

Se obtuvo el consentimiento informado de los pacientes para la publicación de su caso.

El presente trabajo se adecua a las directrices SAGER.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

No se ha empleado inteligencia artificial para el desarrollo del presente trabajo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Todos los autores contribuyeron en mayor o menor medida a todas las tareas siguientes: contribuir sustancialmente a la concepción y el diseño del trabajo, adquisición de datos o su análisis e interpretación; redactar el artículo o hacer una revisión crítica de su contenido intelectual; dar la aprobación final a la versión que se publicará, y acceder a asumir responsabilidades sobre todos los aspectos del artículo y a investigar y resolver cualquier cuestión relacionada con la exactitud y veracidad de cualquier parte del trabajo.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la desinteresada participación de la familia, el servicio de Análisis Clínicos-Metabolopatías de nuestro centro y el Instituto de Medicina Legal de Valencia. Las muestras incluidas fueron gestionadas por Biobanco La Fe (B.0000723) y secuenciadas en la Unidad de Genómica del Instituto de Investigación Sanitaria La Fe de Valencia.

Borja Guerrero Cervera^a, Víctor Donoso Trenado^{a,b}, Carlos Fernández-Sellers^c, Nieves Vila Clérigues^d, Patricia Correcher Medina^e y Esther Zorio^{a,f,g,h,*}

^aDepartamento de Cardiología, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

^bUnidad de Insuficiencia Cardíaca Avanzada y Trasplante Cardíaco, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

^cServicio de Patología Forense, Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Valencia, Valencia, España

^dServicio de Farmacia, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

^eUnidad de Nutrición y Metabolopatías, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

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

^gUnidad de Cardiopatías Familiares y Muerte Súbita, Hospital Universitario y Politécnico La Fe, Valencia, España

^hInstituto de Investigación Sanitaria La Fe, Valencia, España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: zorio_est@gva.es (E. Zorio).

✉ [@BorjaGueCer](https://twitter.com/BorjaGueCer)

BIBLIOGRAFÍA

- Magoulas PL, El-Hattab AW. Systemic primary carnitine deficiency: an overview of clinical manifestations, diagnosis, and management. *Orphanet J Rare Dis.* 2012;7:68.
- Rasmussen J, Køber L, Lund AM, et al. Primary Carnitine deficiency in the Faroe Islands: health and cardiac status in 76 adult patients diagnosed by screening. *J Inherit Metab Dis.* 2014;37:223–230.
- Crefcoeur LL, Visser G, Ferdinandusse S, et al. Clinical characteristics of primary carnitine deficiency: A structured review using a case-by-case approach. *J Inherit Metab Dis.* 2022;45:386–405.
- Rasmussen J, Dunø M, Lund AM, et al. Increased risk of sudden death in untreated primary carnitine deficiency. *J Inherit Metab Dis.* 2020;43:290–296.
- Lu CC, Chang CW, Wu YH, et al. Ventricular Fibrillation Caused by Primary Carnitine Deficiency. *J Emerg Med.* 2020;59:e17–e20.
- Longo N, Amat di San Filippo C, Pasquali M. Disorders of carnitine transport and the carnitine cycle. *Am J Med Genet C Semin Med Genet.* 2006;142C:77–85.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2023.08.013>

0300-8932/© 2023 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Caracterización de las lesiones producidas por el aislamiento de venas pulmonares con balón de radiofrecuencia



Characterization of lesions produced by pulmonary vein isolation with radiofrequency balloon

Sr. Editor:

El aislamiento de venas pulmonares es el pilar fundamental del tratamiento invasivo de la fibrilación auricular. Actualmente no existe evidencia sólida sobre la repercusión de la extensión de las lesiones tras aislamiento de venas pulmonares sobre la pared posterior de la aurícula izquierda en la tasa de recurrencias en el seguimiento. Diversos estudios han analizado la extensión de las lesiones producidas por el aislamiento de venas pulmonares en la pared posterior con las distintas tecnologías disponibles, incluidos el criobalón y el balón de láser^{1,2}. El balón de radiofrecuencia Heliostar (Biosense Webster Inc., Estados Unidos) permite el aislamiento de venas pulmonares mediante aplicaciones únicas y la visualización completa en el sistema de navegación CARTO 3

(Biosense Webster, Israel). Contiene 10 electrodos en disposición longitudinal capaces de una aplicación selectiva de la radiofrecuencia registrando en directo la temperatura y la impedancia local (figura 1A). Hasta la fecha se desconocen la extensión y las características de las lesiones producidas por el aislamiento de venas pulmonares con balón de radiofrecuencia.

