

Planificación de un acceso vascular para hemodiálisis por parte de Radiología Vascular Intervencionista

José García-Medina¹, Juan José García-Alfonso², Raquel Bernal-Jiménez³

¹Hospital Reina Sofía, Murcia; ²Hospital Miguel Servet, Zaragoza; ³Hospital Royo Villanova, Zaragoza

OBJETIVOS DOCENTES

En un paciente al que se le vaya a incluir en tratamiento renal sustitutivo con hemodiálisis hay que plantearse tres cosas:

1. Cuándo crear un acceso vascular (AV)
 2. Estrategia de creación del AV
 3. Realización del Mapa vascular
-

CUÁNDO CREAR UN ACCESO VASCULAR

- El AV debe planificarse con tiempo y debe ser funcional al comenzar la HD.
 - El 30 % de los enfermos renales crónicos son vistos por nefrología un mes antes de comenzar la diálisis. El 68 % comienzan la diálisis en USA con un catéter (CHOICE Study 2001). El 50 % comienzan la diálisis en ESPAÑA con un catéter (Guías de acceso vascular. SEN). Todo esto tiene consecuencias sobre el futuro del acceso y del paciente.
 - El paciente con ERC debería idealmente ser seguido por el nefrólogo un año antes de su estadio terminal (TFG<25 ml/min) y el acceso vascular debería ser creado varios meses antes de entrar en hemodiálisis (ideal 6 meses).
-

ESTRATEGIA DE CREACIÓN DEL ACCESO VASCULAR

- Existen dos tipos de AV, el central (Catéteres venosos) y el periférico (Fístulas arteriovenosas o FAV). El acceso vascular periférico necesita un examen clínico y exploraciones. El acceso vascular central necesita una ecografía de venas yugulares internas y una exploración de troncos venosos centrales.
 - El acceso vascular periférico debe tener preferencia. La FAV distal es el acceso vascular de referencia en pacientes con ERC. El acceso vascular debe ser creado “idealmente” de 3 a 4 meses antes de comenzar la HD. El acceso vascular debe ser funcional al empezar la HD.
-

CREACIÓN DEL ACCESO VASCULAR PERIFÉRICO

- ***Examen clínico.*** Debe cumplir estos dos requisitos:
 - Venas del sistema venoso superficial del miembro superior (cefálica y basílica) palpables y regulares en todos sus trayectos de antebrazo y brazo (**Figuras 1, 2 y 3**).
 - Arterias radial y cubital con latido.
-

