

# Ablación de taquicardia ventricular guiada por resonancia cardiaca 3D

## 3D CMR–guided ventricular tachycardia ablation

Luis Miguel Ruiz V.[1]
César Niño[2]
Juan Carlos Díaz[3]
Mauricio Duque[4]
Jorge Marín[5]
Julián Aristizábal[5]
Oriana Bastidas[6]
Natalia García[7]
Natalia Mejía[8]
Natalia Aldana[9]
Alejandro Zuluaga[10]

https://doi.org/10.53903/01212095.463

**Palabras clave (DeCS)**

Taquicardia ventricular
Imagen por resonancia magnética cardiovascular
Ablación por catéter
Fibrosis miocárdica

**Key words (MeSH)**

Ventricular tachycardia
Cardiac magnetic resonance imaging
Catheter ablation
Myocardial fibrosis

## Resumen

La taquicardia ventricular (TV) monomórfica sostenida es una arritmia potencialmente letal, con mayor incidencia en pacientes con cardiopatía estructural y cicatriz miocárdica, en la que los mecanismos de reentrada predominan. La ablación por catéter constituye una estrategia terapéutica clave; sin embargo, su eficacia depende de la adecuada identificación del sustrato arritmogénico. La resonancia magnética cardiaca (RMC) con realce tardío tridimensional (RT-3D) permite una caracterización anatómica detallada de la fibrosis miocárdica y de los canales de la zona limítrofe. Se presenta el caso de un hombre de 52 años de edad con antecedentes de miocarditis, hipertensión arterial y diabetes *mellitus* tipo 2, portador de desfibrilador cardioversor implantable, quien ingresó por múltiples descargas apropiadas no esperadas del desfibrilador . La RMC 3T con secuencia RT-3D y análisis mediante *software* ADAS 3D identificó fibrosis intramural septal con corredores de zona limítrofe biventriculares. El mapeo electroanatómico confirmó áreas de bajo voltaje concordantes con la reconstrucción tridimensional. Se indujeron dos TV con morfologías distintas, cuyos istmos críticos fueron localizados en regiones septales derecha e izquierda guiadas por la información anatómica obtenida por RMC. La ablación dirigida logró la terminación de ambas arritmias, sin complicaciones y sin recurrencias durante el seguimiento. Este caso ilustra el valor clínico de la integración imagen-electrofisiología, destacando cómo la RMC tridimensional con análisis de sustrato puede optimizar la estrategia de ablación en sustratos complejos.

## Summary

Sustained monomorphic ventricular tachycardia (VT) is a potentially life-threatening arrhythmia, particularly prevalent in patients with structural heart disease and myocardial scarring, where reentry mechanisms predominate. Catheter ablation is a key therapeutic strategy; however, its effectiveness depends on accurate identification of the arrhythmogenic substrate. Cardiac magnetic resonance imaging (CMRI) with three-dimensional delayed enhancement (3D-DE) allows for a detailed anatomical characterization of myocardial fibrosis and borderzone channels. We present the case of a 52-year-old man with prior myocarditis, hypertension, and type 2 diabetes *mellitus*, carrying an implantable cardioverter-defibrillator, who was admitted due to multiple appropriate shocks. A 3T CMR study with 3D LGE and ADAS 3D analysis identified intramural septal fibrosis with biventricular border zone corridors. Electro-anatomical mapping confirmed low-voltage areas consistent with the three-dimensional reconstruction. Two VTs with different morphologies were induced, and their critical isthmuses were localized in right and left septal regions guided by CMR-derived anatomical information. Targeted ablation resulted in termination of both arrhythmias, without complications or recurrences during follow-up. This case illustrates the clinical value of image–electrophysiology integration, highlighting how three-dimensional CMR substrate analysis may optimize ablation strategy in complex scar-related ventricular arrhythmias.

## Introducción

La taquicardia ventricular monomórfica se caracteriza por complejos QRS anchos, con morfología uniforme y una frecuencia cardiaca superior a 100 latidos por minuto (lpm). Cuando es sostenida —duración mayor de 30 segundos o inestabilidad hemodinámica— puede evolucionar a colapso cardiovascular y constituir una causa potencial de muerte súbita en los pacientes (1). Su incidencia varía de acuerdo con la etiología subyacente, y es particularmente elevada en pacientes con cardiopatía

[1]Médico, Servicio de Arritmias Cardiacas y Electrofisiología, Hospital Pablo Tobón Uribe (HPTU), Hospital San Vicente Fundación (HSVF), Clínica Las Américas, Clínica Las Vegas. Facultad de Medicina, Universidad CES. Medellín, Colombia.

