

El aire en disposición atípica: ¿En qué entidades patológicas se puede encontrar?

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: **María Vicente Quílez**, Pilar Redondo Buil, Sandra Sánchez García, Paola Andrea Rueda Mejía, Helena Cigarrán Sexto, Juan Calvo Blanco

Objetivos Docentes

-Describir los principales hallazgos por imagen de patologías que tienen en común la presencia de gas en localizaciones atípicas.

-Diferenciar aquellas condiciones clínicas en las que la presencia de gas ectópico carece de significado patológico.

Revisión del tema

El abordaje radiológico del dolor abdominal se inicia, la gran mayoría de las veces, con la radiografía simple de abdomen y con ella es posible identificar la presencia patológica de aire en localizaciones anormales tales como intraperitoneal, retroperitoneal, neumatosis intestinal, patología enfisematosa de origen infeccioso, en colecciones abscesificadas... Con ello, se realiza un acercamiento diagnóstico inmediato en la mayoría de las ocasiones. Pero a veces la interpretación de la Rx simple se hace dudosa o no es definitiva la existencia de aire en situación extraluminal o atípica por lo que la TC se hace necesaria para su confirmación, y en el caso de ser así, conocer su extensión y complicaciones.

Hay algunas preguntas que debemos hacernos:

- ¿Por qué el gas se demuestra en la radiología simple?
- Según su distribución es orientador ¿de qué entidades?
- ¿Siempre es indicador de la presencia de diabetes mellitus?
- ¿Es importante su detección desde el principio?

¿DÓNDE PODEMOS ENCONTRAR GAS EXTRALUMINAL O EN DISPOSICIÓN ATÍPICA?

Según su localización dividimos la patología en 7 grandes grupos:

1. CAVIDAD PERITONEAL Y RETROPERITONEO
2. PARED DE VÍSCERA HUECA
3. ÓRGANO SÓLIDO
4. VÍA BILIAR
5. VASCULAR
6. TRAYECTOS FISTULOSOS
7. EXTRAPERITONEAL

1. CAVIDAD PERITONEAL Y RETROPERITONEO

Neumoperitoneo y neumorretroperitoneo:

La cavidad peritoneal está formada por numerosos recesos e inserciones ligamentosas. Se considera una cavidad virtualmente cerrada, sin aire. En su interior, contiene los órganos sólidos, la mayor parte del tubo digestivo y los mesos intestinales.

1. Neumoperitoneo:

Presencia de aire dentro de la cavidad peritoneal, en situación extraluminal.

La causa más frecuente de neumoperitoneo es la cirugía previa, apareciendo en el 60% de los casos tras cirugía abierta y en el 25% tras laparoscopia. En estas situaciones el aire se va reabsorbiendo progresivamente, observando su resolución radiológica en 2/3 de los casos a los 2 días y en el 97% de los casos a los 5 días. Por ello, la existencia de aire en la cavidad peritoneal en la primera semana postoperatoria puede encontrarse dentro de la normalidad.

La segunda causa es la perforación del tracto gastrointestinal, las más comunes úlcera gástrica o duodenal, perforación del apéndice o del colon. Otras menos frecuentes: divertículo yeyunal o trastornos neuromusculares del tracto digestivo.

Otras causas frecuentes son trauma penetrante, yatrogenia y por extensión del tórax hacia el abdomen.

La presencia de neumoperitoneo refleja perforación del tubo digestivo en el 85- 95% de los casos.

- HALLAZGOS EN IMAGEN: [Fig. 1](#) [Fig. 2](#) [Fig. 3](#) [Fig. 4](#) [Fig. 5](#) [Fig. 6](#) [Fig. 7](#) [Fig. 8](#)

La RX simple de abdomen presenta varios signos que permiten al conocerlos aumentar la certeza diagnóstica para la detección de neumoperitoneo en urgencias, donde es habitual la realización inicial de una radiografía.

Los signos principales son:

-Signo de **Rigler o de la doble pared**: gas a ambos lados de la pared intestinal.

-Signo del **ligamento falciforme**: Banda de densidad agua de morfología lineal, que representa el ligamento falciforme delimitado por el aire intraperitoneal. Suele tener una disposición oblicua paravertebral derecha y puede estar superpuesto a la silueta hepática.

-Signo del **balón de fútbol americano / de rugby**: gas delineando la cavidad abdominal en sus contornos.

-Signo de la **V invertida**: gas delineando el ligamento umbilical medio.

-Signo del **cuadrante superior derecho o de la cúpula**: gas subdiafragmático derecho, superpuesto a la silueta hepática.

Uno o más de estos signos están presentes en el 59% de los casos de neumoperitoneo.

De ellos los dos más frecuentes son el signo del cuadrante superior derecho (41%) y el signo de Rigler (32%).

Las técnicas recomendadas para detectar neumoperitoneo son:

- RX simple de abdomen y en bipedestación o en decúbito lateral izquierdo con rayo horizontal, si el paciente no se puede mantener en pie. Clásicamente se recomienda esperar en esta posición de 10 a 15 minutos para permitir el desplazamiento del gas al cuadrante más alto.
- TC abdomen: Es la técnica de elección, con alta sensibilidad y especificidad.

TENER CUIDADO EN:

Aquellas condiciones que mimetizan aire libre en la cavidad abdominal (pseudoneumoperitoneo), pero en ellas se encuentran ausentes los signos radiológicos y clínicos de neumoperitoneo. Las principales causas son: contornos irregulares del diafragma, atelectasias basales lineales, el síndrome de Chilaiditi, la grasa subfrénica, abscesos en el abdomen superior y el neumorroperitoneo.

2. Neumorroperitoneo:

Presencia de aire en el espacio retroperitoneal. Su continuación en la pared abdominal anterior es una causa frecuente de confusión con aire en cavidad peritoneal.

Causas más comunes: la más frecuente el traumatismo por penetración directa, seguida de procedimientos quirúrgicos o procedimientos diagnósticos (CPRE, colonoscopia, colocación de prótesis colónica,...)

Otras causas menos comunes: ruptura de divertículos del colon, abscesos renales enfisematosos, abscesos pancreáticos y paso de aire del mediastino hacia estos espacios por contigüidad.

Las fascias y los planos de tejido constituyen los límites que definen la diseminación y la localización del gas retroperitoneal dependiendo de su origen, de tal manera que una perforación rectal origina gas en tres espacios retroperitoneales (perirrenal y pararrenal anterior y posterior); el gas de origen pélvico se extiende extraperitoneal y bilateral.