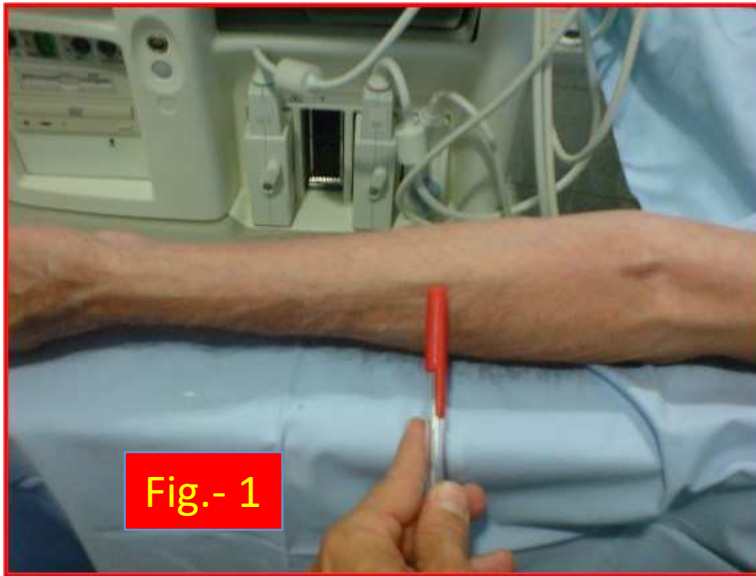


Figura 1.- Vena cefálica de antebrazo

Figura 2.- Vena cefálica del brazo

Figura 3.- Vena basílica del antebrazo

CREACIÓN DEL ACCESO VASCULAR PERIFÉRICO

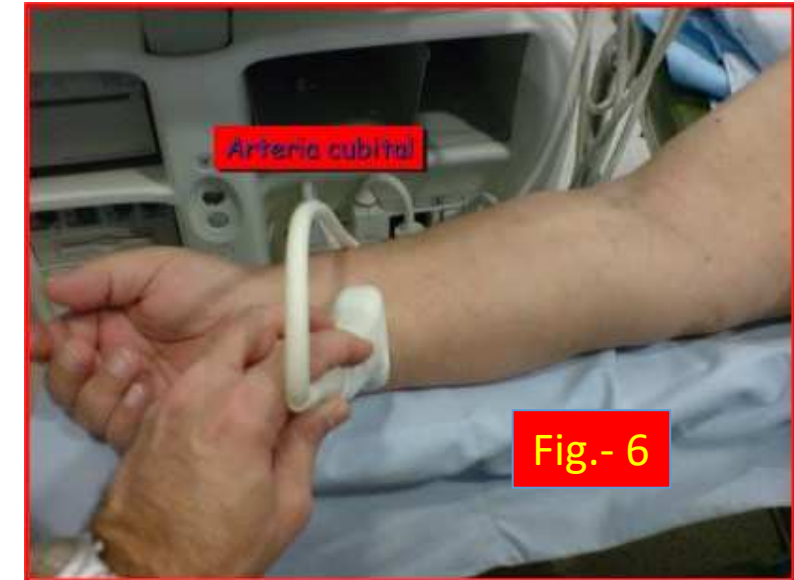
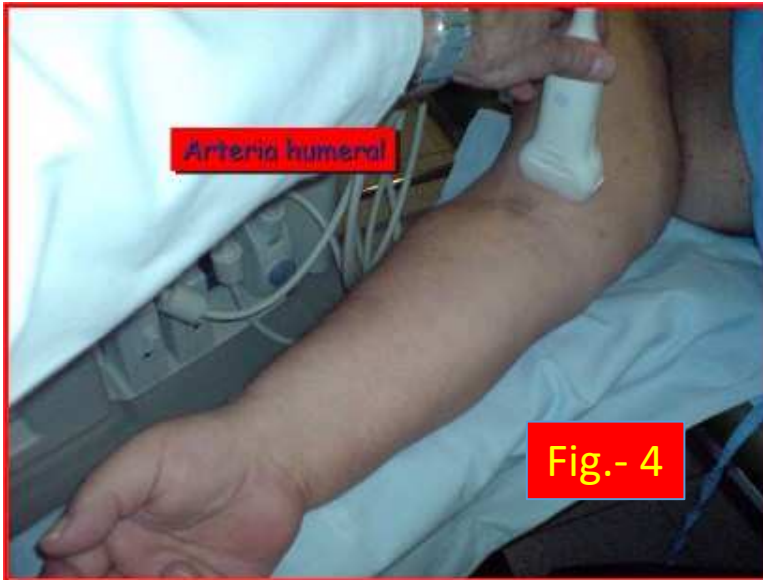
- ***Flebografía.***

- Se realiza cuando no se palpa ninguna vena en el antebrazo (paciente multipuncionado, obeso, venas atípicas, etc.).
 - Debe incluir todo el miembro superior hasta la vena cava superior.
-

CREACIÓN DEL ACCESO VASCULAR PERIFÉRICO

- ***Ecografía.***

- A veces suficiente, pero operador dependiente.
 - Información sobre diámetros de los vasos.
 - Información sobre profundidad de los vasos.
 - Información sobre ateromatosis arterial (**Figuras 4, 5 y 6**).
-



Figuras 4, 5 y 6.- Rastreo ecográfico en el codo para valorar la arteria humeral y en la muñeca para las arterias radial y cubital.

OPCIONES QUIRÚRGICAS EN LA CREACIÓN DEL AV PERIFÉRICO

- ***FAV en el antebrazo:***

- Vena cefálica visible en la exploración clínica, en la ecografía o en la flebografía (FAV distal).
 - Si arterias ateromatosas, FAV en tercio medio antebrazo (aunque existe la posibilidad de tratar la arteria proximal en la fase de maduración con angioplastia con balón).
-

OPCIONES QUIRÚRGICAS EN LA CREACIÓN DEL AV PERIFÉRICO

- ***FAV en el brazo:***

- Ausencia de venas visibles en el antebrazo.
- Estudiar las venas del brazo (basílica y cefálica)

- ***FAV protésica:***

- Fracaso de una FAV nativa en antebrazo y/o brazo.
-

¿POR QUÉ UN MAPA VASCULAR?

- Evitar cirugías fallidas (**Figura 7**):
 - Edemas por estenosis venosas centrales (**Figura 8**).
 - Isquemia arterial y robo.
 - Prevenir complicaciones poscirugía.
 - Prever futuros tratamientos:
 - Cirugía en dos tiempos (**Figuras 9 y 10**).
 - Tratamientos radiológicos (ATP) (**Figura 11**).
-

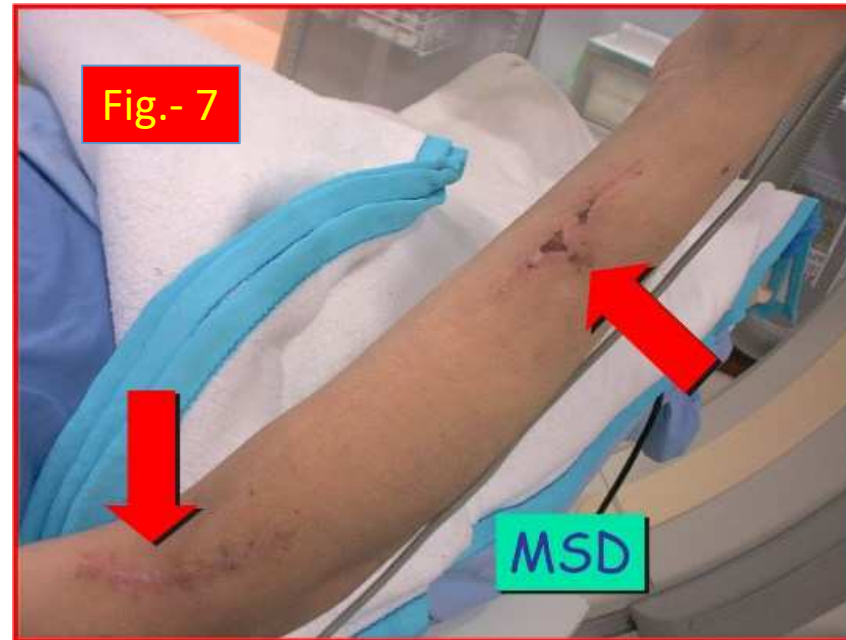


Figura 7.- Paciente de 30 años a la que se le realizaron dos FAV nativas en la muñeca y en el codo derechos que no maduraron. Las flechas muestran las cicatrices de las fístulas.

