



Utilidad de la RM para evitar errores diagnósticos en patologías tímicas

Héctor Lajusticia Andrés, Tamara Laxe Vidal, Iván Vicaría Fernández, Deysi Johanna Guapisaca Siguenza, José Manuel Hidalgo Gómez de Travededo, Ernesto Sancho Mainar, Laida Etxeberria Kaiueta, Maialen Imizkoz Osés, Helena Gómez Herrero

Hospital Universitario de Navarra, Pamplona



OBJETIVOS DOCENTES



OBJETIVOS DOCENTES

1. Repasar la anatomía normal y las secuencias básicas del tórax en resonancia magnética (RM)
2. Conocer las principales indicaciones de la RM tímica
3. Presentar casos de afectación tímica en nuestro hospital



REVISIÓN DEL TEMA



REVISIÓN DEL TEMA

- Durante mucho tiempo, la RM ha sido subestimada como técnica de imagen en la patología torácica. Actualmente, en una época en la que se busca reducir la dosis de radiación, es importante ensalzar las técnicas de imagen que no utilizan radiación ionizante y la importante contribución que tienen en el diagnóstico
- En esta presentación se muestra el papel de la RM como una técnica resolutive en el tórax al resaltar su importancia para distinguir las masas tímicas quirúrgicas de las no quirúrgicas