[2]Médico, Servicio de Arritmias Cardiacas y Electrofisiología, HPTU, HSVF, Clínica Las Américas, Clínica Las Vegas, Clínica SOMER. Facultad de Medicina, Universidad CES. Rionegro, Medellín, Colombia.

[3]Médico, Servicio de Arritmias Cardiacas y Electrofisiología, Clínica Las Américas, Clínica Las Vegas. Facultad de Medicina, Universidad CES. Medellín, Colombia.

[4]Médico Servicio de Arritmias Cardiacas y Electrofisiología, HSVF,. Rionegro, Colombia.

[5]Médico, Servicio de Arritmias Cardiacas y Electrofisiología, HSVF, Clínica Las Américas. Medellín, Colombia.

[6]Médica, Servicio de Arritmias Cardiacas y Electrofisiología, HPTU, HSVF, Clínica Las Américas, Clínica Las Vegas. Facultad de Medicina, Universidad CES. Medellín, Colombia.

[7]Médica, Servicio de Arritmias Cardiacas y Electrofisiología, Clínica Las Américas. Medellín, Colombia.

[8]Médica, Servicio de Arritmias Cardiacas y Electrofisiología, Clínica Las Vegas. Facultad de Medicina, Universidad CES. Medellín, Colombia.

[9]Médica, Departamento de Radiología, Servicio de Imágenes Cedimed. Facultad de Medicina, Universidad CES y Universidad Pontificia Bolivariana (UPB). Medellín, Colombia.

[10]Médico, Departamento de Radiología, Servicio de Imágenes Cedimed. Facultad de Medicina, Universidad CES y UPB. Departamento de Radiología e Imágenes Diagnósticas, Facultad de Medicina, Universidad CES. Director del Programa de Especialización en Radiología e Imágenes Diagnósticas, UPB/Cedimed. Medellín, Colombia.

isquémica crónica, sobre todo en aquellos con fracción de eyección reducida y cicatriz miocárdica, en los que la reentrada constituye el mecanismo fisiopatológico predominante (2).

El abordaje terapéutico de estas arritmias se basa en una estrategia multimodal que comprende el uso de fármacos antiarrítmicos, el implante de un desfibrilador cardioversor y la ablación por catéter, esta última respaldada por evidencia reciente que sugiere su posible utilización incluso como estrategia de primera línea en escenarios seleccionados (3).

La resonancia magnética cardiaca (RMC) (4) para guiar la ablación de taquicardia ventricular se ha empleado durante varios años como una estrategia prometedora, especialmente en pacientes con fibrosis miocárdica significativa y arritmias ventriculares recurrentes. La integración de esta técnica permite una mejor caracterización anatómica y funcional del sustrato arrítmico, lo cual facilita una estrategia de ablación más precisa y dirigida al sustrato.

El empleo de secuencias tridimensionales de realce tardío con gadolinio (RT-3D) permite una evaluación detallada de la extensión, localización y heterogeneidad de la cicatriz miocárdica, así como la identificación de las zonas de transición o *border zone*, las cuales suelen corresponder a tejido miocárdico parcialmente viable que puede participar en los circuitos de reentrada. Esta información puede integrarse con los sistemas de mapeo electroanatómico tridimensional, lo que le permite al electrofisiólogo hacer una caracterización más precisa del sustrato arrítmico y optimizar la estrategia de ablación, especialmente en casos complejos, en pacientes con taquicardia ventricular recurrente o en aquellos con sustratos arrítmicos extensos o de difícil caracterización mediante mapeo convencional.

## Caso clínico

Se presenta el caso clínico de un hombre de 52 años de edad con antecedentes de hipertensión arterial y diabetes *mellitus* tipo 2, quien en 2023 fue diagnosticado con miocarditis y posteriormente llevado al implante de un desfibrilador cardioversor implantable (DCI) como prevención secundaria. Un año después, el paciente ingresó por múltiples descargas apropiadas no esperadas del dispositivo, asociadas a episodios de mareo e hipotensión arterial.

