



# MAPAS DE YODO SIN DUAL ENERGY: ¿UNA AYUDA PARA EL RADIÓLOGO DE URGENCIAS EN EL TEP?

Montse Monzón<sup>1</sup>, Ángel Seara<sup>1</sup>, Sonia Rodríguez<sup>1</sup>,  
Fernando Trucco<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Nostra  
Senyora de Meritxell, Andorra.



# Objetivos

Demostrar la utilidad de la adquisición de un TAC helicoidal antes y después de la administración del contraste yodado y aplicar un **programa de sustracción pulmonar** para adquirir un mapa de yodo, sin equipos, con dual energy.

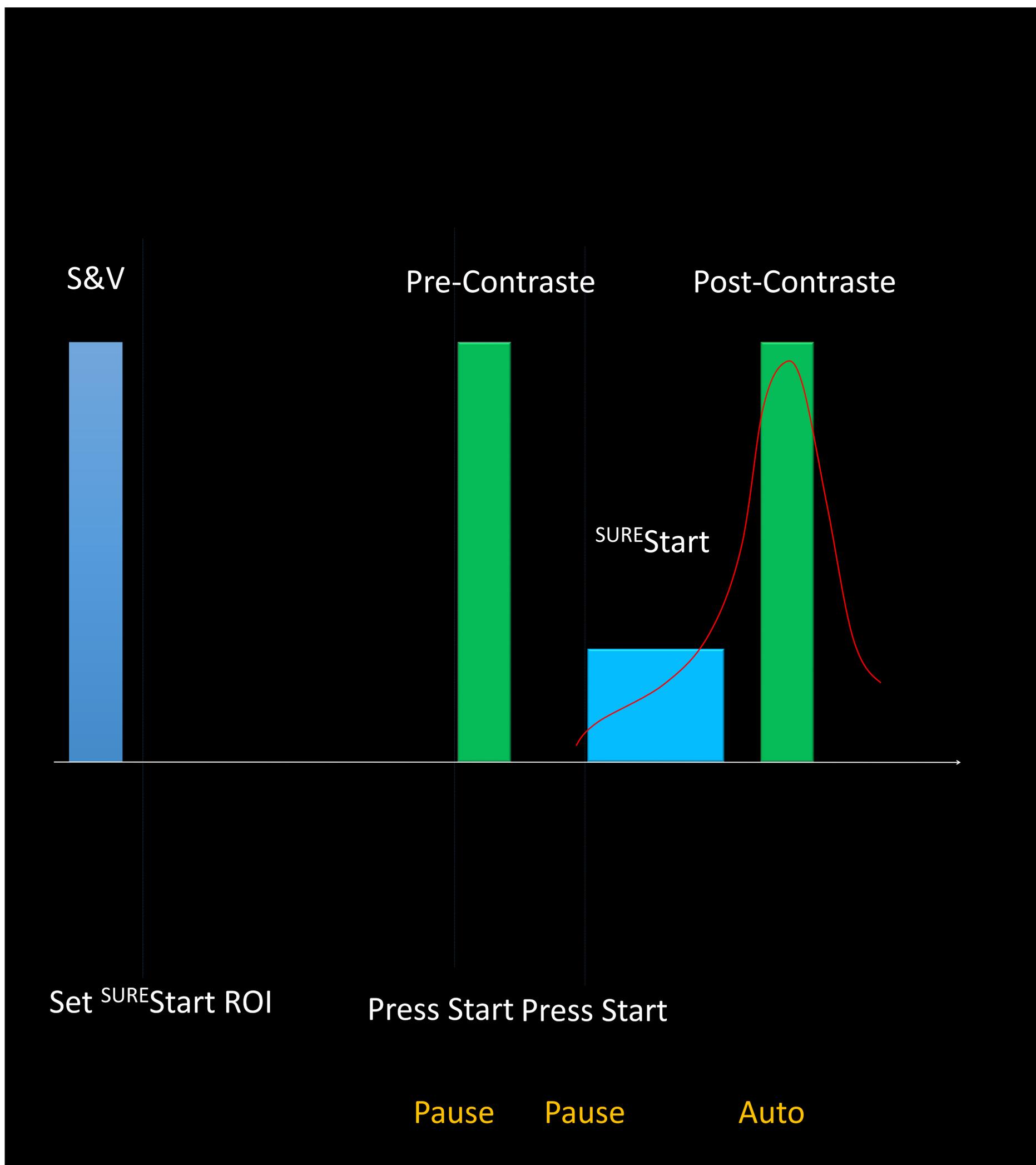
## Revisión del tema

Revisamos los TAC con protocolo TEP realizados en nuestro centro durante los 2 últimos años, a los cuales se les realizó doble adquisición helicoidal de baja dosis, uno simple y otro tras la administración de contraste yodado, con técnica surestart en arteria pulmonar.

Posteriormente, se aplicó un post-procesado con un **programa de sustracción pulmonar**, en nuestro caso es el programa **V7 sure subtraction** de Toshiba (Canon).



# Protocolo a seguir:





Se realizan los dos scans : frente y perfil, con modulación de dosis





Seguidamente, se realiza el corte de prueba para la administración de contraste, con técnica Surestart en la arteria pulmonar principal.



### Pre-CTA Sub-helicoidal

La exposición SURE está configurada en "Dosis baja"





SUREStart :El tiempo de espera está configurado en 2 segundos.  
La sincronización de voz está configurada en 3 segundos



Los parámetros de reconstrucción del Volumen 1 para escaneos sub-helicoidales pre y post-contraste, están sincronizados





El número de imágenes debe ser igual o inferior a 1000, para poder aplicar el programa de sustracción.



