



Importancia del radiólogo en la valoración de las lesiones vasculares postraumáticas de extremidades.

Francisco Aneiros Róson, Mario Roquette Mateos,
Manuel Brioso Díez, Eugenia Rangel Villalobos,
José Coronado García, Celia Córdoba Clavero,
Pedro Aguado Linares, Daniel Moreno Real

Hospital Universitario Virgen Macarena, Sevilla

OBJETIVOS DOCENTES:

- Conocer la importancia del papel del radiólogo en el diagnóstico de las lesiones vasculares postraumáticas de las extremidades.
- Revisar los hallazgos característicos de las patologías vasculares traumáticas a través de la angiotomografía computarizada (angio-TC) y la ecografía doppler. Las patologías que trataremos serán:
 - **Oclusión vascular**
 - **Diseccción arterial**
 - **Sangrado**
 - **Aneurisma**
 - **Fístula arterio-venosa**

INTRODUCCIÓN:

Las lesiones vasculares traumáticas consisten en la lesión de un vaso venoso, arterial o linfático debido a un traumatismo o golpe. Se afectan más frecuentemente en las extremidades inferiores.

Según su mecanismo de lesión se clasifican en **traumatismo penetrante**, que en nuestro medio suelen ser secundarias a fracturas óseas, donde los fragmentos óseos desplazados lesionan el vaso; o **traumatismo cerrado**, ambos mecanismos pueden requerir estudio mediante pruebas de imagen.

Un exhaustivo estudio inicial deberá aportar los datos necesarios para guiar la sospecha diagnóstica. Los hallazgos clínicos más frecuentes van a ser: impotencia funcional, hematomas o isquemia de la extremidad con ausencia o asimetría de pulsos distales.

La prueba diagnóstica de elección es la **angio-TC**. También es posible su valoración mediante **ecografía Doppler**, que adquirirá mayor importancia en la caracterización de determinadas patologías vasculares y para el control y seguimiento de estas patologías.

DIAGNÓSTICO:

Para la realización y valoración de la angio-TC existe una serie de recomendaciones:

- Asegurarnos de la **adecuada repleción de los vasos** de interés mediante una adquisición arterial utilizando la técnica de *bolus tracking* y una adquisición tardía para la fase venosa (80-90 segundos). La región anatómica de interés para el *bolus tracking* será:
 - Para miembros superiores el cayado aórtico.
 - Para miembros inferiores la bifurcación ilíaca.
- Las **reconstrucciones multiplanares**, las **proyecciones de máxima intensidad** y las **reconstrucciones 3D** permitirán una mejor valoración de las lesiones y servirán para una mejor aproximación anatómica de cara a la decisión terapéutica.
- La utilización del **split bolus** en sospecha de lesiones vasculares es **controvertido**, ya que la sensibilidad a la hora de distinguir entre sangrados arteriales y venosos se encontrará disminuida por la adquisición conjunta de ambas fases.

DIAGNÓSTICO:

El papel del radiólogo no se limita a identificar el tipo de lesión, necesitaremos hacer hincapié en una serie de ítems que tendrán gran importancia a la hora de tomar decisiones terapéuticas:

- **Tamaño** de la lesión
- Distancia con respecto a **ramas vasculares** más cercanas
- Presencia/ausencia de **revascularización distal**
- **Otras lesiones asociadas**
- Hallazgos de interés para un posible **acceso intravascular** (anomalías y estenosis vasculares, presencia de ateromatosis...)



Fig. 1: Tamaño de la oclusión (*línea naranja*) y distancia con respecto a su rama más proximal (*línea roja*).

