

Resonancia magnética cardíaca en la insuficiencia aórtica crónica: cuantificación, utilidad clínica y papel frente a la ecocardiografía

Alejandro Lara García
Carmen Labarta Bello
Elena Refoyo Salicio
Gabriela Guzmán Martínez

Correspondencia

Alejandro Lara García
azlaragarcia@gmail.com

Unidad de Imagen Cardíaca. Hospital Universitario La Paz. Madrid, España.

Recibido: 21/06/2026

Aceptado: 12/07/2026

Publicado: 31/08/2026

Citar como: Lara García A, Labarta Bello C, Refoyo Salicio E, Guzmán Martínez G. Resonancia magnética cardíaca en la insuficiencia aórtica crónica: cuantificación, utilidad clínica y papel frente a la ecocardiografía. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2026 Ago; 9 (2): 1-10. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v9n2a2>.

Cite this as: Lara García A, Labarta Bello C, Refoyo Salicio E, Guzmán Martínez G. Cardiac magnetic resonance in chronic aortic regurgitation: quantification, clinical utility and role alongside echocardiography. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2026 Aug; 9 (2): 1-10. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v9n2a2>.

Palabras clave

- Insuficiencia de la válvula aórtica.
- Imagen por resonancia magnética cardíaca.
- Remodelado ventricular.

Keywords

- Aortic valve insufficiency.
- Cardiac magnetic resonance imaging.
- Ventricular remodeling.

RESUMEN

La insuficiencia aórtica crónica es una valvulopatía caracterizada por el reflujo diastólico de sangre desde la aorta hacia el ventrículo izquierdo, lo que produce una sobrecarga volumétrica progresiva y remodelado ventricular. La ecocardiografía constituye la técnica de imagen de primera línea para su diagnóstico y seguimiento; sin embargo, en determinados escenarios clínicos puede presentar limitaciones para la cuantificación precisa de la regurgitación. Revisaremos el papel de la resonancia magnética cardíaca (RMC) en la evaluación de la insuficiencia aórtica crónica, incluyendo los principios de cuantificación de la regurgitación, su utilidad clínica y su rol complementario frente a la ecocardiografía. La RMC permite cuantificar de forma directa el volumen regurgitante y la fracción regurgitante mediante secuencias de contraste de fase, constituyendo actualmente el método de referencia para la cuantificación de la insuficiencia aórtica. Además, proporciona una evaluación precisa y reproducible de los volúmenes ventriculares, la función sistólica y la anatomía de la válvula aórtica y de la aorta torácica. Diversos estudios han demostrado que los parámetros obtenidos mediante RMC, como la fracción regurgitante y los volúmenes ventriculares indexados, presentan valor pronóstico y se asocian con la progresión clínica de la enfermedad. La resonancia magnética cardíaca representa una herramienta clave en la evaluación integral de la insuficiencia aórtica crónica. Su elevada precisión para cuantificar la regurgitación y evaluar el remodelado ventricular la convierten en una técnica fundamental, especialmente en situaciones de discordancia o limitaciones de la ecocardiografía.

ABSTRACT

Chronic aortic regurgitation is a valvular heart disease characterized by diastolic backflow from the aorta into the left ventricle, leading to progressive volume overload and ventricular remodeling. Transthoracic echocardiography represents the first-line imaging modality for diagnosis and follow-up, although it may present limitations for accurate quantification in certain clinical scenarios. We will review the role of cardiac magnetic resonance (CMR) in the evaluation of chronic aortic regurgitation, including the principles of regurgitation quantification, its clinical utility and its complementary role alongside echocardiography. CMR allows direct quantification of regurgitant volume and regurgitant fraction using phase-contrast sequences and is currently considered the reference method for quantifying aortic regurgitation. In addition, it provides highly reproducible assessments of ventricular volumes, systolic function and aortic valve and thoracic aorta anatomy. Several studies have shown that CMR-derived parameters, such as regurgitant fraction and indexed ventricular volumes, have prognostic value and are associated with disease progression. Cardiac magnetic resonance is a key imaging modality for the comprehensive evaluation of chronic aortic regurgitation. Its high accuracy in regurgitation quantification and ventricular remodeling assessment makes it particularly valuable in cases with discordant or inconclusive echocardiographic findings.

Introducción

La insuficiencia aórtica (IAo) crónica es la valvulopatía que se define por el reflujo diastólico de sangre desde la aorta hacia el ventrículo izquierdo debido a un cierre incompleto de la válvula aórtica. Este fenómeno genera una sobrecarga de volumen progresiva sobre el ventrículo izquierdo que conduce a su deterioro por dilatación ventricular, remodelado cardíaco y, en fases avanzadas, disfunción sistólica.

La evaluación adecuada de la gravedad de la IAo es fundamental para el seguimiento clínico de los pacientes y para determinar el momento óptimo de intervención. La ecocardiografía transtorácica constituye la técnica de imagen de primera línea para el diagnóstico y la evaluación inicial de la insuficiencia aórtica, gracias a su disponibilidad y amplia difusión. Mediante parámetros cualitativos, semicuantitativos y cuantitativos, permite estimar la gravedad de la regurgitación y valorar su repercusión hemodinámica sobre el ventrículo izquierdo. Estudios recientes han demostrado una buena concordancia global entre la estimación ecocardiográfica de la gravedad de la IAo y la cuantificación mediante resonancia magnética cardíaca (RMC)^{1,2}.

Sin embargo, la concordancia no es perfecta, ya que la cuantificación ecocardiográfica de la insuficiencia aórtica puede resultar compleja en determinados escenarios clínicos. La presencia de jets excéntricos, múltiples jets regurgitantes, una ventana acústica subóptima o la coexistencia de otras valvulopatías puede dificultar la interpretación de los parámetros ecocardiográficos y generar discrepancias en la estimación de la gravedad³.

En este contexto, la resonancia magnética cardíaca (RMC) se considera la técnica de referencia para la evaluación de la insuficiencia aórtica crónica. Permite cuantificar de manera directa el volumen regurgitante mediante secuencias de contraste de fase y proporciona una evaluación fiable y reproducible de los volúmenes ventriculares, la función sistólica y la anatomía de la válvula aórtica y de la aorta torácica⁴⁻⁸.

Por estas características, la RMC desempeña un papel fundamental cuando la evaluación ecocardiográfica es inconclusa o discordante y constituye el estándar de referencia para la cuantificación volumétrica de la insuficiencia aórtica^{1,2,6}.

Objetivo

Revisar el papel de la resonancia magnética cardíaca en la evaluación de la insuficiencia aórtica crónica, incluyendo los principios de cuantificación de la regurgitación, su utilidad clínica y su papel complementario respecto a la ecocardiografía.

