

# Burbujas aéreas extraluminales: dime por dónde andas y te diré de quién eres

E Diez Lasheras\*, R González Serrano, A Valero Macià, D Quintana Blanco, I Aloa Hermoso de Mendoza, L Altuna Mongelos

Hospital Universitario Araba, Vitoria-Gasteiz

\*elena.diezlasheras@osakidetza.eus

# Objetivo docente:

Las perforaciones gastrointestinales son una causa común de neumoperitoneo en las pruebas de imagen. Pueden deberse a diferentes causas pero la mayoría de ellas constituyen emergencias que requieren un rápido diagnóstico y tratamiento, muchas veces quirúrgico.

Aunque la radiología simple es la primera prueba que suele realizarse ante la sospecha de un abdomen agudo, la tomografía computarizada (TC) es la técnica de elección para detectar pequeñas cantidades de aire libre y para identificar el lugar y la causa de la perforación.

Mediante un breve repaso anatómico y basándonos en casos clínicos, queremos recalcar en esta presentación cómo la cantidad y la localización del aire libre extraluminal, junto con otros datos, puede orientarnos a la hora de encontrar el punto de perforación y, de esta manera, aportar información fundamental a la hora de la planificación quirúrgica.

# Revisión del tema:

El término neumoperitoneo hace referencia a la presencia de gas dentro de la cavidad peritoneal y hablamos de retroneumoperitoneo cuando existen burbujas aéreas extraluminales en el espacio retroperitoneal. Ambas entidades pueden ser secundarias a múltiples etiologías: iatrogénicas, espontáneas, traumáticas y misceláneas.

Las causas más frecuentes son las iatrogénicas y dentro de éstas, la cirugía abdominal. El gas de la cirugía se suele reabsorber en la 1ª semana tras la intervención, aunque en ocasiones puede visualizarse por TC hasta 2 semanas post-cirugía.

Otras causas de neumoperitoneo iatrogénico son los procedimientos endoscópicos, ginecológicos...

Entre las causas espontáneas, la más frecuente es la perforación de víscera hueca, siendo la úlcera péptica la causante de hasta el 70% de los casos. Otras causas de perforación espontánea son infarto intestinal, obstrucción, megacolon tóxico, neoplasias ulceradas o procesos inflamatorios.

Los traumatismos tanto abiertos como cerrados pueden dar lugar a una perforación de víscera hueca, así como los cuerpos extraños.

Aunque la mayoría de los neumoperitoneos son secundarios a procesos abdominales agudos, también existen los neumoperitoneos asintomáticos, que, por lo general, no requieren tratamiento. Aquí incluiríamos, por ejemplo, los neumoperitoneo secundarios a ventilación mecánica y barotrauma pulmonar, neumotórax, lavado peritoneal, el aire con entrada vía tracto genital femenino y la neumatosis cistoide intestinal (proceso benigno de acumulación de gas intramural en el tracto gastrointestinal).



También conviene recordar las estructuras que son retroperitoneales, esto es, la 2ª y 3ª porciones duodenales, el colon ascendente, el colon descendente y el tercio medio del recto. La perforación de estas estructuras condicionará que se visualice gas en el compartimento retroperitoneal (retroneumoperitoneo).

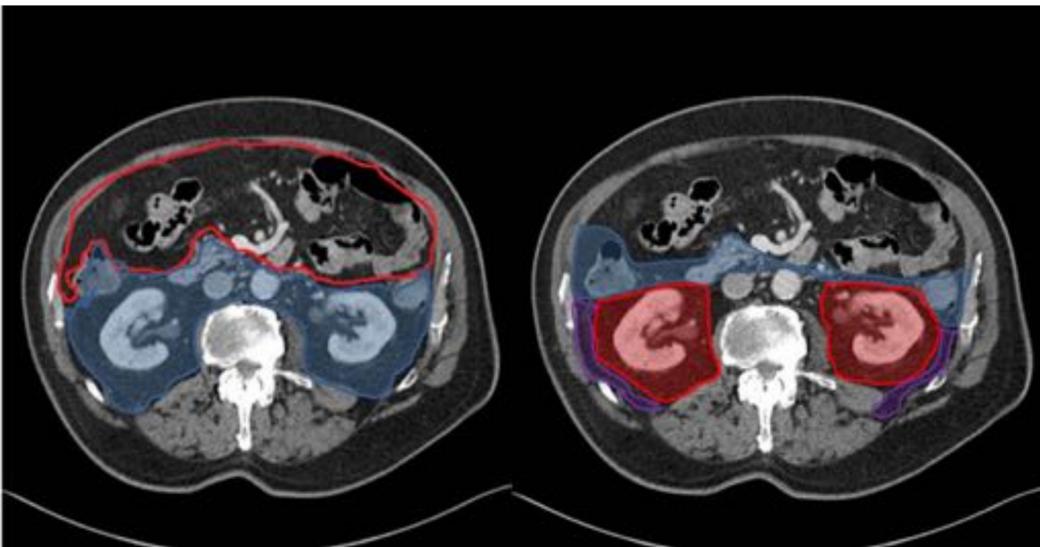


Fig 2. En la imagen de la izquierda está marcado en rojo el peritoneo parietal y en azul el espacio retroperitoneal. En la imagen de la derecha se marcan en diferentes colores los compartimentos retroperitoneales laterales: en azul el espacio pararenal anterior, en rojo el espacio perirrenal y en morado el espacio pararenal posterior.

## 2) TÉCNICA

Si se sospecha una perforación esofágica, habrá que hacer una TC torácica incluyendo la parte superior del abdomen. Para el resto del tubo digestivo, se hará una TC abdominopélvica desde las bases pulmonares hasta la sínfisis del pubis.

En todos los casos habrá que hacer una fase portal y, en función de la sospecha clínica, se valorará realizar otras fases. Por ejemplo, en traumatismos abdominales cerrados, habrá que incluir fases sin contraste y fases arterial y tardía para descartar sangrado activo concomitante y ante la sospecha de isquemia intestinal, también habrá que incluir una fase arterial para valorar la presencia de trombosis o embolismos vasculares.

El grosor de corte de 1.5-2 mm permite realizar reconstrucciones multiplanares de calidad, que resultan de inestimable ayuda para una mejor localización del punto de perforación.

Las imágenes deben ser revisadas con diferentes ajustes de ventana, ya que el aire extraluminal y los cuerpos extraños se suelen ver mejor con las ventanas de pulmón y hueso respectivamente.

La administración de contraste oral resulta controvertida. Por un lado la fuga de contraste extraluminal es patognomónica de perforación y puede facilitar la detección del punto exacto de la misma, pero aunque es un signo muy específico, es muy poco sensible. Por otra parte, la administración de contraste oral puede retrasar considerablemente la realización de la TC, hecho que sería perjudicial para el paciente inestable o en malas condiciones, y en muchos casos no es bien tolerada. Además, puede hacer que pasen desapercibidos cuerpos extraños radiodensos.

### 3) HALLAZGOS GENERALES EN TC

En la mayoría de los casos de perforación del tracto gastrointestinal, la clínica es muy inespecífica. De ahí la importancia de conocer los hallazgos característicos en la TC.

Aunque veremos los signos típicos de perforación en cada porción del tracto gastrointestinal, aquí señalamos los signos comunes, independientemente del lugar de la misma.

#### Signos directos:

**-discontinuidad de la pared gastrointestinal:** es un signo patognomónico de perforación pero se visualiza en menos del 50% de los casos.

**-gas extraluminal:** también es patognomónico de perforación en ausencia de intervención previa o traumatismo penetrante. La concentración de burbujas libres próximas a la pared intestinal puede ayudar a determinar el sitio exacto de perforación, sobre todo cuando la cantidad de aire es pequeña, porque las burbujas tienden a estar en vecindad a la zona de pared de la que proceden.

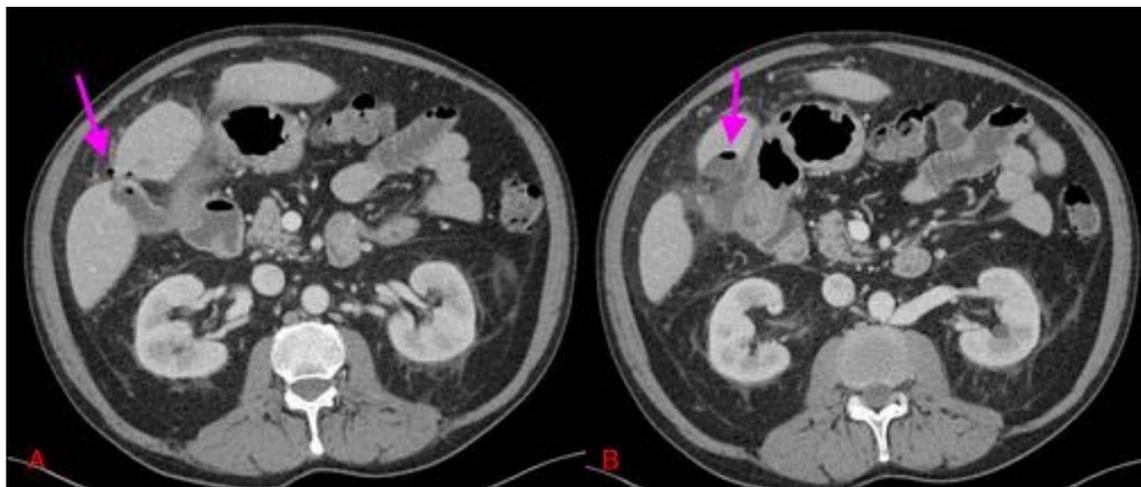


Fig 3. Perforación de vesícula biliar en paciente con CPRE previa.

Hombre de 71 años con antecedentes de colecistopatía crónica, coledocolitiasis y colelitiasis. Acude a Urgencias por dolor abdominal. En la TC se visualiza aire en la vesícula biliar por el antecedente de CPRE y una burbuja de aire libre junto al fundus vesicular (flecha en A), que indica perforación de la misma. Las burbujas libres, si están localizadas, muchas veces nos indican el punto de perforación.

Además se visualizaba una colección con una burbuja aérea en el segmento hepático IV (flecha en B).

-**contraste oral extraluminal**: de particular interés en caso de cirugía reciente o traumatismo penetrante, en los que puede haber aire libre abdominal sin que exista perforación de víscera hueca.