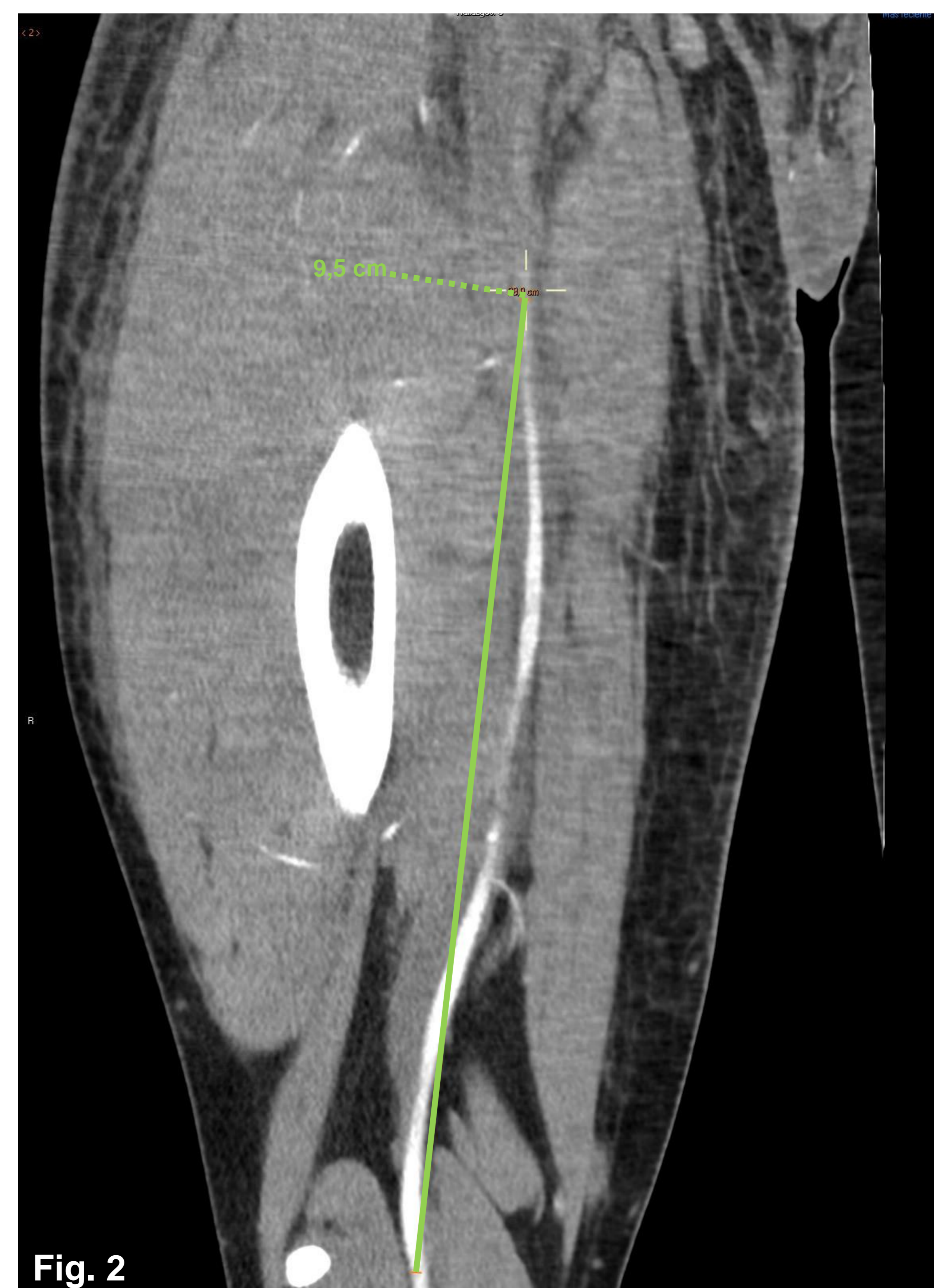


Fig. 2: Distancia de la lesión con respecto a posible punto de acceso intravascular (*línea verde*).

OCLUSIÓN VASCULAR (I):

La oclusión vascular consiste en la detención traumática de flujo en un vaso puede deberse a múltiples causas: espasmo, compresión extrínseca, sección, trombo o disección.

Va a suponer una emergencia quirúrgica por el riesgo de pérdida del miembro por isquemia.

ANGIO-TC:

- Ausencia de repleción del vaso
- Valorar causa:
 - Ocupación del vaso por trombo
 - Disección o laceración
 - Compresión extrínseca



Fig. 3: Reconstrucción MIP donde se observa la oclusión de la arteria femoral superficial con desestructuración del fragmento obstruido.

Fig. 4: Reconstrucción 3D que permite una aproximación anatómica de la lesión.

OCLUSIÓN VASCULAR (II):

ECOGRAFÍA DOPPLER:

- Ausencia de flujo mediante Doppler
- **Vaso arterial preobstrucción:** normal o ↓ Velocidad Sistólica (Vs), ↓ Velocidad Diastólica (Vd), ↑↑ Índice de Resistencia (IR).
- **Vaso arterial postobstrucción:** ausencia de flujo o onda de tipo bifásica (*parvus tardus*) con ↓ Vs, ↑ Vd, ↓ IR.

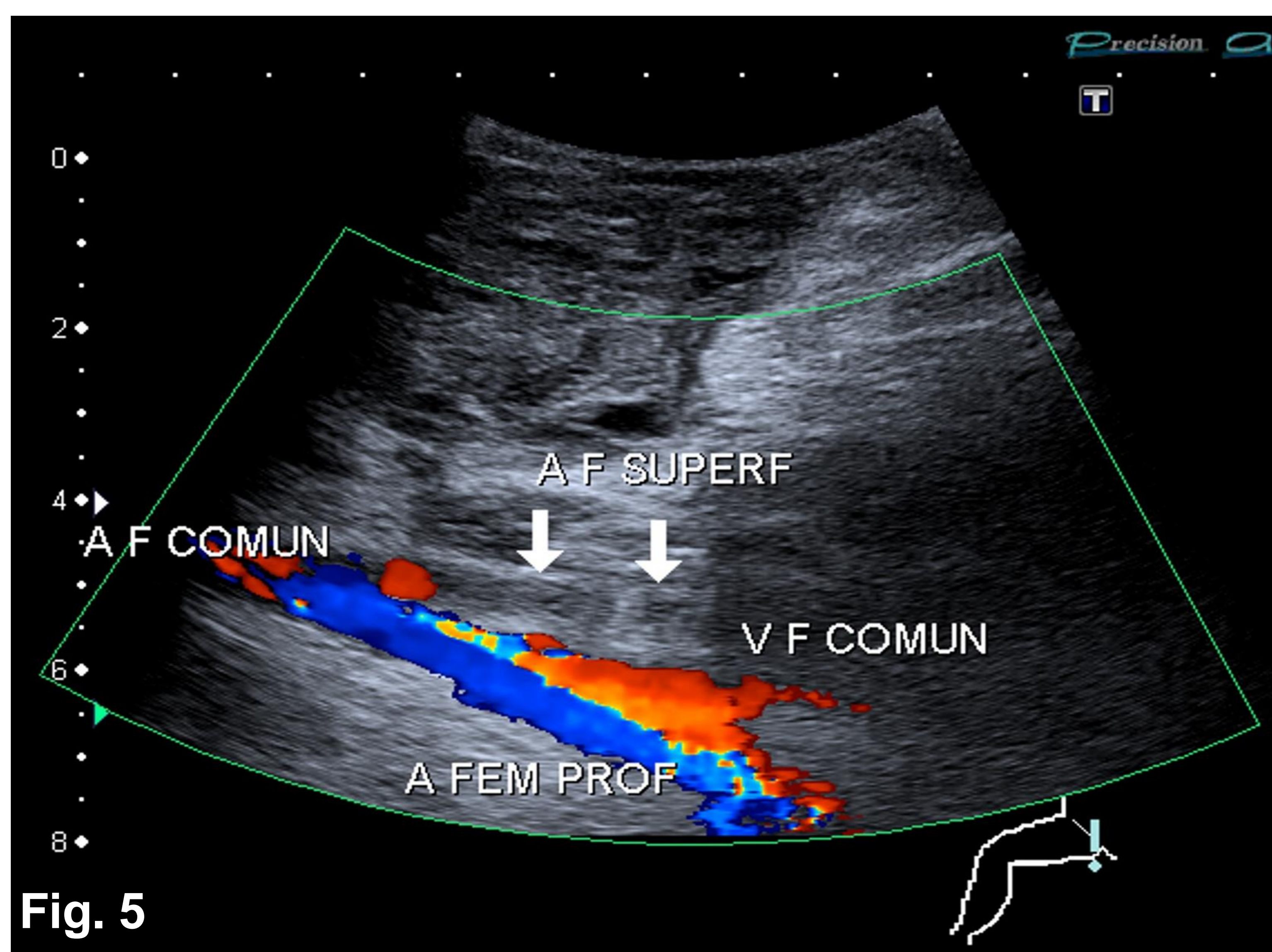


Fig. 5: Interrupción del flujo de la AFS con adecuada repleción de la AFP.

