

Infecciones de prótesis aórticas: un reto diagnóstico

Inés García Toledo¹, Cristina de la Rubia Torrel¹, Jorge Sagué Caballero¹, Audena García Kempf¹,
Andrés Eduardo Sánchez Sánchez¹, Cristian Dario Cordoba Muñoz²

¹ Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid

² Hospital Universitario La Paz, Madrid

OBJETIVO DOCENTE

- Revisar la fisiopatología de la infección de la prótesis aórtica torácica y abdominal.
- Conocer las ventajas y limitaciones de las técnicas de imagen (Angio-TC, RM y ecografía) en el diagnóstico de esta entidad.
- Identificar los hallazgos radiológicos de infección protésica, aplicando los criterios diagnósticos actuales.
- Diferenciar los cambios postquirúrgicos normales de los signos de infección, teniendo en cuenta la evolución temporal esperada tras la cirugía.

1. Introducción: Importancia clínica

En España aproximadamente 2300 personas/ año se someten a cirugías de reparación de patología aórtica mediante **cirugía abierta o técnicas endovasculares (EVAR/TEVAR)** [1].

La **infección del injerto aórtico (IIA)** es una complicación poco frecuente, ocurre aproximadamente en **0,5–4% de los casos** [2].

A pesar de su baja incidencia, se asocia a una alta **mortalidad (25-75%)** por la gravedad de la patología y la complejidad del tratamiento [2].

Por esto es imprescindible el papel del radiólogo para hacer un diagnóstico precoz y preciso en caso de que haya sospecha diagnóstica.

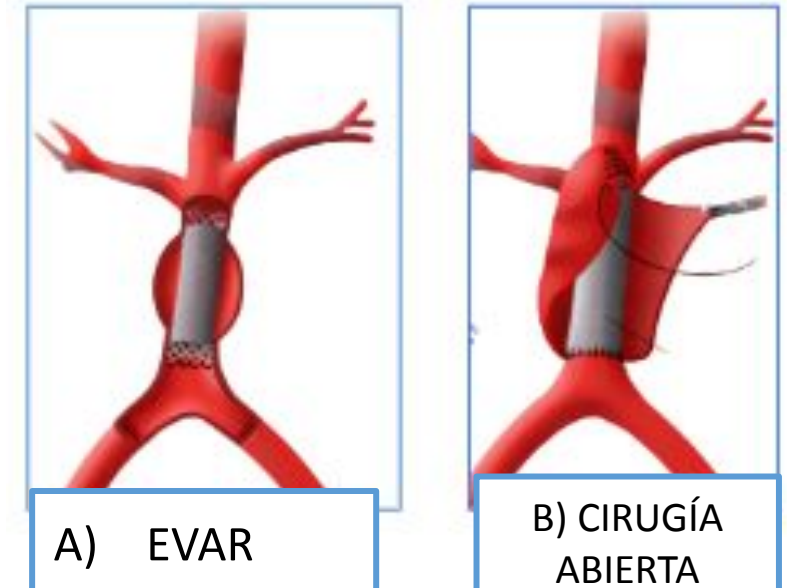


Figura 1. Tipos de cirugía de de reparación de aorta.

A) EVAR: Reparación Endovascular de Aneurisma, por sus siglas en inglés. Se usará el acrónimo TEVAR para la cirugía endovascular de aorta torácica.

B) Cirugía abierta: la más frecuente es el bypass aortobifemoral.

Imagen modificada de Stanford Health Care. (s. f.). Abdominal aortic aneurysm(AAA) treatment . [7]

1.2. Fisiopatología de la infección del injerto vascular [2]

Cuando bacterias alcanzan el material protésico, se adhieren a él y forman un biofilm (proceso explicado en la *Figura 1*).

La colonización bacteriana induce inflamación periprotésica lo que puede dar lugar a un debilitamiento de la anastomosis injerto-arteria.



Este debilitamiento puede dar lugar a aparición de pseudoaneurismas, dehiscencias o fístulas, lo que explica muchas de las **manifestaciones radiológicas de la IIA**.

Figura 2. Formación del biofilm es una prótesis aórtica.



1.3. Tipos de infecciones: Clasificación por tiempo[3]

La infección puede aparecer hasta 10 años después de la cirugía; más frecuentemente en el primer año.

INFECCIÓN TEMPRANA

MECANISMO : Contaminación intraoperatoria (<4 SEMANAS)
ALTA VIRULENCIA

INFECCIÓN TARDÍA

MECANISMO : Diseminación hematológica (>4 SEMANAS)
CURSO MÁS INDOLENTE

SÍNDROME POST-IMPLANTACIÓN EVAR

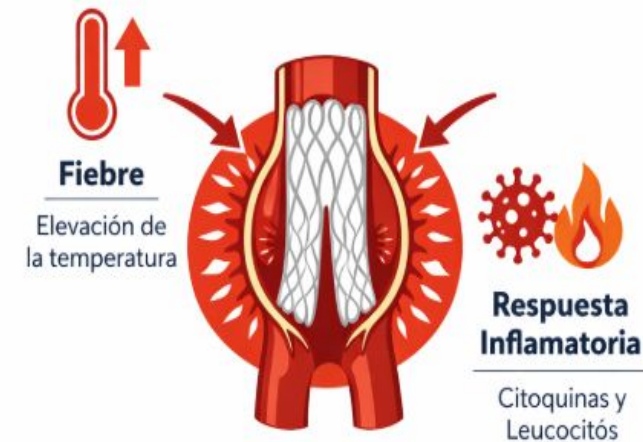
Definición: Reacción inflamatoria a la colocación de material protésico (30%).

Aparición: <7 días post-qx , con pico de incidencia en el 3er día.

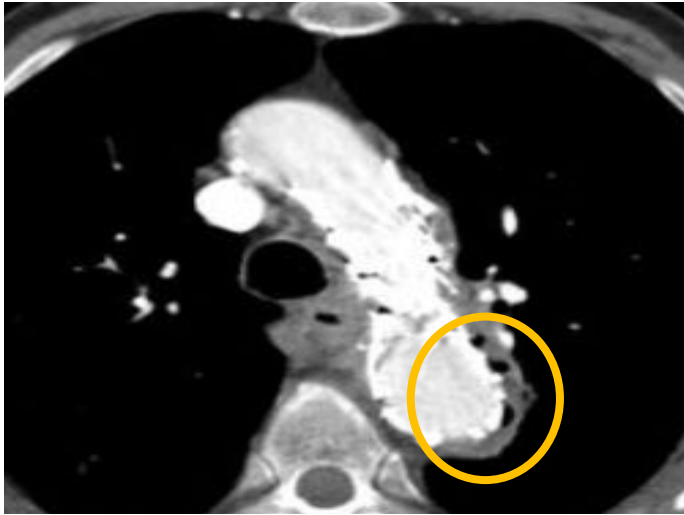
Diagnóstico : clínico - analítico (no hay elevación de procalcitonina). No presenta hallazgos radiológicos específicos, únicamente los cambios post-qx normales .

Diagnóstico diferencial: infección del injerto.

PITFALL

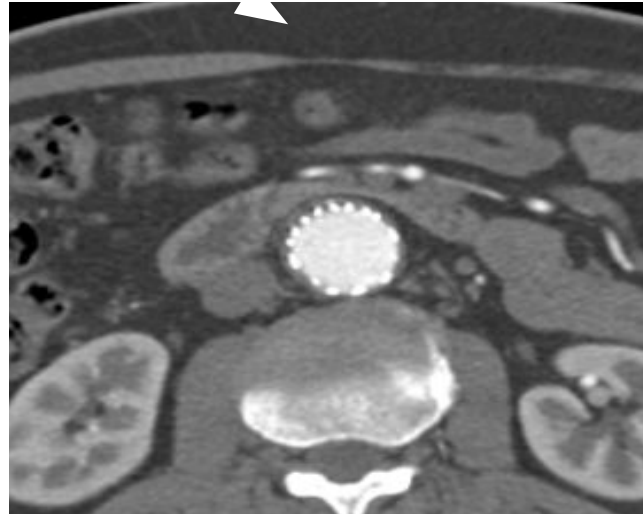


2. HALLAZGOS POSTQUIRÚRGICOS NORMALES [2]

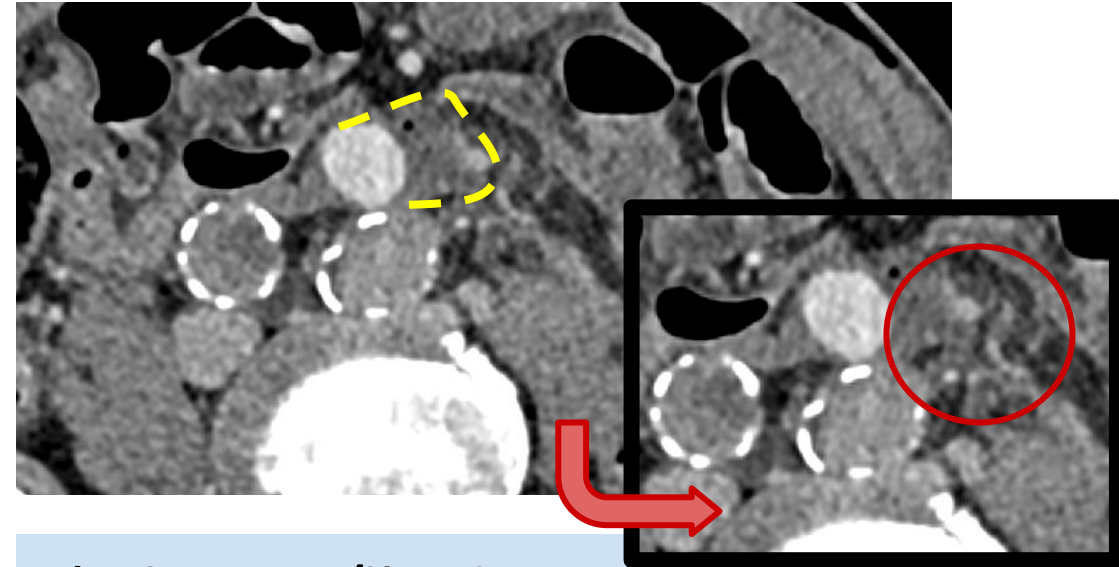


1) Aire periaórtico:

Normal hasta 4-7 semanas postcirugía(círculo amarillo).



