

(figura 1A), sin signos de endocarditis. Se decidió el implante percutáneo de válvula aórtica EVOLUT (Medtronic; Minneapolis, Minnesota, Estados Unidos) emergente (figura 1B-D). La evolución clínica y analítica posterior fueron favorables y se le dio de alta en buena situación funcional, en la que persistía a los 6 meses del implante.

La AVM de larga duración HeartMate 3 es un dispositivo de flujo continuo que se puede usar como terapia de destino. La experiencia con este tipo de AVM es escasa; por ello, la identificación temprana de complicaciones puede suponer un reto.

Aunque los avances en la tecnología han permitido disminuir la trombosis del dispositivo y los eventos embólicos², el desarrollo de IAo sigue siendo frecuente. Su aparición se relaciona con la disminución del porcentaje de apertura valvular (favorece la fusión de las comisuras y el remodelado tisular) y con el flujo no pulsátil sobre la raíz aórtica, sometida a estrés hemodinámico durante todo el ciclo cardíaco. La consecuencia final es la incompetencia valvular y el establecimiento de un circuito ineficiente: AVM-aorta-ventrículo izquierdo-AVM (figura 2) con disminución de la perfusión periférica y síntomas recurrentes de IC. Se describen varios factores dependientes del paciente predisponentes a su aparición: superficie corporal pequeña, sexo femenino o edad avanzada. Otros factores son la duración de la AVM, válvula persistentemente cerrada, descarga excesiva del ventrículo izquierdo o ángulo de la anastomosis del injerto de salida. No hay evidencia de diferencias significativas entre dispositivos¹.

El diagnóstico puede ser complejo debido a una presentación clínica a veces atípica e insidiosa. La ventana acústica suele ser limitada y los parámetros ecocardiográficos tradicionales subestiman la gravedad de la insuficiencia, puesto que la IAo es continua durante todo el ciclo cardíaco y, por tanto, el volumen regurgitante es mayor. Se han descrito nuevos parámetros para su cuantificación: la ratio velocidad pico sistólico-diafólico y la aceleración diafólica de la cánula de salida³.

El tratamiento de esta complicación supone un reto, dado que el riesgo quirúrgico prohibitivo en estos pacientes no es infrecuente. Por ello, los dispositivos percutáneos se posicionan como una opción terapéutica, aunque con escasa evidencia. Se han usado tanto la prótesis aórtica transcatheter⁴ como los dispositivos de oclusión percutáneos⁵. Los resultados hemodinámicos a corto plazo han sido favorables con ambos.

En este caso se decidió el implante percutáneo de prótesis aórtica por la experiencia de nuestro centro y la disponibilidad de la técnica.

En conclusión, la presentación clínica atípica, el desarrollo temprano de la valvulopatía y la comorbilidad en este paciente son un ejemplo más del desafío que supone el tratamiento de las AVM y de la importancia del abordaje multidisciplinario.

CONFLICTO DE INTERESES

C. Morís de la Tassa es *proctor* de Medtronic.

Amaia Martínez León^{a,*}, Beatriz Díaz Molina^a, José Alonso Domínguez^b, Jacobo Silva Guisasola^c, Jose Luis Lambert Rodríguez^a y César Morís de la Tassa^a

^aÁrea del Corazón, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, Asturias, España

^bÁrea del Corazón, Unidad de Cuidados Intensivos Cardiológicos, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, Asturias, España

^cÁrea del Corazón, Servicio de Cirugía Cardíaca, Hospital Universitario Central de Asturias, Oviedo, Asturias, España

* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: amaiaamtzleon@gmail.com (A. Martínez León).