Metodología de la revisión

Se realizó una revisión narrativa de la literatura científica disponible sobre el papel de la resonancia magnética cardíaca en la evaluación de la insuficiencia aórtica crónica. Se consultaron bases de datos biomédicas internacionales, incluyendo PubMed y SCOPUS, seleccionando artículos publicados en revistas del primer cuartil principalmente en los últimos 15 años relacionados con la cuantificación de la insuficiencia aórtica mediante RMC, el análisis del remodelado ventricular asociado y la evidencia pronóstica derivada de esta técnica.

Se incluyeron estudios observacionales, estudios de validación de técnicas de imagen y revisiones relevantes sobre el tema. Asimismo, se revisaron do-

cumentos de consenso y guías clínicas relacionadas con la evaluación multimodal de las valvulopatías. La selección de los artículos se realizó priorizando revistas científicas del primer cuartil, escogiendo aquellos con mayor relevancia clínica, mayor tamaño muestral y aquellos que aportaban información relevante sobre los parámetros cuantitativos obtenidos mediante RMC.

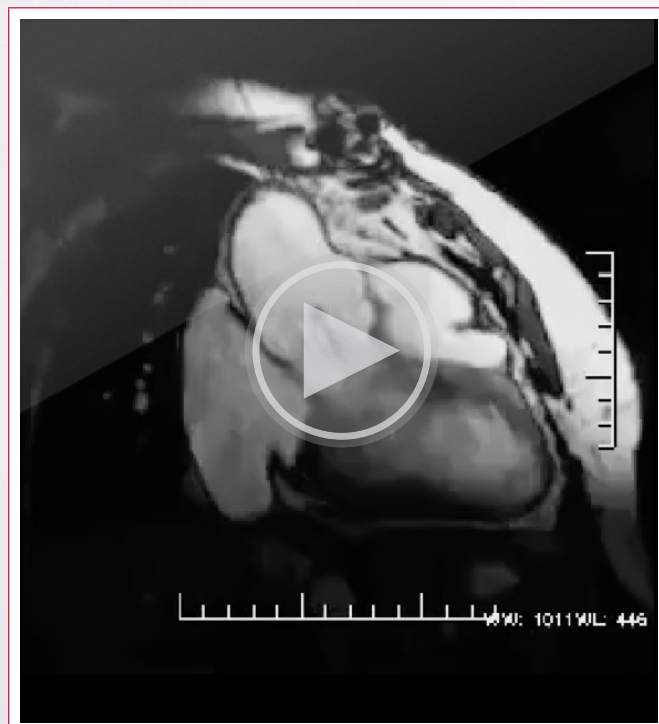
Entre las limitaciones metodológicas de esta revisión se encuentra su carácter narrativo y la posible heterogeneidad entre los estudios incluidos.

Principios de la resonancia magnética cardíaca en la insuficiencia aórtica

La resonancia magnética cardíaca (RMC) permite una evaluación integral de la insuficiencia aórtica al proporcionar información simultánea sobre la morfología valvular, la anatomía de la raíz y de la aorta ascendente, la cuantificación del flujo regurgitante y la repercusión hemodinámica sobre el ventrículo izquierdo^{6,8}.

El protocolo habitual de RMC combina diferentes secuencias para caracterizar de forma completa la valvulopatía. Las secuencias cine, adquiridas habitualmente en ejes largo y corto, permiten evaluar la anatomía valvular, el mecanismo de la regurgitación y la función ventricular (**Vídeo 1**). Las secuencias de contraste de fase constituyen el pilar de la cuantificación de la insuficiencia aórtica, ya que permiten medir directamente el flujo anterógrado y retrógrado en la aorta ascendente y calcular el volumen y la fracción regurgitantes^{7,8}.

La evaluación puede complementarse con secuencias de caracterización tisular, como el mapeo T1 y el realce tardío tras la administración de gadolinio, que permiten identificar fibrosis miocárdica y aportar información adicional sobre el remodelado ventricular. Las secuencias vasculares, como la angiografía por resonancia magnética (**Figura 1**) o las técnicas de adquisición sin contraste, como mDIXON (**Vídeo 2**), permiten evaluar la anatomía de la aorta torácica y detectar patología vascular asociada⁸.



Vídeo 1. Secuencia cine tres cámaras para valorar la insuficiencia aórtica.



Figura 1. Secuencia vascular de RMC con contraste de gadolinio. Imagen coronal de sangre brillante (angio-resonancia) de la aorta torácica, que muestra la raíz, la aorta ascendente, el cayado aórtico y el origen de los troncos supraaórticos. Permite evaluar la anatomía de la aorta y descartar patología vascular asociada, como dilatación, aneurisma o coartación.



Video 2. Secuencia vascular de RMC sin contraste (mDIXON).

Cuantificación de la insuficiencia aórtica mediante RMC

La cuantificación de la insuficiencia aórtica se realiza fundamentalmente mediante secuencias de contraste de fase, habitualmente posicionadas en la aorta ascendente inmediatamente por encima del plano valvular, a nivel de la unión sinotubular. Estas secuencias permiten medir directamente el flujo sanguíneo a lo largo del ciclo cardíaco y diferenciar sus componentes anterógrado y retrógrado^{3,6-8}.

Durante la adquisición es fundamental optimizar previamente determinados parámetros técnicos. Se busca una resolución temporal de 25-40 ms y una resolución espacial de 2-3 mm. Para ello, se ajusta la velocidad de codificación del flujo (VENC), con el objetivo de evitar fenómenos de aliasing y garantizar una cuantificación correcta. En la práctica clínica, el VENC suele ajustarse en un rango aproximado de 200-300 cm/s, aunque puede modificarse en función de la velocidad del jet regurgitante, hasta 400 cm/s si el flujo es muy turbulento, como ocurre en casos con estenosis valvular concomitante.

A partir de estas secuencias pueden derivarse los dos parámetros principales utilizados para definir la severidad de la insuficiencia aórtica: el volumen regurgitante y la fracción regurgitante. El volumen regurgitante representa el volumen absoluto de sangre que retorna al ventrículo izquierdo durante la diástole, mientras que la fracción regurgitante expresa la proporción de ese volumen en relación con el volumen anterógrado total a través de la válvula aórtica.

De forma orientativa, se han propuesto diferentes umbrales basados en la fracción regurgitante para la clasificación de la severidad de la insuficiencia aórtica (Tabla 1).

- Leve: < 20 %
- Moderada: 20-29 %
- Moderada-severa: 30-35 %
- Severa: ≥ 35 %

Tabla 1. Clasificación de la severidad de la insuficiencia aórtica por fracción regurgitante en RMC.

