



# PATOLOGÍA AÓRTICA URGENTE. MANUAL DE SUPERVIVENCIA PARA RADIÓLOGOS

**Carla Fuster Such<sup>1</sup>**, María José Martínez Cutillas<sup>2</sup>,  
Elena Esteban García<sup>1</sup>, Carmen Alemán Navarro<sup>1</sup>,  
Juan Bautista López Martín<sup>1</sup>, Mar Iglesias  
González<sup>1</sup>, Diego Melgares De Aguilar<sup>1</sup>, Mariola  
Borrás Fernández<sup>1</sup>, Renzo Javier Andrade  
Gonzales<sup>1</sup>.

1. Hospital General Universitario Reina Sofía, Murcia
2. Hospital General Universitario de Alicante, Alicante.



# OBJETIVO DOCENTE

- Conocer las distintas entidades que engloba la patología aórtica urgente: su fisiopatología, clínica y complicaciones asociadas.
- Familiarizarse con los protocolos de imagen para su estudio
- Identificar los hallazgos radiológicos característicos
- Saber su manejo terapéutico, donde la radiología intervencionista está en continuo desarrollo.



# REVISIÓN DEL TEMA

- Son muchas las entidades a tener en cuenta para realizar un correcto diagnóstico diferencial ante un paciente con patología aortica urgente.
- Clínica: dolor torácico agudo central que irradia a la espalda e hipertensión  
(Todas ellas se manifiestan de manera muy similar)
- **Pronóstico infausto** si no son tratadas a tiempo, por lo que, el radiólogo es fundamental para su diagnóstico precoz.
- La técnica de imagen indicada inicialmente: **TC**  
(nos proporciona una información diagnóstica rápida y con una sensibilidad y especificidad próxima al 100%)



# PROTOCOLO DE ESTUDIO

En nuestro hospital utilizamos:

TC helicoidal de 64 cortes con reconstrucciones axiales de 3mm, MIP y MPR coronal y sagital.



-Inicialmente, se realiza una exploración **SIN CONTRASTE INTRAVENOSO**

*Nos va a ayudar a detectar determinadas patologías como el hematoma intramural.*

-Posteriormente, se realiza una exploración **CON CONTRASTE de la aorta en fase arterial.**

*Esta se consigue gracias a un programa de detección automática del bolo de contraste, cuando este alcanza la región de interés, que en este caso es la aorta ascendente.*



# ENTRE LAS DISTINTAS ENTIDADES DE PATOLOGÍA AÓRTICA URGENTE

***DISTINGUIMOS...***



# DISECCIÓN AÓRTICA AGUDA

Causa **MÁS FRECUENTE** de SD. Aórtico agudo (**70%**)

Separación espontánea de la íntima y la adventicia por un desgarro intimal, dando lugar, a la formación de dos luces separadas:

CARACTERÍSTICAS RADIOLÓGICAS	LUZ VERDADERA	LUZ FALSA
<b>TAMAÑO</b>	Mas pequeña	Más grande. <i>Se dispone alrededor del lumen verdadero (signo del pico)</i>
<b>REALCE</b>	Precoz	Tardío
<b>ORIGEN</b>	tronco celíaco, arteria mesentérica superior y arteria renal derecha	arteria renal izquierda
<b>OTROS</b>	Rodeado de calcificaciones, si las hay	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contiene el trombo (disecciones crónicas)</li> <li>- Remanentes de medios colágenos (telarañas)</li> </ul>



# DISECCIÓN AÓRTICA AGUDA

**INCIDENCIA**

1-10: 100.000

**SEXO**

Predominio MASCULINO

**ASOCIA**

HTA en > 70% de los casos

El **TIPO** DE DISECCIÓN se establece según el LUGAR donde se origina la rotura de la íntima,

utilizándose la:

## ***Clasificación de Stanford***

Que además determina el MANEJO de estos pacientes:

	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>LOCALIZACIÓN</b>	a. ascendente y arco aórtico +/- a. Descendente	a. torácica distal a la a. subclavia izquierda
<b>MORTALIDAD (+) SUPERVIVENCIA (S)</b>	+90% sin tratamiento +40% con tratamiento	S a 1 año: 85% de los casos S a > 5 años: 75% de los casos con tratamiento
<b>TRATAMIENTO</b>	cirugía o terapia endovascular.	Farmacológico +/- quirúrgico si presenta complicaciones



# DISECCIÓN AÓRTICA AGUDA

## Hallazgos Radiológicos

- **Radiografía de tórax:**

- Normal (40% de los casos)
- Ensanchamiento mediastínico (> 8,0-8,8 cm) a nivel del botón aórtico.
- Contorno aórtico doble o irregular
- Desplazamiento de las calcificaciones ateroscleróticas hacia la luz (> 1 cm del margen aórtico).

- **TC sin contraste**, permite identificar:

- Hematoma mural de alta densidad
- Desplazamiento de la calcificación aterosclerótica hacia la luz.

- **TC de aorta con contraste** (*técnica de elección*), permite visualizar con detalle hallazgos radiológicos característicos:

- El colgajo intimal
- El doble lumen (verdadero y falso).

**IMPORTANTE:** hasta en un **92%** de los estudios de Tc de aorta con contraste, *que no están sincronizados con el latido cardíaco*, aparece el “**ARTEFACTO DE PULSACIÓN**”, el cual, puede simular una disección que afecta a la raíz aórtica.



