

Claves diagnósticas en la isquemia mesentérica aguda: lo que el radiólogo debe saber

Ana Inés Rubio Aguilera ¹, Itxaso Galán González ¹,
Silvia Cayón Somacarrera², Xiaqun Xu Zhu ³, Marta
Granados Baltuille ³, Nicolás Rodríguez Ramírez ¹,
Lorena Melian Iribar ¹, Lima María Caballero Ubaque ¹

¹Hospital Infanta Leonor, Madrid; ²Hospital Universitario
Marqués de Valdecilla, Santander; ³Hospital Infanta
Cristina, Parla

Objetivo docente

- Conocer los distintos subtipos de isquemia mesentérica.
- Familiarizarse con los hallazgos en angiografía TC.

Revisión del tema

INTRODUCCIÓN:

La isquemia mesentérica puede ser aguda (95%) o crónica (5%, asociada a enfermedad aterosclerótica difusa).

La isquemia mesentérica aguda (IMA) es una condición potencialmente mortal causada por disminución del flujo sanguíneo al intestino.

Los subtipos de IMA son la oclusión arterial (embólica y trombótica), la oclusión venosa, la isquemia mesentérica no oclusiva (NOMI) y la obstrucción por estrangulamiento, siendo la causa arterial las más prevalente y con peor pronóstico.

La tomografía computarizada (TC) es la prueba de imagen más sensible y específica para diagnosticar IMA, de elección ante se sospecha, permitiendo también descartar otras causas de dolor abdominal agudo.

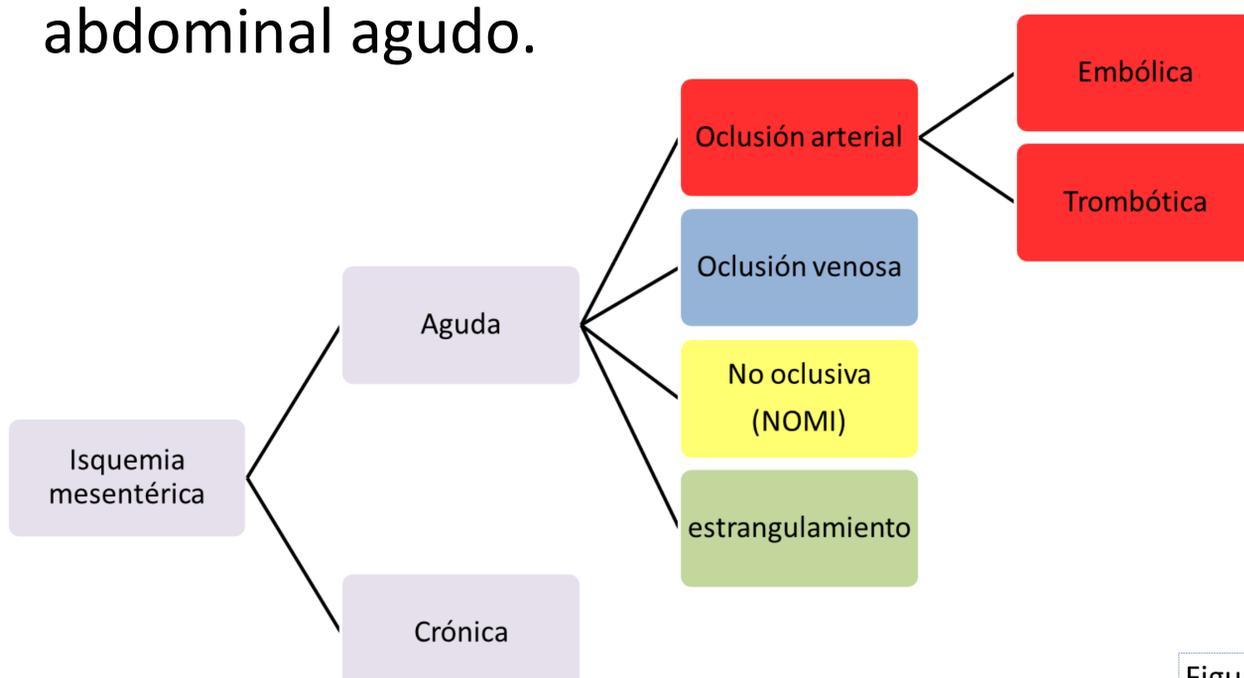


Figura 1. Clasificación de la isquemia mesentérica.

RECUERDO ANATÓMICO:

El tracto gastrointestinal recibe perfusión del tronco celíaco, la arteria mesentérica superior (AMS) y la arteria mesentérica inferior (IMA).

El tronco celíaco irriga el estómago, el duodeno proximal, el páncreas, el hígado y el bazo. La AMS proporciona perfusión al duodeno distal, el intestino delgado, el colon derecho y parte del colon transverso. La AMI irriga el colon transverso distal, el ángulo esplénico, el colon descendente, el colon sigmoide y la parte superior del recto. Además, el recto medio e inferior está irrigado por ramas de la división anterior de la arteria ilíaca interna.

En casos de isquemia mesentérica, las vías **colaterales** entre estas arterias se vuelven cruciales, ofreciendo un flujo sanguíneo protector en pacientes con estenosis u oclusión vascular.

Las vías colaterales desde el tronco celíaco hasta la AMS incluyen las **arterias pancreaticoduodenales** y el **arco de Buhler**.

