

# Aneurisma de aorta complicado, descripción de su tratamiento con técnica EVAR y sus complicaciones postquirúrgicas más frecuentes por imagen.

Cristhian Rodrigo Terán Moreno, Álvaro Villén Macías,  
Antonio José Águila Gómez, Pablo Rodríguez Vaquero,  
Ana García Milanés, Silvia Fernández Campillejo.

Complejo Hospitalario Universitario de Badajoz.  
(Badajoz)



# Objetivo Docente:

- Analizar y describir de manera detallada los hallazgos radiológicos asociados con las complicaciones del aneurisma de aorta.
- Identificar y comprender las complicaciones más significativas que pueden surgir tras la reparación mediante la técnica EVAR en pacientes con aneurismas de aorta.



# Introducción:

Un aneurisma de aorta se caracteriza por la expansión segmentaria que afecta a todas las capas de la pared arterial, incluyendo la íntima, media y adventicia.

Se considera un aneurisma cuando hay un incremento de al menos el 50% en el diámetro en comparación con el diámetro normal esperado.



Figura 1. Paciente con aneurisma infrarrenal, corte coronal con aumento del diámetro de la aorta  $\geq 50\%$  (flechas).



Figura 2. Corte axial, del mismo paciente con aneurisma infrarrenal (flecha amarilla).



# Introducción:

## Aneurisma de aorta torácica

- Diámetro en el plano axial que excede los 5 cm en la aorta ascendente y los 4 cm en la aorta descendente.
- La relación entre el diámetro de la aorta ascendente y la aorta torácica descendente es de alrededor de 1-2 : 1.

## Aneurisma de aorta abdominal

- Diámetro máximo supera los 3 cm.
- Los aneurismas se clasifican en:
  - Pequeños: inferior a 4 cm.
  - Medianos: entre 4 y 5,5 cm.
  - Grandes: igual o mayor a 5,5 cm.
  - Muy grandes: igual o mayor a 6 cm.

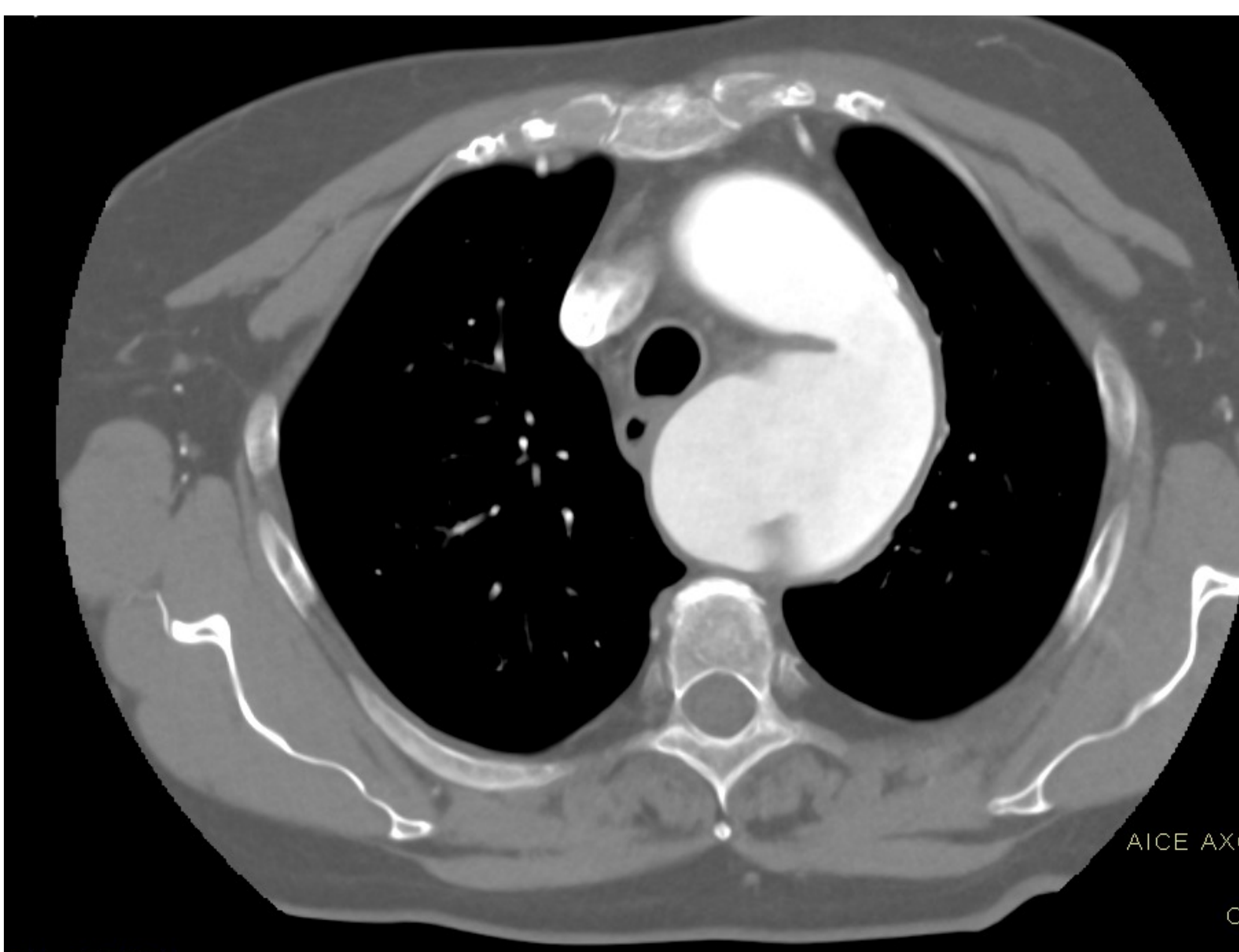


Figura 3. Corte axial, paciente con aneurisma del istmo aórtico.

