

37 Congreso
Nacional
CENTRO DE
CONVENCIONES
INTERNACIONALES

Barcelona
22/25
MAYO 2024

seram

FERM

RC
RADIOLOGOS
DE CATALUNYA

ANEURISMAS AÓRTICOS CONTENIDOS Y EROSIÓN VERTEBRAL SECUNDARIA.

Clara Uxía Fernández Pérez-Torres, Eloy Naranjo Moreno, Andrés Humberto Rodríguez Peña, Leonela Elvira Lepore, Miguel Gutiérrez Martínez, Lorena Alarcón, Bernardo Siedi, Xavier Pruna Comella

Fundació Hospital Asil de Granollers

ÍNDICE

- OBJETIVO DOCENTE
- REVISIÓN DEL TEMA
 - ANEURISMA AÓRTICO ROTO CONTENIDO
 - ¿Qué es y qué supone?
 - Identificación.
 - Signos radiológicos del aneurisma aórtico roto contenido o inminente.
 - Signos radiológicos del aneurisma aórtico con rotura completa.
 - Diferenciación etiológica.
 - Tratamiento.
 - EROSIÓN VERTEBRAL
 - Aspecto radiológico según su etiología.
 - Fisiopatología de la erosión vertebral por aneurismas contenidos.
 - REVISIÓN DE UN CASO CLÍNICO DE ANEURISMA DE AORTA ABDOMINAL Y EROSIÓN VERTEBRAL SECUNDARIA
- CONCLUSIÓN

OBJETIVO DOCENTE

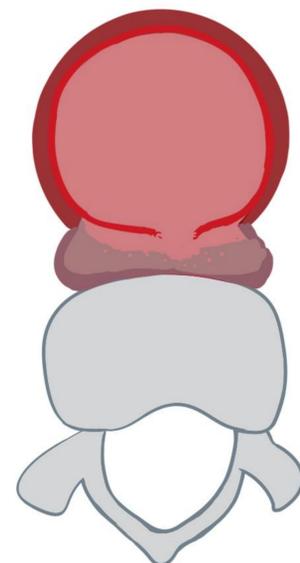
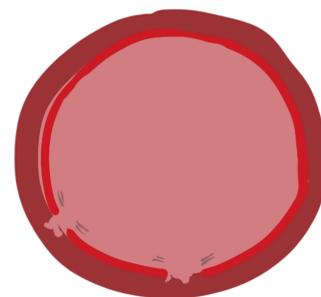
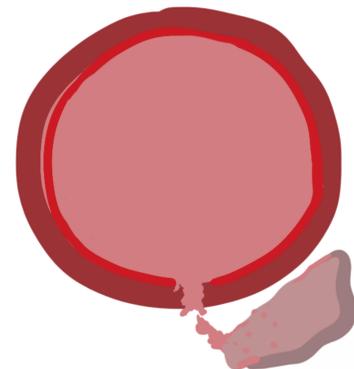
- Explicar el aneurisma aórtico contenido, su identificación, el valor pronóstico y los subtipos que pueden comportar diferentes actitudes terapéuticas.
- Enumerar las diferentes causas de erosión vertebral centrándose en la causa aneurismática, en cuanto a sus síntomas, fisiopatología y aspecto radiológico.
- Ejemplificar la patología con un caso diagnosticado en nuestro servicio.

REVISIÓN DEL TEMA

ANEURISMA AÓRTICO ROTO CONTENIDO ¿QUÉ ES Y QUÉ SUPONE?

El espectro de la patología de rotura aórtica comporta tres situaciones¹:

- 1. Rotura completa o libre a cavidad abdominal,** que puede presentar sangrado activo o no.
- 2. Rotura inminente:** el aneurisma presenta unas características que predicen una rotura próxima.
- 3. Rotura contenida o rotura crónica:** es una patología infrecuente (supone el 4% de los aneurismas aórticos rotos) en la que la rotura tiene lugar generalmente hacia la pared posterior o posterolateral del vaso, asociado con el desarrollo de un hematoma perivascular que se sella por estructuras periaórticas.



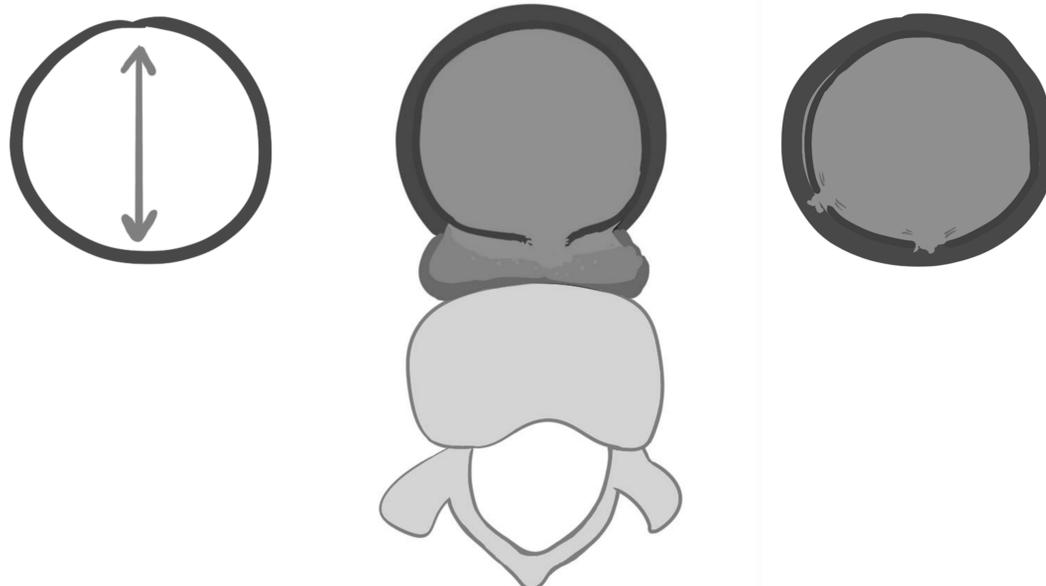
ANEURISMA AÓRTICO ROTO CONTENIDO

¿QUÉ ES Y QUÉ SUPONE?

En cuanto al riesgo de rotura de los aneurismas de aorta abdominal (AAA), es el **tamaño**, el factor de riesgo más considerado en la práctica habitual^{2, 3, 4}:

- un diámetro transversal superior a 7 cm tienen un riesgo de rotura de aproximadamente el 20% por año⁴.
- se habla de necesidad de reparación quirúrgica cuando alcanza valores superiores a 5,5 cm o crece más de 1 cm al año⁴.

Pero es importante conocer y saber detectar la **rotura contenida** y la **rotura inminente** pues son también dos situaciones que predisponen a la rotura completa o libre a la cavidad peritoneal¹.



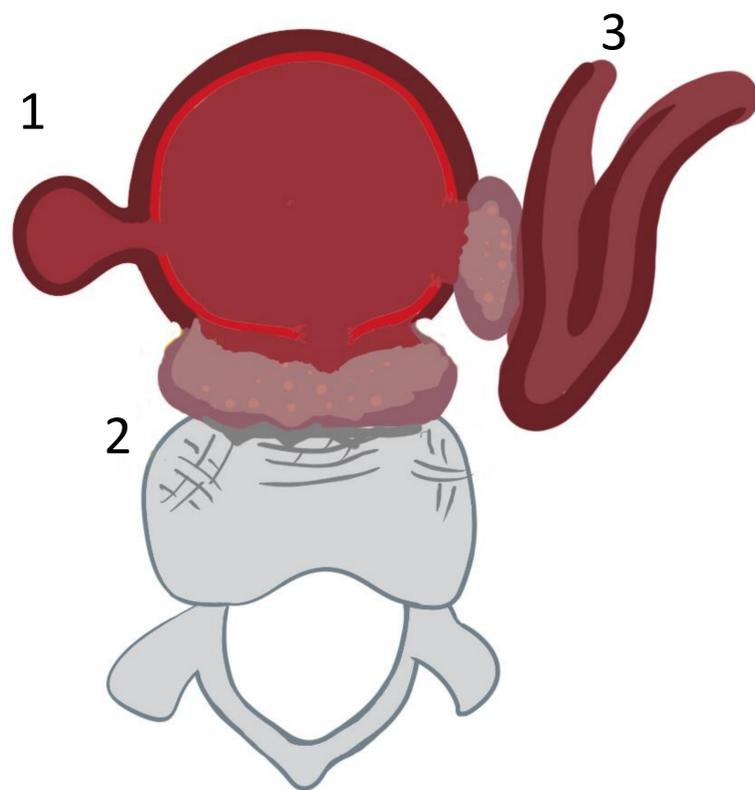
ANEURISMA AÓRTICO ROTO CONTENIDO

¿QUÉ ES Y QUÉ SUPONE?

La rotura crónica o contenida puede implicar la formación posterior de un pseudoaneurisma, la lesión de órganos adyacentes (duodeno, cava...) o la erosión de los cuerpos vertebrales; lo cual ocurre en aproximadamente en el 30% de los aneurismas contenidos^{3, 5, 6} o en el 0,6% de los aneurismas ateroscleróticos⁶.

Esquema:

1. Pseudoaneurisma
2. Erosión vertebral
3. Lesión de órganos adyacentes (duodeno)

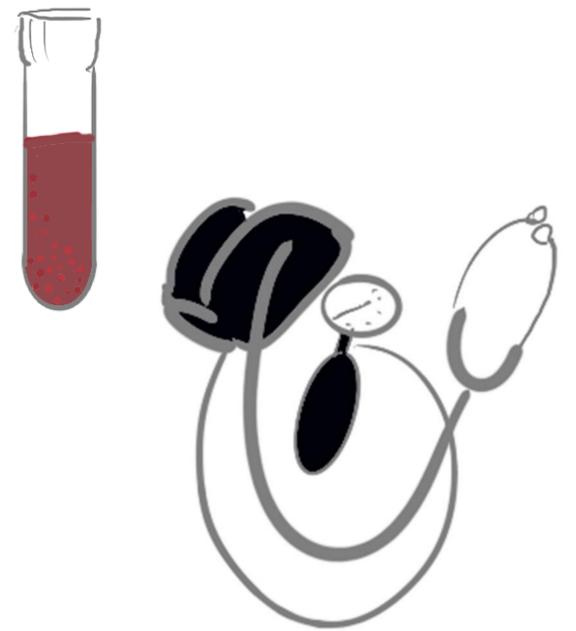


ANEURISMA AÓRTICO ROTO CONTENIDO, IDENTIFICACIÓN

La **presentación clínica** es diferente para los AAA rotos y aquellos con riesgo de rotura. La principal diferencia entre pacientes con rotura aórtica completa y rotura crónica contenida o inminente, es que en estas dos últimas situaciones, los pacientes deben presentar estabilidad hemodinámica y hematocrito no descendido².

