



Gas ectópico de localización inusual ¿es siempre un signo radiológico de alarma?

Alba Castán Senar¹, Inmaculada Montejo Gañán¹, Jorge González Gambau¹, Carolina Ospina Moreno², Ana Isabel García Valiente³, Beatriz Serra Puyal¹, Eva Sánchez Lalana¹, Eva María Lacoma Latre¹

¹Hospital General Universitario San Jorge, Huesca; ²Hospital MAZ, Zaragoza; ³Hospital Royo Villanova, Zaragoza.



OBJETIVO DOCENTE

Revisión de casos que presentan gas ectópico en ubicaciones inusuales, descripción de sus posibles causas y su evolución clínica.

REVISIÓN DEL TEMA

En la mayoría de ocasiones, la presencia de gas en ubicaciones anormales e infrecuentes, es un reto para el radiólogo. Además este se enfrenta a su diagnóstico frecuentemente en condiciones médicas de urgencia, donde el enfoque clínico puede ser poco preciso. El gas ectópico es secundario a muchos procesos, siendo las causas yatrogénicas, traumáticas, infecciosas/inflamatorias e isquémicas las más frecuentes.

La interconectividad de los espacios tisulares permite que el gas se extienda fácilmente a otros compartimentos, lo que puede causar confusión en cuanto a su origen exacto y la etiología subyacente.

En muchos pacientes la presencia de gas ectópico corresponderá a un hallazgo incidental y pasajero, pero en otras puede ser potencialmente mortal.



ESTRATEGIA DIAGNÓSTICA

Cada vez que encontremos gas ectópico en un paciente debemos intentar responder a estas 3 cuestiones:

- Localización y origen del gas
- Etiopatogenia del gas
- Implica una condición clínica grave o es hallazgo benigno

1

¿Origen?

2

¿Etiología?

3

¿Signos de alarma?



ETIOPATOGENIA DEL GAS ECTÓPICO DE ORIGEN INUSUAL



Iatrogénico

- Post-intervención o tras proceso intervencionista
- Embolismo aéreo vascular
- Barotrauma

Traumático

Neoplásico

Infeccioso-inflamatorio

Infecciones enfisematosas

Isquémico

Neumatosis intestinal por oclusión vascular

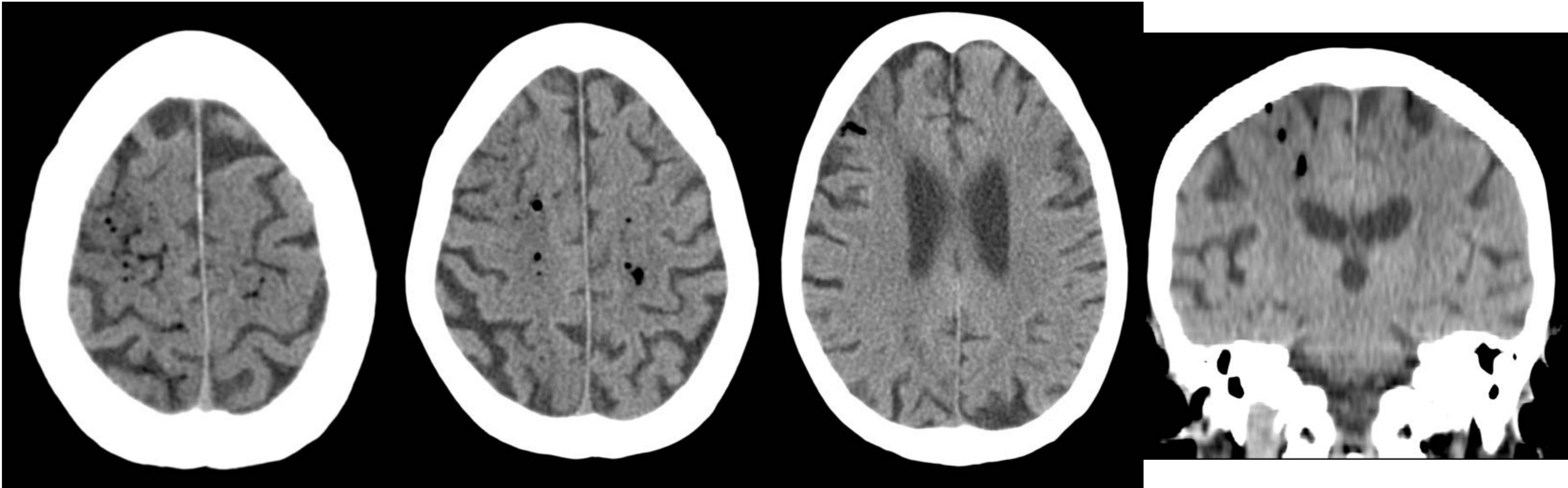
Otros: Espontáneo, Degenerativo, Fármacos, Enf. pulmonares/sistémicas, Idiopático

- Gas en cálculos biliares
- Neumomediastino intersticial (efecto Macklin)
- Neumatosis intestinal
- Fenómeno vacío discal/intraarticular



CEREBRO: CASO CLÍNICO 1

Mujer de 80 años que en el postoperatorio por hemorragia digestiva presenta disminución aguda del nivel de conciencia. Glasgow 3.



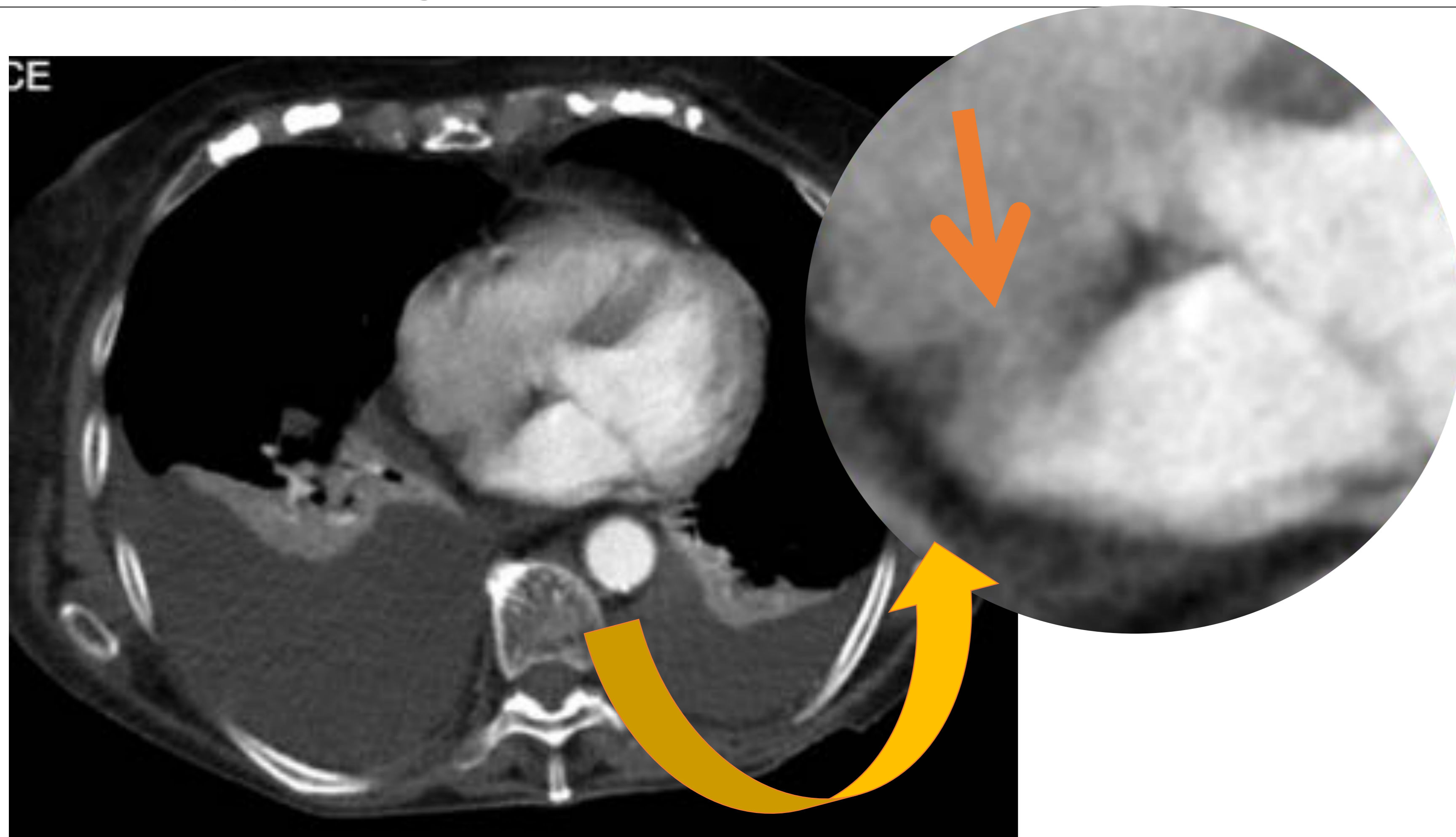
La TC cerebral sin contraste muestra numerosas pequeñas burbujas de gas de localización intracraneal periférica, en los surcos de la convexidad de ambos hemisferios cerebrales, de predominio frontal derecho, con una distribución vascular limítrofe entre arterias cerebrales medias y cerebrales anteriores (infartos frontera), compatible con embolismo gaseoso, de probable origen arterial.

Ante la sospecha de cortocircuito Derecha-Izquierda se realiza ecocardiografía donde se aprecia un aneurisma del tabique interauricular, sin imagen de shunt D-I en estudio basal, con imposibilidad de realizar maniobra de Valsalva por bajo estado de conciencia de la paciente.

La paciente presenta evolución tórpida con fatal desenlace (muerte).

Durante el ingreso se le colocó un catéter venoso central yugular derecho, que se utilizaba para nutrición parenteral.

La causa exacta del embolismo aéreo cerebral es desconocida, sin embargo, la manipulación de la vía central para el recambio de la nutrición parenteral, con la paciente en sedestación, junto con la posibilidad de presentar un foramen oval permeable (FOV), hallazgo asociado con frecuencia al aneurisma del septo interauricular, pudo originar el ictus isquémico gaseoso.



En revisión de la TC torácica realizada a la paciente previamente, se aprecia una posible comunicación interauricular (FOV).

1. EMBOLIA GASEOSA CEREBRAL
2. Posible etiología yatrogénica
3. Gas potencialmente letal

CEREBRO: CASO CLÍNICO 1

Embolia gaseosa cerebral paradójica originada por posible catéter venoso central

La embolia gaseosa vascular es una condición rara y con potencial mal pronóstico, en la que las burbujas de aire irrumpen en el espacio intravascular provocando la **oclusión vascular**.

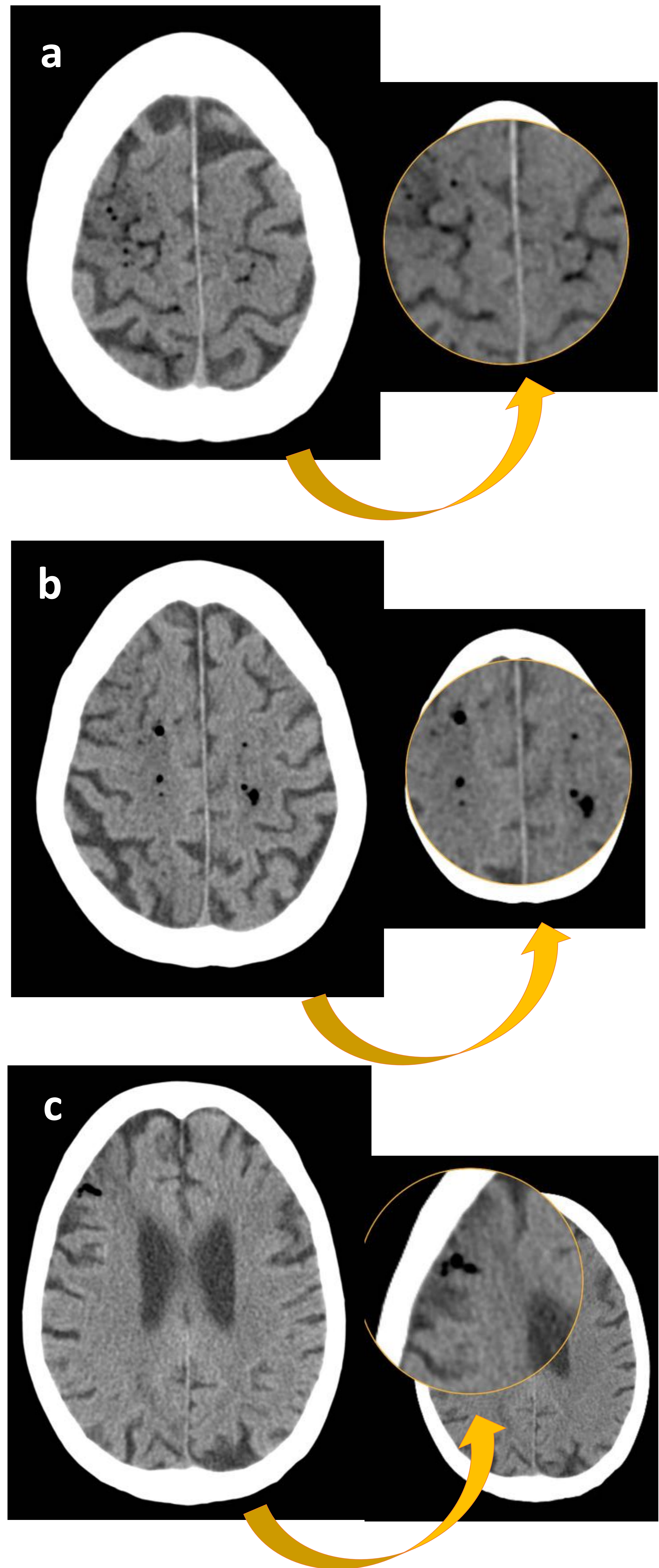
Es secundaria a la entrada de gas a través del sistema sanguíneo venoso o sistema arterial. Puede incluir la entrada de gases distintos al aire, como dióxido de carbono o óxido nitroso utilizado en procedimientos médicos o nitrógeno utilizado en sistemas de buceo. Lo más habitual es que se presente como complicación yatrogénica en procesos quirúrgicos, diagnósticos y terapéuticos (especialmente en catéteres centrales por su frecuencia de uso), pero también puede ocurrir en traumatismos y buceadores.

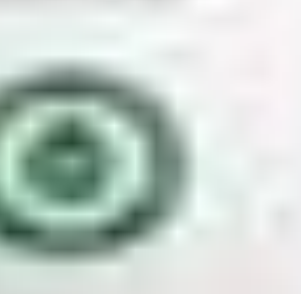
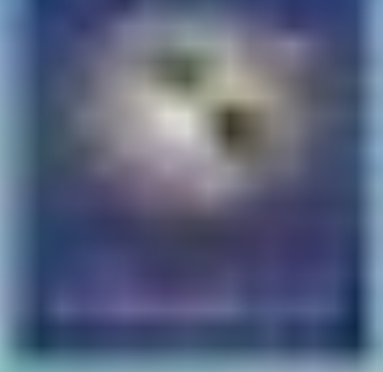
Ante la embolia gaseosa cerebral asociada a colocación/mantenimiento/retirada de vía central debemos valorar la posible entrada de aire desde la circulación venosa hasta el sistema arterial por la existencia de un foramen oval permeable o shunt intrapulmonar arteriovenoso (se denomina **embolia paradójica**).

La entrada de gas en el torrente sanguíneo necesita de un **gradiente de presión negativa con respecto a la presión atmosférica** (posición en bipedestación o en anti-Trendelenburg, inspiración profunda, hipotensión o hipovolemia) que favorezca la propagación del gas hacia los vasos para producir una embolia gaseosa vascular clínicamente significativa.

Los hallazgos por imagen son clave par el diagnóstico, mostrando pequeñas burbujas de aire siguiendo la trayectoria lineal serpinginosa de ramificación de los vasos intracraneales distales (fig.a, fig.c), generalmente con una distribución de territorios frontera (fig. b). Este diagnóstico solo puede realizarse en el contexto agudo, porque el gas se absorbe rápidamente de la vascularización cerebral. En las pruebas de imagen también podremos evidenciar los signos de isquemia ocasionados en el parénquima encefálico: **desdiferenciación /hipodensidad cortico-subcortical en TC y restricción en secuencia de difusión en RM**.

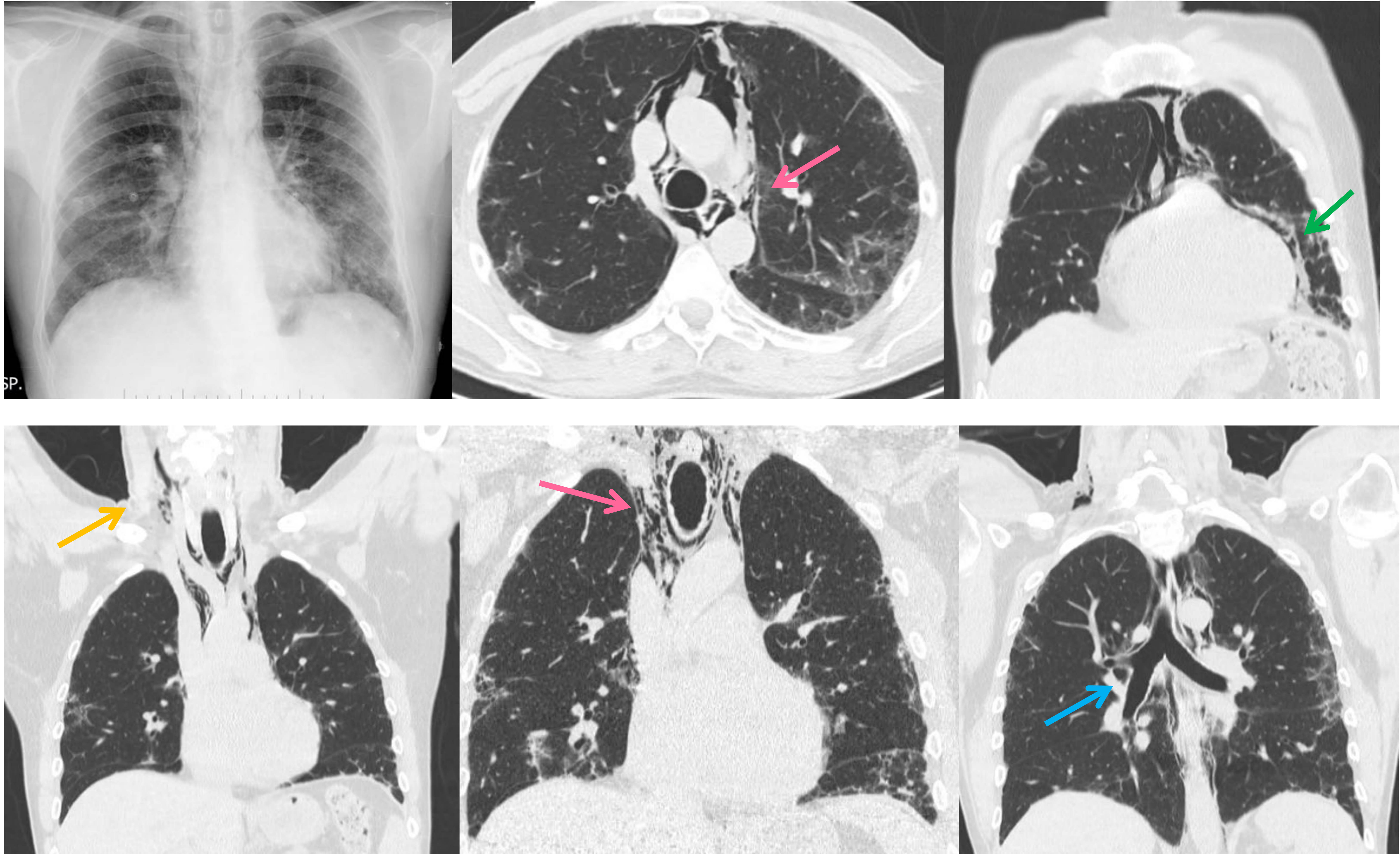
El tratamiento debe efectuarse de forma precoz para combatir la isquemia tisular. Tratamiento de soporte vital como en cualquier otro ictus isquémico agudo, colocación del paciente en posición Trendelenburg y lo mas importante, se debe administrar oxigenoterapia al 100% (si es posible en cámara hiperbárica), que provoque el retorno de las burbujas gaseosas intravasculares a la circulación venosa central por un gradiente de difusión favorecido.





TÓRAX: CASO CLÍNICO 2

Hombre de 49 años con antecedente de enfermedad pulmonar intersticial difusa, en tratamiento corticoideo. Acude a urgencias por dolor en zona lateral del cuello derecho, irradiado a tórax y de características poco claras. A la exploración física se aprecia enfisema subcutáneo cervical y supraclavicular derecho.



Radiografía de tórax: enfisema supraclavicular derecho y neumomediastino. La TC muestra pequeña cantidad de enfisema cervical (flecha amarilla), neumomediastino (flechas rosas), neumopericardio (flecha verde) y gas que diseca planos broncovasculares e hiliares (flecha azul), sin neumotórax asociado. No se observa solución de continuidad en pared traqueal, bronquios principales ni esófago. También se visualiza una afectación pulmonar intersticial crónica.

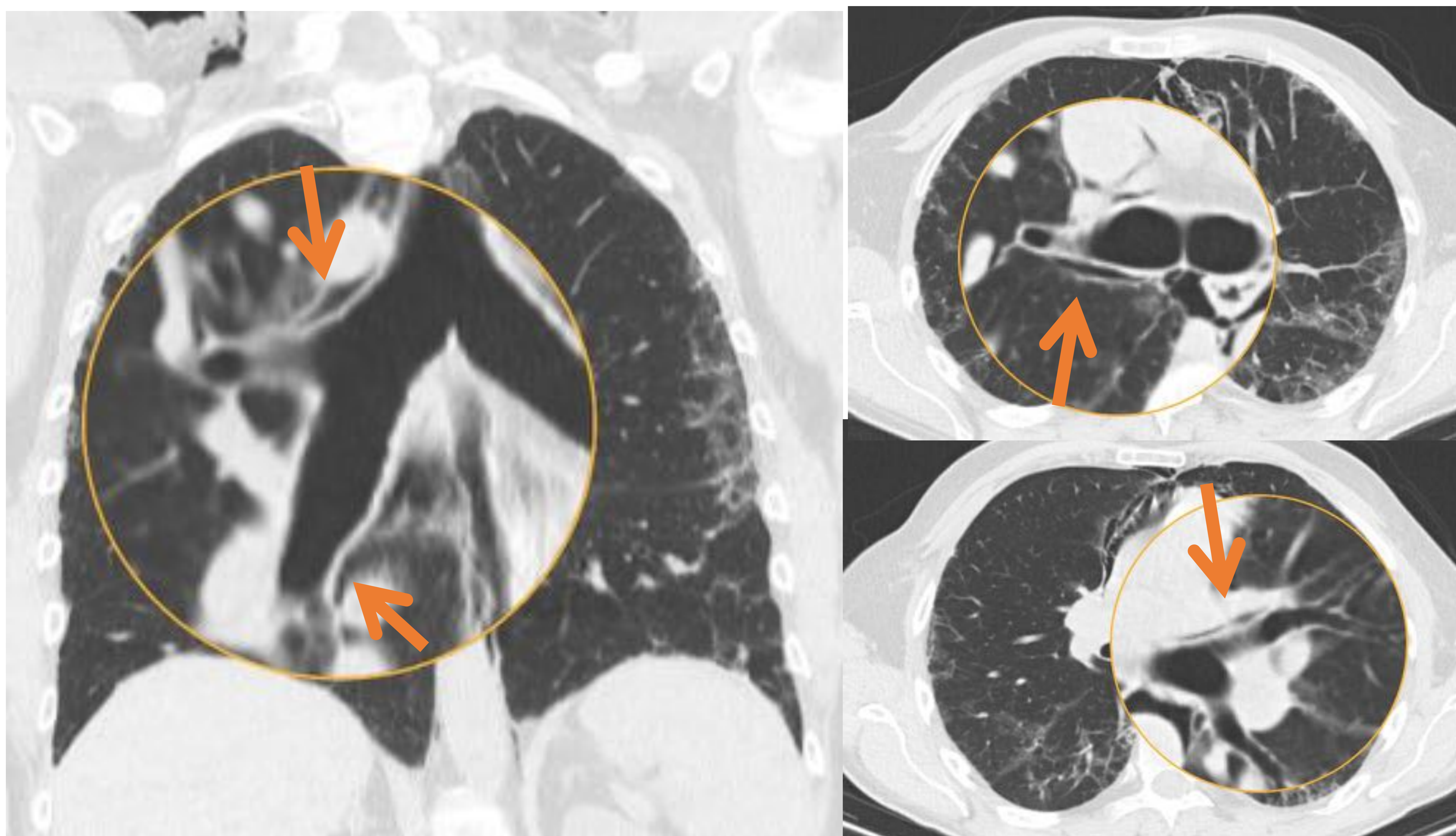
El paciente negaba antecedente traumático o esfuerzo previo, y no presentaba disnea ni trabajo respiratorio. Se diagnosticó de neumomediastino espontáneo, en el contexto de neumopatía crónica.

Recibió tratamiento conservador, con resolución completa en control radiológico posterior.

1. NEUMOMEDIASTINO INTERSTICIAL (efecto Macklin)
2. Etiología espontánea
3. Gas benigno

TÓRAX: CASO CLÍNICO 2

Neumomediastino intersticial espontáneo (efecto Macklin)



El neumomediastino intersticial se origina por una rotura en el árbol alveolar que provoca un aumento brusco de la presión intraalveolar. Este aire alveolar liberado diseca centrípetamente el intersticio pulmonar, posteriormente las estructuras broncovasculares, llegando a los hilos pulmonares y alcanzando el mediastino. Este mecanismo fisiopatológico fue descrito por Macklin en 1939, y se conoce como efecto Macklin.

El efecto Macklin puede ocurrir espontáneamente, pero también puede ser secundario a un traumatismo cerrado o al uso de ventilación mecánica. El neumomediastino espontáneo se refiere por tanto al efecto Macklin en ausencia de traumatismo o ventilación mecánica. Aunque puede haber factores desencadenantes: maniobras de Valsalva (como tos, emesis, esfuerzo físico, parto), asma, enfermedad pulmonar intersticial o conectivopatías.

El neumomediastino respiratorio espontáneo es un cuadro autolimitado y de curso benigno.

