

Disfunción de las fístulas arteriovenosas para hemodíalisis: Diagnóstico por TC

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Ana María Vargas Díaz, Jacinto Grasa Díaz, Marta Lobo García, Cristina Fernandez Rey, Javier Pereda Rodriguez

Objetivos Docentes

- Evaluar la utilidad de la angiografía TC en el estudio de la disfunción de la fístula arteriovenosa (FAV).
- Familiarizar al radiólogo con esta técnica y mostrar los principales hallazgos de la disfunción temprana y tardía de la fístula.
- Comunicar nuestra experiencia en la evaluación de la disfunción de la FAV usando la técnica de angiografía TC.

Revisión del tema

La insuficiencia renal crónica se caracteriza por la pérdida progresiva e irreversible de la función renal; esta puede ser sustituida por el trasplante renal o por diálisis.

La hemodiálisis es el tratamiento renal sustitutivo inicial y más usado. El número de paciente que requieren hemodiálisis ha aumentado en los últimos años, debido a la mayor prevalencia de la enfermedad.

Existen dos tipo de accesos vasculares para la hemodiálisis:

- Fístula arteriovenosa (FAV).
- Catéter venoso central.

Fig. 1.

Los pacientes en diálisis presentan múltiples comorbilidades (DM, enfermedad cardíaca y enfermedad arterial periférica) que dificultan el mantenimiento de la FAV y favorecen la disfunción de la misma. Así mismo las punciones repetidas de la FAV pueden causar sangrado en el sitio de punción y diferentes grados de fibrosis que finalmente llevan a diferentes complicaciones.

COMPLICACIONES TEMPRANAS:

1. Estenosis arteriales: Interfieren en la maduración de la FAV.

2. Estenosis yuxtaanastomóticas: Es la principal causa de disfunción temprana de la fistula. Se localiza dentro de los 5 cm de la anastomosis y es mas común en el lado venoso. **Figs. 2, 3 y 4.**

3. Estenosis venosa proximal: Es la segunda causa de fallo temprano de la fistula. **Figs. 4 y 5.**

4. Estenosis de las venas centrales principalmente secundarias a antecedentes de catéteres venosos centrales. **Fig. 3.**

5. Venas accesorias: Tercera causa de disfunción. Impiden la maduración de la fistula al redistribuir el flujo. **Fig. 5.**

La estenosis es la principal causa de trombosis del acceso vascular. La mayoría se producen cerca del sitio de la anastomosis, pudiendo afectarse cualquier componente de la fistula incluidos los vasos centrales y su desembocadura a la aurícula derecha.

Las estenosis hemodinámicamente significativas (>50%, asociadas a alteraciones clínicas y hemodinámicas) deben ser tratadas.

COMPLICACIONES TARDÍAS:

1. Estenosis por hiperplasia intimal y compresiones extrínsecas.

2. Estenosis de los injertos protésicos. Figs. 6 y 7.

3. Trombosis secundarias a estenosis: Requiere tratamiento en las primeras 24- 48 horas. En el 15- 20 % de los casos, la trombosis de la FAV se debe a causas no anatómicas (hipotensión arterial, deshidratación, insuficiencia cardíaca, compresión extrínseca, infección y alteraciones de la coagulación)

4. Infecciones secundarias a las punciones repetidas.

5. Aneurismas y pseudoaneurismas: Producidos por punciones repetidas o compresiones insuficientes luego de las punciones. **Fig. 8.**

El pseudoaneurisma en la prótesis se debe a pérdida de la pared protésica por punciones repetidas. En los casos en que se asocian a estenosis proximal del aneurisma venoso deben ser tratados.

6. Isquemia de la extremidad o síndrome de robo asociado a diálisis.

VALORACIÓN DEL ACCESO VASCULAR:

EXPLORACIÓN CLÍNICA:

- Valorar la presencia de cicatrices en extremidades y tórax, accesos previos, cirugías o marcapasos que puedan ser la causa de estenosis venosas o lesiones arteriales.
- Palpación de pulsos e inspección del sistema venoso superficial.

ECOGRAFÍA DOPLER:

- Útil para la planificación de un mapa vascular pre-quirúrgico del acceso vascular.
- Valorar diámetros, flujo y velocidad de los vasos arteriales y venosos.
- Puede detectar lesiones causantes de la disfunción.