On-line el 03 de diciembre 2019

BIBLIOGRAFÍA

- Bouabdallaoui N, El-Hamamsy I, Pham M, et al. Aortic regurgitation in patients with a left ventricular assist device: A contemporary review. *J Heart Lung Transplant*. 2018;37:1289-1297.
- Mehra MR, Goldstein DJ, Uriel N, et al. Two-year outcomes with a magnetically levitated cardiac pump in heart failure. *N Engl J Med*. 2018;378:1386-1395.
- Bouchez S, Van Belleghem Y, De Somer F, et al. Haemodynamic management of patients with left ventricular assist devices using echocardiography: the essentials. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2019;20:373-382.
- Van der Werf HW, Schurer RA, Vonck TE, et al. Emergency transcatheter aortic valve implantation in patients with severe aortic regurgitation and a left ventricle assist device: A case report and systematic review. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2017;6:719-727.
- Parikh KS, Mehrotra AK, Russo MJ, et al. Percutaneous transcatheter aortic valve closure successfully treats left ventricular assist device-associated aortic insufficiency and improves cardiac hemodynamics. *JACC Cardiovasc Interv*. 2013;6:84-89.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2019.10.024>
0300-8932/

© 2020 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Imágenes de resonancia magnética cardíaca sin contraste basadas en gadolinio para la evaluación de la anatomía del corazón: un estudio de viabilidad



Gadolinium based contrast agent-free cardiac magnetic resonance imaging for the assessment of heart anatomy. A feasibility study

Sr. Editor:

La cardiorresonancia magnética (CRM) es una herramienta diagnóstica bien establecida en medicina. Para mejorar la calidad de la imagen, a menudo se emplean sustancias químicas derivadas del gadolinio. Dado que los medios de contraste derivados del gadolinio (MCDG) se excretan principalmente por los riñones, los pacientes con una reducción de la función renal presentan un aumento del riesgo de retención de los MCDG, que implica un posible riesgo de fibrosis sistémica nefrogénica. Desde hace unos años se ha venido observando una hiperintensidad de señal de resonancia magnética

debida a la retención de gadolinio en el sistema nervioso central de pacientes a los que se han administrado múltiples dosis de MCDG a lo largo del tiempo, incluso cuando la función renal es normal¹. Esto llevó a que la *Food and Drug Administration* de Estados Unidos, la agencia de productos sanitarios de Japón y la Agencia Europea de Medicamentos hicieran advertencias públicas al respecto. En el ámbito de la cardiología, las exploraciones de imagen desempeñan también un papel importante en un campo en rápida expansión, el de la ablación percutánea de la fibrilación auricular (FA). El objetivo de este estudio es evaluar la viabilidad y aplicabilidad de un protocolo sin uso de MCDG para la evaluación anatómica del corazón para el aislamiento de las venas pulmonares.

En una serie de pacientes consecutivos remitidos para ablación percutánea de la fibrilación auricular, la adquisición de imágenes de CRM se realizó con un protocolo sin uso de MCDG. El estudio se realizó cumpliendo los criterios establecidos en la declaración de Helsinki y se obtuvo el consentimiento informado de cada uno de los participantes en el estudio.

