



# Del seguimiento por imagen al diagnóstico histológico: integrando la imagen multimodal en las masas cardíacas. Reporte de un caso

Jorge Alberto Morales Aldana<sup>1</sup>   
Nain Waldo Concha Mariaca<sup>1</sup>  
Sandra Graciela Rosales Uvera<sup>1</sup>  
Zuilma Yurith Vásquez Ortiz<sup>2</sup>   
Pablo Esteban Pérez Pinetta<sup>2</sup>  
Eleazar Ignacio Álvarez<sup>3</sup>

## Correspondencia

Jorge Alberto Morales Aldana  
jormorales91@outlook.com

<sup>1</sup>Departamento de Radiología e Imagen Dr. Adán Pitol Croda. Unidad de Imagen Cardiovascular. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México. México.

<sup>2</sup>Departamento de Cardiología. Laboratorio de Ecocardiografía. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México. México.

<sup>3</sup>Departamento de Medicina Nuclear. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México. México

Recibido: 29/06/2024

Aceptado: 01/09/2024

Publicado: 31/12/2024

**Citar como:** Morales Aldana JA, Concha Mariaca NW, Rosales Uvera SG, Vásquez Ortiz ZY, Pérez Pinetta PE, Álvarez EI. Del seguimiento por imagen al diagnóstico histológico: integrando la imagen multimodal en las masas cardíacas. Reporte de un caso. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2024 Dic; 7(3): 57-61. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v7n3a13>.

**Cite this as:** Morales Aldana JA, Concha Mariaca NW, Rosales Uvera SG, Vásquez Ortiz ZY, Pérez Pinetta PE, Álvarez EI. From Imaging Follow-up to Histological Diagnosis: Integrating Multimodal Imaging into Cardiac Masses. A case report. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2024 Dec; 7(3): 57-61. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v7n3a13>.

## Palabras clave

- ▷ Neoplasias cardíacas. Teratoma.
- ▷ Imagen multimodal.
- ▷ Diagnóstico por imagen.

## Keywords

- ▷ Heart neoplasms.
- ▷ Teratoma.
- ▷ Multimodal imaging.
- ▷ Diagnostic imaging.

## RESUMEN

Las masas cardíacas son entidades raras que suelen encontrarse de manera incidental durante otros estudios. Su presentación tan variada, desde asintomáticos hasta severo compromiso en la función cardíaca, las convierte en entidades que requieren un estricto seguimiento. Los diferentes métodos de imagen no invasiva permiten un diagnóstico muy preciso y la gran mayoría de las veces definir la conducta terapéutica en función de sus hallazgos.

## ABSTRACT

Cardiac masses are rare entities that are usually found incidentally during other studies. Their varied presentation, which can range from asymptomatic to severely compromised cardiac function, makes them entities that require strict monitoring. The different non-invasive imaging methods allow a very precise diagnosis and most of the times define the therapeutic strategy based on their findings.

## Presentación del caso

Varón de 22 años con antecedente de síndrome de Klinefelter en mosaico. Debuta con episodios de hemoptisis, disnea y pérdida ponderal no intencional. En el abordaje inicial en un hospital periférico se realizó una radiografía de tórax en la que se evidenciaba una lesión en el hemitórax derecho, por lo que es referido a esta institución.

En estudios iniciales en nuestro centro se le realiza una tomografía computarizada (TC) torácica en la que se detecta una lesión heterogénea (Figura 1) en el mediastino anterior con extensión paracardíaca (Video 1). Probablemente está relacionado con un tumor germinal ya que se correlaciona con los siguientes marcadores tumorales: alfa-fetoproteína (AFP) 15,99 ng/mL y gonadotropina coriónica humana  $\beta$  (hCG- $\beta$ ) 9,536 mUI/mL. El diagnóstico finalmente es tumor germinal no seminomatoso primario mediastinal.