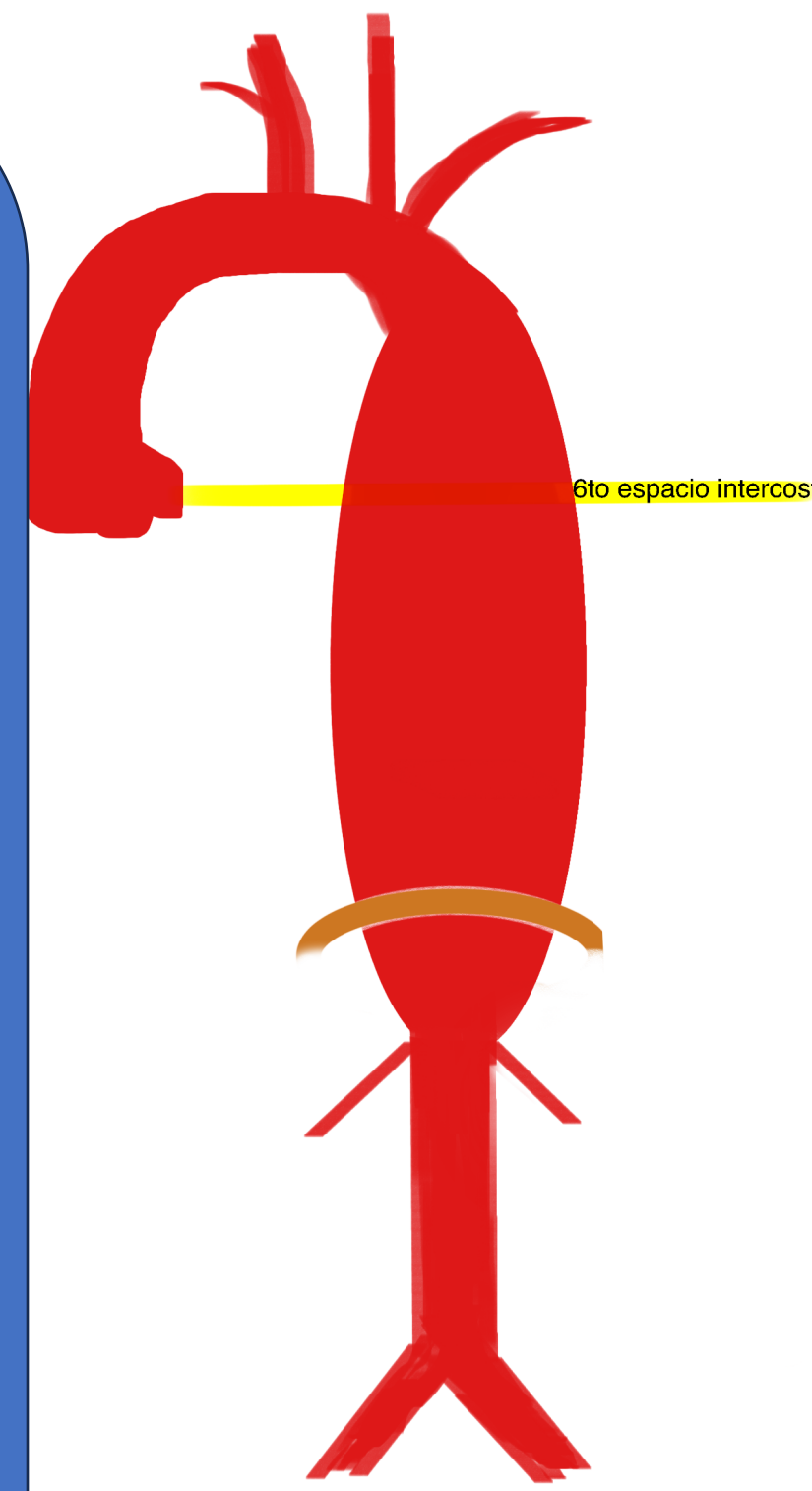


Figura 4. Corte axial, paciente con aneurisma infrarrenal.