2) Engrosamiento parietal aórtico: <5 mm de grosor, sin realce intenso (una vez pasado el postoperatorio temprano) (flecha blanca).



3) Colecciones/líquido periaórtico: normal hasta 3 meses post- intervención (semicírculo amarillo discontinuo).

4) Estriación de la grasa peri-aórtica en el postoperatorio temprano (círculo rojo).

 Los hallazgos postquirúrgicos esperables pueden solaparse con los signos de infección por lo que es fundamental conocer la evolución temporal esperada.

2. DIAGNÓSTICO IIA

Dado que la mayoría de IIA se dan el primer año tras la cirugía **es fundamental conocer la evolución temporal esperada de los cambios postquirúrgicos**→ para ello se crearon los **CRITERIOS MAGIC**

2. 1. CRITERIOS MAGIC (2020) [3]

💡 Los **criterios radiológicos MAGIC** ofrecen un **marco cronológico** estandarizado que ayuda a diferenciar los cambios postquirúrgicos esperables de los hallazgos sugestivos de infección protésica.

COMBINAN CRITERIOS MAYORES Y MENORES DE TRES CATEGORÍAS:

Clínicos



Radiológicos



Laboratorio



2. 2. RESUMEN DE LOS CRITERIOS MAGIC (2020) [3]



CLÍNICOS



RADIOLÓGICOS



LABORATORIO

CRITERIOS MAYORES

Pus macroscópico
periinjerto.
Fístula
aortoentérica.

Líquido periinjerto en TC ≥ 3
meses.
Gas periinjerto en TC ≥ 7
semanas.

Cultivo positivo del líquido
periprotésico aspirado por
vía percutánea.

CRITERIOS MENORES

Fiebre $>38^{\circ}\text{C}$
Infección local

Gas/líquido/inflamación de
tejidos blandos periinjerto
sospechosos

Hemocultivo positivo.
Aumento de reactantes de
fase aguda.

2. 3. CRITERIOS MAGIC [3]

≥ 1 criterio mayor

ó

≥ 2 Criterios menores
de distintas categorías



Infección
SOSPECHADA

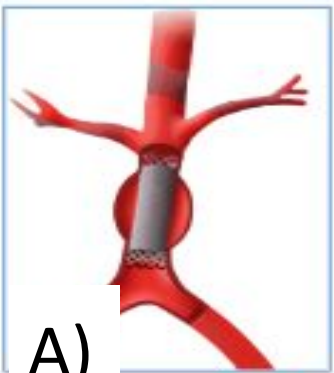
≥ 1 criterio mayor

+

cualquier otro criterio
de diferente categoría



Infección
CONFIRMADA



Pueden usarse tanto para cirugía endovascular (A) como para cirugía abierta (B).

Imagen modificada de Stanford Health Care. (s. f.). Abdominal aortic aneurysm(AAA) treatment . [7]

2. 4. CRITERIOS MAGIC RADIOLÓGICOS [3]

CRITERIOS MAYORES

- Líquido periinjerto en TC ≥ 3 meses después de EVAR
- Gas periinjerto en TC ≥ 7 semanas después de EVAR
- Aumento del volumen de gas periinjerto en imágenes seriadas

CRITERIOS MENORES

- Gas/líquido/inflamación de tejidos blandos periinjerto sospechosos
- Expansión del aneurisma
- Formación de pseudoaneurisma
- Engrosamiento focal de pared intestinal
- Discitis / osteomielitis
- Actividad metabólica en FDG-PET TC
- Captación de leucocitos marcados

2. 5 DIAGNÓSTICO IIA: Pruebas de imagen [2].

2.2. PRUEBAS DE IMÁGEN [2]

TOMOGRAFÍA COMPUTERIZADA (TC)

El TC es la **prueba de elección**.

Protocolo a realizar es un angioTC trifásico:

Basal

Diferencia
gas/calcio/
material
quirúrgico

Arterial

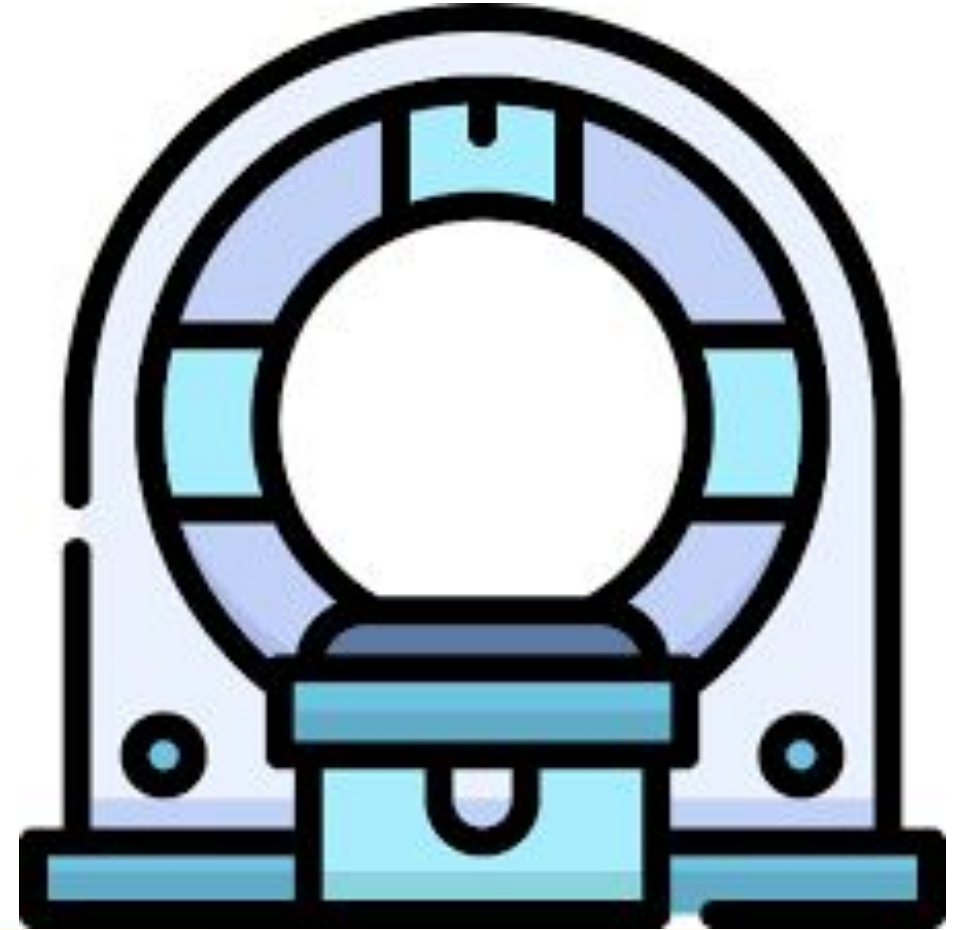
Diferencia
gas/calcio/
material
quirúrgico

Venoso

Endofugas ,
colecciones ...



Es la única prueba incluida en los criterios mayores
MAGIC



2. 5 DIAGNÓSTICO IIA: Pruebas de imagen [2].

2.2. PRUEBAS DE IMÁGEN [2]



ECOGRAFÍA

Útil para evaluación de masas inguinales u otros injertos superficiales.

Limitada para evaluar la aorta retroperitoneal por interposición de gas y hábito constitucional.



RESONANCIA MAGNÉTICA (RM)

Aunque la sensibilidad no ha sido estudiada exhaustivamente podría usarse para ver pequeñas láminas de líquido

- Injerto Normal (después de 24 semanas post-cirugía): Baja intensidad de señal en imágenes ponderadas en T1 y T2.



MEDICINA NUCLEAR

Presenta elevada sensibilidad en casos incipientes aunque escasa especificidad.

Es un gran complemento para el TC.
Cumple un criterio menor MAGIC.

