



# COMPLICACIONES POSTABLACIÓN DE VENAS PULMONARES

Andrés Lozano Santamaría, Gonzalo Vega Muñoz,  
Esther Reguero Llorente, Eliseo Arauzo Álvarez,  
Carlos Martín Gómez, Mirtha Ricardo Ruiz, Alicia  
Cuenca Zarzuela, Lourdes Zenaida Escobar  
Ochoa

Hospital Universitario de Burgos, Burgos



# OBJETIVOS

- Conocer la anatomía normal de las venas pulmonares.
- Conocer las variantes anatómicas que presentan las venas pulmonares.
- Conocer algunas de las complicaciones asociadas a la ablación de venas pulmonares.

# REVISIÓN DEL TEMA

- La fibrilación auricular es la arritmia cardiaca más común, consistiendo clásicamente el tratamiento en anticoagulantes (debido al potencial protrombótico de esta enfermedad), y antiarrítmicos. La ablación de las venas pulmonares (concretamente de los focos ectópicos de actividad eléctrica) se ha postulado como un tratamiento efectivo en pacientes con FA sintomática refractaria a tratamiento antiarrítmico.
- Antes de realizar el tratamiento es necesario realizar estudio radiológico dirigido a la valoración de la anatomía de las venas pulmonares.

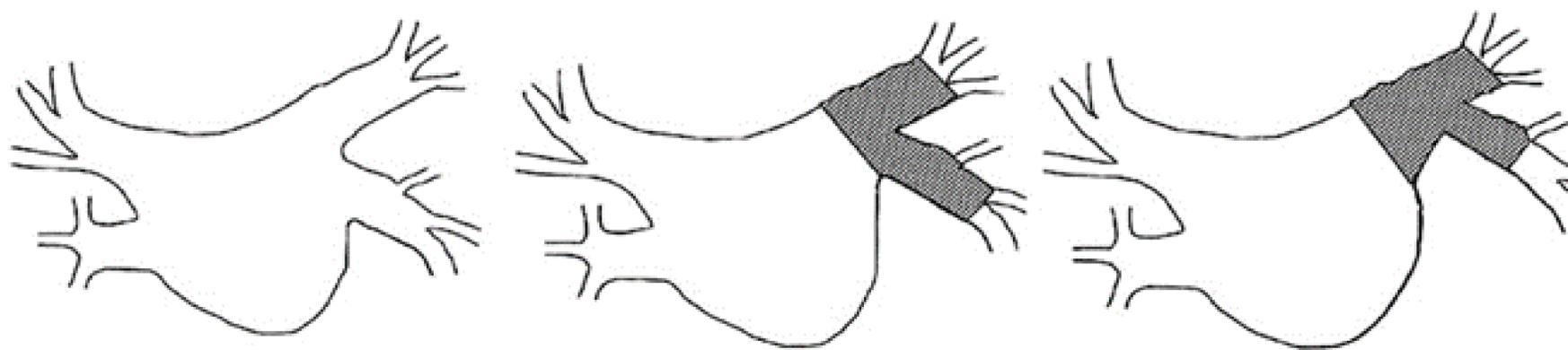
Voltaje	120 kV
Amperaje	360 mA
Grosor de corte	0,6 mm
Contraste	80 ml
Flujo	4-5 ml/s
ROI	Aurícula izquierda