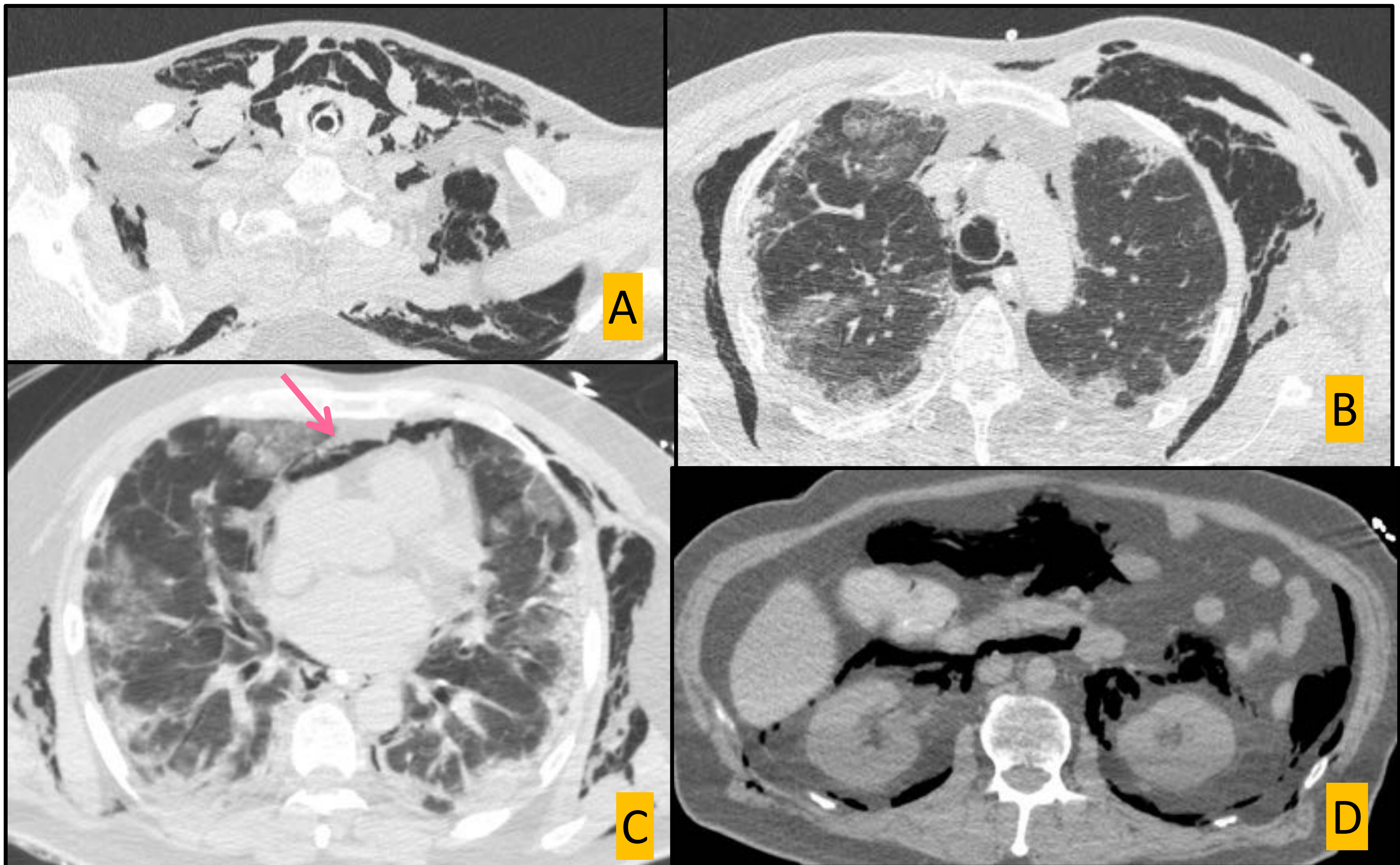
Es importante descartar un neumomediastino secundario: lesión traqueobronquial, rotura esofágica o mediastinitis infecciosa.

La TC tiene la mayor sensibilidad para su diagnóstico y permite diferenciarlo del neumomediastino secundario, potencialmente mortal. Hallazgos de imagen: Enfisema intersticial pulmonar con trayectoria de aire a lo largo de las vainas peribroncovasculares hacia el hilio y neumomediastino asociado. Aunque el aire alveolar liberado se diseca rápidamente hacia los hilos pulmonares y al mediastino, por eso rara vez se observa en la TC el gas inicial intersticial intrapulmonar, que se visualiza como acumulación lineal de gas que discurre por estructuras intersticiales y a lo largo del paquete broncovascular (fechas).



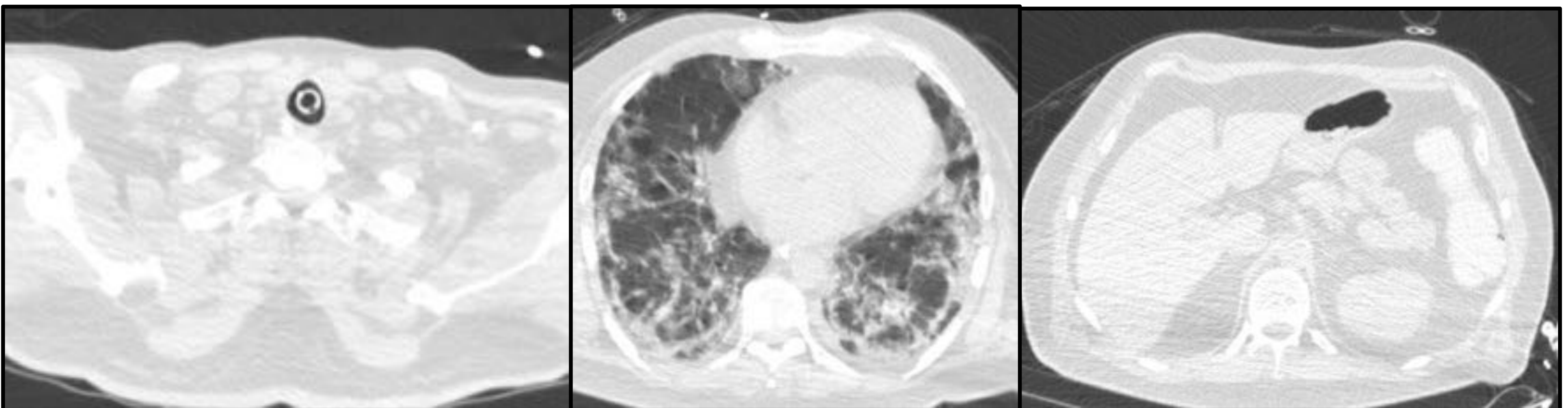
TÓRAX: CASO CLÍNICO 3

Hombre de 61 años con neumonía por coronavirus. Mala evolución que requiere traslado a UCI con intubación orotraqueal y ventilación mecánica. Empeoramiento respiratorio con PaFi menor de 70 mmHg en posición decúbito prono. Enfisema subcutáneo. Descartar neumotórax. Candidato a ECMO VV.



En la TC se visualizan múltiples condensaciones alveolares y opacidades en vidrio esmerilado coalescentes bilaterales difusas de predominio periférico (fig. B y C), compatible con síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) por neumonía COVID.

Pequeño neumomediastino intersticial (fig. C, flecha rosa). No neumotórax. Abundante enfisema que disecciona los planos subcutáneos y musculares del cuello y de la pared torácica (fig. A, B y C). Extensión del gas hacia el espacio properitoneal, el retroperitoneo y el peritoneo (fig. D).

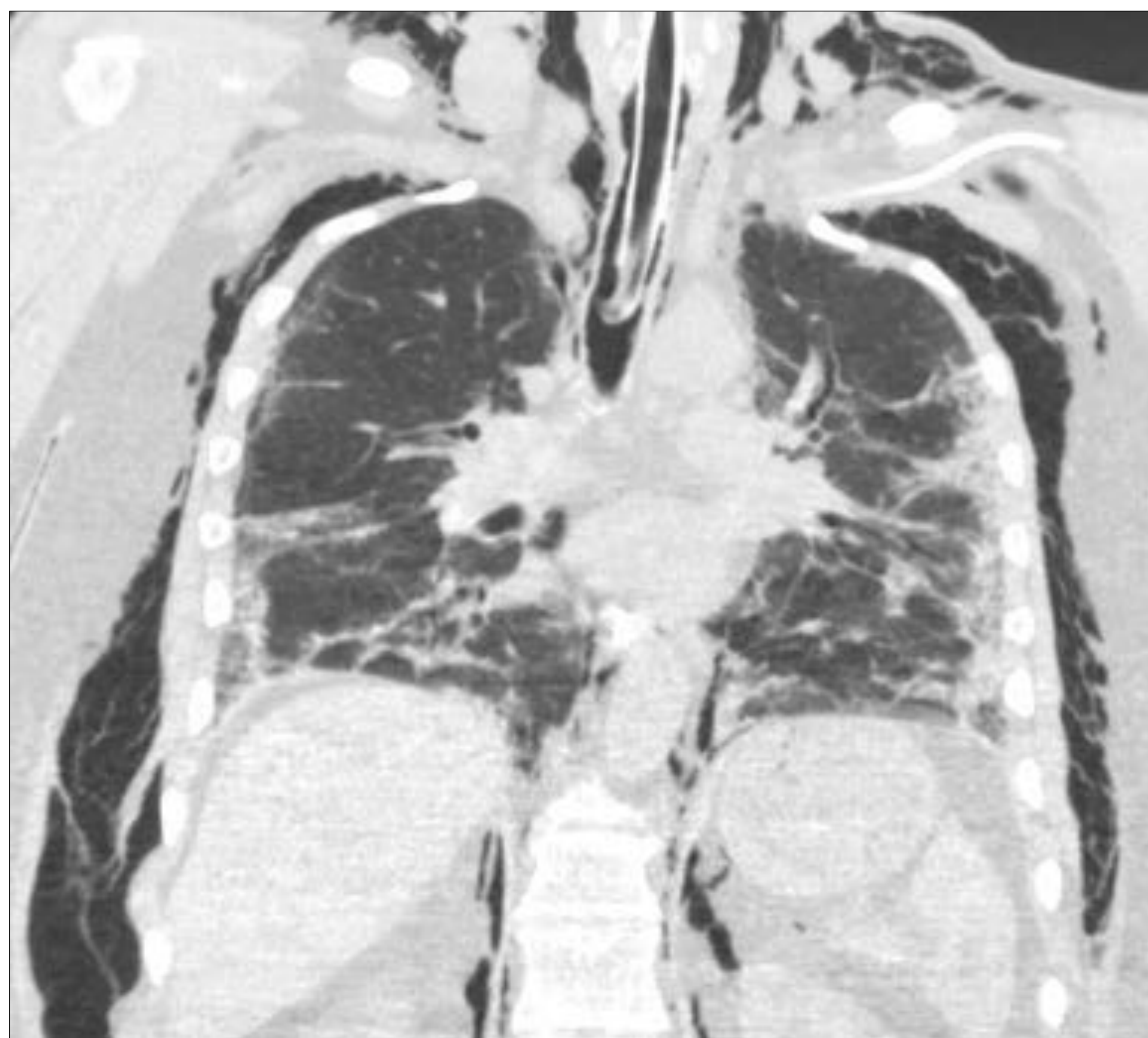


Tras tratamiento conservador se aprecia resolución completa del enfisema cervical, neumomediastino, retroneumoperitoneo y neumoperitoneo en el control de TC realizado 5 días después. Pese a ello, el paciente a los pocos días experimentó shock séptico con fallo multiorgánico y falleció.



TÓRAX: CASO CLÍNICO 3

Neumomediastino intersticial secundario a Neumonía COVID-19 y ventilación mecánica



1. NEUMOMEDIASTINO INTERSTICIAL. Enfisema cervical y torácico. Retroneumoperitoneo y neumoperitoneo
2. Etiologías: SDRA, Barotrauma (Ventilación mecánica)
3. Requiere control evolutivo por si aparece neumotórax

En nuestro hospital hemos tenido varios casos de neumomediastino con extensión del gas hacia región cervicotorácica subcutánea y planos abdominales en pacientes con COVID-19. El neumomediastino es más frecuente en pacientes COVID-19 con SDRA, a pesar del uso de un abordaje ventilatorio protector.

El SDRA en la infección por SARS-CoV-2 y la ventilación mecánica invasiva (VMI) son factores de riesgo para el desarrollo de neumomediastino y enfisema subcutáneo. La VMI representa una maniobra de soporte agresiva que somete al paciente a presiones positivas. En condiciones fisiológicas la ventilación es un proceso pasivo basado en presiones negativas. Una alta presión positiva al final de la espiración (PEEP) mejora la oxigenación mediante un mayor reclutamiento de unidades alveolares; sin embargo, conduce a una sobredistensión de alvéolos. En pacientes con SDRA grave que tienen baja distensibilidad pulmonar, una PEEP alta conduce a un aumento del riesgo de barotrauma. El barotrauma produce rotura alveolar, con la consiguiente fuga del aire hacia el espacio pulmonar intersticial, que se diseca a lo largo de las vainas broncovasculares, hacia el hilio pulmonar y el mediastino; este mecanismo se conoce como efecto Macklin (ya descrito en caso clínico 2). Una vez en el mediastino, el aire acumulado se distribuye por las regiones de menor resistencia, a través de los planos de la fascia cervical o del tejido adiposo, lo que provoca enfisema subcutáneo, neumopericardio, retroneumoperitoneo o neumoperitoneo. Cuando se acumula suficiente aire en el mediastino, o bien, si la presión mediastínica aumenta de forma brusca, la pleura parietal puede romperse y provocar un neumotórax.

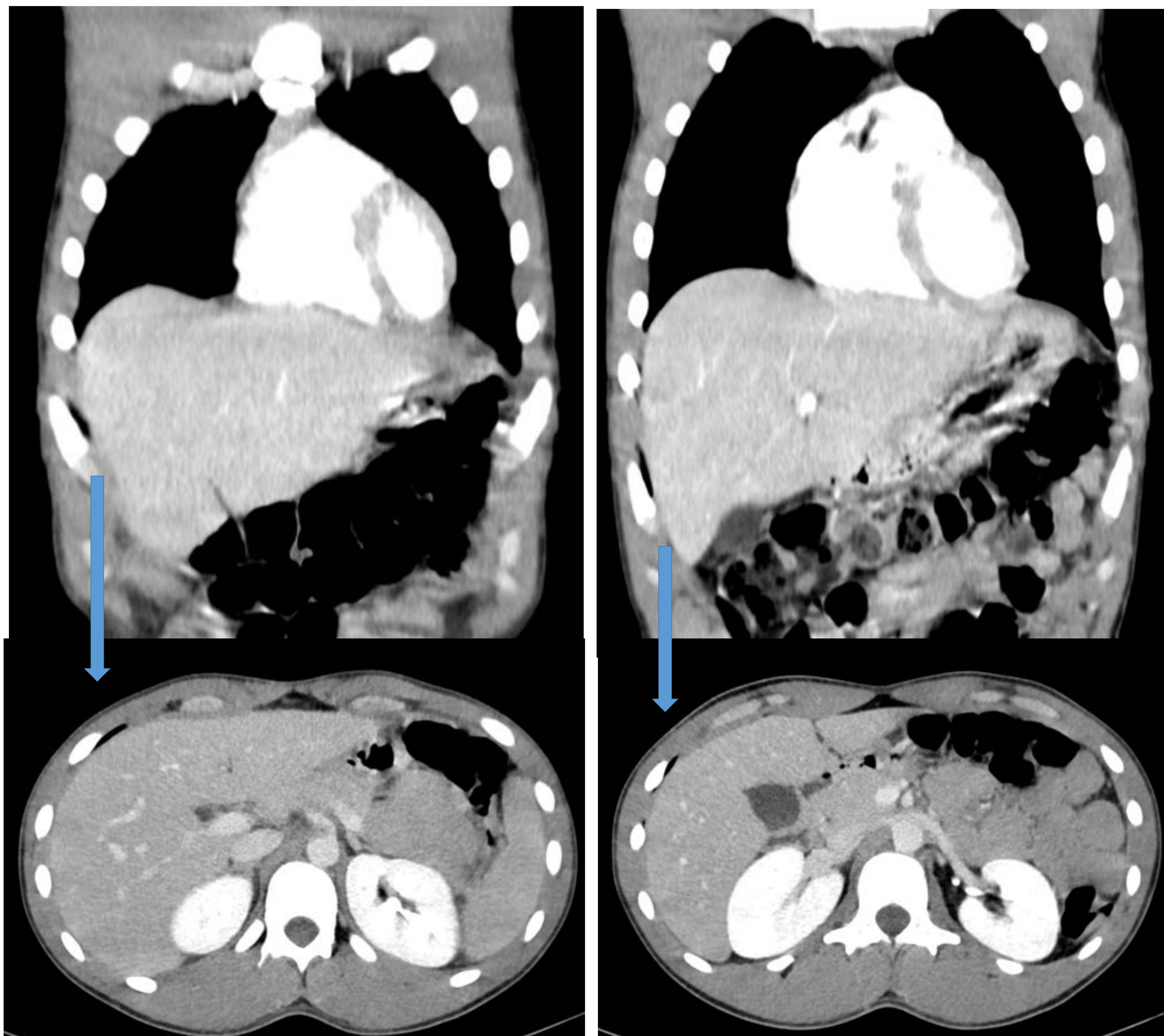
El neumotórax en pacientes con SDRA por COVID-19 y portadores de VMI es poco común, pero presenta una mayor incidencia que en pacientes con SDRA sin COVID-19 y portadores de VMI. Si el neumotórax tiene un tamaño significativo debe tratarse mediante drenaje torácico para permitir la reexpansión pulmonar y evitar un agravamiento de la insuficiencia respiratoria.

En los pacientes con neumonía por SARS-CoV-2 con SDRA grave, que están con ventilación mecánica invasiva, la presencia de neumomediastino y enfisema subcutáneo no impacta negativamente en el pronóstico, ya que estos se resuelven con tratamiento conservador, independientemente de la gravedad de la infección. La tasa de mortalidad y supervivencia global dependerá de la evolución de la enfermedad de la COVID-19.



ABDOMEN: CASO CLÍNICO 4

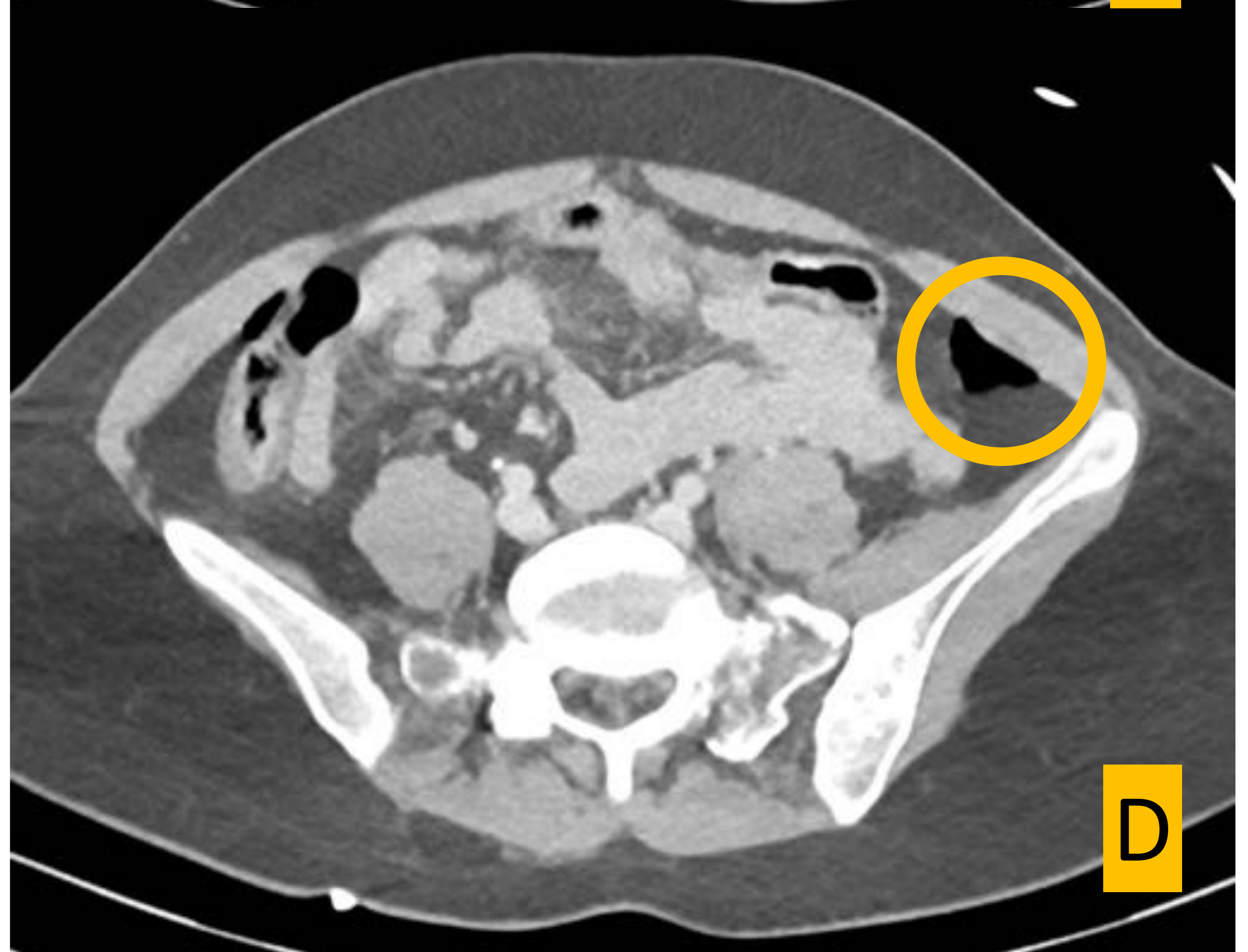
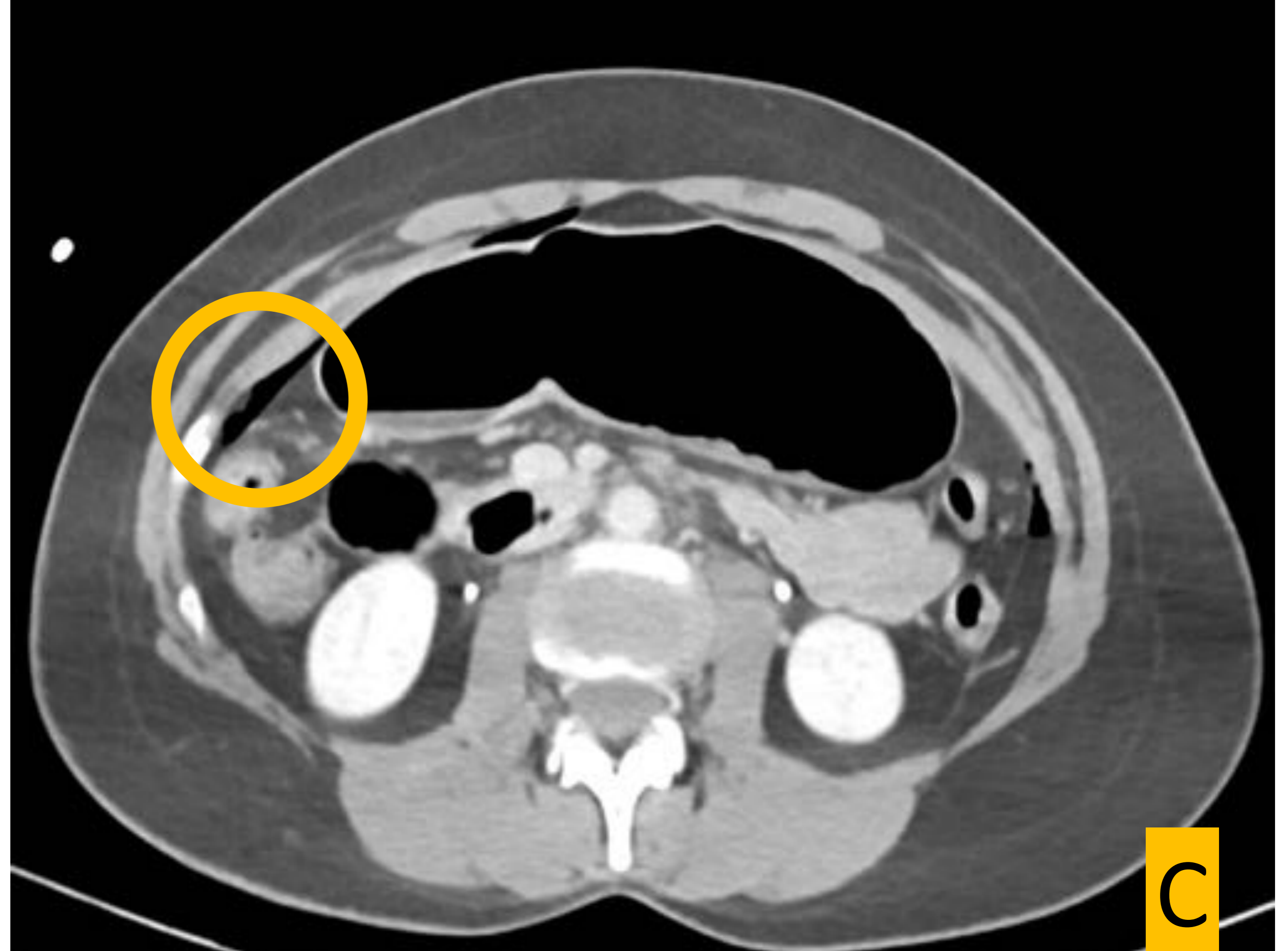
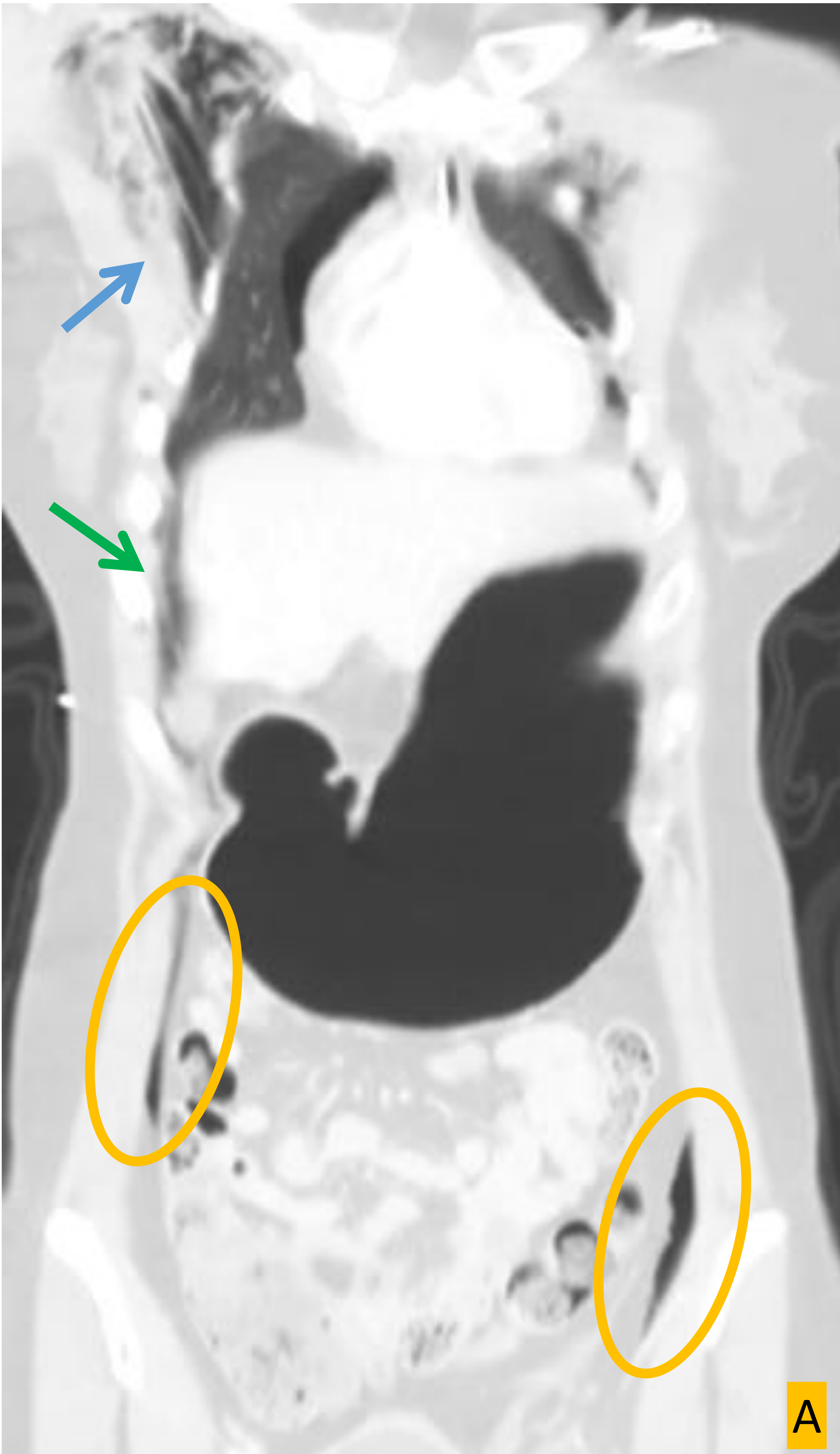
Mujer de 18 años que sufre accidente tras caída de una piedra de grandes dimensiones sobre abdomen y pelvis.



