

# HIPERTENSIÓN PULMONAR TROMBOEMBÓLICA CRÓNICA

**DIEZ HALLAZGOS RECONOCIBLES  
EN TC PARA UNA ENFERMEDAD  
POCO CONOCIDA.**



## OBJETIVOS DOCENTES

- Mostrar la utilidad de la tomografía computarizada (TC) en el diagnóstico de la hipertensión pulmonar tromboembólica crónica (HPTEC).
- Familiarizar al radiólogo con los hallazgos típicos de la hipertensión pulmonar (HP).
- Facilitar el diagnóstico de la HPTEC identificando los signos característicos de esta patología.

## REVISIÓN DEL TEMA

- La HP es un grupo de enfermedades caracterizadas por un incremento de la resistencia vascular pulmonar que produce fallo del ventrículo derecho (VD) y muerte.
- La HPTEC es una patología rara e infradiagnosticada y la única forma de HP potencialmente curable, mediante cirugía (tromboendarterectomía).
- Se desarrolla en 1-5 % de los pacientes que sufren un episodio de embolismo pulmonar agudo debido a una resolución incompleta de los trombos.
- Su incidencia global es de 3-30 casos por millón de habitantes.

## REVISIÓN DEL TEMA

- A partir de nuestra experiencia, con más de 300 pacientes diagnosticados de HPTEC y estudiados mediante TC, presentamos un decálogo de hallazgos que facilitan el diagnóstico de esta enfermedad.
- Incluimos los siguientes hallazgos relacionados con la obstrucción vascular, la afectación cardíaca y la repercusión sobre el parénquima pulmonar.

## Hallazgos en TC de la HPTEC

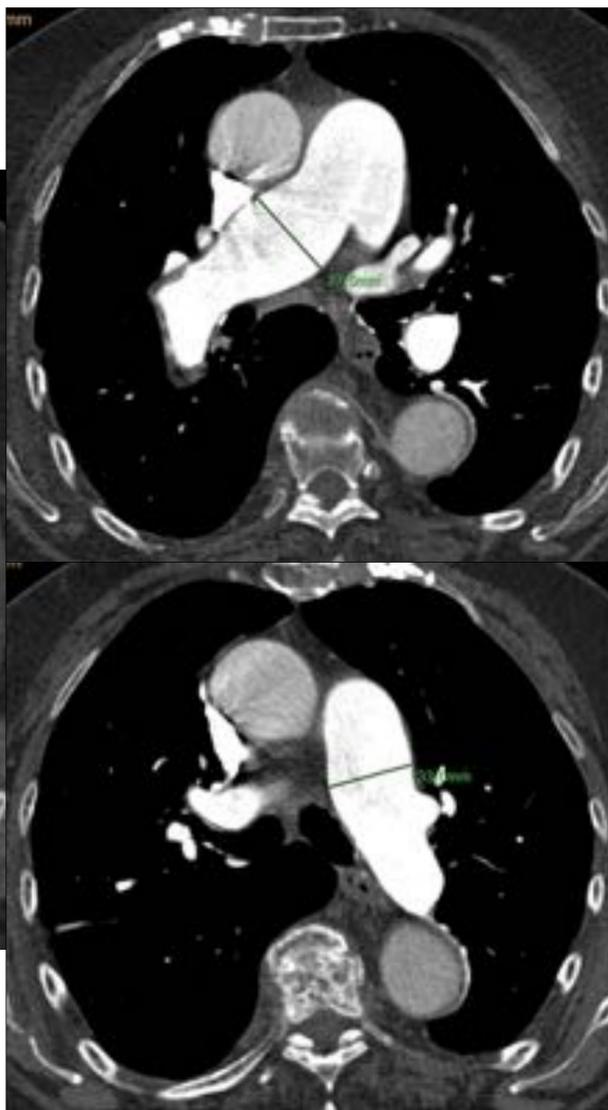
- 1) Aumento del calibre del tronco de la pulmonar.
- 2) Dilatación del ventrículo derecho.
- 3) Reflujo de contraste a las venas suprahepáticas.
- 4) Obstrucción completa de los vasos arteriales pulmonares.
- 5) Trombos murales.
- 6) Membranas intrarteriales (recanalización de los trombos).
- 7) Estenosis longitudinal e irregularidad de los vasos.
- 8) Hipertrofia de las arterias bronquiales.
- 9) Patrón de atenuación en mosaico del parénquima pulmonar.
- 10) Bandas parenquimatosas subpleurales (cicatrices post-infarto).

## 1) Aumento del calibre del tronco de la pulmonar.

- Un calibre del tronco de la arteria pulmonar (AP), medido en el plano de la bifurcación, mayor o igual a 29 mm se correlaciona con HP significativa.



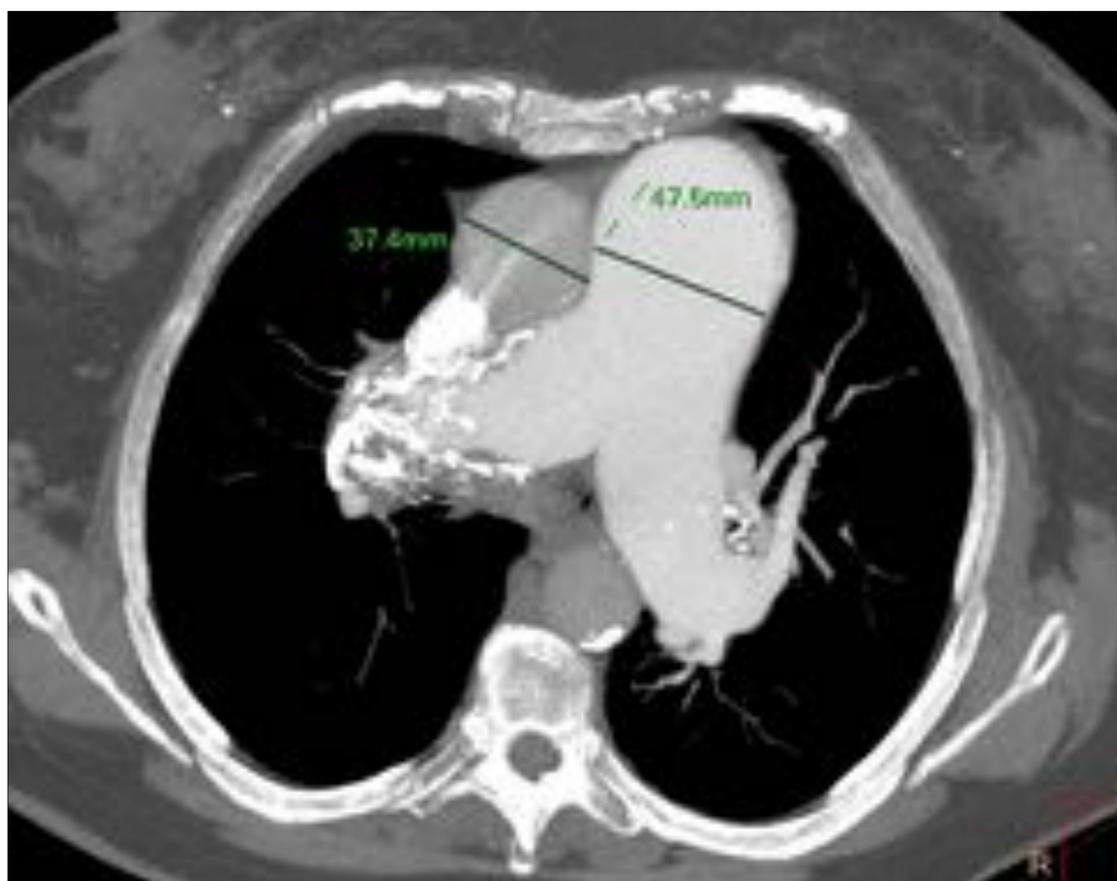
Tronco y arterias pulmonares dilatadas.



- Se compara el diámetro de la AP principal con la aorta ascendente. Si el cociente es mayor de 1 sugiere HP (aplicable en pacientes menores de 50 años).



## 1) Aumento del calibre del tronco de la pulmonar.



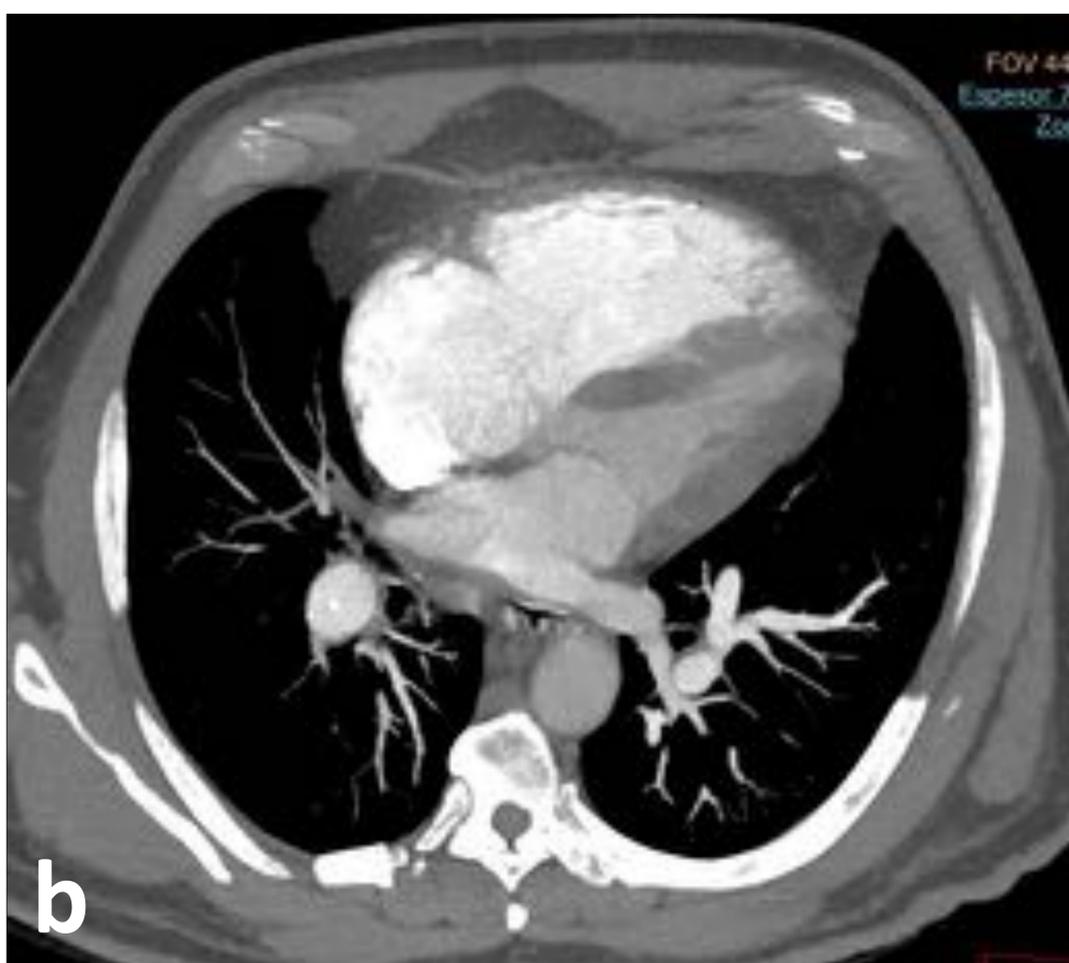
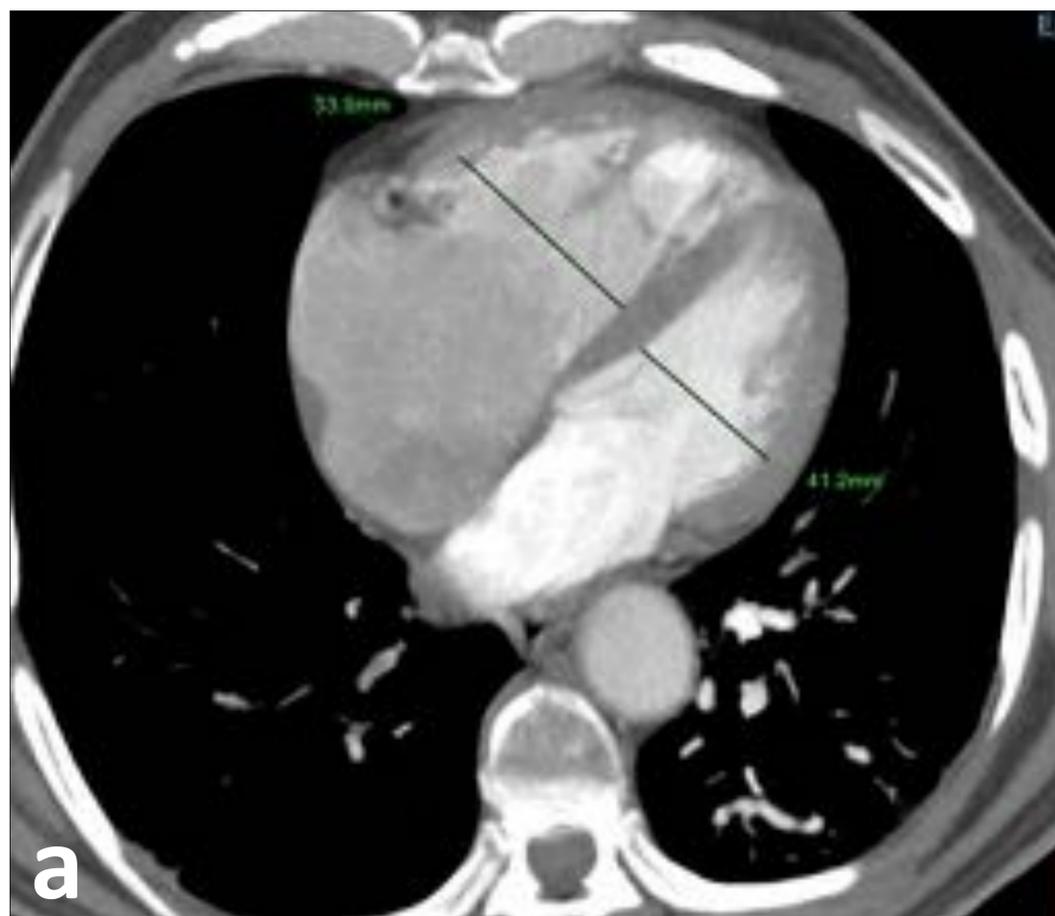
Trombo mural en la arteria pulmonar derecha con calcificaciones.



Imágenes axiales que muestran un calibre del tronco de la AP mayor que el de la aorta ascendente. Relación AP/ Aorta mayor de 1. AP mayor de 29 mm.

## 2) Dilatación del ventrículo derecho

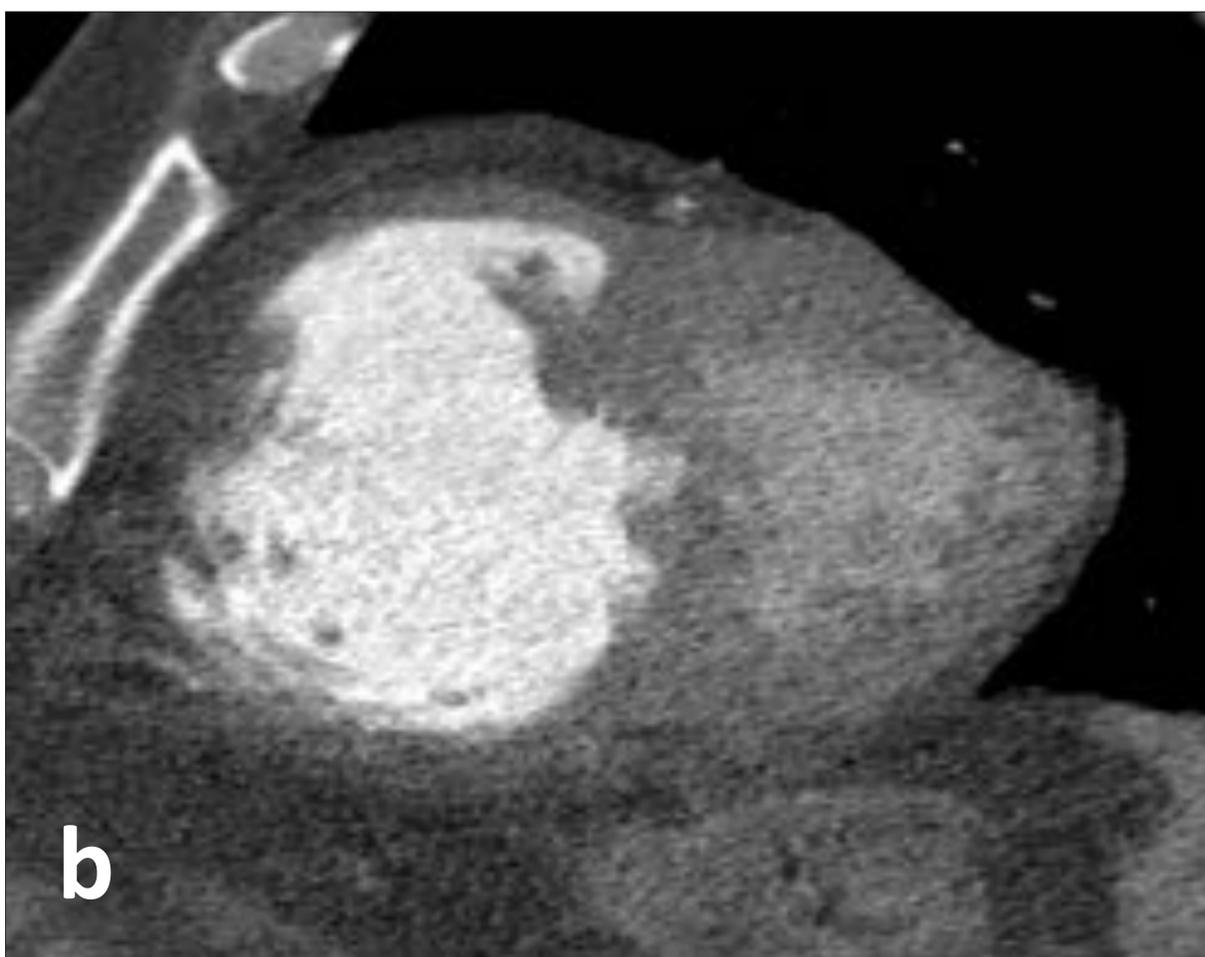
- La sobrecarga del VD condiciona hipertrofia y dilatación del mismo con rectificación o incluso inversión del septo interventricular, a medida que aumentan las presiones. Se producirá también aumento de aurícula derecha e insuficiencia funcional tricúspide.