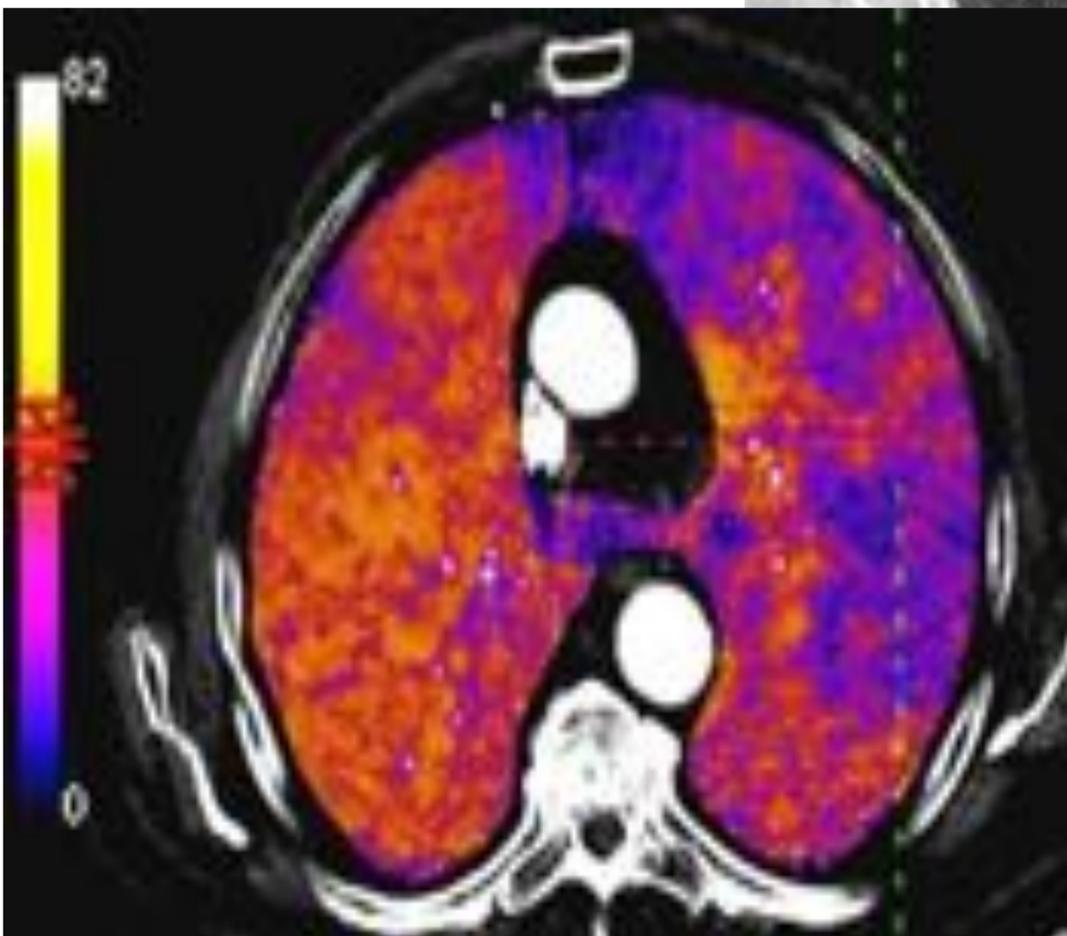
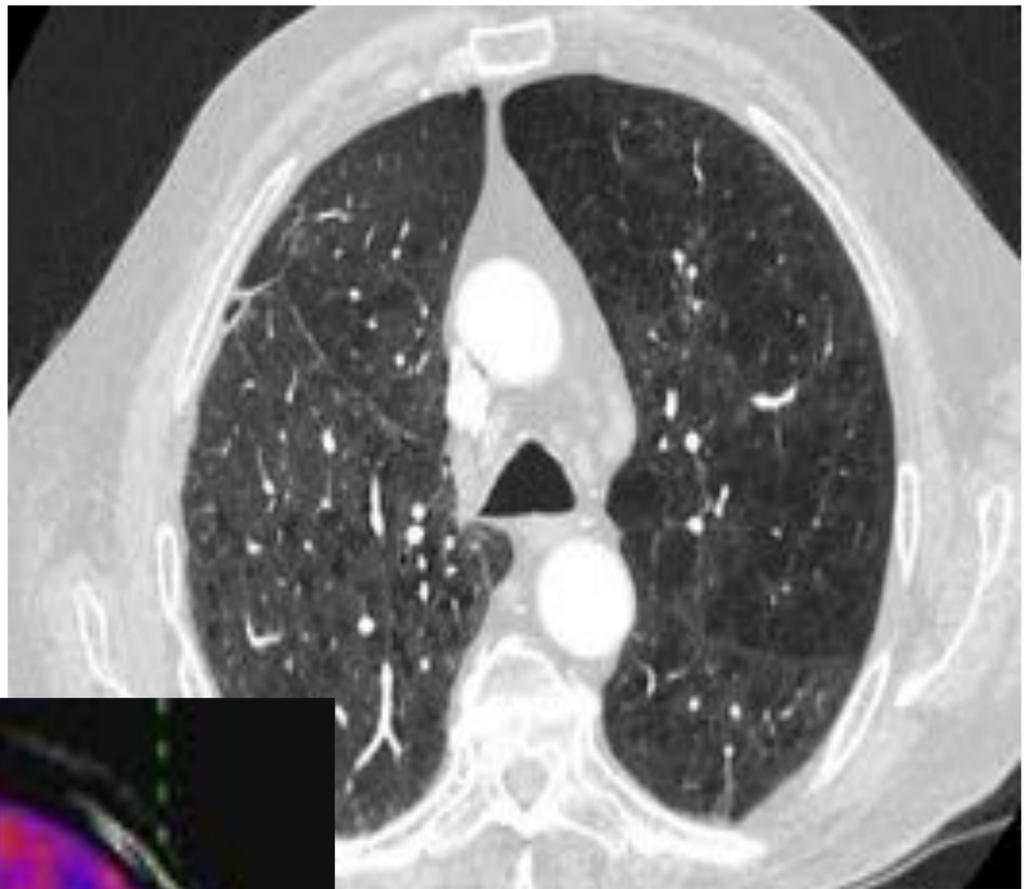


## SURE<sup>®</sup> Subtraction Lung:

Se están investigando otras aplicaciones clínicas:

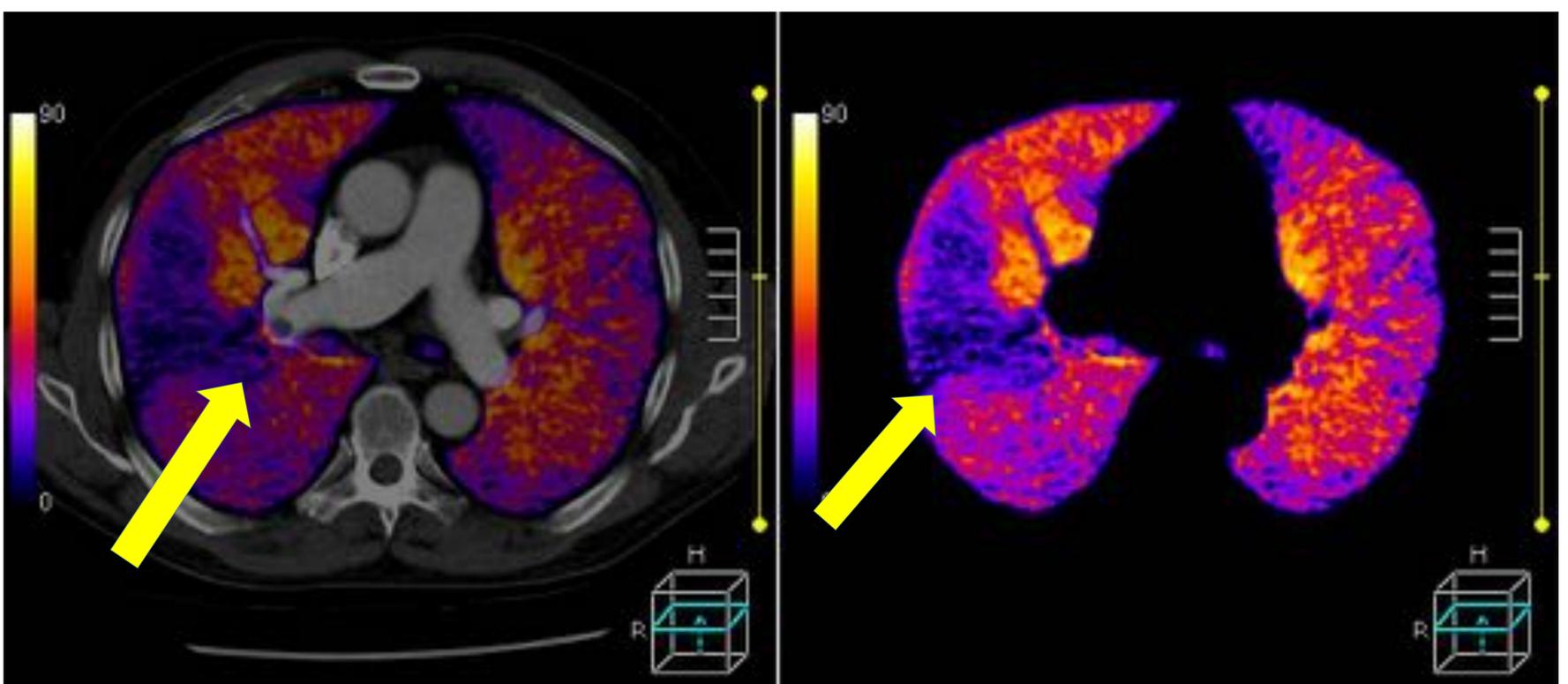
Enfisema y EPOC, para evaluar la perfusión local en áreas de enfisema.