SECUENCIAS BÁSICAS RM TÍMICA

T1 axial



T2 axial



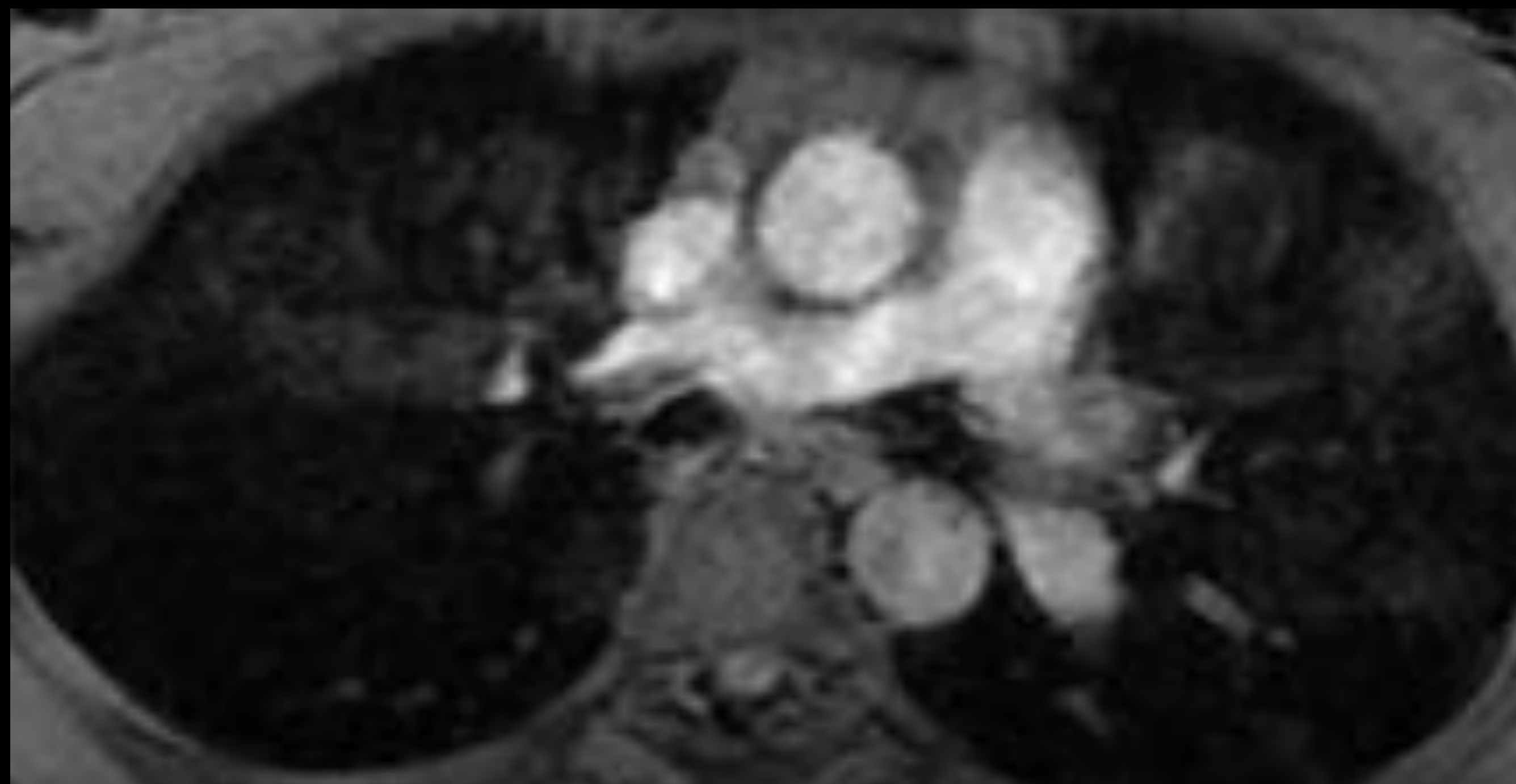
Axial en fase



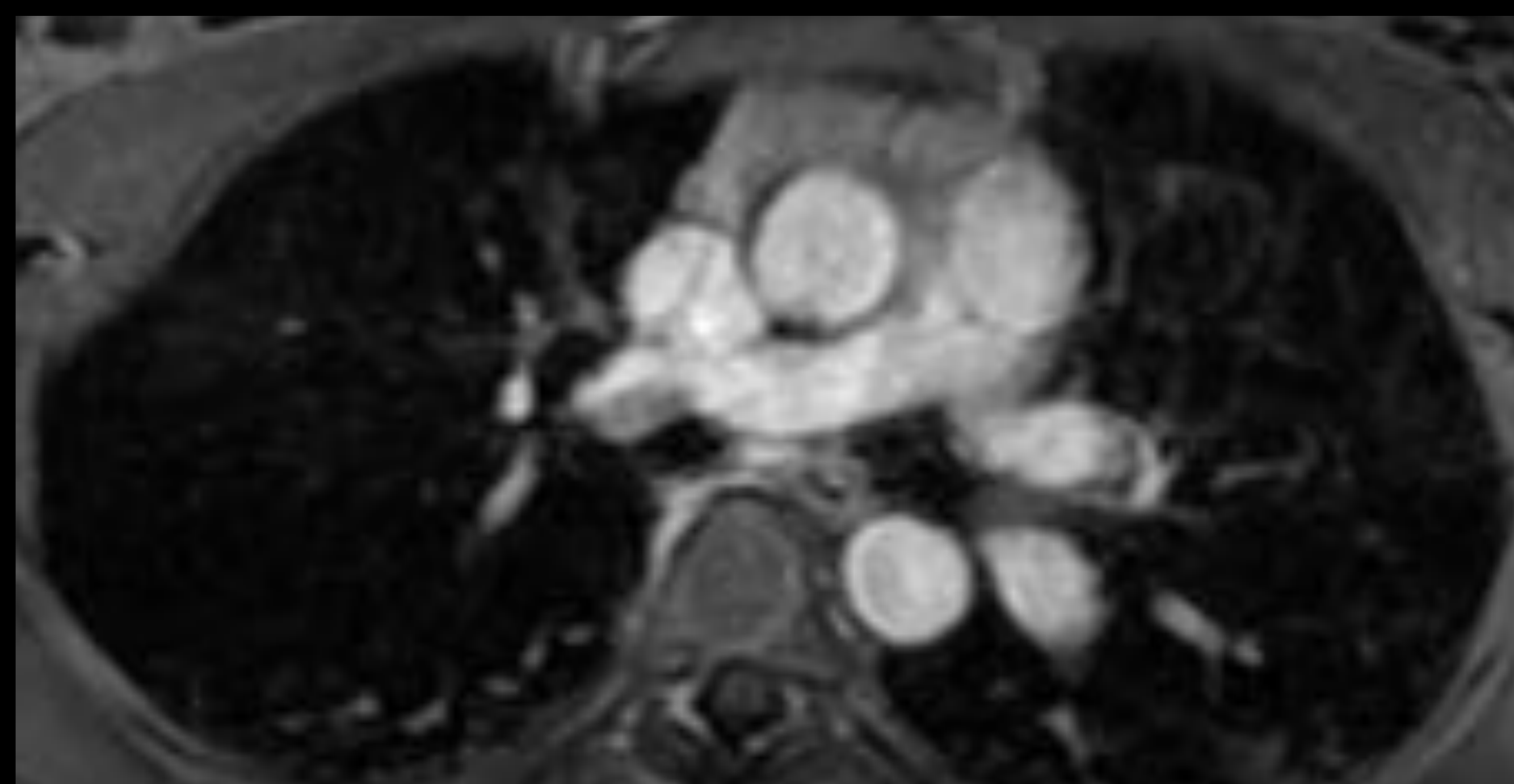
Axial en fase opuesta



T1 sin CIV



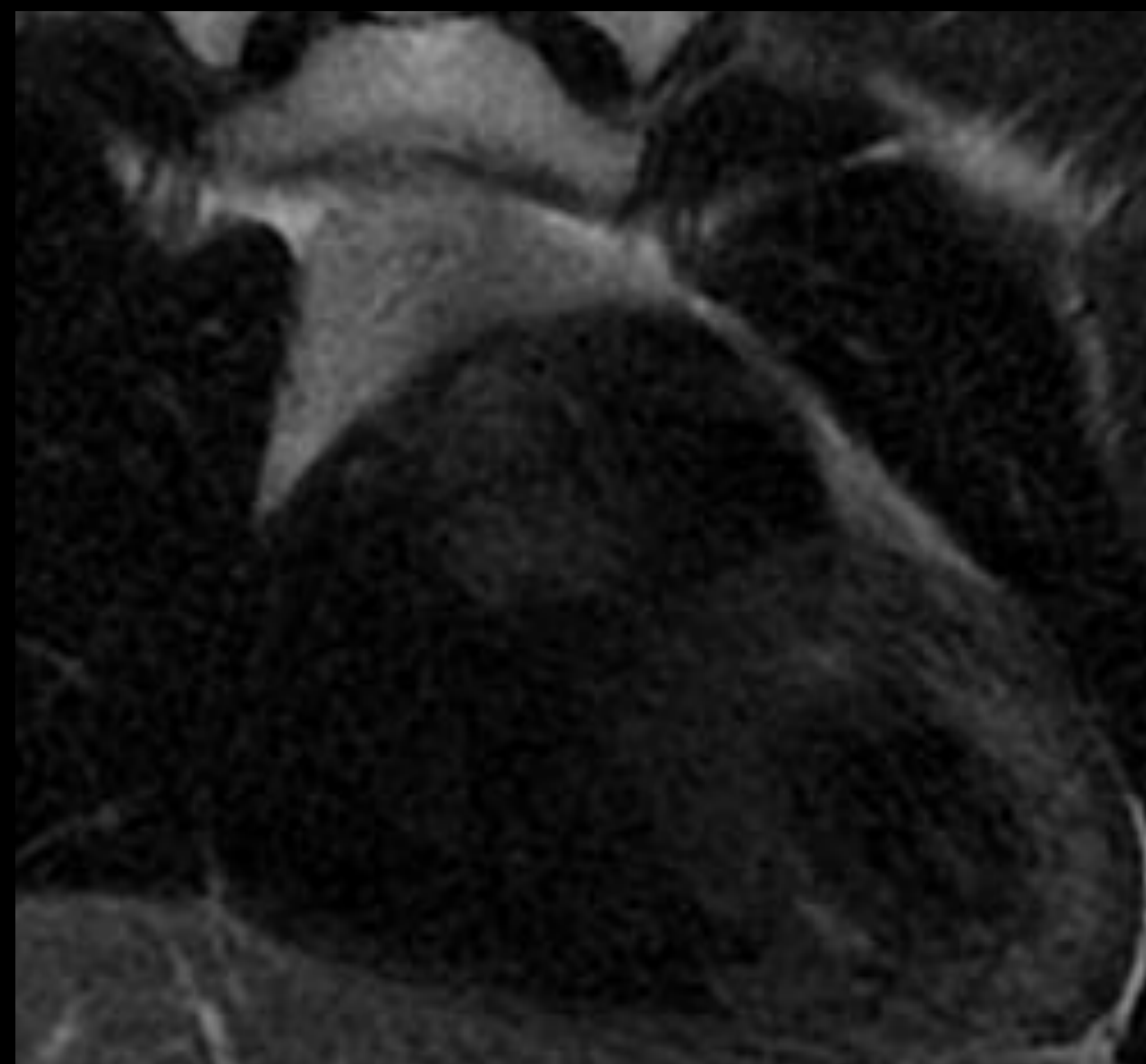
T1 con CIV



T2 sagital



T2 coronal





REVISIÓN DEL TEMA

TIMO NORMAL

- El tamaño, la forma, la atenuación en la tomografía computarizada (TC) y la intensidad de señal en RM cambian con la edad. Aunque el timo parece más grande en relación con el tamaño del cuerpo al nacer, aumenta de peso durante la pubertad, alcanzando el máximo entre los 12 y los 19 años. A partir de la pubertad involuciona y a los 60 años ya es casi completamente graso
- Inicialmente, la glándula se visualiza como una masa de partes blandas retroesternal bilobulada con márgenes convexos. Durante la pubertad, los márgenes se rectifican y con el tiempo permanecen rectos o ligeramente cóncavos
- Las características de la señal en RM cambian con el tiempo para reflejar el reemplazo graso, con mayor hiperintensidad de señal en T1 y T2 y disminución de la intensidad de señal intermedia en dichas secuencias
- Las mediciones del diámetro tímico durante la inspiración son 1,8 cm desde los 6 hasta los 19 años y 1,3 cm en mayores de 20 años, pero alguna revisión propone aumentar estas medidas hasta 2,2 cm entre los 20-30 años

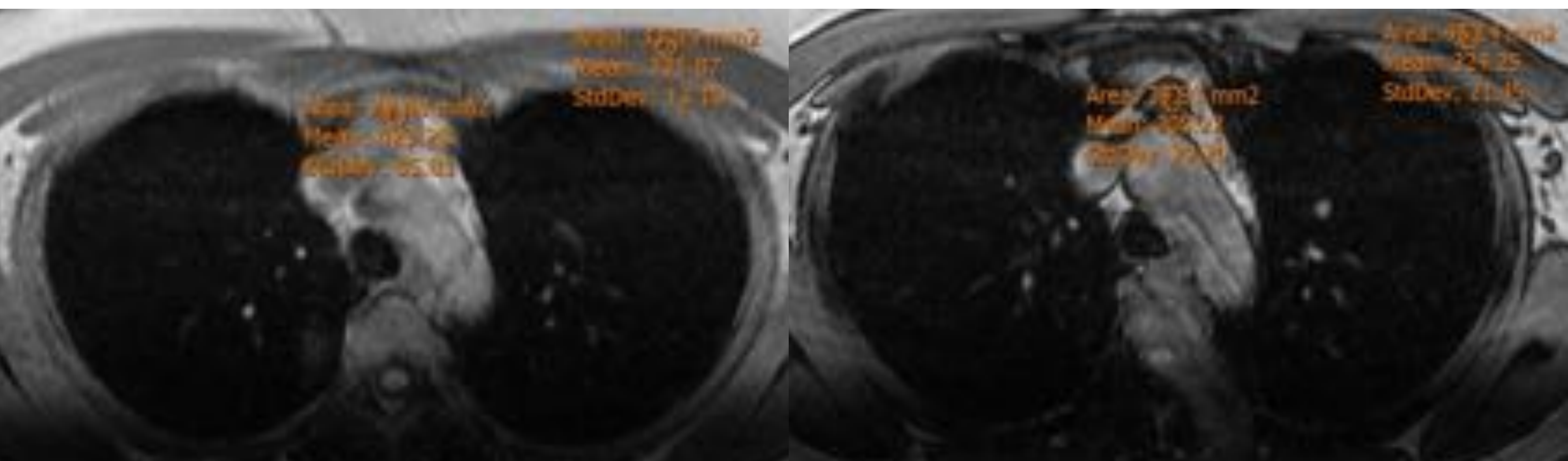


REVISIÓN DEL TEMA

1. RM PARA DIFERENCIAR TIMO NORMAL DEL PATOLÓGICO

- El timo normal aumentado de tamaño por retraso en su involución y la hiperplasia tímica se pueden diferenciar de neoplasias tímicas con secuencias de eco de gradiente en fase y fase opuesta. El timo y la hiperplasia tímica suprimen en las secuencias en fase opuestas debido a la presencia de grasa microscópica con una relación de desplazamiento químico $<0,7$ utilizando los músculos torácicos como control; coeficientes entre $0,7-1$ serían indeterminados y >1 sospechosos de neoplasia. La relación de desplazamiento químico (CSR) se calcula con la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{Intensidad de señal timo fase opuesta} / \text{intensidad de señal músculo torácico fase opuesta}}$$

$$\frac{\text{Intensidad de señal timo en fase} / \text{intensidad de señal músculo torácico en fase}}$$


Pequeña lesión nodular en mediastino anterosuperior visualizada en secuencias eco de gradiente en fase (izquierda) y fase opuesta (derecha) con medición del CSR = $208/324 / 423/335 = 0,5$



REVISIÓN DEL TEMA

1. RM PARA DIFERENCIAR TIMO NORMAL DEL PATOLÓGICO

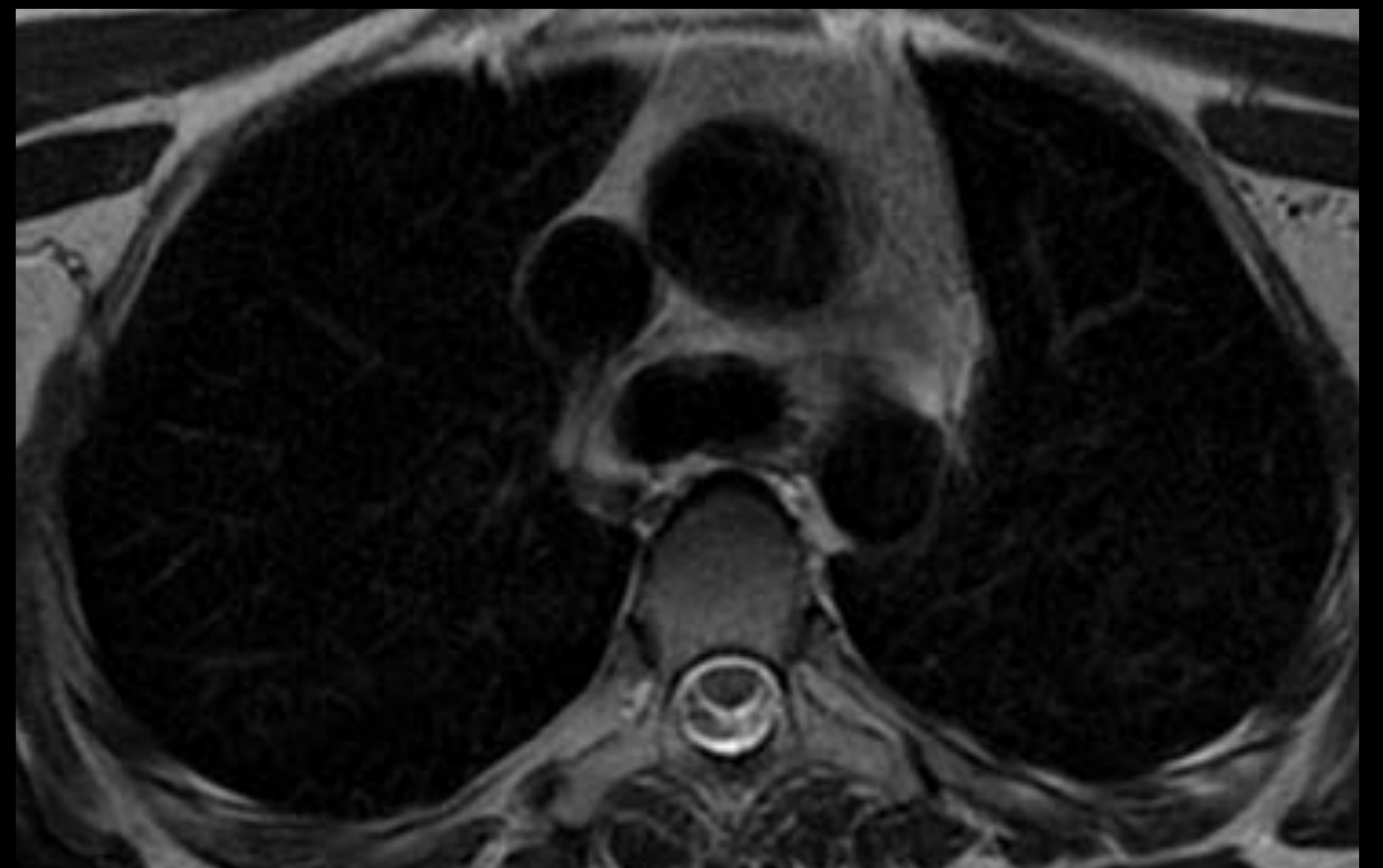
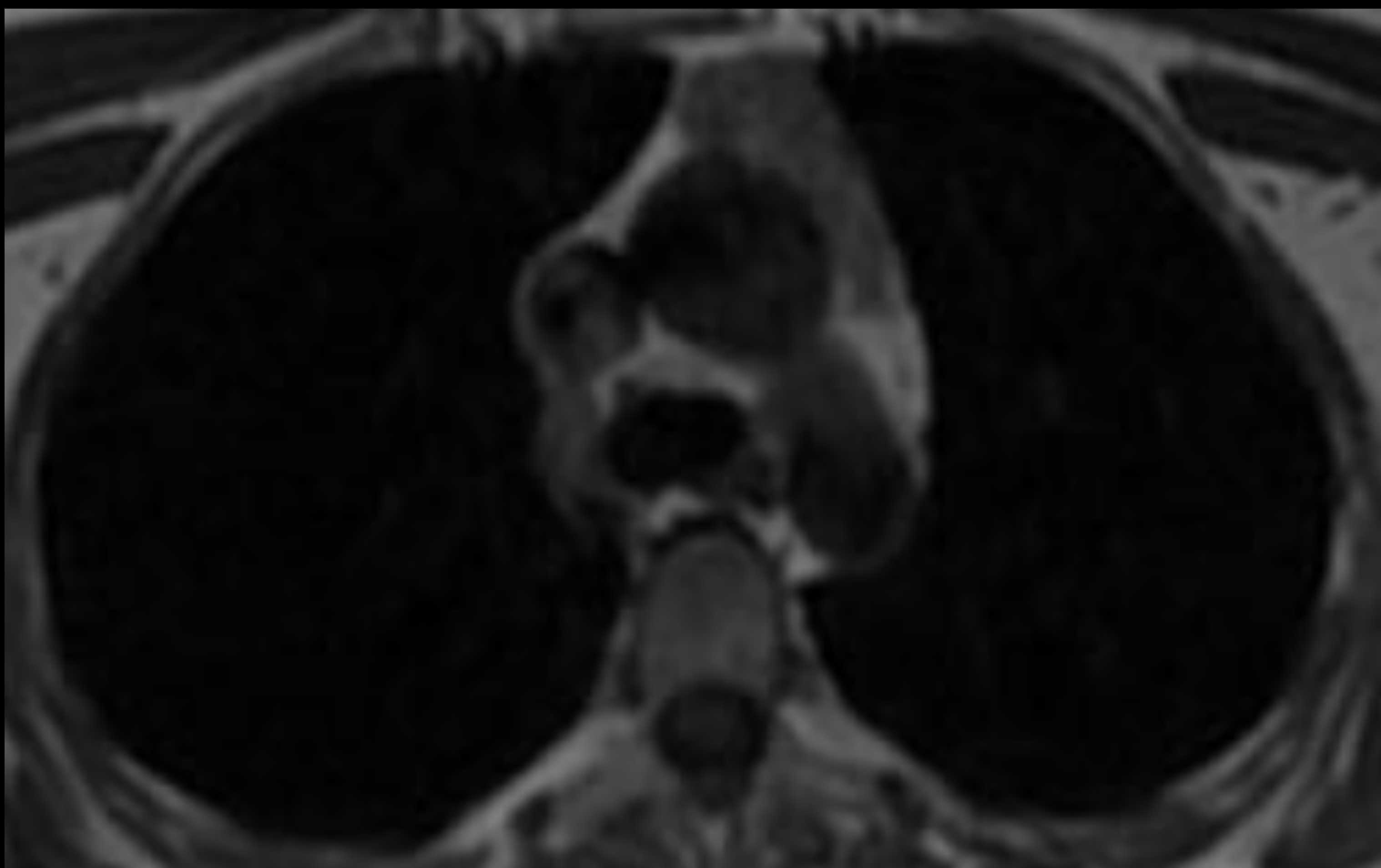
- El CSR se tiene que valorar no sólo como un único dato determinante, sino conjuntamente con otros para verificar la presencia de timo normal:
 - Ausencia de masas de partes blandas > 7 mm
 - Ausencia de contornos convexos después de los 19 años
 - Ausencia de grosor tímico excesivo (debe ser $\leq 1,3$ cm después de los 20 años)
 - Ausencia de diagnóstico asociado con agrandamiento o hiperplasia tímica (hipertiroidismo, enfermedad de Graves-Basedow, cáncer de tiroides, acromegalia, enfermedad de Addison)
 - Ausencia de causas para la hiperplasia tímica de rebote (quimioterapia, corticoides, cirugía, quemaduras)