Además los pacientes con rotura crónica contenida suelen presentar **sintomatología** de dolor lumbar o abdominal inespecífico, que puede irradiarse hacia la zona inguinal testicular o muslo anterior (debido a la presión directa sobre el nervio iliohipogástrico, ilioinguinal o femorales)³.

La **TC de abdomen** con contraste en fase angiográfica permite su detección a través del reconocimiento de diferentes signos específicos^{4,7}. Una fase basal sin contraste y un tardío venoso, son secuencias complementarias que nos brindarán mayor información de los hallazgos^{4,7}.



SIGNOS DE ROTURA CRÓNICA CONTENIDA Ó ROTURA INCIPIENTE

TROMBO Y CALCIFICACIONES

La mayor parte de los aneurismas de aorta abdominal tienen una etiología **aterosclerótica**.

La aterosclerosis suele conllevar varios procesos, de los cuales resaltaremos:

- El engrosamiento de la íntima durante la formación de la placa de ateroma.
- La posible complicación de la placa, con su fisuración, formándose un **trombo** en su superficie (trombo intraluminal) que sucede en el 75% de los aneurismas⁴.
- Calcificación** de la íntima

El **GROSOR DE TROMBO** está relacionado con el riesgo de rotura y una vez instaurado el trombo, si disminuye su grosor (o la ratio: grosor trombo/luz permeable) puede ser indicativo de lisis parcial del trombo. Se podría decir que el trombo circunferencial grueso protege contra la rotura⁴.

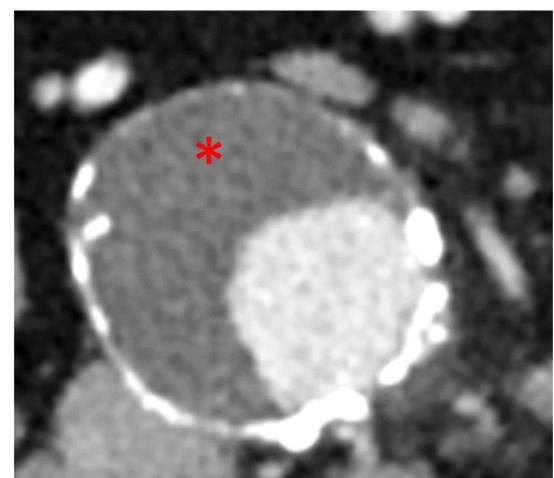
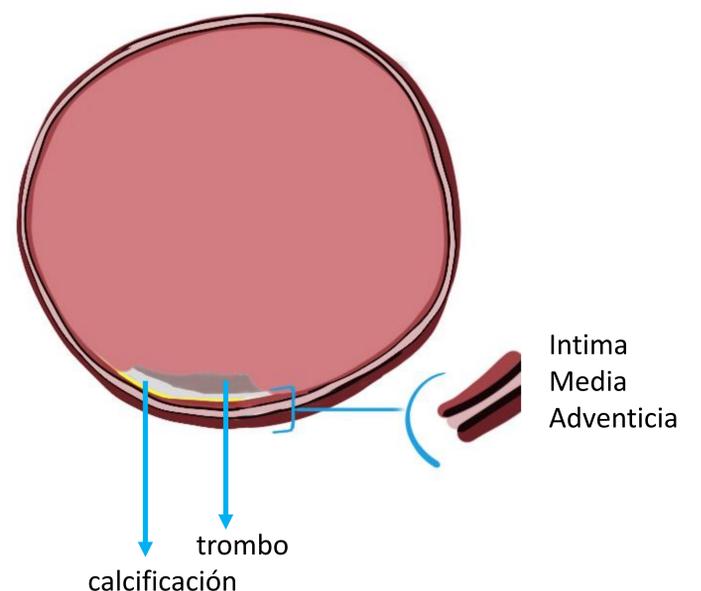


Imagen 1: (TC abdominal (abd) con contraste (cte): Aneurisma con calcificaciones intimales y trombo endoluminal (*).

SIGNOS DE ROTURA CRÓNICA CONTENIDA Ó ROTURA INCIPIENTE

TROMBO Y CALCIFICACIONES

DISCONTINUIDAD FOCAL DEL CALCIO: al crecer el aneurisma, la íntima calcificada puede comenzar a sufrir disrupciones. Esta discontinuidad de las calcificaciones intimaes se puede observar tanto en aneurismas estables como inestables pero es más frecuente en los inestables y es muy útil cuando se observa una nueva discontinuidad respecto a un estudio previo^{4,7}.

Además si las calcificaciones sufren **VARIACIÓN DE SU ÁNGULO Y UNA DISPOSICIÓN TANGENCIAL** respecto a la circunferencia, con sus bordes o márgenes apuntando hacia afuera, indica rotura del aneurisma⁸. También se puede observar un abultamiento focal de la pared del aneurisma (“aortic bleb”).

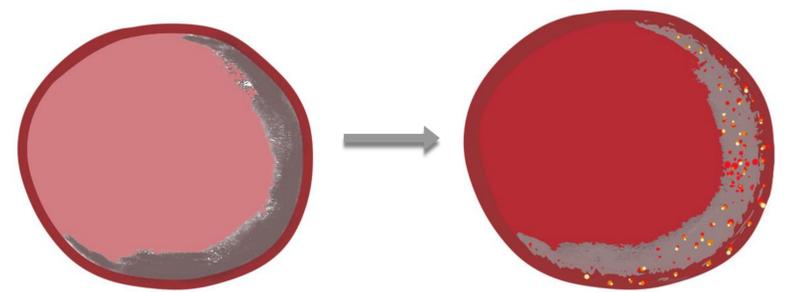


Imagen 2 y 3: (TC abd cte): la imagen de la izquierda representa un AAA estable con calcificación circunferencial. En la imagen de la derecha se observa el mismo AAA roto que muestra disrupción de las calcificaciones con desviación tangencial y abultamiento de la pared (flecha).

SIGNOS DE ROTURA CRÓNICA CONTENIDA Ó ROTURA INCIPIENTE

SIGNO DE LA SEMILUNA HIPERDENSA

Supone sangrado en el interior del trombo de manera que la sangre lo atraviesa y luego puede penetrar capas de la pared del vaso hasta lesionar las fibras musculares^{1, 2, 4-7}.



En el TC sin contraste se observa una mayor atenuación en forma de semiluna en la región mural respecto a la luz del vaso, que traduce un hematoma agudo en el interior de un trombo mural o en el interior de la pared del vaso^{1, 2, 4-9}.

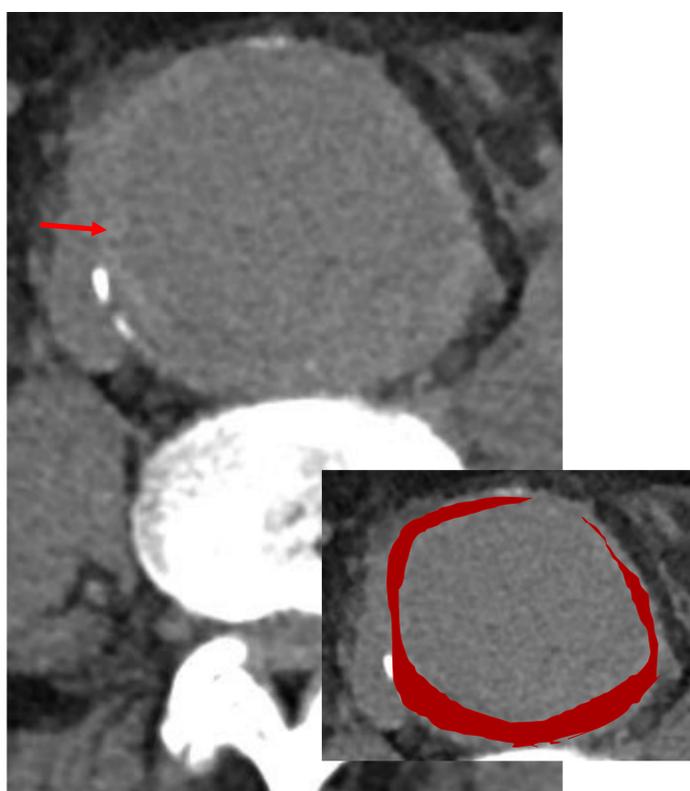


Imagen 4: (TC abd sin cte): AAA con trombo mural hiperdenso respecto la luz (flecha).

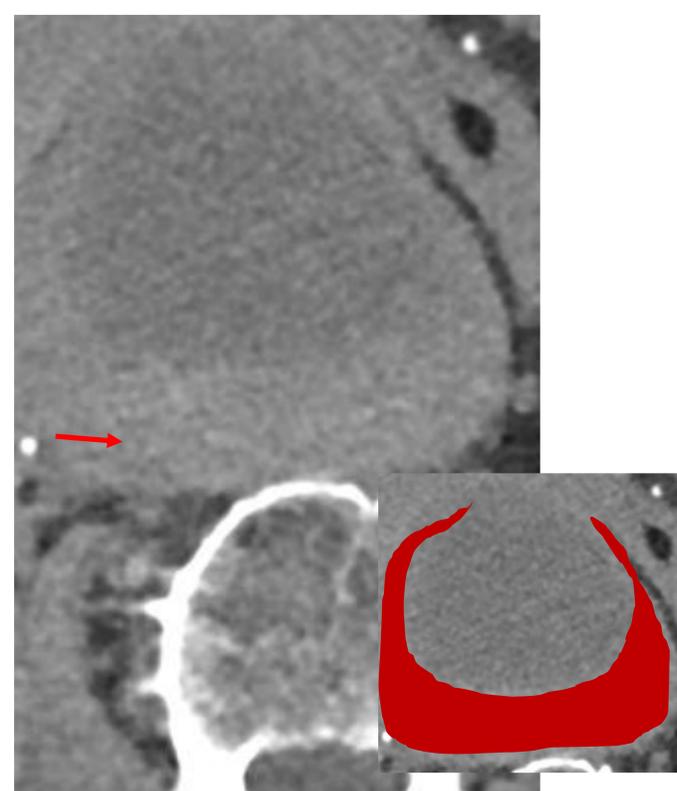


Imagen 5: (TC abd sin cte) AAA con trombo mural hiperdenso respecto la luz (flecha).