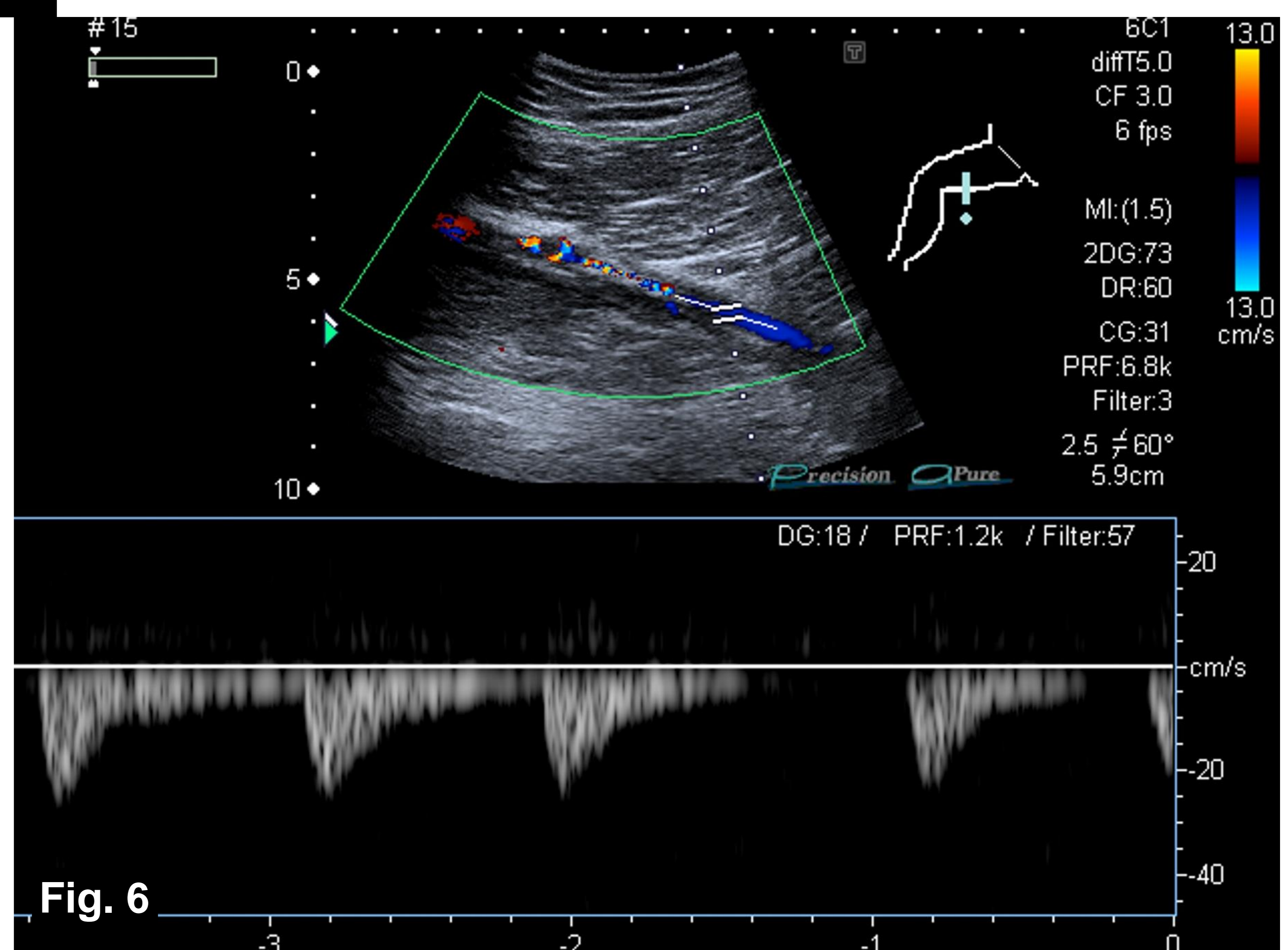


Fig. 6: Repermeabilización distal de la AFS con flujo bifásico de Vs disminuida.

DISECCIÓN ARTERIAL:

Se debe a una lesión miointimal, provocando una separación de las capas arteriales de forma longitudinal y formando una doble luz (luz falsa y verdadera) con flujo en su interior. Puede progresar causando una obstrucción por colapso de la luz verdadera.

ANGIO-TC:

- Doble luz arterial (luz verdadera de menor tamaño) con *flap intimal*.
- *Imagen en semiluna* en corte axial.
- *Signo del pico de loro* (afilamiento del vaso).



Fig. 7

ECOGRAFÍA DOPPLER:

- **Modo B:** Engrosamiento hipoecoico de la pared arterial, flap intimal.
- **Doppler:** Flujo bifásico o de tipo obstructivo en la luz verdadera y flujo ausente o invertido en la luz falsa. Signos pre y postobstructivos en vasos proximales y distales en caso de que exista obstrucción.

