



Hemoptisis en la urgencia: ¿Qué aporta la angioTC?

Myriam Lorena Abello Jofré, Gemma Solana Tubau, Margarida Sanchez Madeira Afonso, Sandra Diaz Canals, Liliana Tamara Semeniuk, Lydia Canales, Jose Angel De Marcos.

Hospital Universitari Mútua Terrassa, Terrassa.



Objetivo docente:

1. Explicar el protocolo de TC adecuado a realizar al enfrentarse a pacientes con hemoptisis.
2. Ilustrar la anatomía arterial causante de la hemoptisis.
3. Describir los hallazgos radiológicos y los mecanismos fisiopatológicos de diversas causas de hemoptisis.

El presente trabajo resume brevemente el protocolo TC recomendado en el estudio de la hemoptisis, sus principales causas y sus mecanismos fisiopatológicos con casos clínicos de nuestro hospital.



Revisión del tema

Introducción

La hemoptisis se define como la expectoración de sangre procedente del árbol traqueobronqueal o del parénquima pulmonar. Generalmente es autolimitada, pero en un 5% podría poner en riesgo la vida del paciente, por lo tanto, la evaluación clínica correcta es fundamental para el diagnóstico y el tratamiento precoz en estos pacientes.

La hemoptisis puede ser dividida en amenazante y no amenazante según la gravedad clínica del paciente. Se define amenazante, cualquier volumen de sangre expectorada capaz de poner en riesgo la vida del enfermo de forma inmediata, siendo la asfixia la causa del fallecimiento, más que la pérdida de sangre. La hemoptisis amenazante se subdivide en inestable o estable.

La tuberculosis sigue siendo la principal causa de hemoptisis en los países en vías de desarrollo; sin embargo, en nuestro medio, las causas más frecuentes de hemoptisis son las bronquiectasias, la tuberculosis y sus secuelas, y el cáncer de pulmón.



La evaluación inicial de los pacientes con hemoptisis amenazante se dirige a localizar el origen y la causa subyacente del sangrado.

La AngioTC multidetector (Angio-TCMD) es la modalidad de imagen de elección para determinar la localización y la causa del sangrado en un alto porcentaje de casos, analizar detalladamente el mediastino y el parénquima pulmonar, y obtener estudios angiográficos torácicos (circulación sistémica y pulmonar) y del abdomen superior, que son útiles para planificar la embolización y, ocasionalmente, la intervención quirúrgica.

Se recomienda realizar un Angio-TCMD en fase arterial sistémica desde la parte inferior del cuello hasta el tronco celíaco, debido a que las arterias responsables de la hemoptisis pueden tener su origen en los troncos supraaórticos o en las arterias del abdomen superior, como la arteria frénica inferior o ramas del tronco celíaco. Se recomienda no administrar un bolo de suero salino después de la inyección del contraste para evitar la dilución del mismo y usar mayor cantidad de contraste (110-125ml), para lograr una mejor opacificación de las arterias pulmonares. Se sugiere colocar el ROI (region of interest) en el tercio medio de la aorta torácica descendente, lo que asegura una correcta opacificación de las arterias bronquiales y pulmonares.



Los cortes axiales serán útiles para detectar el origen de las arterias sistémicas. Las reconstrucciones en proyección de máxima intensidad (MIP) serán imprescindibles para estudiar el trayecto tortuoso de estas arterias. Las reconstrucciones en el plano coronal son las más adecuadas para estudiar las arterias intercostales y mamarias internas, y las axiales para las arterias frénicas inferiores y ramas del tronco celíaco.

En algunos pacientes, se puede completar el estudio con fase venosa para mejor valoración de tumores o infecciones, pero no está indicada de rutina.

Los hallazgos en imágenes consisten en:

1) Identificar hallazgos sugestivos de sangrado en los alveolos y en la vía aérea:

Los signos de sangrado más frecuentes en el parénquima pulmonar son las opacidades en vidrio esmerilado, consolidaciones, nódulos centrilobulares y patrón "Tree-in-bud" cuando hay afectación de la vía aérea distal. En fases subagudas, puede identificarse un engrosamiento septal interlobular.



Fig. 1. A) Corte axial muestra múltiples nódulos milimétricos centrilobulares y en patrón en tree-in-bud bilaterales de predominio derecho.

La sangre en el árbol bronquial central se visualiza como defectos de repleción, mostrando una mayor atenuación (>40 UH) en algunos casos, lo que permite distinguirlos del moco y también puede utilizarse para localizar la hemorragia.

2) Identificar el mecanismo de la hemoptisis, se puede clasificar en causas vasculares primarias y secundarias.



Mecanismos primarios:

Hipertrofia vascular sistémica crónica

Consiste en la dilatación, remodelación y angiogénesis de las arterias sistémicas bronquiales y no bronquiales. Puede estar causada por hipoxia crónica, inflamación o tumores.

Los pulmones reciben una doble vascularización arterial, un 99% de arterias pulmonares y el restante por arterias bronquiales. En el 90% de los casos de hemoptisis están implicadas las arterias bronquiales, pero también puede tener su origen en arterias sistémicas no bronquiales y más raramente, en las arterias pulmonares.

Las arterias bronquiales ortotópicas se originan de la aorta torácica descendente a la altura de la carina traqueal. Su disposición es variable, pero lo más común, es presentar una arteria derecha y dos arterias izquierdas.

Las arterias bronquiales ectópicas son las que nacen fuera del segmento de la aorta torácica descendente ubicado a la altura de la carina traqueal y también siguen el curso de los bronquios, penetrando así en los pulmones a través de los hilios.