Durante la interrogación y reprogramación del DCI se documentaron episodios repetidos de taquicardia ventricular monomórfica sostenida, por lo que se decidió hacer una RMC en un equipo de 3 Tesla (Skyra, Siemens Healthcare, Erlangen, Germany) con secuencias tridimensionales de realce tardío con gadolinio (3D-LGE), complementadas con análisis avanzado del sustrato arritmogénico mediante el *software* ADAS 3D.

El estudio evidenció fibrosis intramural septal con una carga fibrótica aproximada del 9 % del miocardio ventricular izquierdo, asociada a canales de la zona limítrofe (*border zone channels*), considerados potenciales sustratos arritmogénicos, localizados predominantemente en la región septal basal biventricular (figura 1). Adicionalmente, se documentó función ventricular izquierda preservada (FEVI 54-59 %) y función ventricular derecha conservada (FEVD 58 %).

Posteriormente, el mapeo electroanatómico tridimensional mediante integración de las imágenes de RMC procesadas con ADAS 3D en el sistema CARTO demostró una extensa zona de bajo voltaje en el septo ventricular derecho (figura 2), en concordancia con las áreas de fibrosis identificadas en la caracterización tisular por resonancia.

Durante el estudio electrofisiológico se logró inducir una primera taquicardia ventricular monomórfica sostenida para identificar el sitio de mayor precocidad en la región septal basal endocárdica derecha (figura 3), en concordancia con los hallazgos previamente documentados en la reconstrucción tridimensional de la RMC. Se hizo ablación con radiofrecuencia irrigada utilizando un catéter SmartTouch SF (Biosense Webster) con potencia de 40 W y aplicaciones promedio de 40 segundos por lesión, con lo cual se logró la terminación de la taquicardia ventricular.

Posteriormente, se indujo una segunda taquicardia ventricular con morfología distinta. Gracias a la integración anatómica previamente obtenida mediante ADAS 3D se orientó el mapeo hacia la región septal basal del ventrículo izquierdo, donde se identificó el sitio crítico del circuito arrítmico. Se hizo ablación dirigida en esta región utilizando catéter de mapeo multipolar Pentaray y catéter de ablación irrigado, con lo que se logró la terminación de la arritmia y el retorno a ritmo sinusal estable (figura 4).

Como resultado del procedimiento se obtuvo no inducibilidad de taquicardia ventricular mediante estimulación ventricular programada, incluso con apoyo farmacológico con dobutamina, sin evidencia de complicaciones periprocedimiento. Durante el seguimiento clínico posterior del DCI no se han documentado nuevos episodios de descargas del dispositivo o arritmias significativas (tabla 1).

Después del procedimiento, el paciente refirió mejoría clínica significativa, con desaparición de los episodios de mareo y ausencia de nuevas terapias del desfibrilador, lo cual mejoró su calidad de vida y la sensación de seguridad.

Se obtuvo consentimiento informado del paciente para la aplicación del procedimiento y para el uso anonimizado de la información clínica e imágenes con fines académicos y de publicación científica, de acuerdo con los principios éticos de la Declaración de Helsinki.

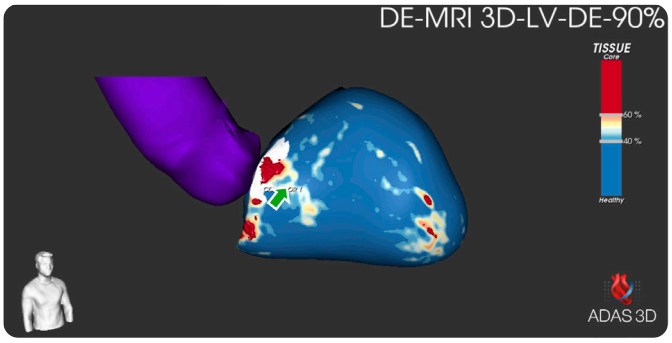
**Tabla 1. Seguimiento clínico**

| Tiempo | Evento clínico |
|---|---|
| 2023 | Diagnóstico de miocarditis |
| 2023 | Implante de CDI |
| 2024 | Descargas apropiadas por TV |
| 2024 | RMC con caracterización de fibrosis |
| 2024 | Ablación guiada por integración RMC-ADAS |
| Seguimiento | Sin nuevas descargas, ni arritmias significativas |

## Discusión

En este caso clínico se describe la integración de *software* avanzado de imagen cardiovascular con tecnología de última generación para la ablación de taquicardia ventricular, y se ilustra el valor de las estrategias multimodales en la caracterización del sustrato arrítmico complejo.