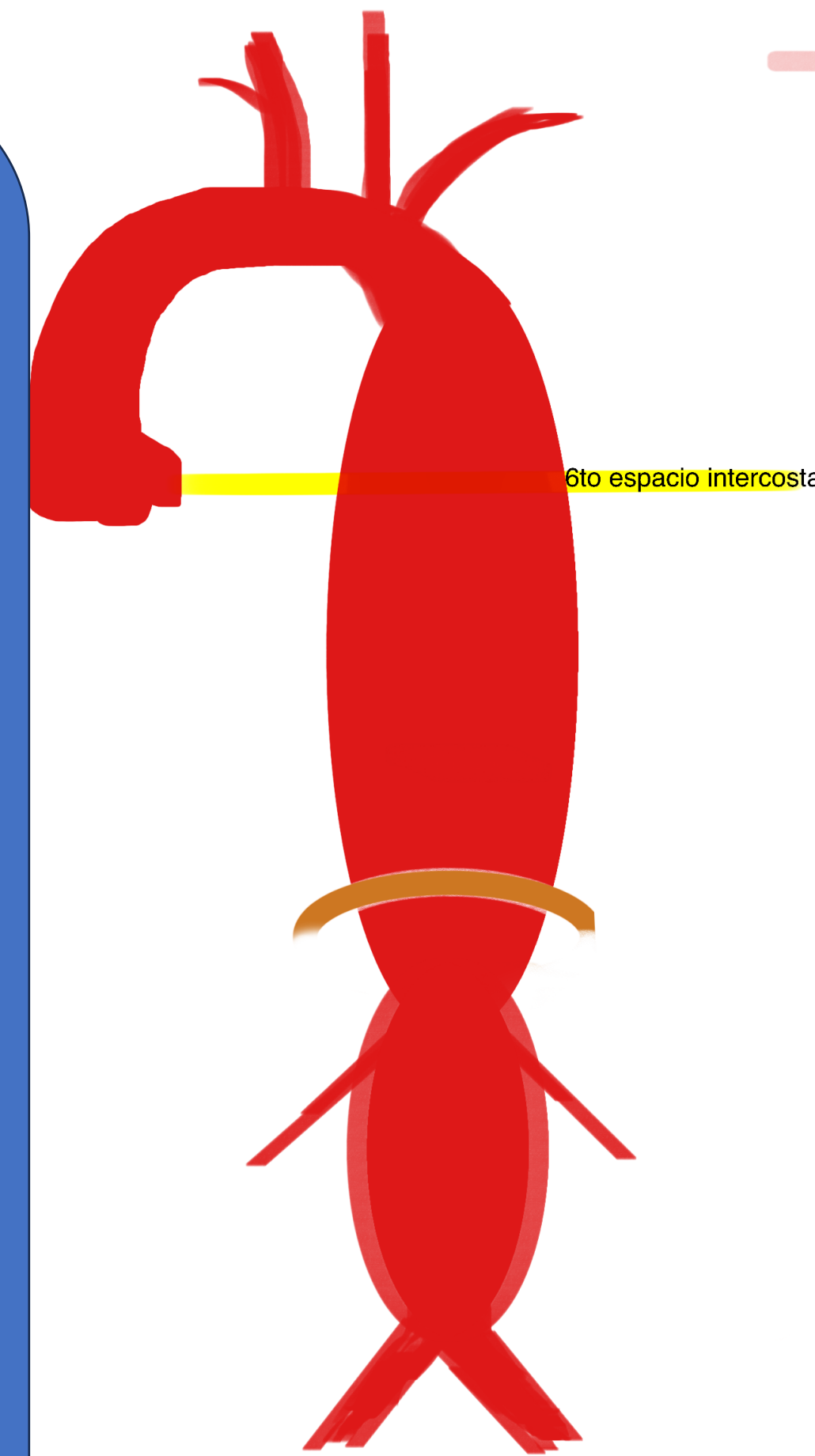


## Clasificación de Crawford para aneurisma torácico:

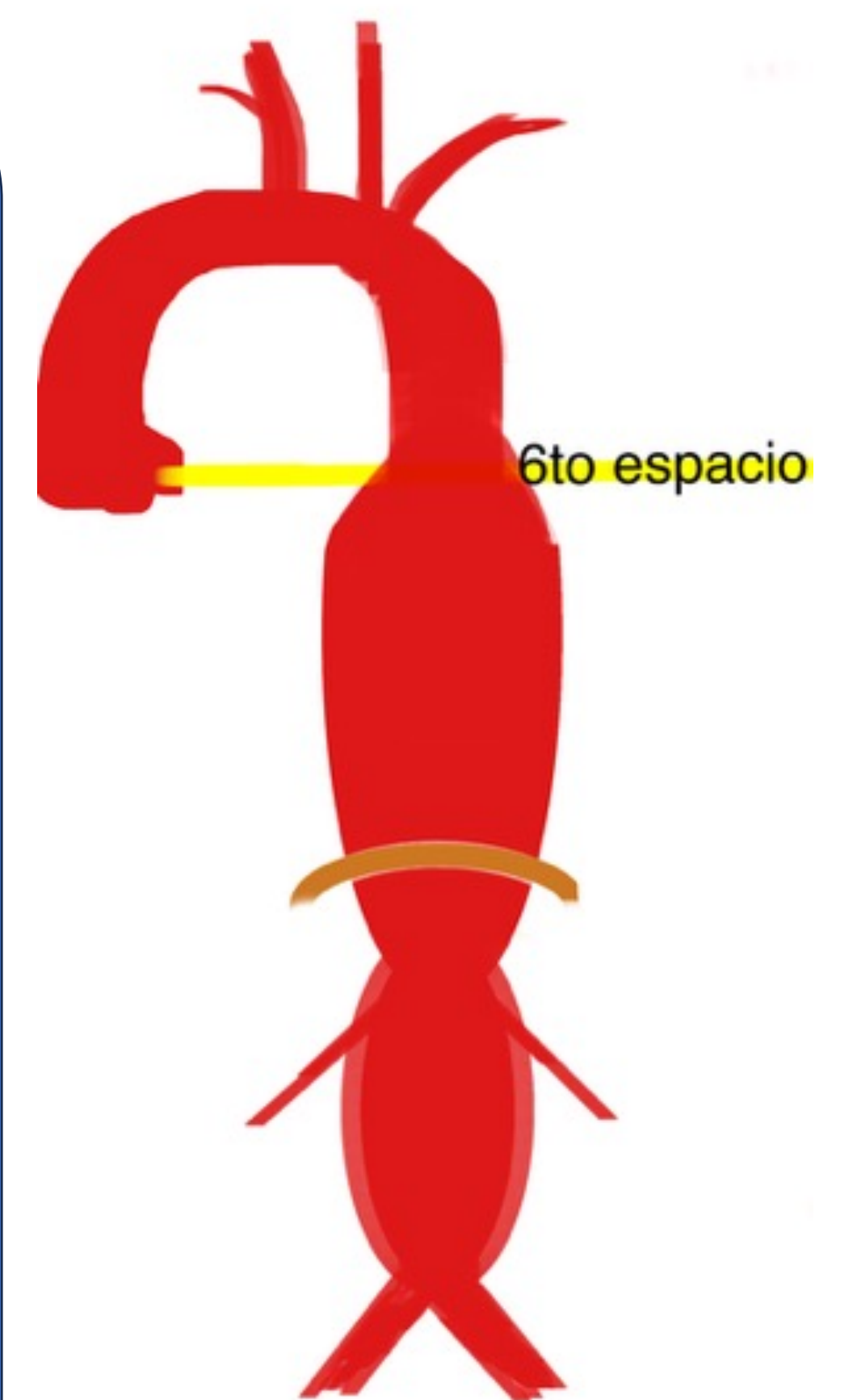
**Tipo I**  
Por encima del sexto espacio intercostal, cerca de la arteria subclavia izquierda, y se extiende para incluir los orígenes del eje celíaco y las arterias mesentéricas superiores.



**Tipo II**  
Por encima del sexto espacio intercostal y puede incluir la aorta ascendente, se extiende a menudo hasta el nivel de la bifurcación aórtica.



**Tipo III**  
En la mitad distal de la aorta torácica descendente debajo del sexto espacio intercostal y se extiende hacia la aorta abdominal.



**Tipo IV**  
Afecta toda la aorta abdominal desde el nivel del diafragma hasta la bifurcación aórtica.



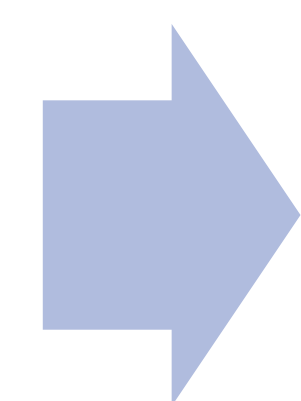
**Tipo V**  
Surge en la mitad distal de la aorta torácica descendente, debajo del sexto espacio intercostal, y se extiende hacia la aorta abdominal, pero se limita al segmento visceral.





## Reparación endovascular técnica EVAR:

La técnica de reparación endovascular (EVAR) es el método de tratamiento más prevalente para los aneurismas de la aorta abdominal infrarrenal, presentando una menor tasa de mortalidad temprana en comparación con la cirugía abierta.



Consiste en la implantación de componentes de injerto modulares que se introducen a través de las arterias ilíacas o femorales para recubrir la aorta y aislar el saco del aneurisma de la circulación.



Requiere que se cumplan criterios anatómicos específicos. Sin embargo, gracias a las técnicas modernas, que incluyen dispositivos fenestrados y ramificados personalizados, la mayoría de los pacientes pueden ser considerados como candidatos viables para someterse a EVAR.

### Indicaciones para reparación de aneurismas torácicos

|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| Esporádico de aorta ascendente | $\geq 5.5$ cm |
| Aneurisma de arco aislado      |               |
| Síndrome de Marfan:            |               |
| Sin factores de riesgo         | $\geq 5$ cm   |
| Con factores de riesgo         | $\geq 4.5$ cm |
| Válvula aórtica bicúspide:     |               |
| Sin factores de riesgo         | $\geq 5.5$ cm |
| Con factores de riesgo         | $\geq 5$ cm   |



# Endoinjertos:

- **Prótesis híbridas:** Se emplea una combinación de una prótesis vascular convencional junto con un stent graft de nitinol, lo que permite abordar de manera simultánea la aorta ascendente, el cayado y la porción proximal de la aorta descendente. (EVITA). (Figura 5 y 6).

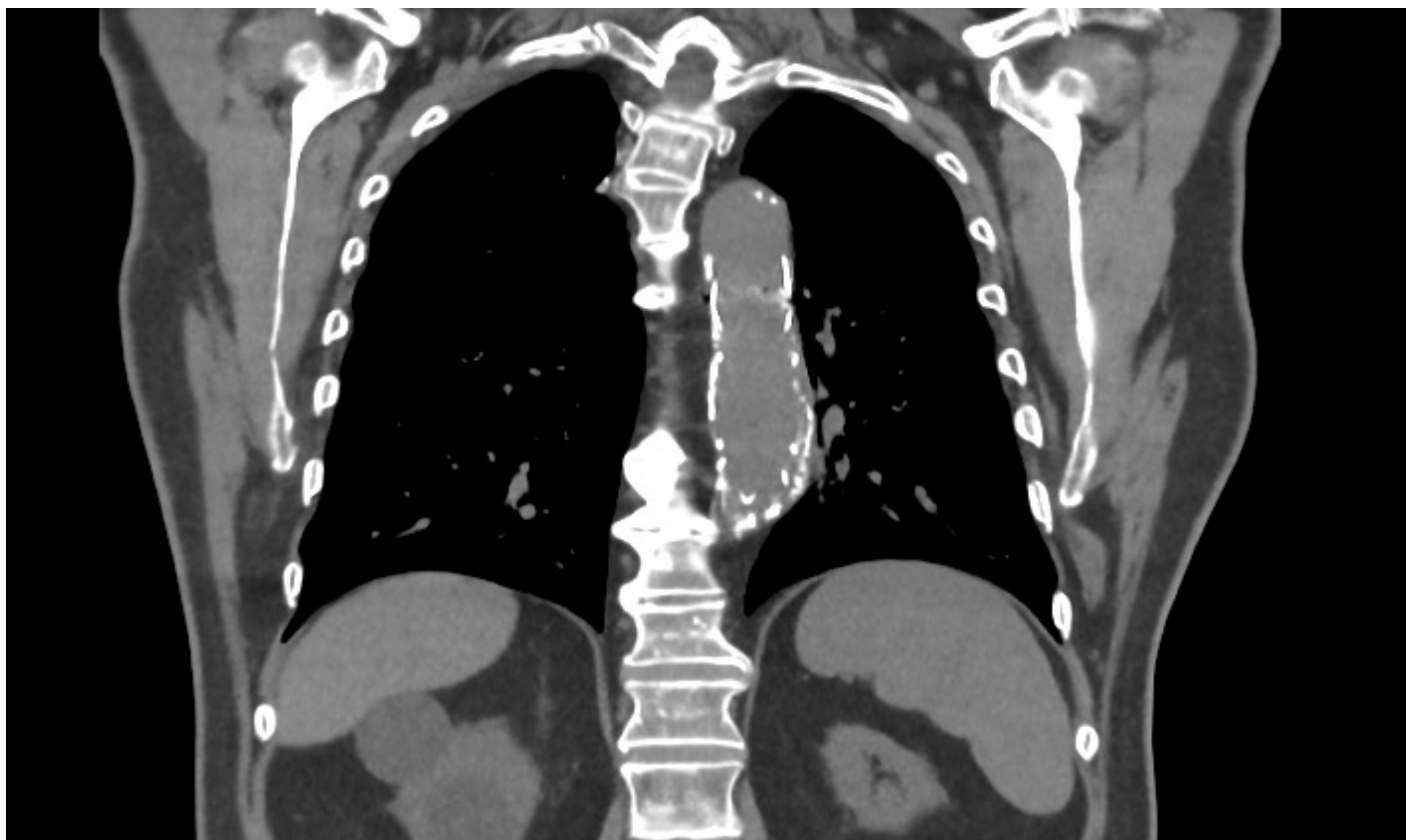


Figura 5. Prótesis vascular EVITA en cayado y aorta descendente.