💡 La ecografía y RM pueden ser útiles en caso de duda diagnóstica , si bien , no estan incluidas en los criterios MAGIC

4. CRITERIOS MAYORES [2][3]

4.1.AIRE PERIINJERTO [2],[3],[4],[5]

Puede ser un hallazgo postquirúrgico normal. Suele desaparecer en la 1ª semana post-cirugía por lo que se debe levantar sospecha si persiste 3-4 semana.

- a. Levantar sospecha si persiste 3-4 semana.
- b. Patognomónico si >7 semanas postcirugía

 **PITFALL** : No se debe confundir con los agentes hemostáticos (Ej: Surgicel ...etc)

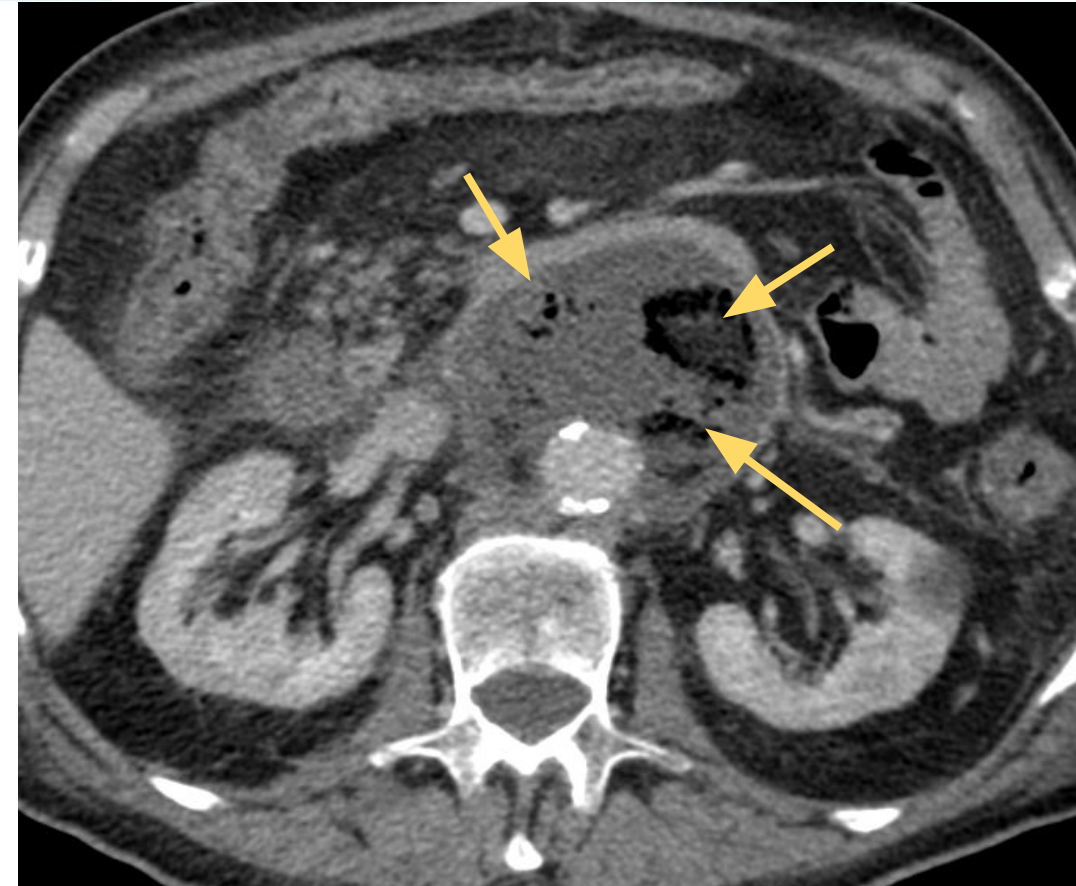
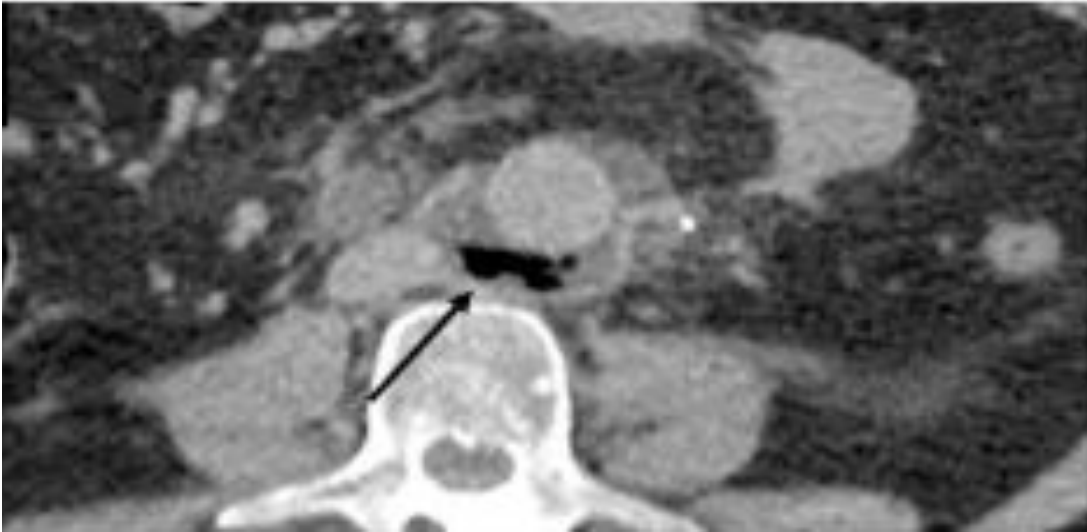


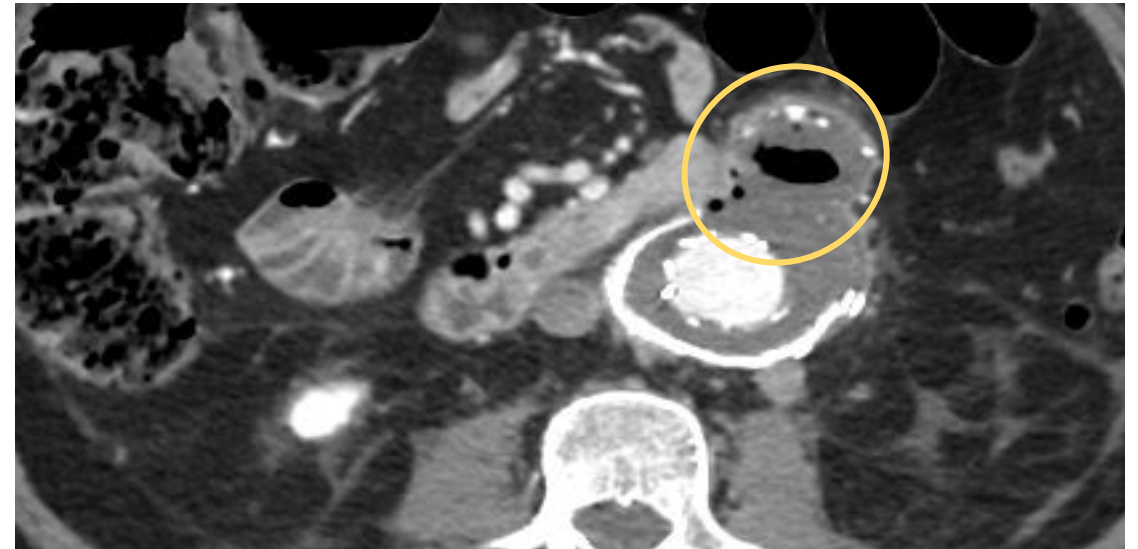
FIGURA 3. Imagen axial de un TC con Clv en fase venosa donde se observa una gran colección perioartica periprotésica con burbujas de aire ectópico agrupadas que sugiere presencia de material hemostático (flecha amarilla).

⚡ PITFALLS EN LA INTERPRETACIÓN DEL AIRE ECTÓPICO PERIINJERTO AÓRTICO [5]:



MATERIAL DE HEMOSTASIA (*fecha negra*)

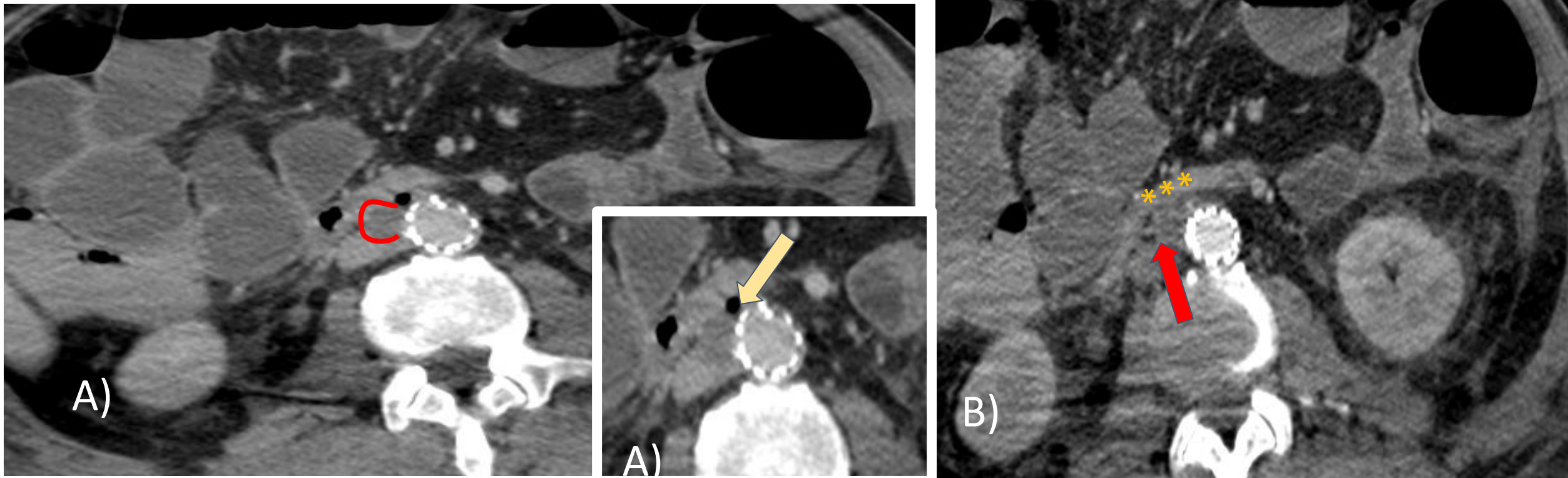
- Densidad: -104 a -458 UH
- Desaparece a las 6 semanas.
- Disposición agrupada y con burbujas de tamaño homogéneo.