# DISECCIÓN AÓRTICA AGUDA

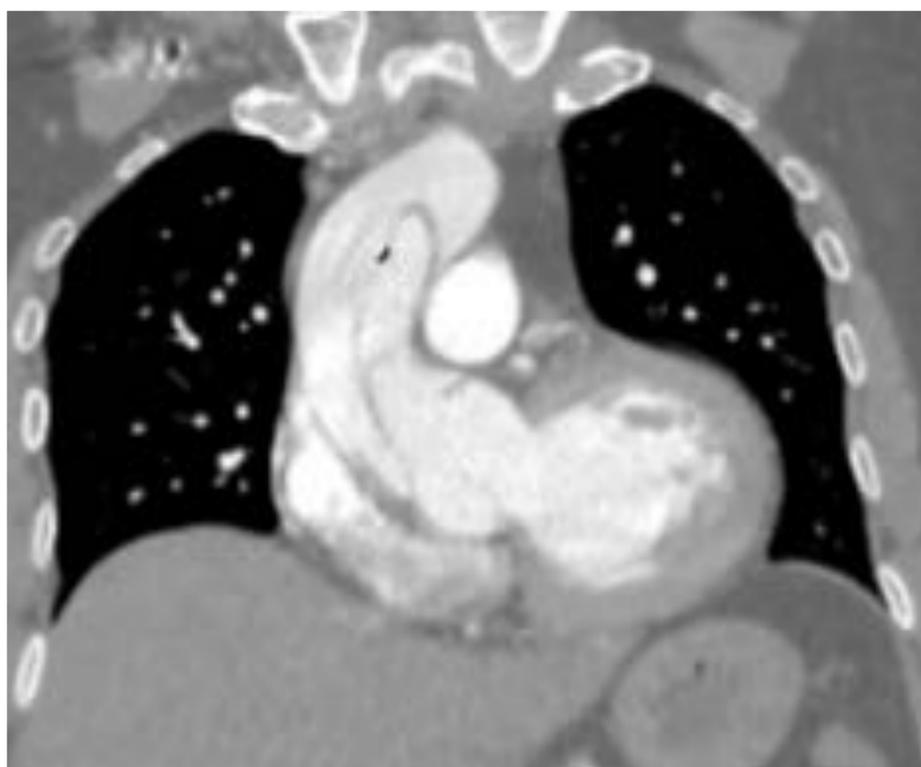
## Hallazgos Radiológicos

***Aspectos a tener en cuenta en la valoración radiológica y que van a influir en la decisión del manejo del paciente:***

- **Tipo de disección:** Tipo A o B de Stanford
- **Extensión** proximal y distal de la disección
- **Tamaño aórtico** (medida ortogonal más grande)
- Presencia de **trombosis** en la falsa luz
- **Ramas** vasculares laterales **afectadas**, con origen en luz verdadera/falsa
- **Signos de isquemia** de órganos (1/3 de la mortalidad se debe a fallo orgánico)
- **Otras complicaciones** asociadas: rotura aórtica, dilatación aneurismática (es una indicación de intervención endovascular o quirúrgica), oclusión coronaria, insuficiencia aórtica, neurológicas (accidente cerebrovascular isquémico), isquemia de órganos y/o extremidades.
- Tortuosidad del vaso ilíaco para la valorar la posibilidad de tratamiento endovascular.



**CASO 1.** Varón de 57 años HTA y DLP con dolor torácico opresivo y sudoración. ECG normal y llamativa asimetría de TA entre ambos brazos.



### ANGIOTC de aorta con contraste :

Corte sagital y axial y reconstrucción volumétrica observándose:

*dissección aórtica extensa desde la raíz aórtica, aorta ascendente y descendente y llega hasta el origen de la arteria ilíaca común izquierda.*

**Dissección aórtica tipo A de Stanford**



# DISECCIÓN AÓRTICA AGUDA

## Tratamiento

- Disección **TIPO A** de Stanford:

MUY IMPORTANTE ESPECIFICAR EN EL INFORME porque el tratamiento de elección SIEMPRE ES **QUIRÚRGICO E INMEDIATO**,

ya que socia un alto riesgo de complicaciones (*taponamiento cardiaco, la insuficiencia aórtica y el infarto de miocardio*) y muerte, la cual aumenta conforme pasan las horas tras el diagnóstico.

- Disección **TIPO B** de Stanford:

- No complicada: tratamiento médico-conservador (betabloqueantes y vasodilatadores).
- Complicada: tratamiento endovascular de la aorta torácica (**TEVAR**) combinado con tratamiento médico (*primera línea*).

Se realiza mediante la vía femoral hasta alcanzar la zona del desgarro de la íntima, la cual se va a cubrir mediante un stent cubierto, reduciendo el flujo en la luz falsa y restableciendo el flujo en la luz verdadera.

Esto evita la propagación de la disección y la expansión aórtica, y favorece la trombosis de la luz falsa y la remodelación de la aorta.



# HEMATOMA INTRAMURAL AÓRTICO

Rotura espontánea de los vasa vasorum de la capa media, dando lugar a una

## HEMORRAGIA CONTENIDA EN LA PARED AÓRTICA

- Difícil de distinguir de la disección de aorta trombosada.
- El hematoma intramural no tratado PUEDE PROGRESAR a:
  - Rotura aórtica
  - Disección aórtica (16-45%)
  - Aneurisma aórtico
- Alta mortalidad al año (> 25%).
- Los distintos **TIPOS** se determinan según la **clasificación de Stanford**, al igual que las disecciones aórticas



# HEMATOMA INTRAMURAL AÓRTICO

## Hallazgos Radiológicos

- **TC sin contraste:**

- **Signo de la media luna de alta atenuación:** imagen de morfología semilunar y de alta atenuación (60-70 UH) localizada excéntricamente en la pared aórtica .
- Capa íntima calcificada desplaza hacia la luz del vaso

- **TC con contraste:**

la visualización del hematoma es más compleja de diferenciar de la densidad de la luz aórtica con el contraste, es por ello que, ante un síndrome aórtico agudo, se precisa inicialmente un estudio sin contraste intravenoso.

**DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL** con trombo mural, la calcificación ateromatosa está desplazada:

- Hematoma intramural: hacia la luz aórtica
- Trombo mural: lejos de la luz aórtica



# HEMATOMA INTRAMURAL AÓRTICO

## Hallazgos Radiológicos

*En controles posteriores, podemos encontrar restos de contraste IV en el interior del hematoma intramural.*

Se debe determinar su causa, ya que influyen en el pronóstico:

1. Acumulación de contraste en el interior del hematoma por comunicación invisible o  $< 2$  mm con la luz verdadera.
  - Puede asociar conexión periférica con una arteria intercostal o lumbar.
  - El **pronóstico es BUENO**, suele resolverse sin complicaciones.
2. Rotura con cuello ancho de la capa íntima de nueva aparición.
  - Tiende a aumentar su tamaño progresivamente, por lo que asocian **MAL pronóstico**.



# HEMATOMA INTRAMURAL AÓRTICO

## Hallazgos Radiológicos

Los *aspectos a tener en cuenta en la valoración radiológica y reflejar en el informe* son:

- Extensión y espesor del hematoma
- Diámetro máximo de la luz aórtica afectada
- Determinar si asocia úlcera aterosclerótica penetrante y, si es así, cuantificar su grosor. Su presencia, condiciona un peor pronóstico.



# HEMATOMA INTRAMURAL AÓRTICO

## Tratamiento

- Hematomas intramurales **TIPO A:**

indicado el tratamiento quirúrgico, el cual evita que se produzca una rotura o que haya progresión a disección aórtica.

- Hematomas intramurales **TIPO B:**

Se realiza un manejo conservador, donde el 77% se resuelven a los 3 años y presenta una supervivencia de más del 90% a los 5 años.

- La **PROGRESIÓN Y PEOR PRONÓSTICO** de los hematomas intramurales está influenciada por determinados aspectos como:

- Espesor del hematoma intramural de más de 10 mm.
- Aumento del grosor del hematoma intramural en controles posteriores
- Asociación de: aneurisma aórtico o úlcera aterosclerótica penetrante



# ÚLCERA PENETRANTE AÓRTICA

Placa de ateroma ulcerada que daña la capa interna que suele ser asintomáticas, pero puede llegar a provocar un hematoma intramural en la capa media.

- Se **localizan** principalmente en el cayado aórtico o en la aorta torácica media-distal.
- Puede RESOLVERSE/MANTENERSE ESTABLE o pueden EVOLUCIONAR (profundidad > 10 mm o un diámetro > 20 mm, se asocia con mayor tasa de progresión) y dar lugar a:
  - Disección de aorta
  - Aneurisma sacular aórtico
  - Rotura espontánea de la aorta.
- Es frecuente que estos pacientes asocien la presencia de aneurisma aórtico abdominal concomitante.
- Los distintos **tipos** se determinan por la CLASIFICACIÓN DE STANFORD.



# ÚLCERA PENETRANTE AÓRTICA

## Hallazgos Radiológicos

- **TC sin contraste**, podemos valorar:
  - La presencia de arterioesclerosis extensa.
  - Si ha progresado a la formación de un hematoma intramural focal.
- **TC con contraste**, se caracteriza típicamente por:
 

Presencia de contraste fuera de la luz aórtica o en el interior del engrosamiento focal de la pared de la aorta, en ausencia de “flap” intimal o luz falsa.
- Considerar el **diagnóstico diferencial** con:

	PLACA ULCERADA (PU)	ÚLCERA ATEROSCLERÓTICA PENETRANTE (UAP)
INTERFAZ	ONDULADA con un trombo suprayacente	LEVE con el hematoma intramural.
CONTRASTE		pasa más allá de la calcificación de la íntima
CALCIFICACIONES DE LA ÍNTIMA LOCALIZADA	en el mismo sitio de la PU	no suele estar al mismo nivel de la UAP.



# ÚLCERA PENETRANTE AÓRTICA

## Hallazgos Radiológicos

**Los *aspectos que debemos tener en cuenta y reflejar en el informe radiológico* son:**

- Extensión y profundidad sacular de la úlcera
- Diámetro máximo de la luz aórtica afectada
- Presencia y grosor del hematoma intramural asociado



# ÚLCERA PENETRANTE AÓRTICA

## Tratamiento

- Úlceras ateroscleróticas penetrantes **TIPO A:**

intervención quirúrgica precoz o de emergencia

- Úlceras ateroscleróticas penetrantes **TIPO B:**

- Asintomáticas y aisladas:

tratamiento médico-conservador.

- Sintomático:

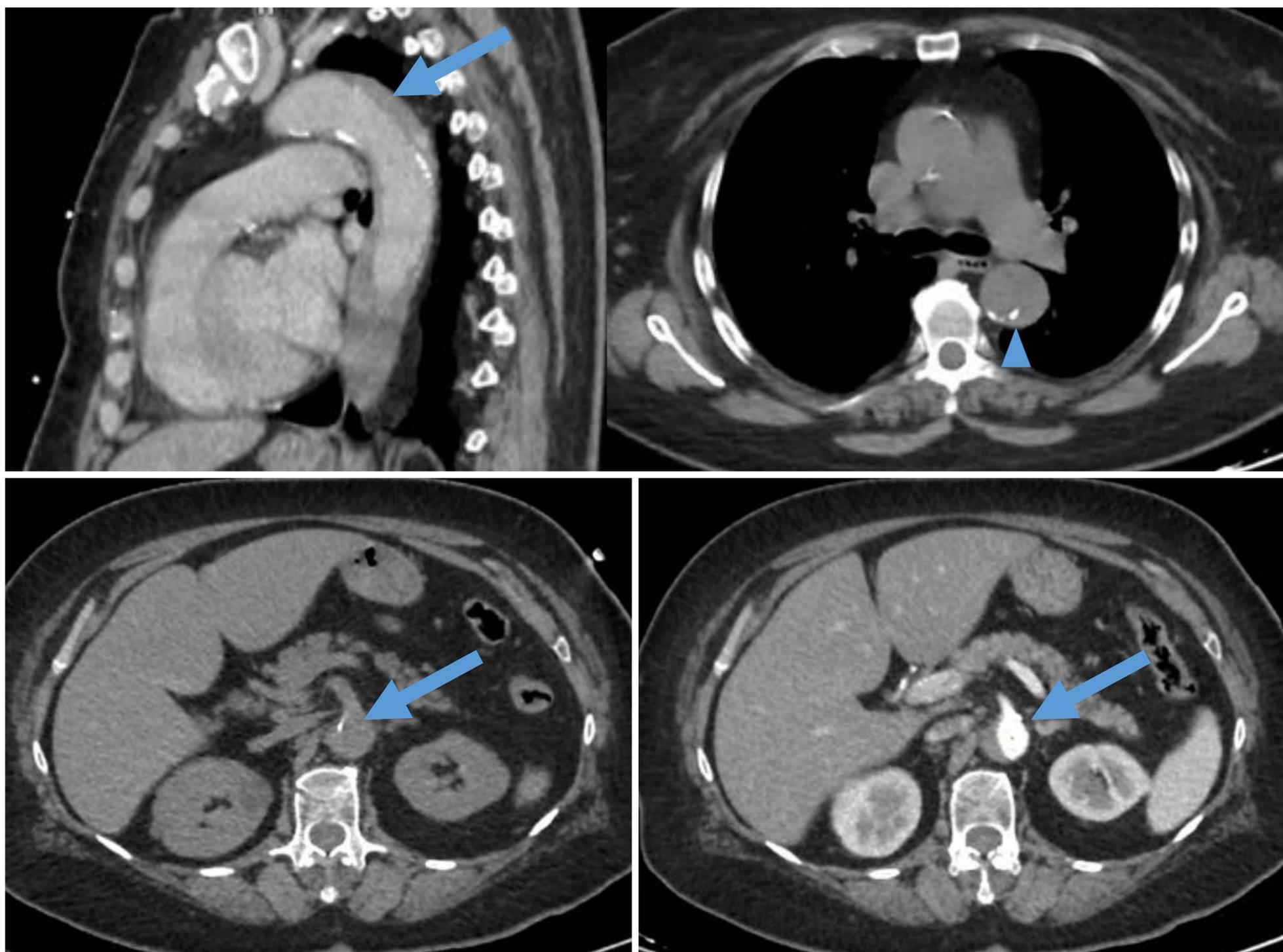
Requiere de manejo activo, ya que, es más probable que evolucione a aneurisma, pseudoaneurisma o ruptura aórtica.

Se realiza preferiblemente mediante la reparación endovascular con stent, ya que que presenta una mayor reducción de la mortalidad debido a las comorbilidades y la edad avanzada de estos pacientes.



**CASO 2.** Mujer de 62 años HTA, DLP y DM con dolor brusco centro-torácico irradiado a espalda.

Se realiza **angioTC de Aorta torácica y abdominal** en estudio sin contraste, en fase arterial y retardada, apreciándose:



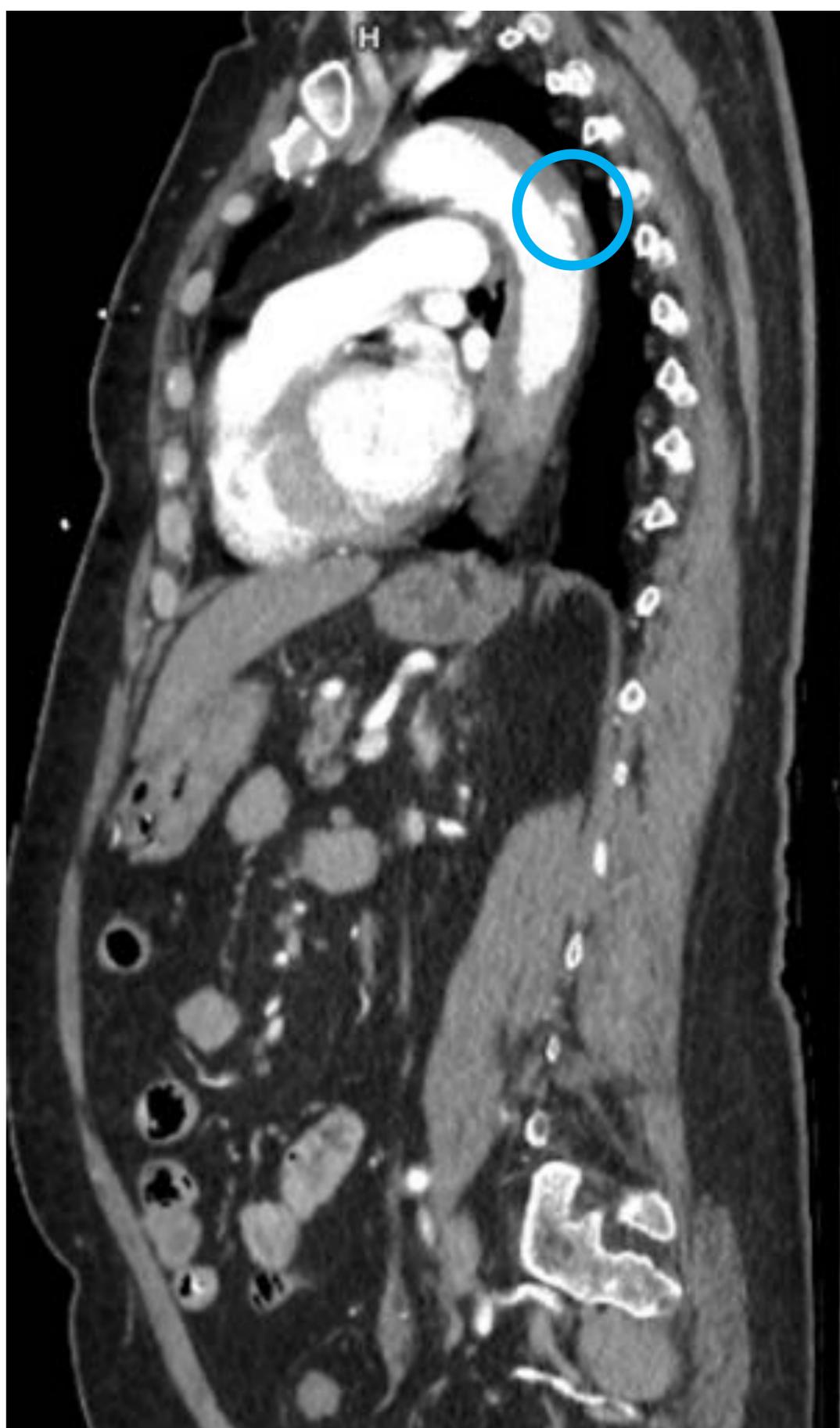
Aorta torácica con imagen de semiluna que comienza caudal a la salida de la subclavia izquierda y alcanza la salida del tronco celíaco (*flecha azul*), con desplazamiento intimal hacia la luz de las calcificaciones parietales (*cabeza de flecha*) compatible con **HEMATOMA**