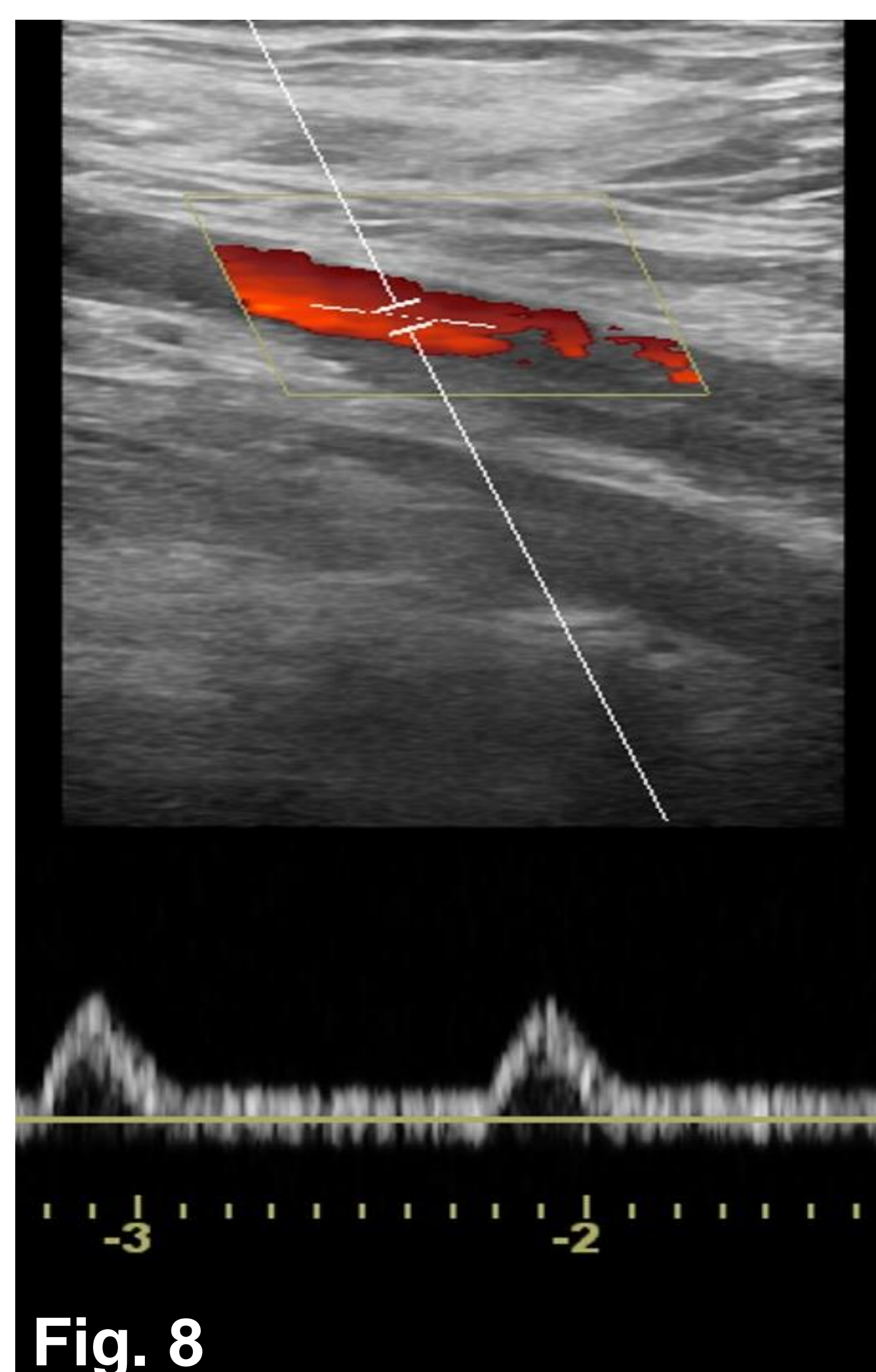


Fig. 8

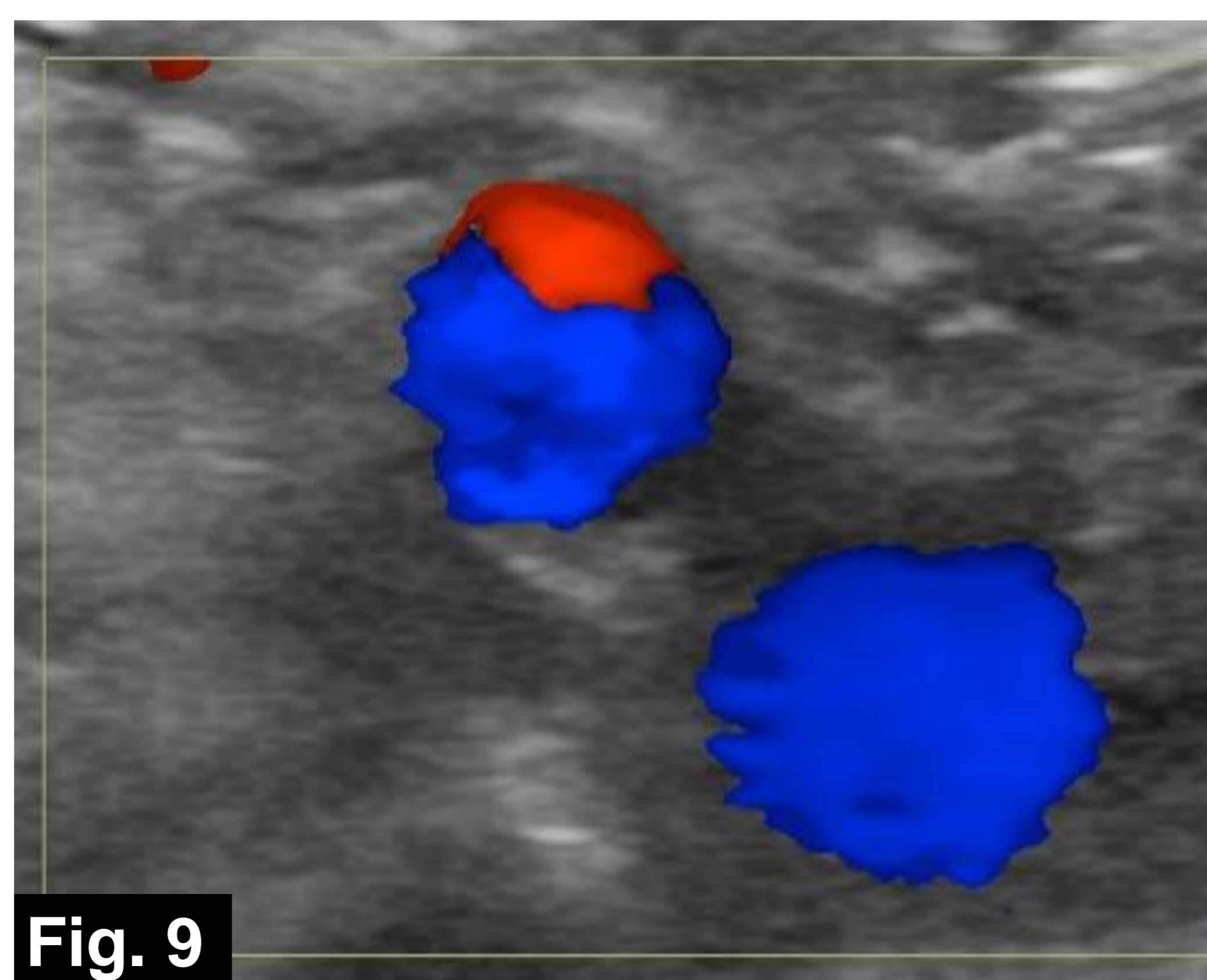


Fig. 9

Fig. 7: Angio-TC con doble luz arterial y flap intimal.

Fig. 8: Ecografía Doppler con doble luz y con flujo arterial bifásico en luz verdadera y ausencia de flujo en luz falsa.

Fig. 9: Ecografía Doppler con doble luz y flujo bidireccional, donde se observa la luz verdadera de menor tamaño con respecto a la luz falsa.

SANGRADO ACTIVO:

Se debe sospechar en caso de hematoma. El objetivo será identificar el origen del sangrado y si se trata de un sangrado venoso o arterial.

ANGIO-TC:

- Extravasación activa de contraste
- **Venoso:** No visible en fase arterial, sí en fase venosa.
- **Arterial:** Visible en fase arterial, aumenta en fase venosa.
- Valorar hematoma secundario al mismo.

ECOGRAFÍA DOPPLER:

- **Escaso valor** para identificar sangrados activos.
- Valorar existencia de flujo unidireccional dentro del hematoma que puede presentar características de flujo arterial o venoso.



Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12

Fig. 10, 11: Reconstrucción MIP de Angio-TC en fase arterial en corte coronal y axial donde se observa extravasación de contraste y ausencia de repleción de la arteria braquial compatible con laceración de la art. braquial con sangrado activo.

Fig. 12: Reconstrucción 3D del Angio-TC previo que permite una mejor aproximación anatómica de la lesión.

PSEUDOANEURISMA:

Consiste en una rotura miointimal de la pared formando una colección sacular delimitada por la adventicia. Es importante medir tanto el saco como el cuello, así como valorar la existencia de trombos en su interior. Un saco con una luz permeable $<5\text{cc}$ con un cuello $<2\text{-}3\text{ mm}$ de anchura y $>8\text{ mm}$ de longitud tiene un mejor pronóstico.

ANGIO-TC:

- Lesión sacular isodensa con la luz arterial que disminuye su atenuación en fase venosa.
- Se puede llegar a identificar los elementos del pseudoaneurisma.
- Permite valorar existencia de extravasación de contraste.

ECOGRAFÍA DOPPLER:

- Permite un diagnóstico más certero que el angio-TC
- Colección adyacente al vaso con flujo en su interior *tipo vórtice*.
- Cuello con *flujo tipo ying-yang* (de entrada y salida en el saco).