AIRE ECTÓPICO (*círculo amarillo*)

- Densidad: -500- 1000 UH
- Disposición aleatoria, no confluentes.
- Burbujas de distintos tamaños
Disposición antigravitatoria.

CASO CLÍNICO 1: Varón de 65 años con AP de endoprótesis aortobifemoral hace aproximadamente un año. Es traído al Servicio de Urgencia por shock hemorrágico secundario a hematemesis masiva.



Corte axial de TC con CIV A) se identifica una pequeña colección periprotésica (semicírculo rojo) con presencia de una burbuja de aire ectópico (flecha amarilla) no esperada para el tiempo postqx (>7 semanas) por lo que el paciente cumple al menos 2 criterios mayores MAGIC → IIA CONFIRMADA

B) Pérdida del plano graso con la tercera porción duodenal (asterisco) y pequeña cantidad líquido periprotésico (flecha roja)) → CRITERIO MENOR

4. CRITERIOS MAYORES

4.2 COLECCIONES PERIINJERTO [2],[5]

Sospechar IIA si persisten >3 meses post-EVAR/TEVAR.

⚡ **PITFALL:** El criterio cronológico en este caso depende del tipo de cirugía realizada

4.3 AUMENTO DEL VOLUMEN DE GAS PERIPROTÉSICO [2]: en estudios seriados

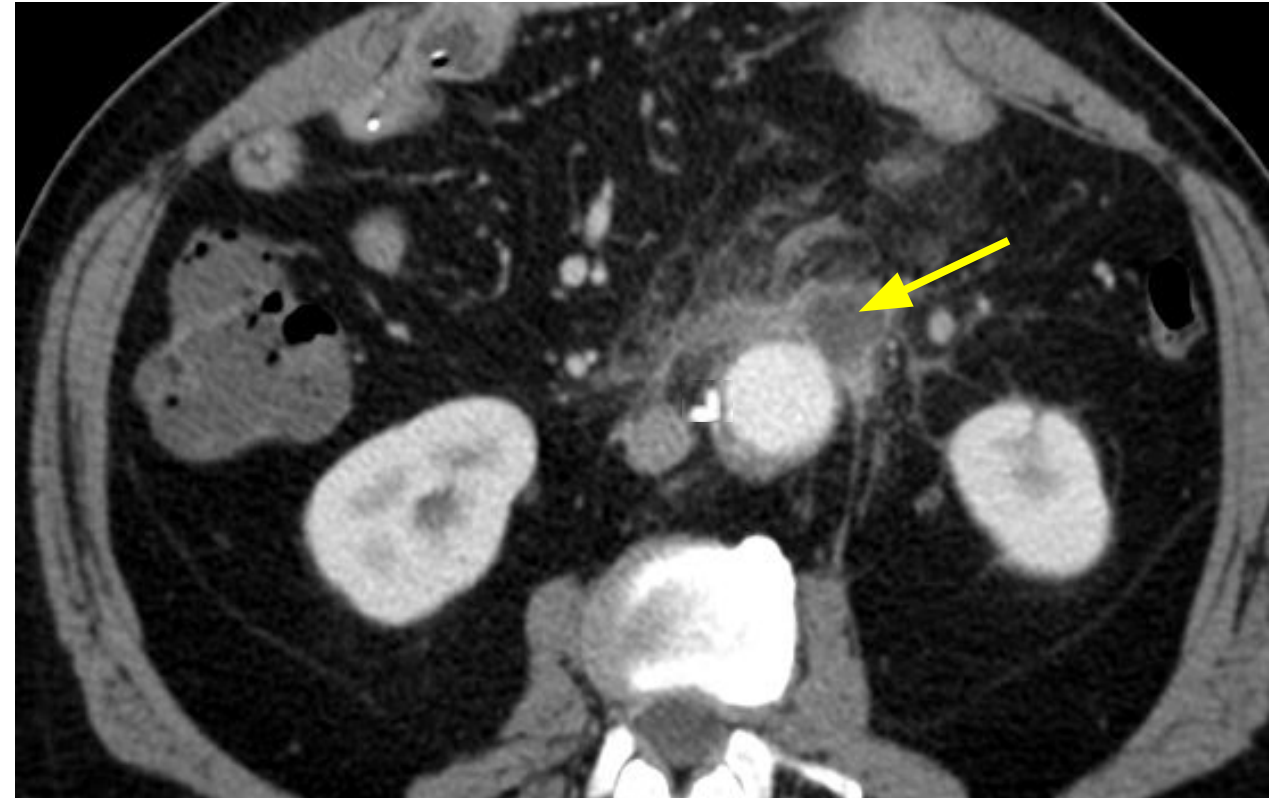


Figura 3. Corte axial de un TC con CIV en fase venosa. Se identifican cambios postquirúrgicos de bypass aortobifemoral y una colección periinjerto (flecha amarilla) hipodensa con realce periférico y estriación de la grasa retroperitoneal.

⚡ PITFALLS EN LA INTERPRETACIÓN DE LAS COLECCIONES PERIINJERTO AÓRTICO [5]: SEROMAS

DEFINICIÓN: Colección persistente de líquido alrededor de un injerto vascular protésico tras cirugía abierta .

PUNTOS CLAVE

*Contradican
los criterios
MAGIC*



- La cantidad de líquido puede aumentar o permanecer estable con el tiempo.
- Pueden persistir más de 3 meses; normal hasta 12 meses post-cirugía sin indicar infección.
- Solo en cirugía aórtica abdominal

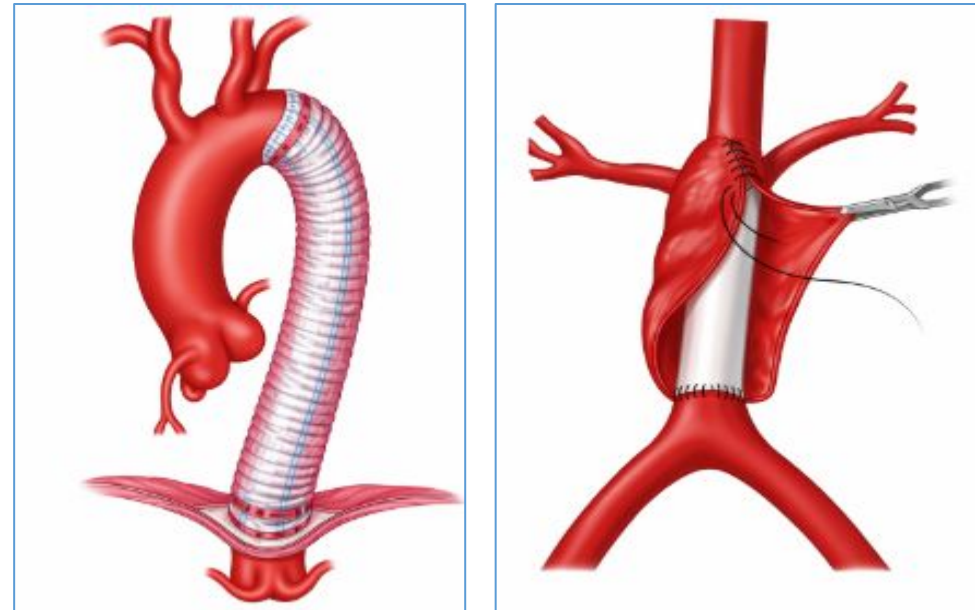
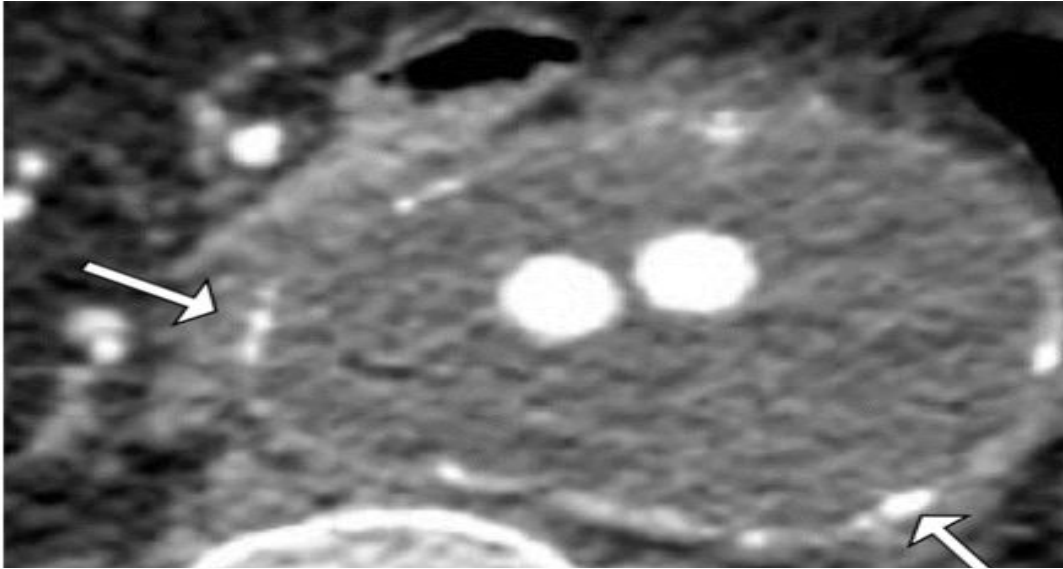