SIGNOS DE ROTURA CRÓNICA CONTENIDA Ó ROTURA INCIPIENTE

SIGNO DE LA SEMILUNA HIPERDENSE

En la fase angiográfica con contraste, la semiluna tiene que tener mayor captación que el músculo psoas ^{1, 9}.

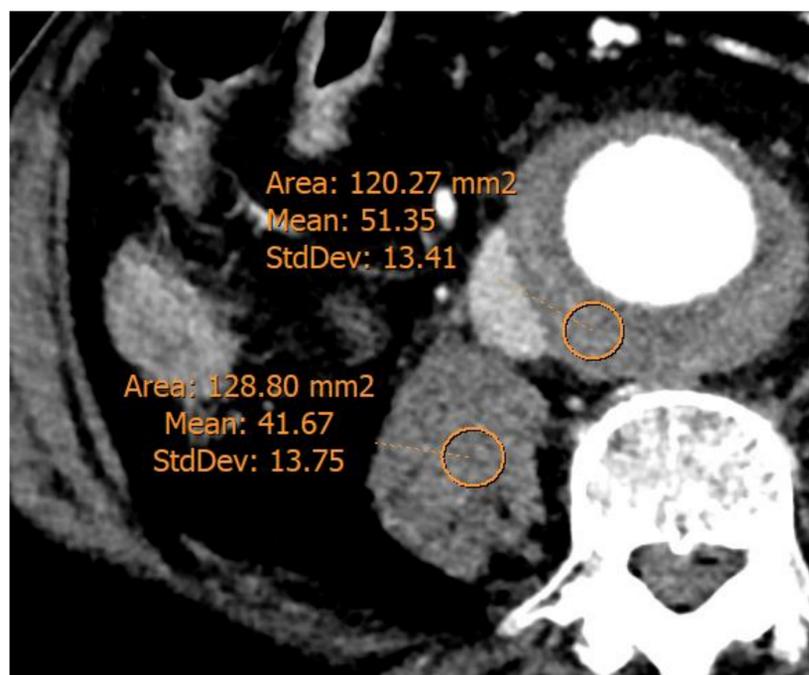
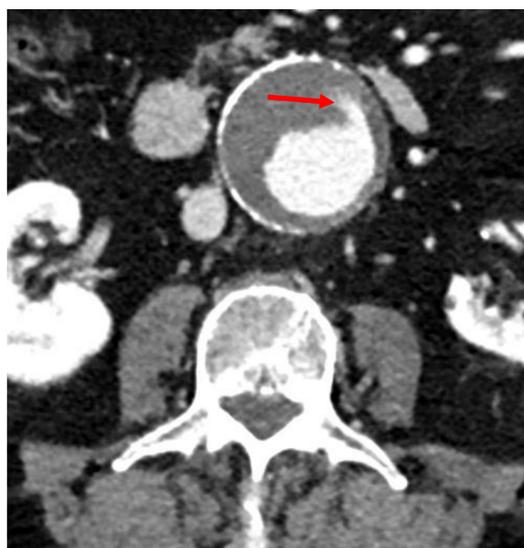


Imagen 4: (TC abd cte) Aneurisma con trombo mural hiperdenso respecto al músculo psoas.

También puede verse como una fisuración del trombo, en forma de infiltraciones lineales de contraste, desde la luz aórtica permeable a través del trombo intramural².



Imágenes 6 y 7: (TC abd cte) AAA con trombo mural fisurado con paso de contraste a través de el (flecha).

SIGNOS DE ROTURA CRÓNICA CONTENIDA Ó ROTURA INCIPIENTE

SIGNO DEL ABRAZO AÓRTICO “DRAPED AORTA SIGN”

Representa una debilidad focal de la pared aórtica o una fuga localizada, de manera que la pared posterior de la aorta no se identifica con claridad o sigue el contorno de la columna ^{1, 4, 5, 6, 7, 9}.

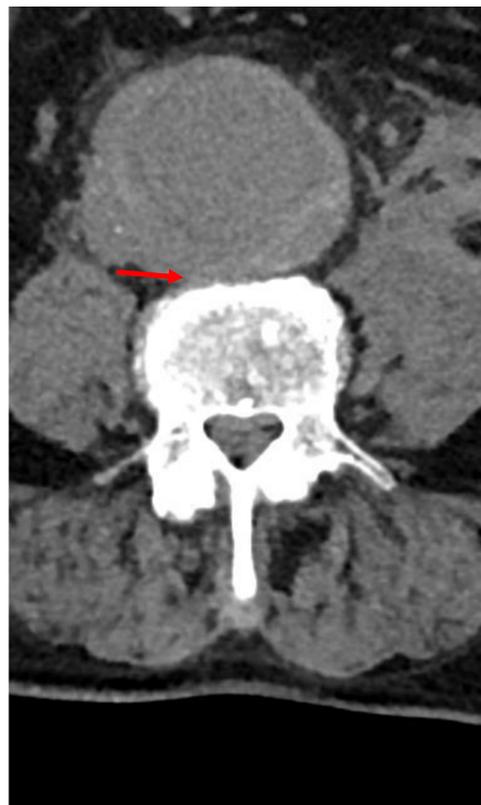
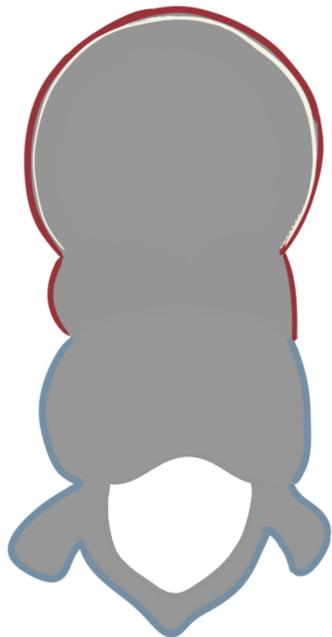


Imagen 8: (TC abd sin cte) AAA roto con signo de “abrazo aórtico” (flecha).



Imagen 9: (TC abd sin cte) AAA contenido con signo de “abrazo aórtico” (flecha).

OTROS SIGNOS DE INESTABILIDAD O ROTURA CONTENIDA

CAMBIOS EN TAMAÑO O FORMA DEL ANEURISMA RESPECTO ESTUDIOS

PREVIOS. La reparación quirúrgica está indicada para aneurismas que crecen más de 5 a 7 mm dentro 6 meses o 1 cm o más en 1 año⁴.

RECORDAR SIGNOS DE ROTURA COMPLETA

SIGNOS DE ROTURA COMPLETA^{2,7}

- **Hematoma retroperitoneal.**
- **Reticulación de la grasa periaórtica.**
- **Irregularidad de borde externo de la pared.**

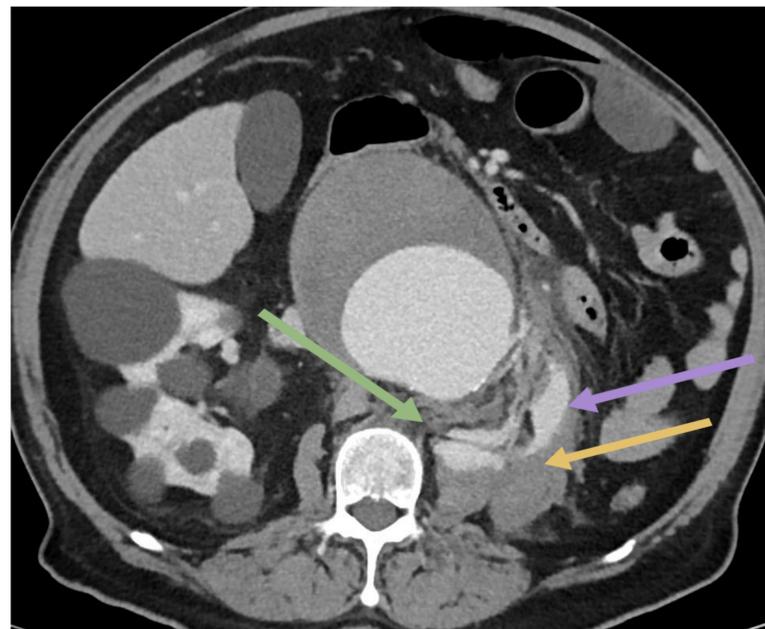


Imagen 10: (TC abd cte) AAA roto con hematoma, reticulación de la grasa y extravasación de cte.

CON SANGRADO ACTIVO^{2,7}

- **Extravasación de contraste (hallazgo más frecuente).**
- **Espacio perirrenal y pararenal con densidad heterogénea con áreas de diferente atenuación: traduce sangrado activo, se visualiza en fases arterial y venosa.**

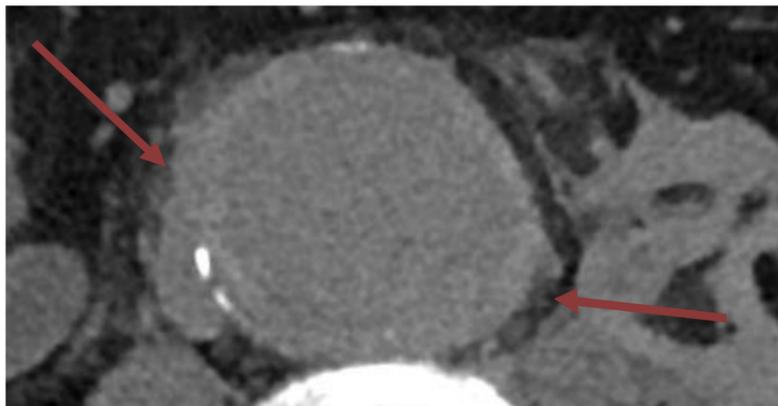


Imagen 11: (TC abd sin cte) AAA roto con hematoma e irregularidad de la pared aórtica.