CASO 1

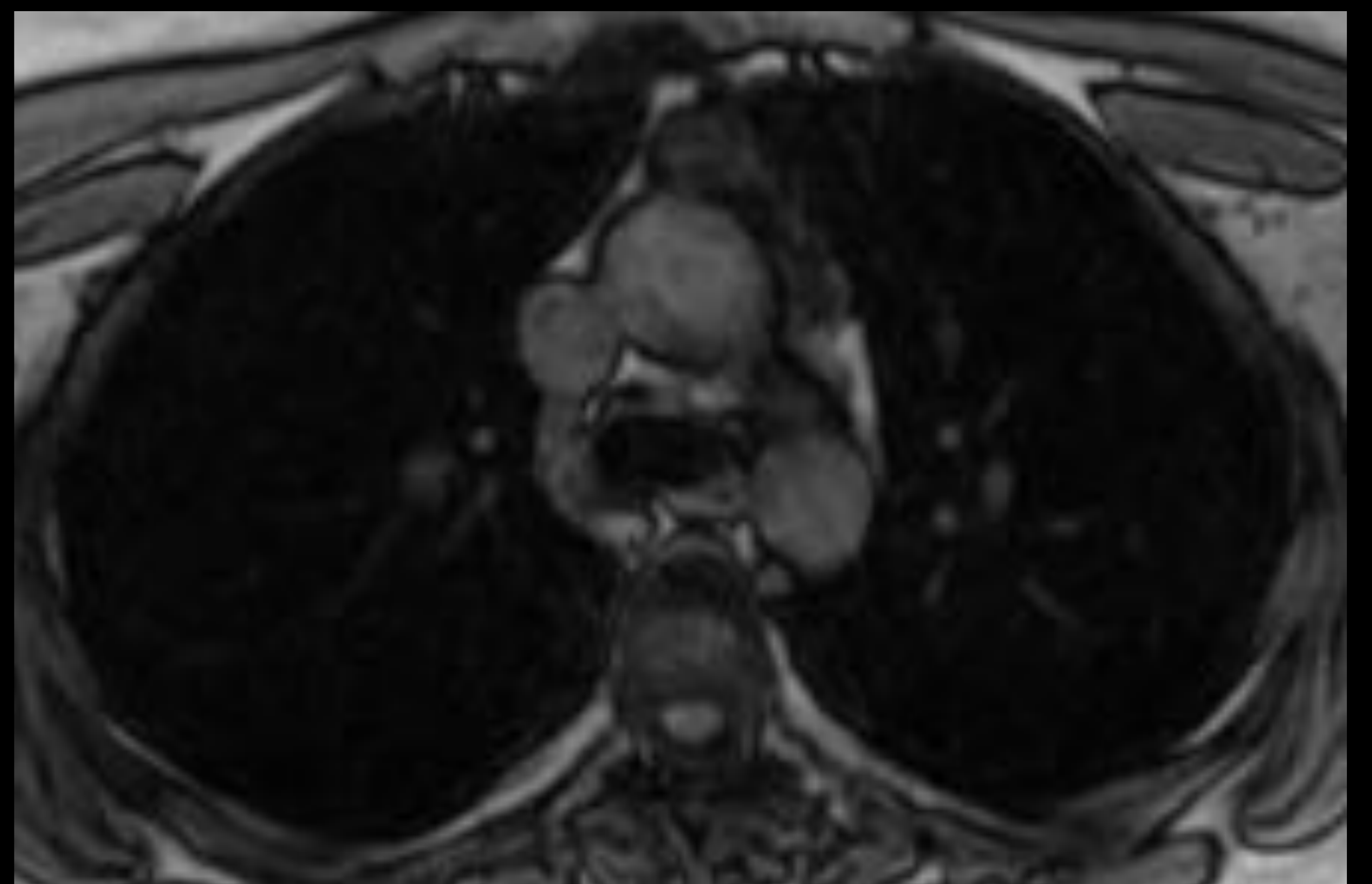
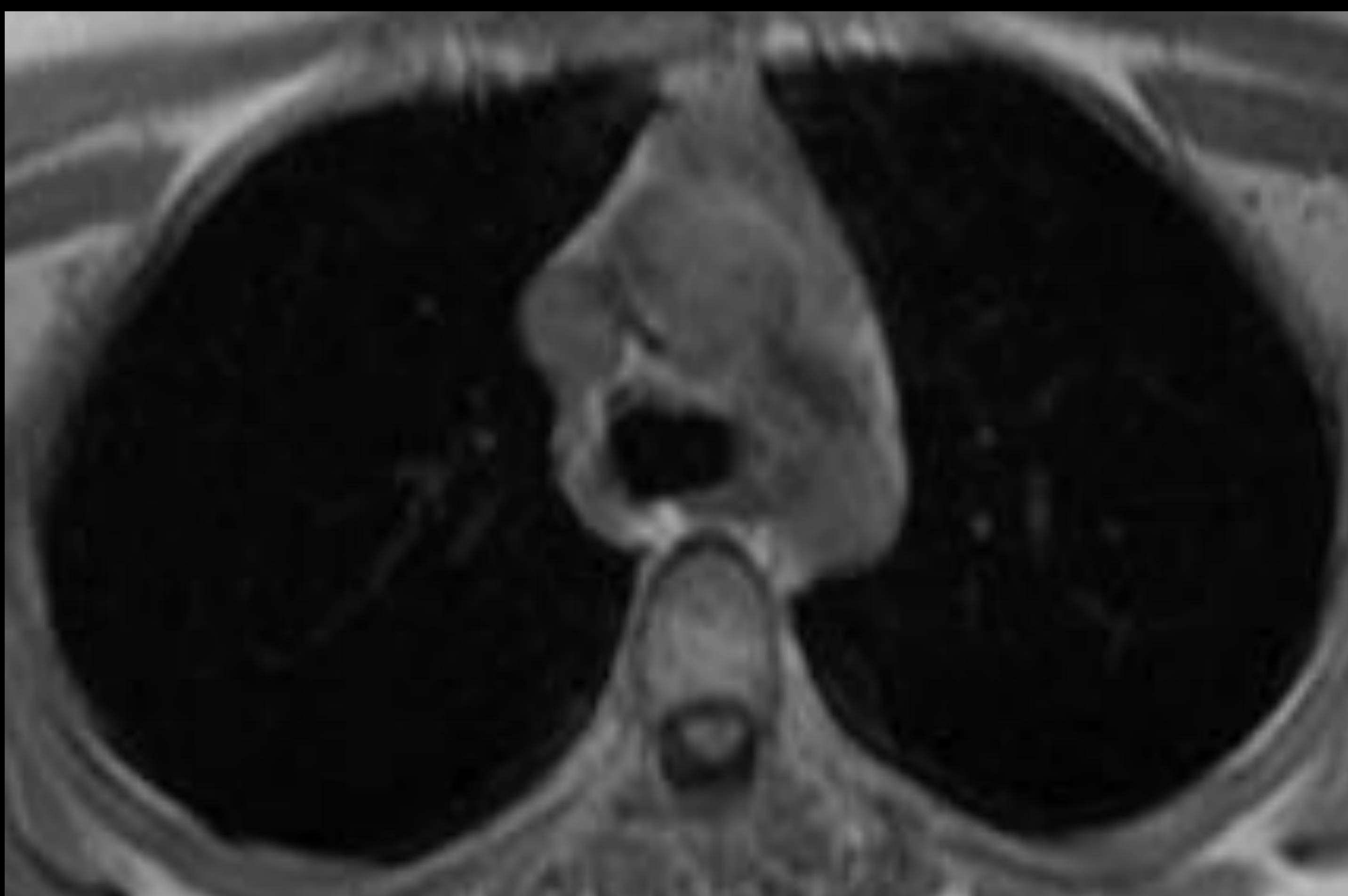
Mujer de 33 años con sospecha de síndrome de persona rígida. Se realiza TC toracoabdominal para descartar neoplasia, donde se observa una lesión de densidad partes blandas en mediastino anterosuperior con diámetro de 2,4 cm heterogénea, bien delimitada, que plantea diagnóstico diferencial entre hiperplasia / timoma



