

**Yasmina Lamprecht, Elena Marín Díez,  
Enrique Montes Figueroa, Víctor Fernández Lobo,  
Ana Belén Barba Arce, Elena Gallardo Agromayor**  
Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, España

# Ó

## OBJETIVOS DOCENTES:

- Repasar la fisiopatología, etiología, clínica, evolución y localización de los pseudoaneurismas.
- Revisar los hallazgos típicos en las diferentes técnicas de imagen.
- Analizar el tratamiento: indicaciones y tipos.

## REVISIÓN DEL TEMA:

### FISIOPATOLOGÍA:

- Un pseudoaneurisma (PSA) es un **hematoma pulsátil encapsulado** que se comunica con una arteria que presenta una pared dañada, ya sea por causa inflamatoria, traumática o iatrogénica.
- Los pseudoaneurismas se forman a partir de una interrupción en la continuidad de la pared y es por ello que, a diferencia de los aneurismas verdaderos, **no presentan todas las capas arteriales** (Fig 1).

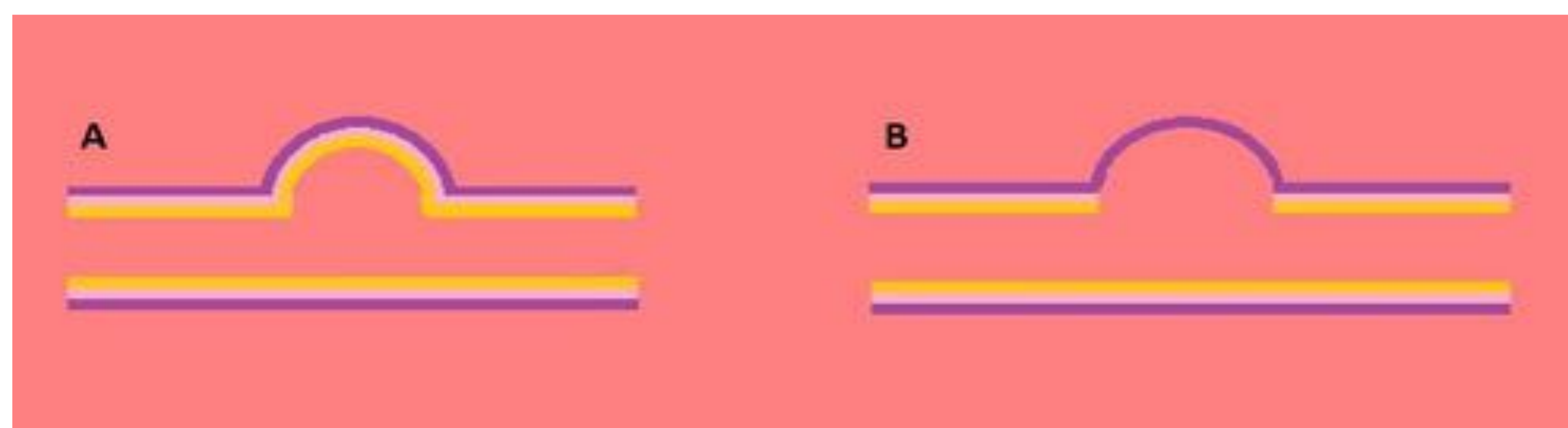


Fig 1. Aneurisma verdadero (A) vs pseudoaneurisma (B). Vemos que el pseudoaneurisma carece de una pared arterial completa, mientras que el aneurisma verdadero está formado por todas las capas arteriales.

- Presentan un **alto riesgo de ruptura** con una alta tasa de morbilidad.
- Pueden tener una **morfología sacular o fusiforme**, según presenten una dilatación en el eje transversal (forma esférica con cuello) o en el eje longitudinal (Fig 2).

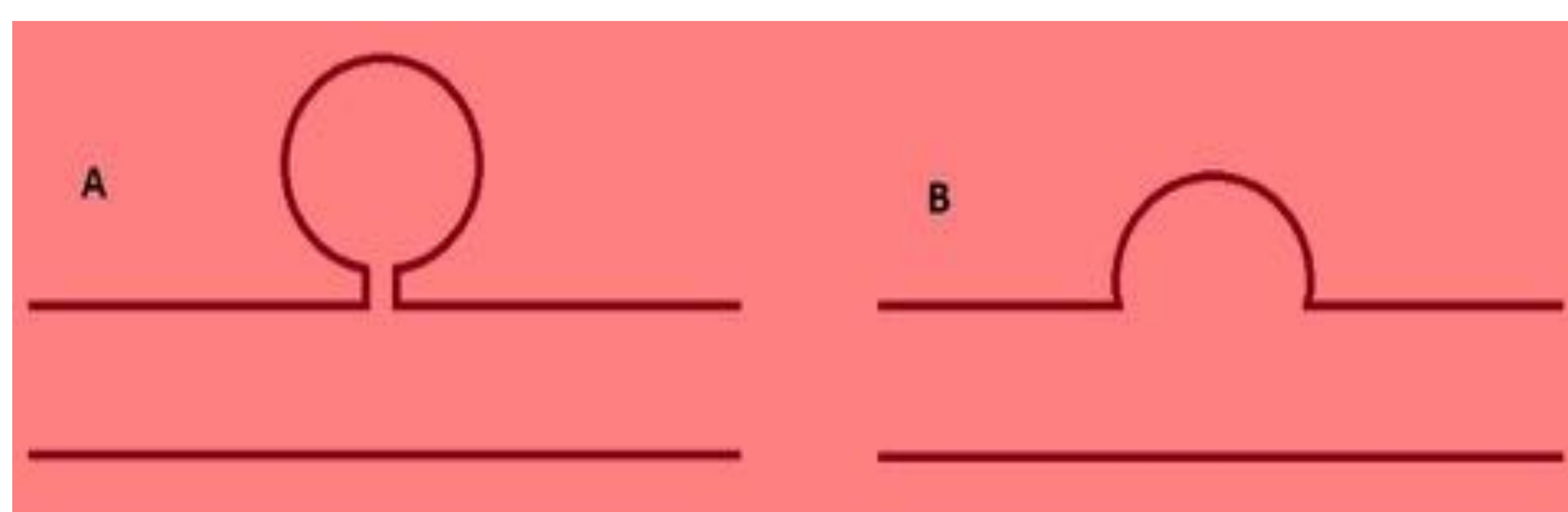


Fig 2. Morfología sacular (A) y fusiforme (B).

- Se pueden presentar en cualquier arteria, siendo más frecuentes en las extremidades inferiores.

## Ó

### **ETIOLOGÍA:**

- Inflamación: Pancreatitis (Fig 3), úlcera péptica, infección, vasculitis, otras (Fig 4).
- Neoplasia: Osteocondroma, neurofibromatosis, leucemia y linfoma, coriocarcinoma.
- Traumatismo: hígado, riñones, páncreas, tracto gastrointestinal, etc. (Fig 5)
- Aterosclerosis: las úlceras ateroscleróticas dañan la lámina elástica pudiendo producir ruptura o disección aórtica.
- Infarto en el ventrículo izquierdo (VI): la pared libre del VI daña el pericardio adyacente.
- Iatrogenia: Cirugía (Fig 6), biopsia, drenaje, procesos mínimamente invasivos como la cateterización (Fig 7), trasplante, procedimientos obstétricos, colocación de stents/injertos en aneurismas verdaderos (Fig 8).

### **CLÍNICA:**

- Asintomático, hallazgo incidental.
- Síntomas locales por efecto masa: Thrill palpable, sonido audible, masa pulsátil.
- Isquemia en tejidos adyacentes por compromiso vascular.
- Síntomas neurológicos por compresión del nervio o isquemia.
- Edema, trombosis venosa profunda (TVP) o tromboembolismo (TE), por compresión de venas adyacentes.
- Ruptura, hemorragia y shock.

### **EVOLUCIÓN:**

- Trombosis espontánea (Fig 8c).
- Complicación: Infección, compresión local de estructuras neurovasculares (puede producir un síndrome compartimental), ruptura (Fig 3d-f).

Ó

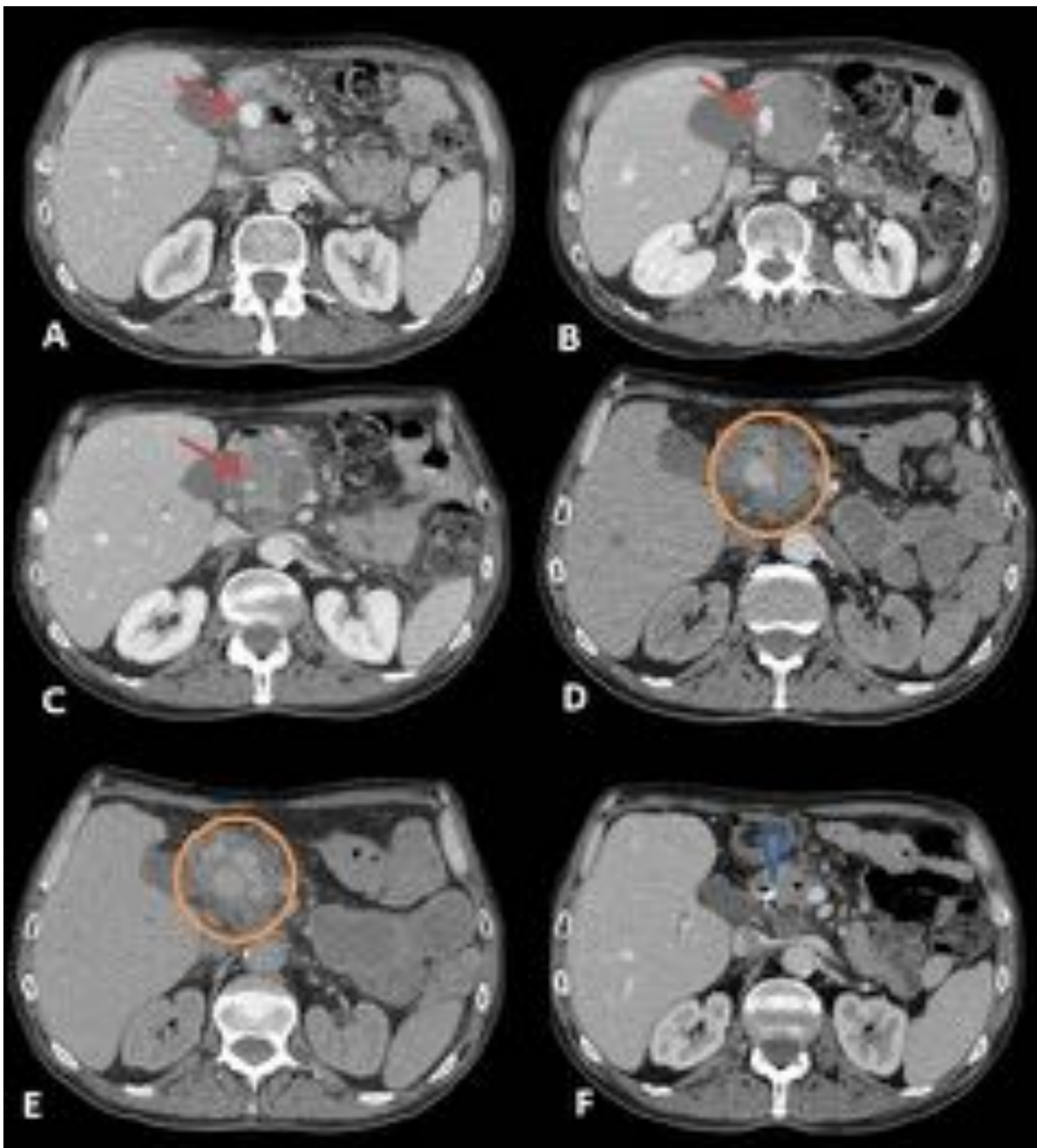


Fig 3. Paciente de mediana edad con historia de pancreatitis crónica recurrente con nuevo episodio de pancreatitis aguda complicada con un pseudoaneurisma. Se muestran diferentes imágenes axiales del TC del episodio, (A,B,C) en las que se observa un pseudoaneurisma (flechas). (D,E) A los 3 días, el paciente presenta empeoramiento clínico, presentando signos de sangrado activo por ruptura del PSA (círculo). (F) Material de embolización tras la intervención endovascular del PSA (punta de flecha).