Diversos estudios han demostrado que una fracción regurgitante ≥ 33-35 % se asocia con insuficiencia aórtica hemodinámicamente significativa y con un mayor riesgo de eventos clínicos adversos. La Figura 2 muestra la colocación del ROI en la aorta ascendente y las características de una curva adecuada para determinar correctamente la fracción regurgitante^{3,9,11}.

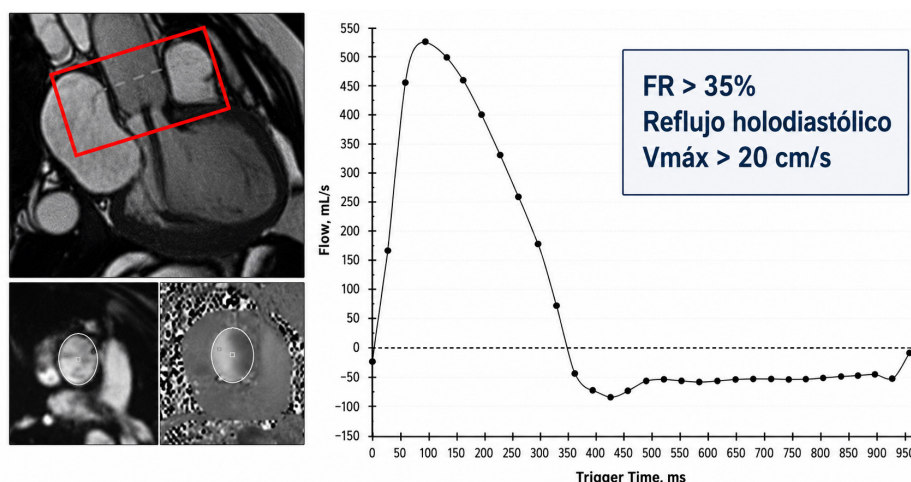


Figura 2. Planificación para cuantificar la fracción regurgitante en una secuencia de fase. El ROI se sitúa en la aorta ascendente, justo por encima del plano valvular, como se muestra en el recuadro superior izquierdo. En el recuadro inferior izquierdo se observa ausencia de aliasing, que se manifestaría como áreas negras dentro del ROI. En la gráfica de la derecha se muestra el patrón de flujo de una insuficiencia aórtica severa, que cumple los criterios indicados en el recuadro.

Parámetro	Definición y método	Valores de referencia (orientativos)
Volumen regurgitante (VR)	Cuantificación directa por contraste de fase (QFlow) en la unión sinotubular	- Leve < 30 mL - Moderada 30-44 mL - Moderada-severa 45-59 mL - Severa ≥ 60 mL
Fracción regurgitante (FR)	(Volumen regurgitante / volumen anterógrado) × 100 Independiente del tamaño ventricular y del gasto cardíaco	- Leve < 20 % - Moderada 20-29 % - Moderada-severa 30-35 % - Severa ≥ 35 % - FR ≥ 33-35 % se asocia con IAO significativa y peor pronóstico
Volúmenes ventriculares	VTDVI y VTSVI indexados, por cuantificación volumétrica directa (sin asunciones geométricas)	VTDVI ≥ 82 mL/m ² sugiere IAO ≥ moderada-severa Correlación lineal fuerte con el volumen regurgitante
Función ventricular y masa	FEVI y masa del ventrículo izquierdo indexada	Marcadores de remodelado cardíaco con valor pronóstico El descenso de la FEVI y la dilatación progresiva orientan el momento quirúrgico

FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; FR: fracción regurgitante; IAO: insuficiencia aórtica; QFlow: secuencia de contraste de fase; VR: volumen regurgitante; VTDVI: volumen telediastólico del ventrículo izquierdo indexado; VTSVI: volumen telesistólico del ventrículo izquierdo indexado. Los umbrales son orientativos y pueden variar entre guías y estudios.

Tabla 2. Parámetros para la cuantificación y la evaluación de la insuficiencia aórtica crónica

En la **Tabla 2** se recogen los parámetros clave de la RMC para la cuantificación y la evaluación de la insuficiencia aórtica crónica.

Evaluación del remodelado ventricular

Una de las principales ventajas de la resonancia magnética cardíaca (RMC) es su capacidad para evaluar con gran precisión y reproducibilidad los volúmenes ventriculares y la función sistólica. A diferencia de otras técnicas de imagen, permite cuantificar directamente los volúmenes del ventrículo izquierdo sin asumir modelos geométricos, por lo que constituye el método de referencia para valorar el remodelado ventricular^{6,8}.

En la insuficiencia aórtica crónica, la sobrecarga volumétrica mantenida conduce progresivamente a la dilatación del ventrículo izquierdo y a cambios estructurales que forman parte del proceso de remodelado cardíaco. Inicialmente, estos cambios permiten mantener un volumen sistólico adecuado y preservar la fracción de eyección; sin embargo, con la progresión de la enfermedad pueden aparecer dilatación progresiva, aumento de la masa ventricular y, finalmente, deterioro de la función sistólica.

En este contexto, la medición precisa de los volúmenes ventriculares indexados mediante RMC permite cuantificar objetivamente el grado de remodela-

do ventricular y constituye un elemento clave en la evaluación longitudinal. El volumen telediastólico ventricular izquierdo indexado (VTDVI) se correlaciona estrechamente con la magnitud de la regurgitación aórtica y con la carga volumétrica impuesta al ventrículo izquierdo⁹⁻¹².

De forma orientativa, se ha descrito que un volumen telediastólico ventricular izquierdo indexado (VTDVI) ≥ 82 mL/m² permite identificar con buena precisión una insuficiencia aórtica al menos moderada-grave. La integración de los parámetros de flujo regurgitante con la evaluación del remodelado ventricular proporciona, por tanto, una valoración global de la gravedad de la enfermedad y de su impacto fisiopatológico⁹.

Situaciones clínicas en las que la RMC aporta especial valor

La RMC resulta particularmente útil en diversos escenarios clínicos en los que la evaluación ecocardiográfica puede presentar limitaciones.