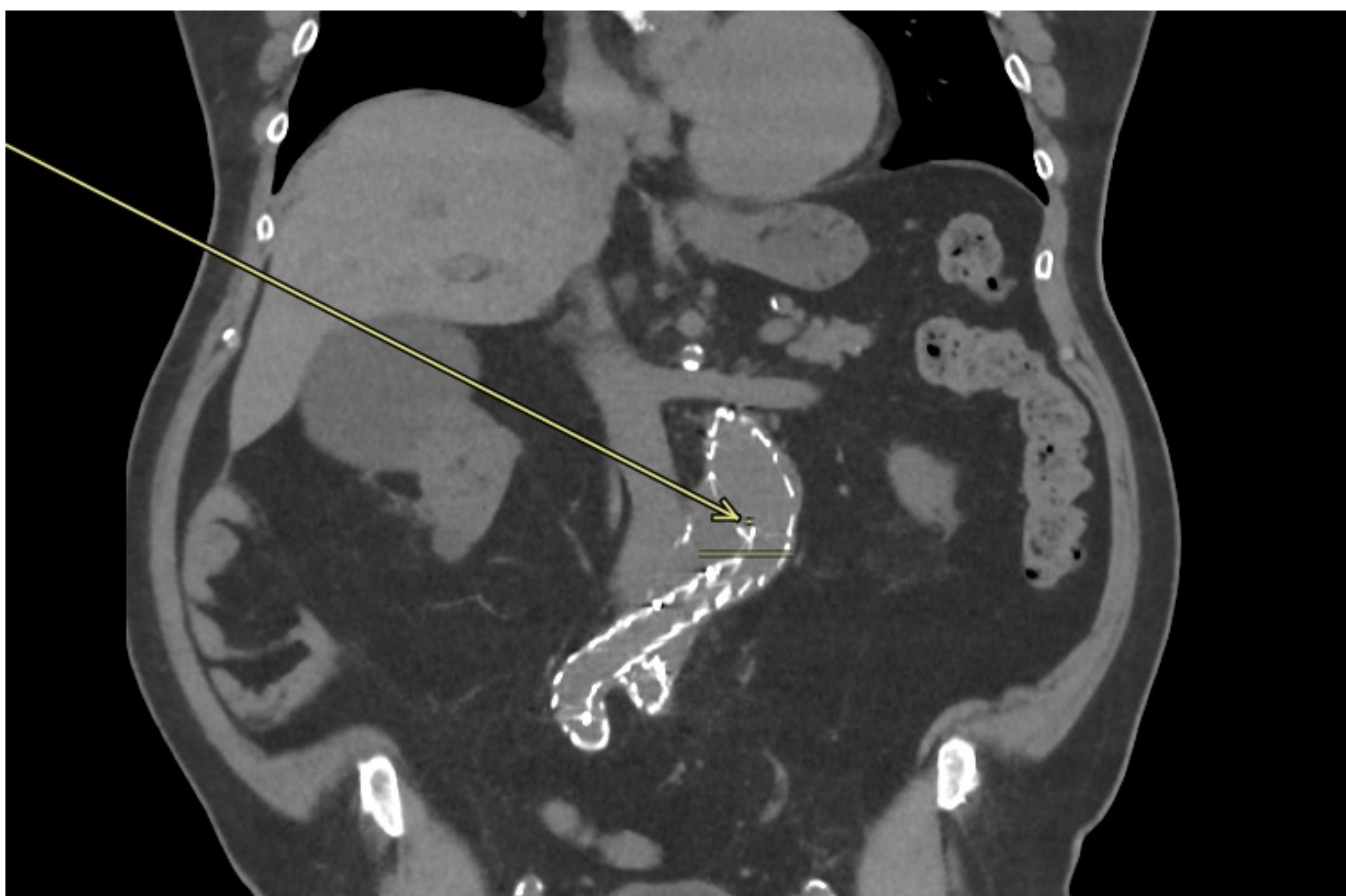


Figura 6. Se observa la continuación de la prótesis de aorta descendente abdominal.



# Endoinjertos:

- **Prótesis vasculares:** se seleccionan en base a los criterios de tamaño determinados por las dimensiones y la forma del aneurisma. Los parámetros anatómicos relevantes incluyen la longitud del cuello proximal, el diámetro del aneurisma, la inclinación del cuello aórtico, el diámetro de las arterias ilíacas y femorales, así como la longitud total de la aorta.
- Los injertos endovasculares actualmente disponibles para la reparación de la aorta infrarrenal comparten un diseño modular bifurcado (Figura 7).