- HALLAZGOS RADIOLÓGICOS: [Fig. 9](#) [Fig. 10](#) [Fig. 11](#)

DIFERENCIAS sutiles para situaciones difíciles de localización del aire en el espacio intraperitoneal o extraperitoneal:

1. El gas intraperitoneal puede cambiar fácilmente de localización con la posición del paciente.
2. La cantidad de gas o aire extraperitoneal se mantiene constante o aumenta durante la expiración y disminuye durante la inspiración, a la inversa del aire intraperitoneal.
3. El aire intraperitoneal se localiza hacia las cúpulas diafragmáticas y el aire retroperitoneal se sitúa hacia la línea media (perforación duodenal) o en los segmentos laterales (perforación de colon).
4. El aire en retroperitoneo habitualmente se va a observar confinado a los diferentes espacios peri o pararrenales.
5. El aire libre en las cúpulas diafragmáticas presenta un patrón lineal cuando es intraperitoneal, porque es limitado por el peritoneo, mientras que cuando es retroperitoneal presentará el signo del “músculo visible”, es decir el aire demarcará los contornos de los músculos diafragmáticos.

2. PARED DE VÍSCERA HUECA

1. Neumatosis Intestinal:

Es la presencia de gas en la pared intestinal (intestino delgado o colon). Puede ser dividida en dos grupos:

- Neumatosis primaria o idiopática: Ha sido denominada de varias formas: neumatosis coli, neumatosis quística intestinal y linfoneumatosis intestinal.
- Neumatosis secundaria: la más frecuente (hasta el 85% de los casos).

El contenido del gas es predominantemente hidrógeno (50%) lo que sugiere su etiología infecciosa. Las causas más frecuentes son la isquemia intestinal en el adulto y la enterocolitis necrotizante en el neonato.

- HALLAZGOS EN IMAGEN: [Fig. 12](#) [Fig. 13](#) [Fig. 14](#) [Fig. 15](#)

Las burbujas de aire o gas son de 0.5 hasta 3 cm y dependerá del segmento afectado de intestino delgado o colon.

Típicamente el gas se localiza en la subserosa, menos frecuentemente en la submucosa y más raro en la capa muscular, localizándose en la mayoría de los casos en el lado mesentérico.

Las burbujas aparentemente no se comunican entre sí, y delimitan los márgenes de las asas intestinales. La RX simple ha sido el método preferido clásicamente para su detección inicial, pero la TC es de mayor sensibilidad, y determina su extensión y complicaciones.

2. Neumatosis gástrica:

Presencia de gas intramural en el estómago que disecciona las capas muscular y la submucosa. Puede ser originada por ingestión de cáusticos, gastritis enfisematosa, ingestión aguda e intensa de alcohol, cirugía gastrointestinal o procesos isquémicos. En el paciente diabético se presenta por infección de bacterias productoras de gas y necrosis tisular.

- HALLAZGOS EN IMAGEN: [Fig. 16](#) [Fig. 17](#) [Fig. 18](#) [Fig. 19](#)

- Rx simple abdomen: líneas radiolúcidas siguiendo el contorno teórico de las paredes del estómago, predominando un patrón de múltiples pequeñas burbujas alineadas rodeadas de grandes bullas.

- TC: Burbujas de gas en el espesor de las paredes gástricas.

3. Colecistitis enfisematosa:

Es una forma relativamente rara de colecistitis que se caracteriza por la presencia de gas en la pared o en la luz de la vesícula. Se asocia con una alta tasa de mortalidad comparada con la colecistitis aguda no complicada, debido a la mayor incidencia de gangrena y perforación de la pared vesicular.

Afecta más al sexo masculino (70- 80% de los casos) y a diabéticos, con una mortalidad del 1.4% y se acompaña de colelitiasis en el 30% de los pacientes.

- HALLAZGOS EN IMAGEN: [Fig. 20](#) [Fig. 21](#)

- Gas dentro de la luz de la vesícula, tomando la forma de “salchicha” o de “pera” proyectada sobre el lecho vesicular, esta imagen puede ser mal interpretada como gas intestinal dentro de un bulbo duodenal dilatado, un divertículo duodenal, gas en asa intestinal, absceso hepático, colección con aire intraperitoneal o una fistula de la vesícula con intestino. El gas intraluminal puede coexistir con líquido, mostrando nivel hidroaéreo dentro de la vesícula.

-Gas en la pared de la VB y aparece una imagen lineal o en doble línea alrededor de la luz vesicular.

-El gas puede extenderse a los tejidos perivesiculares y será posible identificar bandas lineales o burbujas de gas alrededor de la vesícula al producir necrosis de pared y perforación.

- **Ecografía:** tiene alta especificidad, cercana al 95%. Se muestra como focos ecogénicos con sombras dispuestos en fila y reverberaciones en cola de cometa.
- **TC:** es el estudio de elección por su alta sensibilidad y especificidad.

- **DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL:**

Múltiples cálculos alineados, calcificaciones de la pared vesicular o cristales de colesterol depositados en los senos de Rokitansky (en el contexto de una adenomiomatosis vesicular, por el artefacto de reverberación en cola de cometa).

4. Cistitis enfisematosa:

Infección por bacterias u hongos que producen gas en la luz o pared de la vejiga.

Es más frecuente en la mujer (2:1), mayores de 50 años y se asocia a alteraciones de la inmunidad como la DM, vejiga neurógena, hipertrofia prostática, cistocele y divertículos vesicales.

Los microorganismos más frecuentes son: bacterias (*E coli*, *E. aerogenes*) y de los hongos *Cándida albicans*.

- **HALLAZGOS EN IMAGEN:** [Fig. 22](#) [Fig. 23](#) [Fig. 24](#)

- **RX simple:** gas dentro de la vejiga que aparece como una burbuja radiolúcida y homogénea proyectada sobre la pelvis, que debe distinguirse del gas dentro de la ampolla rectal que presenta en su contorno las válvulas de Houston y contiene materia fecal. Cuando el aire se sitúa en la pared se identifican pequeñas burbujas o una banda de densidad aire contorneando la silueta vesical.

- **TC:** Alta sensibilidad y especificidad. Burbujas aéreas en la pared vesical o en su interior con posibilidad de paso a las vías excretoras de forma retrógrada con neumouréter e incluso gas en la pelvis renal.

- **DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL:**

Vaginitis enfisematosa, enfisema del útero o neumatosis intestinal.

3. ÓRGANO SÓLIDO

1. Absceso intraabdominal/ intratorácico:

Típicamente el aire toma la morfología interna de la estructura que lo contiene. Así pues, un absceso se presenta como una colección frecuentemente de configuración amorfa, con nivel hidroaéreo o bien con pequeñas burbujas, las cuales pueden coalescer y configurar una gran burbuja que habitualmente es diferenciada de otras estructuras por su localización y sus contornos irregulares.

Cuando se encuentran en órganos sólidos se pueden presentar como múltiples burbujas multiloculadas tomando la forma del órgano afectado. Cuando se forman fuera de estructuras sólidas toman la forma del espacio que lo contiene siendo más homogéneo.