Imagen 12: (TC con cte abd) AAA roto con hematoma y extravasación de cte.



Imagen 13: (TC abd cte) AAA roto con espacio peri y pararenal con densidad heterogénea.

ANEURISMA DE AORTA ROTO CONTENIDO, DIFERENCIACIÓN ETIOLÓGICA

Conocer las diferentes etiologías de los aneurismas es interesante pues pueden conllevar distintas actitudes terapéuticas.

TIPO	FISIOPATOLOGÍA	APARIENCIA	OTROS HALLAZGOS	CLÍNICA
Aterosclerótico ¹⁰	Placas que se originan en la íntima determinan la destrucción de la capa media con adelgazamiento de la pared y formación de la dilatación.	Fusiforme y con capa calcificada.	Arteriosclerosis de otros vasos.	Suelen ser asintomáticos.
Inflamatorios no infeccioso ^{9, 11}	Desconocida. Se postula que podría corresponder a una reacción inflamatoria ante un aneurisma arteriosclerótico (respuesta en vez de causa).	<ul style="list-style-type: none"> • Fusiforme. • Engrosamiento de pared. • Cambios inflamatorios y fibrosis periaórticos (sobretudo en la pared anterior y lateral). • Se pueden distinguir varias capas en la pared. 	<ul style="list-style-type: none"> • Infiltración de estructuras (duodeno, uréter, cava...). • Presencia de hidronefrosis secundaria a la infiltración ureteral (hasta en el 20%). 	Dolor abdominal o lumbar (debido a la inflamación, fibrosis y atrapamiento de órganos vecinos).
Inflamatorio infeccioso ¹²		<ul style="list-style-type: none"> • Sacular • Contornos irregulares. • Ausencia de calcificaciones murales significativas. • Burbujas de gas entre las capas ó en tejidos adyacentes. 	Colecciones adyacentes.	Fiebre y alteración de parámetros infecciosos (hemograma, proteína C reactiva, procalcitonina, hemocultivos).
Behçet ¹³	Formación de trombos infamatorios que suelen estar adheridos a la pared del vaso inflamado (tromboinflamación); además de enfermedad vasculítica de los vasa vasorum.	Fusiforme o sacular.	Coexistencia con otros hallazgos: puede provocar trombosis, oclusiones y aneurismas. Las afectaciones más frecuentes son arteria pulmonar y aorta abdominal.	Triada: aftas orales, úlceras genitales y uveítis.

ANEURISMA DE AORTA ROTO CONTENIDO, DIFERENCIACIÓN ETIOLÓGICA

ARTERIOSCLEROTICO

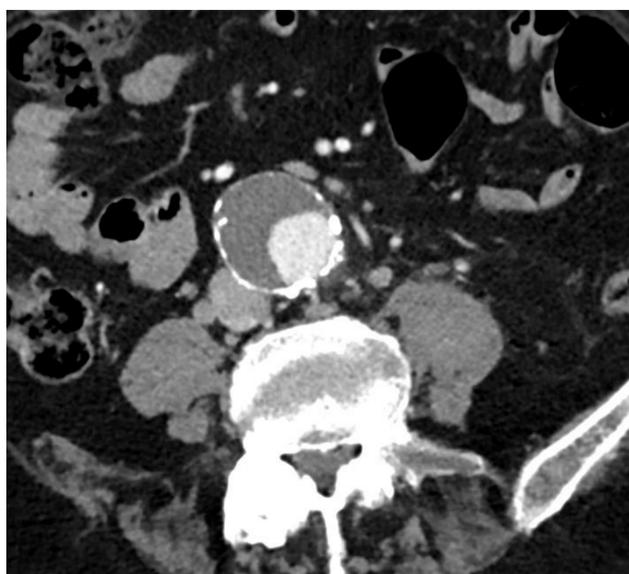
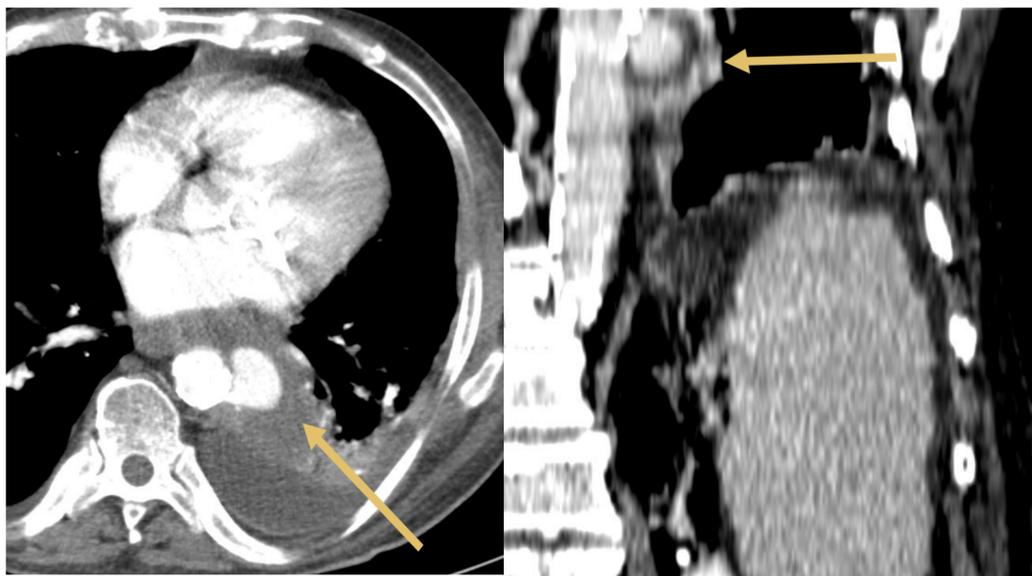


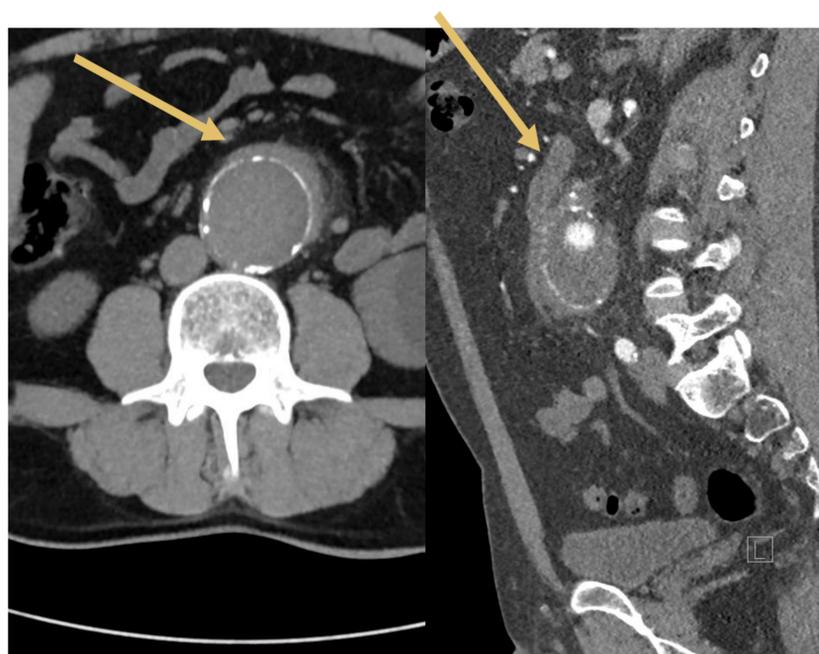
Imagen 14 (TC abd cte): AAA ateroesclerótico, pared calcificada y trombo intramural.

INFECCIOSO



Imágenes 15 y 16 (TC tórax cte): AAA infeccioso, de morfología sacular, con colección adyacente.

INFLAMATORIO



Imágenes 17 y 18 (TC abd sin y con cte): AAA inflamatorio, engrosamiento de pared, cambios inflamatorios y fibrosis que toca y parece infiltrar duodeno.

BEHÇET



Imagen 19: Imagen de Case courtesy of Ahmed Abdrabou, Radiopaedia.org, rID: 32749. (TC tórax cte) Aneurisma sacular de arteria pulmonar. Puede ser un hallazgo asociado en AAA por enfermedad de Behet.

ANEURISMA DE AORTA ROTO CONTENIDO, TRATAMIENTO

En los AAA contenidos, aunque permiten una mejor planificación quirúrgica que la rotura aguda de un aneurisma, una vez confirmado el diagnóstico, se recomienda intervenirlos quirúrgicamente sin mayor demora. En el caso de pacientes ancianos o con mal estado general pero con anatomía propicia, la reparación endovascular puede ser una solución^{2,3}.

La diferenciación etiológica es importante en cuanto a la decisión terapéutica que pueden comportar:

- En el caso de aneurismas inflamatorios, se podrían asociar corticoides, aunque lo prioritario es la cirugía^(9,11)
- En caso de sospecha infecciosa es preferible la reparación quirúrgica para la desbridación de tejidos y además el tratamiento debe acompañarse de antibioterapia, si es posible de inicio previo a la cirugía^{3,12}.
- En el caso de enfermedad de Behçet, antes del tratamiento quirúrgico, debe iniciarse tratamiento con esteroides y fármacos inmunosupresores¹³.

EROSIÓN VERTEBRAL, ASPECTO RADIOLOGÍCO SEGÚN SU ETIOLOGÍA

La erosión vertebral supone la destrucción del hueso y puede deberse a diferentes etiologías, más allá de la fractura por insuficiencia, por lo que es importante tenerlo en cuenta de cara a pacientes con dolor lumbar crónico en los que se evidencia una lesión lítica.

ETIOLOGÍAS:^{12,14,15,16}

Sin predilección por la región anterior del cuerpo vertebral:

- Fracturas (trauma, osteoporosis o tumores): se observa colapso o línea de fractura.
- Espondilodiscitis: se observa destrucción de la cortical de morfología irregular.
- Osteonecrosis: se observa colapso y colección de aire/líquido (área radiolúcida semilunar).