Las áreas de enfisema y bullas no tienen flujo, por lo tanto se ven como zonas de ausencia de flujo en el mapa de yodo, con la morfología típica del enfisema.





- Los parámetros de reconstrucción del Volumen pre y post-contraste, están sincronizados.
- Se utiliza el principio de dosis de radiación tan bajo como sea razonablemente posible (ALARA), para equilibrar factores como la condición física, el tamaño y la edad del paciente.
- Los mapas de yodo se crean y transfieren automáticamente . En nuestro caso, se ha utilizado el programa de V7<sup>SURE</sup> Subtraction Lung TOSHIBA (Canon)
- El volumen restado se guarda automáticamente

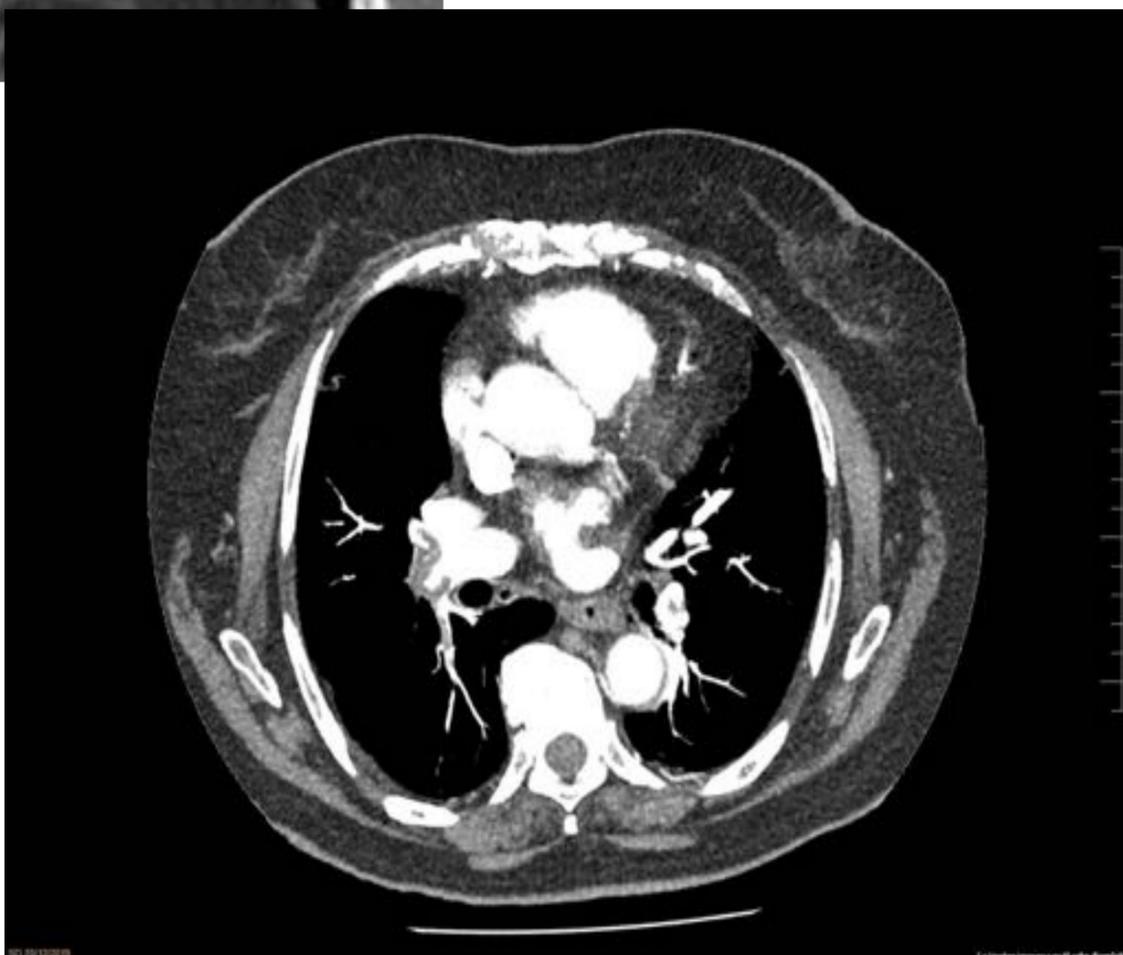
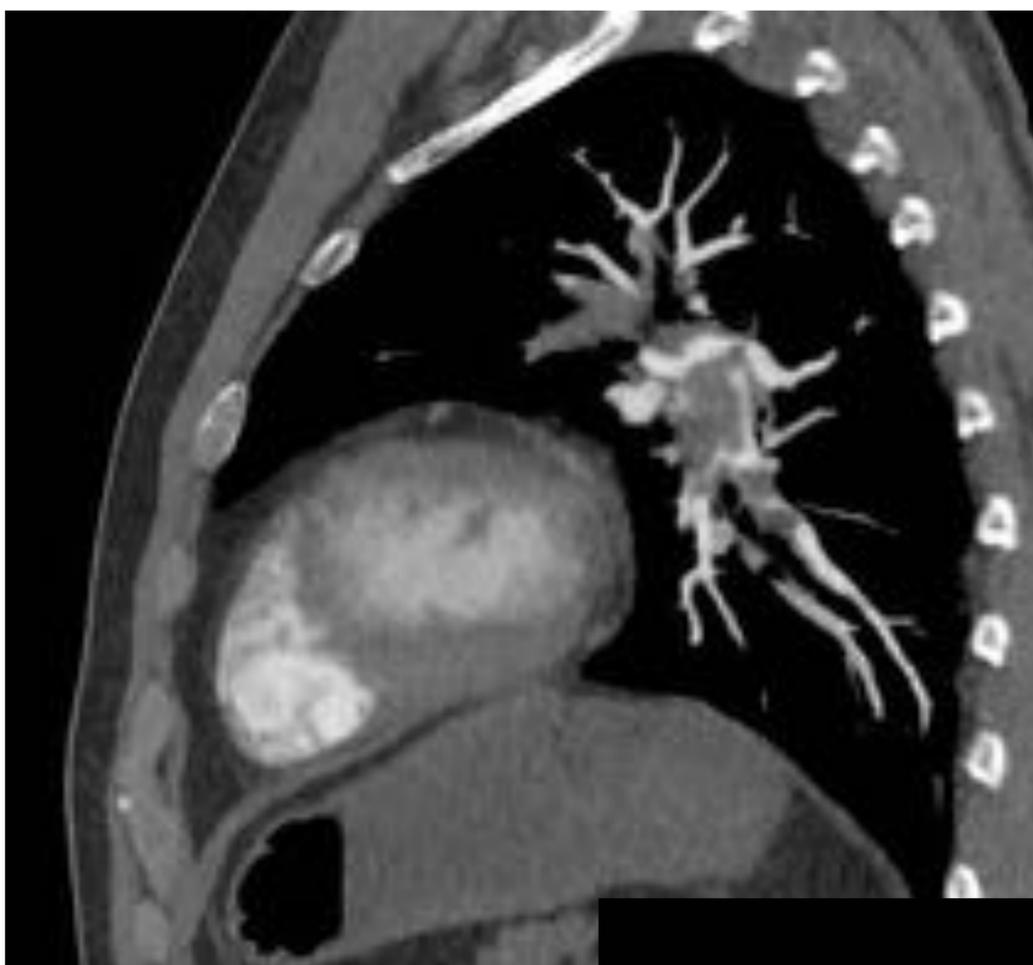