Entre estos escenarios destacan los jets regurgitantes excéntricos, que pueden infraestimarse con Doppler color por el fenómeno de wall-hugging; la presen-

Escenario clínico	Limitación de la ecocardiografía	Aportación de la RMC
1. Jets excéntricos (wall-hugging)	El Doppler color infraestima la severidad, ya que el jet, adosado a la pared, no se visualiza de forma completa	Cuantifica el volumen regurgitante real con independencia de la dirección del jet
2. Múltiples jets regurgitantes	La medición del área del orificio regurgitante efectivo (ORE) o de la vena contracta (VC) resulta difícil cuando los jets se solapan o se localizan en planos distintos	Integra el flujo retrógrado global, con independencia del número y la localización de los jets
3. Fugas periprotésicas (TAVI)	Las sombras y los artefactos acústicos generados por la prótesis dificultan la valoración de la regurgitación paravalvular	Cuantifica la regurgitación total sin interferencia de los artefactos protésicos
4. Válvula aórtica bicúspide con raíz aórtica dilatada	La anisotropía de la raíz y la orientación oblicua del tracto de salida del ventrículo izquierdo (TSVI) dificultan la correcta alineación del Doppler	Mide el flujo aórtico con precisión en planos estrictamente ortogonales
5. Mala ventana acústica y pacientes postoperados	Las prótesis mecánicas o biológicas, la obesidad, el enfisema o los cambios posquirúrgicos limitan la ventana acústica	Proporciona imágenes multiplanares sin limitación por la ventana acústica
6. Discordancia clínica	Parámetros semicuantitativos discordantes entre sí (p. ej., ORE de grado leve, pero VC sugestiva de severidad)	Confirma o descarta la insuficiencia aórtica significativa y correlaciona la fracción regurgitante (FR) con el VTDVI

FR: fracción regurgitante; ORE: área del orificio regurgitante efectivo; RMC: resonancia magnética cardíaca; TSVI: tracto de salida del ventrículo izquierdo; VC: vena contracta; VTDVI: volumen telediastólico del ventrículo izquierdo indexado.

Tabla 3. Principales situaciones clínicas en las que la RMC aporta especial valor frente a la ecocardiografía.

cia de múltiples jets, que dificulta la medición precisa del área del orificio regurgitante efectivo; y los estudios con ventana acústica subóptima^{1,4,5}.

Asimismo, la RMC permite una cuantificación fiable en pacientes con prótesis valvulares, anatomía compleja —como la válvula aórtica bicúspide— o discordancia entre los distintos parámetros ecocardiográficos^{1,2,4}.

En la **Tabla 3** se recogen las principales situaciones clínicas en las que la resonancia magnética cardíaca (RMC) aporta especial valor frente a la ecocardiografía.

Evidencia pronóstica de la RMC

En los últimos años, diversos estudios han demostrado el valor pronóstico de los parámetros obtenidos mediante resonancia magnética cardíaca (RMC) en la insuficiencia aórtica crónica. Más allá de la cuantificación precisa de la regurgitación, la RMC permite identificar marcadores asociados con la progresión de la enfermedad y con la aparición de eventos clínicos relevantes^{9-12,3}.

Uno de los primeros estudios en demostrar esta relación fue el de Myerson *et al.*, que mostró que la cuantificación de la regurgitación mediante RMC se asociaba con la evolución clínica y con la necesidad futura de cirugía valvular³. Estudios posteriores confirmaron el valor pronóstico del remodelado ventricular izquierdo evaluado mediante volúmenes indexados⁹⁻¹². Más recientemente, Malahfi *et al.* observaron que una fracción regurgitante superior al 35 % o un volumen regurgitante mayor de 40 mL se asociaban con un incremento del riesgo de eventos cardiovasculares adversos¹¹.

En conjunto, estos hallazgos consolidan el papel de la RMC como técnica con valor pronóstico en la insuficiencia aórtica crónica, al permitir identificar a los

pacientes con mayor riesgo de progresión y contribuir a optimizar el momento de la intervención terapéutica^{3,9-12}.

Qué debe incluir un informe de RMC en la insuficiencia aórtica crónica

Un informe completo de resonancia magnética cardíaca en pacientes con insuficiencia aórtica crónica debe seguir una estructura sistemática que permita integrar la información anatómica, funcional y hemodinámica obtenida durante el estudio. Esta aproximación facilita la interpretación clínica de los hallazgos y su integración en la toma de decisiones terapéuticas. El informe debería incluir los siguientes apartados (**Tabla 4**).

Ejemplos prácticos reales

Caso 1 – Válvula aórtica bicúspide

Varón joven con válvula aórtica bicúspide (Sievers 1, L-R) e IAo moderada en seguimiento. La ecocardiografía previa planteaba dudas sobre la dilatación del ventrículo izquierdo y la severidad real de la regurgitación por tratarse de un jet muy excéntrico difícil de caracterizar (**Vídeo 3**), por lo que se solicitó una RMC para cuantificar la IAo con precisión, medir los volúmenes ventriculares, confirmar la presencia de remodelado significativo y descartar fibrosis miocárdica.

¿Qué nos aportó la RMC? La RMC confirmó una IAo severa (fracción regurgitante 33,5 %), con un ventrículo izquierdo severamente dilatado (volumen telediastólico indexado [VTDVI] 146 mL/m²) y fracción de eyección conservada (60 %).

1. Datos del paciente e indicación clínica

Debe especificarse la información clínica básica del paciente. Es importante indicar el **motivo de petición de la prueba**, para dirigir el estudio correctamente.

2. Hallazgos valvulares

Debe describirse la **morfología de la válvula aórtica**, así como la presencia de calcificación o alteraciones estructurales. También debe detallarse el **mecanismo de la insuficiencia**, como prolapso valvular, restricción de velos o dilatación de la raíz aórtica.

3. Cuantificación de la insuficiencia aórtica

La cuantificación debe incluir:

- Volumen regurgitante (mL)
- Fracción regurgitante (%)

A partir de estos valores clasificamos la **severidad** (leve, moderada, moderada-severa o severa).

4. Análisis del ventrículo izquierdo

Repercusión de la insuficiencia aórtica sobre el ventrículo izquierdo, incluyendo:

- Volumen telediastólico indexado (VTDVI).
- Volumen telesistólico indexado (VTSVI).
- Fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI).
- Masa ventricular izquierda indexada.

Asimismo, se deben describir **signos de remodelado ventricular**.

5. Evaluación de la aorta

El informe debe incluir las **medidas de la raíz aórtica, la aorta ascendente y la aorta descendente**, especificando diámetros medidos en mesosístole. Es importante identificar la presencia de dilatación, aneurismas o disecciones.

6. Información adicional

Pueden incluirse técnicas adicionales de caracterización tisular, como:

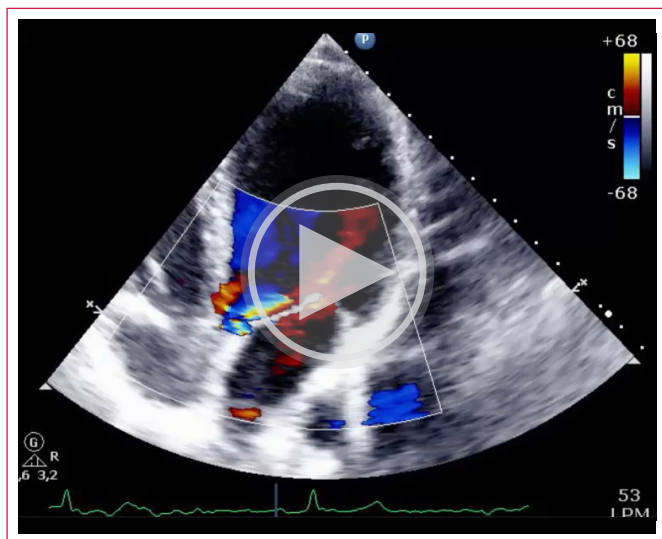
- **T1 mapping.**
- **Volumen extracelular (VEC).**
- **Realce tardío de gadolinio, para detectar fibrosis miocárdica.**
- **Secuencias vasculares con o sin gadolinio.**

7. Conclusión

El informe termina con una **síntesis de los hallazgos principales**, incluyendo la **clasificación final de la severidad de la insuficiencia aórtica** y la repercusión sobre el ventrículo izquierdo. Esta sección debe facilitar la interpretación para el clínico y orientar el manejo del paciente.

