

## Diagnóstico y tratamiento con embolización percutánea de las fístulas arteriovenosas pulmonares.

**Tipo:** Presentación Electrónica Educativa

**Autores:** Joel Aranda Sánchez, Daniel Cubillo Prieto, Yeray Aguilar Tejedor, María Del Carmen González Domínguez, Alina Uriarte Rodríguez, Olena Ivanytska .

### Objetivos Docentes

- Revisar la patología de las fístulas arteriovenosas pulmonares y describir los principales signos radiológicos mediante TCMD (tomografía computarizada multidetector) y angiografía pulmonar, a través de una selección de casos recogidos en nuestro centro hospitalario.
- Describir las técnicas actuales en el tratamiento de las fístulas arteriovenosas pulmonares (FAVP) en relación con la embolización percutánea.

### Revisión del tema

Las fístulas arteriovenosas pulmonares son malformaciones vasculares generalmente congénitas más frecuentes en mujeres y en pacientes con telangiectasia hemorrágica hereditaria o síndrome de Rendu-Osler-Weber [Fig. 1](#), que presentan comunicaciones anormales entre el sistema arterial y venoso, por lo que produce un shunt de derecha a izquierda, siendo la forma de presentación más frecuente la aparición de un saco vascular dilatado que comunica directamente una arteria nutricia y una vena de drenaje, sin atravesar lecho capilar. [Fig. 2](#), [Fig. 6](#) y [Fig. 8](#).

Según su apariencia angiográfica se clasifican en: FAVP simples con una sola arteria aferente y una vena eferente, el lecho venoso suele estar dilatado con morfología fusiforme o aneurismática y son las formas más frecuentes (hasta un 80% de total) [Fig. 1](#), [Fig. 6](#), [Fig. 8](#) y [Fig. 11](#). La embolia paradójica se observa más frecuentemente en este tipo de FAVP. Y las FAVP complejas con una o más arterias aferentes y sistema venoso de drenaje muy desarrollado y complejo, o bien existiendo un sistema de canales vasculares interpuestos entre las arterias y las venas [Fig. 2](#) y [Fig. 5](#).

Para el diagnóstico de certeza de las fístulas arteriovenosas pulmonares, de casos seleccionados en nuestro centro hospitalario, se utilizaron la tomografía computarizada multidetector (TCMD), permitiendo una gran cobertura anatómica con un menor tiempo de adquisición, mejorando la resolución espacial del estudio con reconstrucciones multiplanares, proyecciones MIP (proyección de máxima intensidad) y VR (volumen rendering) dejando la angiografía pulmonar (Gold standard) para el tratamiento de las fístulas arteriovenosas [Fig. 1](#), [Fig. 2](#), [Fig. 4](#) y [Fig. 5](#).