- Aporta poca información sobre los troncos venosos centrales.

El examen físico y la ecografía doppler son métodos de detección temprana para la disfunción de la FAV sin embargo, no proporcionan detalles anatómicos precisos para la planificación terapéutica.

ANGIOGRAFIA CON SUSTRACCIÓN DIGITAL (DSA):

- Procedimiento diagnóstico de referencia para el estudio del acceso vascular disfuncionante.
- Es una técnica invasiva pero permite el tratamiento en el mismo acto.
- No permite la visualización de las causas externas de estenosis.
- Requiere múltiples inyecciones de contraste y la utilización de manguitos que pueden llevar a roturas vasculares.

ANGIOGRAFIA POR RM:

- Ausencia de radiación y no necesidad de contraste yodado.
- Buen detalle de todo el árbol vascular.
- La mayor susceptibilidad a los artefactos de movimiento, la tortuosidad de los vasos y el flujo turbulento pueden llevar a la sobrestimación de las estenosis.
- Los largos tiempos de exploración y el alto costo limitan el uso habitual de esta técnica.

ANGIOGRAFÍA POR TCMD:

- Es una técnica con alta resolución temporo-espacial.
- Permite un buen detalle del árbol vascular y presenta mayor cobertura anatómica.
- Es una herramienta útil con alta sensibilidad para detectar oclusiones, estenosis y trombosis, así como para demostrar complicaciones asociadas (calcificaciones, sangrado o infección).
- A pesar de esto, no da información hemodinámica y no permite el tratamiento de las complicaciones en el mismo acto a diferencia de la DSA.
- Los falsos positivos se deben principalmente a pseudoestenosis por compresión de los vasos debido a la posición del brazo durante la exploración.

TÉCNICA DE ESTUDIO:

Los pacientes se exploran en posición de decúbito supino; debido a que la mayoría de los pacientes son mayores y la colocación del brazo por encima de la cabeza puede ser incómoda y favorecer los movimientos durante la exploración, el brazo a explorar se sitúa lo largo del cuerpo dejando un pequeño espacio para evitar compresiones venosas.

En el estudio se incluye todo el árbol vascular incluida la desembocadura de la vena cava superior en la aurícula derecha.

El acceso venoso se realiza a través de un catéter IV de calibre 20 G en una vena periférica, en la extremidad superior contralateral a la FAV, así, los artefactos por endurecimiento del haz causados por el material de contraste se limitan a las venas axilar y subclavia contralaterales permitiendo evaluar el árbol vascular del mediastino superior y la FAV.

- Contraste: 50 cc de Iopamiro 300 a 2.5 ml/seg seguido de un bolo de 50 cc de solución salina.
- La adquisición se obtiene de forma craneo caudal, con técnica de bolus tracking, colocando el ROI en la aorta ascendente, umbral de detección 150 UH y retraso de 18seg.
- Se realizan reconstrucciones multiplanares o curvas y proyecciones 2D y 3D.

Imágenes en esta sección:

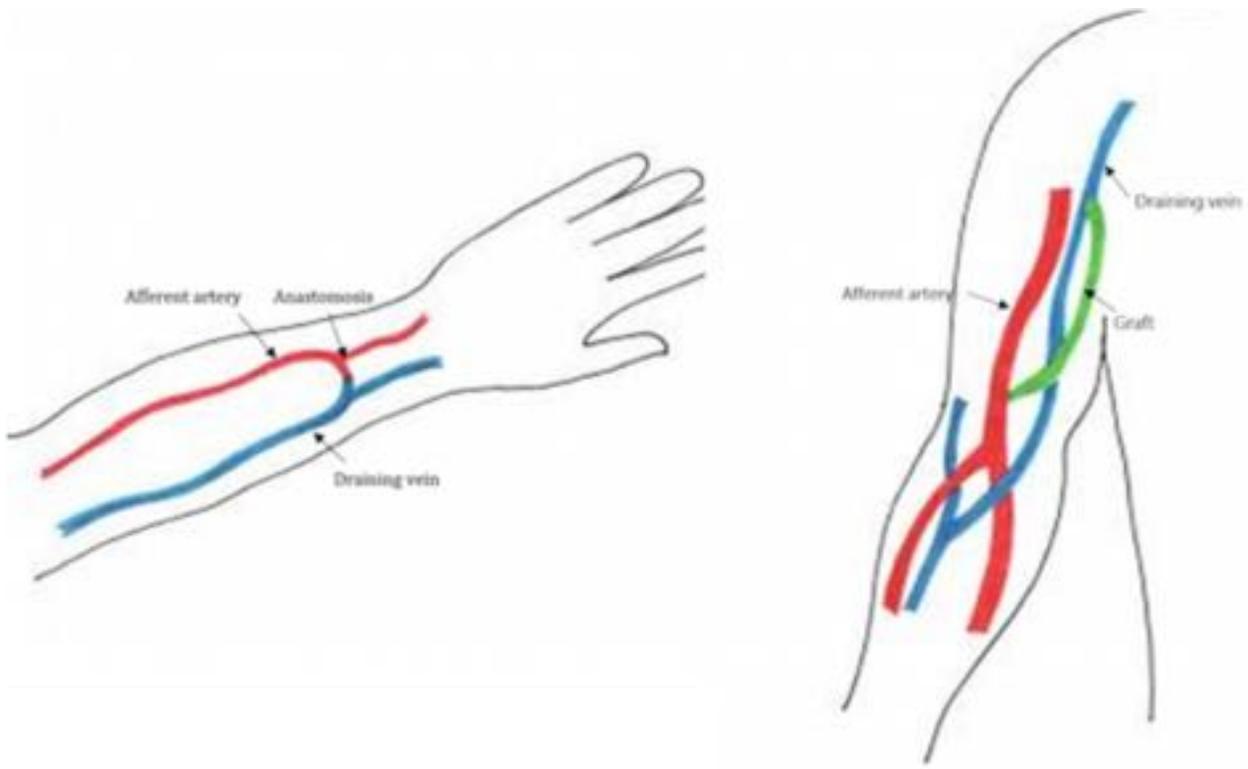


Fig. 1: Componentes de la FAV: - Arteria aferente - Anastomosis (Stent) - Vena de drenaje - Venas centrales