Nuestro objetivo es caracterizar las lesiones producidas por el aislamiento de venas pulmonares con balón de radiofrecuencia Heliostar y analizar los factores que podrían influir en la extensión y la calidad de la lesión. Se trata de un estudio observacional, no aleatorizado y no comparativo con otras técnicas. El Comité de Ética Asistencial local aprobó el estudio (Ref. CI 22/548-P_NoEC). Se recogió el consentimiento informado de todos los pacientes.

Se incluyó a 25 pacientes consecutivos con fibrilación auricular paroxística o persistente (< 1 año) que se sometieron a aislamiento de venas pulmonares con balón de radiofrecuencia mediante la metodología descrita en otros trabajos³. La tabla 1 recoge las características basales de los pacientes incluidos, los aspectos técnicos y los resultados de los procedimientos de ablación. Se realizó un mapa electroanatómico de alta densidad de la aurícula izquierda (mediana de puntos recogidos, 3.219 [intervalo inter-

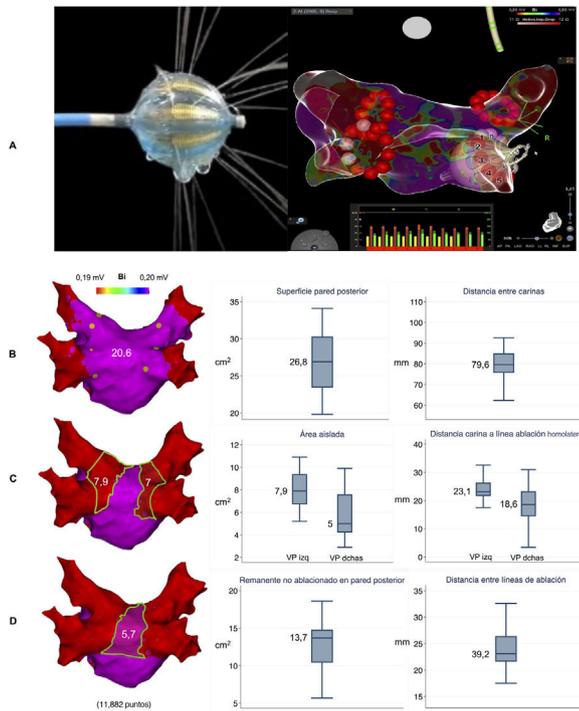


Figura 1. A: izquierda, fotografía del balón Heliostar durante irrigación máxima; derecha, imagen de CARTO 3 que muestra visión posterior de la aurícula izquierda con balón durante la aplicación de radiofrecuencia en la vena pulmonar inferior derecha y las coronas de aplicación en el resto de venas; en la parte inferior, gráfico de barras de la impedancia, la temperatura y la potencia de cada uno de los electrodos del balón en tiempo real. B: izquierda, mapa electroanatómico previo a la ablación (aurícula izquierda, visión posterior) de uno de los casos incluidos en el estudio; se muestra con bolas amarillas los puntos que delimitan el ostium de las venas pulmonares por criterios anatómicos y eléctricos; estos encierran la superficie total de la pared posterior (en el ejemplo concreto, 20,6 cm²); derecha, gráficos de caja con datos globales del total de pacientes incluidos (mediana, intervalo intercuartílico y valores extremos) de la superficie de la pared posterior y la distancia entre carinas. C: izquierda, mapa electroanatómico tras la ablación; delimitada en verde, el área aislada en la pared posterior en el antro de las venas izquierdas y derechas; derecha, gráficos de caja con datos globales del área aislada en la pared posterior y la distancia desde la carina a la línea de ablación homolateral. D: izquierda, mapa electroanatómico tras la ablación; delimitada en verde, el área remanente no ablonada en la pared posterior; derecha, gráficos de caja con datos globales del remanente no ablonado en la pared posterior y la distancia entre líneas de ablación medida a nivel de las carinas. Los mapas presentados incluyeron un total de 11.882 puntos.

cuartílico, 2.294-4.633]) antes y después de la ablación con el sistema de navegación CARTO 3 (Biosense Webster, Israel).

Para el procesamiento de los mapas, se siguió la misma metodología que la referida en otros trabajos^{1,2}. Se definió el ostium de cada vena en el mapa previo a la ablación siguiendo criterios anatómicos y eléctricos⁴. Después se analizaron los mapas tras la ablación, lo que permitió definir el área aislada en la pared posterior en las venas izquierdas y derechas desde el ostium hasta la línea de ablación homolateral, fijando un límite de tejido sano > 0,2 mV (figura 1B-D). El porcentaje de área aislada en la pared posterior fue una mediana del 52,2% [45%-56,6%].