**Tabla:** Parámetros de estudio TC de venas pulmonares

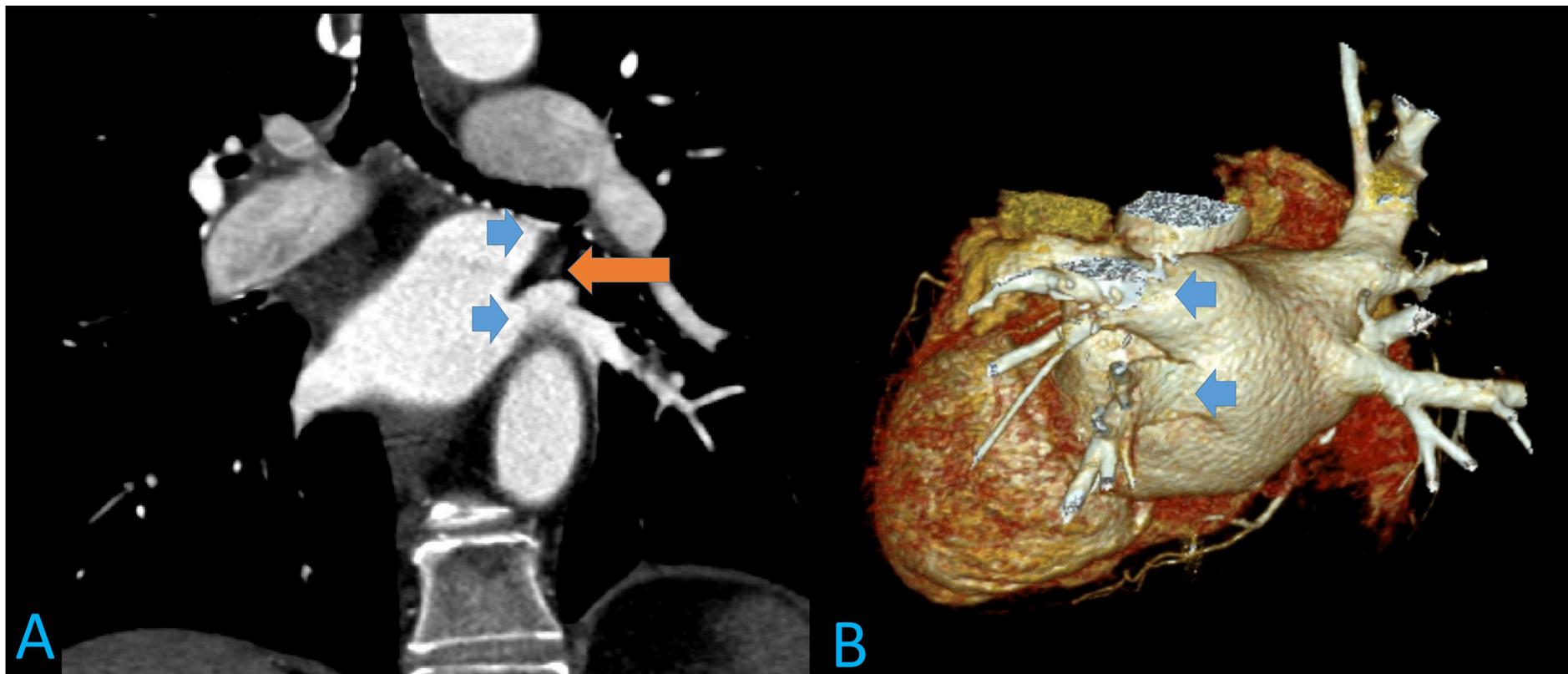
## ANATOMÍA

Existen numerosas variantes en cuanto a número y origen (figura 1) de las venas pulmonares. Lo más frecuente (60-80% de las personas) es encontrar cuatro venas pulmonares, dos derechas y dos izquierdas, estando en ambos pares separado el *ostium* de las venas del mismo lado por tejido de partes blandas (figura 2). En este sentido, podemos encontrar como variantes:

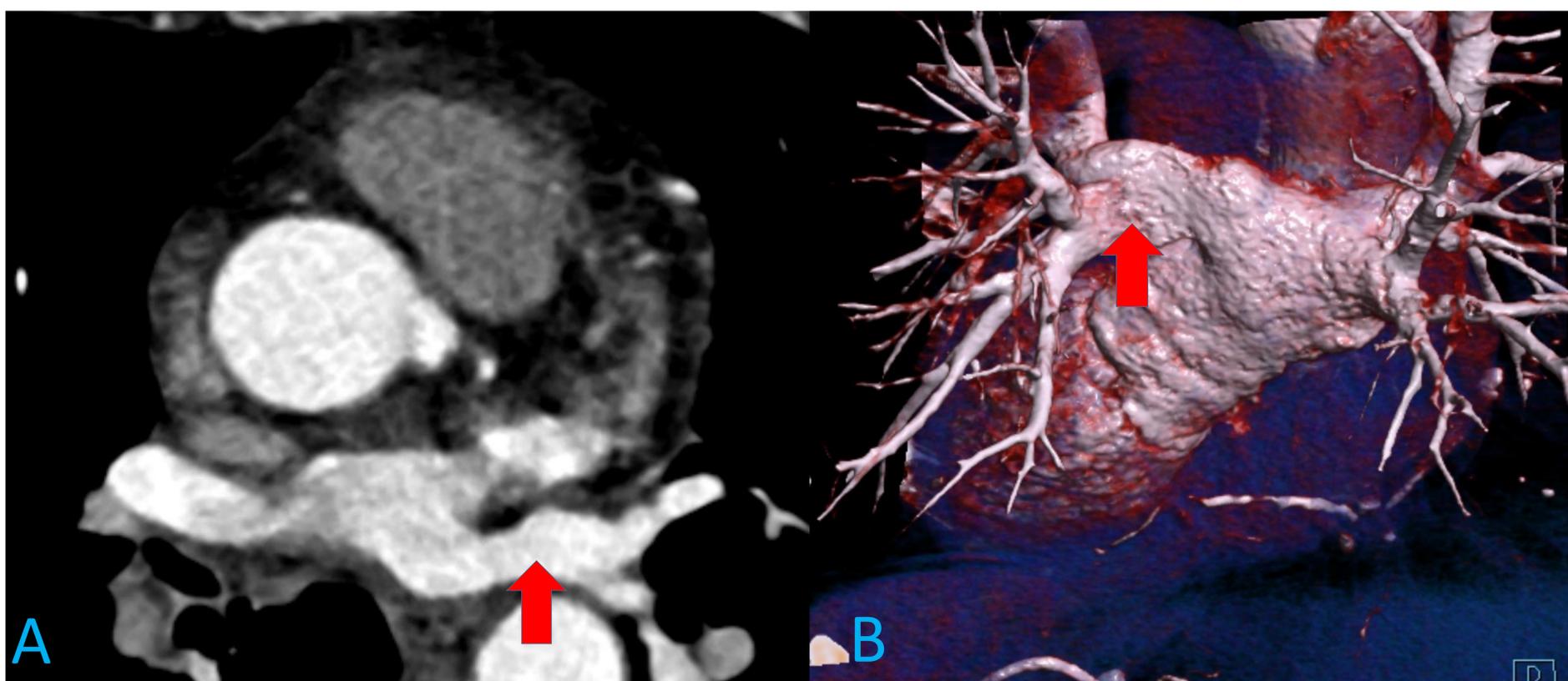
- *Ostium* único para cada par de venas pulmonares (figura 3).
- *Ostium* separados pero sin tejido de partes blandas interpuesto entre ellos.



