

**37** Congreso  
Nacional  
CENTRO DE  
CONVENCIONES  
INTERNACIONALES

Barcelona  
22/25  
MAYO 2024

**seram**  
Sociedad Española de Radiología Médica

**FERM**  
FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE RADIOLOGÍA MÉDICA

**RC** | RADIOLEGS  
DE CATALUNYA

# HALLAZGOS EXTRACARDÍACOS EN RESONANCIA MAGNÉTICA CARDIOVASCULAR.

Jaime Hernando Alvarez Cuenca<sup>1</sup>, Andreea Nicol Ani<sup>1</sup>,  
Wilmar Antonio Ocampo Toro<sup>1</sup>, Iñigo Zubiaguirre  
Tellería<sup>1</sup>, Juan Miguel Sánchez Bermejo<sup>1</sup>, Irene Vidal Del  
Amo<sup>1</sup>, Irene Betere Marcos<sup>1</sup>, Patricia Elena Gestri Mora<sup>1</sup>,  
María Azahara Hoyas García<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Hospital Universitario Severo Ochoa  
Leganés, Madrid.



## **OBJETIVO DOCENTE:**

-Ofrecer una visión general de los hallazgos extracardíacos que pueden aparecer en la CRM, con énfasis en variantes de la normalidad, hallazgos incidentales comunes y signos de imagen importantes que ayudan a distinguir la patología benigna y potencialmente maligna.

-Proporcionar un marco para el abordaje y posibles estudios diagnósticos adicionales de estos hallazgos



## REVISIÓN DEL TEMA:

La Resonancia Magnética Cardiovascular (RMC) se presenta como una metodología diagnóstica no invasiva, consolidada para la evaluación exhaustiva de la estructura y funcionalidad del sistema cardiovascular frente a un espectro de patologías tanto congénitas como adquiridas.

Esta técnica implica la adquisición de imágenes en planos específicos alineados con los ejes cardíacos, complementadas ocasionalmente por imágenes axiales y coronales del tórax y la región superior del abdomen, facilitando así la planificación detallada del estudio. Este procedimiento genera, de manera inevitable, la captura de imágenes de extensas áreas del cuerpo que exceden el enfoque primario sobre el corazón, lo cual puede derivar en la detección de patologías extracardíacas.

La identificación incidental de tales hallazgos, dada la especificidad no dedicada y la consiguiente necesidad de una caracterización tisular más profunda, a menudo requiere la implementación de técnicas de imagen complementarias para su confirmación.

Adicionalmente, la presencia de ciertas anomalías extracardíacas puede influir de manera significativa en la interpretación de la patología cardíaca primaria, considerando la potencial implicación multisistémica de algunas enfermedades cardíacas. La relevancia de estos hallazgos incidentales, fuera del espectro cardiovascular, ha sido subrayada en las recientes actualizaciones del del plan de estudios básico de la Asociación Europea de Imágenes Cardiovasculares, orientadas al examen de certificación europeo en Resonancia Magnética Cardíaca.



Para ofrecer una visión general del tipo de hallazgos extracardíacos que pueden aparecer en la RMC, estos se han subdivididos por ubicación anatómica.

## CUELLO:

En la región cervical, las técnicas de resonancia magnética, incluidas las imágenes de localización y las secuencias anatómicas transversales como las imágenes axiales de sangre negra, suelen abarcar partes del cuello y el mediastino superior. La glándula tiroides, debido a la alta incidencia de anomalías tiroideas, emerge como el principal órgano de interés en esta área, junto con la visualización frecuente de adenopatías supraclaviculares y cervicales.

La patología tiroidea prevalente es el bocio difuso (Figura. 1), con una incidencia mayor en mujeres premenopáusicas y una relación de prevalencia femenina a masculina de 4:1, aunque disminuye con la edad. Contrariamente, la presencia de nódulos tiroideos incrementa con la edad.

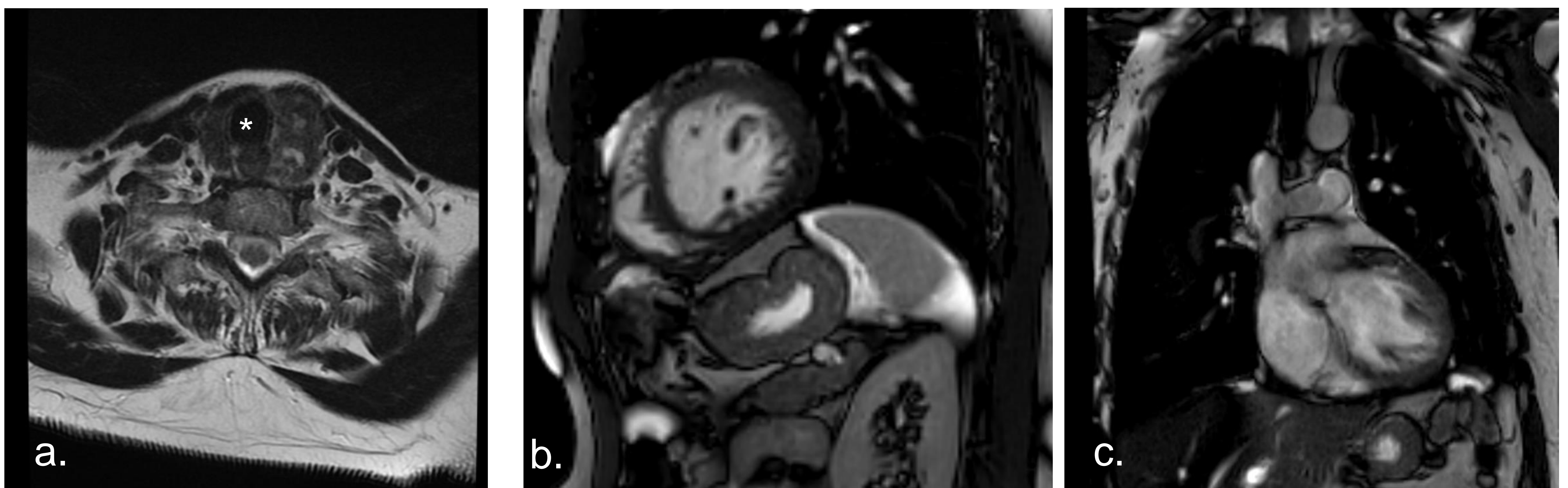


Figura. 1. Localizadores en sangre blanca del cuello ( a ) imagen axial, imágenes (b) sagital y ,(c ) coronal, muestran un agrandamiento homogéneo del lóbulo derecho de la glándula tiroides sin efecto de masa sobre la tráquea (\*).



Cuando se detecta un agrandamiento de la tiroides, es esencial examinar detalladamente las imágenes disponibles en busca de signos de compresión local. Se debe realizar una evaluación de la posición y el diámetro de la tráquea.

## MEDIASTINO

En el mediastino, las áreas superior, anterior, media y posterior se examinan mediante secuencias transversales axiales, comúnmente utilizadas en la planificación de imágenes cardíacas. Los ganglios linfáticos torácicos representan un hallazgo extracardíaco habitual, identificables por sus formas ovoides y retorno de señal de tejido blando, con los nodos normales mostrando una morfología con hilio graso. Se considera que el diámetro del eje corto de un ganglio linfático mediastínico no debe exceder los 10 mm para ser considerado dentro del rango normal.

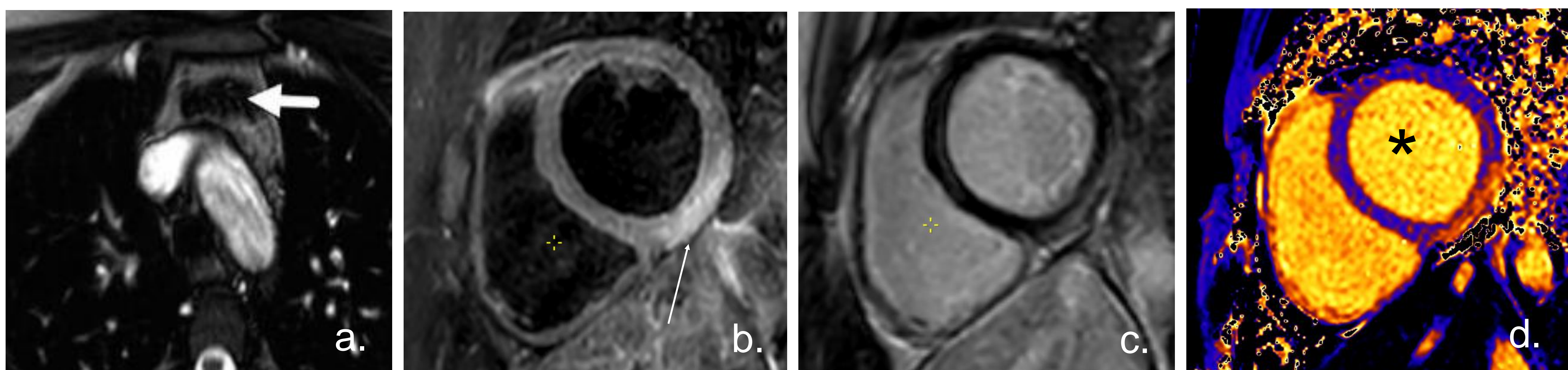


Figura 2. Paciente masculino de 20 años con sospecha de miocarditis vírica. Imagen axial de sangre negra del mediastino superior (a) evidencia tejido blando compatible con hiperplasia tímica (flecha). (b). Secuencia triple IR con hiperintensidad de señal epi y mesocardia en cara inferior e inferolateral en segmentos medios (flecha). (c). Realce tardío con hiperrealce (flecha) y, (d). T1 nativo con valores elevados en estas mismas localizaciones .



El timo, una estructura en el mediastino anterior típica en niños y adultos jóvenes, no debe confundirse con masas anormales, distinguiéndose por su forma bilobulada y márgenes que se vuelven cóncavos con la edad. La reactivación del timo puede observarse tras hiperplasia tímica (Figura. 2), enfermedades graves, requiriendo diferenciación de neoplasias tímicas.

La linfadenopatía torácica, es un indicador común que sugiere la necesidad de investigar exhaustivamente la etiología subyacente, dadas sus múltiples causas posibles, incluidas infecciones, insuficiencia cardíaca congestiva, fibrosis pulmonar, etc.