Mínimo neumotórax apical derecho y múltiples fracturas en pelvis (no visibles en imágenes mostradas). En la TC se muestra pequeño volumen de gas ubicado entre el diafragma y el quinto y el sexto espacios intercostales anteriores derechos, próximos a las uniones costocóndrales. Este hallazgo corresponde a un pseudoneumoperitoneo postraumático benigno debido a efecto Macklin, por impacto traumático.

ABDOMEN: CASO CLÍNICO 5

Mujer de 23 años que sufre accidente de tráfico de alta energía, colisión frontal.



Fractura de escápula derecha, múltiples fracturas costales, fracturas en sacro y pelvis y laceración hepática (no visibles en imágenes mostradas). En las imágenes de TC se ve: Enfisema torácico derecho (fig. A, flecha azul). Pequeño neumotórax, derrame pleural bilateral y contusiones/atelectasias pulmonares bibasales (fig. B). Lámina de gas que se distribuye en el lado derecho entre el diafragma y los últimos espacios intercostales anteriores derechos, próximo a las uniones costocondrales (fig. A, flecha verde). Gas ubicado en el espacio graso properitoneal izquierdo y derecho (figs. A, C y D, círculos). Los gases ectópicos referidos corresponden a un **pseudoneumoperitoneo postraumático benigno** debido a efecto Macklin por impacto traumático. Se realizó laparotomía urgente sin evidencia de perforación de víscera hueca.

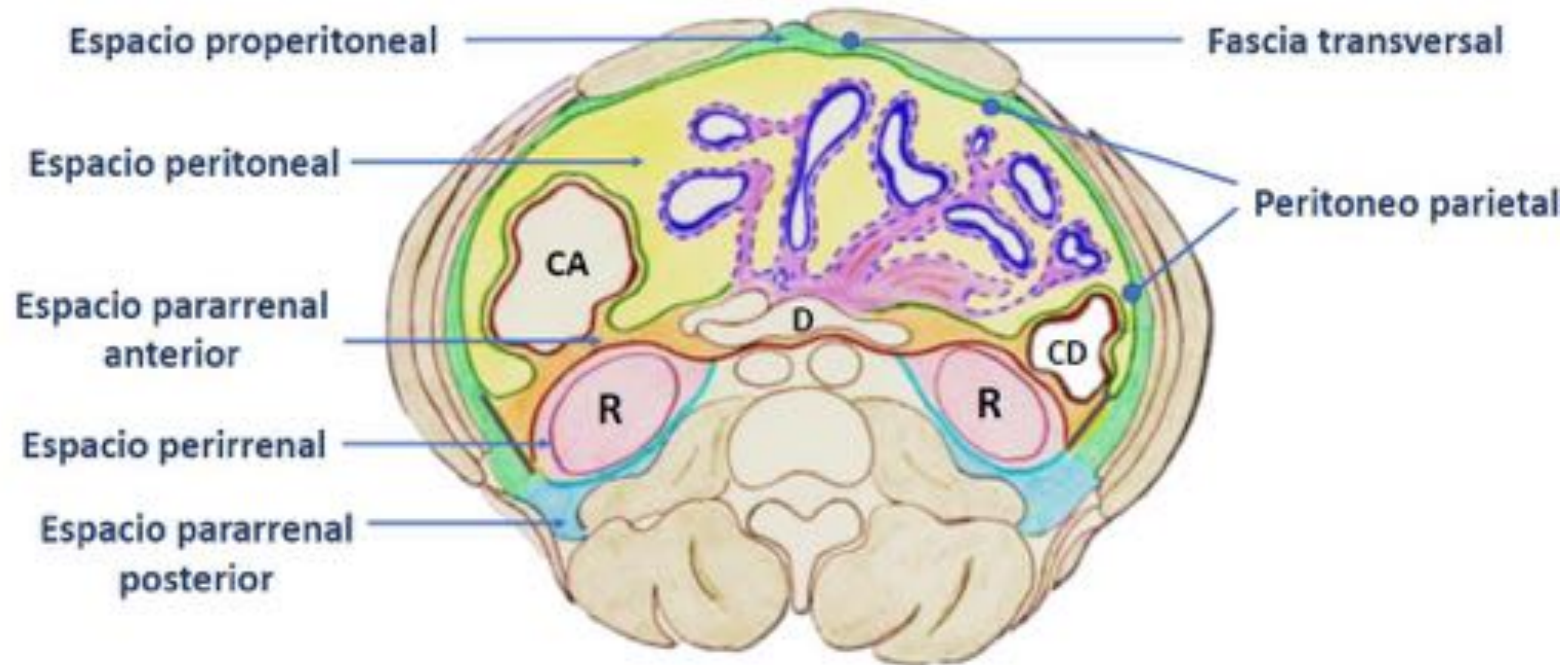
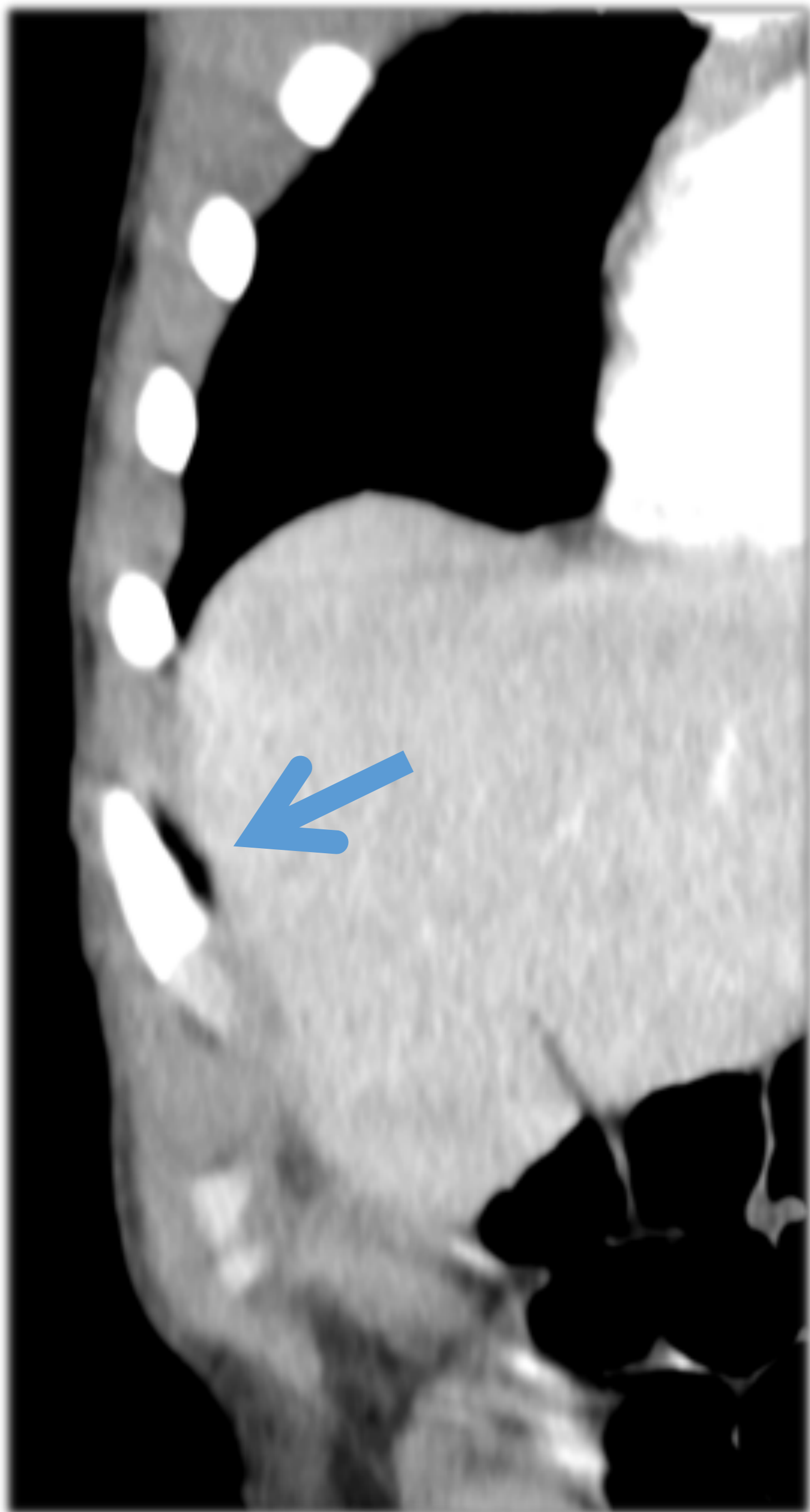


ABDOMEN: CASOS CLÍNICOS 4 Y 5

1. PSEUDONEUMOPERITONEO (efecto Macklin)

2. Etiología: Post-traumática

3. Gas benigno



R: riñón, D: duodeno, CA: colon ascendente, CD: colon descendente

El neumoperitoneo detectado en el marco de un traumatismo se ha considerado clásicamente como muy sugestivo de víscera perforada, en ausencia de otras causas reconocidas, que requiere laparotomía y reparación quirúrgica urgente. El **pseudoneumoperitoneo** describe cualquier gas dentro de la cavidad abdominal que simula neumoperitoneo, cuando en realidad está contenido dentro de un órgano u otro espacio.

Además, hay que tener en cuenta que el gas ectópico puede visualizarse lejos de su punto de origen debido a la interconectividad fascial, hecho particularmente importante en los traumatismos de alta energía, donde la difusión de gas entre los distintos espacios anatómicos se ve facilitada por los altos gradientes de presión. La presencia de gas ectópico abdominal por efecto Macklin (explicado en casos clínicos 2 y 3) es un fenómeno bien reconocido en pacientes politraumatizados. La migración caudal del gas, desde el espacio extrapleurales hacia el espacio extraperitoneal, a través del espacio de Morgagni o a lo largo de los vasos torácicos internos y epigástricos superiores puede parecerse al neumoperitoneo.

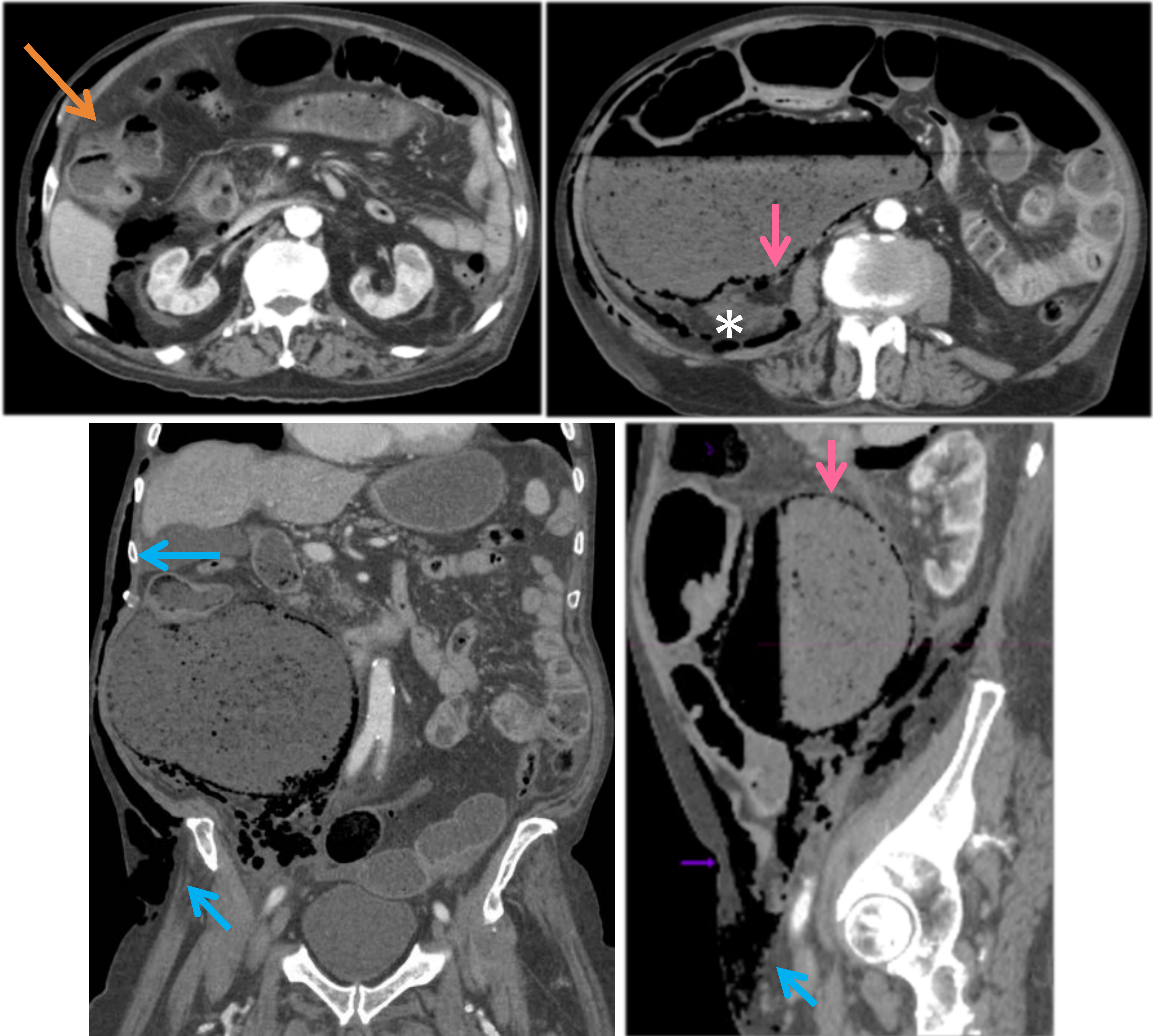
Los radiólogos juegan un papel importante en reconocer estos hallazgos que pueden ayudar a prevenir laparotomías innecesarias en el contexto de un traumatismo.

El pseudoneumoperitoneo postraumático benigno es un fenómeno centrado cerca de las seis uniones costocondrales inferiores (flecha en imagen) y en el espacio graso properitoneal (mostrado en verde en la ilustración).



ABDOMEN: CASO CLÍNICO 6

Varón de 91 años con dolor abdominal agudo y emesis, con ausencia de deposiciones hace 2 días. Al examen físico se aprecia enfisema subcutáneo.



Neoplasia estenosante en el ángulo hepático del colon (flecha naranja) complicada con perforación intestinal, con presencia de múltiples burbujas de retroneumoperitoneo derecho (*), con extensión hacia los planos subcutáneos de la pared abdominal y de la región inguinal derechas (flechas azules). Secundario a la neoplasia del colon derecho también existe distensión severa (obstrucción) del ciego con abundante contenido fecal retenido en su interior e imagen de pseudoneumatosis (flechas rosas).

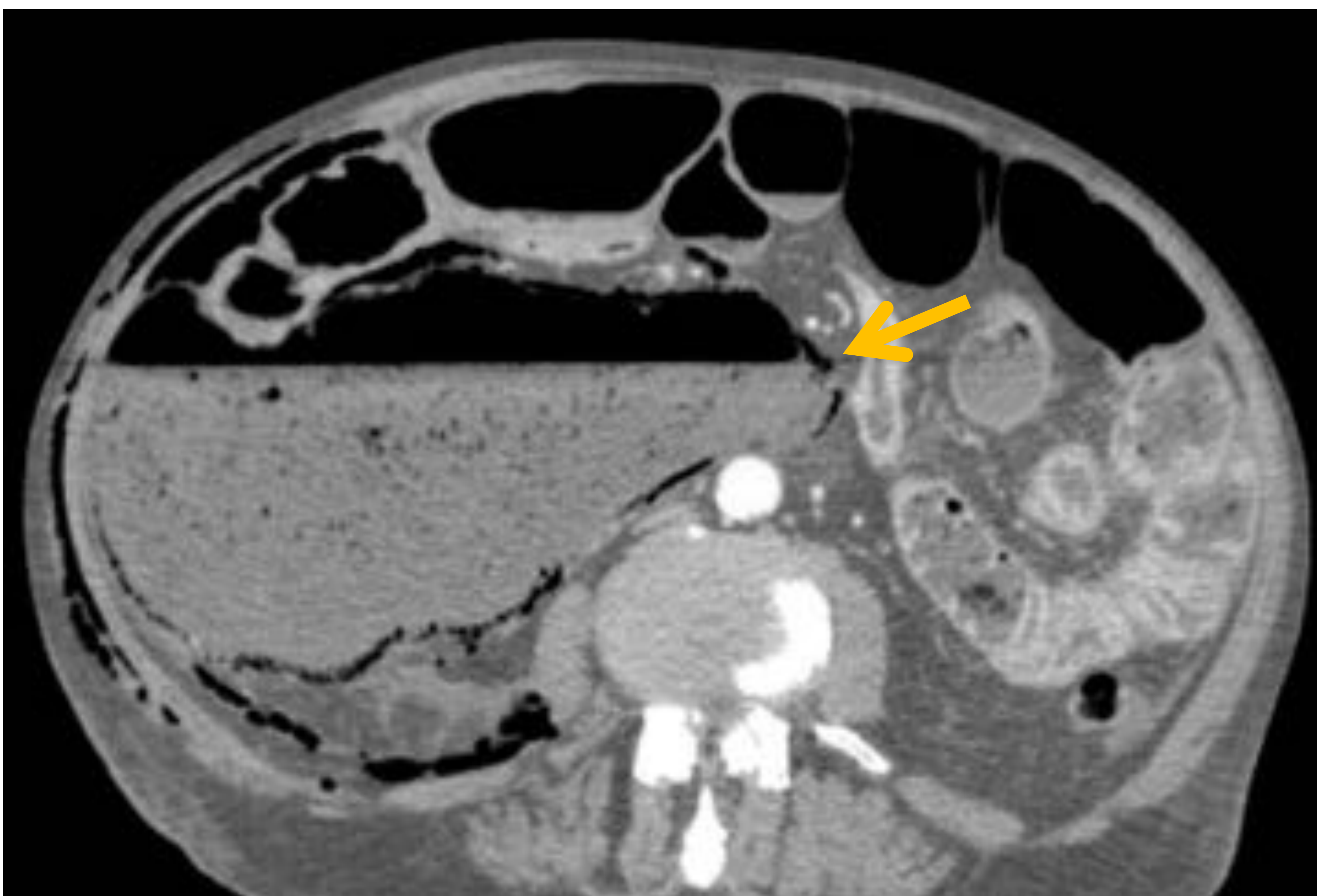
ABDOMEN: CASO CLÍNICO 6

Retroneumoperitoneo secundario a perforación de neoplasia colónica.
Pseudoneumatosis de ciego/colon derecho

1. RETRONEUMOPERITONEO

2. Etiología: Tumoral

3. Gas patológico



Pseudoneumatosis intestinal

- Gas benigno
- DXD con neumatosis intestinal
- ✓ localización
- ✓ distribución del gas
- ✓ patrón del gas

Pseudoneumatosis intestinal de ciego/colon ascendente:

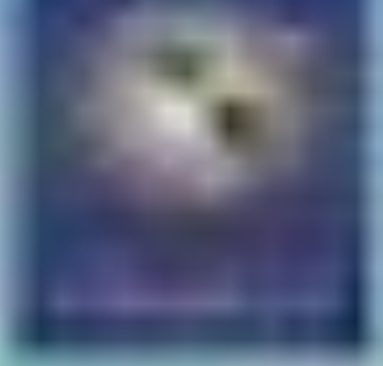
Las imágenes demuestran una falsa neumatosis, el gas en lugar de ubicarse dentro de la pared intestinal (intramural), tiene una localización endoluminal, quedando atrapado entre la mucosa intestinal y el contenido fecal.

La clave diagnóstica de la pseudoneumatosis es su distribución, las burbujas de gas se detienen **repentinamente en el nivel gas-líquido** dentro de la luz intestinal, sin que se observe gas ectópico en la parte colónica anterior (flecha naranja). La continuación del gas a lo largo de la pared intestinal más allá del nivel gas-líquido, sugiere una verdadera neumatosis intestinal.

La pseudoneumatosis se localiza típicamente en **el ciego y colon ascendente**. La neumatosis tiene una ubicación focal o difusa en el intestino delgado o colon.

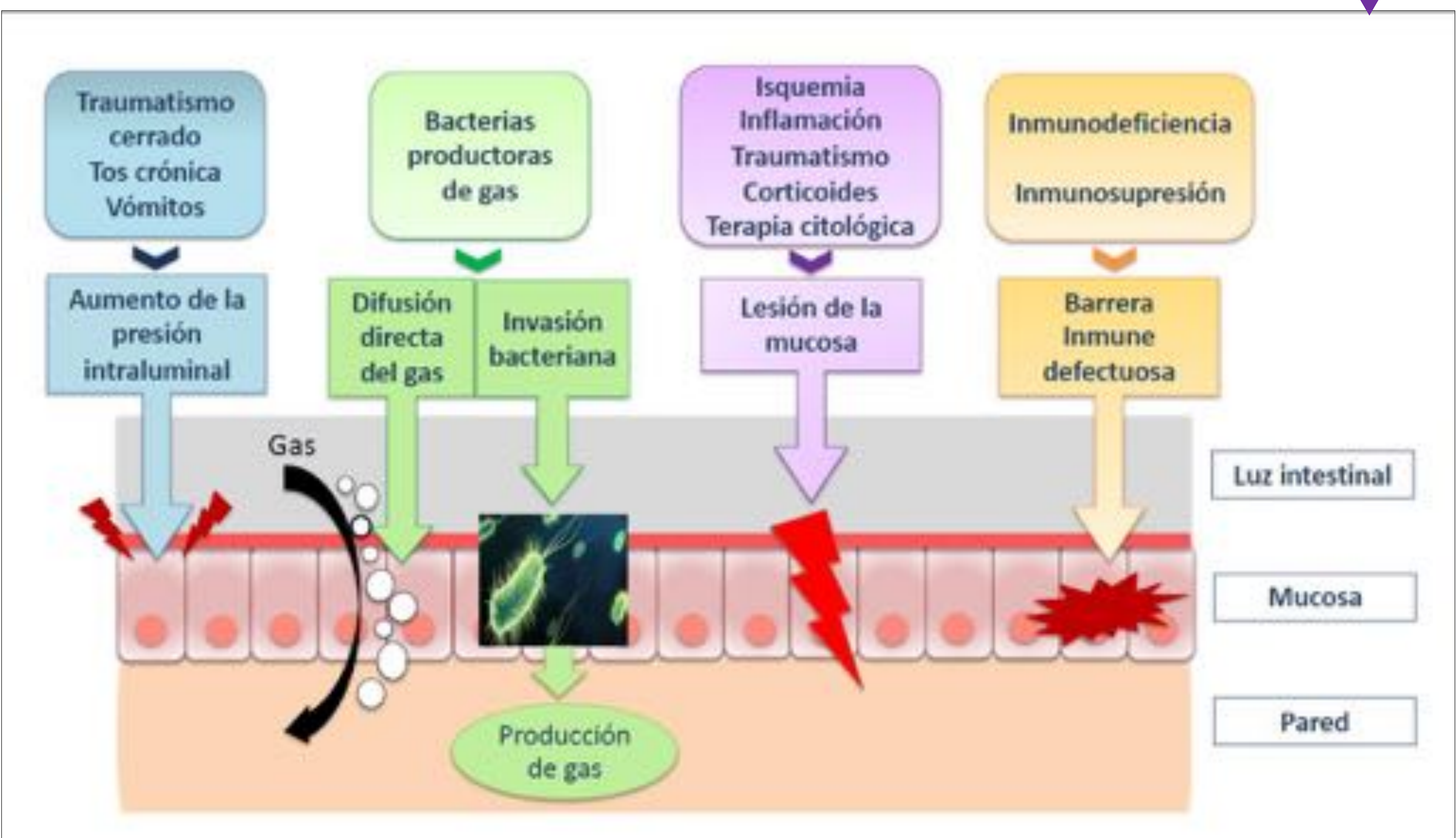
El patrón de gas también puede ser un hallazgo de imagen útil para diferenciarlas.

Un patrón de columna de **gas irregularmente punteado**, siguiendo los pliegues intactos de la mucosa, se ve comúnmente en la pseudoneumatosis, mientras que un patrón de columna de gas uniforme, que indica pared intestinal edematosa, sugiere neumatosis intestinal.



NEUMATOSIS INTESTINAL

1. Gas intramural
2. Es un hallazgo de imagen (no un diagnóstico definitivo)
3. Etiología multifactorial
4. Descartar siempre causa isquémica primero
 - Buscar signos asociados:
 - ✓ Oclusión vascular
 - ✓ Ausencia de realce parietal intestinal
 - ✓ Infartos de órganos sólidos
 - ✓ Parámetros físicos y analíticos: abdomen peritonítico e hipotensión (fase de isquemia tardía), aumento del lactato sérico
 - ✓ Gas venoso portomesentérico
5. Pitfall: Pseudoneumatosis (gas intraluminal) (ver caso clínico 6)





NEUMATOSIS INTESTINAL

Clásicamente la neumatosis se ha descrito como un signo de isquemia intestinal, que requería una revisión quirúrgica inmediata. Sin embargo, hoy día se sabe que la neumatosis puede ser benigna y que la intervención quirúrgica temprana en estos casos es innecesaria e incluso perjudicial.

Por lo tanto, la radiología desempeña un papel fundamental en ayudar a diagnosticar la neumatosis clínicamente preocupante sobre la base de ciertos signos de alarma, en integración con una adecuada historia clínica y las pruebas de laboratorio.

CAUSAS BENIGNAS

1. Enf. pulmonares
2. Yatrogénica
3. Fármacos: Corticoides, QT
4. Enf. sistémicas o autoinmunes
5. Causas intestinales no isquémicas
6. Trasplante de órganos
7. Idiopática

CAUSAS GRAVES

1. Isquemia intestinal
2. Obstrucción intestinal de asa cerrada
3. Enterocolitis necrotizante
4. Ingestión agentes corrosivos
5. Megacolon tóxico
6. Trauma

Hallazgos de alarma asociados a neumatosis isquémica

SIGNOS MÁS ESPECÍFICOS

1. Oclusión vascular (arterial o venosa)
2. Disminución o ausencia de realce parietal intestinal
3. Infartos órganos sólidos
4. Neumatosis portomesentérica
¡Interpretar con cautela!