**Figura 1.** Esquema de las variantes en el origen de las venas pulmonares. *Izquierda*, venas pulmonares independientes. *Centro*, venas independientes sin tejido separando ambos ostium. *Derecha*, ostium único.

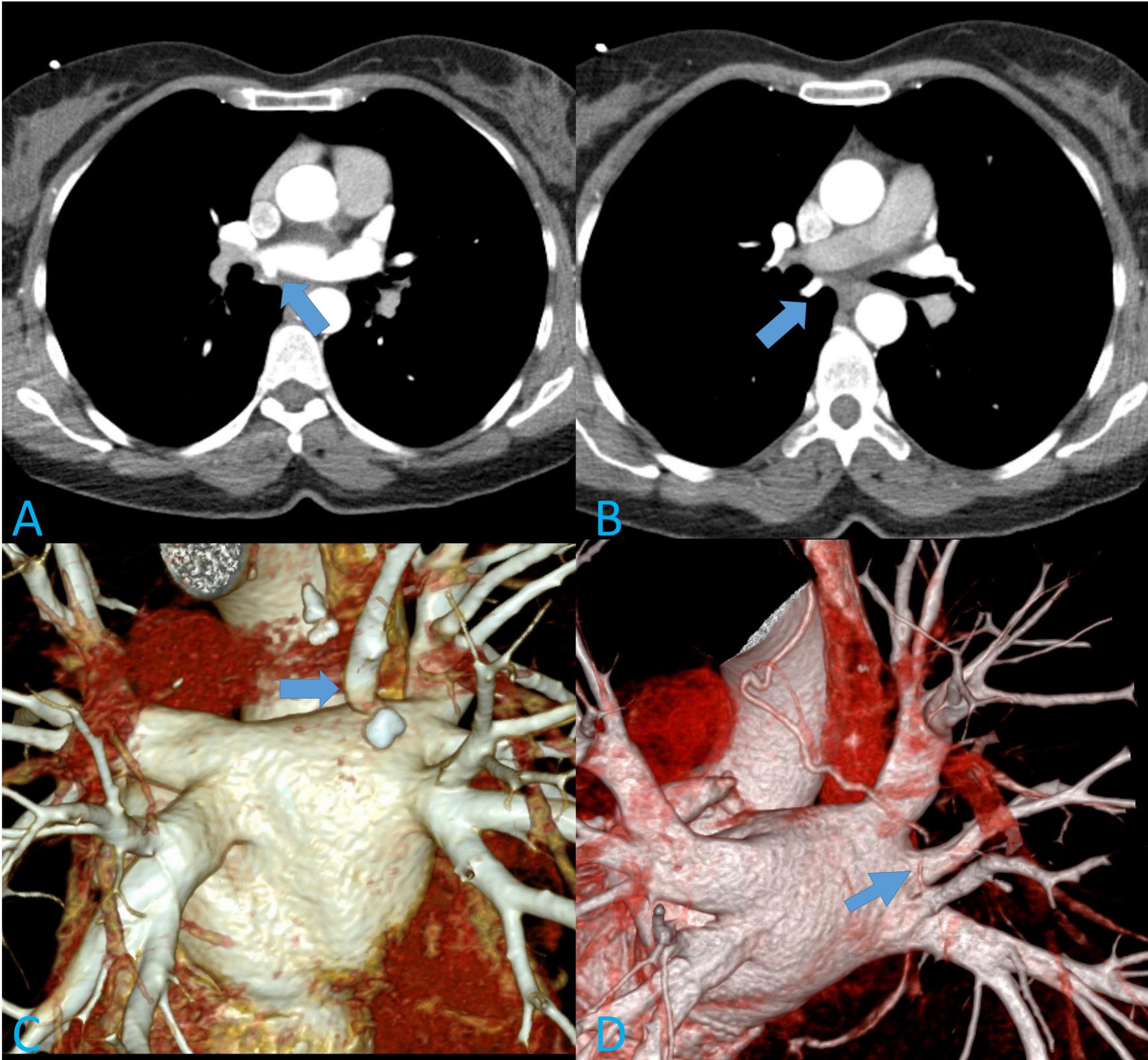


**Figura 2.** Venas pulmonares con origen independiente, caso más frecuente de presentación. Imagen coronal de TC (A) y reconstrucción 3D con visión posterior (B) donde se observan ambas venas pulmonares izquierdas (flechas azules) con *ostium* independiente, separado por tejido de partes blandas (flecha naranja en A)



**Figura 3.** Variante de la normalidad del origen de las venas pulmonares. Imagen axial de TC (A) y reconstrucción 3D con visión posterior (B). Se observa *ostium* único izquierdo (flechas rojas), del cual se originan ambas venas pulmonares izquierdas.

Podemos encontrar también variantes en cuanto al número de venas pulmonares (venas accesorias), son menos frecuentes que las variantes relacionadas con el origen, y tienen predominancia por el pulmón derecho.



**Figura 4.** Ejemplos de variantes en número de las venas pulmonares. **A y B.** Imagen de TC donde se observa una vena accesoria del LSD, con llegada a la aurícula izquierda, craneal a la vena pulmonar superior (flecha en A) y trayecto posterior al bronquio principal derecho (flecha en B). **C.** Reconstrucción 3D con visión posterior del anterior ejemplo, la flecha señala la vena supranumeraria. **D.** Reconstrucción 3D con visión posterior de otro paciente, donde se observan 3 venas pulmonares derechas, una superior, otra intermedia (flecha) y otra inferior.