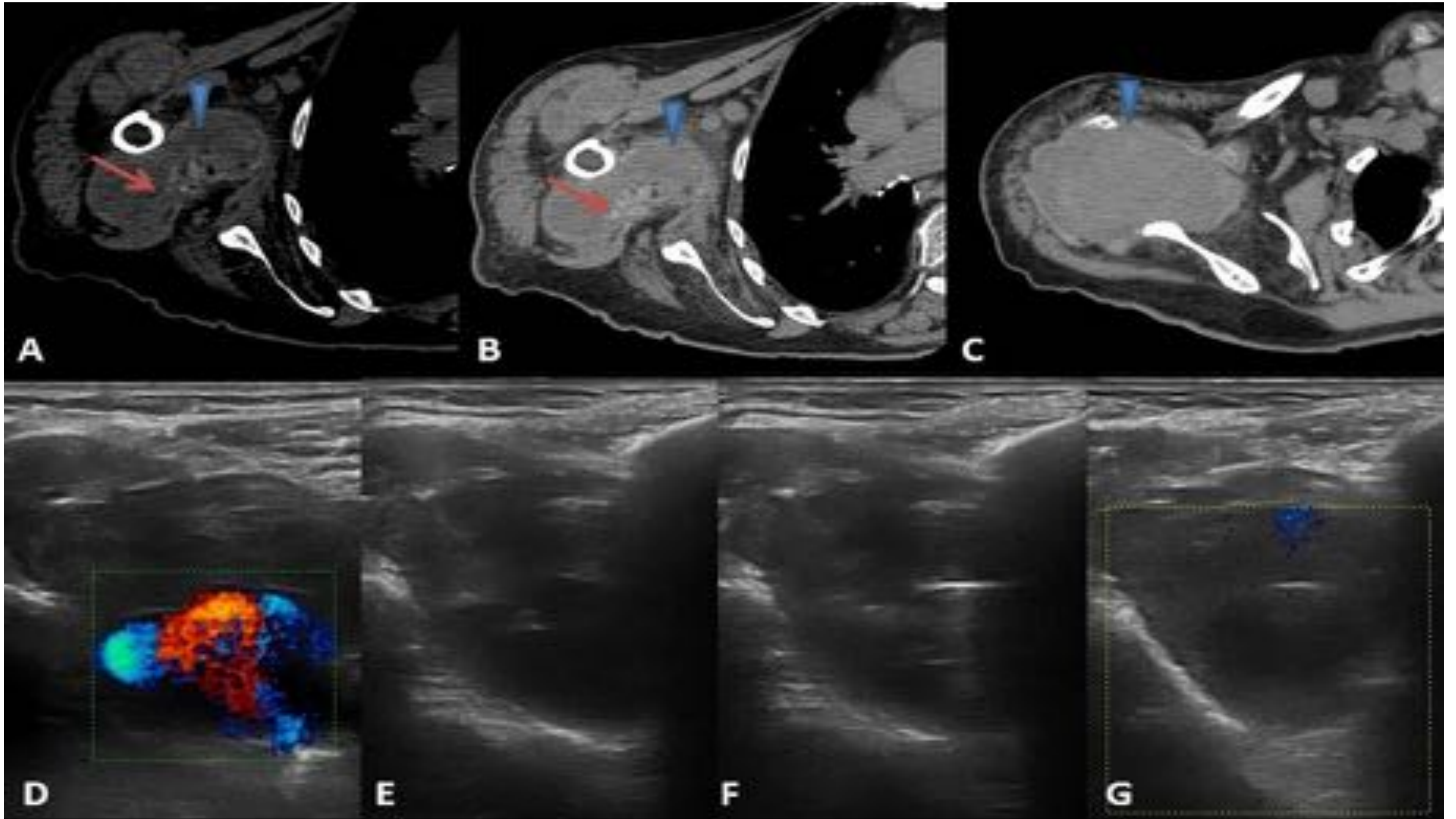
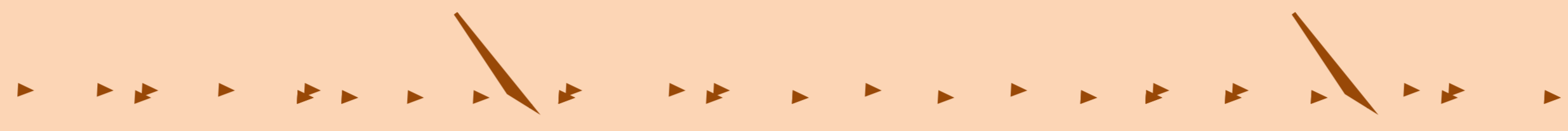


Fig 4. Pseudoaneurisma originado en la arteria supraescapular en un paciente con artropatía crónica y enfermedad por depósito de pirofosfato cálcico, que condiciona erosión ósea. (A,B,C) Imágenes axiales del TC del hombro derecho muestran un PSA (flechas) en un área de inflamación con derrame articular y sinovitis (punta de flecha). (D,E,F,G) Véase la formación de un trombo inmediatamente tras la inyección percutánea de trombina y la ausencia de flujo en el interior de la caja de color Doppler.

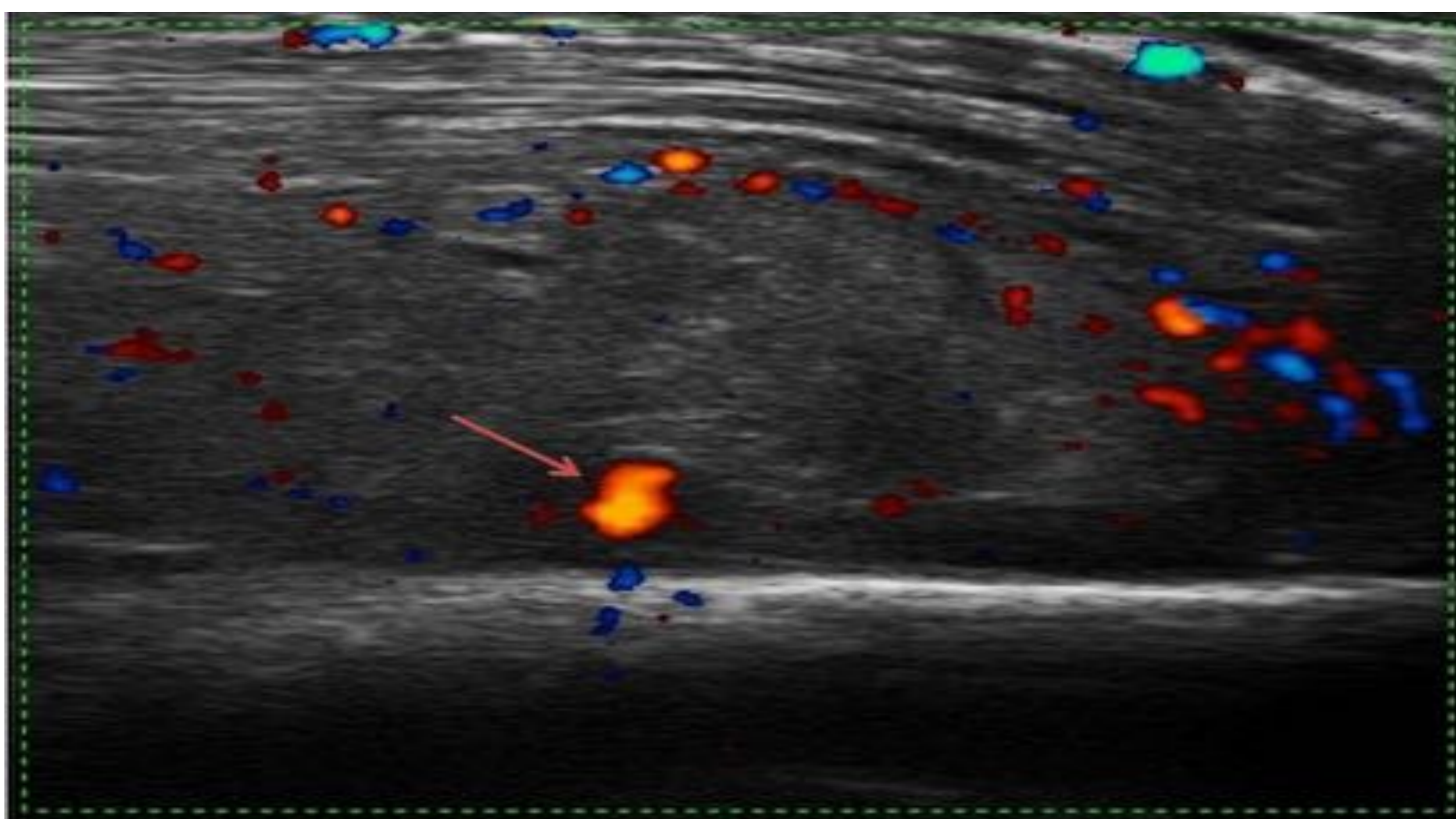


Fig 5. Paciente hemofílico de mediana edad que acudió con inflamación severa del brazo tras un traumatismo leve. El estudio ecográfico muestra un hematoma intramuscular en el espesor del músculo braquial con un PSA milimétrico en su área más profunda (flecha). Ambos se resolvieron espontáneamente.

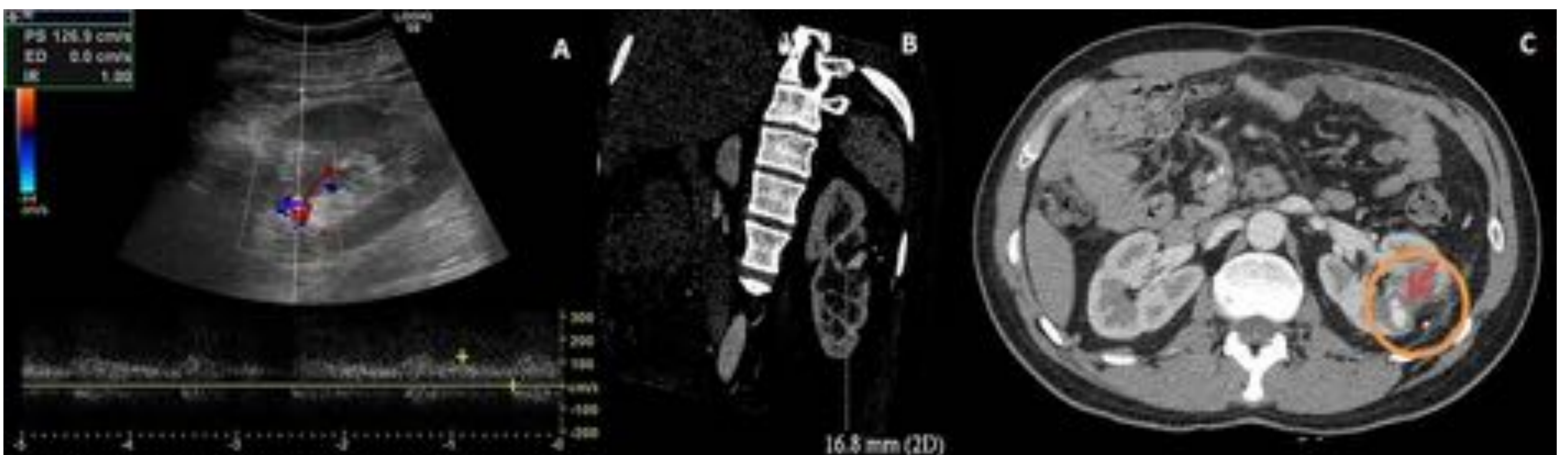


Fig 6. PSA en la arteria renal post-tratamiento quirúrgico. (A) La ecografía Doppler muestra flujo sanguíneo en el interior del PSA. (B) Imagen coronal de TC que muestra un PSA con un diámetro de 1,7 cm. (C) Imagen axial de TC que muestra un PSA (flecha) en el lecho quirúrgico (círculo).