Las arterias sistémicas no bronquiales, se pueden originar de cualquier vaso próximo al tórax, de arterias infradiafragmáticas, troncos supraaórticos o de sus ramas, pero a diferencia de las arterias bronquiales, no penetran en el parénquima pulmonar a través del hilio, sino que lo hacen a través de adherencias pleurales o del ligamento pulmonar inferior.

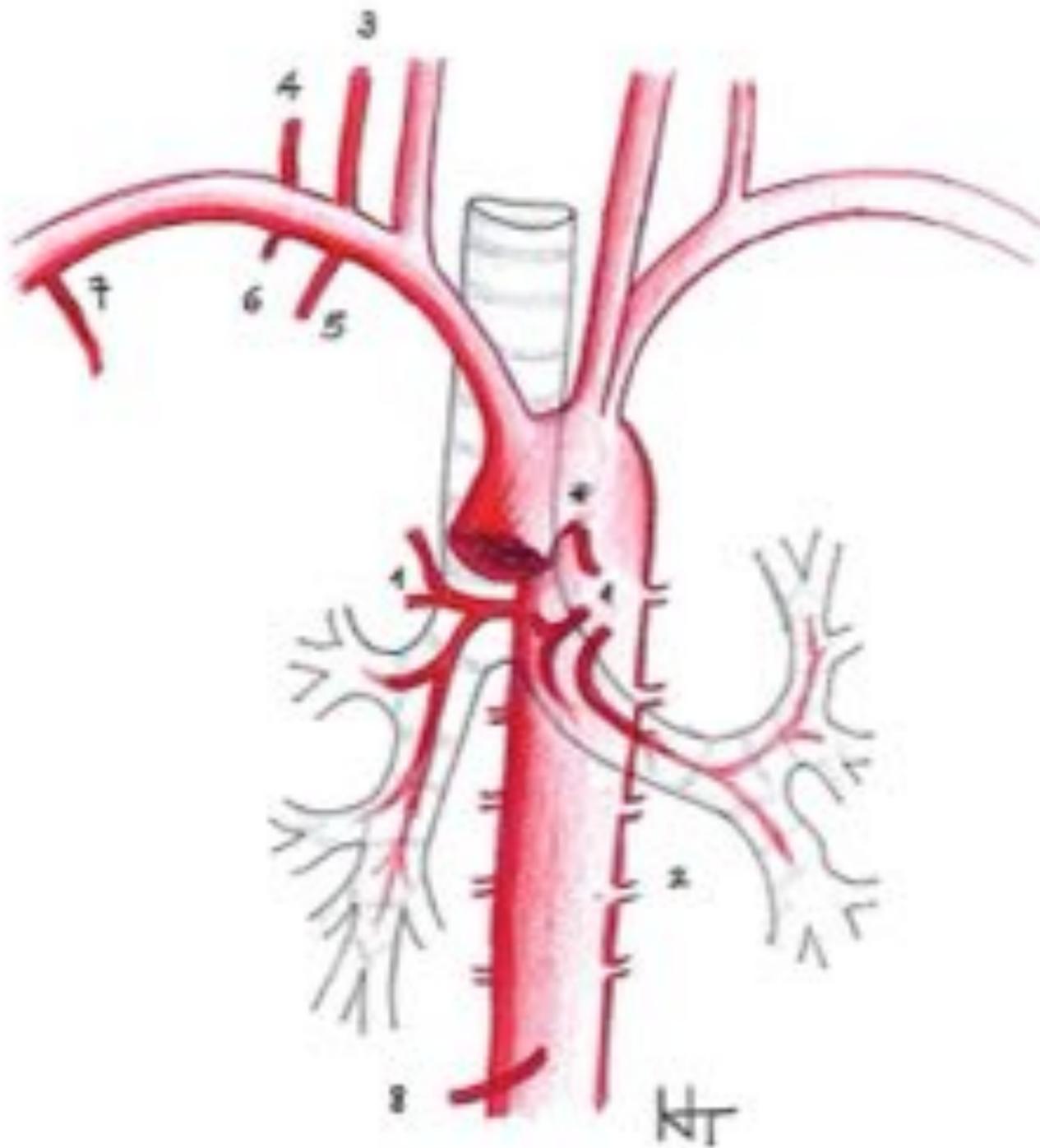


Fig. 2. La imagen muestra la anatomía de las arterias sistémicas bronquiales y no bronquiales que pueden causar hemoptisis, la cual es extremadamente variable en cada paciente. 1. Arterias bronquiales ortotópicas, (una derecha y dos izquierdas). Asterisco: Arteria bronquial ectópica que se origina del arco aórtico. 2. Arterias intercostales posteriores. 3. Arteria vertebral; 4. Tronco tirocervical; 5. Arteria mamaria interna; 6. Tronco costocervical. 7. Arteria torácica lateral. 8. Arteria frénica inferior (puede originarse de la aorta abdominal o del tronco celiaco).



Las arterias bronquiales normales miden menos de 2mm en su origen y menos de 0,5mm cuando se introducen en el hilio. Se consideran patológicas si superan estos valores, son tortuosas o si se logra visualizar el vaso en todo su trayecto.

En cambio, las arterias sistémicas no bronquiales siempre son patológicas, ya que implica reclutamiento de vasos sistémicos colaterales no anatómicos.