## COMPLICACIONES

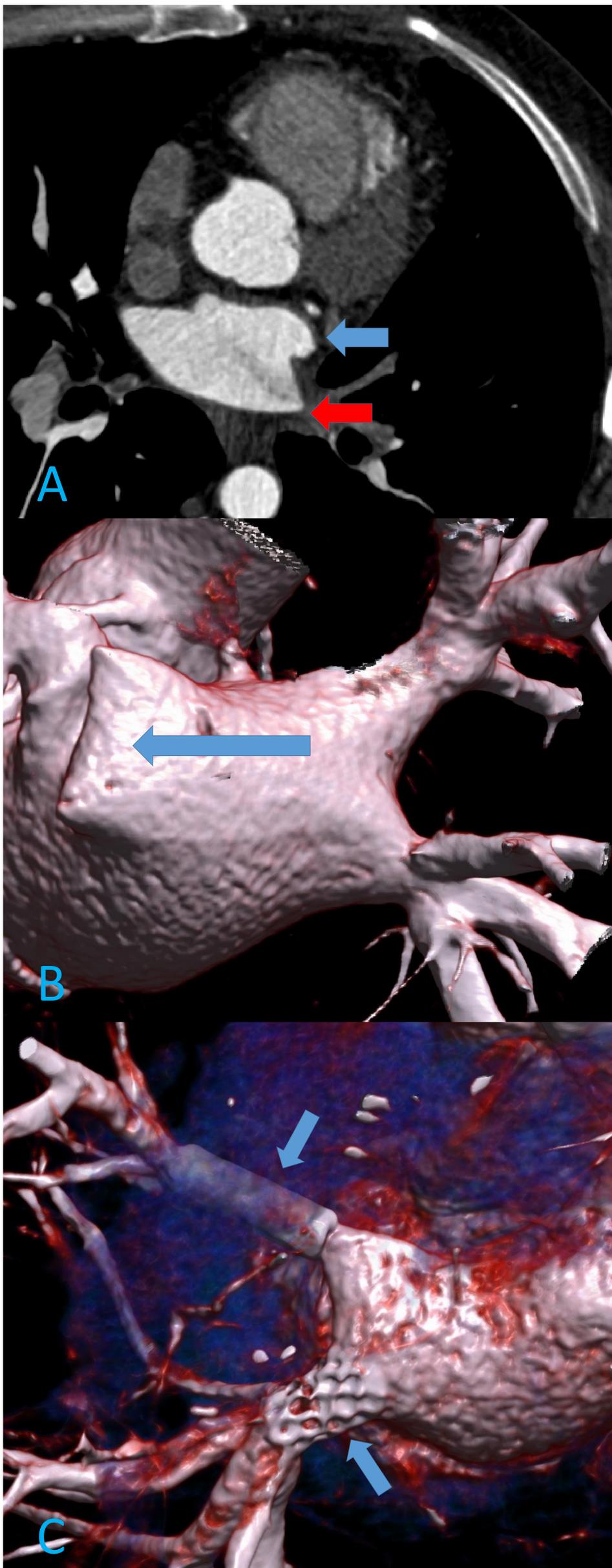
### CARDIACAS

**Estenosis (figura 5):** suele ocurrir a los 3 meses. Con mayor frecuencia en la vena inferior izquierda. Es importante medir el grado de estenosis, ya que estenosis  $>90\%$  van a ser subsidiarias de tratamiento (angioplastia y stent).

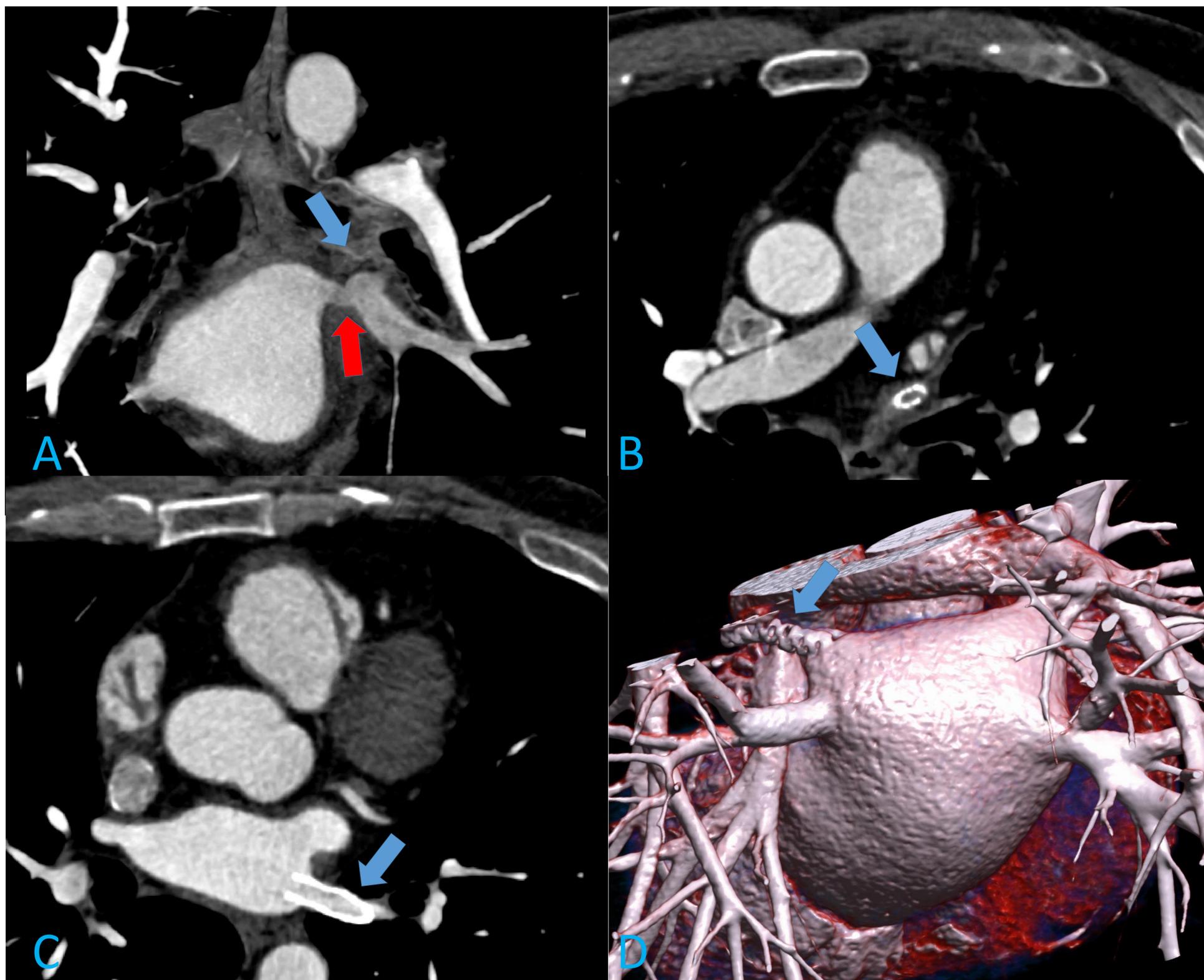
**Trombosis:** muy raro, debido al tratamiento anticoagulante instaurando antes (debido a la FA) y después de la ablación. No obstante, es posible la trombosis venosa tras el procedimiento como la trombosis de stents utilizados para el tratamiento de estenosis (figura 6).