Las técnicas actuales de ablación de taquicardia ventricular incluyen estrategias basadas en mapeo electroanatómico, ablación anatómica y ablación dirigida al sustrato, las cuales evalúan áreas de bajo voltaje y cicatriz miocárdica. Asimismo, existen enfoques funcionales como el mapeo de activación, el encarrilamiento (*entrainment*), el ILAM (*isochronal late activation mapping*) y otras técnicas avanzadas.



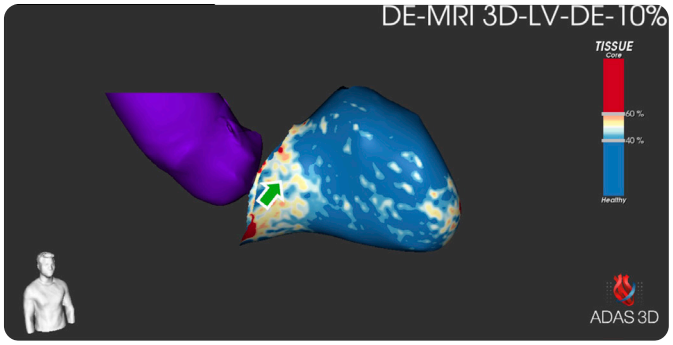




Figura 1. ADAS 3D RC. Reconstrucción tridimensional. En el septo interventricular basal (flecha verde), una zona de fibrosis (rojo) intercalada con canales de la zona limítrofe (amarillo) y miocardio sano (azul), tanto en región septal del ventrículo derecho (imagen izquierda) como en el ventrículo izquierdo (imagen derecha).

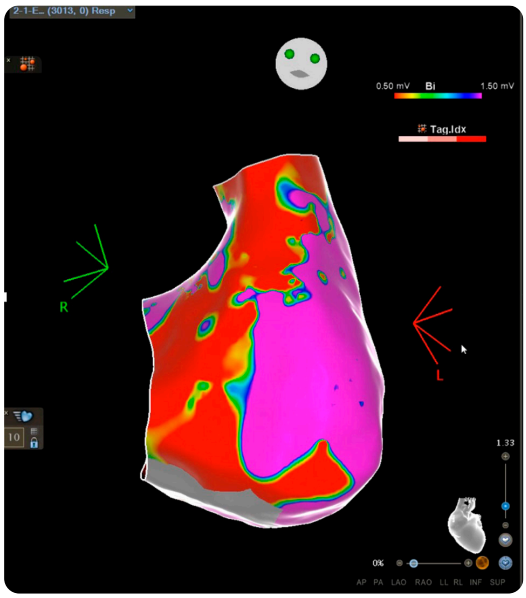



Figura 2. Mapa de voltaje del ventrículo derecho. Zona de bajo voltaje (rojo), probablemente asociada a cicatriz miocárdica, localizada en la región septal y en el tracto de salida del ventrículo derecho. Voltaje normal hacia el ápex del ventrículo derecho (morado) preservado, compatible con miocardio sano.




Figura 3. Mapa de activación de primera taquicardia ventricular. En la imagen izquierda se identifica el sitio de mayor precocidad (origen de la taquicardia ventricular), señalado con un punto rojo. En la imagen derecha se documenta una taquicardia ventricular monomórfica a 145 lpm, con morfología de bloqueo de rama izquierda en V1, compatible con origen en el ventrículo derecho.