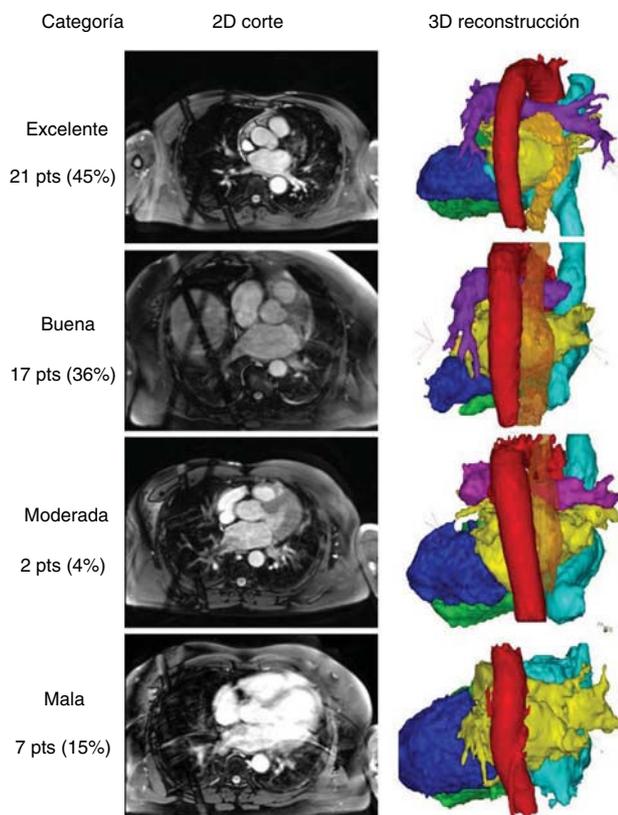


Figura 1. Ejemplos de cortes bidimensionales (2 D) y reconstrucciones tridimensionales (3 D). Clasificación: excelente (sin interacción manual); buena (poca interacción manual); moderada (interacción manual amplia); mala (no fue posible reconstruir la anatomía de la aurícula izquierda y la orientación de la vena pulmonar). Rojo: aorta; amarillo: aurícula izquierda; naranja: esófago; azul claro: aurícula derecha; azul oscuro: ventrículo izquierdo; verde: ventrículo derecho; pts.: pacientes. Esta figura se muestra a todo color solo en la versión electrónica del artículo.

La CRM se realizó con escáneres de 1,5 T (Magnetom Avanto/Espree, Siemens, Alemania). Se utilizó una secuencia de precesión sin equilibrio estable, con sincronización respiratoria de navegador y respiración libre, tridimensional. Con este método se reduce al mínimo el movimiento respiratorio al adquirir los datos dentro de una ventana de sincronización pequeña en una posición respiratoria predefinida. Los parámetros de CRM fueron: TR, 206,50 ms; TE, 1,2 ms; ángulo de *flip*, 90°. La ventana de adquisición y el retraso del disparo dependieron de cada paciente. El tamaño de vóxel fue de $0,9 \times 0,9 \times 2,0 \text{ mm}^3$. El grosor de corte fue de 2 mm, con un sobremuestreo de cortes de un 20%. El tiempo de adquisición de la CRM se determinó desde el inicio del primer examen hasta el final del último y la duración del examen fue la transcurrida desde el inicio hasta el final de la secuencia de precesión sin equilibrio estable.

La segmentación y reconstrucción se realizaron con el programa informático CartoMerge (Biosense Webster, Estados Unidos). En primer lugar, se estableció un filtro de umbral basado en la intensidad de la imagen para excluir los vóxeles con una intensidad de imagen inferior a la de los vóxeles de la estructura cardíaca de interés. En segundo lugar, se señalaron las cámaras de interés con puntos en su superficie para una segmentación basada en un algoritmo de crecimiento de la región. Si las cámaras no se segmentaban correctamente, se permitió un procesamiento manual para eliminar las estructuras no relevantes o crear unos límites detectables. Por último, se realizaron reconstrucciones de superficie tridimensionales. La evaluación cualitativa se basó en la facilidad de segmentación y la calidad de las cámaras cardíacas

Tabla 1
Características basales

	N = 47
Edad (años)	61 ± 8
Varones	38 (81)
IMC	27 ± 5
Hipertensión	26 (55)
FAP	24 (51)
PLAX (mm)	42 ± 6
LAVI (ml/m ³)	39 ± 10
FEVI (%)	59 ± 13

FAP: fibrilación auricular paroxística; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; IMC: índice de masa corporal; LAVI: volumen auricular izquierdo indexado; PLAX: tamaño de la aurícula izquierda en el eje longitudinal paraesternal. Los valores expresan n (%) o media ± desviación estándar.

reconstruidas para mostrar con exactitud la anatomía y la orientación de la vena pulmonar hasta la primera bifurcación. Las reconstrucciones se clasificaron como: excelente (sin interacción manual), buena (poca interacción manual), moderada (interacción manual amplia) y mala (no fue posible reconstruir la anatomía de la aurícula izquierda [AI] y la orientación de la vena pulmonar). En la **figura 1** se muestran ejemplos representativos de estas categorías. La segmentación del esófago se realizó después de la segmentación cardíaca debido a su menor intensidad de señal.

Se incluyó a 47 pacientes en el estudio. En la **tabla 1** se presentan las características iniciales y los datos ecocardiográficos de los pacientes. Se pudo obtener una visualización completa del corazón, incluidas todas las cámaras cardíacas y el esófago, en 40 pacientes. El tiempo de adquisición y la duración del examen fueron de 25,8 (22,0-32,5) y 8,3 (6,3-11,5) min respectivamente. La calidad de imagen fue suficiente (excelente, buena o moderada) para todas las estructuras cardíacas y segmentos en el 85% de los pacientes. Se pudo visualizar y segmentar el esófago en el 91% de los pacientes. No pudieron identificarse diferencias entre las exploraciones con calidad suficiente y las malas en ninguno de los datos iniciales o de la exploración.