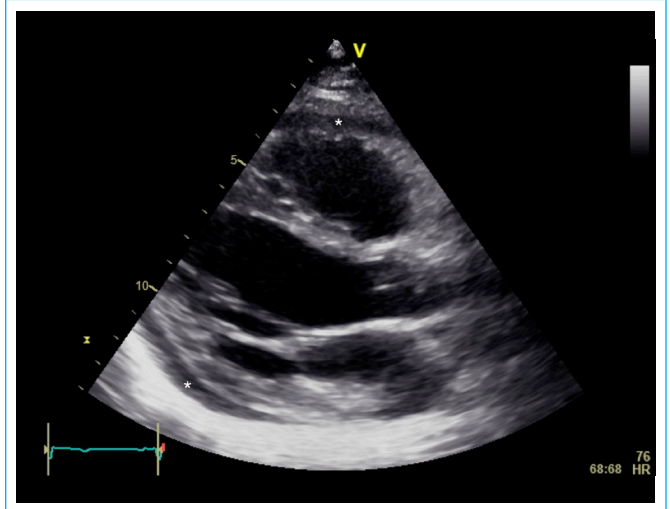
Se realiza un ecocardiograma transtorácico (ETT) para evaluar el compromiso cardíaco en el que se describe: función ventricular conservada, sin valvulopatías asociadas, derrame pericárdico ligero (Figura 2) y efecto de masa en las cavidades derechas por compresión extrínseca (Figura 3).

Se inicia quimioterapia con protocolo BEP (bleomicina, etopósido y cisplatino) seguido del esquema TIP (paclitaxel, ifosfamida y cisplatino). Posteriormente se realiza un nuevo estudio de control mediante TC torácica, concluyéndose, como respuesta parcial, una disminución mínima del tamaño de la masa y un mayor compromiso cardíaco por compresión de las cavidades derechas.

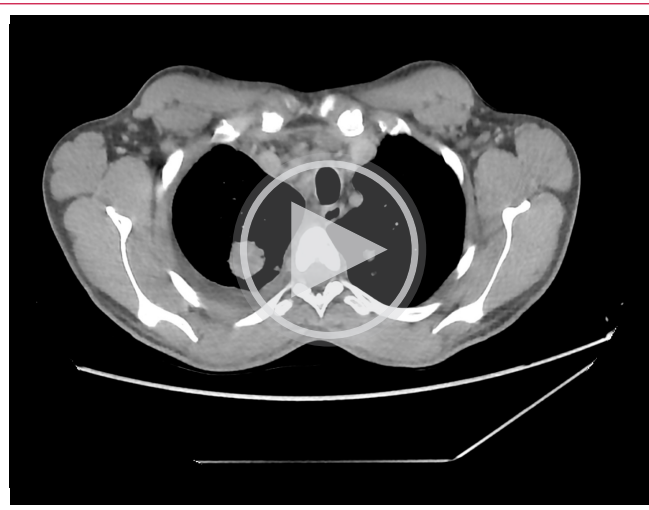
Se realiza una resonancia magnética cardíaca (RMC) (Figura 4) que reporta: función ventricular conservada (Video 2) y viabilidad miocárdica normal (Figura 5) con una masa mediastinal de 13,6 x 10,5 x 9,7 cm de dimensiones (Video 3), con infiltración en la aurícula derecha y que comprime el ventrículo derecho.