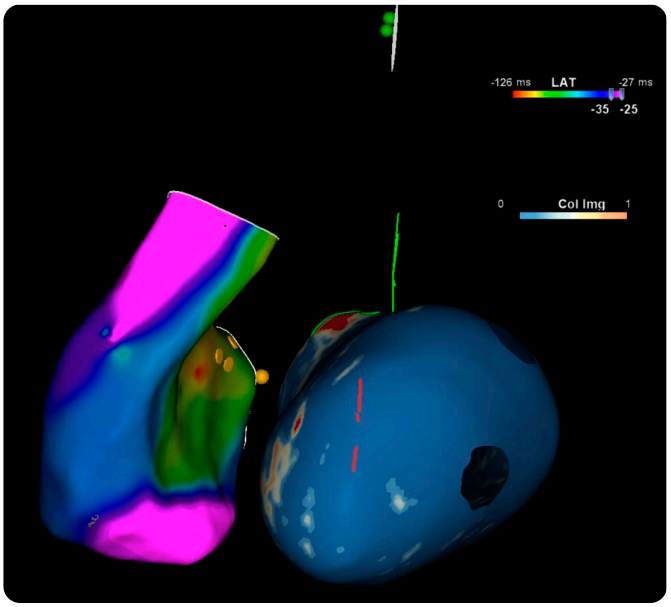



Figura 4. Ablación de segunda taquicardia ventricular. En la imagen izquierda se observa el avance del catéter mediante punción transeptal auricular, con ablación en la región septal del ventrículo izquierdo. En la imagen derecha se documenta una taquicardia ventricular monomórfica a 164 latidos por minuto, con morfología de bloqueo de rama derecha en V1, compatible con origen en el ventrículo izquierdo.

Sin embargo, la efectividad de estas estrategias puede ser variable y depende del método utilizado, de la cardiopatía subyacente y de la complejidad del sustrato arrítmico, con tasas de éxito que difieren entre las distintas series publicadas.

La RMC (4), como herramienta diagnóstica no invasiva ampliamente utilizada en cardiología, permite una evaluación precisa de la función biventricular y una caracterización tisular avanzada del miocardio, que incluye la identificación de infiltración grasa, edema y fibrosis, hallazgos que pueden no ser detectados mediante otras modalidades diagnósticas. En los últimos años, la RMC ha adquirido un papel creciente como herramienta complementaria para la planificación y guía de la ablación de arritmias ventriculares, lo que permite identificar el sustrato arrítmico e integrar imágenes con los sistemas de mapeo electroanatómico.

El empleo de secuencias tridimensionales de realce tardío con gadolinio (3D-LGE), con resolución isotrópica de 1,4 × 1,4 × 1,4 mm en equipos de resonancia de 3 Tesla, junto con el posprocesamiento

mediante *software* especializado, permite una evaluación del realce tardío con alta resolución espacial y un análisis detallado de ambos ventrículos y aurículas en cualquier plano. Esta aproximación proporciona una caracterización tridimensional precisa de la fibrosis miocárdica del ventrículo izquierdo, lo que facilita una evaluación más completa del sustrato arritmogénico y ha demostrado un mejor rendimiento diagnóstico en comparación con las secuencias convencionales bidimensionales de realce tardío (5).

La caracterización de la fibrosis del ventrículo izquierdo mediante secuencias de realce tardío tridimensional (RT-3D) se basa en el empleo de *software* especializado de análisis de imagen, como ADAS 3D (Galgo Medical S.L., Barcelona, España). Este enfoque permite una segmentación semiautomática del miocardio ventricular izquierdo en nueve capas concéntricas que abarcan progresivamente el espesor miocárdico, desde el endocardio hasta el epicardio. En este contexto, se considera fibrosis endocárdica cuando más de dos tercios del tejido fibrótico se localizan en las tres capas más internas; fibrosis transmural cuando el compromiso fibrótico se extiende desde las capas endocárdicas hasta las epicárdicas; y fibrosis epicárdica cuando la fibrosis se restringe exclusivamente a las tres capas más externas. A partir de esta segmentación, la intensidad de la señal se proyecta mediante interpolación trilineal para generar mapas tridimensionales codificados por colores, lo que permite diferenciar miocardio normal (0-40 % de la intensidad de señal), fibrosis limítrofe o heterogénea (40-60 %) y fibrosis compacta (60-100 %) (6-8). En este escenario, la fibrosis miocárdica heterogénea y los canales de la zona limítrofe (BZC, por sus siglas en inglés de *border zone channels*) representan sustratos arritmogénicos bien establecidos, al corresponder con regiones de conducción lenta o istmos críticos de arritmia ventricular (6-9), susceptibles de identificación mediante mapeo electroanatómico y potencialmente tratables mediante ablación por catéter (9-11).

En este contexto, la ablación de taquicardia ventricular guiada por RMC se ha asociado con menor inducibilidad posablación, menor recurrencia a 12 meses y reducción del tiempo de procedimiento y de fluoroscopia, en comparación con estrategias sin RMC, sin incremento en complicaciones (12-14).