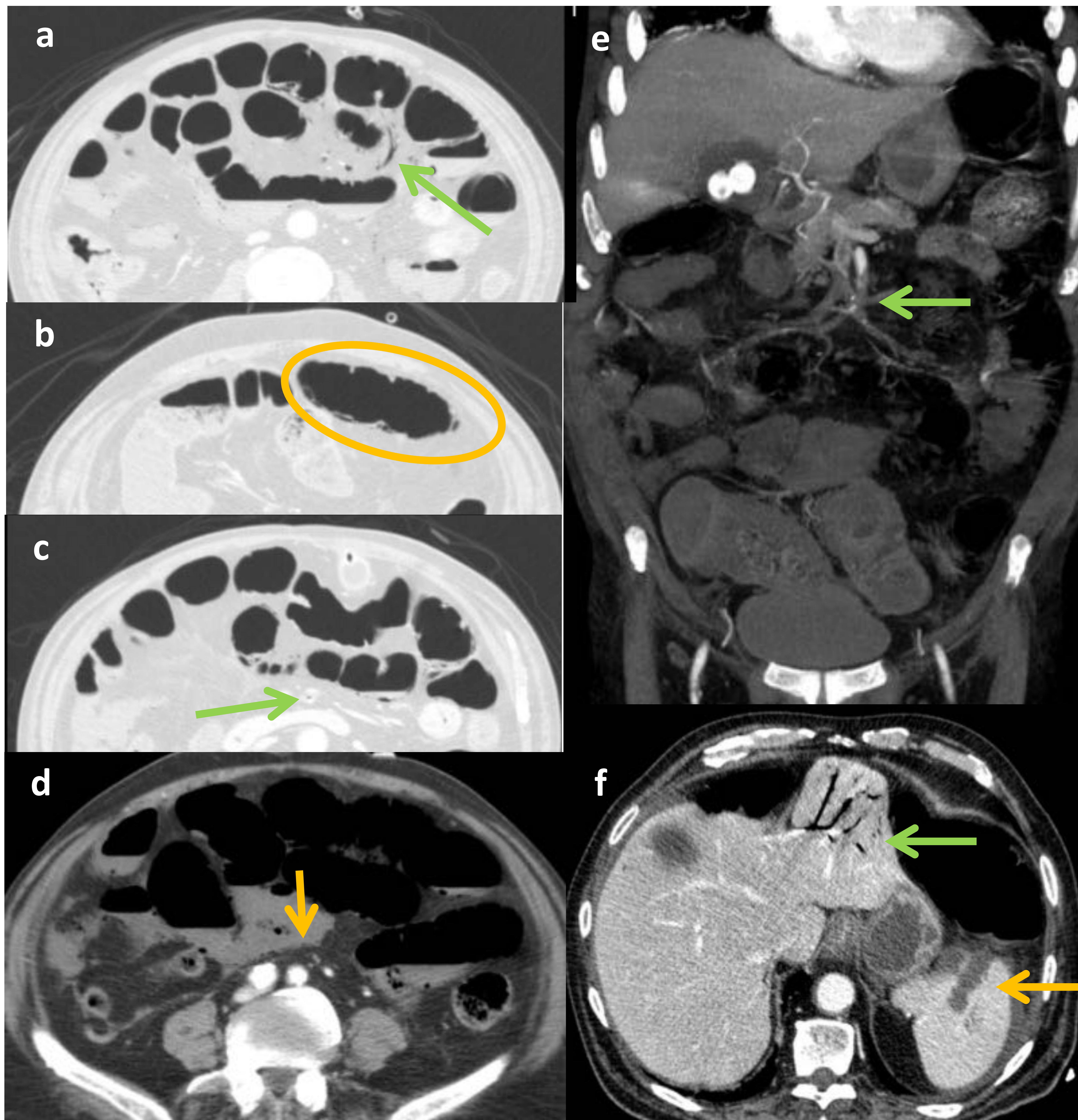
SIGNOS INESPECÍFICOS

- Engrosamiento pared intestinal
- Dilatación asa intestinal
- Patrón de neumatosis intestinal (quística, lineal o circular)
- Edema/desflecamiento grasa mesentérica
- Neumoperitoneo
- Líquido peritoneal libre

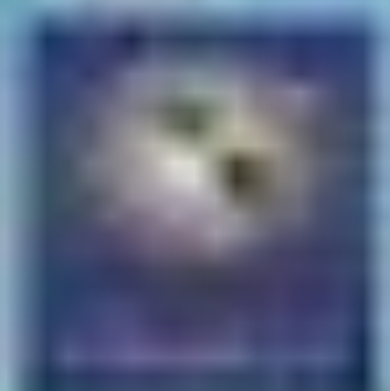


ABDOMEN: CASO CLÍNICO 7

Varón de 72 años que presenta dolor abdominal difuso desde hace 4 días, asociado a vómitos. Disminución del ritmo deposicional. Antecedente de carcinoma de laringe en tratamiento paliativo. Portador de gastrostomía para alimentación enteral.



La imágenes de TC muestran: Oclusión completa de la arteria mesentérica superior (AMS) en la porción proximal, a unos 3,5 cm de su origen (fig. e, flecha). Signos asociados de isquemia intestinal: ausencia de realce mural (fig. d, flecha) y neumatosis parietal de asas de intestino delgado (fig. b, círculo). Infartos esplénicos (fig. f, flecha naranja). Neumatosis venosa mesentérica y portal (figs. a, c y f, flechas verdes). Líquido libre intraperitoneal en cuantía escasa. Dilatación de asas de intestino delgado (fig. e). El paciente rechazó la posibilidad de intervención quirúrgica, recibió tratamiento paliativo, con fallecimiento al día siguiente.



ABDOMEN: CASO CLÍNICO 7

Neumatosis intestinal secundaria a isquemia mesentérica (oclusión AMS)

1. NEUMATOSIS INTESTINAL

2. Etiología: Isquémica

3. Gas patológico

Hallazgos de alarma asociados a neumatosis isquémica

SIGNOS MÁS ESPECÍFICOS

1. Oclusión vascular (arterial)
2. Disminución o ausencia de realce parietal intestinal
3. Infartos órganos sólidos
4. Neumatosis portomesentérica

SIGNOS INESPECÍFICOS

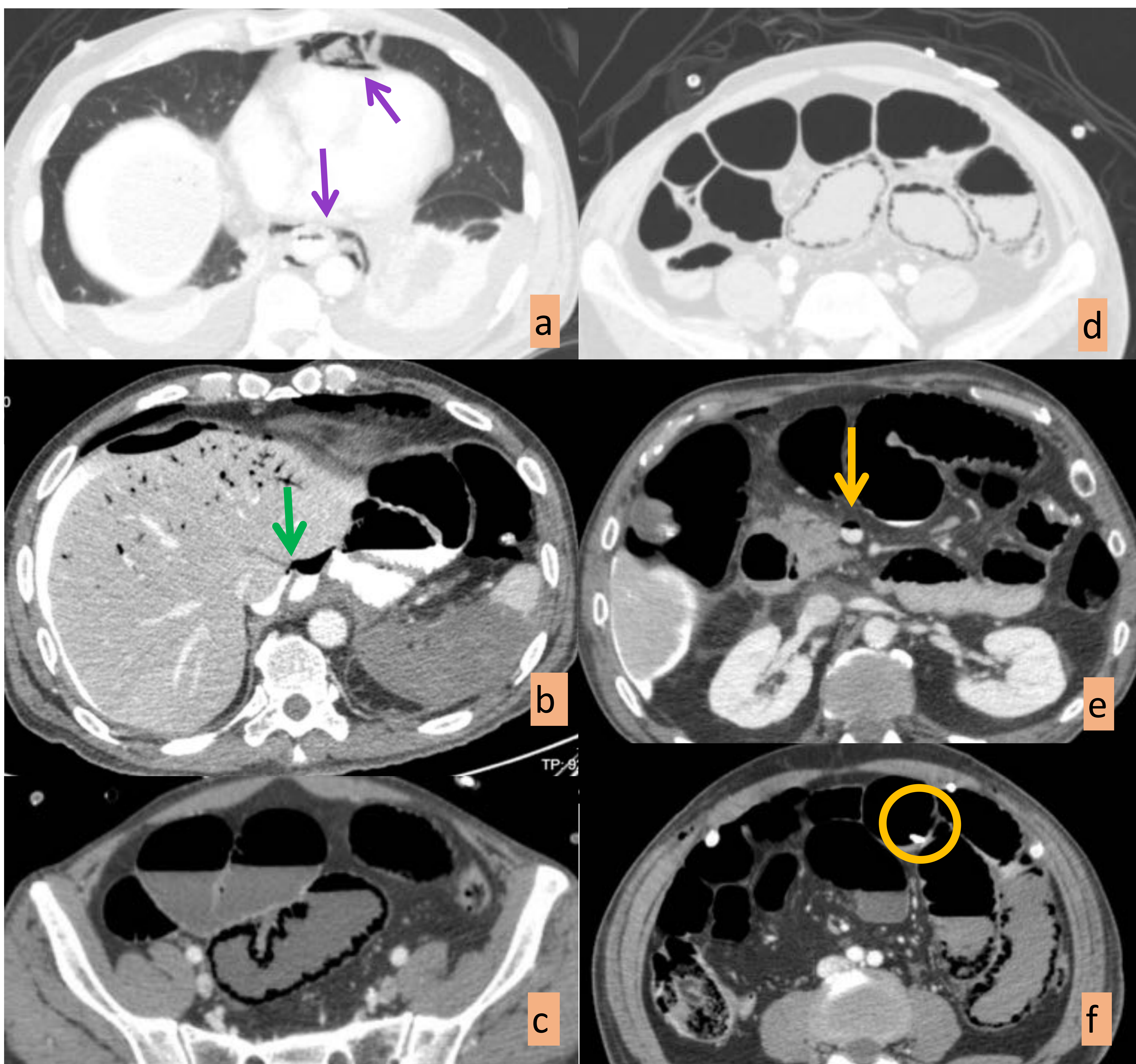
- Engrosamiento pared intestinal
- Dilatación asas intestinales
- Patrón de neumatosis lineal
- Edema/desflecamiento grasa mesentérica
- Neumoperitoneo
- Ascitis

Este caso clínico asociaba todos los signos más específicos para etiquetar la neumatosis intestinal de origen isquémico. Además el paciente en el momento de realizar el estudio TC presentaba mal estado general, hipotensión y un ácido láctico de 4 mmol/L.



ABDOMEN: CASO CLÍNICO 8

Varón de 67 años con gastrectomía total y anastomosis esofagoyeyunal hace 4 días por neoplasia. Dolor abdominal con defensa y débito por drenajes de aspecto bilioso. Sospecha de dehiscencia anastomótica. Estudio de tránsito esofago-yeyunal realizado por la mañana no evidencia fuga y comienzo de alimentación enteral a través de la yeyunostomía. Empeoramiento del dolor abdominal, sin respuesta a la analgesia.



TC abdominal con contraste oral y endovenoso. Pequeño neumomediastino anterior y periesofágico (fig. a). Pequeña fuga anastomótica esófago-yeyunal (fig. b, flecha) con paso de contraste oral + pequeñas burbujas de neumoperitoneo en la región perihepática. Neumatosis portal e infarto esplénico (fig. b). Dilatación de asas de intestino delgado, con abundante neumatosis mural y realce parietal preservado (figs. c, d, f). Gas en la vena mesentérica superior (fig. e, flecha). Sonda de yeyunostomía (fig. f, círculo).

El paciente fue reintervenido este mismo día, y se confirmó la pequeña fuga en la sutura de la anastomosis esofago-yeyunal, que se trató colocando un drenaje tipo kehr dentro de la vía digestiva. No se objetivó isquemia intestinal.



ABDOMEN: CASO CLÍNICO 8

Neumatosis intestinal probablemente secundaria a nutrición enteral a través de la sonda de yeyunostomía

1. NEUMATOSIS INTESTINAL

2. Etiología: Yatrogénica

3. Gas benigno y autolimitado

Hallazgos de alarma asociados a neumatosis isquémica

SIGNOS MÁS ESPECÍFICOS

1. Oclusión vascular
2. Disminución o ausencia de realce parietal intestinal
3. ~~Infartos órganos sólidos~~
4. Neumatosis portomesentérica

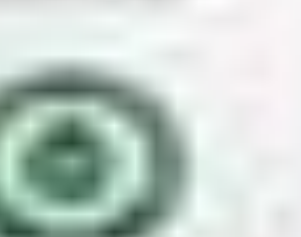
SIGNOS INESPECÍFICOS

- Engrosamiento pared intestinal
- Dilatación asas intestinales
- Patrón de neumatosis circular
- Edema/desflecamiento grasa mesentérica
- Neumoperitoneo
- Ascitis

En un principio se sospechó que la extensa neumatosis de asas de intestino delgado, junto con la presencia de neumatosis portomesentérica y de infarto esplénico tuviesen un origen isquémico.

Revisando el caso a posteriori, se valoró que el infarto esplénico era posiblemente post-quirúrgico. Y la ausencia de oclusión vascular visible en el estudio TC, junto con el inicio de la nutrición enteral por la sonda de yeyunostomía (sobre todo) y la realización del estudio esófago-yeyunal con contraste oral, ese mismo día, pudieron ser el origen de la neumatosis intestinal y portomesentérica. El pequeño neumomediastino visible parcialmente en la TC probablemente sea post-quirúrgico (cirugía reciente).

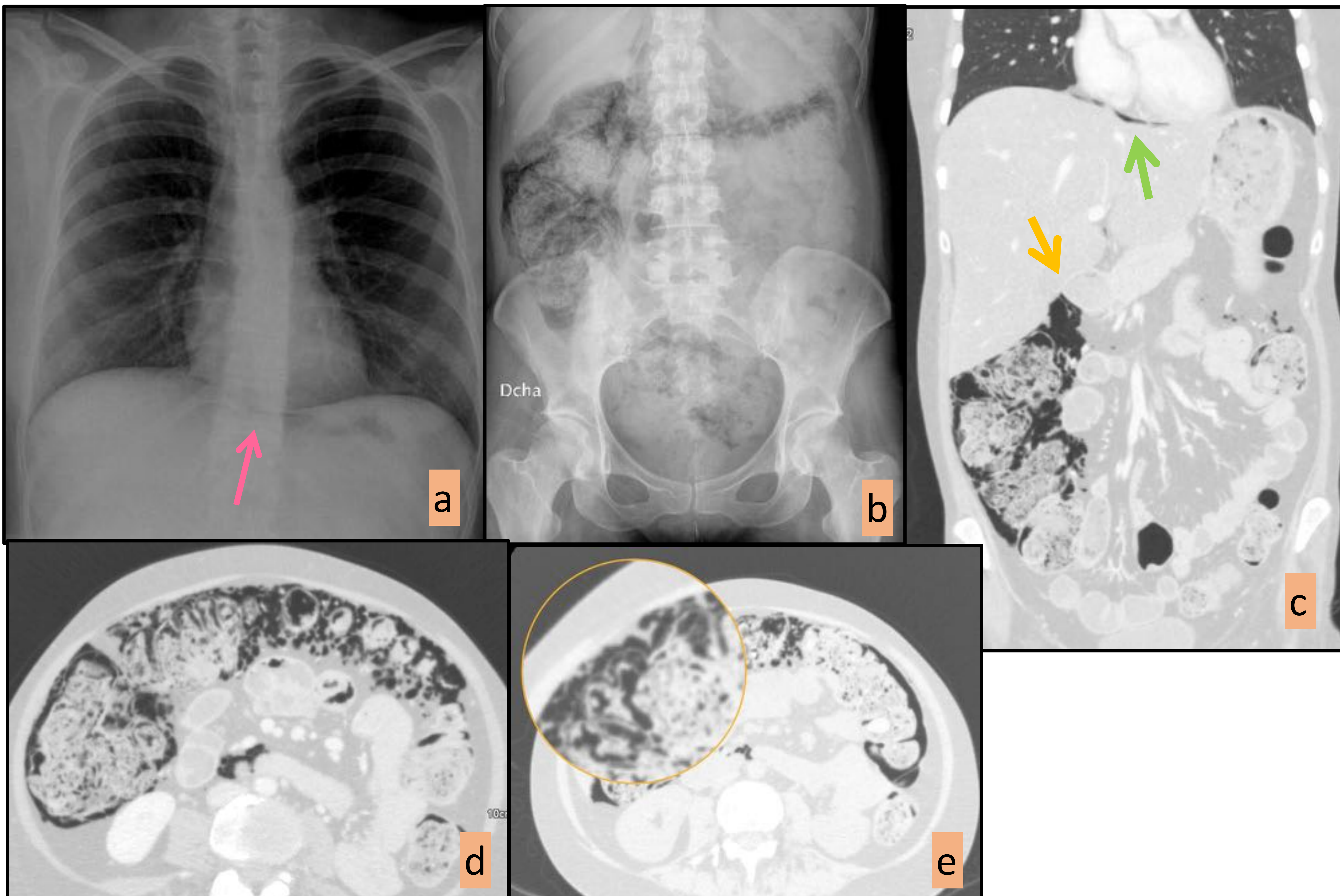
En la TC de control a los 10 días había desaparecido por completo la presencia de gas ectópico. Buena evolución clínica del paciente.



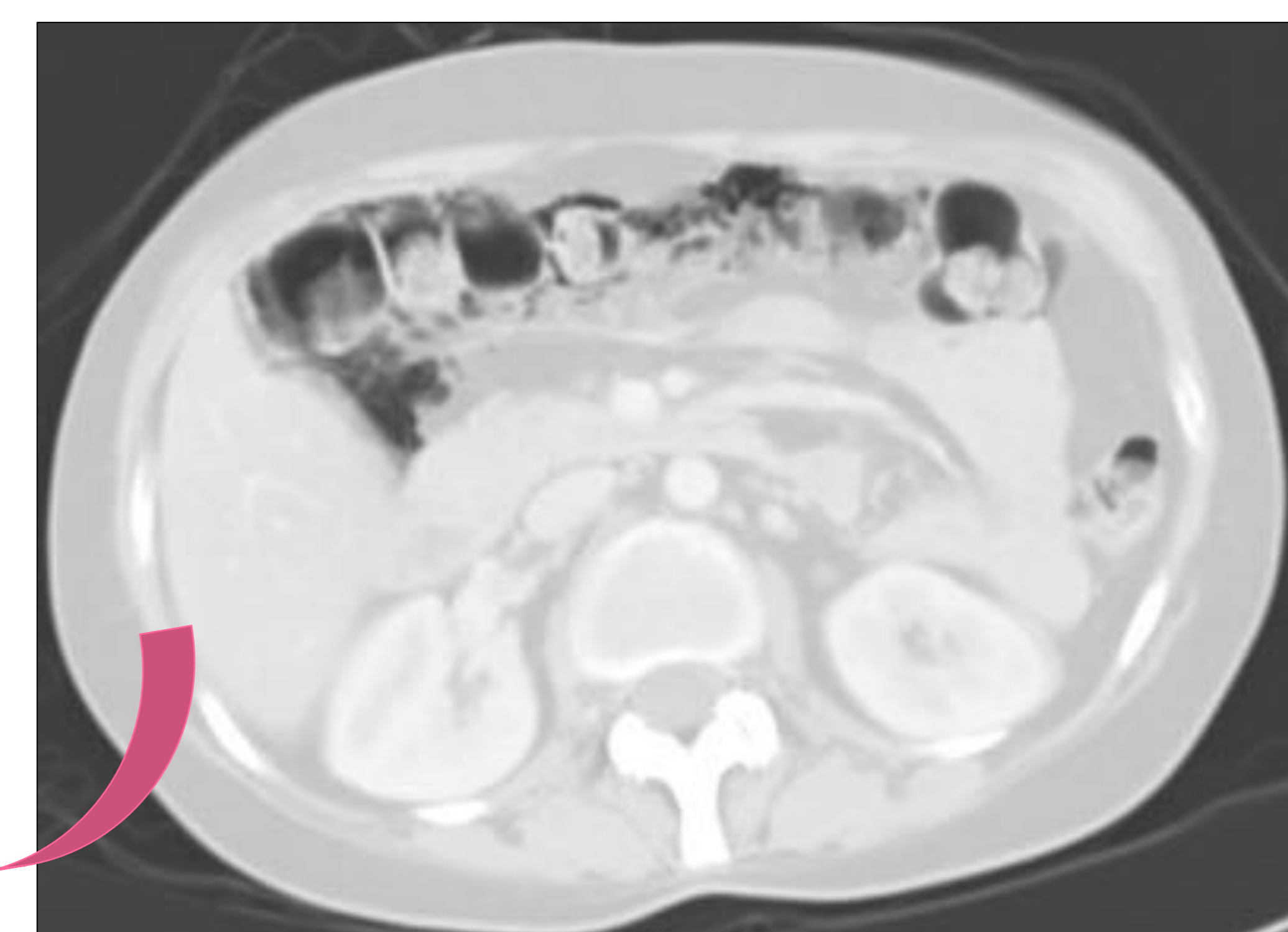
ABDOMEN: CASO CLÍNICO 9

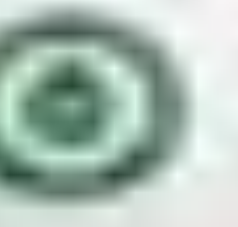
Mujer de 30 años con antecedentes: VIH+ en tratamiento antirretroviral y linfoma cerebral primario en tratamiento actual con QT y RT. Presenta dolor y distensión abdominal. En la exploración: abdomen distendido, levemente doloroso a la palpación en epigastrio y flanco derecho, sin defensa abdominal. No existe alteración del ritmo deposicional. Afebril.

Las radiografías de tórax y abdomen (figs. a y b) identifican neumoperitoneo en colon derecho. Signo del diafragma continuo (fig. a, flecha). La TC revela la presencia de una extensa neumatosis intestinal de tipo quístico, con patrón en panal, que afecta al ciego, al colon ascendente y al colon transverso (figs. c, d y e). También se visualiza pequeña cantidad de neumoperitoneo (fig. c, flecha verde) y retroneumoperitoneo (fig. c, flecha naranja).



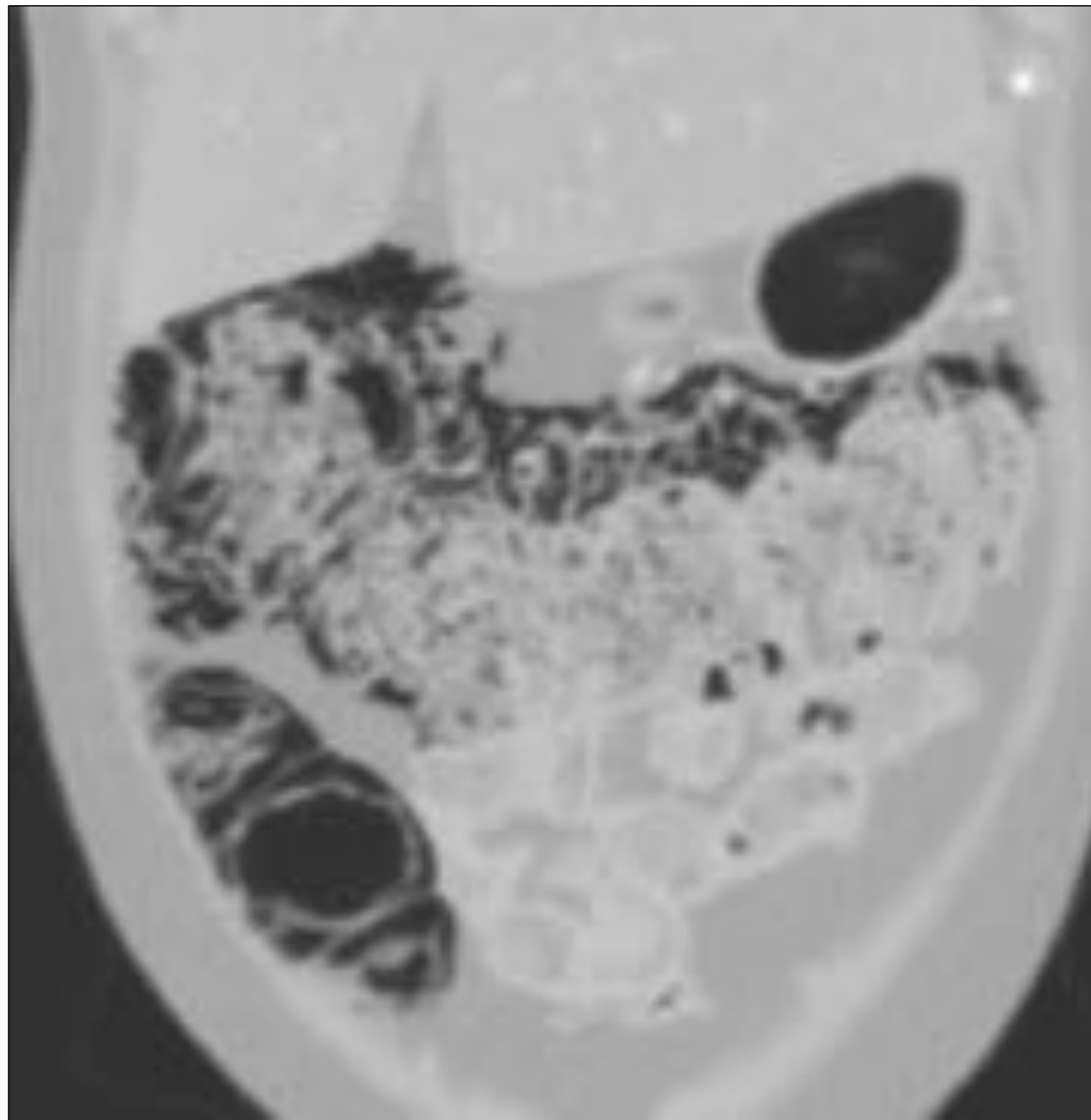
La paciente estaba clínicamente estable y se trató de forma conservadora. Se realizó otra TC siete días después, con resolución espontánea completa del gas ubicado en los espacios retroperitoneal e intraperitoneal y mejoría de la neumatosis intestinal, persistiendo pequeños quistes circunscritos al colon transverso.





ABDOMEN: CASO CLÍNICO 9

Neumatosis cistoides coli secundaria a tratamiento de quimioterapia



1. NEUMATOSIS INTESTINAL

2. Etiología: Farmacológica
3. Gas benigno

Hallazgos de alarma asociados a neumatosis isquémica

SIGNOS MÁS ESPECÍFICOS

1. Oclusión vascular
2. Disminución o ausencia de realce parietal intestinal
3. Infartos órganos sólidos
4. Neumatosis portomesentérica

SIGNOS INESPECÍFICOS

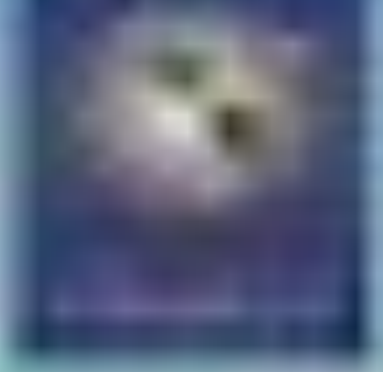
- Engrosamiento pared intestinal
- Dilatación asas intestinales
- **Patrón de neumatosis quístico**
- Edema/desflecamiento grasa mesentérica
- **Neumoperitoneo**
- Ascitis

La neumatosis quística intestinal (NQUI) es una forma benigna e infrecuente de neumatosis intestinal. Tiene características específicas: presencia de múltiples quistes de gas, **en patrón de panal**, de localización submucosa y/o subserosa en cualquier sitio del tracto gastrointestinal. La NQUI cuando se ubica en el colon se la conoce como neumatosis cistoides coli. La neumatosis intestinal confinada al colon derecho es más frecuentemente de etiología benigna.