## Los hallazgos en TC consisten en:

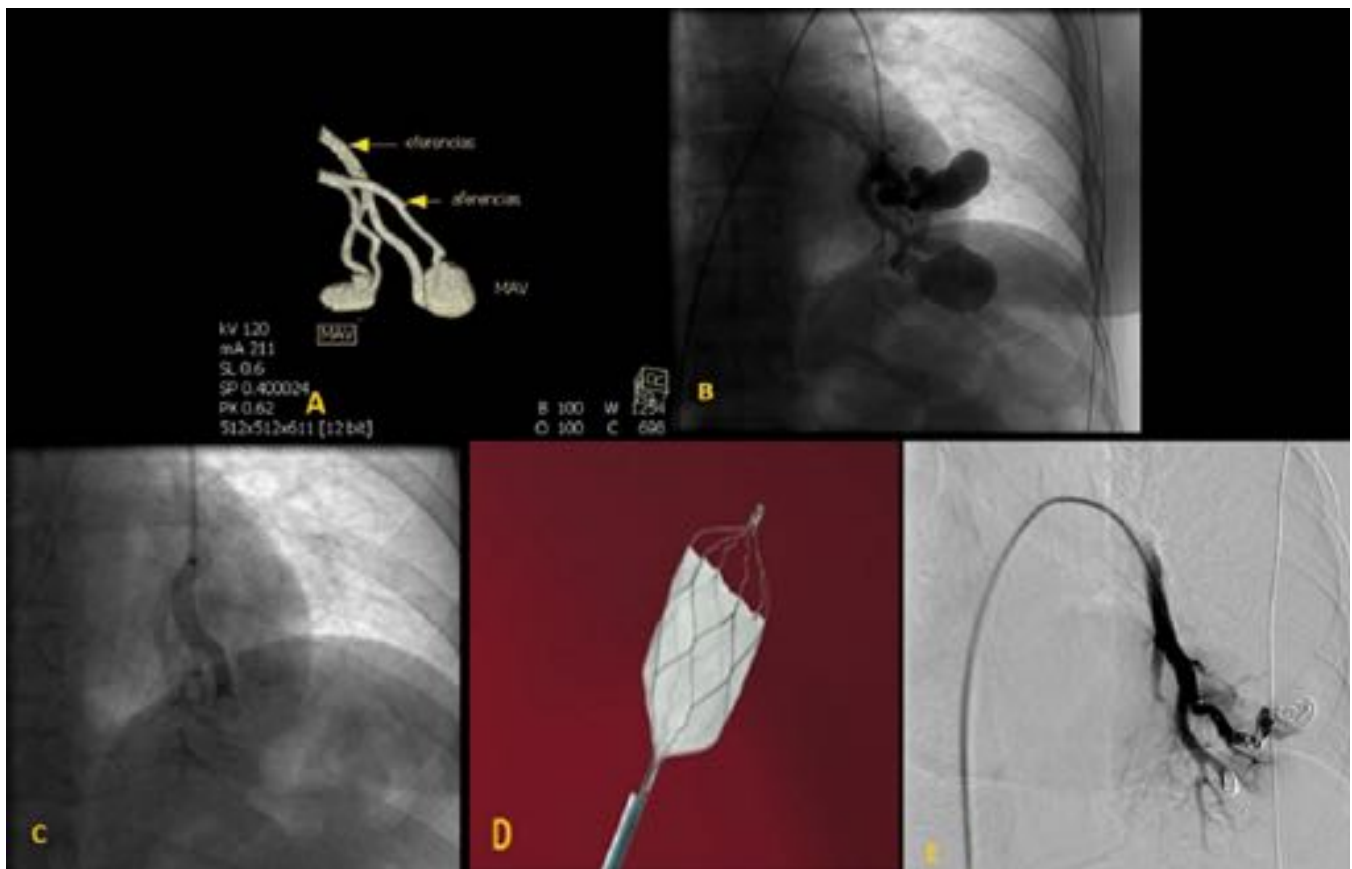
- Más frecuentes en los lóbulos inferiores [Fig. 1](#), [Fig. 8](#) y [Fig. 11](#).
- Nódulo o masa redondeado o lobulado que realza intensamente tras la administración de contraste y aparece antes de que el contraste llegue al ventrículo izquierdo. [Fig. 6](#) y [Fig. 8](#)
- Identificar la arteria nutricia y la vena de drenaje. [Fig. 1](#)
- Las reconstrucciones MIP son útiles para hacer un rastreo del parénquima pulmonar, detectar malformaciones y evidenciar el tamaño y número de las arterias nutricias, lo cual tiene implicación para determinar la posibilidad de tratamiento con embolización de las arterias aferentes [Fig. 6](#), [Fig. 7](#), [Fig. 8](#) y [Fig. 10](#).
- La reconstrucción por reproducción de la superficie en 3D (volumen rendering) se ha convertido en una técnica que aporta gran utilidad en la evaluación de las estructuras vasculares en la detección de variantes anatómicas y presencia de dilataciones aneurismáticas de los vasos, muy frecuentes en los pacientes con fístulas arteriovenosas [Fig. 1](#), [Fig. 2](#), [Fig. 7](#) y [Fig. 11](#).

Sin embargo, la prueba de imagen considerada patrón de oro es la angiografía pulmonar, que es ineludible en los casos donde se plantee el tratamiento endovascular mediante embolización.

