

MAS ALLA DE LAS 4Ts. EL RETO DIAGNOSTICO DE LAS MASAS MEDIASTINICAS

Cristian Hernández Crespo¹, Alejandra Vela Martín¹, Clara Rodrigo Pérez¹...

Marta María Cobos Siles¹, Eva Merayo Yécora¹, Sara Carmen Parrado García¹

Rebeca Sigüenza González¹, Eva Leonor de Sande Nacarino¹

¹Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Valladolid

OBJETIVOS

- **Presentar una aproximación sistemática al diagnóstico de las masas mediastínicas.**
 - **Revisar el papel de las principales técnicas de imagen en su evaluación.**
 - **Describir las características radiológicas más relevantes de las principales patologías de cada compartimento mediastínico.**
 - **Proponer un algoritmo diagnóstico aplicable a la práctica diaria.**
-

DIFICULTAD DEL DIAGNOSTICO DE LAS MASAS MEDIASTINICAS

- **Gran heterogeneidad lesional.** El mediastino puede albergar lesiones tímicas, ganglionares, vasculares, digestivas, neurógenas y congénitas.
 - Muchas entidades debutan como una masa de partes blandas y comparten hallazgos en la imagen inicial, presentando una **apariencia inespecífica**.
 - **Solapamiento de hallazgos entre lesiones benignas y malignas.**
 - **Necesidad de un enfoque sistemático.** La combinación de localización, composición y comportamiento permite reducir de forma más fiable el diagnóstico diferencial.
-

4 Ts VS ENFOQUE ESTRUCTURADO

- **Las clásicas “4 Ts” siguen siendo útiles, pero son insuficientes.** Funcionan como regla clásica del mediastino anterior.
 - **La localización anatómica es el punto de partida.** Compartimentalizar la lesión permite acotar el diagnóstico diferencial desde el inicio.
 - Detectar grasa, calcio, necrosis o contenido quístico orienta hacia entidades concretas, es decir → la composición interna tiene valor en el diagnóstico.
 - **El objetivo no es solo nombrar la masa.** El informe debe ayudar a decidir el siguiente paso diagnóstico o terapéutico.
-

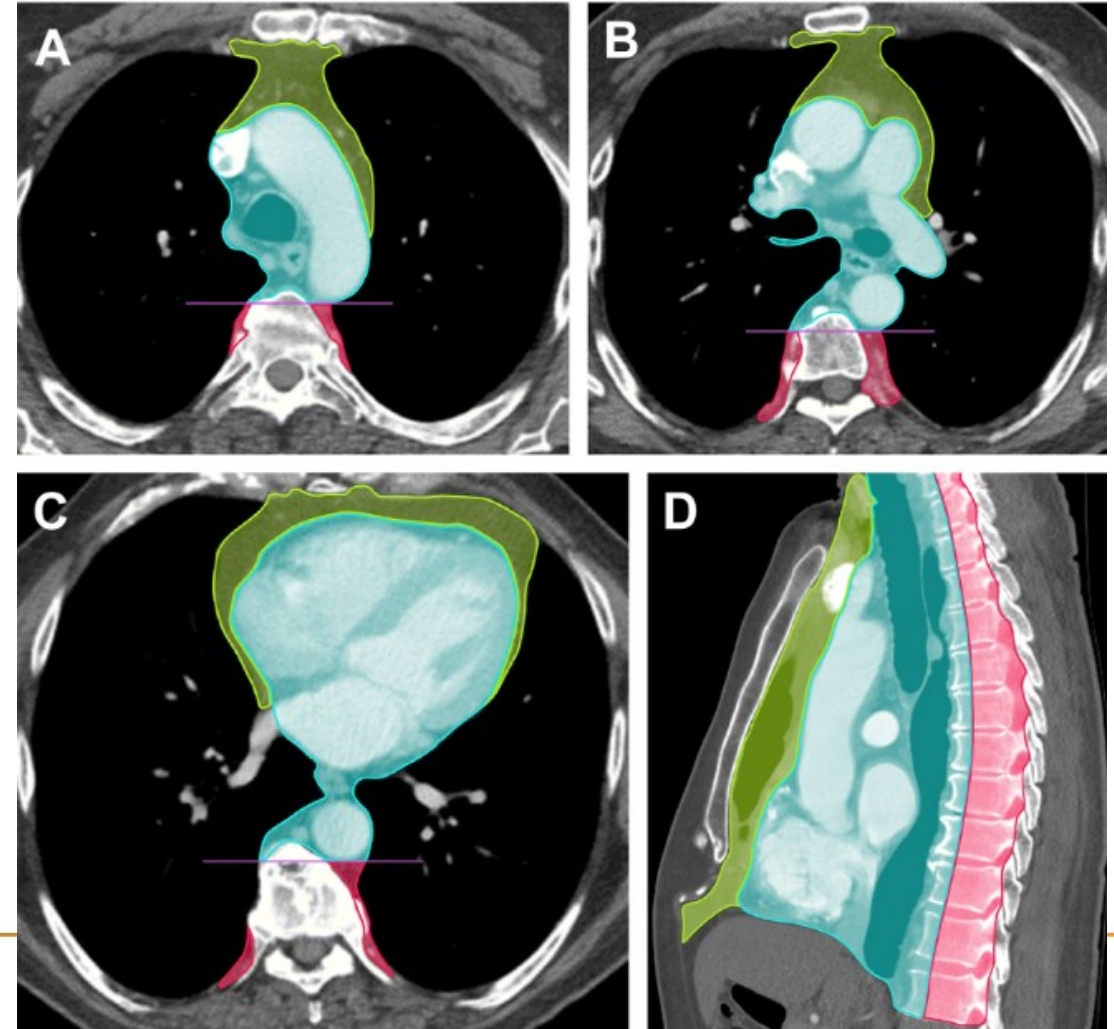
ITMIG: CLASIFICACION ACTUAL PARA EL MEDIASTINO

- Propuesta por el *International Thymic Malignancy Interest Group* en 2014, establece una forma estandarizada de estudiar las masas mediastínicas en imagen.
 - **Es una clasificación basada en TC y divide el mediastino en tres compartimentos.**
 - **Su principal utilidad es acotar el diagnóstico diferencial según la localización.** Una vez identificado el compartimento, el análisis de la composición y del comportamiento de la lesión permite reducir mucho las posibilidades diagnósticas.
 - **Mejora la comunicación multidisciplinar y la planificación del manejo.** No solo ordena el diagnóstico, sino que facilita el lenguaje común entre radiólogos, clínicos y cirujanos, y ayuda a decidir biopsia, RM, PET/TC o cirugía.
-

COMPARTIMENTOS MEDIASTINICOS

- **Compartimento prevascular (verde).** Incluye principalmente patología tímica, tumores germinales, linfoma y lesiones tiroideas ectópicas.
- **Compartimento visceral (azul).** Engloba adenopatías, lesiones traqueobronquiales, esofágicas, quísticas y algunas lesiones vasculares.
- **Compartimento paravertebral (rosa).** Se asocia sobre todo a tumores neurogénicos y lesiones relacionadas con la columna o el canal raquídeo.

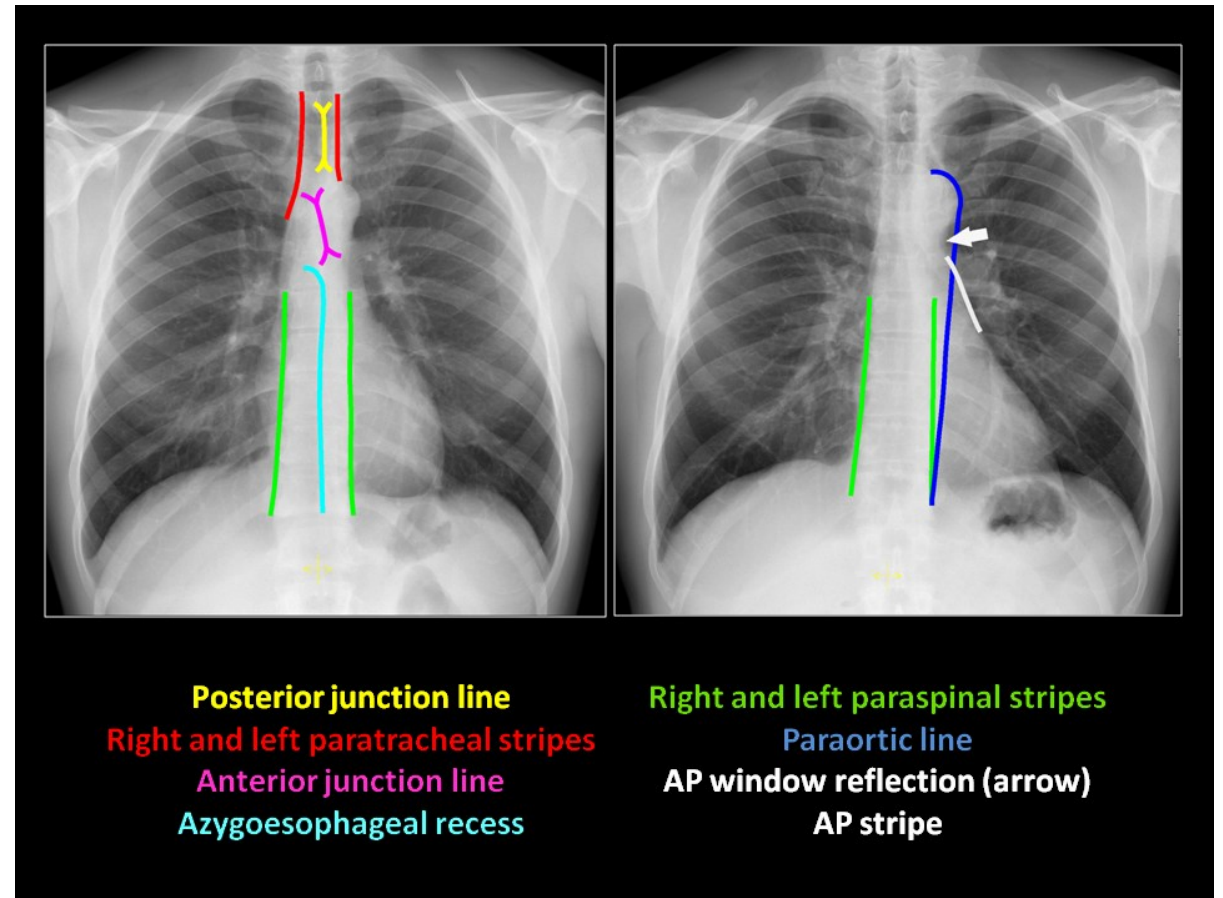
Adaptado de Jain et al. Radiol Clin North Am, 2025.