Con predilección de la porción anterior del cuerpo vertebral

- Aneurismas aórticos contenidos.
- Otras masas del retroperitoneo que comprimen (abscesos, adenopatías o tumores retroperitoneales). Sus características dependerán de la causa.

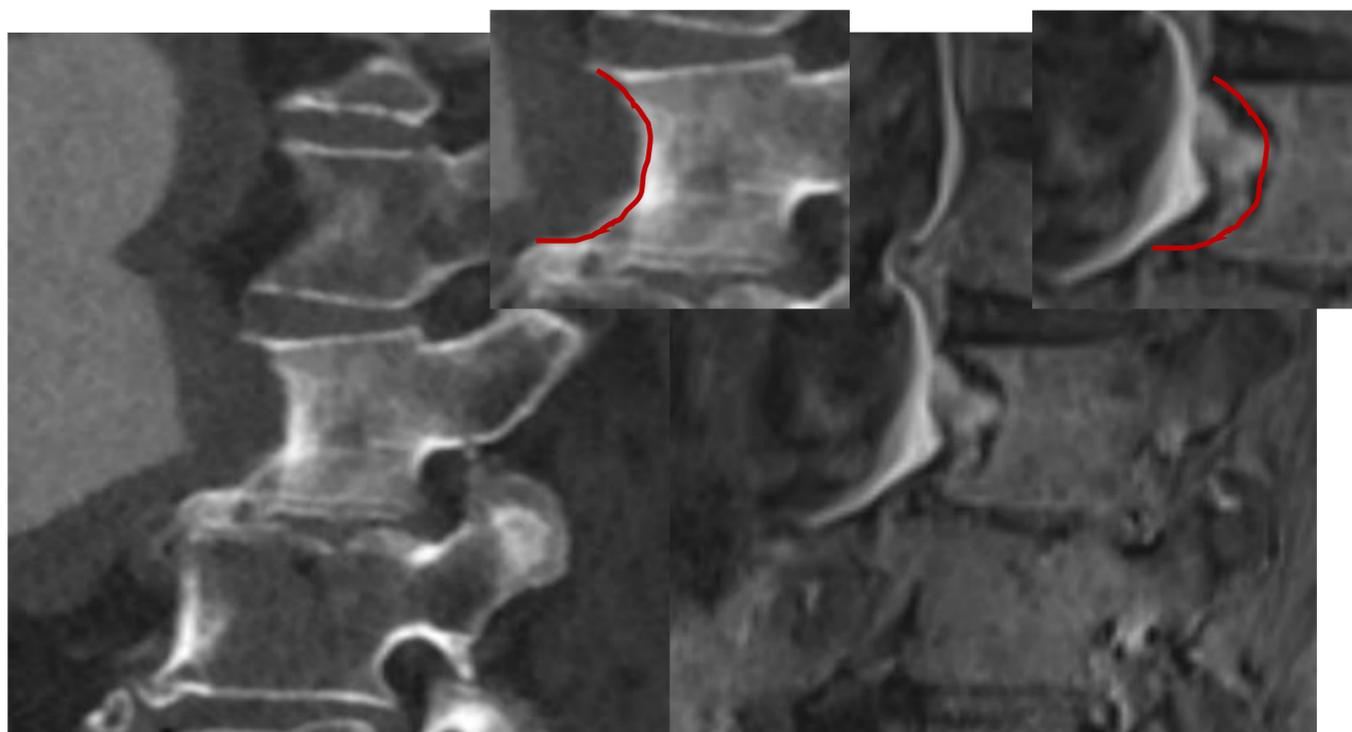


EROSIÓN VERTEBRAL, ASPECTO RADIOLÓGICO SEGÚN SU ETIOLOGÍA

El hallazgo radiológico más diferenciador de los aneurismas aórticos frente a las otras causas, es el signo del abrazo aórtico¹⁵.

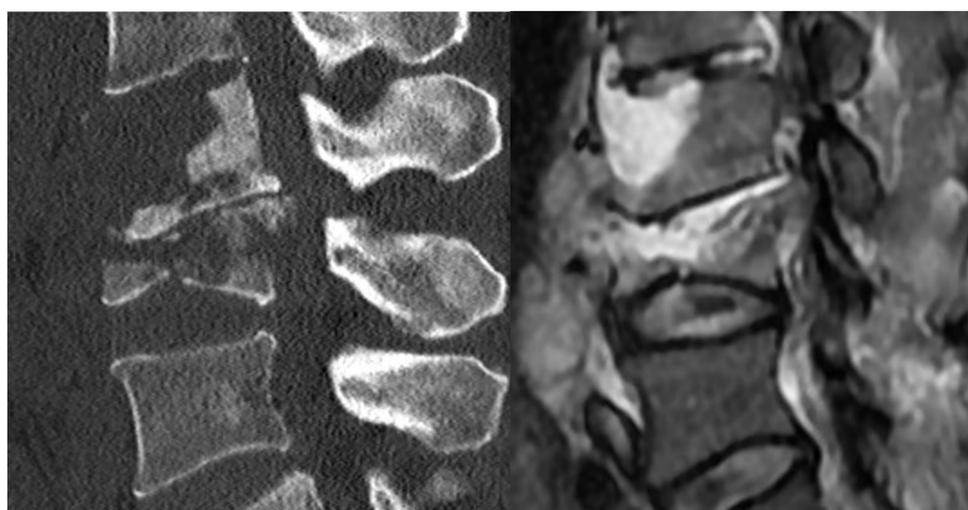
Además, otro rasgo radiológico característico de la lisis por aneurisma, frente a otros como la espondilodiscitis piógena, es que la de causa aneurismática es más homogénea y de bordes regulares³.

POR COMPRESIÓN (ANEURISMA AÓRTICO CONTENIDO)



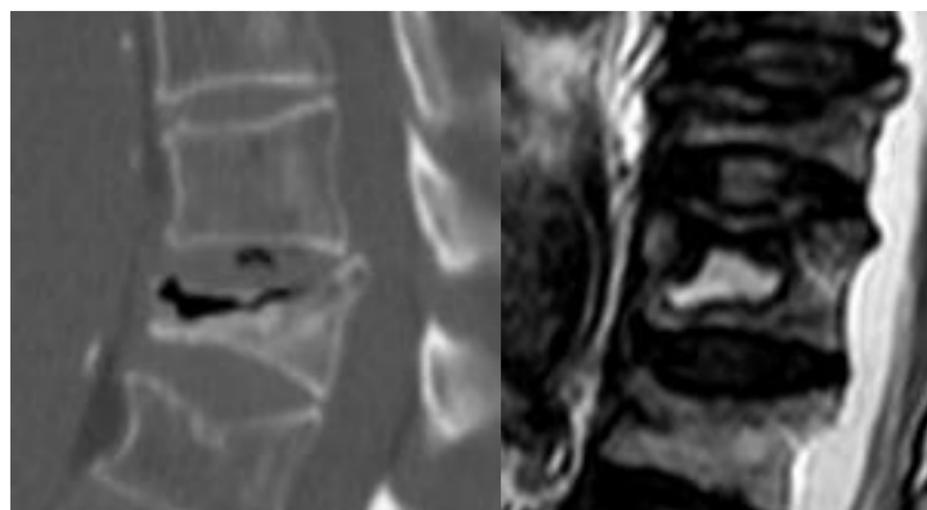
Imágenes 20 y 21 (TC abd con cte y RM STIR): erosión de cuerpo vertebral por AAA, borde regular.

INFECCIOSO



Imágenes 22 y 23 (TC abd sin cte y RM STIR): erosión de cuerpo vertebral por espondilodiscitis, bordes irregulares.

POR OSTEONECROSIS

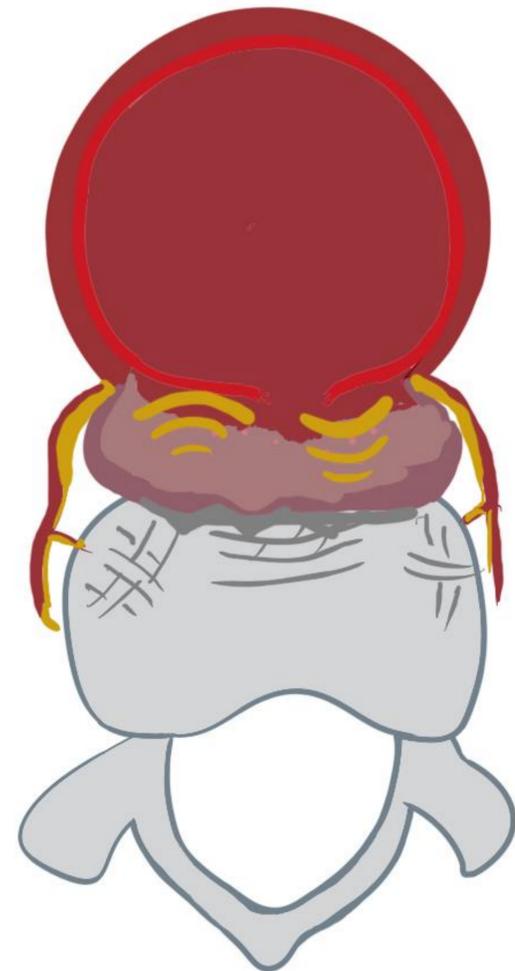


Imágenes 24 y 25 (TC abd sin cte y RM STIR): erosión de cuerpo vertebral por osteonecrosis (Kummell) con área radiolúcida semilunar.

EROSION VERTEBRAL, FISIOPATOLOGÍA

La fisiopatología de la erosión vertebral anterior por aneurismas contenidos comporta diferentes factores que se pueden interrelacionar entre sí ^{3,14}.