- **HALLAZGOS EN IMAGEN:** [Fig. 27](#)

- **Rx simple:** formación hipodensa amorfa superpuesta a un órgano sólido o a otras estructuras. En RX en bipedestación puede tener nivel líquido-aire.

- **TC:** colección con líquido y aire, o únicamente aire, que puede mostrar nivel hidroaéreo, dentro de un

órgano, entre asas intestinales o en un espacio anatómico (mediastino, retroperitoneo,...)

- **DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL:**

Asas intestinales con contenido líquido y aire (el absceso se adapta al espacio que tiene y puede adquirir una morfología alargada).

2. Pancreatitis enfisematosa:

Infección grave de la glándula pancreática con alta mortalidad.

-HALLAZGOS EN IMAGEN: [Fig. 25](#)

Gas intraparenquimatoso y puede estar asociado a la formación de abscesos pancreáticos o peripancreáticos.

3. Pielonefritis enfisematosa (PNE) y Pielitis enfisematosa (PE):

• **Pielonefritis enfisematosa (PNE):**

Infección necrosante del riñón con la presencia de gas dentro del parénquima renal o en los tejidos perirrenales.

Es rara, se afecta más frecuente el sexo femenino y aparece en una edad promedio de 56 años.

Más del 90% de los pacientes son diabéticos pero también se han documentado casos en pacientes trasplantados de riñón.

Se asocia a obstrucción del tracto urinario en el 50% de los casos.

A DESTACAR: Los hallazgos clínicos pueden variar desde una forma indolente que evoluciona por varias semanas con fiebre, escalofríos y dolor abdominal hasta un cuadro de sepsis severa con síntomas urinarios (hematuria, piuria). Puede o no presentarse como una masa abdominal.

- HALLAZGOS EN IMAGEN: [Fig. 26](#)

-Rx simple abdomen: burbujas de aire superpuestas a la silueta renal o finas y delgadas líneas radiolúcidas en torno al riñón, que puede estar aumentado de tamaño, en ocasiones al doble o el triple del tamaño normal.

-TC: aire en el interior del parénquima renal. Si disecciona al espacio perirrenal pueden visualizarse burbujas fuera de la cápsula renal.

Los hallazgos radiológicos permiten identificar dos tipos de PNE:

-Tipo I: destrucción del parénquima renal, con o sin líquido coleccionado o con presencia de un moteado o rayado renal originado por el gas.

-Tipo II: colección de líquido renal o perirrenal con niveles hidroaéreos o con gas dentro del sistema colector.

En estadios iniciales, en los que sólo existen pequeñas burbujas de gas intraparenquimatosas, la radiografía de abdomen puede no ser útil. La TC tiene mayor sensibilidad y permite valorar la extensión y localización de la infección renal y la afección perirrenal.

- **Pielitis enfisematosa (PE):**

Presencia aislada de gas dentro del sistema colector (pelvis renal y uréteres) que es secundaria a una infección bacteriana renal aguda, generalmente asociado a uropatía obstructiva.

Afecta más a mujeres (3:1), el 50% de los pacientes tienen DM y el organismo más frecuente es *E. Coli*.

- HALLAZGOS EN IMAGEN:

-Rx de abdomen: pielograma con gas definiendo la anatomía del sistema colector, en el sistema pielocalicial o en el trayecto del uréter. En ocasiones pueden identificarse imágenes de urolitiasis que pueden orientar a la existencia de uropatía obstructiva.

-Ecografía: ecos con sombra y reverberancia originados de los cálices y/o pelvis renal, asociado a dilatación del sistema colector, pudiendo identificar la causa obstructiva en la mayoría de los pacientes, más frecuentemente cálculos.

-TC: niveles hidroaéreos y burbujas de aire en el sistema colector, dilatación del sistema colector e imágenes de litiasis.

- DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL:

Manipulación con sonda vesical con reflujo de gas proveniente de la vejiga, gas normal tras cistoscopias y fistulas ileo-vesicales.

4. VÍA BILIAR

- **Neumobilia o aerobilia:**

Presencia de gas en los conductos biliares.

Su etiología es muy amplia: cirugía de la vía biliar, esfinterotomía endoscópica, fístula bilioentérica, trauma, infecciones por bacterias o *Ascaris lumbricoides*, pancreatitis. En raras ocasiones es fisiológica por incompetencia del esfínter de Oddie.

En la mayoría de los casos el gas no se origina en los conductos biliares sino que procede del tracto gastrointestinal o de comunicaciones con el exterior por drenajes biliares externos.

- HALLAZGOS EN IMAGEN: [Fig. 28](#) [Fig. 29](#)

- RX simple: imagen lineal vertical radiolúcida en hipocondrio derecho, en situación paraespinal y con una orientación oblicua con su porción caudal hacia la línea media. La RX es poco sensible para detectar neumobilia ya que es visible en sólo en el 40% de los pacientes con neumobilia detectada por TC, pero los hallazgos en RX simple son específicos ya que no hay otra estructura anatómica que semeje estas imágenes en la silueta hepática.

- TC: aire en los conductos biliares, nunca se extiende a la periferia (en este caso se trataría de aire en radicales porta), se muestra el patrón ramificado del árbol biliar con el conducto biliar común.

5. VASCULAR

-**Neumatosis portal:**

Presencia de gas en la vena porta o ramas portales.

Se asocia a múltiples causas, como isquemia mesentérica, inflamación del tracto intestinal, tumores obstructivos del colon, distensión intestinal, neumatosis intestinal y procedimientos diagnósticos en pacientes con enfermedades inflamatorias del intestino.

El gas dentro de la vena porta consiste principalmente en dióxido de carbono y oxígeno, ambos son reabsorbidos rápidamente.

- HALLAZGOS EN IMAGEN: [Fig. 18](#) [Fig. 19](#) [Fig. 30](#)

- Rx simple, ecografía y TC: patrón arborizante del sistema porta (proyectado en la Rx en la silueta hepática) que se extiende característicamente hasta la cápsula del hígado, en contraste con lo descrito para la neumobilia.

Aunque la vena porta y el conducto biliar común tengan diámetros no diferenciables en la Rx, hacia la periferia las ramas de la vena porta son más estrechas y más numerosas que los conductos biliares.

6. TRAYECTOS FISTULOSOS

Supone una vía de comunicación entre la colección o foco de la infección y otro órgano o la piel.

Frecuentes en la enfermedad inflamatoria intestinal tipo E.Crohn, pero también en procesos infecciosos agudos como diverticulitis y apendicitis.

- HALLAZGOS EN IMAGEN: [Fig. 31](#) [Fig. 32](#) [Fig. 33](#)

La visualización del trayecto fistuloso suele ser perceptible en la TC o RM, y por lo general requieren la administración de contraste endovenoso, oral o gel rectal /vaginal para ponerlo de manifiesto.