En la RM, se identifica el mediastino anterosuperior ocupado por tejido de que se comporta como levemente hiperintenso en T1 y T2, contornos bien definidos, e intensidad de señal homogénea y diámetro anteroposterior 2,2 cm



En la secuencia fase opuesta se aprecia una pérdida de señal del tejido de partes blandas con CSR de 0,5, siendo además por la morfología y el contenido graso, compatible con hiperplasia tímica

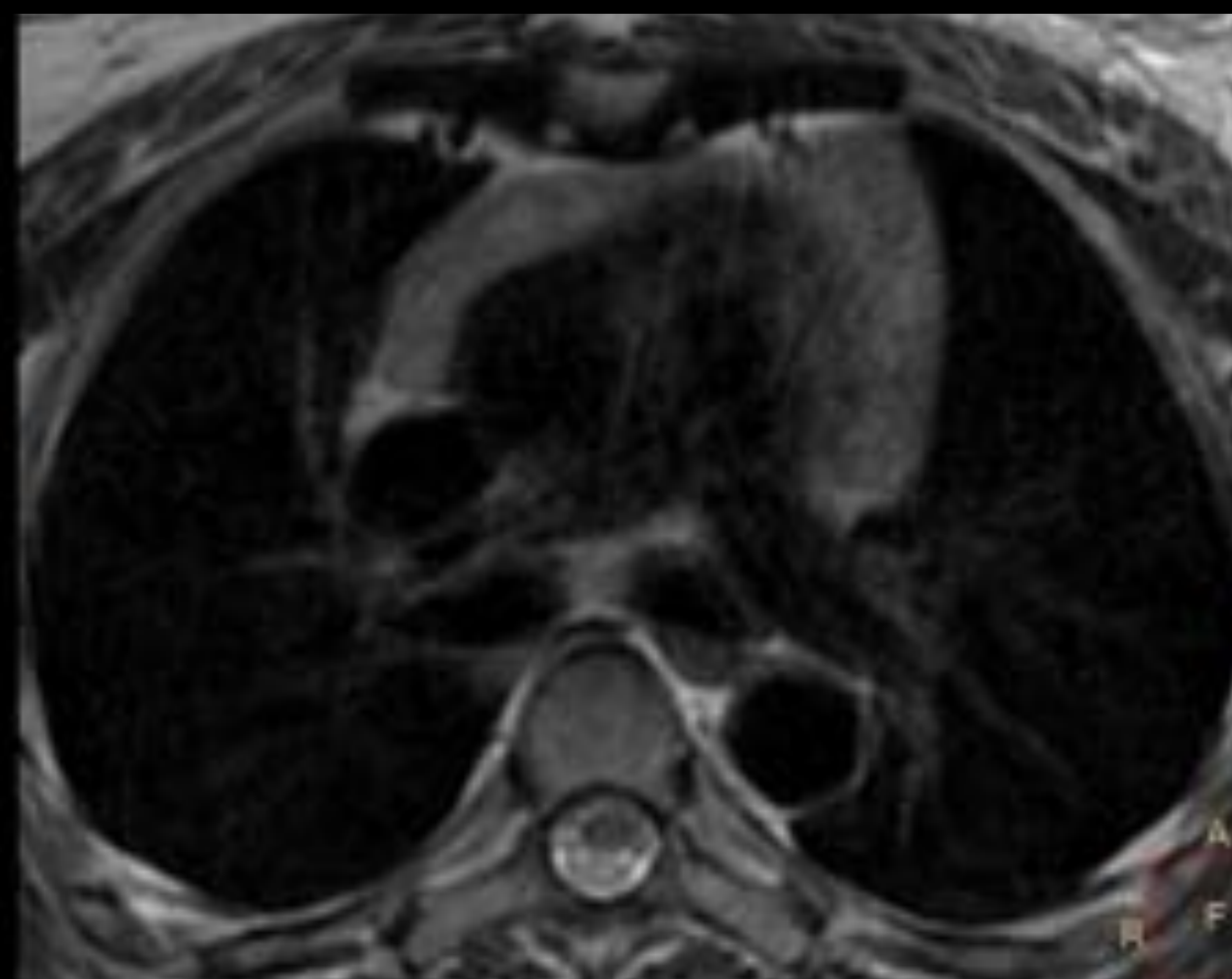
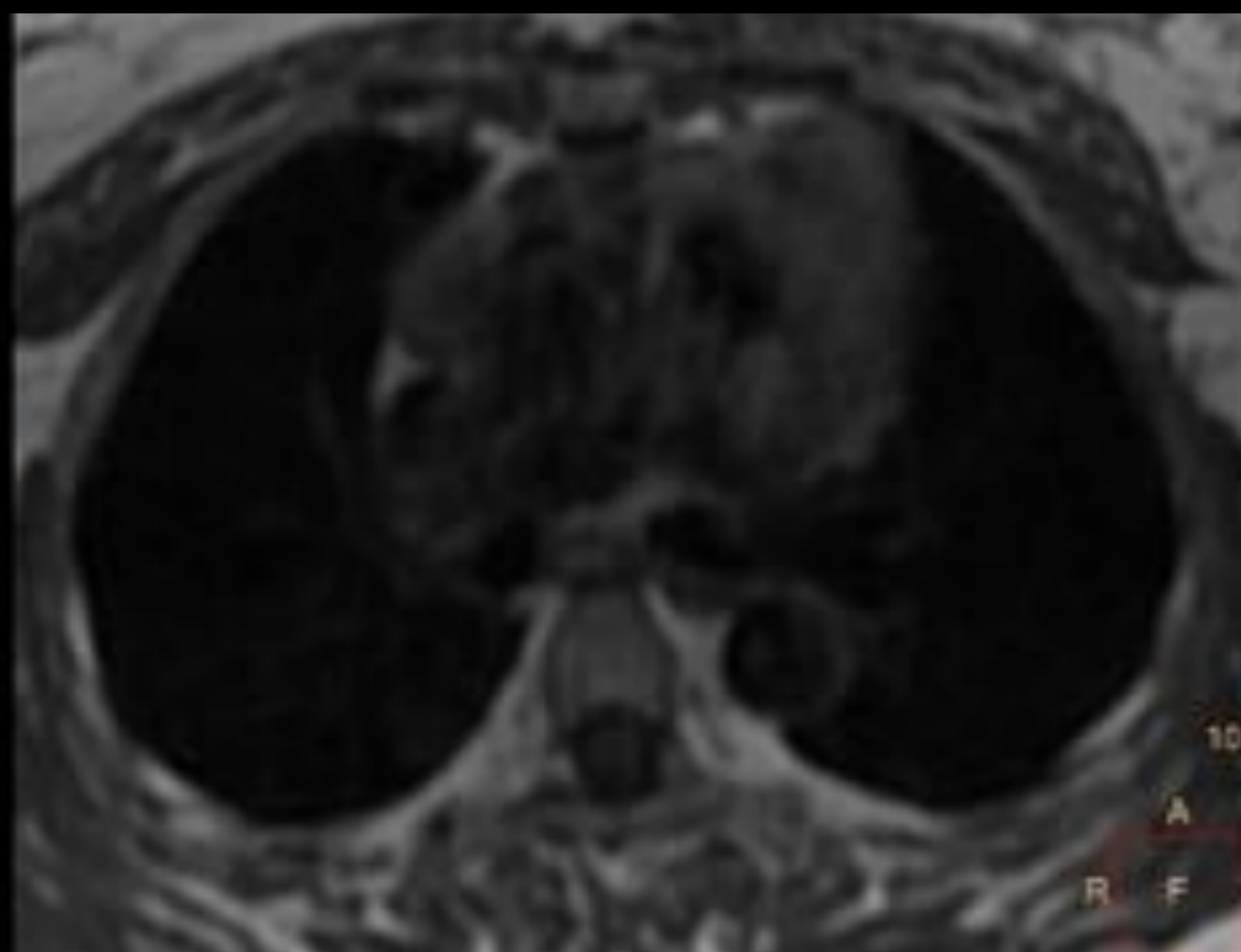


