigación de Santiago de Compostela (IDIS), Complejo Hospitalario Universitario de Santiago, Santiago de Compostela, A Coruña, España

^d Unidad de Arritmias, Hospital Universitario Central de Asturias, Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias, Oviedo, España

^e Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Instituto de Investigación Biomédica de Salamanca (IBSAL), Hospital Universitario de Salamanca, Universidad de Salamanca, Salamanca, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 7 de septiembre de 2021

Aceptado el 8 de octubre de 2021

On-line el 30 de noviembre de 2021

Palabras clave:

Arritmias

Fibrilación auricular

Ablación

Arritmias ventriculares

Síncope

RESUMEN

Se presenta lo más destacado en el ámbito de las arritmias cardíacas, con especial énfasis en electrofisiología intervencionista y ablación. Se han seleccionado artículos publicados a lo largo de 2021 en revistas científicas de gran impacto. Es voluntad de los autores presentar la información de forma sencilla (huyendo de los aspectos más técnicos) y con un enfoque práctico, con la intención de que el contenido resulte también atractivo a cardiólogos que dedican su actividad a otros ámbitos de conocimiento dentro de la cardiología. La información se presenta estructurada en apartados que reflejan los principales sustratos que se tratan día a día en las salas de electrofisiología.

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

Selection of the best of 2021 in cardiac arrhythmias

ABSTRACT

We present a summary of the most relevant papers published in 2021 in the field of cardiac arrhythmias. The main focus relies on interventional electrophysiology and ablation. In order to make this review attractive to clinical cardiologists and those with expertise in other areas of knowledge, most technical aspects are omitted and the information is presented

Keywords:

Arrhythmias

Atrial fibrillation

Ablation

Ventricular arrhythmias

Syncope

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: victoria.canadas@hotmail.es (V. Cañadas-Godoy).

<https://doi.org/10.1016/j.rccl.2021.10.003>

2605-1532/© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

in a simple and practical way. Contents are organized according to the main substrates that are daily treated at the electrophysiology labs.

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

Taquicardias supraventriculares

La ablación de taquicardia intranodal es uno de los procedimientos más frecuentes en las salas de electrofisiología. La tasa de complicaciones es baja, de las cuales la más temida es el bloqueo auriculoventricular (BAV). Aunque infrecuente, esta complicación es especialmente relevante si tenemos en cuenta que los pacientes sometidos a esta intervención son generalmente jóvenes. Existen diversos signos de alarma que pueden ayudar a predecir el riesgo de producir BAV durante las aplicaciones: pérdida de la conducción aurículo-ventricular o ventrículo-auricular, ritmo nodular acelerado >150 lpm o prolongación del intervalo PR. Aunque los electrofisiólogos están entrenados para detectar de forma rápida estos signos, a veces resulta complejo controlar la posición del catéter en la escopia y, de forma simultánea, vigilar el ritmo cardíaco; en cualquier caso, la interrupción de la aplicación es un procedimiento manual.

En este sentido se ha publicado un estudio en el que se ha testado la utilidad de un sistema de «apagado automático» de la aplicación de radiofrecuencia en respuesta a la detección de dichos signos de alarma¹. Desde un punto de vista teórico, un sistema automático podría mejorar la rapidez y la consistencia de la respuesta ante los mencionados signos de alarma y mejorar en último término la seguridad del procedimiento. En el artículo de Hooks et al. se describe de forma pormenorizada un sistema de análisis automatizado del ritmo con base en la información obtenida de los electrogramas endocavitarios (señal auricular bipolar), así como del electrocardiograma de superficie (activación ventricular). El algoritmo es capaz de interpretar el ritmo durante la ablación y, en presencia de cualquiera de los datos de alarma previamente mencionados, interrumpir de forma automática la aplicación de radiofrecuencia. Para validar su utilidad se probó el sistema en un modelo animal y posteriormente en procedimientos de ablación de taquicardia intranodal en humanos. En el modelo animal el objetivo era la ablación del nódulo aurículo-ventricular en 5 ovejas con el algoritmo activado. A pesar de realizar hasta un máximo de 40 aplicaciones por animal con el algoritmo activado, no se logró BAV permanente en ninguno de ellos como consecuencia de la interrupción prematura de la aplicación. Una vez desactivado el algoritmo, la ablación pudo llevarse a cabo con una media de 2,5 aplicaciones por caso. En las pruebas con pacientes (12 sujetos) se buscó la modificación de la vía lenta. El dispositivo fue capaz de detectar los signos de alarma y detener la aplicación de forma más rápida que el operador (mediana 0,72 s más rápido). En ninguno de los casos se produjo una infradetección de los criterios de riesgo (sensibilidad y un valor predictivo negativo del 100%). En el total de pacientes se produjeron 11 detenciones innecesarias (por falsos positivos), por lo que se estimó una especificidad del 91%,