Puede haber una pequeña cantidad de gas en la cavidad peritoneal y retroperitoneal. La presencia de neumoperitoneo/retroneumoperitoneo generalmente sugiere perforación intestinal. Sin embargo, en estos casos los pacientes no presentan signos de peritonitis ni cambios analíticos que justifiquen una intervención urgente. Se denomina **neumoperitoneo estéril (benigno)**, causado por la rotura de los quistes a la cavidad peritoneal o retroperitoneal y no requiere tratamiento quirúrgico.

La neumatosis intestinal puede ser idiopática o 2ª asociada con una gran variedad de enfermedades (enf. autoinmunes, enf. inflamatoria intestinal, inmunodeficiencia, fármacos,...).

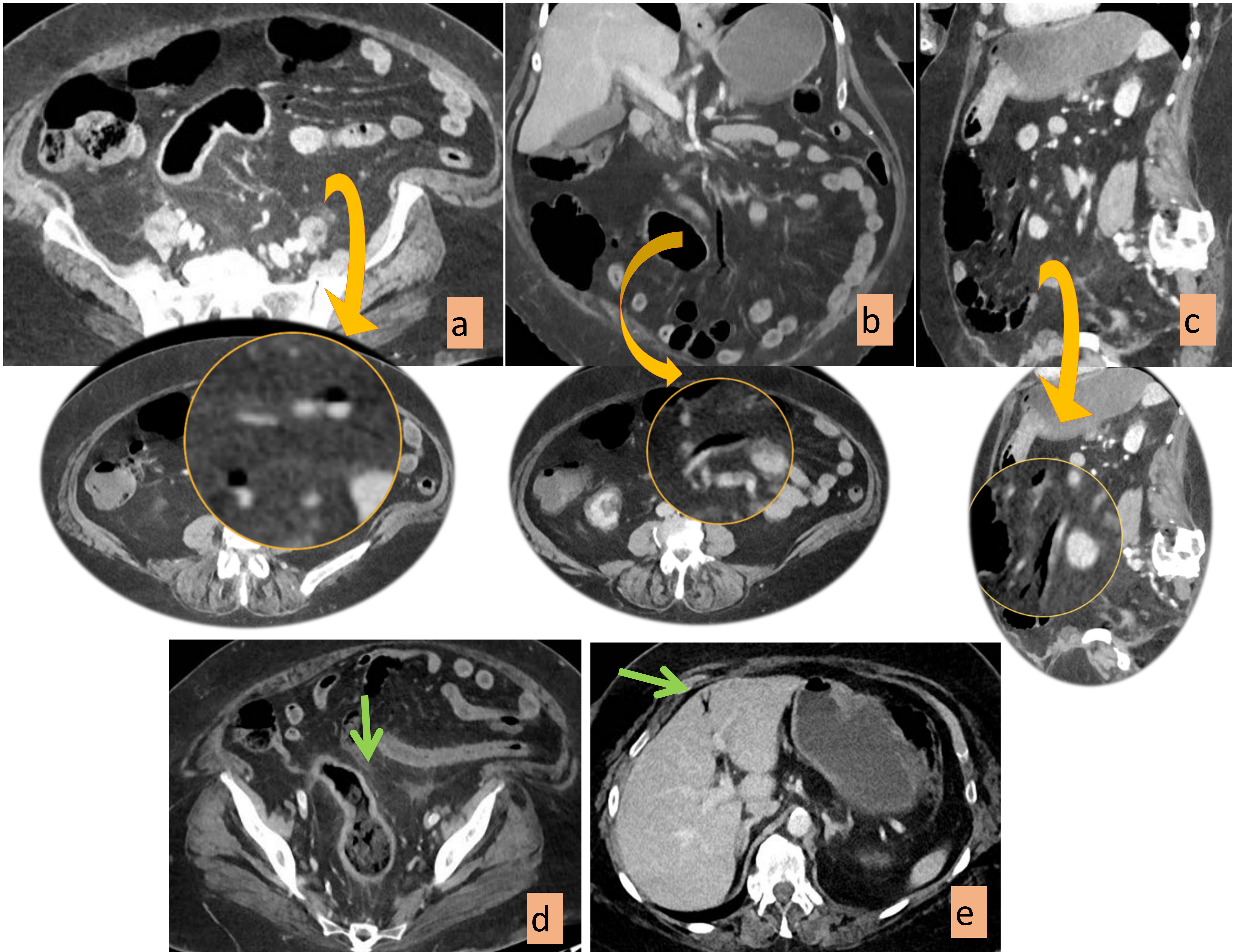
La neumatosis intestinal puede originarse fácilmente por el aumento de la presión intestinal y la lesión intestinal en una condición subyacente de inmunosupresión (quimioterapia).



ABDOMEN: CASO CLÍNICO 10

Mujer de 70 años con antecedentes de: Obesidad mórbida, HTA, DM tipo 2. Hipercolesterolemia, SAOS en tratamiento con O₂ domiciliario (16 hrs) y CPAP nocturna. ERC 2º a nefropatía diabética en hemodiálisis crónica. Histerectomizada por adenocarcinoma.

Presenta dolor abdominal difuso, vómitos, diarreas, fiebre, hipotensión más leucocitosis; valorar foco séptico.



Neumatosis en venas mesentéricas (figs. a, b y c) y en ramas portales hepáticas izquierdas periféricas (fig. e). No se aprecia neumatosis intestinal. No se visualiza neumoperitoneo ni líquido libre intraperitoneal. No se identifican defectos tromboembólicos valorables en tronco celíaco, AMS ni AMI. Engrosamiento parietal difuso del sigma con leve trabeculación de la grasa del mesosigma asociada (fig. d), hallazgo inespecífico. No existe distensión ni alteraciones de grosor ni de realce parietal valorable en asas de intestino delgado.

Este caso mostraba neumatosis portomesentérica y engrosamiento parietal de sigma como aislados signos inespecíficos de posible isquemia intestinal. La paciente fue intervenida sin apreciar signos de isquemia intestinal ni otros hallazgos significativos. El origen de la neumatosis portomesentérica fue incierto, posiblemente originado en el contexto de sepsis (colitis inflamatoria) y/o idiopático asociado a paciente con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y diabetes mellitus.

En la TC de control a los 7 días había desaparecido por completo la neumatosis portomesentérica.

ABDOMEN: CASO CLÍNICO 10

Neumatosis portomesentérica idiopática

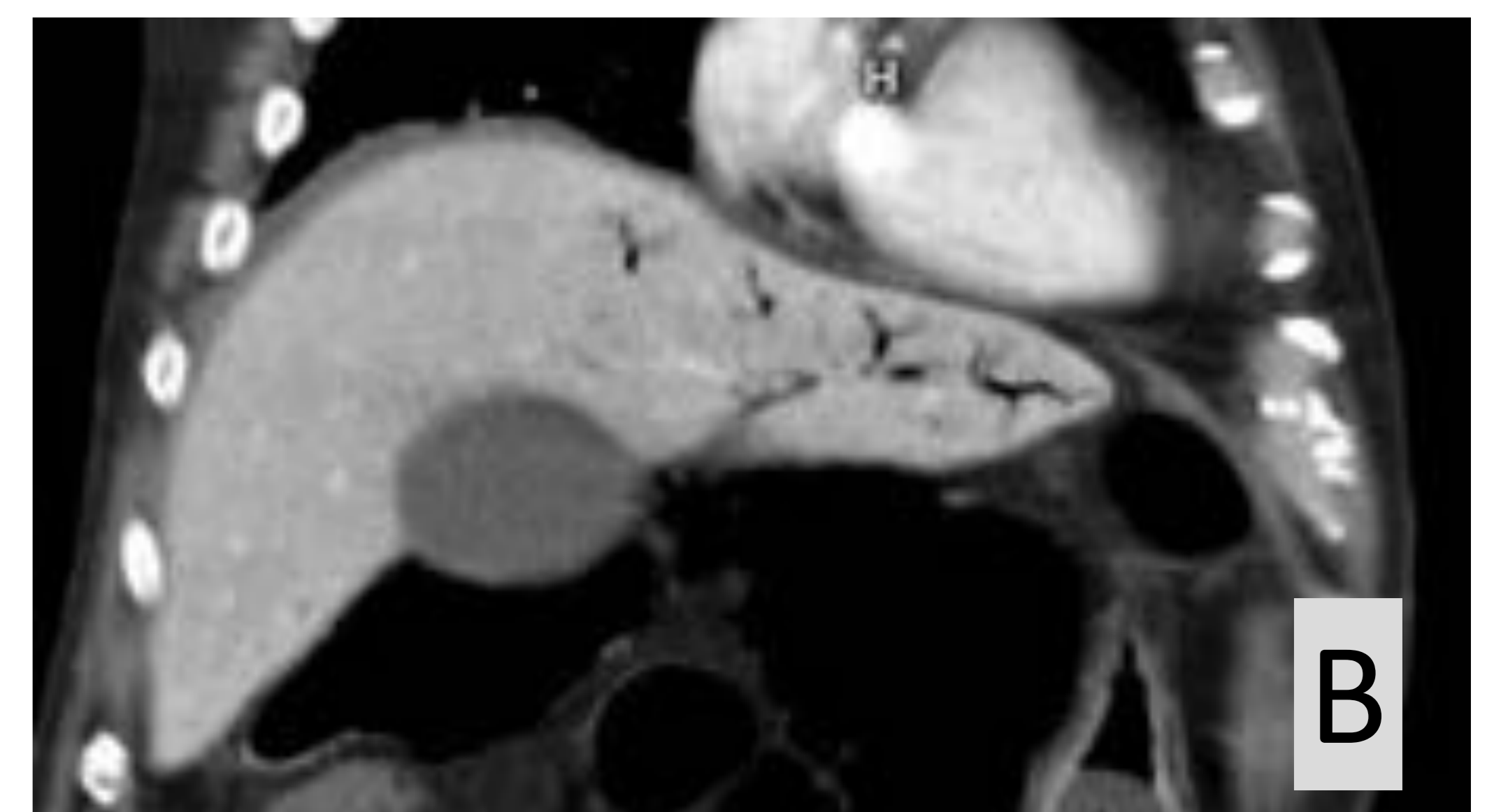
1. NEUMATOSIS PORTOMESENTÉRICA

2. Etiología: Infecciosa (sepsis) y/o Idiopática en paciente diabética y EPOC

3. Gas indeterminado, autolimitado

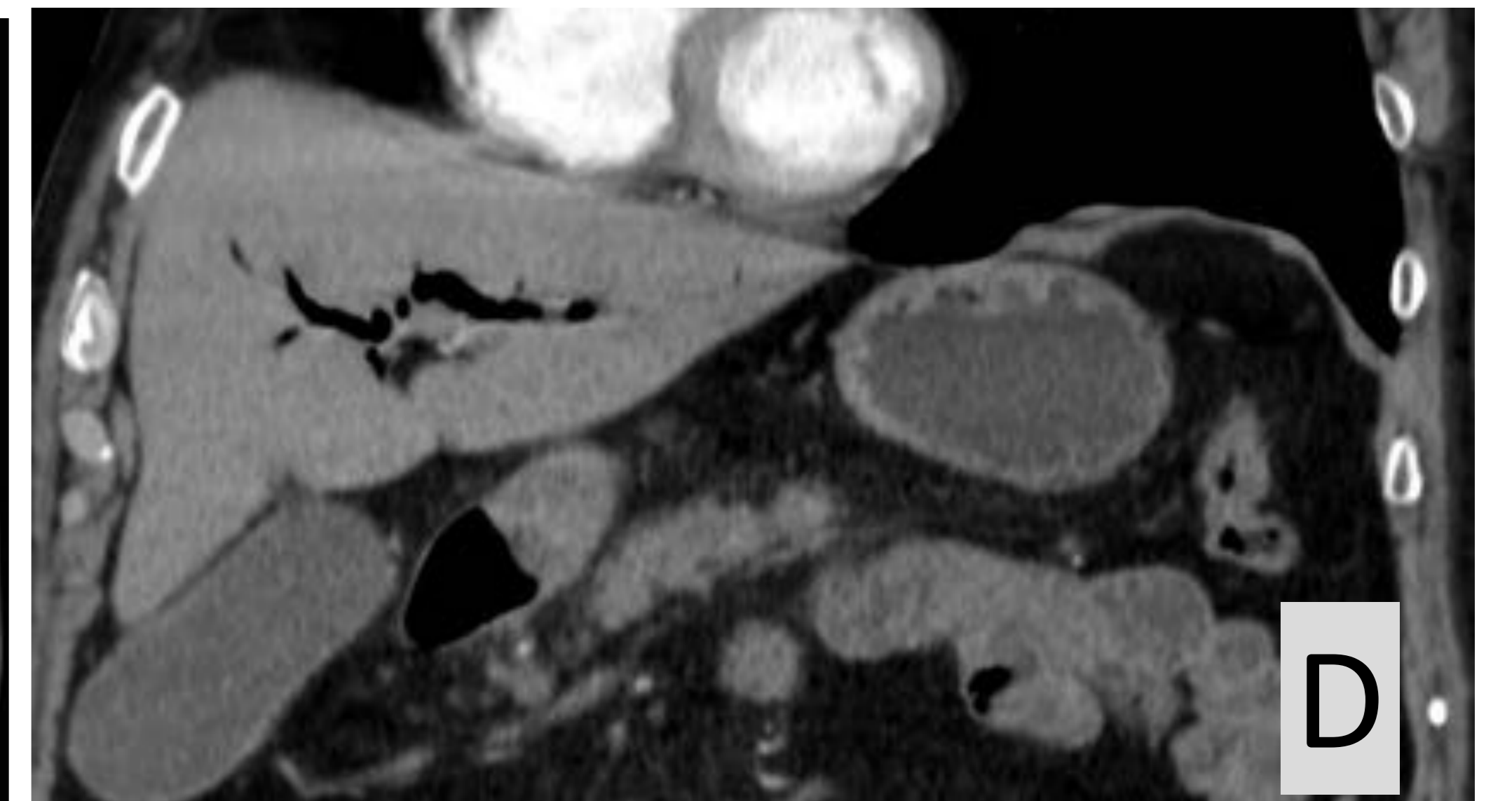
Neumatosis portal

- ✓ Gas en sistema venoso portal



Aerobilia

- ✓ Gas biliar



Cuando la TC demuestra gas venoso portomesentérico y los hallazgos clínicos sugieren la presencia de isquemia mesentérica, la cirugía es obligatoria. Sin embargo, el gas extenso en el sistema venoso portomesentérico no necesariamente indica un mal pronóstico.

El gas venoso portal y mesentérico se visualiza en la TC como estructuras tubulares con coeficiente de atenuación aérea, que tienen una distribución predominante antigravitatoria, ya que el paciente está en posición decúbito supino cuando se realiza el estudio TC. Visualizándose el gas mesentérico en el borde mesentérico del intestino y el gas portal en la región periférica hepática, en los 2 cm más distales, adyacentes a la cápsula hepática y con predilección por el lóbulo hepático izquierdo.

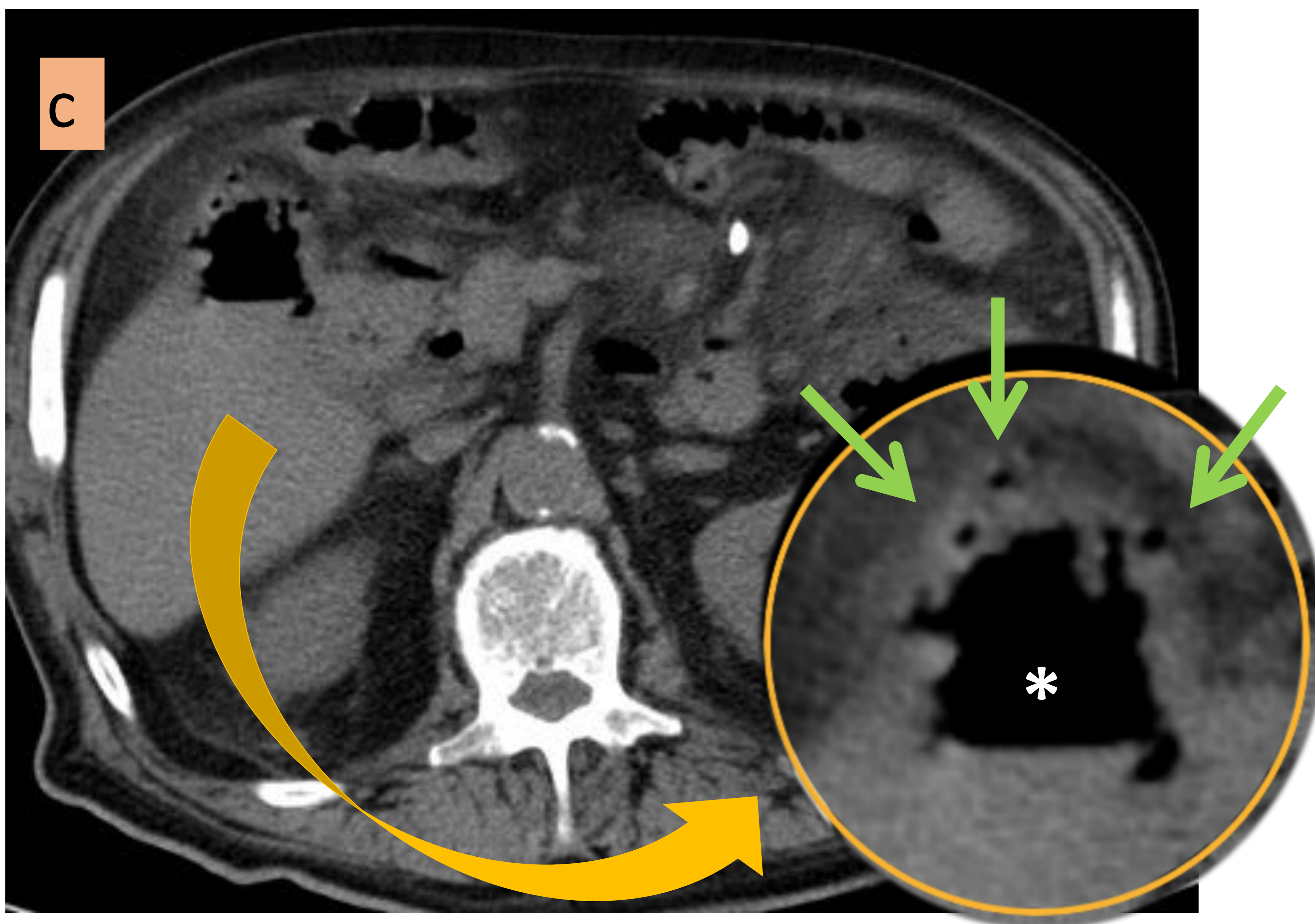
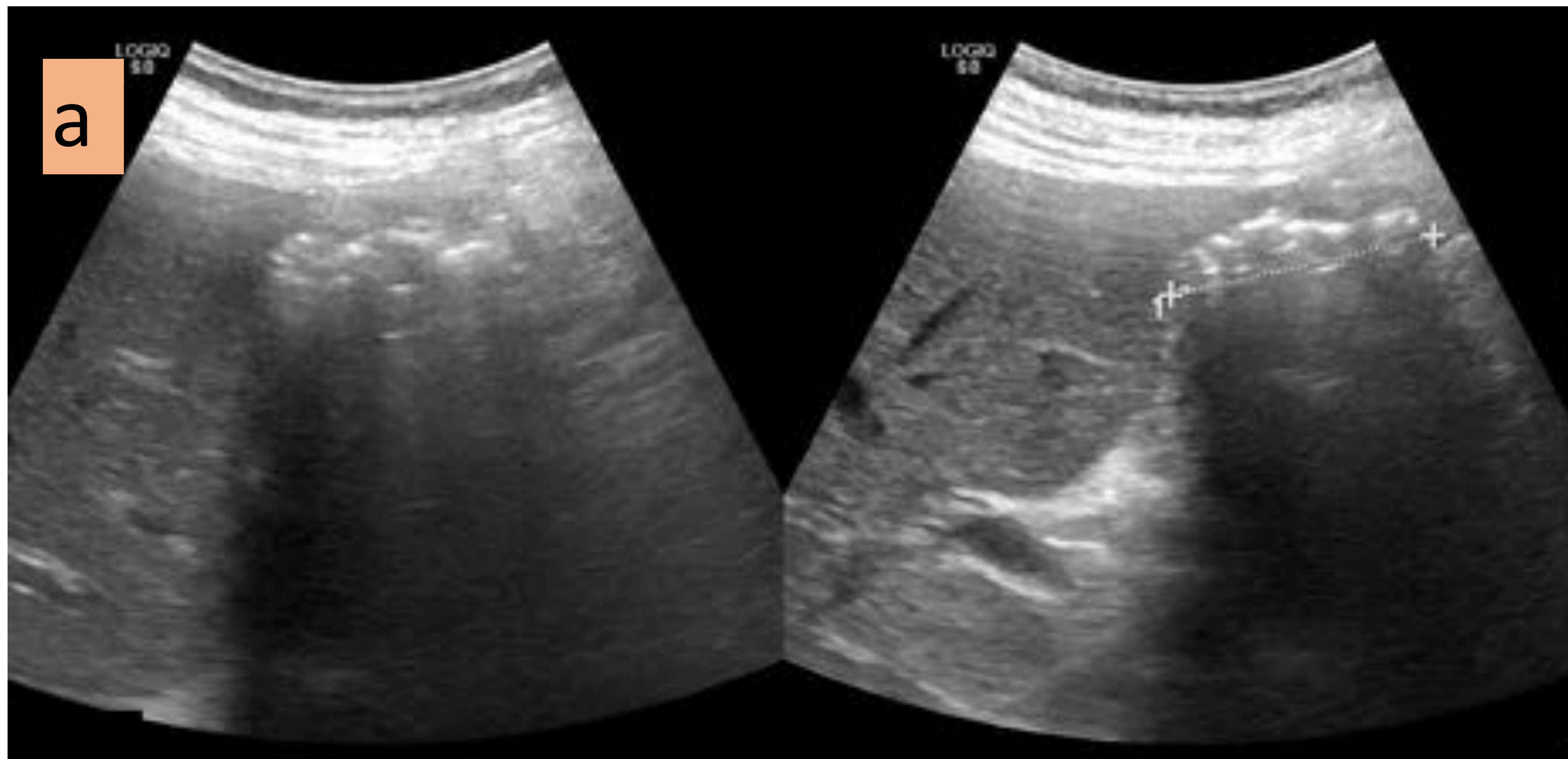
La neumatosis portal debe distinguirse de la aerobilia. El patrón de gas es periférico en el gas venoso portal (a,b) y central, a nivel del hilio hepático, en la aerobilia (c,d).

Tanto la neumatosis intestinal como la neumatosis portomesentérica son dos signos radiológicos y no diagnósticos, que pueden concurrir conjuntamente o de forma aislada y cuya etiología es multifactorial. Aunque tradicionalmente ambos se consideraban presagio de muerte, porque se asociaban a isquemia intestinal en fase tardía, cada vez más se reconocen en una variedad de condiciones, muchas de las cuales no conllevan riesgos altos de mortalidad o morbilidad. Por lo que una vez identificada su presencia, el pronóstico radica principalmente en el contexto clínico en el que se presenten.

Podemos encontrar por ejemplo gas portal de forma aislada en el trasplante hepático, en tromboflebitis séptica portal o procesos infecciosos abdominales, y neumatosis intestinal aislada en la neumatosis quística intestinal.

ABDOMEN: CASO CLÍNICO 11

Varón de 75 años. Antecedentes: Fumador. Cardiopatía isquémica. Ingresa con shock hipovolémico por diarreas e insuficiencia renal aguda prerrenal. Presenta dolor abdominal tras la ingesta, sin vómitos. Febrícula. Alteración de la bioquímica hepática.



1. COLECISTITIS ENFISEMATOSA
2. Etiología: Infecciosa
3. Gas patológico

En la ecografía se aprecian múltiples focos hiperecogénicos con reverberación posterior a nivel del fundus, sospechosos de aire dentro de la luz de la vesícula biliar (fig. a). En la TC sin contraste (fig. c) se ve un marcado engrosamiento parietal difuso, con contenido aéreo parietal (microburbujas, flechas verdes) e intraluminal formando un nivel hidro-aéreo (*), en relación con colecistitis aguda alitiásica enfisematosa. Aerobilia en ramas biliares de hilio hepático (fig. b, flecha amarilla). No hay signos de perforación vesicular.

El paciente es intervenido con carácter urgente, pero presenta una mala evolución y tras medidas de soporte orgánico intensivas, presenta progresión hacia fallo multiorgánico (shock séptico, insuficiencia renal y acidosis) y fallece.

La colecistitis aguda enfisematosa es una forma infrecuente de colecistitis aguda, caracterizada por la presencia de gas en la pared, en la luz o en ambas, originada por microorganismos productores de gas en una pared vesicular alterada (necrótica).