# HALLAZGOS POR TAC en el TEP

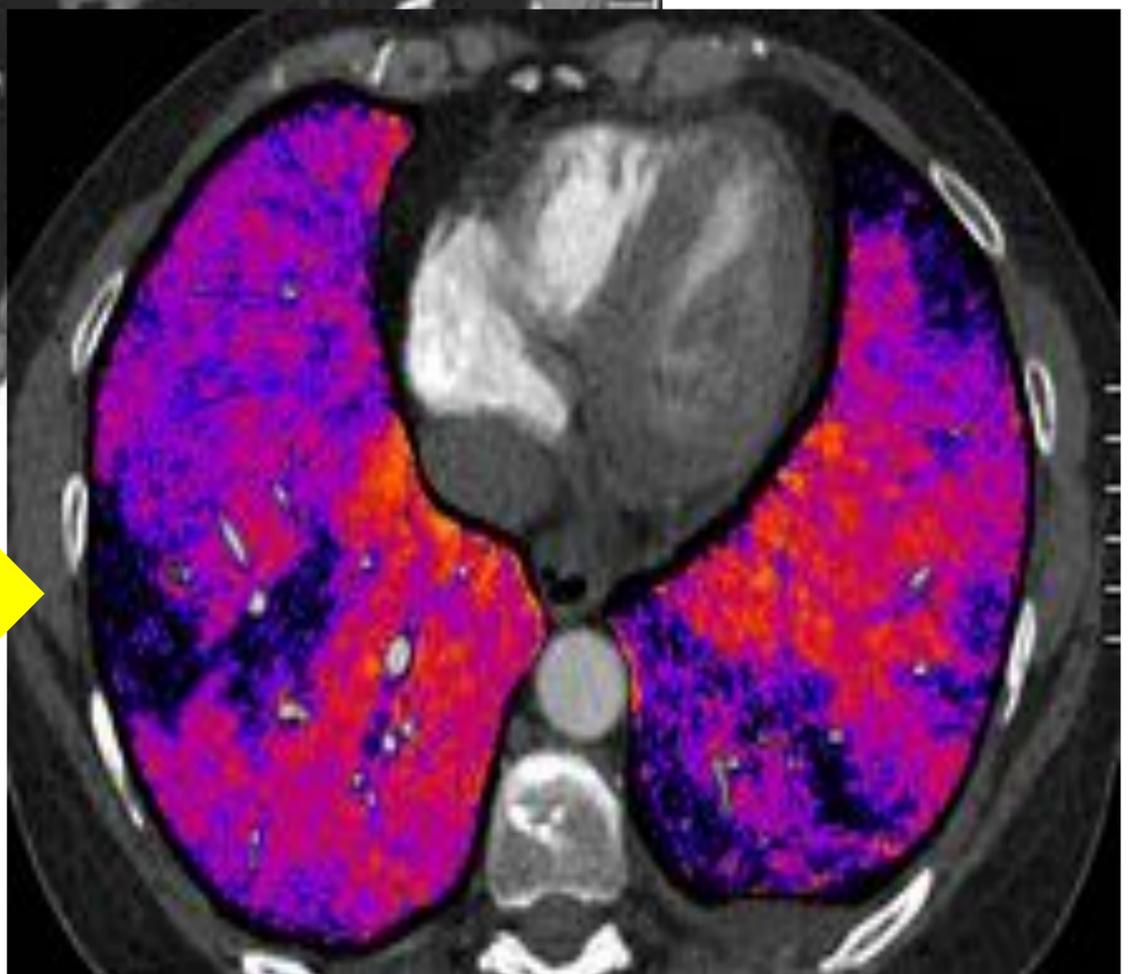
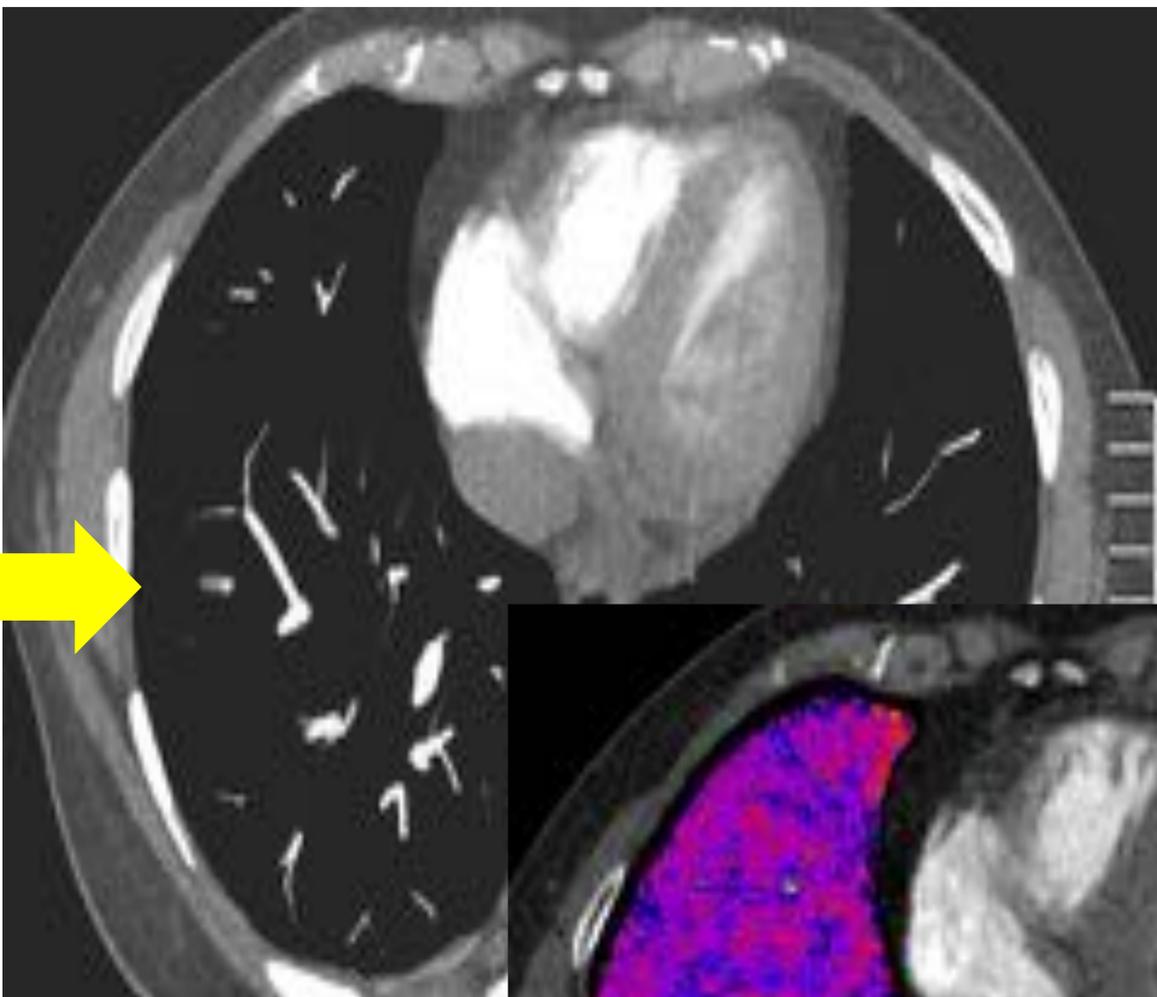
## TEP en arterias centrales