### Signos indirectos:

- engrosamiento segmentario de la pared
- anormalidad en el realce de la pared
- estriación grasa localizada
- líquido libre localizado
- absceso o masa inflamatoria adyacente al intestino

Es importante distinguir entre perforaciones libres y contenidas, ya que las primeras requieren normalmente cirugía urgente. Las perforaciones libres suelen dar lugar a neumoperitoneo o líquido libre (o restos fecales en caso de perforación colorrectal) en la cavidad abdominal, mientras que en las contenidas lo que se visualiza suele ser flemones o abscesos locales.

Los cuerpos extraños raramente producen neumoperitoneo libre, siendo más común que generen neumoperitoneo localizado e infiltración de la grasa adyacente a un segmento intestinal engrosado.

## 4) PERFORACIÓN ESOFÁGICA

Las causas más comunes de perforación esofágica son las iatrogénicas (teniendo más riesgo los endoscopios rígidos), seguidas de perforación espontánea, ingestión de cuerpo extraño, traumatismo, tumor o, menos frecuentemente, ingestión de cáusticos o úlceras infecciosas.

Las **perforaciones iatrogénicas** por endoscopia son poco frecuentes (en torno a 1/3000) y suelen afectar al esófago cervical o a la hipofaringe. Perforaciones más distales pueden ocurrir, generalmente asociadas a procedimientos intervencionistas, estenosis o divertículos.

La **perforación espontánea esofágica o síndrome de Boerhaave**, está causada por relajación incompleta cricofaríngea en individuos con vómitos severos, lo que resulta en un aumento brusco de presión intraluminal. La perforación ocurre generalmente en la pared posterior izquierda del esófago distal, junto a la unión gastroesofágica, por ser una zona no protegida por estructuras mediastínicas adyacentes. Suele acompañarse de neumomediastino y derrame pleural izquierdo.

Los **cuerpos extraños** que provocan perforación esofágica con más frecuencia son los bolos de comida (por impactación, isquemia de pared y necrosis) y las espinas de pescado y los huesos de pollo (por perforación directa de la pared).

## Hallazgos en TC:

Los hallazgos de TC en la perforación esofágica son:

Engrosamiento de la pared esofágica, gas mural, defecto en la pared, estriación de la grasa cervical o mediastínica, gas o líquido libre (o contraste) en el mediastino, enfisema subcutáneo y derrame pleural.

Además de las burbujas aéreas extraluminales en el mediastino, en las perforaciones esofágicas distales el gas puede difundir al abdomen y simular una perforación gástrica.

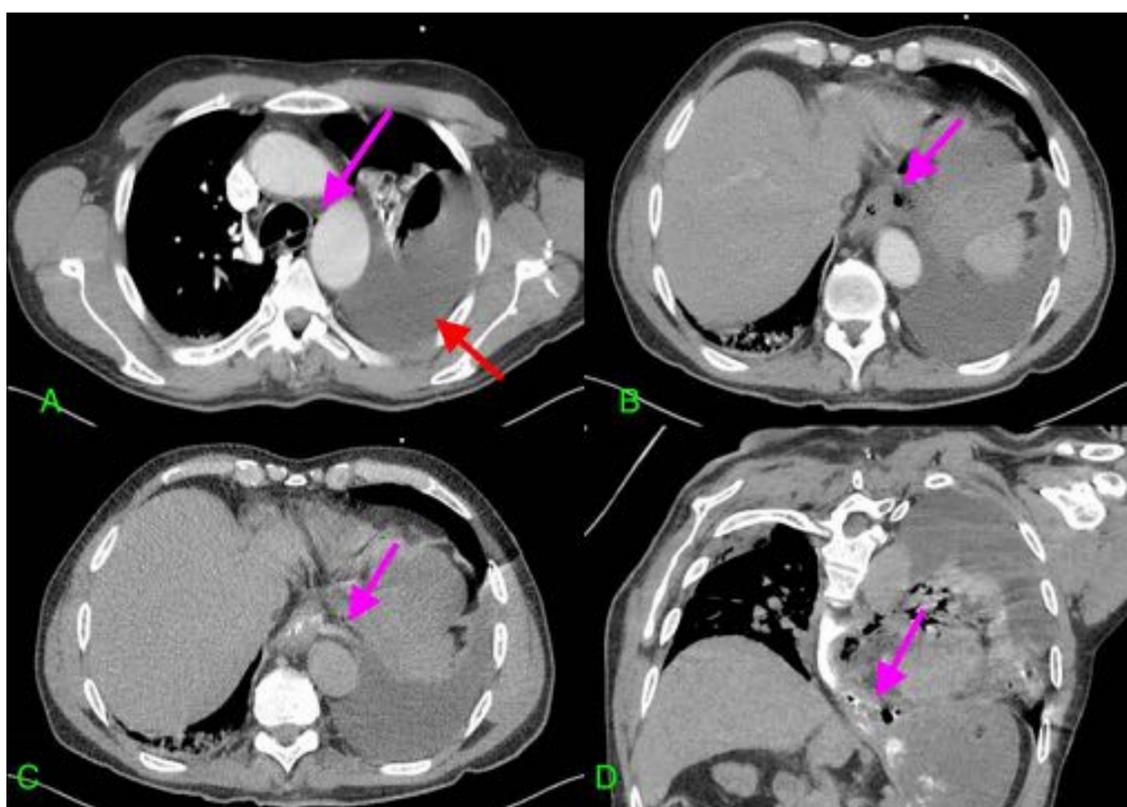


Fig 4. Síndrome de Boerhaave.

Hombre de 68 años con dolor torácico pleurítico izquierdo tras vómito. En la TC se visualizan burbujas aéreas mediastínicas, periesofágicas (flechas rosas en A y B) , e hidroneumotórax izquierdo con predominio del componente líquido (flecha roja en A). Tras administración de contraste oral se objetiva una perforación en la pared posterolateral izquierda del esófago distal (flechas en C y D).

## 5) PERFORACIÓN GASTRODUODENAL

Las perforaciones gastroduodenales suelen presentarse clínicamente como dolor abdominal agudo con defensa y signos de peritonismo (por peritonitis química por efecto del ácido y el contenido biliar y pancreático).

La causa más común de perforación gastroduodenal es la úlcera péptica, seguida por lesiones malignas ulceradas, iatrogenia y lesiones traumáticas.

Las **perforaciones por úlcera péptica** normalmente se localizan en el antro gástrico o en el bulbo duodenal.

Las **perforaciones secundarias a traumatismos** se suelen producir en la 2ª y 3ª porciones duodenales por su fijación, por la formación de ángulos agudos de flexura y por la compresión contra la columna.

Habrà que sospechar lesión gástrica traumática siempre que haya lesiones esplénicas, en el hemidiafragma izquierdo o en el lóbulo hepático izquierdo. Como el estómago normalmente se colapsa tras una rotura traumática, identificar el defecto parietal en la TC será un hallazgo clave.

Las **perforaciones iatrogénicas** tras CPRE o gastroscopias son poco frecuentes. La presencia aislada de aire retroperitoneal por insuflación, no requiere tratamiento si es asintomático.

Menos de un 1% del total de **cuerpos extraños** ingeridos dan lugar a una perforación. La mayoría se eliminan con las heces y no provocan patología gastrointestinal.

Las espinas de pescado son los cuerpos extraños que con más frecuencia provocan perforación, normalmente contenidas por el omento y la inflamación, por lo que en muchas ocasiones no se visualizan burbujas aéreas extraluminales.

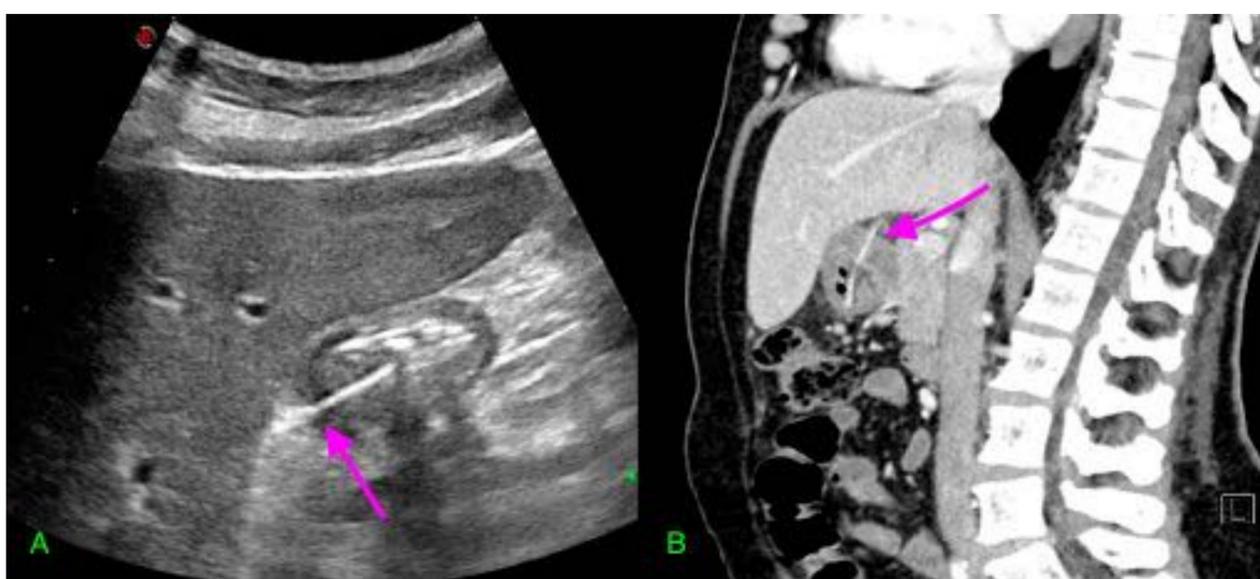


Fig 5. Perforación de antro gástrico por hueso de pollo.

Mujer de 48 años que acude a Urgencias por dolor en hipocondrio derecho. Se realiza ecografía por sospecha de colecistitis, visualizándose un cuerpo extraño que atraviesa la pared del antro gástrico (flecha en A). Se completa el estudio mediante TC, que confirma el diagnóstico de perforación por cuerpo extraño (flecha en B). Como sucede en muchas ocasiones con los cuerpos extraños, no se visualiza aire libre extraluminal.

## Hallazgos en TC

El aire libre extraluminal en el **espacio supramesocólico** es el hallazgo en TC más consistente y común. Suele ser **abundante**, aunque puede estar ausente al inicio de los síntomas, y tiende a acumularse entre el hígado y el estómago, siendo un hallazgo específico la visualización de burbujas aéreas en contacto con la pared del estómago o del duodeno.