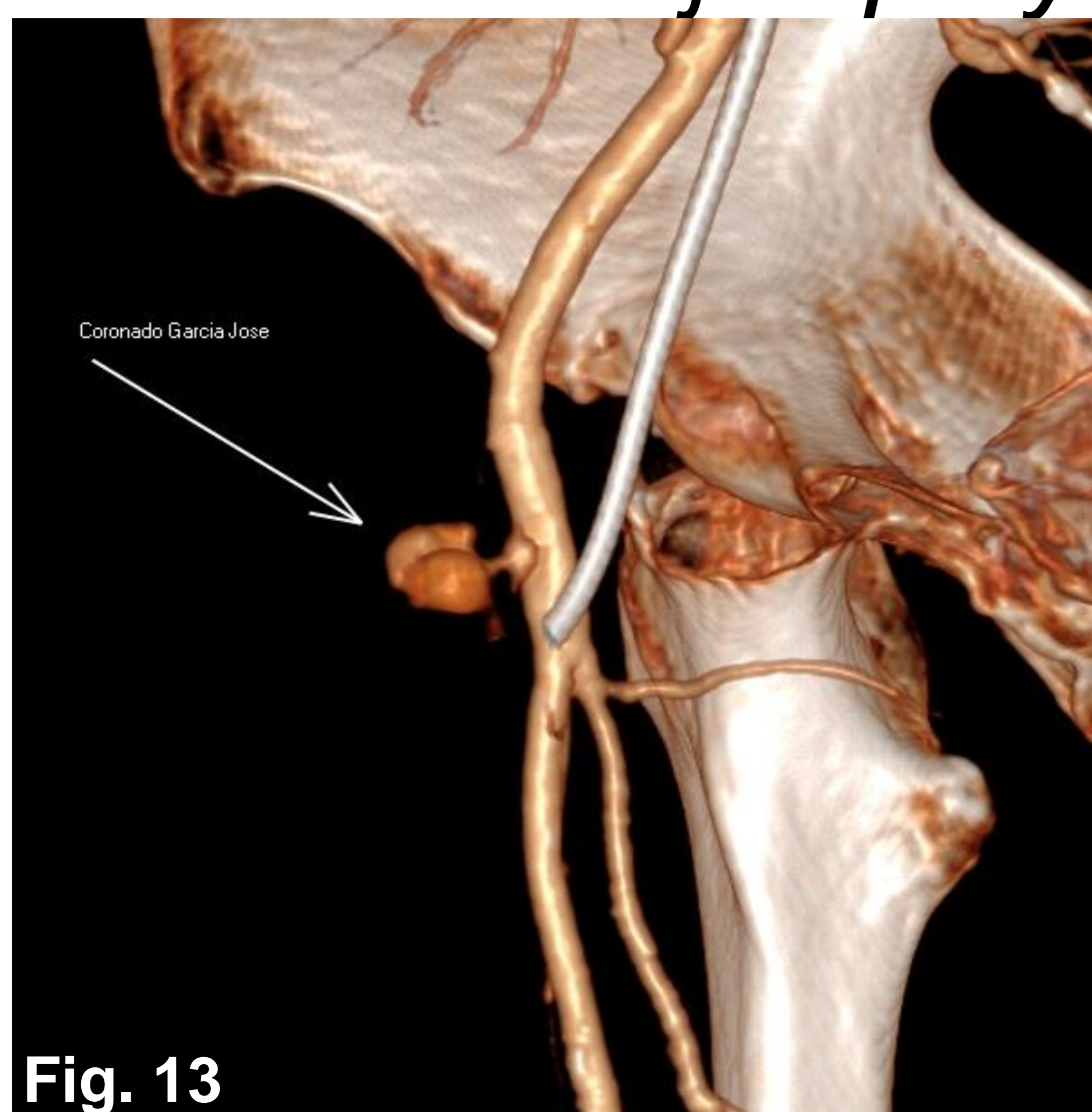


Fig. 13

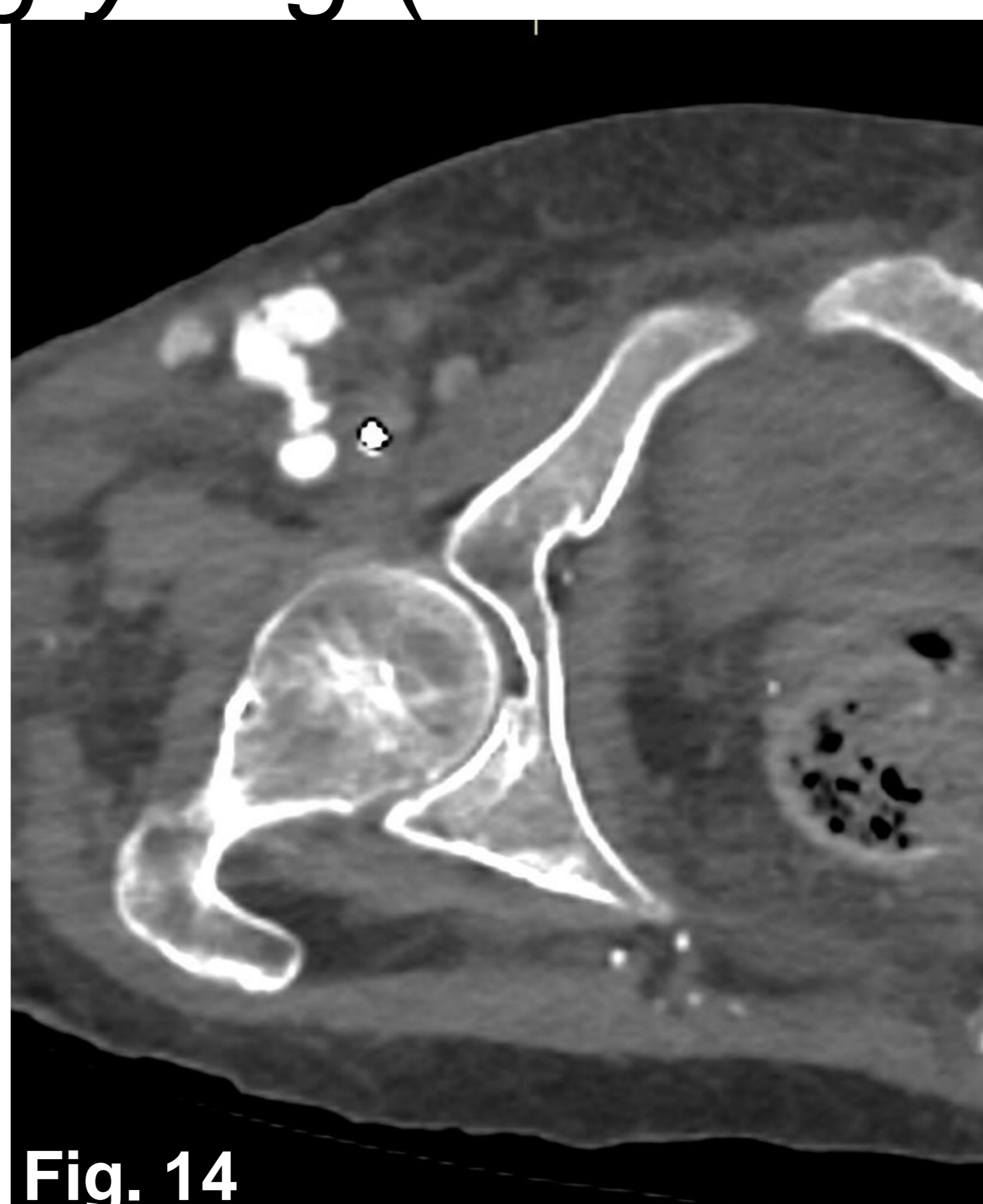


Fig. 14

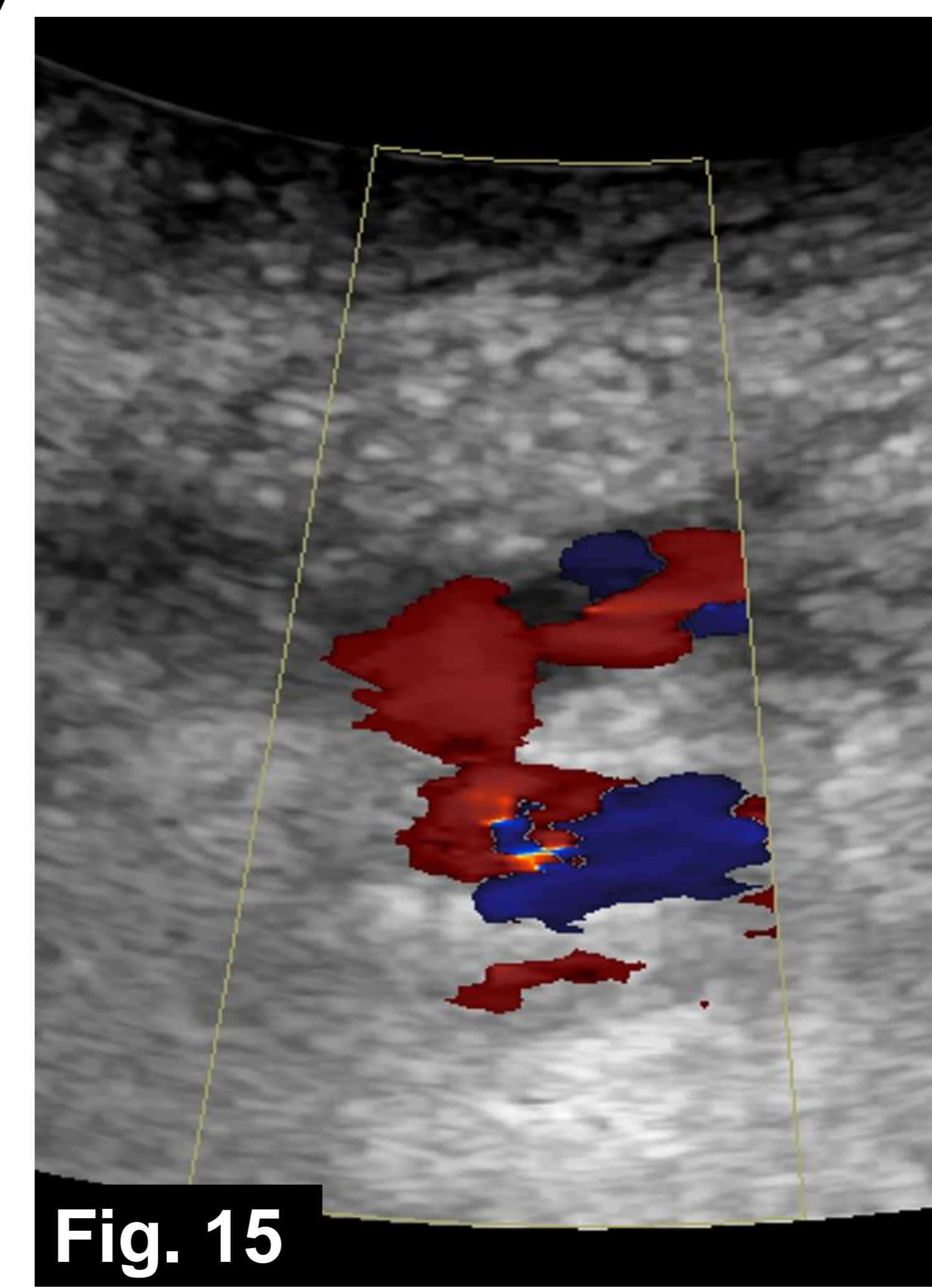


Fig. 15

Fig. 13, 14: Reconstrucción 3D y MIP de Angio-TC en fase arterial donde se observa colección vascular que comunica con arteria femoral común (AFC) a través de un cuello estrecho y alargado y se acompaña de extravasación activa de contraste. Hallazgos compatibles con pseudoaneurisma de la AFC con sangrado arterial activo.

Fig. 15: Ecografía Doppler que confirma la presencia de flujo *tipo vórtice* en el interior de la colección.

FÍSTULA ARTERIO-VENOSA:

Implica una comunicación aberrante de una arteria con la vena adyacente, en este caso secundario a traumatismo.

ANGIO-TC:

- No permite identificar adecuadamente el punto de comunicación.
- Repleción precoz de la vena en la fase arterial.

ECOGRAFÍA DOPPLER:

- Permite una mejor caracterización que el angio-TC, pudiendo evidenciar el punto de comunicación.
- Vena con arterialización de su flujo.
- Arteria proximal al shunt \downarrow IR \uparrow VS y VD.
- Arteria distal al shunt \uparrow IR.
- Valorar cese o persistencia de flujo en Valsalva que tendrá valor pronóstico.