con un valor predictivo positivo del 89%. Con estos resultados los autores pueden afirmar que su sistema de parada automática de las aplicaciones de radiofrecuencia es útil y muestra una alta fiabilidad diagnóstica. No obstante, se hace hincapié en que este es un sistema de apoyo o complementario y que en ningún caso debe sustituir al criterio de un operador experto.

Ablación sin escopia

En los últimos años ha aumentado de forma progresiva el interés de los electrofisiólogos por el uso de navegadores no fluoroscópicos para realizar procedimientos de ablación con mayor seguridad y minimizar en la medida de lo posible el uso de radiaciones ionizantes. Aunque inicialmente estos sistemas se utilizaban solo para procedimientos complejos, cada vez son más los centros que han extendido su uso a procedimientos sencillos para realizar ablación sin escopia o con mínima escopia/minima exposición. Hasta la fecha se han publicado múltiples trabajos en los que se demuestra que la ablación de sustratos sencillos de esta forma es segura y presenta la misma tasa de éxito agudo, sin un incremento de las complicaciones.

Este año, como novedad, Bergonti et al. han publicado la primera serie que reporta no solo datos sobre el éxito agudo sino también resultados a largo plazo de la ablación soportada con navegador no fluoroscópico (mínima o cero escopia) frente a la técnica convencional en el tratamiento de sustratos sencillos (taquicardia intranodal y taquicardias mediadas por vías accesorias)². Se trata de un estudio retrospectivo en el que se incluyeron 618 procedimientos de ablación (206 con cero o mínima escopia y 412 de ablación convencional, según el criterio del operador) con una mediana de seguimiento de 4,2 años. No encontraron diferencias significativas en cuanto a la tasa de éxito del procedimiento (99% frente a 97,1%) ni en cuanto a las complicaciones agudas, aunque el BAV transitorio o permanente fue más frecuente en el grupo de ablación convencional². Además, el grupo de pacientes tratados mediante ablación con cero o mínima escopia presentó una menor tasa de complicaciones tardías (fundamentalmente BAV con necesidad de implante de marcapasos en pacientes con ablación de vía lenta), que fue del 0,5% para este grupo, en comparación con el 3,4% en el grupo de ablación convencional ($p=0,03$). Aunque se trata de un estudio retrospectivo, las conclusiones son muy relevantes: el uso de navegadores no fluoroscópicos en sustratos sencillos no solo aporta beneficio en cuanto a la reducción o incluso supresión de la exposición a rayos X, sino que lo hace sin penalizar la eficacia y la seguridad de la intervención y, en vista de los resultados del estudio, puede reducir de forma significativa la tasa de complicaciones a largo plazo (sobre todo en ablación de taquicardia intranodal).

Fibrilación auricular

El ámbito de las arritmias no ha sido ajeno a los cambios asistenciales derivados de la pandemia de COVID-19. La presión asistencial y las restricciones impuestas al desplazamiento de la población han supuesto el estímulo definitivo para la implementación de la teleconsulta y la telemonitorización. En este sentido, destaca la publicación de un proyecto internacional multicéntrico (*Telecheck-AF project*), que trata de desplegar estas herramientas en el terreno de la fibrilación auricular (FA)³. Este artículo relata la experiencia con un sistema de teleconsulta apoyado en la telemonitorización de FA mediante la aplicación móvil *FibriCheck*, capaz de documentar la frecuencia cardíaca y el ritmo cardíaco mediante fotopletismografía³. El sistema se usó al principio para asegurar el adecuado seguimiento de los pacientes con FA en sustitución de las consultas presenciales que se cancelaron durante la pandemia por coronavirus. Posteriormente, se amplió el uso a otros escenarios, como el seguimiento de pacientes postablación de venas pulmonares o poscardioversión, seguimiento de pacientes con insuficiencia cardíaca y estrategia de control de frecuencia cardíaca o para la correlación de síntomas con episodios de FA paroxística, así como para el diagnóstico de pacientes con palpitaciones recurrentes. Se presentan los datos relacionados con la experiencia de los centros en cuanto a los aspectos técnicos y organizativos de la implementación, además de la experiencia de los propios pacientes. Esta forma de seguimiento logró implantarse de forma rápida y eficaz: se sumaron a él más de 1.900 pacientes de 25 centros de diferentes países europeos en 28 semanas³. Por el momento, esta experiencia demuestra la sencillez y rapidez de implementación de esta tecnología en el campo del seguimiento de las arritmias, así como su potencial uso en el diagnóstico y seguimiento de FA como alternativa a la consulta presencial, lo que disminuye la carga asistencial en centros de gran volumen.