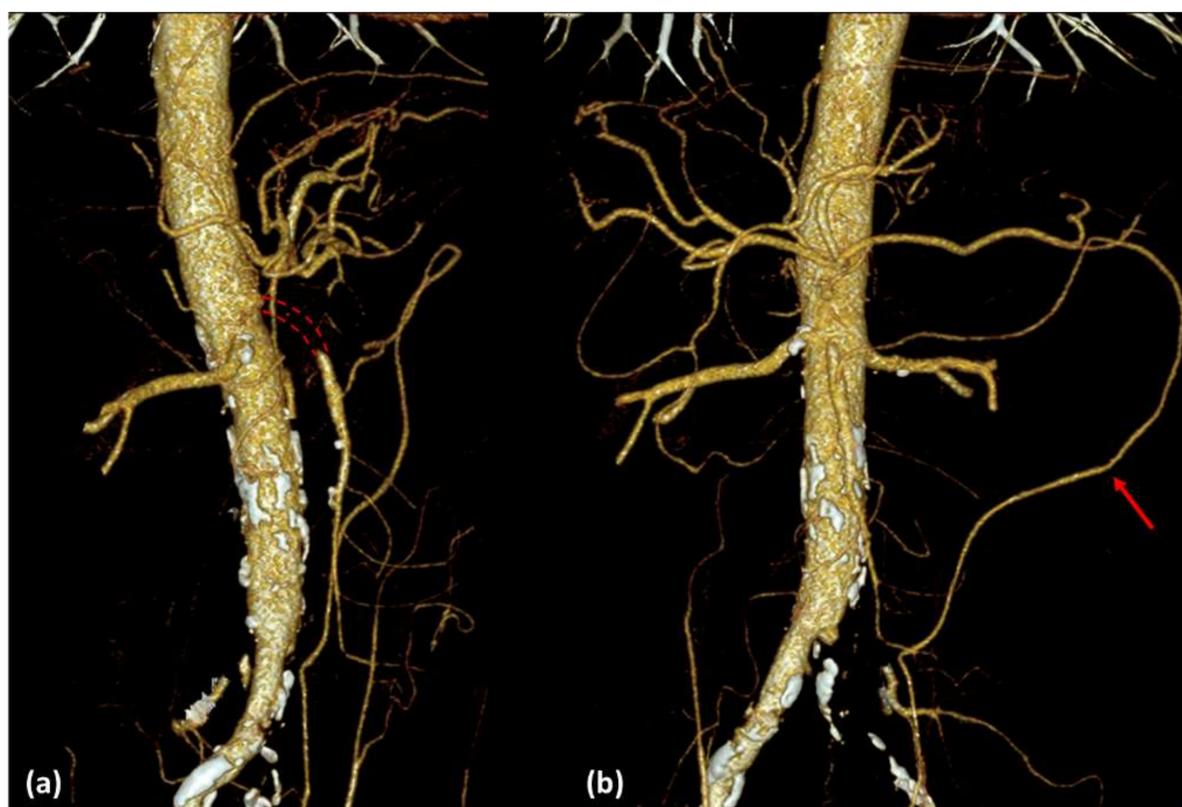


Figura 2. Reconstrucciones volumétricas de una angiografía por TC. Defecto de llenado de la AMS (**líneas discontinuas en a**). Arco de Buhler (**flecha en b**).

RECUERDO ANATÓMICO:

Las vías colaterales que van de la AMS a la IMA incluyen la **arteria marginal de Drummond** (anastomosis entre las ramas terminales de la AMS y la IMA) y el **arco de Riolano** (anastomosis entre la arteria cólica media e izquierda).

El mayor riesgo de isquemia se produce en las **áreas límite** entre ambas circulaciones debido a que son zonas peor vascularizadas. Estas áreas son el **ángulo esplénico (punto de Griffiths)**, la **unión ileocecal** y la **unión rectosigmoidea (punto de Sudeck)**.

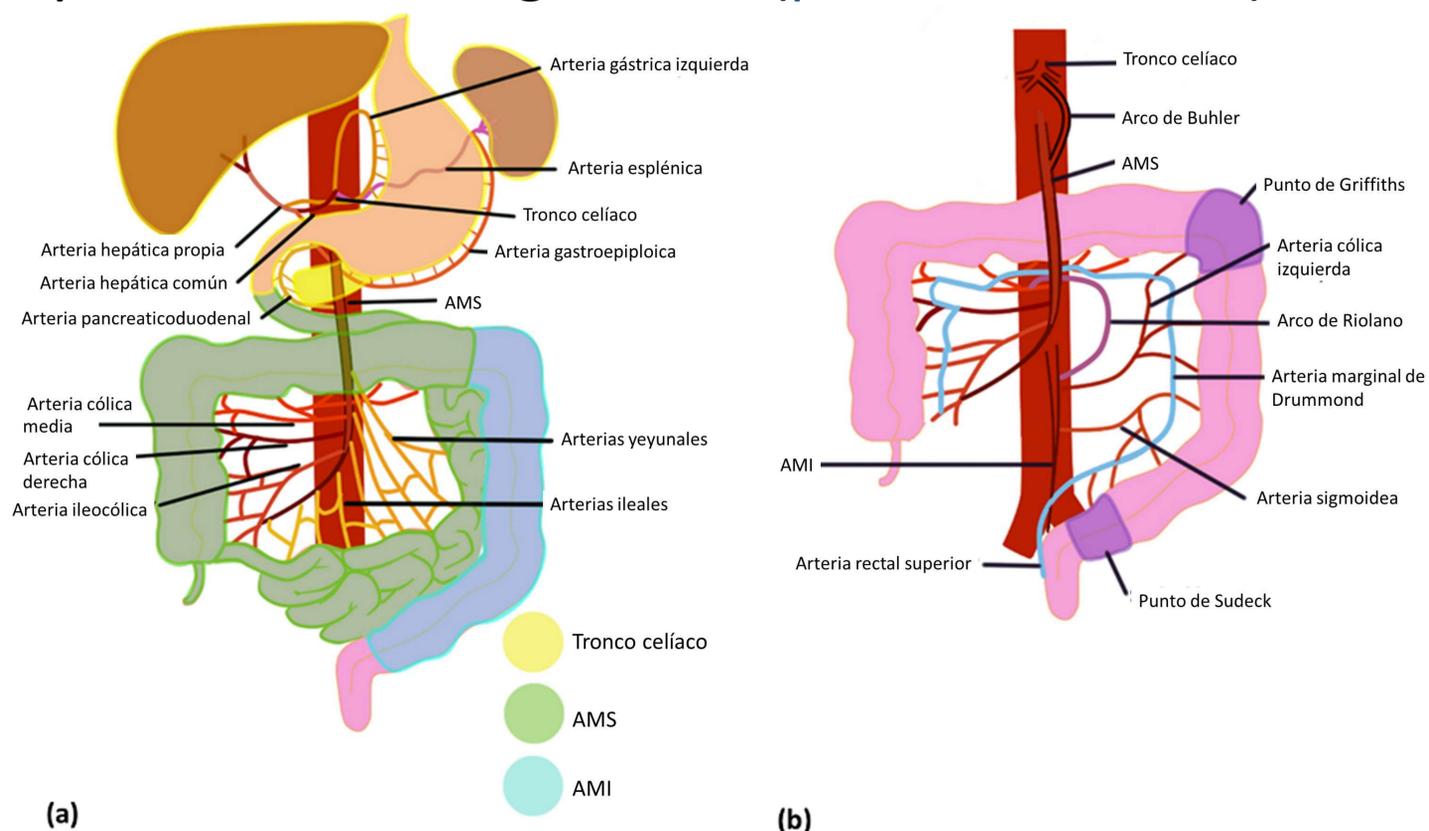


Figura 3. Ilustración de la anatomía vascular. (a) Tronco celíaco y AMS, (b) AMI, principales ramas colaterales áreas límite entre circulaciones.

Debido a estas colaterales, el intestino puede soportar una reducción aguda de aproximadamente el 75% del flujo sanguíneo mesentérico durante hasta doce horas sin lesión sustancial.

La gravedad de la lesión depende de la reducción del flujo sanguíneo, el número de vasos afectados, la duración de la isquemia y el desarrollo de la circulación colateral.

Las venas mesentéricas superior e inferior drenan la sangre venosa mesentérica en el sistema venoso portal.

FISIOPATOLOGÍA:

Inicialmente, la isquemia afecta principalmente a la mucosa debido a su alta demanda metabólica. Si la isquemia persiste, se produce también compromiso la submucosa. Este tipo de lesión es **reversible** y la curación suele resultar en fibrosis y estenosis.

A medida que la enfermedad progresa, la muscular propia y la serosa se ven afectadas, lo que provoca necrosis transmural **irreversible** y perforación. Estos eventos provocan inicialmente contracciones espásticas en el intestino, seguidas de un **íleo adinámico**. La lesión isquémica irreversible ocurre dentro de las seis horas siguientes a la oclusión vascular completa.