UTILIDAD DE LA RADIOGRAFIA DE TORAX

- **Prueba inicial útil.** En muchos casos es el primer estudio que sugiere la presencia de una masa mediastínica y en muchas ocasiones **puede orientar la localización de la lesión.**
- **Los signos clásicos siguen teniendo valor:** hallazgos como el signo de la silueta, el signo de superposición hiliar y el desplazamiento de las líneas mediastínicas o paramediastínicas.
- **No caracteriza la lesión, pero sí la sospecha.** Su papel principal es detectar, orientar y justificar el estudio posterior con TC.

Bystrická N, Poláková H, Sykora J. Mediastinal lines, stripes and interfaces on PA chest radiograph with CT correlations. *EPOS™*. ECR 2013; C-0442.



TC CON CONTRASTE

- Permite estudiar de forma precisa la mayoría de masas mediastínicas.
- **Define la localización anatómica exacta.** Identifica el compartimento afectado y la relación con estructuras adyacentes.
- **Caracteriza la composición de la lesión.** Permite reconocer grasa, calcio, componente quístico, necrosis, hemorragia o hipervascularización.
- **Valora signos de agresividad y extensión.** Es clave para detectar invasión vascular, afectación pleural, pericárdica o pulmonar.

TC axial sin contraste y con contraste: el contraste permite valorar el realce de los componentes sólidos, definir mejor la naturaleza de la lesión y orientar el diagnóstico diferencial. Carter BW, Benveniste MF, Madan R, Godoy MCB, de Groot PM, Truong MT, et al. ITMIG classification of mediastinal compartments and multidisciplinary approach to mediastinal masses. *Radiographics*. 2017;37(2):413-436.



Localizar → caracterizar → estratificar agresividad → integrar clínica → recomendar manejo

ALGORITMO PRACTICO

1. Localizar la masa.
2. Analizar su composición.
3. Valorar su comportamiento.
4. Integrar clínica y laboratorio.
5. Proponer el siguiente paso.

1. Confirmar localización anatómica

- Clasificar la lesión según ITMIG.
- Compartimento prevascular, visceral o paravertebral.



2. Caracterizar en TC

- Determinar si es sólida, quística, grasa, calcificada o hipervascular.
- Valorar realce, necrosis, hemorragia y relación con estructuras adyacentes.



3. Valorar signos de agresividad

- Buscar invasión local, adenopatías, derrame pleural o pericárdico y metástasis.
- La heterogeneidad marcada orienta a lesión compleja o agresiva.



4. Integrar datos clínicos

- Edad, síntomas, antecedentes oncológicos, laboratorio y contexto infeccioso o inflamatorio.



5. Orientar el siguiente paso

- RM si lesión indeterminada o quística compleja.
- PET-TC si sospecha de malignidad o para extensión.
- EBUS, biopsia percutánea o cirugía según localización y accesibilidad.
- Seguimiento si hallazgos benignos o probablemente benignos.

Pruebas / opciones: RM • PET-TC • biopsia • seguimiento • cirugía

RM, PET/TC Y TECNICAS INVASIVAS

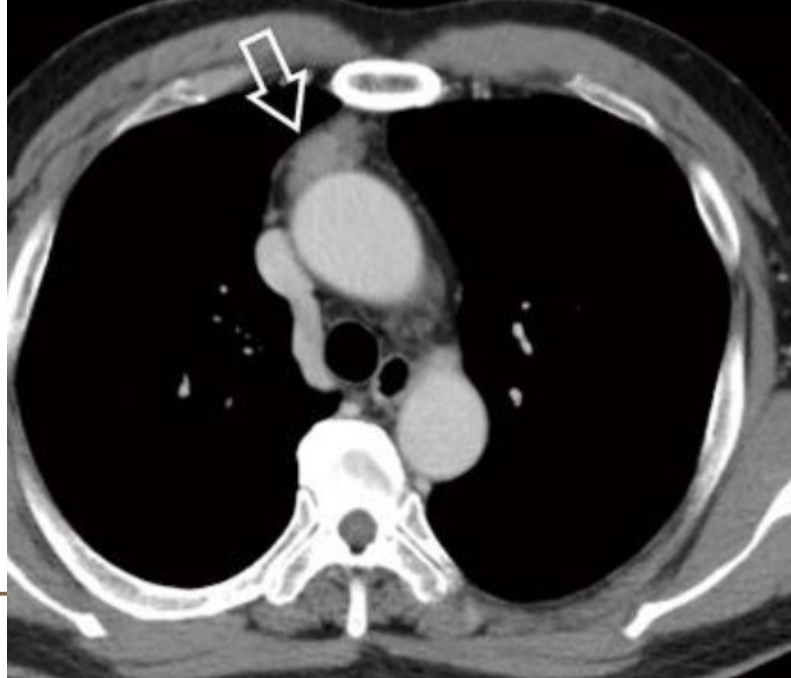
- **RM: quiste vs lesión sólida**, valorar **componentes hemorrágicos o proteináceos**, lesiones del lecho tímico, sobre todo en el diferencial entre **hiperplasia tímica y neoplasia tímica**. También útil **cuando no puede administrarse contraste yodado**. Estudio de masas hipervasculares o con sospecha de **invasión**. En lesiones como **paraganglioma** o masas en contacto estrecho con grandes vasos/pericardio, la RM puede definir mejor la **extensión vascular o intracardíaca** y apoyar la valoración de resecabilidad.
 - **PET/TC**: sobre todo si sospecha de malignidad, especialmente linfoma → extensión y respuesta.
 - **Imagen funcional**: si sospecha de paraganglioma.
 - **Biopsia / EBUS**: si la histología cambia el manejo y existe una ruta segura; evitar precipitarse en masas hipervasculares, debido a las potenciales complicaciones.
-

COMPARTIMENTO PREVASCULAR

- **Límites anatómicos según ITMIG.** Se extiende desde el opérculo torácico hasta el diafragma; limitado por delante por el esternón y por detrás por la cara anterior del pericardio, siguiendo el borde anterior de la vena cava superior, la aorta ascendente, el cayado aórtico y los vasos pulmonares. Lateralmente queda delimitado por las reflexiones pleurales mediastínicas.
 - El algoritmo práctico parte de separar masas sólidas y quísticas. En las sólidas predominan timoma, linfoma, seminoma y lesiones tiroideas; en las quísticas, el diferencial principal incluye quiste tímico, teratoma quístico y degeneración quística de neoplasias.
 - La integración con edad, sexo y datos clínico-analíticos es especialmente útil. Un varón joven con masa grande sugiere más un tumor germinal; la asociación con miastenia gravis orienta a timoma; y la elevación de AFP o β -hCG favorece tumores germinales no seminomatosos.
-

TIMOMA Y CARCINOMA TIMICO

- Timoma de bajo riesgo: masa redondeada u oval, bien delimitada y relativamente homogénea en TC. Puede presentar realce periférico o spetos. La presencia de **morfología lobulada o en placa**, **márgenes irregulares**, **necrosis o cambio quístico**, **calcificaciones multifocales**, adenopatías... debe hacernos pensar en agresividad (carcinoma tímico). Los tumores agresivos presentan realce más lento y ADC más bajos en RM.