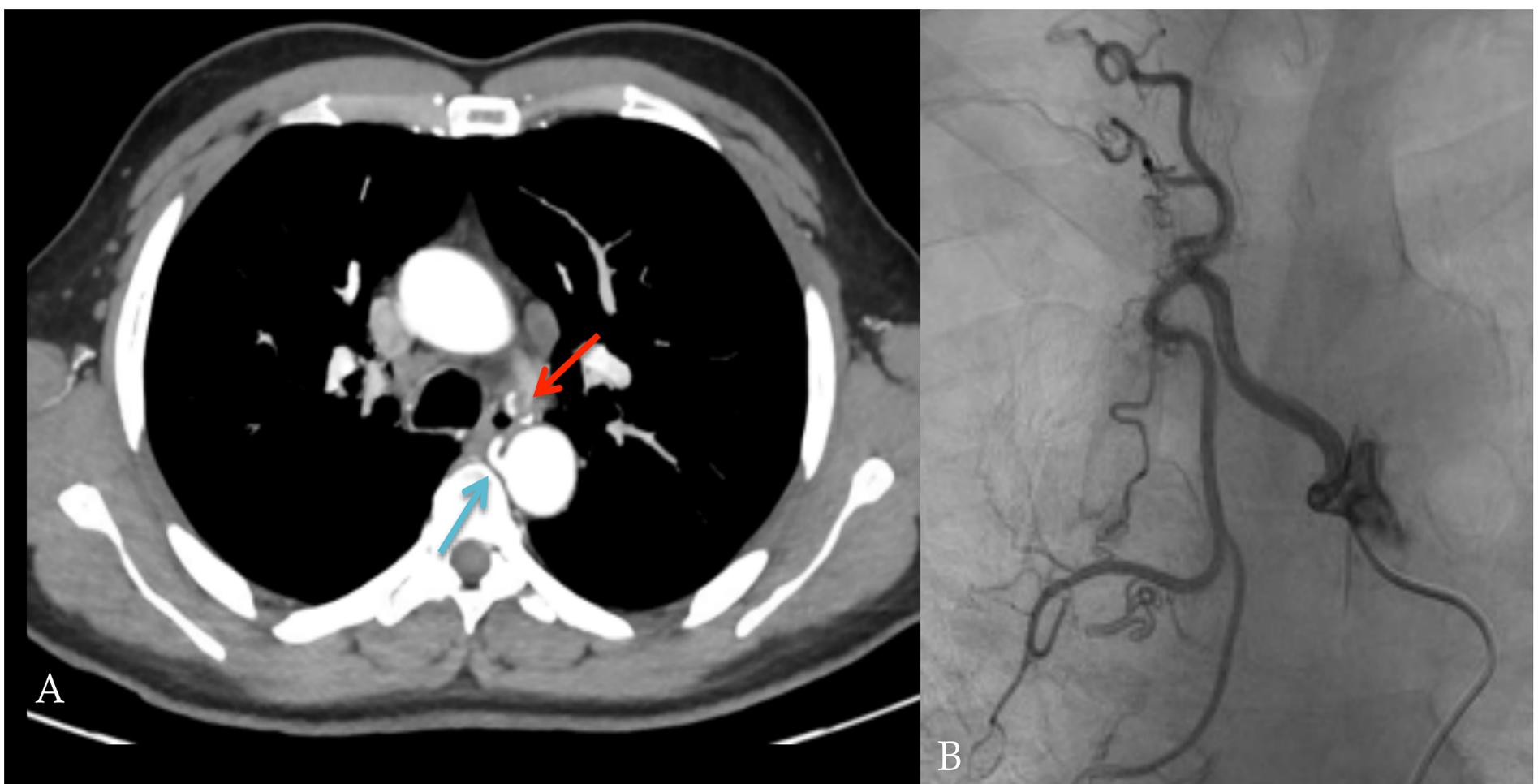


Fig. 3. Mujer de 49 años con hemoptisis en el servicio de urgencias. A) Corte axial en el que se identifica una dilatación de las arterias bronquiales en su origen, la arteria bronquial derecha de 4 mm (flecha verde) y la izquierda de 3 mm (flecha roja). (B) Arteriografía supraselectiva del tronco intercostobronquial derecho, el cual se observa hipertrófico y tortuoso con fístulas arteriopulmonares asociadas.