## Ó

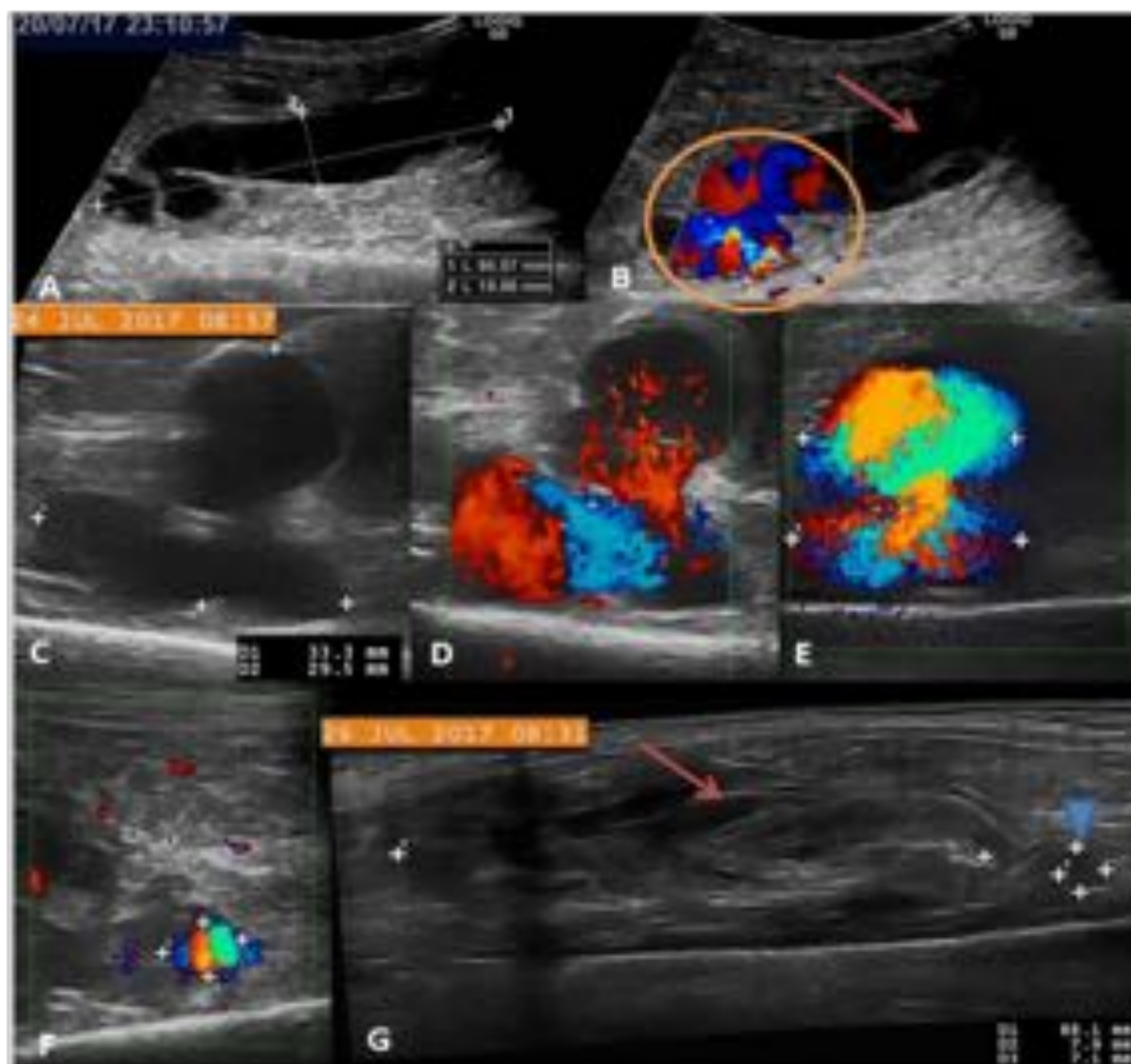
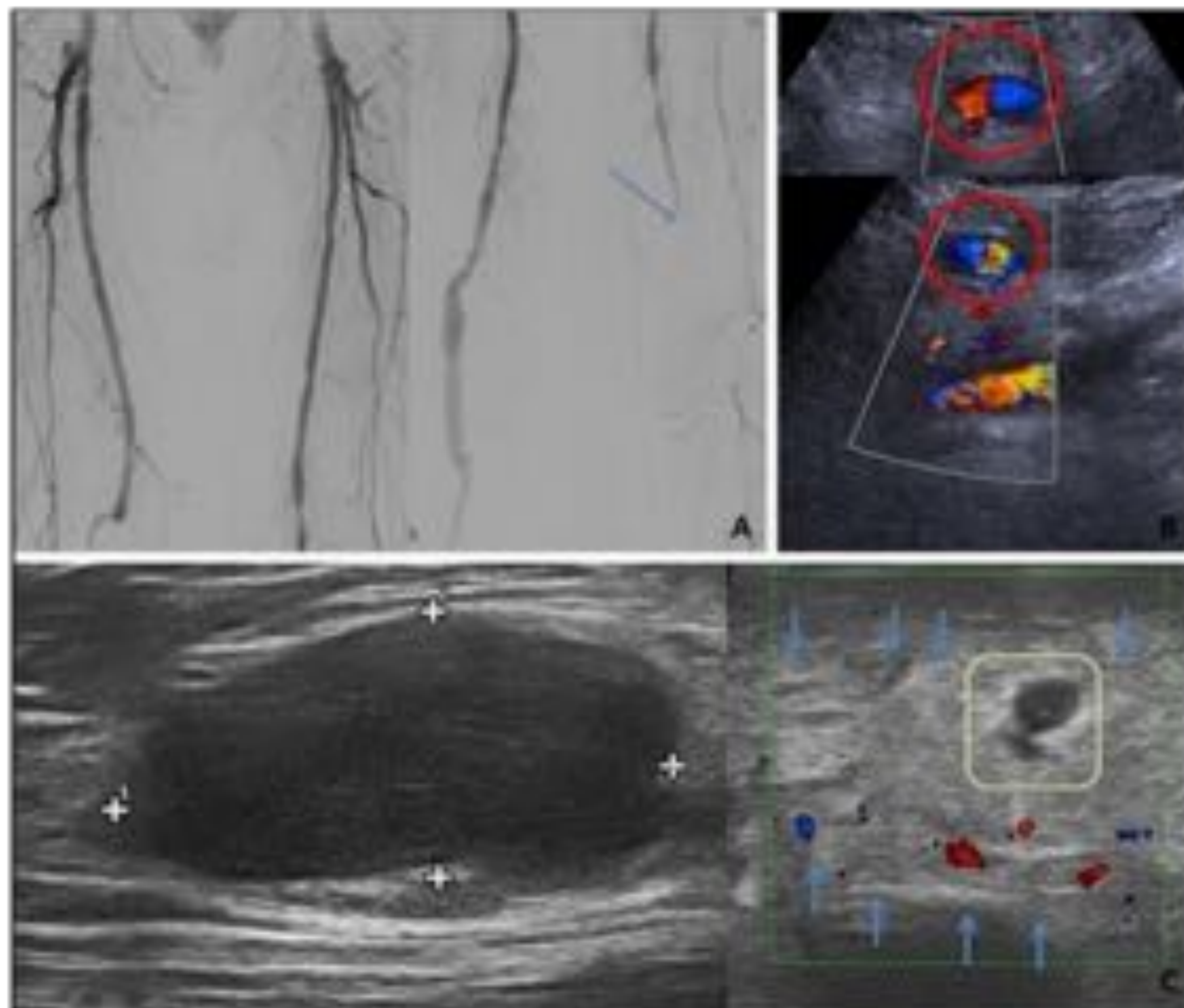


Fig 7. Paciente al que se le realizó una trombectomía hacia 10 días que acude a urgencias por dolor y edema en la zona de punción. (A,B) En la ecografía se objetiva un PSA trilobulado (círculo) de aproximadamente 3,3 x 2,9 cm de diámetro, en el espesor de un hematoma muscular (flecha) de unos 10 cm de eje longitudinal. (C,D,E) En la ecografía realizada a los 4 días se siguen observando estos hallazgos. (F) Tras tres intentos de inyección percutánea de trombina, la técnica acabó teniendo éxito, en (F) se muestra uno de los intentos fallidos. (G) 7 días después se sigue observando un PSA trombotizado (punta de flecha).

Fig 8. PSA femoral causado por el tratamiento de un aneurisma verdadero trombosado en la arteria poplítea. (A) Angiografía de sustracción digital que muestra un aneurisma verdadero trombosado en la arteria poplítea izquierda (flecha). (B,C) Imágenes de ecografía Doppler. (B) Tras la introducción de un stent en el aneurisma verdadero, apareció un PSA en la arteria femoral (círculo). (C) Trombosis espontánea del PSA (cuadro) con inflamación normal de partes blancas adyacentes (flechas).



## Ó

### GENERALIDADES:

- Los pseudoaneurismas se localizan más frecuentemente en la **arteria femoral**, que se daña habitualmente por causa **iatrogénica**. Esta complicación es cada vez más frecuente debido al uso de introductores de gran calibre y al tratamiento combinado antiagregante y anticoagulante. La **ecografía** es una técnica diagnóstica y terapéutica muy útil. **A veces** no es necesario realizar tratamiento percutáneo y podemos esperar y ver si el PSA **se resuelve espontáneamente**.
- Los pseudoaneurismas **viscerales** son **poco frecuentes**, aunque la mayoría de ellos necesitan tratamiento debido a su **alta** tasa de **mortalidad**. Aparecen según orden de frecuencia en: arteria hepática, esplénica y otras como la mesentérica superior (AMS), la gastroduodenal, la pancreaticoduodenal y las renales. El diagnóstico se suele realizar con **angio-TC, angiografía convencional o RM**. Existen diferentes posibilidades de **tratamiento percutáneo** en función de la localización y características de la lesión. El tratamiento de primera elección suele ser con coils, otros dispositivos de embolización controlada y stents.

### HALLAZGOS POR IMAGEN:

- **Estructura redondeada con flujo en su interior que depende de una arteria** y que puede presentar un trombo interno, hematoma circundante o calcificación periférica.

### ECOGRAFÍA:

- Modo B:
  - **Estructura quística anecoica adyacente a una arteria** (Fig 9). Plantea diagnóstico diferencial con otras entidades como quistes, seromas o hematomas.

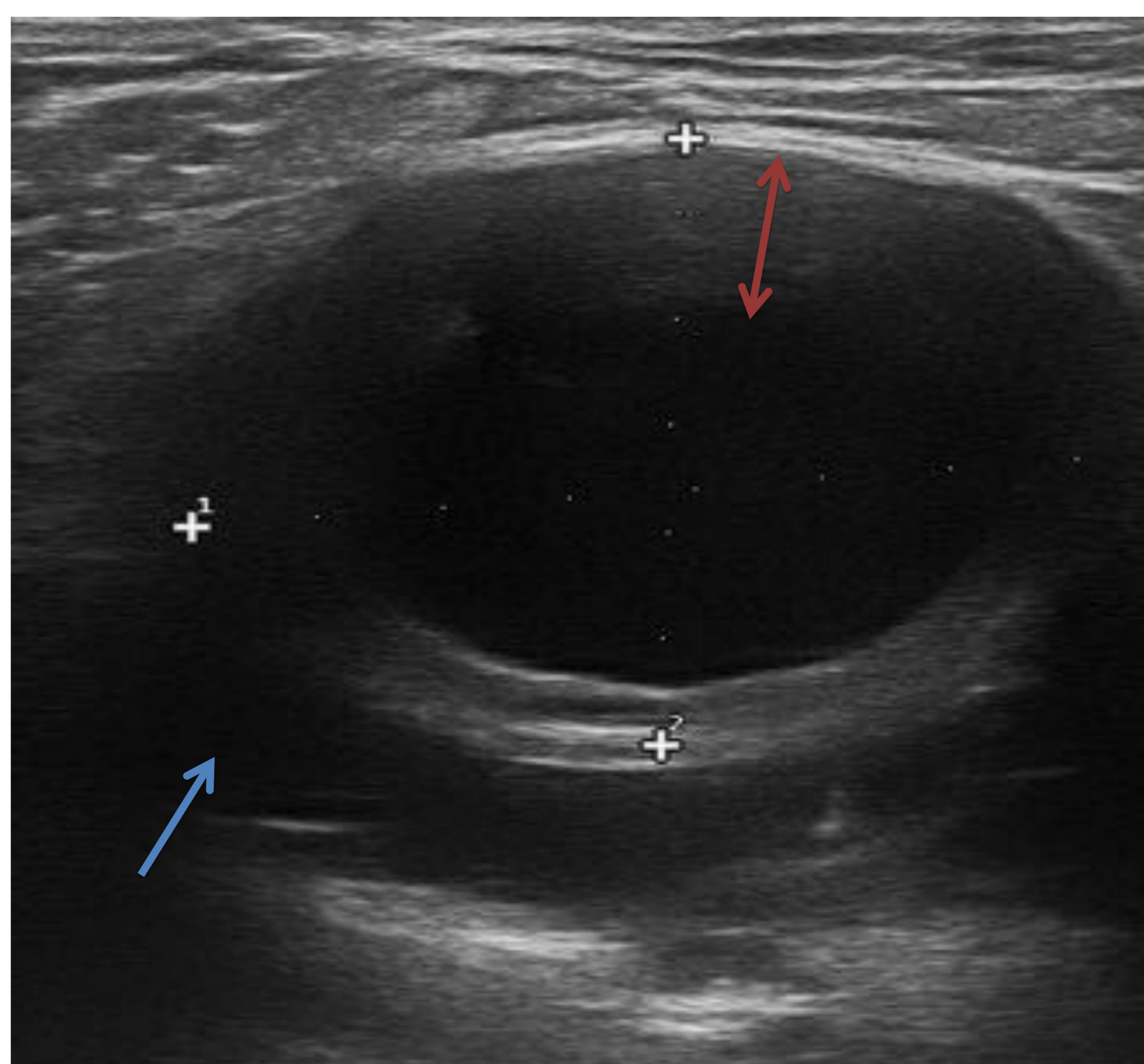


Fig 9. Imagen en modo B que muestra las características ecográficas de un PSA. Estructura redondeada (delimitada por las cruces) hipoecoica, parcialmente trombosada (nótese el contenido isoecogénico en el interior del PSA, flecha de doble punta), adyacente a la arteria femoral (flecha).

## Ó

- Podemos estudiar su **pulsatilidad**, el tamaño del **saco** (Fig 10), el número de **lóbulos** (Fig 11), la **comunicación** entre la arteria y el saco pseudoaneurismático (Figs 10, 15), el largo y ancho del **cuello** (Fig 10), la presencia de **septos** y de **trombos** en el interior (ecogenicidad intermedia o hipoecoica) (Figs 10, 12).