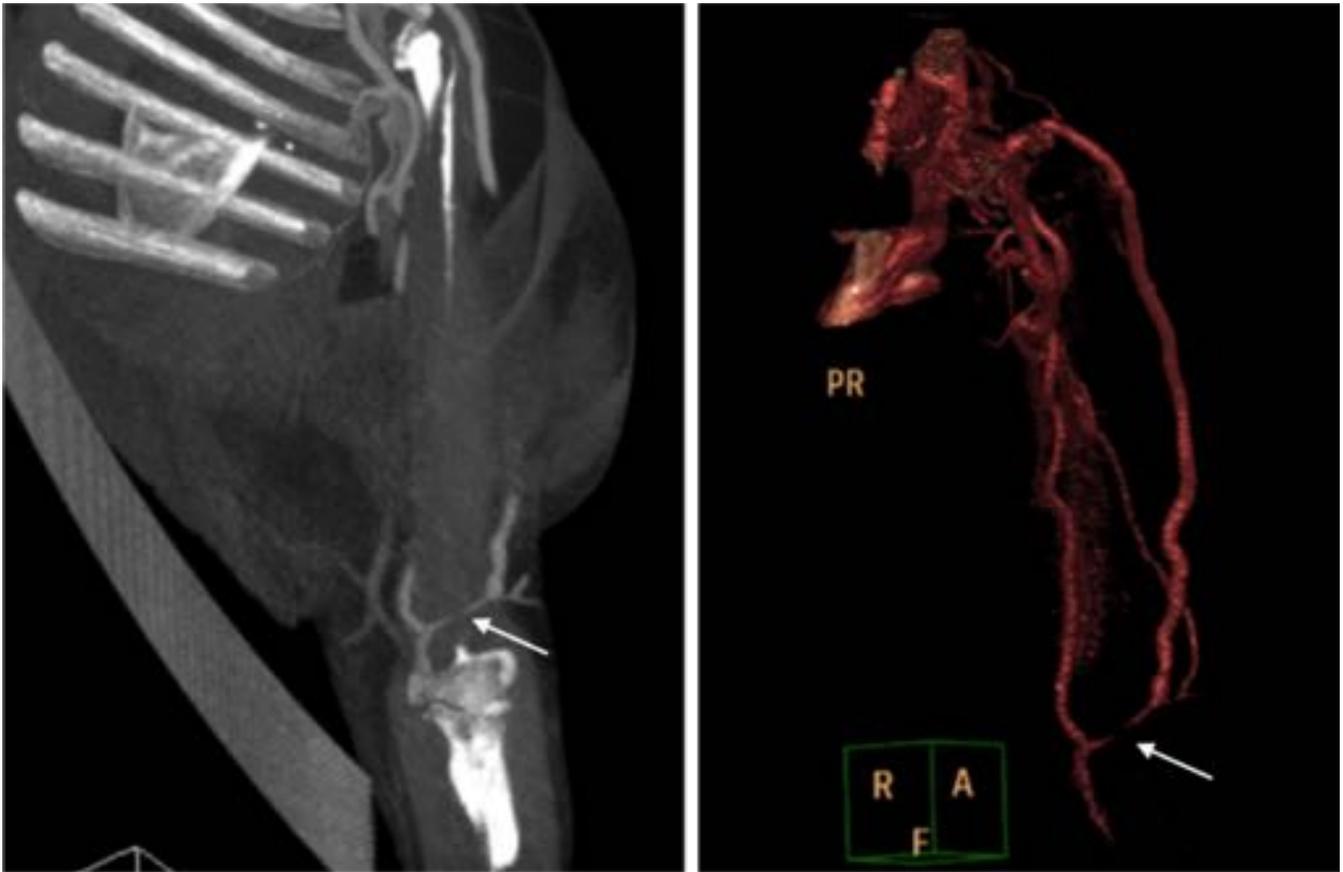


Fig. 2: Mujer de 79 años con IRC secundaria a DM. FAV braquicefálica disfuncionante. Estenosis yuxtananastomótica significativa.



Fig. 3: FAV braquicefálica disfuncionante. Estenosis yuxtananastomótica significativa (flechas en a y b) y trombosis de la vena subclavia (flechas en c y d).