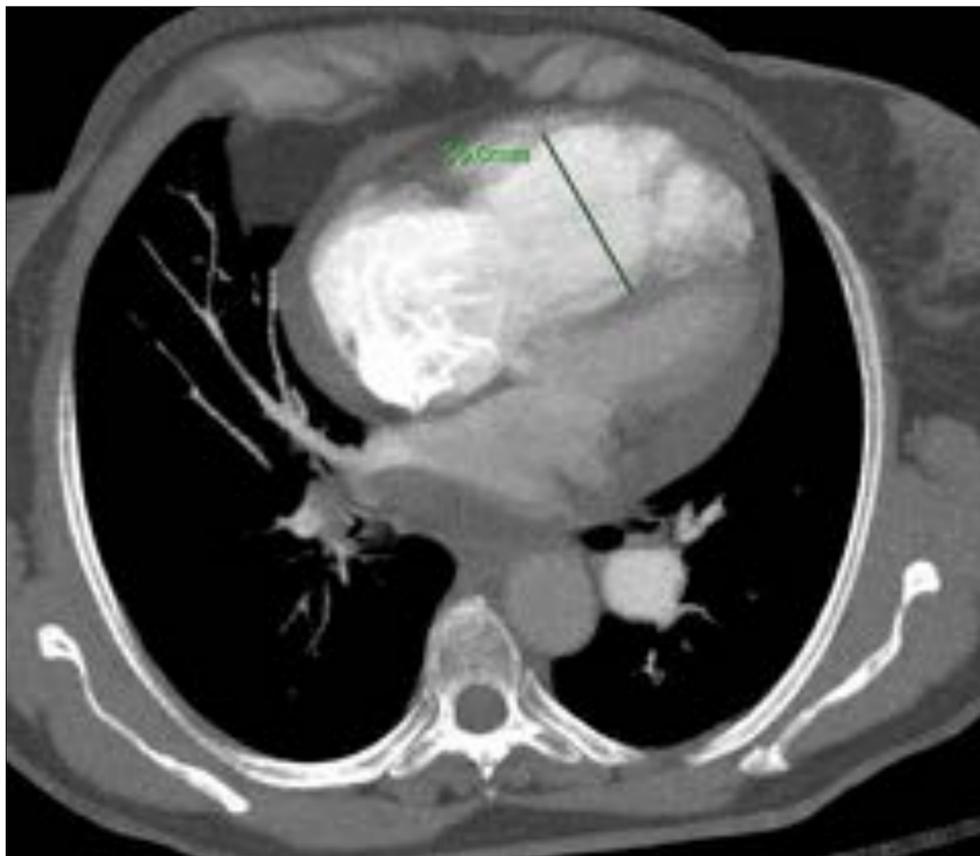
Medición de las cámaras cardiacas en un plano cuatro cámaras (4C). Dilatación de cavidades derechas. (a) VD mayor que el izquierdo con rectificación y (b) inversión del septo interventricular.

## 2) Dilatación del ventrículo derecho

Cámaras cardiacas. Planos 4C (a) y eje corto (b).  
Dilatación de la aurícula derecha (AD) y del VD con  
inversión del septo interventricular.



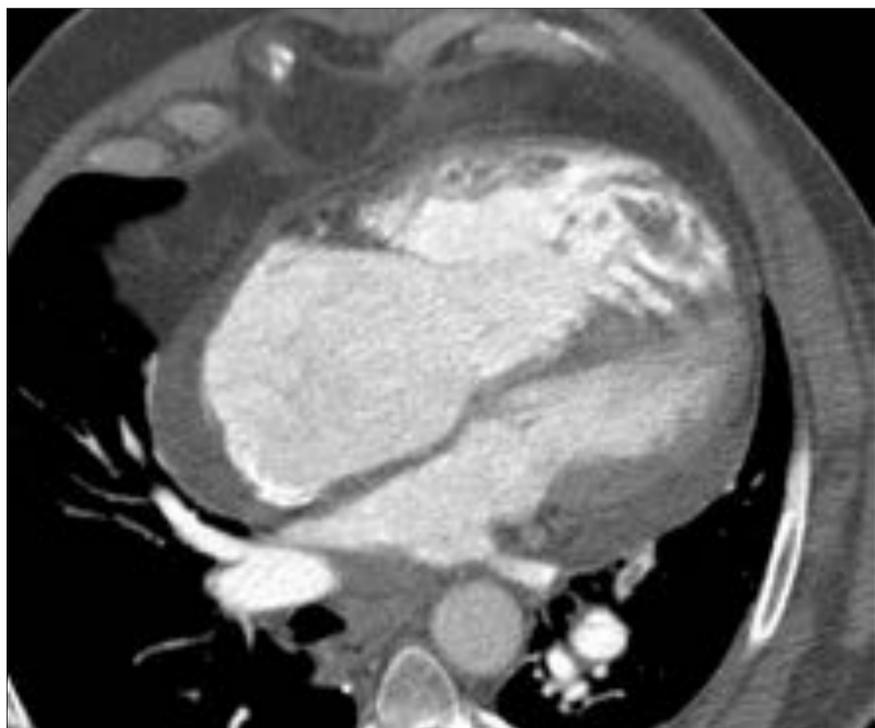
## 2) Dilatación del ventrículo derecho



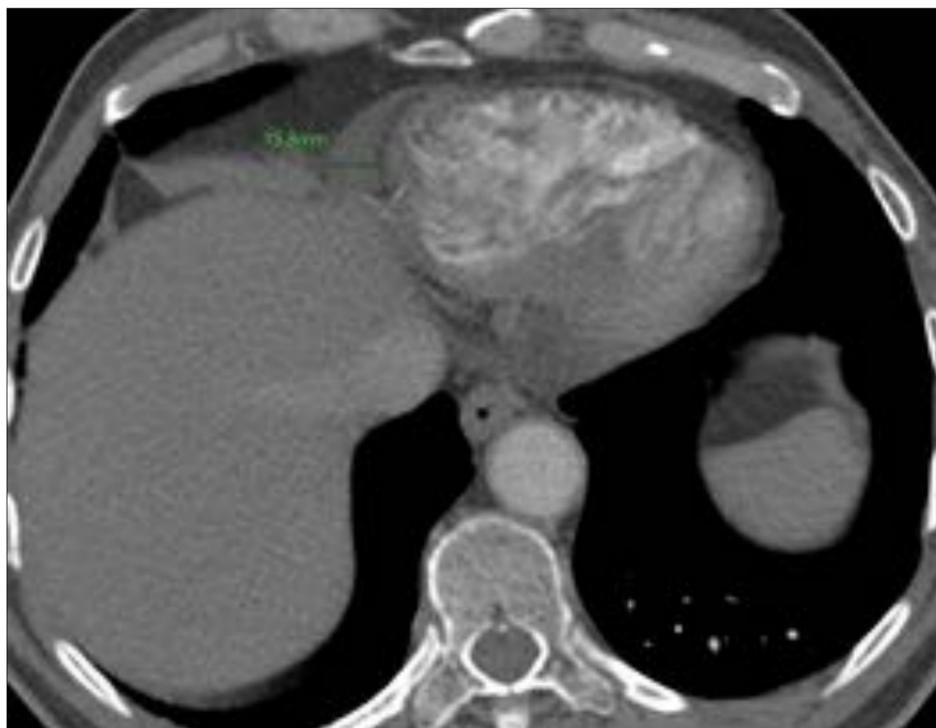
Plano 4C



Plano eje corto



Plano 4C  
Derrame pericárdico



Plano axial

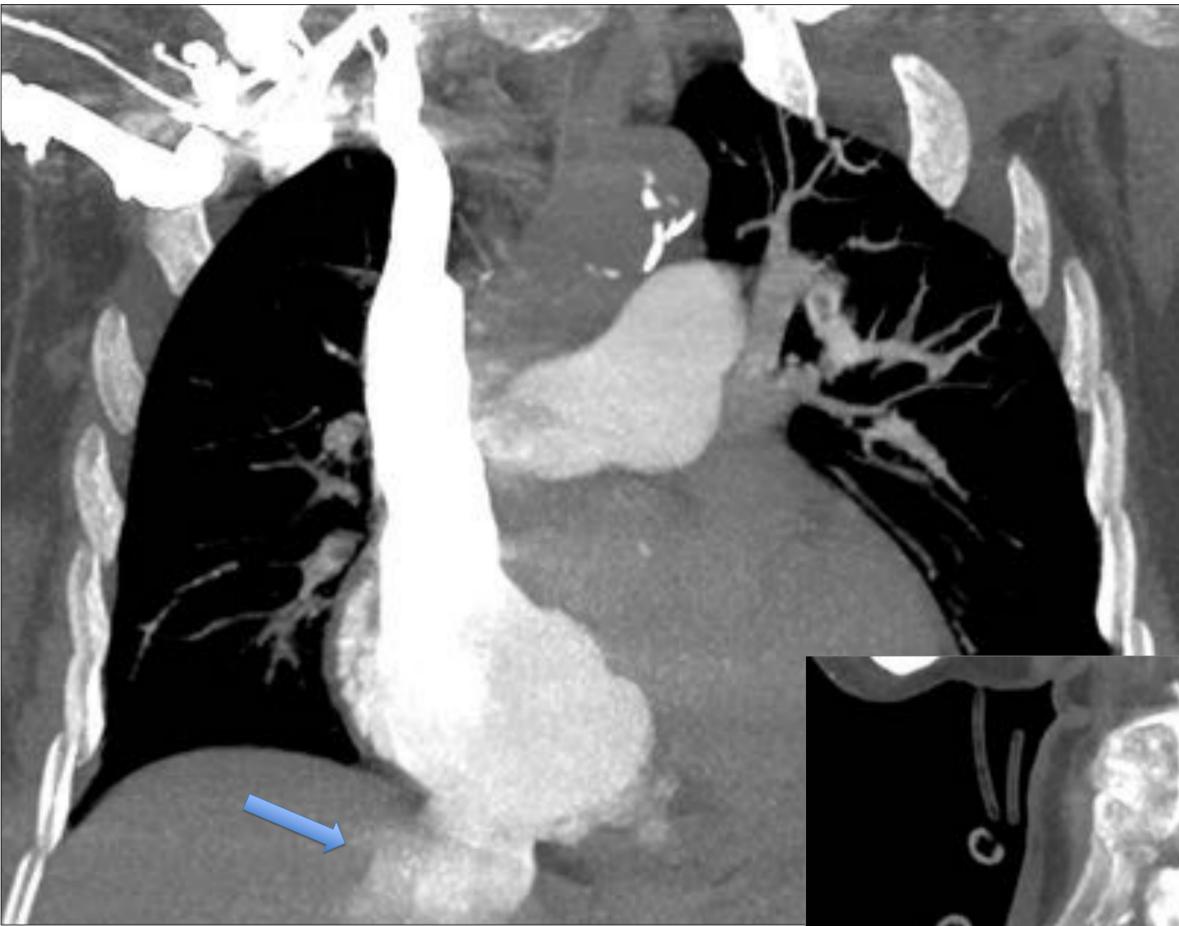
- La aparición de derrame pericárdico es un signo de disfunción del VD y de mal pronóstico.

### **3) Reflujo de contraste a las venas suprahepáticas**

- El aumento de la AD y el reflujo de contraste a la vena cava inferior y suprahepáticas (VSH) indica insuficiencia tricúspide con alta sensibilidad y especificidad. El reflujo hacia las VSH sugiere mayores valores de HP.



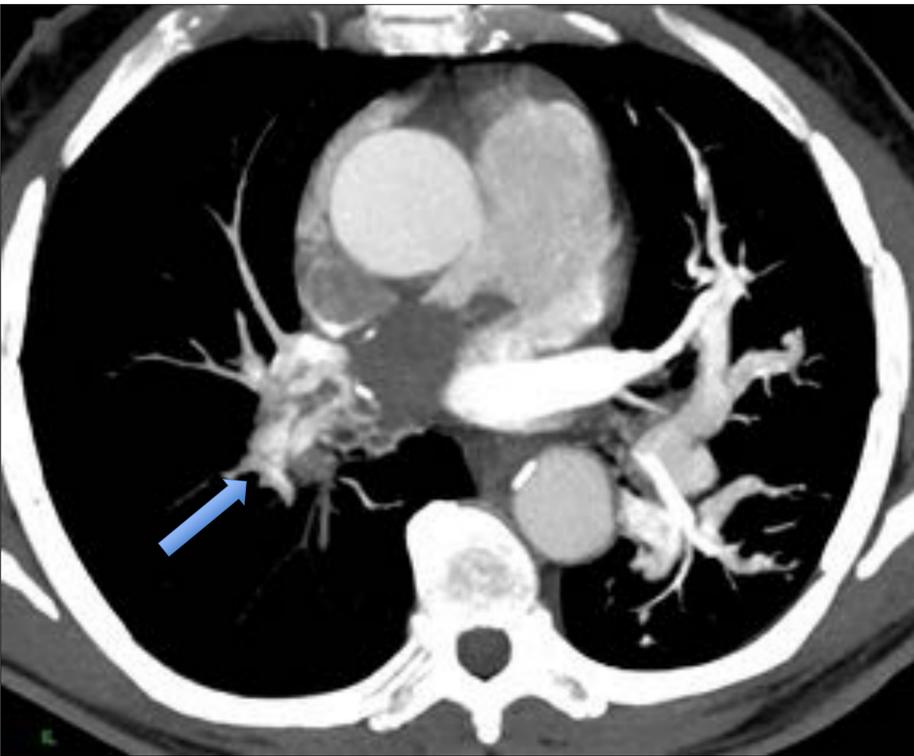
### 3) Reflujo de contraste a las venas suprahepáticas



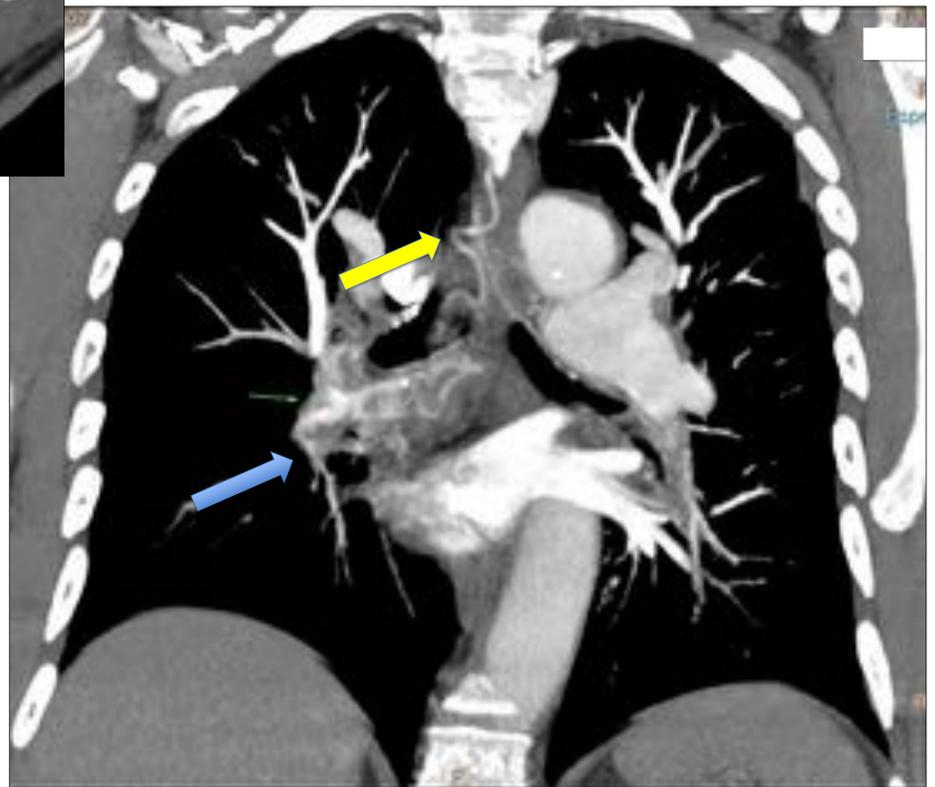
De superior a inferior:  
reconstrucciones coronal, sagital y  
oblicua. Se observa reflujo de  
contraste (flecha) desde la AD a  
las VSH

## 4) Obstrucción completa de los vasos arteriales pulmonares

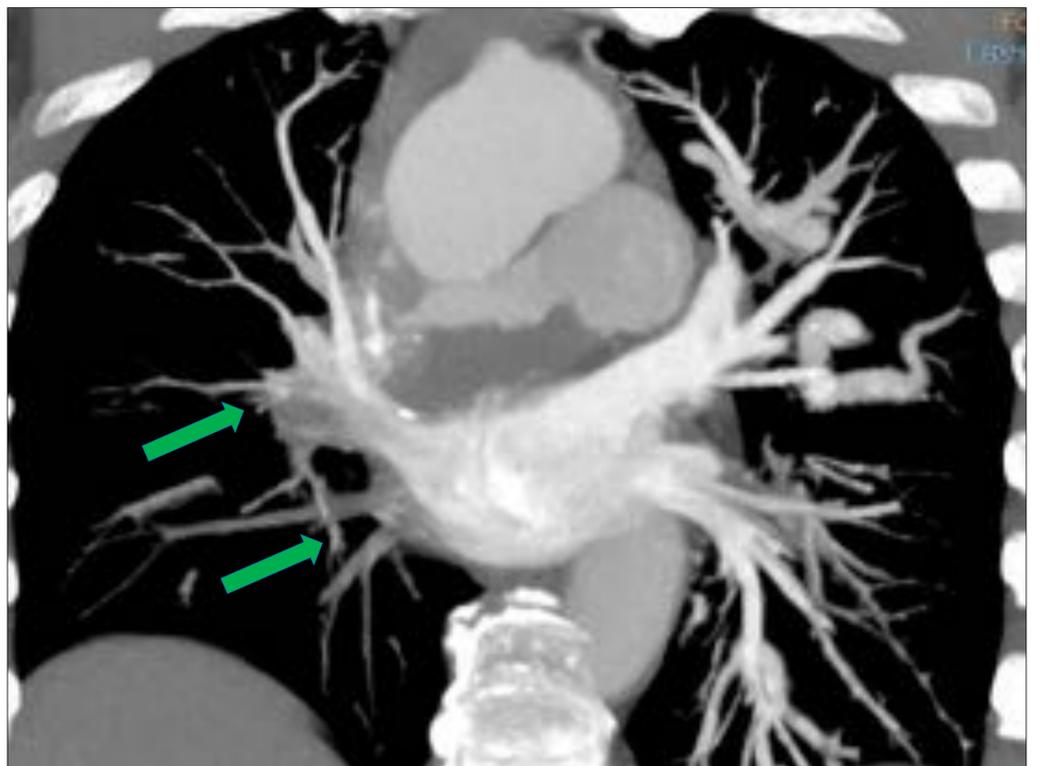
- En esta situación, el material trombótico produce la oclusión completa de la luz arterial.



Obstrucción completa de la arteria interlobar con recanalización distal del trombo (flechas azules). Hipertrofia de las arterias bronquiales (flecha amarilla).



En el mismo paciente, de forma secundaria, se identifica la falta de opacificación de las venas pulmonares derechas (flechas verdes).