Tabla 4. Informe de RMC en el estudio de la insuficiencia aórtica..

No se observó realce tardío de gadolinio, lo que indicaba un miocardio sin fibrosis, y se confirmó la morfología bicúspide de la válvula (Videos 3 a 7 y Figura 3).



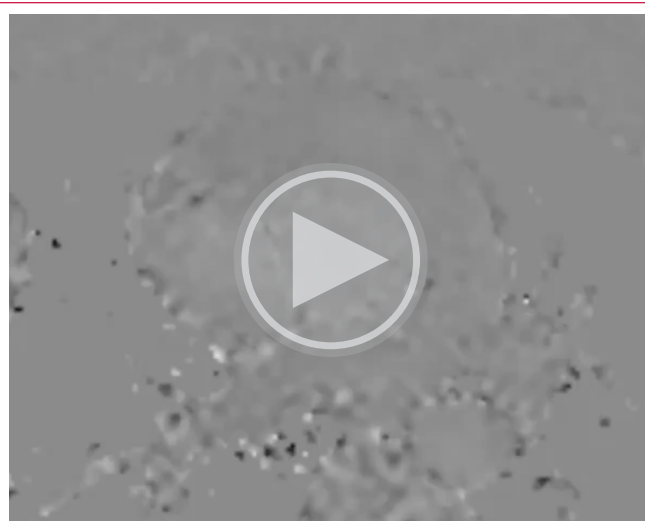
Video 3. Ecocardiograma transtorácico. Doppler color para valorar la insuficiencia aórtica.



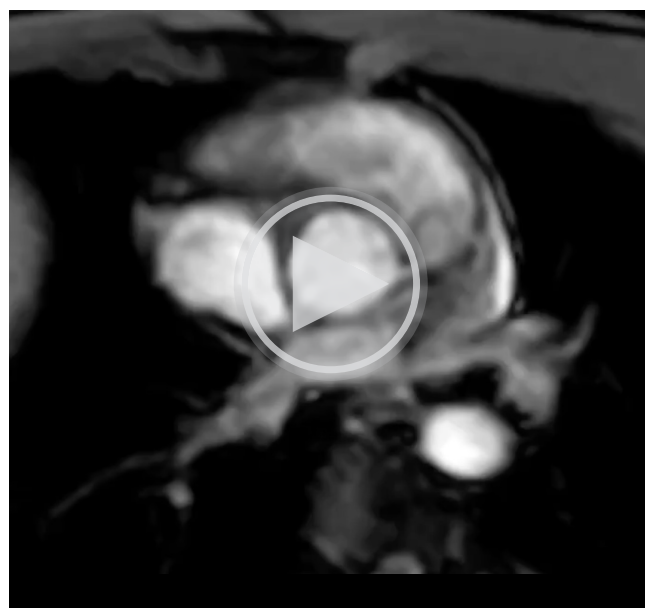
Video 4. Secuencia cine de RMC en tres cámaras.



Video 5. Secuencia cine de RMC en eje corto, centrada en el plano valvular. Se observa la válvula aórtica bicúspide tipo Sievers 1 L-R.



Video 6. Secuencias de contraste de fase (QFlow) con RMC para valoración del flujo de la IAO. En este primer intento la imagen muestra un fenómeno de aliasing, visible como áreas negras (círculo amarillo) de ausencia de señal en el plano valvular, debido a un ajuste insuficiente de la velocidad de codificación del flujo (VENC = 200 cm/s).



Video 7. Secuencias de contraste de fase (QFlow) con RMC para valoración del flujo de la IAO. En este nuevo intento tenemos una adquisición correcta tras ajustar adecuadamente la velocidad de codificación del flujo (VENC = 450 cm/s).

Caso 2 – Transposición de grandes arterias

Varón con transposición de grandes arterias corregida mediante switch arterial (técnica de Jatene) e IAO severa conocida («neo-aorta»). En la ecocardiografía el ventrículo izquierdo estaba muy dilatado y la fracción de eyección se encontraba en el límite, por lo que se solicitó una RMC para cuantificar la IAO, valorar el remodelado ventricular y evaluar la raíz y la aorta tras la cirugía.

¿Qué nos aportó la RMC? La RMC objetivó una fracción regurgitante del 51 %, con ventrículo izquierdo severamente dilatado (VTDVI 181 mL/m²) y fracción de eyección del 53 %, además de una definición completa de la anatomía posquirúrgica y de la raíz aórtica (Videos 8 y 9 y Figura 4).