- Raras veces ocluye todo el vaso de forma completa.
- Puede ser causa de fallo cardíaco derecho



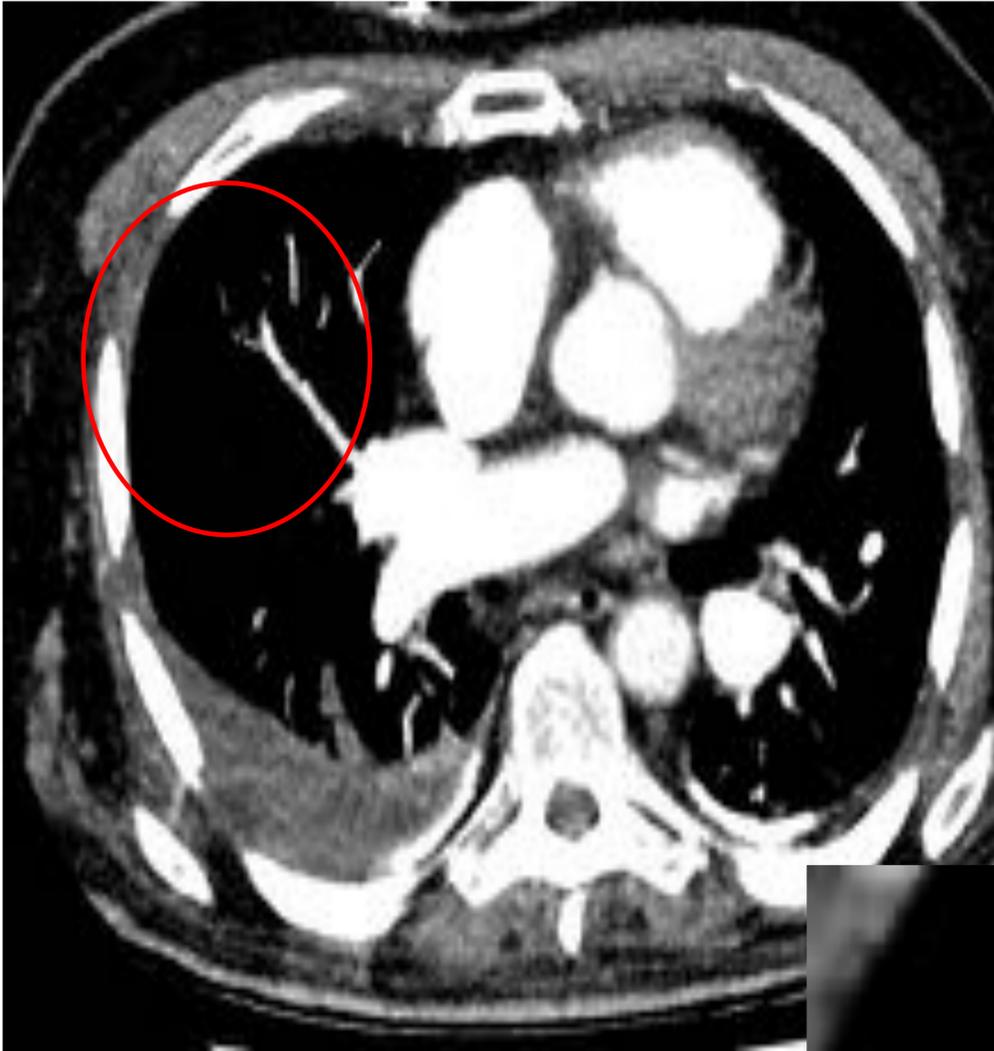
## TEP de arterias periféricas:

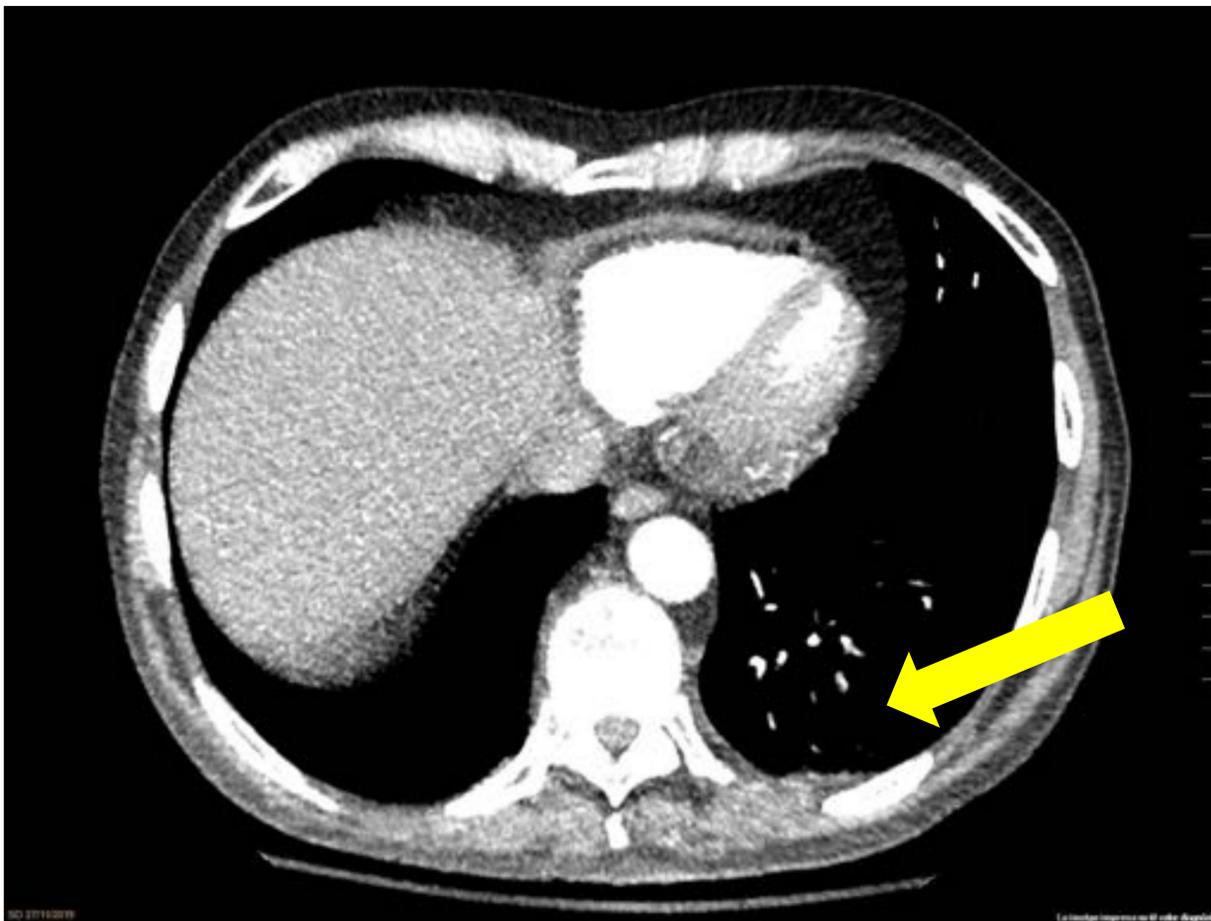
- Trombos pequeños son difíciles de visualizar.
- Difícil diferenciación entre volumen parcial y émbolo real.
- Defectos de perfusión, invisibles en TAC con contraste endovenoso.