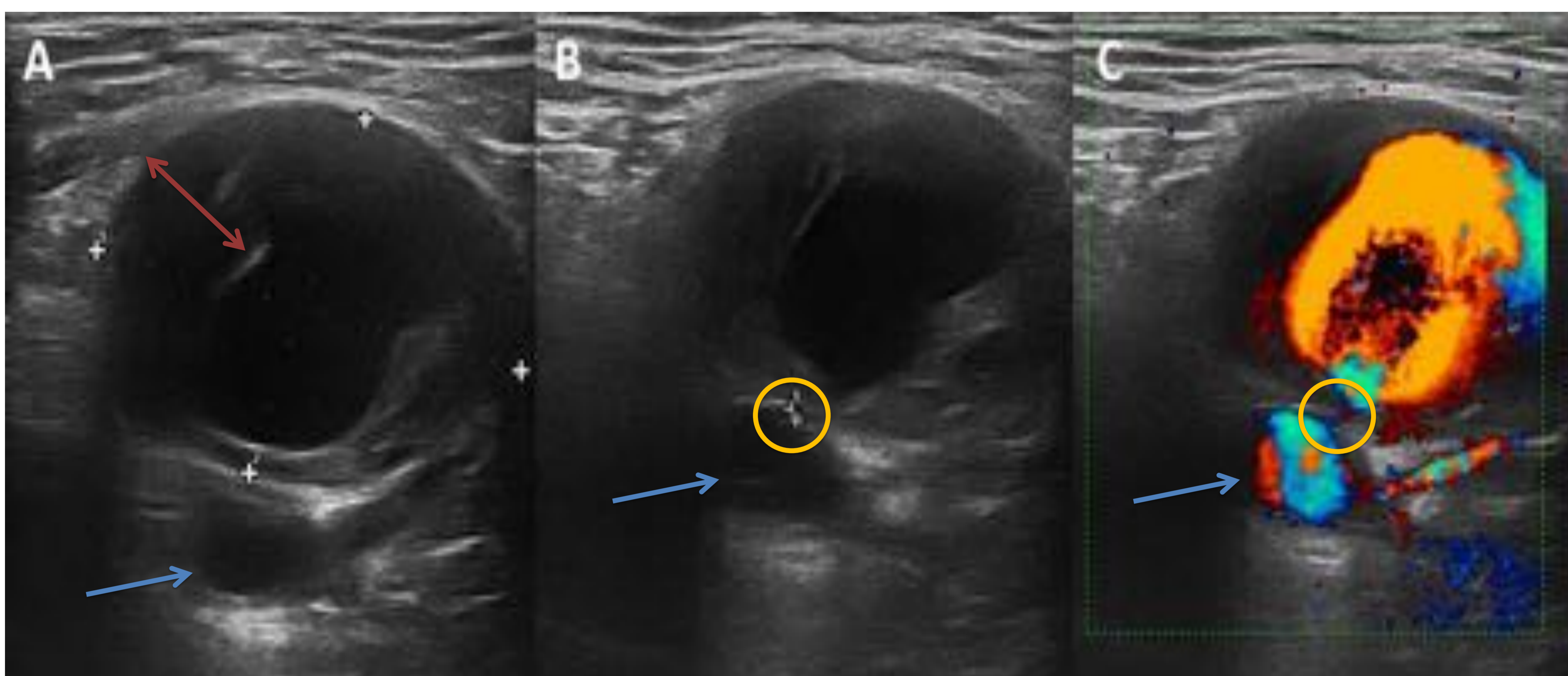


Fig 10. PSA femoral parcialmente trombosado. (A,B) En las imágenes de ecografía en modo B podemos estudiar la presencia de trombos en el interior del PSA (flecha de doble punta), el tamaño del saco (cruces en A) y del cuello (cruces en B). (C) La ecografía Doppler nos permite el estudio de los signos típicos. Círculo: cuello. Flecha: arteria femoral.

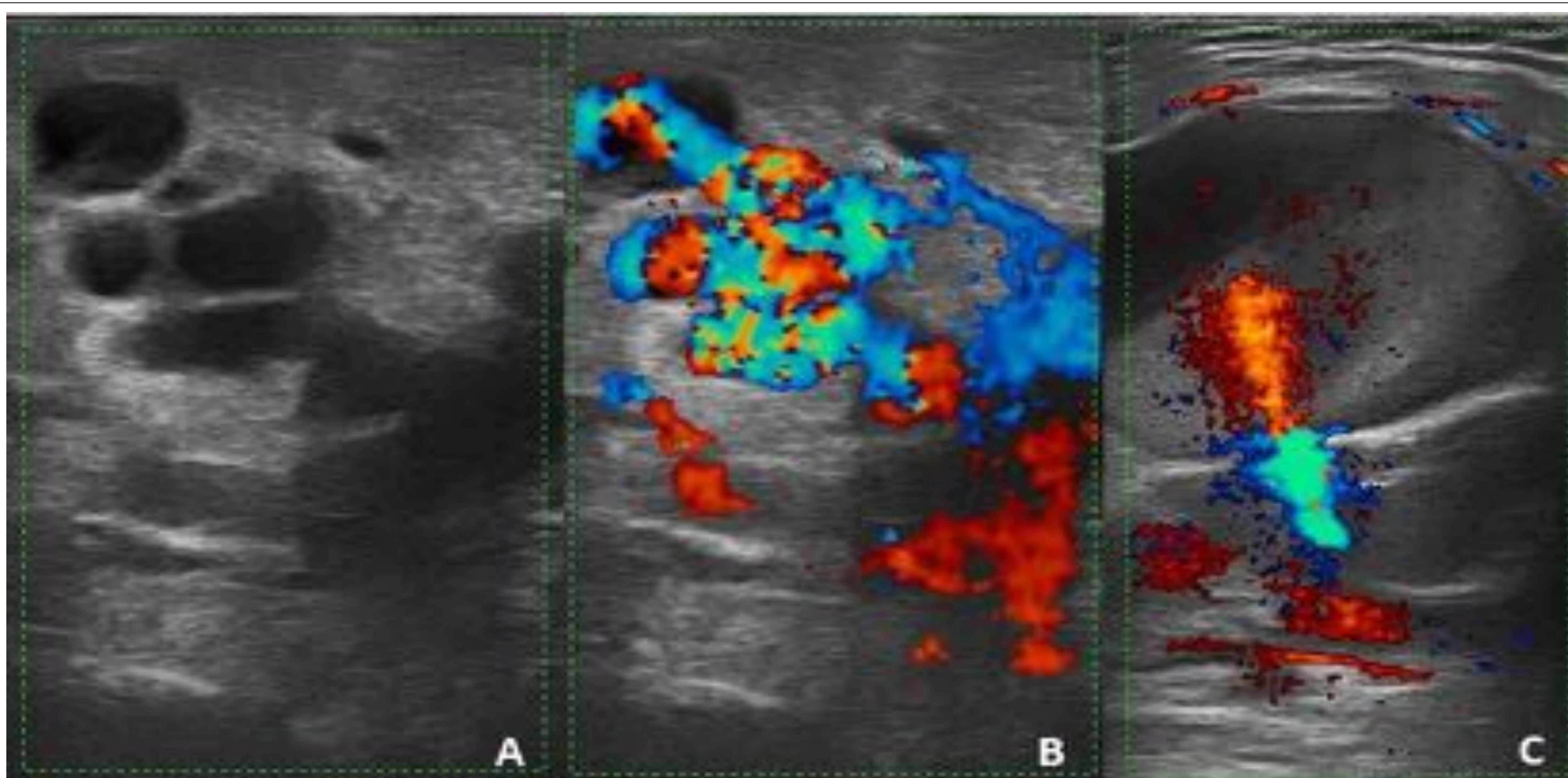


Fig 11. Morfología del PSA. Imágenes ecográficas en modo B (A) y Doppler (B) muestran un PSA de morfología polilobulada. En la imagen ecográfica Doppler (C), vemos un PSA en tándem, parcialmente trombosado (véase el contenido hiperecogénico en el interior del mismo, sin flujo arterial).

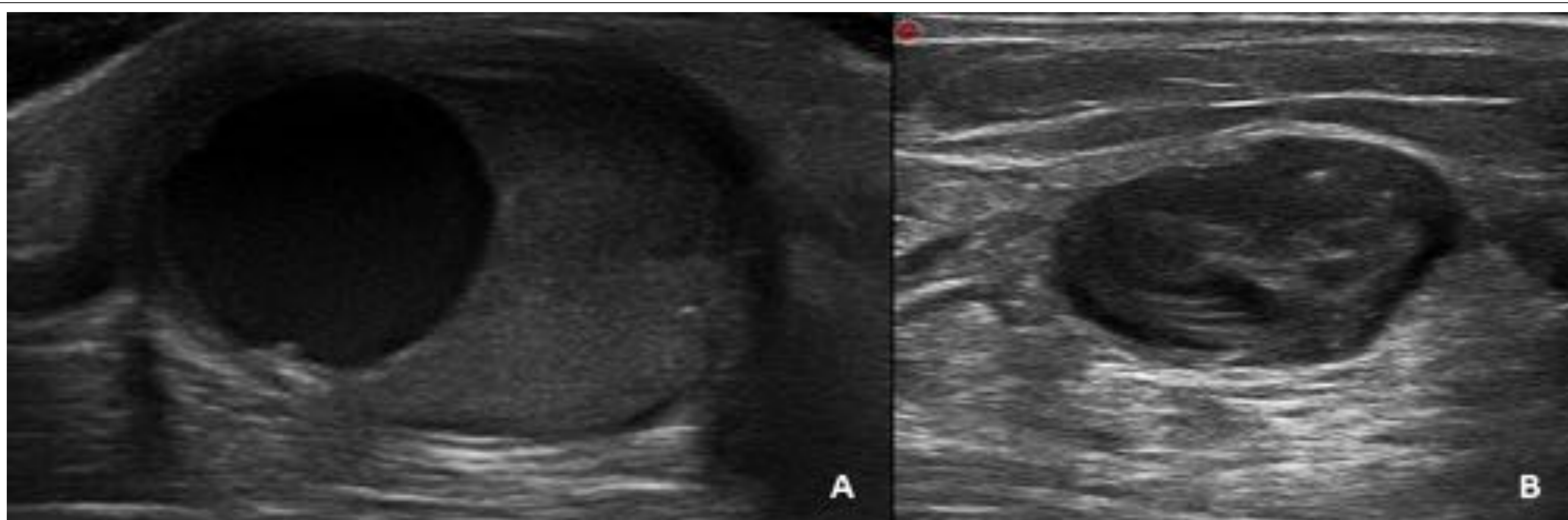


Fig 12. Imágenes de ecografía en modo B que nos permiten distinguir entre un PSA parcialmente trombosado (A) y un PSA totalmente trombosado (B).



## Ó

- Doppler:

- **Signo del “ying-yang”**, que consiste en la presencia de un flujo turbulento en el interior del PSA (Fig 13). Este signo también se puede ver en aneurismas saculares.

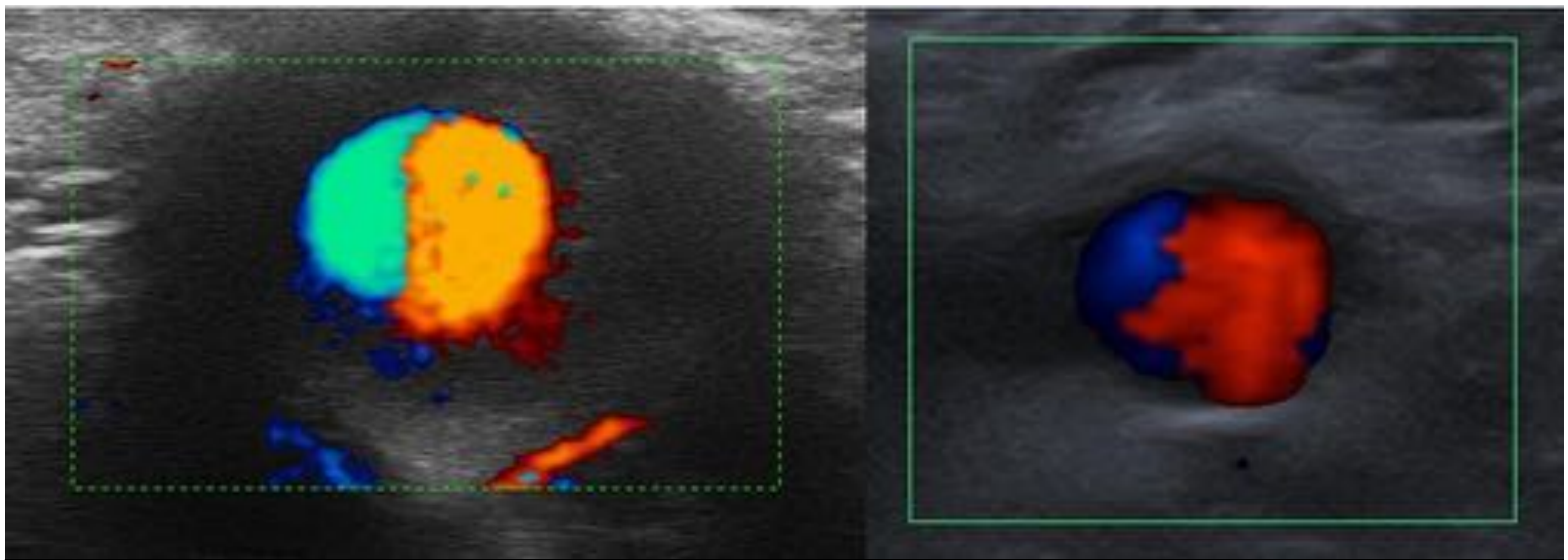


Fig 13. Signo del ying-yang en ecografía Doppler.

- La demostración de una comunicación entre la arteria y el saco pseudoaneurismático con flujo en su interior que va de un lado a otro (**signo del “to and fro”**), confirma la existencia de un PSA. El componente **“to”** representa el flujo sanguíneo que entra en el PSA en la sístole mientras que el componente **“fro”** representa el flujo sanguíneo que sale durante la diástole (Fig 14).