**Derrame pericárdico:** suele cursar de manera leve. Puede asociar pericarditis, o en casos graves, evolucionar a **taponamiento cardiaco**, causa más frecuente de muerte postablación.

**Perforación cardiaca:** Complicación rara, potencialmente mortal.



**Figura 5.** Estenosis completa de venas pulmonares en paciente sometido a ablación de venas pulmonares. **A.** Imagen axial de TC de estudio realizado en paciente meses después de someterse a ablación de venas pulmonares. Se identifica oclusión completa tanto de la vena pulmonar superior izquierda (flecha azul) como de la vena inferior izquierda (flecha roja). **B.** Reconstrucción 3D con visión posterior del anterior paciente. Se observa la estenosis de ambas venas izquierdas (flecha). Dado el grado de estenosis, se decidió realizar tratamiento de la estenosis. **C.** Reconstrucción 3D de TC de venas pulmonares tras tratamiento de la estenosis. Se identifican ambas venas pulmonares izquierdas permeables, con stents en ambas venas (flechas).



**Figura 6.** Trombosis de stent. **A.** Reconstrucción oblicua coronal donde se identifica estenosis completa de la VPSI (flecha azul) y estenosis de aprox. 50% de la VPPII (flecha roja). Se decidió tratamiento con angioplastia y stent. **B y C.** Imágenes de TC realizado tiempo después de la implantación de los stents. Se identifica trombosis del stent en VPSI (flecha en B), siendo permeable el que está situado en la VPPII (flecha en C). **D.** Reconstrucción 3D con visión posterior de los hallazgos descritos previamente, donde se observa la trombosis del stent en la VPSI y la ausencia de vascularización distal (flecha).

## COMPLICACIONES

## TORÁCICAS

**Infarto pulmonar:** normalmente asociado a estenosis/trombosis de venas pulmonares. Se identifican como consolidaciones periféricas con forma triangular, con vidrio deslustrado periférico asociado, en el territorio del vaso afecto.