Fig. 16

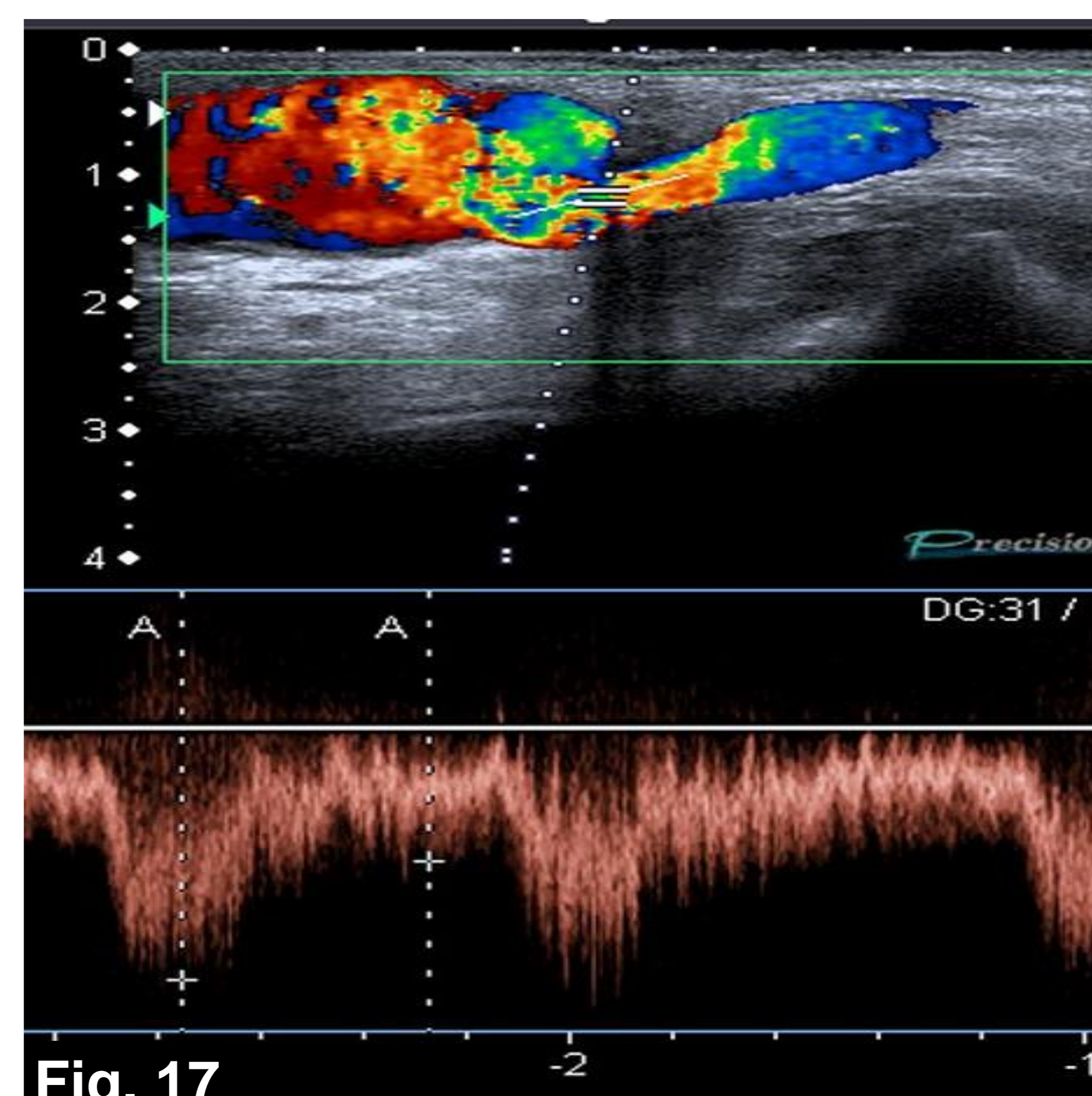


Fig. 17

Fig. 16: Angio-TC en fase arterial donde se aprecia repleción precoz de la vena femoral común, sugestivo de fístula AV.

Fig. 17: Ecografía Doppler donde se aprecia arterialización de la vena y la comunicación arterio-venosa.

TRATAMIENTO:

Una vez diagnosticada y caracterizada la lesión vascular traumática se debe tomar una decisión terapéutica. Para ello se deben unir los criterios clínicos del paciente junto con los datos aportados en el informe radiológico.

En el caso de las **oclusiones, disecciones y sangrado activo** existen tres posibilidades de manejo:

- **Tratamiento endovascular:** se intentará realizar siempre que sea posible.
- **Cirugía abierta:** se llevará a cabo si la lesión implica mayor gravedad, desestructuración anatómica o el paciente va ser operado por alguna lesión asociada. También queda reservada en caso de tratamiento endovascular no efectivo.
- **Manejo conservador:** está limitado a lesiones leves con buen pronóstico o en caso de que el tratamiento endovascular y quirúrgico esté contraindicado.

Algunas de las lesiones anteriormente expuestas requerirán tratamiento específico:

- **Pseudoaneurisma:** Se realizará **compresión ecoguiada** si presenta unas medidas de saco permeable $<5\text{cc}$ con cuello $<2\text{-}3\text{ mm}$ de anchura y $>8\text{ mm}$ de longitud y **tratamiento endovascular o inyección percutánea** si presenta unas medidas mayores a las referidas.
- **Fístula A-V:** Si la fístula responde a maniobras de Valsalva tiene una elevada posibilidad de **cierre espontáneo**, mientras que si no tiene una respuesta normal o no ha habido cierre espontáneo tras varias semanas, será necesario el **tratamiento intravascular o quirúrgico**.

CONCLUSIONES:

- El **angio-TC** será la prueba de imagen de elección en caso de sospecha de lesiones vasculares traumáticas de extremidades.
- La **ecografía Doppler** nos permitirá diagnosticar mejor alguna de estas lesiones e incluso será necesaria para una correcta caracterización de cara al tratamiento (pseudoaneurisma y fístula arterio-venosa).
- La labor del radiólogo de urgencias no se limita a la identificación de la lesión, es necesario caracterizarla adecuadamente con todos aquellos datos que puedan influir a la hora de la decisión terapéutica.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW, Levine D. Diagnostic ultrasound. 5ª edición. Estados Unidos: Elsevier; 2017.
2. Yoshimura, K., & Hamamoto, H. Traumatic right common femoral artery occlusion caused by blunt bicycle handlebar injury: a case report. Surgical case reports. 2019, 5(1), 64.
3. Martí De Gracia, M., & Vicente Bártulos, A. Tratado de radiología de urgencias. Editorial Médica Panamericana. 2021.
4. Disección arterial craneocervical. Congreso SERAM 2010.
5. Labata Alonso, A., Perales Sugrañes, A., & Villarreal Castellanos, S. Fístula arteriovenosa poplítea postraumática. Imagen diagnóstica. 2014; 5(1): 32-3.
6. Del Cura Rodríguez JL, Pedraza Gutiérrez S, Gayete Cara A. Radiología esencial. SERAM. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2019.
7. Jeffrey BR, Manaster BJ, Osborn AG, Rosado-de-Chistenson ML. Diagnostic imaging: Emergency. 2ª edición. Estados Unidos: Amirsys; 2013.
8. Rumack CM, Wilson SR, Charboneau JW, Levine D. Diagnostic ultrasound. 5ª edición. Estados Unidos: Elsevier; 2017.
9. Frías Mendez, E. Traumatismos vasculares. Rev. Cubana de Cir. 2006; 45(2)