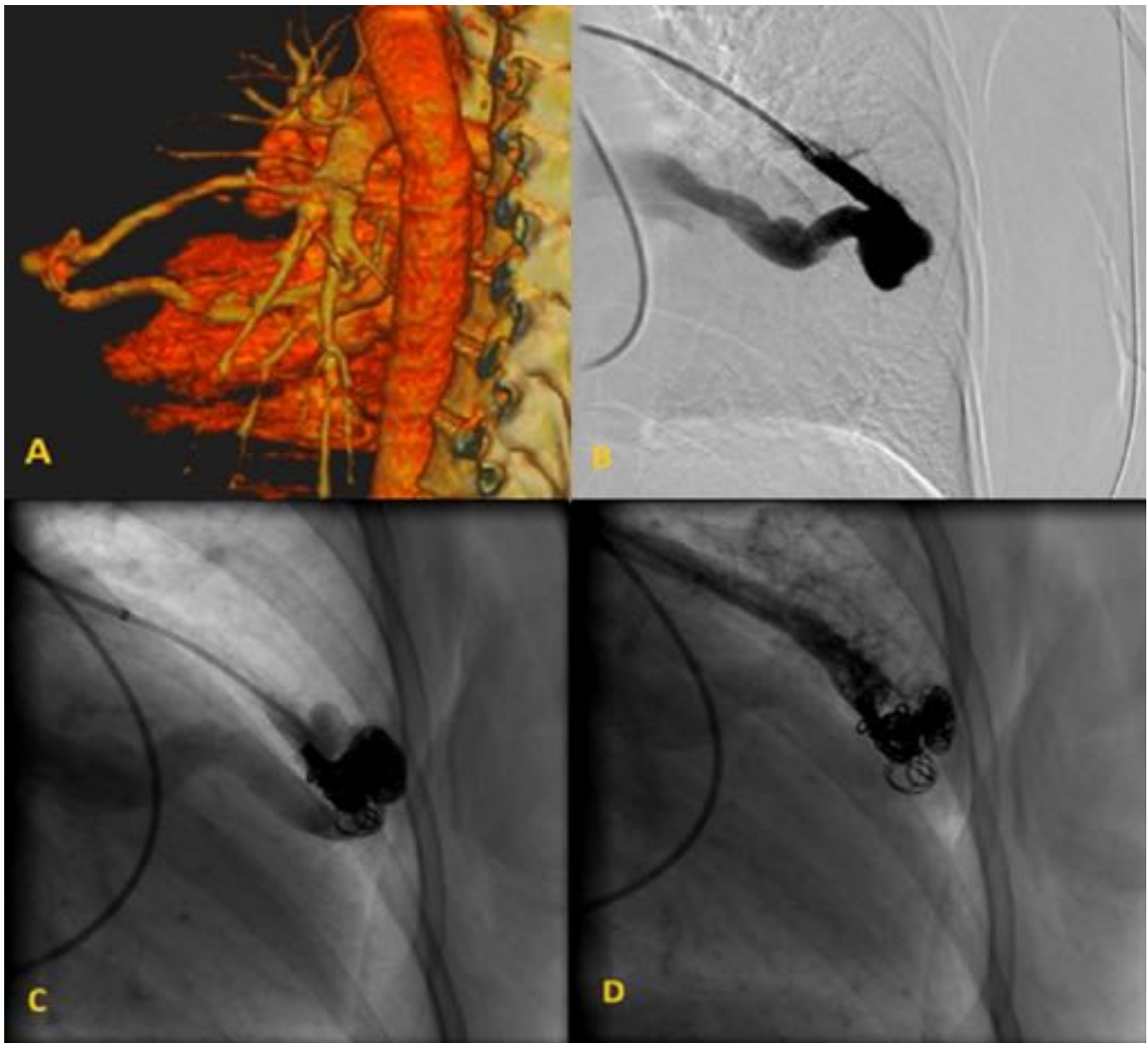
Actualmente, la terapia de elección es el tratamiento endovascular, que se puede realizar bajo sedación, mediante embolización con coils o tapones vasculares. Estos últimos y algunos tipos de coils permiten una liberación controlada para evitar la migración sistémica del material de embolización. La cirugía está relegada a casos excepcionales donde no sea posible llevar a cabo tratamiento endovascular [Fig. 1](#), [Fig. 2](#), [Fig. 4](#) y [Fig. 5](#).

El tratamiento está indicado en todos los casos en los que la arteria de aporte presenta un diámetro mayor de 3 mm, o aparición de la clínica.

Dado que es obligado ver la evolución de los pacientes tratados de las fístulas arteriovenosas, y para el seguimiento se realizaron control mediante TC torácica (algunos autores recomiendan revisión anual-bianual) dado que se trata de un estudio no invasivo muy útil en el diagnóstico y en el seguimiento [Fig. 7](#), [Fig. 10](#) y [Fig. 11](#). **Imágenes en esta sección:**