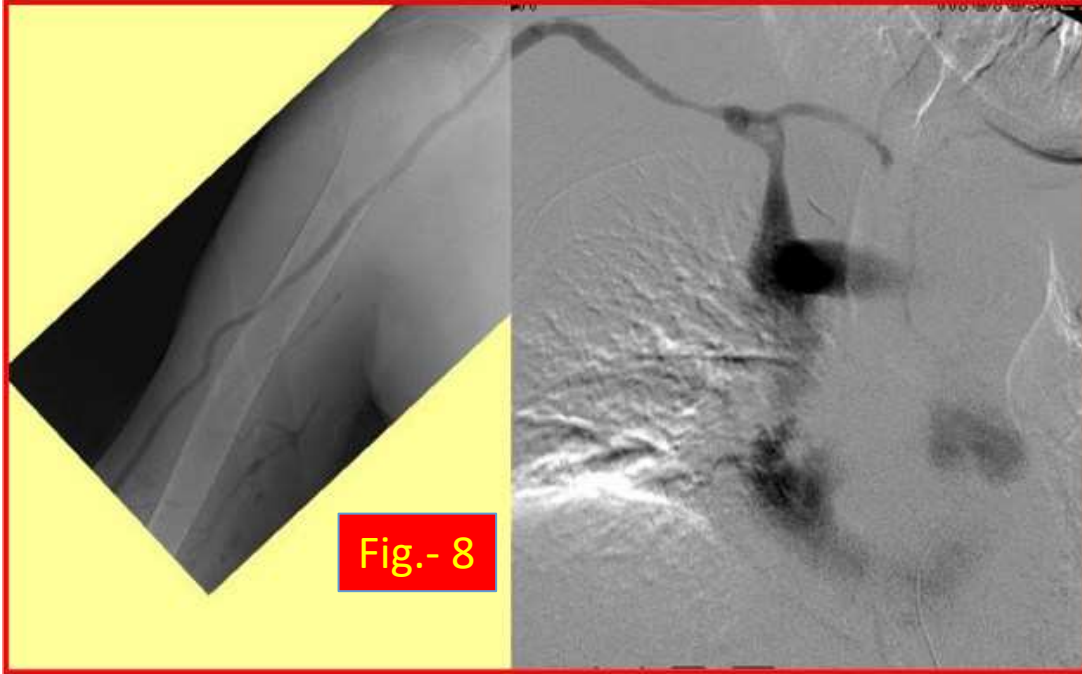
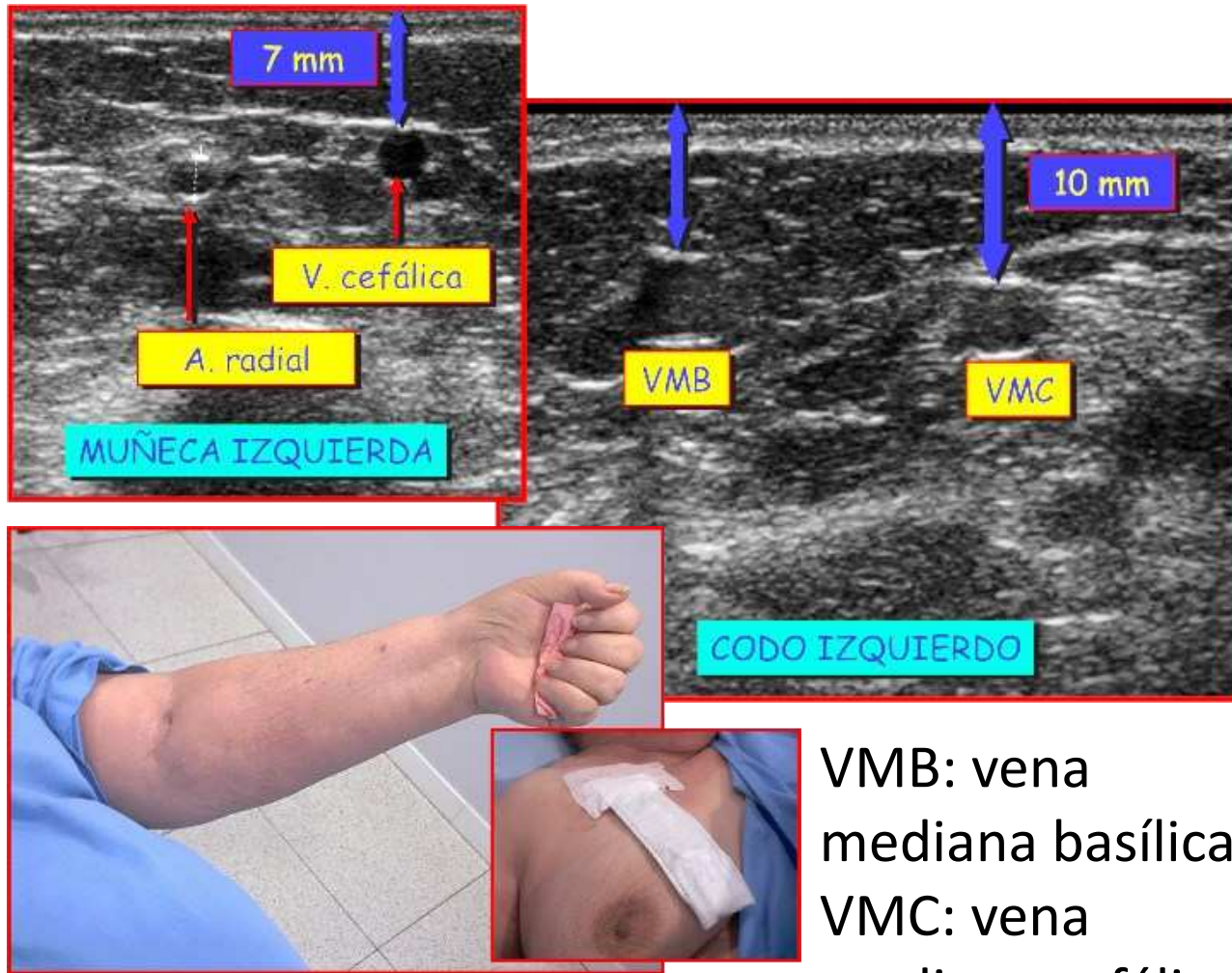