FIGURA:

- A) Cirugía abierta de aorta torácica donde se reseca completamente el saco aneurismático → no forma seromas.
- B) Cirugía abierta de aorta abdominal donde se deja la capa adventicia del saco aneurismático para evitar la aparición de fístulas aortoentéricas.

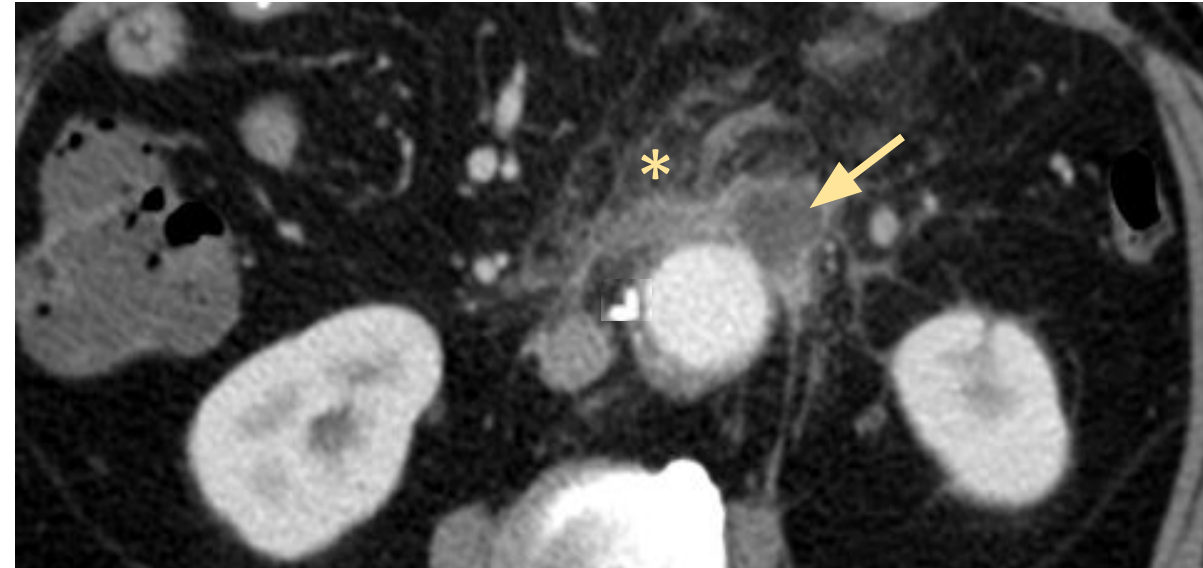
⚡ PITFALLS EN LA INTERPRETACIÓN DE LAS COLECCIONES PERIINJERTO AÓRTICO[5]:



SEROMA PERIPROTÉSICO

- Solo aparece tras cirugía abierta
- Densidad: baja , <25 UH.
- Realce y pared:
 - No hay realce significativo.
 - Presenta calcificaciones (flechas blancas).
- No asocia otros cambios inflamatorios

Imagen sacada de Mimics of Complications in the Postsurgical Aorta at CT [5].



COLECCIÓN PERIINJETO (flecha amarilla)

- Tras cirugía abierta o endovascular
- Densidad: heterogénea ± gas
- Realce y pared:
 - Hiperrealce de la pared.
 - No presenta calcificaciones.
- Asocia otros cambios inflamatorios (asterisco)

4. CRITERIOS RADIOLÓGICOS MENORES



Crecimiento del saco aneurismático



Pseudoaneurisma
Formación de un pseudoaneurisma



Cambios inflamatorios en tejidos periinjerto.
Aparición de gas/líquido.



Afectación intestinal
Engrosamiento focal de la pared intestinal adyacente



Afectación ósea
Osteomielitis/Discitis



Actividad metabólica
Captación en PET-TC o pruebas de medicina nuclear

4.1. CRITERIOS MENORES: crecimiento del saco aneurismático o formación de pseudoaneurismas.

El crecimiento del saco aneurismático o la formación de pseudoaneurismas son complicaciones frecuentes que pueden aparecer hasta en el 25% de los pacientes post-qx y la mayoría no están infectados [3].



NO INFECTADOS:

Tensión mecánica → evolución lenta (años) → sin inflamación

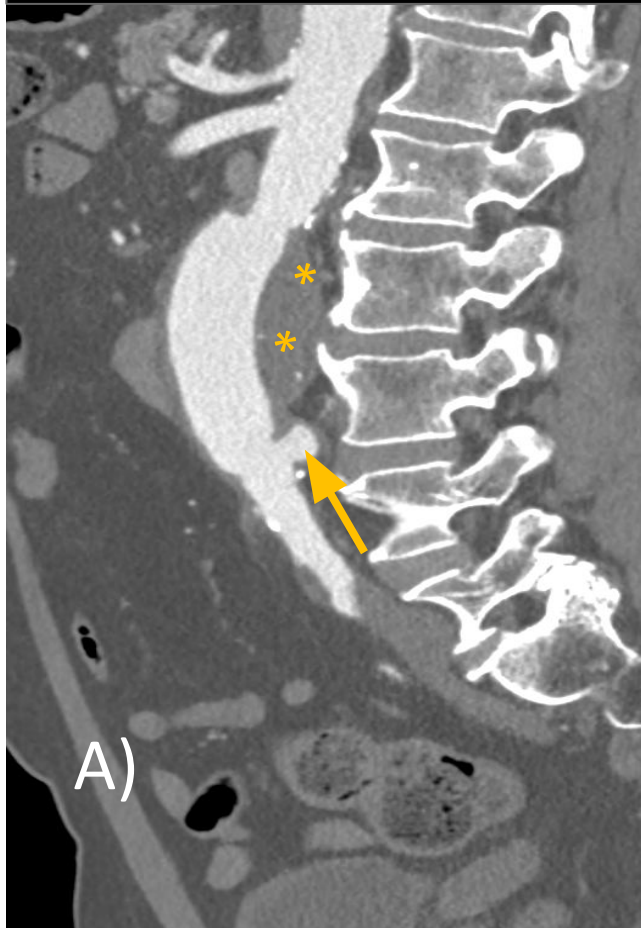


INFECTADOS:

Proteasas bacterianas → necrosis pared → evolución rápida (meses) + fiebre/leucocitosis.

CASO CLÍNICO 2: Varón de 87 años con AP bypass aortobifemoral hace unos 20 años. Posteriormente, reparación EVAR con tubo fenestrado hace unos 8 años. En 5º día post-ingreso para estudio por dolor abdominal y cuadro constitucional.

