

PRÓTESIS HÍBRIDAS EN EL TRATAMIENTO DE LA PATOLOGÍA COMPLEJA DE AORTA: EVALUACIÓN DE LA IMAGEN POSTOPERATORIA POR TC.

Lucía Lara Huéscar¹, Juana Carolina De Los Ángeles González Gallardo¹, Javier San Miguel Espinosa¹, Elsa Carolina Ríos¹, Daniel Martínez¹, Isabel Rivera Campos¹, Victoria Cuartero¹, David Petite¹.

¹Hospital, Universitario Puerta de Hierro, Majadahonda, España.

OBJETIVOS

1

Conocer las prótesis híbridas aórticas

- Combinación tratamiento quirúrgico + endovascular.
- Técnica quirúrgica
- Indicaciones

2

Evaluar los hallazgos de imagen TC

- Hallazgos postquirúrgicos más frecuentes
- Cambios aórticos esperados
- Complicaciones vasculares

MATERIAL Y MÉTODO

TIPO DE ESTUDIO

- Estudio observacional descriptivo | retrospectivo de una serie de casos.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

- N= 30 pacientes operados con Thoraflex en nuestro centro (Hospital Puerta de Hierro) entre 2016 y 2021.

RECOGIDA DE DATOS

- Selección de variables de interés.
- Datos demográficos → revisión de historias clínicas en selene.
- Datos radiológicos → lectura sistemática de las imágenes de TC postoperatorias de cada paciente desde la fecha de cirugía a la actualidad.

RESUMEN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

- Correlación protocolo quirúrgico con hallazgos de imagen.
- Resumen de los hallazgos: Frecuentes/infrecuentes. Vasculares/Extravasculares. Relacionados con la cirugía/ No relacionados.
- Descripción de hallazgos esperados *versus* complicaciones.

RESULTADOS

Edad		
Edad Máxima		84 años
Edad Mínima		28 años
Edad Media		60 años
Sexo		
Categoría	Nº pacientes	Porcentaje
Hombre	18	60,00%
Mujer	12	40,00%
Enfermedad del colágeno		
Categoría	Nº pacientes	Porcentaje
Ninguna	17	56,67%
Marfan	11	36,67%
Loeys-Dietz	2	6,67%
Antecedentes de tratamiento endovascular		
Categoría	Nº pacientes	Porcentaje
No	26	86,67%
Sí	4	13,33%
Antecedentes de cirugía aórtica		
Categoría	Nº pacientes	Porcentaje
No	16	53,33%
Sí	14	46,67%

Fecha de operación de thoraflex		
Más antigua		18/02/2016
Más reciente		17/02/2021
Patología		
Categoría	Nº pacientes	Porcentaje
Aneurisma Ao Asc y Cayado	8	26,67%
Aneurisma Cayado	4	13,33%
Diseccción tipo A	4	13,33%
Diseccción tipo B	12	40,00%
Hematoma Intramural Ao	1	3,33%
Aortitis Aguda	1	3,33%

RESULTADOS

HALLAZGOS RADIOLÓGICOS

FRECUENTES

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Colecciones periaórticas (líquidas o hemáticas) • Derrame pleural • Derrame pericárdico • Atelectasias • Opacidades en vidrio deslustrado /edema pulmonar | <ul style="list-style-type: none"> • Sello distal de la endoprótesis • Reexpansión luz verdadera • Trombosis (total o parcial) de la luz falsa en la zona de la endoprótesis • Luz falsa permeable distal a la endoprótesis |
|---|---|

MENOS FRECUENTES

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Consolidaciones pulmonares • Empiema • Trombosis venosa (yugular, subclavia) | <ul style="list-style-type: none"> • Aumento del saco aneurismático • Endofuga |
|--|--|

RAROS

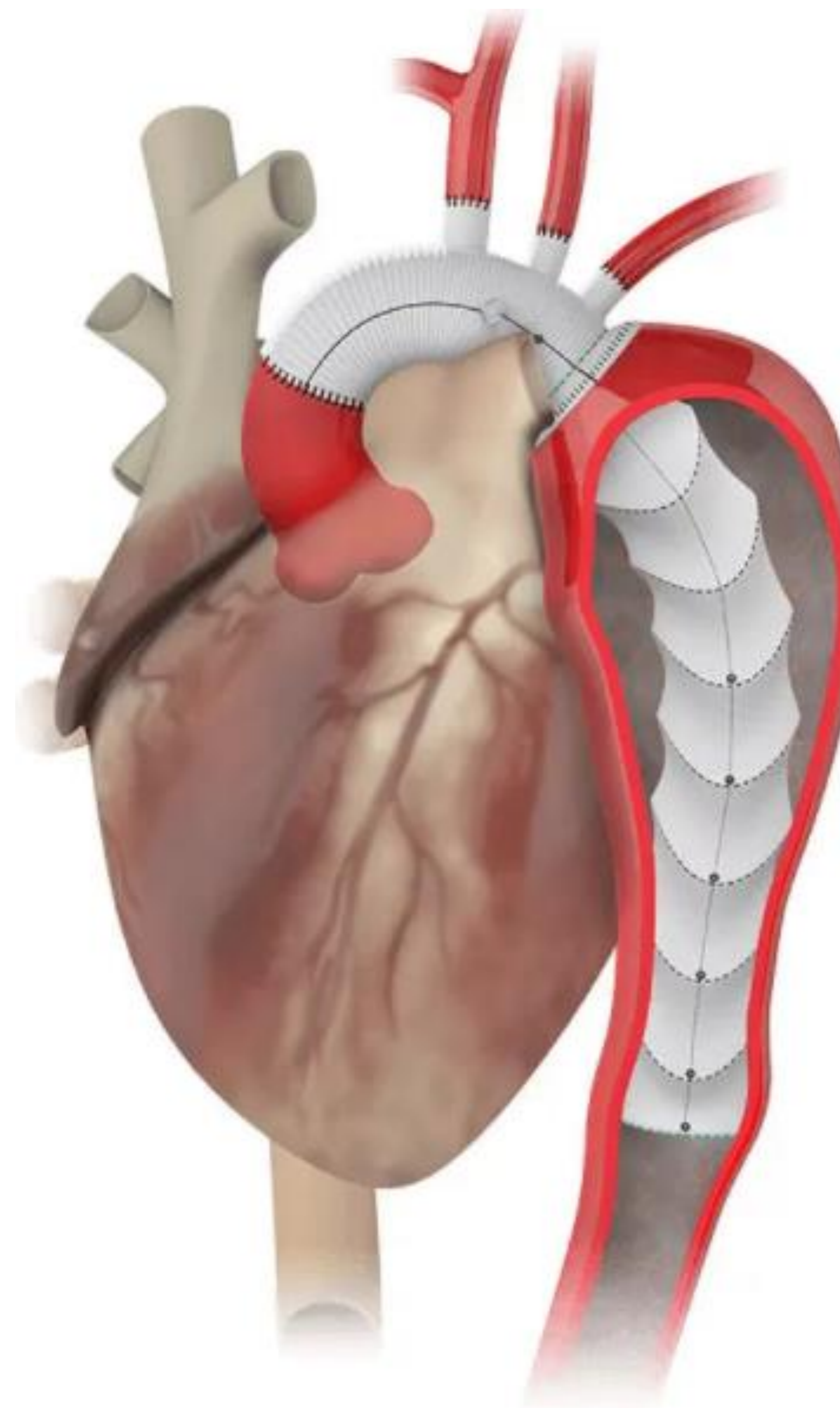
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Estenosis bronquial • Compresión esofágica | <ul style="list-style-type: none"> • Nueva puerta de entrada distal • Pseudoaneurisma |
|---|---|

DISCUSIÓN

En este trabajo se exponen los conceptos básicos para entender el tratamiento de la patología compleja de aorta con prótesis híbridas Thoraflex y la evaluación de la imagen postoperatoria por TC.

Las prótesis aórticas híbridas

Combinan técnica quirúrgica de reemplazo aórtico + tratamiento endovascular.