Izquierda: timoma de bajo grado, TC axial con contraste. **Adaptado de Koyasu et al., 2024**

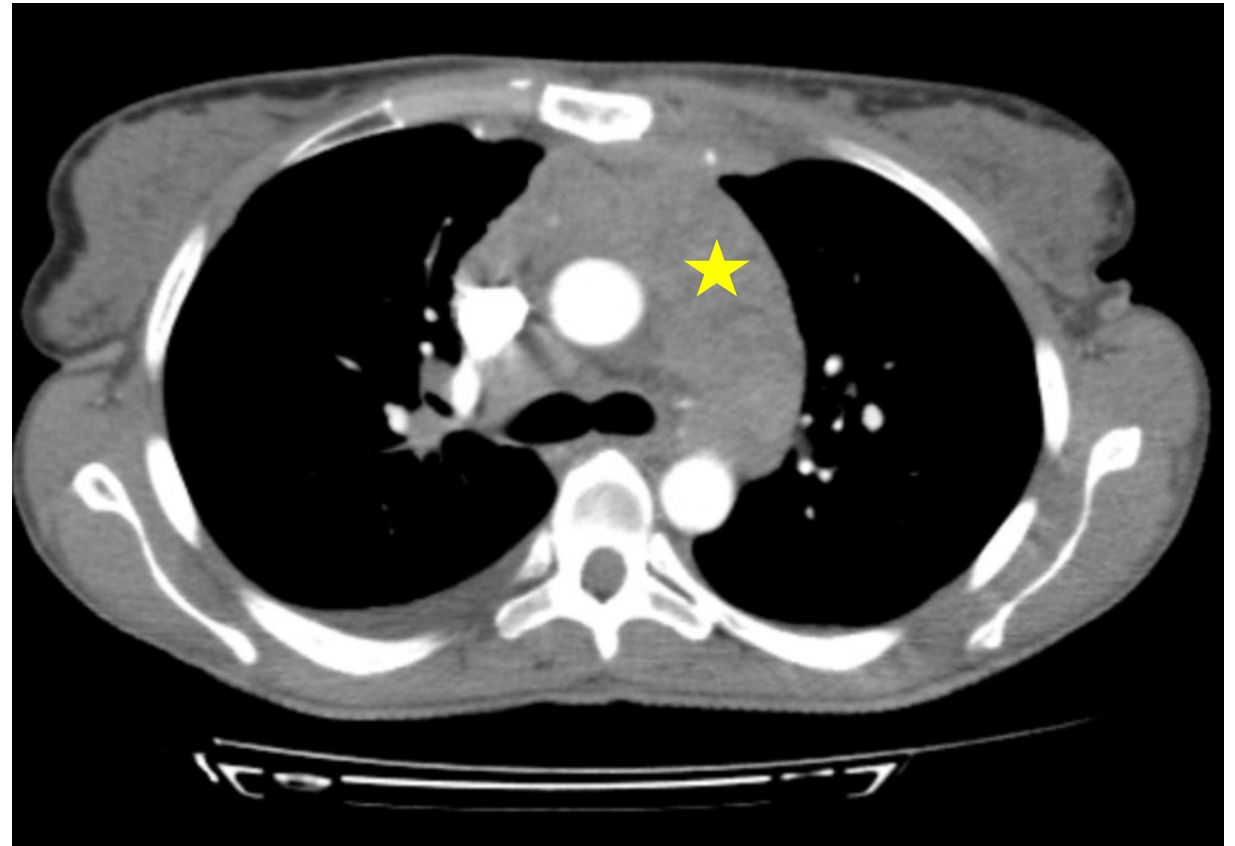
Derecha: caso propio de masa mediastínica anterior en TC axial con contraste, **archivo propio**.



LINFOMA MEDIASTINICO

- **TC: masa voluminosa de partes blandas, lobulada y homogénea.** Puede aparecer como una **masa bulky** en el compartimento prevascular, con tendencia a **rodear estructuras vasculares** y a asociar conglomerados **adenopáticos**. **Rara vez calcifica, más frecuente hemorragia o degeneración quística.**
- **En RM suele ser hiperintenso en T2 y puede mostrar el “vessel penetration sign” (vasos atravesando la lesión)**
- **El PET/TC es clave para la estadificación y respuesta al tratamiento.**

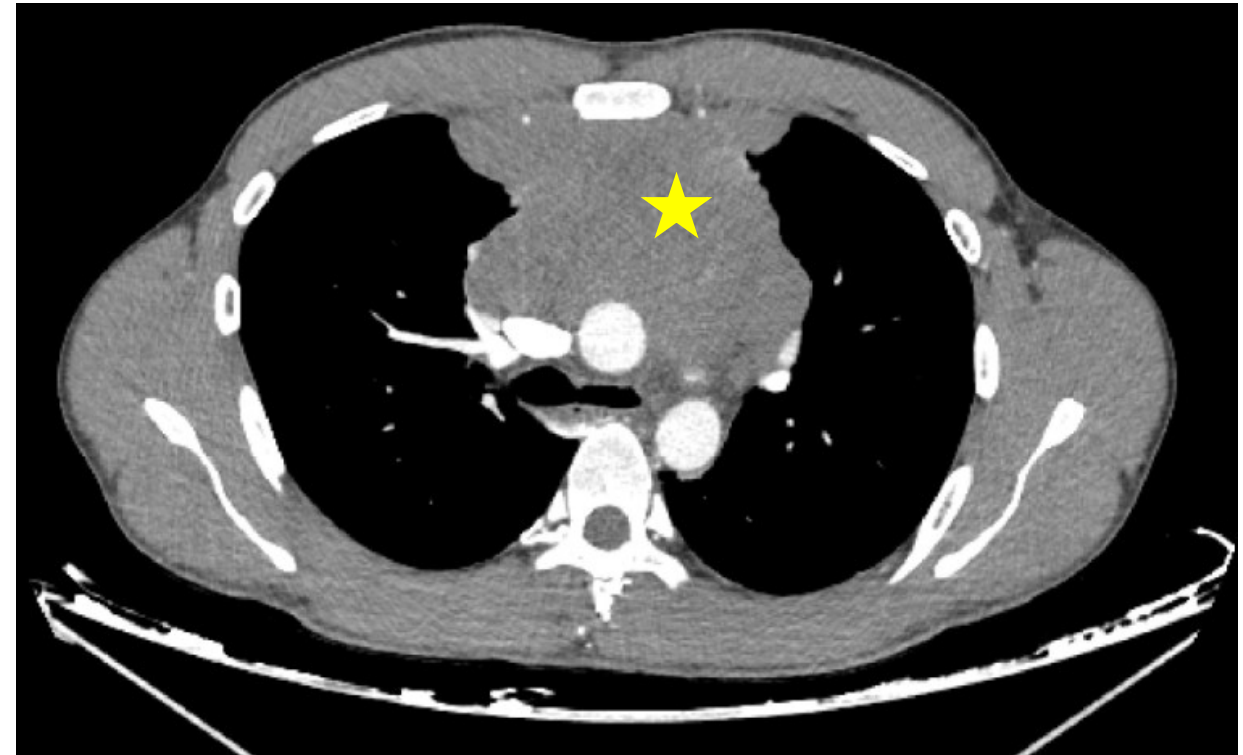
TC axial con contraste que muestra una masa de partes blandas en el compartimento prevascular, de morfología lobulada y relativa homogeneidad, hallazgos sugestivos de linfoma mediastínico. Archivo propio.



TUMORES DE CELULAS GERMINALES

LA IMAGEN DEBE INTERPRETARSE JUNTO CON EDAD, SEXO Y MARCADORES.

- **Teratoma maduro:** combinación de grasa, calcio y componente quístico en TC.
- **Seminoma:** gran masa sólida, lobulada y relativamente homogénea en varón joven, habitualmente sin grasa ni calcificaciones.
- **Tumores germinales no seminomatosos:** masas más agresivas y heterogéneas. Suelen ser grandes, con necrosis, hemorragia y rápido crecimiento, y con frecuencia se asocian a **metástasis pulmonares** o elevación marcada de **AFP y/o β -hCG**.



TC axial con contraste. Masa mediastínica prevascular voluminosa, sólida y lobulada, compatible con tumor de células germinales mediastínico.

Imagen de archivo propio

BOCIO INTRATORACICO Y LESIONES TIROIDEAS

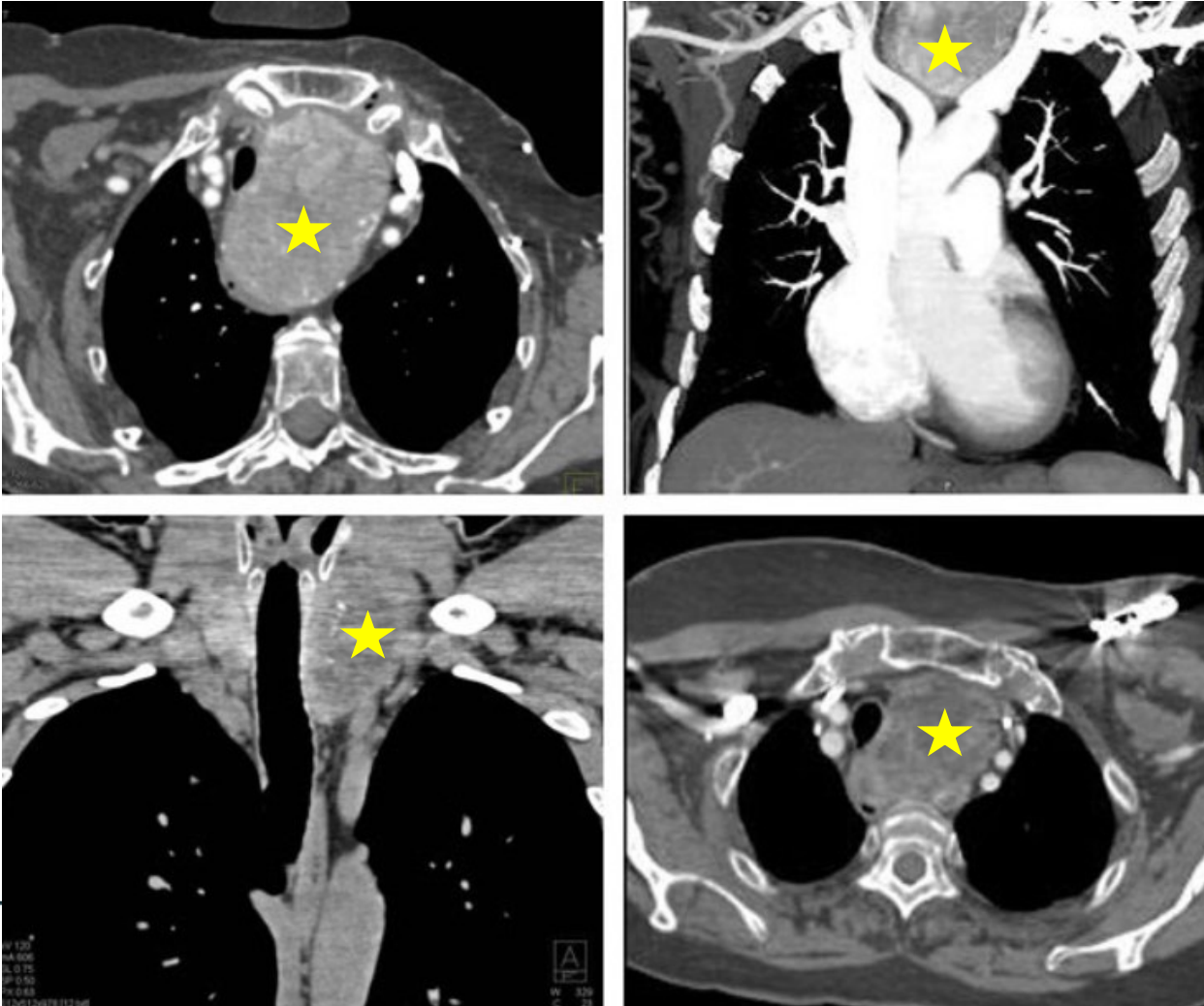
- **La continuidad con la glándula tiroidea cervical es la pista más útil.** Lo más frecuente es encontrar **continuidad anatómica con el tiroides**, lo que orienta de forma muy directa el diagnóstico.