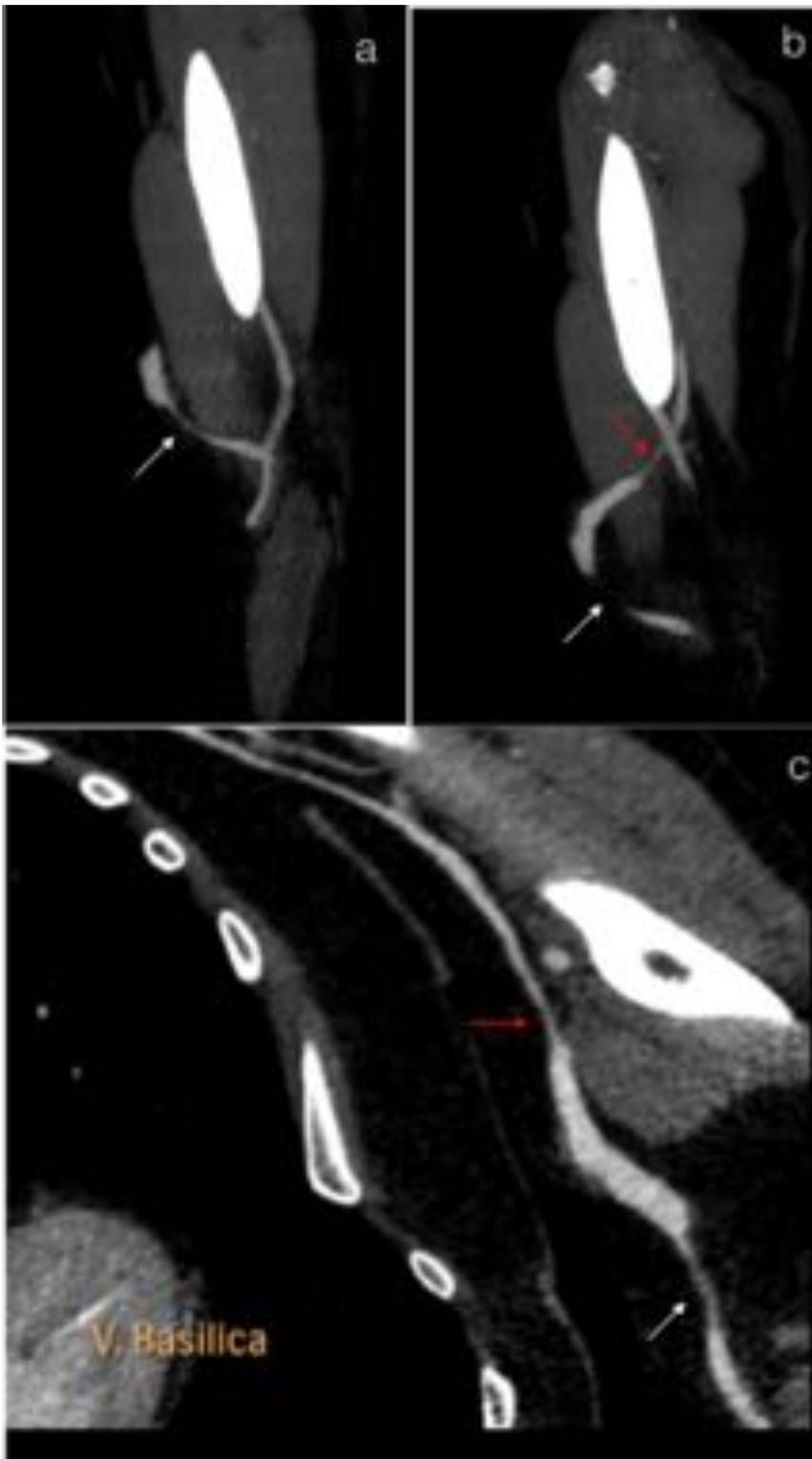


Fig. 4: Mujer de 75 años con IRC secundaria a glomerulonefritis focal. FAV braquiobasilica disfuncionante. Estenosis yuxtaanastomótica significativa (flecha blanca). Estenosis venosa proximal significativa (flecha roja).