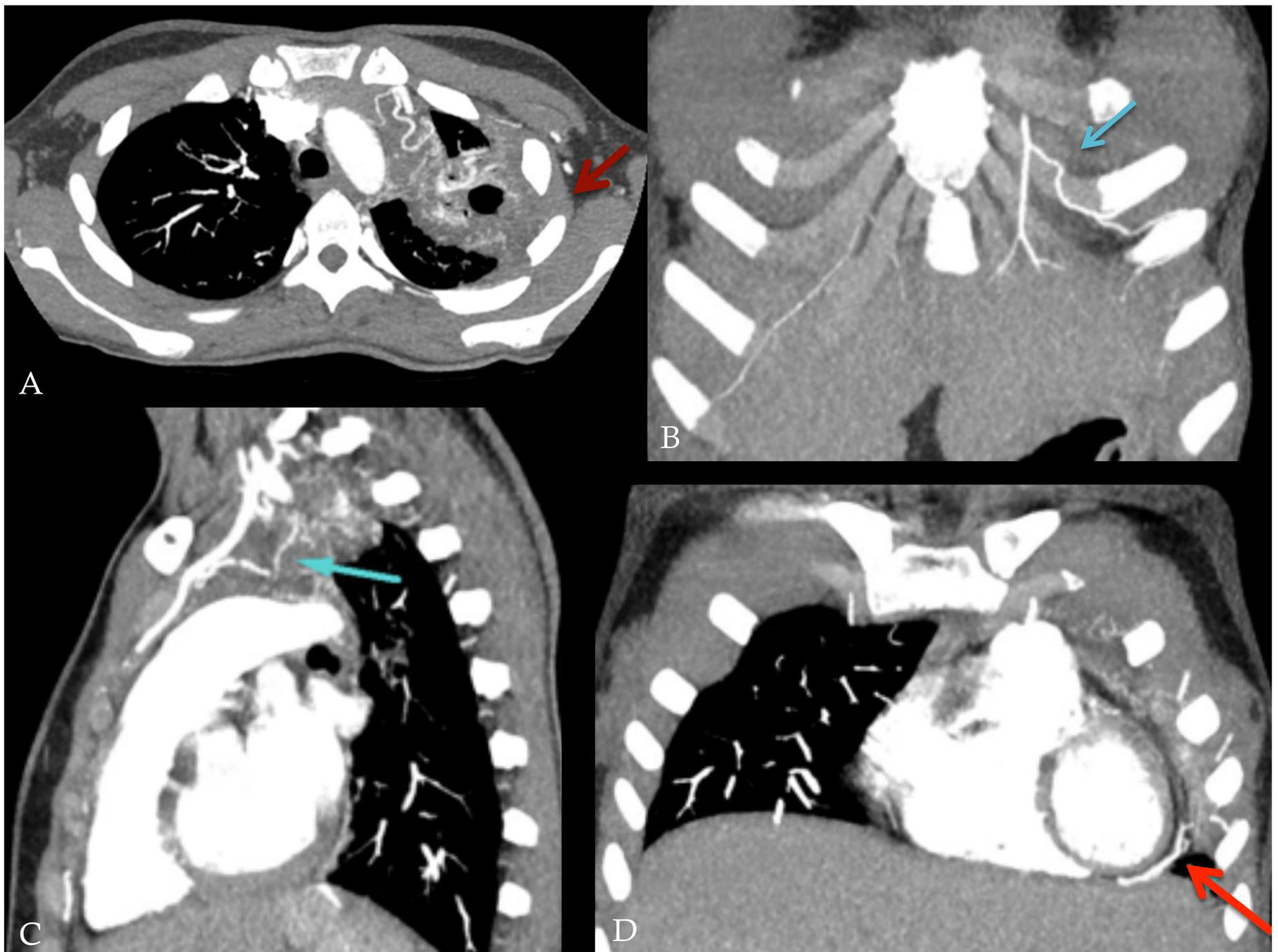


Fig. 4. Hombre de 60 años, con antecedente de tuberculosis que acude por hemoptisis aguda. A) Reconstrucción MIP axial en el que se visualiza una hipertrofia de arterias intercostales izquierdas (flecha morada) y un área de condensación/colapso en el lóbulo superior izquierdo con una cavitación en su interior secundario a sus antecedente de TBC, B y C) Reconstrucción MIP coronal y sagital que muestra hipertrofia de la arteria mamaria izquierda (flecha verde), D) Reconstrucción MIP coronal donde se observa la arteria frénica izquierda tortuosa y visible en todo su trayecto (flecha roja). Hallazgos compatibles con hipertrofia de arterias sistémicas no bronquiales.



Lesión vascular

Los pseudoaneurismas suelen afectar al árbol arterial pulmonar y más raramente, a las arterias bronquiales. Se definen como una colección de sangre y tejido conectivo fuera de la pared del vaso, sin estar contenida por todas las capas de la pared vascular normal.

Los hallazgos radiológicos identifican a un vaso focalmente dilatado o de una salida sacular de un vaso. Sin embargo, cuando se ven afectadas las arterias pulmonares pequeñas o los vasos periféricos son difícilmente identificables.

La infección es la principal causa de la arteria pulmonar. Otras causas son la invasión directa de tumores, vasculitis, radioterapia, traumatismos penetrantes y las causas iatrogénicas.

Además, los pseudoaneurismas arteriales sistémicos y los aneurismas verdaderos pueden causar hemoptisis por rotura, complicaciones posquirúrgicas o infección de origen aórtico.