En el campo de la ablación de FA comenzamos el año con la publicación en el mismo número del *New England Journal of Medicine* de 2 artículos originales cuyo objetivo era evaluar el papel de la crioablación como tratamiento de primera línea en pacientes con FA paroxística^{4,5}. En ambos se aleatorizaron pacientes con FA sin tratamiento previo a una estrategia de control del ritmo basada en fármacos antiarrítmicos o a un procedimiento de crioablación y se evaluaron principalmente las recurrencias arrítmicas en el primer año, excluyendo el periodo de *blanking*. La principal diferencia en el diseño es que el trabajo de Andrade et al. (*EARLY-AF*) contó con la robustez de un sistema implantable de monitorización invasiva (*Reveal LINQ*, Medtronic, Estados Unidos) para la detección de las recurrencias, lo que aumenta de forma considerable la sensibilidad y especificidad en la detección de arritmias, especialmente de aquellas subclínicas o asintomáticas, y permite la valoración de la carga arrítmica⁴. En ambos casos, y de forma análoga a lo observado con la radiofrecuencia, la crioablación fue superior al tratamiento antiarrítmico en la prevención de las recurrencias arrítmicas^{4,5}. Aunque el seguimiento en ambos trabajos es de tan solo un año, los autores abogan por una intervención más precoz en los pacientes con FA, en aras de obtener mejores resultados del procedimiento de ablación y con la esperanza de poder incidir

de forma favorable en la historia natural de la enfermedad y reducir el riesgo de progresión a formas persistentes.

En relación con este último concepto de prevenir la progresión de la enfermedad auricular, hemos asistido este año a la publicación del estudio *ATTEST*⁶. Se trata de un estudio multicéntrico, aleatorizado y prospectivo en pacientes con FA paroxística que fueron aleatorizados a ablación con radiofrecuencia (con o sin uso concomitante de antiarrítmicos) o a un tratamiento basado exclusivamente en fármacos (control del ritmo y frecuencia). El objetivo principal fue evaluar la tasa de progresión a formas persistentes en un seguimiento a 3 años. Aunque el número de pacientes fue inferior a lo esperado, se incluyó a 255 pacientes, de los que finalmente 110 fueron tratados mediante ablación y 108 recibieron exclusivamente fármacos. Las recurrencias arrítmicas fueron más frecuentes en los pacientes bajo tratamiento farmacológico. La tasa de progresión a FA persistente a los 3 años fue significativamente menor en los pacientes con ablación (2,4% frente a 17,5%; $p=0,0009$). Uno de los predictores independientes de progresión fue la edad, de forma que en los pacientes mayores de 65 años el riesgo de progresión era 4 veces superior, hallazgo que invita a una intervención más precoz. El estudio indica, por tanto, que la ablación de venas pulmonares con radiofrecuencia no solo resulta superior en el control sintomático al prevenir las recurrencias arrítmicas sino que podría tener el beneficio clínico adicional de prevenir la progresión a FA persistente. Queda por definir el impacto de este efecto en variables clínicas más sólidas, como la morbilidad o la mortalidad.