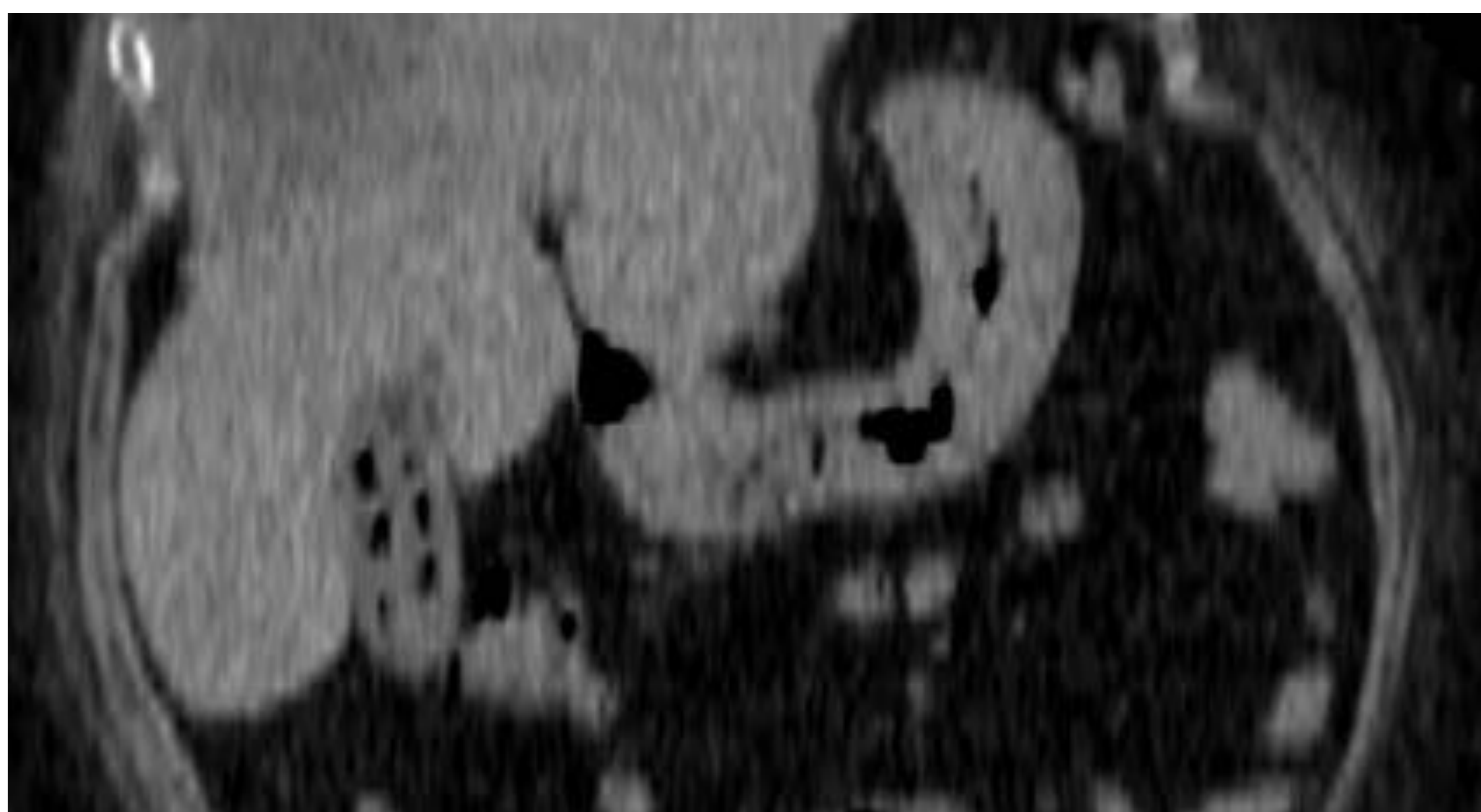
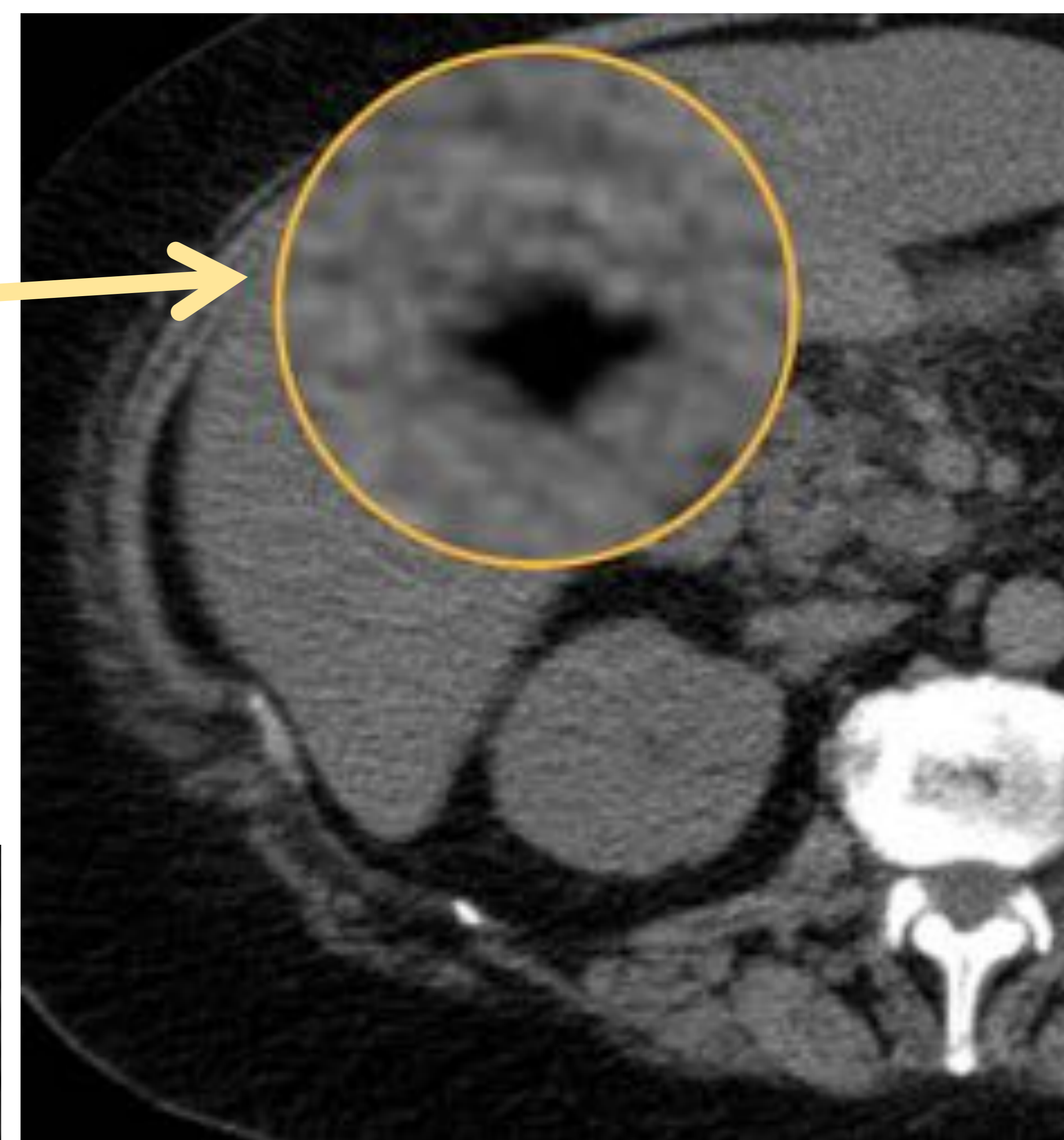
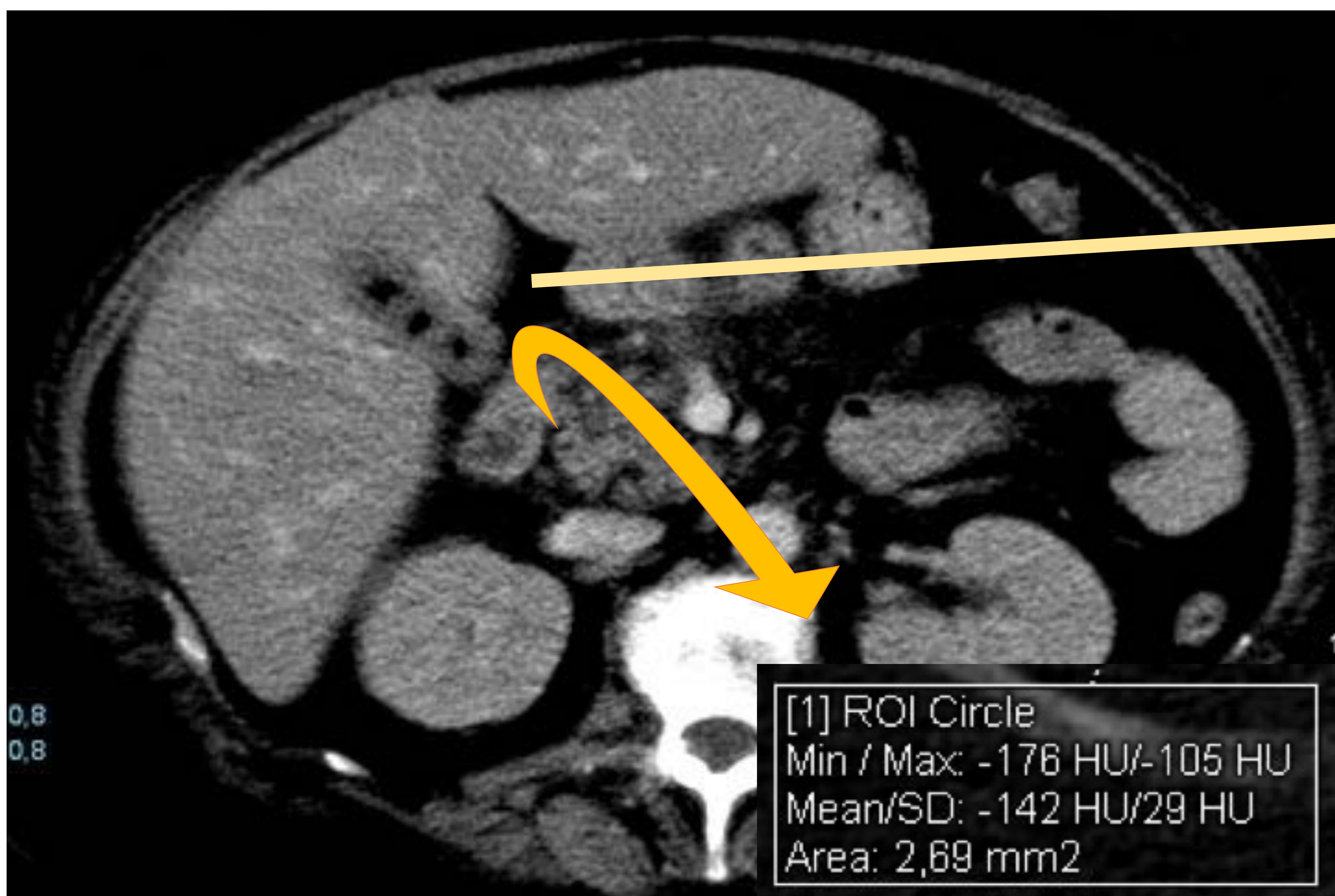
Es más frecuente en hombres que en mujeres (al contrario que la colecistitis aguda). Factores predisponentes: diabetes y otros factores de riesgo cardiovascular.

Clínicamente es indistinguible de una colecistitis aguda. El diagnóstico se confirma mediante pruebas radiológicas. La presencia de gas en la pared es un criterio diagnóstico muy sensible y específico en TC.

Es una emergencia quirúrgica, debido a la alta mortalidad por complicación (perforación vesicular y peritonitis). El diagnóstico diferencial debe incluir el íleo biliar y la fístula biliar entérica.

ABDOMEN: CASOS CLÍNICOS 12 y 13

CASO 12. Mujer de 64 años con TC realizada para seguimiento de cáncer de colon. Muestra, como hallazgo incidental, una coledocistitis no complicada con varios cálculos biliares que contienen gas. En la imagen ampliada se ve el clásico **signo del Mercedes-Benz**, por el patrón en forma de estrella que adopta el gas en el interior de las litiasis. Originado por las fisuras en la superficie de los cálculos en el proceso de cristalización, sobre todo de las litiasis que contienen colesterol. Es importante conocer este hallazgo de gas ectópico en la vesícula para no confundirlo con un hallazgo patológico.



1. COLELITIASIS
CON GAS

2. Etiología: Espontánea

3. Gas benigno

CASO 13. Hombre de 77 años con cáncer de próstata y TC de control. No antecedente de cirugía ni proceso intervencionista biliopancreático. No aerobilia. Gas focal intraluminal en el conducto pancreático: Gas incidental, ¿posible alteración de la función y/o anatomía del esfínter de Oddi con reflujo del contenido duodenal al conducto pancreático?



1. GAS CONDUCTO
PANCREÁTICO

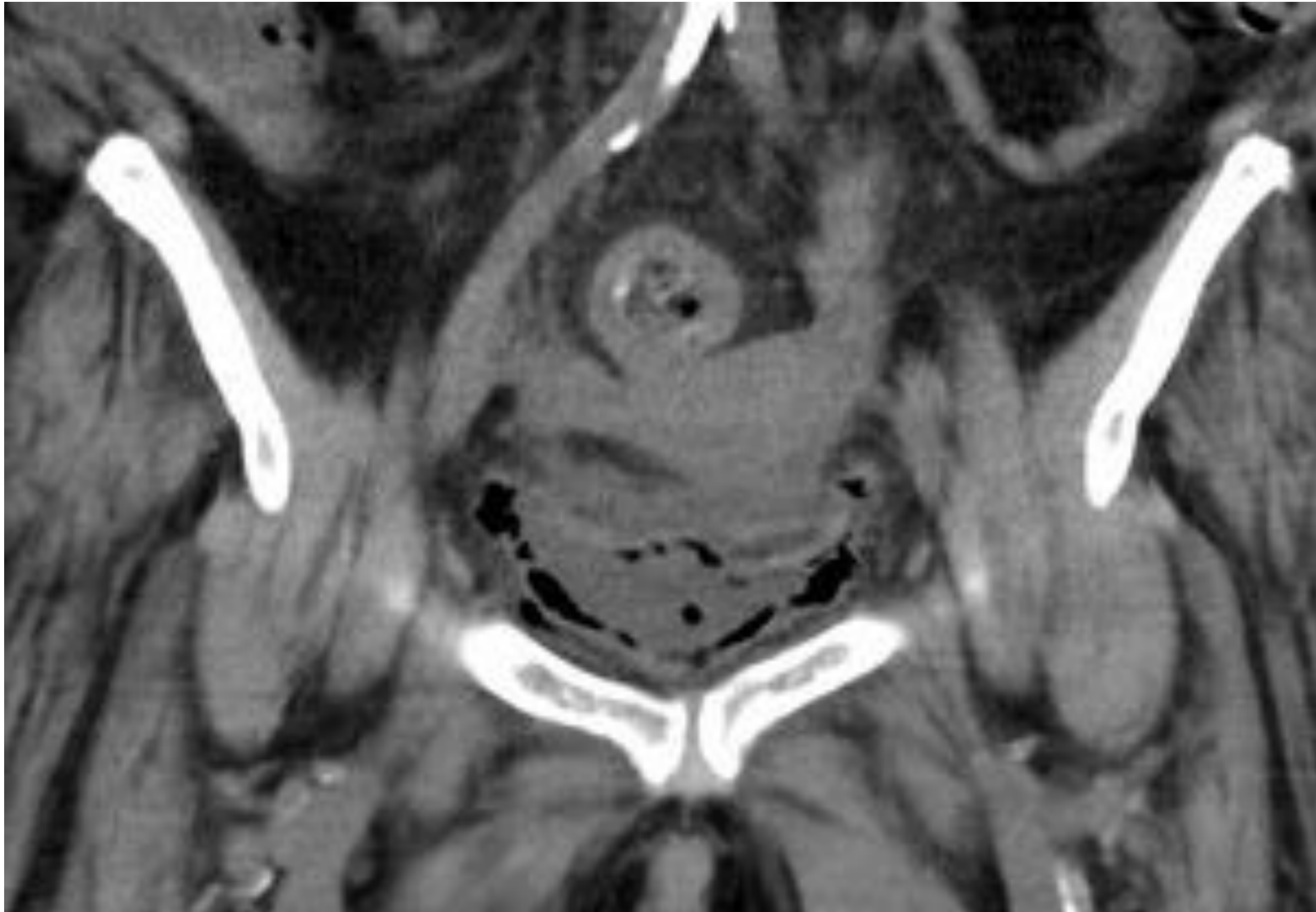
2. Etiología: Idiopática

3. Gas benigno



GENITO-URINARIO: CASOS CLÍNICOS 14 y 15

CASO 14. Mujer diabética de 78 años que ingresa en urgencias con shock séptico. La TC en plano coronal muestra una cistitis enfisematosa con aire dentro de la pared de la vejiga urinaria, que adopta la apariencia típica de un "collar de perlas". Se aisló *K. pneumoniae* en el cultivo de orina.



1. CISTITIS ENFISEMATOSA

2. Etiología: Infecciosa

3. Gas patológico

CASO 15. Paciente con adenocarcinoma de pulmón en estadio IV tratado con quimioterapia paliativa. La TC de control de su tumor primario muestra aire en la pared de la vejiga. La paciente estaba asintomática y no se evidenciaba ninguna infección bacteriana. Los hallazgos son sugestivos de neumatosis vesical.



1. NEUMATOSIS VESICAL

2. Etiología: Idiopática

3. Gas benigno

Hay que tener en cuenta que la presencia de aire en la pared de la vejiga es un signo, no una enfermedad en sí misma, por lo que debe interpretarse en relación con el estado clínico general del paciente.

La cistitis enfisematosa representa una forma rara de infección aguda de la vejiga, con o sin aire intraluminal. Causada por el gas de algunas especies de bacterias y hongos. La diabetes mellitus es el factor predisponente más frecuente. La infección puede extenderse hacia arriba, involucrando todo el tracto urinario, manifestándose como pielitis o pielonefritis enfisematosa.

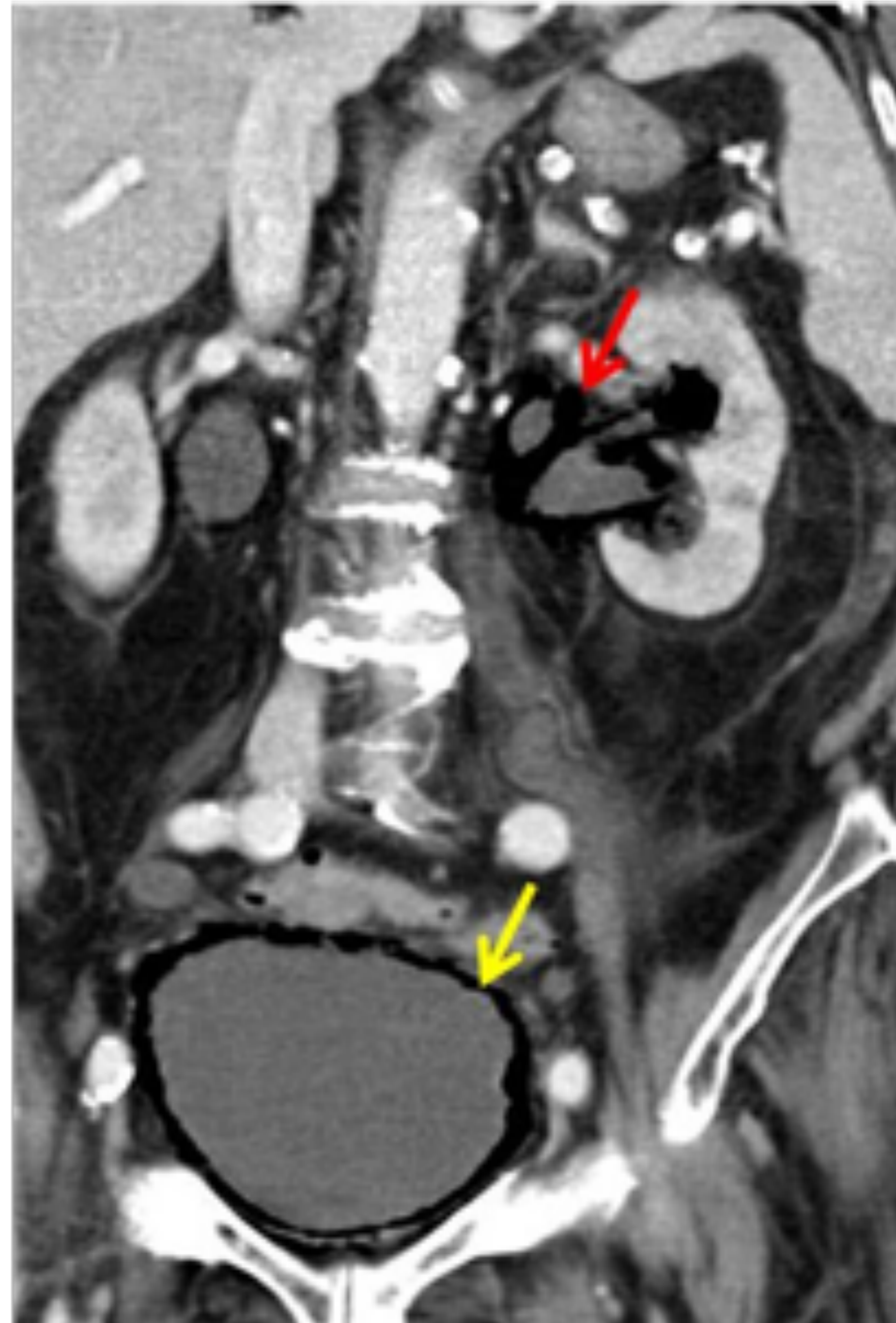
Se deben considerar posibles fuentes no infecciosas de gas ectópico vesical, que incluyen instrumentación vesical reciente, fístula vesicocólica o vesicovaginal, traumatismo y neumatosis vesical.

Se denomina neumatosis vesical a la presencia de gas en la pared de la vejiga sin causa infecciosa, yatrogénica ni traumática demostrable. La presencia de neumatosis vesical en el caso 15 puede deberse al aumento de la permeabilidad de la mucosa, provocada por la quimioterapia, que haya favorecido el paso de bacterias formadoras de gas a la pared de la vejiga desde la orina, sin presentar una cistitis clínicamente evidente.



GENITO-URINARIO: CASO CLÍNICO 16 y 17

CASO 16. Paciente con antecedentes de Diabetes Mellitus, hipertensión, EPOC, que presenta fiebre, dolor abdominal e hipotensión tras intervención de fractura de fémur. La TC demuestra múltiples burbujas de aire en las paredes del tracto urinario superior (flecha roja) e hidronefrosis bilateral moderada. El riñón izquierdo presenta una disminución de la perfusión (flecha verde) y de la excreción (no se muestra). También se observa gas en la pared de la vejiga (flecha amarilla). Se aisló *K. pneumoniae* en el cultivo de orina.

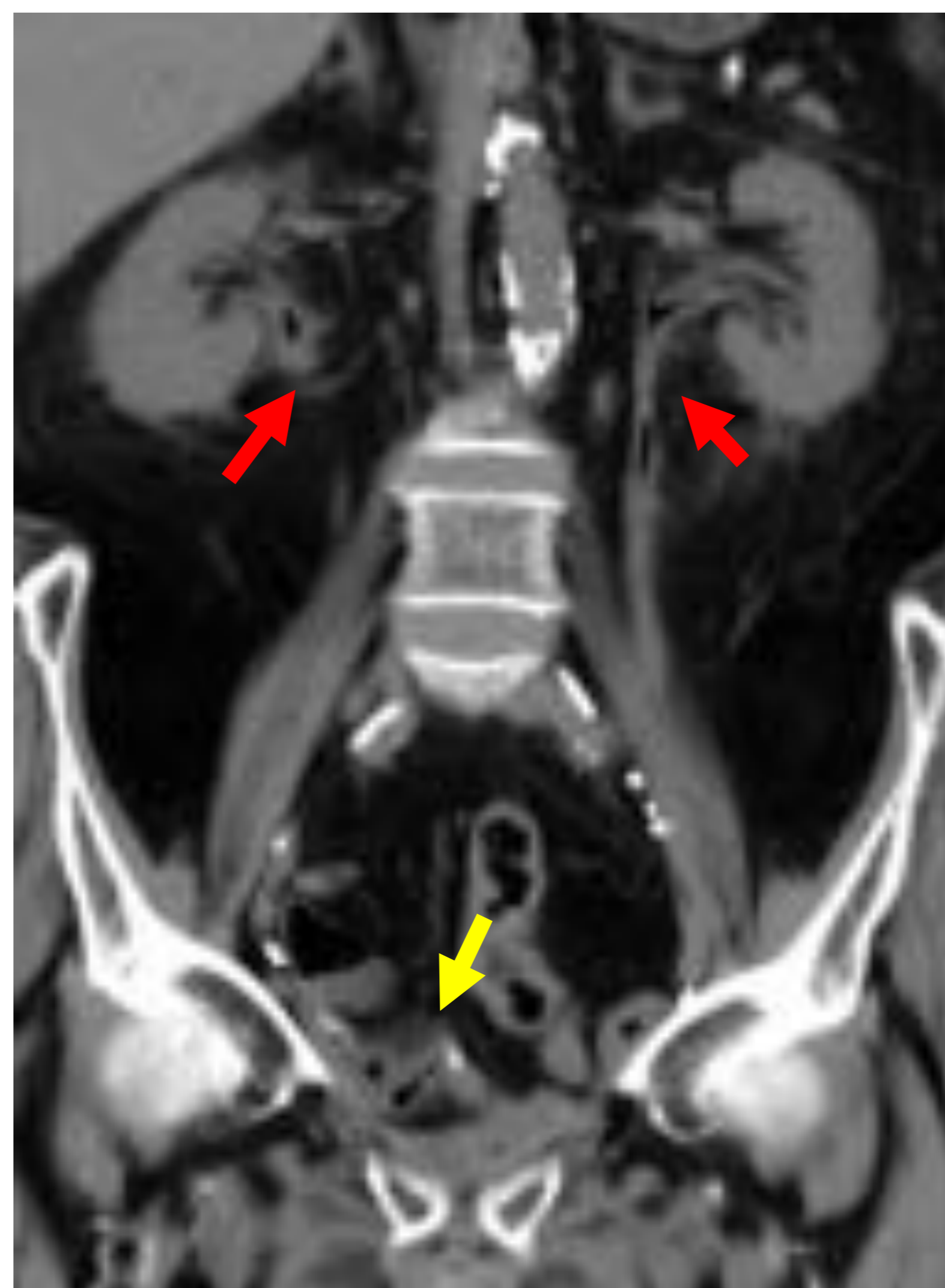


1. PIELITIS ENFISEMATOSA

2. Etiología: Infecciosa

3. Gas patológico

CASO 17. Paciente con antecedente de cistoprostatectomía radical por neoplasia vesical y prostática con neovejiga tipo Studer (flecha amarilla). En la TC de control oncológico se aprecia gas intraluminal en ambos trayectos ureterales (flechas rojas), sin uroectasia asociada. El paciente estaba asintomático y era portador en ese momento de sonda en neovejiga ileal.