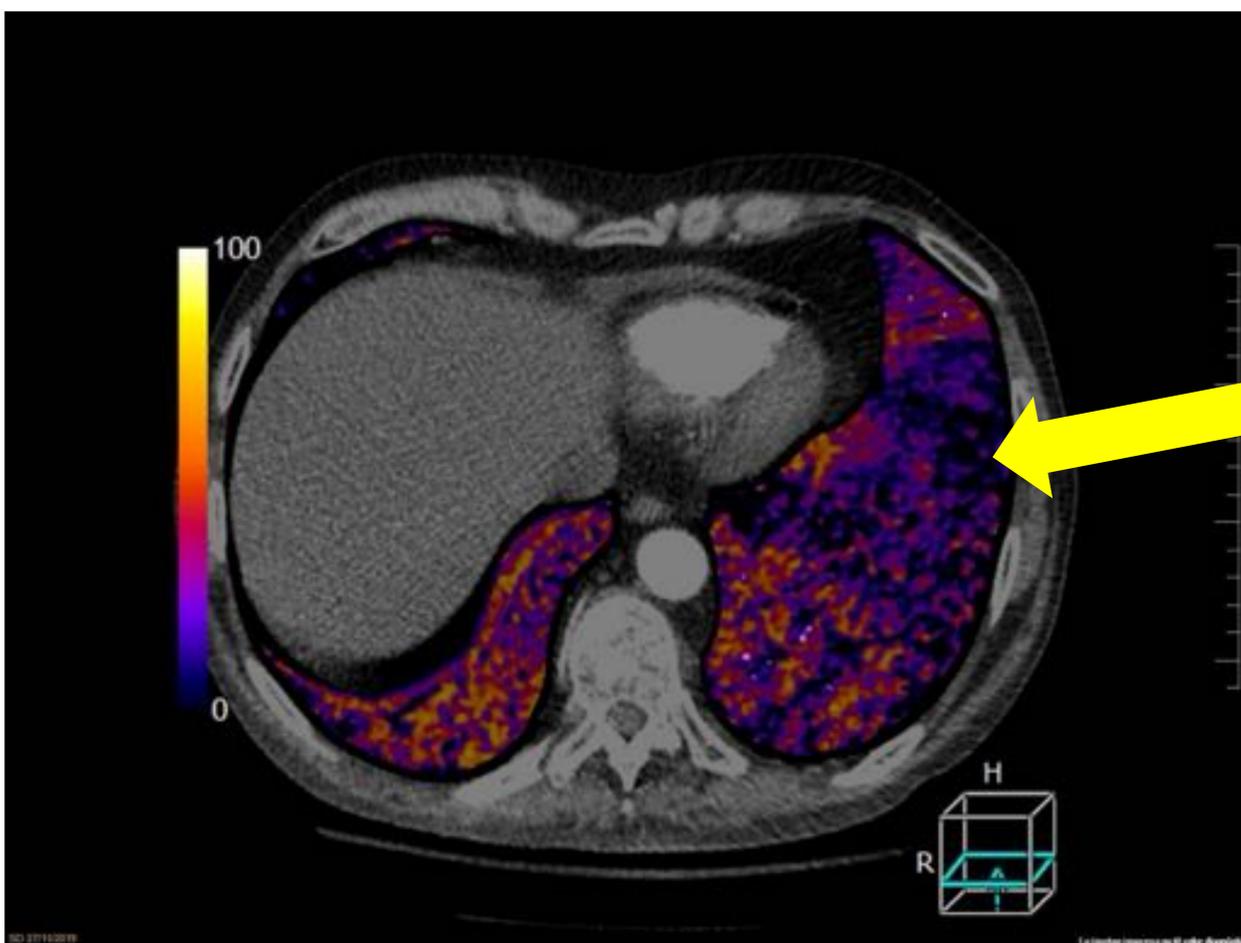


Ejemplo clínico de difícil visualización de embolismo periférico.





Difícil visualización de trombo periférico de arterias subsegmentarias de LII.



En los mapas de yodo se observa un déficit de perfusión (negro) del segmento del LII afectado



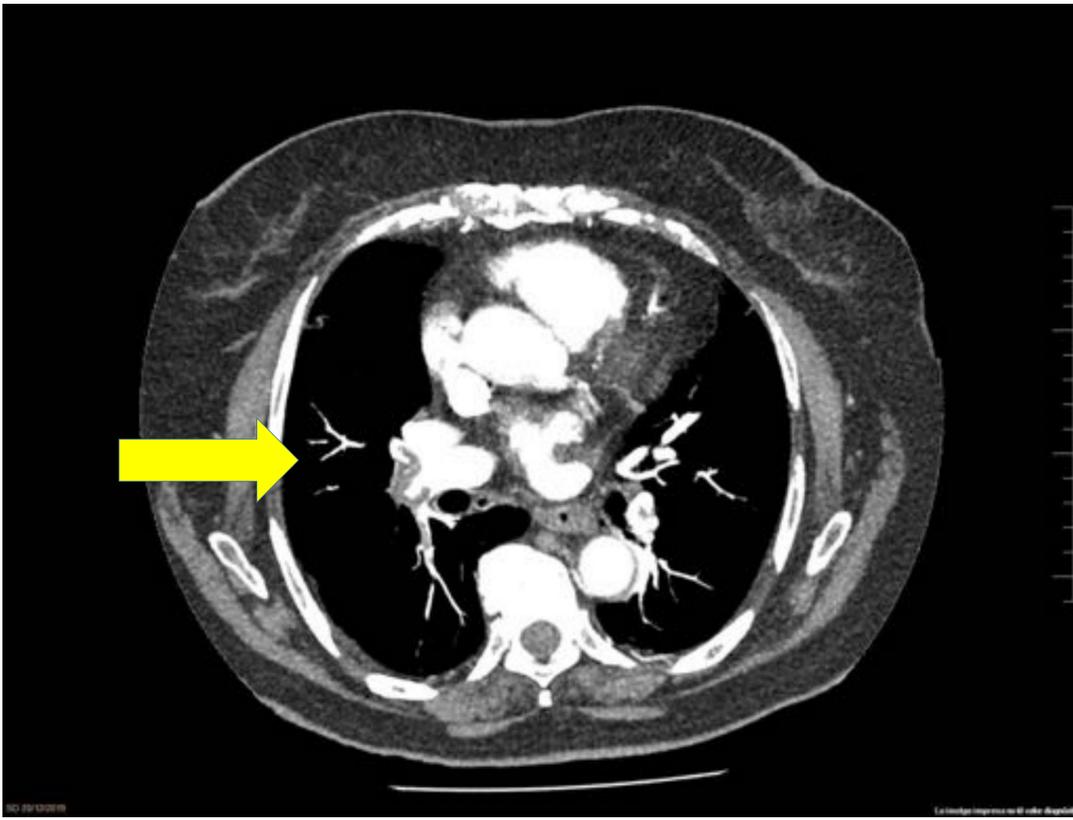
- Los mapas de yodo útiles para el diagnóstico de TEP, especialmente en la afectación de ramas periféricas de difícil visualización, así como en los que es difícil la diferenciación entre volumen parcial y embolia real, causando defectos de perfusión invisibles en CTA (angiograma pulmonar). Los mapas de yodo representan mediante una escala de colores la distribución del contraste yodado en el lecho capilar pulmonar.
- Permiten valorar el depósito de material de contraste en las arterias de pequeño calibre (territorio distal y periférico), por lo que se perfilan como una **técnica apta para estudiar la microcirculación pulmonar**.
- La ausencia de confirmación de tromboembolismo agudo, conduciría a la consiguiente aparición de TEP crónico.
- Los vasos ocluidos se correlacionan con defectos de perfusión en el parénquima pulmonar.