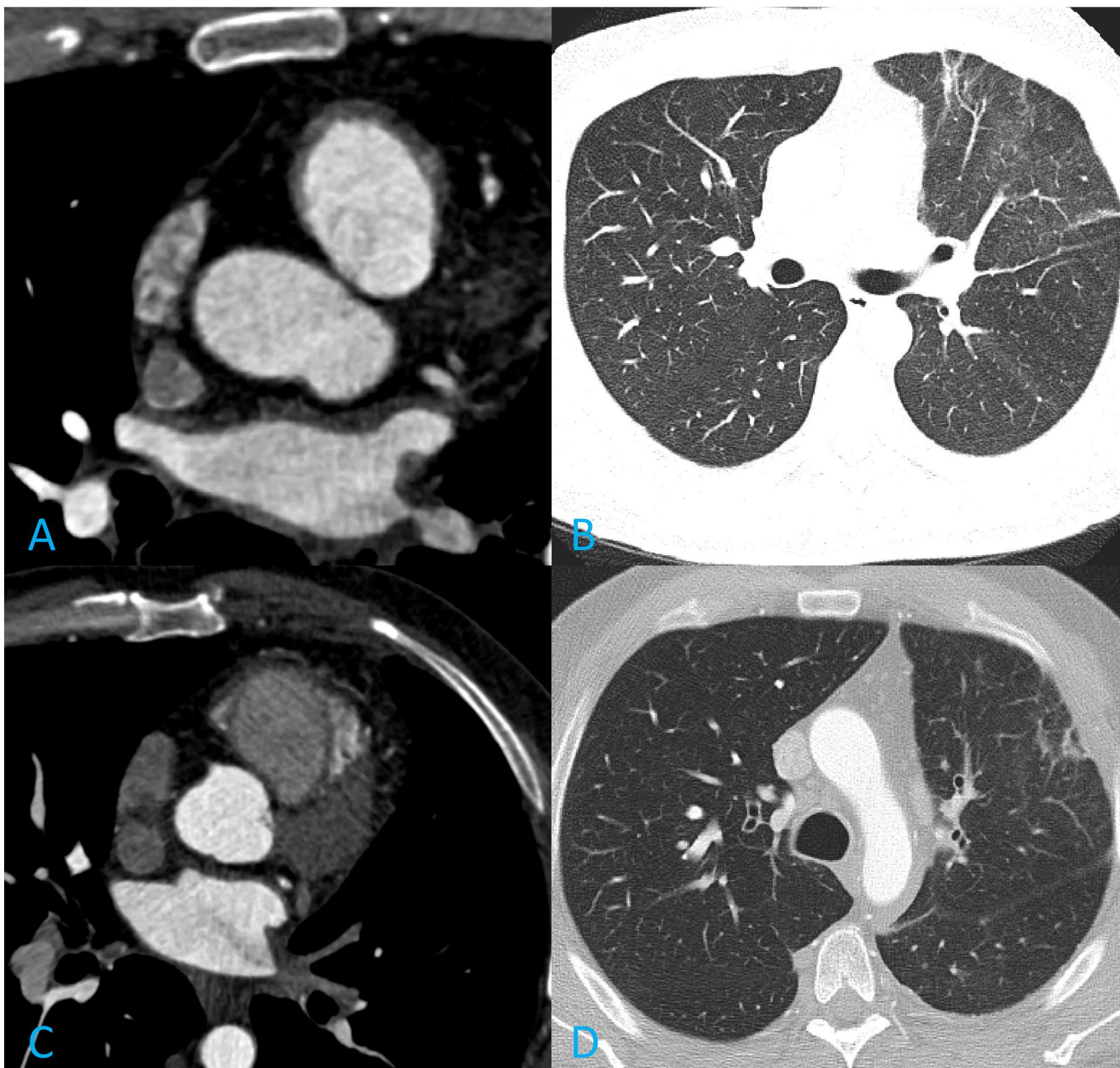
**Pérdida de volumen pulmonar:** Asociado a la presencia de estenosis de las venas pulmonares, se identifica disminución de volumen pulmonar a expensas del lóbulo drenado por la vena estenosada, con áreas de atelectasia asociadas (figura 7).

**Neumonía:** También asociado a estenosis o trombosis de venas, ya que el parénquima se encuentra peor perfundido y es más susceptible a infecciones.

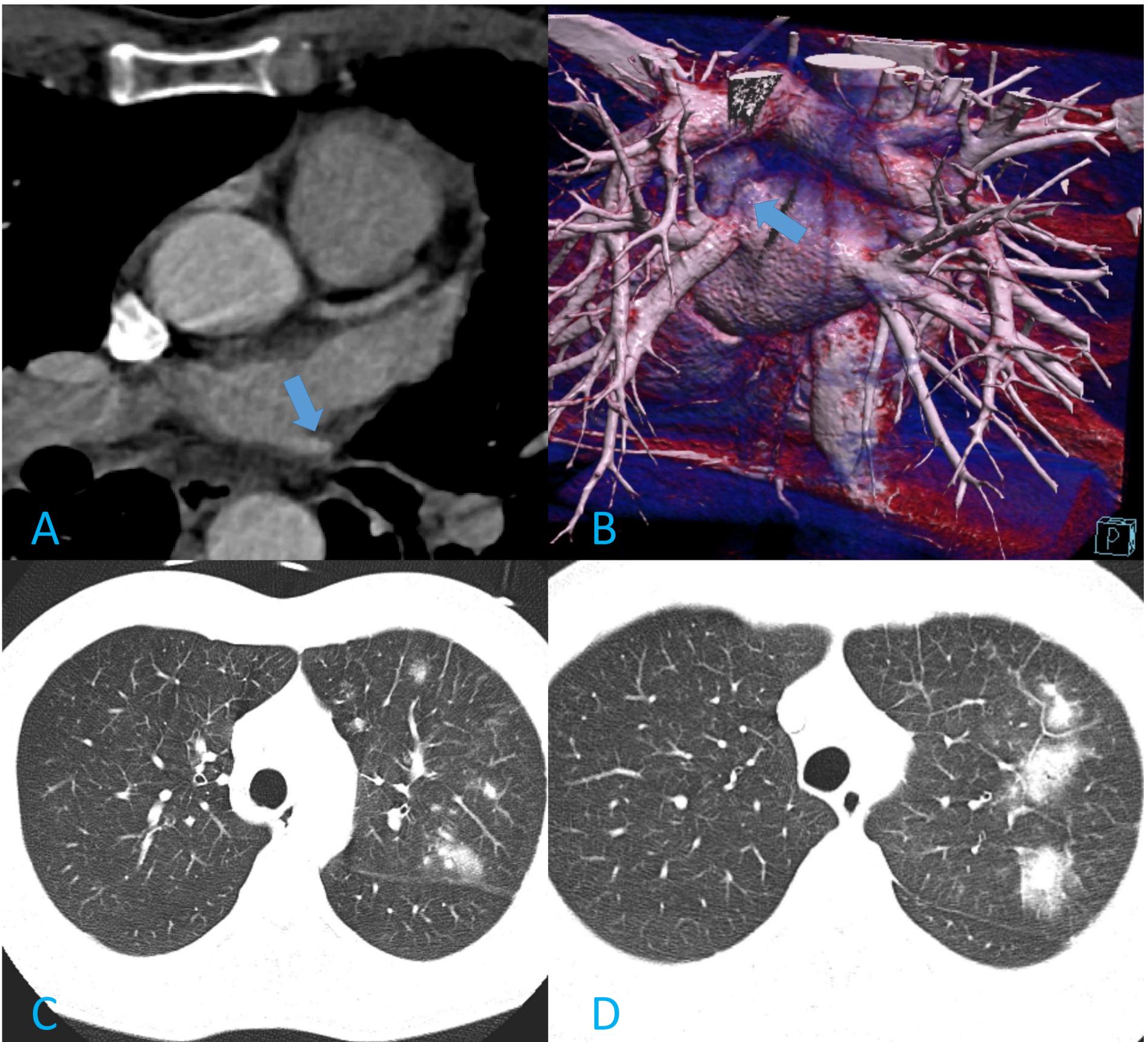
**Hemorragia pulmonar:** Complicación poco frecuente. Se identifica como focos parcheados de consolidación, vidrio deslustrado o *crazy paving* (figura 8).