Los principales resultados de este estudio son: a) el protocolo de adquisición sin uso de MCDG fue viable sin complicaciones en todos los pacientes remitidos para ablación percutánea de la fibrilación auricular; b) la evaluación anatómica del corazón y en concreto la de la AI para las intervenciones electrofisiológicas con un protocolo de CRM nativa sin uso de contraste es factible en el 85% de los pacientes, y c) el trayecto del esófago se pudo visualizar en el 91% de los pacientes.

Además de la posible toxicidad de los MCDG, se han documentado también otras complicaciones muy infrecuentes, como las reacciones alérgicas². Con un protocolo de adquisición sin uso de MCDG, es posible prevenirlas. Por otra parte, no se requiere una vía venosa para la inyección de contraste. Además de la posible reducción de las complicaciones, se pueden visualizar las cámaras cardíacas derechas, lo que facilita la colocación de catéteres y la punción transeptal. Para visualizar el trayecto y la anchura del esófago, se ha descrito el empleo de un mapeo electroanatómico con el catéter de ablación³ o la visualización radiológica de la papilla baritada deglutida⁴. Se puede realizar una evaluación no invasiva previa a la intervención usando, por ejemplo, una secuencia de RM con realce tardío de gadolinio tridimensional, que permite visualizar el trayecto y la anchura del esófago además de la presencia de fibrosis en la AI⁵. A diferencia de lo que ocurre con estas estrategias complejas o invasivas, el método de CRM sin MCDG brinda la posibilidad de usarlo como evaluación simplificada del corazón y las estructuras circundantes previa a la intervención. Los candidatos ideales podrían ser los pacientes que

pueden estar cómodos en decúbito supino y tienen un patrón respiratorio y un intervalo RR regulares. Sin embargo, no se ha determinado aún si la visualización del esófago y su posición respecto a la AI y las lesiones de ablación pueden prevenir complicaciones como la fístula auriculoesofágica.

En conclusión, la evaluación anatómica de todo el corazón y en particular de la AI para las intervenciones electrofisiológicas con un protocolo de RM nativa sin uso de contraste es suficiente en el 85% de los pacientes. A pesar de la duración relativamente larga de la adquisición, el protocolo resulta especialmente útil en los pacientes con insuficiencia renal o para visualizar el trayecto del esófago además de la anatomía del corazón.

CONFLICTO DE INTERESES

M. Kühne es mentor de Medtronic, forma parte del panel de conferenciantes de Boston Scientific, St. Jude Medical y Biotronik. C. Sticherling forma parte del consejo asesor de Medtronic y Biotronik, ha recibido subvenciones de formación de Biotronik y una subvención de investigación de Biosense Webster, sin relación con el trabajo presentado.

Sven Knecht^{a,b,*}, Philip Haaf^{a,b}, Florian Spies^{a,b}, Antonio Madaffari^{a,b}, Michael Kühne^{a,b} y Christian Sticherling^{a,b}

^aCardiology/Electrophysiology Department, University Hospital Basel, University Basel, Basel, Suiza

^bCardiovascular Research Institute Basel, University Hospital Basel, University Basel, Basel, Suiza

* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: sven.knecht@usb.ch (S. Knecht).

On-line el 27 de febrero 2020

BIBLIOGRAFÍA

1. Kanal E, Tweedel MF. Residual or retained gadolinium: practical implications for radiologists and our patients. *Radiology*. 2015;275:630-634.
2. Becket K, Moriarity A, Langer J. Safe Use of Contrast Media: What the Radiologist Needs to Know. *Radiographics*. 2015;35:1738-1750.
3. Arana-Rueda E, Alonso Pedrote, Manuel Frutos-López, et al. Electroanatomical Mapping of the Esophagus in Circumferential Pulmonary Vein Isolation. *Rev Esp Cardiol*. 2009;62:1189-1192.
4. Bahnson T. Strategies to minimize the risk of esophageal injury during catheter ablation for atrial fibrillation. *Pacing Clin Electrophysiol*. 2009;32:248-260.
5. Knecht S, Sticherling C, Reichlin T, et al. Reliability of luminal oesophageal temperature monitoring during radiofrequency ablation of atrial fibrillation: insights from probe visualization and oesophageal reconstruction using magnetic resonance imaging. *Europace*. 2017;19:1123-1131.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2019.11.013>
0300-8932/