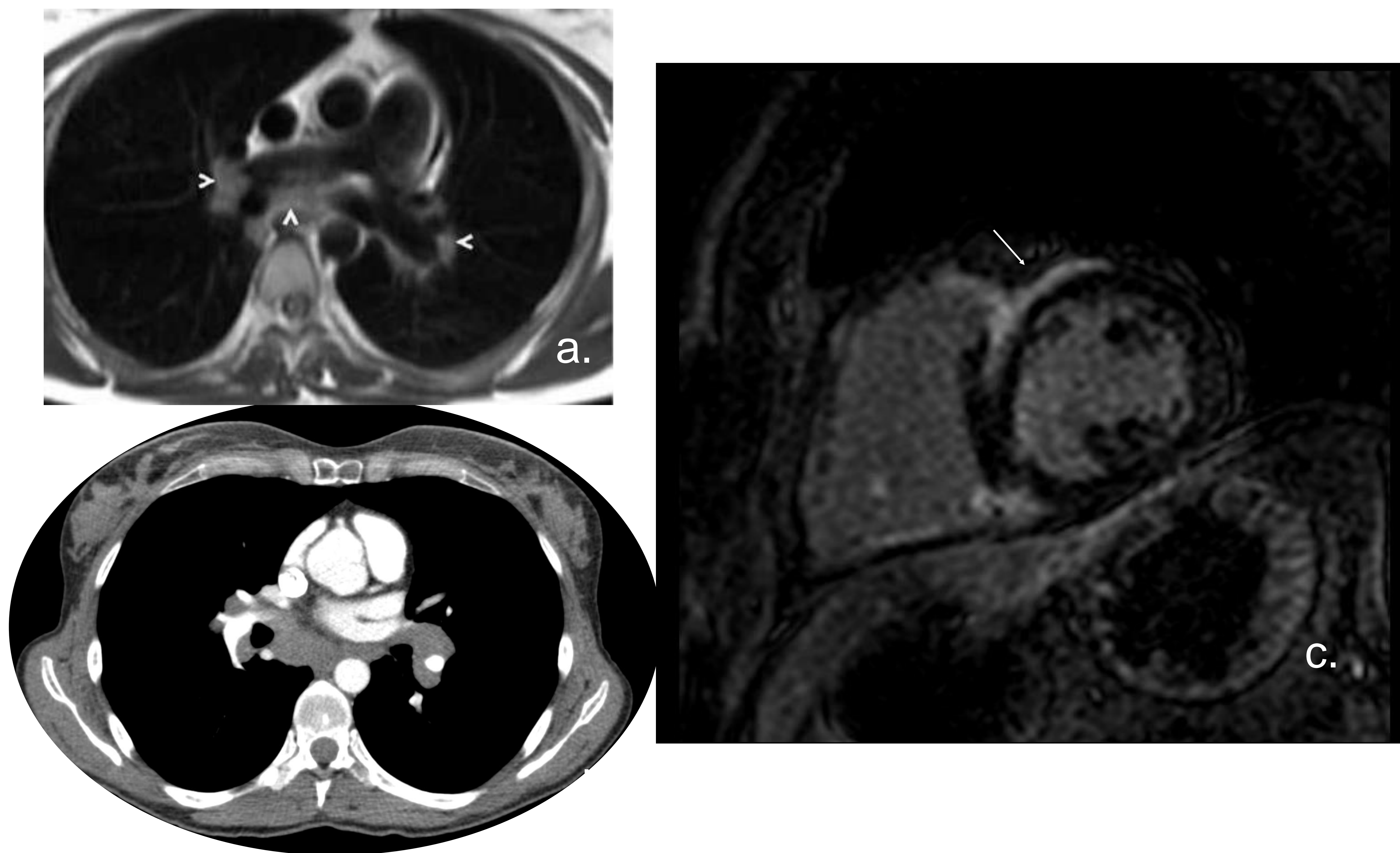


Figura. 3. Paciente de 32 años con Sarcoidosis. Localizadores en sangre negra ( a ) imagen axial y ( b ) TC con civ axial: muestran adenopatías mediastínicas e hiliares bilaterales, ( c ) Realce tardío en jeje corto (flecha), captación de distribución subepicárdica anteroseptal y en segmento medio anterior, compatible con afectación cardíaca.



En adultos jóvenes, el agrandamiento simétrico bilateral de los ganglios hiliares y mediastínicos sugiere frecuentemente sarcoidosis (Figura 3.), aunque el linfoma permanece como un diferencial crítico a considerar.

Las masas mediastínicas, aunque poco comunes, son de gran importancia al revisar las estructuras fuera del corazón. Entre las neoplasias mediastínicas anteriores más comunes se encuentran el timoma, el linfoma y el teratoma. Por otro lado, las masas mediastínicas posteriores suelen incluir linfadenopatía y tumores neurogénicos como schwannomas y neurofibromas. Un hallazgo incidental que se encuentra con frecuencia y puede ser confundido con una masa mediastínica posterior inferior es una hernia de hiato (Figura 4.). Esta última se puede identificar fácilmente como una estructura adyacente al tracto digestivo en imágenes axiales y/o coronales iniciales, y puede contener gas o líquido.

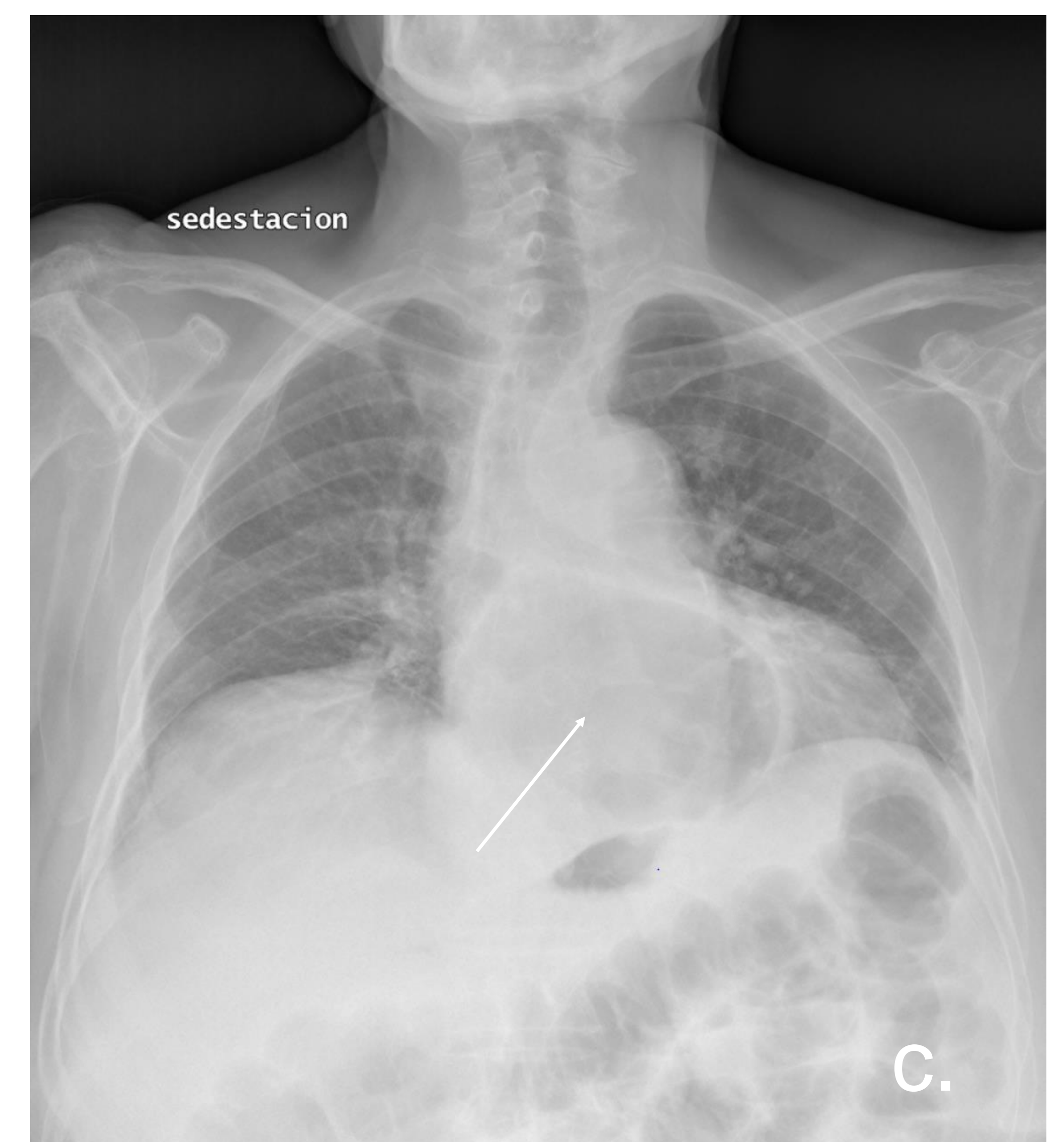
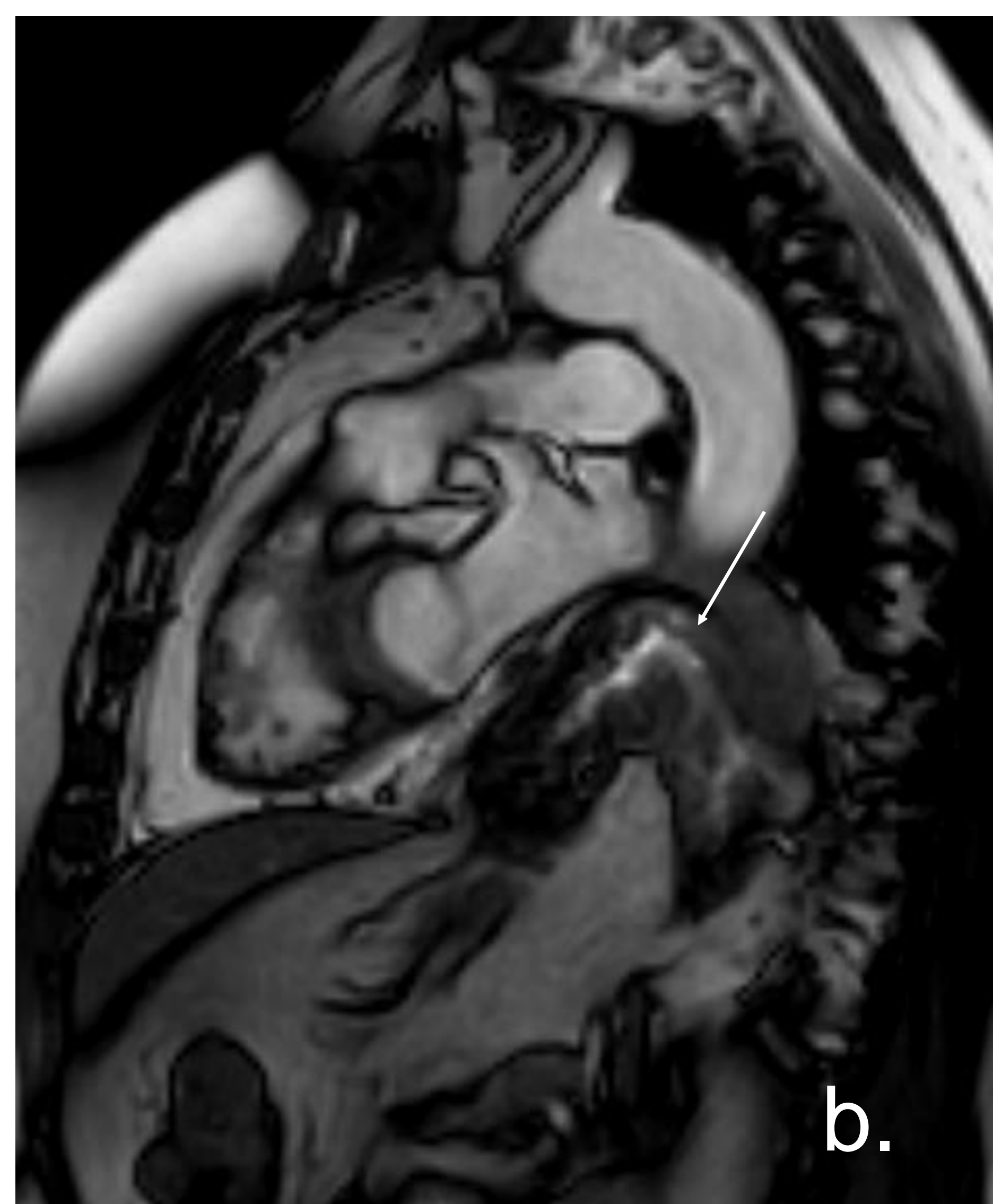
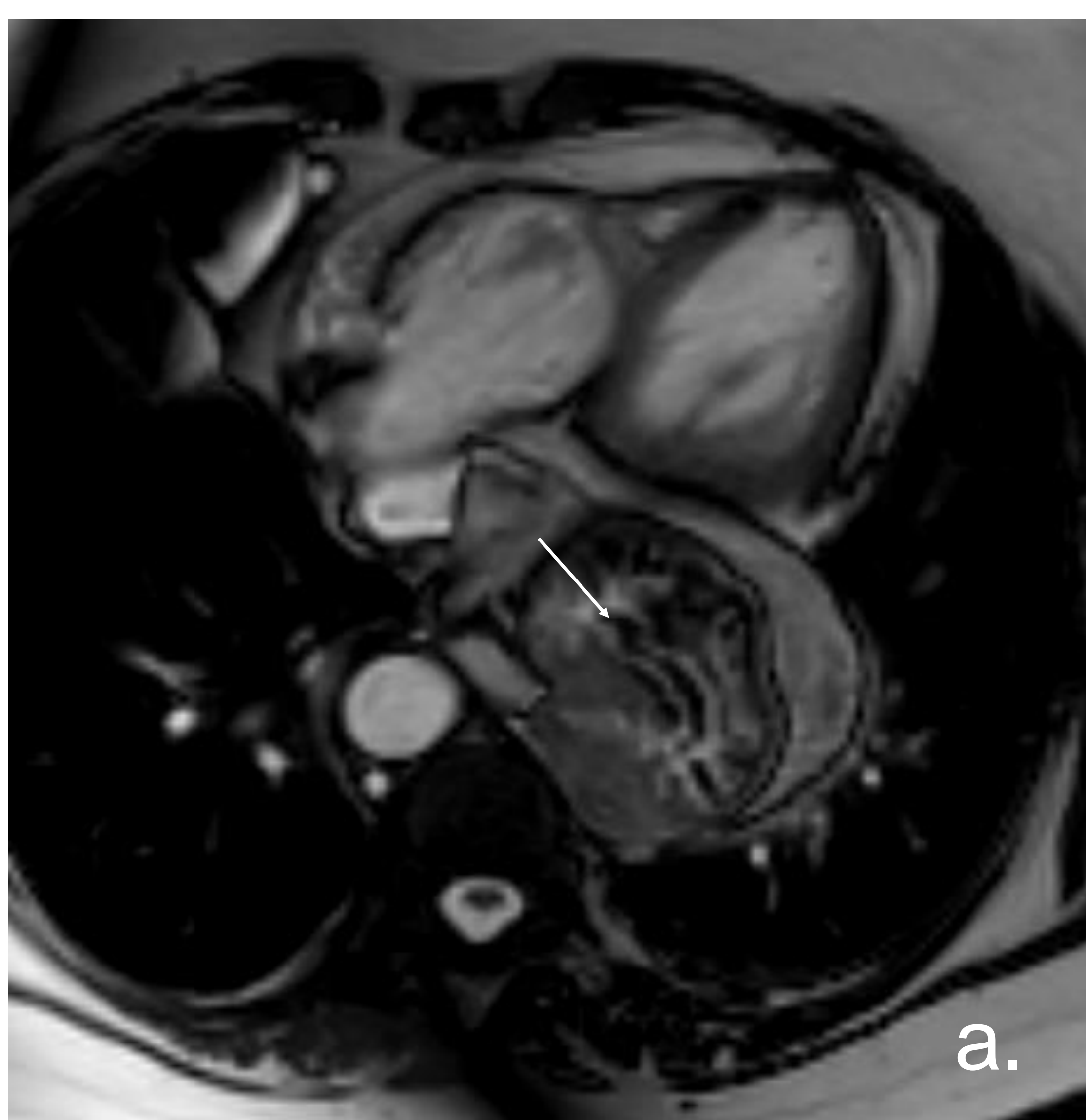