Son signos típicos de perforación del tracto gastrointestinal proximal (aunque no patognomónicos) el “**signo del aire libre periportal**” y el “**signo del ligamento falciforme**” (aire libre que cruza la línea media y acentúa el ligamento falciforme).

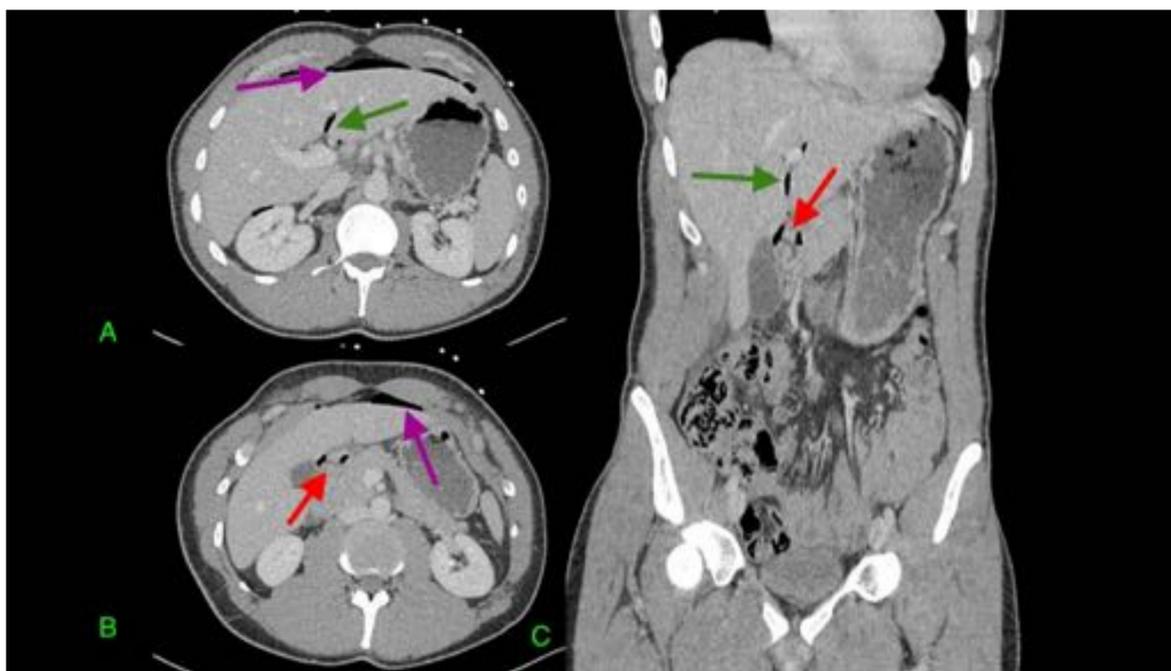


Fig 6. Perforación de antro gástrico.

Mujer de 32 años con dolor súbito en abdomen, difuso, de 1 hora de evolución. Antecedente de toma de AINES. Se visualiza neumoperitoneo en la Rx de tórax y se completa el estudio con TC. En la TC se visualiza una solución de continuidad en el antro gástrico (flechas rojas en B y C), con burbujas aéreas en vecindad y en el compartimento supramesocólico (las flechas moradas señalan las burbujas entre el hígado y la pared abdominal anterior y las verdes aire introduciéndose por el ligamento redondo y a nivel periportal).



Fig 7. Perforación pilórica.

Hombre de 55 años con dolor abdominal intenso de 2 horas de evolución, inicialmente en hipocondrio derecho y posteriormente irradiado a lumbar. Mal control del dolor con mórnicos. En la TC se visualiza una discontinuidad en la pared pilórica (flecha en C), con escasa cantidad de líquido libre perigástrico y perihepático y escasa burbujas de aire libre periportales (flechas en A) y en el ligamento redondo (flecha en B)



Fig 8. Perforación gástrica en paciente oncológico.

Hombre de 57 años con antecedentes de adenocarcinoma de la unión esofago-gástrica estadio IV en tratamiento quimioterápico. Dolor abdominal y torácico intenso. Se visualiza neumoperitoneo en la Rx de tórax. En la TC se objetiva una gran cantidad de aire libre peritoneal en el compartimento supramesocólico con “signo del ligamento falciforme” (flechas rosas en A y B) y se visualiza una discontinuidad de la pared del estómago de más de 1 cm (flecha roja en A). En pelvis se evidenciaba además moderada cantidad de líquido libre

Si el **gas** se localiza **en el saco menor**, orientará a perforación de la pared posterior del estómago o del duodeno.

Si se visualiza **aire en el retroperitoneo**, normalmente en el espacio pararenal anterior derecho, habrá que pensar en una perforación duodenal (distal al segmento bulbar).

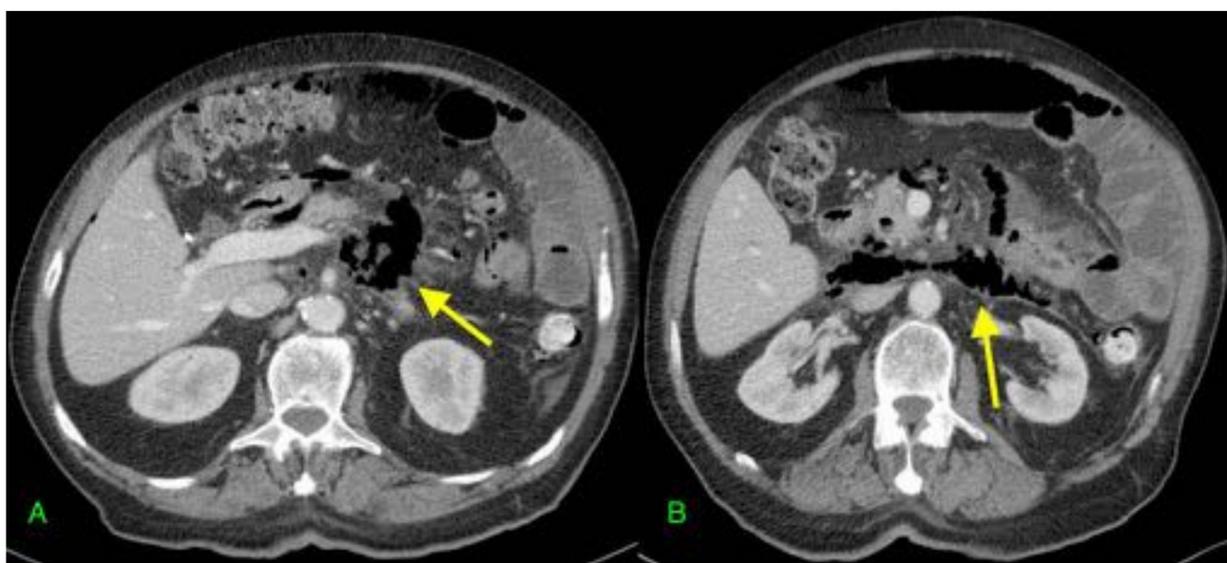


Fig 9. Retroneumoperitoneo post-CPRE.

Hombre de 94 años al que unos días antes se le había realizado CPRE por colangitis con barro biliar. En la TC se visualiza retroneumoperitoneo (flechas) en ambos espacios pararenales anteriores y en la raíz mesentérica, por probable perforación duodenal como complicación de la CPRE.

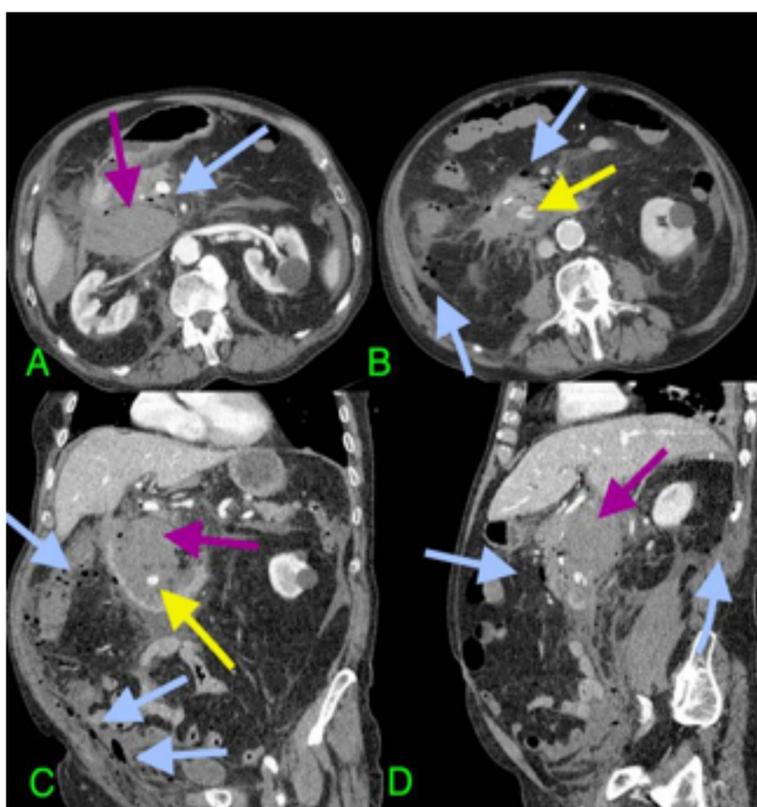


Fig 10. Perforación duodenal/peripapilar tras CPRE con punto de sangrado activo.

Hombre de 81 años ingresado por colangitis secundaria a coledocolitiasis. En CPRE se realiza esfinterotomía de corte y colocación de prótesis pancreática por imposibilidad de extraer la litiasis. Tras el procedimiento el paciente comienza con dolor abdominal y vómitos. En la TC se visualizan burbujas aéreas extraluminales fundamentalmente a nivel retroperitoneal, rodeando la cabeza pancreática y el proceso uncinado, periduodenales, y en los compartimentos pararenal anterior y posterior derechos (flechas azules). Además se visualiza un hematoma retroperitoneal de 9 cm (flechas moradas) y en el interior del mismo una imagen de alta densidad que aumenta de tamaño en la fase tardía, en relación con un punto de sangrado activo (flechas amarillas).

Además se visualizaban escasas burbujas de neumoperitoneo junto a la pared abdominal anterior (no incluido) y escasa cantidad de hemoperitoneo.

Otros hallazgos en TC que orientarán a perforación gastroduodenal, también sensibles pero menos específicos, son líquido libre perigástrico o periduodenal y estriación de la grasa adyacente.