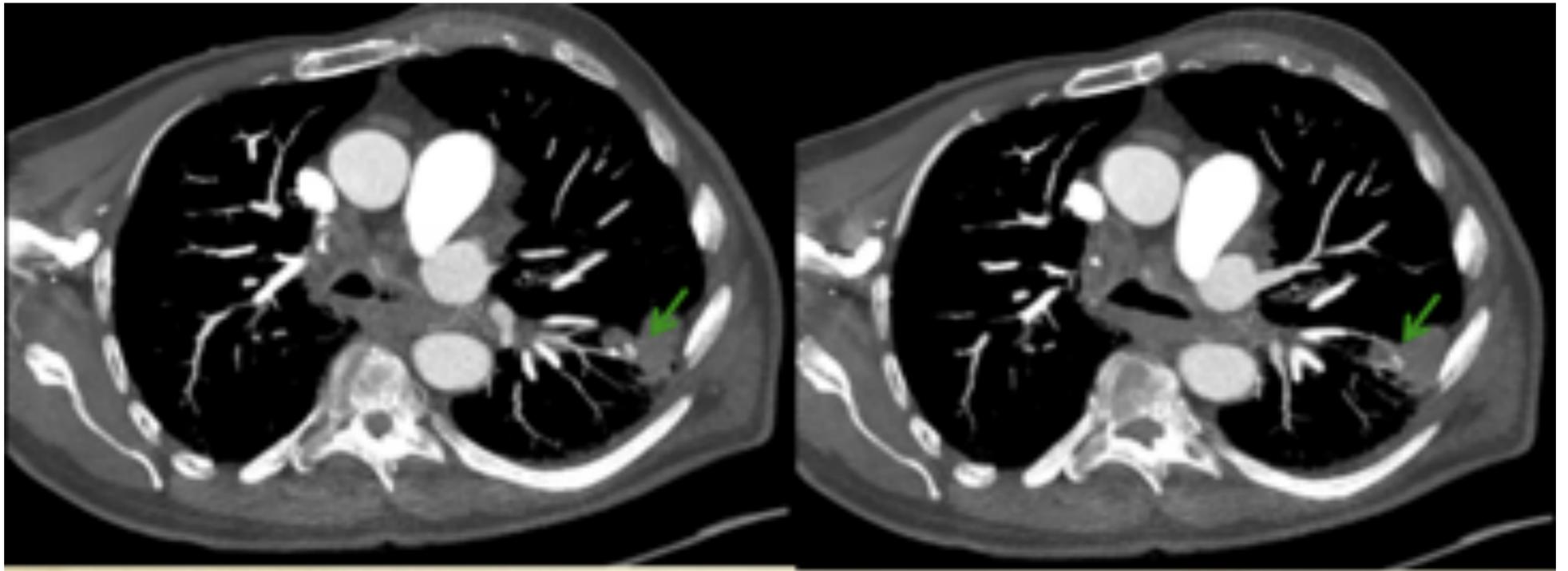


Fig. 5. Paciente de 78 años con signos de hemoptisis franca. A y B) Cortes axiales consecutivos muestran una masa sólida periférica en el lóbulo inferior izquierdo con una imagen hiperdensa en su interior. Hallazgos son compatibles con un proceso neofornativo primario con una imagen sugestiva de corresponder a un pseudoaneurisma en su interior.



Malformaciones arteriovenosas y fístulas

Son conexiones anormales entre arterias y venas.

La principal diferencia radica en la causa adquirida de las fístulas, con origen traumático o iatrogénico. Las malformaciones arteriovenosas son típicamente congénitas y suelen formar parte de un síndrome como la telangiectasia hemorrágica hereditaria.

El mecanismo típico de la hemorragia es la rotura de los vasos implicados.

Se recomienda incluir en el informe radiológico la localización, el origen (si es pulmonar o sistémico), el tamaño de la arteria y venas implicadas.

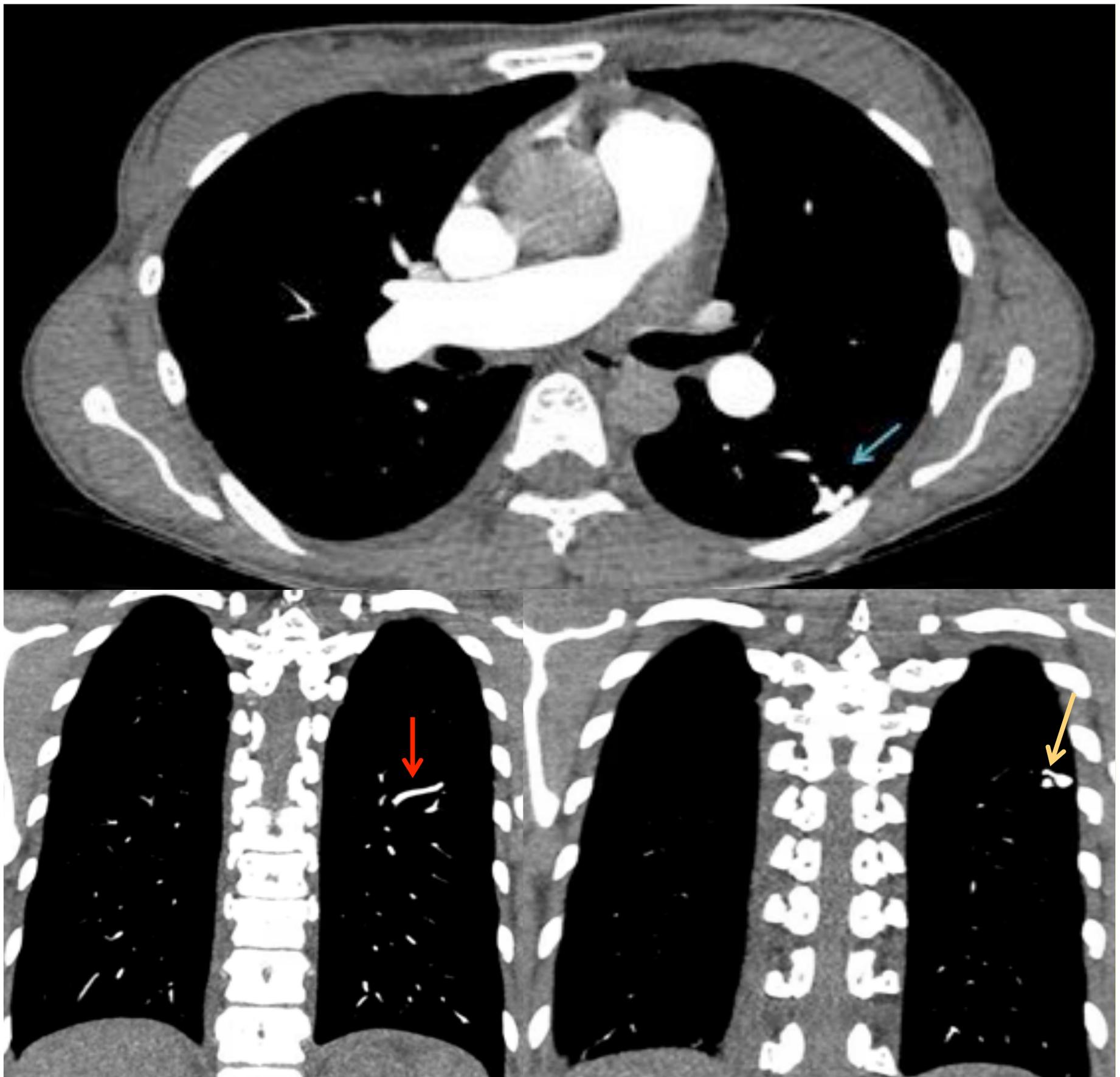


Fig. 6. Mujer de 34 años con clínica de hemoptisis. A) Corte axial muestra una imagen pulmonar periférica y subpleural localizada en el segmento apical del lóbulo inferior izquierdo de morfología serpentiginosa, que presenta la misma captación de las estructuras vasculares pulmonares (flecha verde). B) corte coronal de la arteria nutricia (flecha roja) y C) de la vena de drenaje (flecha rosada). Es compatible con una fístula arterio-venosa.