CASO 2

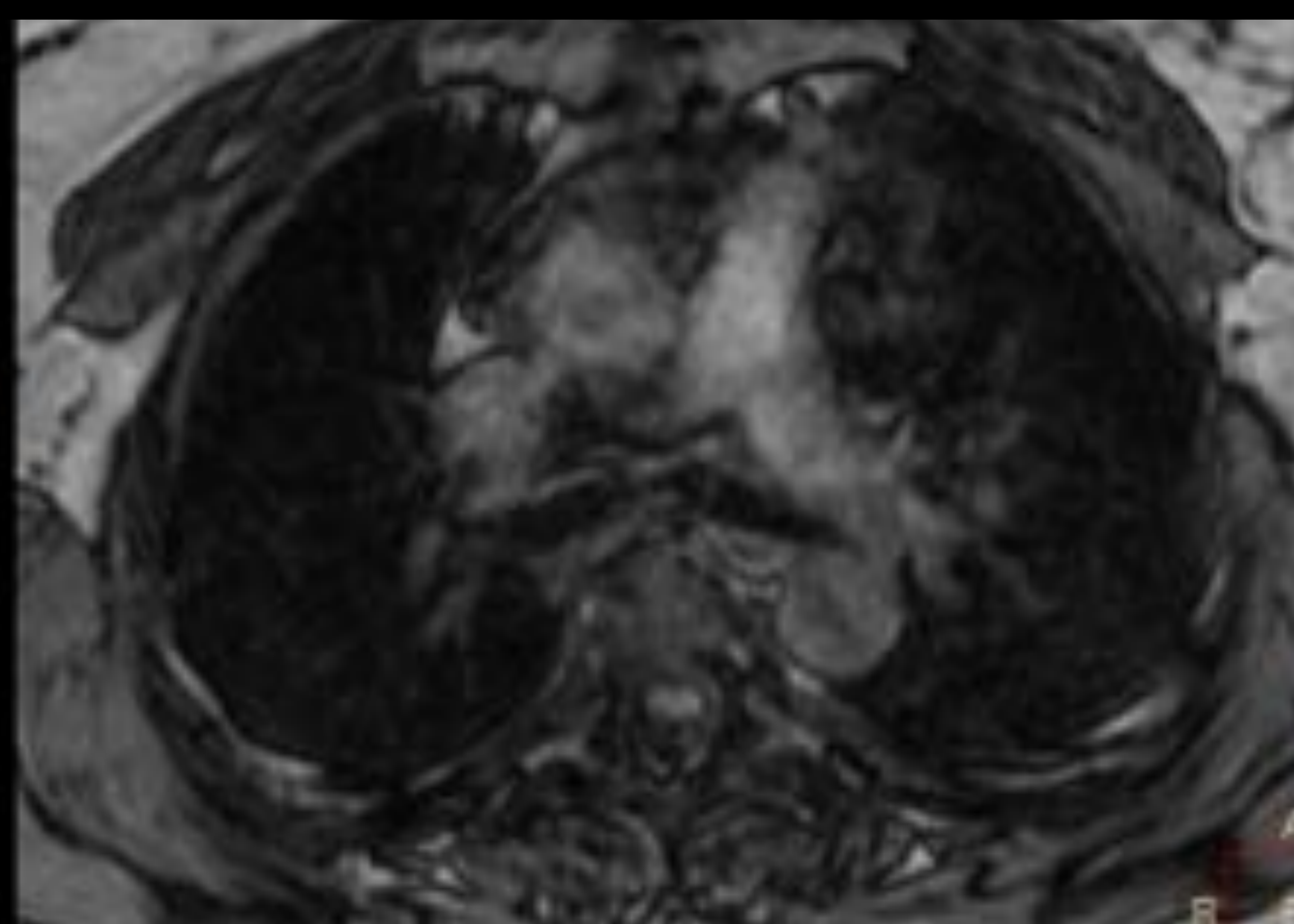
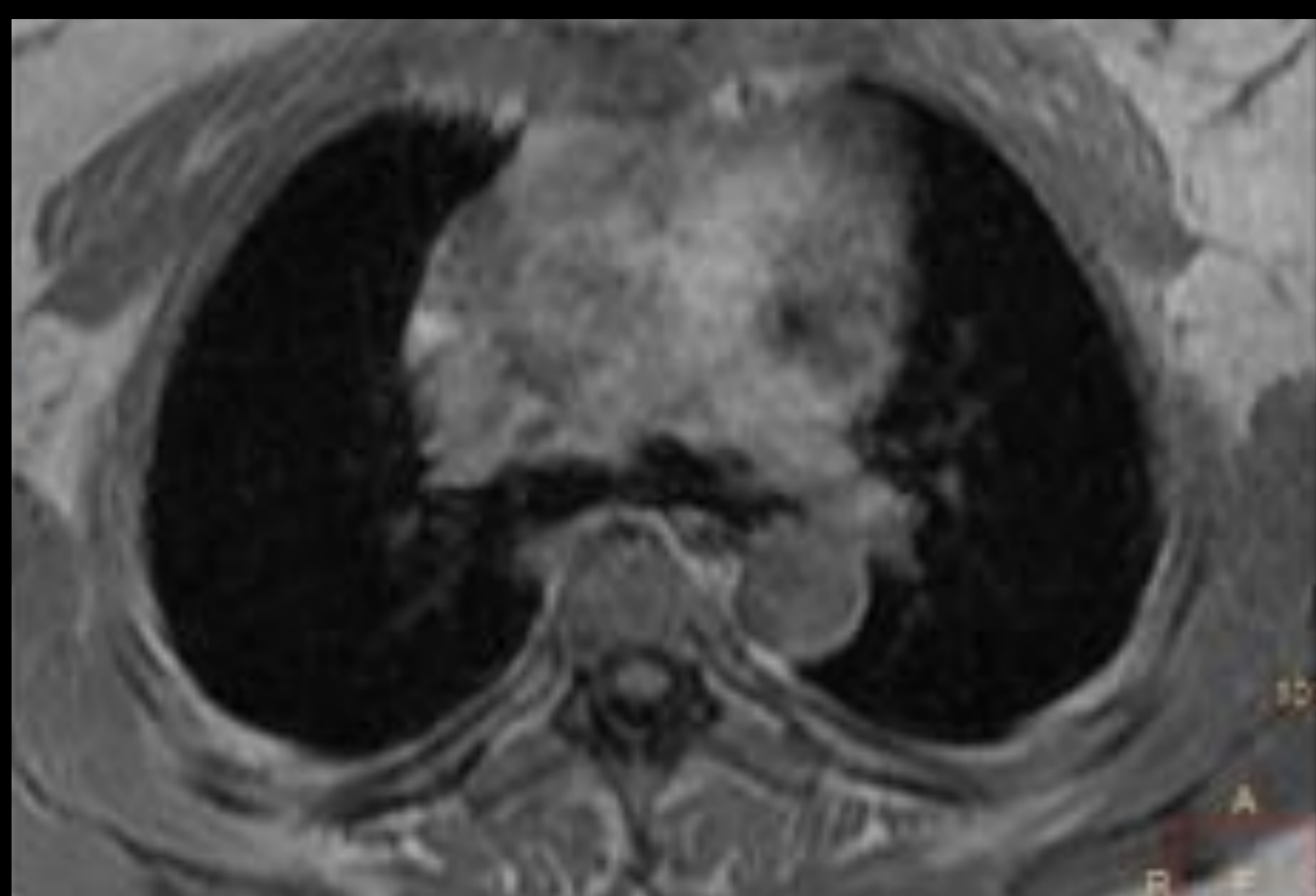
Mujer de 44 años con cáncer de mama y aumento de marcadores tumorales. Se realiza TC toracoabdominopélvico para descartar metástasis, donde se observa un tejido de partes blandas en mediastino anterior de 1,7 cm, sin calcificaciones ni áreas quísticas, con bordes bien delimitados y sin signos de infiltración de estructuras adyacentes, sugestivo de hiperplasia / timoma. Los TC previos eran normales



En la RM se identifica una ocupación del mediastino anterosuperior por una imagen de morfología lobulada, isointensa en T1 y levemente hiperintensa en T2, con una intensidad de señal homogénea y morfología uniforme



En la secuencia fase opuesta presenta una pérdida de intensidad de señal apreciando un CSR de 0,5 siendo la imagen compatible con hiperplasia tímica de rebote tras la quimioterapia

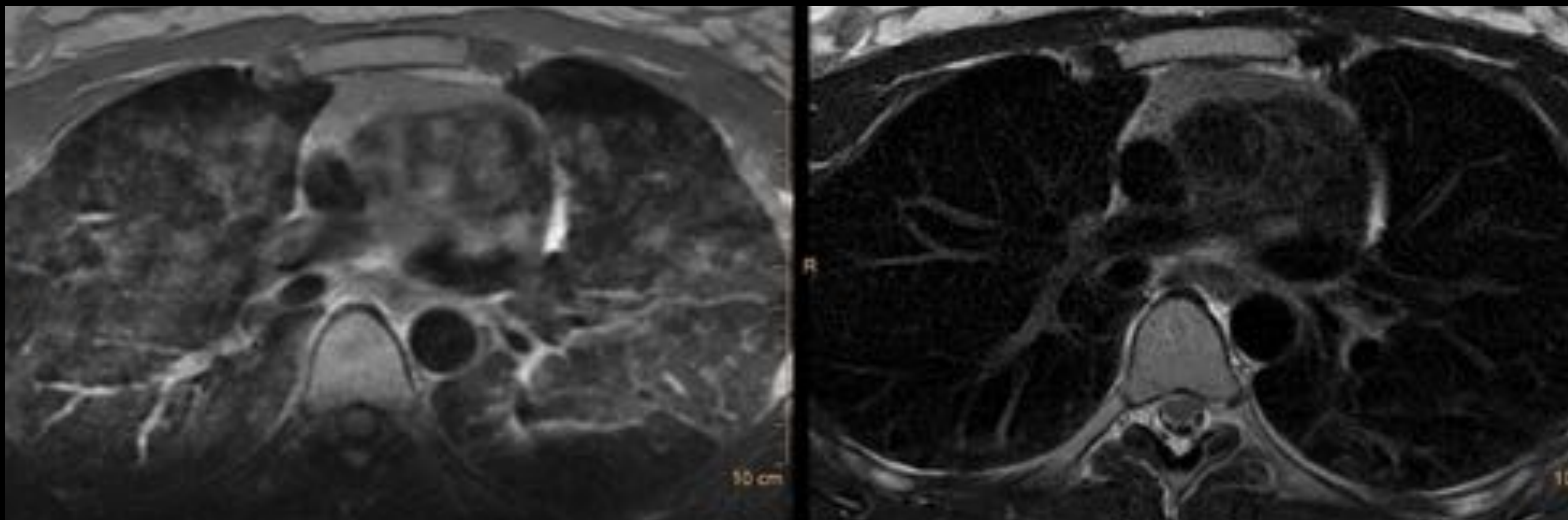


CASO 3

Mujer de 37 años con síndrome constitucional a la que se solicita un TC de tórax, donde se identifica una lesión sólida homogénea ocupando la grasa de mediastino anterior que podría atribuirse a lesión tímica