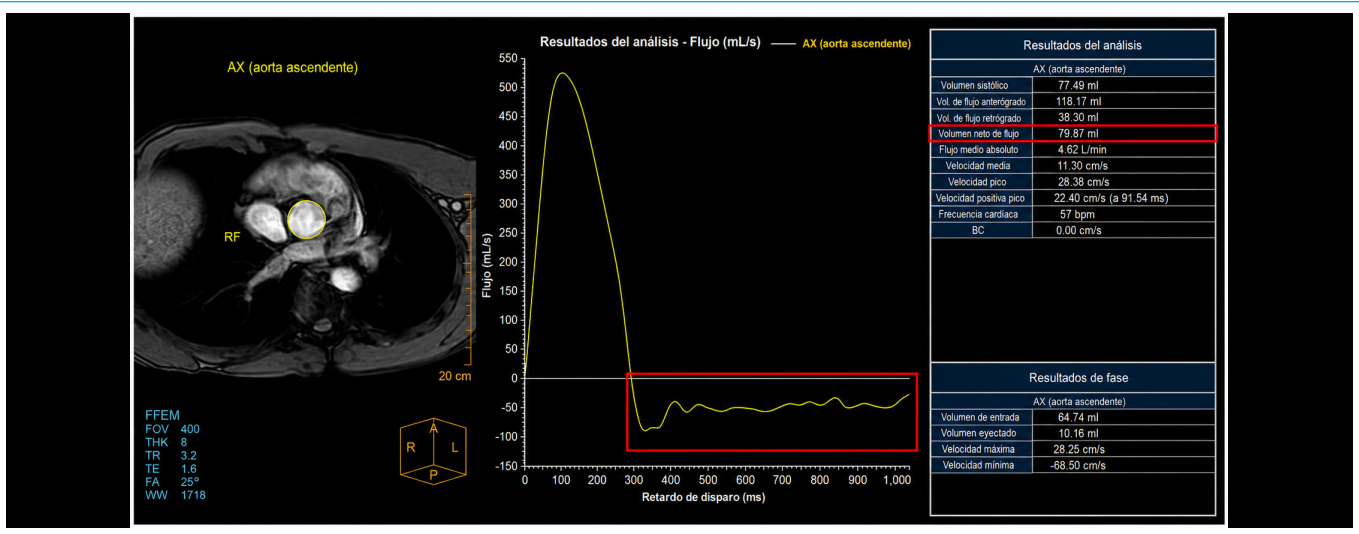
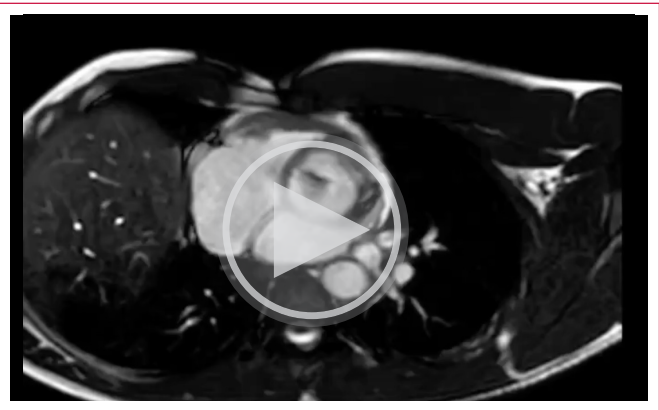
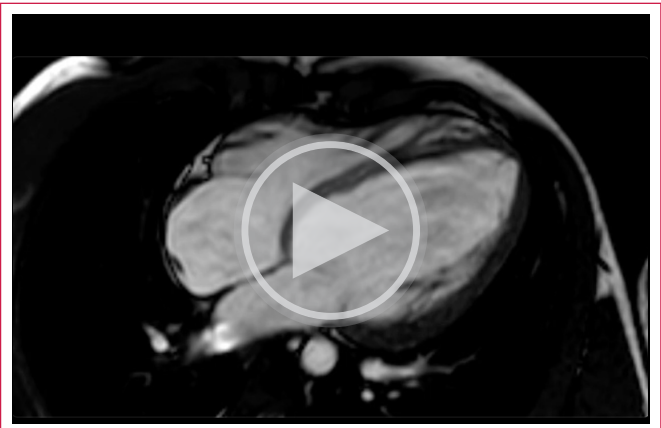


Figura 3. Cuantificación de la insuficiencia aórtica en el paciente del Caso 1 mediante contraste de fase. Imagen de magnitud en un plano perpendicular a la aorta ascendente (AA) con la región de interés sobre su luz (izquierda). La curva de flujo a lo largo del ciclo cardíaco (centro) muestra el flujo anterógrado sistólico y un flujo retrógrado holodiastólico (recuadro) característico de la regurgitación aórtica. La cuantificación (derecha) objetivó un volumen anterógrado de 116,5 mL, un volumen regurgitante de 39 mL y una fracción regurgitante del 33,5%, que confirma una insuficiencia aórtica significativa.



Vídeo 8. Secuencia cine de RMC en eje corto, centrada en el plano valvular (válvula tricúspide).



Vídeo 9. Secuencia cine de RMC en cuatro cámaras.

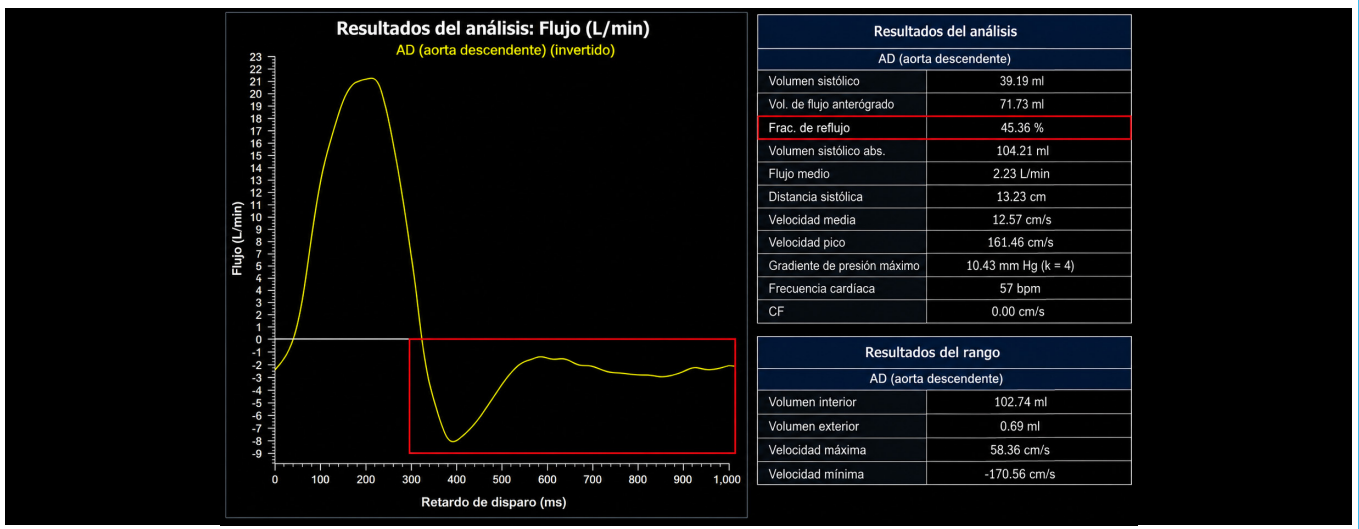
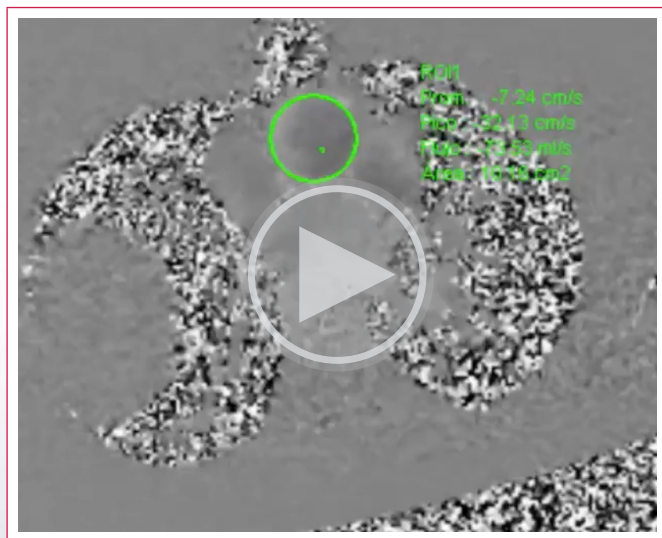