Hemorragia alveolar difusa (HAD)

La extravasación de eritrocitos en el espacio alveolar puede ser consecuencia de patologías como la HAD. Puede tener causas inmunes, como la vasculitis, y no inmunes, como la anticoagulación o la estenosis mitral. La HAD suele ser difusa pero puede ser focal o parcheada, su tratamiento se centra en tratar la causa subyacente.

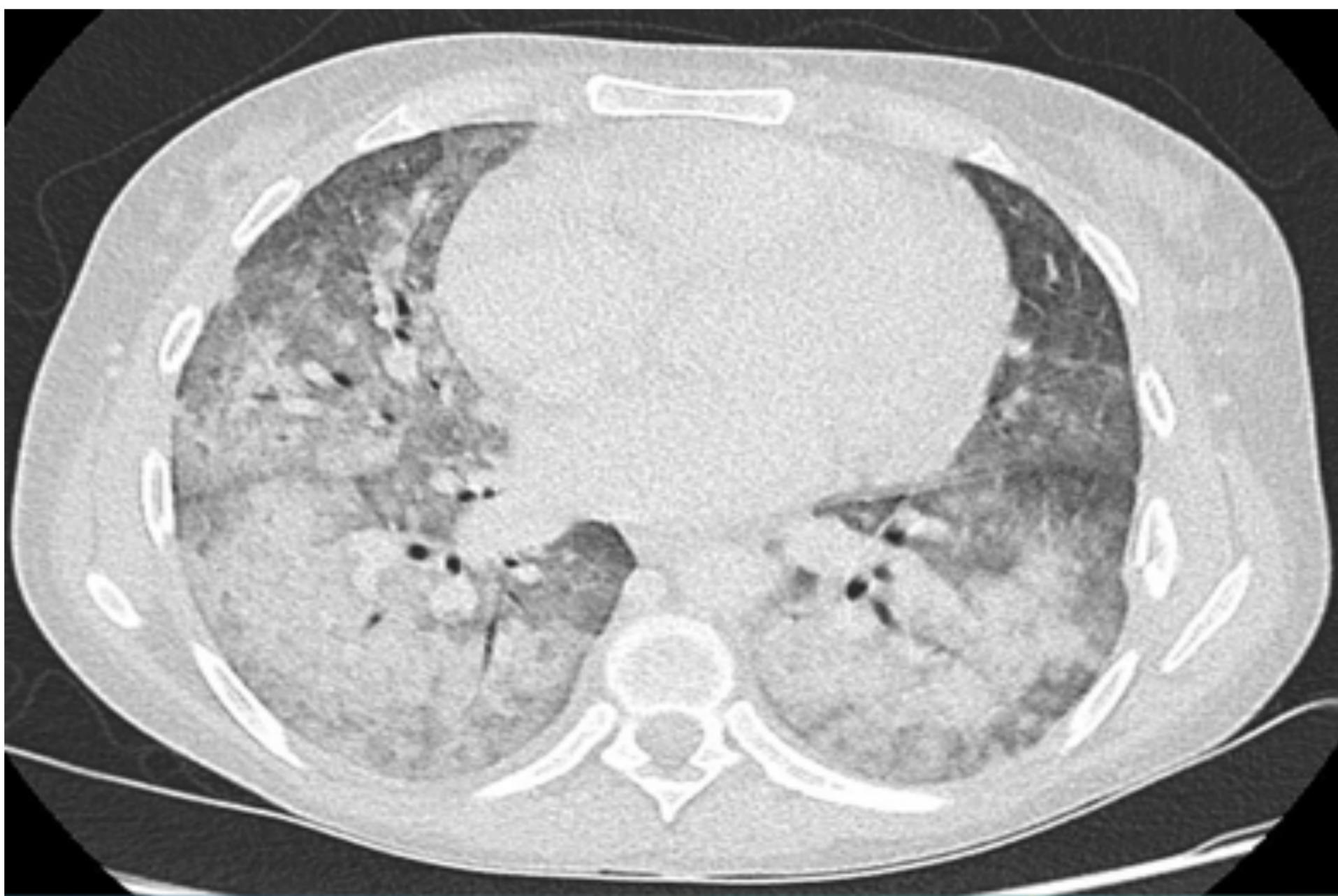


Fig. 7. Mujer de 31 años consulta por hemoptisis aguda. Corte axial donde se observa una afectación difusa bilateral en forma de vidrio esmerilado y áreas de consolidación de predominio en lóbulos inferiores, en el contexto clínico de la paciente, es sugestivo de hemorragia alveolar difusa.



Secuestros pulmonares

Sangrado de arterias sistémicas que vascularizan el secuestro. Éste se define como tejido pulmonar displásico que no está normalmente conectado al árbol bronquial. Se divide en secuestro extralobar que tiene drenaje sistémico; y en secuestro intralobar que suele drenar en las venas pulmonares.

Mecanismos vasculares secundarios de la hemoptisis

Destrucción del parénquima

La necrosis y la formación de abscesos en el parénquima pulmonar causados por una neumonía infecciosa (ej. Aspergilosis), tumores u otras enfermedades malignas conducen a la acumulación de sangre que puede acabar convirtiéndose en hemoptisis.