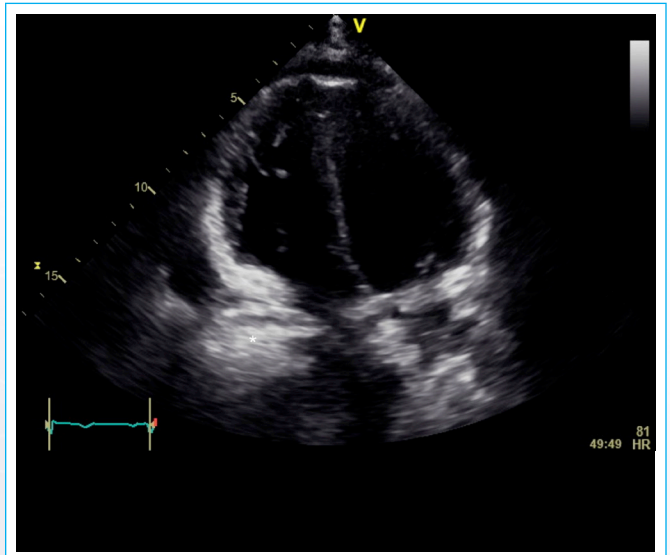
**Figura 1.** Tomografía computarizada (TC) de tórax. Se evidencia lesión ocupante en el hemitórax derecho en estrecha relación con las cavidades cardíacas derechas.



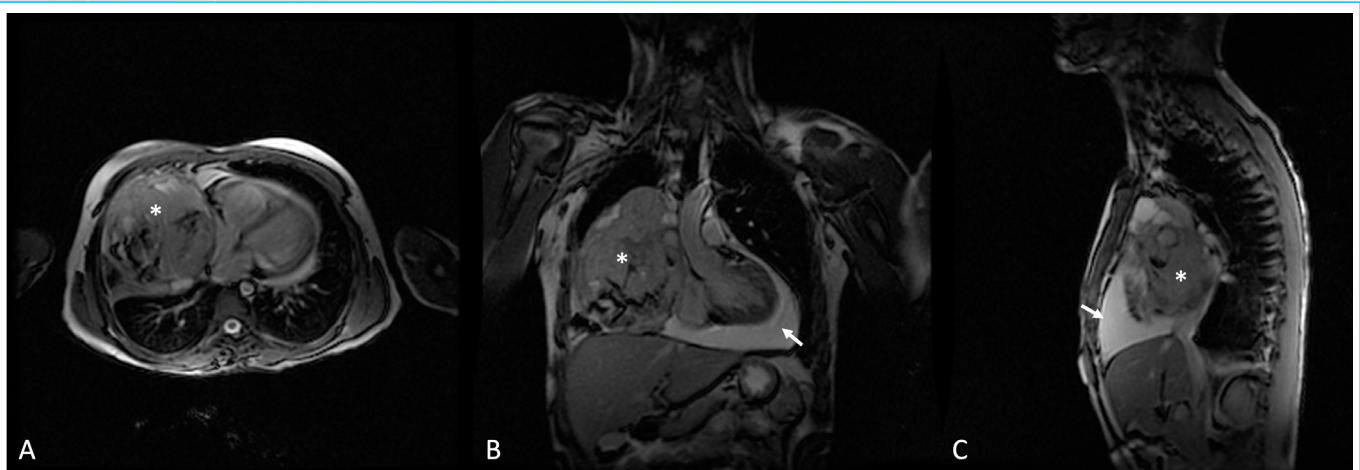
**Figura 2.** Ecocardiograma transtorácico (ETT). Proyección de eje largo paraesternal con dimensiones lineales conservadas y derrame pericárdico ligero (*asterisco*).



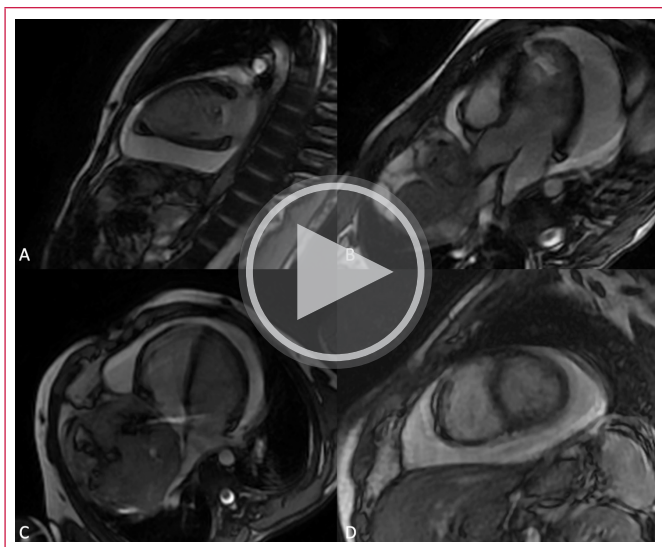
**Vídeo 1.** TC de tórax. Se observa una lesión heterogénea en el mediastino anterior con extensión paracardíaca, con efecto de masa sobre las cavidades derechas.