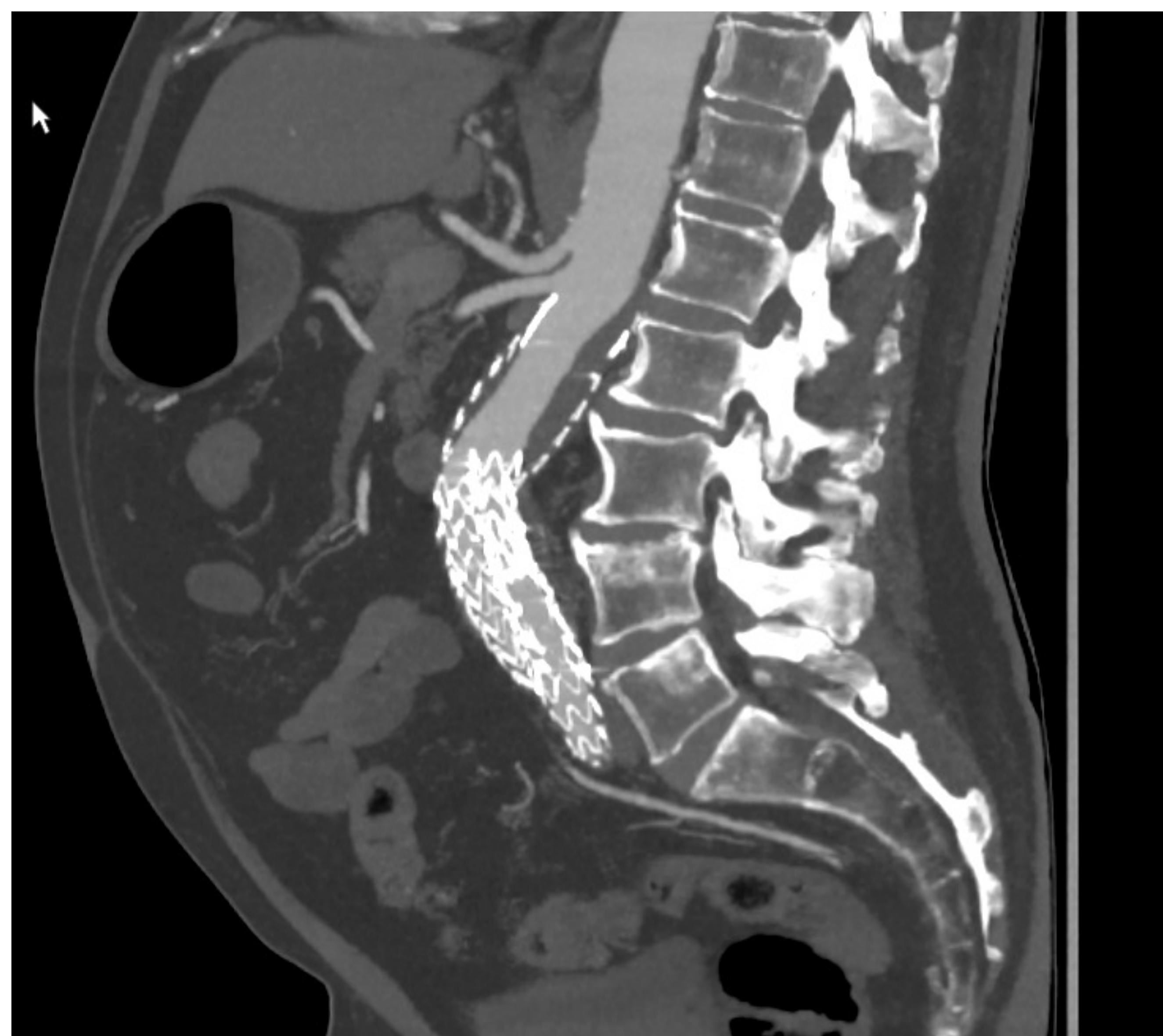


Figura 7. Endoprótesis de aorta abdominal infrarrenal con diseño bifurcado de ambas ilíacas, con datos de hiperplasia endotelial proximal.



# Complicaciones:

- Son frecuentes y pueden llegar hasta el 30%
- Tiende a ser más alta en aneurismas de mayor diámetro, idoneidad anatómica, la selección del injerto y la adecuada medición del dispositivo específico elegido.

## Inmediatas:

- La rotura arterial.
- Problemas relacionados con el despliegue de la prótesis.
- Vasos viscerales cubiertos involuntariamente.
- Ateroembolismo.
- Endofugas.

## Tardías:

- Endofugas.
- Migración del dispositivo.
- Separación de componentes protésicos.
- Infección del endoinjerto.



# Endofuga tipo I:

- Constituyen el 12% de los casos de endofugas.
- Inserción inadecuada de la prótesis en las paredes de la aorta proximal (Ia) y en las arterias ilíacas distales (Ib). Figura 8 y 9.
- Esta situación suele ser resultado de factores como calcificaciones, formación de coágulos, tortuosidades, angulaciones en el cuello del aneurisma o el uso de un dispositivo inapropiado.
- La tipo Ia puede manifestarse de manera inmediata después de la colocación del injerto.

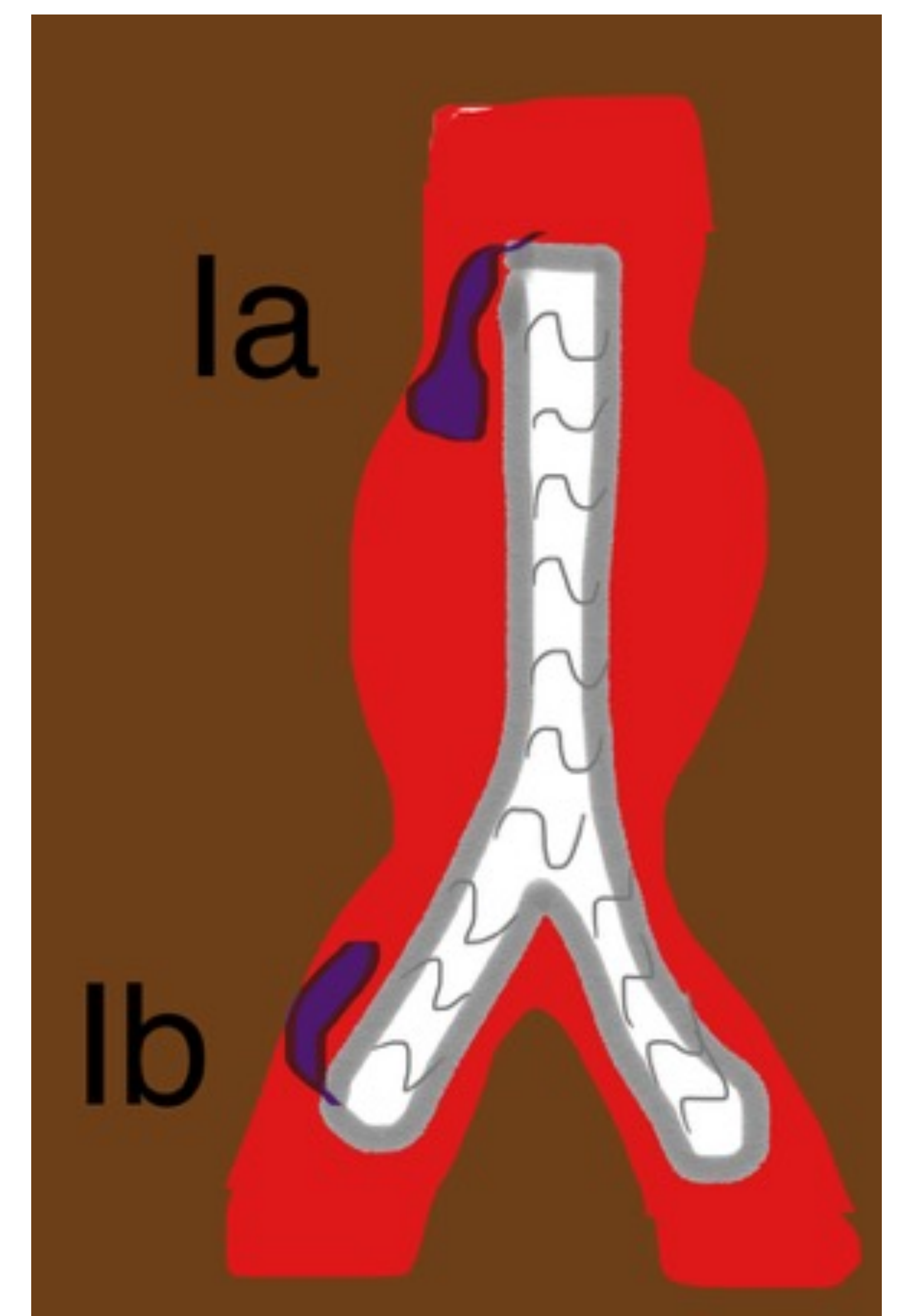


Figura 8. Gran aneurisma de aorta torácica intervenido con sustitución con prótesis E-Vita ramificada. A) Corte coronal, se identifica fuga de contraste en la aorta torácica descendente, por fuera de la endoprótesis, correspondiente con fuga tipo 1 de origen distal. B) Corte axial, flecha roja señala endofuga tipo Ib.



## Endofuga tipo II:

- Son las más frecuentes, representando el 76% de todos los tipos de endofugas.
- Una teoría sobre su formación sugiere que se debe a la presurización continua del saco del aneurisma debido al flujo retrógrado de las ramas colaterales de la aorta. Principalmente depende de la arteria mesentérica inferior y una o varias arterias lumbares, aunque también pueden estar involucradas la arteria sacra media o las arterias renales accesorias. Figura 10.