**INTRAMURAL TIPO B**



**CASO 2.** Mujer de 62 años HTA, DLP y DM con dolor brusco centro-torácico irradiado a espalda.

### Corte sagital del Angio-TC de tórax-abdomen



Se observa la presencia de contraste fuera de la luz aórtica, en el espesor del hematoma o en el interior del hematoma intramural (*círculo azul*).

Imagen compatible con **ÚLCERA PENETRANTE** aguda a nivel de cayado.



# ANEURISMA DE AORTA ROTO

- **Aneurisma**: diámetro  $> 3-3,5$  cm de la aorta abdominal,  $> 5$  cm de la aorta torácica ascendente y  $> 4$  cm de la descendente.
- El riesgo de rotura es *directamente proporcional* al diámetro del aneurisma.
- La rotura del mismo asocia una elevada mortalidad (77 al 94 %).
- **ANGIO-TC** (*técnica de elección*), nos permite observar:
  - Alteración de la morfología de la pared aórtica
  - Determinación del diámetro del aneurisma
  - Complicaciones isquémicas secundarias a la patología arterial asociada (afectación de las principales ramas).



# ANEURISMA DE AORTA ROTO

## Hallazgos Radiológicos

### • TC sin contraste:

- Signo de la media luna hipertenuante: área de alta densidad en el interior del trombo mural del aneurisma aórtico.
- Discontinuidad de la calcificación intimal del aneurisma
- Colecciones hiperdensas adyacentes al aneurisma que corresponden a hematomas secundarios al sangrado.

### • TC con contraste:

- Extravasación de contraste intraperitoneal (**hallazgo mas característico**). Indica hemorragia activa. Puede ser un hallazgo precoz o tardío. **La ausencia de extravasación de contraste NO descarta presencia de rotura.**
- La presencia de un diámetro aumentado junto con hematoma retroperitoneal +/- irregularidad de su pared es suficiente para realizar el diagnóstico.
- Signo de la aorta cubierta: rotura contenida de un aneurisma aórtico. La pared posterior de la aorta no se diferencia claramente y su contorno se continua con las vértebras adyacentes.



# ANEURISMA DE AORTA ROTO

## Hallazgos Radiológicos

Signos atribuibles a **ROTURA INMINENTE**:

- Aumento progresivo del aneurisma de 10 mm o más al año
- Aneurisma abdominal >7cm
- Signo de la fisura del trombo: infiltración lineal de contraste desde la luz del aneurisma a través del trombo intramural
- Discontinuidad de la calcificación
- Signo de la media luna hiperatenuante: hematoma agudo dentro del trombo mural o en la pared del aneurisma