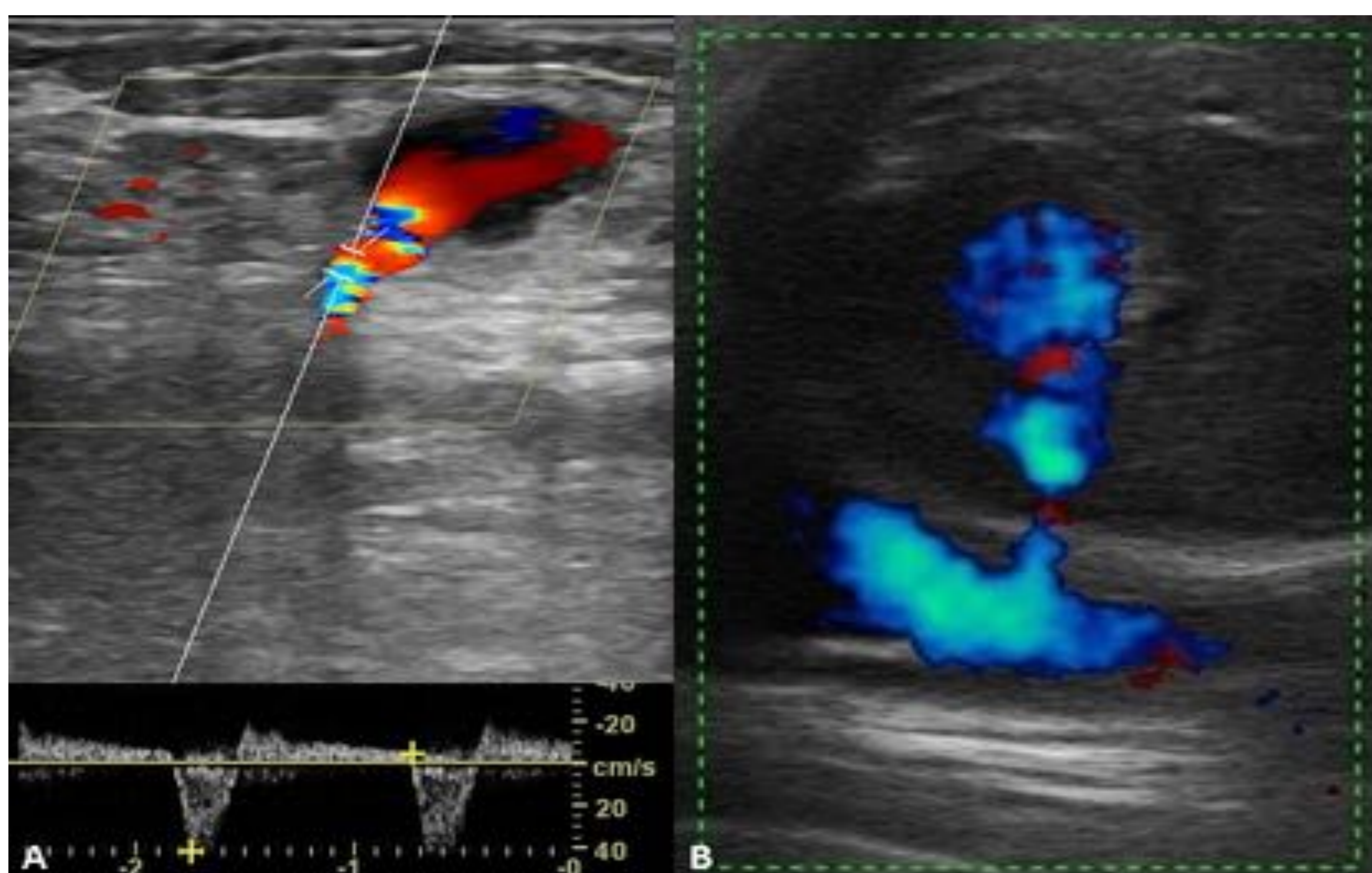


Fig 14. Flujo sanguíneo en el interior del cuello que comunica el saco del pseudoaneurisma con la arteria. Doppler color y pulsado en el que podemos estudiar la onda característica “to and fro”.

- **Desventajas:** dificultad en la visualización de **vasos profundos** (viscerales) en pacientes traumatizados con **fracturas** y **hematomas**. También está limitado en casos de **obesidad**, interposición de **gas** y **arteriosclerosis**.

## Ó

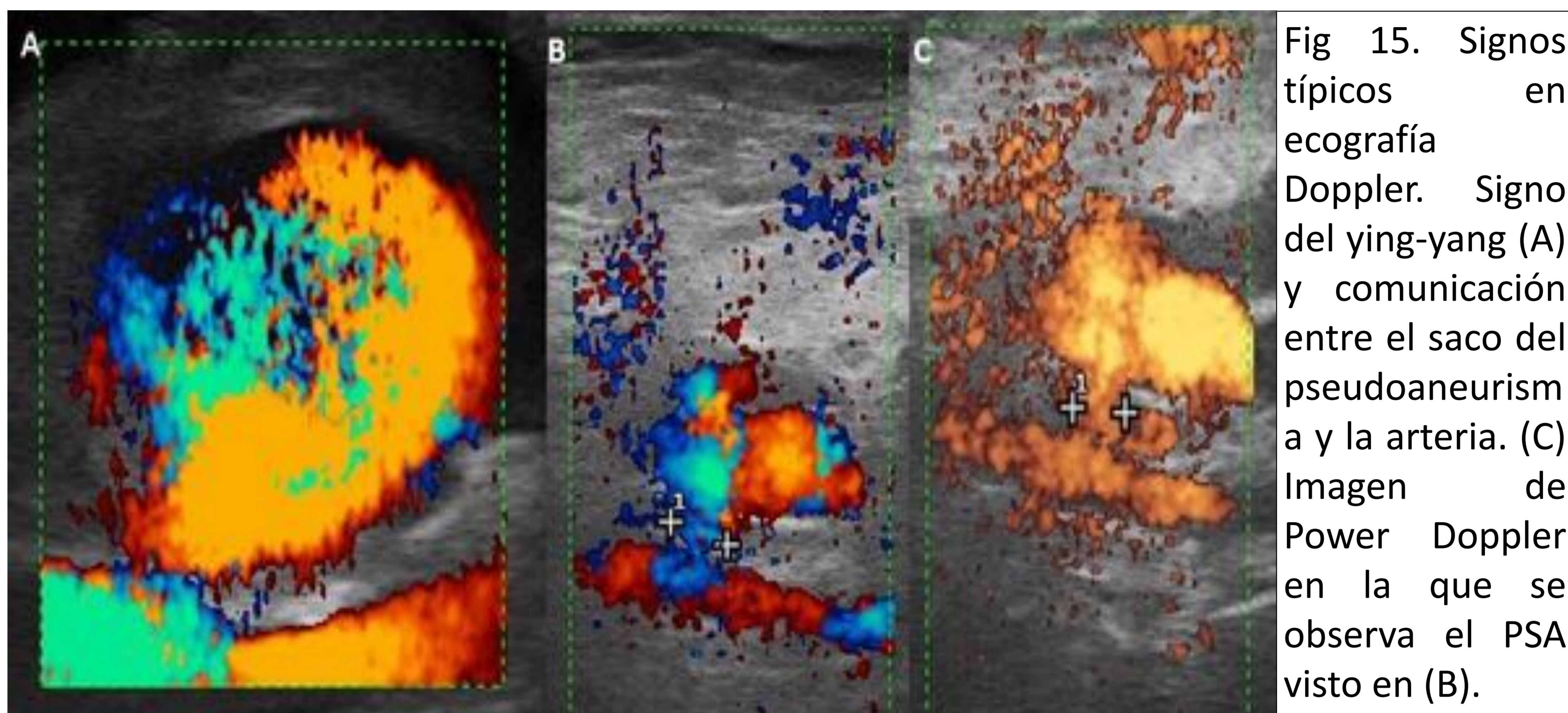


Fig 15. Signos típicos en ecografía Doppler. Signo del ying-yang (A) y comunicación entre el saco del pseudoaneurisma y la arteria. (C) Imagen de Power Doppler en la que se observa el PSA visto en (B).

### **ANGIO-TC** (Figs 3,4):

- **TC sin contraste:**
  - Estructura redondeada hipodensa que sale de una arteria.
  - Una estructura isodensa o hiperdensa (hemorragia crónica o aguda respectivamente) adyacente al PSA indica ruptura del PSA.
  - Pared bien perfilada, a excepción de los PSA micóticos, que presentan una pared engrosada, irregular y pobremente definida.
- **TC con contraste:**
  - Saco relleno de contraste endovenoso, probablemente de manera parcial debido a trombosis.
  - La arteria donante se encuentra adyacente al PSA. Se puede ver su comunicación.
- Cortes de 1-3 mm pueden ayudar a la detección de pseudoaneurismas pequeños o viscerales.
- Pueden mostrar complicaciones: crecimiento de intervalo, efecto masa y ruptura (la extravasación persiste, mientras que en PSA no complicados, se produce un lavado en fases tardías).

#### **Ventajas:**

- No operador dependiente.
- Poco tiempo de adquisición.
- Puede ayudar a detectar daños o enfermedades asociadas, como la pancreatitis (Fig 3).
- Las imágenes axiales pueden ser útiles para la planificación quirúrgica.
- Puede aportar una perspectiva global de la vascularización completa (a diferencia de la angiografía convencional). (Fig 16)
- Las reconstrucciones en 3D mejoran la evaluación de la arteria esplénica, siendo posible distinguir venas tortuosas de aneurismas/pseudoaneurismas.

#### **Desventajas:**

- Artefactos por metal.
- Menor resolución espacial que la angiografía convencional, quedando limitada la detectabilidad de anomalías sutiles.
- Difícil diferenciar entre PSA y aneurismas verdaderos en arterias viscerales pequeñas.
- Se necesita mayor cantidad de contraste que en la angiografía.
- El tratamiento endovascular no se puede realizar en el momento del diagnóstico a diferencia de la angiografía convencional.

## Ó

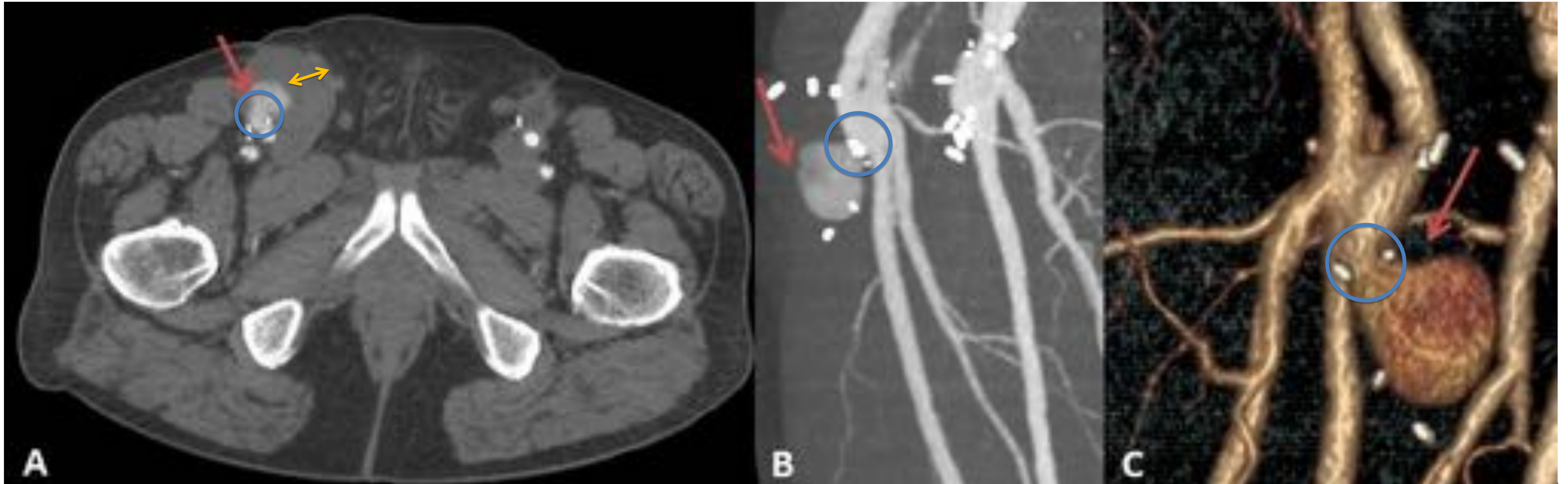


Fig 16. Pseudoaneurisma en arteria femoral derecha (flechas) de cuello ancho (círculo) vistas en TC. (A) Imagen axial. Nótese el trombo en el interior del PSA (flecha de doble punta). (B) Reconstrucción MIP. (C) Volumen Rendering.

### RESONANCIA MAGNÉTICA (RM):

#### **Ventajas:**

- Permite la visualización de la lesión en cualquier proyección.
- No precisa la administración de contraste endovenoso.
- Existen secuencias que permiten la visualización del trombo endoluminal y la evaluación del tamaño del saco (secuencias eco de gradiente y eco del espín potenciadas en T1).

#### **Desventajas:**

- Gran tiempo de adquisición.
- No útiles en contexto traumático.
- Artefactos por movimiento.
- Artefactos metálicos (quirúrgicos, ortopédicos, marcapasos).
- Claustrofobia.
- Tortuosidad venosa.
- Flujo turbulento.
- Pulsatilidad.

### ANGIOGRAFÍA CONVENCIONAL:

- Aunque sigue siendo el gold standard en el diagnóstico de los PSA, deberían considerarse los métodos diagnósticos no invasivos para el diagnóstico inicial.
- Permite asesoreamiento hemodinámico en tiempo real de un lecho vascular particular, permitiendo la identificación de vasos colaterales para evaluar la prescindibilidad de la arteria donante (importante en la planificación del tratamiento).
- Puede detectar pseudoaneurismas que no han sido identificados con otras técnicas.
- Permite diferenciar lesiones que tienen características similares en la TC, como fístulas arteriovenosas (FAV) o malformaciones vasculares.
- Desventajas: es una técnica invasiva que asocia complicaciones (PSA, hematomas, FAV, embolización distal, espasmo arterial, isquemia, disección intimal y trombosis venosa), usa radiaciones ionizantes y contrastes yodados.