- **En TC sin contraste suelen ser lesiones hiperdensas; tras contraste realzan intensamente.** El contenido yodado del tiroides explica la **alta atenuación basal** y el **realce marcado**, a veces con **cambios quísticos o calcificaciones**.

- Si hay **adenopatías cervicales o mediastínicas** o pérdida de interfaz clara, debe considerarse transformación maligna o tumor tiroideo.

- En pacientes con **hiperparatiroidismo o hipercalcemia**, una pequeña lesión muy captante en el compartimento prevascular puede corresponder a **adenoma paratiroideo ectópico**.

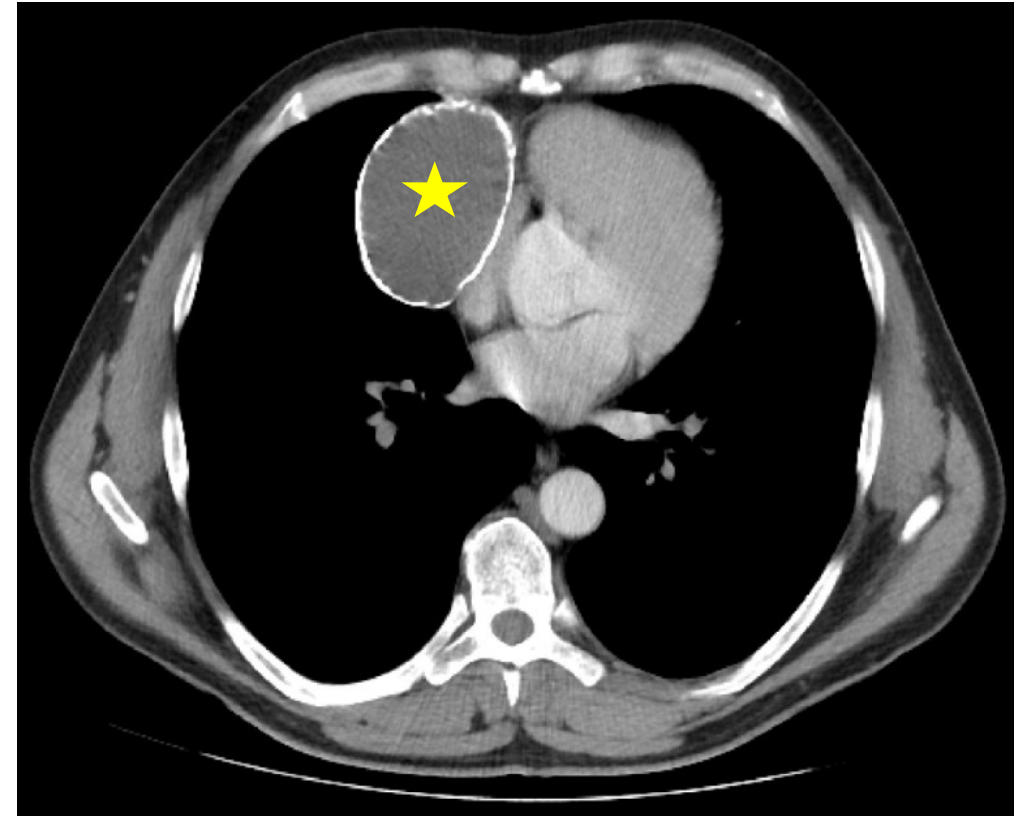
BOCIO INTRATORACICO Y LESIONES TIROIDEAS

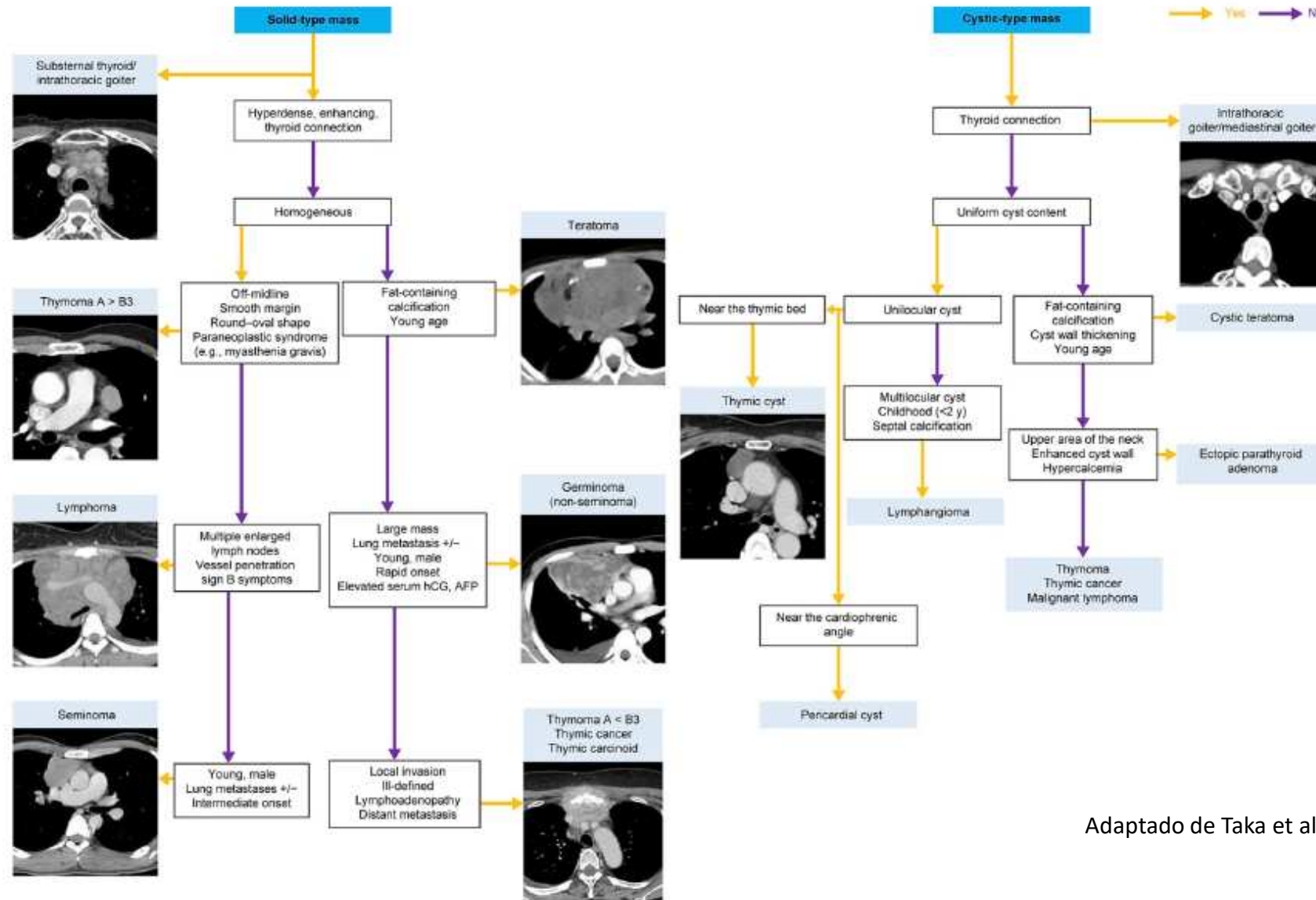


Izquierda: bocio intratorácico en TC con contraste, con extensión retroesternal y efecto de masa sobre la vía aérea. **Arriba:** carcinoma tiroideo en TC con contraste, de aspecto heterogéneo e infiltrativo, con compresión/desplazamiento traqueal, hallazgos sugestivos de malignidad.

LESIONES QUISTICAS Y SIMULADORES

- **Quiste tímico:** en TC puede parecer simple, pero no siempre tiene atenuación de agua. Cuando el contenido es **proteináceo o hemorrágico**, puede aparentar una masa sólida en TC; por eso, si la lesión es indeterminada, la **RM es especialmente útil**.
- **En RM**, las secuencias T2 y el estudio postcontraste ayudan a confirmar que se trata de una lesión quística y evitar biopsias o cirugías innecesarias.
- **Hiperplasia tímica:** la RM puede diferenciarla de tumor tímico. La **caída de señal en fase opuesta** sugiere presencia de grasa microscópica, **hiperplasia tímica**.
- **Otros:** la hernia de Morgagni o recesos pericárdicos.