Se analizaron el volumen auricular, la distancia entre carinas y la angulación de las venas con respecto al plano de la pared posterior. Ninguna de estas variables presentó asociación significativa con la superficie auricular aislada.

El porcentaje de venas aisladas con una única aplicación fue del 64,1%. El análisis univariado mediante regresión logística multinivel o de efectos mixtos mostró la caída de impedancia (por reducción de 1 Ω, odds ratio [OR] = 0,1; intervalo de confianza del

Tabla 1

Características basales, aspectos relacionados con el procedimiento y resultados

Características basales	
Edad (años)	56,7 [51-64,2]
Sexo	18 (72)
Varones	7 (28)
Mujeres	
Hipertensión arterial	12 (48)
Diabetes mellitus	5 (20)
EPOC	2 (8)
SAOS	3 (12)
Cardiopatía estructural	9 (36)
FEVI (%)	61,6 [58-68]
Diámetro de la aurícula izquierda (mm, PEEL)	3,9 [3,5-4,4]
Volumen de la aurícula izquierda (ml)	57,9 [49,9-83,8]
CHA ₂ DS ₂ -VASc	1 [1-2]
Tipo de fibrilación auricular	
Paroxística	17 (68)
Persistente	8 (32)
Aspectos técnicos y resultados	
Pacientes con tronco común izquierdo	4 (16)
Venas bloqueadas	96 (100)
Número de aplicaciones por caso	6 [5-7]
Aislamiento con aplicación única (%)	64,1
Aislamiento con aplicación única en función de la vena (%)	
VPSI	42,8
VPII	76,2
VPID	68
VPSD	68
Tiempo de balón en aurícula izquierda (min)	35 [27-49]
Tiempo de cartografiado (min)	15 [8-16]
Tiempo hasta aislamiento (s)	10 [9-12,5]
VPSI	14,5 [11-15,5]
VPII	11 [9-12]
VPSD	9 [7-11]
VPID	10 [9-11]
Tiempo de fluoroscopia (min), mediana	12
Tiempo total de procedimiento (min)	134 [120-150]
Complicaciones	0

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; PEEL: paraesternal eje largo; SAOS: síndrome de apnea obstructiva del sueño; VPID: vena pulmonar inferior derecha; VPII: vena pulmonar inferior izquierda; VPSD: vena pulmonar superior derecha; VPSI: vena pulmonar superior izquierda.

Salvo otra indicación, los valores expresan n (%) o mediana [intervalo intercuartílico].

95% [IC95%], 0,002-0,2; p = 0,045) y el aumento de temperatura (por aumento de 1 °C, OR = 0,17; IC95% 0,017-0,33; p = 0,03) como predictores significativos de aislamiento mediante aplicación única. El voltaje mínimo registrado por los electrodos del balón tras la aplicación mostró tendencia a predecir el aislamiento mediante aplicación única, pero no alcanzó la significación estadística (por aumento de 1 mV, OR = -0,9; IC95%, -2 a 0,3; p = 0,1). El modelo que mejor predijo el aislamiento con aplicación única incluyó el volumen auricular, la caída promedio de impedancia, la caída máxima de impedancia y el aumento promedio de temperatura (sensibilidad, 72%; especificidad, 68%; área bajo la curva, 0,75). El 92% de los pacientes se mantuvieron libres de recurrencias de fibrilación auricular tras una mediana de seguimiento de 12 meses (colocación del Holter-ECG a los 3, 6, 9 y

12 meses del procedimiento). Se consideró periodo de *blanking* los primeros 3 meses, y todos los pacientes mantuvieron tratamiento antiarrítmico hasta la primera visita.

El aislamiento de venas pulmonares con balón de radiofrecuencia produce lesiones muy antrales que logran aislar el 52% de la pared posterior. Estos datos representan mayores extensión y repercusión en la pared posterior que la crioablación¹ y similares o menores que la producida por la electroporación, según los distintos trabajos^{2,5}. Por el momento, el impacto que este hecho pueda tener en la tasa de recurrencias es desconocido. La caída de impedancia y el aumento de temperatura se mostraron predictores de aislamiento con una única aplicación, lo cual confirma los hallazgos de otros trabajos recientes⁶.