7. EXTRAPERITONEAL

1. Enfisema subcutáneo:

Presencia anormal de aire o gas en los tejidos blandos. El aire se puede encontrar en la dermis exclusivamente o bien disecar fascias musculares y estructuras ligamentosas.

La gran mayoría de las veces el aire proviene de cavidades que lo contienen y presentan algún tipo de lesión; así, el 70- 90% de los casos de enfisema subcutáneo cervicofacial proviene del tórax..

La principal causa de enfisema subcutáneo es el traumatismo, otras causas asociadas son enfisema mediastínico, procedimientos quirúrgicos dentales, cirugía de cabeza y cuello, presencia de infecciones por gérmenes anaerobios en los tejidos blandos.

- DISEMINACIÓN DE AIRE EN LOS TEJIDOS:

Necesita uno de los siguientes eventos:

1. Comunicación con una *cavidad de mayor presión de aire*: traumatismo (lesión de la vía aérea, del esófago o heridas penetrantes).

2. Producción *in situ*: metabolismo anaerobio de las bacterias (la especie *Clostridium* son las más comunes)

La presencia de enfisema subcutáneo en la evaluación inicial del paciente representa un signo radiológico de un evento grave que debe ser diagnosticado y tratado de forma urgente.

- HALLAZGOS EN IMAGEN: [Fig. 34](#) [Fig. 35](#) [Fig. 36](#)

-Rx simple: gas en los tejidos blandos.

-Ecografía: focos hiperecogénicos en los tejidos blandos.

-TC: aire en los planos cutáneos o musculares y disecando las estructuras anatómicas .

2. Gangrena de Fournier:

Es el epónimo usado para describir la fascitis necrosante de las regiones perianal, perineal y genital. Afecta 10 veces más a la mujer y la mortalidad es del 7- 33%.

Los procesos que comprometen la inmunidad del paciente son determinantes para el desarrollo de la infección: el alcoholismo, la diabetes mellitus, un cáncer avanzado y la hospitalización prolongada.

Los pacientes diabéticos representan el 40-60% de los casos.

Las vías de acceso de los microorganismos pueden ser por trauma de la región genital o por extensión de una infección del tracto urinario o de la región perianal.

La infección se disemina disecando las fascias musculares extendiéndose hacia el muslo y genitales externos (labios mayores o escroto).

Los microorganismos más comunes aislados son: *Klebsiella*, *Proteus*, *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Peptostreptococcus* y *Escherichia coli*.

- HALLAZGOS EN IMAGEN: [Fig. 37](#) [Fig. 38](#)

-Rx simple: gas en los tejidos blandos. La ausencia de gas no descartará la gangrena de Fournier.

-Ecografía: edema de la pared del escroto, líquido rodeando al testículo y gas dentro de la bolsa escrotal o en la pared. Útil para detectar esta enfermedad y en algunas ocasiones aún antes de sus manifestaciones clínicas.

-TC: engrosamiento de los planos cutáneos, cambios en la densidad de la grasa y aire en los tejidos blandos. Método más sensible y específico para establecer el diagnóstico y la extensión de esta enfermedad.

3. Hernias externas de la pared abdominal:

El 95% de las hernias de pared abdominal son externas y rebasan los límites del peritoneo.

Los diferentes tipos de hernias son:

- Incisional
- Epigástrica
- Umbilical
- Ventral lateral (de Spiegel)
- Inguinal
- Femoral

- HALLAZGOS EN IMAGEN: [Fig. 39](#) [Fig. 40](#)

En todas ellas el saco herniario cruza las barreras anatómicas musculares normales, permitiendo así, dependiendo de su contenido, que sean valoradas de manera inicial en una Rx simple de abdomen.

-Rx simple: El saco herniario se puede mostrar como un aumento de la radiodensidad de los tejidos blandos cuando contiene grasa (mesenterio) o líquido. Si contiene asas intestinales se verá aire en su interior y aire fuera de la cavidad abdominal rebasando los límites de la grasa properitoneal.

-TC: es el método de elección para definir la localización, el contenido del saco herniario y la presencia de complicaciones.

Imágenes en esta sección:

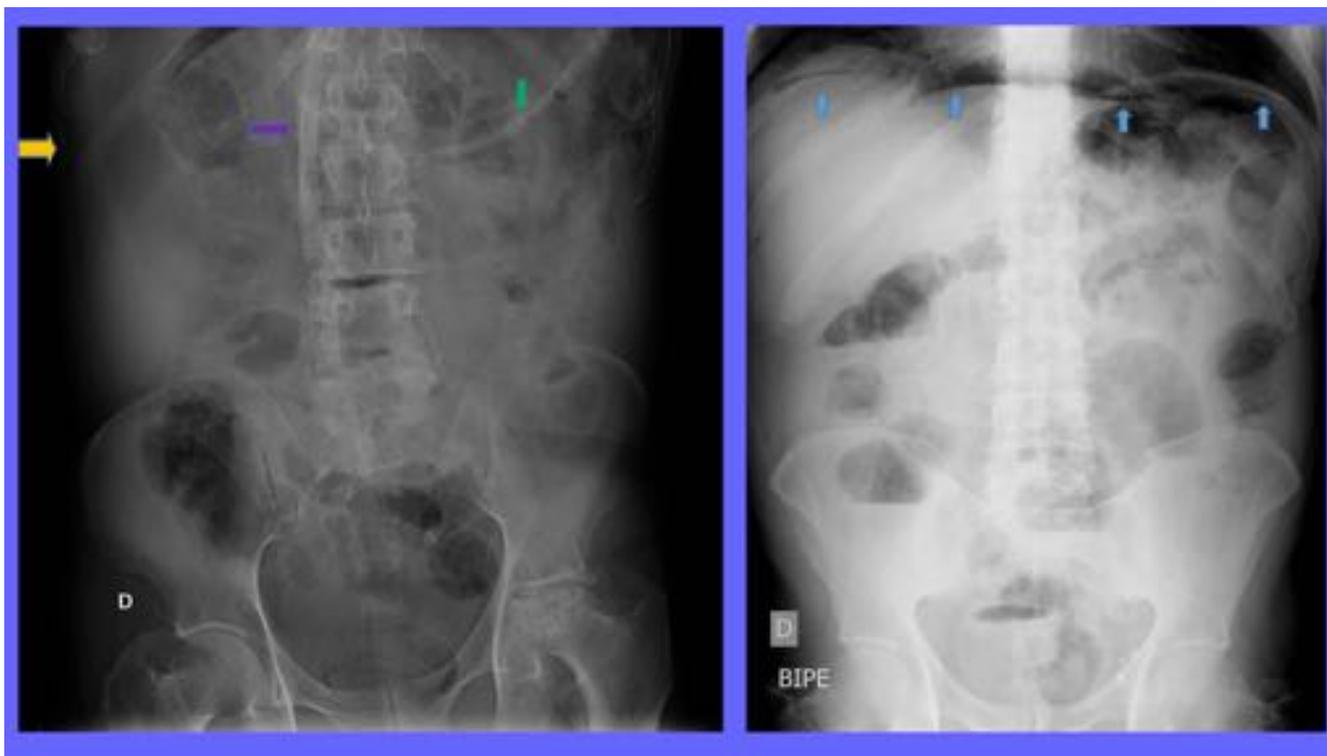


Fig. 1: Neumoperitoneo. RX abdomen simple y en bipedestación: Sábana de gas que se superpone a la silueta hepática (flecha amarilla); signo del ligamento falciforme, en línea media (estructura lineal de densidad agua delimitada por aire a ambos lados de la misma (flecha morada); signo de la doble pared, en asa engrosada (flecha verde); signo del diafragma continuo (flechas azules).