Adaptado de Taka et al. Eur J Radiol. 2023;162:110767

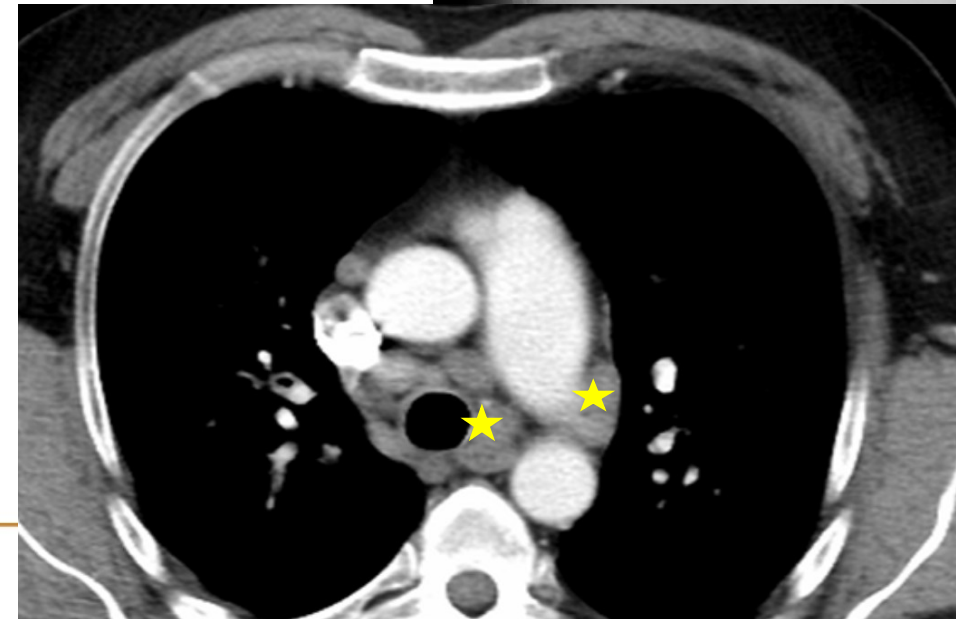
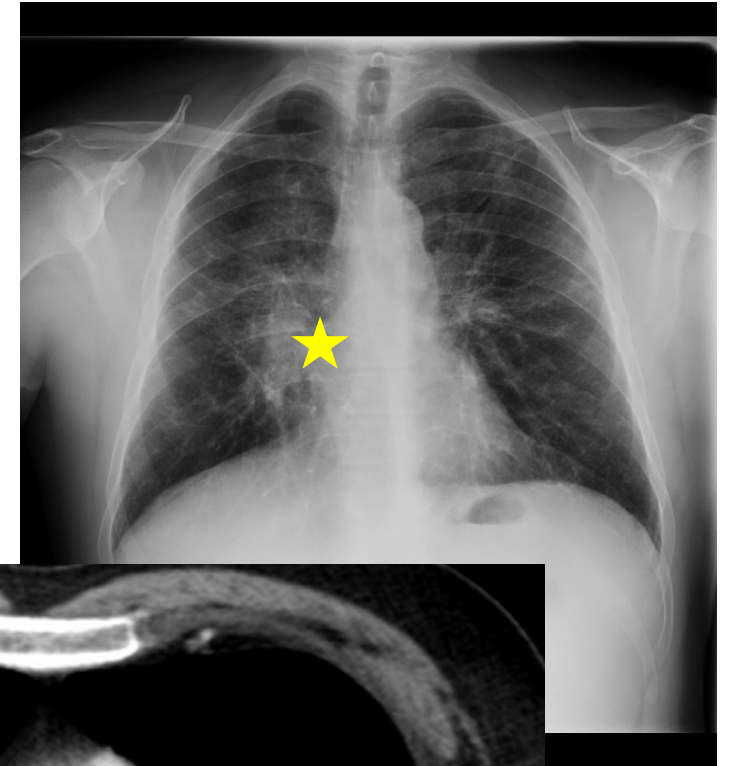
Fig. 2. Algorithm for the prevascular compartment.

COMPARTIMENTO VISCERAL

- Se extiende **desde el opérculo torácico hasta el diafragma**; queda limitado **por delante por la cara posterior del compartimento prevascular y por detrás por una línea vertical situada 1 cm posterior al margen anterior de los cuerpos vertebrales**.
 - Incluye el corazón, grandes vasos, vena cava superior, aorta torácica, arterias pulmonares intrapericárdicas, conducto torácico, tráquea/carina, esófago y ganglios linfáticos mediastínicos.
 - **Entidad más habitual: adenopatía mediastínica**, aunque también aparecen quistes broncogénicos y de duplicación esofágica, lesiones traqueoesofágicas, paragangliomas y simuladores vasculares.
-

ADENOPATIAS MEDIASTINICAS

- **Causa más frecuente de masa en el compartimento visceral.** En TC suelen verse como adenopatías **ovaladas o redondeadas, homogéneas y de densidad de partes blandas**, en sus estaciones anatómicas habituales.
- Las adenopatías **hipodensas/necrosadas** sugieren metástasis o infección granulomatosa; las **calcificadas o hiperdensas** hacen pensar en sarcoidosis, infección granulomatosa antigua o algunas metástasis.
- La afectación **simétrica hiliar y mediastínica** orienta a sarcoidosis; las adenopatías necróticas o conglomeradas hacen pensar más en neoplasia o infección.

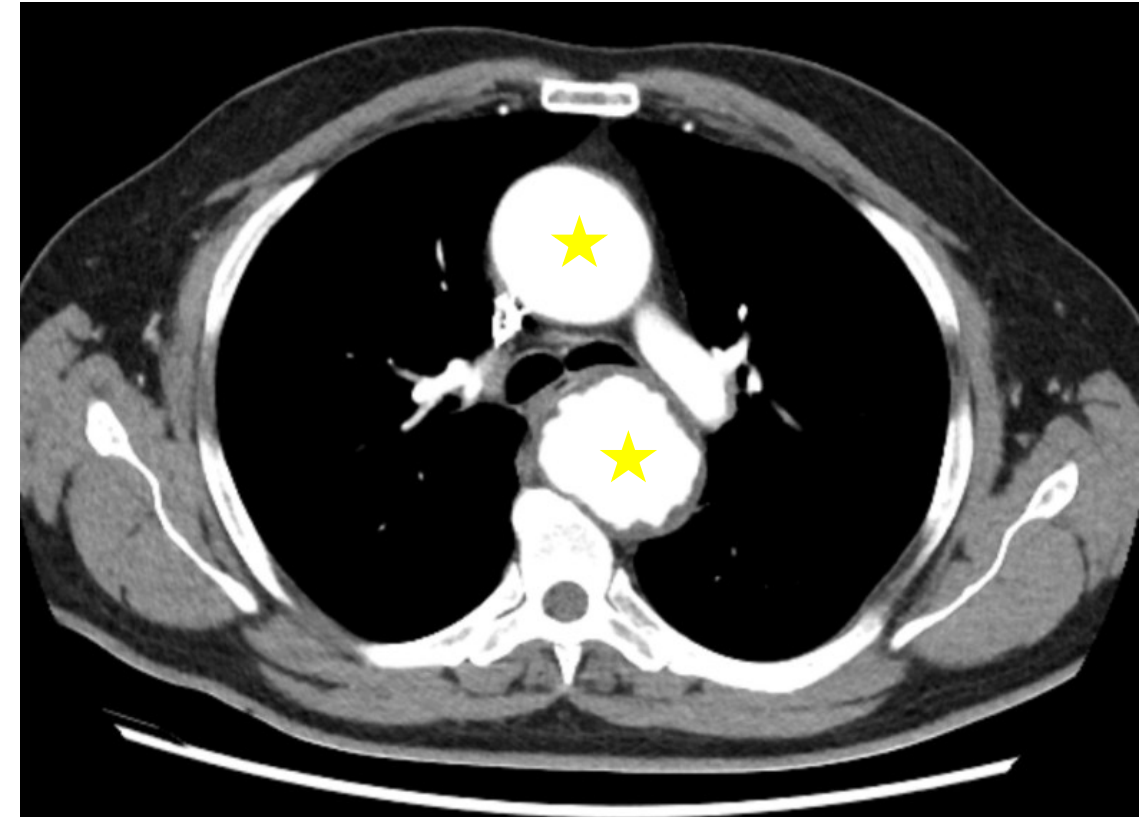


LESIONES QUISTICAS MEDIASTINO MEDIO

- **Quiste broncogénico:** lesión redondeada, bien delimitada y habitualmente paratraqueal o subcarinal. En TC suele tener **atenuación líquida**, aunque si el contenido es proteináceo puede presentar aumento de realce, “pseudosólido”.
 - **Quiste de duplicación esofágica:** íntimamente relacionado con el esófago. Suele ser una lesión quística de pared fina, localizada en el mediastino medio o posteromedial.
 - **Quiste pericárdico:** típico en ángulo cardiofrénico. En TC es una lesión bien definida, de atenuación agua y sin realce, habitualmente fácil de reconocer por la localización.
 - **La RM es la mejor técnica cuando la TC no es concluyente.** Permite confirmar **naturaleza quística, contenido complejo y ausencia de realce real**, evitando confundir estas lesiones con adenopatías o tumores sólidos.
-

PATOLOGIA VASCULAR

- **No toda “masa” del mediastino medio es tumoral.**
Aneurismas, pseudoaneurismas, dilatación de arteria pulmonar o vasos aberrantes pueden presentarse como una aparente masa mediastínica.
- **La TC con contraste suele resolver el diagnóstico.**
La **continuidad con estructuras vasculares** y el patrón de realce permiten diferenciarlas de adenopatías o tumores sólidos.
- **ANTES DE BIOPSIAR UNA LESIÓN, HAY QUE EXCLUIR ORIGEN VASCULAR.**