Arritmias ventriculares

Hasta ahora sabíamos, por estudios en animales, que la longitud de ciclo de la taquicardia ventricular (TV) secundaria a escara estaba determinada principalmente por la longitud del circuito reentrante, de modo que las TV más rápidas se asociaban a circuitos reentrantes más pequeños. Nishimura et al. han publicado este año un trabajo en el que pretendían establecer los determinantes de la longitud de ciclo de las TV asociadas a cardiopatía estructural en humanos⁷. Llevaron a cabo un mapeo exhaustivo de un total de 54 TV, en el que estaban incluidas las TV rápidas, estables e inestables, y usando catéteres de alta definición. Analizaron las velocidades de conducción y el tamaño del circuito. Las velocidades de conducción a lo largo del circuito fueron muy variables y resultaron ser los principales determinantes de la longitud de ciclo (especialmente la velocidad de conducción en el *outer loop*)⁷. En contra de los modelos matemáticos y de las observaciones en animales, la longitud de ciclo no se correlacionó con el tamaño del circuito. De hecho, no hubo diferencias en el tamaño del circuito entre los distintos tipos de TV mapeados (rápidas o lentas, estables o inestables) ni en función de la etiología de la cardiopatía⁷. De esta forma, las características morfológicas (tamaño) del circuito parecen similares en ambos tipos de TV, lo que permite extrapolar la estrategia de ablación de las TV lentas (centrada en la ablación a nivel del istmo) a TV rápidas, en las que la inestabilidad hemodinámica puede dificultar o impedir un mapeo tan exhaustivo. Estas conclusiones serían aplicables solo a taquicardias que

trascurren en 2 dimensiones, con escaso componente intramural.

Este año se han publicado también 2 estudios relevantes de grupos españoles sobre los predictores de recurrencia tras la ablación de TV asociada a cardiopatía estructural. Por un lado, Quinto et al.⁸ observan que los predictores independientes de recurrencia tras la ablación de sustrato en pacientes con TV asociada a escara son la persistencia de potenciales tardíos no abatidos y una menor fracción de eyección del ventrículo izquierdo. Además, afianzan el papel actual de la ablación de TV por su capacidad para reducir la carga arrítmica y el número de terapias adecuadas del desfibrilador en el seguimiento. Por otro lado, Cano et al.⁹ analizan la influencia de la inducibilidad basal y el posible valor añadido de la ablación en taquicardia en las recurrencias tras la ablación de TV asociada a cardiopatía estructural (160 pacientes). En los pacientes con TV inducible y mapeable, se efectuó ablación de la TV clínica con base en el mapa de activación seguida de ablación de sustrato. En pacientes no inducibles o en aquellos en los que no fue posible el mapeo, se realizó exclusivamente ablación de sustrato. Los pacientes con más de una TV inducible tuvieron mayor tasa de recurrencia en el seguimiento⁹. La ablación en taquicardia asociada a la ablación de sustrato se asoció a un menor riesgo de recurrencias en el seguimiento, aunque no se alcanzó la significación estadística.

Con respecto al procedimiento de ablación de TV, se ha publicado un ensayo clínico en el que se analiza la incidencia de daño neurológico en función de la ruta de acceso al ventrículo izquierdo¹⁰. Se aleatorizó a 144 pacientes con TV asociada a cardiopatía estructural e indicación de ablación a un acceso transeptal u aórtico retrógrado. El daño cerebral se evaluó mediante el aumento del biomarcador S100B, considerándose significativo un aumento en los niveles respecto al basal > 30%¹⁰. Ningún paciente presentó síntomas neurológicos, pero en 1 de cada 5 se observó incremento significativo del biomarcador. El acceso aórtico retrógrado se asoció al doble de eventos embólicos silentes y, junto con la edad, fueron los únicos predictores independientes.

Las pruebas de imagen tienen un papel creciente en los procedimientos de ablación. En concreto, la resonancia magnética (RM) cardíaca con gadolinio ha demostrado ser una técnica que reduce las recurrencias arrítmicas cuando se utiliza de guía en los procedimientos de ablación de sustrato. En un estudio publicado este año se evalúa la utilidad de la TAC multidetector en comparación con la RM en la valoración del sustrato en pacientes con cardiopatía isquémica¹¹. En conclusión, la RM es superior al TAC en este escenario. El TAC presentó una sensibilidad inferior, sobre todo para la detección del sustrato endocárdico, que mejora cuando el sustrato es epicárdico o transmural.