Las células necróticas desencadenan una respuesta inflamatoria, alterando la función de la barrera epitelial. Esto permite que las bacterias se filtren hacia los ganglios linfáticos mesentéricos y al torrente sanguíneo (translocación bacteriana), provocando bacteriemia. La bacteriemia inicia una respuesta inflamatoria extensa o **sepsis**, con el potencial de progresar a shock séptico, fallo multiorgánico y, en última instancia, la muerte.

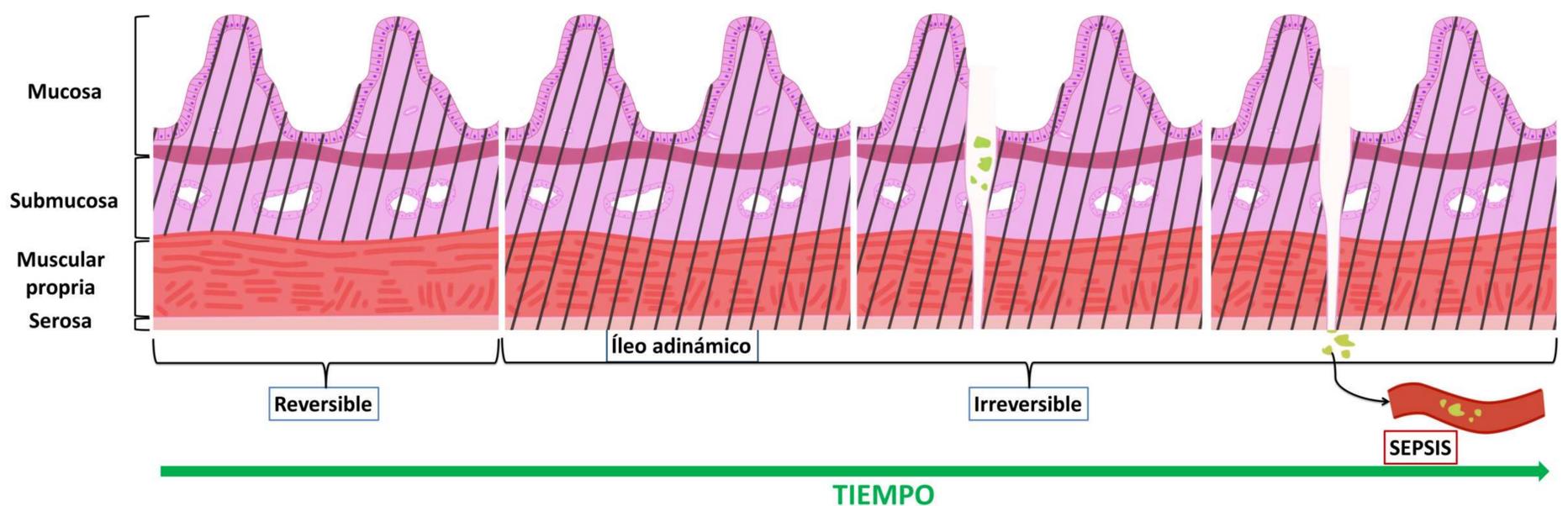


Figura 4. La ilustración muestra la fisiopatología de la isquemia, que progresa desde una etapa **reversible** que involucra a la mucosa y la submucosa hasta una etapa **irreversible** que afecta a la muscular propia y la serosa (infarto transmural). Esta isquemia transmural conduce a **íleo adinámico** y perforación, que finalmente culminan en translocación bacteriana y **sepsis**.

DIAGNÓSTICO:

El diagnóstico de IMA puede ser un desafío porque los síntomas y las pruebas de laboratorio a menudo son inespecíficos y requieren un alto grado de sospecha clínica.

La angiografía por TC es la prueba de imagen más sensible y específica para el diagnóstico de IMA, lo que la convierte en la modalidad de imagen preferida. El protocolo de **TC bifásico (fases arterial y venosa)** permite la evaluación directa de las principales etiologías.

Además de los defectos de llenado vascular, no deben pasarse por alto otros hallazgos no vasculares, como el grosor y realce de la pared intestinal, la estriación de la grasa mesentérica, la presencia de ascitis, la neumatosis intestinal y portomesentérica, y el neumoperitoneo. La incidencia de estos hallazgos en la TC variará según la causa del IMA.

PRINCIPALES HALLAZGOS EN PRUEBAS DE IMAGEN:

Los **defectos de repleción vascular** deben ser lo primero a descartar. Son hallazgos **específicos** que indican la presencia de un trombo o émbolo dentro de un vaso. Es fundamental conocer los territorios vasculares que irriga cada arteria para determinar qué parte del tracto gastrointestinal está en riesgo de isquemia.

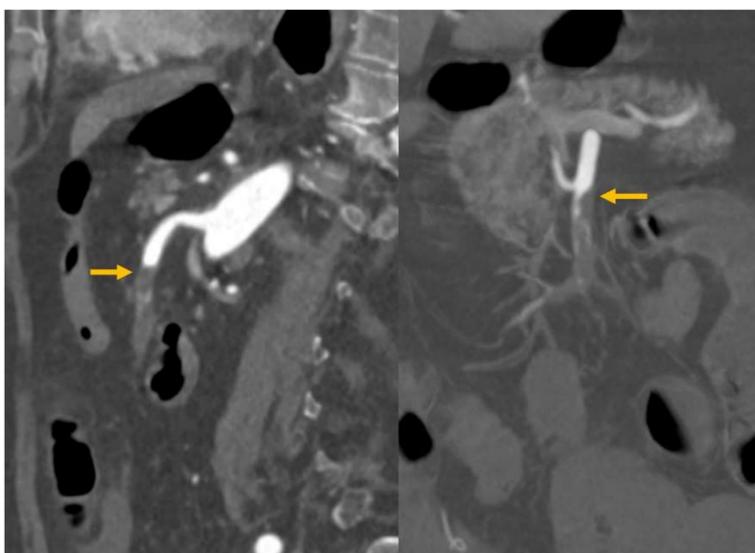


Figura 5. Mujer de 91 años con dolor abdominal. Las imágenes de TC con contraste sagital (a) y coronal (b) muestran un defecto de repleción (trombo/émbolo) dentro del segmento proximal de la AMS (flechas en a y b).

(a)

(b)

DIAGNÓSTICO:

PRINCIPALES HALLAZGOS EN PRUEBAS DE IMAGEN:

También se debe evaluar el **espesor de la pared intestinal**. El engrosamiento de la pared intestinal causado por **edema**, **hemorragia** o asociado a **infección** es más común en la isquemia **venosa**. Si bien, también podría observarse en la isquemia **arterial** si se produce **reperfusión**. Sin embargo, debemos tener en cuenta que **el grado de engrosamiento de la pared no se correlaciona con la gravedad** de la lesión isquémica. Por otro lado, la isquemia arterial suele provocar adelgazamiento de la pared.

La **densidad de la pared intestinal** puede evaluarse tanto en la TC sin contraste como con contraste. La **hiperdensidad** de la pared intestinal en la TC sin contraste se correlaciona con el infarto **hemorrágico**. El **hiperrealce** de la pared intestinal en una TC con contraste suele estar presente cuando se produce **congestión o perfusión**. La **falta de realce** es un hallazgo específico que indica la **ausencia o reducción del flujo** arterial típicamente presente en el estado de oclusión **arterial** o hipoperfusión (isquemia **no oclusiva**).