1. NEUMATOSIS URETERAL

2. Etiología: Idiopática, posible origen yatrogénico

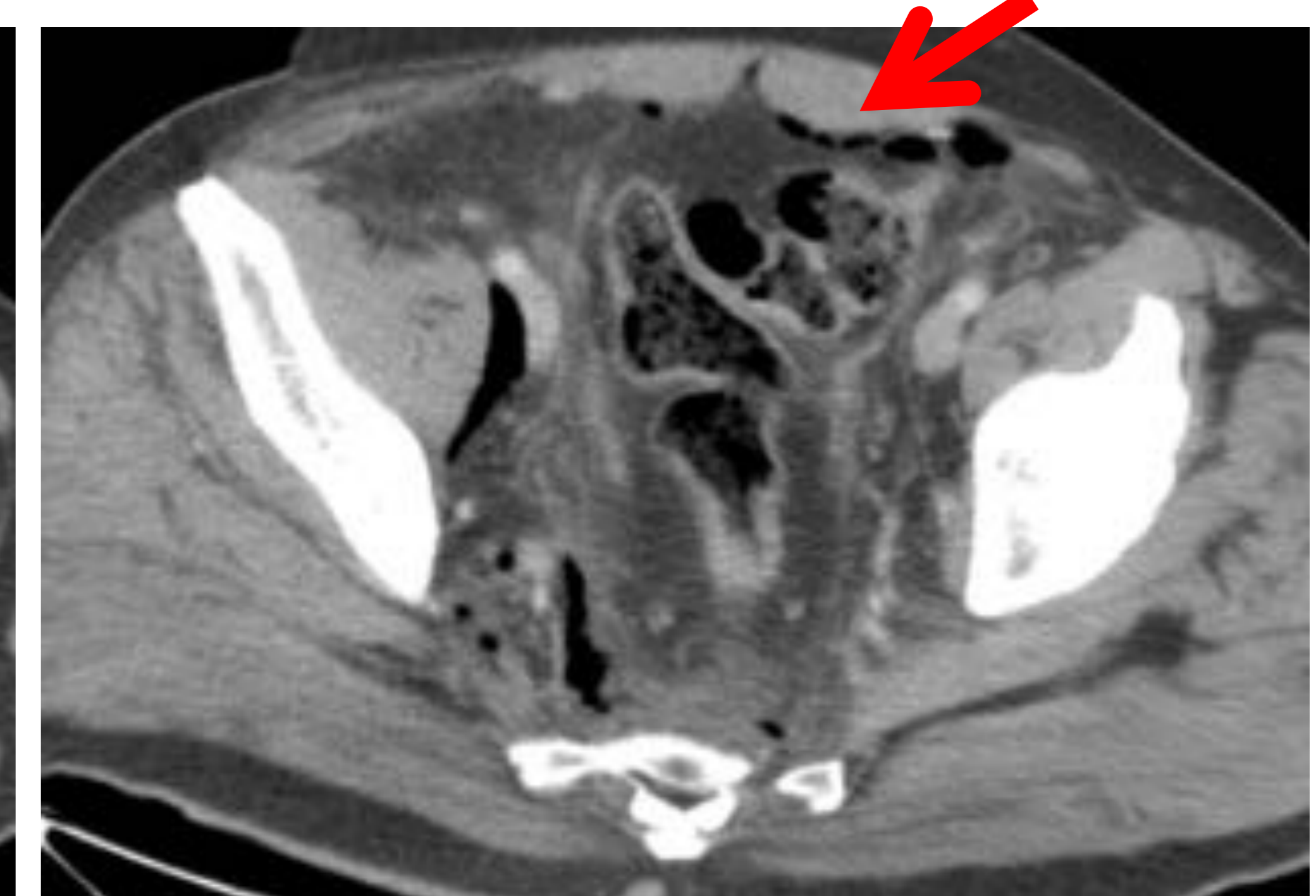
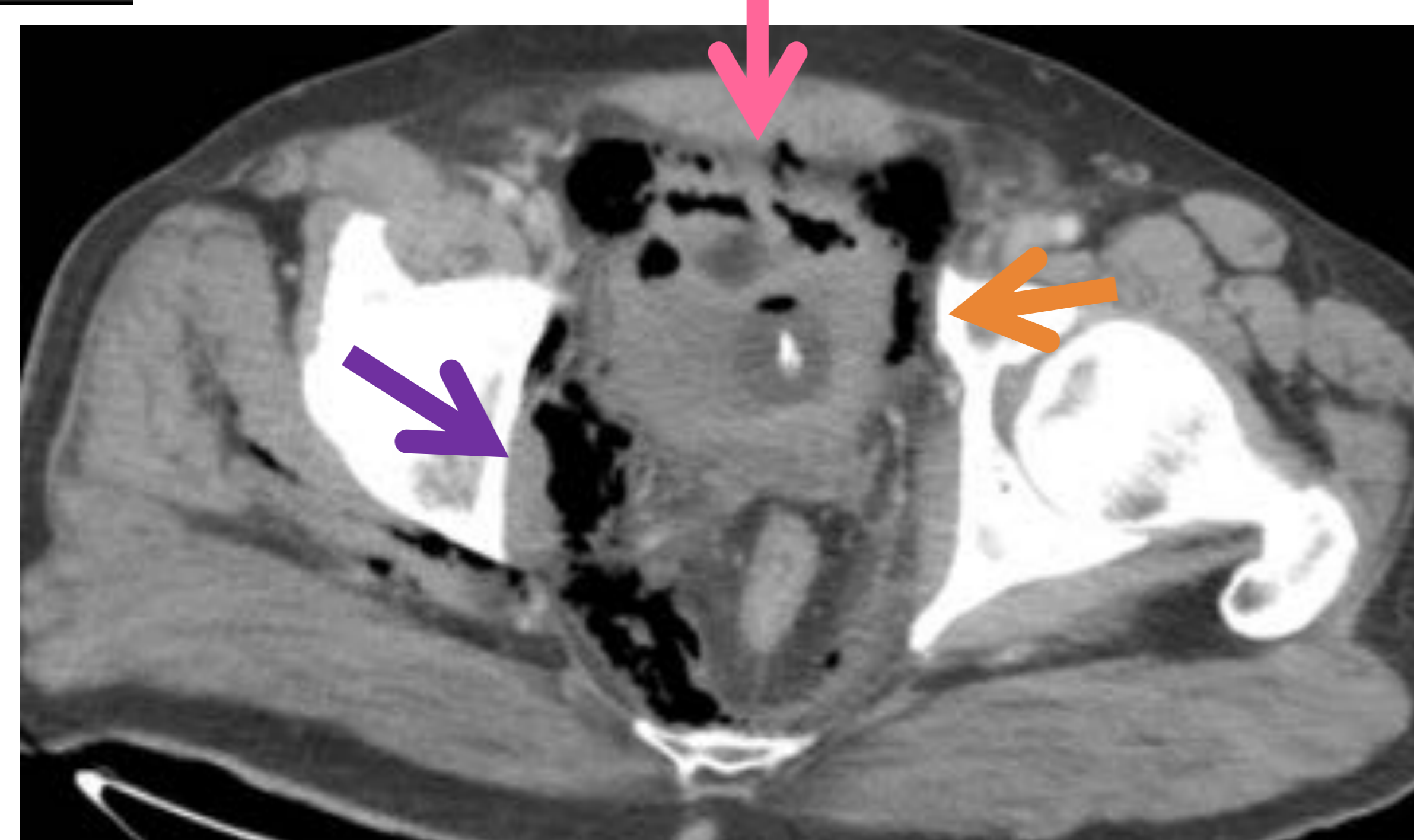
3. Gas benigno

La pielitis enfisematosa (CASO 16) es el término utilizado para describir la presencia de gas limitado al sistema excretor renal. La pielitis enfisematosa es una forma menos agresiva de infección del tracto urinario superior y tiene mejor pronóstico y menor mortalidad que la pielonefritis enfisematosa. Los principales factores de riesgo de la pielitis enfisematosa son la diabetes y la obstrucción del tracto urinario. También se puede visualizar neumouréter o gas en el tracto urinario superior en pacientes con derivaciones urinarias, conexiones fistulosas con víscera hueca o tras instrumentación ureteral. El paciente del CASO 17 era portador de sonda en el interior de la neovejiga ileal, posiblemente el gas introducido en la vejiga durante la inserción /manipulación de la sonda, pudo ascender al uréter y a la pelvis renal por probable reflujo vesicoureteral.



PELVIS: CASO CLÍNICO 18

Paciente varón de 65 años con antecedentes de: DMII, fumador, enolismo crónico y fisura anal. Acude por dolor perianal de 7 días de evolución. En las últimas 24h se ha sumado dolor en hipogastrio y disminución de la diuresis.



Rx de abdomen: Gas ectópico en pelvis menor. TC abdominal con contraste: Gas que surge en región perianal posterolateral derecha (flecha verde) y se propaga por los planos fasciales de la fosa isquiorrectal derecha (flecha azul) y de la musculatura glútea media y menor derechas, con extensión ascendente hacia el espacio pararectal derecho (flecha morada); por el espacio extraperitoneal pélvico, con presencia de colecciones gaseosas en el espacio de Retzius (flecha rosa) y en el espacio paravesical (flecha naranja); y por el espacio properitoneal (flecha roja).

La fascitis necrotizante es una infección agresiva y con alta mortalidad, que afecta principalmente a las fascias de los tejidos blandos profundos y se propaga a través de ellas.

La fascitis necrotizante puede afectar cualquier parte del cuerpo. La que se extiende por región perianal, perineal y genital, se denomina gangrena de Fournier.

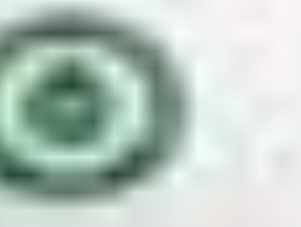
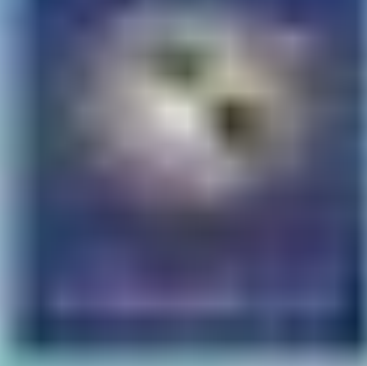
Hay dos formas principales. La más común es de etiología polimicrobiana (tipo I), e involucra a patógenos aeróbicos y anaerobios, que originan la aparición del gas visible en las pruebas de imagen. La diabetes mellitus, el tratamiento con esteroides y los estados de inmunodeficiencia, son factores predisponentes en el tipo I. La forma monomicrobiana (tipo II) es inusual (10%), originada principalmente por estreptococos del grupo A.

Las pruebas de imagen sirven de apoyo al diagnóstico y para evaluar la extensión. Pero ninguna modalidad de imagen puede excluir el diagnóstico con certeza. El diagnóstico definitivo sigue siendo quirúrgico.

1. FASCITIS NECROTIZANTE

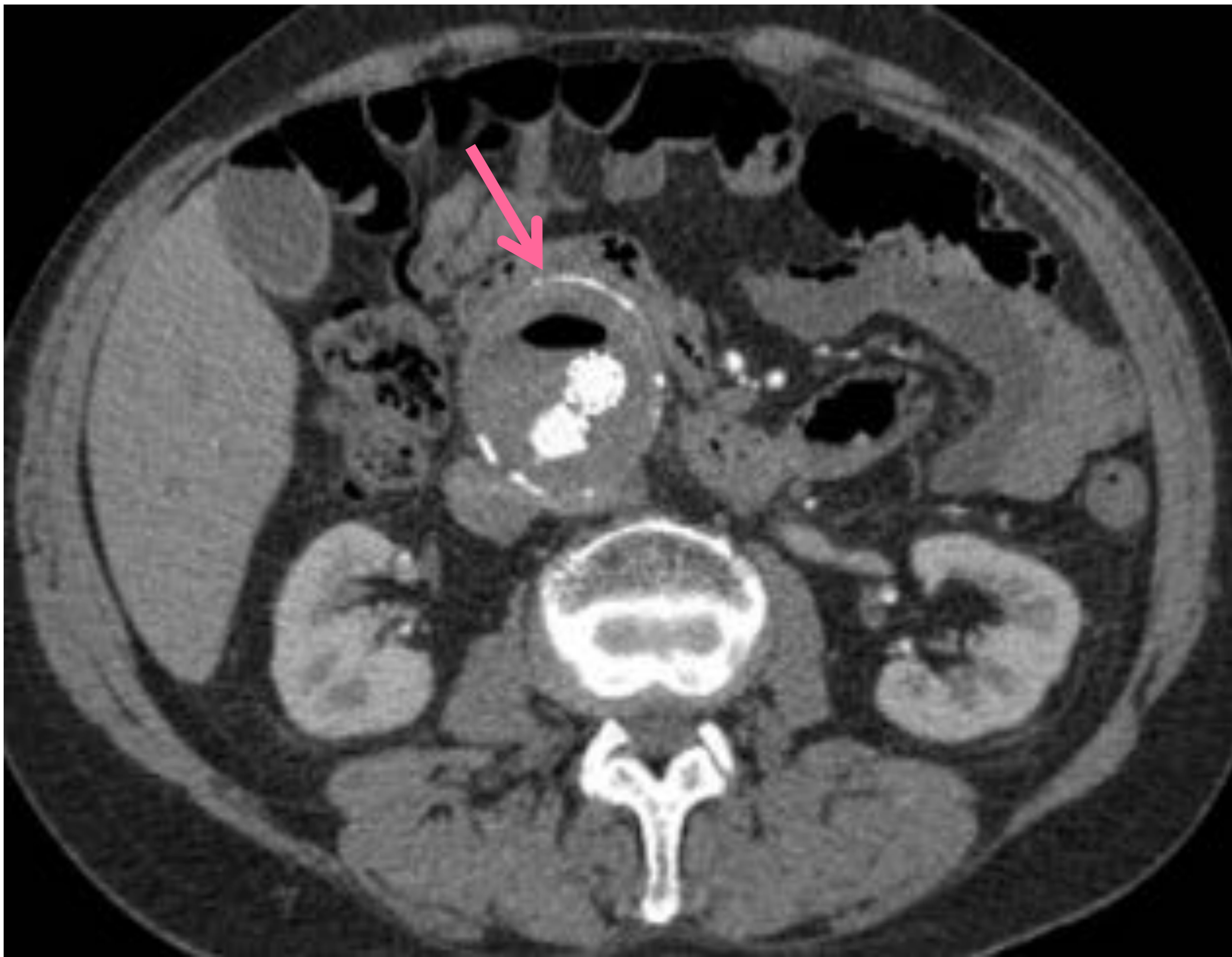
2. Etiología: Infecciosa

3. Gas patológico



VASCULAR: CASO CLÍNICO 19

Paciente varón de 72 años con aneurisma de aorta infrarrenal excluido mediante endoprótesis. TC de control realizado el 7º día post-intervención. Paciente asintomático. Afebril.



Prótesis endovascular permeable, íntegra y con correcta coaptación de sus extremos. Presencia de gas de disposición ventral en el interior del saco aneurismático. No se visualizan cambios inflamatorios perianeurismáticos. El gas es sugestivo de estar en relación con la colocación reciente de la prótesis.

La visualización de gas periinjerto aislado, después de la reparación endovascular de un aneurisma (EVAR) es un hallazgo frecuente, que puede estar presente hasta un mes después del procedimiento. Puede deberse a la liberación de burbujas de aire residuales en la cubierta exterior de la endoprótesis durante su despliegue y colocación. Debe diferenciarse de la infección periinjerto en base a características radiográficas, clínicas y bioquímicas adicionales.

Se puede visualizar gas periinjerto en dos posibles complicaciones post-EVAR: aortitis infecciosa y fístula aorto-entérica secundarias a intervención.

La infección de la endoprótesis es una complicación temida, con una tasa de mortalidad elevada. Los pacientes suelen tener hallazgos constitucionales como fiebre, dolor, aumento de los niveles de leucocitos y proteína C reactiva, así como hemocultivo positivo. Sin embargo, una minoría de pacientes puede ser asintomático. Los hallazgos de TC incluyen desflecamiento de los planos grasos retroperitoneales periaórticos, ganglios linfáticos agrandados y aire alrededor del injerto.

Las fístulas aortoentéricas secundarias son mucho más comunes que las fístulas primarias y ocurren principalmente como una complicación de la infección avanzada del periinjerto. Tienen una localización típica en la tercera o cuarta porción duodenal. Hallazgos en TC: aumento de partes blandas alrededor del saco aneurismático, con pérdida del plano de separación entre la aorta y el asa intestinal, engrosamiento parietal o hematoma mural del asa intestinal en contacto con la aorta, gas en el interior o en los tejidos adyacentes del saco aneurismático, interrupción parietal o formación de un pseudoaneurisma en el saco aneurismático.

1. GAS PERIPROTÉSICO
2. Etiología: Iatrogénico
3. Gas benigno

ÓSEO: EJEMPLOS CLÍNICOS DE FENÓMENO DE VACÍO

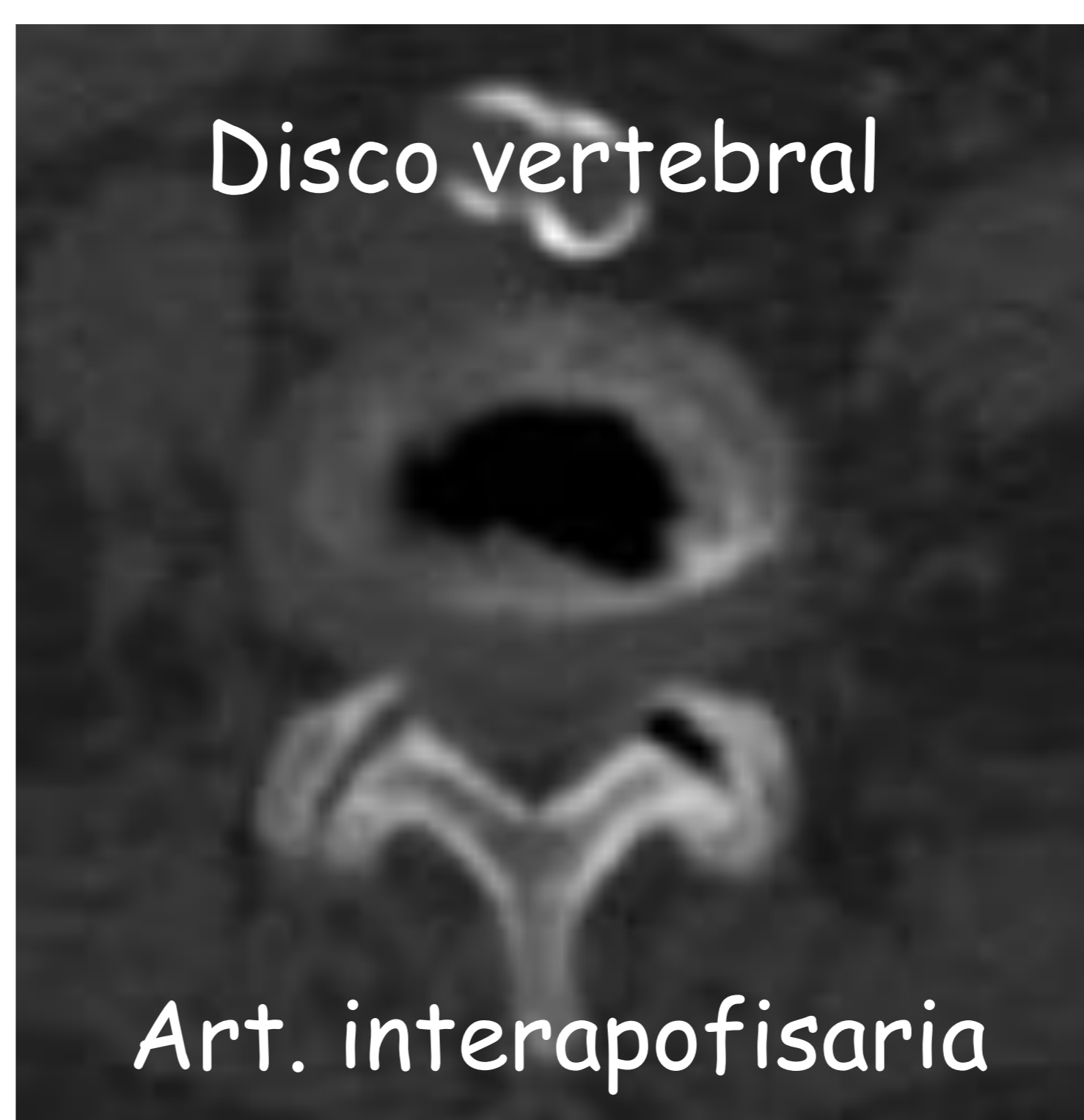
El fenómeno de vacío (FV) se refiere a la acumulación de gas, principalmente nitrógeno (90%) y trazas de oxígeno y/o dióxido de carbono, localizado frecuentemente en la columna vertebral (intradiscal e intraóseo) y en las articulaciones sacroilíacas de las personas mayores, pero también puede encontrarse en el interior de muchas otras articulaciones sinoviales del cuerpo, e incluso en tejidos blandos adyacentes a las articulaciones, por migración de dicho gas. La formación de FV se basa en las propiedades químicas del gas nitrógeno, la biología de las articulaciones sinoviales, y las leyes físicas que rigen la presión, volumen y solubilidad del gas en los espacios cerrados. Los FV ocurren con frecuencia por enfermedad discal y articular degenerativa o en cualquier articulación involucrada en fuerzas de distracción o con amplio rango de movimiento, como en las articulaciones glenohumeral, acromioclavicular, esternoclavicular, sacroiliaca, coxofemoral y rodilla. Los FV también pueden aparecer en un sustrato patológico (fracturas y luxaciones traumáticas o fracturas vertebrales por insuficiencia). Este fenómeno anatómico es mayoritariamente asintomático, pero puede producir dolor, y en raras ocasiones, síntomas radiculares por compresión nerviosa.



Art. sacroiliacas



Art. esternoclaviculares



Disco vertebral

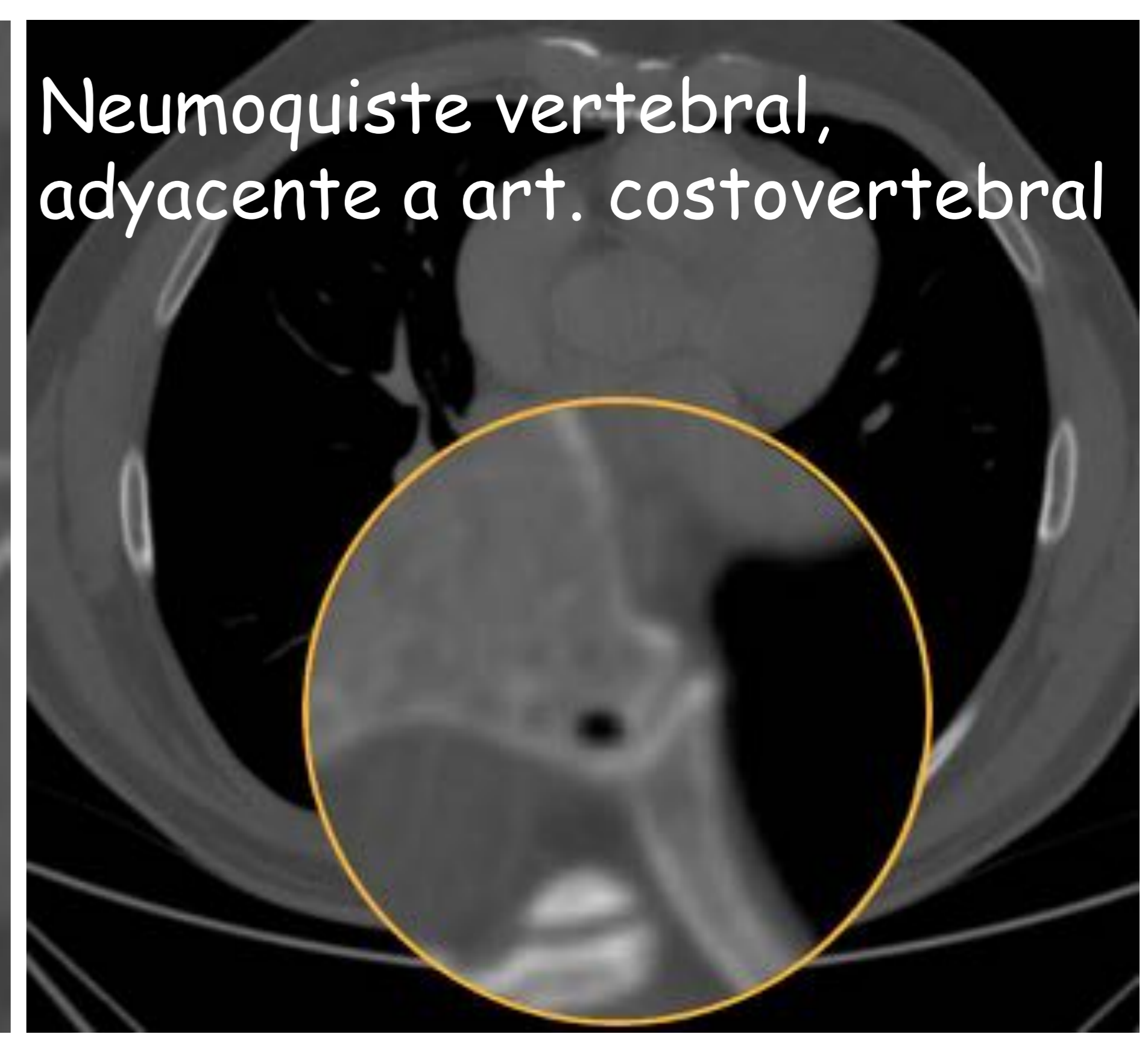
Art. interapofisaria

1. FENÓMENOS DE VACÍO
2. Etiología: Espontánea y/o degenerativa
3. Gas benigno

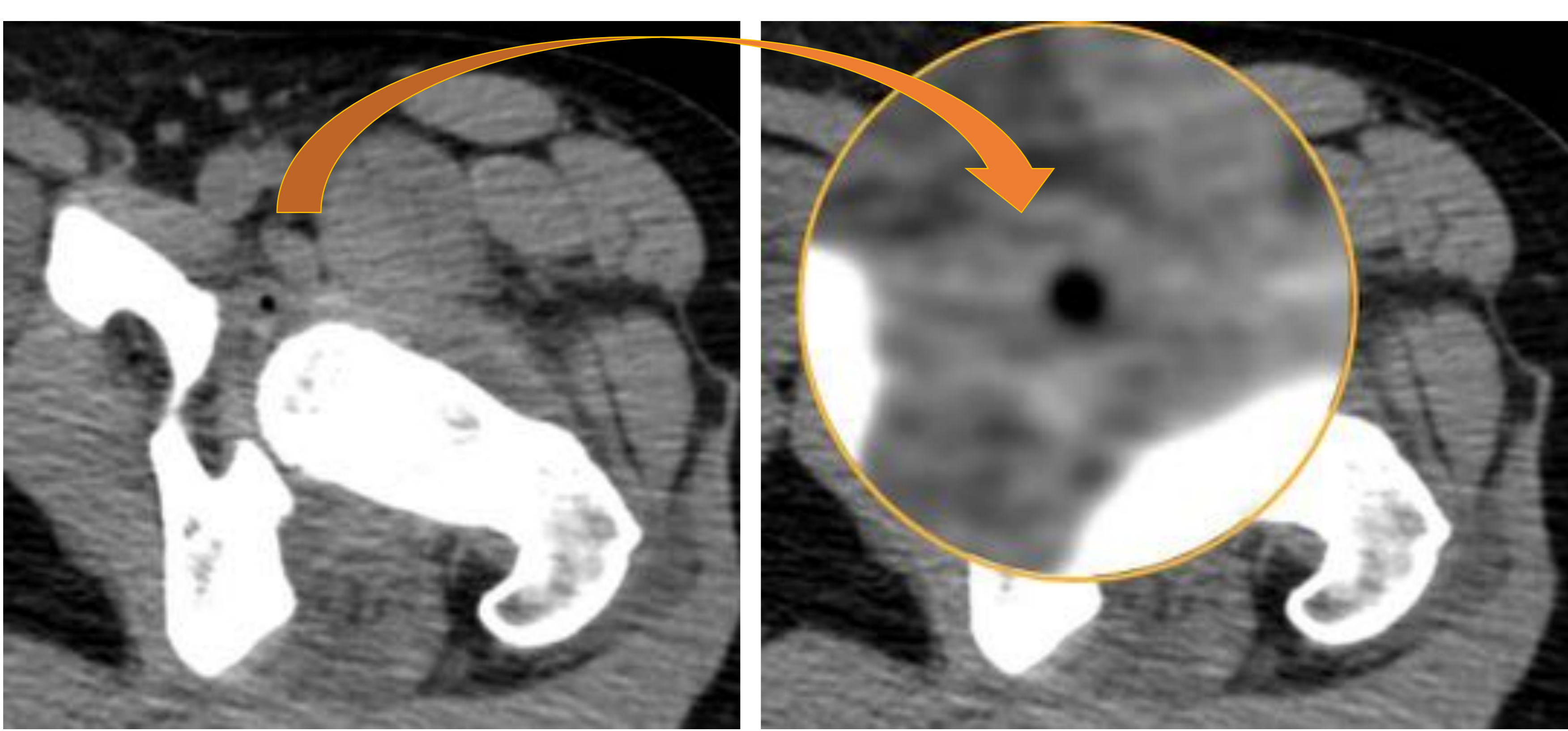
1. NEUMOQUISTES
2. Etiología: Espontánea
3. Gas benigno