THORAFLEX es uno de los tipos de prótesis híbridas prefabricadas que existen, diseñada por la casa comercial Vaskulotek

Consta de 2 partes:

1. Tubo protésico de dacrón con 4 ramas

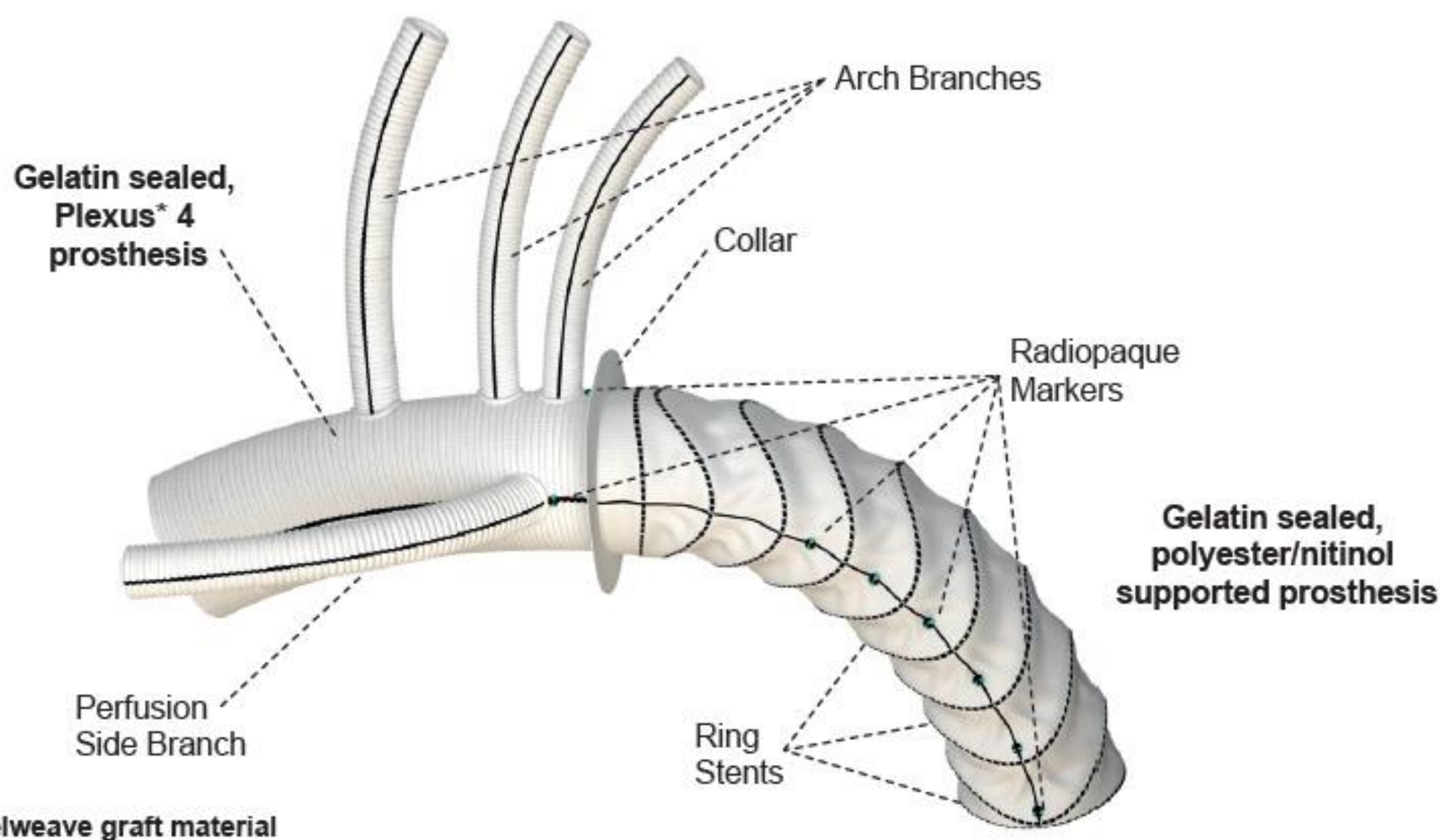


para el reemplazo aórtico y sus troncos braquiocefálicos y perfusión corporal distal.

2. Endoprótesis con anillos de nitinol



para la aorta descendente proximal.



*Gelweave graft material

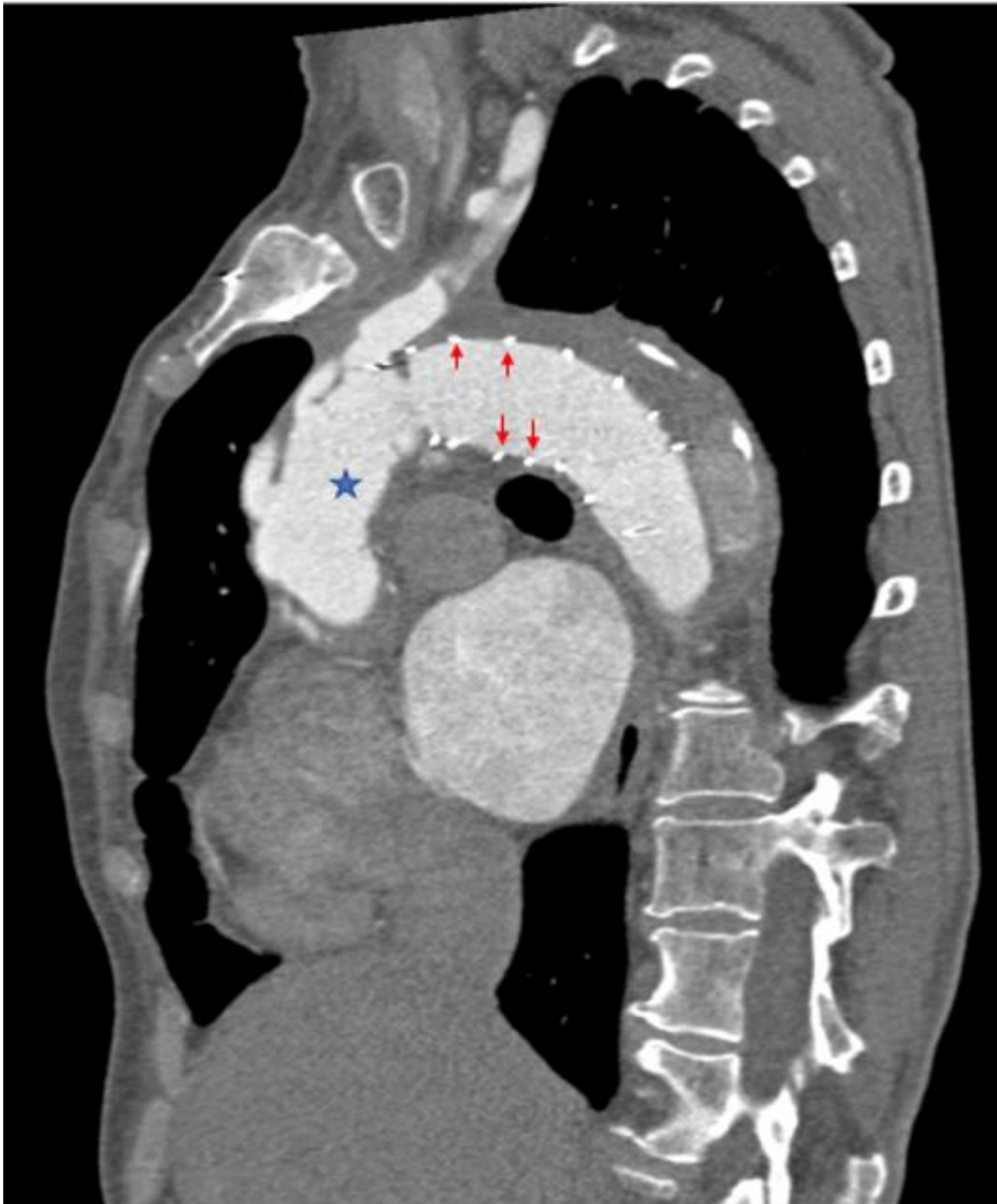


Figura 1.

En TC, el material (dacrón) del tubo protésico y de las ramas no se diferencia del tejido vascular normal. Sí distinguimos la forma rígida del tubo y los cambios de calibre respecto a los vasos nativos.

Estrella azul- Figura 1

Los anillos de nitinol de la parte endovascular en la aorta descendente son visibles por su atenuación metálica.

Flechas rojas- Figuras 1 y 2.



Figura 2.

Indicaciones

Compromiso simultáneo del arco aórtico y aorta descendente proximal.

Aneurismas

Disecciones tipo A y tipo B

Aortitis agudas

Hematomas intramurales

Otros: Megaaorta, úlcera penetrante...

Técnica quirúrgica

1. Esternotomía
2. Resección del arco aórtico. *Se reseca hasta antes de la salida de la arteria subclavia izquierda o después de la misma según la dificultad técnica.*
3. Colocación de la parte endovascular de la prótesis en la aorta descendente proximal.
4. Sutura distal del tubo protésico. *A través del collarete de la prótesis, entre el tubo y la parte endovascular.*
5. Anastomosis de los troncos supraaórticos. *La arteria subclavia izquierda puede ir anastomosada directamente al tubo protésico o a través de un bypass.*
6. Sutura proximal del tubo protésico.