Figura. 4. Localizadores en sangre blanca ( a ) imagen axial y (b) sagital y ,(c ) RX de tórax AP; muestran gran hernia de hiato (flecha)



## PULMONES Y PLEURA

En el ámbito de la resonancia magnética cardíaca (RMC), las imágenes axiales estándar comúnmente cubren gran parte del tórax, incluyendo los pulmones y la pleura. A pesar de las limitaciones inherentes de la resonancia magnética para evaluar el parénquima pulmonar, debido a artefactos por movimiento respiratorio, baja densidad de protones en el tejido pulmonar aireado, y artefactos de susceptibilidad magnética en interfaces aire-tejido, se pueden identificar anomalías pulmonares significativas.

Una variante anatómica frecuente en los pulmones es la cisura accesoria del lóbulo áxicos, la cual no debe ser confundida con patologías.

La enfermedad embólica pulmonar, una causa común de dolor torácico, puede ser identificada incidentalmente durante la RMC. Es crucial revisar las secuencias de cine para trombos intracardíacos y signos de tensión en el corazón derecho si se sospecha de embolia pulmonar, especialmente en contextos clínicos de dolor torácico con troponina elevada, pero sin obstrucciones coronarias. La presencia de infarto pulmonar o derrame pleural puede indicar la extensión del émbolo.

El derrame pleural es la anomalía pleural más común observada en la RMC, caracterizándose por su apariencia en capas con señal baja en T1 y alta en T2, aunque puede variar debido a artefactos de flujo (Figura 5).



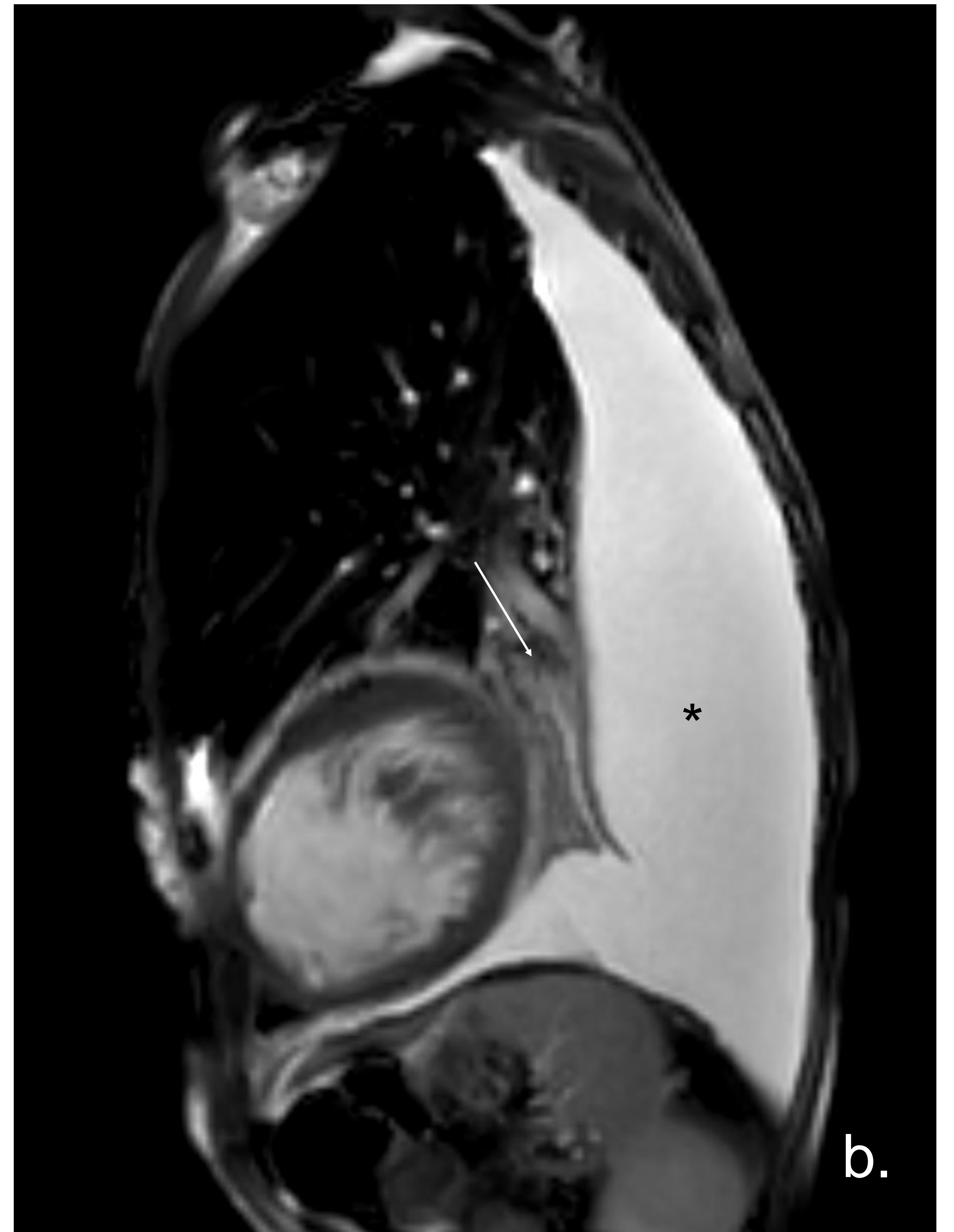
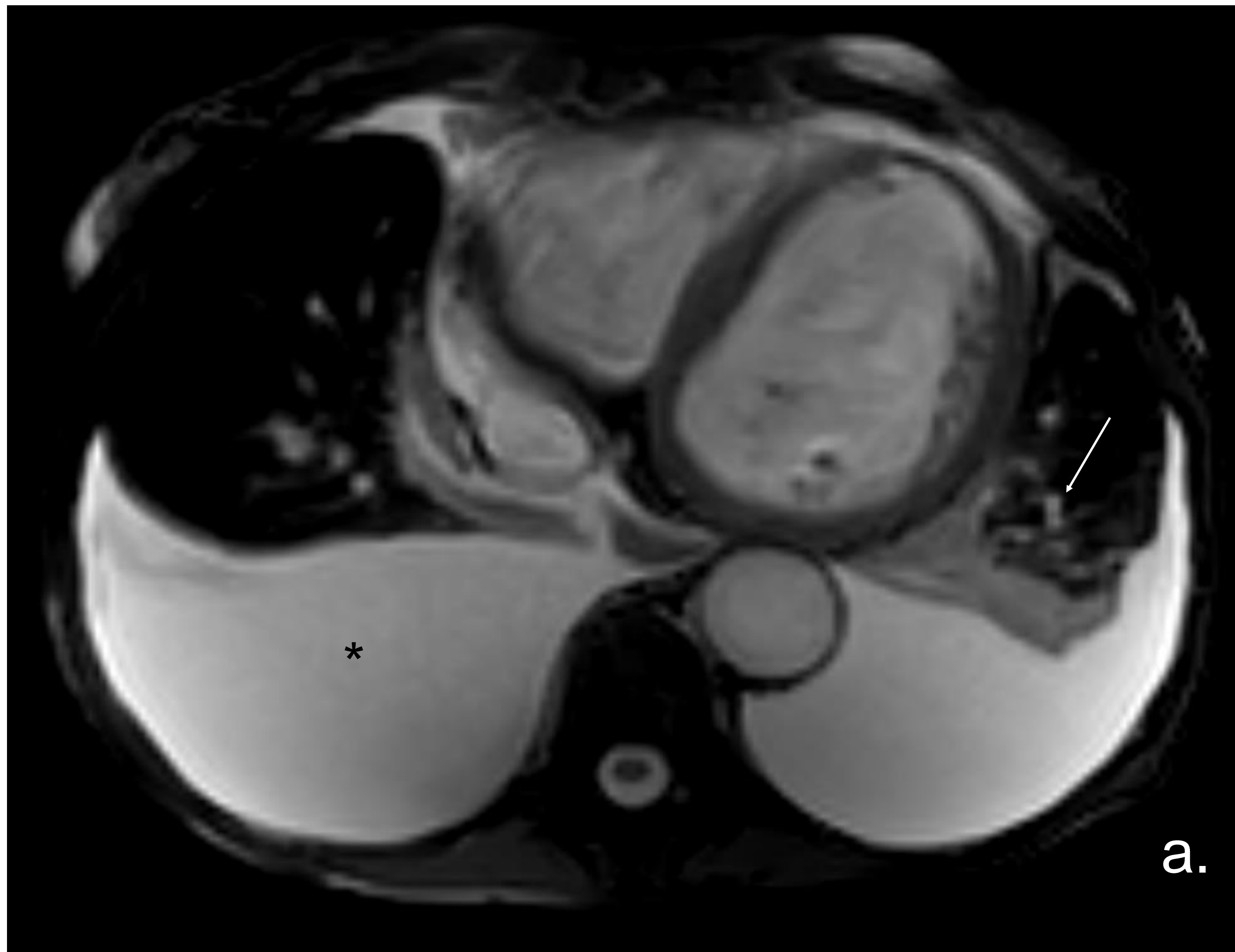


Figura 5. Paciente de 70 años en estudio de ICC. Localizadores en sangre negra ( a ) imagen axial y (b) sagital; evidencian derrame pleural masivo y bilateral (\*) asociado con un colapso parcial del lóbulo inferior (flechas).

La evaluación detallada es crucial para diferenciar los derrames simples de colecciones complejas, siendo la loculación y el engrosamiento pleural indicativos de exudados. La nodularidad pleural y la afectación pleural o mediastínica circunferencial sugieren malignidad (Figura 6 y 7).

La invasión de estructuras mediastínicas o de la pared torácica adyacentes suele ser indicativa de infección agresiva o malignidad. A veces, el líquido pleural puede quedar atrapado en las cisuras, simulando una masa, pero puede distinguirse fácilmente en resonancia magnética debido a las características de señal del líquido.