Ó

**DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL:**

- **Vasos tortuosos.**
- **Tumores hiperdensos y pequeños intrapancreáticos** (tumores neuroendocrinos). (Fig 17)
- **Aneurismas verdaderos.** Para distinguirlos de los PSA es imprescindible tener en cuenta el contexto clínico. Los pseudoaneurismas viscerales podrían simular aneurismas verdaderos, pero existe una serie de condiciones que nos deben hacer pensar más en la primera opción: bordes irregulares, hematoma circundante, contexto clínico (los aneurismas verdaderos suelen ser hallazgos incidentales mientras que los pseudoaneurismas suelen presentarse en pacientes con traumatismos agudos o múltiples procedimientos abdominales).

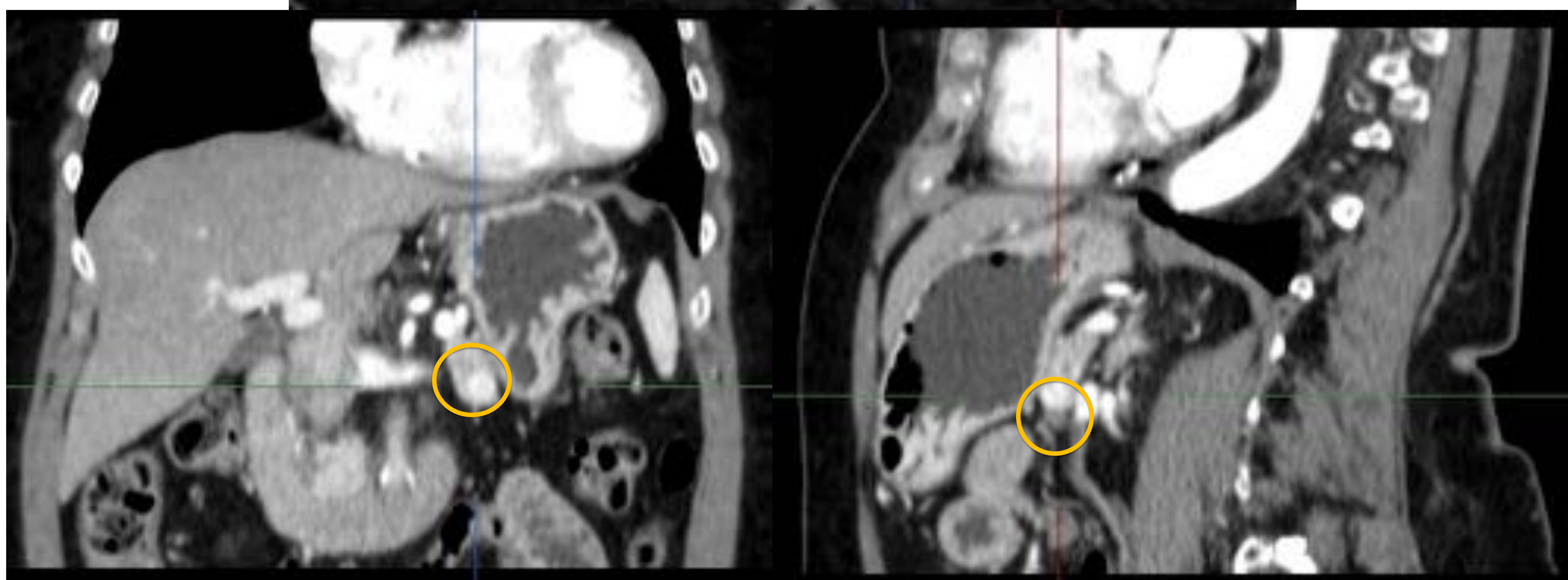
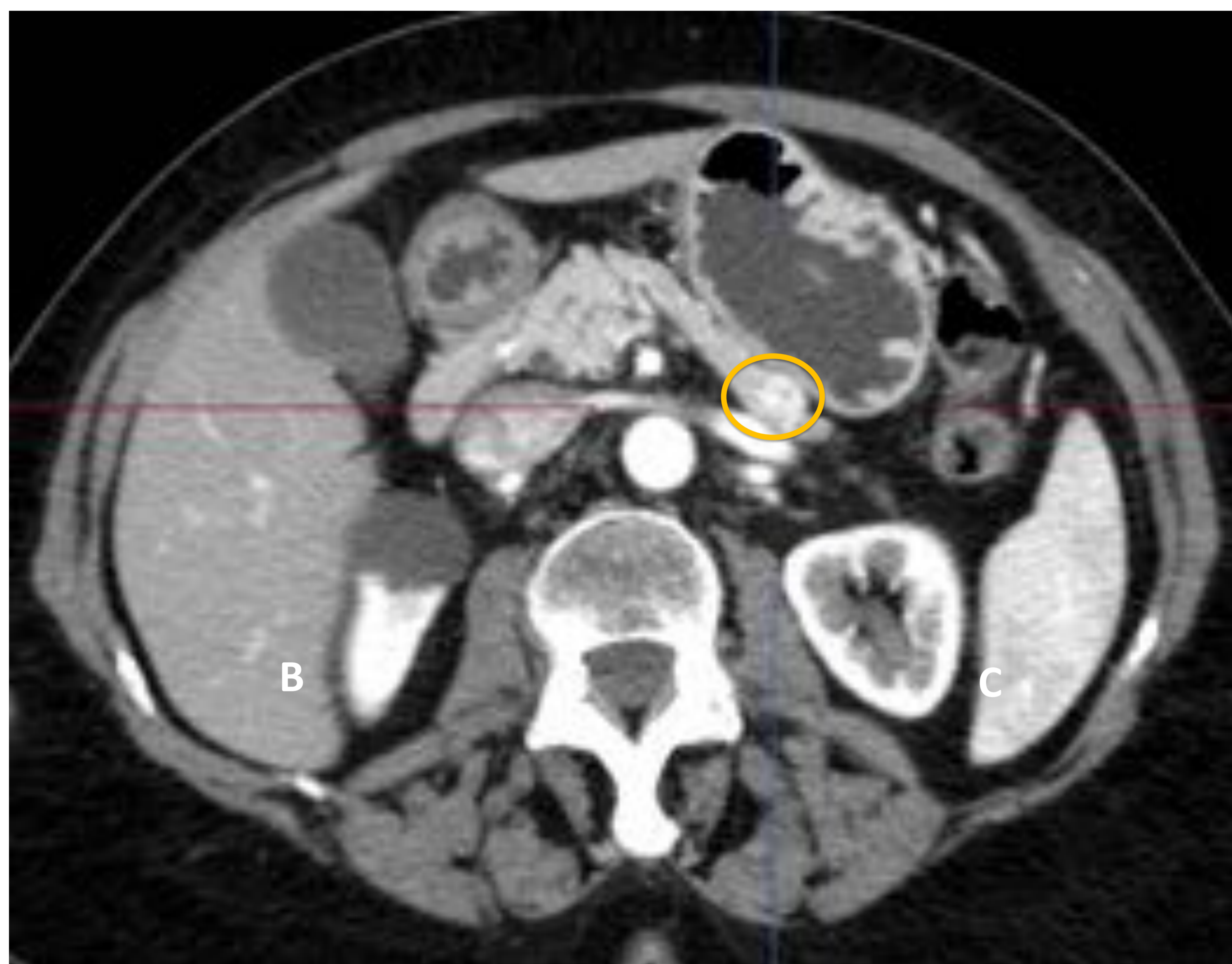


Fig 17. Tumor neuroendocrino en la cola del páncreas. Imágenes TC en planos axial (A), coronal (B) y sagital (C). Se observa una lesión hiperdensa en fase arterial que no presenta comunicación con vasos, en relación con un tumor neuroendocrino (círculo).

## Ó

### TRATAMIENTO:

#### 1) ¿Cuándo tratar un PSA?

No existe un claro consenso, pero:

- Algunos se **trombosan** de manera **espontánea**, aunque no hay manera de predecirlo.
- **Grupos de alto riesgo de ruptura:** mujeres embarazadas o en edad fértil, pacientes que han sido sometidos a un trasplante hepático, pacientes con cirrosis o con hipertensión portal.
- **Todos los pseudoaneurismas complicados deberían tratarse.** Dentro de los **no complicados** debemos evaluar: **tamaño, sintomatología, comorbilidades y localización anatómica:**
  - Los **pseudoaneurismas de causa iatrogénica** deberían tratarse siempre y cuando tengan un diámetro  $> 3$  cm, presenten un crecimiento del saco, sean sintomáticos o no se resuelvan en un periodo prudencial de tiempo.  
*En nuestro centro se tratan todos, independientemente de su tamaño, siempre y cuando se pueda revertir temporalmente la coagulación.*
  - En el caso de **pseudoaneurismas viscerales**, el riesgo de ruptura espontánea es muy alto independientemente de su diámetro, asociando una muy alta mortalidad. Es por ello que el tratamiento se recomienda siempre. Aun así, son indicaciones de tratamiento que tengan un diámetro  $> 2$  cm, presenten un crecimiento del saco, sean sintomáticos, no se resuelvan en un periodo prudencial de tiempo, se encuentren en localización esplénica o renal en mujeres embarazadas (debido al alto riesgo de ruptura en el tercer trimestre) o en posición mesentérica (debido al alto riesgo de complicaciones en caso de ruptura, trombosis o embolización).

## Ó

### 2) ¿Cuándo no tratarlos? CONTRAINDICACIONES DEL TRATAMIENTO

- **Contraindicaciones relativas (pueden corregirse):** alteraciones en la coagulación, sepsis y fallo renal.
- Presencia de **comunicación vascular** entre el PSA y estructuras vitales.
- **Contraindicaciones para el tratamiento con inyección percutánea de trombina:** difícil acceso a la lesión (por pobre visualización), infección, cuello ancho (Fig 18) y FAV.

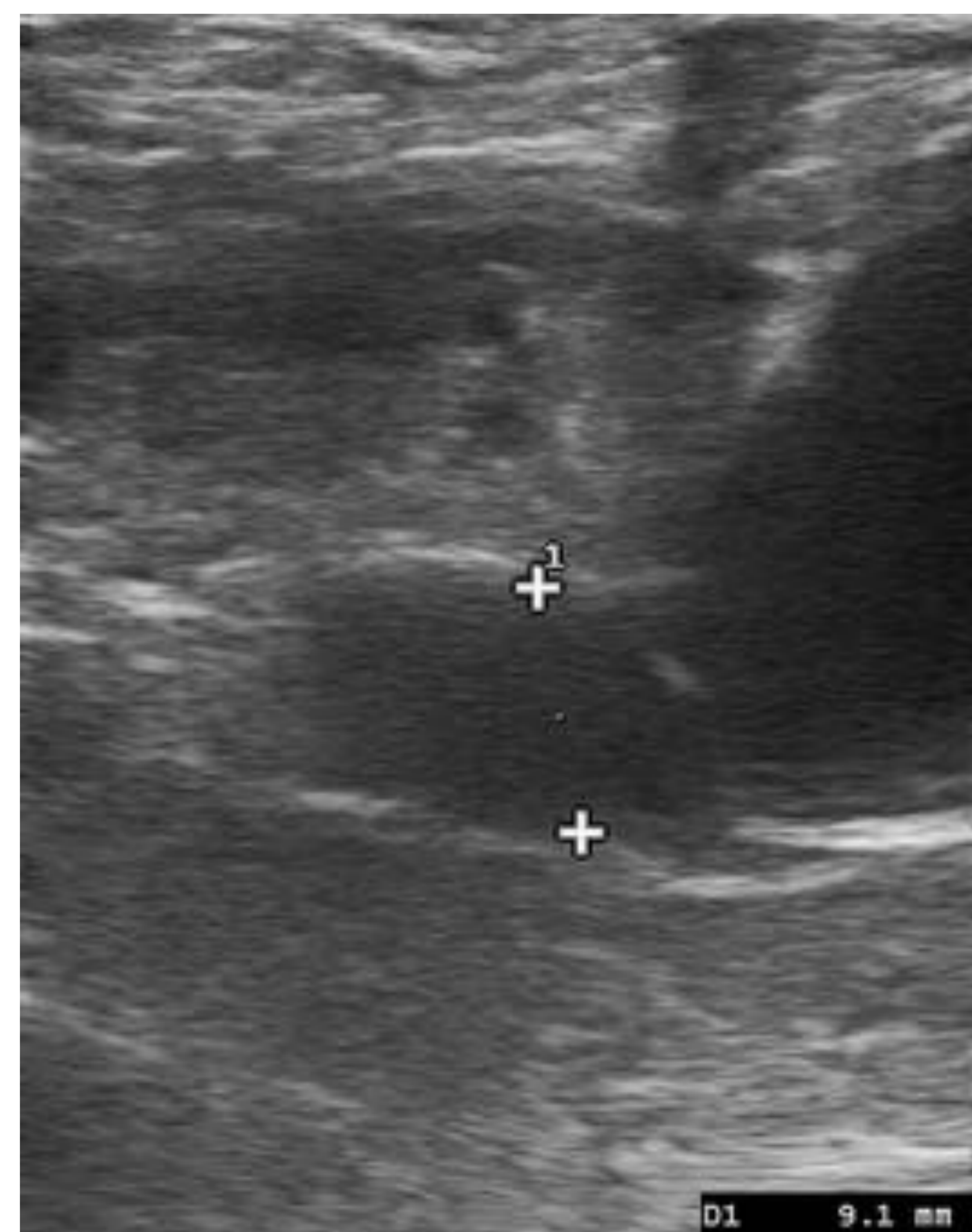


Fig 18. Imagen ecográfica en modo B. El PSA presenta un cuello demasiado ancho (9,1 mm) como para realizar un tratamiento con inyección percutánea de trombina. Los PSA de cuello ancho presentan un mayor riesgo de embolización distal.