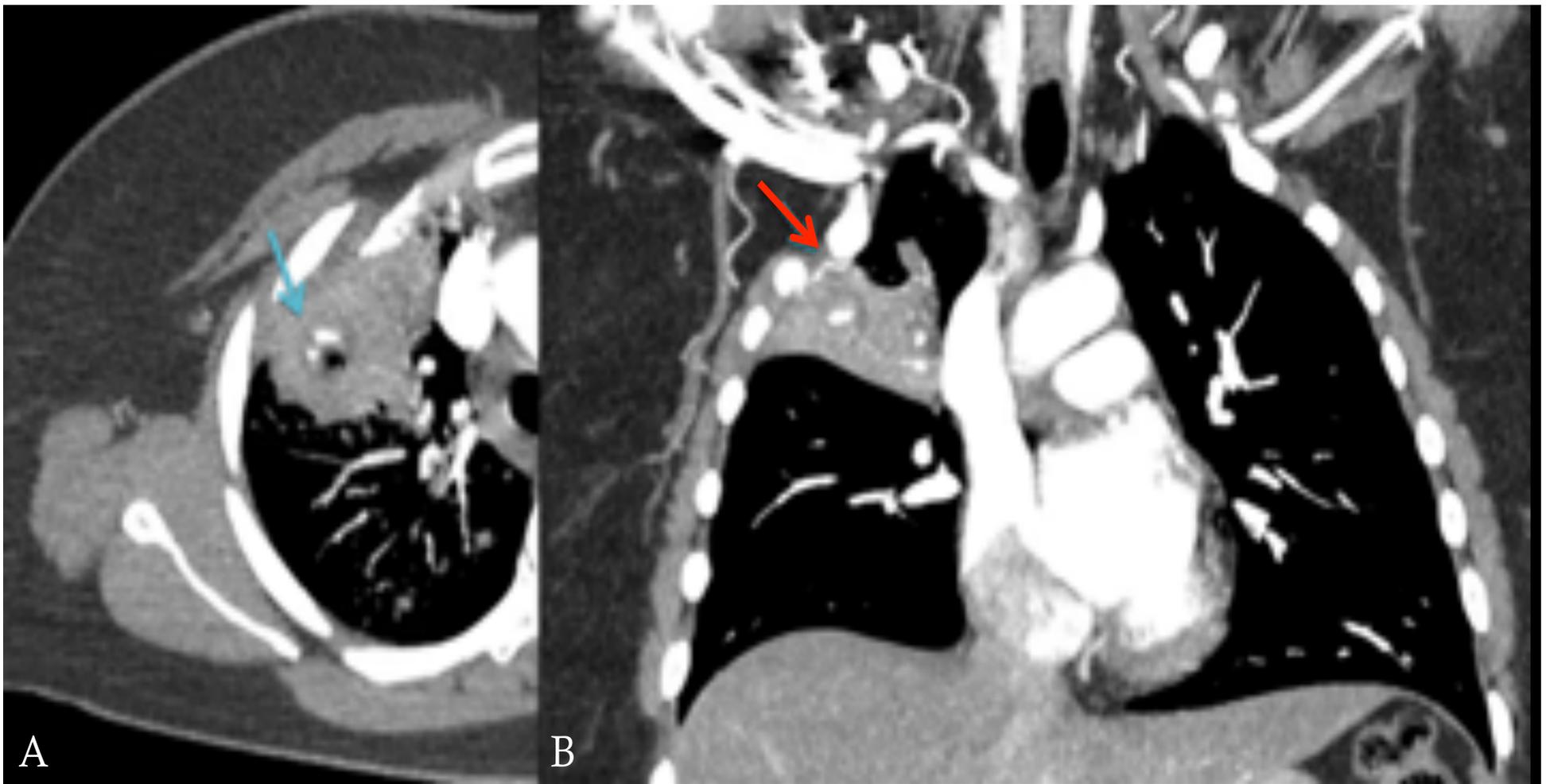


Fig. 8. Hombre de 73 años con hemoptisis fue admitido en el servicio de urgencias. A) Corte axial muestra una condensación extensa y heterogénea con una cavitación central localizada en el lóbulo superior derecho, sugestivo de neumonía necrotizante como primera posibilidad. Además se visualizan dos imágenes hiperdensas de morfología lineal adyacentes a la cavitación sugestivas de sangrado activo (flecha verde). B) Hipertrofia de una arteria sistémica no bronquial (arteria intercostal derecha) es visualizada entre el 2º y 3º arco costal anterior derecho (flecha roja).



Invasión de la vía aérea.

Causada por tumores, bronquiolitos o cuerpo extraño. La identificación de la invasión de la vía aérea es crucial para guiar el manejo hacia una terapia endobronquial y quirúrgica en lugar de terapias endovasculares.