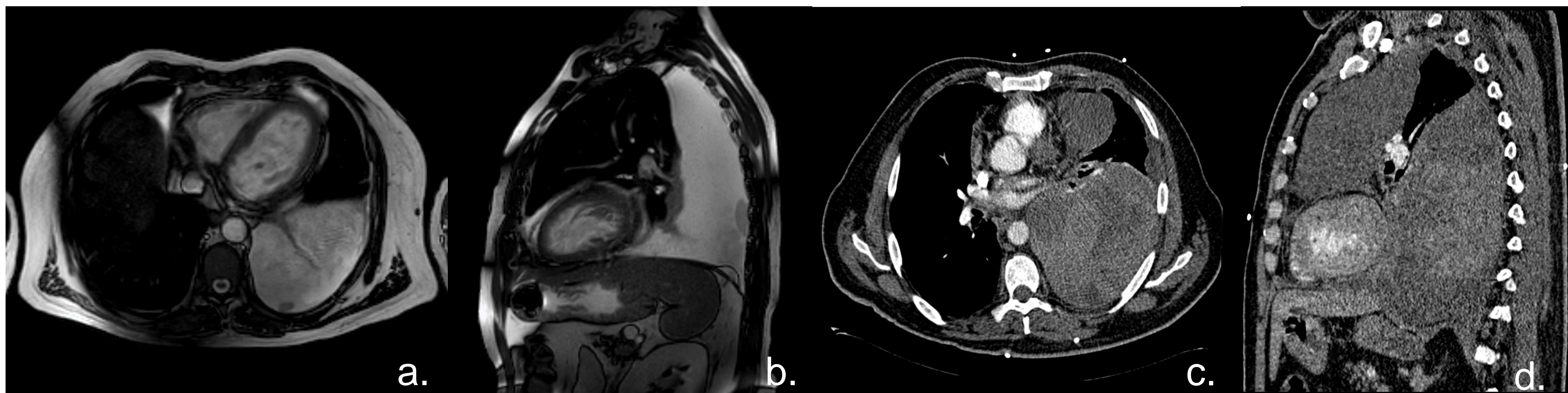


Figura 6. Paciente con LMC ingresa por miopericarditis, presenta en CRM. Localizadores (a) axial y (b) sagital; derrame pleural izquierdo complicado, estudio post toracocentesis. TC tórax con civ (c) axial y (d) sagital presenta derrame pleural de características hemáticas que empeora rápidamente a pesar de tubo de tórax.

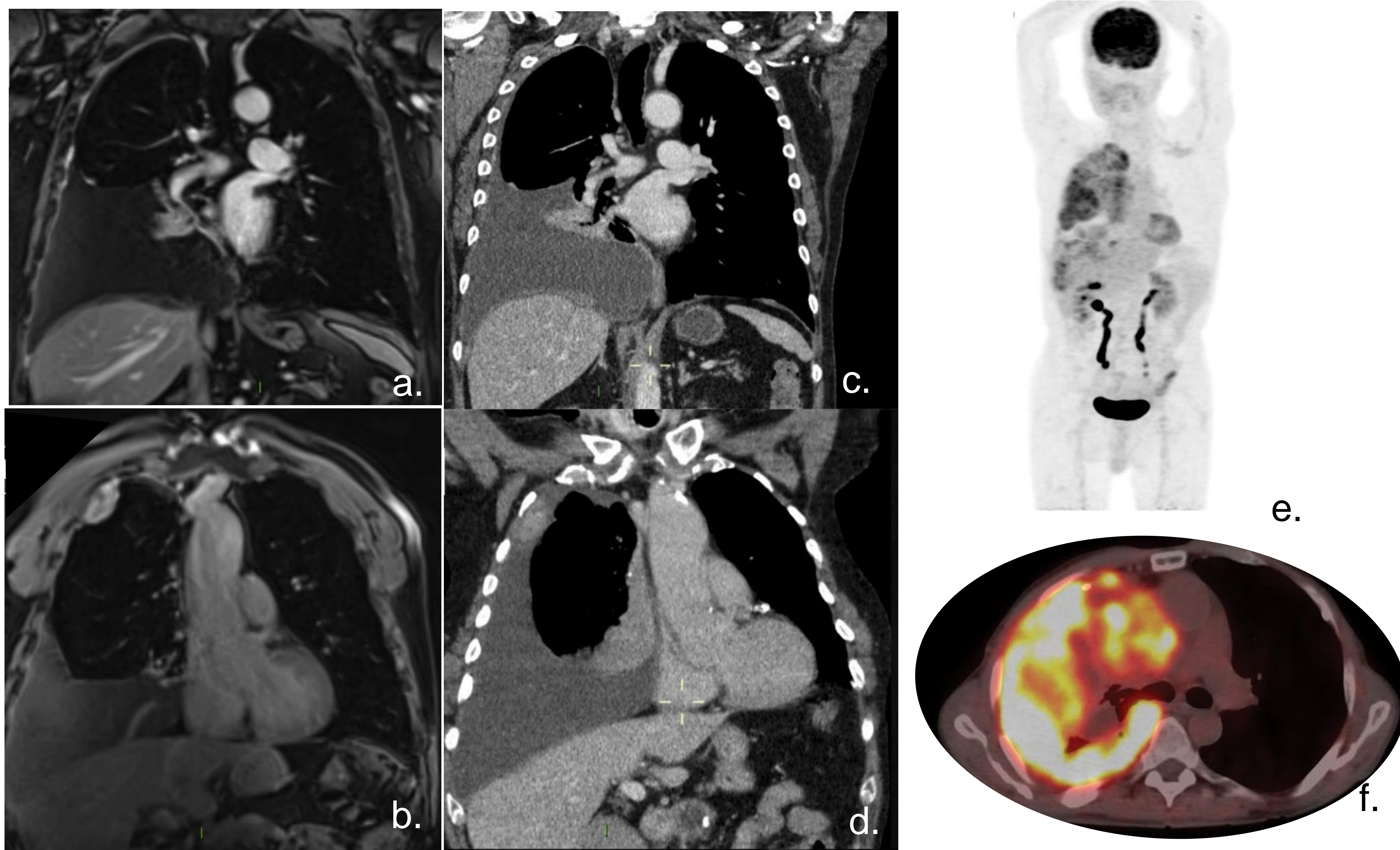


Figura 7. Paciente de 64 años diagnosticado con mesotelioma pleural maligno. CRM (a,b) y TC de tórax con civ (c,d) muestra engrosamiento pleural nodular con por afectación circunferencial completa.; Captación de FDG (SUVmax: 9,1) en áreas de engrosamiento pleural en el hemitórax derecho (e,f)



Para las opacidades parenquimatosas pulmonares, es importante medir la dimensión máxima del nódulo, siendo la RM altamente sensible para detectar nódulos de 5 a 10 mm de tamaño y comparativamente precisa a la TC para nódulos mayores de 1 cm. Los márgenes espiculados son un indicador de malignidad.

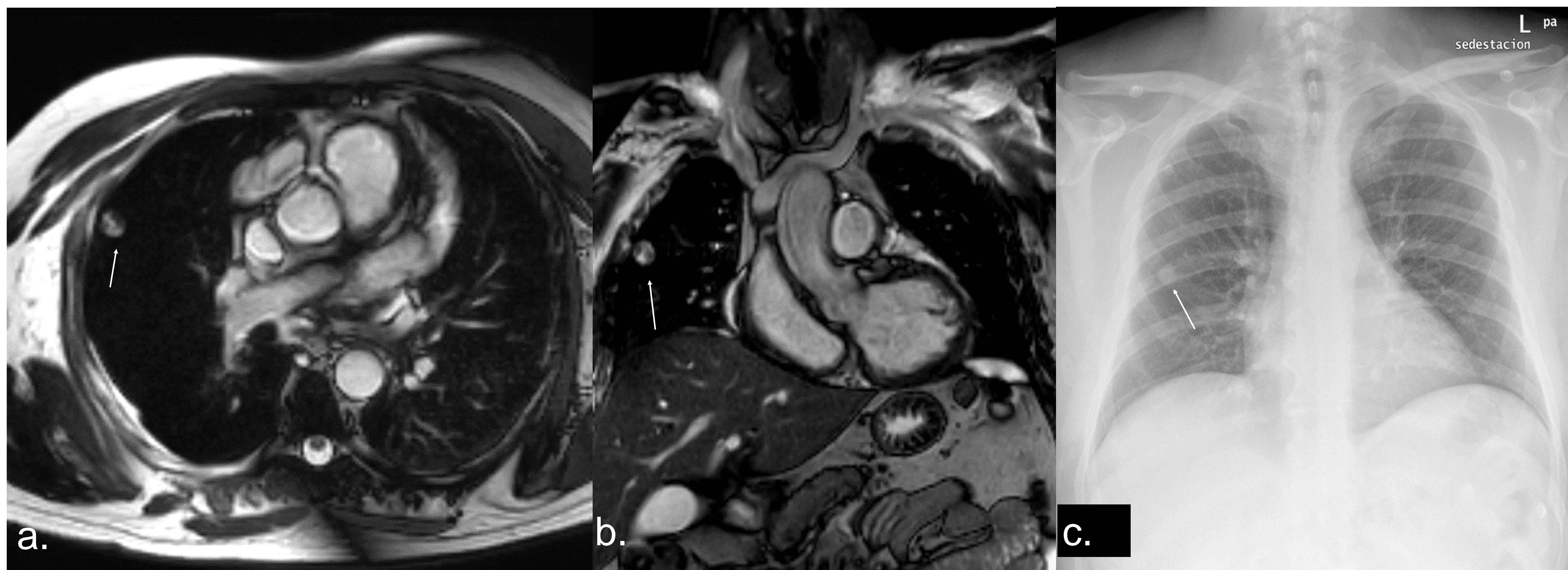


Figura 8. Nódulo incidental nódulo benigno en el lóbulo superior derecho (flecha) de 1.5 cm, con intensidad heterogénea que presenta señal grasa en su interior. CRM localizador axial ( a ) y coronal (d), Rx de tórax (c) evidencia estabilidad radiológica.

Cuando se detectan nódulos, es esencial una revisión de cualquier imagen previa para establecer la estabilidad o, si crecen, durante qué período. A menudo se requiere una evaluación adicional con TC y, si corresponde, se puede realizar un seguimiento del nódulo según las pautas de la Sociedad Fleischner. (Figura 9.)



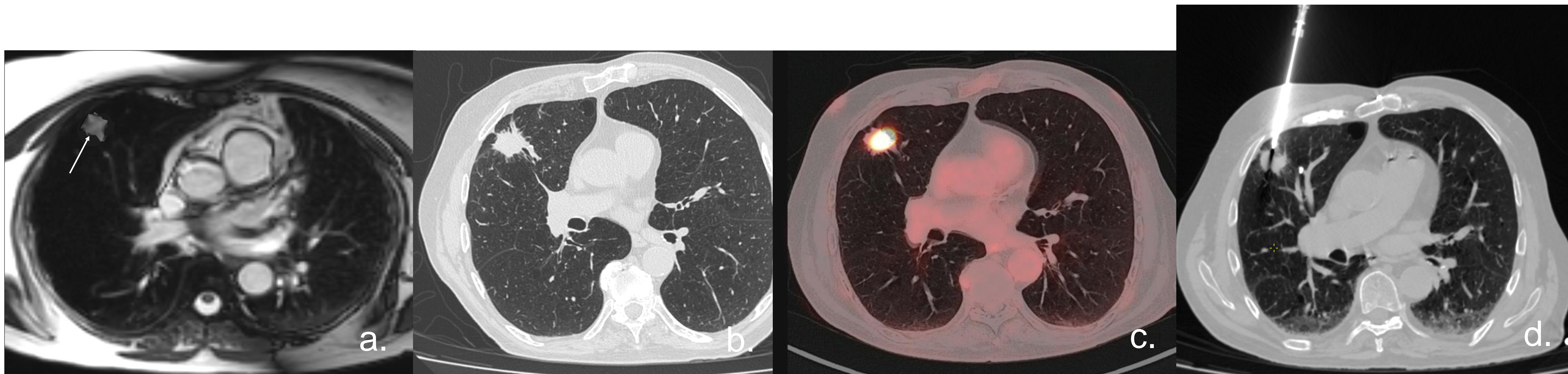


Figura 9. Manejo de nódulo incidental nódulo denso de 1,7 cm en el lóbulo superior derecho (flechas blancas sólidas). CRM ( a ), TC de tórax (b) PET-FDG ( c ) y TC de tórax con BAG (d).

La consolidación no es infrecuente. Técnicamente, es un término radiográfico que se refiere al aumento de la atenuación del parénquima pulmonar que oscurece los márgenes vasculares. No es específico de la infección y puede ocurrir en casos de atelectasia (Figura 10.), edema pulmonar, hemorragia y tumores malignos.