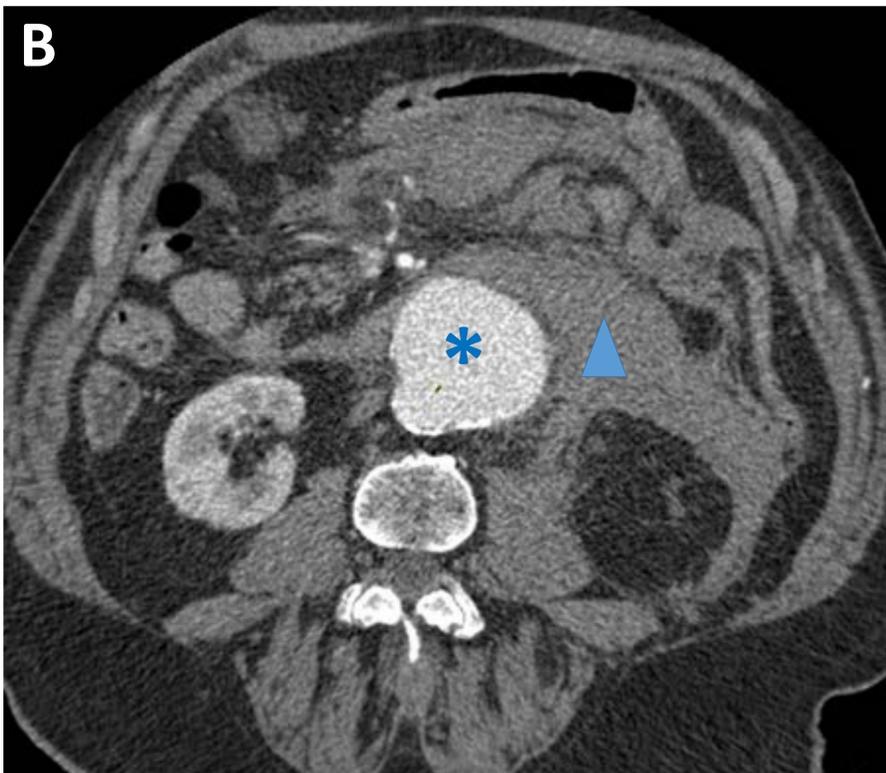
## Tratamiento

- Aneurisma de aorta roto **TIPO A**: Tratamiento quirúrgico
- Aneurisma de aorta roto **TIPO B**:

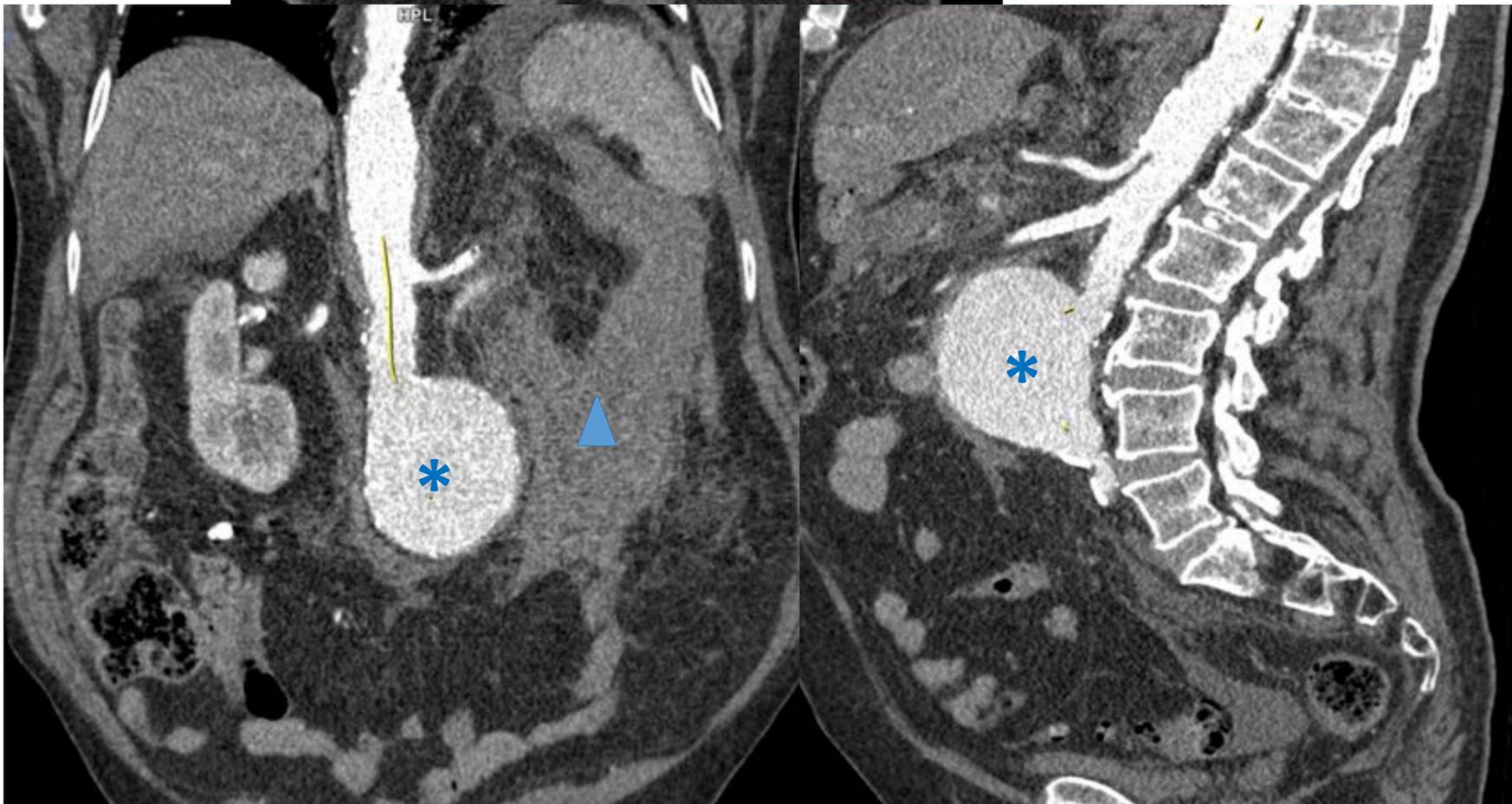
Tratamiento quirúrgico o mediante la reparación endovascular del aneurisma (EVAR) dependiendo de localización, edad y riesgo quirúrgico del paciente.