Figura 4. Cuantificación de la insuficiencia aórtica en el paciente del Caso 2 mediante contraste de fase en la aorta descendente (AD). La curva de flujo (representada invertida) muestra el pico anterógrado sistólico seguido de un marcado flujo retrógrado holodiastólico (recuadros), signo de regurgitación aórtica significativa. La cuantificación objetivó un volumen anterógrado de 71,7 mL, un volumen retrógrado de 32,5 mL y una fracción de reflujo del 45,4%. Esta cuantificación se realizó en la aorta descendente, donde la fracción regurgitante es algo menor que en la aorta ascendente (51 %) por la derivación de flujo hacia los troncos supraaórticos.

Caso 3 – Tetralogía de Fallot

Mujer con tetralogía de Fallot intervenida (ampliación transanular, prótesis pulmonar y plastia tricuspídea), con insuficiencia pulmonar residual sobre la bioprótesis. Se solicitó una RMC para evaluar la función del ventrículo derecho, cuantificar la regurgitación pulmonar y aórtica, y valorar el realce tardío y la anatomía posquirúrgica.

¿Qué nos aportó la RMC? La RMC mostró una IAO moderada (fracción regurgitante 35%), una insuficiencia pulmonar ligera sobre la bioprótesis, disfunción ligera del ventrículo derecho (fracción de eyección 44%) con realce tardío en las inserciones ventriculares, dilatación de la aorta ascendente (43,5 mm) y función del ventrículo izquierdo conservada (fracción de eyección 58%) (Video 10 y Figura 5 y 6).



Video 10. Secuencias de contraste de fase (QFlow) de RMC.



Figura 5. Angiorresonancia coronal de la aorta torácica que muestra la dilatación de la aorta ascendente (43,5 mm) y la anatomía posquirúrgica.

Limitaciones

Esta revisión presenta varias limitaciones inherentes a su diseño. En primer lugar, se trata de una revisión narrativa, por lo que no se realizó una búsqueda sistemática ni un análisis cuantitativo formal de la literatura. Aunque se seleccionaron estudios relevantes y ampliamente citados sobre el papel de la resonancia magnética cardíaca (RMC) en la insuficiencia aórtica crónica, no puede excluirse la posibilidad de sesgo de selección en los trabajos incluidos.

En segundo lugar, parte de la evidencia disponible procede de estudios observacionales y de cohortes relativamente pequeñas, lo que puede limitar la generalización de algunos hallazgos, especialmente en lo referente a los umbrales cuantitativos de volumen regurgitante o fracción regurgitante asociados con desenlaces clínicos. En esta revisión se ha aceptado un umbral del 35% para definir una fracción regurgitante severa; sin embargo, estudios más recientes proponen emplear un umbral inferior, del 33%, para aumentar la sensibilidad.

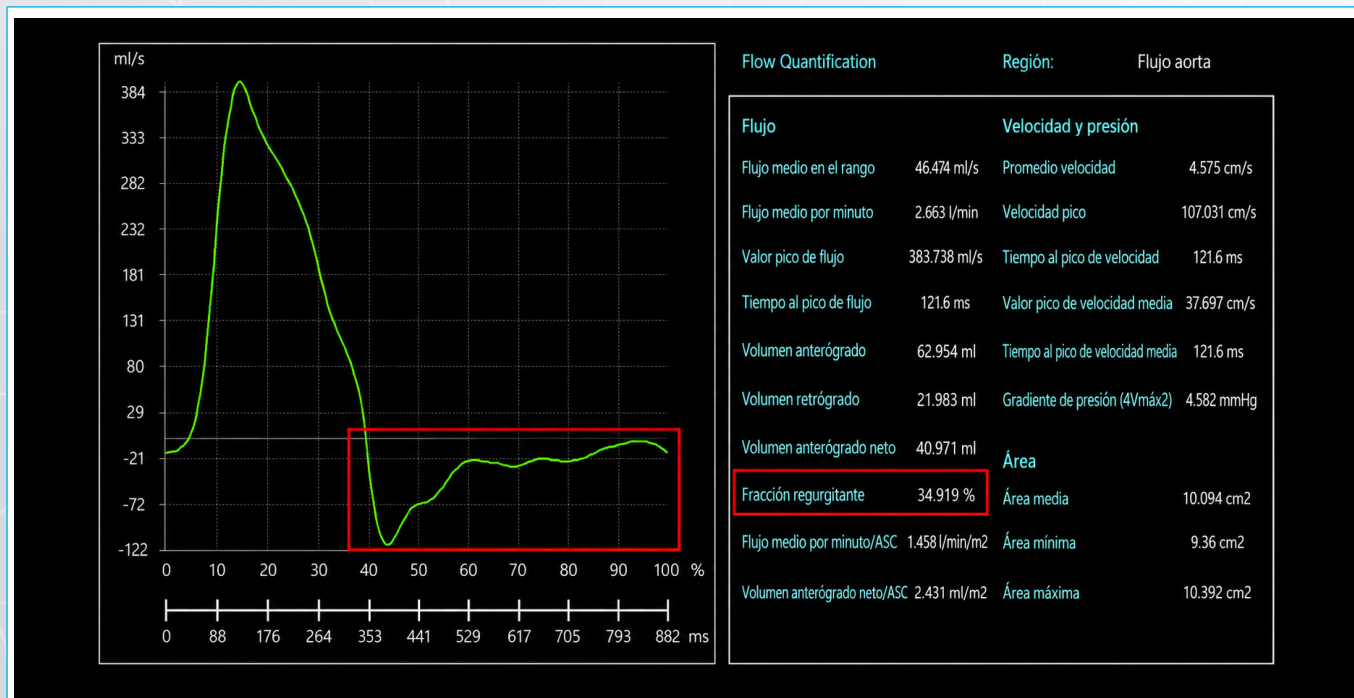


Figura 6. Cuantificación de la insuficiencia aórtica en el paciente del Caso 3 mediante contraste de fase en la aorta. La curva de flujo muestra el pico anterógrado sistólico seguido de un flujo retrógrado holodiastólico (recuadro). La cuantificación objetiva un volumen anterógrado de 63 mL, un volumen retrógrado de 22 mL (volumen anterógrado neto de 41 mL) y una fracción regurgitante del 34,9%, compatible con una insuficiencia aórtica moderada.