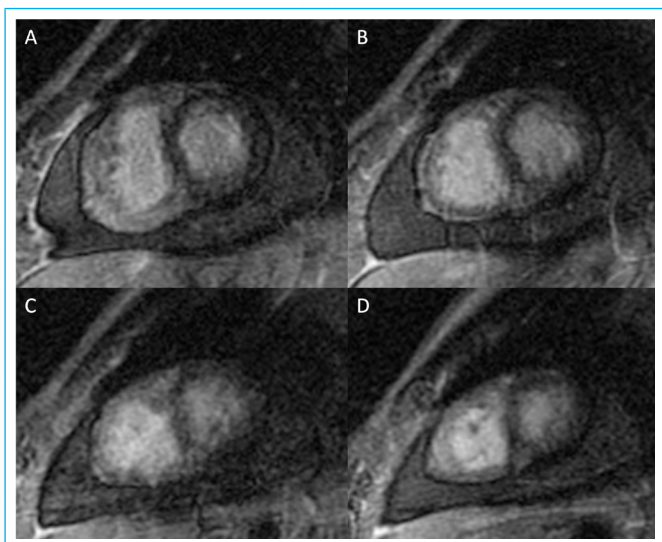
**Figura 3.** ETT. Proyección apical de 4 cámaras en la que se observa un área hiperecoica (*asterisco*) en estrecha relación con la aurícula derecha, con efecto de masa sobre la misma.



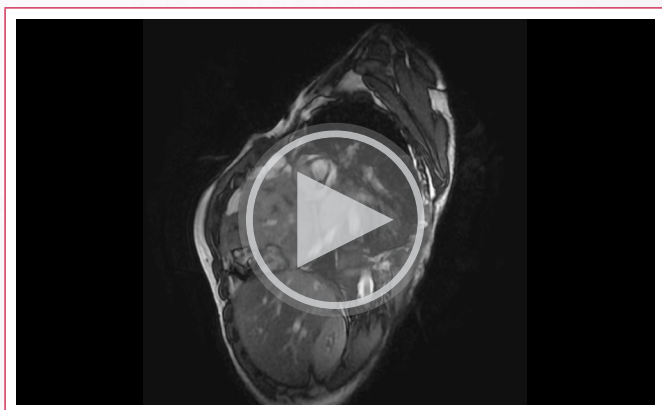
**Figura 4.** Resonancia magnética cardíaca (RMC). Localizadores axial (A), coronal (B) y sagital (C) como primera aproximación a la magnitud de la masa. Se observa una lesión heterogénea (*asterisco*), en estrecha relación con las cavidades derechas y un derrame pericárdico importante (*flecha*).



**Video 2.** Protocolo de función ventricular por RMC. Secuencia *steady-state free precession* en cortes de eje largo en 2 cámaras (A), 3 cámaras (B), 4 cámaras (C) y eje corto medio (D). Se observa función sistólica y movilidad global conservados además de un derrame pericárdico.



**Figura 5.** Protocolo de viabilidad miocárdica por RMC. Secuencia ecogradiante tras la administración de gadolinio, en cortes de eje corto del ventrículo izquierdo a nivel basal (A), medio (B, C) y apical (D) sin realce tardío.