**CASO 3.** Varón de 78 años, que acude por dolor lumbar y síncope.



*Imagen A: Reconstrucción volumétrica de Angio-TC donde se observa un aneurisma de la aorta abdominal*



*Imagen B: cortes axial, coronal y sagital de un ANGIO-TC de aorta abdominal. Se observa un aneurisma de aorta abdominal infrarrenal (\*) que se extiende hasta la bifurcación de ambas ilíacas comunes asociado a gran hematoma retroperitoneal izquierdo (punta de flecha), en relación con signos de **rotura del aneurisma.***



# TRAUMATISMO DE AORTA TORÁCICA

- Mortalidad en el acto en el 80% de los casos.
- La **CAUSA más frecuente** se debe a la desaceleración rápida con rotación. También puede deberse a aplastamiento o herida penetrante (apuñalamiento, bala, etc.)
- **LOCALIZACIÓN**, en la mayoría de los casos, a nivel del istmo aórtico distal al origen de la subclavia izquierda. Otras menos frecuentes son: raíz aórtica o aorta ascendente.
- Dependiendo de la *afectación de la pared aórtica* distinguimos cuatro **GRADOS** de menor a mayor gravedad:
  - **Tipo 1**: daño intimal (se trata de la lesión más frecuente)
  - **Tipo 2**: presencia de hematoma intramural
  - **Tipo 3**: presencia de pseudoaneurisma
  - **Tipo 4**: Rotura de la capa adventicia con sangrado activo. (*más grave e incluso mortal*)



# TRAUMATISMO DE AORTA TORÁCICA

## Hallazgos Radiológicos

- **Radiografía simple**, puede mostrar determinados *signos indirectos*:
  - Mediastino ensanchado
  - Línea paraespinal y paratraqueal ensanchada
  - Contorno aórtico anormal
  - Pérdida de la ventana aortopulmonar
  - Desviación de la tráquea a la derecha
  - Descenso del bronquio principal izquierdo
  - Hemotórax izquierdo de gran tamaño
- **ANGIO-TC** (*prueba de elección*). Permite confirmar la presencia de la rotura de la pared aórtica. Los hallazgos que vamos a encontrar son:
  - Alteración del contorno de la pared de la aorta
  - Extravasación del contraste en algunas ocasiones, lo cual es signo de mal pronóstico.
  - Hematoma mediastínico adyacente a la pared de la aorta
  - Visualización de la rotura de la íntima
  - Hematoma intramural
  - Pseudoaneurisma



# TRAUMATISMO DE AORTA TORÁCICA

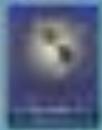
## Tratamiento

- Lesiones de **BAJO GRADO** (1 y 2): tratamiento conservador más seguimiento temprano y frecuente.
- Lesiones de **ALTO GRADO** (3 y 4): intervención quirúrgica o endovascular urgente (EVAR).

Los **criterios anatómicos indicados** para el EVAR son:

- Zonas de anclaje proximales y distales
- Curso no tortuoso
- Localización en aorta descendente
- Calcificación mínima o nula en las zonas de fijación
- Trombo intraluminal mínimo
- Tamaño adecuado de los vasos de acceso (arterias femorales y sector iliaco).

La **principal contraindicación anatómica** es la presencia de diámetros aórticos extremos.



# Enfermedad oclusiva aorto-ilíaca (Síndrome de Leriche)

Enfermedad oclusiva progresiva que afecta a la aorta abdominal distal y arterias ilíacas, originada principalmente por arterioesclerosis avanzada.

## Hallazgos Radiológicos

- **ANGIO-TC** (*prueba de elección*). Permite,
  - La visualización directa de la estenosis y oclusión de la aorta abdominal infrarrenal y valorar su extensión.
  - La detección de la afectación del resto de vasos colaterales.
- **Angiorresonancia magnética con contraste:** la *alternativa* en pacientes en los que no está indicada la Angio-Tc.