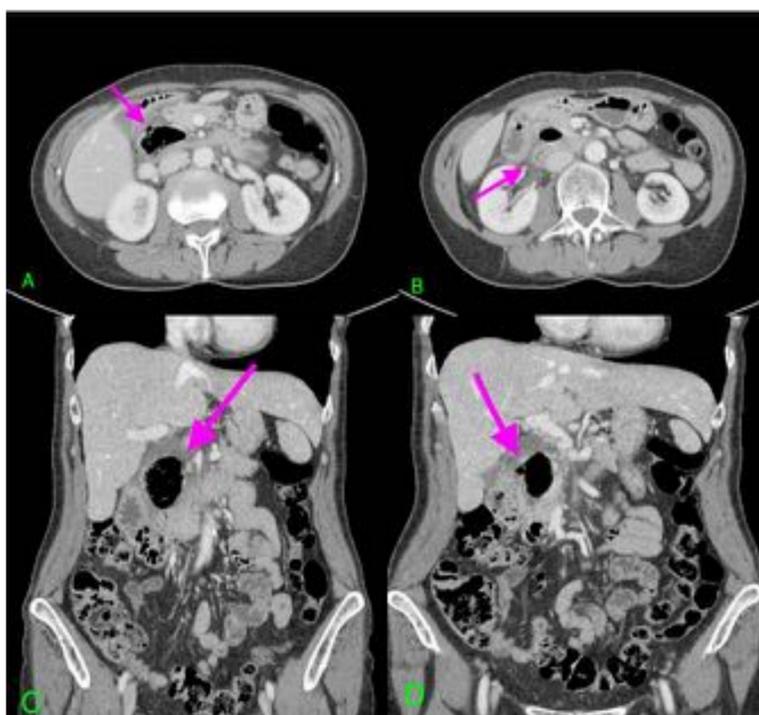


Fig 11. Mujer de 66 años con dolor abdominal en flanco y fosa ilíaca derechas y en mesogastrio. Estaba en tratamiento con AINES por lumbalgia.

En TC se visualizó un divertículo duodenal (flecha en C) con pequeña cantidad de líquido libre adyacente (flecha en B) y escasas burbujas de aire libre en vecindad (flechas en A y en D). Se interpretó como una diverticulitis duodenal perforada. Se hizo tratamiento conservador

En el caso de que la perforación se deba a **ulcus péptico**, en ocasiones se podrá visualizar ulceración de la pared gastroduodenal con preservación de la estratificación de la pared gástrica. Harían pensar en úlcera maligna la captación intensa de la úlcera, un marcado engrosamiento de la pared periúlcera, la pérdida de la estratificación normal de la pared, la invasión de órganos adyacentes o de la grasa perigástrica y la presencia de adenopatías en vecindad.

Las úlceras en la pared anterior gástrica suelen dar lugar a perforaciones directas al espacio peritoneal, con abundante aire libre. Las de la pared posterior y las de duodeno se presentan más frecuentemente como perforaciones contenidas.

## 6) PERFORACIÓN DE INTESTINO DELGADO

La perforación de yeyuno e íleon es mucho menos común, siendo la causa traumática la más frecuente, seguida de las obstrucciones en asa cerrada y los tumores en países desarrollados y de las infecciones en los países en desarrollo. Otras causas menos frecuentes son la enfermedad de Crohn, la isquemia, la iatrogenia, los cuerpos extraños y las diverticulitis de intestino delgado.

### Hallazgos en TC

La **cantidad de aire** libre extraluminal en las perforaciones de intestino delgado suele ser **mucho menor** que en las perforaciones gastroduodenales, por lo que es fácil que pasen desapercibidas. Las burbujas aéreas pueden aparecer en las superficies anteriores peritoneales del hígado y el abdomen medio o entre las hojas peritoneales mesentéricas.

Hay que prestar especial atención a las colecciones de gas y líquido libre extraluminal entre las asas porque se pueden confundir fácilmente con contenido intraluminal.

Como decíamos, los **traumatismos** son la causa más frecuente de perforación yeyunal e ileal. El intestino delgado es el 3º sitio más frecuente de lesión en los traumatismo abdominales cerrados, por detrás del hígado y el bazo.

Dado que las lesiones traumáticas abdominales raramente se presentan aisladas, siempre que se objetive lesión en un órgano, habrá que poner especial cuidado en la búsqueda de lesiones coexistentes.

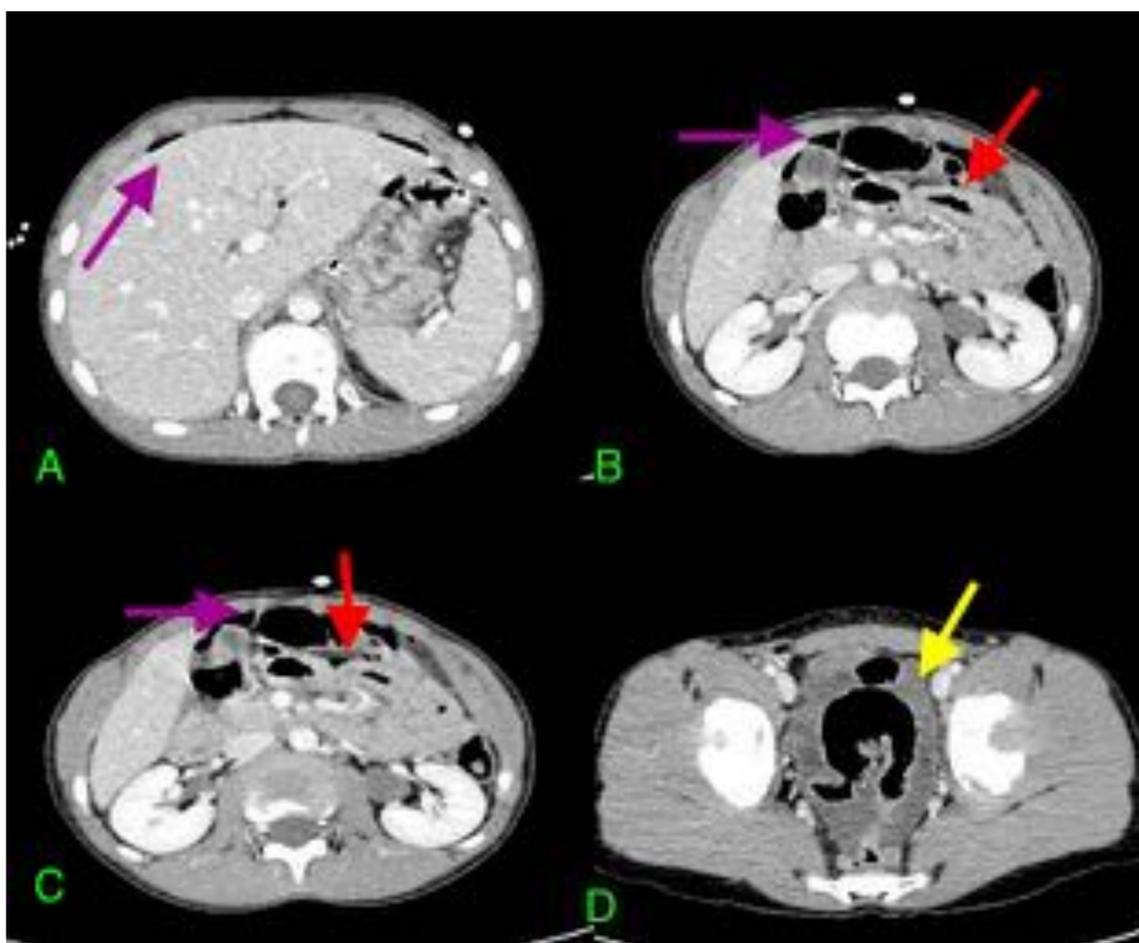


Fig 12. Niño de 10 años. Dolor abdominal tras traumatismo abdominal directo (patada). Se visualiza líquido libre en la ecografía. Se completa estudio con TC, objetivando neumoperitoneo en hemiabdomen superior/compartimento supramesocólico (flechas moradas), así como engrosamiento e hipercaptación de las asas de yeyuno proximal con múltiples burbujas aéreas libres alrededor (flechas rojas). Se confirmó además la presencia de líquido libre en pelvis (flecha amarilla). La sospecha, por tanto, fue de perforación traumática de yeyuno proximal. En la intervención quirúrgica se confirmó desgarro y perforación de un asa de yeyuno a 20 cm del Treitz. Se resecaron 10 cm de yeyuno.

Una **perforación por isquemia** puede ser secundaria a una obstrucción intestinal estrangulada, a un evento vascular primario (oclusiones arteriales, obstrucción al flujo venoso, vasculitis) o a una marcada y prolongada hipotensión.

En este escenario, además de las burbujas aéreas extraluminales se podrán visualizar en TC otros hallazgos como anomalías en la perfusión de la pared, normalmente con disminución o ausencia de realce de la misma, edema mesentérico localizado, trombos o émbolos en los vasos mesentéricos y, en caso de infarto transmural, neumatosis intestinal o gas portomesentérico.

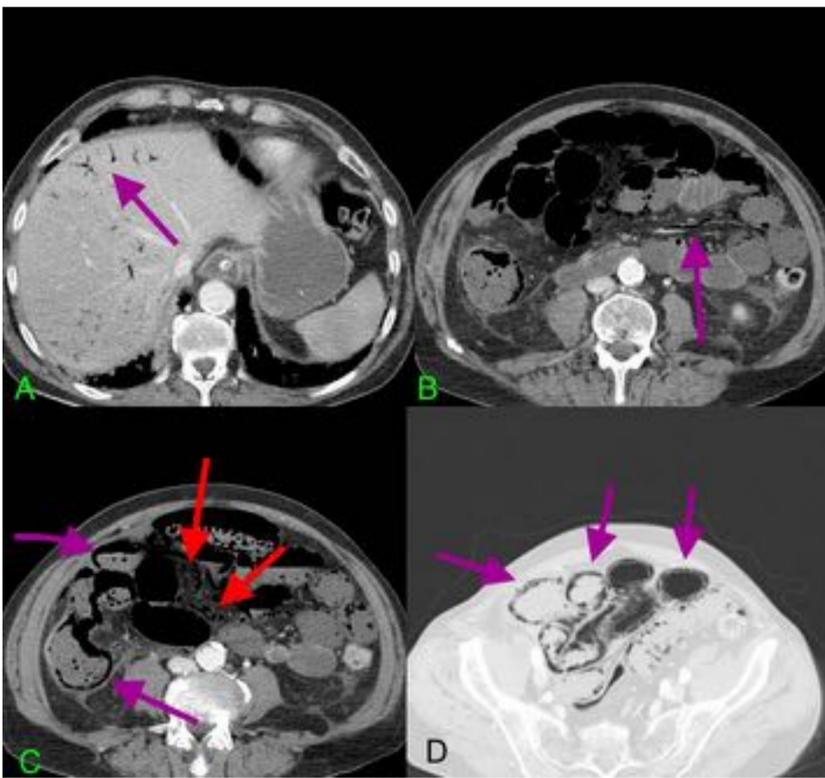


Fig 13. Isquemia intestinal.