En este caso se evidenció una adecuada correlación entre las áreas de fibrosis identificadas mediante RMC y las zonas de bajo voltaje documentadas durante el mapeo electroanatómico, lo que resalta el valor de la integración imagen-electrofisiología para la identificación precisa del sustrato arrítmico. Aunque no se hizo un análisis cuantitativo formal, la concordancia anatómica permitió orientar de manera efectiva la estrategia de ablación.

El tratamiento con betabloqueadores y amiodarona que recibía el paciente no logró un adecuado control arrítmico, lo que apoyó la indicación de ablación. Asimismo, se descartó enfermedad coronaria significativa, favoreciendo un mecanismo arrítmico relacionado con cicatriz miocárdica no isquémica secundaria a miocarditis.

Aunque la integración de RMC tridimensional y *software* avanzado implican mayores requerimientos tecnológicos y experiencia en procesamiento de imágenes, esta estrategia podría resultar costo-efectiva en pacientes seleccionados al optimizar la identificación del sustrato arrítmico y potencialmente mejorar los resultados clínicos (15-17). Estas herramientas deben considerarse complementarias a otras estrategias contemporáneas como el mapeo convencional, el mapeo de alta densidad o el mapeo funcional avanzado en el abordaje moderno de la taquicardia ventricular.

## Limitaciones

Este reporte tiene las limitaciones inherentes a un estudio de caso único, lo cual impide establecer relaciones causales o generalizar los resultados. Tampoco se hizo una correlación cuantitativa formal entre la intensidad del realce tardío y los valores de voltaje electroanatómico.

Asimismo, la implementación de estas estrategias depende de la disponibilidad de tecnología avanzada y experiencia especializada, lo que puede limitar su aplicabilidad en todos los centros. Finalmente, se requieren estudios prospectivos con mayor tamaño muestral para confirmar el beneficio clínico incremental de la integración de RMC en la ablación de taquicardia ventricular.

## Conclusión

La integración de la RMC 3D con análisis avanzado del sustrato (ADAS 3D) permitió una caracterización precisa de la fibrosis miocárdica y de los canales de la zona limítrofe, lo cual facilitó la identificación de istmos críticos de taquicardia ventricular. Este enfoque guiado por imagen optimizó la estrategia de ablación en un sustrato complejo, lo que demostró su valor clínico como herramienta complementaria en el manejo de arritmias ventriculares relacionadas con cicatriz. Sin embargo, al tratarse de un caso único, estos hallazgos deben interpretarse con cautela y no permiten establecer conclusiones definitivas ni generalizaciones. Se requieren estudios prospectivos con mayor número de pacientes para confirmar el impacto clínico de estas estrategias en los resultados a largo plazo.

## Reconocimientos

Este caso clínico fue galardonado en un concurso latinoamericano de electrofisiología patrocinado por Johnson & Johnson, en reconocimiento a la relevancia clínica y la integración avanzada entre imagen y electrofisiología.

## Referencias

1. Mehrotra AK, Callans D. Role of cardiac magnetic resonance imaging in the management and treatment of ventricular tachycardia in patients with structural heart disease. Circ J. 2015;79:1656-61. https://doi.org/10.1253/circj.CJ-15-0606
2. John RM, Tedrow UB, Koplan BA, Albert CM, Epstein LM, Sweeney MO, et al. Ventricular arrhythmias and sudden cardiac death. The Lancet. 2012;380:1520-9. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)61413-5
3. Sapp JL, Tang ASL, Parkash R, Stevenson WG, Healey JS, Gula LJ, et al. Catheter ablation or antiarrhythmic drugs for ventricular tachycardia. N Engl J Med. 2025;392:737-47. https://doi.org/10.1056/NEJMoa2409501
4. Karamitsos TD, Francis JM, Myerson S, Selvanayagam JB, Neubauer S. The role of cardiovascular magnetic resonance imaging in heart failure. J Am Coll Cardiol. 2009;54:1407-24. https://doi.org/10.1016/j.jacc.2009.04.094
5. Zuluaga-Santamaría A, Aldana-Sepúlveda N, Duque-González L, Blanco-Daza E, Zuluaga-Molina N, Astudillo-Ramírez V, et al. Resonancia magnética cardiaca: utilidad de la secuencia de realce tardío 3D (RT-3D) en electrofisiología. Rev Colomb Cardiol. 2022;28:7806. https://doi.org/10.24875/RCCAR.M21000101
6. Muser D, Santangeli P, Selvanayagam JB, Nucifora G. Role of cardiac magnetic resonance imaging in patients with idiopathic ventricular arrhythmias. Curr Cardiol Rev. 2018;15:12-23. https://doi.org/10.2174/1573403X14666180925095923
7. Thomsen AF, Bertelsen L, Jøns C, Jabbari R, Lønborg J, Kyhl K, et al. Scar border zone mass and presence of border zone channels assessed with cardiac magnetic resonance imaging are associated with ventricular arrhythmia in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. EP Eur. 2023;25:978-88. https://doi.org/10.1093/europace/euac256