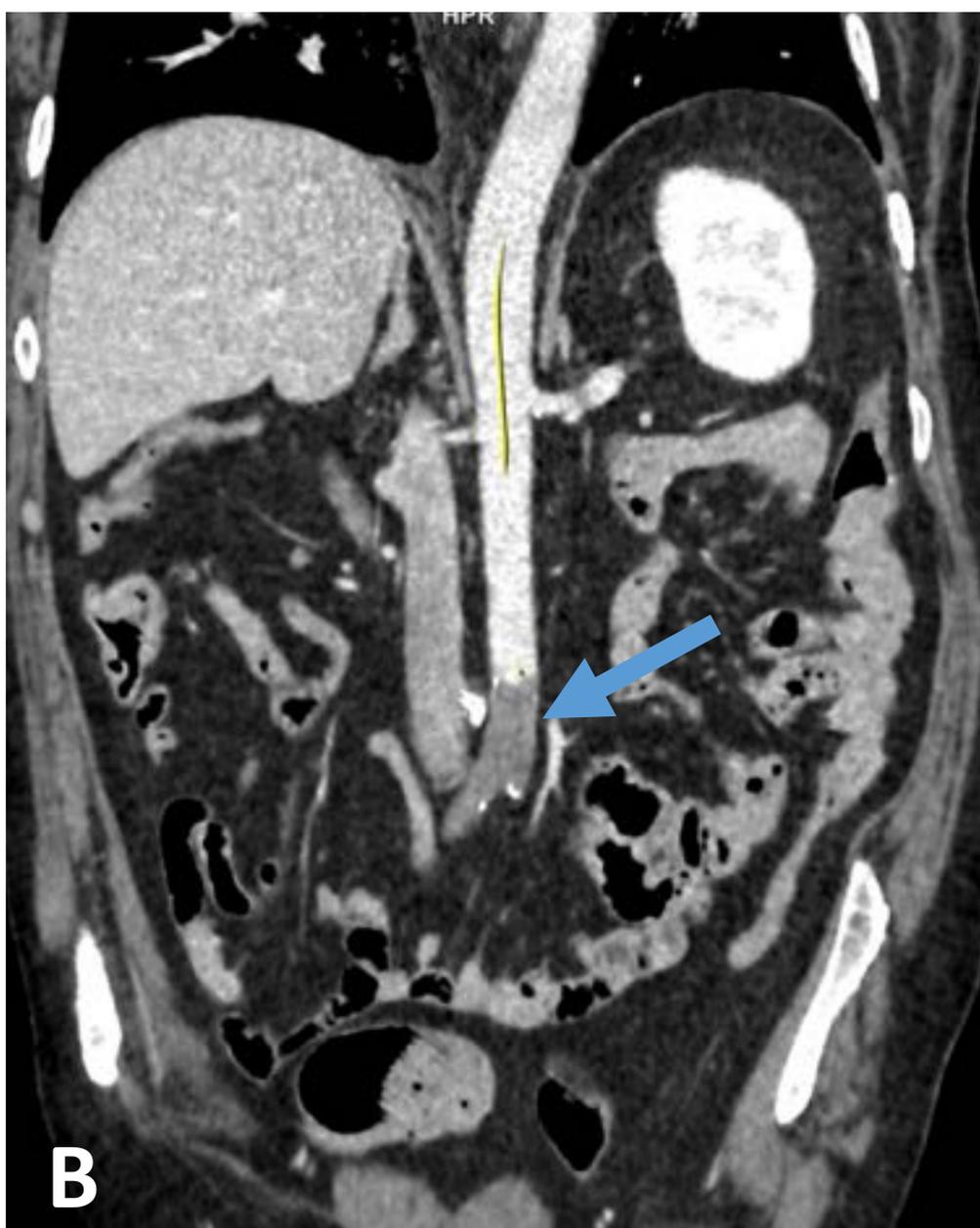
## Tratamiento

- **Quirúrgico:** By-pass aorto-bifemoral
- **Endovascular** con colocación de stents cubiertos.  
*Técnica CERAB y Kissing.*



**CASO 4.** Varón de 47 años que acude por paraplejía aguda y síntomas de isquemia arterial en ambos miembros inferiores.

*Imagen A:* Reconstrucción volumétrica de Angio-TC donde se observa defecto de repleción infra-renal



*Imagen B:* corte coronal y sagital de ANGIO-TC de aorta abdominal donde se observa defecto de repleción en tercio distal de aorta abdominal (a nivel de L3-L4) y origen de ambas arterias ilíacas comunes (*flecha azul*), en relación con trombosis que condiciona oclusión completa de las mismas.



# VASCULITIS DE GRANDES VASOS

Inflamación granulomatosa crónica que afecta a la aorta y sus principales ramas.

Las dos entidades principales de las vasculitis de grandes vasos son la arteritis de células gigantes y la arteritis de Takayasu.

## Hallazgos Radiológicos

### **TC con contraste:**

la pared vascular presenta un aspecto irregular con presencia de zonas de estenosis y dilatación post-estenótica, aneurismas, oclusión vascular y aparición de circulación colateral.

## Tratamiento

Normalmente mejoran con tratamiento médico, pero también son opciones de tratamiento los procedimientos quirúrgicos abiertos y endovasculares



# CONCLUSIONES

- El diagnóstico y tratamiento precoz en la patología aórtica urgente disminuye las posibles complicaciones asociadas lo cual permite mejorar la supervivencia.
- Los avances en las técnicas endovasculares, hacen de este el tratamiento de primera elección en la gran mayoría de estas patologías, ya que puede ser una alternativa segura y duradera, especialmente en pacientes de alto riesgo.
- Por tanto, el papel del radiólogo es fundamental tanto en el diagnóstico inicial de estos pacientes como en su manejo posterior con tratamiento endovascular, por parte del radiólogo intervencionista, si estuviera indicado.



# BIBLIOGRAFÍA

1. Sherk WM, Khaja MS, Williams DM. Anatomy, Pathology, and Classification of Aortic Dissection. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2021;24(2):100746.
2. Munshi B, Ritter JC, Doyle BJ, Norman PE. Management of acute type B aortic dissection. *ANZ J Surg*. 2020;90(12):2425-33.
3. Tracci MC, Clouse WD. Management of Acute, Uncomplicated Type B Aortic Dissection. *Tech Vasc Interv Radiol*. 2021;24(2):100749.
4. Choi JH, Kim SP, Lee HC, Park TS, Park JH, Kim BW, Ahn J, Park JS, Lee HW, Oh JH, Choi JH, Cha KS, Hong TJ. Clinical outcomes of endovascular treatment for ruptured thoracic aortic disease. *Korean J Intern Med*. 2021;36(Suppl 1):S72-S79.
5. Choo SJ, Jeon YB, Oh SS, Shinn SH. Outcomes of emergency endovascular *versus* open repair for abdominal aortic aneurysm rupture. *Ann Surg Treat Res*. 2021;100(5):291-97.
6. Luo J, Zhao W, Xu J, Zou R, Zhang K, Wan Y, Wan S, Wang R, Zeng Q. Comparative study on clinical efficacy of different methods for the treatment of intramural aortic hematoma. *Sci Rep*. 2021;11(1):11752.
7. Monga A, Patil SB, Cherian M, Poyyamoli S, Mehta P. Thoracic Trauma: Aortic Injuries. *Seminars in interventional radiology*. 2021; 38(1):84–95.
8. Liang HL, Li MF, Hsiao CC, Wu CJ, Wu TH. Endovascular management of aorto-iliac occlusive disease (Leriche syndrome). *JFMA*. 2021;120(7):1485–92.
9. Kaszczewski PK, Ostrowski T, Maciąg R, Elwertowski M, Chudziński W, Gałązka Z. Multiple occlusions in extracranial arteries in patients with aortic arch syndrome: is minimally invasive treatment still possible? Technical aspects of the treatment based on our own experience and a review of the literature. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*. 2021;16(1):183-90.