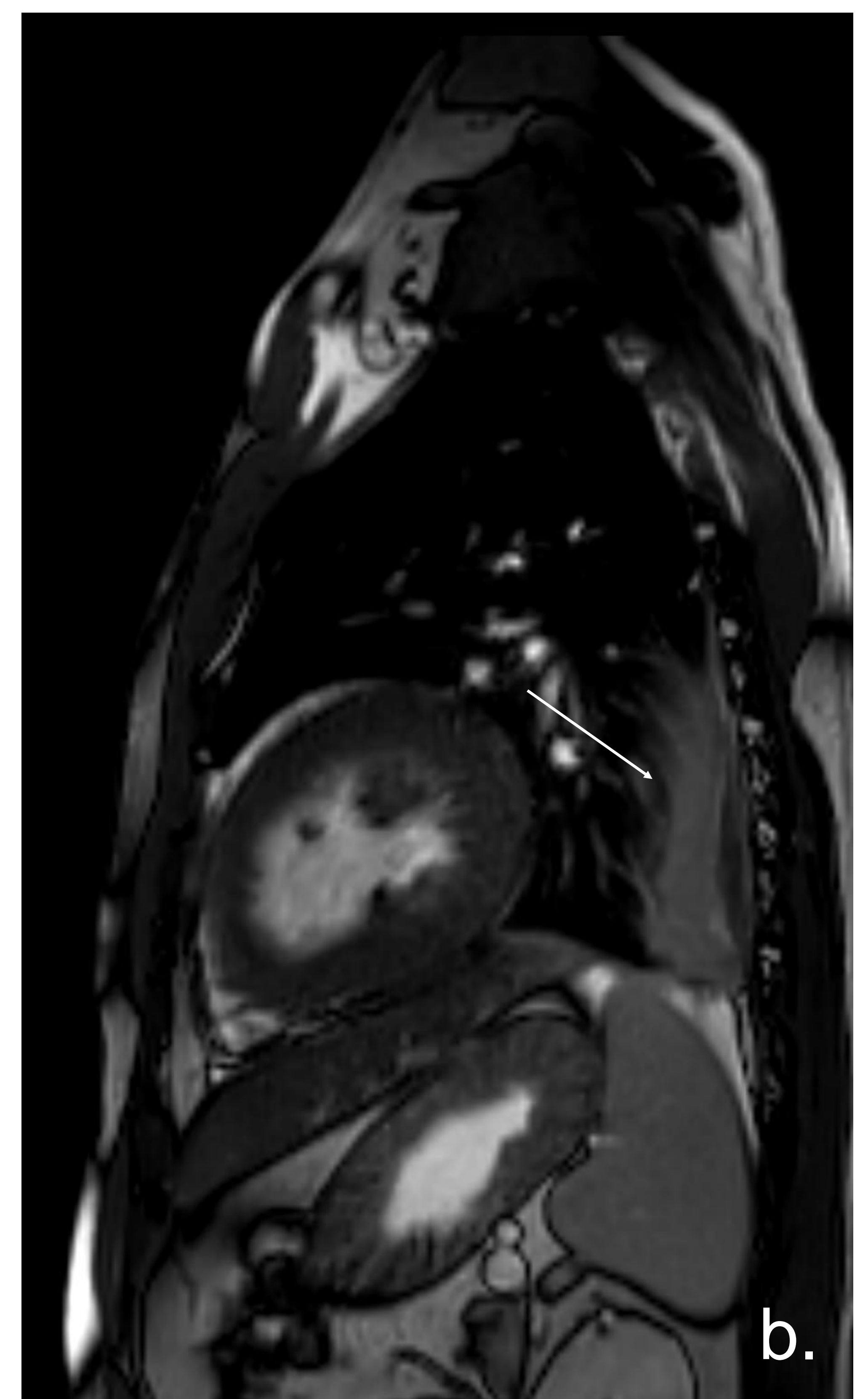


Figura 10. Localizador axial ( a ) e imagen sagital (b) Se observa una opacidad redondeada subpleural homogénea acompañada de un engrosamiento pleural, con sugno en «cola de cometa» (flecha blanca), compatible con atelectasia redonda.



## **MAMA**

En lo referente a la mama, el tejido mamario se examina mediante imágenes de corte transversal axial durante la RMC. La densidad mamaria, que varía con la edad, puede llevar a la identificación incidental de lesiones mamarias, siendo crucial diferenciar entre condiciones benignas como quistes, fibroadenomas, y cambios fibroquísticos, y condiciones más preocupantes como malignidades.

La presencia de mastectomías indica un historial de cáncer de mama y requiere consideración cuidadosa. La identificación de lesiones mamarias incidentales demanda una evaluación meticulosa para descartar malignidad, recordando que la RMC no reemplaza la estadificación oncológica del cáncer de mama y puede requerirse de evaluaciones adicionales para descartar enfermedad mamaria avanzada o recurrencia del cáncer de mama.

## **ABDOMEN SUPERIOR**

Durante la realización de estudios de resonancia magnética cardíaca (RMC), es imperativo que los radiólogos estén familiarizados con la aparición incidental de variantes anatómicas y patologías extracardíacas, a pesar de que el enfoque primario del examen se centra en el corazón. Esto incluye la identificación de características normales y anormales del hígado y árbol biliar, riñones, bazo, glándulas suprarrenales, y estructuras óseas, que pueden ser parcialmente visibles en el campo de visión.



## RIÑONES:

Debido a restricciones del campo de visión, típicamente solo se visualizan los polos superiores de los riñones (Figura 11.), lo que puede complicar la caracterización de anomalías renales. Los quistes renales, frecuentemente de naturaleza benigna y sin significancia clínica, constituyen la patología renal focal más prevalente.

Además, la detección de atrofia cortical global (Figura 12.) es un hallazgo pertinente, especialmente en individuos de edad avanzada con factores de riesgo cardiovascular.

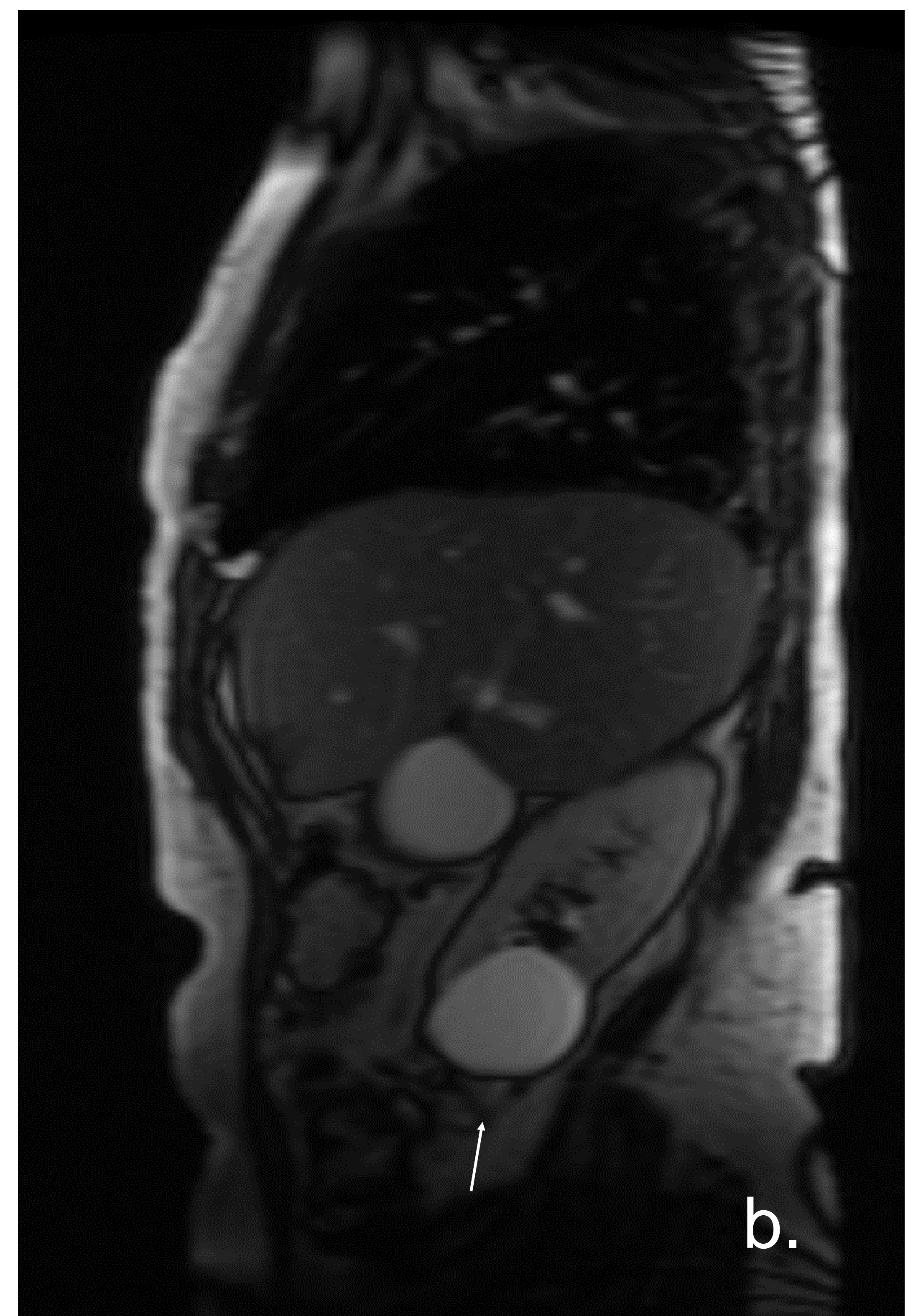


Figura 11. Paciente de 78 años en estudio de ICC. Localizadores en sangre blanca ( a ) imagen axial y (b) sagital, muestra quiste cortical renal derecho (Flecha)



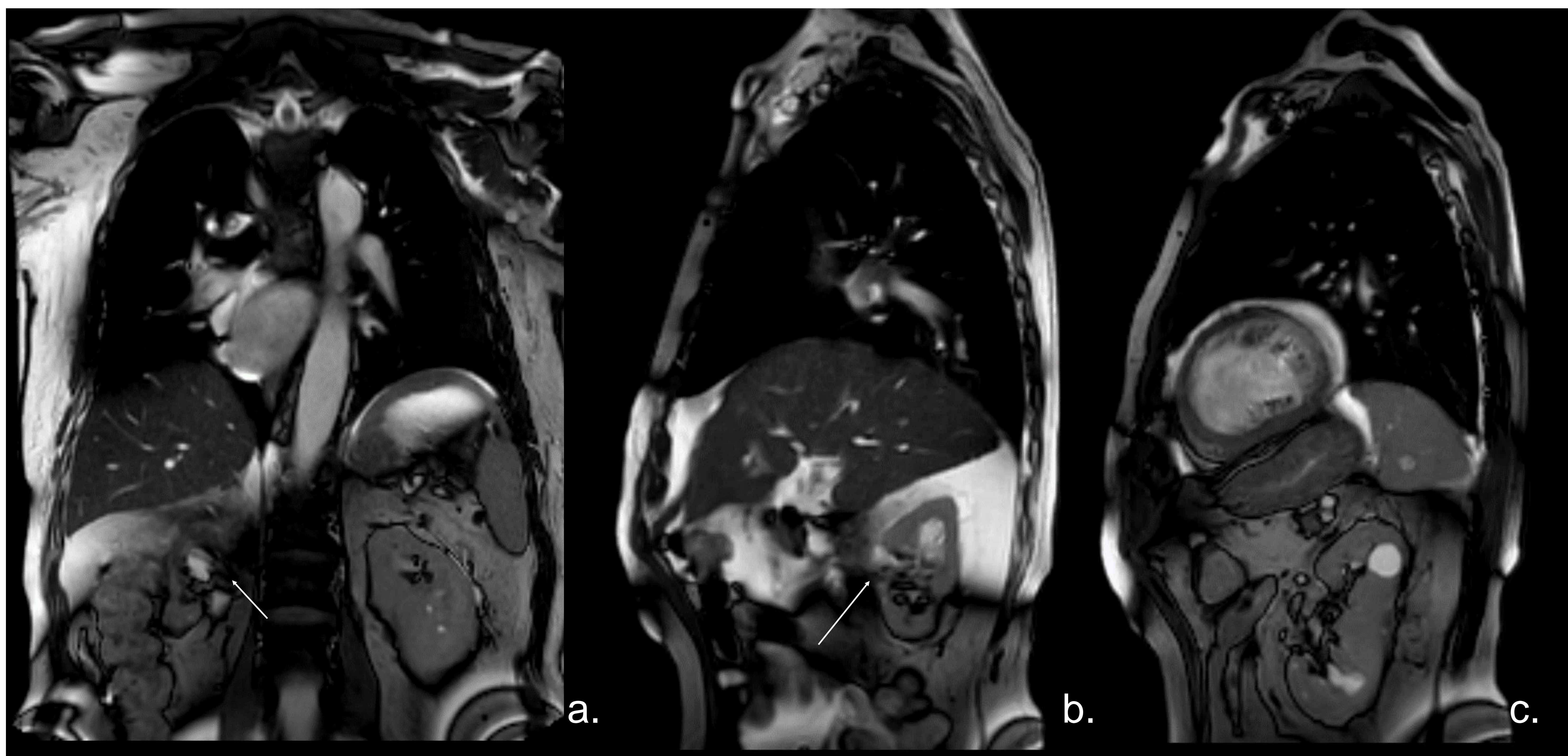


Figura 12. Paciente de 72 años para estudio de viabilidad. Localizadores en sangre blanca ( a ) imagen coronal y ( b y c ) sagital, Riñón derecho de aspecto atrófico (Flecha). Quistes renales corticales bilaterales.