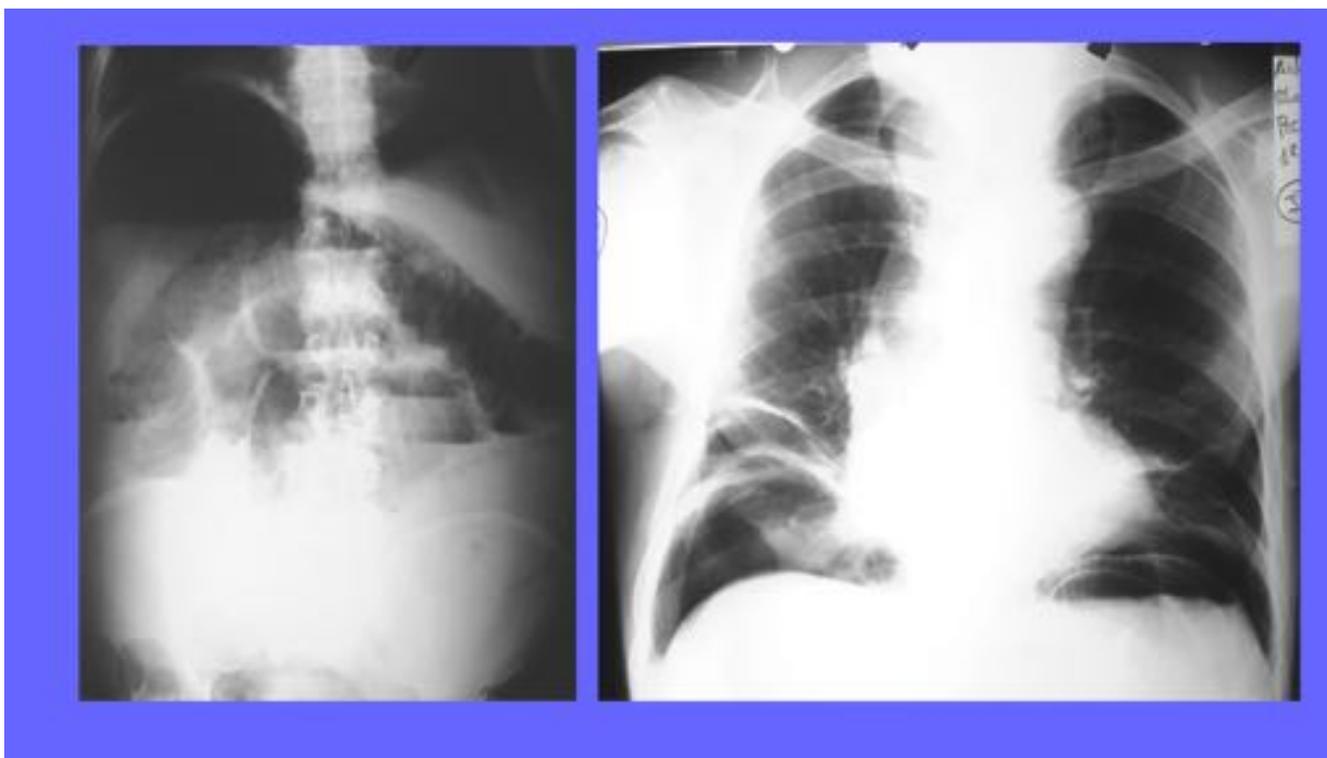


Fig. 2: Neumoperitoneo. RX abdomen en bipedestación y RX tórax PA en dos pacientes con úlcera

gástrica perforada: Abundante cantidad de aire subdiafragmático bilateral.