Hombre de 75 años con antecedentes de isquemia crónica de miembros inferiores, que presenta dolor y distensión abdominal. Se solicita TC por sospecha de oclusión intestinal. En la TC se visualizan signos de isquemia intestinal aguda: asas de íleon, ciego y parte del colon ascendente que no realzan y con extensa neumatosis (flechas moradas en C y D), junto con algunas burbujas aéreas extraluminales (flechas rojas). Ateromatosis calcificada severa de la arteria mesentérica superior, que se mantiene permeable en su tramo proximal y más distalmente se visualiza aire en su interior (flecha en B). También se visualiza gas portal (flecha en A).

Además pequeña cantidad de líquido libre entre asas, en gotieras paracólicas y en pelvis.

Los **divertículos de intestino delgado** están presentes hasta en el 2% de la población y aunque la perforación es rara, puede ocurrir.

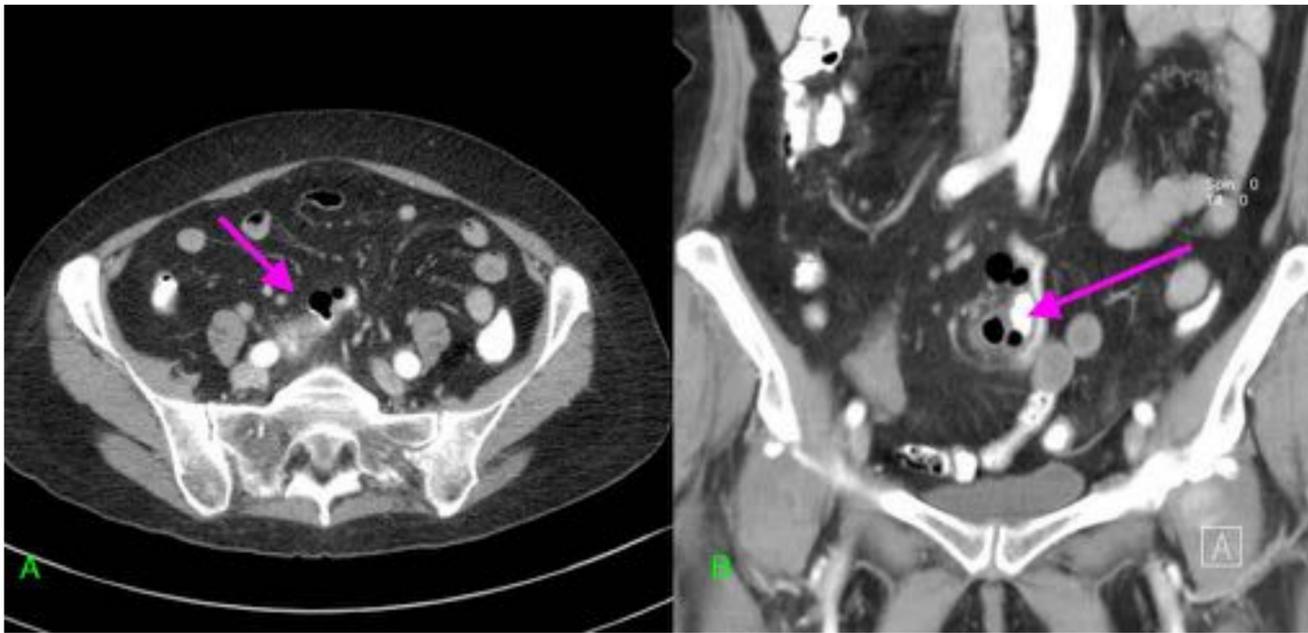


Fig 14. Diverticulitis de intestino delgado.

Mujer de 69 años. Dolor abdominal.

En TC se visualizan divertículos en asas de intestino delgado (flecha en A) con burbujas aéreas extraluminales en vecindad y contraste oral libre peritoneal (flecha en B) por perforación del divertículo.

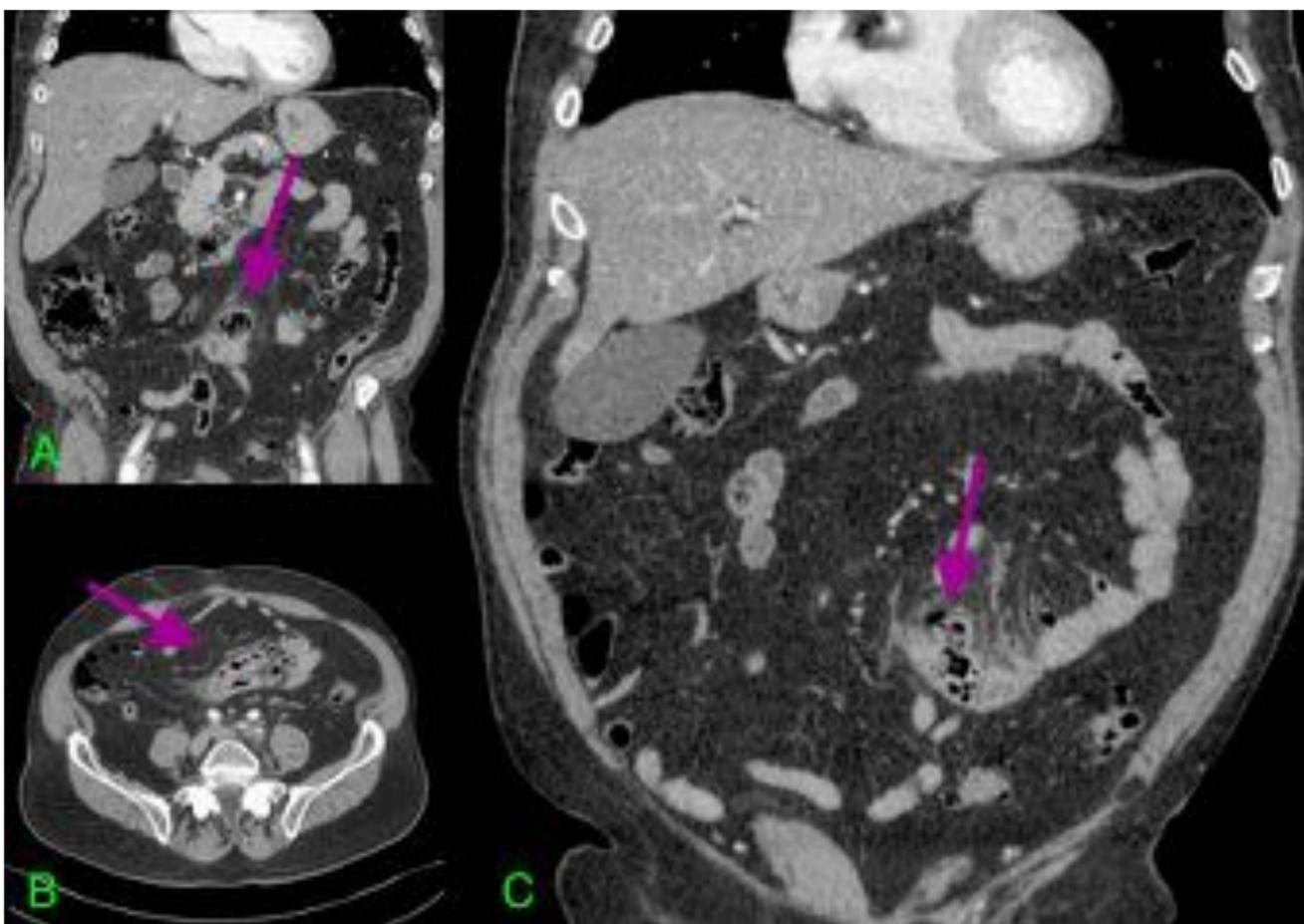


Fig 15. Diverticulitis yeyunal perforada.

Hombre de 75 años que presenta fiebre y dolor en FII de 24 horas de evolución. En la TC se objetivan varios divertículos yeyunales (flecha en A), con cambios inflamatorios en el asa yeyunal donde están situados (engrosamiento de la pared, estriación de la grasa, pequeña cantidad de líquido libre; flecha en B) y con escasas burbujas aéreas extraluminales adyacentes al divertículo perforado (flecha en C).

Los **cuerpos extraños** también son una causa infrecuente de perforación de intestino delgado, siendo más comunes en las zonas de mayor angulación, como el área ileocecal. Como ocurre a otros niveles del tracto gastrointestinal, el neumoperitoneo suele ser escaso o nulo, ya que los cuerpos extraños se impactan gradualmente y la perforación se contiene gracias al omento y a los cambios inflamatorios.

La identificación de un cuerpo extraño parcialmente extraluminal confirma el diagnóstico, siendo más fáciles de visualizar con ventana de hueso.

Las **perforaciones iatrogénicas** tras cirugía abierta o laparoscópica son poco frecuentes pero generan alta morbi-mortalidad, sobre todo si no se detectan durante la cirugía. En estas circunstancias el aire libre intraperitoneal suele ser difícil de interpretar ya que puede estar presente hasta 2 semanas tras la intervención. En estos casos, el contraste oral puede ser de gran ayuda porque su presencia en la cavidad abdominal, en ausencia de dehiscencia de anastomosis, indicará lesión intestinal iatrogénica accidental.

La persistencia o el aumento progresivo de aire libre y de líquido libre, también deberían hacernos sospechar una dehiscencia de sutura o perforación accidental.