El **gas venoso portomesentérico** y el **neumoperitoneo** indican **infarto transmural** del intestino. La neumatosis intestinal no siempre indica infarto transmural irreversible, ya que también podría ser secundaria a la entrada de aire en la pared intestinal debido a la degradación de la mucosa.

La **estriación de la grasa mesentérica** y la **ascitis** son hallazgos **inespecíficos** que podrían estar presentes en todos los tipos de isquemia mesentérica.

DIAGNÓSTICO:

PRINCIPALES HALLAZGOS EN PRUEBAS DE IMAGEN:

➤ OCCLUSIÓN ARTERIAL

La IMA puede deberse a una oclusión arterial secundaria debida a embolia (50%), trombosis (25%) u otras causas como disección, displasia fibromuscular y vasculitis.

En casos de **embolia**, la AMS es el vaso más afectado debido al ángulo que forma con la aorta. El émbolo suele situarse a 6-8 cm de su origen (cerca del origen de la arteria cólica media). El diámetro de la AMS excede al de la VMS (vena mesentérica superior) debido al retorno venoso reducido.

La IMA resultante de una **trombosis** se atribuye a la aterosclerosis en las arterias viscerales. La isquemia intestinal ocurre cuando dos de tres arterias, típicamente el tronco celíaco y la AMS, presentan estenosis u oclusión severa. En individuos con estenosis vascular significativa, la isquemia intestinal puede manifestarse en situaciones de hipotensión o bajo gasto cardíaco, incluso en ausencia de oclusión vascular completa.

Los indicadores de **isquemia irreversible** incluyen adelgazamiento de la pared intestinal asociado a íleo adinámico, ausencia de realce, neumatosis intestinal y portomesentérica, neumoperitoneo, estriación de la grasa mesentérica y ascitis. En este subtipo particular de IMA se observa estriación de la grasa mesentérica y ascitis en el contexto de peritonitis secundaria a infarto transmural.

DIAGNÓSTICO:

PRINCIPALES HALLAZGOS EN PRUEBAS DE IMAGEN:

➤ OCCLUSIÓN ARTERIAL

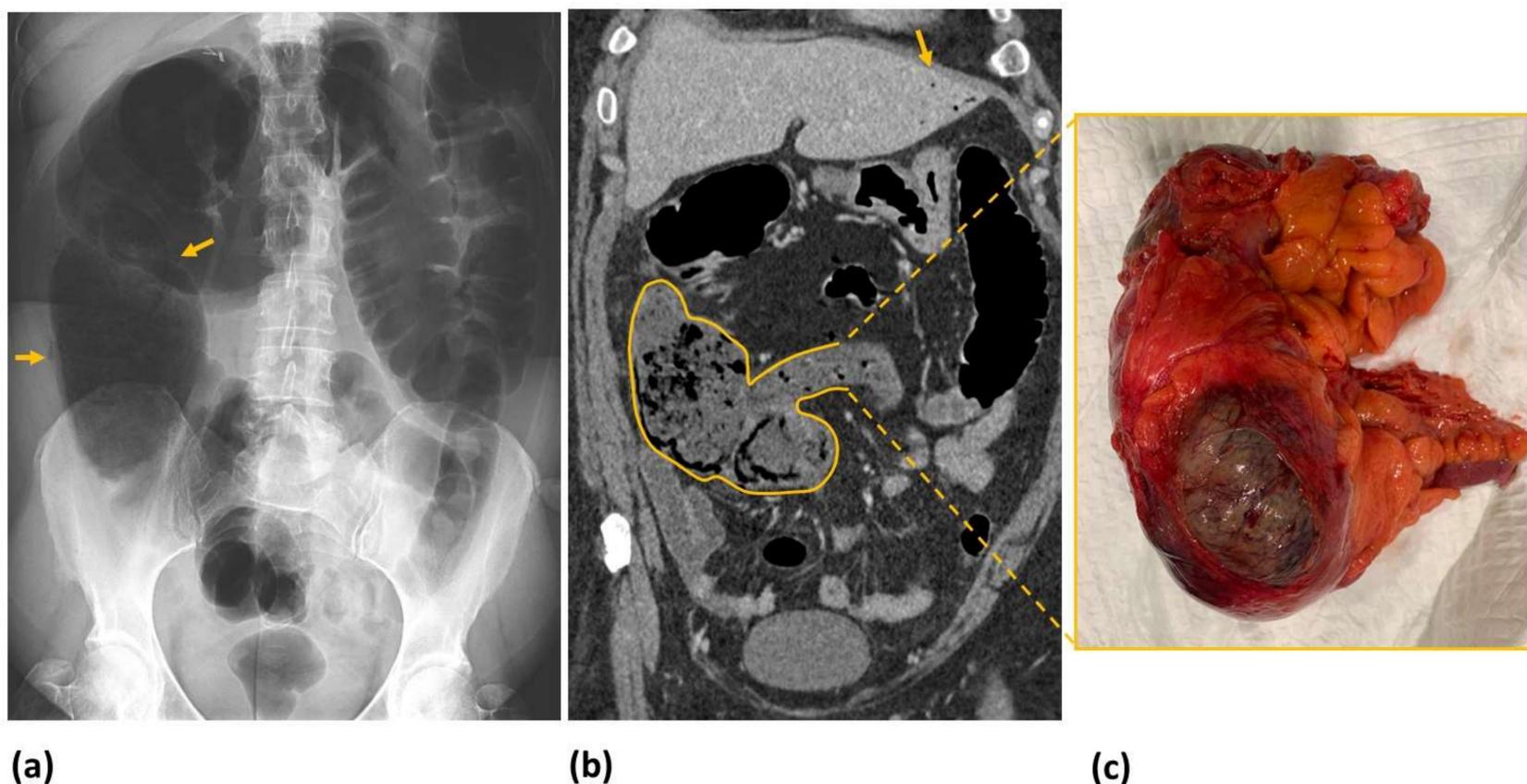


Figura 6. Mujer de 56 años con dolor en fosa ilíaca derecha. (a) Radiografía simple de abdomen en proyección AP en decúbito supino. Neumatosis intestinal (flechas). (b) Imagen coronal de TC abdominal con contraste. Hipoatenuación de la pared del colon ascendente, neumatosis intestinal y neumatosis portal (flecha). (c) Pieza quirúrgica del segmento de colon isquémico.