8. Pisani CF, Alexandre FK, Kulchetscki R, Mayrink M, Wu TC, Chokr M, et al. Initial experience on cardiac magnetic resonance-aided VT ablation in South America. J Interv Card Electrophysiol. 2023;66:1581-7. https://doi.org/10.1007/s10840-022-01464-x
9. Jang J, Hwang HJ, Tschabrunn CM, Whitaker J, Menze B, Anter E, et al. Cardiovascular magnetic resonance-based three-dimensional structural modeling and heterogeneous tissue channel detection in ventricular arrhythmia. Sci Rep. 2019;9:9317. https://doi.org/10.1038/s41598-019-45586-1
10. Amoni M, Vermoortele D, Ekhteraei-Tousi S, Doñate Puertas R, Gilbert G, Youness M, et al. Heterogeneity of repolarization and cell-cell variability of cardiomyocyte remodeling within the myocardial infarction border zone contribute to arrhythmia susceptibility. Circ Arrhythm Electrophysiol. 2023;16. https://doi.org/10.1161/CIRCEP.122.011677
11. Auricchio A, Faletra FF. Use of contemporary imaging techniques for electrophysiological and device implantation procedures. JACC Cardiovasc Imaging. 2020;13:851-65. https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2019.01.043
12. Soto-Iglesias D, Penela D, Jáuregui B, Acosta J, Fernández-Armenta J, Linhart M, et al. Cardiac magnetic resonance-guided ventricular tachycardia substrate ablation. JACC Clin Electrophysiol. 2020;6:436-47. https://doi.org/10.1016/j.jacep.2019.11.004
13. Vázquez-Calvo S, Casanovas JM, Garre P, Ferró E, Sánchez-Somonte P, Quinto L, et al. Evolution of deceleration zones during ventricular tachycardia ablation and relation with cardiac magnetic resonance. JACC Clin Electrophysiol. 2023;9:779-89. https://doi.org/10.1016/j.jacep.2022.12.015
14. Aoki H, Sato H, Fukuda-Shimada R, Kimura Y, Taguchi I, Nakahara S. Assessment of the ventricular tachycardia isthmus depth using 3-dimensional cardiac magnetic resonance imaging and peak frequency mapping in ischemic cardiomyopathy. Hear Case Rep. 2025;S2214027125003434. https://doi.org/10.1016/j.hrcr.2025.10.033
15. Arya A, Di Biase L, Bazán V, Berruezo A, d'Avila A, Della Bella P, et al. Epicardial ventricular arrhythmia ablation: a clinical consensus statement of the European Heart Rhythm Association of the European Society of Cardiology and the Heart Rhythm Society, the Asian Pacific Heart Rhythm Society, the Latin American Heart Rhythm Society, and the Canadian Heart Rhythm Society. Eur Eur Pacing Arrhythm Card Electrophysiol J Work Groups Card Pacing Arrhythm Card Cell Electrophysiol Eur Soc Cardiol. 2025;27:euaf055. https://doi.org/10.1093/europace/euaf055
16. Shamloo AS, Di Biase L, Arya A. Clinical consensus statement on epicardial ventricular arrhythmia ablation: key messages. Eur Heart J. 2026;47:148-9. https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaf741
17. Chery G, Khoshknab M, Nazarian S. Imaging to facilitate ventricular tachycardia ablation. JACC Clin Electrophysiol. 2024;10:2277-92. https://doi.org/10.1016/j.jacep.2024.08.003

## Correspondencia

Luis Miguel Ruiz Velásquez
Facultad de Medicina, Universidad CES
Calle 10A # 22-04 Sede El Poblado
Medellín, Colombia
luismiguelruizvelasquez@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2991-0652

Recibido para evaluación: 18 de junio de 2024
Aceptado para publicación: 25 de noviembre de 2024