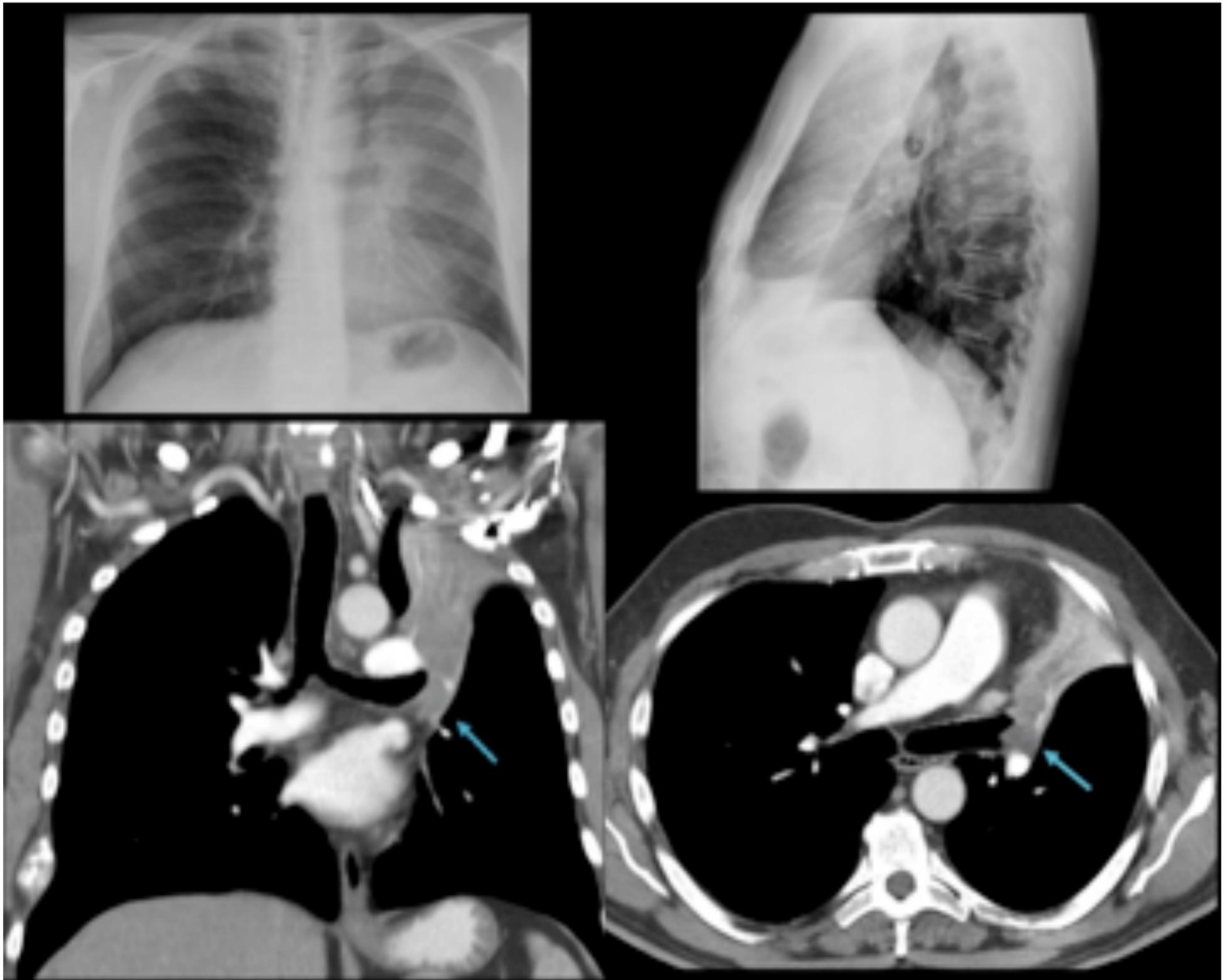


Fig. 9. Paciente de 68 años que consulta por hemoptisis franca. A y B) Radiografía PA y lateral muestra una pérdida de volumen del parénquima pulmonar izquierdo con un aumento de la densidad que borra la silueta cardíaca, desplazamiento mediastínico ipsilateral e hiperinflación compensatoria del lóbulo inferior izquierdo, todo ello compatible con colapso del lóbulo superior izquierdo. (C) Corte coronal y D) Corte axial confirman la presencia de una masa hiliar que produce una obstrucción del bronquio principal izquierdo con un colapso del lóbulo superior ipsilateral.



Hemoptisis criptogénica

No se identifica causa visible.

Representa el 10-20% de los pacientes con hemoptisis y se observa con mayor frecuencia en fumadores. Aunque no hay consenso sobre la asociación entre la hemoptisis criptogénica y neoplasia, algunos autores recomiendan realizar una TC de tórax en 6-12 meses en estos casos para evaluar un proceso neofornativo subyacente no visible en estudios previos.



Conclusiones:

- La angioTC de tórax es una herramienta no invasiva esencial en pacientes con hemoptisis, ya que estudia la causa, la localización y los posibles vasos implicados.
- La circulación bronquial es la causa más frecuente de hemoptisis amenazante, pero las arterias sistémicas no bronquiales o las arterias pulmonares pueden también ser causa del sangrado dependiendo de la enfermedad subyacente.
- Los radiólogos deben conocer los mecanismos subyacentes de la hemoptisis y sus hallazgos de imagen para realizar un diagnóstico correcto, lo que permite planificar mejor el tratamiento.



Referencias:

K.M. Marquis, C.A. Raptis, M.Z. Rajput, *et al.* CT for Evaluation of Hemoptysis. *Radiographics.*, 41 (2021), pp. 742-761.

K.M. Olsen, S. Manouchehr-Pour, E.F. Donnelly, *et al.* Expert Panel on Thoracic Imaging ACR Appropriateness Criteria® Hemoptysis. *J Am Coll Radiol.*, 17 (2020), pp. S148-S159.

Y. Chen, M.D. Gilman, K.L. Humphrey, G.M. Salazar, *et al.* Pulmonary artery pseudoaneurysms: Clinical features and CT findings. *AJR Am J Roentgenol.*, 208 (2017), pp. 84-91.

C.M. Walker, M.L. Rosado-de-Christenson, S. Martínez-Jiménez, *et al.* Bronchial arteries: Anatomy, function, hypertrophy, and anomalies. *Radiographics.*, 35 (2015), pp. 32-49.

S.S. Gill, M.E. Roddie, C.L. Shovlin, *et al.* Pulmonary arteriovenous malformations and their mimics. *Clin Radiol.*, 70 (2015), pp. 96-110.

I.J. Hartmann, M. Remy-Jardin, L. Menchini, A. Teisseire, *et al.* Ectopic origin of bronchial arteries: Assessment with multidetector helical CT angiography.

Eur Radiol., 17 (2007), pp. 1943-1953.

J.F. Bruzzi, M. Rémy-Jardin, D. Delhaye, *et al.* Multi-detector row CT of hemoptysis. *Radiographics.*, 26 (2006), pp. 3-22.