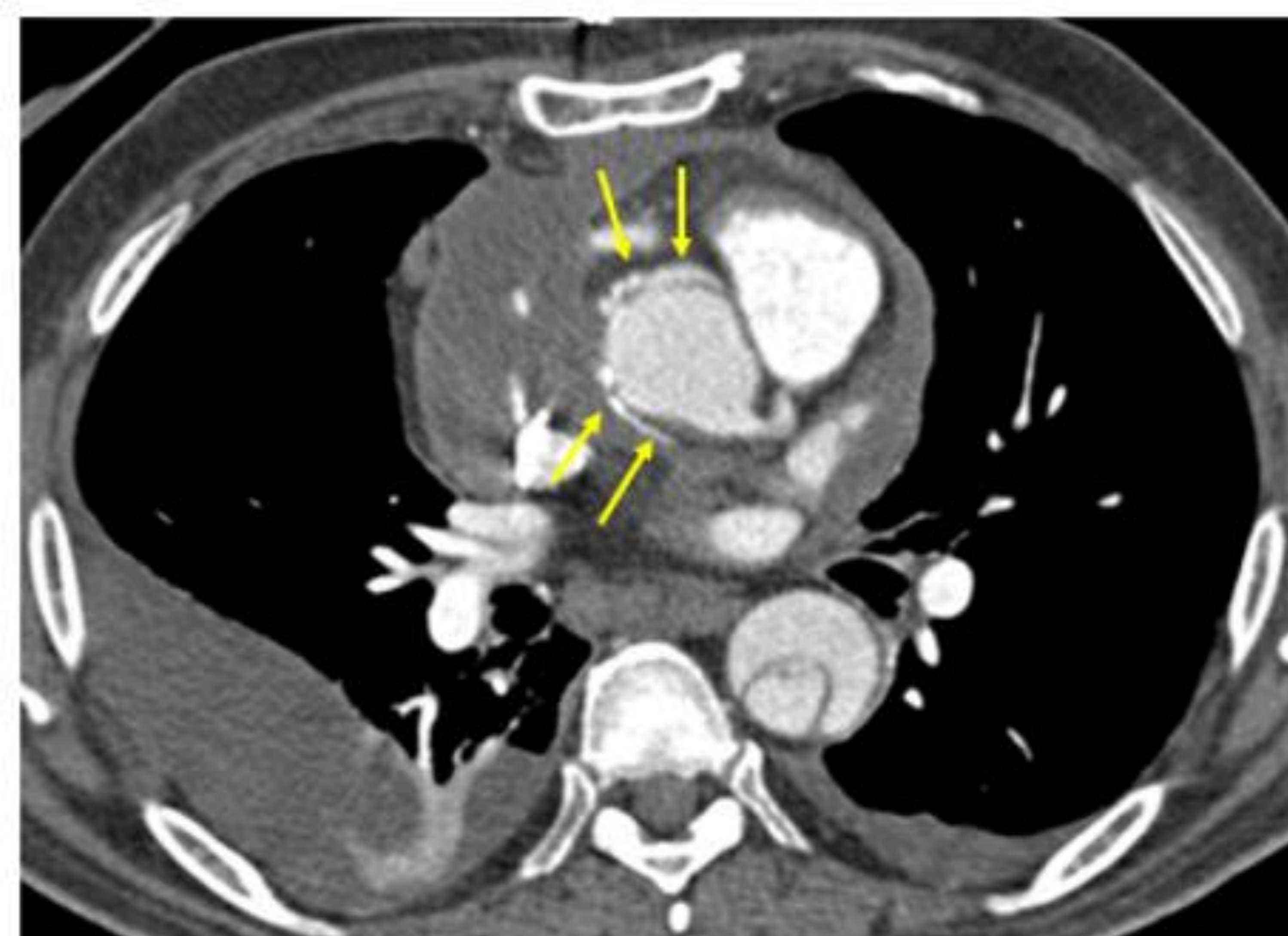
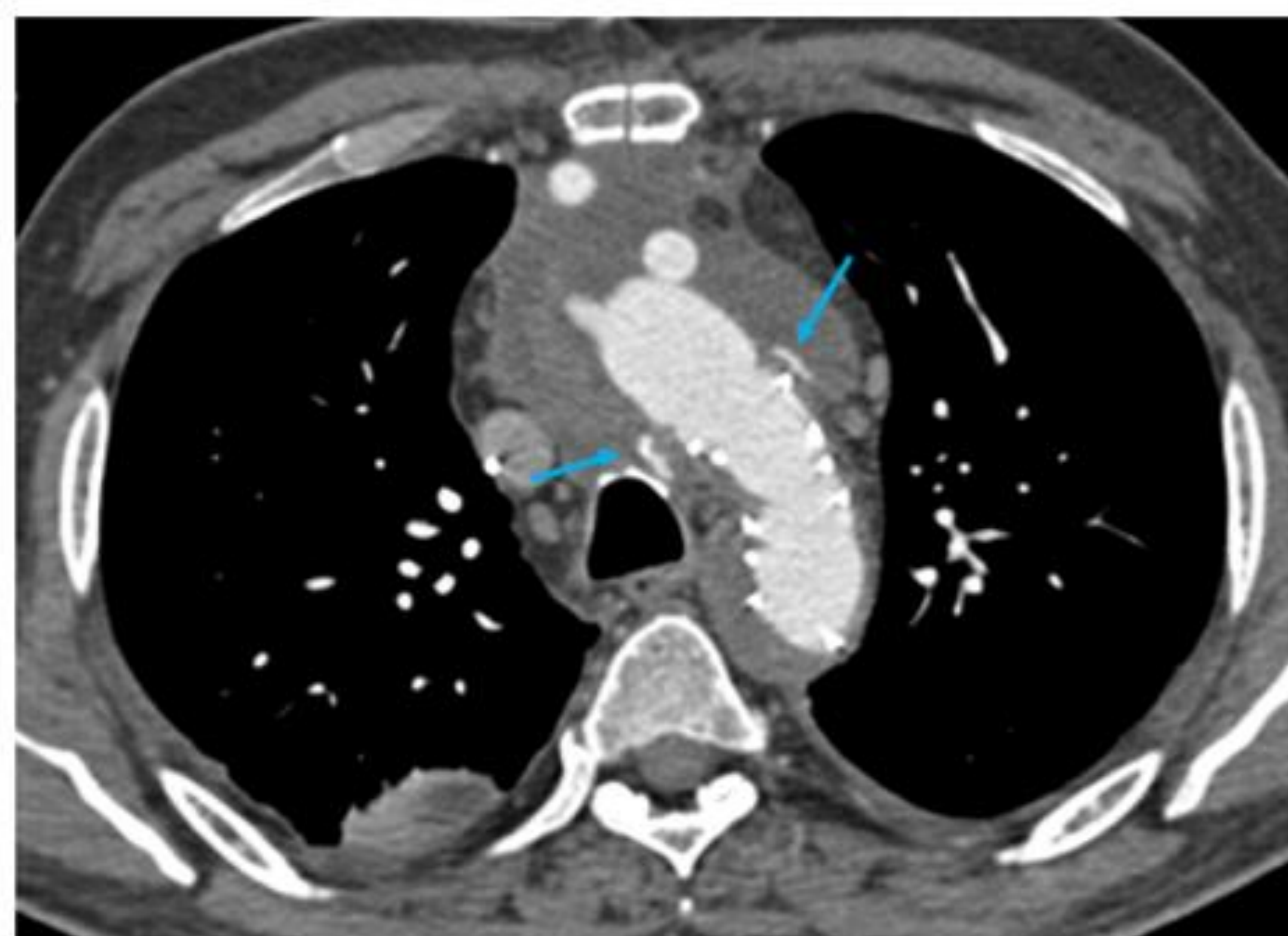


Figura 3. Las flechas azules señalan la sutura distal; las flechas amarillas la sutura proximal.



Figura 4. Cuando el cirujano reseca el arco aórtico hasta antes de la salida de la arteria subclavia izquierda, tiene que realizar una ligadura en el origen de esta arteria (flecha roja). ¡NO confundir con una trombosis real! Luego realiza un bypass hacia el tubo (estrella azul). En este caso, con la arteria axilar.

Evaluación por imagen

Equipo: TC 64 detectores.