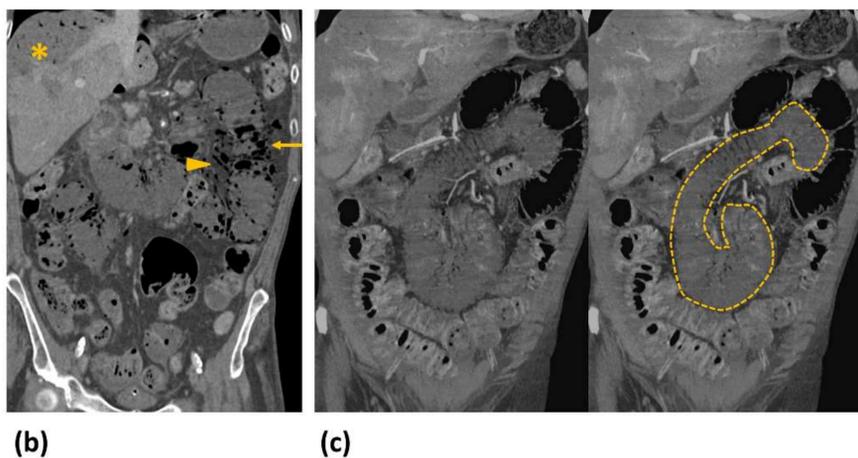
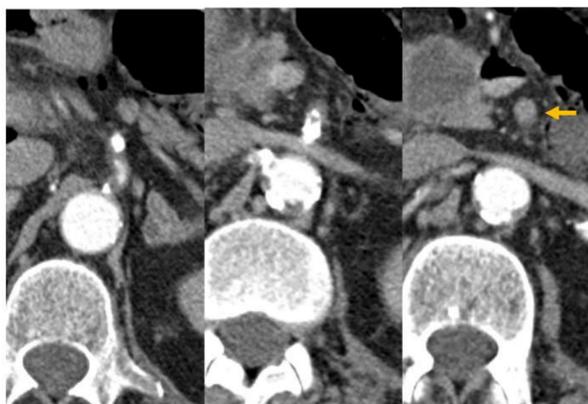
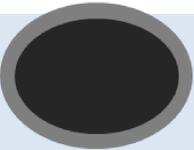
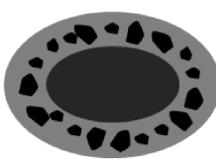


Figura 7. Varón de 58 años con dolor abdominal difuso. (a) Las imágenes axiales de TC con contraste muestran un defecto de llenado en la AMS debido a un émbolo (flecha). (b, c) Las imágenes coronales muestran neumatosis portal e infartos hepáticos (*), neumatosis de las venas mesentéricas (punta de flecha), neumatosis intestinal (flecha) y adelgazamiento e hipoatenuación de la pared de un asa intestinal (líneas discontinuas).

DIAGNÓSTICO:

PRINCIPALES HALLAZGOS EN PRUEBAS DE IMAGEN:

➤ OCCLUSIÓN ARTERIAL

| Tabla 1. Características en TC de la AMI arterial oclusiva | | |
|--|--|---|
| | Embolic | Thrombotic |
| VASOS SANGUÍNEOS | El émbolo se localiza con frecuencia a 6-8 cm del ostium El diámetro de a AMS es mayor que el de la VMS | Aterosclerosis en el origen del tronco celiaco, AMS y AMI |
| PARED INTESTINAL | Infarto mucoso / transmural: Paredes adelgazadas e hipodensas Íleo adinámico |  |
| | Reperusión: Paredes engrosadas (patrón «en halo») |  |
| GAS | Pneumatosis intestinal y portomesenterica: isquemia avanzada |  |
| | Pneumoperitoneo: infarto transmural y perforación | |
| MESENTERIO | Trabeculación de la grasa y ascitis: infarto transmural | |

➤ **NOMI**

NOMI surge de una combinación de **bajo gasto cardíaco y vasoconstricción**, lo que lleva a la redistribución del flujo sanguíneo a los órganos vitales. En consecuencia, la vasoconstricción de las arterias mesentéricas puede provocar hipoperfusión intestinal.

Conlleva el **peor pronóstico** debido a la dificultad diagnóstica (los síntomas generalmente son inespecíficos). Si bien, la vasoconstricción puede revertirse si el flujo sanguíneo se restablece rápidamente, después de 30 minutos de hipoperfusión, la respuesta puede volverse irreversible, incluso con una restauración completa del flujo.

DIAGNÓSTICO:

PRINCIPALES HALLAZGOS EN PRUEBAS DE IMAGEN:

➤ NOMI

El área de afectación suele ser **amplia** (abarca tanto intestino delgado como colon), aunque **discontinua**, presentando asas con y sin realce de contraste. Los hallazgos de la TC se parecen a los observados en la IMA de causa arterial oclusiva. Se asocia con frecuencia a infartos esplénicos, hepáticos y renales.

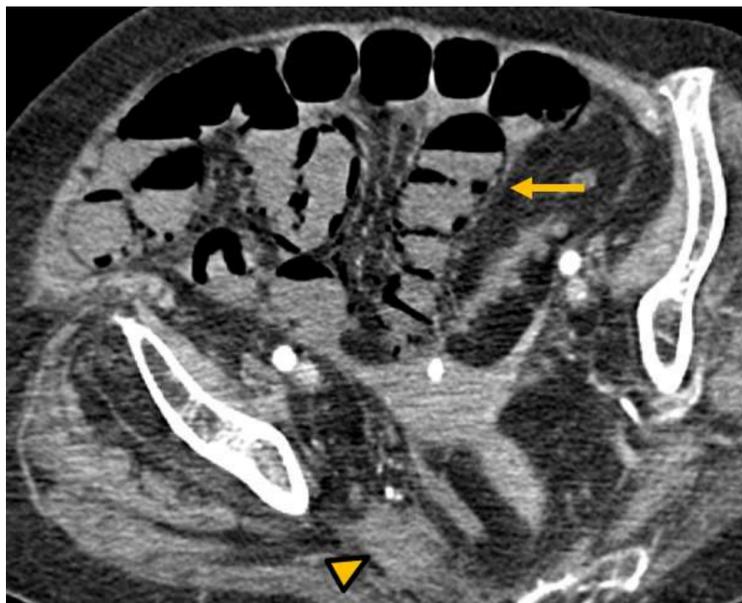


Figura 8. Mujer de 73 años con dolor abdominal intenso. Las imágenes axiales de TC con contraste muestran hiporealce parietal de las asas de intestino delgado y pneumatosis intestinal (**flecha**), ascitis (**punta de flecha**) e infartos renales (*).

Los factores que indican **isquemia irreversible** son los mismos que los observados en la IMA arterial oclusiva.