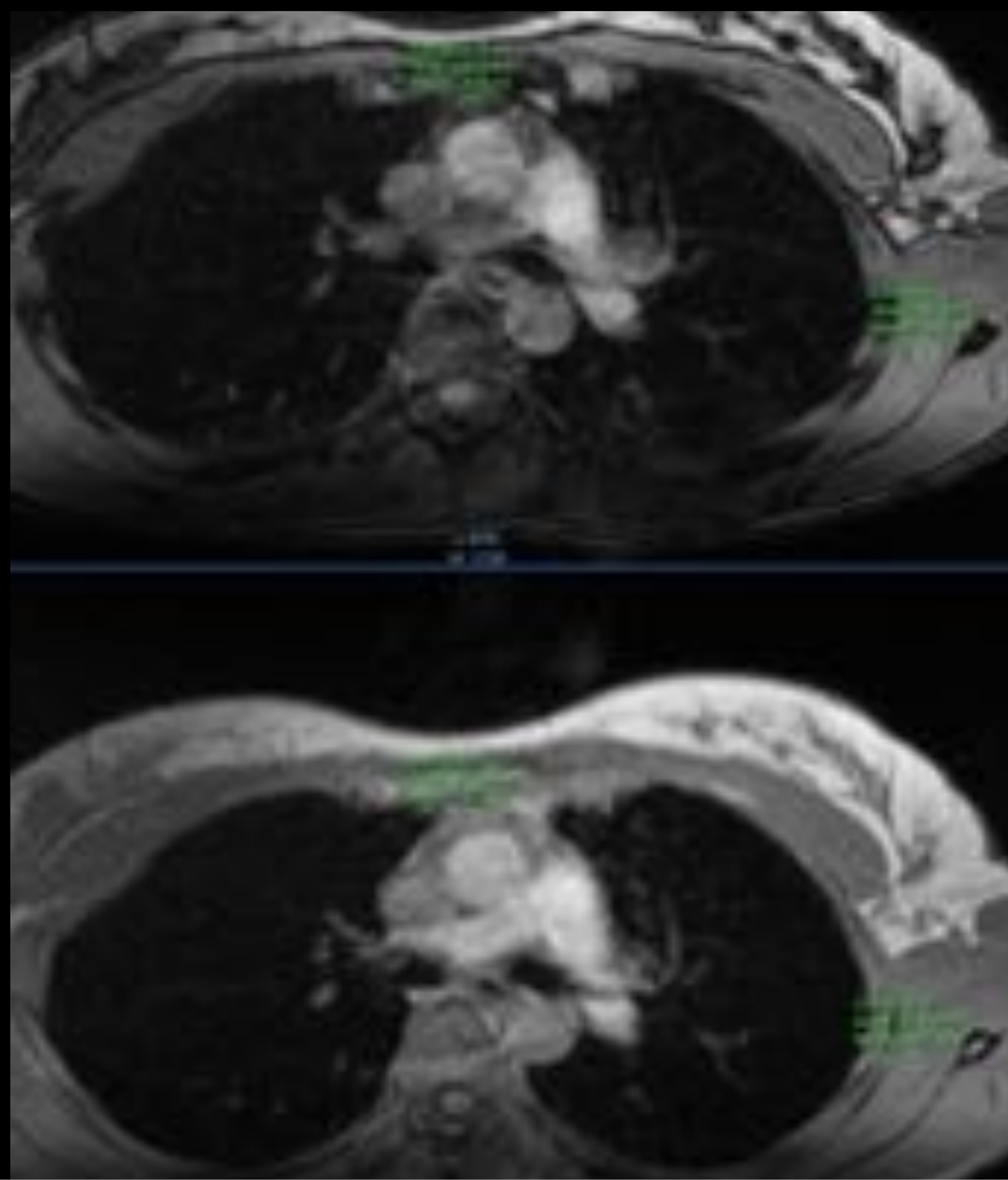


En la RM se identifica la lesión ocupante de espacio en mediastino anterosuperior con una intensidad de señal intermedia en T1 y T2, bordes bien delimitados y morfología triangular, con un CSR de 0,8



Teniendo en cuenta las características descritas es sugestivo de corresponder a lesión indeterminada, estando indicado seguimiento con RM

En RM de control posterior se confirma la pérdida de señal en las secuencias en fase opuesta con CSR de 0,46, siendo sugestiva de corresponder a hiperplasia tímica





REVISIÓN DEL TEMA

2. RM EN QUISTE TÍMICO

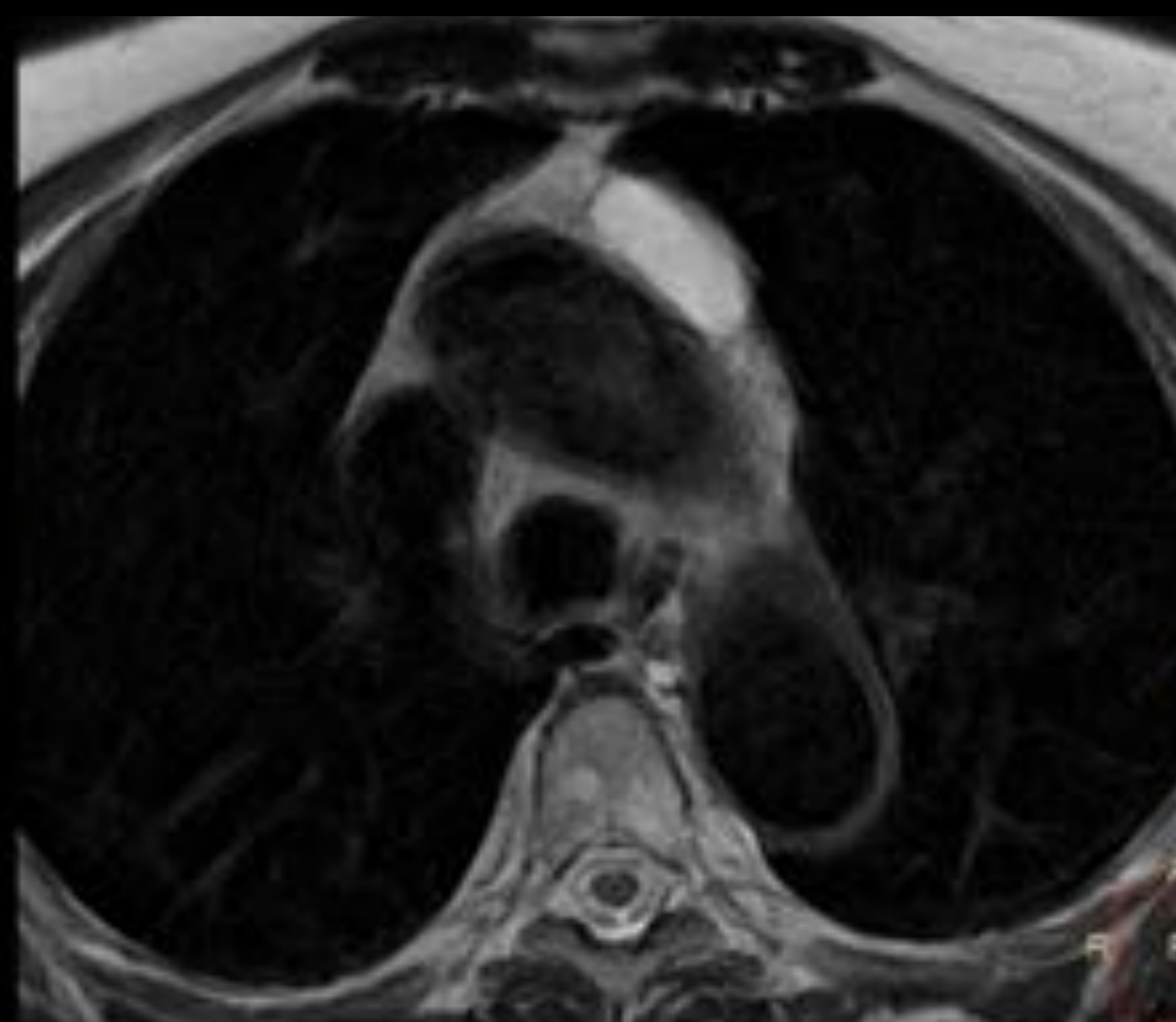
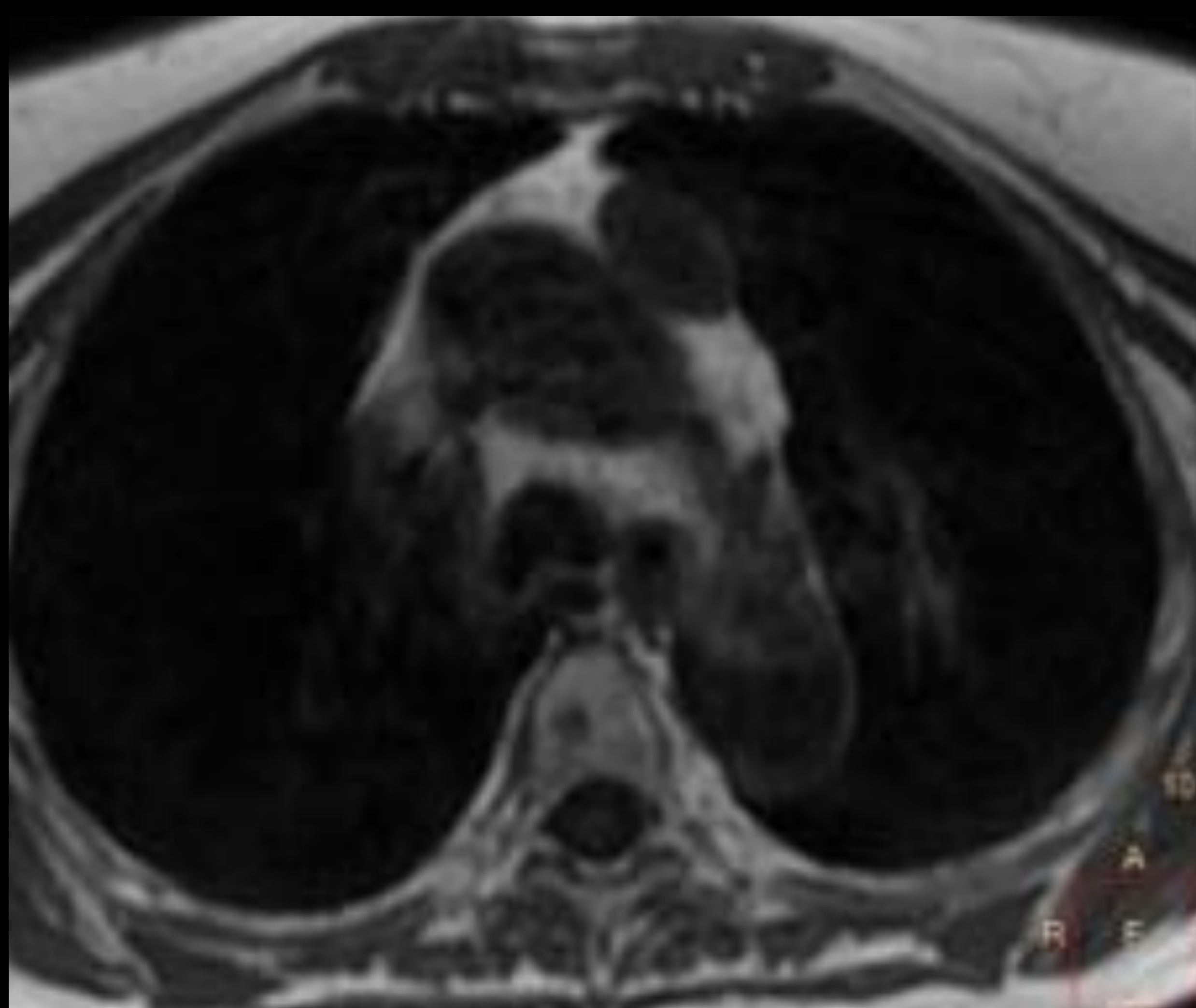
- La diferenciación de quistes tímicos de lesiones sólidas se logra más fácil y consistentemente con RM que con TC
- Los quistes tímicos hiperdensos a menudo se malinterpretan como sólidos en la TC. Generalmente, los quistes tímicos son hipointensos en T1; sin embargo, su señal T1 puede variar dependiendo de su contenido (hemorragia, lípidos y proteínas aumentan la intensidad de señal). Teóricamente todos los quistes tímicos son hiperintensos en T2. Las imágenes dinámicas sin y con contraste son definitivas, pues la ausencia de realce demuestra la presencia de quiste y no expone al paciente a la radiación que requeriría la TC
- Los quistes tímicos congénitos son uniloculares y de densidad o intensidad de señal agua, con una pared apenas perceptible. Los quistes tímicos adquiridos surgen después de la inflamación y son multiloculares. Las regiones quísticas pueden coexistir con neoplasias, ya sea timoma o linfoma. En caso de duda, se recomienda realizar una RM de seguimiento a los 6 meses para confirmar la estabilidad