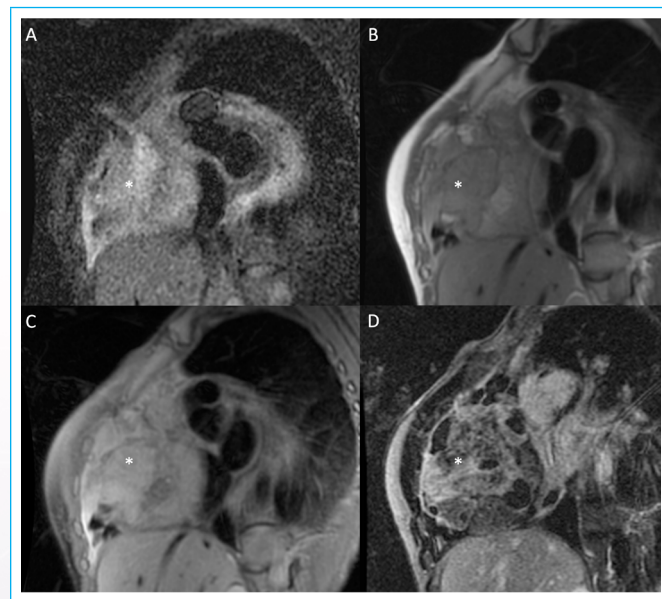


**Video 3.** Protocolo de masas cardíacas por RMC. Secuencia *steady-state free precession* orientado en eje corto de la masa mediastinal, de 13,6 x 10,5 x 9,7 cm y volumen estimado de 725 mL.

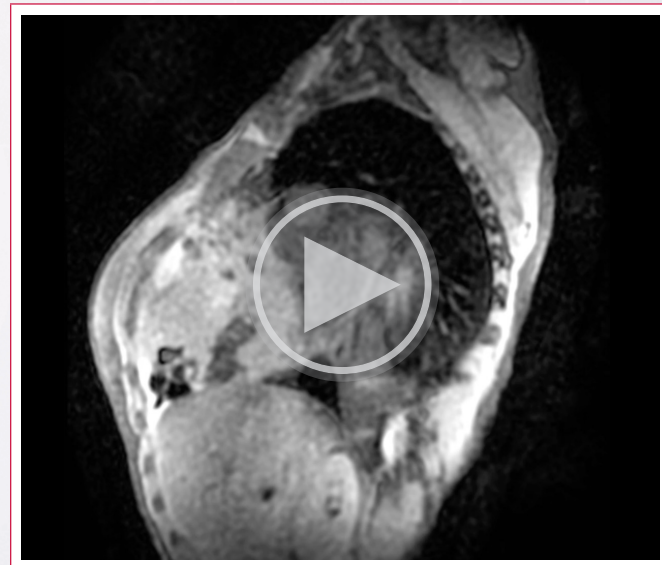
La masa (Figura 6) se describe de intensidad heterogénea en secuencias ponderadas en T1 y T2, con zonas de anulación de señal en secuencia DIR-FS, con perfusión de primer paso (Video 4) y realce tardío con gadolinio de características variadas. Como son datos sugestivos de teratosarcoma, se complementa el estudio con una tomografía por emisión de positrones con flúor-18 (PET-TC 18F-FDG) en la que se muestra una lesión mediastinal hipermetabólica de componente mixto con áreas sólidas, líquidas, calcificaciones y áreas de atenuación grasa, con SUVmáx. de 15,1 (Videos 5 y 6).

Se toma biopsia de dicha masa que confirma el teratoma sin zonas de transformación somática (Figura 7).