En la actualidad no existe una recomendación fija sobre el umbral que debe utilizarse, por lo que cada centro adapta estos límites teniendo en cuenta esta limitación.

Asimismo, existe heterogeneidad entre los estudios en cuanto a protocolos de adquisición de RMC, localización de los planos de medición de flujo y métodos de cuantificación utilizados, lo que puede influir en la reproducibilidad y comparabilidad de los resultados entre centros.

Finalmente, la mayoría de los trabajos se centran en poblaciones seleccionadas de pacientes con insuficiencia aórtica crónica y función ventricular relativamente preservada, por lo que la aplicabilidad de estos resultados a otros escenarios clínicos, como pacientes con cardiopatía congénita compleja o múltiples valvulopatías, puede ser más limitada.

Perspectivas futuras

El desarrollo de nuevas técnicas de imagen mediante resonancia magnética cardíaca abre nuevas perspectivas en la evaluación de la insuficiencia aórtica.

Entre estas innovaciones destacan las técnicas de flujo tridimensional o 4D Flow, que permiten analizar la distribución espacial del flujo sanguíneo en la aorta y mejorar la caracterización hemodinámica de las valvulopatías⁸.

Asimismo, las técnicas de caracterización tisular, como el mapeo T1 y el volumen extracelular, podrían aportar información adicional sobre el remodelado miocárdico y la fibrosis intersticial en pacientes con insuficiencia aórtica crónica^{8,10-12}.

La integración de estos avances podría mejorar la estratificación de riesgo y optimizar el momento de intervención en estos pacientes.

Conclusión

La resonancia magnética cardíaca desempeña un papel fundamental en la evaluación de la insuficiencia aórtica crónica al permitir una cuantificación precisa y reproducible de la regurgitación, así como una valoración detallada del remodelado ventricular.

Si bien la ecocardiografía continúa siendo la técnica de primera línea para el diagnóstico y seguimiento de esta valvulopatía, la RMC constituye el estándar de referencia para la cuantificación de la regurgitación y resulta especialmente útil en situaciones clínicas complejas o cuando existen discrepancias en la evaluación ecocardiográfica.

La integración de la resonancia magnética cardíaca dentro de una estrategia de imagen multimodal permite una evaluación más completa de la insuficiencia aórtica y contribuye a mejorar la toma de decisiones clínicas en estos pacientes.

Ideas para recordar

- La resonancia magnética cardíaca es el estándar de referencia para la cuantificación de la insuficiencia aórtica mediante la medición directa del volumen y la fracción regurgitante.
- También permite evaluar el remodelado ventricular izquierdo mediante la medición de los volúmenes ventriculares y la caracterización tisular.
- Es una técnica especialmente útil en situaciones de discordancia ecocardiográfica, jets excéntricos, múltiples jets o mala ventana acústica.
- Las mediciones obtenidas mediante resonancia magnética cuentan con evidencia que demuestra su valor pronóstico en la insuficiencia aórtica crónica.

Declaración CARE

Este reporte de caso se elaboró de acuerdo con las CARE *Case Report Guidelines*.

Consentimiento informado

Los autores confirman que se obtuvo consentimiento informado para la publicación de los casos, incluidas las imágenes y el texto asociado, de conformidad con las directrices del COPE y que se garantizó la anonimización de la información clínica. Cuando esto no haya sido posible, se aplicará una anonimización estricta y el comité editorial comprobará que el riesgo de identificación sea mínimo antes de considerar la publicación.

Fuente de financiación

Los autores declaran que no existió ningún tipo de financiamiento.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen relaciones de interés comercial o personal dentro del marco de la investigación que condujo a la producción del reporte de caso.

Bibliografía

1. Attar R, Malahfji M, Angulo C, *et al*. Echocardiographic evaluation of chronic aortic regurgitation: comparison with cardiac magnetic resonance and implications for guideline recommendations. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2025;18:403-417. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2024.08.013>.
2. Zoghbi WA, Adams D, Bonow RO, *et al*. Recommendations for noninvasive evaluation of native valvular regurgitation: a report from the American Society of Echocardiography developed in collaboration with the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Am Soc Echocardiogr*. 2017;30:303-371. doi: <https://doi.org/10.1016/j.echo.2017.01.007>.
3. Myerson SG, d'Arcy J, Mohiaddin R, *et al*. Aortic regurgitation quantification using cardiovascular magnetic resonance: association with clinical outcome. *Circulation*. 2012;126:1452-1460. doi: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.111.083600>.
4. Uretsky S, Gillam LD, Lang RM, *et al*. Discordance between echocardiography and MRI in the assessment of mitral regurgitation severity. *J Am Coll Cardiol*. 2015;65:1078-1088. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.12.047>.
5. Gabriel RS, Kerr AJ, Raffel OC, *et al*. Comparison of cardiovascular magnetic resonance with echocardiography for assessment of aortic regurgitation severity. *Am J Cardiol*. 2011;108:1012-1016. doi: <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2011.05.034>.
6. Myerson SG. Heart valve disease: investigation by cardiovascular magnetic resonance. *J Cardiovasc Magn Reson*. 2012;14:7. doi: <https://doi.org/10.1186/1532-429X-14-7>.
7. Lotz J, Meier C, Leppert A, *et al*. Cardiovascular flow measurement with phase-contrast MR imaging: basic facts and implementation. *Radiographics*. 2002;22:651-671. doi: <https://doi.org/10.1148/radiographics.22.3.g02ma11651>.
8. Schulz-Menger J, Bluemke DA, Bremerich J, *et al*. Standardized image interpretation and post-processing in cardiovascular magnetic resonance: 2020 update. *J Cardiovasc Magn Reson*. 2020;22:19. doi: <https://doi.org/10.1186/s12968-020-00610-6>.
9. Vejpongsa P, Xu J, Quinones MA, *et al*. Differences in cardiac remodeling in left-sided valvular regurgitation: implications for optimal definition of significant aortic regurgitation. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2022;15:1730-1741. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2022.05.006>.
10. Hashimoto G, Enriquez-Sarano M, Stanberry LI, *et al*. Association of left ventricular remodeling assessment by cardiac magnetic resonance with outco-

- mes in patients with chronic aortic regurgitation. JAMA Cardiol. 2022;7:924-933. doi: <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2022.2108>.
11. Malahfi M, Crudo V, Kaolawanich Y, *et al*. Influence of cardiac remodeling on clinical outcomes in patients with aortic regurgitation. J Am Coll Cardiol. 2023;82:1548-1559. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2023.07.029>.
12. Kammerlander AA, Wiesinger M, Duca F, *et al*. Diagnostic and prognostic utility of cardiac magnetic resonance imaging in aortic regurgitation. JACC Cardiovasc Imaging. 2019;12:1474-1483. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2018.08.036>.