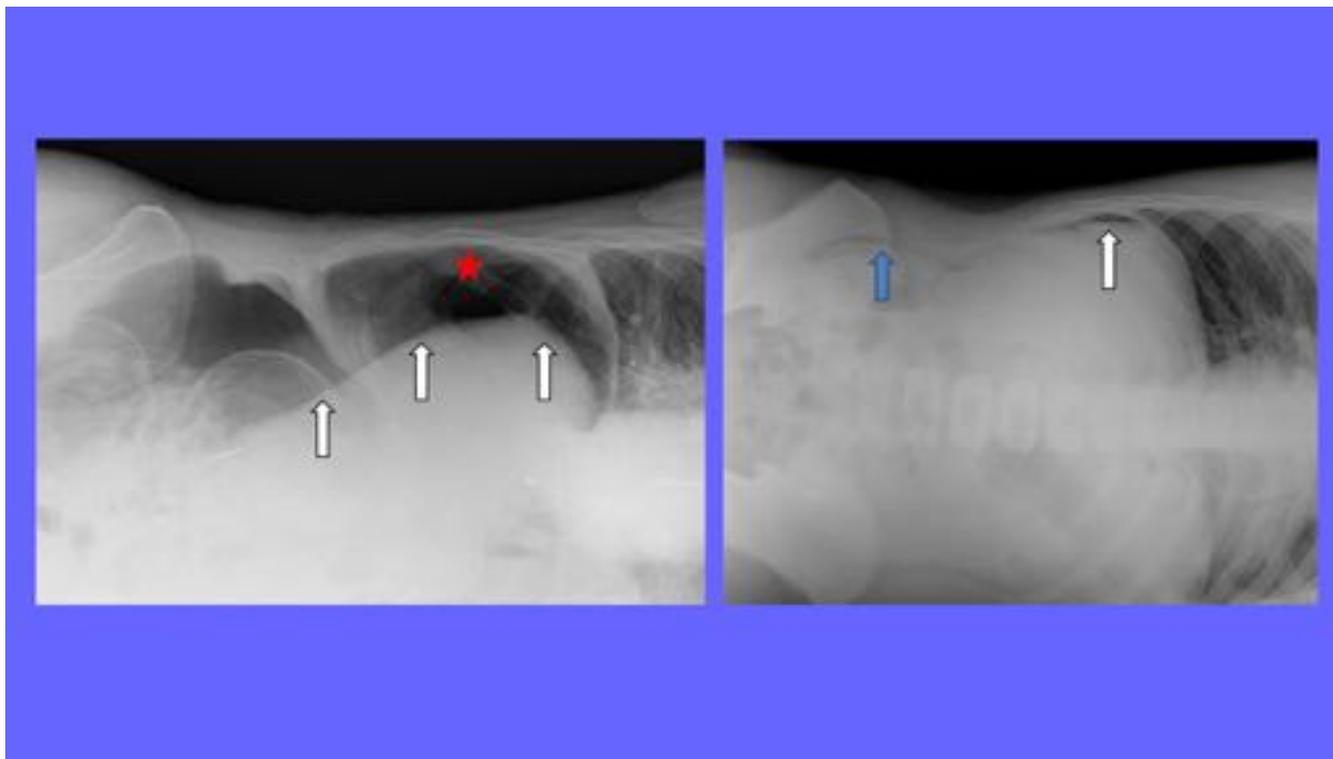


Fig. 3: Neumoperitoneo. RX abdomen en decúbito lateral izquierdo con rayo horizontal: Desplazamiento del gas libre extraluminal (estrella roja) al cuadrante más alto, entre pared abdominal lateral y lóbulo hepático derecho (flechas blancas). En la segunda radiografía es importante distinguir la línea grasa properitoneal (flecha azul) de la banda de aire extraluminal (flecha blanca)

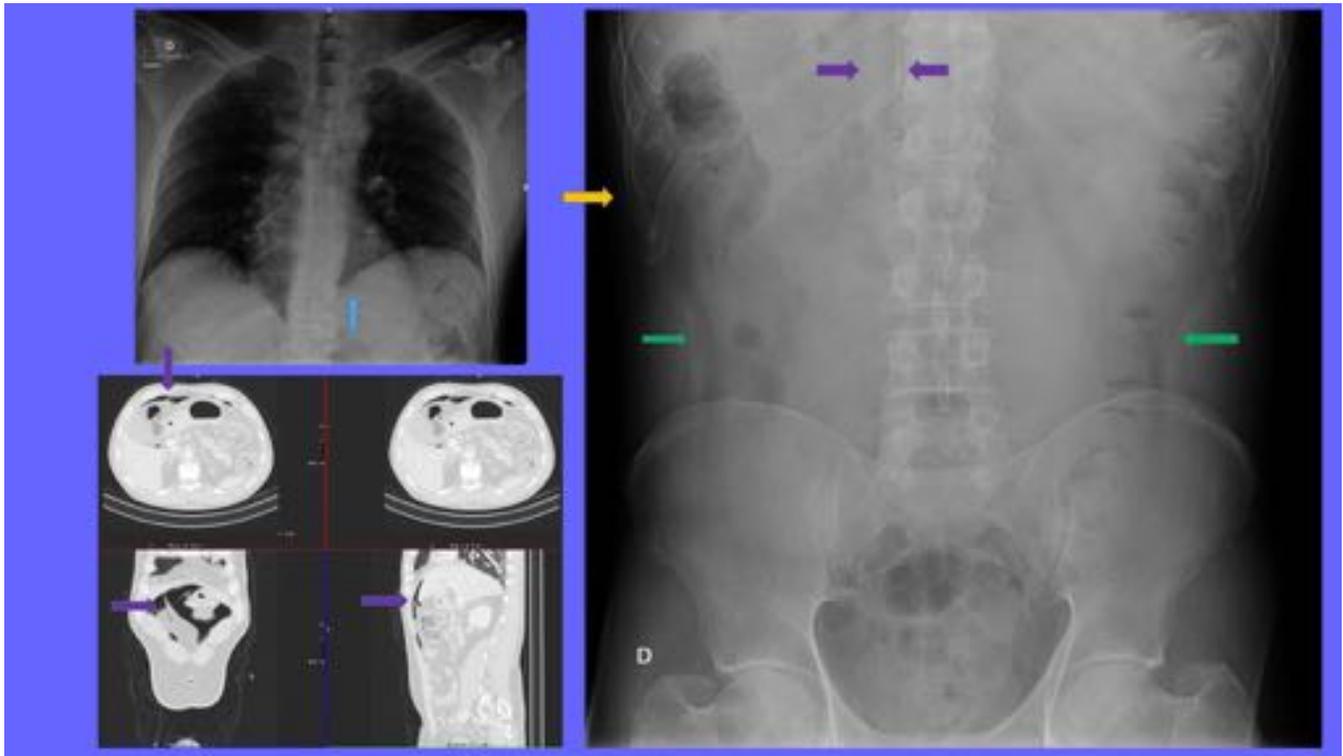


Fig. 4: Neumoperitoneo secundario a ulcus duodenal: RX tórax PA: mínima línea de aire subdiafragmática izquierda (flecha azul). RX abdomen simple: columna de aire que se superpone a la silueta hepática y a las últimas costillas (flecha amarilla), no confundirlo con la grasa properitoneal (flechas verdes). Signo de la doble pared (colon ascendente) y signo del ligamento falciforme (flechas moradas). TC abdomen con civ: el aire extraluminal delinea el ligamento falciforme a ambos lados (flechas moradas)