Estudio prequirúrgico EVAR

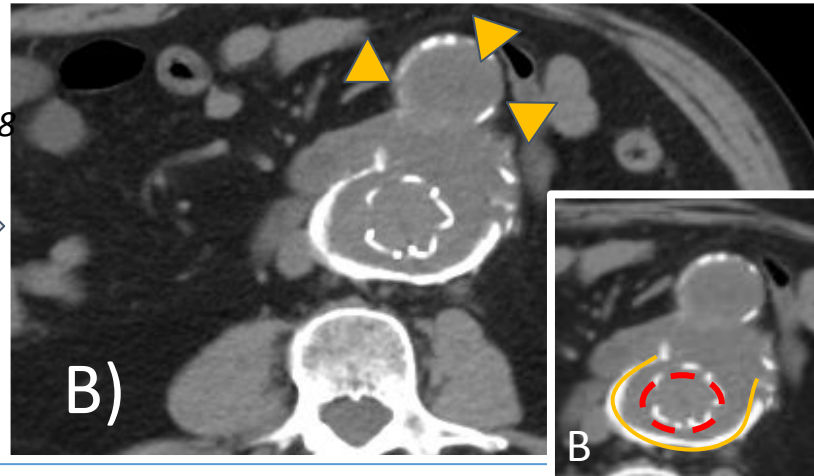


A)

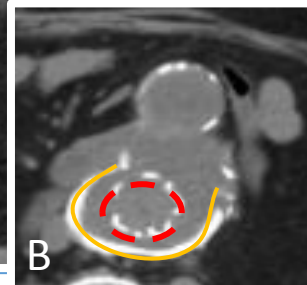
No otros
estudios en 8
años



Estudio previo 5 días antes

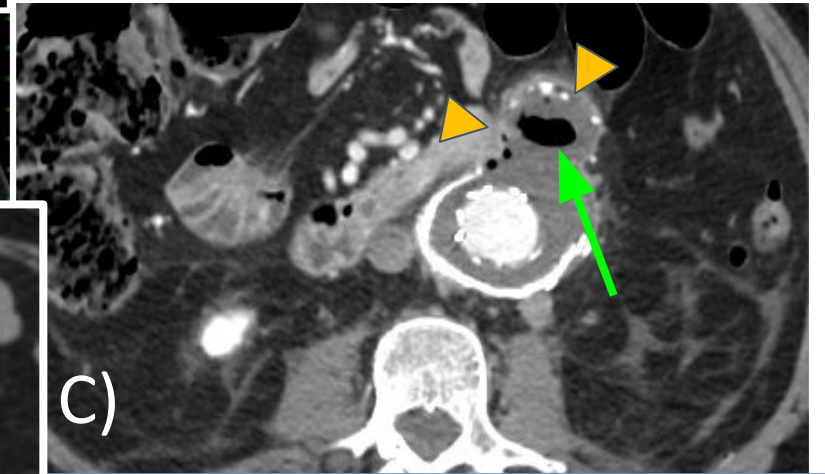


B)



B

Estudio actual



C)

- A) Corte sagital de TC de abdomen con CIV en fase arterial: cambios post-qx de bypass aorto - bifemoral con presencia de una pequeña colección periprotésica (asteriscos) y un pseudoaneurisma en la anastomosis con iliaca común izquierda (flecha amarilla).
- B) Corte axial de TC de abdomen sin CIV : cambios post-qx de bypass aortobifemoral(línea amarilla) y cirugía EVAR(línea roja discontinua) con formación de un gran pseudoaneurisma yuxtaanastomótico (cabeza de flecha amarilla).
- C) Corte axial de TC de abdomen con CIV en fase arterial:aparición de burbujas de gas (flecha verde) en el pseudoaneurisma → criterio mayor + criterio menor = **IIA confirmada**

4.1. CRITERIOS MENORES: Osteomielitis/discitis [2],[3]

La IIA a veces puede manifestarse como osteomielitis. La diseminación puede darse por tres vías:

1. **Extensión directa:** Infección del injerto se propaga a estructuras óseas por contigüidad.
2. **Diseminación hematológica.**
3. **Vía muscular:** Infección del psoas se extiende a su inserción en trocánter menor del fémur.

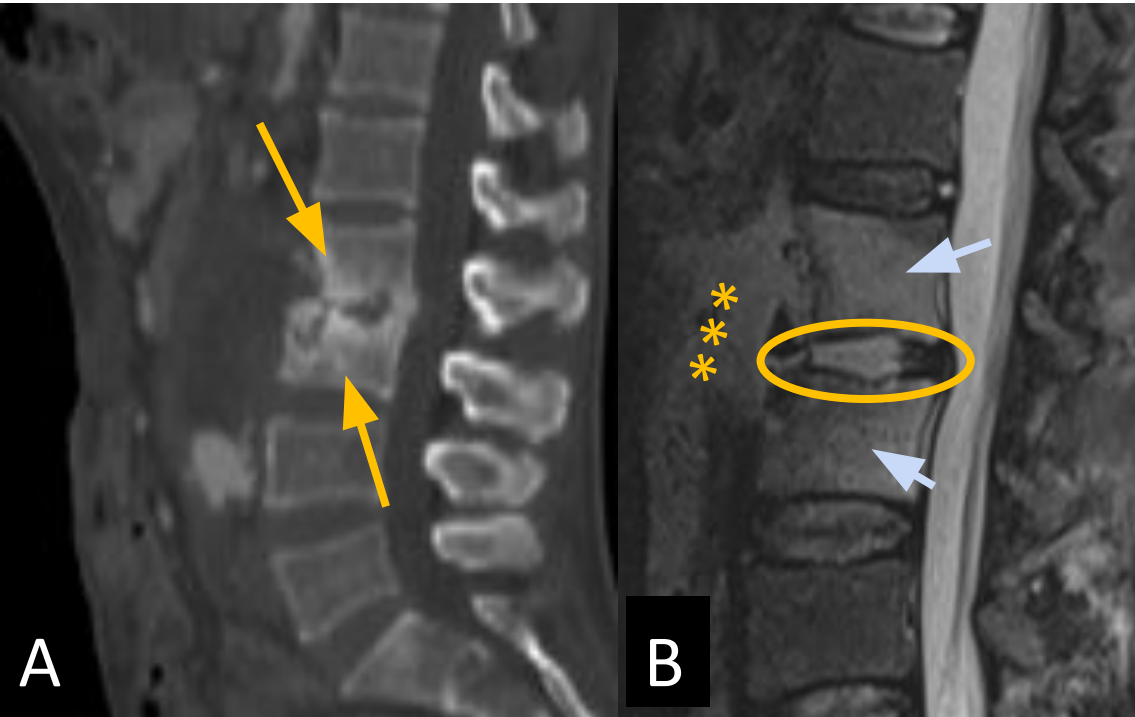
⚡ La RM puede ser especialmente útil en estos casos para detectar pequeñas colecciones.

⚡ **PITFALL:** Las lesiones óseas pueden confundirse con metástasis.



Localizaciones más frecuentes:
columna lumbar y trocánter mayor del fémur

CASO CLÍNICO 3: Varón de 80 años con dolor lumbar y fiebre. Sospecha de espondilodiscitis.



Durante el ingreso comienza con clínica de isquemia del MII.



A) Corte sagital de un TC con CIV en ventana hueso: marcada destrucción y erosión ósea de los cuerpos vertebrales de L2 y L3 (flecha amarilla).

B) Imagen sagital T2W: hiperintensidad de los cuerpos vertebrales L2-L3 (flecha azul) así como del disco intervertebral (cirulo amarillo). Alteración de señal de las partes blandas (asterisco amarillo)

C) Corte axial de un TC con CIV en fase venosa: se observa oclusión de la rama izquierda (flecha roja) del bypass aortobifemoral y una colección hipodensa con realce periférico sugestivo de absceso en psoas izquierdo (asterisco amarillo).

5. OTRAS MANIFESTACIONES [2]



HIDRONEFROSIS:

La presencia de hidronefrosis POST-cirugía aórtica se debe **SIEMPRE** descartar infección de injerto.

Infección: 14-47% de casos .

Mecanismo:

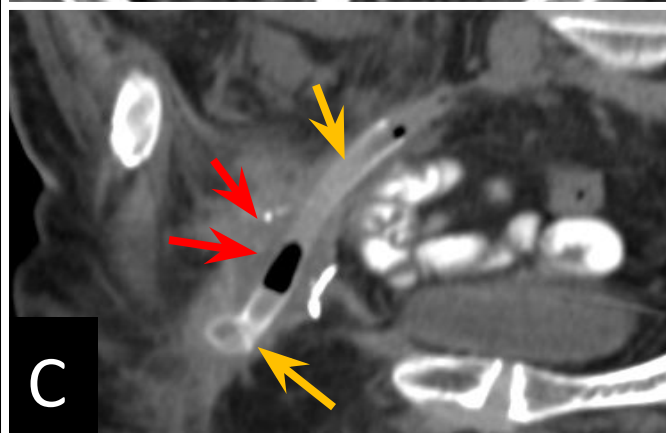
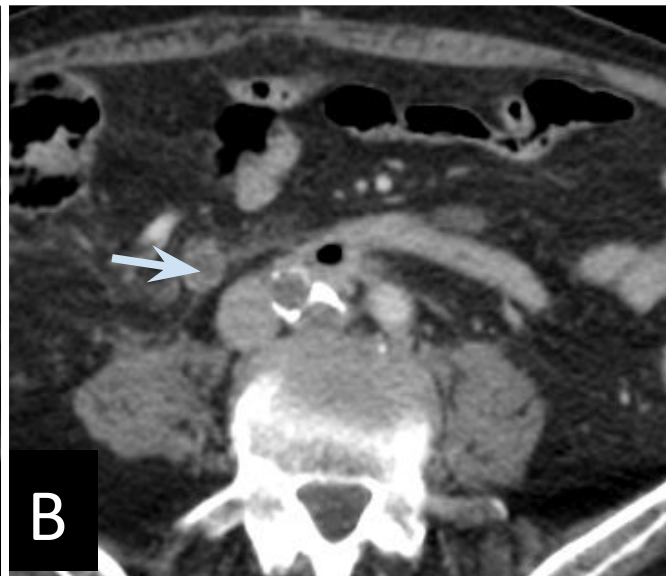
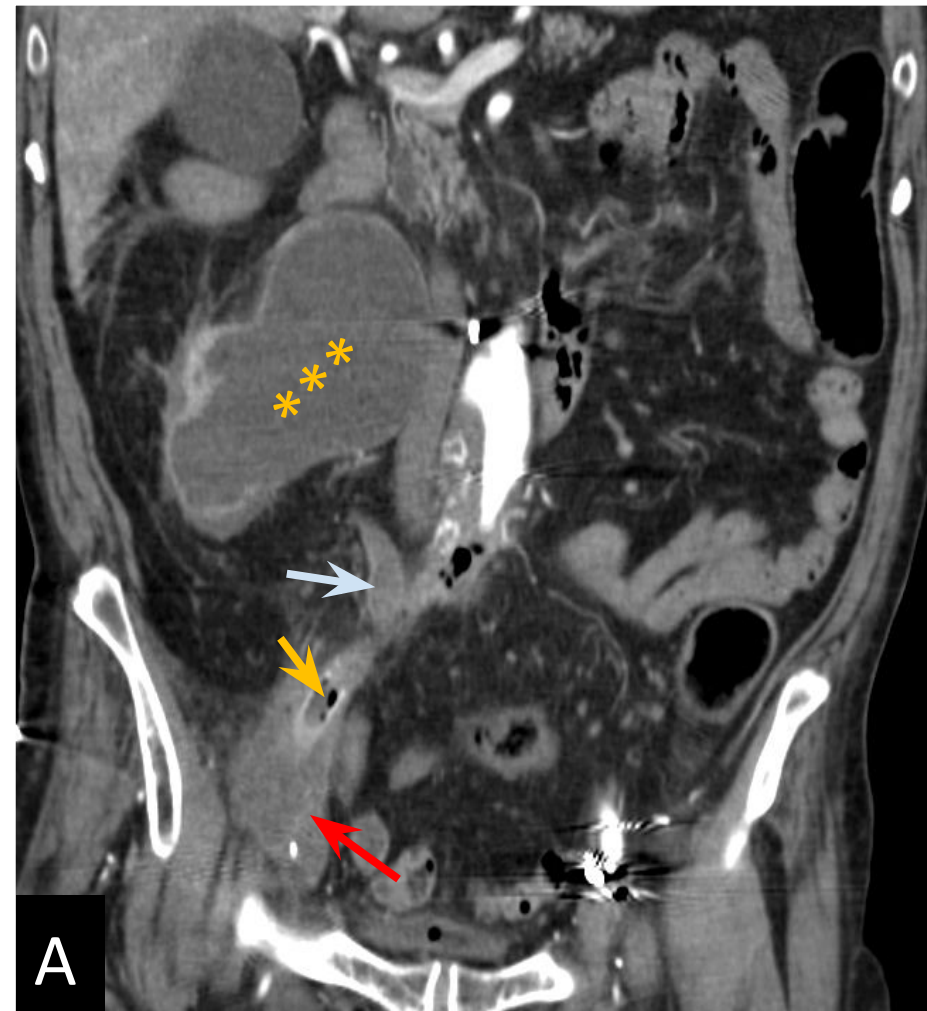
- 1.Obstrucción directa:** Colección líquida periinjerto comprime el uréter
- 2. Atrapamiento ureteral:** Uréter queda atrapado entre el injerto y la arteria ilíaca nativa
- 3. Fibrosis retroperitoneal.**

OTRAS INFECCIONES:

Cualquier otro tipo de infección puede diseminarse e iniciar infección en materiales protásticos.

 **NO ESTÁ INCLUIDO EN LOS CRITERIOS MAGIC**

CASO CLÍNICO 5: Varón de 81 años. Sospecha de síndrome aórtico agudo en paciente con by-pass aortobifemoral con rama derecha trombosada y by-pass femorofemoral.



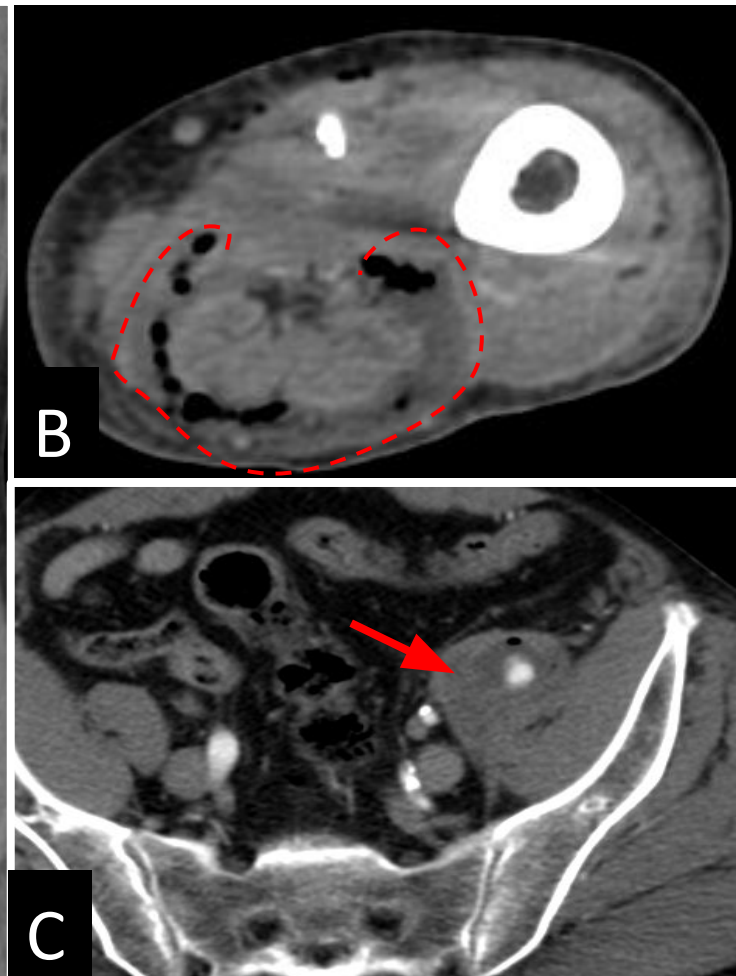
TC con CIV donde se muestran signos de hidronefrosis y de IIA.

A) Corte coronal del abdomen: oclusión de la rama derecha del injerto presentando numerosas burbujas (flecha amarilla) y una pequeña colección periprotésica (flecha roja). Hidronefrosis derecha probablemente secundaria a atrapamiento del uréter (flecha azul) con la colección (asteriscos amarillos).

B) Imagen axial: Uréter derecho dilatado con hiperrealce urotelial y estriación de la gras adyacente (flecha azul).

C) Corte coronal pelvis: Colección (flecha roja) rodeando la rama derecha del bypass aorto iliaco que está trombosada (flecha amarilla) .

CASO CLÍNICO 6: Varón de 87 años con AP de bypass aortobifemoral hace unos 20 años. Ingresa por sospecha de fascitis necrotizante con marcada celulitis en MII y clínica de isquemia arterial aguda en la MID.



TC con CIV donde se muestran signos de infección de partes blandas y de IIA.

A) Corte coronal del abdomen: defecto de repleción en la rama derecha del injerto desde su origen hasta arteria femoral común con numerosas burbujas (flecha amarilla)y realce periférico que sugieren infección. Rama contralateral permeable (cabeza de flecha amarilla).

B) Imagen axial del MII: Colección hipodensa con burbujas de aire ectópico y alrededor de los músculos aductores (Línea discontinua roja).

C) Corte axial pelvis: Colección hipodensa con realce periférico y burbujas de aire ectópico rodeando la rama izquierda del bypass aorto iliaco (flecha roja) .

5. FÍSTULA AORTOENTÉRICA [2].

⚠ Complicación rara pero potencialmente FATAL

1. Se considera un subtipo de infección de prótesis aórtica (Criterio mayor →MAGIC) .
2. La comunicación aortoentérica se localiza más frecuentemente en la 3-4ª porción duodenal.
3. La prueba diagnóstica de elección en TC aunque presenta bajo rendimiento diagnóstico
4. La sensibilidad de la arteriografía para el diagnóstico no es superior al angioTC.



Complicación postquirúrgica:
por tensión mecánica o fallo técnico quirúrgico.