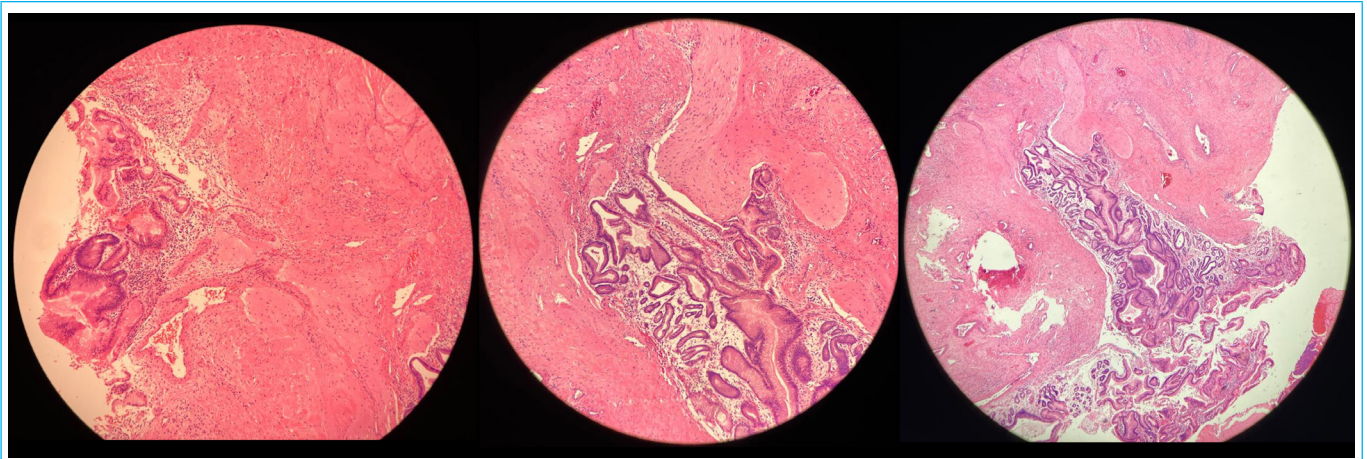
Dado que se le han administrado dos ciclos de tratamiento, se valora para un tercer ciclo quimioterapéutico y una probable resección quirúrgica posterior.



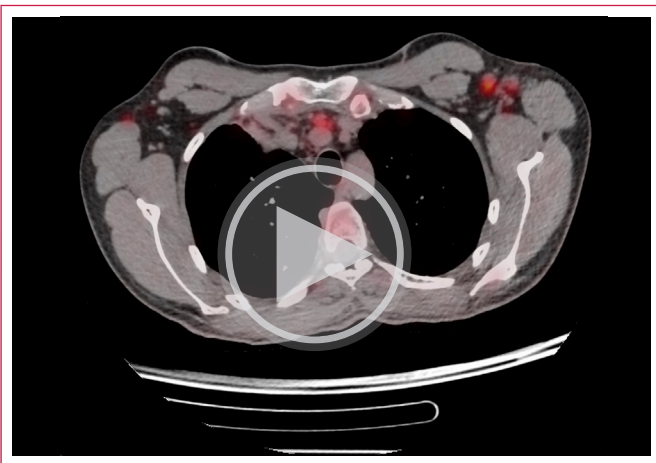
**Figura 6.** Protocolo de masas cardíacas por RMC. Secuencia *short-tau inversion recovery* (STIR T2w) (A), *double inversion recovery* (DIR T1w) (B), *double inversion recovery* con supresión grasa (DIR-FS) (C) y ecogradiante posterior a la administración de gadolinio (D).



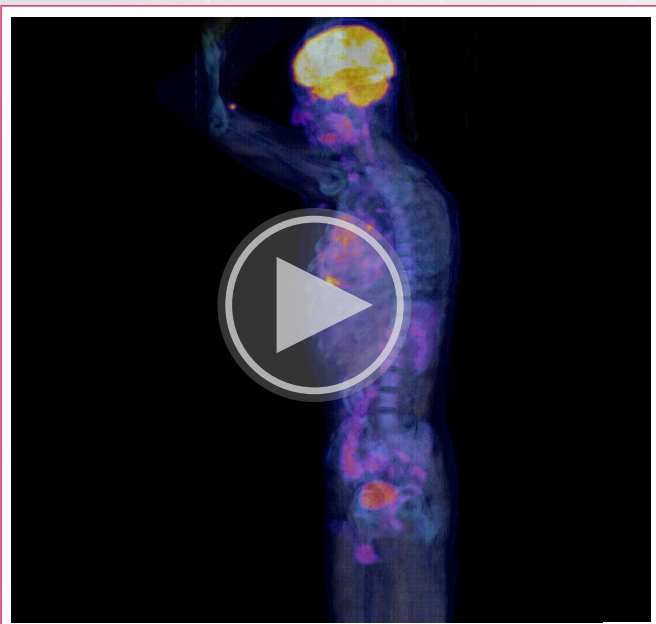
**Video 4.** Protocolo de masas cardíacas por RMC. Secuencia de perfusión de primer paso con medio de contraste de gadolinio con vascularidad heterogénea.