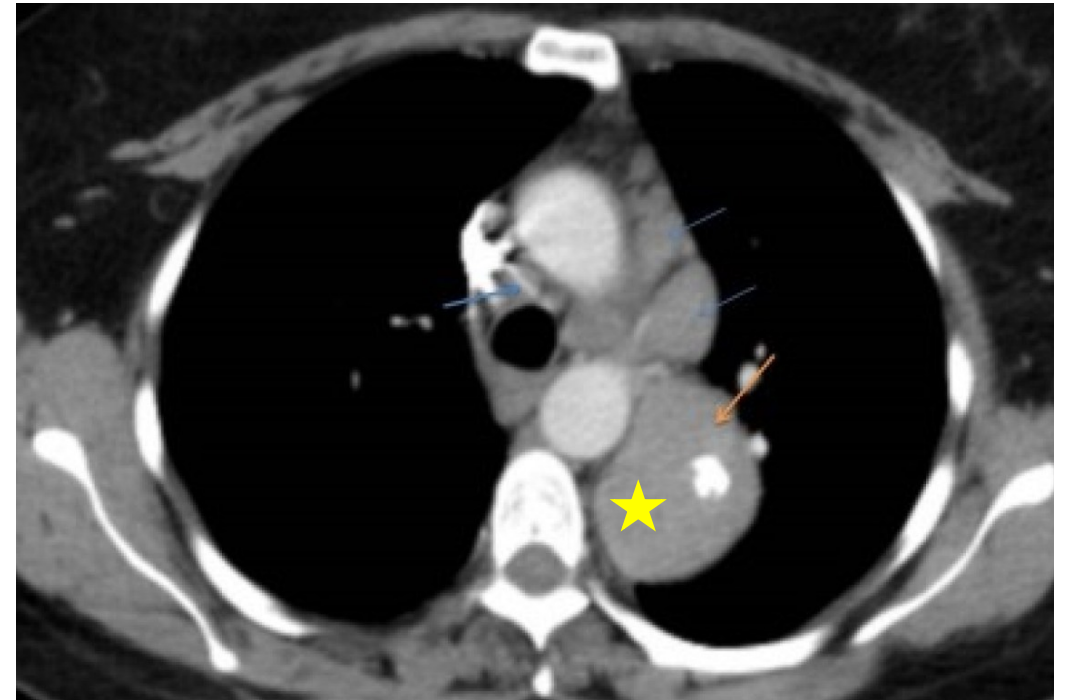
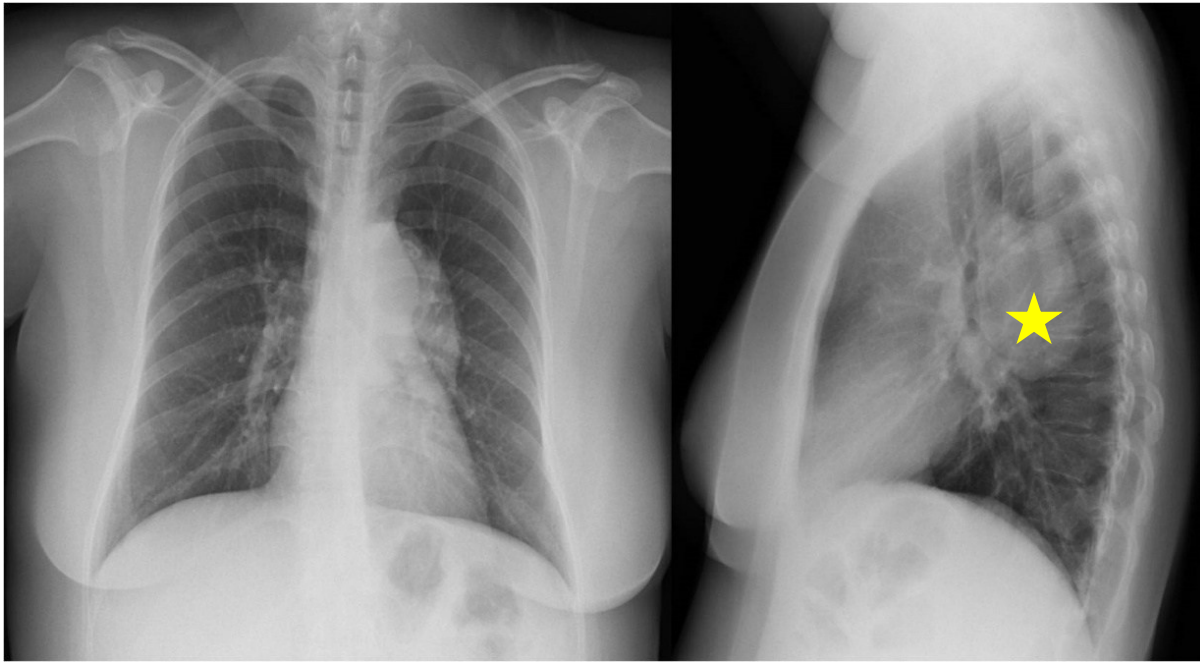


TC axial con contraste: aneurisma de aorta torácica descendente. Imagen de archivo propio.

ENFERMEDAD DE CASTLEMAN UNICENTRICO

- **Enfermedad linfoproliferativa rara y no clonal: suele presentarse como una masa nodal bien delimitada e hipervascular.**
 - **En TC se ve como una lesión homogénea, de partes blandas, con realce intenso precoz, a veces con vasos nutricios prominentes.**
 - **Las calcificaciones son raras, pero orientadoras cuando aparecen. Pueden ser puntiformes, periféricas o arborizantes, y apoyar el diagnóstico en el contexto adecuado.**
 - **En RM suele ser iso-hipointensa en T1 e hiperintensa en T2. El rasgo más útil sigue siendo su realce intenso y precoz, también visible en RM dinámica.**
 - **Es una trampa clásica del diferencial con adenopatía tumoral. Reconocer el patrón hipervascular evita etiquetarla erróneamente como “adenopatía atípica” o linfoma.**
-

ENFERMEDAD DE CASTLEMAN UNICENTRICO

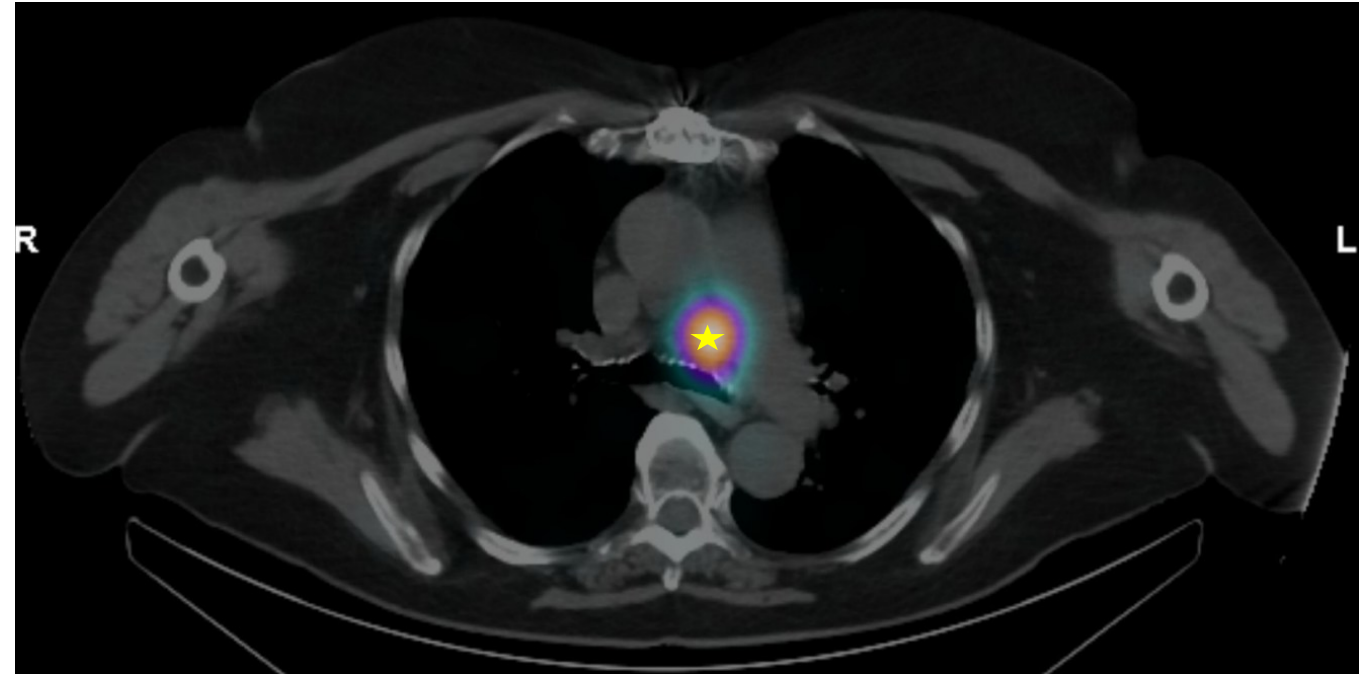
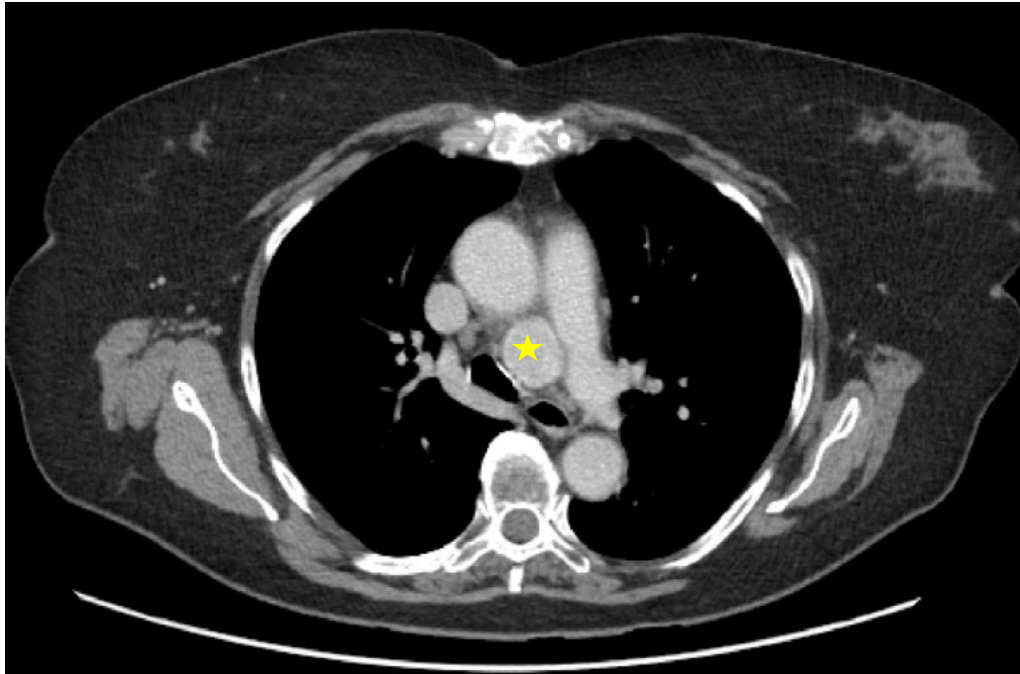