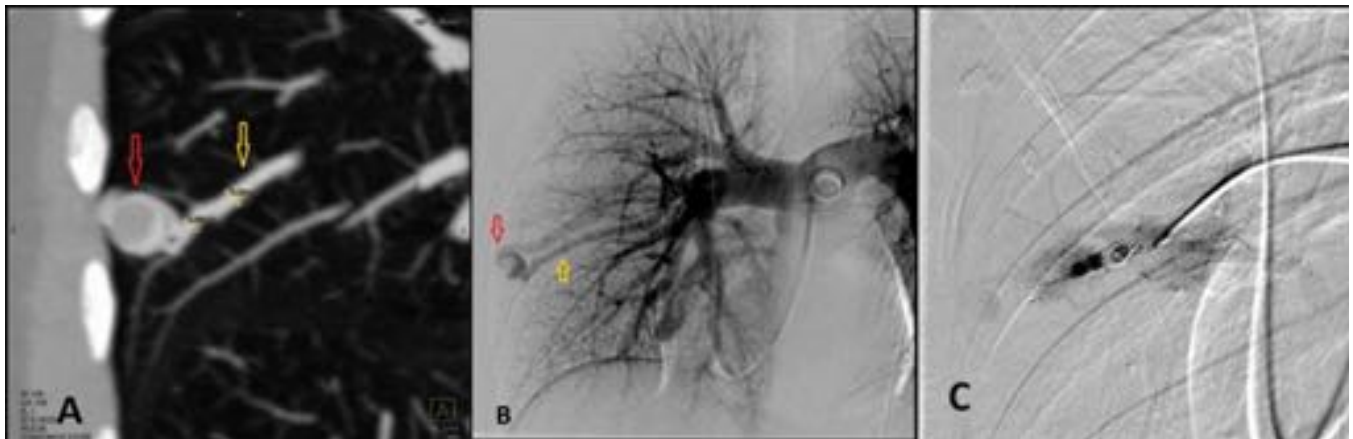
**Fig. 1:** Mujer de 51 años con antecedentes familiares de enfermedad de Rendu Osler Weber. (A) TC de tórax con reconstrucción VR, donde se objetivan dos FAVs simples en el LII, (B) angiografía pulmonar, (C y D) Tapón vascular recubierto de 6x12mm que consiguen oclusión inmediata (los ocluidores descubiertos no lo consiguen o se pueden llegar a repermeabilizar), (E) control final tras embolizar FAVP lateral mediante coils en saco aneurismático y ocluidor tipo Amplatzer de 5 mm.



**Fig. 2:** Paciente de 57 años con dos episodios de ictus isquémicos y un episodio de AIT. Cuyos hallazgos en la ecocardiografía con contraste indicaron TC de tórax. (A) TC de tórax con contraste con reconstrucción VR, donde se objetiva FAVP compleja en el segmento lingular de aferencia y drenaje únicos, pero con tres canales fistulosos superpuestos. (B) Arteriografía pulmonar, (C y D) se embolizó el saco fistuloso con coils de medidas entre 10 y 4 mm, siendo los primeros coils de liberación controlada.



**Fig. 3:** Mujer de 35 años, que ingresa por AIT. A y B) Radiografía tórax AP y lateral, se objetivan dos nódulos de semiología benigna en ambos hemitórax (flechas), C) Reconstrucción VR donde se observan mejor dos de las tres FAVP, en el lóbulo medio (LM) y el en segmento lingular del lóbulo superior izquierdo (LSI).



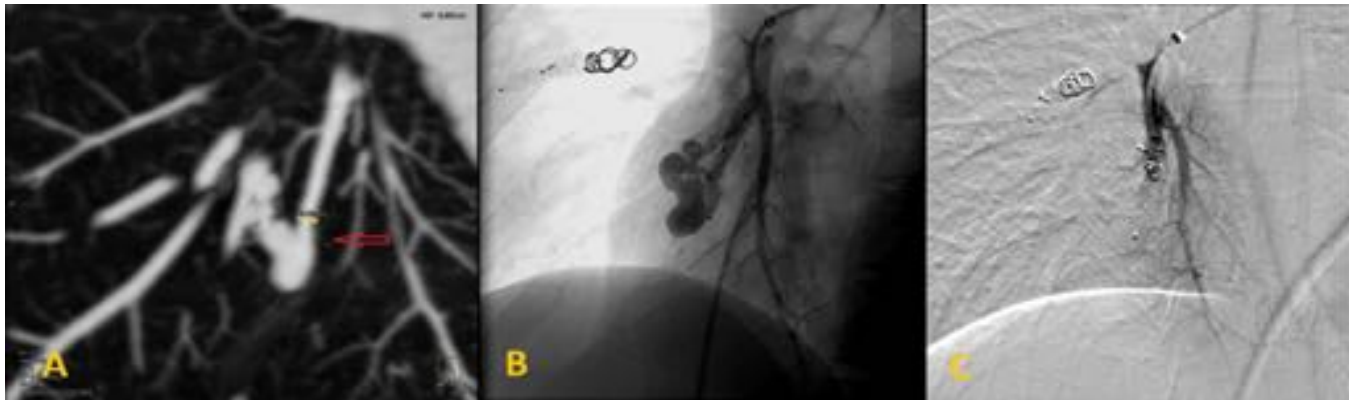
**Fig. 4:** Paciente referida en la figura 3. Primera FAVP simple, A) TC con contraste donde se objetiva FAVP en LM con trombo intraluminal (flecha roja) y con única aferencia (flecha amarilla) B) FAV en estudio de angiografía pulmonar previa a la embolización, C) Embolización con dos oclusores tipo amplatzer tipo IV de 5 y 6 mm de diámetro y coil 6x100mm.