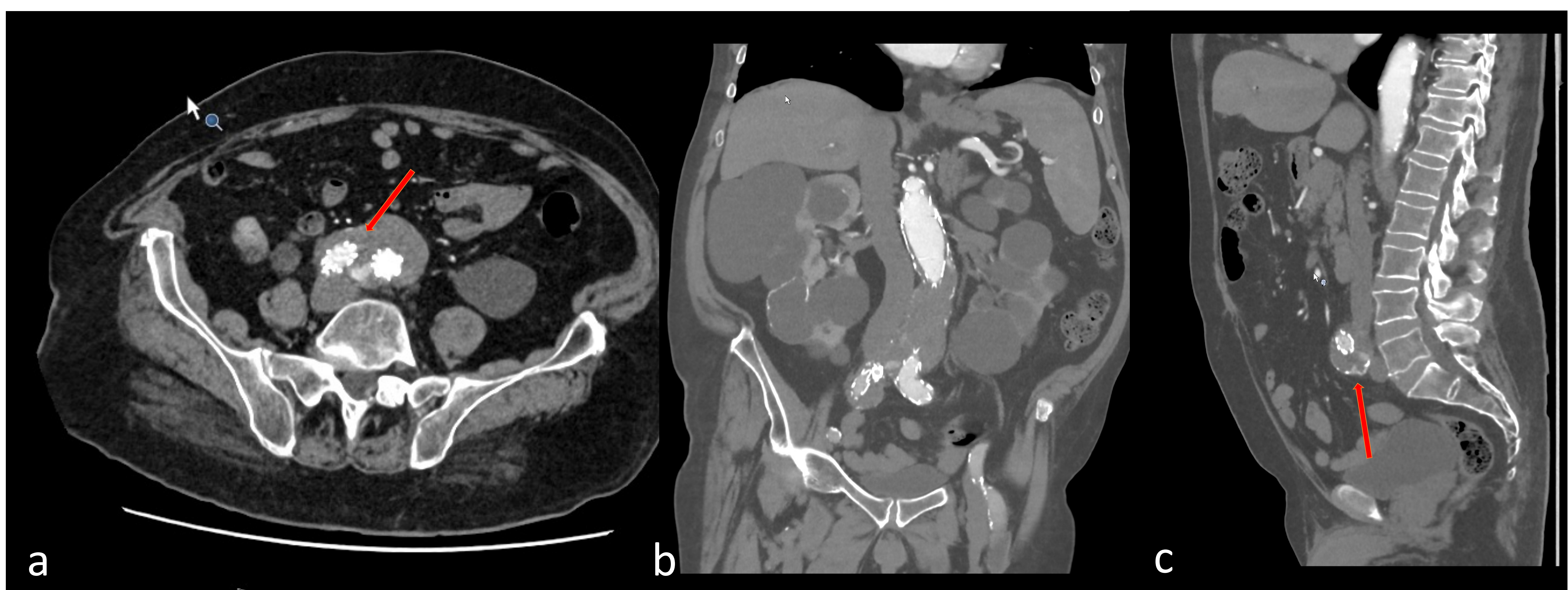
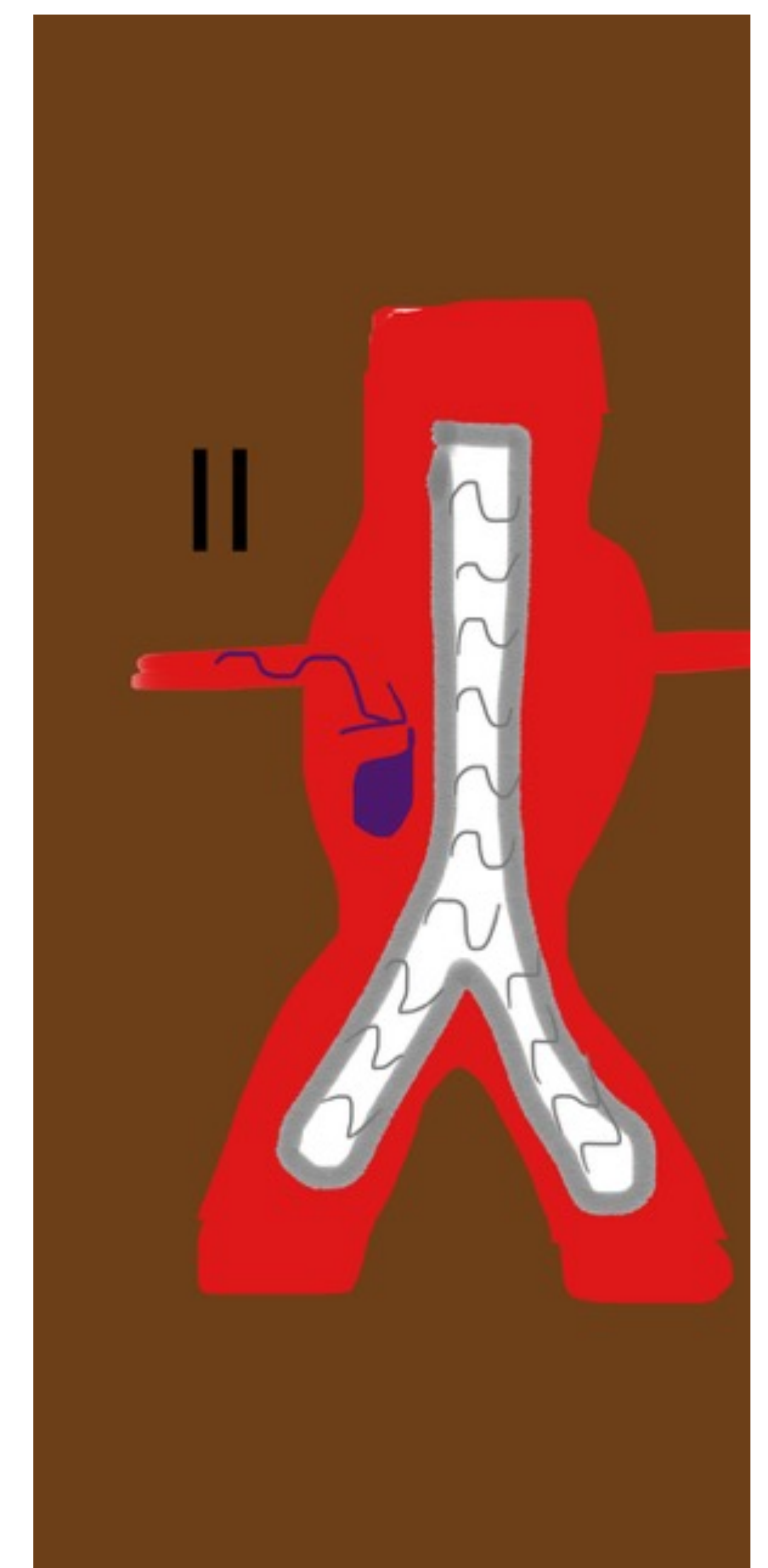


Figura 10. Aneurisma aortoiliaco tratado con endoprótesis bifurcada con pequeña fuga tipo 2. (a,b,c). a) En su interior con aparente oclusión del origen de arteria mesentérica inferior (flecha roja). c) Reinyección lumbar (flecha roja).



# Endofuga tipo III:

Por lo general, se produce debido a una falla en el injerto. El mecanismo subyacente implica la desconexión de los componentes de la endoprótesis, lo que puede resultar en la presurización del saco aórtico y, eventualmente, en una ruptura. Este evento es poco frecuente, ocurriendo solamente en aproximadamente el 2% de las reparaciones.