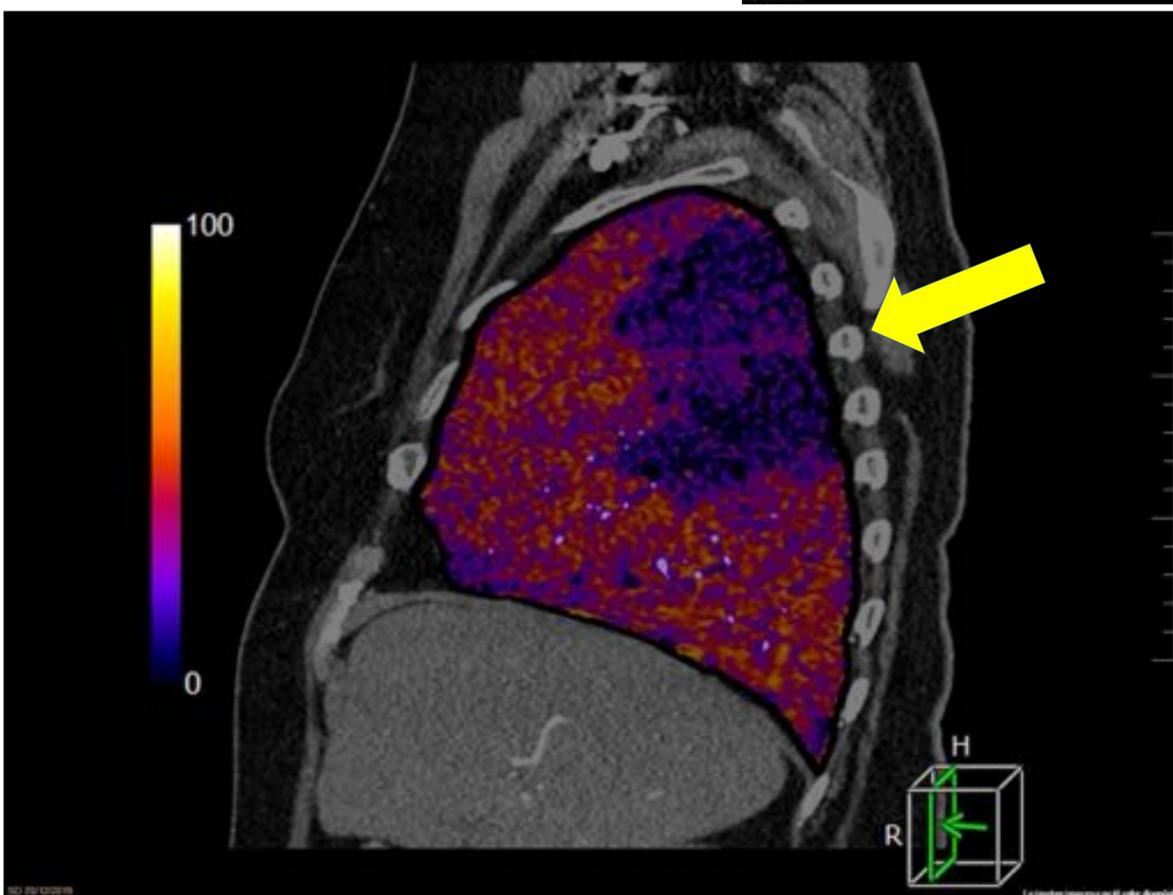
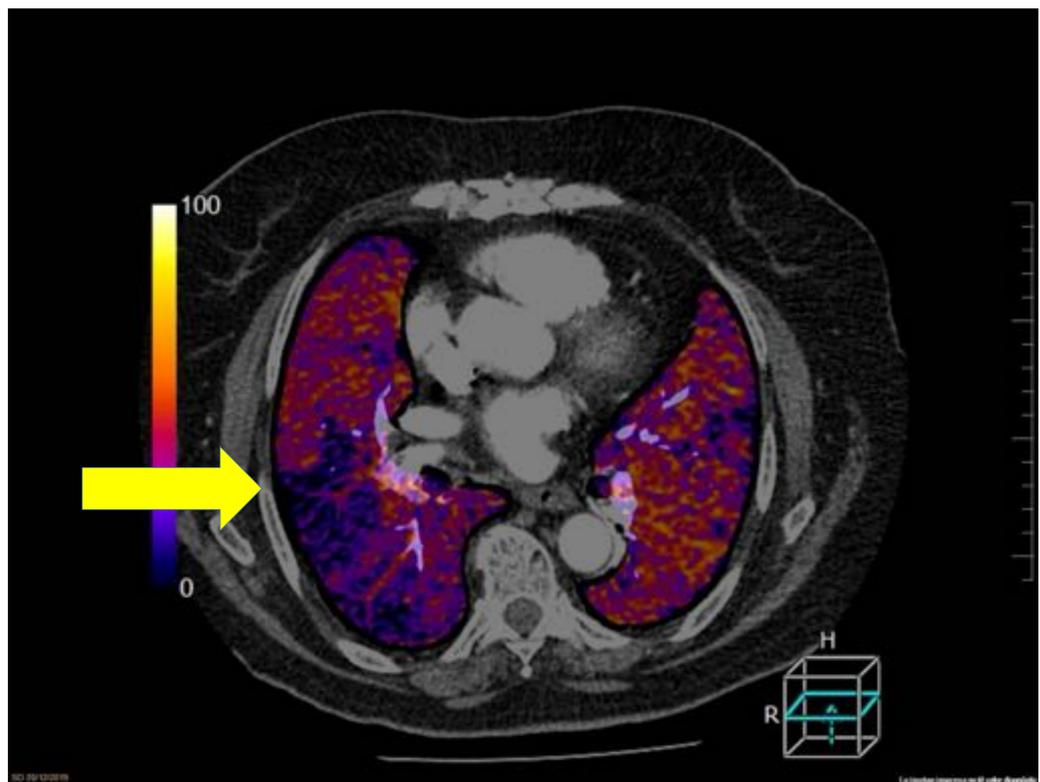
El tromboembolismo pulmonar crónico (TEPc), se define como aquella situación en la que persisten defectos de repleción en las arterias pulmonares de gran, mediano o pequeño calibre, debido a la resolución incompleta de émbolos pulmonares agudos.