**Figura 7.** Histología del teratoma maduro. Vistas microscópicas de una muestra del tejido con diversos tipos de epitelios maduros, tejido adiposo, células glandulares, tejido muscular estriado y áreas quísticas.



**Video 5.** Tomografía por emisión de positrones (PET-TC). Lesión mediastinal hipermetabólica de componente mixto con SUVmáx. de 15,1.



**Video 6.** Reconstrucción tridimensional de la PET-TC 18F-FDG. Se observa masa mediastinal, paracardíaca, con zonas heterogéneas de hipermetabolismo mixto sin detectarse otras zonas de captación anormal.

## Discusión

Desde el hallazgo inicial hasta su diagnóstico definitivo, los tumores cardíacos constituyen un reto, que requiere un manejo multidisciplinario, la morbilidad y mortalidad van a depender de la estirpe celular que los origine. En 2015, la Organización Mundial de la Salud clasificó los tumores cardíacos en primarios y secundarios<sup>1</sup>, con una prevalencia estimada de 1:2000 y 1:100, respectivamente, y solo el 10% de los tumores primarios malignos.

Los teratomas cardíacos usualmente son una extensión extracardíaca, y, hasta el momento, hay muy pocos casos reportados de origen intramiocárdico<sup>2</sup>. Al originarse de todas las líneas germinales, el contenido de los mismos es diverso y se pueden encontrar en cualquier etapa de la evolución de los tejidos.

La presentación clínica suele ser muy variada y está en función del tipo de tumor y de la edad de presentación; los hay desde asintomáticos, con síntomas constitucionales hasta embolismo o efectos de masa.

Las opciones de tratamiento dependerán también de la clase de tumor, las comorbilidades presentes, el pronóstico y las metástasis<sup>3</sup>. En el abordaje de los tumores cardíacos, la imagen multimodal juega un papel fundamental para su identificación, caracterización y seguimiento, con datos que incluyen: tamaño, ubicación anatómica, relación y extensión a las estructuras adyacentes, complicaciones funcionales y caracterización tisular. Por ello, cada método de imagen se integra en un todo que indica la etiología más probable del tumor. El diagnóstico definitivo será siempre mediante el estudio de histopatología.

El ecocardiograma, por su amplia disponibilidad y bajo coste, proporciona una primera aproximación a las dimensiones del problema en cuanto a la ubicación de las masas, sobre todo en las de tamaño pequeño dada su alta resolución temporal y espacial. Su mayor ventaja yace en la determinación de las implicaciones funcionales a nivel valvular mediante el análisis de los flujos por el método *doppler*<sup>3</sup>.

La TC de tórax, gracias a su alta resolución espacial mediante cortes seccionales, permite una excelente evaluación de las dimensiones y relaciones con las estructuras adyacentes. Además, el análisis coronario y funcional cardíaco son una ventaja con miras a posibles intervenciones quirúrgicas. Sin embargo, el contraste yodado limita su uso en pacientes con algún grado de fallo renal y la exposición a la radiación como desventajas inherentes al método<sup>3</sup>.

Por su parte, la RMC, además de ser el Gold estándar para la evaluación de la función ventricular, permite la valoración de las características propias del método: identificación de las masas benignas o malignas, como son las secuencias de perfusión y el realce tardío con gadolinio<sup>4</sup>, indicación en los criterios de uso apropiado para el estudio de las estructuras cardíacas y la función no valvular<sup>5</sup>.