## 4) Obstrucción completa de los vasos arteriales pulmonares

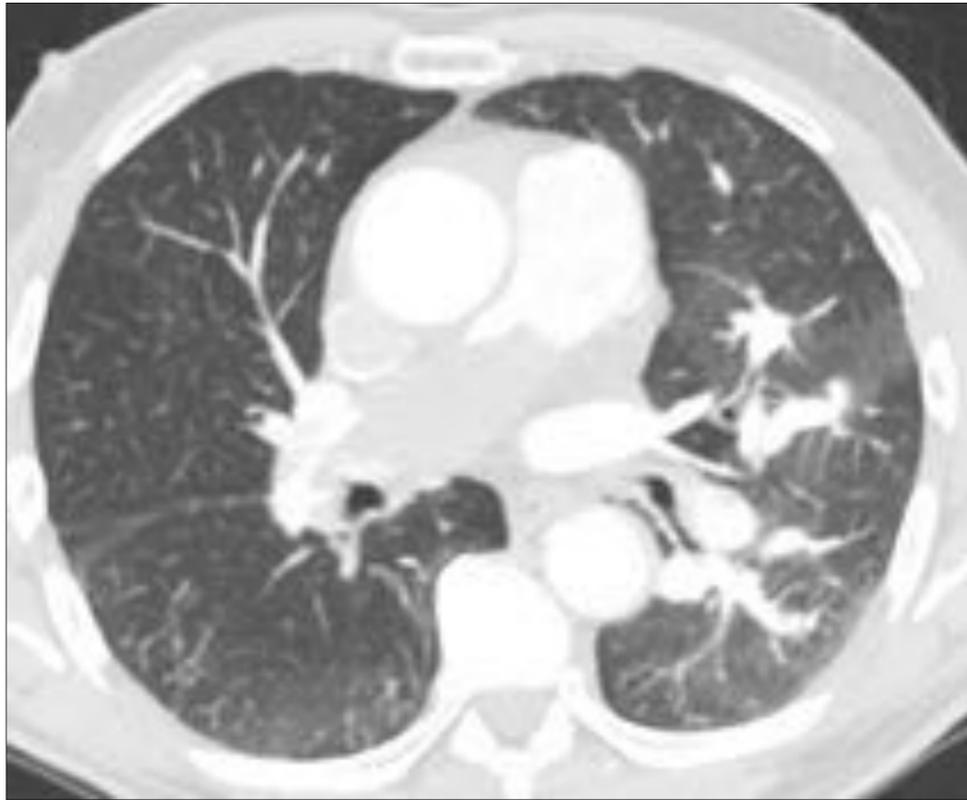


Oclusión de la arteria lobar inferior derecha y de sus ramas segmentarias (flechas).

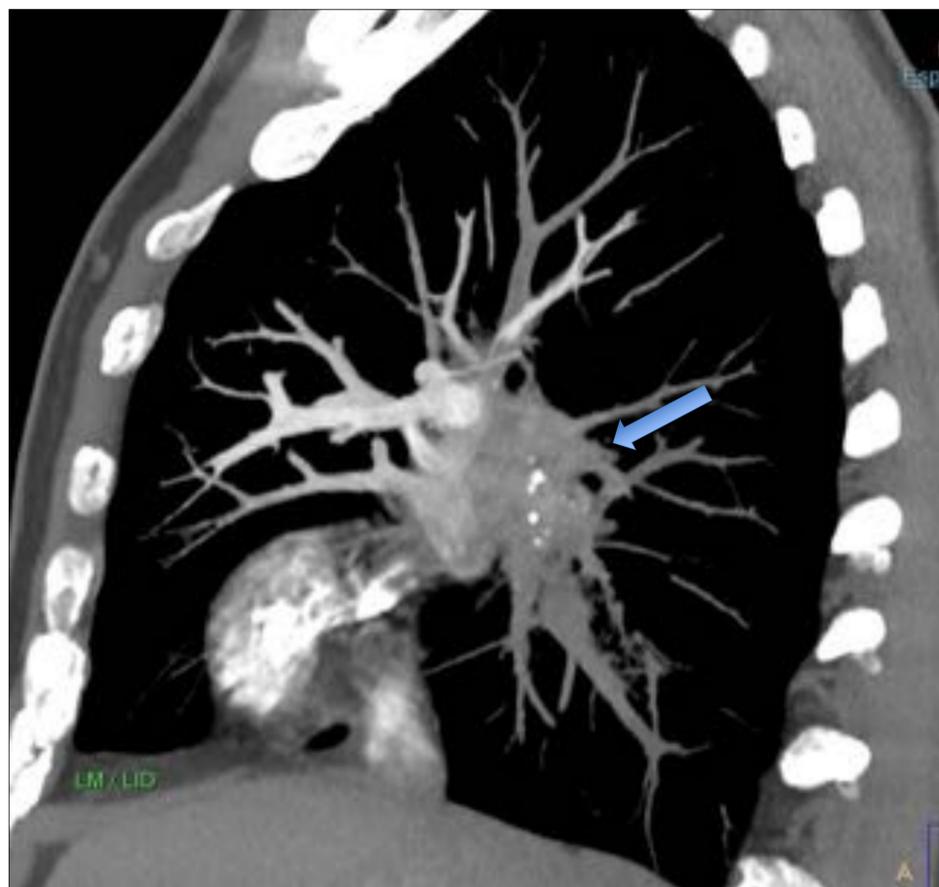
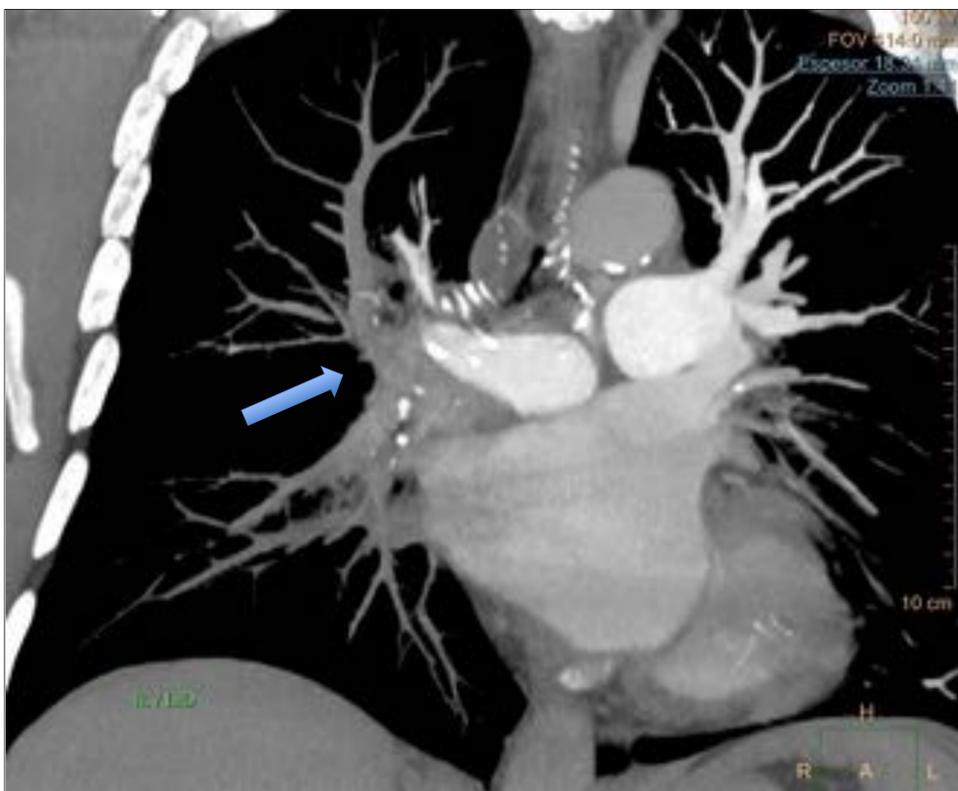


Arteria de LII ocluida desde el origen.  
Ramas segmentarias no opacificadas.

## 4) Obstrucción completa de los vasos arteriales pulmonares



Marcada asimetría del calibre vascular con disminución en el pulmón derecho.



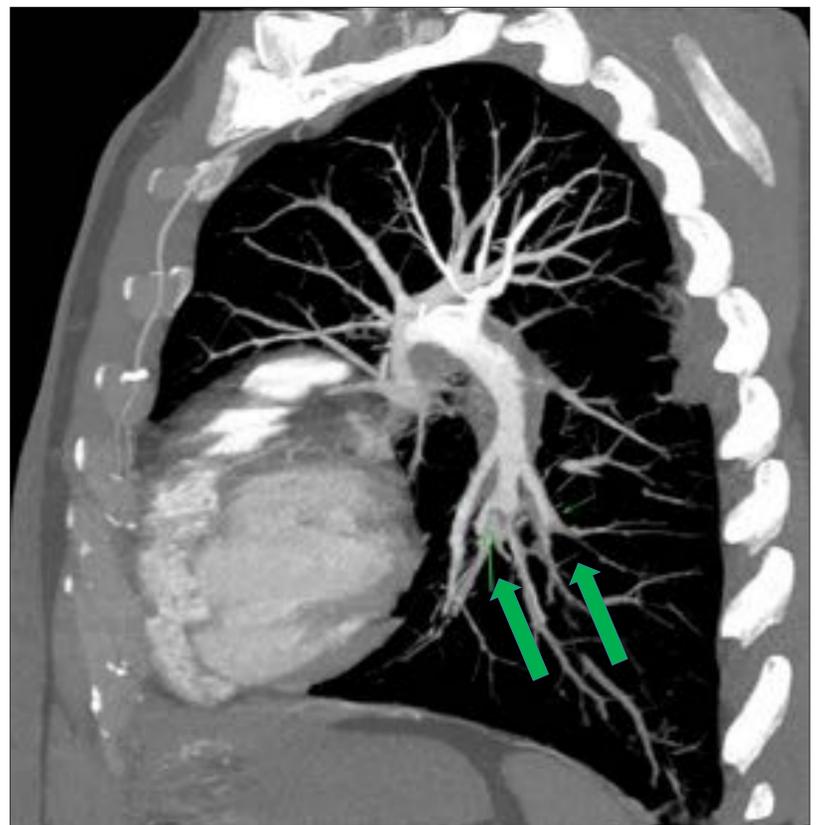
Oclusión de las arterias interlobar, del LM y del LID (flechas).

### 5) Trombos murales

- En estos pacientes los trombos crónicos se adhieren a la pared del vaso produciendo un contorno irregular

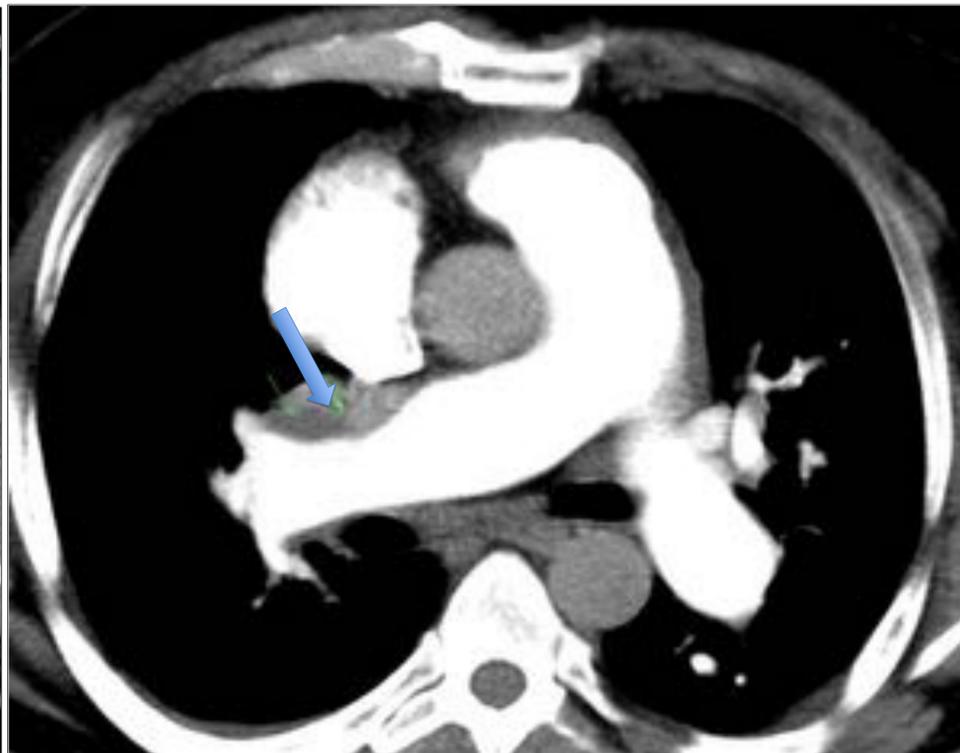


Arteria pulmonar derecha: Trombo mural posterior e inferior (flechas) con contorno irregular. Reconstrucciones coronales y sagitales.

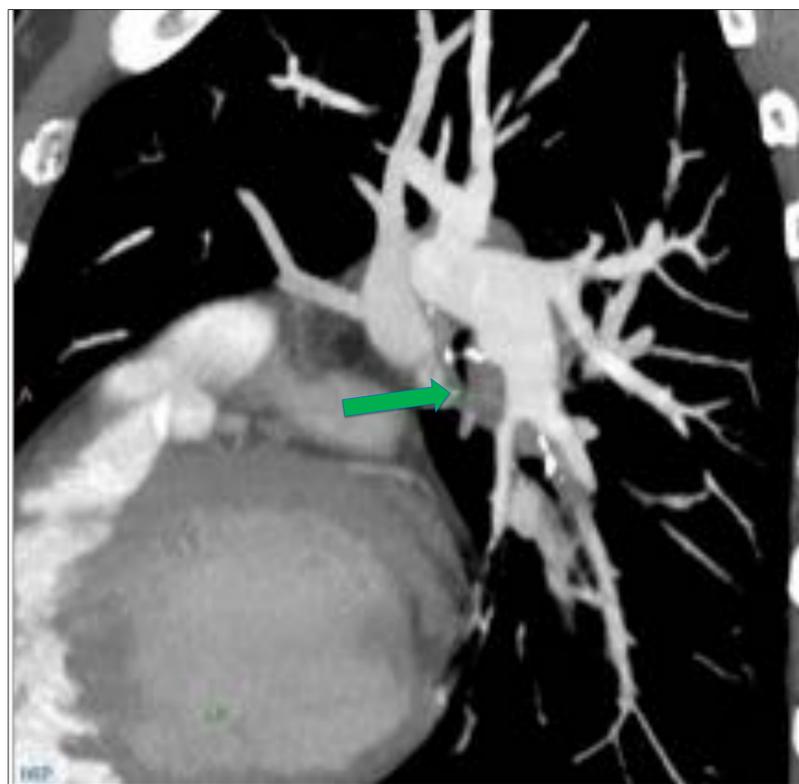
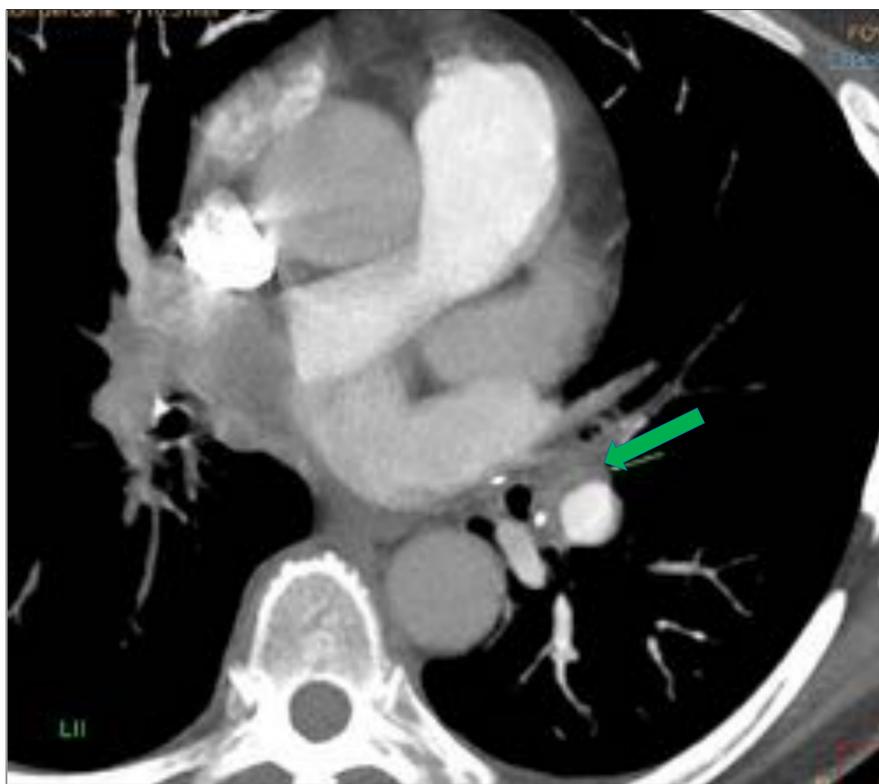


Arteria del Ili: trombo mural lateral y posterior desde el origen (flecha azul). Afilamiento e irregularidad de ramas segmentarias (flechas verdes).

## 5) Trombos murales

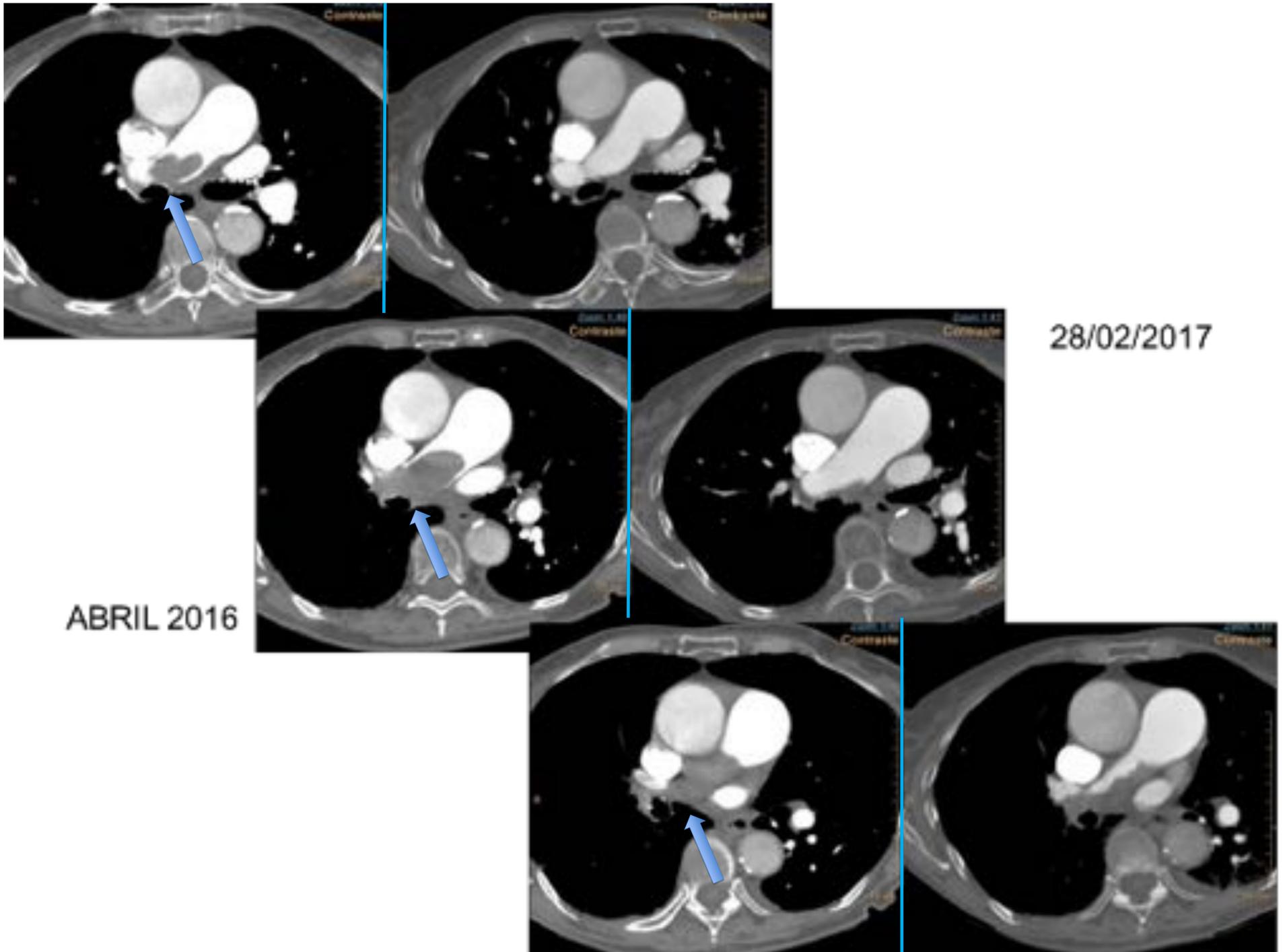


Trombo mural anterior en el segmento distal de la APD con extensión a la arteria interlobar (flechas).