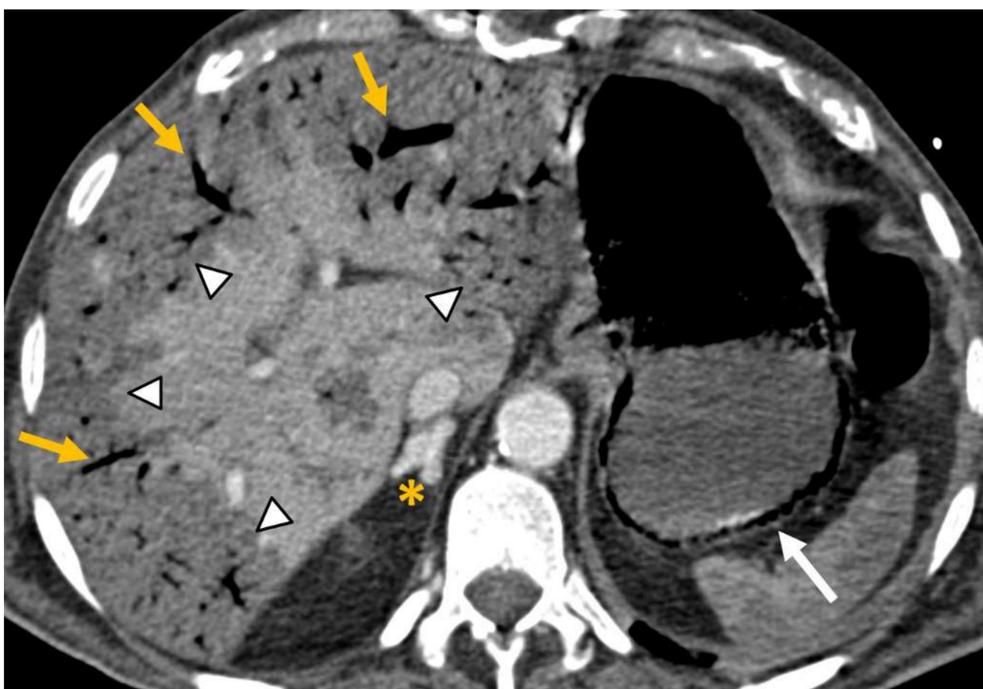


Figura 9. Hombre de 72 años con endocarditis complicada con fallo multiorgánico. La imagen axial de TC con contraste muestra pneumatosis portal (**flechas naranjas**) e infartos hepáticos (puntas de flecha) asociados con pneumatosis gástrica (flecha blanca). Hiperrealce glándular suprarrenal (*). Estos hallazgos de isquemia multiorgánica se asocian con bajo gasto cardíaco.

DIAGNÓSTICO:

PRINCIPALES HALLAZGOS EN PRUEBAS DE IMAGEN:

➤ NOMI

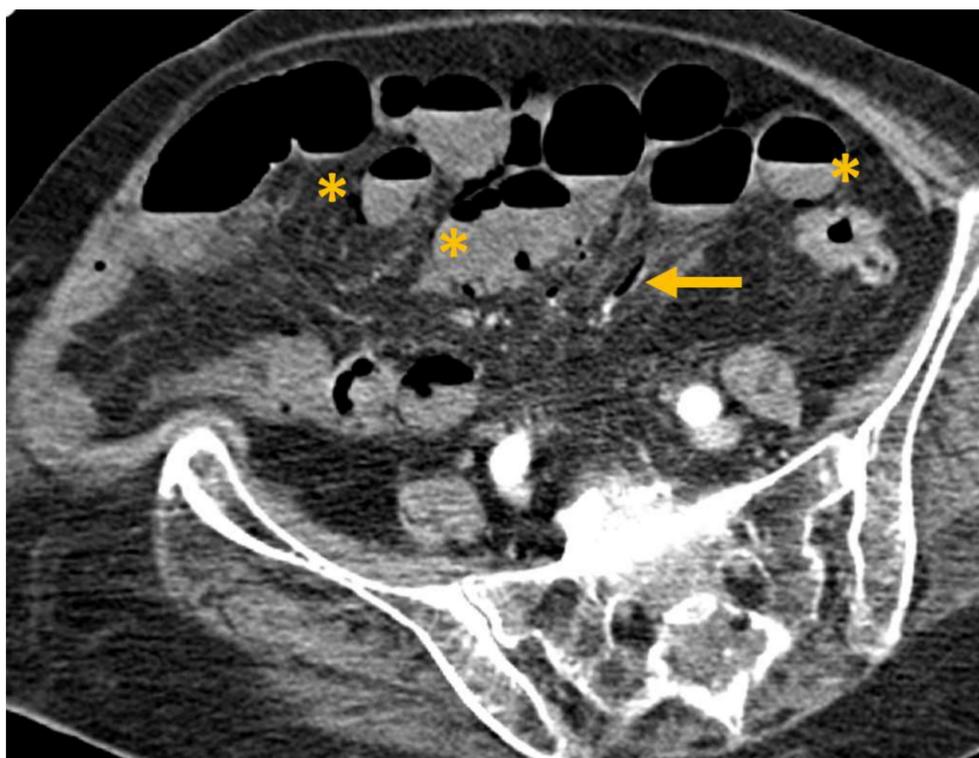
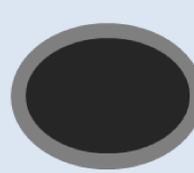
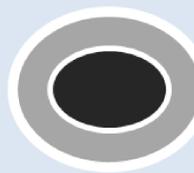
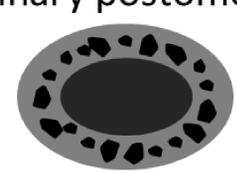


Figura 10. Mujer de 83 años con deshidratación por diarrea. Imagen axial de TC con contraste que muestra neumatosis de las venas mesentéricas (flecha) y adelgazamiento e hiporrealce parietal de asas de intestino delgado con neumatosis intestinal (*).

Tabla 2. Características en TC de la NOMI

| | | |
|------------------|---|---|
| VASOS SANGUÍNEOS | Calibre reducido del tronco celiaco, AMS, AMI Alternancia de estrechamiento y dilatación de ramas intestinales | |
| PARED INTESTINAL | Isquemia: Paredes adelgazadas e hipodensas Íleo paralítico Área de afectación amplia y discontinua |  |
| | Reperusión: Paredes engrosadas (patrón «en halo») |  |
| GAS | Pneumatosis intestinal y postomesenterica: isquemia avanzada |  |
| MESENTERIO | Pneumoperitoneo: infarto transmural y perforación Trabeculación de la grasa y ascitis: infarto transmural | |

DIAGNÓSTICO:

PRINCIPALES HALLAZGOS EN PRUEBAS DE IMAGEN:

➤ OCCLUSIÓN VENOSA

La IMA resultante de una oclusión venosa suele estar presente en personas **más jóvenes**. El bloqueo del flujo venoso, a menudo secundario a trombosis, induce edema de la pared intestinal y distensión luminal, lo que conduce a una reducción del flujo arterial y posterior isquemia intestinal.