FINANCIACIÓN

El presente trabajo no ha recibido financiación.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente trabajo ha sido aprobado por el Comité de Ética Asistencial local (Ref. CI 22/548-P_NoEC). En todos los casos incluidos se obtuvo el consentimiento informado del paciente para su estudio y publicación. En el presente trabajo se han tenido en cuenta las posibles variables de sexo y género de acuerdo con las directrices SAGER.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

En el presente proyecto no se ha empleado inteligencia artificial.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

E. Martínez Gómez colaboró en el diseño del protocolo, la recogida de datos, el análisis estadístico y la elaboración del manuscrito. R. Salgado Aranda, en el diseño del protocolo, el análisis estadístico y la revisión del manuscrito. D. Calvo Cuervo participó en la revisión del manuscrito. Por su parte, C. Sánchez Vallejo ayudó con la recogida de datos. D. Filgueiras-Rama participó en la revisión del manuscrito. Por último, N. Pérez-Castellano colaboró en el diseño del protocolo, análisis estadístico y revisión del manuscrito.

CONFLICTO DE INTERESES

D. Filgueiras-Rama es editor asociado de *Rev Esp Cardiol*. Se ha seguido el procedimiento editorial establecido en la Revista para garantizar la gestión imparcial del manuscrito.

Los demás autores no presentan conflictos de intereses.

Eduardo Martínez Gómez^{a,b,*}, Ricardo Salgado Aranda^{a,b}, David Calvo Cuervo^{a,b}, Carmen Sánchez Vallejo^{a,b}, David Filgueiras-Rama^{a,b} y Nicasio Pérez-Castellano^{a,b}

^aUnidad de Arritmias, Instituto Cardiovascular, Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico San Carlos (IdISSC), Madrid, España

^bCentro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), Madrid, España

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: emartinezg1@gmail.com (E. Martínez Gómez).

✉ @Eduardo43534800

BIBLIOGRAFÍA

1. Nanbu T, Yotsukura A, Suzuki G, et al. Important factors in left atrial posterior wall isolation using 28-mm cryoballoon ablation for persistent atrial fibrillation—Block line or isolation area? *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2020;31:119–127.
2. Kawamura I, Neuzil P, Shivamurthy P, et al. How does the level of pulmonary venous isolation compare between pulsed field ablation and thermal energy ablation (radiofrequency, cryo, or laser)? *Europace*. 2021;23:1757–1766.
3. Almorad A, Chierchia GB, Pannone L, et al. The optimized clinical workflow for pulmonary vein isolation with the radiofrequency balloon. *J Interv Card Electrophysiol*. 2022;64:531–538.
4. Pérez-Castellano N, Villacastín J, Moreno J, et al. Errors in pulmonary vein identification and ostia location in the absence of pulmonary vein imaging. *Heart Rhythm*. 2005;2:1082–1089.
5. My I, Lemoine MD, Butt M, et al. Acute lesion extension following pulmonary vein isolation with two novel single shot devices: Pulsed field ablation versus multielectrode radiofrequency balloon. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2023. <http://dx.doi.org/10.1111/jce.16001>.
6. Del Monte A, Almorad A, Pannone L, et al. Pulmonary vein isolation with the radiofrequency balloon catheter: a single centre prospective study. *Europace*. 2023;25:896–904.

<https://doi.org/10.1016/j.recresp.2023.09.002>

0300-8932/© 2023 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Neurochagas tras el trasplante cardiaco: análisis clínico y epidemiológico de esta entidad en una serie de casos



Neurochagas in post-heart transplant: clinical and epidemiological analysis of this entity based on a series of cases

Sr. Editor:

La prevalencia de la enfermedad de Chagas (EC) ha estado aumentando a nivel mundial¹. En EE. UU. se ha notificado la EC en, aproximadamente, 300.000 personas, mientras que se han identificado también casos en Europa^{1,2}. La tasa de reactivación de la EC en los receptores de un trasplante muestra una variabilidad entre el 40 y el 61%^{3,4}. Esta reactivación se determina por los resultados positivos de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR, *polymerase chain reaction*), los resultados de una

biopsia endomiocárdica (BEM) o la existencia de una enfermedad sintomática. En este artículo se presentan 4 casos clínicos de neurochagas (NCh) de un mismo centro. Cabe destacar que este hospital no adopta de manera habitual ningún tratamiento inmunosupresor de inducción. No obstante, se observó un abordaje uniforme en todos los casos, con administración de corticoesteroides intravenosos preoperatorios. La pauta de inmunosupresión estándar utilizada para el mantenimiento incluye ciclosporina o tacrolimus, micofenolato sódico y prednisona. Sin embargo, los pacientes con un diagnóstico de EC se apartaron de esta pauta, con el empleo de azatioprina en vez de micofenolato⁴. Se obtuvo el consentimiento informado de los 4 pacientes.

El primer caso es el de un hombre de 45 años que presentó una miocardiopatía de Chagas (MCC) con criterios de insuficiencia cardíaca (IC) avanzada, al cual se le practicó un trasplante de corazón ortotópico bicavo (TxCOB) en 2014. Tras el alta, el paciente