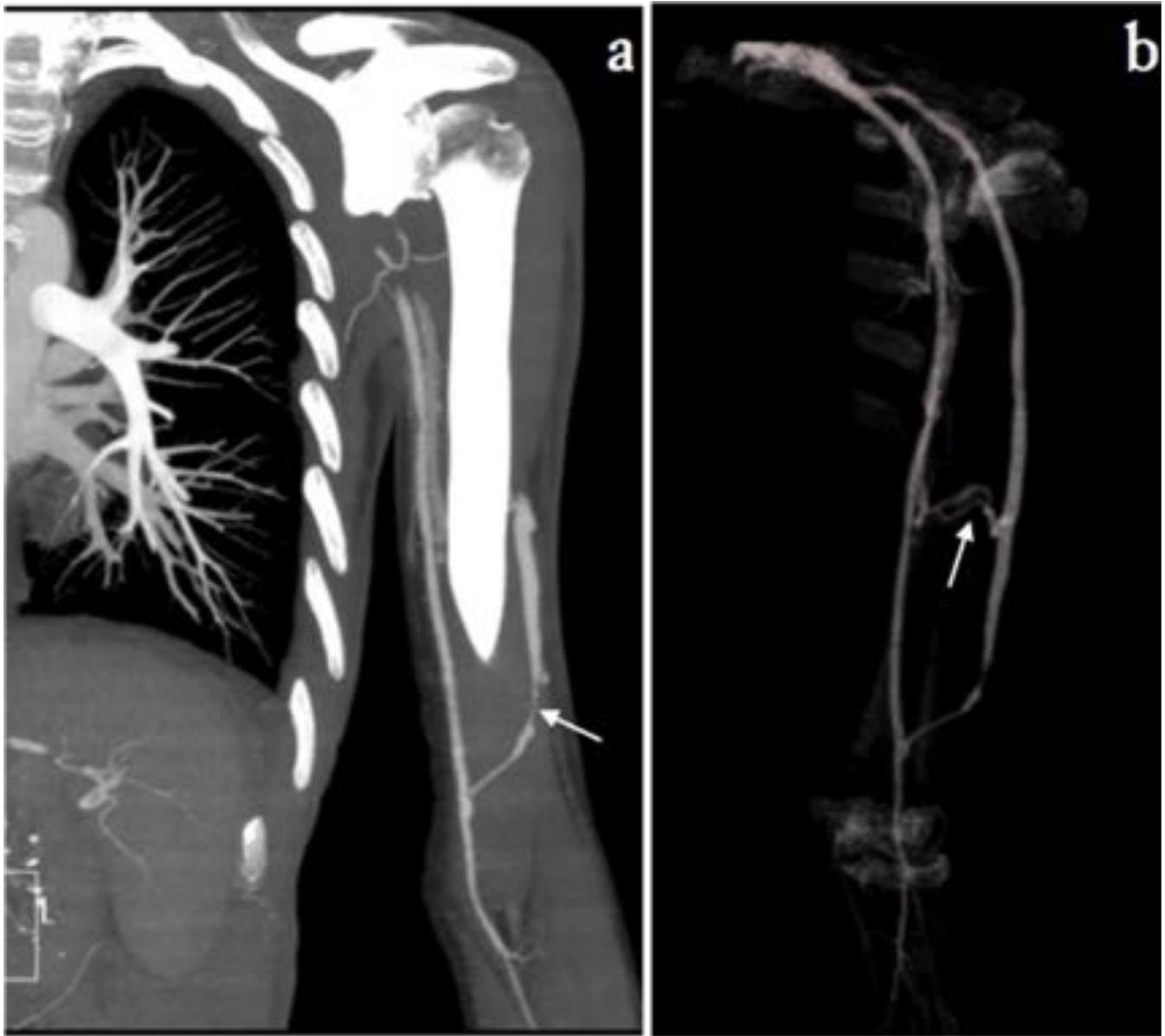


Fig. 5: Varón de 45 años con IRC de rápida evolución secundaria a DM1. FAV braquiocefálica disfuncionante. Estenosis venosa proximal significativa (a). Venas accesorias (b).



Fig. 6: Varón de 62 años con IRC secundaria a poliquistosis hepatorenal. FAV protésica axilo-axilar.