Protocolo: Aorta toracoabdominal completa en 3 fases (sin, arterial y venoso).
Reconstrucciones multiplanares.

Seguimiento:

- Primer TC postQX: al mes
- Posteriormente: cada año.

El estudio radiológico debe examinar sistemáticamente: la esternotomía; la permeabilidad de la prótesis, troncos supraaórticos y arterias coronarias; las anastomosis proximales y distales; los diámetros aórticos y el estado de la luz falsa y verdadera.

Hallazgos radiológicos frecuentes:

1. Cambios en los diámetros aórticos.

Thoraflex promueve una remodelación aórtica con cambios en el calibre de la luz aórtica, luz falsa y luz verdadera.

El resultado buscado es:

- Disminución del calibre y trombosis del aneurisma excluido.
- Expansión de la luz verdadera y trombosis de la luz falsa.

El informe radiológico debe reseñar dichos cambios.

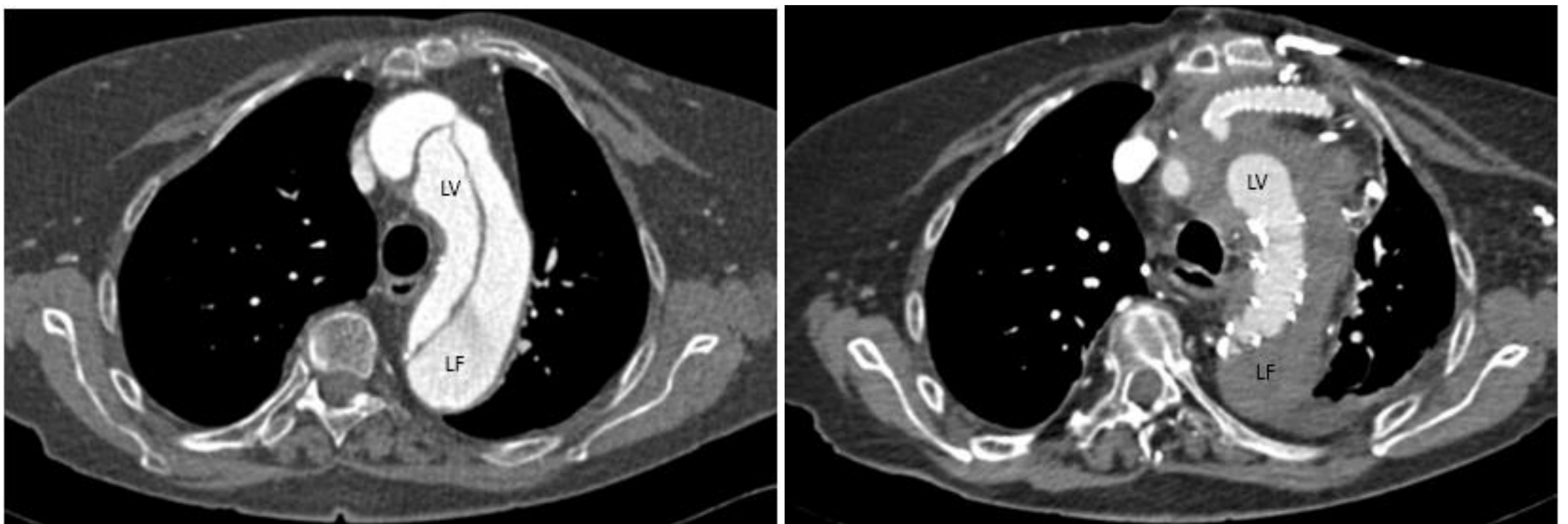


Figura 5. TC prequirúrgico (imagen izquierda) y TC postquirúrgico (imagen derecha) del mismo paciente. Observa la trombosis de la luz falsa (LF) y la expansión de la luz verdadera (LV).

Hallazgos radiológicos frecuentes:

2. Trombosis de la luz excluida

Inicialmente la trombosis ocurre alrededor del stent endovascular. Puede extenderse distalmente durante el seguimiento del paciente.



Figura 6. Se muestra la trombosis en la zona de la endoprótesis.



Figura 7. Visión sagital. Se observa la luz falsa permeable distal a la endoprótesis.

Hallazgos radiológicos frecuentes:

3. Colecciones periaórticas.

La mayoría de los pacientes presentan colecciones líquidas periaórticas tras la cirugía. Algunos pacientes pueden presentar contenido hemático y/o burbujas aéreas. Suelen disminuir de tamaño o permanecer estables en los siguientes controles.

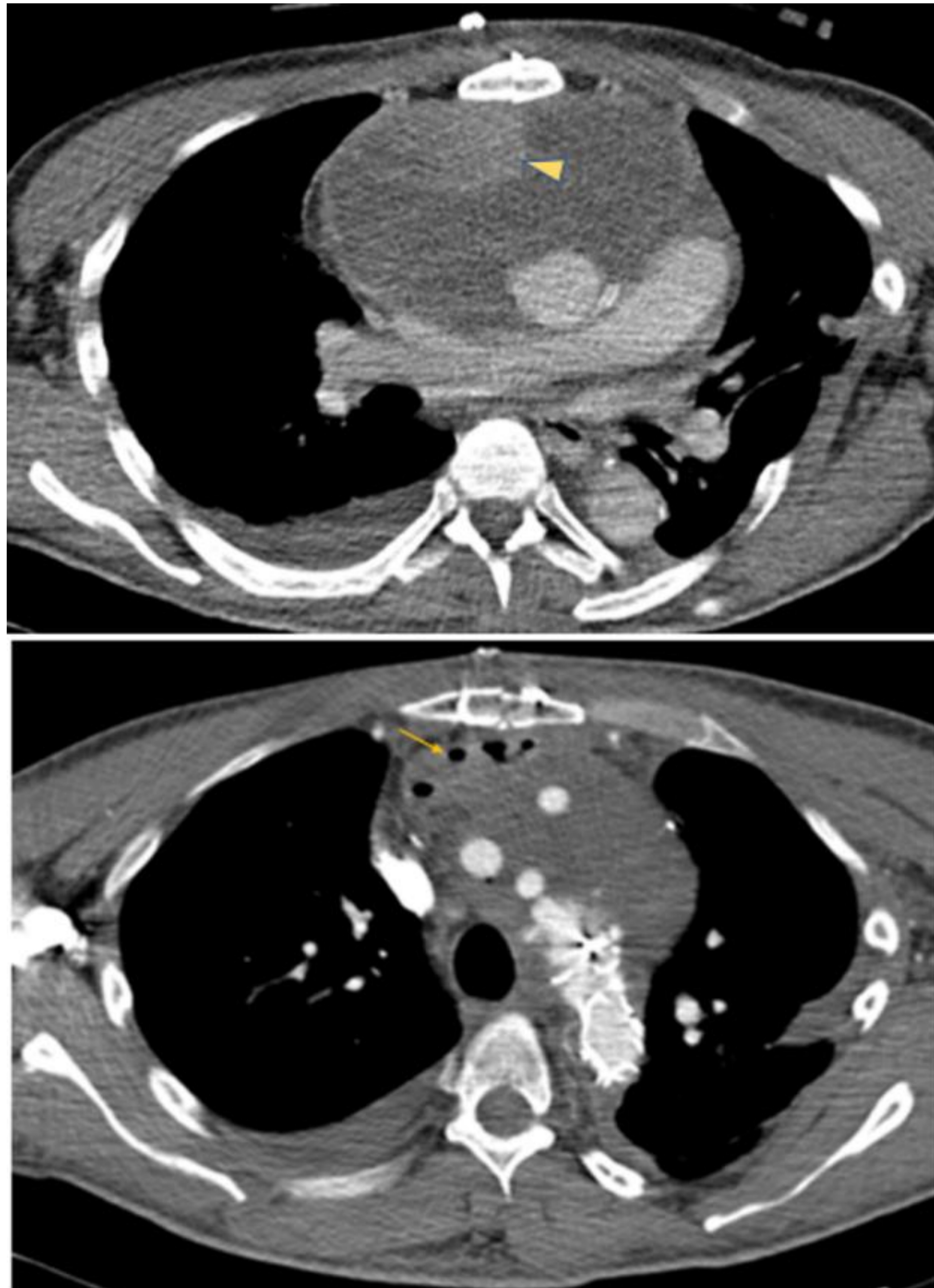


Figura 7. La imagen superior señala una colección con contenido hemático, la inferior con burbujas aéreas.

Hallazgos radiológicos frecuentes:

3. Derrame pleural.

Otro hallazgo común en la mayoría de los pacientes. Suele ser libre y bilateral, sin o con contenido hemático. En casos aislados se objetivó la presencia de empiema.