### 3) ¿Cuál es el tratamiento más adecuado?

La elección del tratamiento dependerá de la localización, riesgo de ruptura, síntomas y comorbilidades.

#### 3.1. TÉCNICAS INTERVENCIONISTAS:

##### - **COMPRESIÓN ECO-GUIADA:**

- Llevada a cabo sobre todo en extremidades.
- Descripción de la técnica: la compresión se realiza con la sonda ecográfica con visualización directa y continua de los vasos y el comportamiento del flujo sanguíneo en el Doppler.
- Punto de compresión: se realiza en el cuello del PSA. Si no es visible o accesible, se realiza directamente en el PSA.
- Grado de compresión: tiene que ser lo suficientemente enérgica como para que el flujo sanguíneo del interior del PSA desaparezca pero permitiendo el paso del flujo arterial en los vasos adyacentes.
- Tiempo: periodo inicial de 10-20 minutos. Se pueden repetir los ciclos durante un máximo de 1 hora.

## Ó

### 3) ¿Cuál es el tratamiento más adecuado?

#### 3.1. TÉCNICAS INTERVENCIONISTAS:

##### - **COMPRESIÓN ECO-GUIADA:**

###### - Consideraciones técnicas:

- La **efectividad** del procedimiento **disminuye** si el paciente está **anticoagulado**, por lo que debería revertirse el tratamiento si es posible.
- Otros factores a considerar que afectan al éxito técnico son: **obesidad**, tamaño del PSA > 4 cm, **cuello** del PSA a nivel **inguinal/suprainguinal** y tiempo de **evolución** > 1 semana (crónico).
- La compresión puede ser extremadamente dolorosa, por lo que es aconsejable la administración de **analgesia**.

##### - **INYECCIÓN DE TROMBINA INTRA-ANEURISMÁTICA:**

- Es la **técnica de elección** en **pseudoaneurismas accesibles**. El éxito del procedimiento también disminuye sustancialmente si el paciente se encuentra en tratamiento anticoagulante.
- Descripción de la técnica: consiste en la inyección percutánea de trombina dentro del saco del PSA guiado mediante ecografía, siendo posible usar maniobras de control del flujo sanguíneo en el interior del saco/cuello del PSA. Se inyecta la trombina de manera continua con **monitorización con ecografía, hasta que el latido dentro del saco cede**. Después se confirma la ausencia de flujo en el interior del saco. (Fig 19)

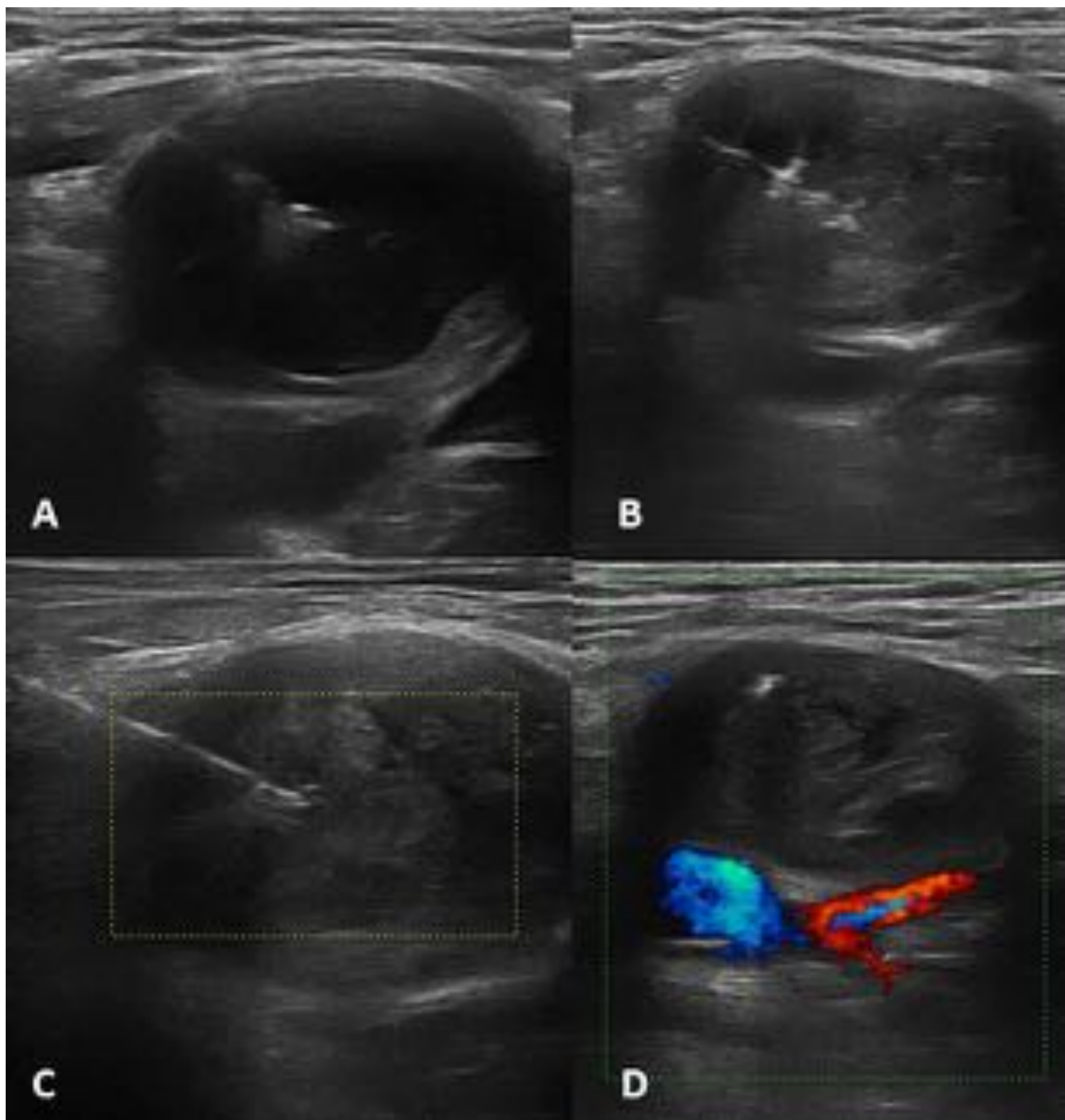


Fig 19. PSA femoral. Imágenes de ecografía en modo B (A,B) y Doppler (C,D). (A) Inyección percutánea de trombina eco-guiada. (B) Inmediatamente tras la inyección, el PSA está completamente trombosado y deja de latir. (C,D) Nótese la ausencia de flujo sanguíneo en el interior del PSA en la caja de Doppler color.



## Ó

- También se pueden usar otras sustancias como el NBCA (N-butyl 2-cyanoacrylate), que puede causar adhesión de la punta del catéter a la pared arterial.
- Patofisiología: la trombina convierte el fibrinógeno inactivo en fibrina, produciendo la trombosis del PSA. En condiciones normales, los factores coagulantes (que se activan con traumatismos endovasculares mínimos) son eliminados del lugar del trauma gracias al flujo sanguíneo y son inactivados en el hígado o mediante mecanismos trombolíticos naturales. Sin embargo, **cuando existe un estasis sanguíneo relativo (como en un PSA), los factores de coagulación activados como la trombina son eliminados en menor medida, facilitando la formación de trombos.**
- Cantidad inyectada: suele utilizarse una concentración de 1000 U/ml, aunque se pueden usar también 100 U/ml.
- Material: Aguja intramuscular 21 G de 4 cm de longitud.
- Tiempo: suele producirse la trombosis del PSA en aproximadamente 10 segundos con muy pocos volúmenes de trombina (0,5-1 ml).
- Consideraciones técnicas:
  - **La trombina no debe inyectarse en el cuello** (colocar la punta de la aguja lo más alejadamente posible del mismo) debido al **alto riesgo de embolización distal**. Es necesario que el **cuello sea estrecho y controlable** para que no existan fugas de trombina.
  - **Si vemos flujo arterial dentro del cuello** deberemos realizar un **control en 24 horas** para ver si se ha trombosado (que es lo que ocurre habitualmente) o no (Fig 20).

## Ó

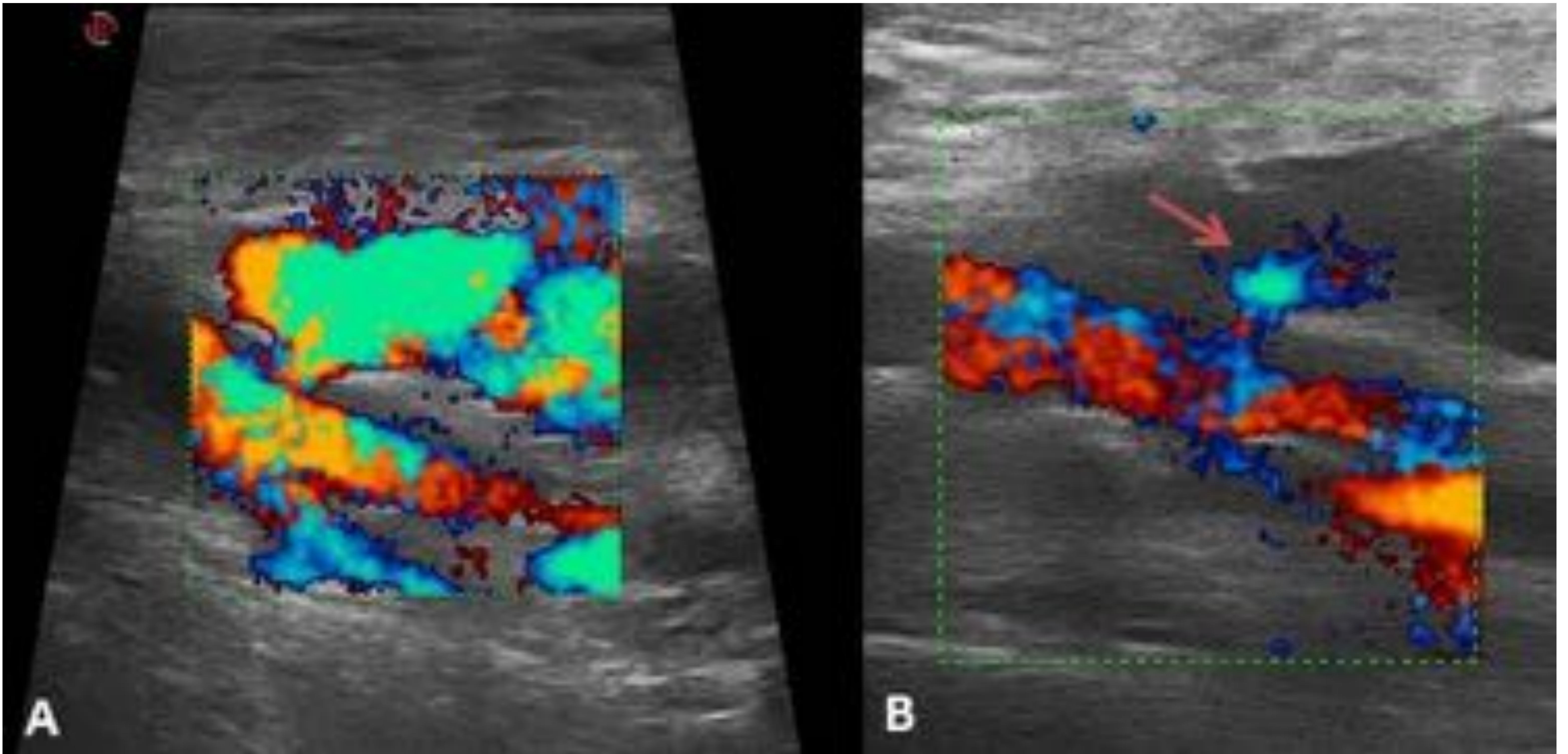


Fig 20. Control a las 24 horas postprocedimiento. Imágenes de ecografía Doppler. (A) Cuello que conecta el PSA con la arteria. Tras la inyección de trombina se objetivó una persistencia de flujo arterial en el interior del cuello. (B) En el control realizado a las 24 horas se observa flujo sanguíneo en el interior del PSA (flecha).

- Deberíamos **palpar los pulsos** previa y tras realización del procedimiento.
- La tasa de éxito de esta técnica es superior a la compresión eco-guiada incluso aunque el paciente esté en tratamiento anticoagulante o antiagregante.
- En casos **de difícil control del flujo** dentro de un PSA, esta técnica **puede combinarse** con oclusión del cuello del mismo (angioplastia con balón, embolización con coils).
- Precauciones a considerar:
  - Verificar que el paciente **no sea alérgico** a la **trombina** (test cutáneo).
  - Verificar que el paciente **no** tiene una **FAV** asociada al PSA.
  - Analizar los **posibles riesgos** en pacientes con isquemia crítica o infección de miembros si ocurren complicaciones.