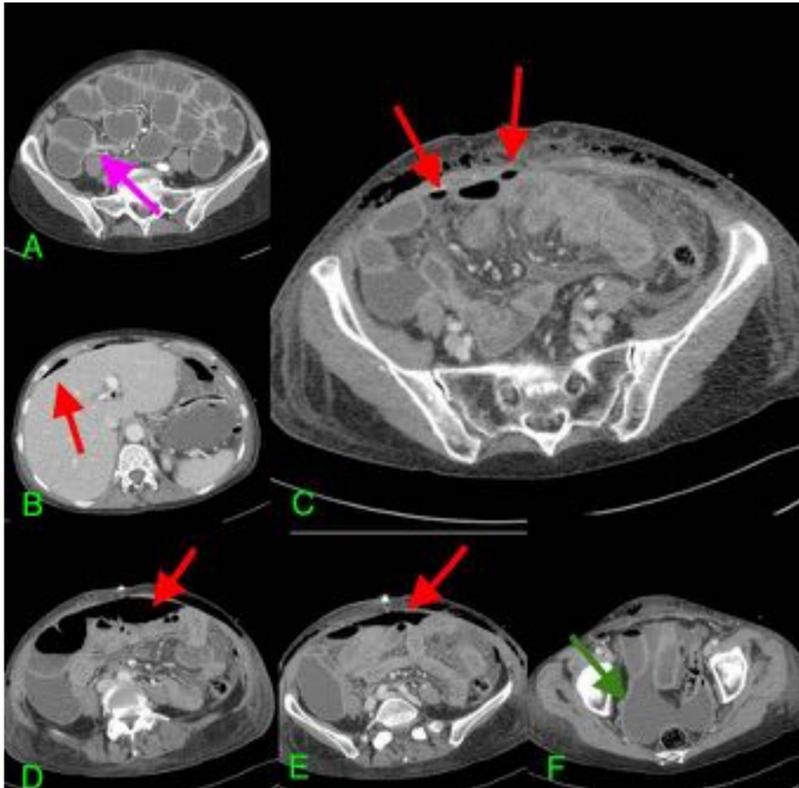


Fig 16. Perforación ileal tras intervención por obstrucción por brida.

Mujer de 70 años a la que se interviene de obstrucción intestinal por brida (la flecha rosa en A señala el punto de cambio brusco de calibre).

6 días tras la intervención comienza con abundante exudado purulento y fecaloideo por el drenaje, por lo que se le repite la TC. En la 2ª TC se visualiza neumoperitoneo (flechas rojas) en cantidad superior a la esperable por la intervención quirúrgica, con algunas burbujas junto a asas ileales (flechas en C).

Además, se objetivó una notable cantidad de líquido libre entre asas, en gotieras paracólicas y en pelvis con intenso realce de las hojas peritoneales en relación con peritonitis (flecha verde en F). Se reintervino a la paciente, encontrándose una perforación ileal.

## 7) PERFORACIÓN DEL APÉNDICE CECAL

La perforación apendicular se produce normalmente en el contexto de una **apendicitis aguda** (se perforan entre el 18-35% de los casos de apendicitis) o, más raramente, por un tumor subyacente o mucocele.

La **presencia de gas extraluminal es rara** y si aparece, es en cantidad mínima. Otros hallazgos que también sugieren perforación apendicular son defectos en la pared, absceso periapendicular y apendicolito extraluminal.

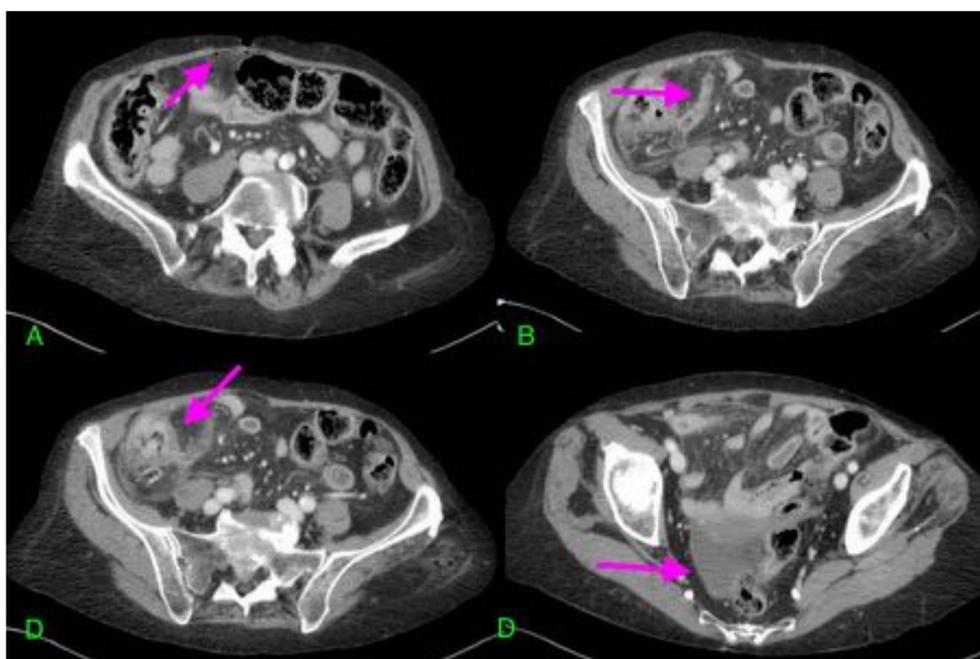


Fig 17. Apendicitis aguda perforada.

Mujer de 76 años con dolor en fosa ilíaca derecha. Diagnosticada por ecografía de apendicitis aguda con sospecha de complicación. En la TC se visualiza engrosamiento del apéndice (flecha en B) con estriación de la grasa periapendicular, cambios inflamatorios en el ciego (flecha en C) y con mínimas burbujas aéreas en vecindad, adyacentes a la pared anterior abdominal (flecha en A). En la pelvis se visualiza, además, líquido libre con realce de las hojas peritoneales en relación con peritonitis (flecha en D).

La dilatación quística del apéndice con un diámetro intraluminal de más de 13 mm asociada con presencia de calcificaciones murales sugiere mucocele o neoplasia mucinosa. La perforación secundaria a una neoplasia mucinosa apendicular daría lugar a un pseudomixoma peritoneal.

## 8) PERFORACIÓN COLORRECTAL

La perforación colorrectal es la que implica un mayor porcentaje de complicaciones debido a las bacterias que contiene, que pueden generar peritonitis bacterianas.

Las neoplasias malignas, las diverticulitis, la isquemia y los traumatismos cerrados causan más frecuentemente perforación en el colon izquierdo. En cambio, las perforaciones por enfermedad inflamatoria intestinal y por traumatismos penetrantes afectan con más frecuencia al colon derecho.

El ciego suele ser el lugar de perforación en pacientes con obstrucción mecánica colónica izquierda (normalmente neoplásica) con válvula ileocecal competente, por un incremento en la presión intraluminal. Se suele perforar cuando alcanza los 12-14 cm de diámetro, denominándose perforación diastásica.

Las perforaciones secundarias a iatrogenia y a cuerpos extraños suelen afectar al recto y al colon sigmoide.

Dependiendo del punto de perforación, el aire puede detectarse en la cavidad peritoneal o en el retroperitoneo.

## Hallazgos en TC

Los signos directos de perforación son similares a los del resto de localizaciones: gas o contraste (oral o rectal) extraluminales, discontinuidad en la pared, material fecal o cuerpos extraños protruyendo a través de la pared del colon o libres en la cavidad abdominal.

Otros signos indirectos son: engrosamiento de la pared, estriación de la grasa circundante, líquido libre, alteración del realce de la pared y abscesos adyacentes al colon.

Cuando la **perforación es secundaria a diverticulitis o a neoplasia colorrectal** (sin obstrucción), la cantidad de aire extraluminal suele ser **pequeña**, en forma de burbujas **en proximidad al colon afectado**.

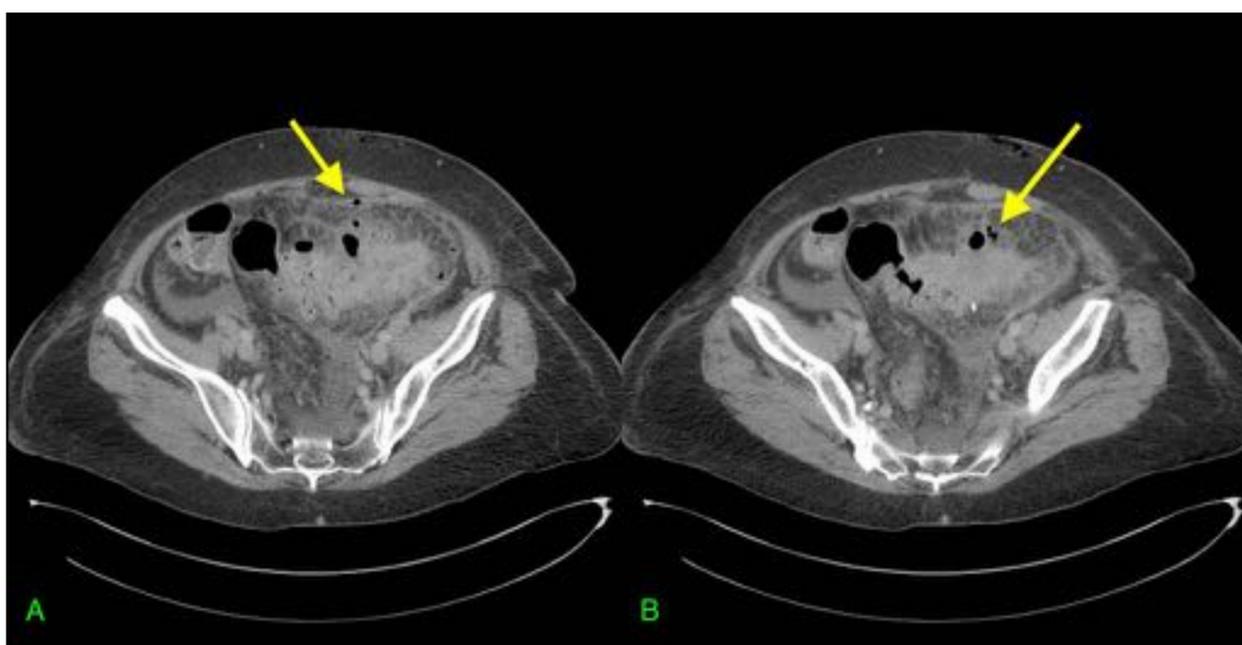


Fig 18. Diverticulitis de sigma perforada.

Mujer de 71 años. Ingresada por shock séptico de origen biliar y trombosis portal. Dolor abdominal y diarrea de 5 días de evolución, con defensa a la exploración en hemiabdomen izquierdo.

En la TC se objetiva un engrosamiento difuso parietal de un segmento de sigma con divertículos con importante estriación de la grasa adyacente junto con moderada cantidad de líquido libre y escasas burbujas de aire libre en vecindad a uno de los divertículos (flechas).