El principal problema por resolver en el manejo de las TV es qué hacer cuando fallan los procedimientos convencionales de ablación y la medicación. En estos casos, se recurre a técnicas más experimentales, radioterapia, simpatectomía o incluso al trasplante cardíaco. Este año se ha publicado el resultado a largo plazo de la simpatectomía torácica bilateral, dentro de las técnicas de denervación simpática cardíaca¹². Se trata de un estudio en el que se incluyeron 20 pacientes (la mayoría con cardiopatía estructural), con TV refractaria a ablación y fármacos antiarrítmicos. En este estudio los autores

observan que, aunque la eficacia del procedimiento disminuye con el tiempo, hasta un 55% de los pacientes permanecían libres de recurrencias de TV sostenidas o choques por el desfibrilador a los 4 años. Además, las recurrencias precoces (en las primeras 12 semanas) posprocedimiento no fueron predictores del éxito a largo plazo.

Por último, la extrasistolia ventricular (EV) sigue siendo un problema clínico frecuente. En un análisis secundario del estudio CHF-STAT publicado este año, los pacientes con EV frecuente (> 10 EV/h), fracción de eyección del ventrículo izquierdo $\leq 40\%$ y síntomas de insuficiencia cardíaca, se beneficiaron de la supresión de la EV (reducción de al menos un 80%) en términos clínicos y de mejora de dicha fracción de eyección, con independencia de la etiología de la cardiopatía. La amiodarona fue muy superior al placebo en la supresión de la EV (72 frente a 12%; $p < 0,001$)¹³. De igual modo, Penela et al. demuestran el beneficio de la ablación con catéter de la EV frecuente en pacientes con infarto de miocardio previo¹⁴. Se trata de un estudio retrospectivo en el que se compara la evolución tras la ablación de 67 pacientes con EV frecuente e infarto previo con los pacientes tratados mediante ablación de EV idiopática o que tenían otros sustratos (265 pacientes). En los pacientes postinfarto la mayoría de las EV tenían su origen en el ventrículo izquierdo, con las localizaciones más frecuentes en la propia escara o el tracto izquierdo. Tras la ablación, se redujo de forma significativa la carga de EV (29 a 4,6%; $p < 0,001$) y esto se acompañó de mejoría significativa de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo y de la clase funcional en el seguimiento a 12 meses. Además, la eficacia y las complicaciones del procedimiento fueron similares a las observadas en los pacientes con otros sustratos o con EV idiopática¹⁴.

Cardioneuromodulación

El interés y el número de publicaciones científicas relacionadas con la cardioneuromodulación se ha multiplicado en los últimos años. La ablación de los ganglios paracardiacos con la intención de producir un efecto vagolítico persistente es una idea muy atractiva y con múltiples aplicaciones teóricas (síncope neuromediado, FA de predominio vagal, bradicardia sinusal, etc.). Como cualquier técnica en sus etapas iniciales, adolece de escasa evidencia científica y de falta de estandarización del procedimiento. En muchas de las publicaciones se incluye un abordaje combinado tanto de la aurícula derecha como de la izquierda, si bien este año se ha publicado un artículo muy interesante en el que se valora la eficacia de una ablación guiada por tomografía computarizada restringida al plexo ganglionar anterior derecho (localizado en la unión posteroseptal de la cava superior y la aurícula derecha)¹⁵. Se incluyó a 50 pacientes con 2 perfiles diferenciados. En el grupo A (31 pacientes), se incluyó a pacientes con síncope neuromediado y mesa basculante positiva y en el grupo B (19 pacientes), a pacientes con pausas documentadas > 3 s. El objetivo de la ablación fue documentar el acortamiento del intervalo P-P > 30%, conseguir una frecuencia cardíaca mantenida > 100 lpm después de 5 min de espera, realizar hasta 10 lesiones completas de radiofrecuencia en la región objetivo o más de 900 s de aplicación. Se observó una reducción de hasta un 95% en el número de episodios de síncope/presíncope a

los 12 meses con respecto a la situación basal. Del total de pacientes, 37 estuvieron libres de síncope a los 12 meses. La frecuencia cardiaca media de los pacientes aumentó un 18% tras la intervención y se mantuvo estable el resto de seguimiento hasta los 12 meses. No se detectaron complicaciones mayores relacionadas con la intervención. Aunque se trata de un estudio de cohortes sin grupo control, el trabajo abre la puerta a seguir explorando esta alternativa de tratamiento en los pacientes con síncope neuromediado. El arsenal terapéutico para el tratamiento de esta enfermedad es poco eficaz en el momento actual y la ablación ganglionar por catéter, en espera de estudios aleatorizados con grupo control, parece ofrecer unos resultados muy razonables mediante un procedimiento sencillo y con baja tasa de complicaciones.