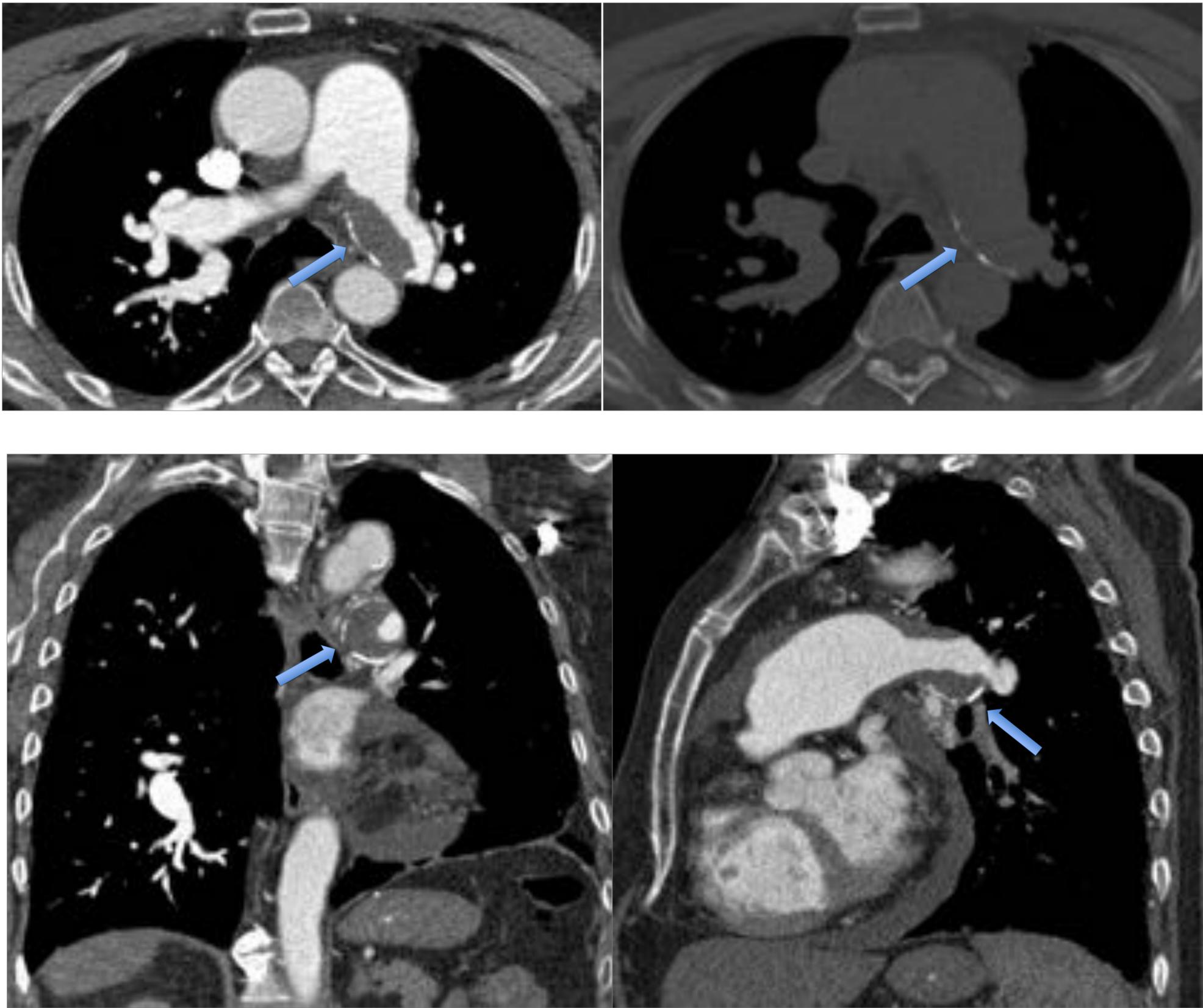
Arteria del LII. Trombo mural en su pared anterior y medial (flechas verdes).

## 5) Trombos murales



Arteria pulmonar derecha con trombo mural posterior (flechas) que se extiende hacia la arteria interlobar. Reducción de la carga trombótica en el control posterior.

## 5) Trombos murales



Trombo mural en la arteria pulmonar izquierda con calcificación de la pared arterial (flechas).

- Las *calcificaciones de la pared arterial* se consideran una de las complicaciones de la HP y signo de HP grave.

## 6) Membranas intrarteriales (recanalización de los trombos)

- La recanalización incompleta de los trombos da lugar a imágenes de membranas intrarteriales a menudo asociadas con dilataciones postestenóticas.



Membrana en el origen de la rama segmentaria posterior del LSD (flecha azul). Estenosis y falta de opacificación en el origen de la rama segmentaria apical con dilatación postestenótica (flecha verde).



Arteria de l ngula.  
Membrana en el origen (flecha blanca).

**6) Membranas intrarteriales (recanalización de los trombos)**



Membrana y estenosis en el origen de la rama apical del LID (flecha).



Defecto de repleción intraluminal (membrana) en el tercio medio de la rama apical del LID (flecha verde).

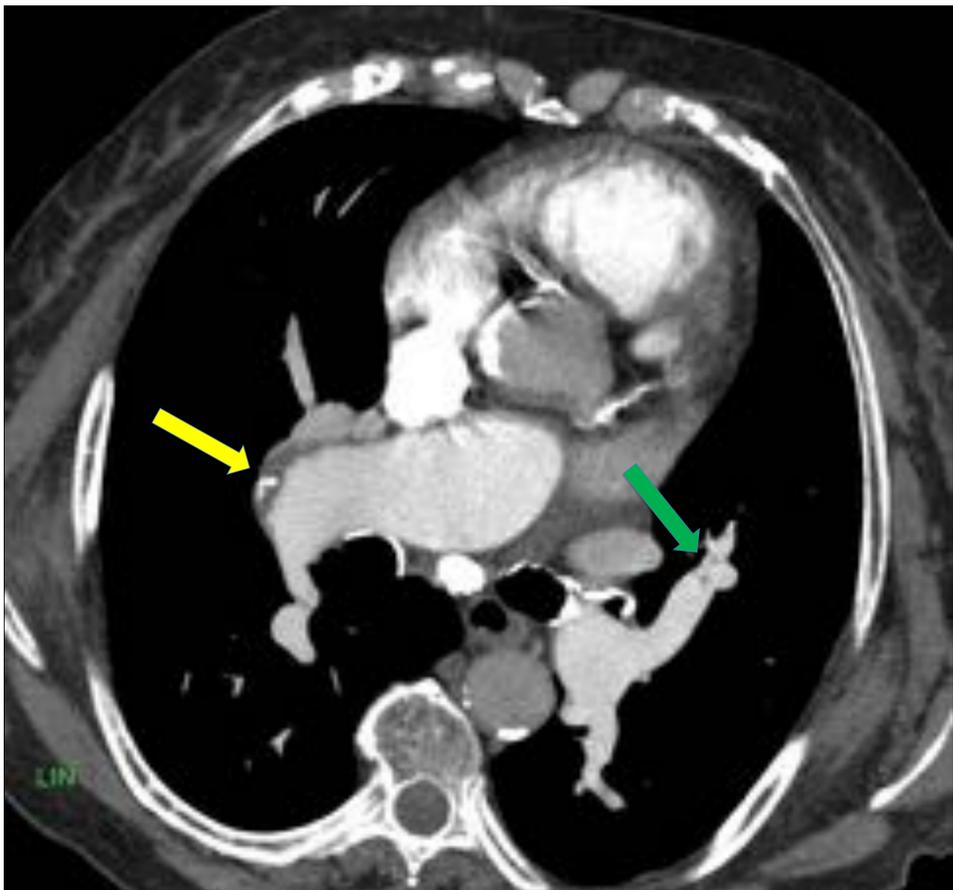
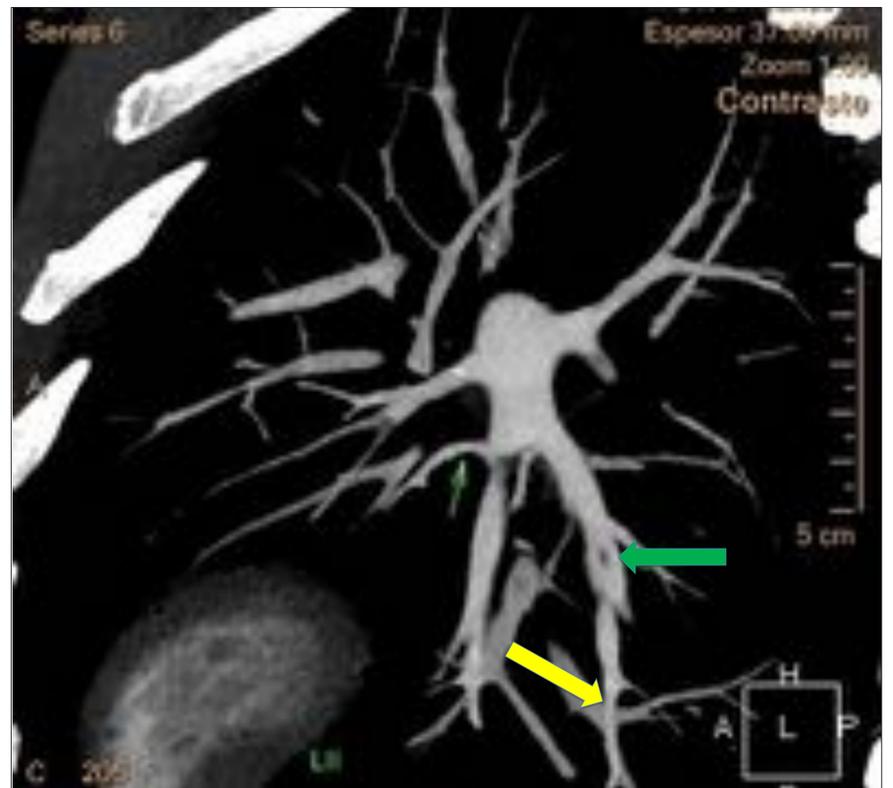
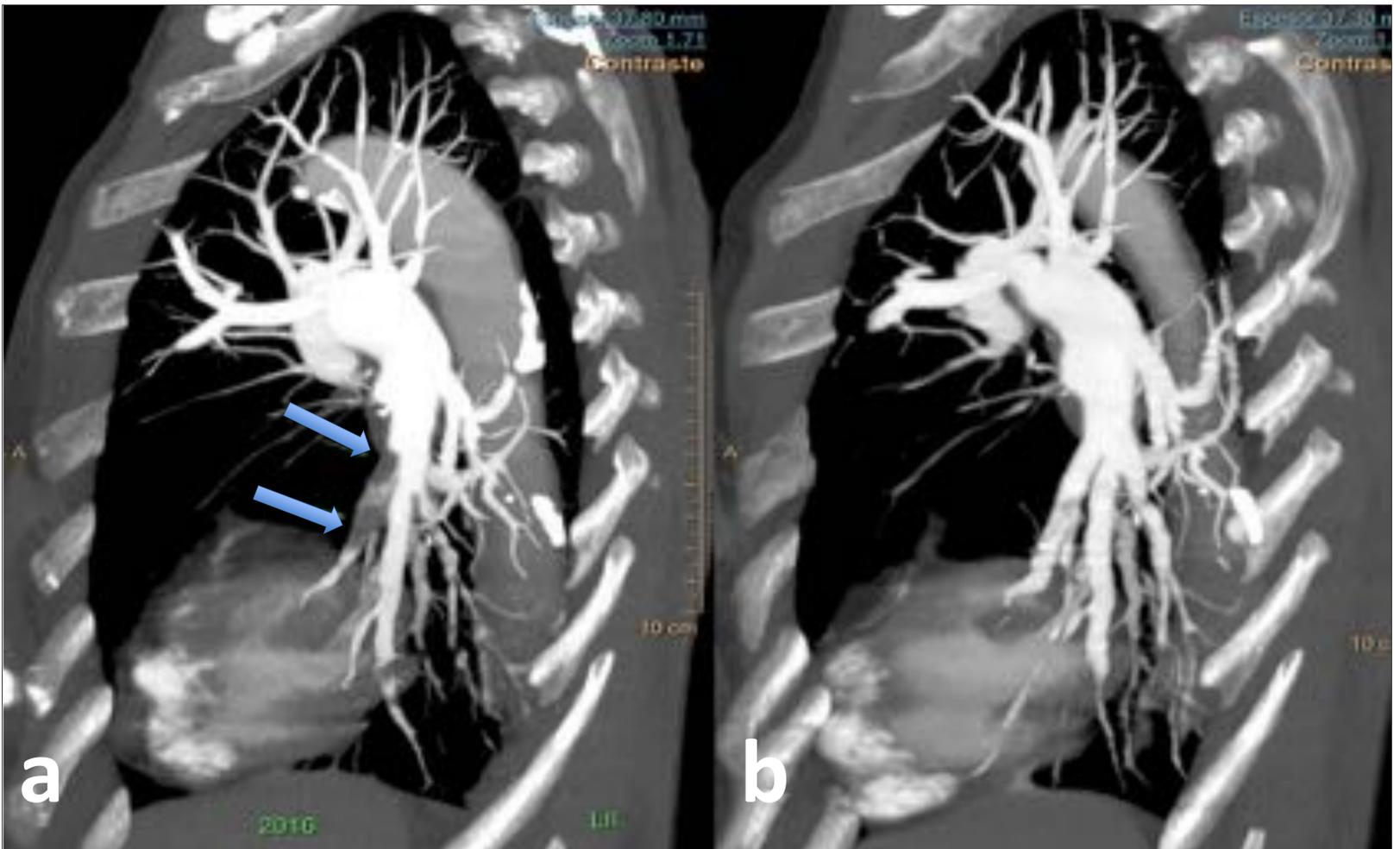


Imagen de membrana en la arteria de llingula previa a su bifurcación (flecha verde). Trombo mural anterior en la arteria interlobar (flecha amarilla).



LII: Imagen de membrana en el tronco posterior de la pirámide basal (flecha verde). Afilamiento vascular (flecha amarilla).

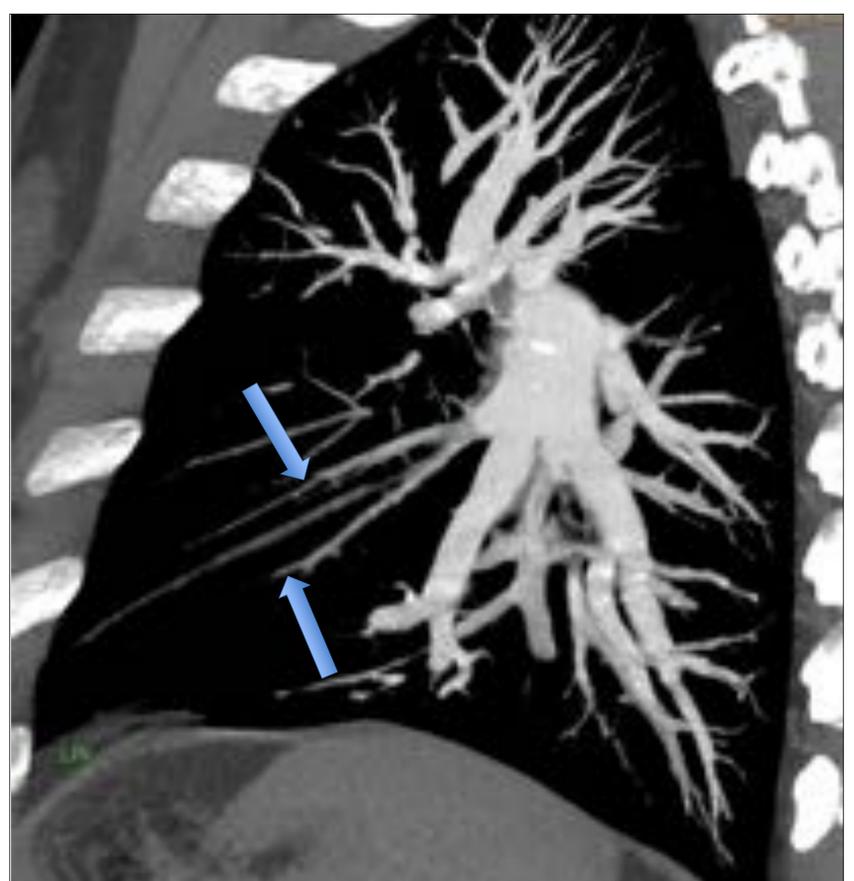
## 6) Membranas intrarteriales (recanalización de los trombos)



LII: (a) se observa oclusión del tronco anterior de la pirámide basal (flechas). En el control a los 10 meses (b) aparece permeable con membranas y material trombótico en tercio medio.



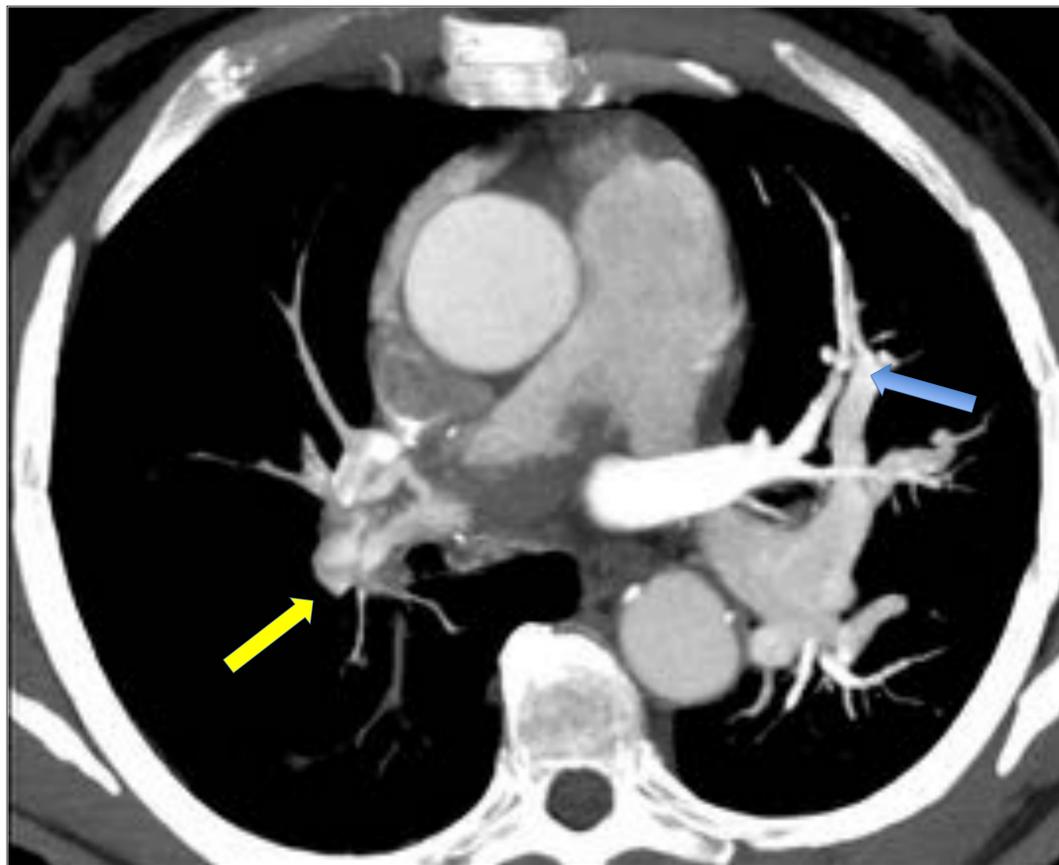
LSD. Arteria segmentaria posterior con membrana y estenosis en origen (flecha).