CASO 4

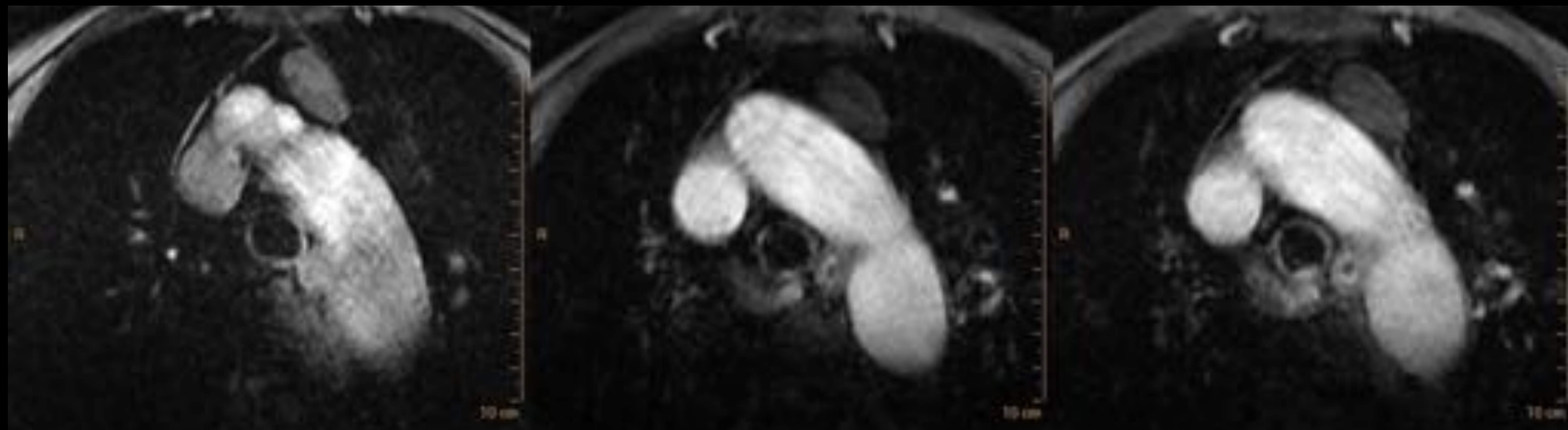
Mujer de 77 años con antecedentes de ictus e infección por COVID-19 a la que se le realiza un angioTC de tórax para descartar TEP por aumento del Dímero D, donde se identifica en el mediastino anterior, por delante del cayado aórtico, una imagen ocupacional sólida de 30 UH y 3 cm de diámetro, con contornos bien delimitados compatible con timoma, teratoma o adenopatía



En la RM, se objetiva una lesión en mediastino anterosuperior redondeada de contornos bien delimitados de 3 cm hipointensa en T1 e hiperintensa en T2



Tras la administración de contraste no se aprecian áreas de captación patológica intralesional, compatibles todos estos hallazgos con quiste tímico simple

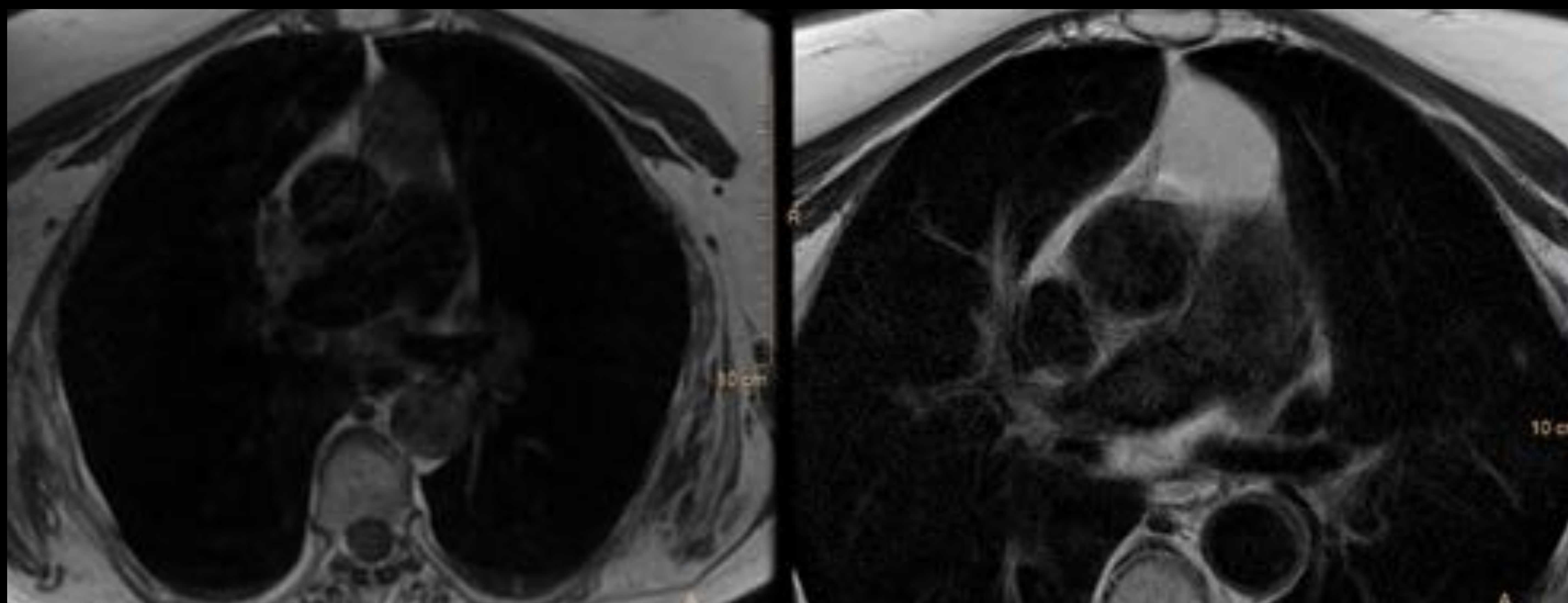


CASO 5

Mujer de 81 años a la que se le realiza un TC de tórax por neumonías de repetición para descartar bronquiectasias y se observa una lesión en mediastino superior redondeada de contornos bien delimitados de localización prevascular. Presenta unos bordes nítidos y un contenido de 13 UH que sugiere corresponder a lesión quística, a valorar posible origen tímico, quiste tímico o timoma quístico



En la RM, lesión en mediastino anterosuperior de 3cm, hipointensa en T1 e hiperintensa en T2



Tras la administración de contraste se aprecia un pequeño foco nodular milimétrico que presenta captación de contraste. Teniendo en cuenta la existencia de pequeño foco sólido en su interior plantea la posibilidad de que corresponda a timoma quístico, que se confirmó posteriormente mediante estudio anatomopatológico





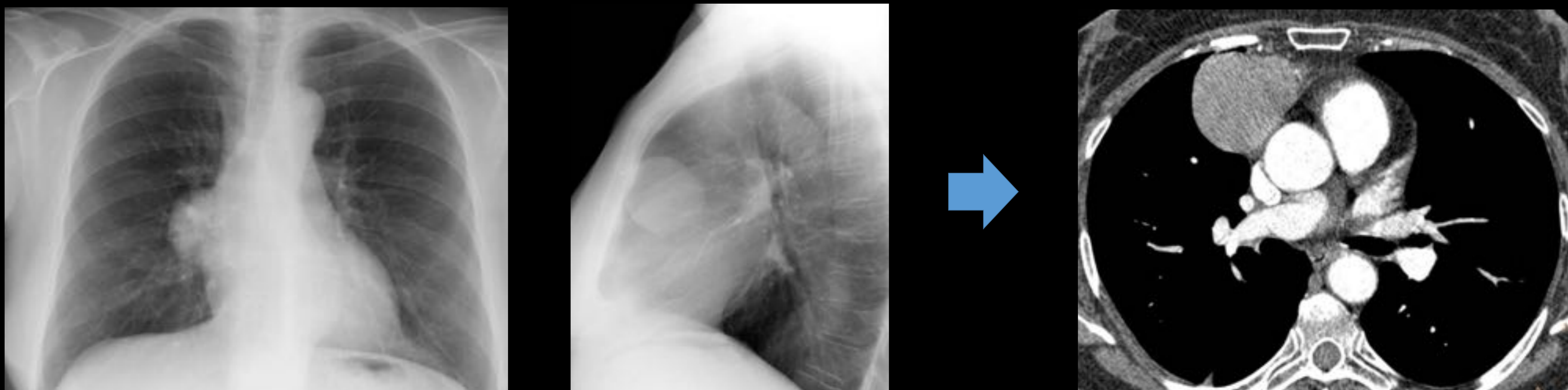
REVISIÓN DEL TEMA

3. RM EN DIFERENCIACIÓN ENTRE TIMOMAS DE BAJO Y ALTO GRADO

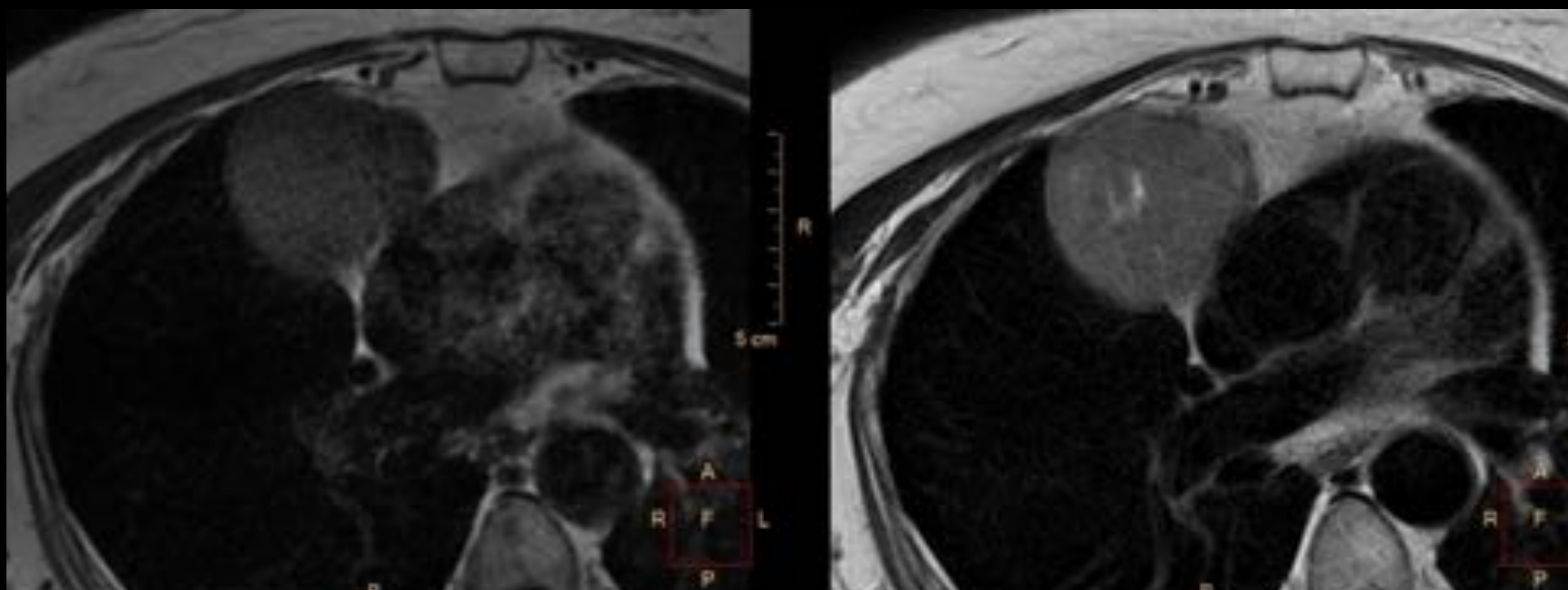
- La clasificación de la OMS de tumores tímicos se correlaciona bien con el pronóstico, con tipos A, AB, y B1 considerados menos agresivos y más susceptibles de resección quirúrgica y tipos B2, B3 y carcinoma tímico considerados más agresivos y de peor pronóstico
- Los tumores encapsulados redondos y con márgenes bien definidos son timomas tipo A. La presencia de focos de baja señal en T2 dentro de la masa, ya sea debido a hemorragia, vacíos de flujo o calcificación, junto con linfadenopatía mediastínica son sugestivos de carcinoma tímico
- Se ha descrito un diferente patrón de captación de contraste en los timomas de bajo y alto grado. Los timomas de bajo grado (tipo A, AB y B1) presentan una captación de contraste precoz que va disminuyendo en los siguientes minutos. Las neoplasias tímicas de alto grado (B2, B3 y carcinoma tímico) tienen una progresiva captación de contraste, alcanzando el pico de captación en los estudios tardíos. Este comportamiento de los timomas requiere de más estudios con correlación anatomopatológica para su confirmación
- Las características de alto grado debe llevar a considerar la terapia neoadyuvante antes de la cirugía o la terapia adyuvante posoperatoria