Distinguir entre los quistes parapélvicos y la hidronefrosis puede plantear un desafío. Sin embargo, ciertos hallazgos auxiliares son clave para diferenciarlos.

En particular, la presencia de abombamiento de los cálices renales y la atrofia cortical asociada, que se manifiesta principalmente en casos de obstrucción prolongada, son indicativos de hidronefrosis (Figura 13.).



Además, la presencia concomitante de un uréter dilatado, evidente en imágenes de resonancia magnética, también sugiere más fuertemente la presencia de obstrucción en lugar de un quiste parapélvico.

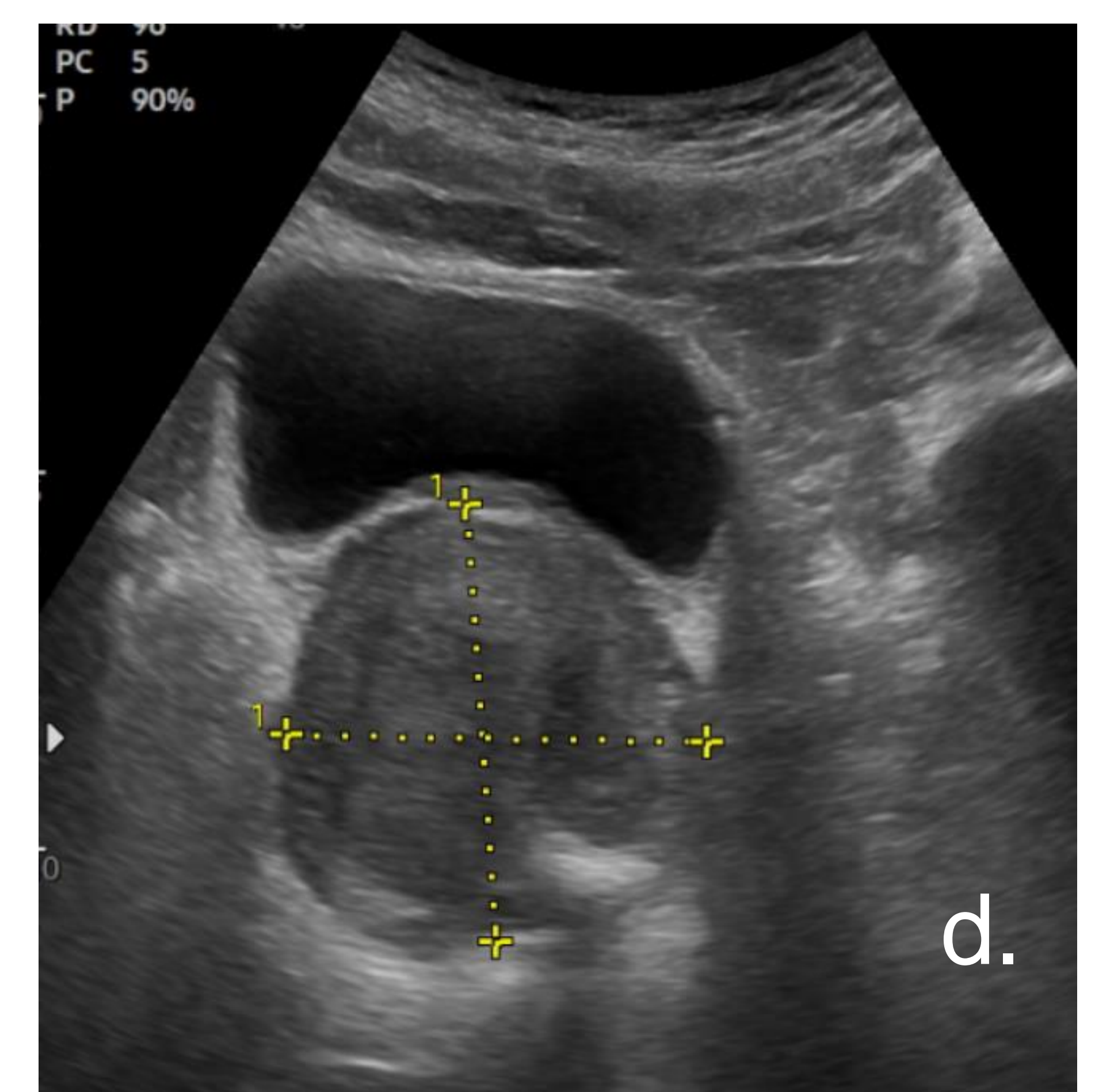
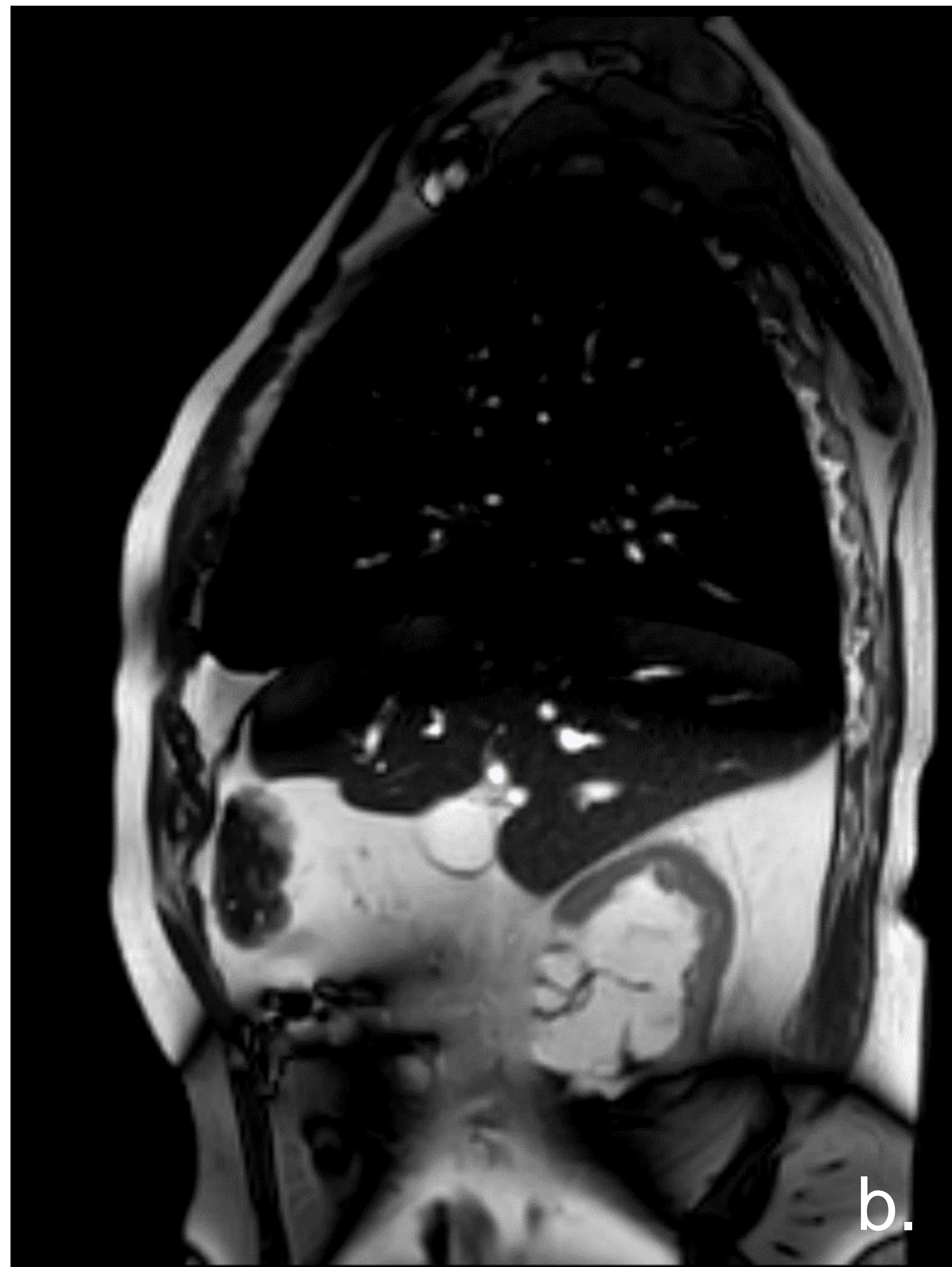


Figura 13. Imágenes coronal y sagital de sangre blanca ( a,b ) que demuestran una entidad quística en ambas pelvis renales ( flechas ). Ecografía abdominal (c) reveló que las áreas hipoecoicas en el hilio renal en continuidad con un uréter proximal dilatado y hay embotamiento de los caliciales ( flechas blancas sólidas). Estos hallazgos son consistentes con hidronefrosis, (d) Aumento de glándula prostática.



## HÍGADO Y SISTEMA BILIAR:

La evaluación incidental del hígado puede revelar la presencia del lóbulo de Riedel, una extensión caudal del lóbulo hepático derecho, que no debe confundirse con patología hepática o hepatomegalia. Los quistes hepáticos simples, que son las anomalías parenquimatosas hepáticas más comunes identificadas durante la RMC, deben diferenciarse de lesiones quísticas más complejas mediante correlación con la historia clínica y características de imagen. Adicionalmente, es crucial distinguir entre lesiones hepáticas focales metastásicas y primarias, incluyendo el carcinoma hepatocelular y adenomas hepáticos, basándose en hallazgos clínicos e imagenológicos complementarios. La coledocistitis también puede ser identificada, caracterizada por su señal baja en imágenes por resonancia magnética (Figura 14.).