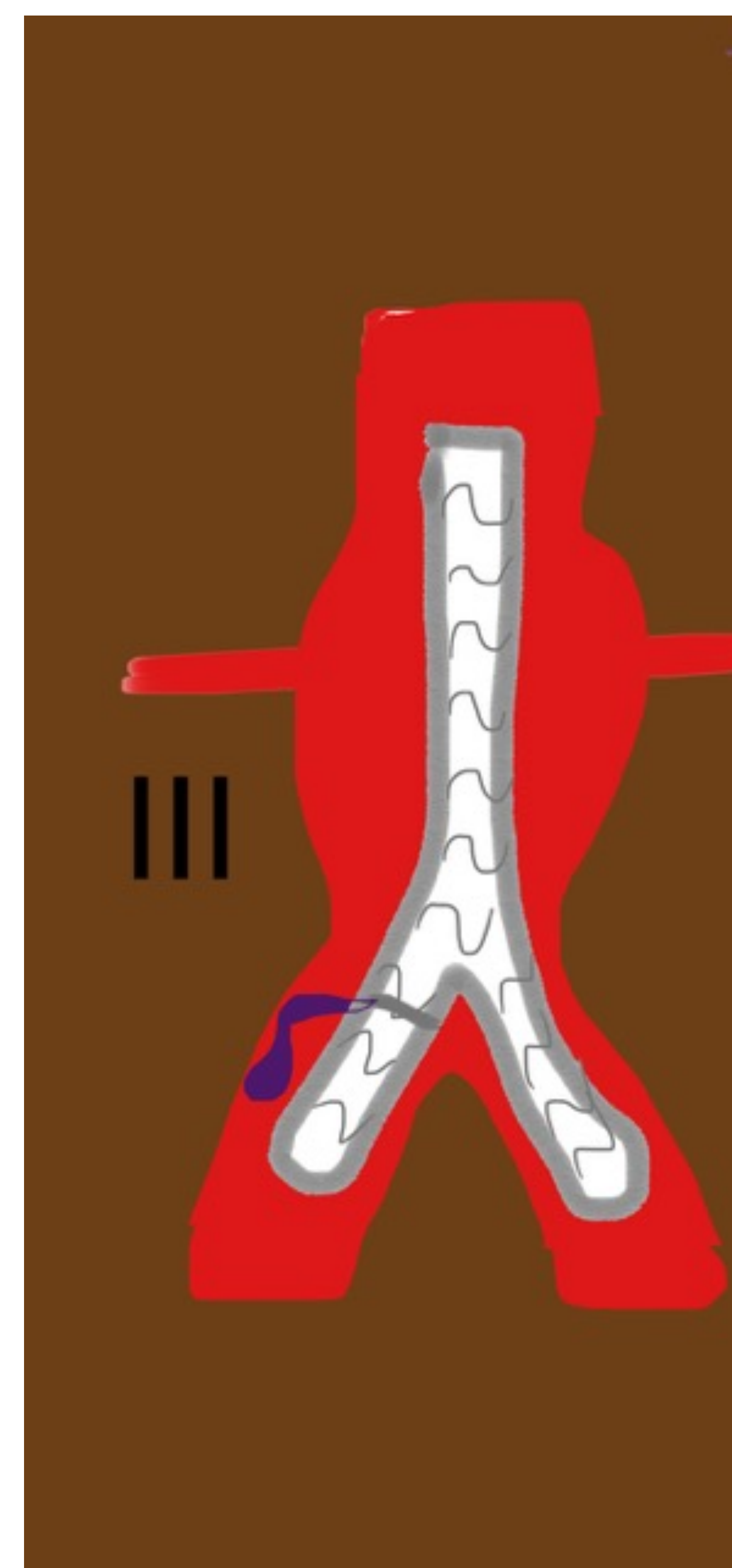
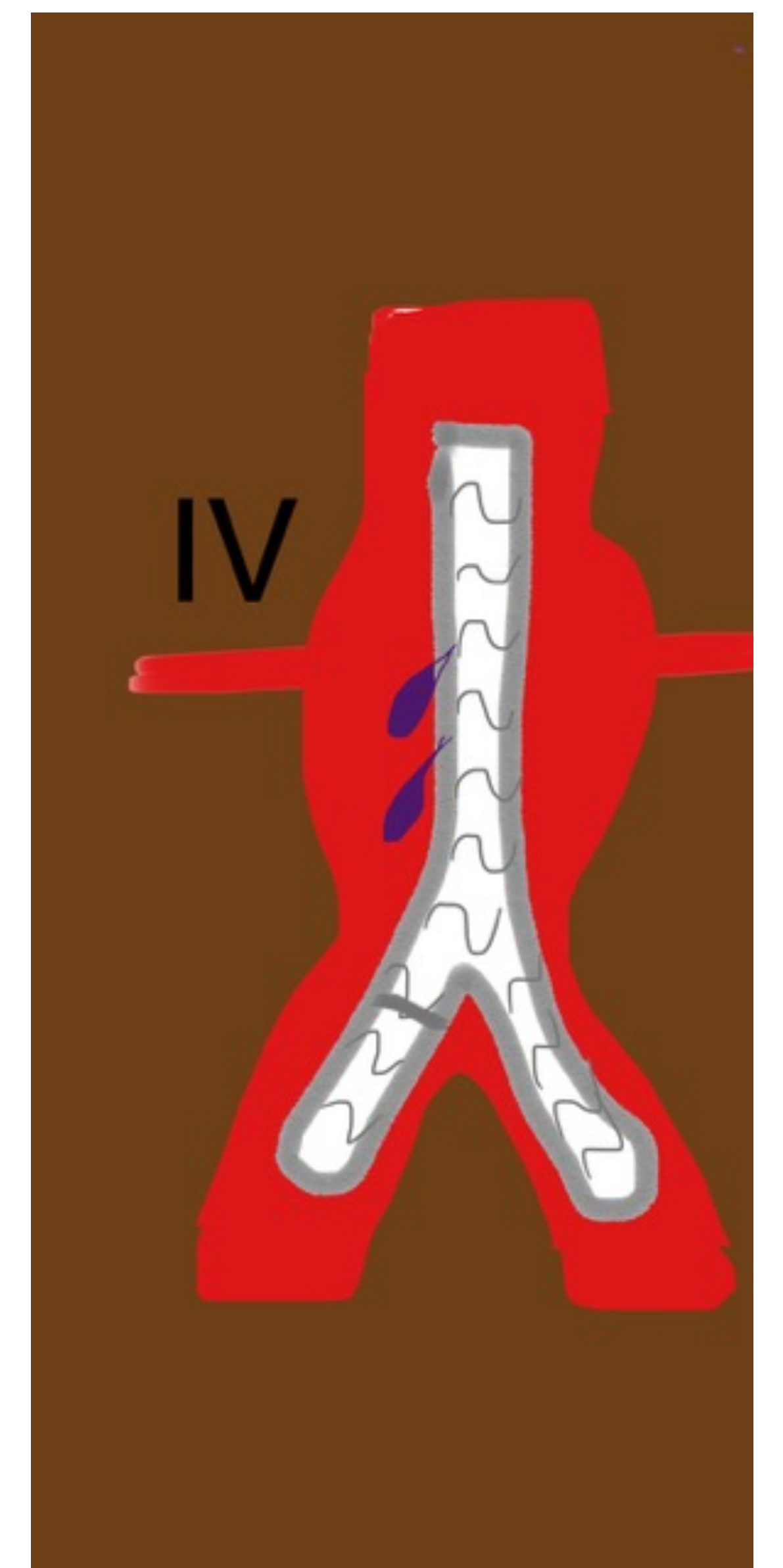


Figura 11. Endofuga tipo III, en la unión de la prótesis ilíaca izquierda con la prótesis aórtica abdominal.



# Endofuga tipo IV y V:

- Las endofugas tipo IV son sumamente poco frecuentes y se originan debido a la porosidad del injerto, usualmente detectadas durante la angiografía posoperatoria inmediata. Este tipo de endofugas ha sido considerablemente reducido gracias a los avances en el material del injerto.