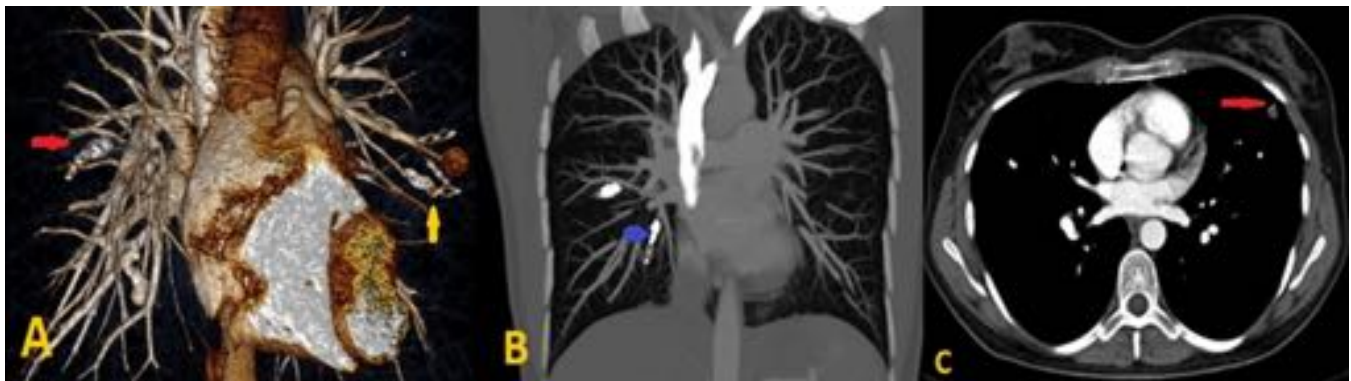
**Fig. 5:** Paciente referida en la figura 3. A) TC de tórax con contraste, segunda FAVP de tipo compleja en el segmento lingular del LSI (flecha), B) Angiografía pulmonar con tres aferencias y drenaje venoso



único, C) Se tratan las aferencias con ocluidores tipo Amplatzer tipo IV de 4, 6 y 7 mm, esta última también con coil, consiguiéndose una trombosis completa y práctica desaparición de la misma en el último control por TC.