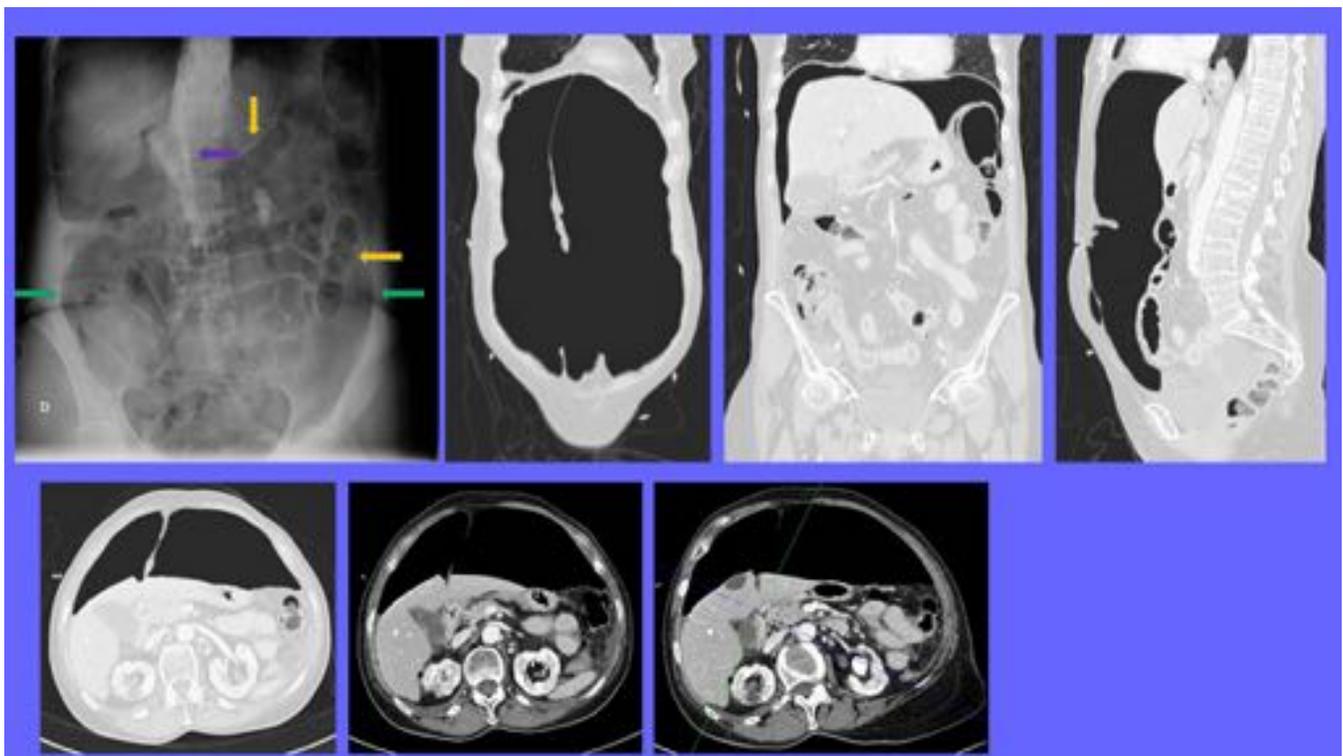


Fig. 5: Neumoperitoneo. RX abdomen simple: abundante cantidad de aire que delimita la cavidad peritoneal y se superpone a todas las estructuras intraperitoneales. Signo del ligamento falciforme (flecha morada), signo de Rigler (flechas amarillas), signo del balón de fútbol americano/de rugby (flecha verde) TC abdomen con contraste iv: extenso neumoperitoneo secundario a perforación de bulbo duodenal, que se dispone en región anterior intraabdominal e individualiza el ligamento falciforme.

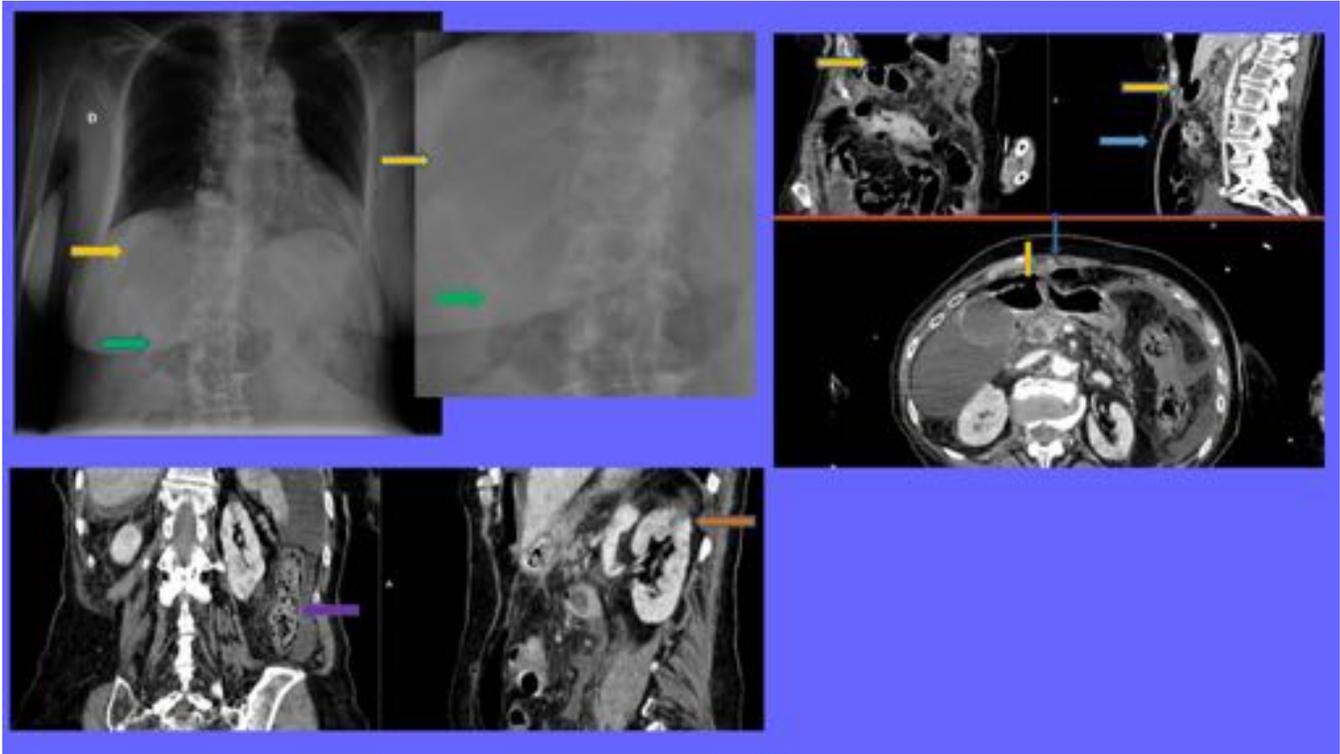


Fig. 6: Neumoperitoneo secundario a perforación en antro gástrico. RX tórax AP: Densidad aire que se superpone a la silueta hepática (flechas amarillas) y que hace signo de la silueta con el aire de la cámara gástrica (flecha verde). TC abdomen con contraste iv: columna de gas en disposición anterior por úlcera en cara anterior del antro (flechas azules). Hipocaptación mural de asas de yeyuno, neumatosis y líquido libre (isquemia intestinal) -flecha morada-. Infarto renal (flecha naranja)



Fig. 7: Neumoperitoneo secundario a perforación de bulbo duodenal. RX tórax PA y RX abdomen en bipedestación: Por problemas técnicos se incluyó parcialmente el hemitórax derecho, no obstante quedan incluidos en la RX de abdomen los senos costofrénicos y se aprecia en ambas radiografías el signo de la cúpula (gas subdiafragmático derecho, entre el hemidiafragma derecho y el margen craneal de la silueta hepática).