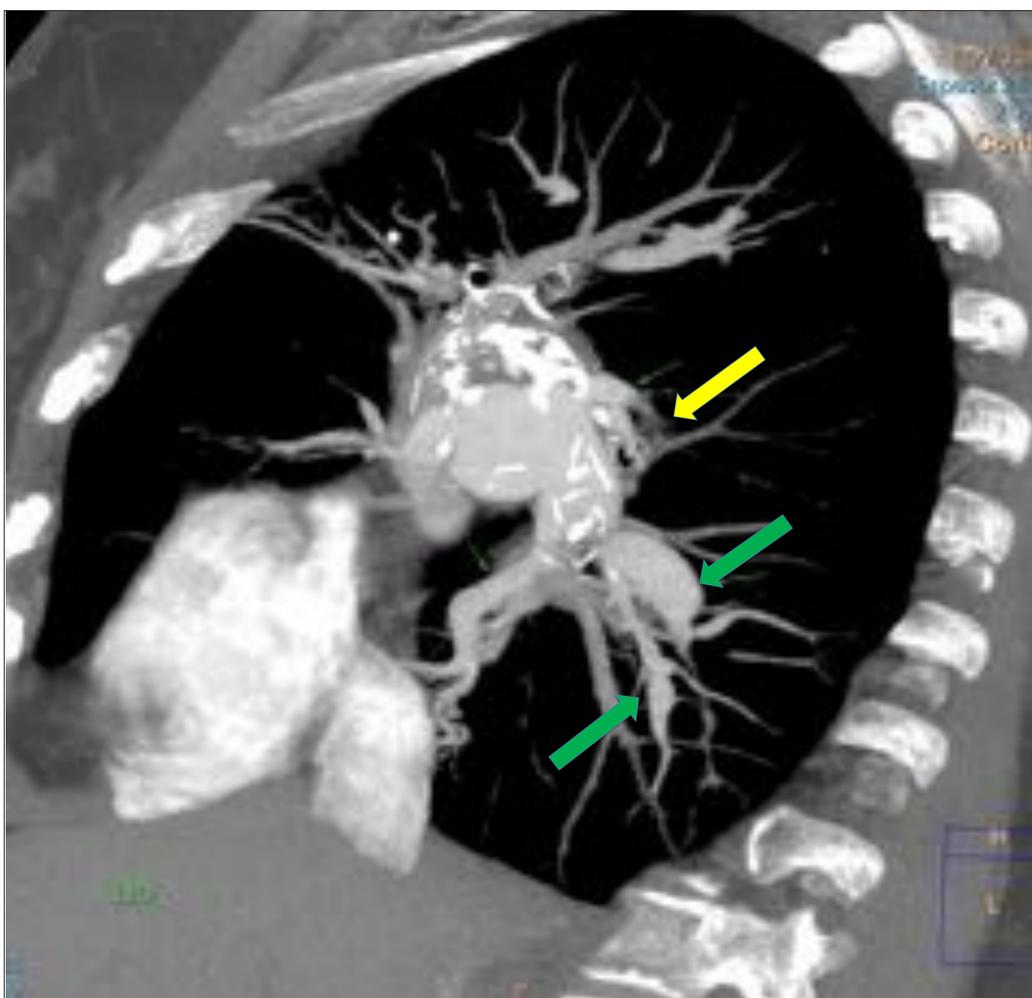
Língula. Defecto de repleción en origen por material trombótico. Ramas segmentarias de escaso diámetro y con cambio de calibre en tercio medio (flechas).

## 7) Estenosis longitudinal e irregularidad de los vasos

- La presencia de material trombótico persistente produce estenosis longitudinal e irregularidad de los vasos y en ocasiones estenosis completa de ramas con imagen en fondo de saco o amputaciones.

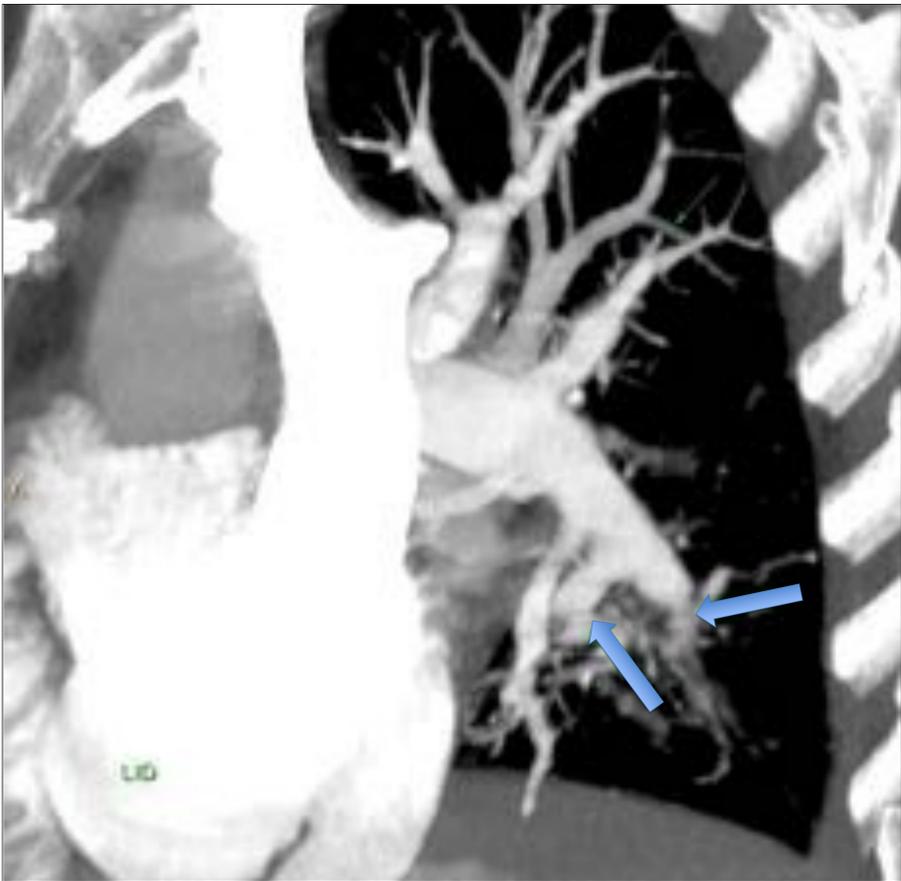


Arteria de llingula y ramas segmentarias dilatadas con afilamiento brusco en el tercio medio de las ramas segmentarias (flechas azules). Trombo en la arteria interlobar (flecha amarilla).



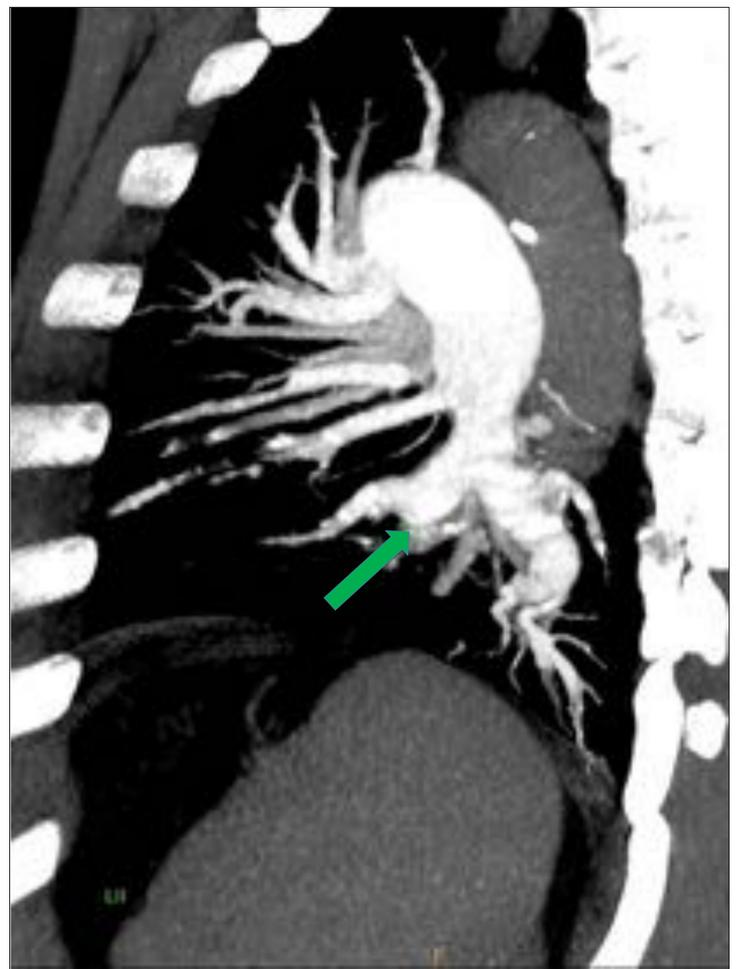
LID. Marcada estenosis del tronco posterior de la pirámide basal con dilatación previa (flecha amarilla). Segmentarias dilatadas (flechas verdes).

## 7) Estenosis longitudinal e irregularidad de los vasos



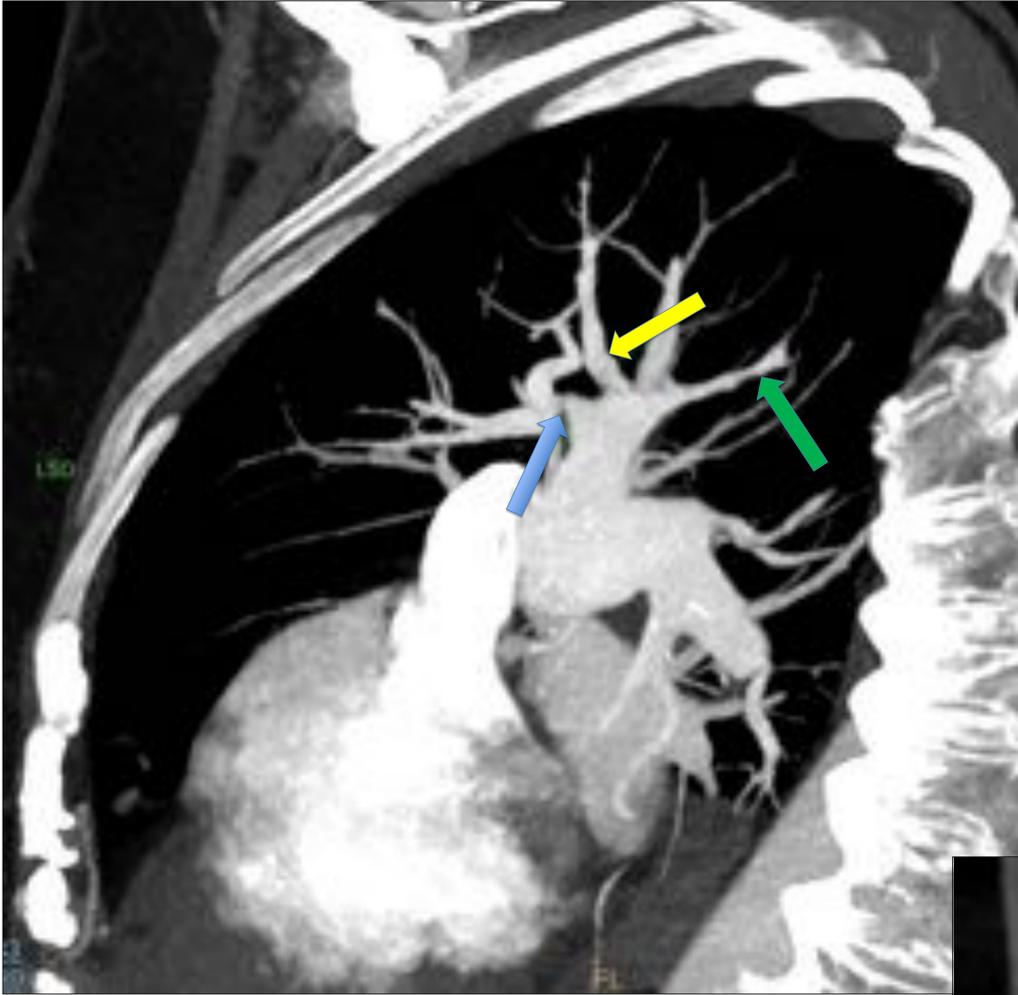
Cambio brusco de calibre y estenosis a partir del tercio proximal de los troncos para la pirámide basal derecha (flechas azules).

Amputación de una rama segmentaria del tronco anterior de la pirámide basal izquierda -*imagen en fondo de saco*- (flecha verde).



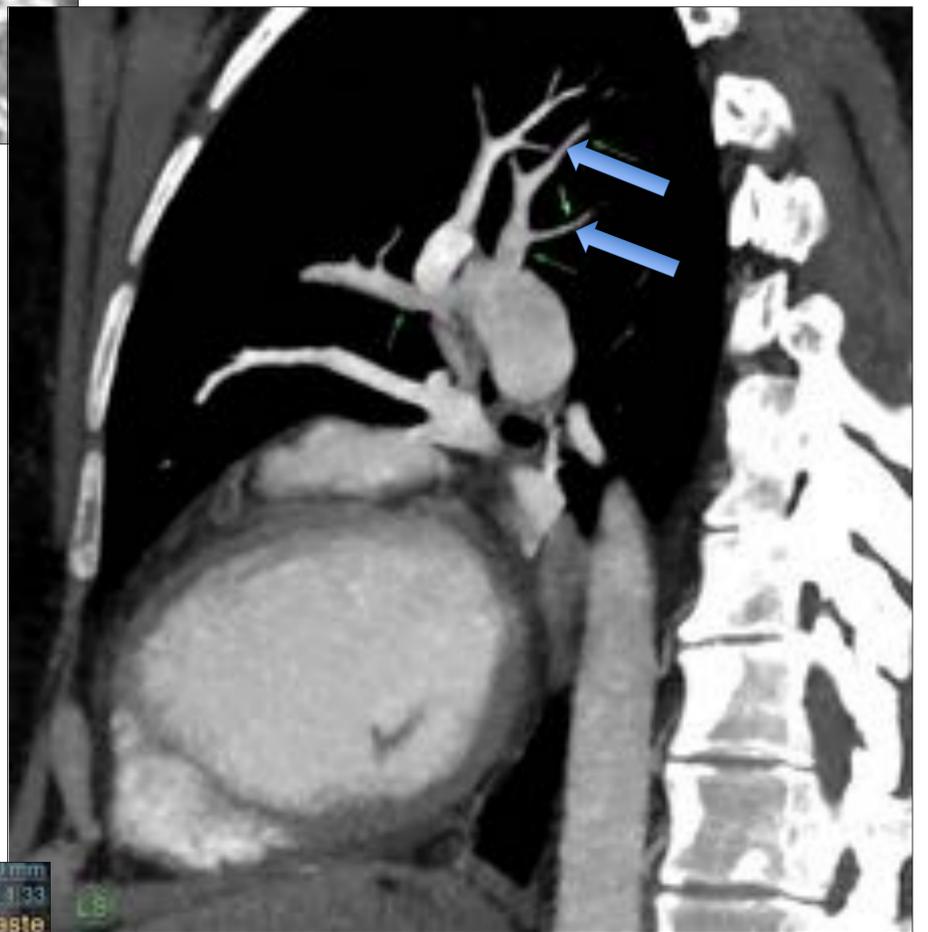
LM. Ramas segmentarias con defectos de repleción intraluminales (material trombótico), estenosis e irregularidad (flechas amarillas).

**7) Estenosis longitudinal e irregularidad de los vasos**

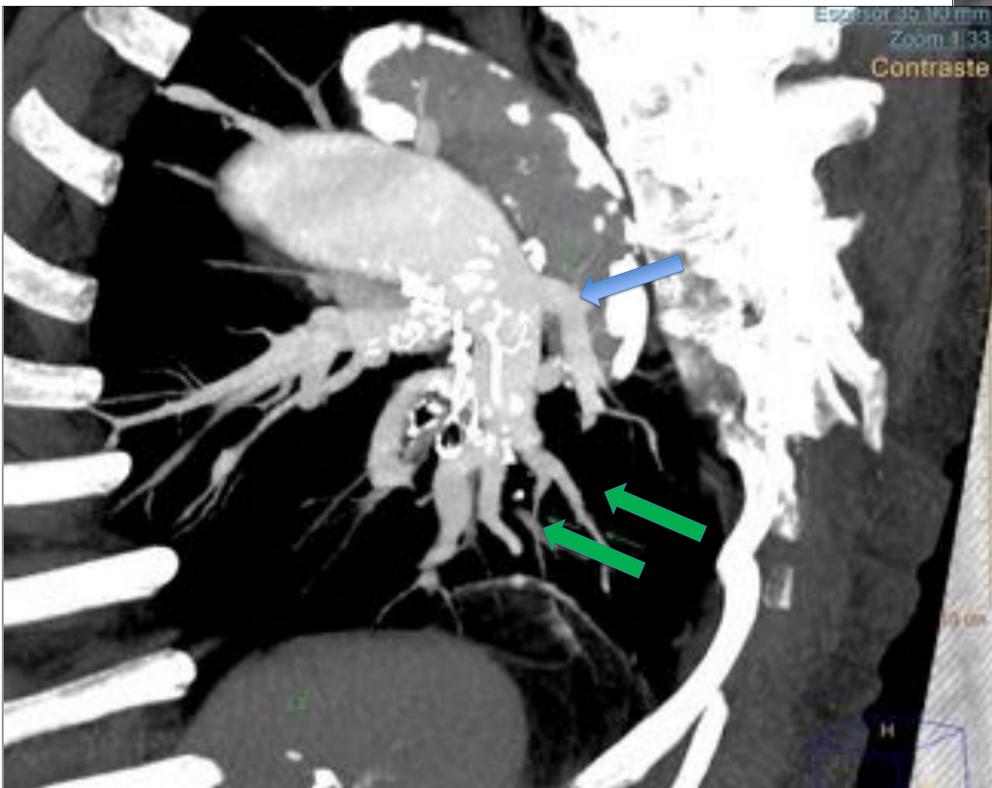


LSD. Rama segmentaria anterior con membrana en origen y estenosis (flecha azul). La rama apical muestra un defecto de repleción intraluminal en tercio proximal por material trombótico (flecha amarilla). Rama posterior con estenosis en tercio medio (flecha verde).

LSI. Ramas segmentarias del tronco ápico-posterior filiformes (flechas).