CASO 6

Mujer de 58 años que acude a urgencias por disnea y se realiza una Rx de tórax, donde se aprecia una masa mediastínica anterior de contornos bien definidos que, por su morfología y ángulos, sugiere lesión extrapleural con diagnóstico diferencial entre masas mediastínicas anteriores (timoma, linfoma). En el TC de tórax se confirma la lesión sólida en mediastino anterior derecho, homogénea de 6 cm, con realce levemente heterogéneo y pequeñas áreas hipodensas, indeterminada



En la RM, se aprecia una masa sólida de 6 cm, de contornos bien delimitados en mediastino anterior, levemente lateralizada hacia la derecha. La masa presenta una intensidad de señal levemente heterogénea, con señal intermedia en T1 y T2. Existen pequeños focos hiperintensos en T2 sugestivos de degeneración quística

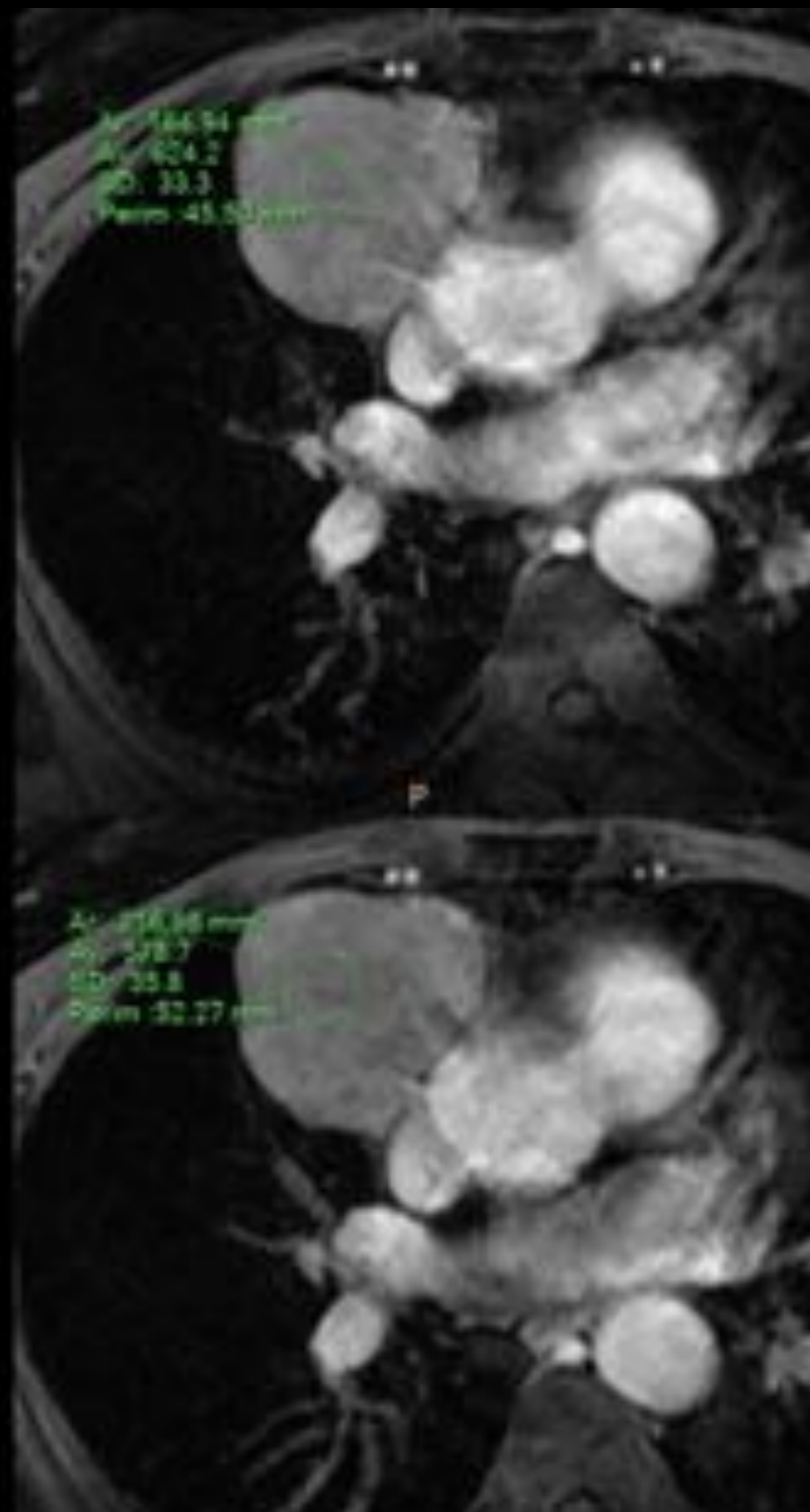


Tras la administración de contraste se aprecia captación en la adquisición al minuto con leve lavado en secuencias posteriores, hallazgos compatibles con timoma de bajo grado. Se confirmó histológicamente como timoma tipo AB

Basal – intensidad de señal 315



2 min – intensidad de señal 595



1 min – intensidad de señal 624

3 min – intensidad de señal 578



REVISIÓN DEL TEMA

VENTAJAS DE LA RM SOBRE LA TC

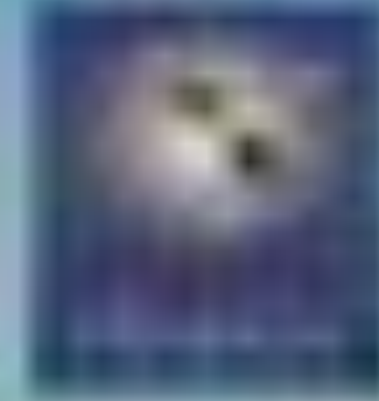
- Además de la ausencia de radiación ionizante y necesidad de contraste yodado, proporciona una caracterización más específica de la lesión
- La RM distingue con mayor precisión que la TC entre lesiones quísticas y sólidas. La capacidad de la RM para distinguir el timo normal e hiperplásico de las neoplasias tímicas debería resultar bastante útil actualmente, puesto que la TC no puede hacer esta distinción



REVISIÓN DEL TEMA

TRAMPAS Y LIMITACIONES DE RM CON RESPECTO AL TC

- Los inconvenientes de la RM mediastínica incluyen una duración del estudio de 30 a 45 minutos, en lugar de 15 a 30 segundos para la TC de tórax
- La RM mediastínica requiere colaboración del paciente para que pueda permanecer quieto y aguantar la respiración repetidamente durante 8 a 25 segundos
- El uso de gadolinio intravenoso conlleva un riesgo bajo de fibrosis nefrogénica sistémica, casi exclusivamente en pacientes con insuficiencia renal grave
- El coste de la RM de tórax es 2 veces mayor que el de la TC y presenta una menor disponibilidad



CONCLUSIONES



CONCLUSIONES

- La RM es una modalidad de imagen resolutive para la evaluación del timo
- Es superior a la TC para distinguir lesiones quísticas de sólidas y puede resultar bastante valiosa para distinguir el timo normal e hiperplásico de neoplasias tímicas. De este modo, puede evitar intervenciones quirúrgicas innecesarias
- Debido a que la RM mediastínica se realiza con poca frecuencia y conlleva una curva de aprendizaje, es necesaria una adecuada formación en la realización de las secuencias básicas de la RM tímica, así como la interpretación de patologías más frecuentes



BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA

- Ackman J. MR imaging of mediastinal masses. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* 2015;23:141-64
- Ackman J, Verzosa S, Kovach A, Louissaint A, Lanuti M et al. High rate of unnecessary thymectomy and its cause. Can computed tomography distinguish thymoma, lymphoma, thymic hyperplasia, and thymic cysts? *European Journal of Radiology* 2015;84:524-33
- Ackman J, Gaissert H, Lanuti M, Digumarthy S, Shepard J et al. Impact of nonvascular thoracic MR imaging on the clinical decision making of thoracic surgeons. *Radiology* 2016;280(2):464-74
- Ackman J, Kovacina B, Carte B, Wu C, Sharma A et al. Sex difference in normal thymic appearance in adults 20-30 years of age. *Radiology.* 2013;268(1):245-53
- Inaoka T, Takahashi K, Minet M. Thymic hyperplasia and thymus gland tumors: differentiation with chemical shift MR imaging. *Radiology.* 2007;24(3):869-76
- Priola AM, Priola SM, Ciccone G. Differentiation of rebound and lymphoid thymic hyperplasia from anterior mediastinal tumors with dual-echo chemical-shift MR imaging in adulthood: reliability of the chemical-shift ratio and signal intensity index. *Radiology.* 2015;274(1):238-49
- McInnis M, Flores W, Shepard J, Ackman J. Pitfalls in the imaging and interpretation of benign thymic lesions: how thymic MRI can help. *AJR* 2016;206:W1-W9
- Sakai S, Murayama S, Soeda H, Matsuo Y, Ono M et al. Differential diagnosis between thymoma and non-thymoma by dynamic MR imaging. *Acta Radiologica.* 2002;43:262-268
- Daye D, Ackman JB. Characterization of mediastinal masses by MRI: techniques and applications. *Appl Radiol.* 2017:10-32