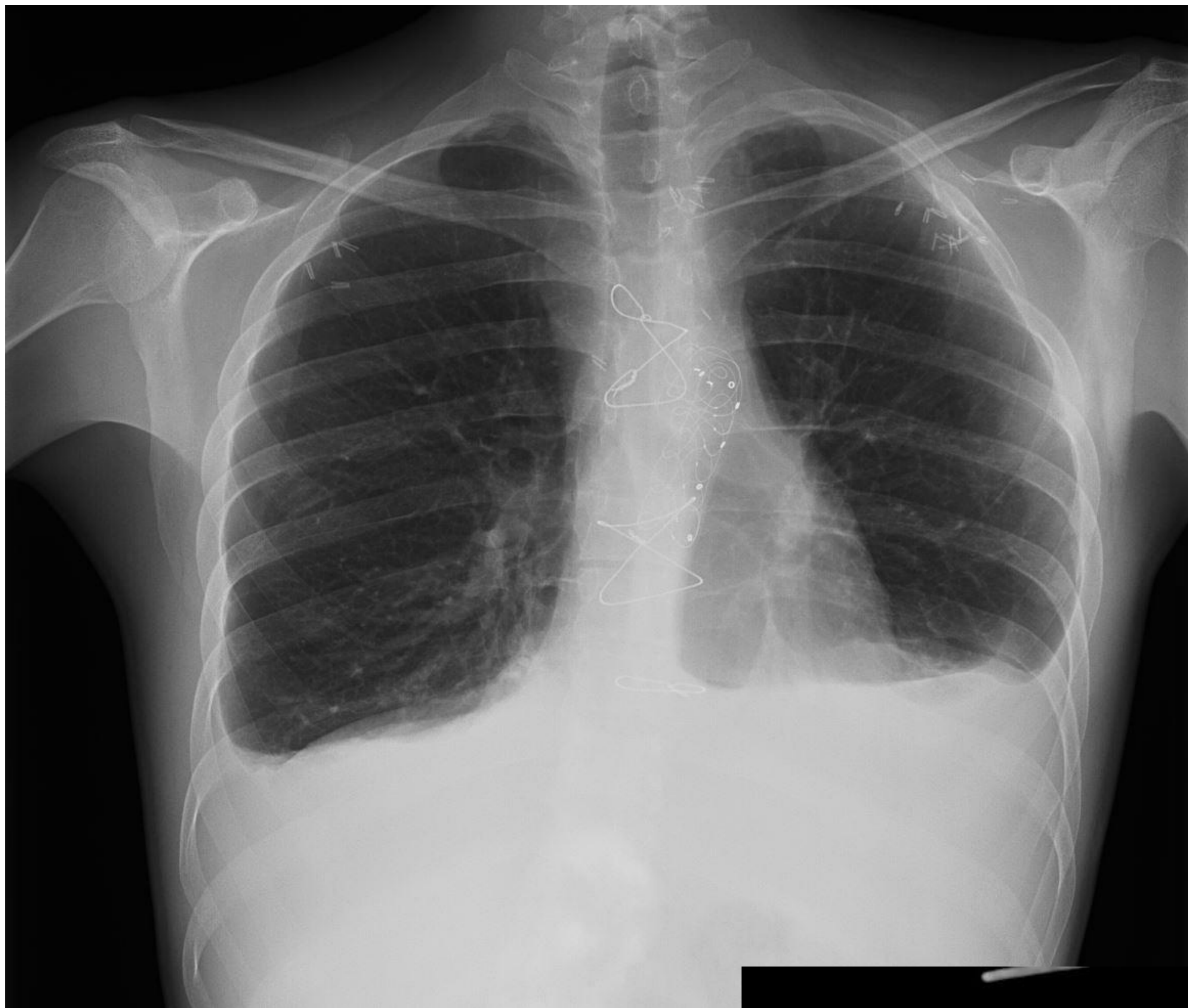


Figura 8. Derrame pleural en radiografía simple de tórax PA



Figura 9. Derrame pleural en TC. Asociado a atelectasia en LII.

Hallazgos radiológicos frecuentes:

4. Atelectasias subsegmentarias

Presentes en la mayoría de los pacientes.

5. Edema pulmonar

En un 10% de los casos se observaron signos compatibles con edema pulmonar leve.

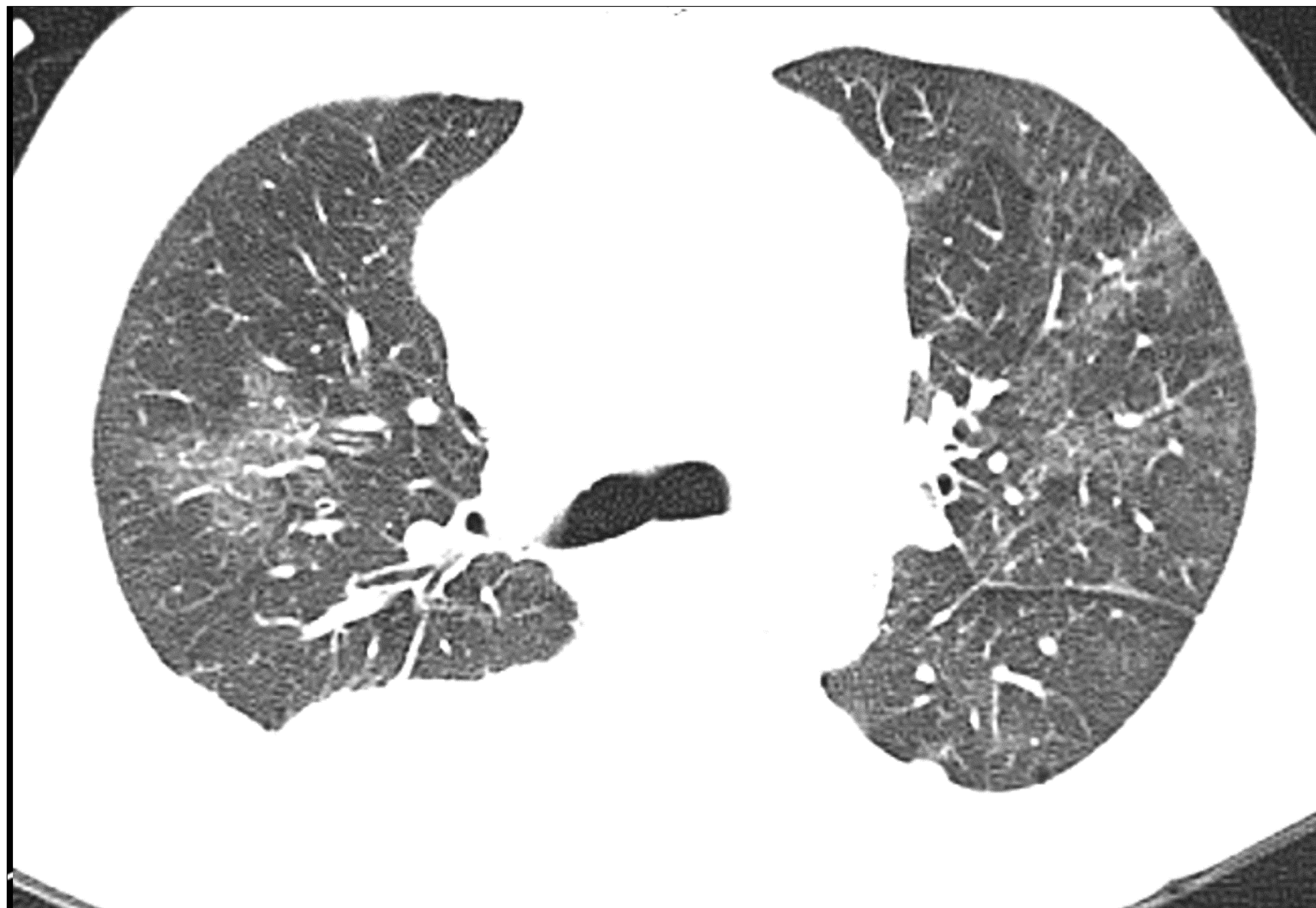


Figura 10. Opacidades en vidrio deslustrado

6. Derrame pericárdico

No es infrecuente la presencia de leve cantidad de líquido pericárdico.

Hallazgos radiológicos frecuentes:

Otro dato importante a tener en cuenta es que muchos de los pacientes con Thoraflex presentan otro tipo de intervenciones aórticas previas o posteriores.