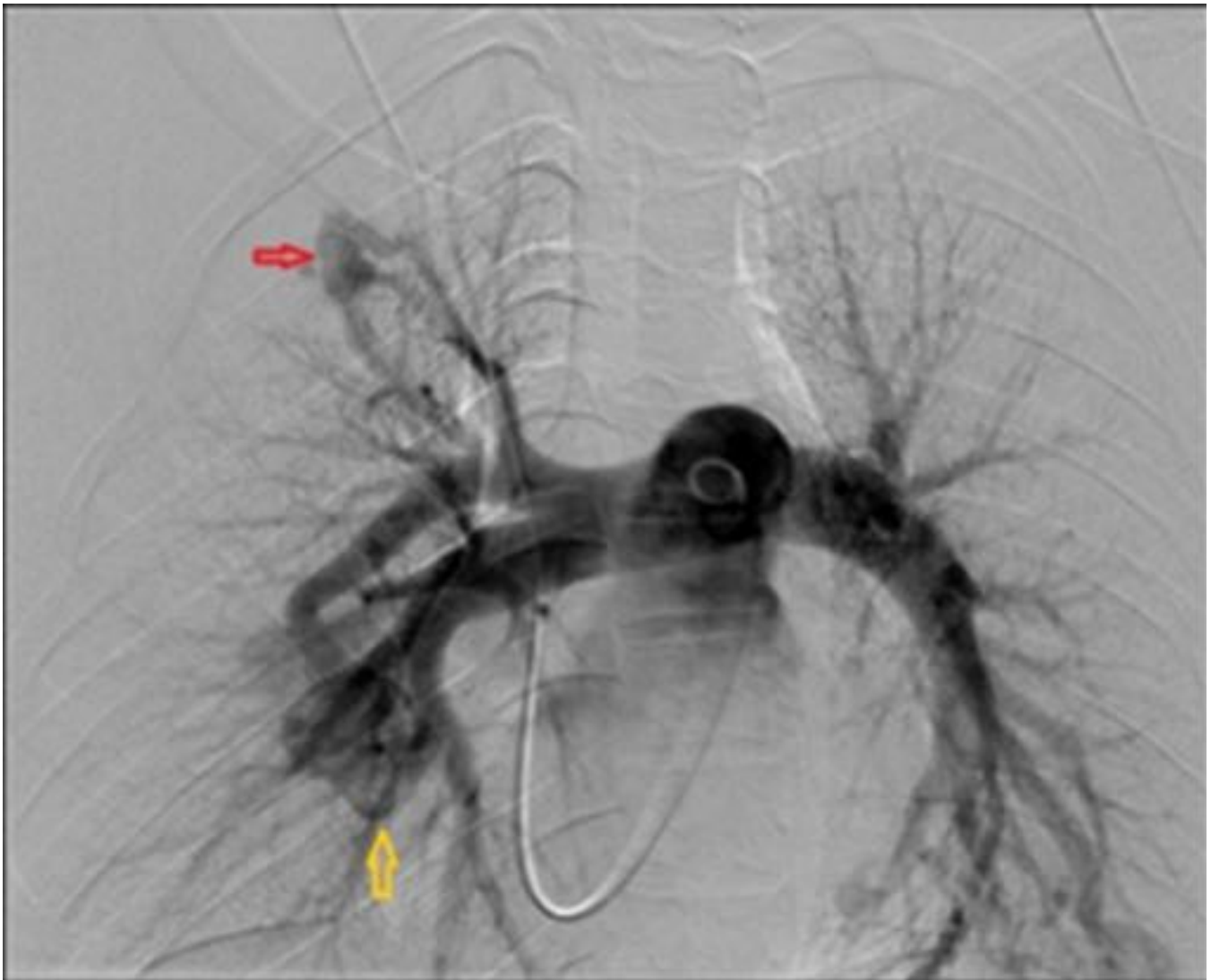
**Fig. 6:** Paciente referida en la figura 3. A) TC tórax con contraste reconstrucción MIP, con tercera FAV tipo simple en el lóbulo inferior derecho (LID) con única aferencia (flecha), B) Embolización con Amplatzer tipo IV de 6mm (evidencia la no oclusión inmediata) y C) coils.



**Fig. 7:** Paciente referida en la figura 3. A) Control mediante TC de tórax con reconstrucción volumen rendering al año, tras dos FAVP embolizadas en el LM (flecha roja) y del segmento lingular del LSI (flecha amarilla), B) estudio MIP de TC de tórax con contraste a los dos años de la embolización de la FAVP del LID (flecha azul). Todas con resolución completa. C) se observa la FAVP compleja de mayor tamaño del segmento lingular trombosada con mínimo tamaño residual (flecha roja).