- **Flujo sanguíneo pulsátil**, que supone cambios de presión intermitente.
- **Necrosis isquémica** del hueso por oclusión de arterias lumbares.
- **Procesos inflamatorios-infecciosos** asociados que afecten al cuerpo vertebral

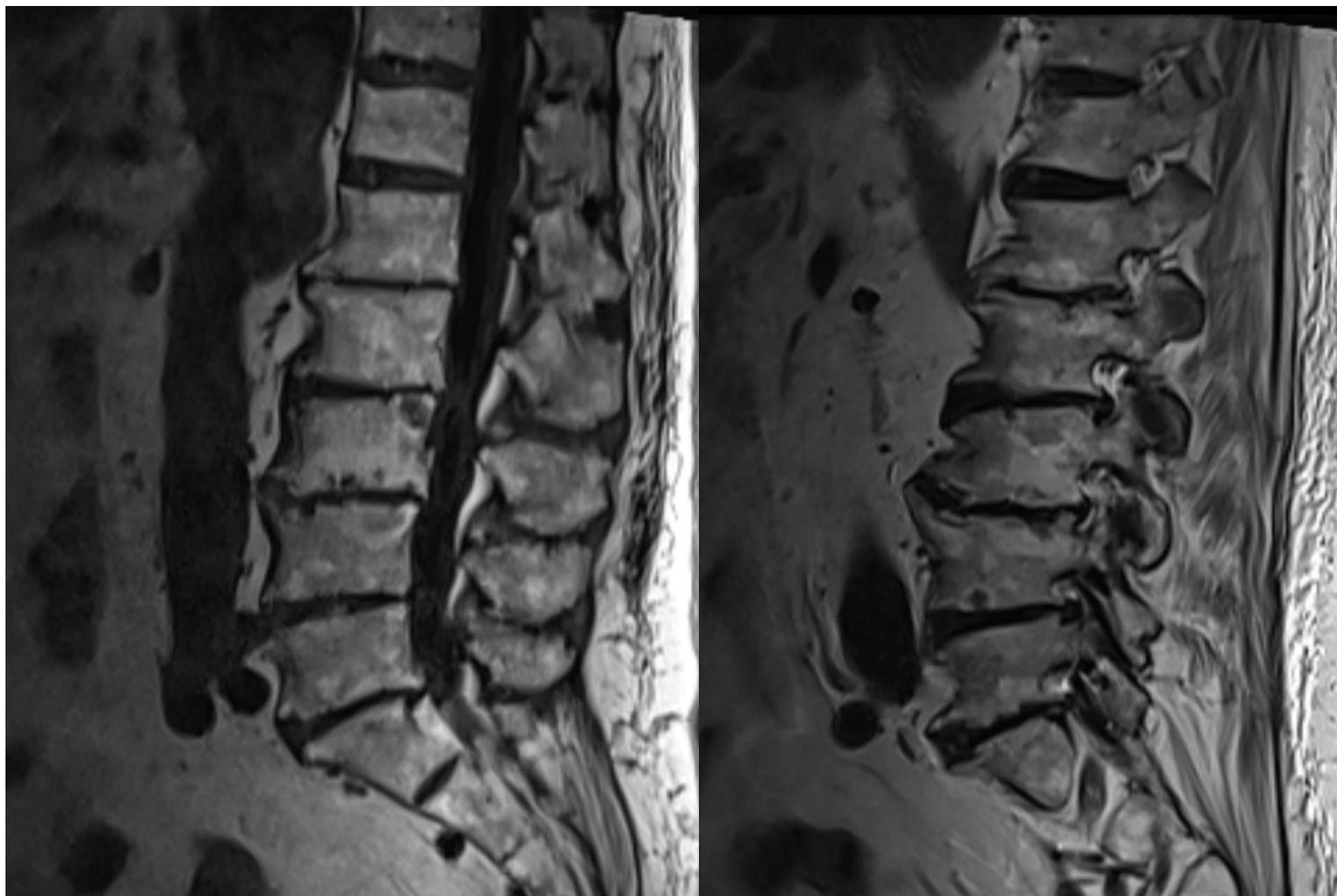


ANEURISMA AÓRTICO ROTO CONTENIDO Y EROSION VERTEBRAL

CASO

Paciente de 86 años, que presenta dolor lumbar de años de evolución, con RM en 2022 que informaba de espondilodiscoartrosis lumbar e incidental aneurisma de aorta abdominal infrarrenal.

ANTECEDENTES PATOLÓGICOS:
hipertensión arterial, cardiopatía hipertensiva, dislipemia, cardiopatía isquémica, insuficiencia renal crónica estadio 3b, fibrilación auricular anticoagulada con acenocumarol, espondilitis anquilosante, artritis reumatoidea, parkinsonismo.

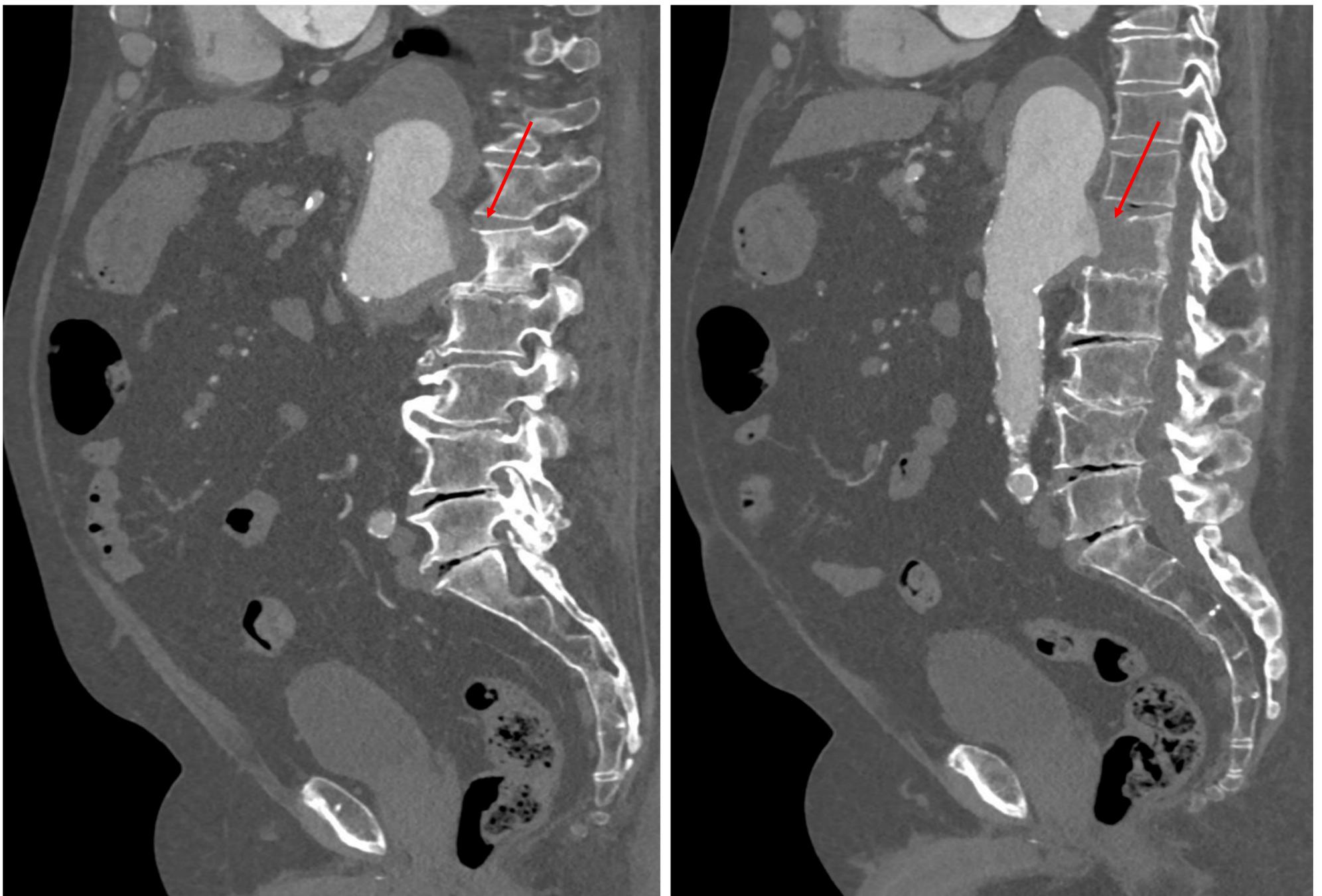


Imágenes 26 y 27 (RM T1 y T2): cambios Modic, disminución de altura de discos intervertebrales, aumento calibre aorta abdominal.

Se programa angio TC abdominal que se realiza en octubre 2023 donde se observa:

ANEURISMA AÓRTICO ROTO CONTENIDO Y EROSION VERTEBRAL

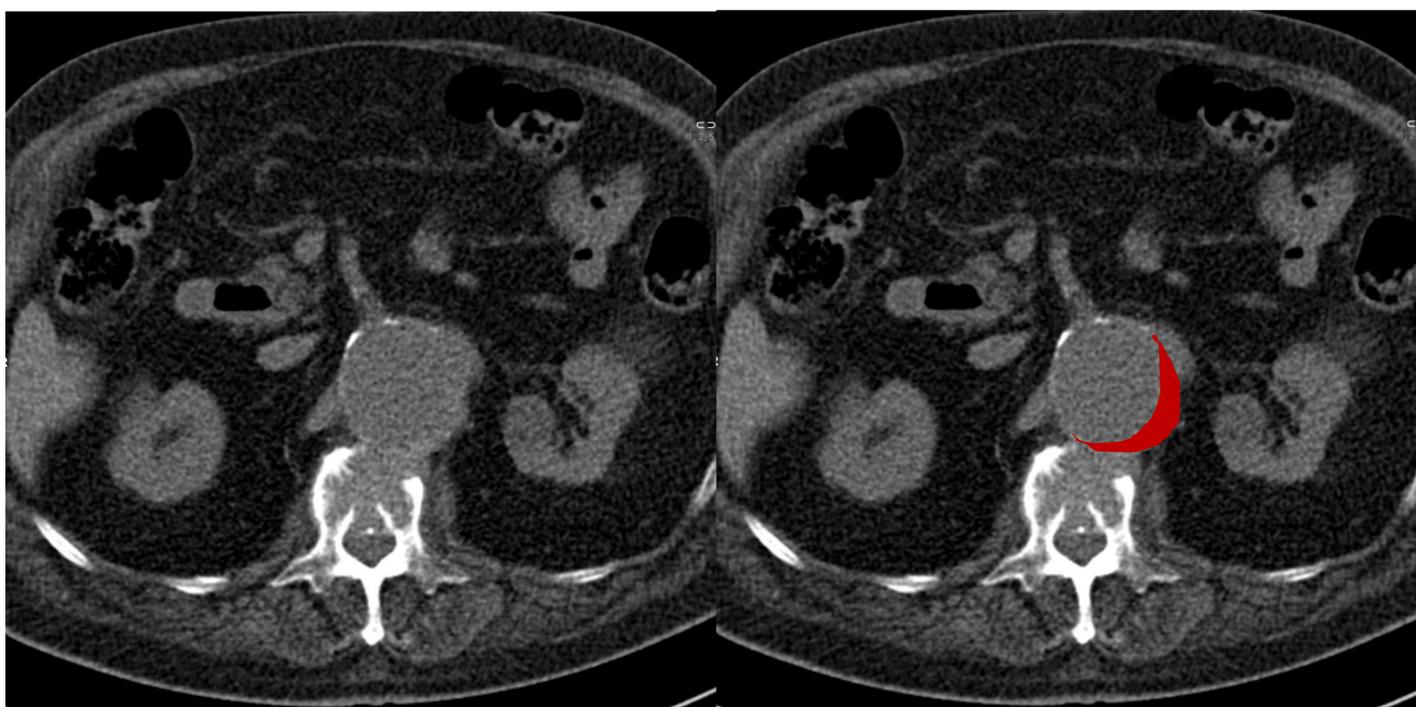
CASO



Imágenes 28 y 29 (TC abd con cte): AAA con signos de rotura contenida de tipo crónico que ha erosionado al cuerpo vertebral L1 con un proceso de partes blandas que compromete dicho cuerpo.

ANEURISMA AÓRTICO ROTO CONTENIDO Y EROSION VERTEBRAL

CASO



Imágenes 30 y 31 (TC abd sin cte): AAA con signos de rotura. Semiluna hiperdensa, trombo con leve hipedensidad.

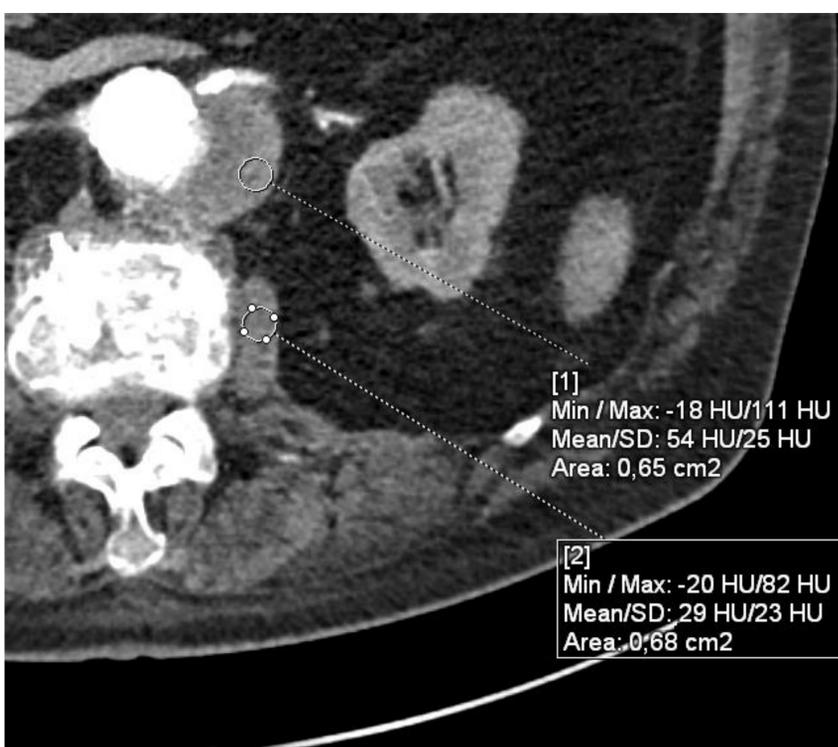


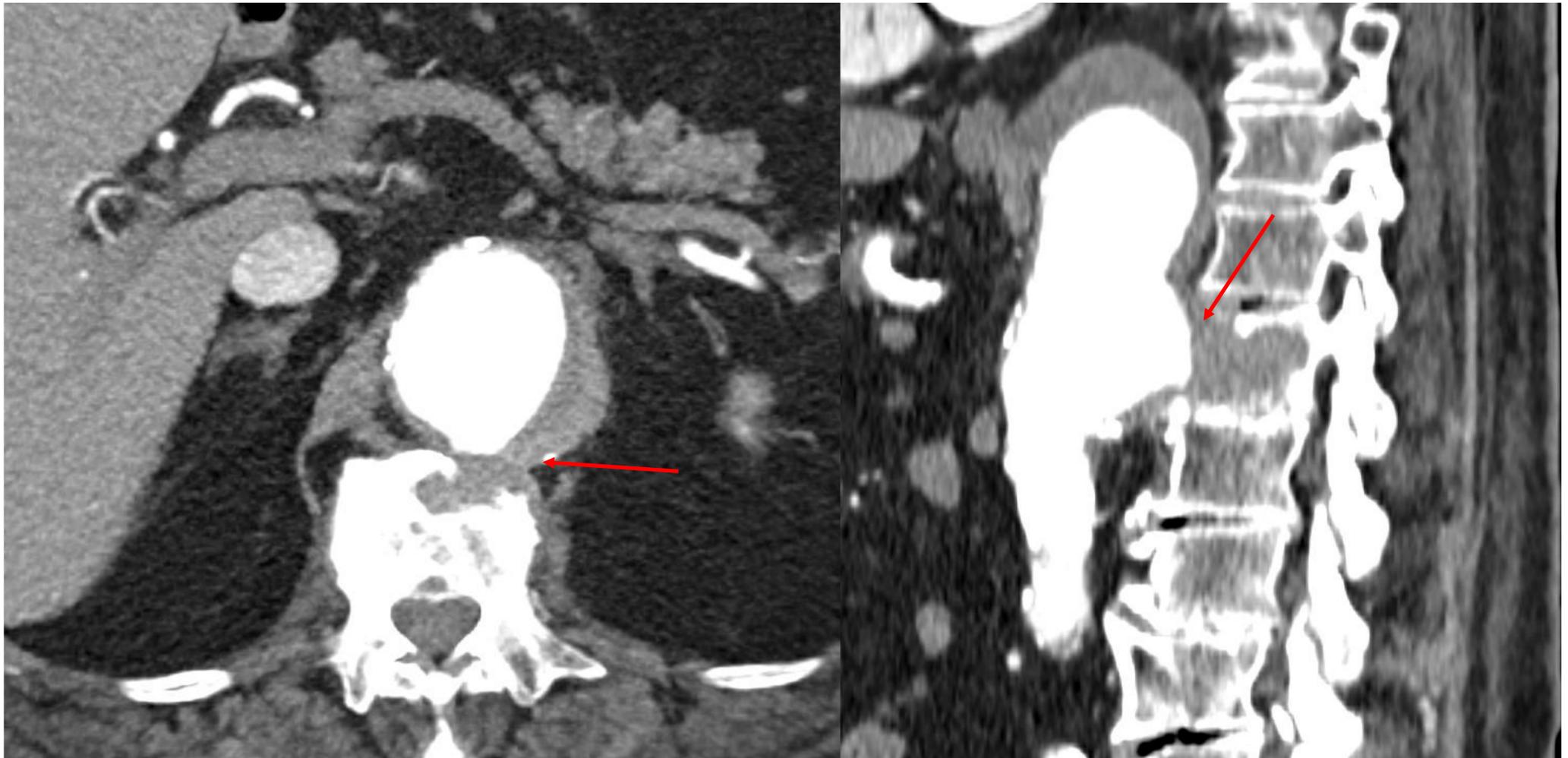
Imagen 32 (TC abd con cte): AAA con signos de rotura. Semiluna hiperdensa, trombo con mayor atenuación que músculo psoas.



Imagen 33 (TC abd con cte): AAA con signos de rotura. Semiluna hiperdensa y trombo fisurado.

ANEURISMA AÓRTICO ROTO CONTENIDO Y EROSION VERTEBRAL

CASO



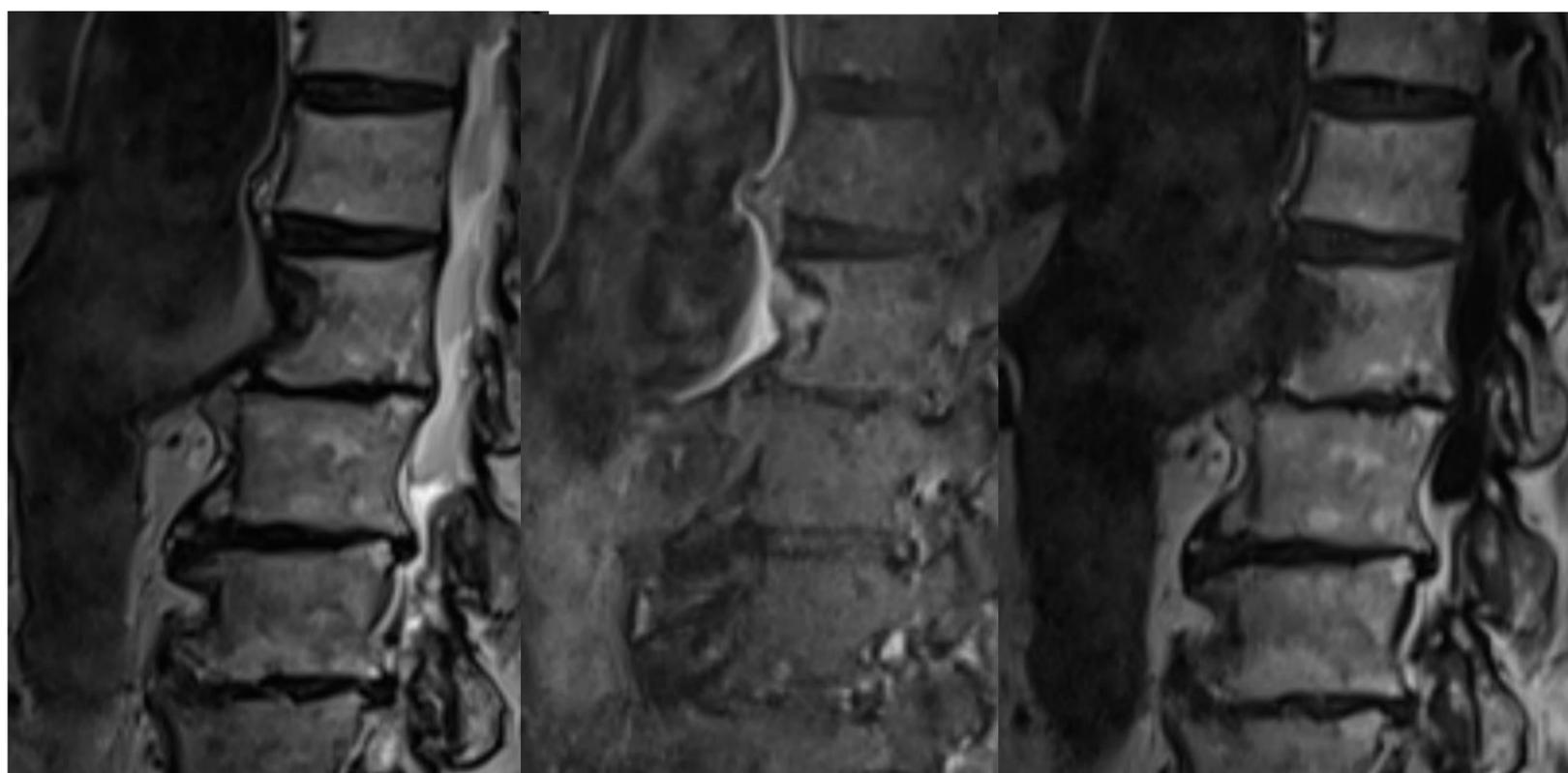
Imágenes 34 y 35 (TC abd con cte): AAA con signos de rotura contenida. "Abrazo aórtico" ó "Draped aorta"