Figura 8.- Flebografía con CO2 en un paciente en prediálisis. Estenosis del tronco venoso braquiocefálico derecho.

Una FAV húmero cefálica derecha futura debería advertir un posible desarrollo de edema de la extremidad, en cuyo caso habría que realizar ATP venosa central derecha.



VMB: vena
mediana basílica.
VMC: vena
mediana cefálica.

Figura 9.- Mujer de 70 años, obesidad, venas profundas, portadora de CVC tunelizado yugular derecho, a la que se le realiza un mapa vascular ecográfico del miembro superior izquierdo. Se le hizo una FAV radiocefálica izquierda a la que, en un segundo tiempo, se le superficializó la vena cefálica del antebrazo. VMB: vena mediana basílica. VMC: vena mediana cefálica.

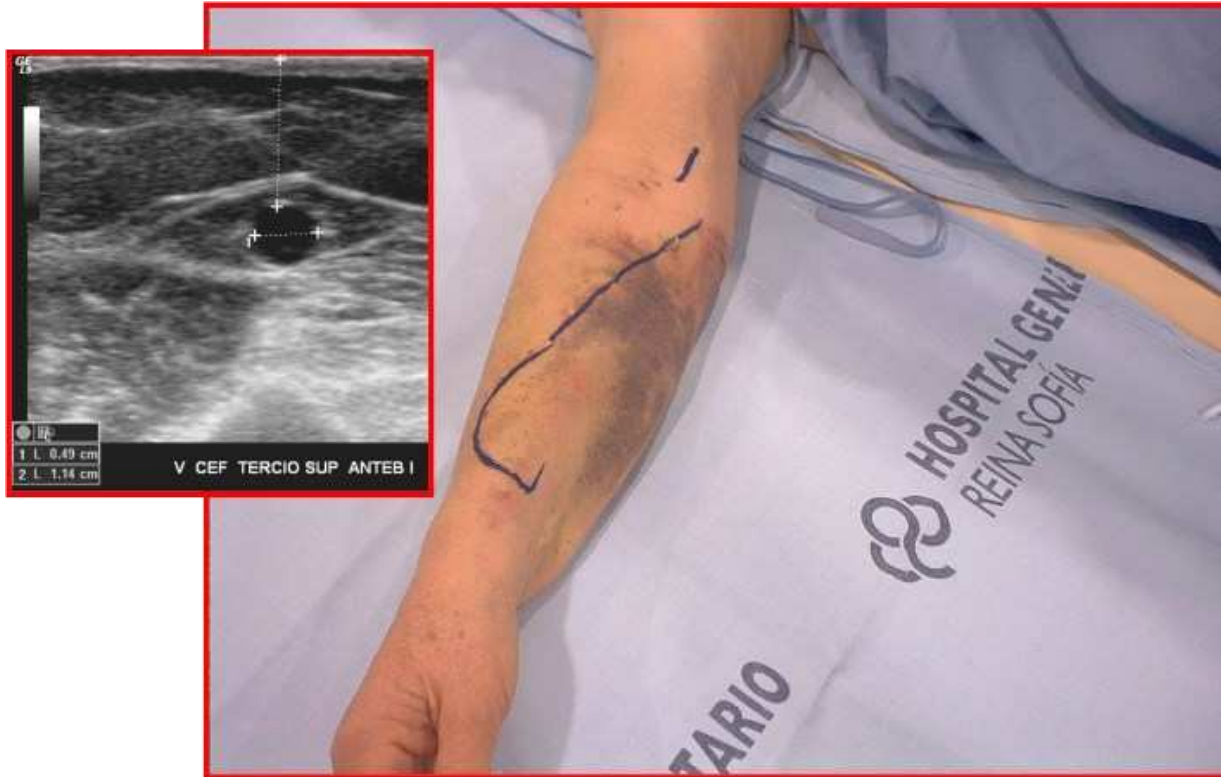
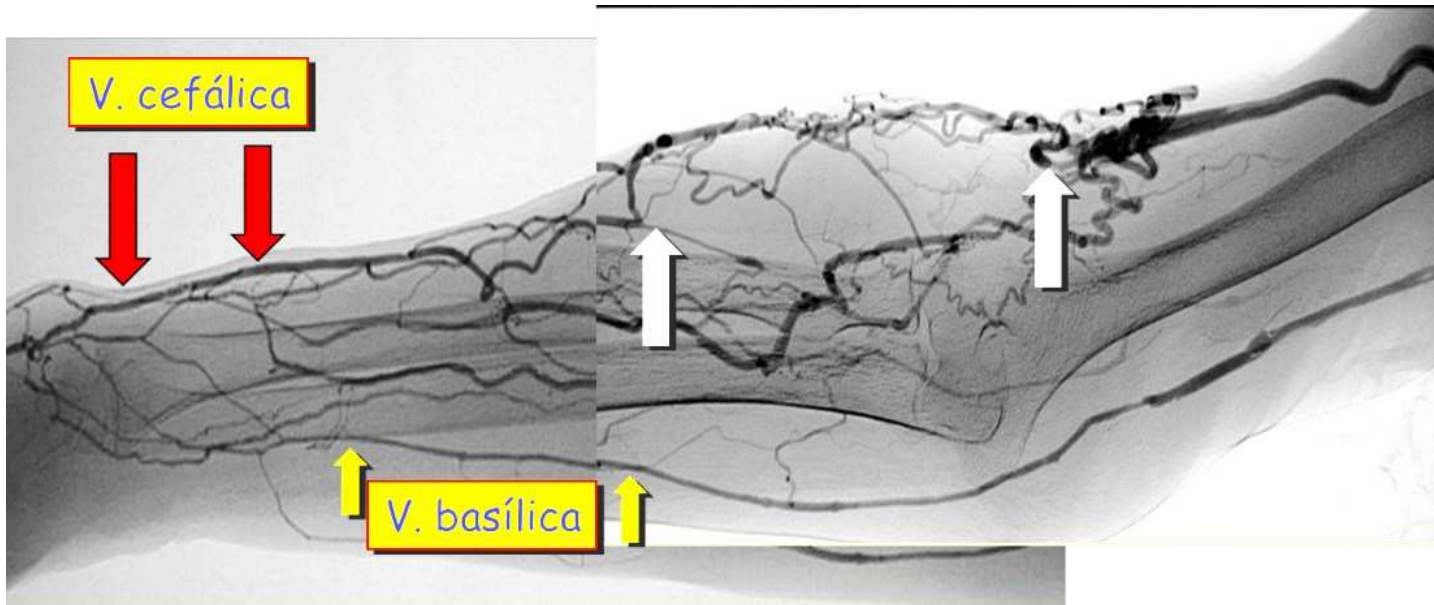