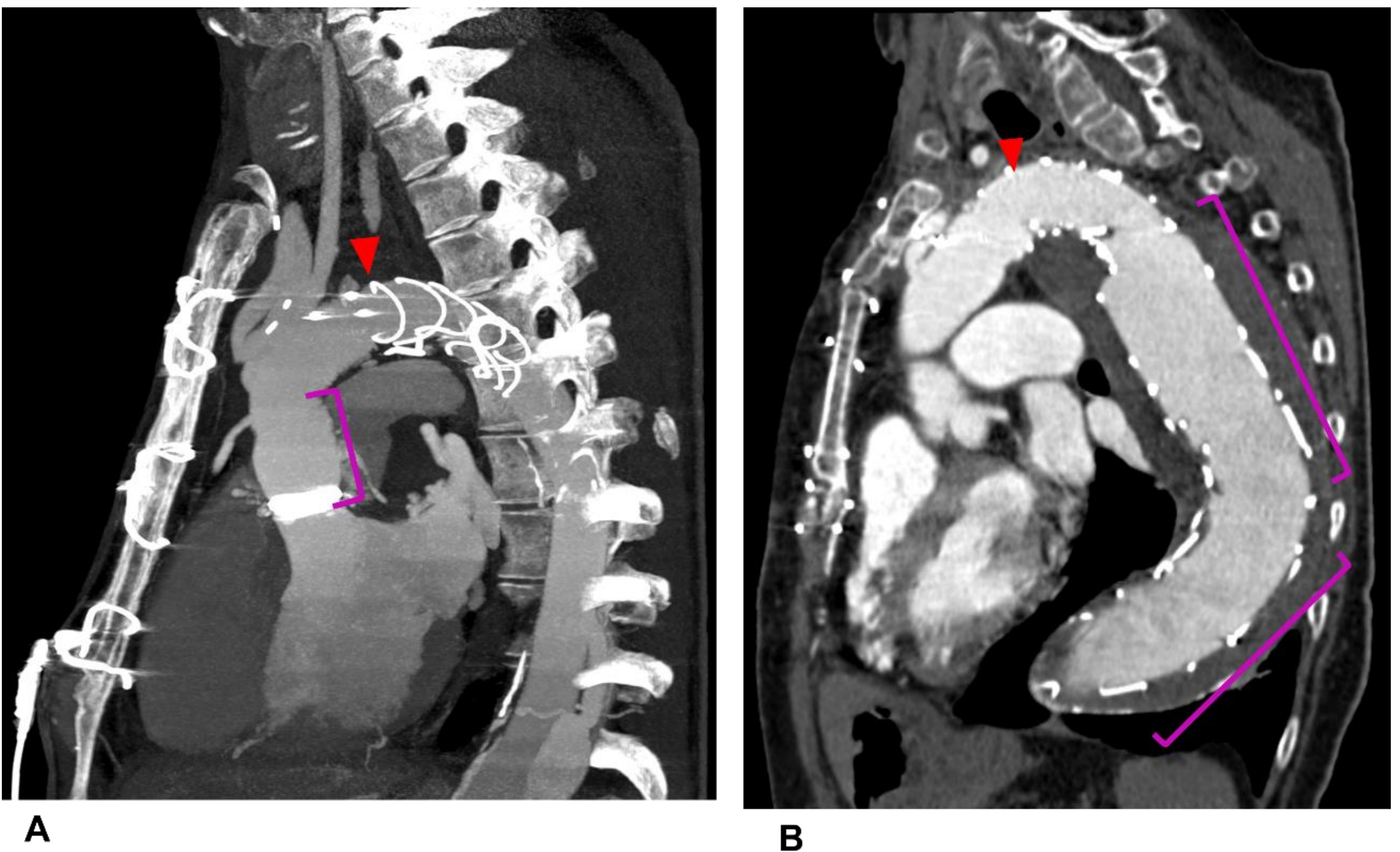


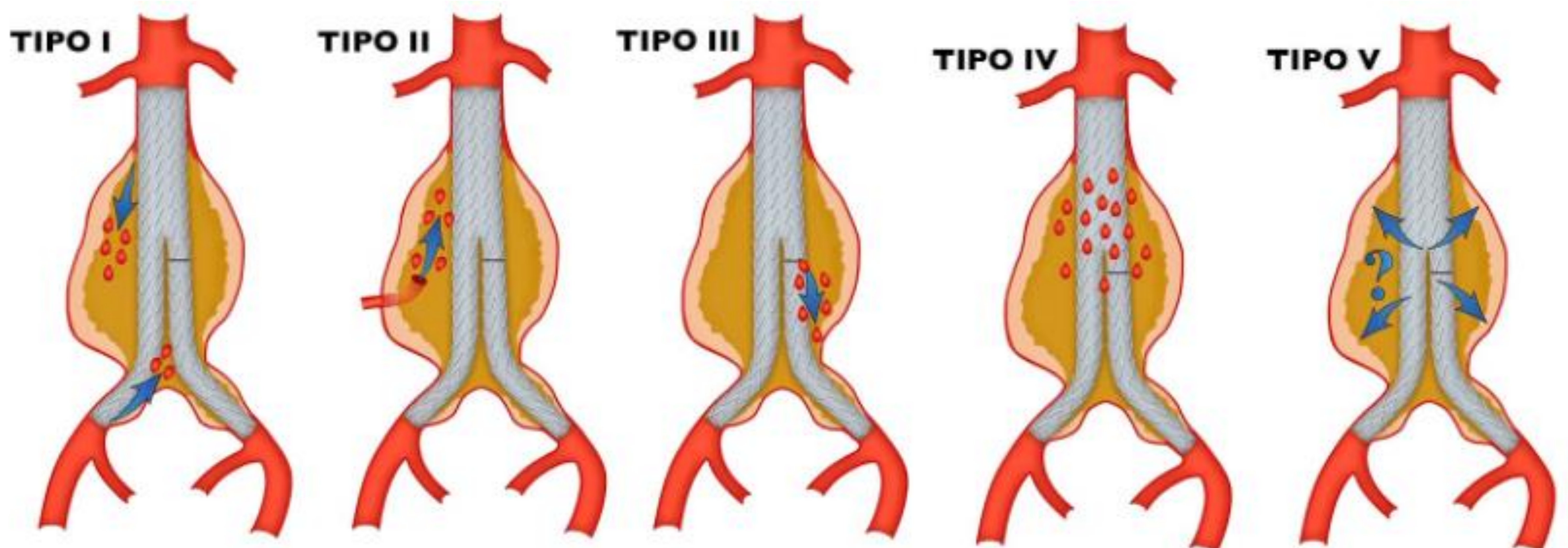
Figura 11. Las **flechas rojas** señalan la prótesis híbrida Thoraflex. Las **líneas moradas** señalan otras intervenciones; cirugía tipo Bentall en A, stents endovasculares en B.

Complicaciones vasculares:

Las **endofugas** son la principal complicación relacionada con prótesis endovasculares. En nuestro estudio se detectaron en 5 de los 30 pacientes (16,6%).

Las endofugas pueden ser de 5 tipos:

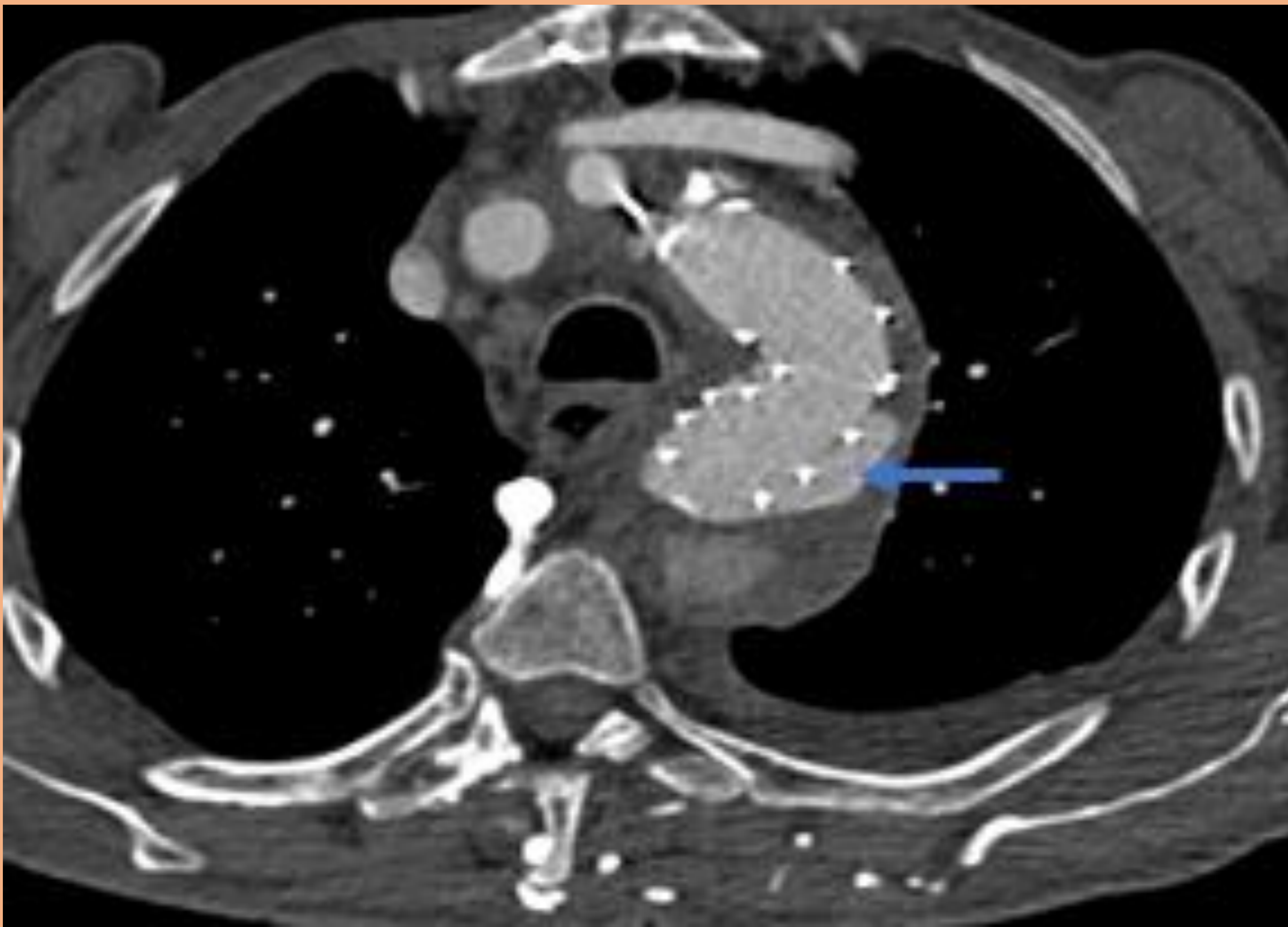
- Tipo I, defecto en las zonas de sellado. Ia en el sellado proximal y Ib distal.
- Tipo II, entrada de flujo retrógrado por vasos colaterales.
- Tipo III, defecto o desalineación de los componentes de la endoprótesis.
- Tipo IV, por porosidad del injerto
- Tipo V, endotensión.



Complicaciones vasculares:

3 pacientes presentaron endofugas tipo Ib, un paciente una tipo II y otro una tipo IV.

Endofuga tipo Ib:

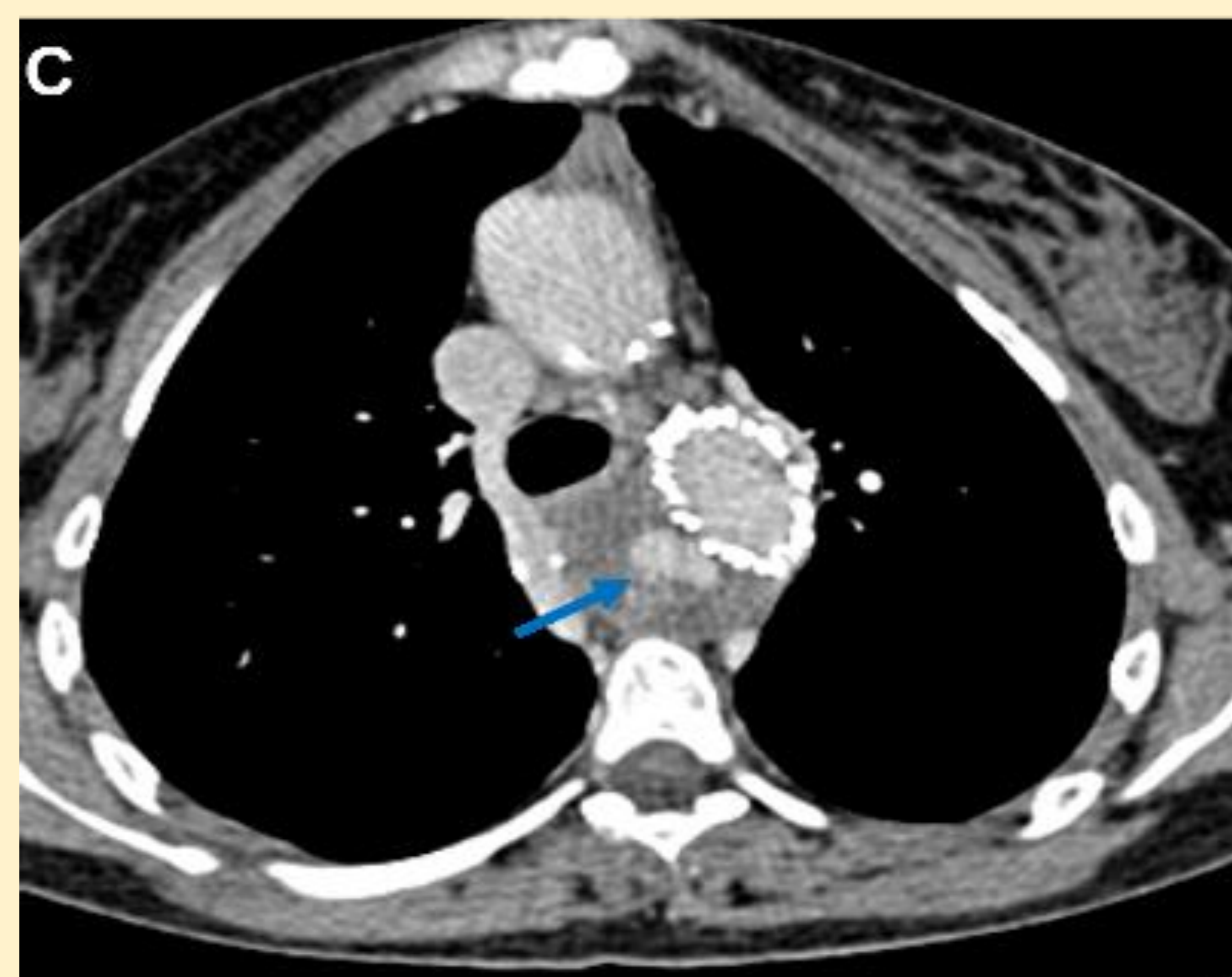
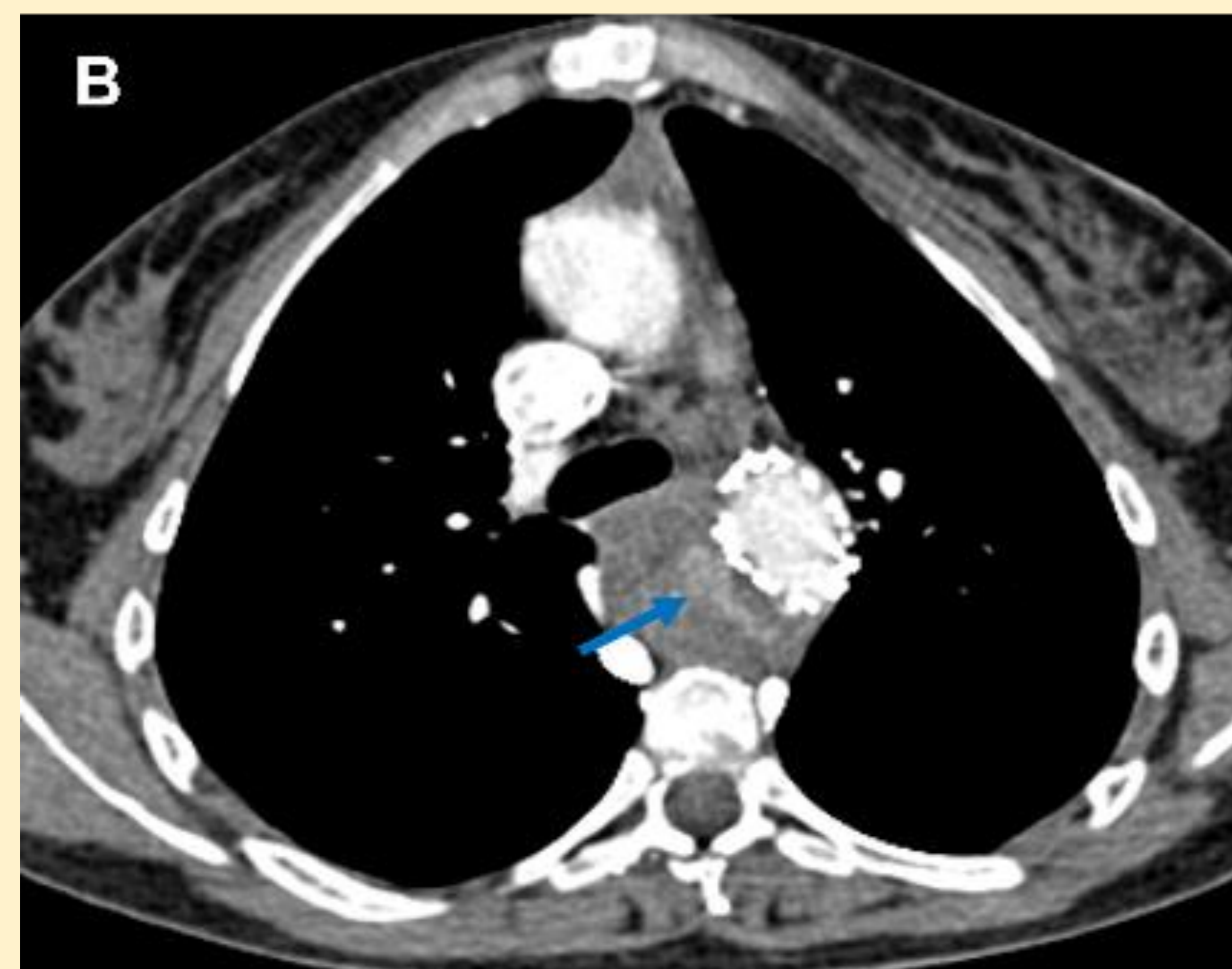
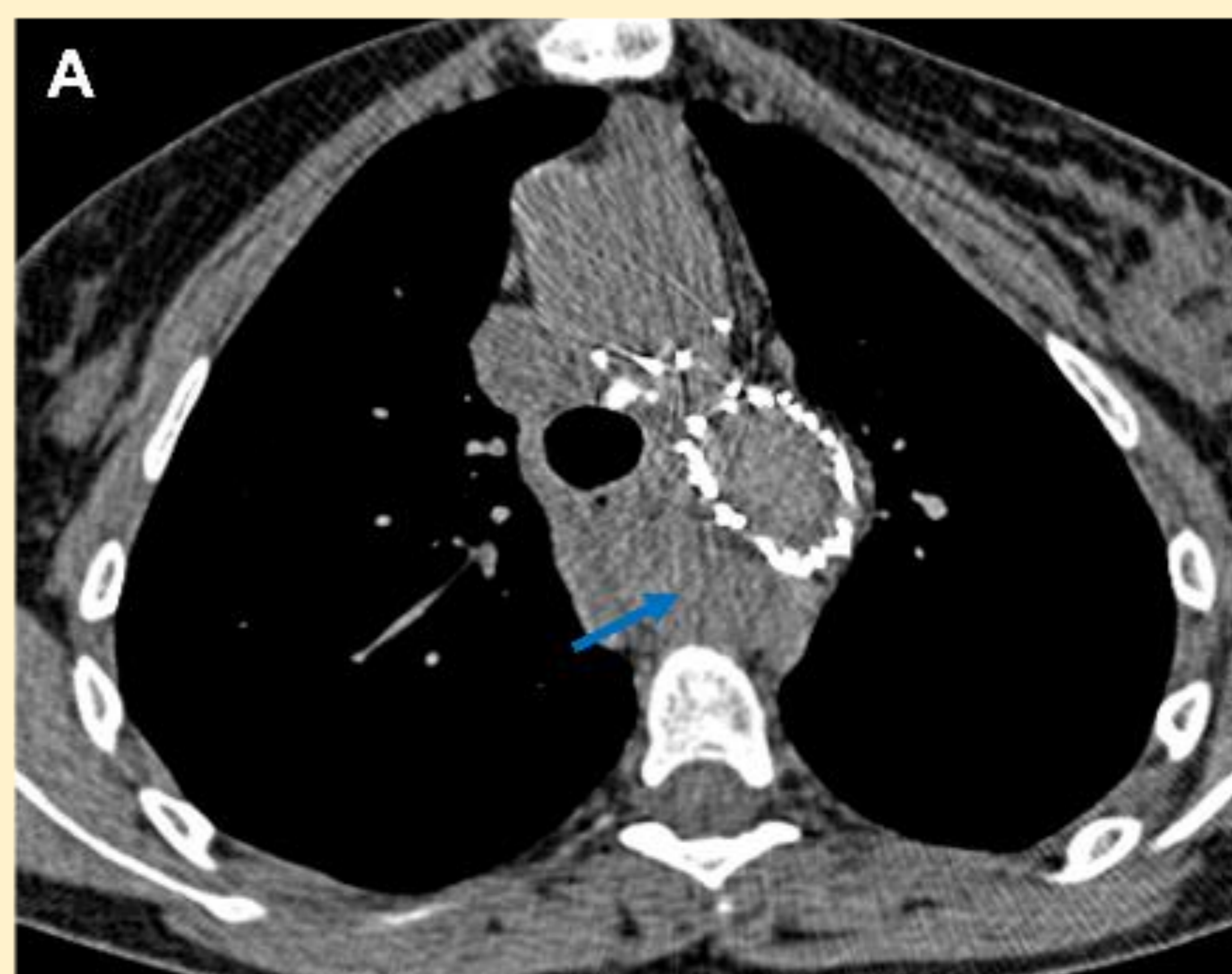