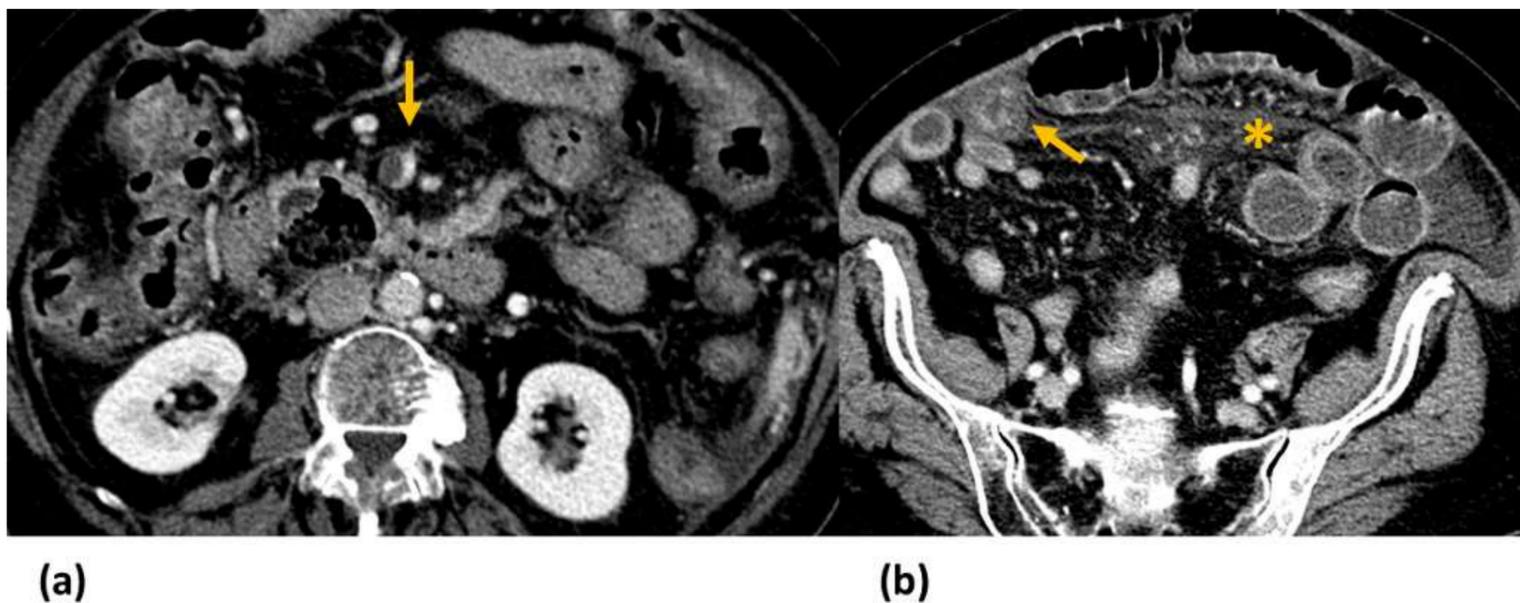


Figura 11. Mujer de 90 años con dolor abdominal. (a) Imagen axial de TC con contraste que muestra una trombosis parcial de la vena mesentérica superior (flecha). (b) Imagen axial de TC con contraste que muestra un engrosamiento mural de la pared de un asa del íleon asociado con hiperrealce de la mucosa y edema submucoso (flecha), así como edema mesentérico (*)

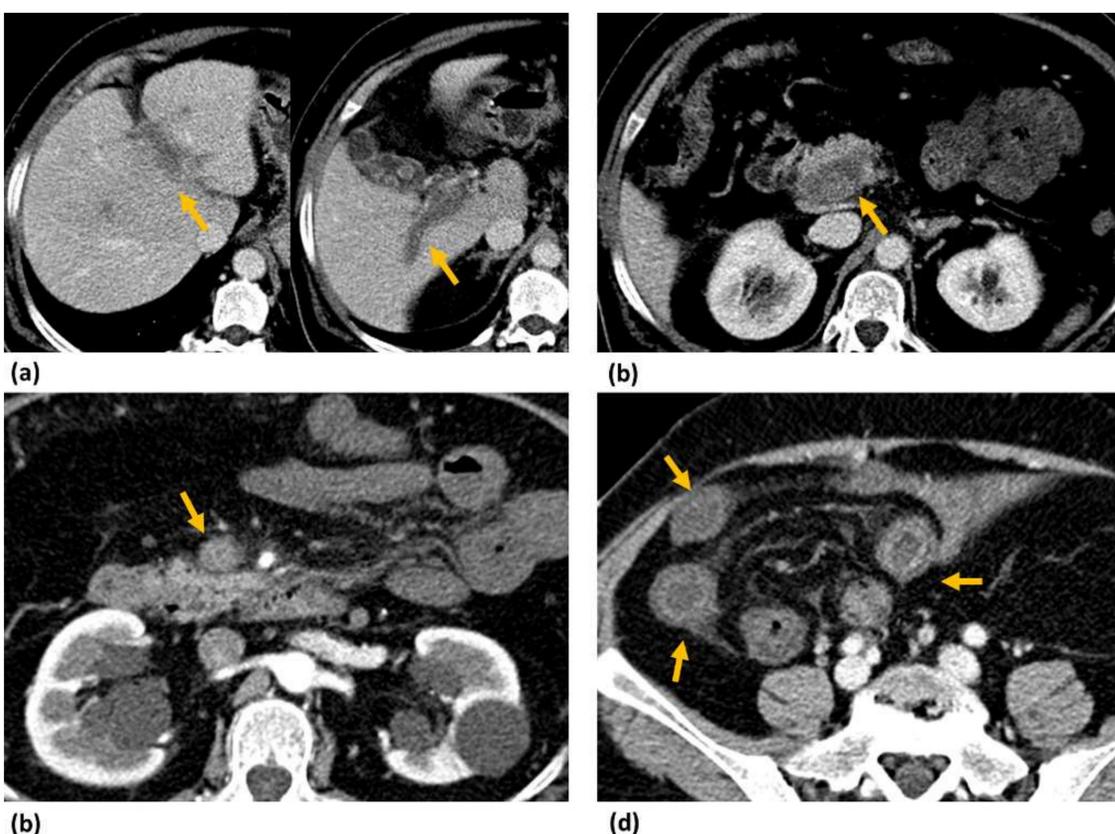


Figura 12. Mujer de 69 años. Las imágenes axiales de TC con contraste muestran trombosis de la vena porta (flechas en a y b), trombosis de la VMS (flecha en c) y engrosamiento mural concéntrico de las asas intestinales (flechas en d)

DIAGNÓSTICO:

PRINCIPALES HALLAZGOS EN PRUEBAS DE IMAGEN:

➤ OCCLUSIÓN VENOSA

Los indicadores de **isquemia irreversible** incluyen hipocaptación de las paredes, neumatosis intestinal, neumatosis portomesentérica y neumoperitoneo. El engrosamiento de la pared intestinal, la estriación de la grasa mesentérica y la ascitis son hallazgos frecuentes, pero no necesariamente se correlacionan con la gravedad de la isquemia.



Figura 13. Mujer de 38 años. Imagen de TC coronal con contraste que muestra trombosis de la vena mesentérica superior (flecha). Se observa engrosamiento mural concéntrico de un asa del íleon distal asociado con hiperrealce de la mucosa y edema submucoso (puntas de flecha).

DIAGNÓSTICO:

PRINCIPALES HALLAZGOS EN PRUEBAS DE IMAGEN:

➤ OCCLUSIÓN VENOSA

| Tabla 3. Características en TC de la AMI CT venosa oclusiva | |
|---|---|
| VASOS SANGUÍNEOS | Defectos de repleción venosos e ingurgitación de venas mesentéricas |
| PARED INTESTINAL | Paredes engrosadas e hiperdensas (patrón «en halo») Infarto transmural: Paredes adelgazadas e hipodensas |
| GAS | Pneumatosis intestinal y postomesenteric venous gas: isquemia avanzada Pneumoperitoneo: infarto transmural y perforación |
| MESENTERIO | Trabeculación de la grasa y ascitis |

➤ OBSTRUCCIÓN DE CIRCUITO CERRADO

Se debe considerar IMA secundaria a oclusión intestinal por estrangulación si se observa una **reducción del realce de la pared intestinal** y **edema mesentérico difuso** en una obstrucción de asa cerrada.