Figura 10.- FAV radiocefálica con seudorretrazo de la maduración por vena cefálica del antebrazo profunda. Un mapa vascular prequirúrgico – que no se hizo – y una ecografía de control de la maduración, hubieran advertido de no comenzar a puncionar, como sí se hizo. La solución fue la superficialización de la vena cefálica del antebrazo.



Una FAV RC con la anastomosis en la muñeca es factible, pero habría que intentar recanalizar y hacer ATP con balón en la oclusión del codo.

Figura 11.- Mapa vascular del MS derecho. Vena cefálica en la muñeca de buen calibre y una oclusión por debajo del codo con revascularización por encima del mismo a nivel del brazo (flechas blancas). Venas medianas ocluidas. Vena basílica de antebrazo y brazo permeables.

TIPOS DE MAPA VASCULAR

- Ultrasonidos
- Flebografía

MAPA ECOGRÁFICO

- Ecografía bidimensional (Modo B)
 - Doppler pulsado
 - Doppler color
-

MAPA ECOGRÁFICO

- ***Estudio arterial ecográfico:***
 - Diámetro arterial (menos de 2 mm conduce al fracaso)
 - Despistaje de variaciones anatómicas
 - ***Estudio venoso ecográfico:***
 - Diámetro menor de 2 mm no es aceptable
 - Localiza estenosis y/o oclusiones
 - Puede plantear una dilatación con balón posterior a la creación de la FAV
 - ***Estudio de partes blandas ecográfico:***
 - Relación de superficialidad de la vena
 - Espesor del panículo adiposo
-

MAPA FLEBOGRÁFICO

FLEBOGRAFÍA CON CONTRASTE YODADO

- Es el examen de referencia
 - Debe visualizar perfectamente toda la red venosa desde la muñeca hasta la VCS (**Figura 12**)
 - Contraindicado si existe IR severa:
 - **En prediálisis, contraste diluido (3 ml de yodo en 90 ml de suero fisiológico)**
 - Se puede limitar al MS no dominante
-

YODO



Figura 12.- Flebografía con yodo del MS izquierdo. En antebrazo se rellena una buena vena cefálica, así como las venas del codo, del brazo y venas centrales. En este caso, se realizó una FAV radiocefálica.