Endofuga tipo II:



Complicaciones vasculares:

Endofuga tipo IV:



CONCLUSIÓN

- Las prótesis híbridas combinan una prótesis vascular convencional con un *stent* endovascular, facilitando el tratamiento de la patología aórtica compleja que involucra al arco y a la aorta descendente proximal.
- La TC es la técnica de imagen empleada para el seguimiento de estos pacientes.
- El conocimiento de la técnica quirúrgica y los efectos buscados ayudan al radiólogo a interpretar adecuadamente las imágenes.
- Hallazgos radiológicos frecuentes encontrados: cambios en los diámetros vasculares, expansión de la luz verdadera, trombosis de la luz falsa alrededor del *stent*, colecciones periaórticas, derrame pleural o atelectasias.
- Las endofugas son las complicaciones vasculares más frecuentes, presentes en un 16,6% de los pacientes de nuestro estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Kaitlin M. Marquis, Muhammad Naeem, Mohamed Zak Rajput et al. CT of Postoperative Repair of the Ascending Aorta and Aortic Arch. RadioGraphics Vol. 41, No. 5. Published Online Aug 20 2021:<https://doi.org/10.1148/rg.2021210026>
- [2] Di Marco L, Pacini D, Murana G, Mariani C, Amodio C, Di Bartolomeo R. Total aortic arch replacement with frozen elephant trunk (Thoraflex). Ann Cardiothorac Surg 2018;7(3):451-453. doi: 10.21037/acs.2018.04.05
- [3] Maria D. Soknes, Per S. Lingaas, Runar Lundblad, and John-Peder Escobar Kvitting. Total aortic arch replacement using the thoraflex hybrid prosthesis: early- and medium-term results from a Scandinavian center. Scandinavian Cardiovascular Journal 2021, VOL. 55, NO. 5, 308-314. doi: 10.1080/14017431.2021.1970800
- [4] Prescott-Focht, Julia A.; Martinez-Jimenez, Santiago; Hurwitz, Lynne M.; Hoang, Jenny K.; Christensen, Jared D.; Ghoshhajra, Brian B.; Abbara, Suhny (2013). Ascending Thoracic Aorta: Postoperative Imaging Evaluation. RadioGraphics, 33(1), 73–85. doi:10.1148/rg.331125090
- [5] Ius, F.; Fleissner, F.; Pichlmaier, M.; Karck, M.; Martens, A.; Haverich, A.; Shrestha, M. (2013). Total aortic arch replacement with the frozen elephant trunk technique: 10-year follow-up single-centre experience. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery, 44(5), 949–957. doi:10.1093/ejcts/ezt229
- [6] D. Daye, T. G Walker. Complications of endovascular aneurysm repair of the thoracic and abdominal aorta: evaluation and management. Cardiovasc Diagn Ther 2018 Apr;8(Suppl 1):S138-S156. doi: 10.21037/cdt.2017.09.17.