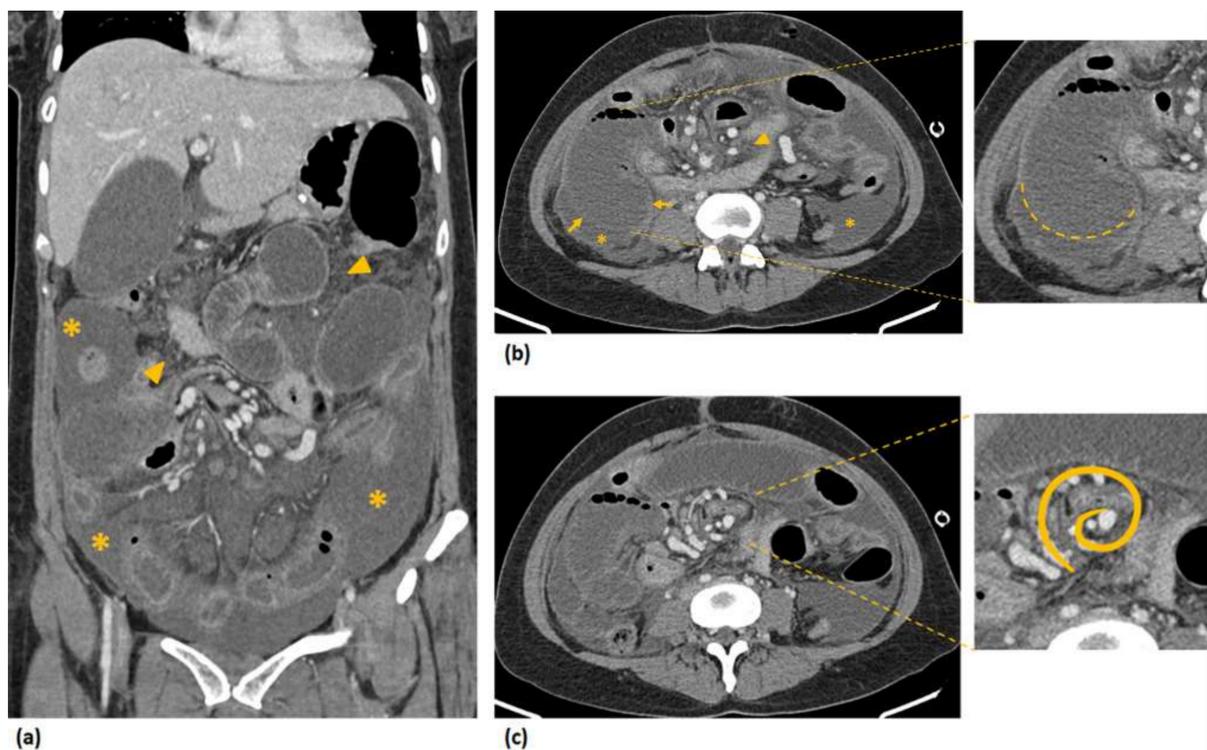


Figura 14. Mujer de 52 años. Las imágenes de TC coronal (a) y axial (b, c) con contraste muestran edema mesentérico difuso (**puntas de flecha**) y ascitis (*) con realce peritoneal (peritonitis). Dilatación e hiporrealce parietal de un asa de intestino delgado (**flechas y líneas discontinuas en b**) en una hernia interna (obstrucción intestinal de asa cerrada). (c) Aspecto arremolinado de los vasos mesentéricos (“signo de remolino”)

Conclusiones

La IMA tiene una alta tasa de mortalidad debido a la ausencia de síntomas y datos de laboratorio específicos. Por tanto, el diagnóstico radiológico y el tratamiento precoz previo a la necrosis irreversible son clave para reducir esta mortalidad.

Referencias

- 1. Fitzpatrick LA, Rivers-Bowerman MD, Thipphavong S, Clarke SE, Rowe JA, Costa AF. Pearls, Pitfalls, and Conditions that Mimic Mesenteric Ischemia at CT. *Radiographics*. 2020 Mar-Apr;40(2):545-561. doi: 10.1148/rg.2020190122. PMID: 32125953.
- 2. Yu H, Kirkpatrick IDC. An Update on Acute Mesenteric Ischemia. *Can Assoc Radiol J*. 2023 Feb;74(1):160-171. doi: 10.1177/08465371221094280. Epub 2022 May 11. PMID: 35544414.
- 3. Ghodasara N, Liddell R, Fishman EK, Johnson PT. High-Value Multidetector CT Angiography of the Superior Mesenteric Artery: What Emergency Medicine Physicians and Interventional Radiologists Need to Know. *Radiographics*. 2019 Mar-Apr;39(2):559-577. doi: 10.1148/rg.2019180131. PMID: 30844348.
- 4. Kanasaki S, Furukawa A, Fumoto K, Hamanaka Y, Ota S, Hirose T, Inoue A, Shirakawa T, Hung Nguyen LD, Tulyeubai S. Acute Mesenteric Ischemia: Multidetector CT Findings and Endovascular Management. *Radiographics*. 2018 May-Jun;38(3):945-961. doi: 10.1148/rg.2018170163. PMID: 29757725.
- 5. Lehtimäki TT, Kärkkäinen JM, Saari P, Manninen H, Paajanen H, Vanninen R. Detecting acute mesenteric ischemia in CT of the acute abdomen is dependent on clinical suspicion: Review of 95 consecutive patients. *Eur J Radiol*. 2015 Dec;84(12):2444-53. doi: 10.1016/j.ejrad.2015.09.006. Epub 2015 Sep 11. PMID: 26413771.

Referencias

- 6. Menke J. Diagnostic accuracy of multidetector CT in acute mesenteric ischemia: systematic review and metaanalysis. *Radiology*. 2010 Jul;256(1):93-101. doi: 10.1148/radiol.10091938. PMID: 20574087.
- 7. DiPoce J, Jimenez G, Weintraub J. Historical perspective: eponyms of vascular radiology. *Radiographics*. 2014 Jul-Aug;34(4):1120-40. doi: 10.1148/rg.344130125. PMID: 25019445.
- 8. Mastoraki A, Mastoraki S, Tziava E, Touloumi S, Krinos N, Danias N, Lazaris A, Arkadopoulos N. Mesenteric ischemia: Pathogenesis and challenging diagnostic and therapeutic modalities. *World J Gastrointest Pathophysiol*. 2016 Feb 15;7(1):125-30. doi: 10.4291/wjgp.v7.i1.125. PMID: 26909235; PMCID: PMC4753178.
- 9. Costa AF, Chidambaram V, Lee JJ, Asquith J, Skaff ER, Thipphavong S. Multidetector computed tomography of mesenteric ischaemia. *Insights Imaging*. 2014 Dec;5(6):657-66. doi: 10.1007/s13244-014-0361-1. Epub 2014 Oct 31. PMID: 25359530; PMCID: PMC4263800.
- 10. Pinto A, Lanzetta MM, Addeo G, Bonini MC, Grazzini G, Miele V. Errors in MDCT diagnosis of acute mesenteric ischemia. *Abdom Radiol (NY)*. 2022 May;47(5):1699-1713. doi: 10.1007/s00261-020-02732-y. Epub 2020 Sep 11. PMID: 32918107.