PROTOCOLO DE FLEBOGRAFÍA CON YODO

Contraste **yodado** no-iónico de baja osmolaridad (Iodixanol 320 mg de yodo/ml) diluido en suero salino:

- 10 ml de yodo diluidos en 100 ml de suero salino.
 - 10 ml por serie a una velocidad de 2 ml/seg: 1 ml de yodo por serie.
 - 3 series (venas del antebrazo PA y L y fosa antecubital PA, con compresor): **3 ml de contraste yodado total.**
-

FLEBOGRAFÍA CON CO₂

- La mejor alternativa al contraste yodado (**Figura 13**):
 - ✓ Alergias al yodo
 - ✓ IR severa
 - Gas difusible que se elimina rápidamente por el pulmón
 - Contraindicaciones (excepcionales):
 - ✓ Shunts cardíacos derecha-izquierda.
 - FAV pulmonares (Rendu Osler).
-

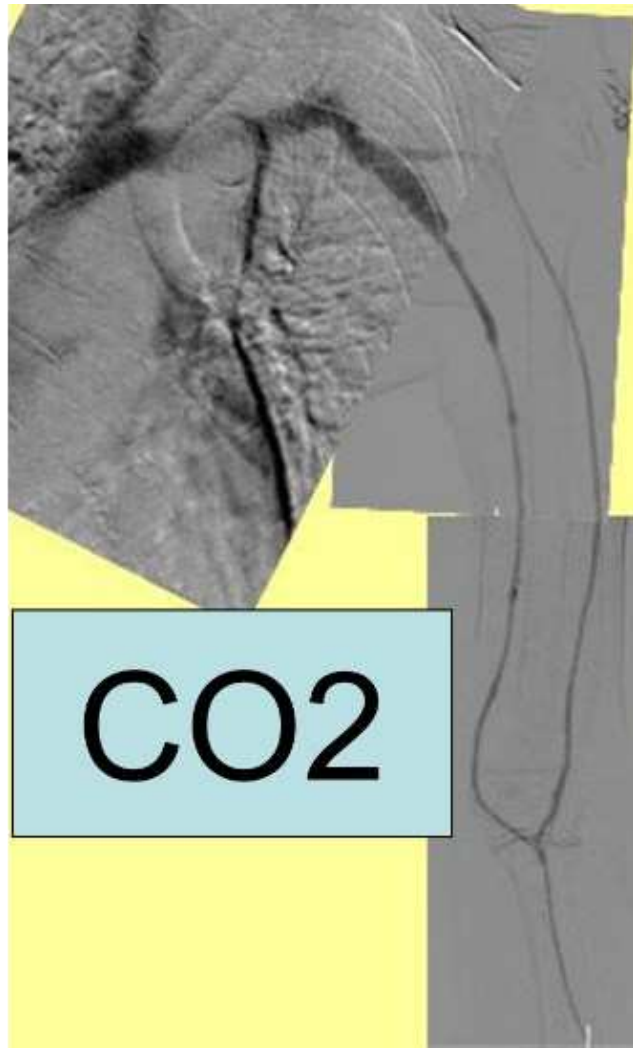


Figura 13.- Flebografía con CO2 del MSI, en la que se observan las venas medianas del codo, las venas basílica y cefálica del brazo y las venas centrales permeables y sin lesiones.

PROTOCOLO DE FLEBOGRAFÍA CON CO2

- 60 ml de CO2 por serie para las venas del brazo y centrales.
- 180-240 ml de CO2 total.

INDICACIONES DEL MAPA VASCULAR FLEBOGRÁFICO

- Prediálisis estadio 4 que podrían comenzar hemodiálisis y fueran a necesitar una FAV
 - FAV previas fallidas
 - Pobre desarrollo de las venas superficiales
 - Extremidades obesas
 - Pacientes portadores de catéteres venosos centrales con potenciales estenosis venosas
 - Múltiples punciones venosas previas
-

PREPARACIÓN DEL PACIENTE

- Elección de la extremidad superior no dominante en los pacientes que no han tenido ninguna FAV. En pacientes que han tenido FAV, realizar la flebografía en los dos MMSS
 - Ayunas: no es necesario, pudiendo hacer una comida ligera pocas horas antes de la prueba
 - Analítica: coagulación
 - Consentimiento informado
-

SERIES FLEBOGRÁFICAS

- 1ª serie: PA antebrazo con torniquete, con yodo (**Figura 14**)
 - 2ª serie: Lateral antebrazo con torniquete, con yodo.
 - 3ª serie: PA codo con torniquete, con yodo (**Figura 15**)
 - 4ª serie: PA codo sin torniquete, con CO2.
 - 5ª serie: PA brazo sin torniquete, con CO2 (**Figura 16**)
 - 6ª serie: PA tórax con CO2 (**Figura 17**)
-