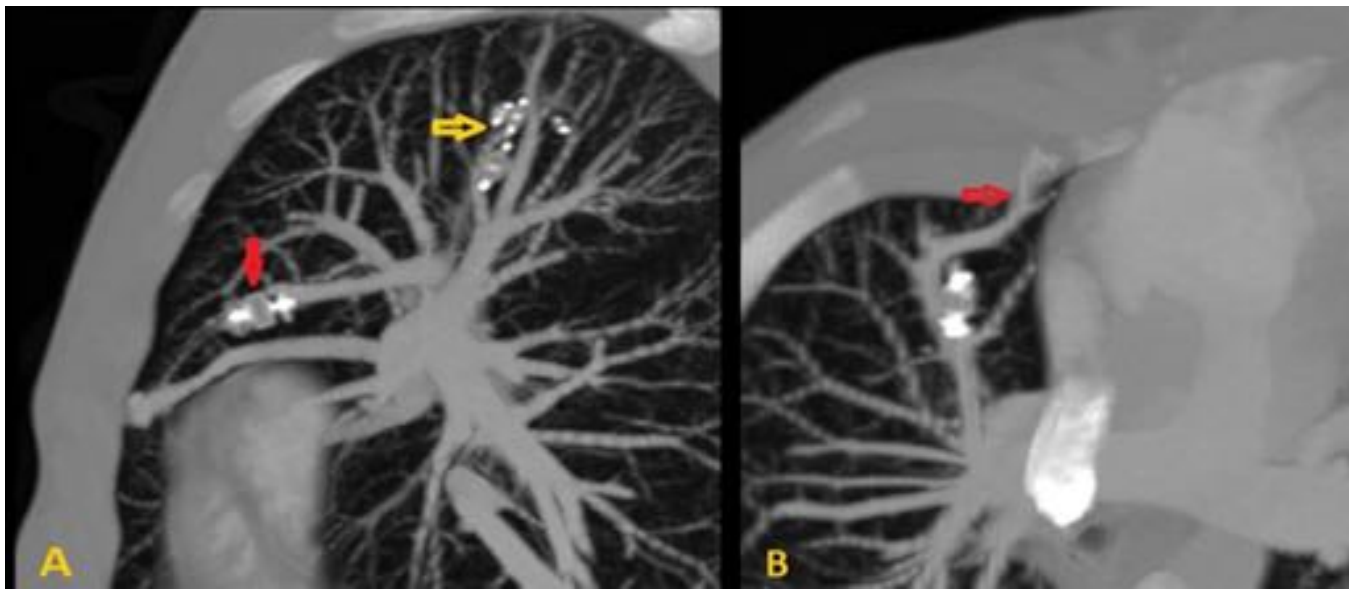


**Fig. 8:** Varón de 15 años, en estudio por cianosis. (A y B) Radiografía AP y lateral con múltiples lesiones nodulares en ambos hemitórax de semiología benigna (flechas rojas). TC de tórax donde se confirman múltiples FAVP en ambos hemitórax, estando las más significativas en el lóbulo superior derecho (C, MPR), con áreas en vidrio deslustrado periférico en relación con microsangrado, en el LM (D) reconstrucción MIP con FAVP de muy alto flujo con aferencia de hasta 8 mm y (E) en el LII.