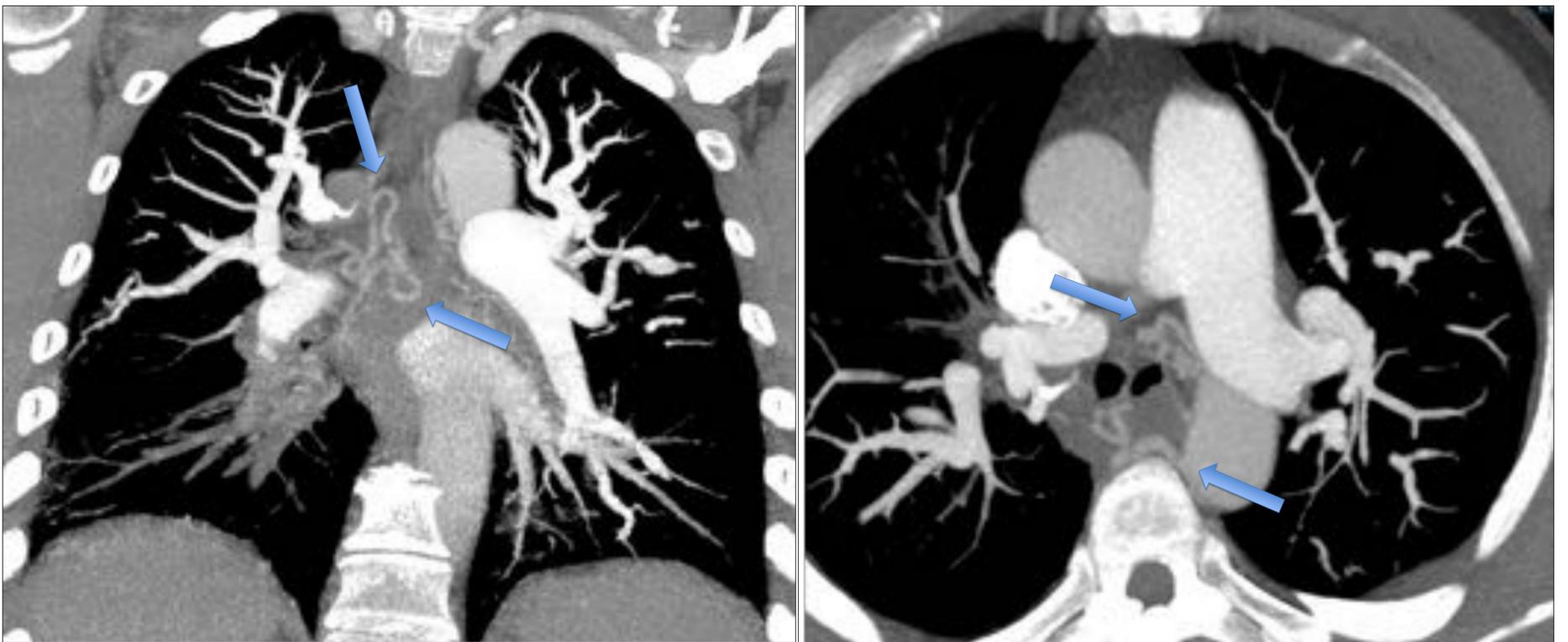
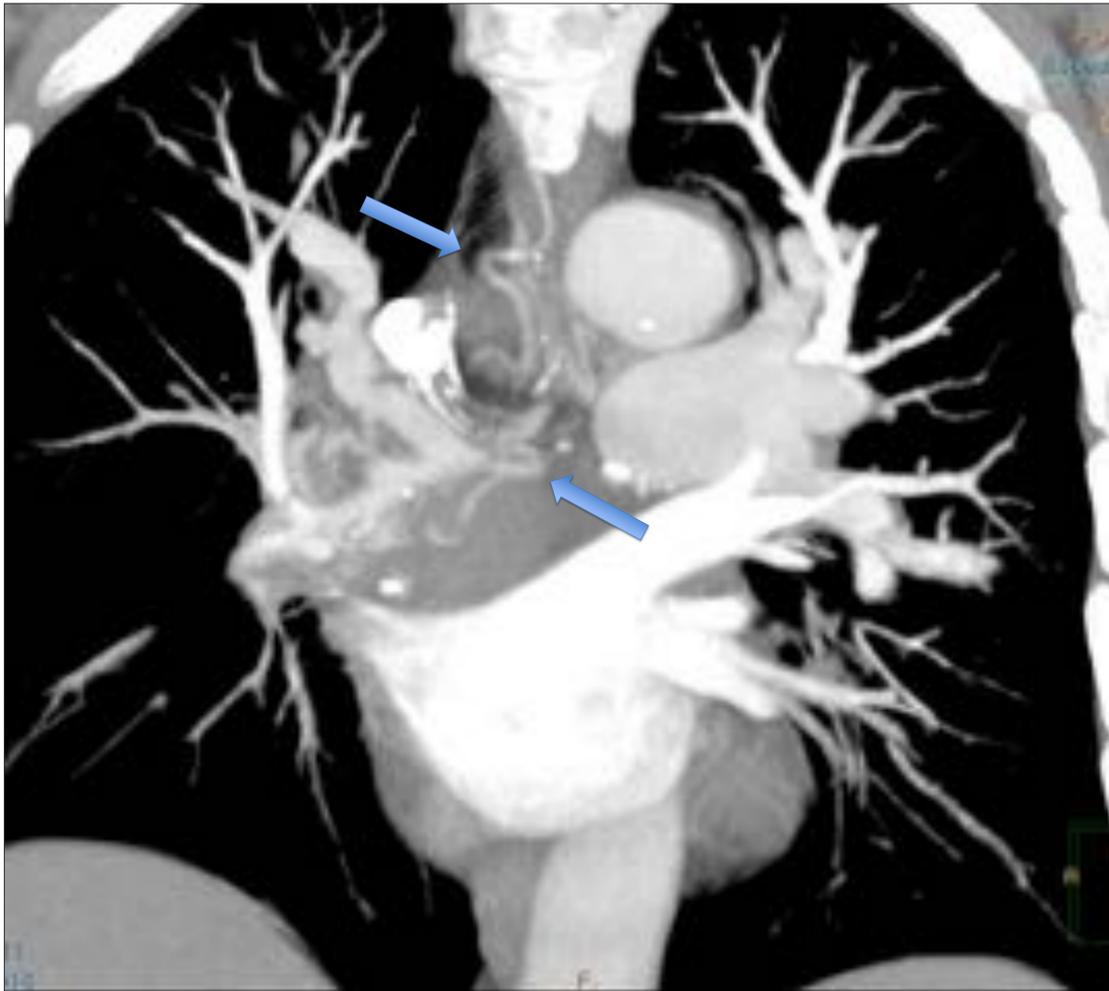


LSI. Ramas segmentarias del tronco posterior de la pirámide basal estenóticas e irregulares (flechas verdes). Rama apical dilatada (flecha azul).



## 8) Hipertrofia de las arterias bronquiales

- Las arterias bronquiales nacen de la aorta torácica y establecen anastomosis con el árbol arterial pulmonar. En estos pacientes, sufren un proceso de aumento, hipertrofia y proliferación en respuesta a la disminución del flujo pulmonar.



Hipertrofia de arterias bronquiales (flechas). Reconstrucciones MIP (proyección de máxima intensidad) en coronal y en axial.

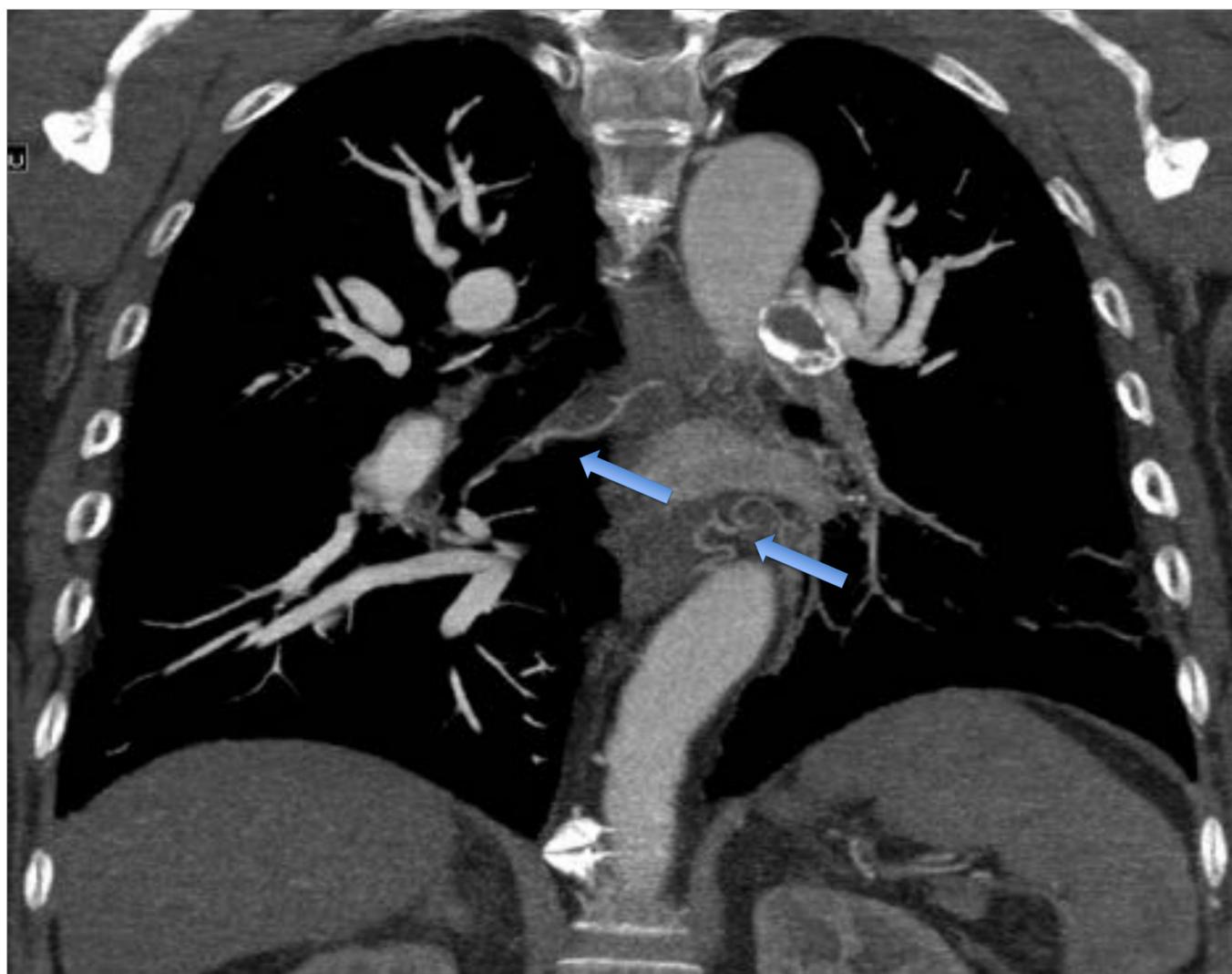
## 8) Hipertrofia de las arterias bronquiales

- La hipertrofia de arterias bronquiales puede aparecer también en otras formas de HP (idiopática) pero es mucho más frecuente en la enfermedad tromboembólica crónica.



Hipertrofia de arterias bronquiales (flechas). Reconstrucción coronal.

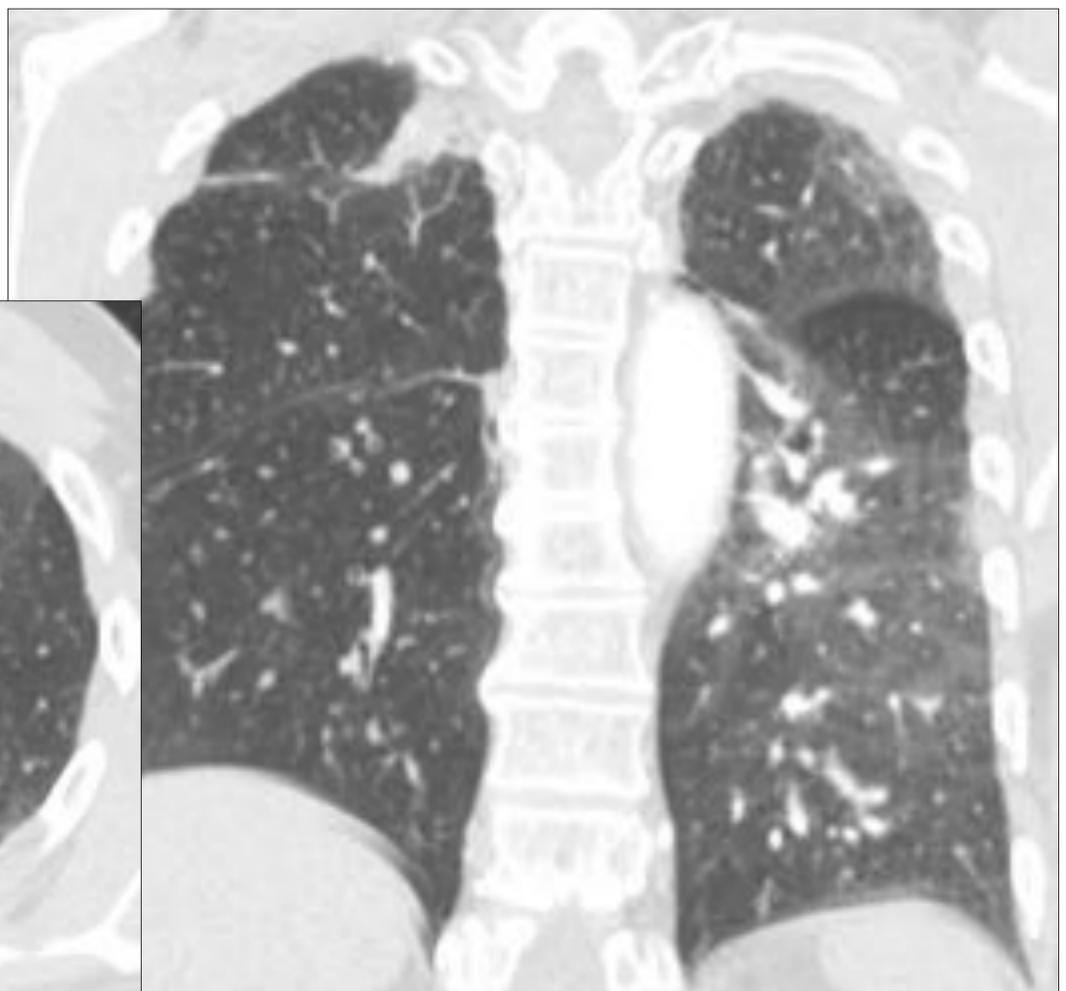
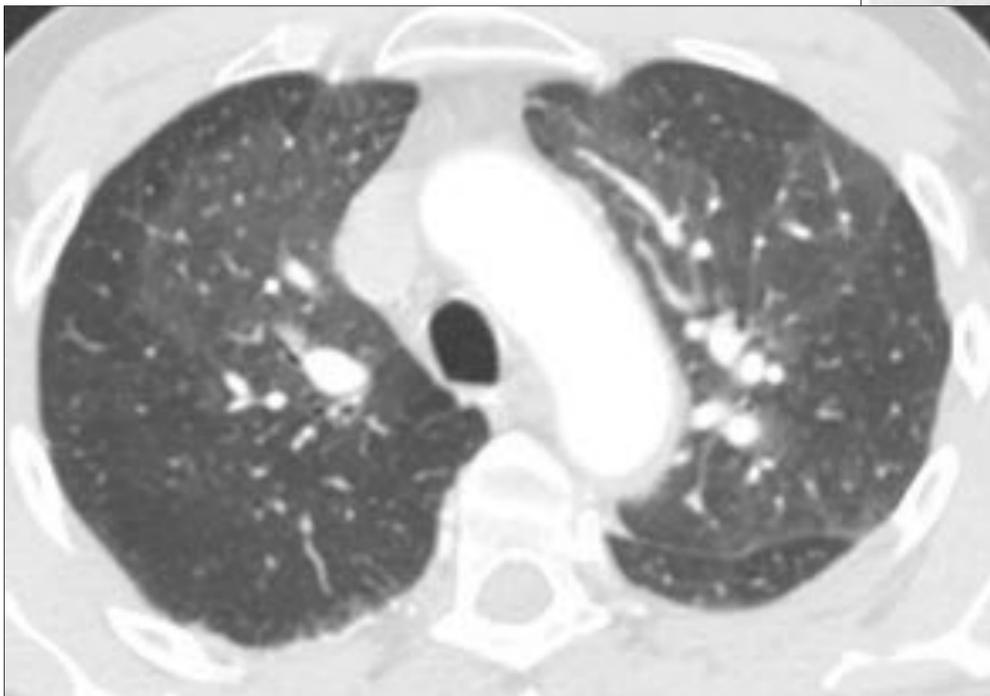
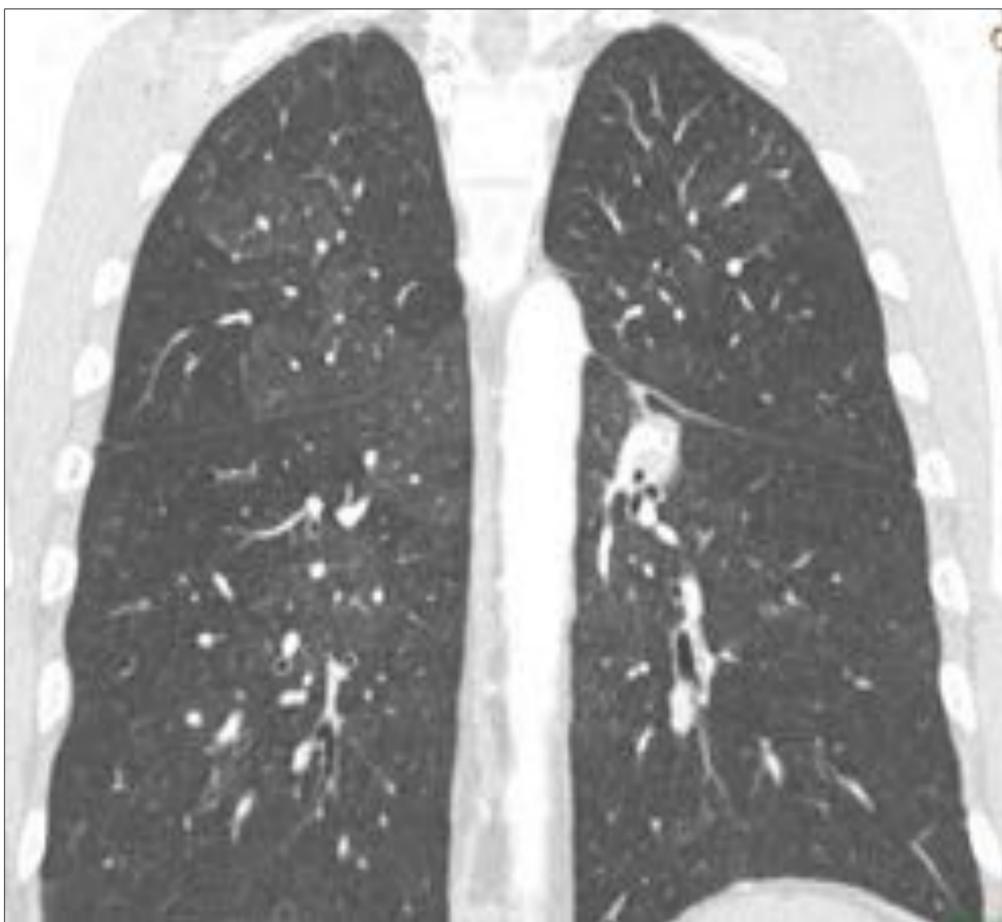
## 8) Hipertrofia de las arterias bronquiales



Hipertrofia de arterias bronquiales (flechas). Reconstrucciones coronales.