Radiografía de tórax PA/lateral (izquierda) y TC axial con contraste (derecha) en enfermedad de Castleman unicéntrica. Se identifica una masa mediastínica posterior bien delimitada, intensamente vascularizada y con calcificación central, hallazgos sugestivos de esta entidad.

PARAGANGLIOMA MEDIASTINICO

- **Suele localizarse cerca de grandes vasos, especialmente en la ventana aortopulmonar.** En TC con contraste aparece como una masa **intensamente captante e hipervascular**, a veces con calcificaciones.
 - **La RM puede mostrar el patrón típico en “salt and pepper”.** Este hallazgo refleja el componente vascular y es especialmente útil en masas muy vascularizadas o con sospecha de invasión.
 - **La imagen funcional y la bioquímica son claves.** Ante sospecha de paraganglioma debe recomendarse correlación con **catecolaminas/metanefrinas** y valorar estudios funcionales específicos.
 - **La biopsia no debe plantearse de forma rutinaria.** Por su **hipervascularidad** y posible secreción catecolaminérgica, la biopsia puede asociarse a hemorragia o crisis hipertensiva.
-

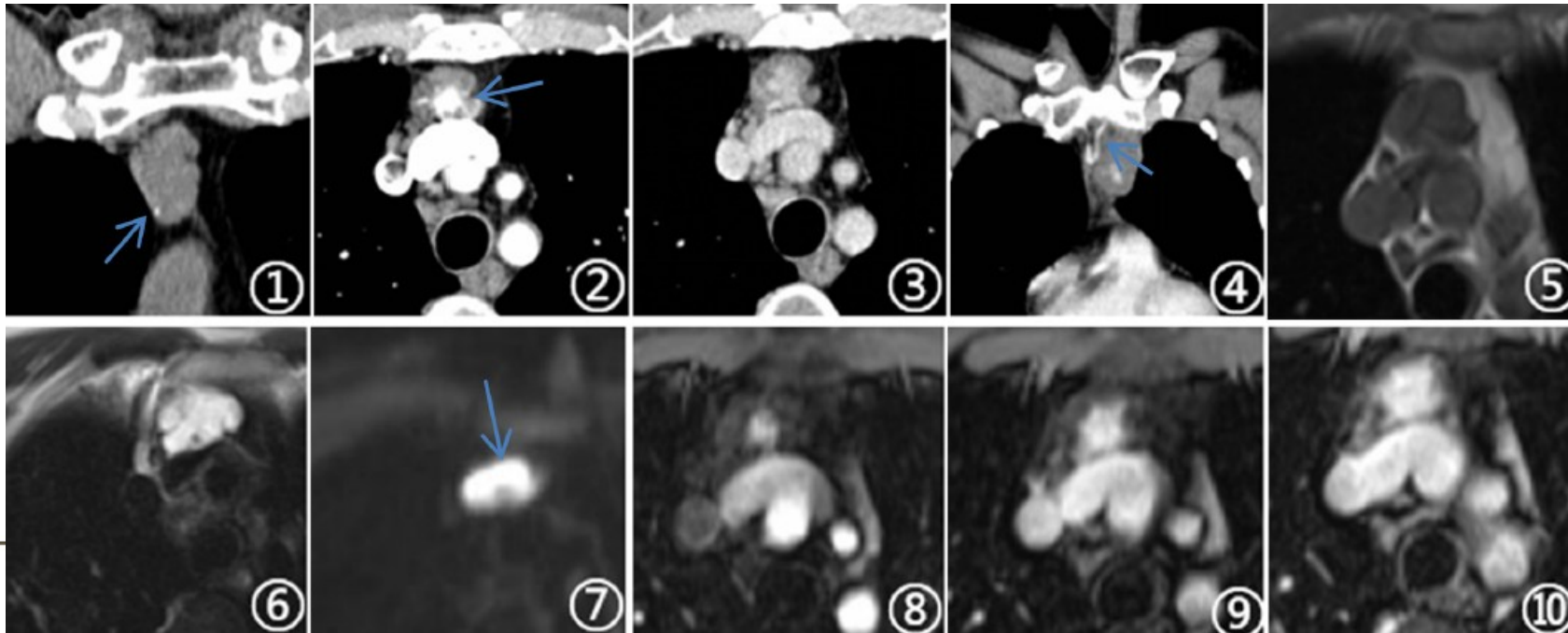
PARAGANGLIOMA MEDIASTINICO

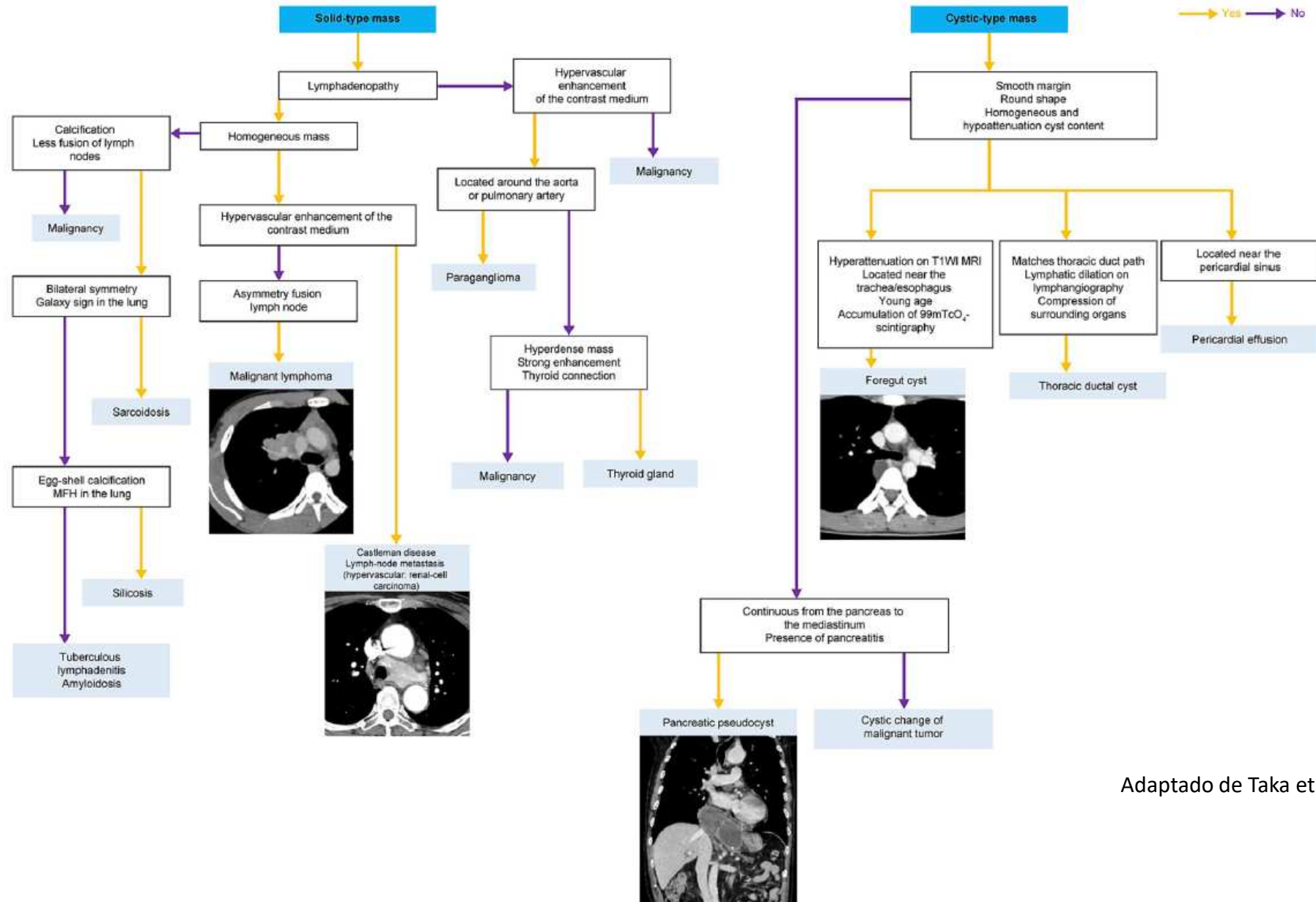


TC axial con contraste (izquierda) y estudio funcional fusionado (derecha) en paraganglioma mediastínico. Se identifica una lesión hipervascular en mediastino medio con marcada captación en imagen funcional, hallazgos altamente sugestivos de tumor neuroendocrino.