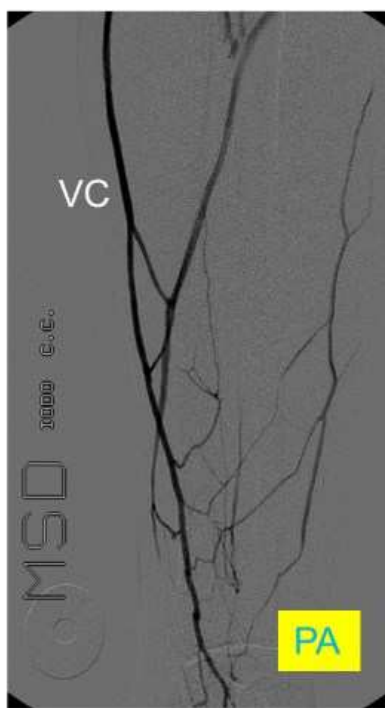
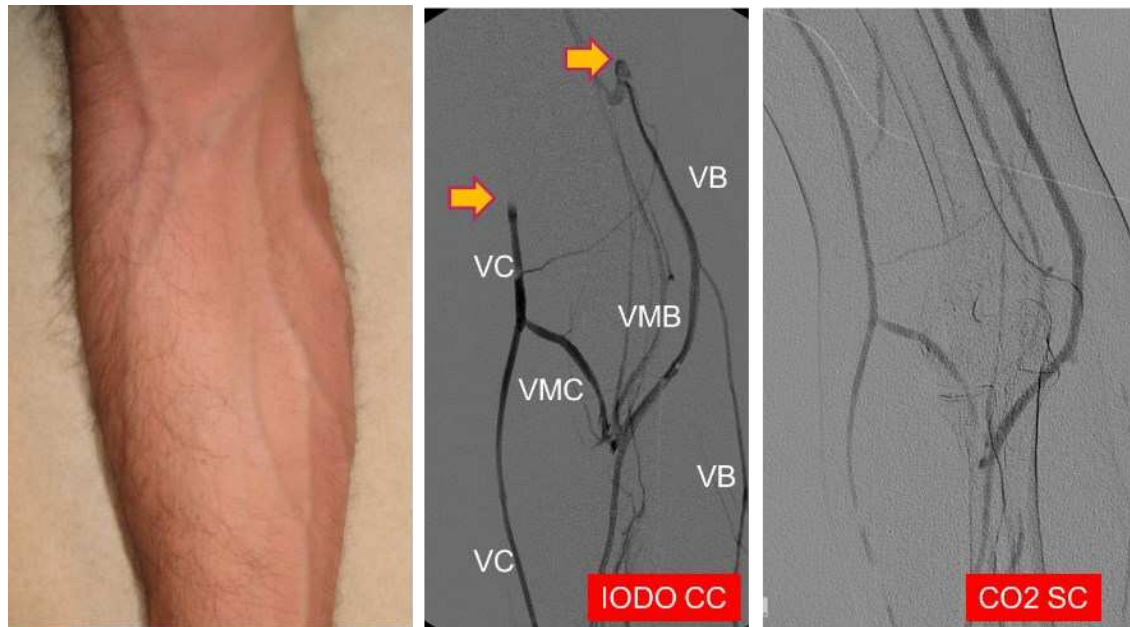


Figura 14.- Flebografía con iodo diluido en posiciones pósterio anterior y lateral de MS derecho. Se observa una vena cefálica (VC) de buen calibre, permeable y sin lesiones.



VC: vena cefálica. VB: vena basílica.
VMC: vena mediana cefálica. VMB:
vena mediana basílica. CC: con
compresor. SC: sin compresor.

Figura 15.- Centraje en el codo.
La primera serie se realiza con
yodo diluido y con compresor en
el hueco axilar, en donde las
flechas muestran la detención
del contraste. La siguiente serie
es con CO2 y sin compresor,
viendo rellenarse las venas
cefálica y basílica del brazo.

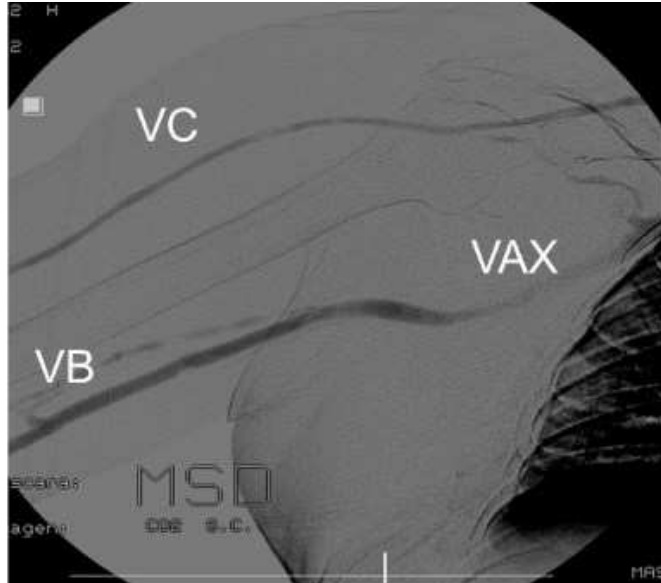


Figura 16.- Serie centrada en el brazo y hombro derechos, sin compresor y con inyección de CO2. Se rellenan las venas cefálica del brazo (VC), la vena basílica (VB) y la vena axilar (VAX). El miembro superior a estudio permanece en ligera abducción.