Ubicación típica en hueso iliaco, adyacente a art. sacroiliaca

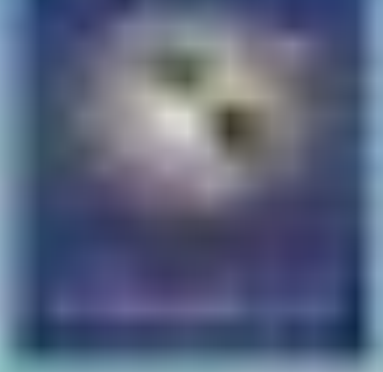


Neumoquiste vertebral, adyacente a art. costovertebral

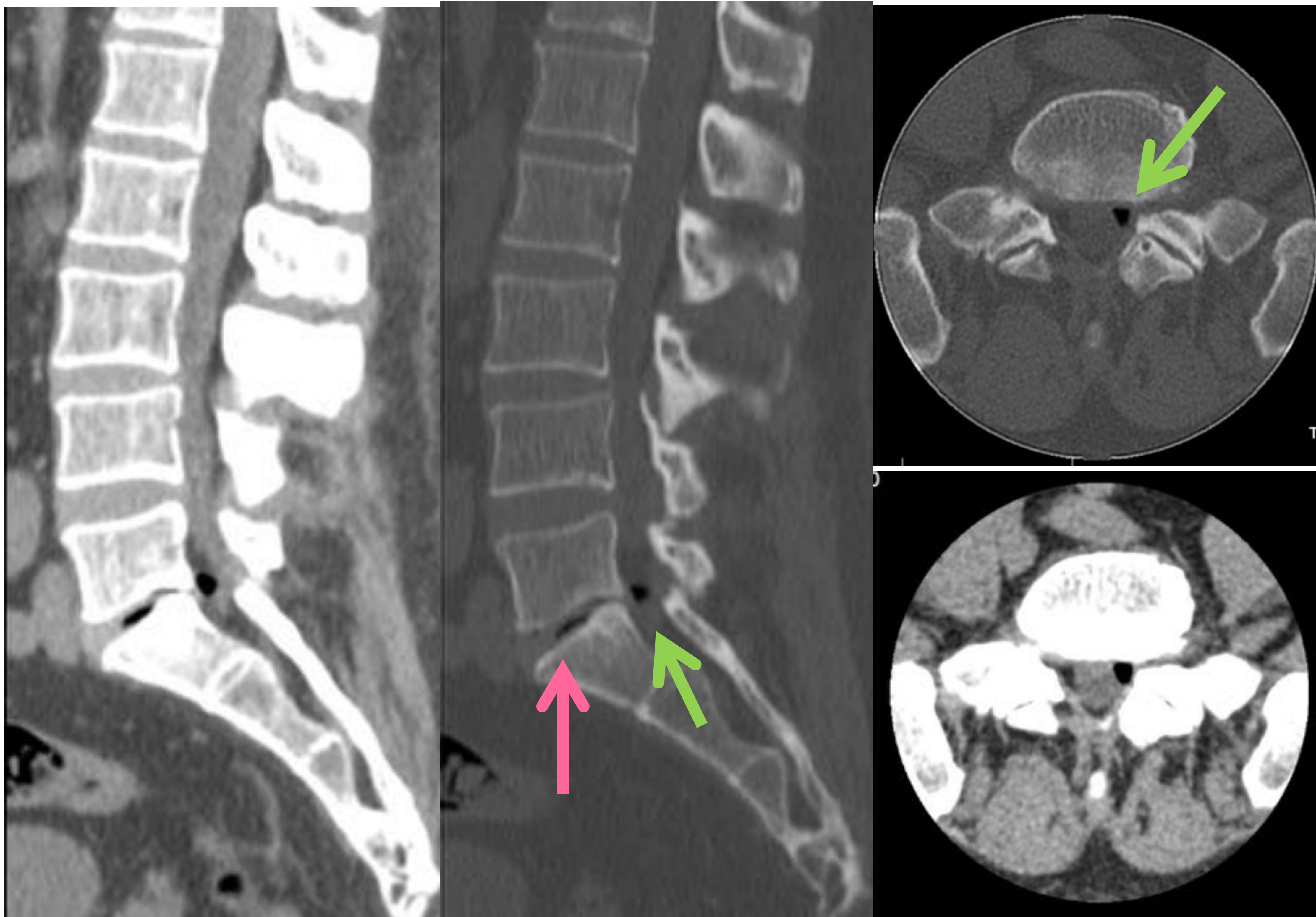


1. FENÓMENO DE VACÍO
2. Etiología: Traumática
2. Gas benigno

Mujer de 18 años con luxación traumática posterior de la cadera. El estudio de TC tras la reducción cerrada en quirófano muestra una burbuja de gas por fenómeno de vacío en los tejidos blandos adyacentes a la articulación coxofemoral.

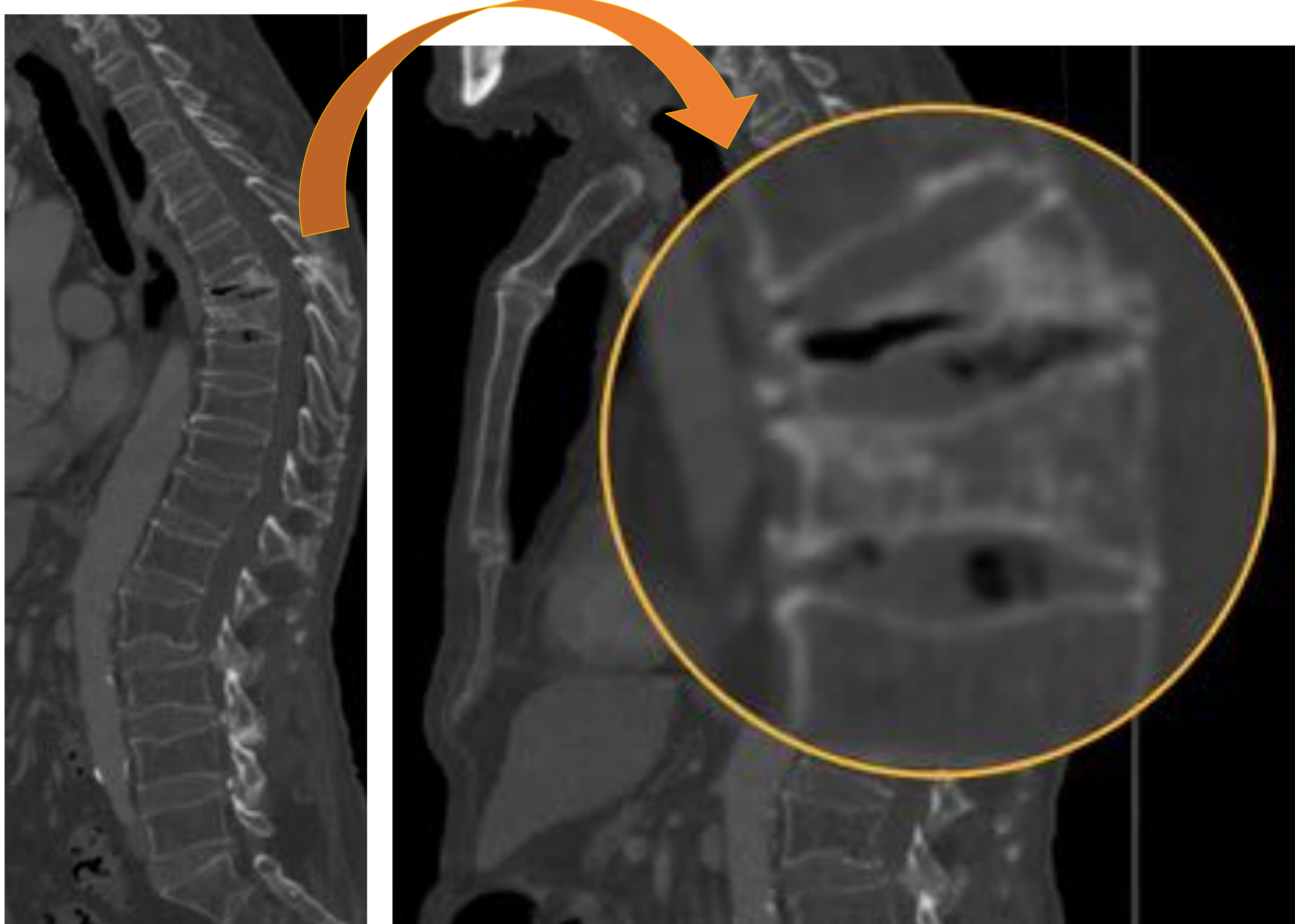


ÓSEO: EJEMPLOS CLÍNICOS DE FENÓMENO DE VACÍO



1. FENÓMENO DE VACÍO DISCAL + PSEUDOQUISTE DE GAS RAQUÍDEO EPIDURAL
2. Etiología: Degenerativa
3. Gas potencialmente patológico

La TC lumbar muestra discopatía degenerativa con fenómeno de vacío intervertebral en el nivel L5-S1 (flecha rosa). Además existe imagen focal aérea en el receso lateral izquierdo (flechas verdes), que corresponde a gas de origen discal, herniado en el espacio epidural anterior, con potencial compromiso de la raíz nerviosa asociada.



1. FENÓMENO DE VACÍO VERTEBRAL Y DISCAL
2. Etiología: Fractura vertebral osteoporótica
3. Gas benigno

La tomografía computarizada en plano sagital MPR muestra dos fracturas por compresión vertebral. La fractura-aplastamiento más craneal en la imagen asocia fenómeno de vacío vertebral con patrón lineal y se observan fenómenos de vacío discal en los dos discos inmediatamente inferiores.



ÓSEO: EJEMPLOS CLÍNICOS DE FENÓMENO DE VACÍO

FENÓMENO DE VACÍO VERTEBRAL

El mecanismo del fenómeno de vacío intravertebral (FVI) todavía es debatido.

Se cree que tras la compresión inicial durante una fractura, el hueso trabecular vertebral se distrae/separa parcialmente cuando el paciente se encuentra en decúbito supino y con la columna extendida, por el efecto de los músculos paraespinales de la espalda. Este fenómeno produce el desarrollo de una cavidad o hendidura en la línea de fractura del cuerpo vertebral. Con una buena vascularización - típicamente en pacientes jóvenes y sanos, pero también en la mayoría de las vértebras tumorales - esta hendidura se llena rápidamente de sangre, plasma y líquido tisular. Pero los pacientes ancianos con osteoporosis tienen menor vascularización de la médula ósea y daños en la estructura microtrabecular, que genera una baja presión que permite la acumulación de nitrógeno en la línea de fractura.

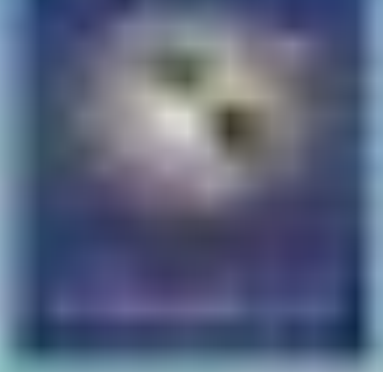
El FVI se considera indicativo de **fractura benigna**, pero **no excluye malignidad**. Aunque es poco común, se han documentado casos de FVI en el colapso vertebral asociado con malignidad (infiltración tumoral parcial) y rara vez con infección.

FENÓMENO DE VACÍO DISCAL

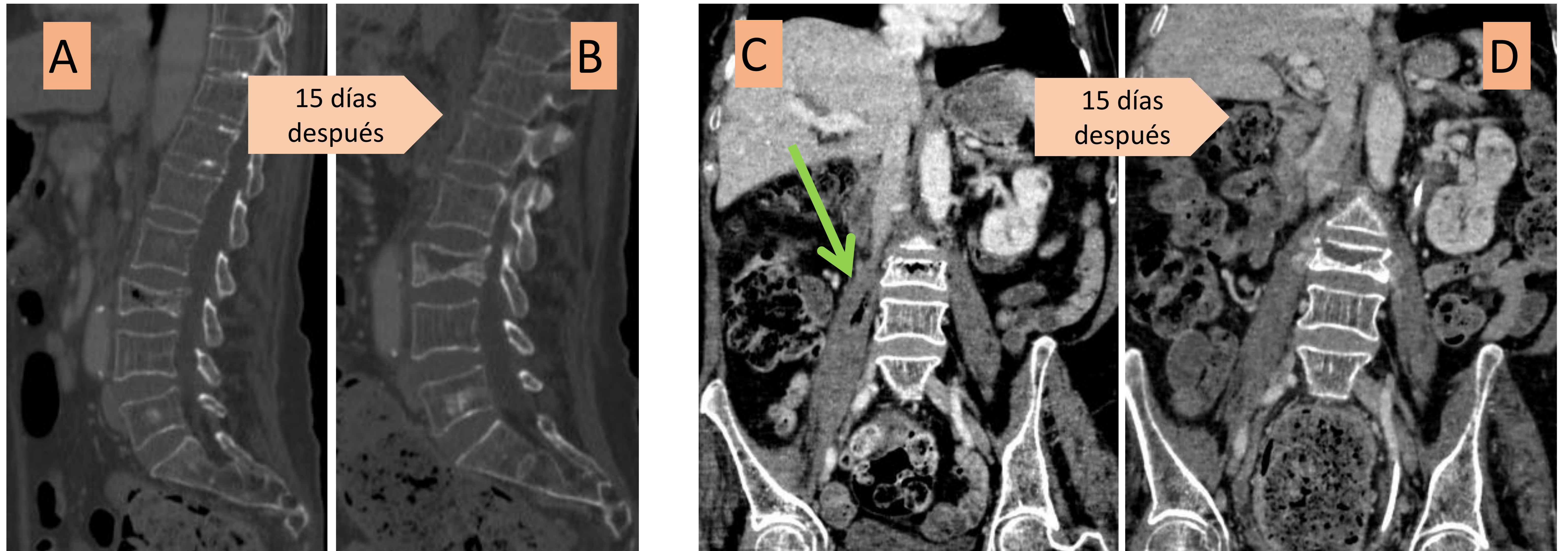
En caso de pérdida severa de la altura del disco, el fenómeno de vacío discal pueden ocupar todo el espacio discal y, probablemente porque el disco degenerado es avascular, puede permanecer en el tiempo sin ser reabsorbido o sustituido por líquido.

El fenómeno de vacío discal también puede acumularse en un disco previamente normal para compensar la fractura con pérdida de altura del cuerpo vertebral adyacente.

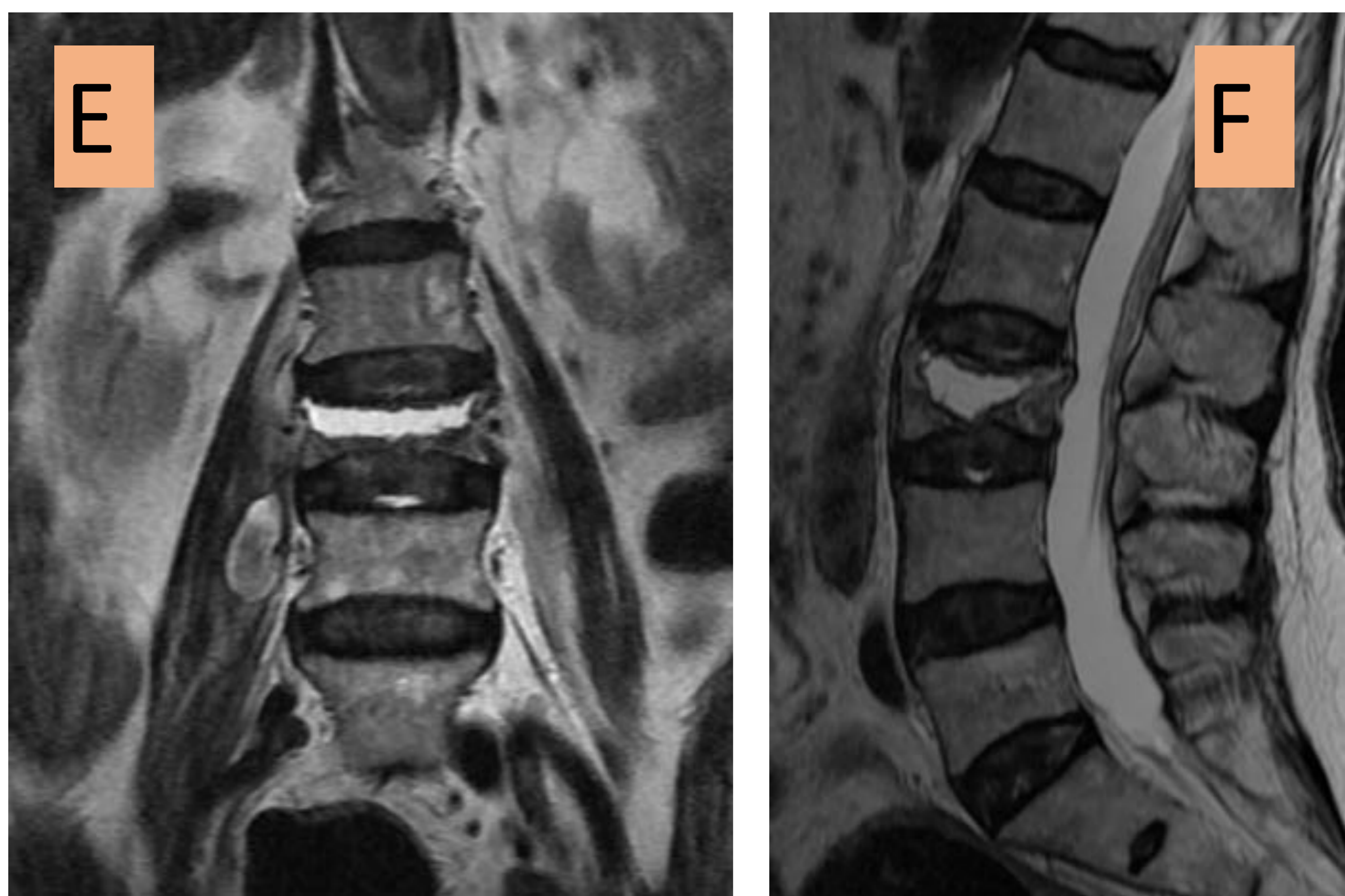




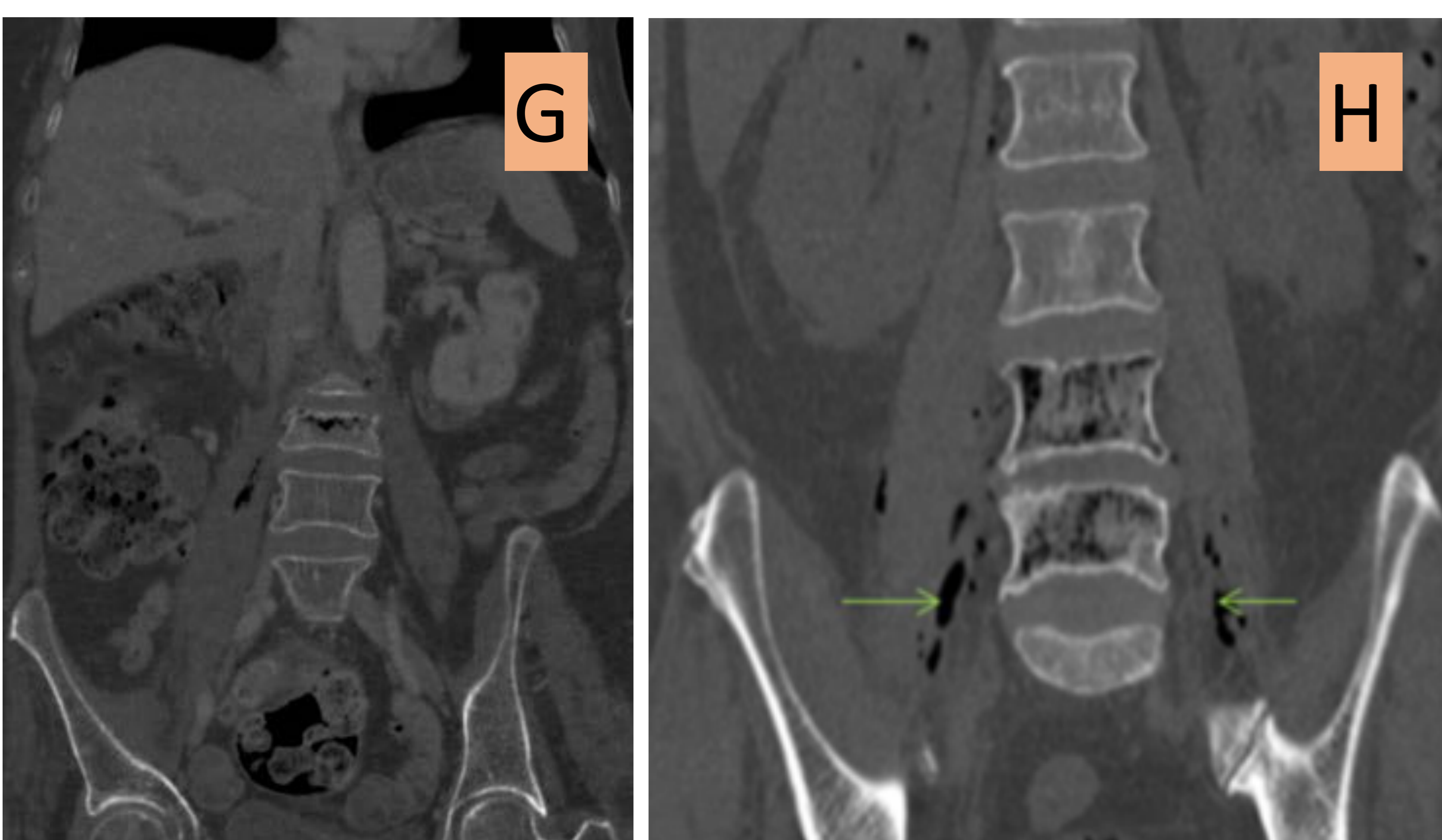
ÓSEO: EJEMPLOS CLÍNICOS DE FENÓMENO DE VACÍO



La TC en ventana ósea y de partes blandas con planos sagital y coronal respectivamente, muestra fractura del cuerpo vertebral L3 por compresión con fenómeno de vacío vertebral (fig. A) y migración del gas hacia los músculos iliopsoas, sobre todo el derecho (fig. C). No hubo otra causa intraabdominal que justificara el gas ubicado en el mus. iliopsoas.



Se ha descrito la progresiva sustitución del gas vertebral por líquido. Hecho favorecido durante la extensión y la posición prolongada en decúbito supino. En el caso mostrado podemos comprobar la sustitución del fenómeno de vacío vertebral, visualizado en las figuras A y C, por líquido intravertebral, mostrado en las imágenes B y D de la TC y en las imágenes E y F de la RM, con secuencias potenciadas en T2 TSE en plano coronal y sagital, que muestran la hendidura intravertebral con alta intensidad de señal.



1. FENÓMENO DE VACÍO VERTEBRAL Y GAS en M. ILIOPSOAS
2. Etiología: Fractura vertebral osteoporótica
3. Gas benigno

Imagen H cedida de: Saggar K, Ahluwalia A, Kakkar C. Extraperitoneal air: Tracking the source on MDCT in emergency. ECR 2020.

Las imágenes desempeñan un papel fundamental para un diagnóstico preciso. La TC puede detectar y definir la extensión de las acumulaciones de gas intraóseas y de los tejidos blandos, así como revelar la posible presencia de abscesos. El patrón de distribución del gas vertebral puede ayudar al diagnóstico diferencial: un patrón lineal y bien definido de distribución del gas en el cuerpo vertebral (fig. G) sugiere fractura por osteopenia, mientras que múltiples focos de gas intramedular de tamaño variable, definido como "patrón de piedra pómez", que se extienden por todo el cuerpo vertebral, sin asociar destrucción cortical, son sugestivos de osteomielitis vertebral enfisematosa (Fig H).



CONCLUSIÓN

La TC juega un papel clave en la valoración de la ubicación exacta del gas anómalo, de su etiología y de su posible evolución benigna o potencialmente grave

BIBLIOGRAFÍA

1. Sandstrom CK, Osman SF, Linnau KF. Scary gas: intravascular, intracranial, and intraspinal ectopic gas (part III). *Emerg Radiol.* 2017; 24(4):411-6.
2. Torres US, Fortes CDFM, Salvadori PS, Tiferes DA, D Ippolito G. Pneumatosis From Esophagus to Rectum: A Comprehensive Review Focusing on Clinico-Radiological Differentiation Between Benign and Life-Threatening Causes. *Semin Ultrasound CT MR.* 2018 Apr;39(2):167-182.
3. Leturia Etxeberria M, Biurrun Mancisidor MC, Ugarte Nuño A, Arenaza Choperena G, Mendoza Alonso M, Esnaola Albizu M, Serdio Mier A, Gredilla Sáenz M, Gomez Usabiaga V. Imaging Assessment of Ectopic Gas Collections. *Radiographics.* 2020 Sep-Oct;40(5):1318-1338.
4. Randstrom CK, Osman SF, Linnau KF. Scary gas: pathways in the axial body for soft tissue gas dissection (part I). *Emerg Radiol.* 2017; 24(5):569-576.
5. Sviri S, Woods WP, Van Heerden PV. Air embolism--a case series and review. *Crit Care Resusc.* 2004 Dec;6(4):271-6.
6. Murayama S, Gibo S. Spontaneous pneumomediastinum and Macklin effect: Overview and appearance on computed tomography. *World J Radiol.* 2014 Nov 28;6(11):850-4.
7. McGuinness G, Zhan C, Rosenberg N, et al. Increased Incidence of Barotrauma in Patients with COVID-19 on Invasive Mechanical Ventilation. *Radiology.* 2020;297(2):E252-E262.
8. Currin SS, Simmers CDA, Tarr GP, Harkness GJ, Mirjalili SA. Benign Posttraumatic Pseudopneumoperitoneum. *AJR Am J Roentgenol.* 2017 Dec;209(6):1256-1262.
9. Wang JH, Furlan A, Kaya D, Goshima S, Tublin M, Bae KT. Pneumatosis intestinalis versus pseudo-pneumatosis: review of CT findings and differentiation. *Insights Imaging.* 2011;2(1):85-92.
10. Sebastià C, Quiroga S, Espin E, Boyé R, Alvarez-Castells A, Armengol M. Portomesenteric vein gas: pathologic mechanisms, CT findings, and prognosis. *Radiographics.* 2000 Sep-Oct;20(5):1213-24.