© 2020 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Abordaje mínimamente invasivo para la asistencia biventricular con bombas centrífugas: primera experiencia en España



Minimally invasive approach for biventricular assist device with centrifugal pump: first experience in Spain

Sr. Editor:

En los últimos años, las intervenciones quirúrgicas cardiovasculares han evolucionado hacia cirugías mínimamente invasivas (CMI) con el objetivo de minimizar la agresión quirúrgica y favorecer la recuperación del paciente. La CMI ha mostrado una seguridad y una eficacia en términos de supervivencia comparables a las del abordaje convencional, así como una reducción en las tasas de hemorragia tras la cirugía y un acortamiento de los ingresos hospitalarios¹.

En el caso de los dispositivos de asistencia ventricular izquierda (DAVI) de largo plazo, la disminución del tamaño de los nuevos diseños ha favorecido la tendencia a la CMI para su implante. Más allá del efecto cosmético, el implante de DAVI mediante CMI ha mostrado una reducción de la hemorragia posoperatoria y la estancia hospitalaria, lo que se asocia con una reducción de costes y mantiene los resultados a corto y largo plazo en cuanto a supervivencia². Del mismo modo, los DAVI de corta y media duración tienden a disminuir la invasividad empleando dispositivos percutáneos y abordajes con CMI³. En el ámbito del implante de dispositivos de asistencia biventricular (DAVB) con bombas centrífugas de duración intermedia, la esternotomía media constituye el abordaje convencional. Se presenta el caso de un paciente tratado con implante del DAVB Levitronix CentriMag mediante CMI.

Un varón de 60 años con antecedente de miocardiopatía dilatada idiopática con disfunción ventricular izquierda grave ingresó por insuficiencia cardíaca, con datos de congestión sistémica y bajo gasto. A pesar del tratamiento instaurado con amins vasoactivas, diuréticos y ultrafiltración, el paciente evolucionó desfavorablemente y se mantuvo en situación de

INTERMACS 3, con datos clínicos y ecocardiográficos de disfunción sistólica del ventrículo derecho. En estas circunstancias, se decidió implantar un DAVB.

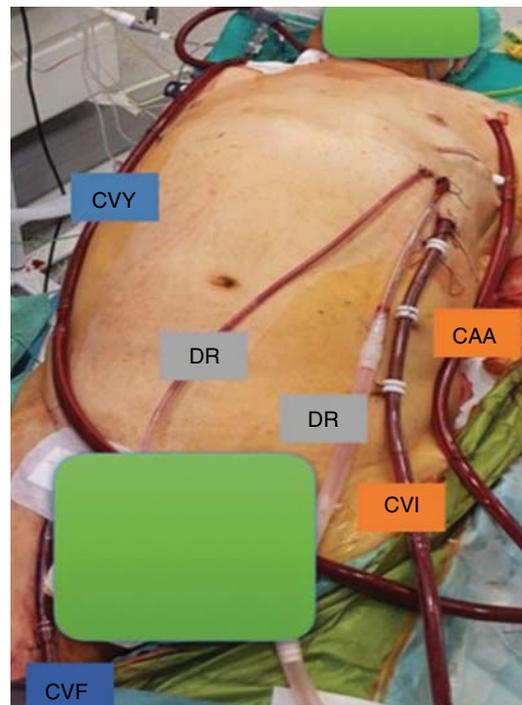


Figura 1. Imagen de la disposición de las cánulas y los drenajes tras el implante de la asistencia biventricular. CAA: cánula en la arteria axilar izquierda (línea de infusión de asistencia ventricular izquierda); CVF: cánula en la vena femoral (línea de drenaje venoso de asistencia ventricular derecha); CVI: cánula en el ápex ventricular izquierdo (línea de drenaje de asistencia ventricular izquierda); CVY: cánula en la vena yugular derecha (línea de infusión venosa de asistencia ventricular derecha); DR: drenajes quirúrgicos.