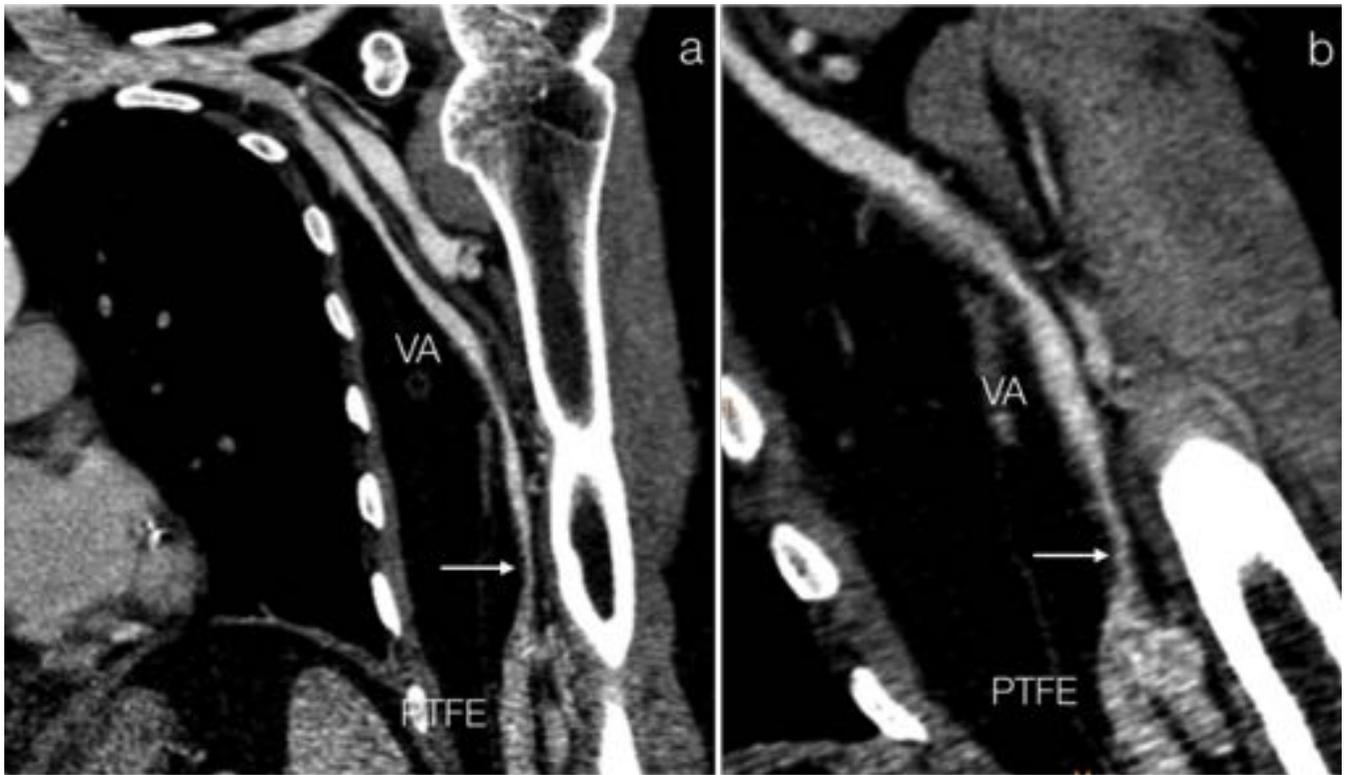


Fig. 7: FAV protésica. Estenosis venosa yuxta-anastomótica.