## Ó

### 3) ¿Cuál es el tratamiento más adecuado?

#### 3.1. TÉCNICAS INTERVENCIONISTAS:

##### - TÉCNICAS ENDOVASCULARES:

- El objetivo es excluir el PSA de la circulación.
- Descripción de la técnica: se utilizan 2 técnicas que pueden combinarse: **embolización y colocación de stents**.
- Existen 4 escenarios posibles en función de la localización del PSA, que dependen de si la arteria en la que se originan es o no prescindible y si existe o no circulación colateral:

1. Arteria prescindible, sin circulación colateral:  
**Embolización de la arteria aferente.** (Fig 21c).

2. Arteria prescindible, con circulación colateral:  
**Embolización distal y proximal**, para evitar la reentrada de flujo sanguíneo hacia el PSA mediante colaterales. (Fig 21d)

3. Arteria esencial con un cuello del PSA seguro (estrecho): **Embolización selectiva del saco del PSA** con liberación convencional o controlada de **coils**. (Fig 21b)

4. Arteria esencial con un cuello del PSA de difícil control (ancho): **Embolización selectiva del saco del PSA** con liberación **controlada** de **coils** → **variantes** de la técnica:

- Stent recubierto (Fig 21e): requieren un **segmento de vaso accesible**, segmentos de **vasos rectos** y **parámetros** que sean **apropiados** a los stents cubiertos **comercialmente disponibles**. Puede no ser factible colocar un stent de este tipo en algunos casos (vasos tortuosos o localización distal, por ejemplo).
- Remodelamiento con un stent no recubierto u oclusión temporal con balón (Fig 21f): consiste en la colocación de estos dispositivos antes de la colocación de los coils con el objetivo de **evitar la migración de los coils a la arteria**, debido al alto riesgo de migración a través del cuello ancho del PSA.

## Ó

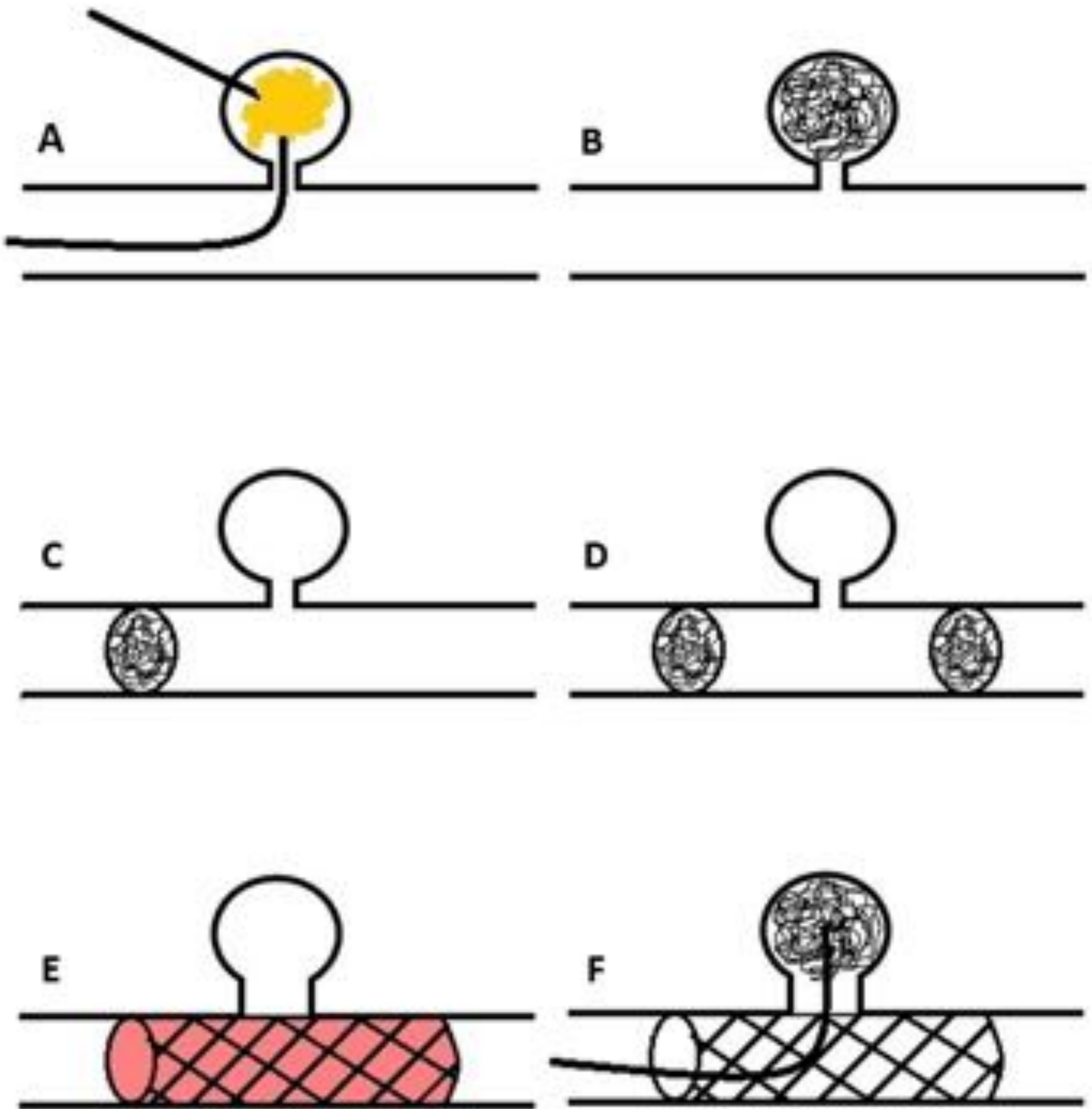


Fig 21. Diferentes posibilidades de tratamiento de los pseudoaneurismas. (A) Inyección percutánea o intravascular de trombina u otras sustancias adhesivas en un PSA accesible. (B) Embolización selectiva del saco del PSA (sac-packing technique) en una arteria esencial con un cuello estrecho. (C) Embolización de la arteria aferente en una arteria prescindible sin circulación colateral. (D) Embolización proximal y distal (sandwich technique) en una arteria prescindible con circulación colateral. (E) Stent recubierto que excluye el PSA (con un cuello ancho) en un segmento de la arteria accesible, recto y con parámetros adecuados a los stents recubiertos comercialmente disponibles, en una arteria esencial. (F) Stent no recubierto colocado previamente a la liberación de coils al PSA (con un cuello ancho) en una arteria esencial que no cumple los requisitos de E.

## Ó

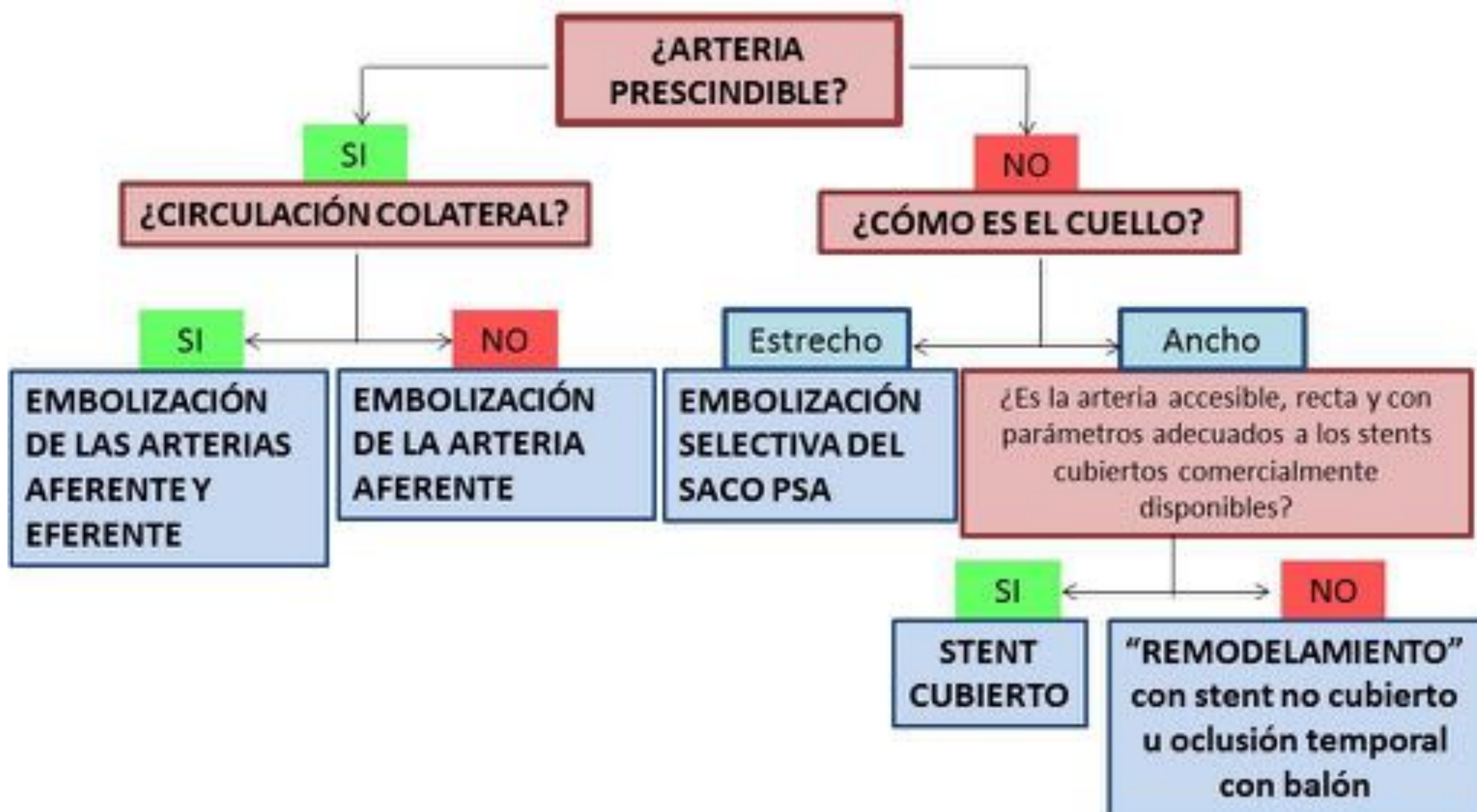


Fig 22. Algoritmo de tratamiento endovascular de los pseudoaneurismas.

### 3.2. TRATAMIENTO QUIRÚRGICO:

- Existen ciertas entidades que dificultan la reparación quirúrgica y que aumentan significativamente la morbimortalidad asociada.
- Aunque ha sido el tratamiento de elección de los pseudoaneurismas durante mucho tiempo, ahora **se reserva** para aquellos casos en los que el **tratamiento percutáneo ha fallado** (en pseudoaneurismas con **efecto masa** que causa isquemia/inflamación de miembros/neuropatía y en pseudoaneurismas infectados) debido a su mayor morbimortalidad asociada.
- Tiene **mayor número de complicaciones asociadas**: sangrado, infección, formación de linfocele, radiculopatía, infarto miocárdico y muerte.
- Incluye: bypass, ligadura arterial y resección parcial o total de órgano.

## Ó

#### **4) ¿Cuáles son las complicaciones asociadas?**

##### **4.1. COMPRESIÓN ECO-GUIADA:**

- Trombosis venosa.
- Necrosis de la piel.
- Trombosis arterial local y embolización distal.
- Ruptura del PSA.

##### **4.2. INYECCIÓN PERCUTÁNEA DE TROMBINA:**

- Tromboembolismo arterial distal (trombina).
- Trombosis venosa.
- Reacción alérgica (urticaria y anafilaxis).
- Celulitis y abscesos.
- Ruptura del PSA.

##### **4.3. TÉCNICAS ENDOVASCULARES:**

- Embolización arterial debida a migración de espirales (isquemia e infarto).
- Trombosis arterial.
- Ruptura del PSA:
  - Temprana por manipulación.
  - Tardía por recanalización de un aneurisma embolizado mediante colaterales.
- Abscesos y sepsis.



## CONCLUSIÓN:

Cada vez es mayor el papel de los servicios de radiología en el tratamiento de los pseudoaneurismas. Por tanto, el radiólogo no sólo debe conocer los hallazgos semiológicos de los pseudoaneurismas, sino los diferentes tratamientos a su alcance.

## BIBLIOGRAFÍA:

- Saad NE, Saad WE, Davies MG, Waldman DL, Fultz PJ, Rubens DJ. Pseudoaneurysms and the role of minimally invasive techniques in their management. *Radiographics* 2005;25:173-89.
- Jesinger RA, Thoreson AA, Lamba R. Abdominal and pelvic aneurysms and pseudoaneurysms: imaging review with clinical, radiologic, and treatment correlation. *Radiographics* 2013;33(3):E71-96.
- Mahmoud MZ, Al-Saadi M, Abuderman A, Alzimami KS, Alkhorayef M, Almagli B, Sulieman A. "To-and-fro" waveform in the diagnosis of arterial pseudoaneurysms. *World J Radiol.* 2015; 28;7(5):89-99.
- Agrawal GA, Johnson PT, Fishman EK. Splenic artery aneurysms and pseudoaneurysms: clinical distinctions and CT appearances. *AJR Am J Roentgenol.* 2007;188(4):992-9.
- Kapoor BS, Haddad HL, Saddekni S, Lockhart ME. Diagnosis and management of pseudoaneurysms: an update. *Curr Probl Diagn Radiol.* 2009;38(4):170-88.
- Sueyoshi E, Sakamoto I, Nakashima K, Minami K, Hayashi K. Visceral and Peripheral Arterial Pseudoaneurysms. *American Journal of Roentgenology* 2005;185(3):741-749.