- Las endofugas tipo V son causadas por el fenómeno de endotensión y no son directamente visibles en las pruebas de imagen, lo que requiere un diagnóstico de exclusión. Se caracterizan por un aumento en el tamaño del saco aneurismático sin evidencia de fuga de contraste visible.



# Migración del dispositivo

- Se caracterizan por un desplazamiento igual o superior a 10 mm del dispositivo en relación con la zona de implante, y su origen está vinculado a fijaciones y sellados deficientes de las prótesis. Su incidencia varía entre el 10% y el 30%. Pueden presentarse desde manera asintomática hasta causar fugas, tanto proximales como distales, que necesitarían un tratamiento endovascular agresivo.



Figura 12. Endoprótesis en situación toracoabdominal que se ha desplazado cranealmente. Se observa un relleno retrógrado del saco aneurismático que en la actualidad alcanza un diámetro de 8 cm. Se trata por tanto una endofuga tipo 2.



# Trombosis de la endoprótesis

- Algunos patrones de flujo específicos pueden predisponer a la formación de trombos. Esto incluye la geometría de la endoprótesis, la configuración monoilíaca, el ángulo del cuello, la longitud del cuerpo y una disparidad significativa en los diámetros entre la porción proximal y las ramas de salida de la endoprótesis. Estos factores pueden resultar en una disminución del flujo, creando recirculación y turbulencia intraprótesis, lo que finalmente conduce a la deposición de trombos.

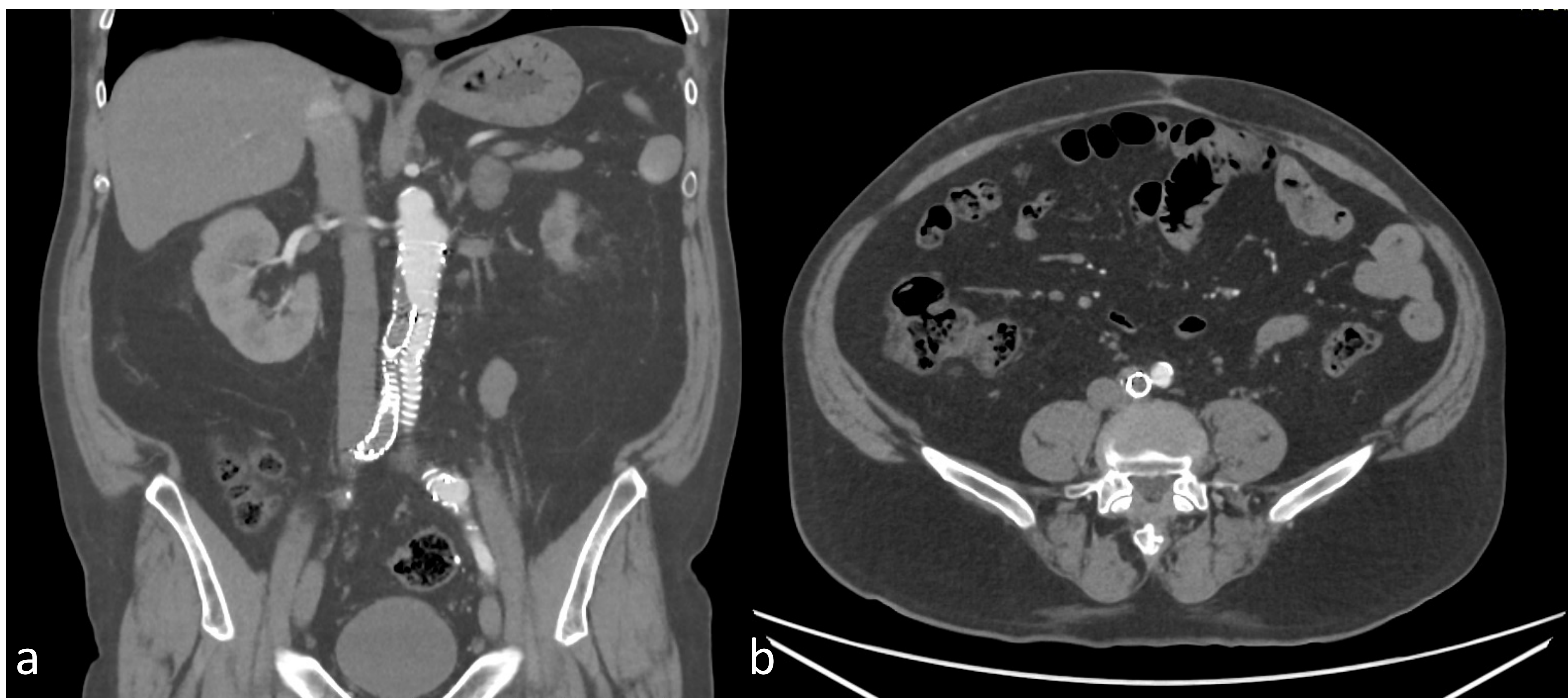


Figura 13. a y b) Endoprótesis aortoiliaca con extremo proximal en localización infrarrenal y extremos distales en arterias ilíacas comunes. Rama derecha de la endoprótesis trombosada. Rama izquierda de la endoprótesis permeable.



# Infección de la endoprótesis

- La infección puede ocurrir debido a varios mecanismos, como la contaminación de la endoprótesis durante la implantación, lesiones en órganos adyacentes debido a la ruptura de la endoprótesis, o contaminación hematogena procedente de otro foco infeccioso.
- Es una complicación de suma gravedad debido al problema séptico asociado. La solución recomendada es la resección del injerto infectado y la restauración de la continuidad arterial.



# Conclusiones:

- Entre las complicaciones más comunes de la reparación de la aorta con endoprótesis, se destacan las endofugas, siendo la tipo II una de las más frecuentes.
- La técnica EVAR es una de las más empleadas en la actualidad y, gracias a las mejoras en la estructura de las endoprótesis, las complicaciones son cada vez menos frecuentes. Por ello, es crucial realizar un diagnóstico radiológico adecuado para localizar el punto exacto y la causa de cualquier complicación, lo que permite un tratamiento rápido y efectivo.



# Bibliografía:

1. CT angiography for the assessment of EVAR complications: a pictorial review - PubMed [Internet]. [cited 2024 Mar 13]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35032231/>
2. Gozzo C, Caruana G, Cannella R, Farina A, Giambelluca D, Dinoto E, et al. CT angiography for the assessment of EVAR complications: a pictorial review. Insights Imaging [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2024 Mar 13];13(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35032231/>
3. Yanamaladoddi VR, Sarvepalli SS, Vemula SL, Aramadaka S, Mannam R, Sankara Narayanan R, et al. The Challenge of Endoleaks in Endovascular Aneurysm Repair (EVAR): A Review of Their Types and Management. Cureus [Internet]. 2023 May 31 [cited 2024 Mar 13];15(5). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37398777/>
4. Sharma A, Sethi P, Gupta K. Endovascular Abdominal Aortic Aneurysm Repair. Interv Cardiol Clin [Internet]. 2020 Apr 1 [cited 2024 Mar 13];9(2):153–68. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32147117/>
5. Calvín P, Botas M, Del Canto P, Vicente M, Zanabili AA, Álvarez LJ. Trombo mural en endoprótesis aórticas abdominales: factores predictivos y evolución clínica. Angiologia [Internet]. 2014 Mar 1 [cited 2024 Mar 13];66(2):58–63. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-angiologia-294-articulo-trombo-mural-endoprotesis-aorticas-abdominales-S0003317013002034>
6. Buijs RVC, Zeebregts CJ, Willems TP, Vainas T, Tielliu IFJ. Endograft Sizing for Endovascular Aortic Repair and Incidence of Endoleak Type 1A. PLoS One [Internet]. 2016 Jun 1 [cited 2024 Mar 13];11(6). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27359115/>