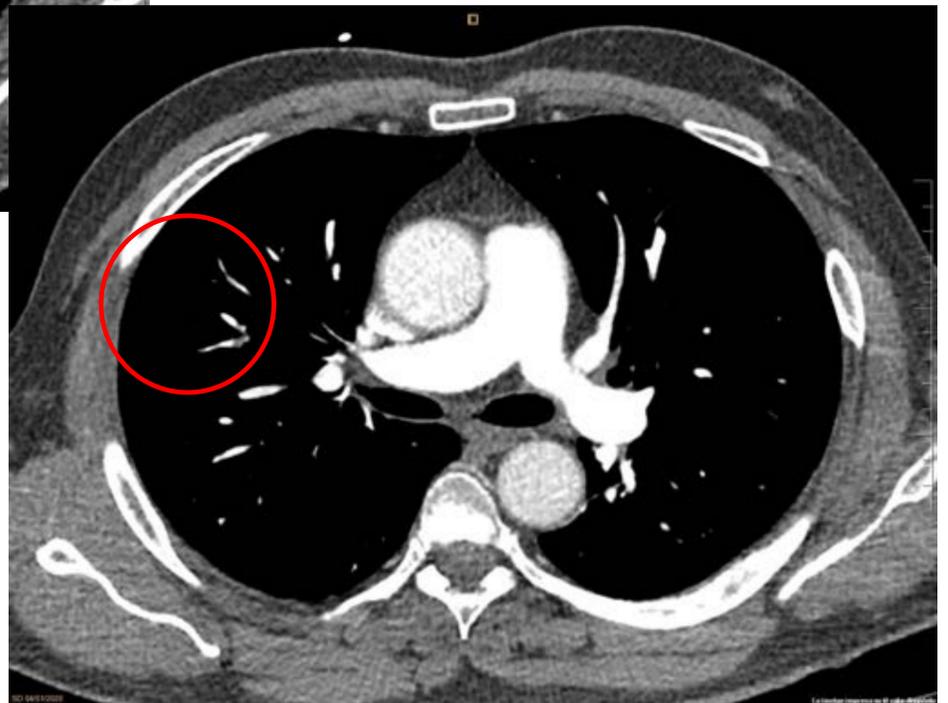
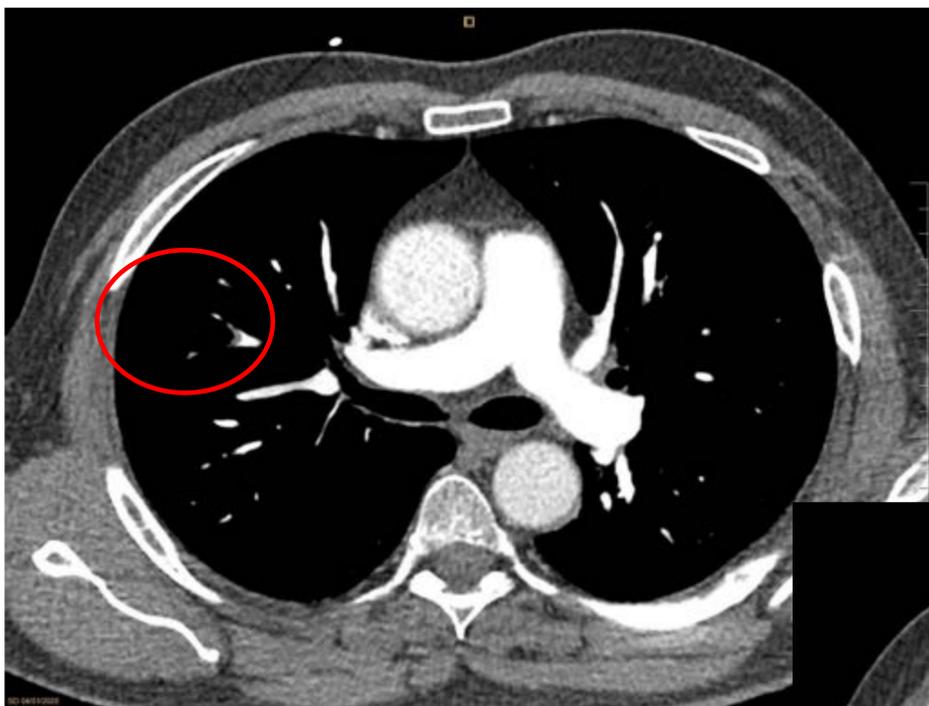
La complicación principal y más preocupante del TEP crónico es el desarrollo de hipertensión pulmonar (HP), denominada hipertensión pulmonar tromboembólica crónica (HPTC), que se caracteriza por la organización de material trombótico dentro de las arterias pulmonares y que conlleva una elevación progresiva de la resistencia vascular pulmonar.

La HPTC es una enfermedad grave que si no es diagnosticada y tratada de forma adecuada, conduce al desarrollo de insuficiencia cardíaca derecha, con un pronóstico infausto.

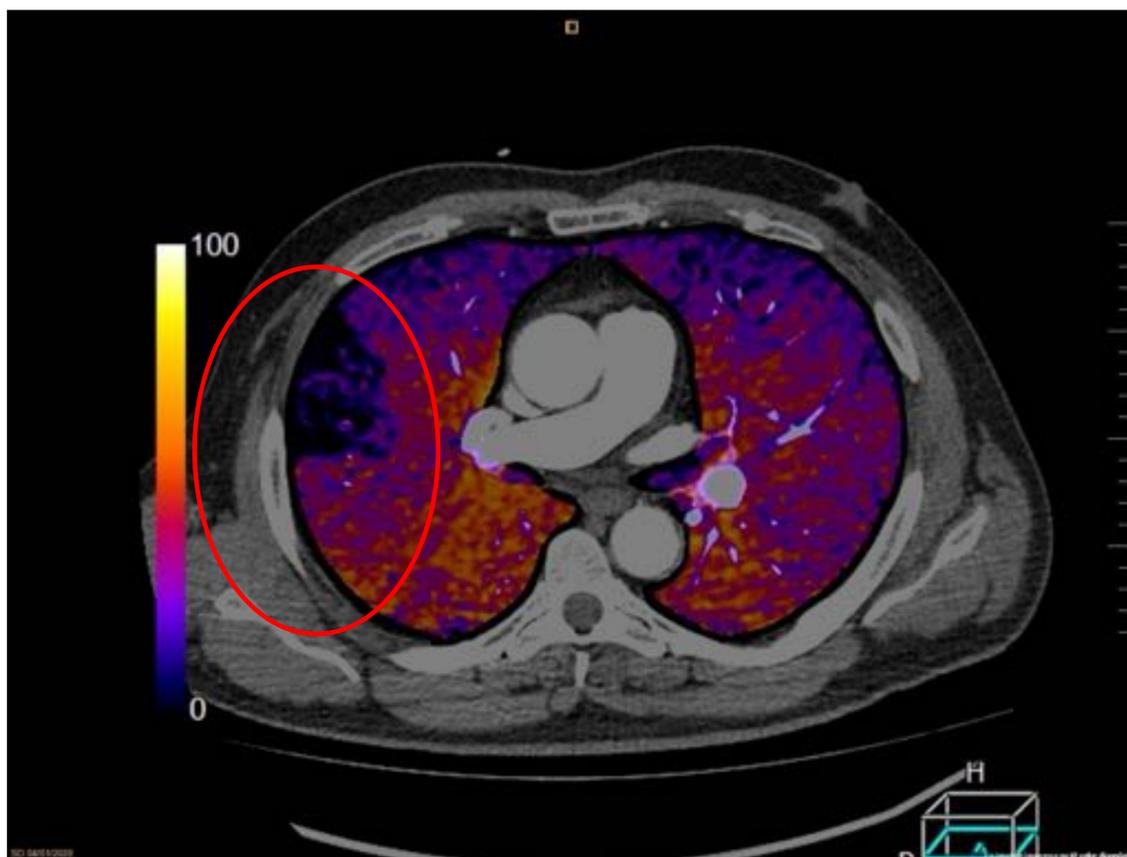


Los vasos ocluidos se correlacionan con defectos de perfusión en el parénquima pulmonar.





Trombo endoluminal a nivel de subsegmentarias de LSD, que pasó desapercibido en una primera lectura



Los mapas de yodo pusieron de manifiesto una disminución en la vascularidad periférica en forma de cuña, típica de isquemia pulmonar.



# Conclusiones

- Utilizando los equipos de TCMD de los servicios de la mayoría de hospitales y con los software precisos, es posible realizar mapas de yodo que ayuden a la toma de decisiones del manejo del paciente, evitando el infra diagnóstico de TEP con lo que sus consecuencias supone.
- El uso simultáneo de la angio-TCMC y los mapas de yodo, combinaría la capacidad para valorar los territorios proximales de la TCMC, con la mejor valoración de los vasos de pequeño calibre que aportan los mapas de yodo, mejorando la capacidad diagnóstica global del TEPc.
- Los vasos ocluidos se correlacionan con defectos de perfusión en el parénquima pulmonar.
- La valoración conjunta de la TCMC y el mapa de yodo, aumentan la detección del TEP.