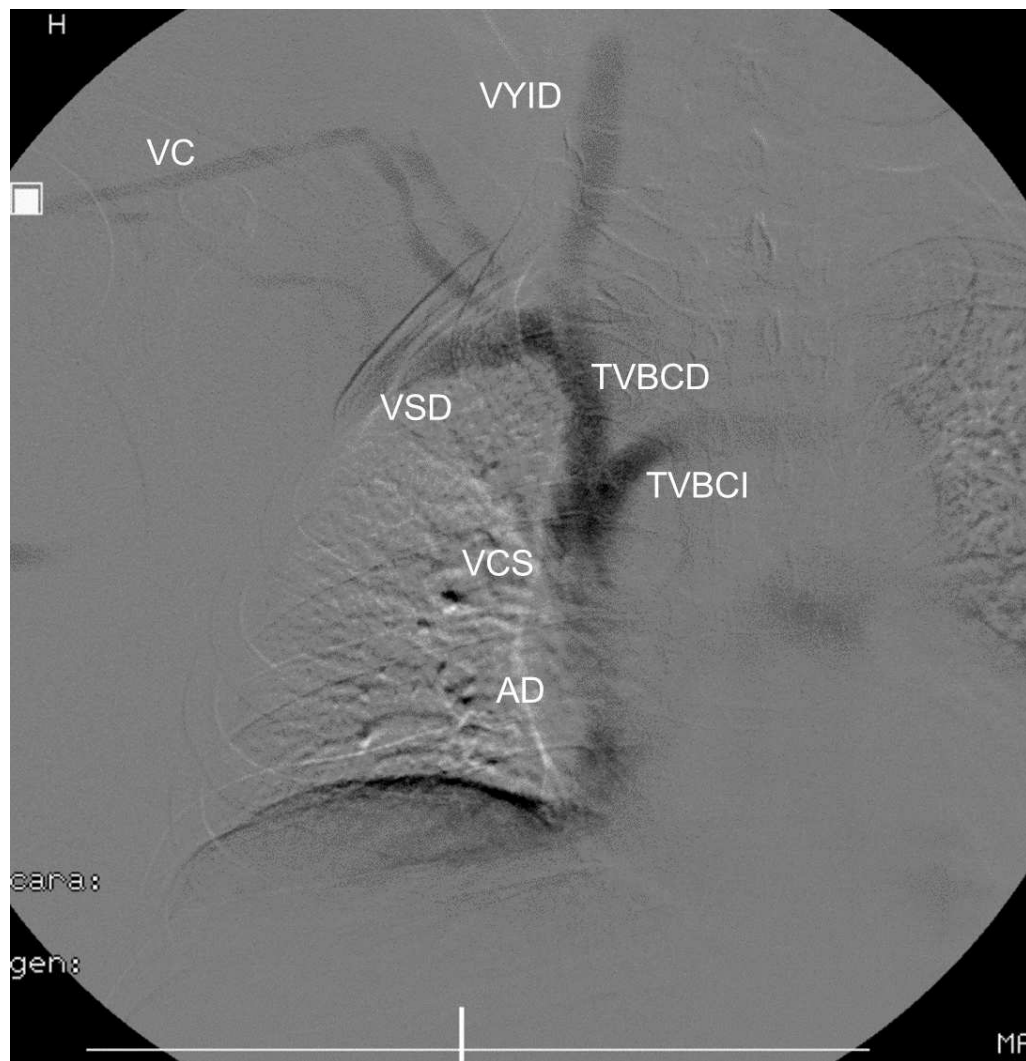


Figura 17.- Última serie con CO2 para valorar venas centrales. VC: vena cefálica del brazo. VSD: vena subclavia derecha. VYID: vena yugular interna derecha. TVBCD: tronco venoso braquiocefálico derecho. TVBCI: tronco venoso braquiocefálico izquierdo. VCS: vena cava superior. AD: aurícula derecha.

CONCLUSIONES

- El mapa vascular es necesario siempre que se le vaya a realizar un acceso vascular periférico a un paciente con enfermedad renal crónica
 - Aunque la ecografía se ha convertido en el mapeo más frecuente, la flebografía es un estudio que los radiólogos vasculares debemos conocer y proponérselo a los nefrólogos como segunda opción.
-

REFERENCIAS

1. Sidawy AN, Spergel LM, Besarab A, et al. The Society for Vascular Surgery: clinical practice guidelines for the surgical placement and maintenance of arteriovenous hemodialysis access. J Vasc Surg. 2008;48(Suppl 5):S2-25.
 2. Heye S, Maleux G, Marchal G. Upper-extremity venography: CO₂ versus iodinated contrast material. Radiology. 2006;241(3):902-8.
 3. Ehrman KO, Taber TE, Gaylord GM, Brown PB, Hage JP. Comparison of diagnostic accuracy with carbon dioxide versus iodinated contrast material in the imaging of hemodialysis access fistulas. J Vasc Interv Radiol. 1994;5(3):409-14.
-

4. Heye S, Fourneau I, Maleux G, et al. Preoperative mapping for haemodialysis access surgery with CO₂ venography of the upper limb. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2010;39(3):340-5.
 5. Kariya S, Tanigawa N, Kojima H, et al. Efficacy of carbon dioxide for diagnosis and intervention in patients with failing hemodialysis access. *Acta Radiol.* 2010;51(3):262-7.
 6. Lok CE, Huber TS, Lee T, et al. KDOQI clinical practice guideline for vascular access: 2019 update. *Am J Kidney Dis.* 2020;75(4 Suppl 2):S1-164.
 7. Dariushnia SR, Walker TG, Silberzweig JE, et al. Quality improvement guidelines for percutaneous image-guided management of the thrombosed or dysfunctional dialysis circuit. *J Vasc Interv Radiol.* 2016;27(1):1-7.
-