## 9) Patrón de atenuación en mosaico del parénquima pulmonar

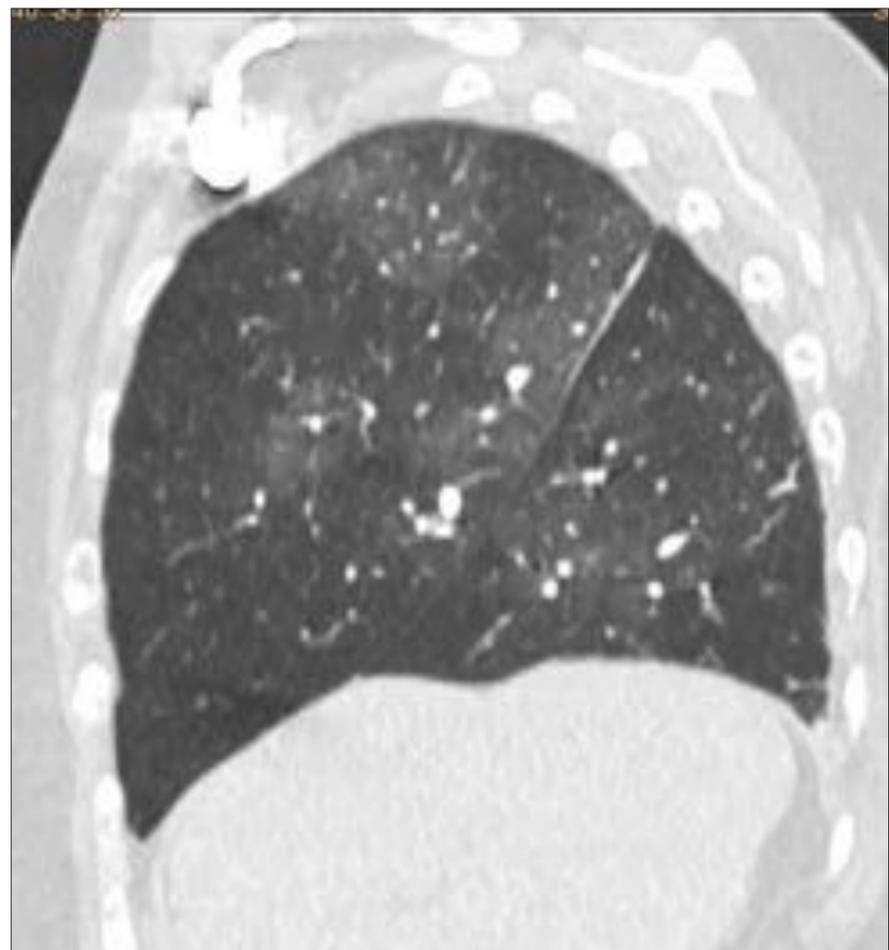
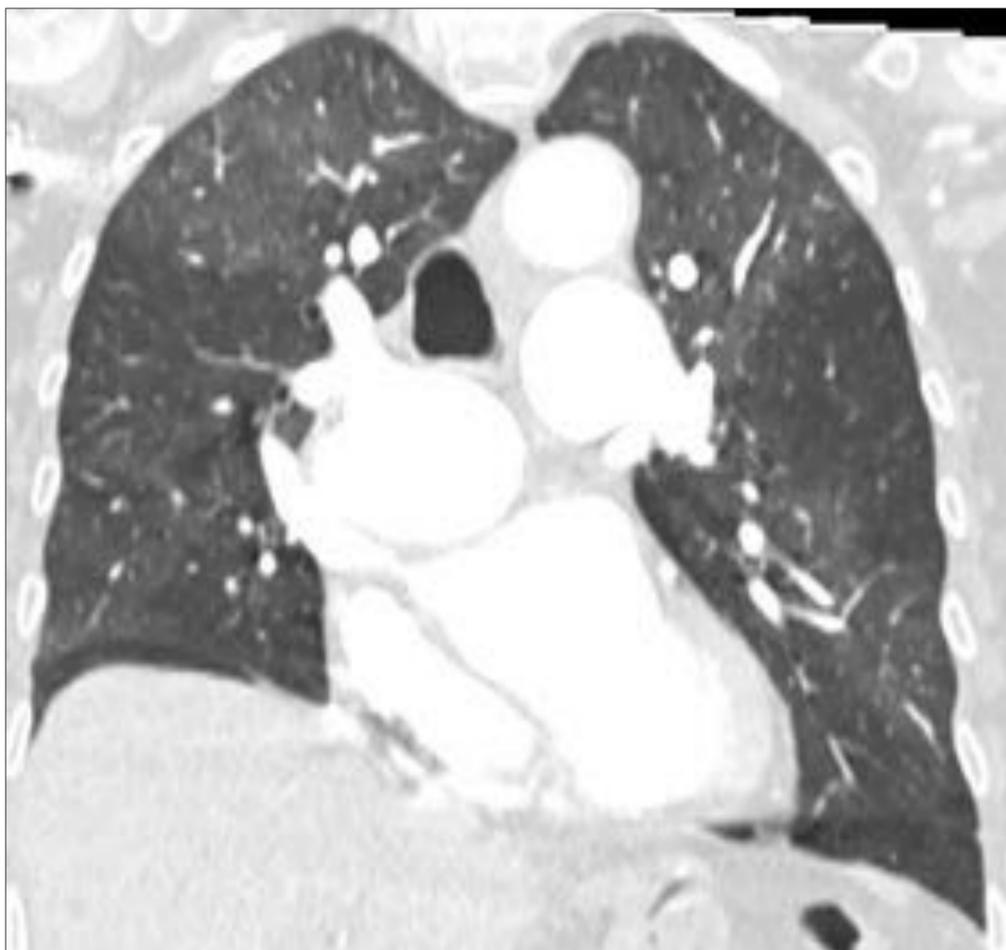
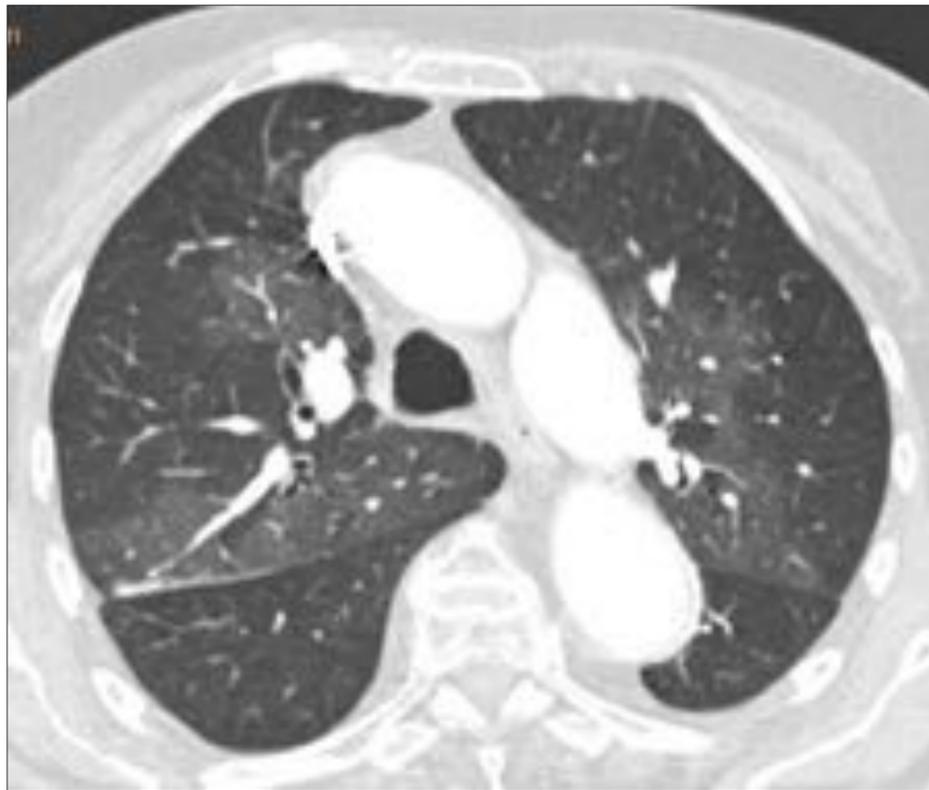
- Podemos definirlo como la afectación parcheada del parénquima pulmonar con áreas de distinta atenuación que se corresponden habitualmente con alteraciones de la ventilación o de la perfusión pulmonar.



Patrón en mosaico. Planos coronales, sagital y axial.

**9) Patrón de atenuación en mosaico del parénquima pulmonar**

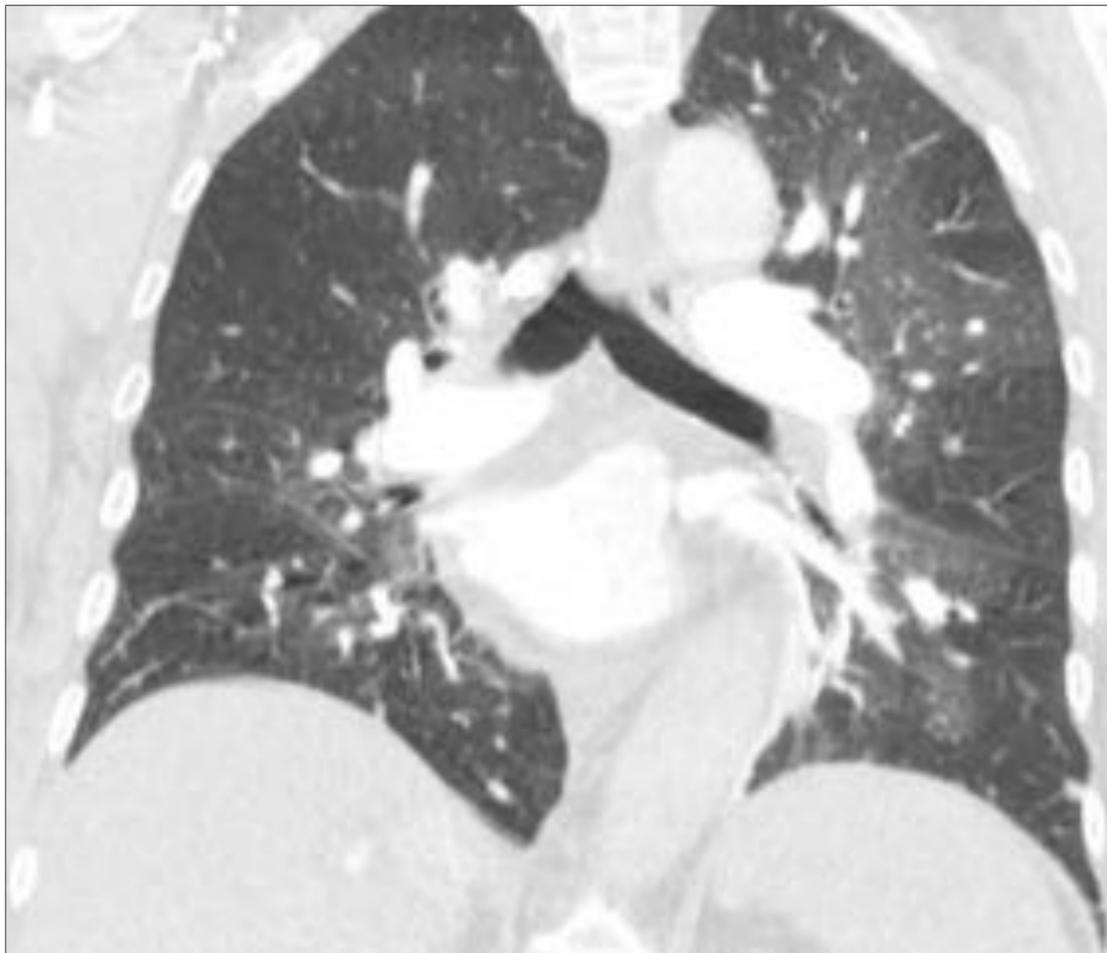
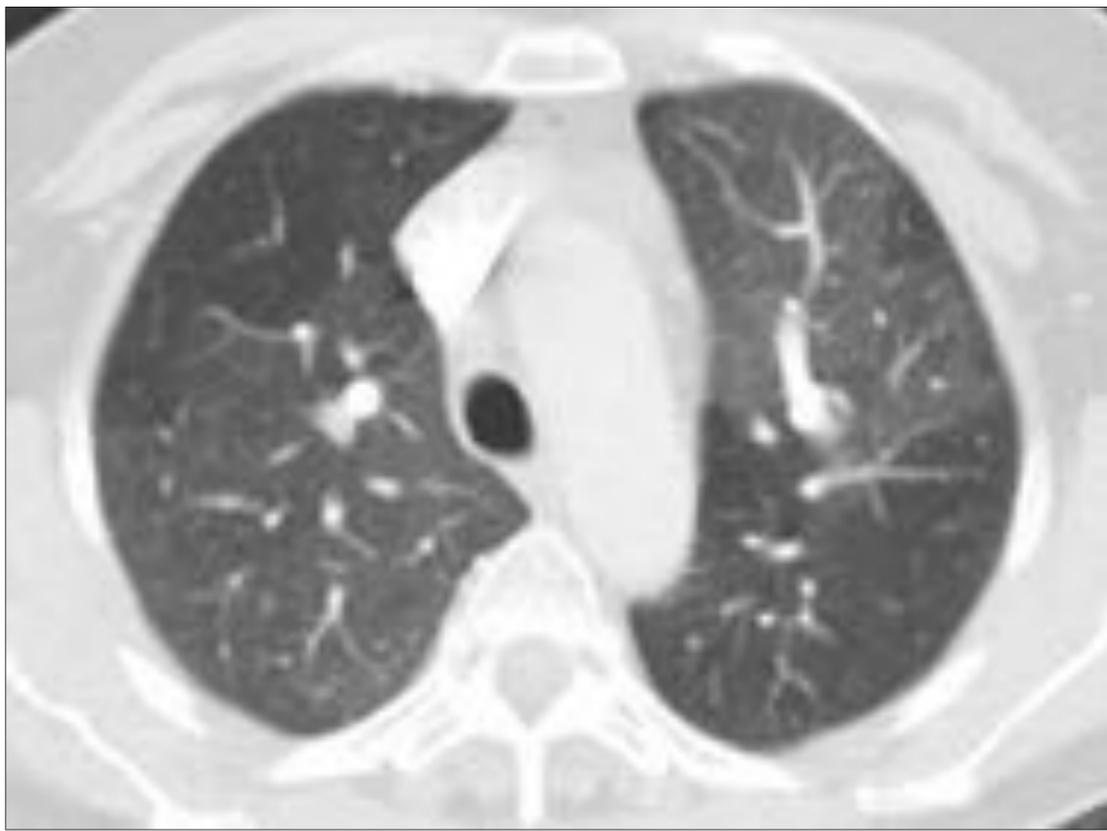
- El patrón en mosaico presente en la HP, indica alteración vascular de pequeño vaso o alteraciones regionales en la perfusión.



Patrón en mosaico bilateral. Planos axial, coronal y sagital.

## 9) Patrón de atenuación en mosaico del parénquima pulmonar

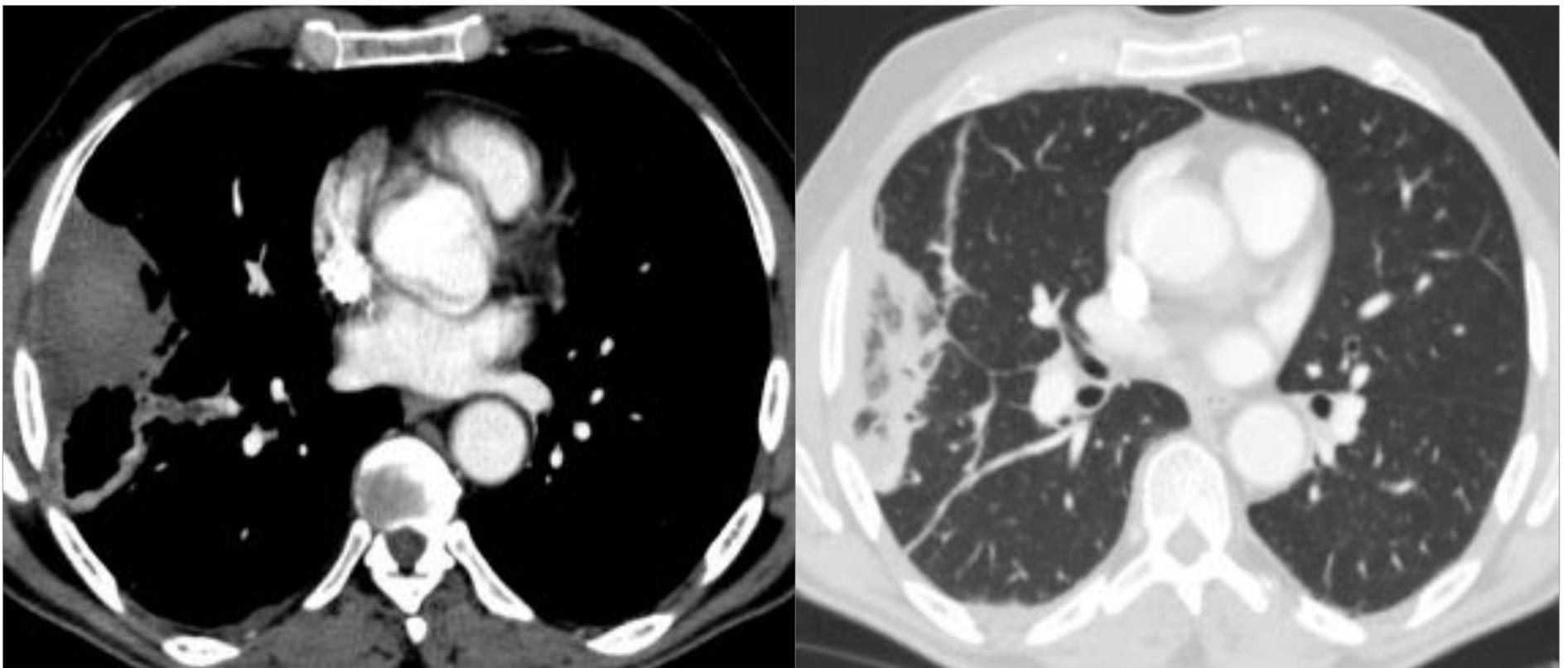
- Es más frecuente en la HPTEC . No obstante, no permite establecer el diagnóstico diferencial con otros tipos de HP.