La caracterización tisular mediante un protocolo estandarizado que incluye secuencias steady-state free precession (SSFP), secuencias ponderadas en T1, T2 y supresión de grasa, perfusión de primer paso y realce temprano y tardío con gadolinio<sup>6</sup>, permiten una correlación histológica con precisión de hasta el 79%<sup>7</sup>, imprescindible para el abordaje de cualquier masa cardíaca.

En cuanto a la medicina nuclear, la PET-TC 18F-FDG juega un papel fundamental en la diferenciación de las características benignas y malignas así como en la identificación de metástasis. Aunque dada su baja sensibilidad, las futuras aplicaciones de la PET con la RMC serán prometedoras tanto para el diagnóstico como el seguimiento de los pacientes<sup>3</sup>.

La sumatoria e integración de las ventajas de cada método van a permitir un diagnóstico presuntivo adecuado, sugerir el mejor tratamiento y hacer el seguimiento del paciente teniendo en cuenta que el diagnóstico final será siempre por histopatología<sup>7</sup>.

## Conclusión

El abordaje de las masas cardíacas es un reto que requiere un equipo multidisciplinario para su manejo y las técnicas de imagen multimodal juegan un papel importante en su detección y seguimiento en función de las aplicaciones clínicas de cada una de ellas.

## Ideas para recordar

- Ante la detección de una masa cardíaca, el contexto clínico del paciente es de suma importancia para la sospecha diagnóstica, y será lo que oriente la elección de los métodos para cada abordaje.
- La resonancia magnética cardíaca, con la caracterización tisular como su principal ventaja, comprende un protocolo que, bien aplicado e interpretado, brinda una adecuada aproximación al diagnóstico definitivo.
- Los métodos de imagen no invasivos son la mejor herramienta para el seguimiento durante el tratamiento, médico o quirúrgico, de una masa cardíaca, dada la información que estas pueden proveer.
- El diagnóstico definitivo de una masa cardíaca será siempre por histopatología.

## Fuente de financiación

Los autores declaran que no existió ningún tipo de financiación.

## 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 artículo.

## Bibliografía

1. Burke A, Tavora F. The 2015 WHO classification of tumors of the heart and pericardium. *J Thorac Oncol* [Internet]. 2016;11(4):441-452. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtho.2015.11.009>
2. Patel A, Rigsby C, Young L. Cardiac teratoma of the interventricular septum with congenital aortic stenosis in a newborn. *Pediatr Cardiol* [Internet]. 2008;29(6):1126-1128. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00246-008-9281-5>
3. Poterucha TJ, Kochav J, O'Connor DS, et al. Cardiac tumors: Clinical presentation, diagnosis, and management. *Curr Treat Options Oncol* [Internet]. 2019;20(8). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11864-019-0662-1>
4. Pontone G, Di Cesare E, Castelletti S, et al. Appropriate use criteria for cardiovascular magnetic resonance imaging (CMR): SIC—SIRM position paper part 1 (ischemic and congenital heart diseases, cardiology, cardiac masses and heart transplant). *Radiol Med* [Internet]. 2021;126(3):365-379. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11547-020-01332-6>
5. Doherty JU, Kort S, Mehran R, et al. ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/HRS/SCAI/SCCT/SCMR/STS 2019 appropriate use criteria for multimodality imaging in the assessment of cardiac structure and function in nonvalvular heart disease. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2019;73(4):488-516. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2018.10.038>
6. Gatti M, D'Angelo T, Muscogiuri G, et al. Cardiovascular magnetic resonance of cardiac tumors and masses. *World J Cardiol* [Internet]. 2021;13(11):62849. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4330/wjc.v13.i11.628>
7. Mousavi N, Cheezum MK, Aghayev A, et al. Assessment of cardiac masses by cardiac magnetic resonance imaging: Histological correlation and clinical outcomes. *J Am Heart Assoc* [Internet]. 2019;8(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/jaha.117.007829>