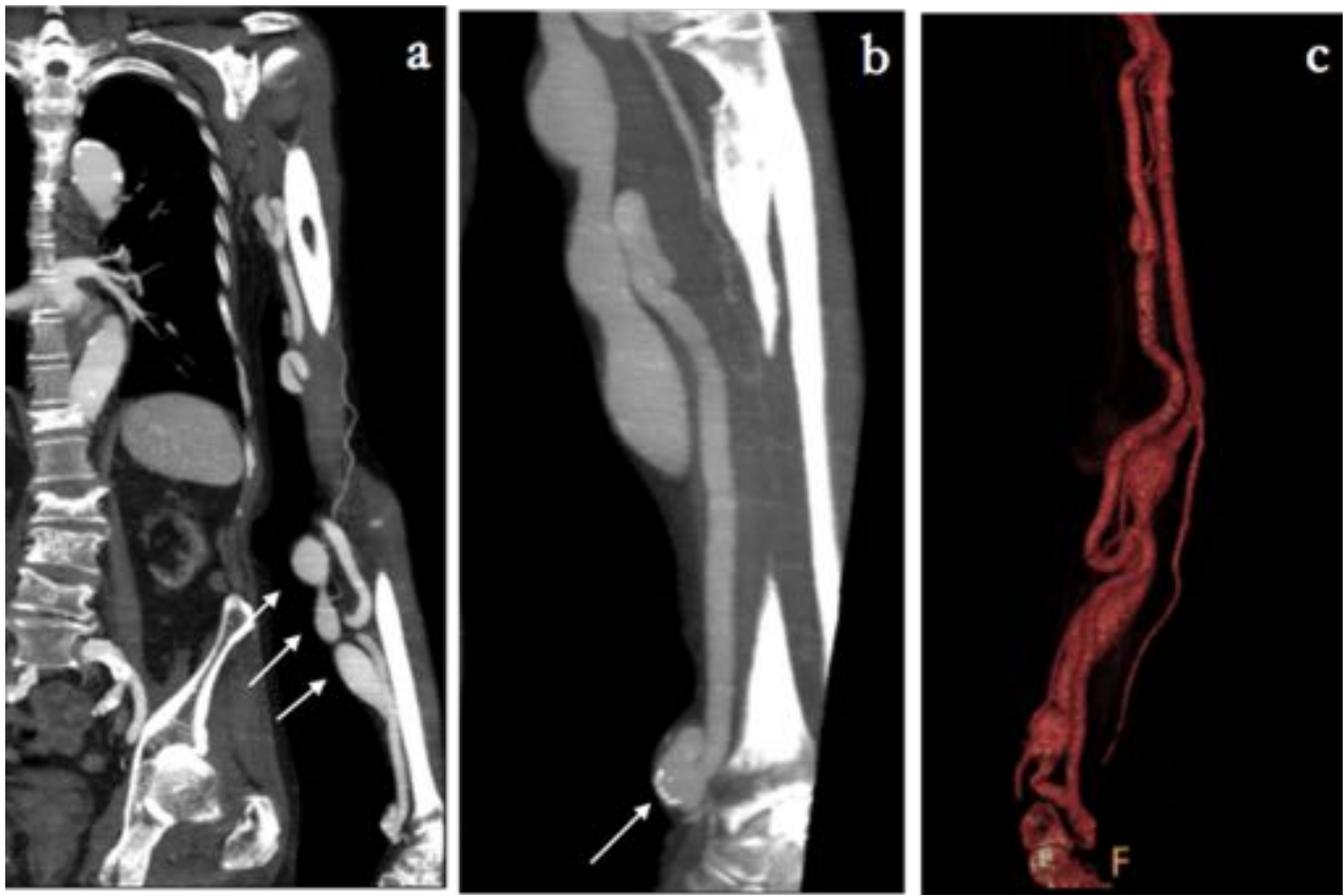


Fig. 8: Varón de 83 años con IRC por nefropatía IgA. FAV radiocefálica. Aneurismas venosos (flechas en a) y calcificaciones en la FAV (flechas en b).

Conclusiones

La angiografía por TCMD es una técnica de imagen no invasiva alternativa para la valoración de la disfunción de la fistula en centros donde no se disponga de radiología intervencionista. Sin embargo dadas las dosis de radiación, en la actualidad debe limitarse a casos donde la terapia intervencionista no es posible, cuando se requieren imágenes antes de la intervención quirúrgica o cuando la fistulografía no sea concluyente.

Bibliografía / Referencias

- Chen MC, Tsai WL, Tsai IC, Chan SW, Liao WC, Lin PC, et al. Arteriovenous fistula and graft evaluation in hemodialysis patients using MDCT: A primer. *Am J Roentgenol.* 2010;194(March):838–47
- Froger CL, Duijm LEM, Liem YS, Tielbeek A V, Donkers-van Rossum AB, Douwes-Draaijer P, et al. Stenosis detection with MR angiography and digital subtraction angiography in dysfunctional

hemodialysis access fistulas and grafts. *Radiology*. 2005;234(1):284–91.

- Heye S, Maleux G, Claes K, Kuypers D, Oyen R. Stenosis detection in native hemodialysis fistulas with MDCT angiography. *Am J Roentgenol*. 2009;192(April):1079–84.

- Ko SF, Huang CC, Ng SH, Lee TY, Hsieh MJ, Lee FY, et al. MDCT angiography for evaluation of the complete vascular tree of hemodialysis fistulas. *Am J Roentgenol*. 2005;185(November):1268–74.

- Cansu A, Soyuturk M, Ozturk MH, Kul S, Pulathan Z, Dinc H. Diagnostic value of color Doppler ultrasonography and MDCT angiography in complications of hemodialysis fistulas and grafts. *Eur J Radiol* [Internet]. Elsevier Ireland Ltd; 2013;82(9): 1436–43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejrad.2013.03.015>

- García Medina J, Lacasa Pérez N, Muray Cases S, Pérez Garrido I, García Medina V. Accesos vasculares para hemodiálisis trombosados: Rescate mediante técnicas de radiología vascular intervencionista. *Nefrología*. 2009;29(3):249–55.

- 8 Alfonso SM, Cruz DO, Yanet D, Cona M. Aneurisma de fistula arteriovenosa para hemodiálisis Hemodialysis arteriovenous fistula aneurysms. *Rev Cuba Cirugía*. 2013;52(3):211–7.

- Tenorio Flores E. Lo que no debe faltar en la evaluación de fístulas arteriovenosas para hemodiálisis. *An Radiol México*. 2007;3:247–50.

- Roca Tey R. El acceso vascular para hemodilisis: La asignatura pendiente. *Nefrología*. 2010;30(3):280–7.

- Ibeas-lópez J, Vallespín-aguado J. Ecografía del acceso vascular para hemodiálisis : conceptos teóricos y prácticos . *Criterios*. *Nefrología*. 2012;3(6):21–35.

- Arboleda FA, Corredor C a F, Carrillo D. Fístulas Arteriovenosas para hemodiálisis. *Nefrol Digit*. 2011;20:399–412.