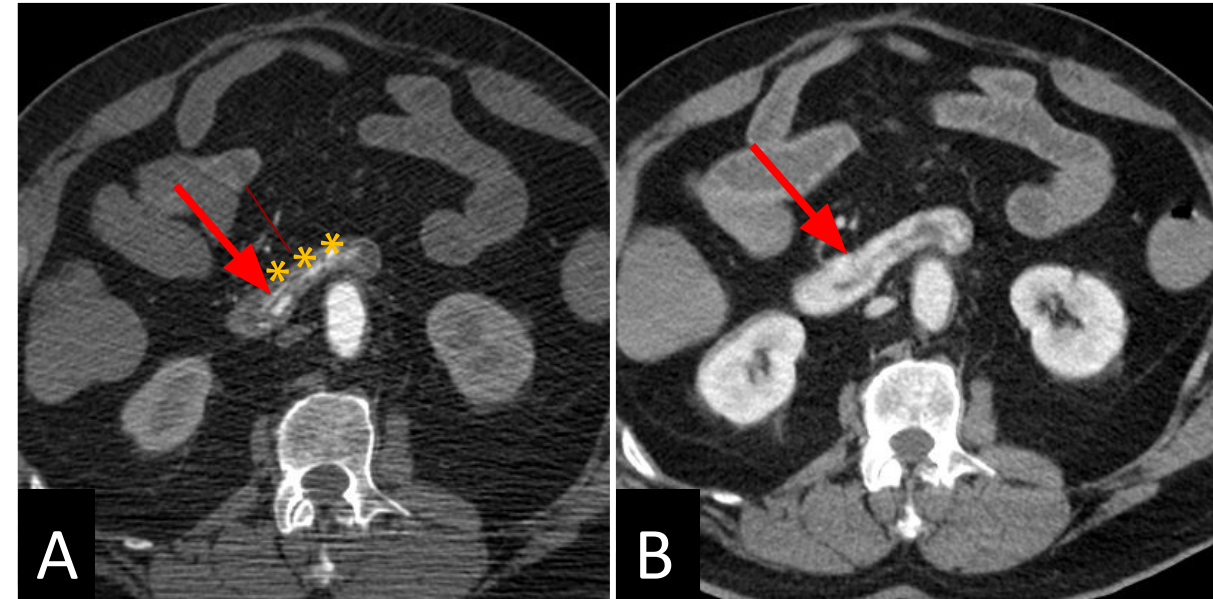


Infección:
Evolución rápida y signos inflamatorios.

5.1. FÍSTULA AORTOENTÉRICA: hallazgos radiológicos

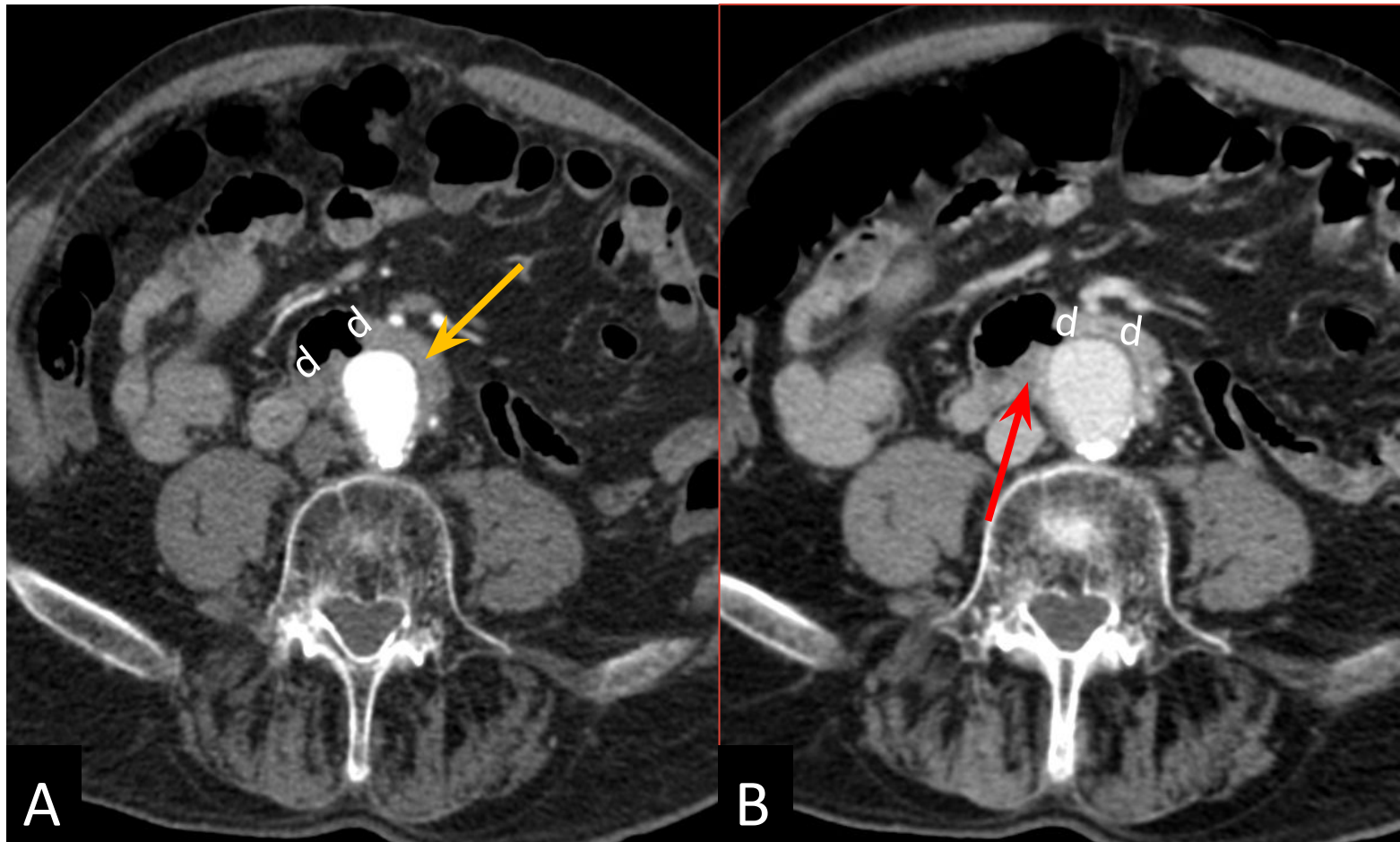
⚠ **Extravasación activa de contraste** hacia intestino: es un signo patognomónico, aunque infrecuente.

1. Gas periaórtico/periprotésico: Hallazgo específico.
2. Pérdida de plano graso: Entre aorta y estructuras intestinales
3. Engrosamiento de pared intestinal: Especialmente duodeno (3ª-4ª porción)
4. Colecciones periaórticas: Hematomas o abscesos



Imágenes axiales de TC con CIV en fase arterial (A) y fase venosa(B): Pérdida del plano graso entre la aorta y el duodeno (duodeno → asterisco) . Extravasación de contraste en fase arterial que aumenta en fase venosa hacia el duodeno(flecha roja)→ patognomónico de FAE

CASO CLÍNICO 7: Mujer de 80 años con antecedente personal de bypass aorto iliaco. Presenta hematemesis recurrentes. Fístula aortomesentérica vista en endoscopia.



Cortes axiales de un TC de abdomen con CIV en fase arterial (A) y venoso (B):

Pérdida del plano graso de separación (flecha amarilla) de la aorta con el duodeno (d). Además presenta un engrosamiento focal de la tercera porción duodenal (flecha roja).

En este estudio no se demostraron extravasaciones de contraste que sugieran sangrado activo.

6. DRENAJE PERCUTÁNEO DE COLECCIONES PARAAÓRTICAS

En los últimos años, algunos estudios sugieren que el drenaje percutáneo puede emplearse como tratamiento inicial para obtener cultivos.

La cirugía posterior al drenaje percutáneo parece ser más segura que la cirugía primaria [3] .

Pueden realizarse mediante TC o ecografía.



Imagen axial de TC sin CIV donde se observa punción por vía posterior izquierda de una colección periprotésica.

CONCLUSIONES

- El tiempo dicta la patología: El gas peri injerto no debe estar presenta más de 7 semanas y las colecciones , en general, no más de 3 meses.
- Los criterios MAGIC son el marco cronológico estandarizado en el que nos debemos guiar para confirmar infecciones protésica y así justificar la intervenciones de alto riesgo.
.
- El drenaje percutáneo de colecciones periprotésicas puede permitir no obtener muestras para cultivo y cirugías más seguras.

BIBLIOGRAFÍA

1. Instituto de Ciencias del Corazón (ICICOR). *Memoria 2023* [Internet]. Valladolid: ICICOR; 2023 [citado 2026 Mar 27]. Disponible en: <http://icicor.es/UserFiles/File/Memoria%202023.pdf>
2. Orton DF, LeVeen RF, Saigh JA, Culp WC, Fidler JL, Lynch TJ, et al. Aortic prosthetic graft infections: Radiologic manifestations and implications for management. *Radiographics*. 2000;20(4):977–993. doi:10.1148/radiographics.20.4.g00jl12977
3. Lyons O, et al. Diagnosis of aortic graft infection: A case definition by the Management of Aortic Graft Infection Collaboration (MAGIC). *Eur J Vasc Endovasc Surg*. 2016;52:758–763.
4. Verma M, Deshpande AA, Pandey NN, Kumar S. Periaortic air in native and post-operative aorta on computed tomography. *Br J Radiol*. 2022;95(1129):20210878. doi:10.1259/bjr.20210878
5. Green DB, Vargas D, Reece TB, Raptis CA, Johnson WR, Truong QA. Mimics of complications in the postsurgical aorta at CT. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2019;1(4):e190080. doi:10.1148/ryct.2019190080
6. Green DB, et al. *Radiology: Cardiothoracic Imaging*. 2019;1(4).
7. Stanford Health Care. Abdominal aortic aneurysm (AAA) treatment [Internet]. [citado 2026 Mar 27]. Disponible en: <https://stanfordhealthcare.org/medical-conditions/blood-heart-circulation/abdominal-aortic-aneurysm/treatments/abdominal-aortic-aneurysm-open-repair.html>