Financiación

Ninguna.

Contribución de los autores

Todos los autores han contribuido en la selección del contenido. Los autores V. Cañadas-Godoy, E. Martínez-Gómez, J.J. González-Ferrer y R. Salgado-Aranda han llevado a cabo la redacción preliminar del manuscrito. V. Cañadas-Godoy ha hecho la redacción final del manuscrito y las adaptaciones necesarias tras la revisión de la versión inicial, previa a la aprobación definitiva por la totalidad de los autores.

Conflicto de intereses

Ninguno.

BIBLIOGRAFÍA

1. Hooks DA, Dubois R, Meillet V, et al. Automated rhythm-based control of radiofrequency ablation close to the atrioventricular node: Preclinical, animal, and first-in-human testing. *Heart Rhythm*. 2021;18:734-742.
2. Bergonti M, Dello Russo A, Sicuso R, et al. Long-Term outcomes of near-zero radiation ablation of paroxysmal supraventricular tachycardia: A comparison with fluoroscopy-guided approach. *JACC Clin Electrophysiol*. 2021;7:1108-1117.
3. Gawałko M, Duncker D, Manninger M, et al. The European TeleCheck-AF project on remote app-based management of atrial fibrillation during the COVID-19 pandemic: Centre and patient experiences. *Europace*. 2021;23:1003-1015.
4. Andrade JG, Wells GA, Deyell MW, et al. Cryoablation or drug therapy for initial treatment of atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2021;384:305-315.
5. Wazni OM, Dandamudi G, Sood N, et al. Cryoballoon ablation as initial therapy for atrial fibrillation. *N Engl J Med*. 2021;384:316-324.
6. Kuck K-H, Lebedev DS, Mikhaylov EN, et al. Catheter ablation or medical therapy to delay progression of atrial fibrillation: The randomized controlled atrial fibrillation progression trial (ATTEST). *Europace*. 2021;23:362-369.
7. Nishimura T, Upadhyay GA, Aziz ZA, et al. Circuit determinants of ventricular tachycardia cycle length: Characterization of fast and unstable human ventricular tachycardia. *Circulation*. 2021;143:212-226.
8. Quinto L, Sanchez-Somonte P, Alarcón F, et al. Ventricular tachycardia burden reduction after substrate ablation: Predictors of recurrence. *Heart Rhythm*. 2021;18:896-904.
9. Cano Ó, Pérez-Roselló V, Ayala HD, et al. Influence of baseline inducibility and activation mapping on ablation outcomes in patients with structural heart disease and ventricular tachycardia. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2021;32:1328-1336.
10. Borišincová E, Peichl P, Wichterle D, et al. Impact of access route to the left ventricle on asymptomatic periprocedural brain injury: The results of a randomized trial in patients undergoing catheter ablation of ventricular tachycardia. *Europace*. 2021;23:610-615.
11. Jáuregui B, Soto-Iglesias D, Zucchelli G, et al. Arrhythmogenic substrate detection in chronic ischaemic patients undergoing ventricular tachycardia ablation using multidetector cardiac computed tomography: Compared evaluation with cardiac magnetic resonance. *Europace*. 2021;23:82-90.
12. Assis FR, Sharma A, Shah R, et al. Long-term outcomes of bilateral cardiac sympathetic denervation for refractory ventricular tachycardia. *JACC Clin Electrophysiol*. 2021;7:463-470.
13. Huizar JF, Fisher SG, Ramsey FV, et al. Outcomes of premature ventricular contraction-cardiomyopathy in the veteran population: A secondary analysis of the CHF-STAT Study. *JACC Clin Electrophysiol*. 2021;7:380-390.
14. Penela D, Teres C, Fernández-Armenta J, et al. Premature ventricular complex site of origin and ablation outcomes in patients with prior myocardial infarction. *Heart Rhythm*. 2021;18:27-33.
15. Debruyne P, Rossenbacker T, Janssens L, et al. Durable physiological changes and decreased syncope burden 12 months after unifocal right-sided ablation under computed tomographic guidance in patients with neurally mediated syncope or functional sinus node dysfunction. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2021;14:e009747.