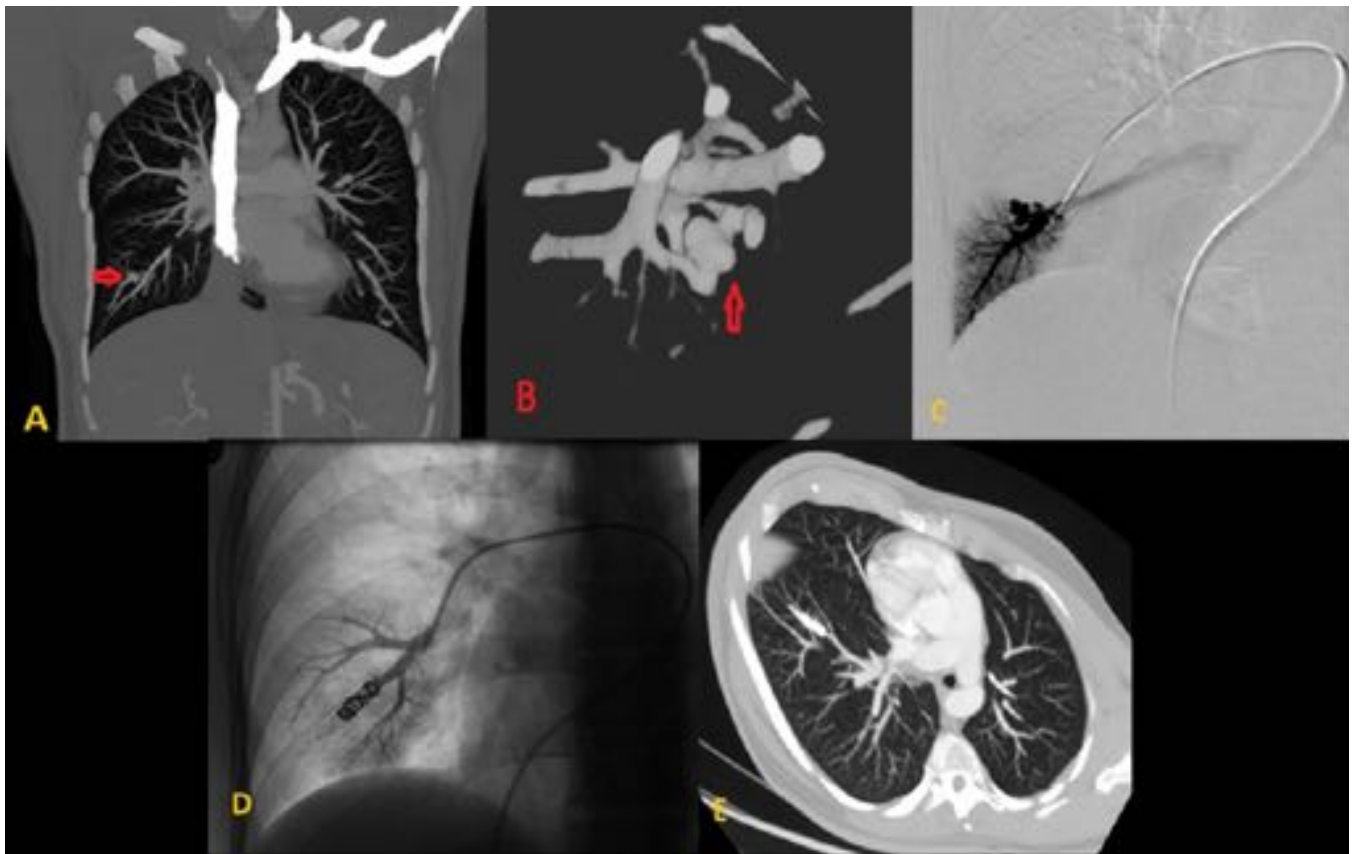


**Fig. 9:** Paciente referido en la figura 8. Angiografía pulmonar donde se tratan con dispositivos oclusores Amplatzer tipo IV en el LSD de 6mm, 8mm (flecha roja) y 4mm. Y con ocluidor tipo II de 12 mm en el LM (flecha amarilla).





**Fig. 10:** Paciente referido en la figura 8. (A) TC de control al año, con proyecciones MIP con resolución completa de FAVP del LSD (flecha amarilla) y parcialmente del LM (A y B) donde se objetiva una FAV residual con aferencia de 1.5mm (flecha roja)



**Fig. 11:** Paciente de 30 años, hermano de la paciente mostrada en la figura 3, con estudio de ecocardiografía con contraste cuyo resultado fue positivo. Donde se recomienda realizar TC de tórax con contraste. (A) TC de tórax MIP y (B) volumen rendering , donde se evidenció pequeña FAVP simple en el LID, (C) Arteriografía pulmonar, (D)Embolización de la FAVP con Amplatzer de 5mm y coil de 6 x

150mm con oclusión completa, (E) control por TC pulmonar a los 4 meses, con desaparición de la FAV.

## Conclusiones

- Las malformaciones arteriovenosas pulmonares son comunicaciones anormales entre el sistema arterial y venoso.
- El empleo de técnicas como la TCMD, junto al postprocesado de imágenes mediante reconstrucciones multiplanares, volumétricas y proyecciones MIP, así como la angiografía digital, incrementan la precisión y el poder diagnóstico de las fístulas arteriovenosas pulmonares.
- La embolización percutánea en las fístulas arteriovenosas es un procedimiento seguro y relativamente fácil constituyendo el tratamiento de elección frente a la cirugía. No obstante, es recomendable el seguimiento radiológico de estos pacientes, pues pueden producirse recanalizaciones incluso años después del tratamiento.

## Bibliografía / Referencias

- 1.- R. Díaz-Aguilera et al. Embolización de malformaciones arteriovenosas pulmonares: seguimiento clinicorradiológico a largo plazo. Published by Elsevier España. Radiología. 2009;51(1):85-9.
- 2.- Sadao Hayashi, et al. Efficacy of Venous Sac Embolization for Pulmonary arteriovenous Malformations: Comparison with Feeding Artery Embolization. J. Vasc Interv Radiol 2012;23:1566–1577.
- 3.- Jeffrey S.Pollak, et al. Distal Cross-sectional Occlusion Is the “Key” to Treating Pulmonary Arteriovenous Malformations. J Vasc Interv Radiol. 2012;23:1578–1580.
- 4.- M. E. Sánchez Muñoz, et al. Malformaciones vasculares pulmonares: utilidad del TCMD en su diagnóstico. Empleo de TC angiografía, reconstrucciones multiplanares, MIP y volume rendering. SERAM 2012.
- 5.- Miguel Ángel de Gregorio, et al. Malformaciones arteriovenosas pulmonares diagnóstico y tratamiento endovascular. Intervencionismo 2007; 7.2: 68-76.