En cambio, cuando la **perforación es secundaria a una obstrucción mecánica o se produce tras una colonoscopia**, la cantidad de aire suele ser **mucho mayor**, pudiendo localizarse tanto en el compartimento supramesocólico como en el inframesocólico.

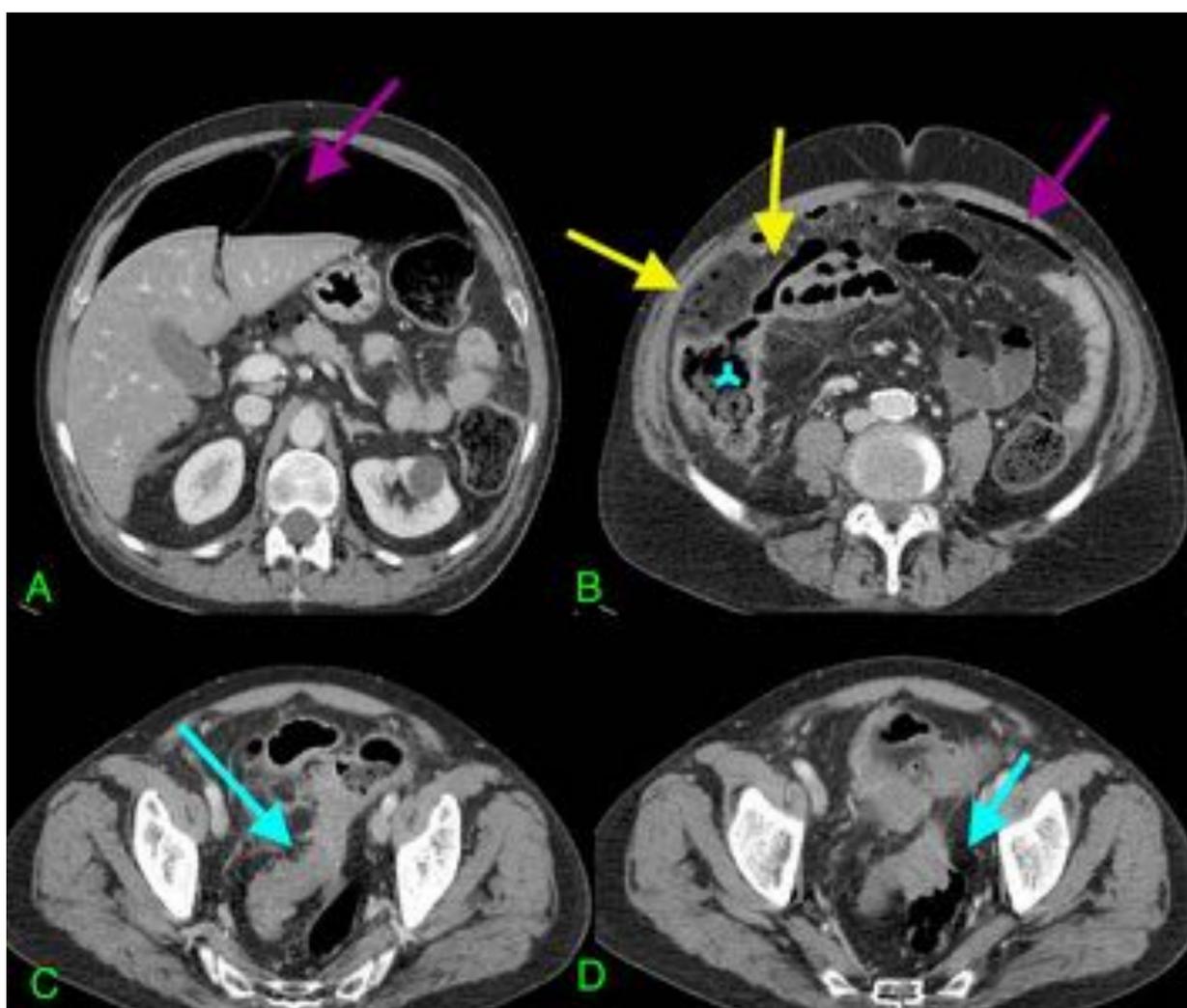


Fig 19. Perforación diastásica de ciego en paciente con neoplasia estenosante de sigma. Hombre de 60 años con distensión abdominal y ausencia de deposición de 12 días de evolución. Se solicita TC por sospecha de oclusión intestinal. En la TC se visualiza abundante cantidad de neumoperitoneo tanto en el compartimento supramesocólico (flecha en A, con signo del ligamento falciforme) como en el inframesocólico (flecha morada en B), con concentración de burbujas cerca del ciego (flechas amarillas en B; asterisco azul en ciego). Además se objetiva un engrosamiento concéntrico hiperdenso de un segmento de sigma de unos 10 cm, con estenosis completa de la luz (flecha en C), espiculación hacia la grasa circundante y con invasión del recto superior (flecha en D). La sospecha diagnóstica fue de neoplasia estenosante de sigma con perforación diastásica de ciego, sospecha que se confirmó en la cirugía.

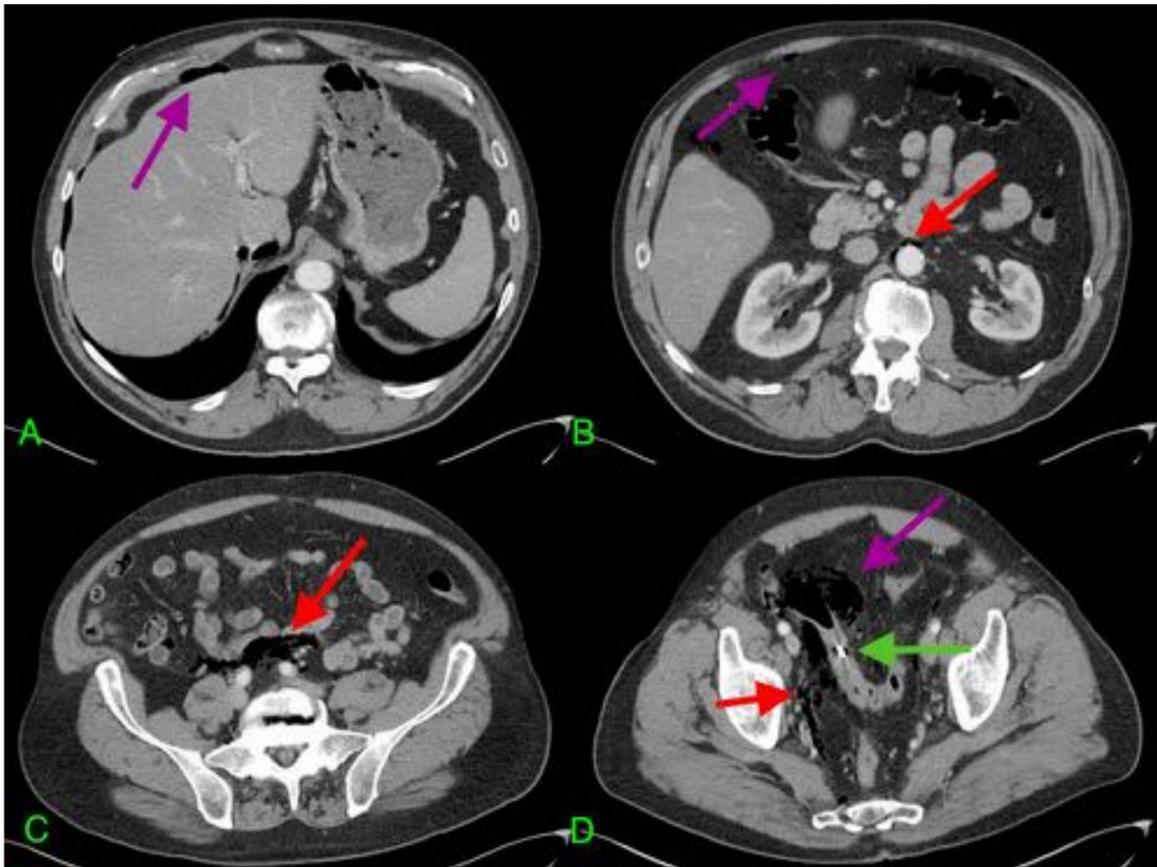


Fig 20. Perforación de sigma tras polipectomía endoscópica.

Varón de 58 años. Ingresado por TEP y síndrome constitucional. Se le realizó colonoscopia, en la que se extirparon 2 pólipos en recto y sigma a 18 y 30 cm del margen anal. Posteriormente comenzó con fiebre y dolor súbito en hipogastrio con defensa. En la TC se visualizaba neumoperitoneo (flechas moradas) y retroneumoperitoneo (flechas rojas) con mayor concentración de burbujas aéreas junto al sigma, en la zona del clip de polipectomía (flecha verde en D). En la intervención quirúrgica se confirmó perforación de sigma con peritonitis purulenta y retroneumoperitoneo.

La perforación del intestino grueso intraperitoneal, incluyendo ciego, colon transverso, sigmoide y el tercio superior del recto, producirá **neumoperitoneo**. Y la perforación del colon ascendente o descendente, dará lugar a **retroneumoperitoneo**, generalmente en los espacios pararrenales anteriores, derecho e izquierdo respectivamente.

Ocasionalmente, un divertículo de sigma puede perforar el mesosigma y generar retroneumoperitoneo.

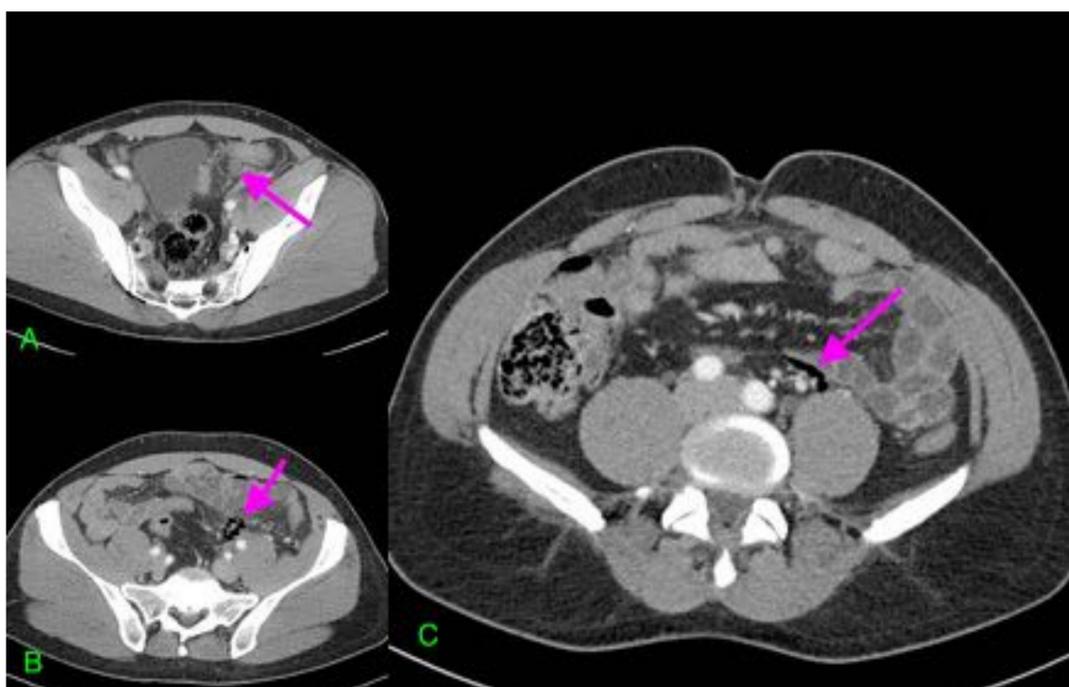


Fig 21. Diverticulitis de sigma con retroneumoperitoneo.