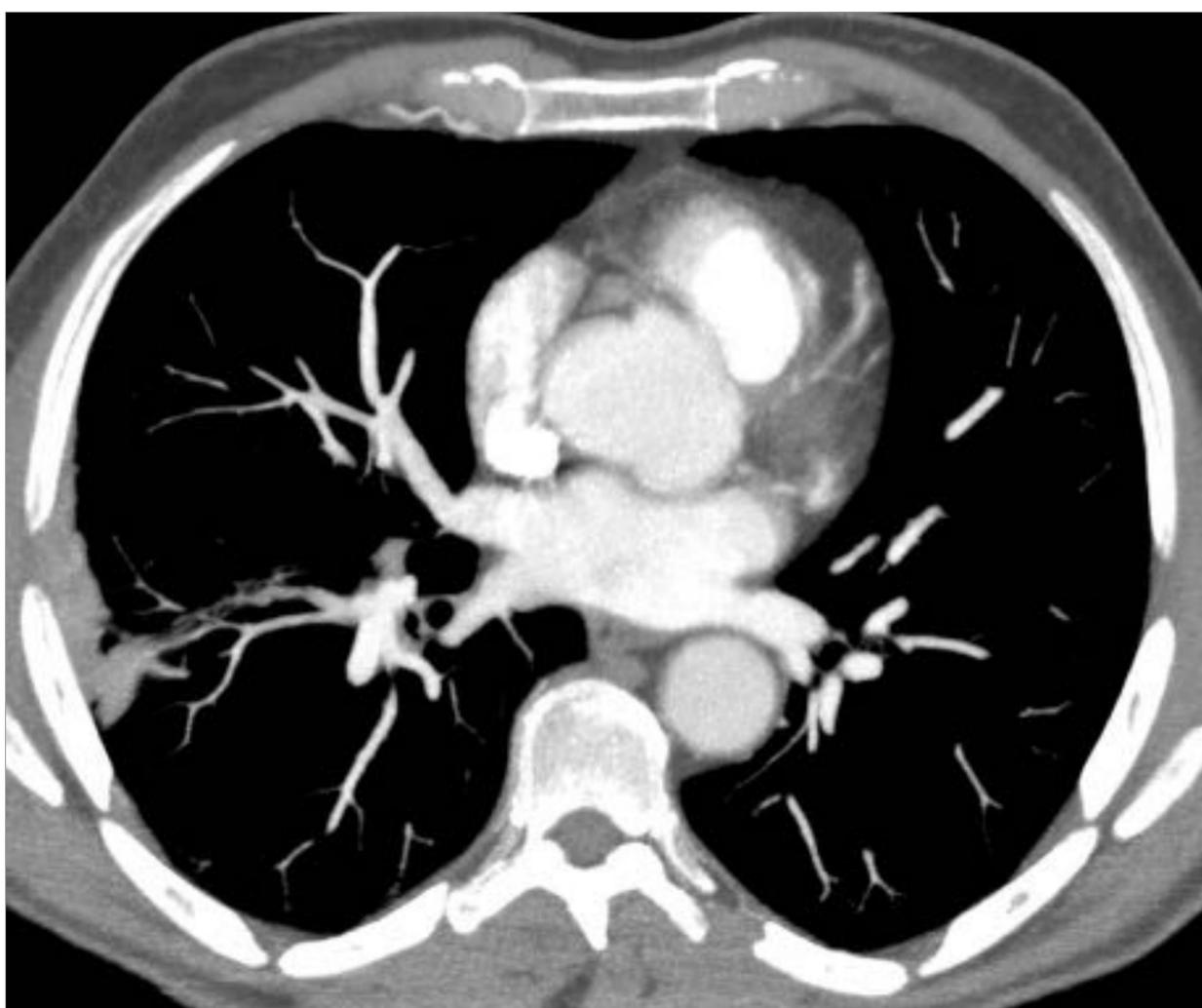
Afectación en mosaico bilateral

## **10) Bandas parenquimatosas subpleurales (cicatrices post-infarto)**

- Las imágenes de nódulos, consolidaciones y bandas parenquimatosas subpleurales indican áreas de infarto en distinta fase evolutiva. Son muy característicos de la HPTEC.

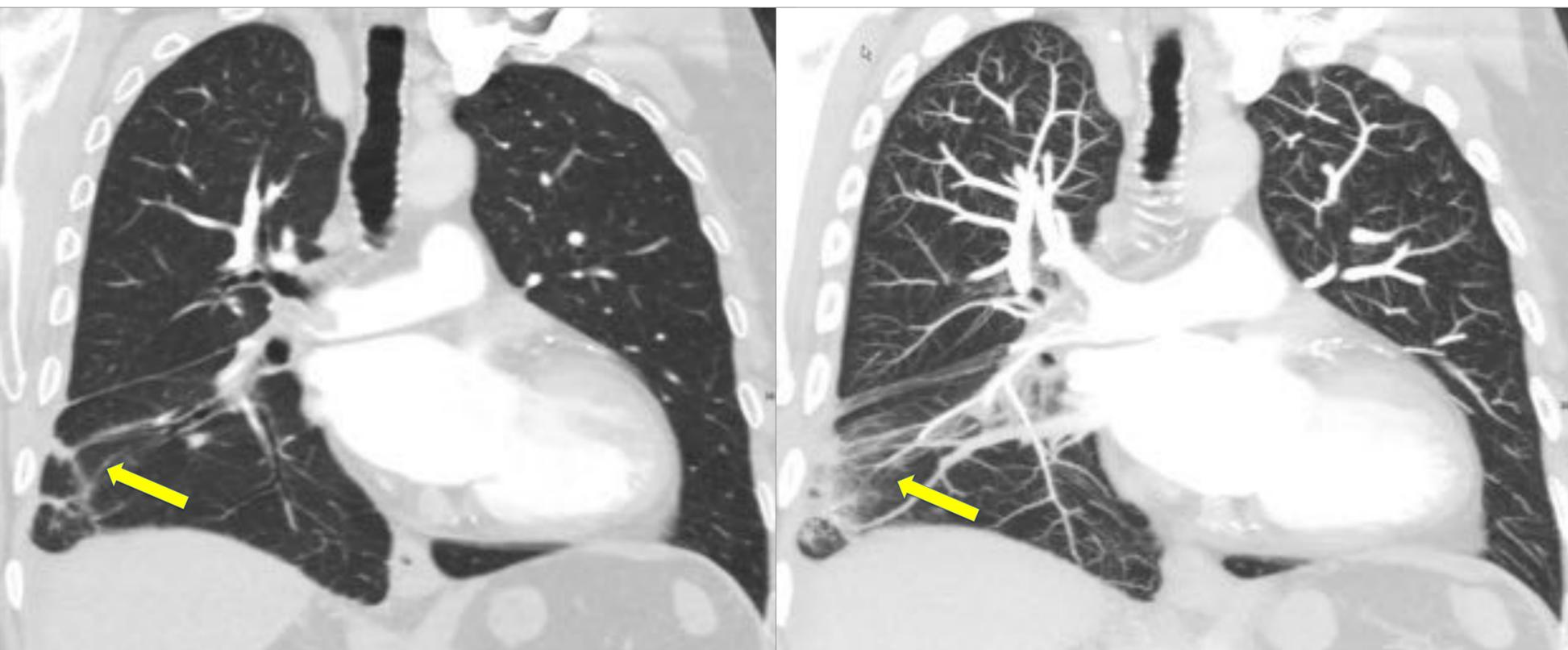
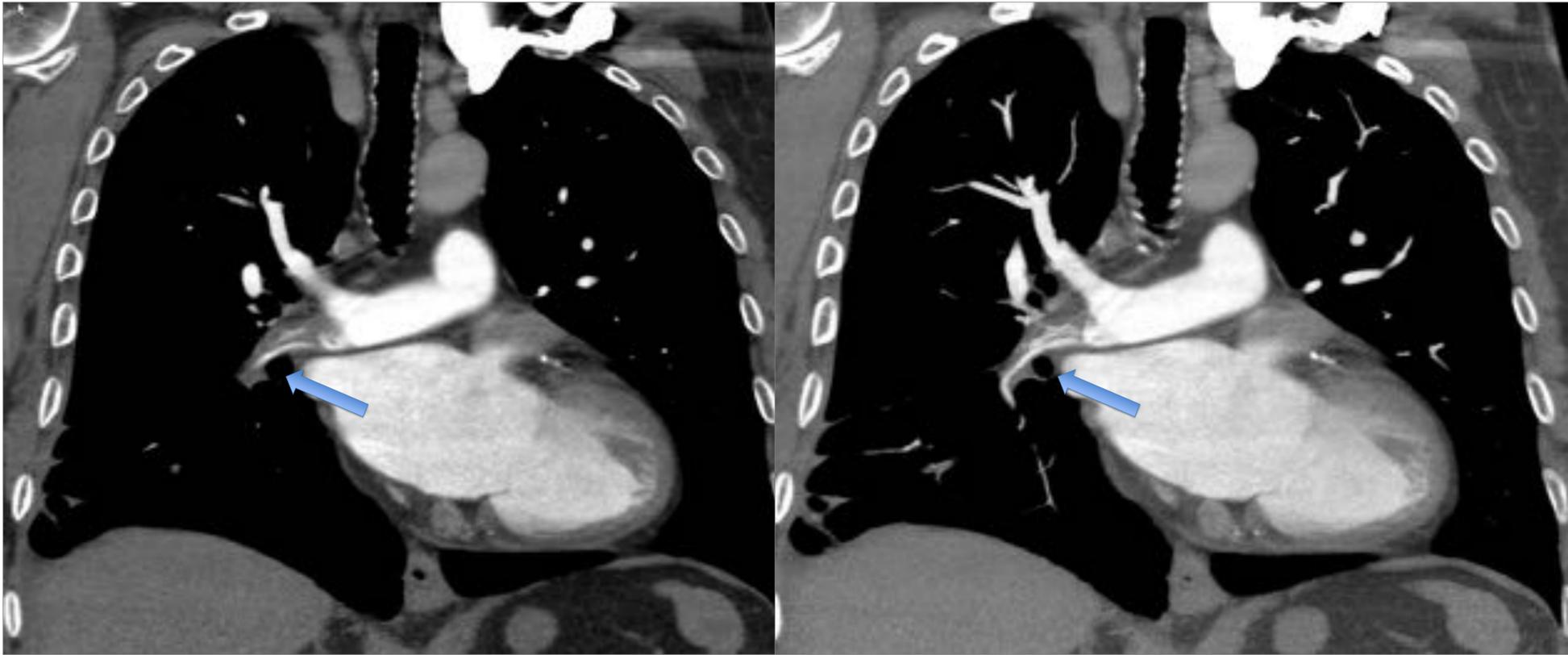


Consolidación parenquimatosa subpleural en hemitórax derecho. Área de infarto.



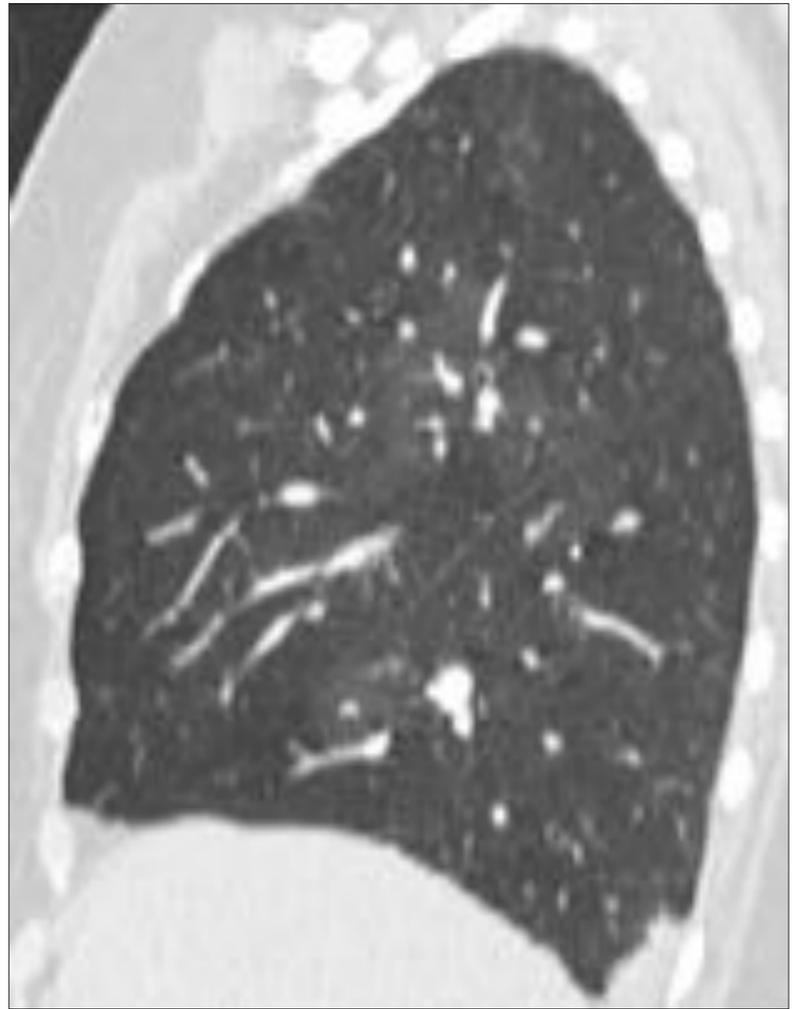
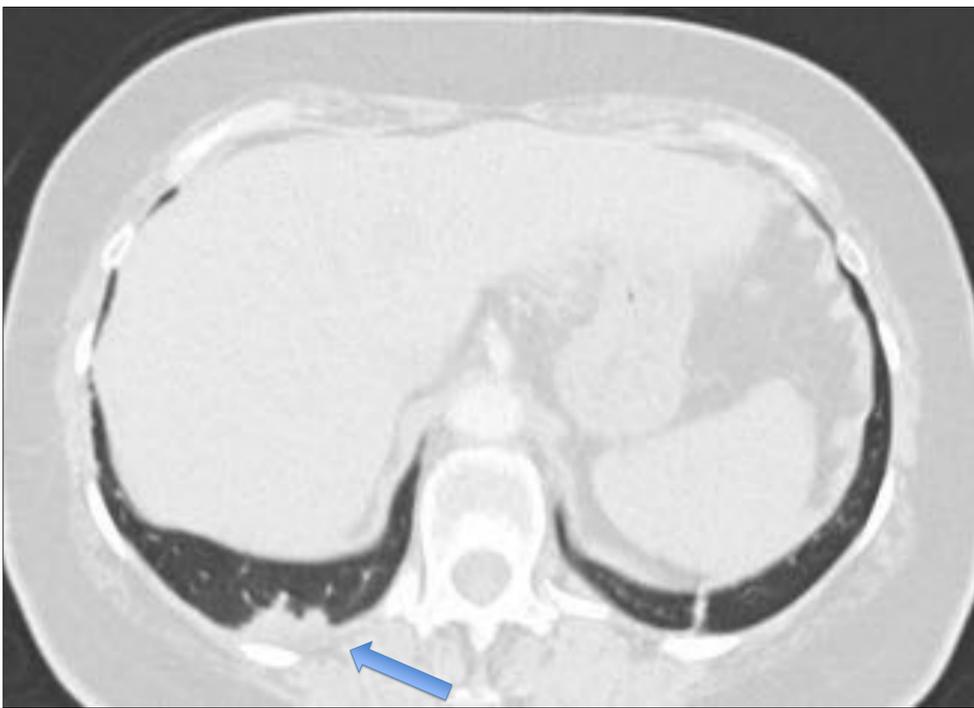
Control posterior. Imagen de banda/cicatriz post-infarto.

## **10) Bandas parenquimatosas subpleurales (cicatrices post-infarto)**

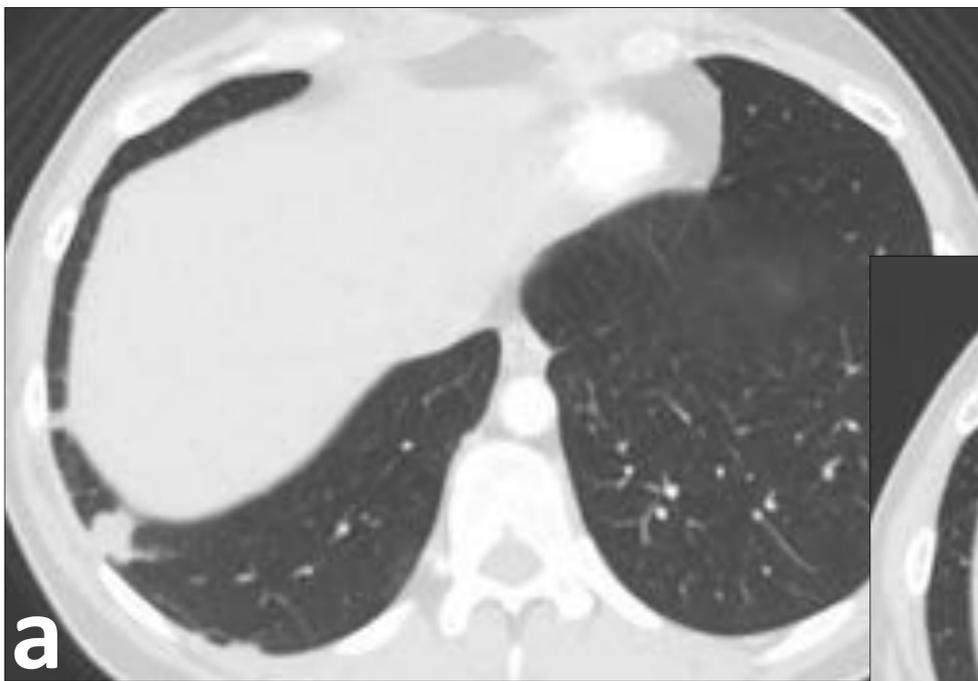


Trombo recanalizado en arteria interlobar (flecha azul). Banda parenquimatosa subpleural en el LID como secuela de infarto previo (flecha amarilla).

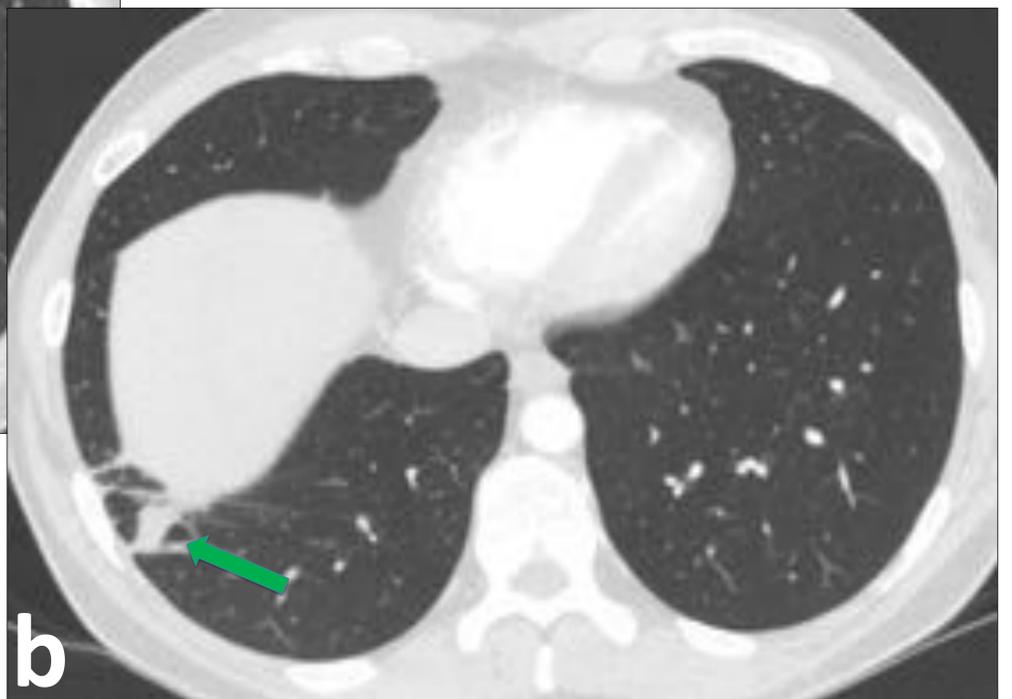
## **10) Bandas parenquimatosas subpleurales (cicatrices post-infarto)**



Consolidación parenquimatosa subpleural en región basal posterior derecha (flechas). Área de infarto.



**a**



**b**

(a) Consolidación parenquimatosa subpleural en base derecha (área de infarto). (b) Evolución a los 6 meses (flecha verde).

## CONCLUSIONES

- La HPTEC es una enfermedad rara y grave, potencialmente curable.
- La TC permite identificar una serie de hallazgos característicos que contribuyen al diagnóstico de esta patología.