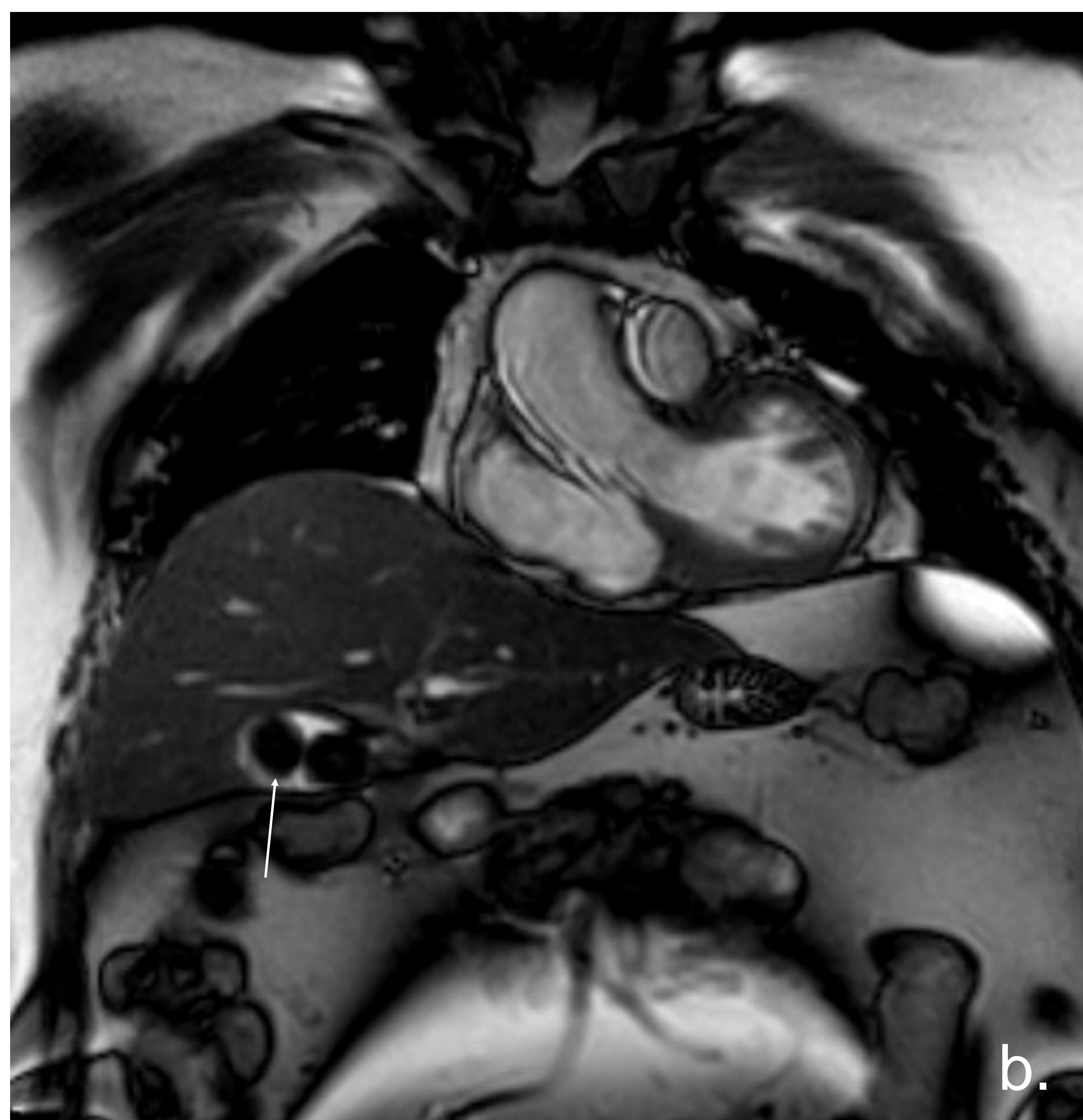
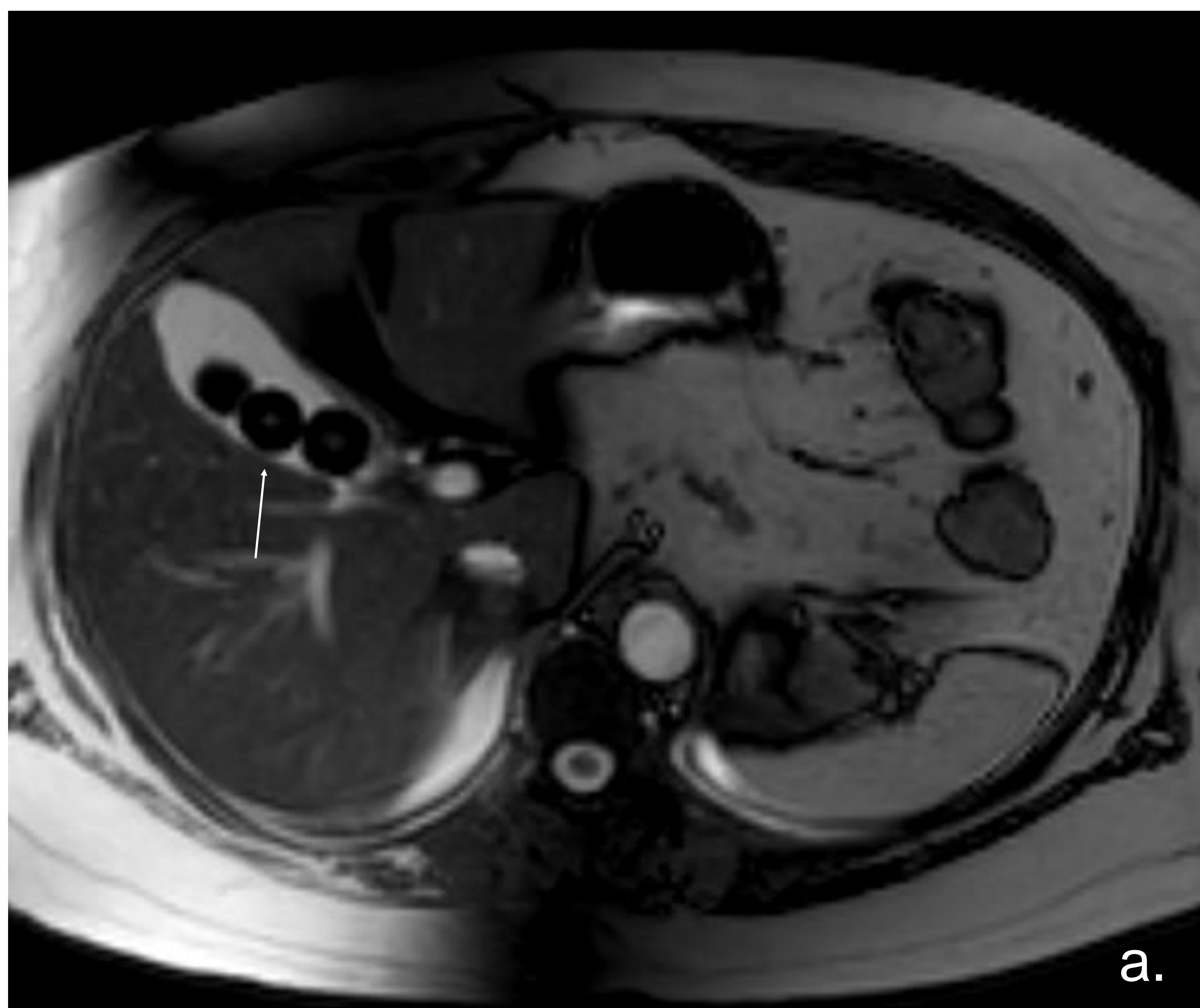


Figura 14. Paciente de 68 años para estudio de viabilidad. Localizadores en sangre blanca (a) imagen axial y (b) coronal, muestra coledocistitis (Flecha).



## BAZO:

La visualización óptima del bazo se logra a través de secuencias de imágenes anatómicas coronales, permitiendo la evaluación de la esplenomegalia y sus etiologías potenciales.

La esplenomegalia (Figura 15.), puede indicar la presencia de trastornos hematológicos, congestión por insuficiencia cardíaca, infecciones virales, amiloidosis o sarcoidosis, los cuales pueden tener manifestaciones cardíacas concurrentes.

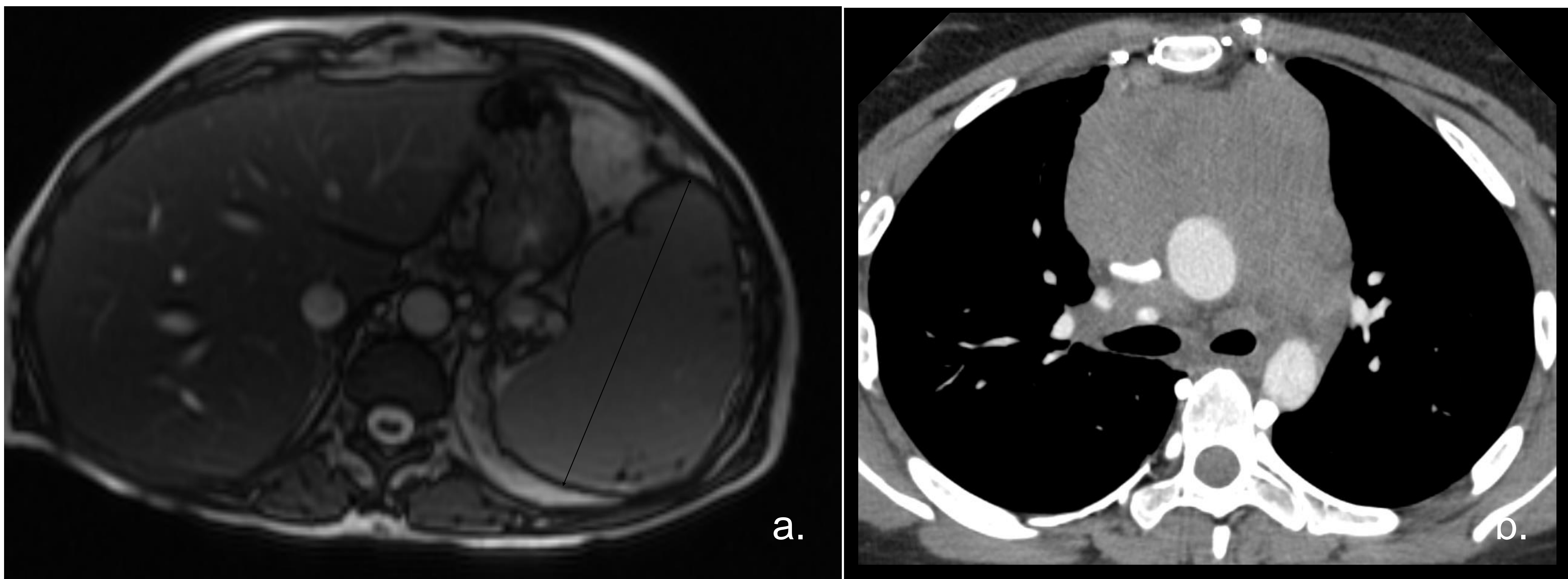


Figura 15. Imágenes axiales de sangre negra de la parte superior del abdomen ( a ) que revelan esplenomegalia, con un diámetro de 17,1 cm (flechas negras), b ) Asocia linfadenopatía mediastínica extensa en TC con CIV y masa en mediastino anterior, lo que sugiere que la esplenomegalia se debió a proceso linfoproliferativo.



## **GLÁNDULAS SUPRARRENALES:**

Las masas suprarrenales identificadas incidentalmente requieren un análisis detallado para diferenciar entre lesiones benignas y malignas, primarias y metastásicas. La correlación bioquímica es esencial ante la sospecha de hiperaldosteronismo o feocromocitoma, particularmente en pacientes evaluados por hipertensión arterial en el contexto de RMC.

## **ÓSEO:**

Las deformidades de la pared torácica, como pectus carinatum y excavatum (Figura 16.), y las lesiones de los cuerpos vertebrales, incluyendo hemangiomas benignos y metástasis óseas, pueden ser observadas. Es fundamental no confundir cambios degenerativos comunes, como osteofitos y nódulos de Schmorl, con patologías más graves.

Finalmente, es una buena práctica revisar el canal espinal y la médula, ya que ocasionalmente se identificarán lesiones incidentales del neuroeje central

La identificación precisa de estas variantes y patologías extracardíacas es crucial para evitar interpretaciones erróneas y diagnósticos incorrectos, lo cual subraya la importancia de una revisión exhaustiva de todas las estructuras visibles en el estudio de RMC para un manejo integral del paciente.