ANEURISMA AÓRTICO ROTO CONTENIDO Y EROSION VERTEBRAL

CASO

mirando en
retrospectiva...

RM 2022



Imágenes 36, 37 y 38 (RM T2, STIR, T1): erosión vertebral anterior, bordes finos, que parece coincidir con abombamiento aórtico a este nivel.

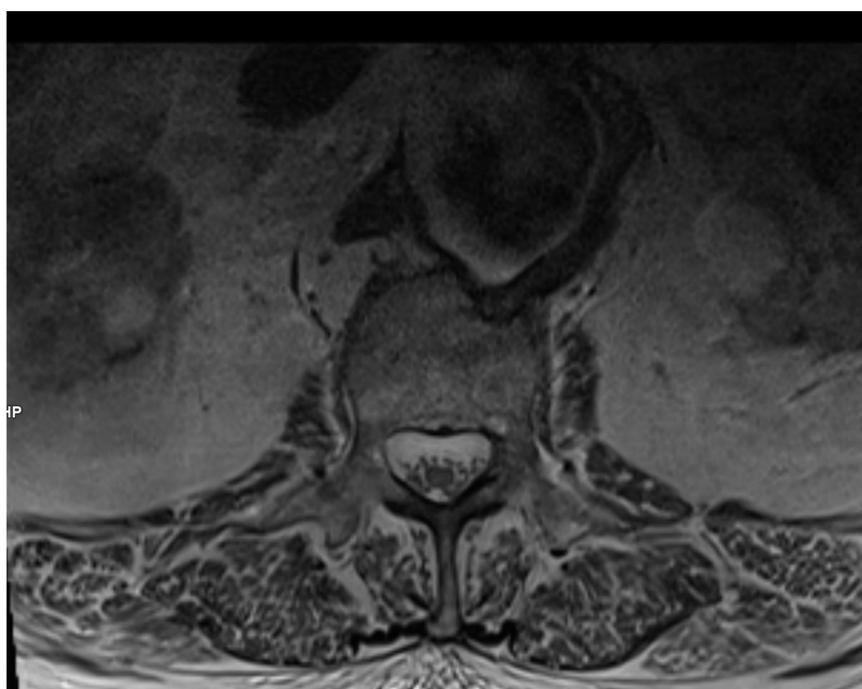


Imagen 39 (RM T2): erosión vertebral anterior, bordes finos, que parece coincidir con abombamiento aórtico a este nivel.

ANEURISMA AÓRTICO ROTO CONTENIDO Y EROSION VERTEBRAL

CASO

mirando en retrospectiva...

TC 2019



Imágenes 40 y 41 (TC abd cte): trombo intramural que presenta una densidad baja, salvo en la región prevertebral anterior a la vértebra L1, donde presenta mayor atenuación respecto al músculo psoas, indicando posibilidad de inicio de rotura y contención.

CONCLUSIONES

- El aneurisma aórtico contenido con lisis vertebral es una entidad infrecuente, de diagnóstico radiológico, cuya identificación y diferenciación etiológica es fundamental para su pronóstico y manejo.
- Es importante identificar los hallazgos radiológicos de AAA con rotura contenida o inminente a fin de realizar un manejo terapéutico precoz, evitando el riesgo de rotura aguda el cual conlleva una alta mortalidad.
- Ante un dolor lumbar y una lesión erosiva vertebral, causas compresivas como el aneurisma de aorta abdominal han de tenerse en cuenta.

BIBLIOGRAFÍA

1. Stoecker, J. B., Eddinger, K. C., Pouch, A. M., Glaser, J. D., Foley, P. J., Iii, Wang, G. J., Kalapatapu, V. R., & Jackson, B. M. (2022). The hyperattenuating crescent sign is not necessarily a sign of impending aortic aneurysm rupture. *Annals of Vascular Surgery*, 82, 240–248.
2. Vu, K.-N., Kaitoukov, Y., Morin-Roy, F., Kauffmann, C., Giroux, M.-F., Éric Thérasse, Soulez, G., & Tang, A. (2014). Rupture signs on computed tomography, treatment, and outcome of abdominal aortic aneurysms. *Insights into Imaging*, 5(3), 281–293.
3. González Gay, M., Alonso Pérez, M., & Adeba Vallina, E. (2012). Erosión vertebral en aneurismas de aorta abdominal como causa de dolor lumbar crónico. Serie de 5 casos. *Revista española de cirugía ortopédica y traumatología*, 56(6), 478–481.
4. Wadgaonkar, A. D., Black, J. H., III, Weihe, E. K., Zimmerman, S. L., Fishman, E. K., & Johnson, P. T. (2015). Abdominal aortic aneurysms revisited: MDCT with multiplanar reconstructions for identifying indicators of instability in the pre- and postoperative patient. *Radiographics: A Review Publication of the Radiological Society of North America, Inc*, 35(1), 254–268.
5. Szalay D, Frołow M, Leśniak W. Contained Rupture of Aortic Aneurysm (2022) *McMaster Textbook of Internal Medicine*. Kraków: Medycyna Praktyczna.
6. Schwartz, S. A., Taljanovic, M. S., Smyth, S., O'Brien, M. J., & Rogers, L. F. (2007). CT findings of rupture, impending rupture, and contained rupture of abdominal aortic aneurysms. *AJR. American Journal of Roentgenology*, 188(1), W57–W62.
7. Rakita, D., Newatia, A., Hines, J. J., Siegel, D. N., & Friedman, B. (2007). Spectrum of CT findings in rupture and impending rupture of abdominal aortic aneurysms. *Radiographics: A Review Publication of the Radiological Society of North America, Inc*, 27(2), 497–507.

BIBLIOGRAFIA

8. Skandhan A, Sharma R, Jones J, et al. Tangential calcium sign. Reference article, Radiopaedia.org (Accessed on 12 Mar 2024).
9. Alshafei, A., & Kamal, D. (2015). Chronic contained abdominal aortic aneurysm rupture mimicking vertebral spondylodiscitis: A case report. *Annals of Vascular Diseases*, 8(2), 113–115.
10. Torres-Fonseca, M., Galan, M., Martinez-Lopez, D., Cañes, L., Roldan-Montero, R., Alonso, J., Reyero-Postigo, T., Orriols, M., Mendez-Barbero, N., Sirvent, M., Blanco-Colio, L. M., Martínez, J., Martín-Ventura, J. L., & Rodríguez, C. (2019). Fisiopatología del aneurisma de aorta abdominal: biomarcadores y nuevas dianas terapéuticas. *Clinica e investigacion en arteriosclerosis: publicacion oficial de la Sociedad Espanola de Arteriosclerosis*, 31(4), 166–177.
11. Senarriaga Ruiz de la Illa, N., Vega Manrique, R., Lacasa Viscasillas, I., Arciniega García, J. M., & Unda Urzaiz, M. (2009). Aneurismas de aorta inflamatorios y su relación con la patología urológica: caso clínico y revisión de la literatura científica. *Actas urológicas españolas*, 33(9), 1024–1028.
12. Perez Burkhardt, J. L. (2016). Aneurismas micóticos: particularidades diagnósticas y de tratamiento. *Angiología*, 68(1), 46–54.
13. El-Ghobashy, N., El-Garf, K., & Abdo, M. (2019). Arterial aneurysms in Behçet's disease patients: Frequency, clinical characteristics and long-term outcome. *The Egyptian Rheumatologist*, 41(4), 309–312.
14. Usselman, J. A., Vint, V. C., & Kleiman, S. A. (1979). CT diagnosis of aortic pseudoaneurysm causing vertebral erosion. *AJR. American Journal of Roentgenology*, 133(6), 1177–1179.
15. Zanini, L. A. P., Dubinco, A., Fonseca, E. K. U. N., Yamauchi, F. I., & Baroni, R. H. (2019). Vertebral body erosion secondary to aortoiliac aneurysm. *Einstein (Sao Paulo, Brazil)*, 17(4).
16. Karen Mena ,Margareth Mendoza, Juan Manuel Galván, Esteban Jeanmaire, Luciana Ferrari, Ricardo Cobeñas Do not let the Bone Die: Interiorizing with the avascular Bone Processes.(2020). *Revista argentina de radiología*, vol. 84, núm. 3, pp. 93-106.