**Neumotórax.**

**Parálisis diafragmática.** Afectación del nervio frénico, normalmente el derecho por su trayecto próximo a la vena superior ipsilateral. La gran mayoría transitorias.



**Figura 7.** Pérdida de volumen pulmonar asociado a estenosis venosa. TC postablación de venas pulmonares de dos pacientes distintos. **A.** Estenosis de ambas venas pulmonares izquierdas, más severa en vena pulmonar inferior (aprox. 90%). **C.** Estenosis completa de ambas venas pulmonares izquierdas. **B Y D.** Parénquima pulmonar de ambos pacientes, observando en ambos casos pérdida de volumen del pulmón afecto, así como áreas de aumento de densidad en vidrio deslustrado y atelectasias laminares, secundario a alteración de la ventilación y perfusión del parénquima afecto por la estenosis.



**Figura 8.** Hemorragia pulmonar. TC postablación de venas pulmonares. **A y B.** Imagen de TC y reconstrucción 3D con visión posterior donde se objetiva estenosis de vena pulmonar superior izquierda, con calibre disminuido (flechas). **C y D.** Imágenes axiales de parénquima pulmonar del mismo paciente, donde se observan múltiples consolidaciones parcheadas, con áreas de vidrio deslustrado en la periferia de las mismas, localizadas en el lóbulo irrigado por la vena estenótica, compatibles con focos de hemorragia pulmonar.