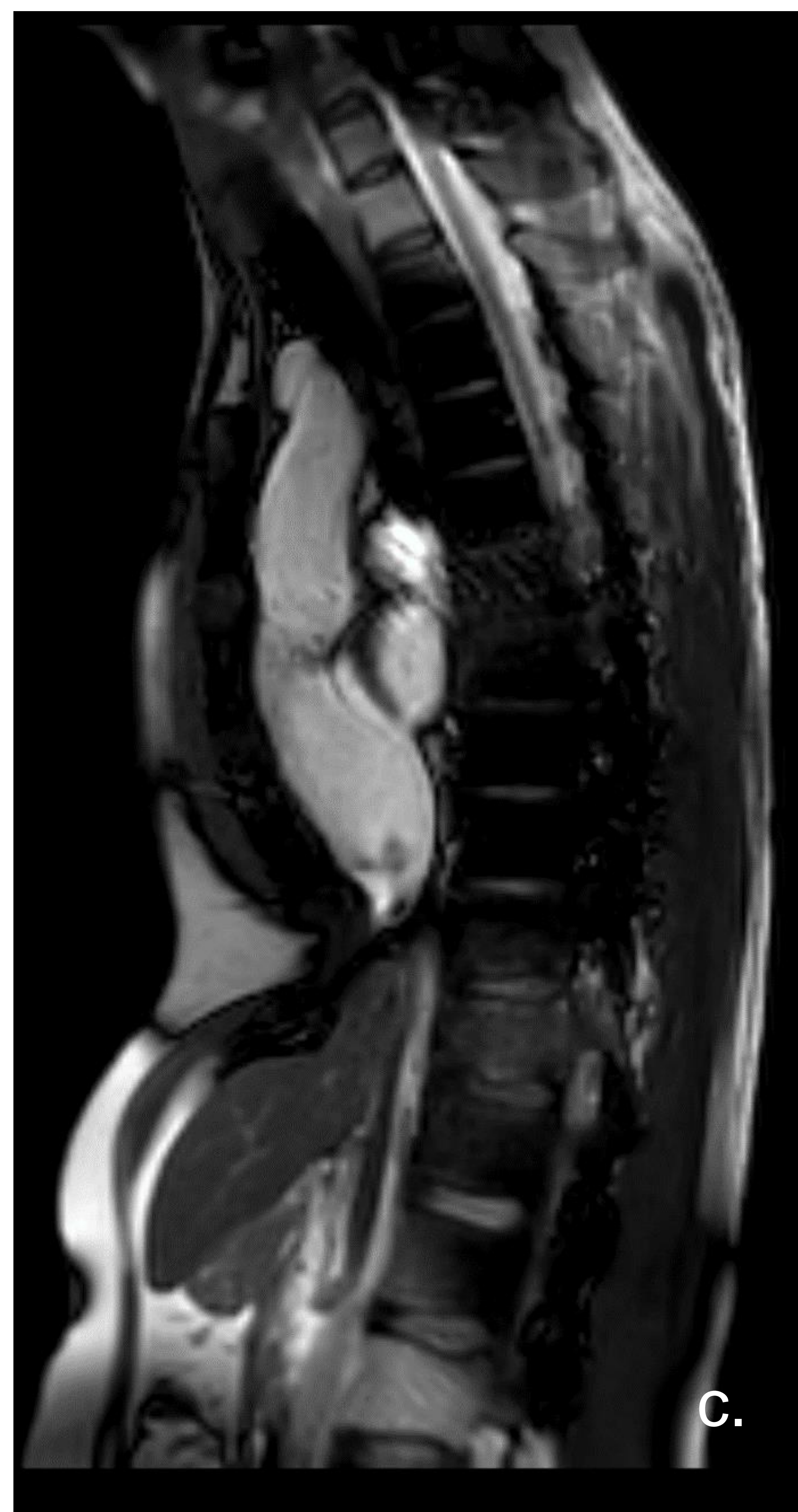
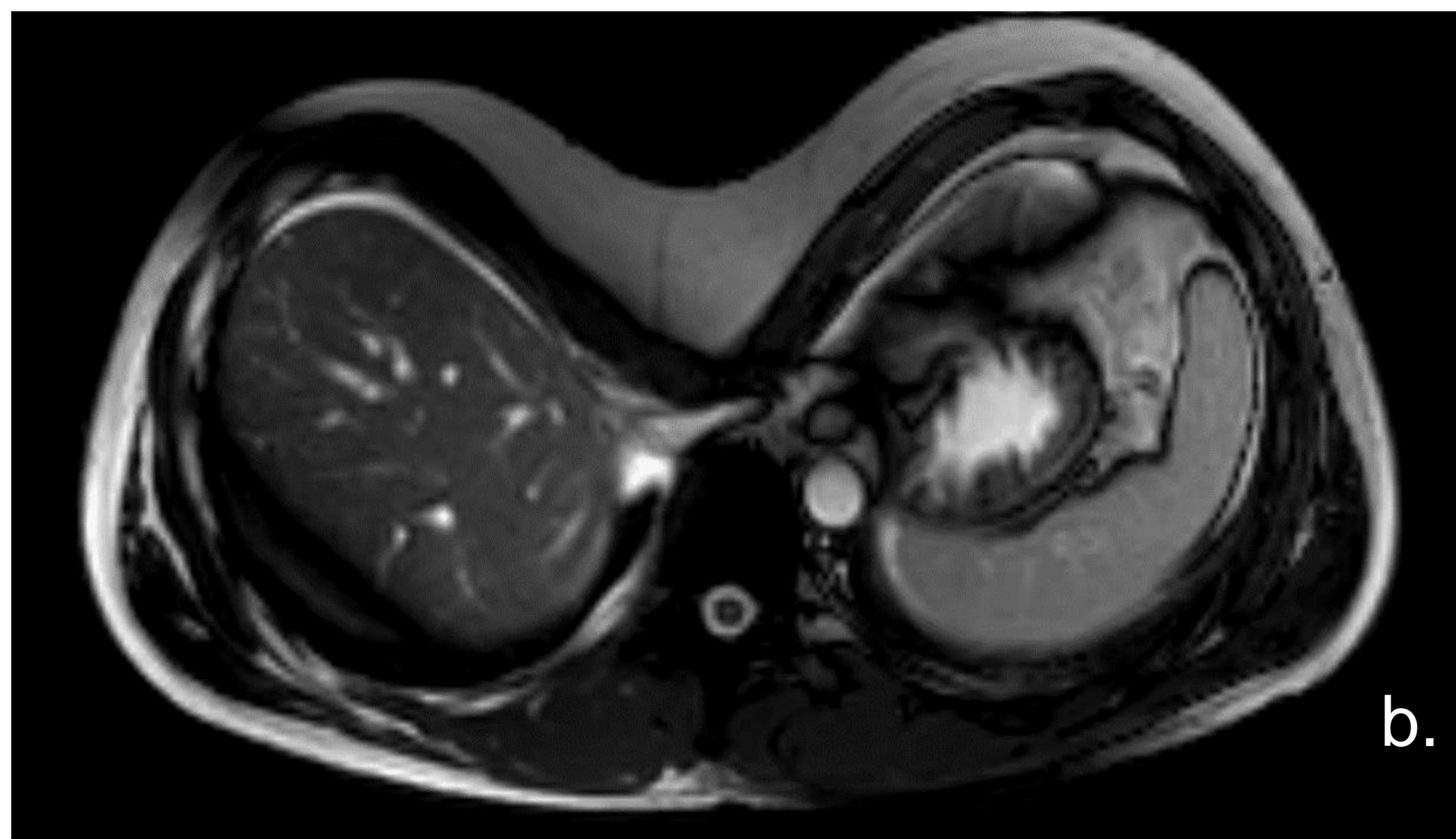
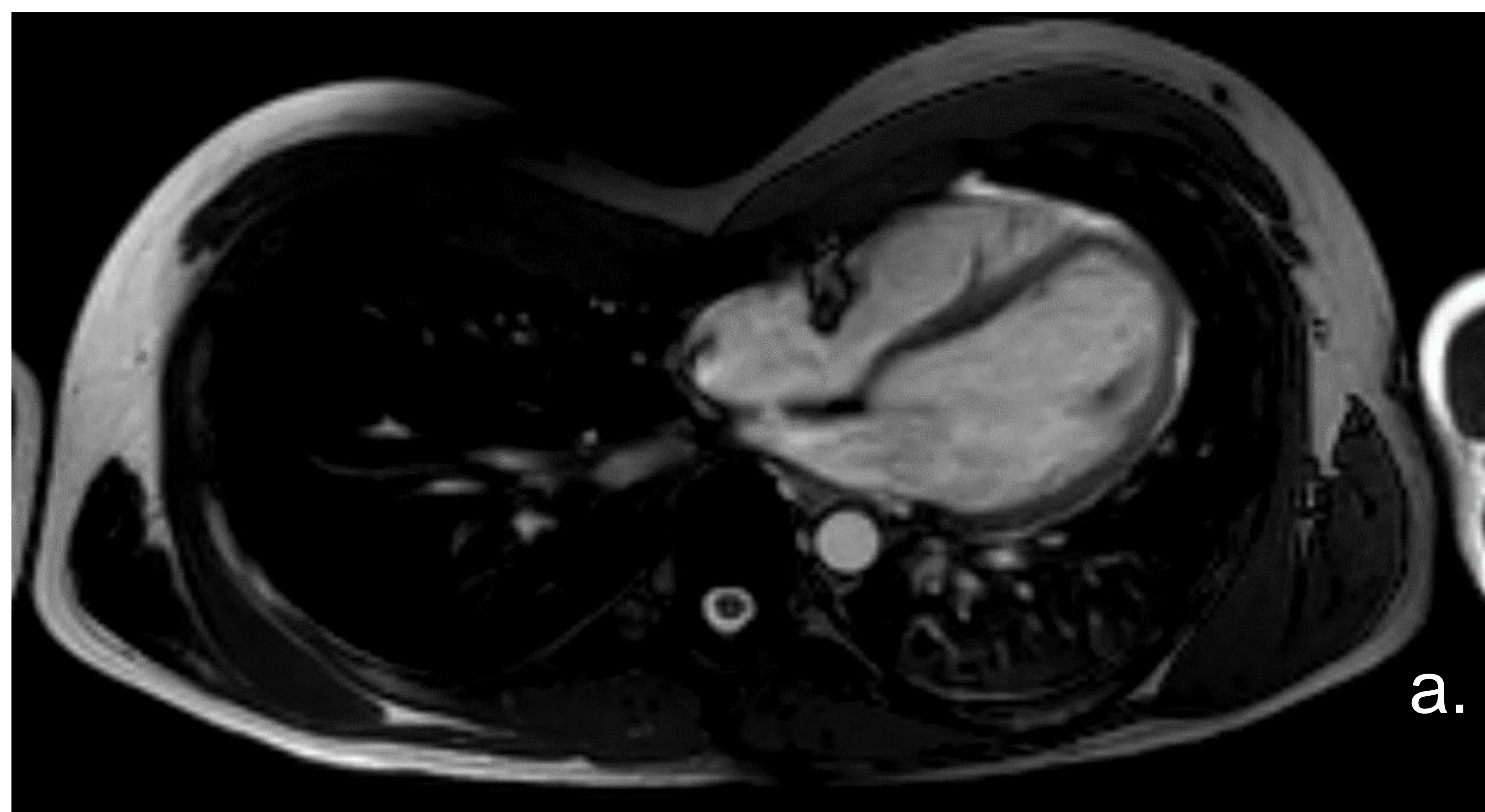


Figura 16. Paciente de 22 años con EV. Imágenes axiales de CRM ( a, b ) y sagital ( c ) que morfología esternal en pectus excavatum con índice de Haller. 5.3, ángulo de  $22,6^\circ$  e índice de corrección del 35%.



## CONCLUSIONES:

-Los hallazgos extracardíacos son comunes y una proporción importante de estos son clínicamente significativos.

-Hemos revisado variantes anatómicas normales que pueden imitar patología, hallazgos extracardíacos comunes y signos de imagen importantes que no se deben pasar por alto al en el momento del informe de la CRM.

-Interpretar correctamente los hallazgos extracardíacos es beneficioso para el paciente ya puede evitar pruebas o seguimiento innecesarios, al tiempo que garantiza que las lesiones indeterminadas o potencialmente importantes se investiguen adecuadamente



## REFERENCIAS:

1. Rodrigues JC, Lyen SM, Loughborough W, et al. Extra-cardiac findings in cardiovascular magnetic resonance: what the imaging cardiologist needs to know. *J Cardiovasc Magn Reson*. 2016;18(1):26. Published 2016 May 9. doi:10.1186/s12968-016-0246.
2. Er O, Wagner A, Lombardi M, Schwitter J, van Rossum A, Pilz G, et al. European Cardiovascular Magnetic Resonance (EuroCMR) registry--multi national results from 57 centers in 15 countries. *J Cardiovasc Magn Reson*. 2013;15:9.
3. Dunet V, Schwitter J, Meuli R, Beigelman-Aubry C. Incidental extracardiac findings on cardiac MR: Systematic review and meta-analysis. *J Magn Reson Imaging*. 2015;23.
4. Petersen SE, Almeida AG, Alpendurada F, Boubertakh R, Bucciarelli-Ducci C, Cosyns B, et al. Update of the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) Core Syllabus for the European Cardiovascular Magnetic Resonance Certification Exam. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2014;15(7):728–729.
5. Atalay MK, Prince EA, Pearson CA, Chang KJ. The prevalence and clinical significance of noncardiac findings on cardiac MRI. *AJR Am J Roentgenol*. 2011;196(4):W387–W393.
6. Sohns JM, Schwarz A, Menke J, Staab W, Spiro JE, Lotz J, et al. Prevalence and clinical relevance of extracardiac findings at cardiac MRI. *J Magn Reson Imaging*. 2014;39(1):68–76. doi: 10.1002/jmri.24142.
7. Hoang JK, Choudhury KR, Eastwood JD, Esclamado RM, Lyman GH, Shattuck TM, et al. An exponential growth in incidence of thyroid cancer: trends and impact of CT imaging. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2014;35(4):778–783. doi: 10.3174/ajnr.A3743
8. Shroff GS, Boonsirikamchai P, Viswanathan C, Godoy MCB, Marom EM, Truong MT. Differentiating pericardial recesses from mediastinal adenopathy: potential pitfalls in oncological imaging. *Clin Radiol*. 2014;69(3):307–314.
9. MacMahon H, Austin JHM, Gamsu G, Herold CJ, Jett JR, Naidich DP, et al. Guidelines for management of small pulmonary nodules detected on CT scans: a statement from the Fleischner Society. *Radiology*. 2005;237(2):395–400.
10. Elsayes KM, Mukundan G, Narra VR, Lewis JS, Shirkhoda A, Farooki A, et al. Adrenal masses: mr imaging features with pathologic correlation. *Radiographics Radiological Society of North America*. 2004;24(1):S73–S86. doi: 10.1148/rg.24si045514.