40 años. Dolor abdominal y fiebre. En TC engrosamiento de un segmento de sigma proximal con divertículos (flecha en A) con alguna burbuja aérea en vecindad y en el compartimento retroperitoneal izquierdo (flechas en B y C).

Cuando el gas libre está presente **sólo en la pelvis**, es más probable que la perforación esté en el colon que en el intestino delgado.

Los **cuerpos extraños colorrectales**, tantos los ingeridos como los insertados vía anal, se diagnostican en muchas ocasiones con radiología simple. En caso de presencia de síntomas peritoneales habrá que realizar TC para valorar las posibles complicaciones.

La interrupción de la pared y la posición extraluminal del objeto son signos directos de perforación. La presencia de aire libre extraluminal es rara, como en otras localizaciones, porque el punto de perforación suele estar sellado.

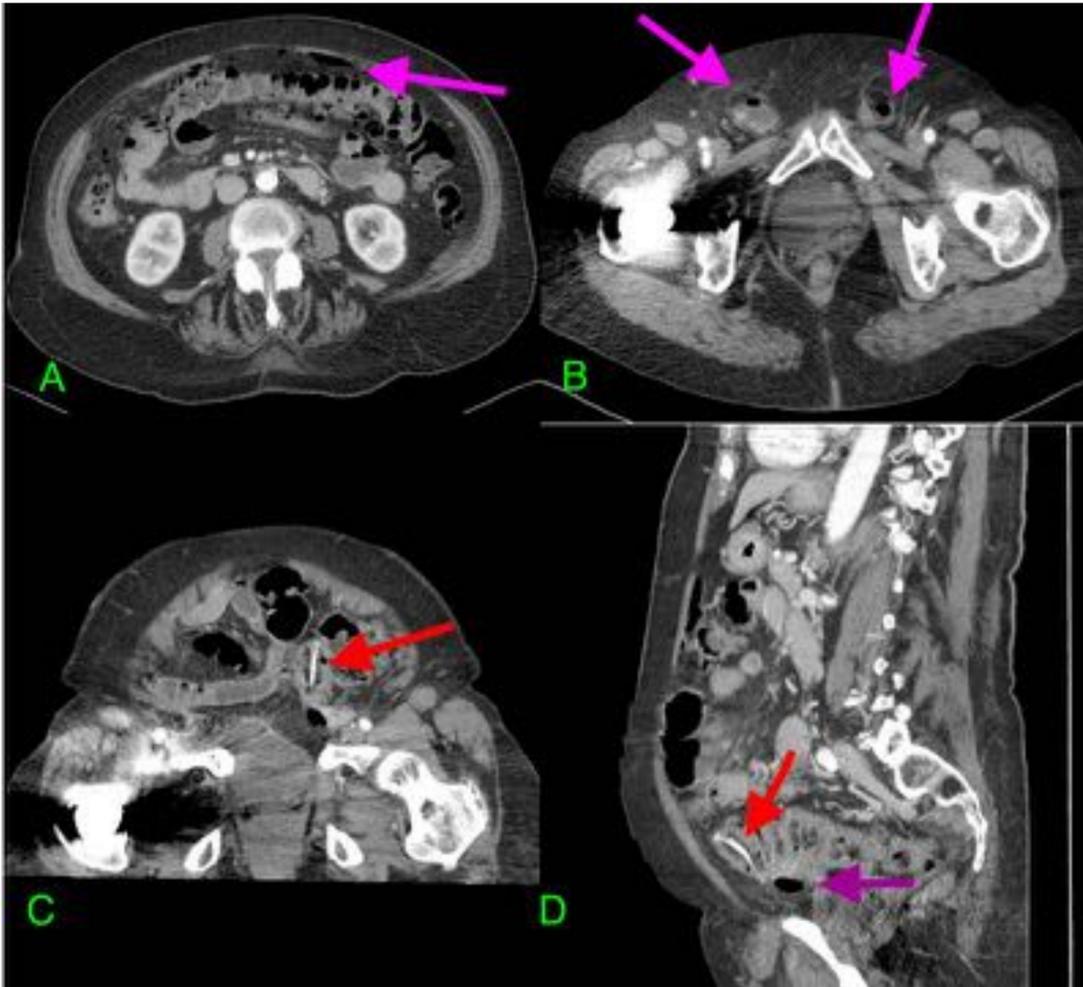


Fig 22. Perforación de sigma por cuerpo extraño.

Mujer de 86 años que presentaba dolor en hipogastrio desde el día anterior junto con náuseas y anorexia. En la TC se visualizaban burbujas de neumoperitoneo en pelvis junto al sigma (flecha morada en D) y en los canales inguinales (flechas en B) y adyacentes a la pared abdominal anterior (flecha en A). En el interior del sigma pero con aparente protrusión hacia la cavidad peritoneal se objetivó un cuerpo extraño radiodenso (flechas rojas en C y D), que se pensó correspondería a una espina de pescado o a un hueso de pollo. La cirugía confirmó perforación de sigma por cuerpo extraño (palillo).

La perforación secundaria a **colitis isquémica** generalmente se debe a estados de bajo gasto más que a oclusiones vasculares completas. Los estados de bajo gasto afectan particularmente a las zonas frontera, mientras que las oclusiones vasculares afectan a territorios vasculares completos.

En este contexto la neumatosis intestinal se asocia a mal pronóstico. El escaso o nulo realce de la pared son sugestivos de isquemia y la presencia de aire libre indica necrosis transmural.

La **perforación estercorácea** es una entidad poco frecuente que afecta principalmente a personas de edad avanzada. Ocurre por efecto de un fecaloma de alta consistencia que produce presión sobre la pared del recto-sigma, provocando una alteración de la perfusión de la misma, con isquemia y necrosis. Tiene alta mortalidad si no se interviene de urgencia.

Los hallazgos que deben hacer sospecharla son una dilatación del recto-sigma mayor de 6 cm, engrosamiento de la pared (>3 mm) y estriación de la grasa alrededor del lugar de impactación fecal. Son signos específicos la protrusión del fecaloma a través de la pared y el aire libre extraluminal.

	CANTIDAD DE AIRE	LOCALIZACIÓN
ESÓFAGO	Variable	Neumomediastino Enfisema subcutáneo
GASTRODUODENAL	Abundante	-Supramesocólico, enter hígado y estómago. Signo del ligamento falciforme -Saco menor (en perforaciones de pared posterior) -Retroperitoneo/espacio pararenal anterior(en perforaciones de 2ª y 3ª porción duodenal)
INTESTINO DELGADO	Escasa	Pliegues mesentéricos, en ocasiones perihepático
APÉNDICE	Mínima o nula	En proximidad al apéndice
COLORRECTAL	Variable: -Abundante en obstrucción con válvula ileocecal competente y post-colonoscopia -Escasa en diverticulitis y neoplasias perforadas	-Inframesocólico, en pelvis -Retroperitoneal si es colon ascendente o descendente o tercio medio del recto  -En proximidad al colon afectado

Fig 23. Tabla resumen

# Conclusiones:

Las perforaciones gastrointestinales requieren en muchas ocasiones un tratamiento urgente, frecuentemente quirúrgico.

Dado que la clínica suele ser inespecífica, las pruebas de imagen, y sobre todo la TC, juegan un papel fundamental a la hora de establecer el diagnóstico.

La localización de las burbujas aéreas extraluminales nos puede resultar de gran ayuda a la hora de detectar el punto de perforación, en ocasiones por su proximidad a dicho punto y en otras ocasiones por su distribución (en compartimentos supra e inframesocólico o a nivel retroperitoneal).

La localización del punto de perforación es fundamental para la correcta planificación del tratamiento.

# Bibliografía:

1. Sung Hwan Kim, Sang Soo Shin, Yong Yeon Jeong, Suk Hee Heo, Jin Woong Kim, Heoung Keun Kang. Gastrointestinal tract perforation: MDCT findings according to perforation sites. Korean J Radiol 2009;10:63-70.
2. Singh JP, Steward MJ, Booth TC, Mukhtar H, Murray D. Evolution of imaging for abdominal perforation. Ann R Coll Surg Engl 2010; 92: 182-188.
3. Zissin R, Osadchy A, Gayer G. Abdominal CT findings in small bowel perforation. The British Journal of Radiology 2009; 82: 162-171.
4. Styliani Pouli, Androniki Kozana, Ioanna Papakitsou, Maria Daskalogiannaki, Maria Raissaki. Gastrointestinal perforation: clinical an MDCT clues for identification of aetiology. Insights into Imaging 2020; 11:31
5. Nam Kyung Lee, Suk Kim, Seung Baek Hong, So Jeong Lee, Tae Un Kim, Hwaseong Ryu, Ji Won Lee, Jin You Kim, Hie Bum Suh. CT diagnosis of non-traumatic gastrointestinal perforation: an emphasis on the causes. Japanese Journal of Radiology 2020; 38: 101-111.
6. Cadenas Rodríguez L, Martí de Gracia M, Saturio Galán N, Pérez Dueñas V, Salvatierra Arrieta L, Garzón Moll G. Utilidad de la tomografía computarizada multidetector para identificar la localización de las perforaciones gastrointestinales. Cirugía española 2013; 91: 316-323.
7. Coffin A, Boulay-Coletta I, Sebbag-Sfez D, Zins M. Radioanatomy of the retroperitoneal space. Diagnostic and Interventional imaging 2015; 96: 171-186.