## COMPLICACIONES

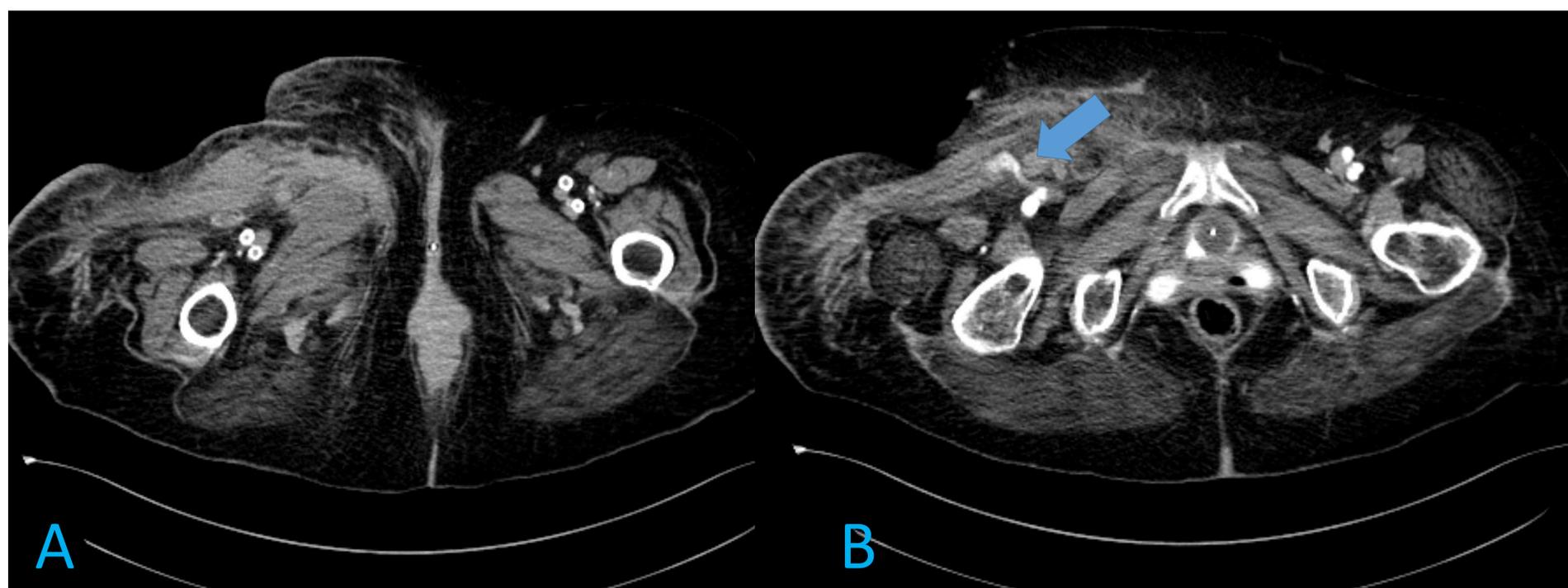
## ACCESO VASCULAR

**Hematoma postpunción.**

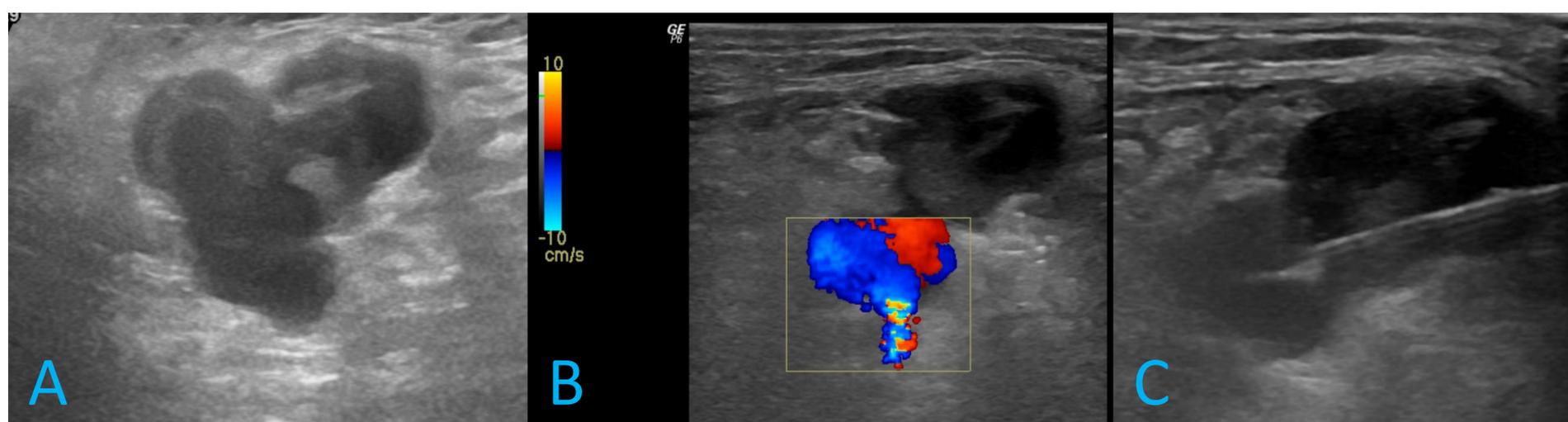
**Sangrado activo.** Asociado a hematoma, se identifica extravasación de contraste en la vecindad del acceso vascular (figura 9).

**Fístula arteriovenosa.** Comunicación anómala entre vena y arteria. Ecográficamente se va a identificar aumento del flujo diastólico arterial, con presencia de pulsatilidad en el registro Doppler venoso.

**Seudoaneurisma.** Formado por las capas media y adventicia. Ecográficamente se manifiesta como una estructura anecoica, con flujo turbulento interno (figura 10). Puede tratarse con la administración intralesional de trombina.



**Figura 9.** Sangrado activo en acceso vascular. **A.** Imagen axial de TC sin contraste donde se observa un gran hematoma en la región inguinal rodeando los vasos femorales. **B.** Imagen axial de TC con contraste en fase arterial donde se observa extravasación de contraste en el espesor del hematoma (flecha), con probable dependencia de la arteria femoral superficial.



**Figura 10.** Seudoaneurisma postpunción. **A.** Paciente con masa pulsátil en región inguinal. Se realiza ecografía, identificando una lesión anecoica con áreas hipoecoicas adyacente a la cara lateral de la arteria femoral común, con la cual presenta comunicación. **B.** En el estudio Doppler se identifica flujo turbulento en el interior de la misma, con signo del “ying-yang”. **C.** El tratamiento del seudoaneurisma se realizó con administración ecoguiada de trombina en el espesor del mismo.

# CONCLUSIÓN

- La ablación de venas pulmonares se ha posicionado como un tratamiento efectivo en la FA farmacorresistente.
- Es necesario la realización de estudios pretratamiento para valorar la anatomía de las venas pulmonares, por lo que es necesario conocer la normalidad y las variantes de la misma.
- Este proceso no se encuentra exento de complicaciones, que aunque la mayoría son poco frecuentes, es necesario conocer.

# BIBLIOGRAFÍA

1. Madrid Pérez JM, García Barquín PM, Villanueva Marcos AJ, García Bolao JJ, Bastarrika Alemañ G. Complicaciones asociadas a la ablación mediante radiofrecuencia de venas pulmonares. Radiologia [Internet]. 2016;58(6):444–53. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2016.09.001>
2. Goitein O, Konen E, Lieberman S, Marom EM, Brodov Y, Bekker E, et al. Pulmonary computed tomography parenchymal and vascular features diagnostic of postablation pulmonary vein stenosis. J Thorac Imaging [Internet]. 2020;35(3):179–85.
3. Hassani C, Saremi F. Comprehensive cross-sectional imaging of the pulmonary veins. Radiographics [Internet]. 2017;37(7):1928–54.
4. Porres DV, Morenza OP, Pallisa E, Roque A, Andreu J, Martínez M. Learning from the pulmonary veins. Radiographics [Internet]. 2013;33(4):999–1022.
5. Lacomis JM, Wigginton W, Fuhrman C, Schwartzman D, Armfield DR, Pealer KM. Multi-detector row CT of the left atrium and pulmonary veins before radio-frequency catheter ablation for atrial fibrillation. Radiographics [Internet]. 2003;23 Spec No(suppl\_1):S35-48; discussion S48-50.