HEMANGIOMA MEDIASTINICO

- Lesión rara, pero con algunas pistas radiológicas muy útiles. En TC pueden verse **flebólitos**, patrón de crecimiento **pampiniforme** y **venas de drenaje aberrantes**, hallazgos relativamente específicos.
- El realce puede ser llamativo pero variable. Muchos casos muestran **realce nodular o lineal en fase aórtica**, con llenado progresivo o realce más tenue en fases posteriores.
- La RM ayuda a caracterizar el componente vascular. Suele ser **hiperintenso en T2**, con realce heterogéneo o retardado; los flebólitos, sin embargo, se detectan mejor en TC.



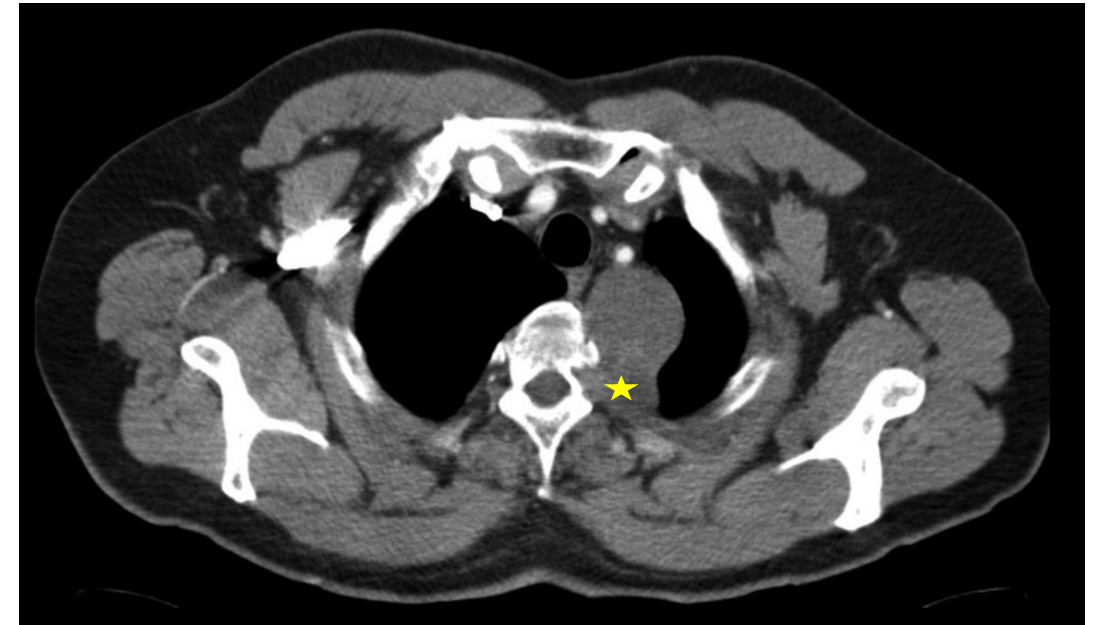


COMPARTIMENTO PARAVERTEBRAL

- **Es el compartimento posterior del mediastino y el territorio típico de los tumores neurogénicos.**
La mayor parte de las masas de este compartimento derivan de **nervios periféricos, cadena simpática o estructuras del canal raquídeo.**
 - **El diagnóstico diferencial incluye lesiones no neurogénicas. Meningocele, hematopoyesis extramedular, infección y metástasis paravertebrales.**
 - **La RM tiene un papel especialmente importante,** es la mejor técnica para valorar **extensión foraminal o intraespinal,** compresión medular y relación con la columna.
 - **El patrón de crecimiento orienta mucho.** Una masa **paravertebral bien delimitada** sugiere tumor neurogénico; la **agresividad ósea o discal** obliga a pensar en otros procesos.
-

TUMORES NEUROGENICOS, SCHWANNOMA Y NEUROFIBROMA

- Ambos suelen verse en TC como masas bien delimitadas, iso-hipodensas y de morfología fusiforme.
- El schwannoma suele mostrar más degeneración quística y realce heterogéneo.
- La presencia de **necrosis/cambio quístico** y una **cápsula visible en RM** favorecen schwannoma frente a neurofibroma.
- **El neurofibroma suele estar centrado en el nervio.** En RM, una lesión **central respecto al nervio** y con **target sign más típico** orienta a neurofibroma; la localización excéntrica favorece schwannoma.
- **La RM es clave si hay sospecha de extensión foraminal.** En masas con morfología en “reloj de arena”, la RM define mejor la afectación del canal raquídeo.



LESIONES POSTERIORES NO NEUROGENICAS

- **Ganglioneuroma:** tumor de la cadena simpática, de crecimiento lento y orientación vertical. En TC suele ser una masa **homogénea de baja atenuación**, con **realce leve-moderado**; en RM muestra **baja señal en T1 y alta señal heterogénea en T2**. Las formas más inmaduras son más **heterogéneas y agresivas**. Ganglioneuroblastoma y neuroblastoma muestran con más frecuencia **calcificaciones, necrosis y realce variable**.
 - **Meningocele:** pensar si la lesión tiene señal de LCR y continuidad con el canal espinal. La ausencia de realce sólido y la conexión con el espacio dural ayudan al diagnóstico.
 - **Hematopoyesis extramedular:** típica en masas paravertebrales bilaterales en contexto hematológico.
-

INFORME RADIOLOGICO

- **Localización precisa de la lesión:** identificar el compartimento mediastínico afectado según la clasificación ITMIG.
 - **Caracterización morfológica y composicional:** tamaño, contornos, forma, densidad/señal y composición interna, valorando la presencia de grasa, calcio, componente quístico, necrosis, hemorragia o septos internos.
 - **Patrón de comportamiento tras contraste:** especificar si existe realce homogéneo o heterogéneo, hipervascularización, áreas hipocaptantes o signos sugestivos de componente necrótico, ya que pueden orientar hacia determinadas entidades.
-

INFORME RADIOLOGICO

- **Relación con estructuras adyacentes:** contacto, desplazamiento, compresión o invasión de estructuras, así como su posible repercusión clínica.
 - **Signos de agresividad o extensión:** mencionar adenopatías asociadas, derrame pleural o pericárdico, infiltración local, implantes pleurales, metástasis o afectación ósea, si están presentes.
 - **Orientación diagnóstica y recomendación:** priorizar un diagnóstico diferencial razonado en función del compartimento y de los hallazgos de imagen, e indicar el siguiente paso más útil: RM, PET/TC, control evolutivo, EBUS, biopsia percutánea o valoración quirúrgica.
-

CONCLUSIONES/TAKE HOME POINTS

- Pensar primero en **compartimentos**, no solo en diagnósticos aislados.
 - La **Rx orienta**, la **TC con contraste define**.
 - La combinación de **localización + composición + patrón de realce** acota el diagnóstico diferencial.
 - **RM, PET/TC y biopsia** deben indicarse ante una pregunta clínica concreta.
 - Un informe estructurado mejora el **diagnóstico, el manejo y la comunicación multidisciplinar**.
-

BIBLIOGRAFÍA

1. Roden AC, Fang W, Shen Y, et al. Distribution of mediastinal lesions across multi-institutional, international, radiology databases. **J Thorac Oncol**. 2020;15(4):568-579. doi:10.1016/j.jtho.2019.12.108.
 2. Taka M, Kobayashi S, Mizutomi K, et al. Diagnostic approach for mediastinal masses with radiopathological correlation. **Eur J Radiol**. 2023;162:110767. doi:10.1016/j.ejrad.2023.110767.
 3. Jain V, Ahuja J, Strange CD, et al. Imaging of mediastinal masses. **Radiol Clin North Am**. 2025;63(4):609-631. doi:10.1016/j.rcl.2024.12.006.
 4. Ackman JB, Chung JH, et al. ACR Appropriateness Criteria® imaging of mediastinal masses. **J Am Coll Radiol**. 2021;18(5 Suppl):S37-S51. doi:10.1016/j.jacr.2021.01.007.
 5. Ghigna MR, Thomas de Montpreville V. Mediastinal tumours and pseudo-tumours: a comprehensive review with emphasis on multidisciplinary approach. **Eur Respir Rev**. 2021;30(162):200309. doi:10.1183/16000617.0309-2020.
 6. Park JW, Jeong WG, Lee JE, et al. Pictorial review of mediastinal masses with an emphasis on magnetic resonance imaging. **Korean J Radiol**. 2021;22(1):139-154. doi:10.3348/kjr.2019.0897.
 7. Mikail N, Khalil A, Rouzet F. Mediastinal masses: F-FDG-PET/CT features based on the International Thymic Malignancy Interest Group classification. **Semin Nucl Med**. 2021;51(1):79-97. doi:10.1053/j.semnuclmed.2020.07.007.
 8. Prosch H, Röhrich S, Tekin ZN, Ebner L. The role of radiological imaging for masses in the prevascular mediastinum in clinical practice. **J Thorac Dis**. 2020;12(12):7591-7597. doi:10.21037/jtd-20-964.
-