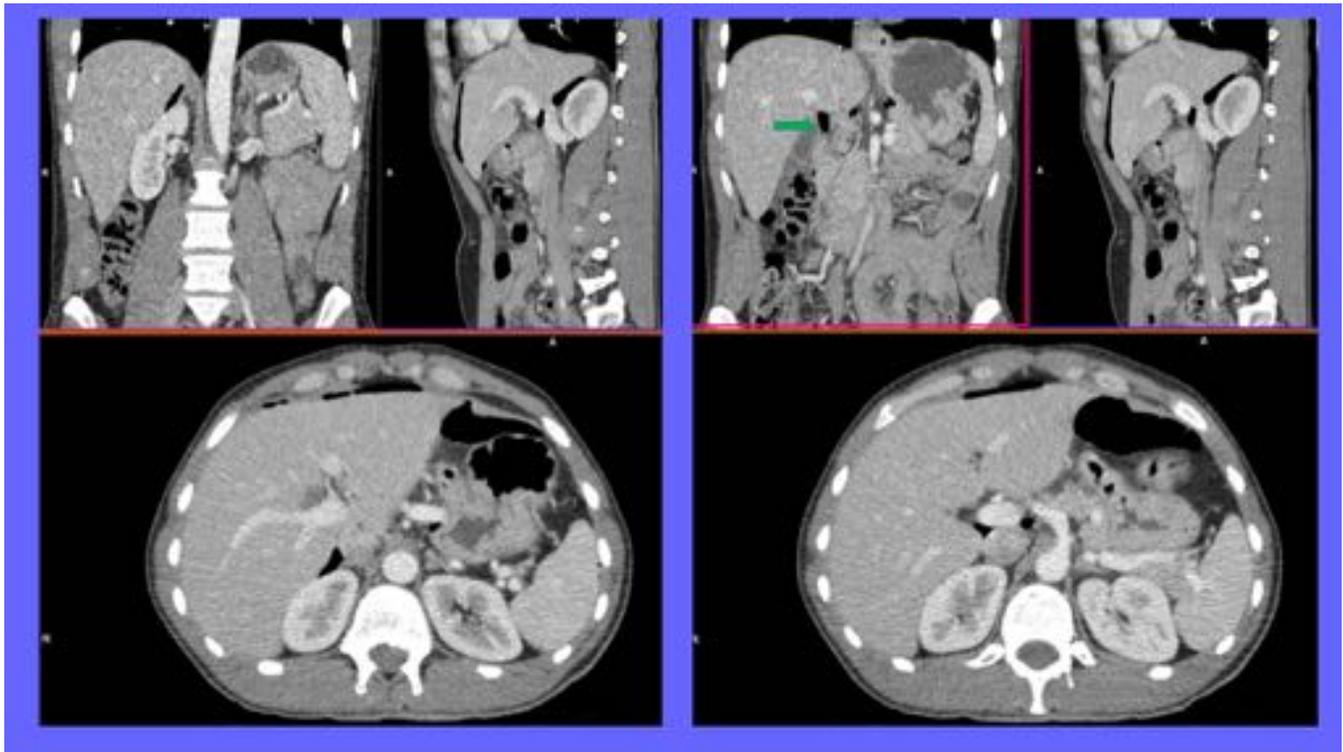


Fig. 8: Mismo paciente. Neumoperitoneo secundario a perforación de bulbo duodenal. TC abdomen con contraste iv: Neumoperitoneo de predominio perihepático, con pérdida de continuidad de la pared de la primera porción duodenal y burbujas de aire adyacentes (flecha verde).

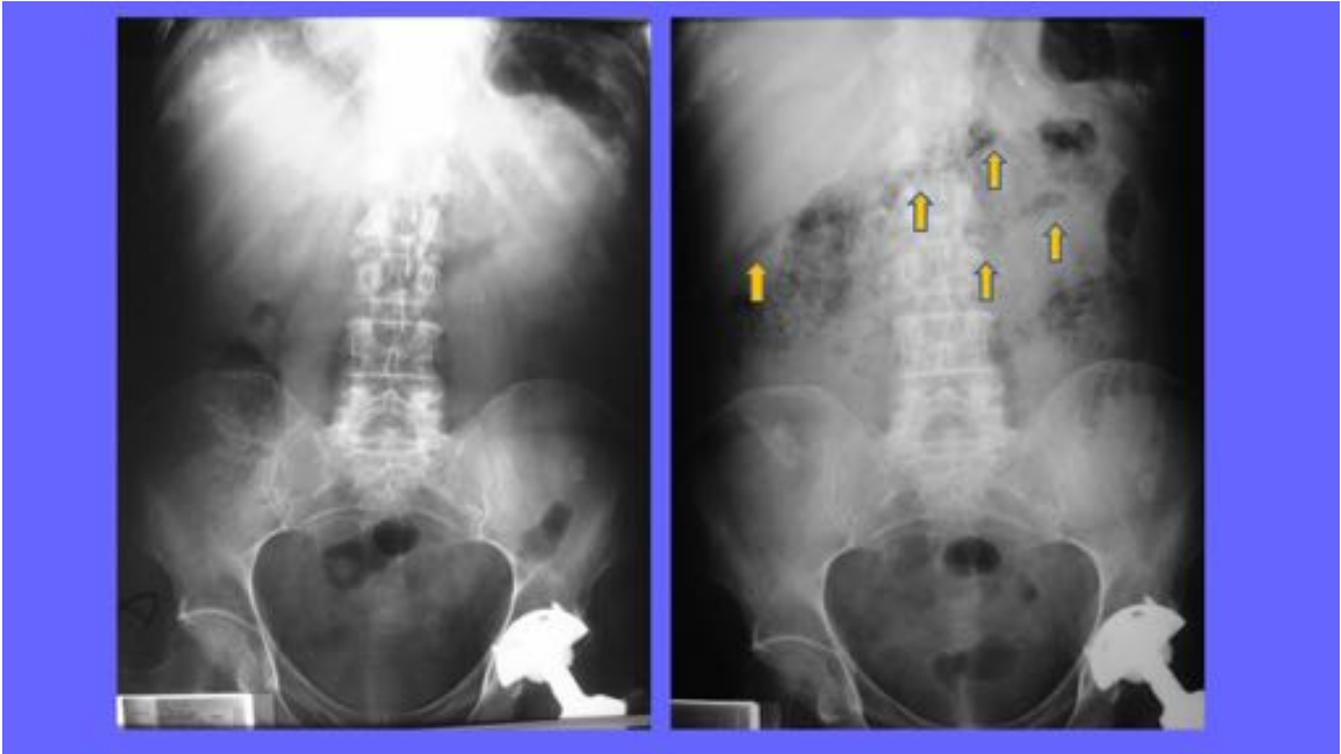


Fig. 9: Neumoretroperitoneo. RX abdomen simple de un mismo paciente hace una semana y el mismo día que acude a Urgencias con dolor abdominal agudo: bandas irregulares de aire paralelas que atraviesan el epigastrio craneales al colon transverso y cruzando el ángulo hepático del colon (flechas amarillas).

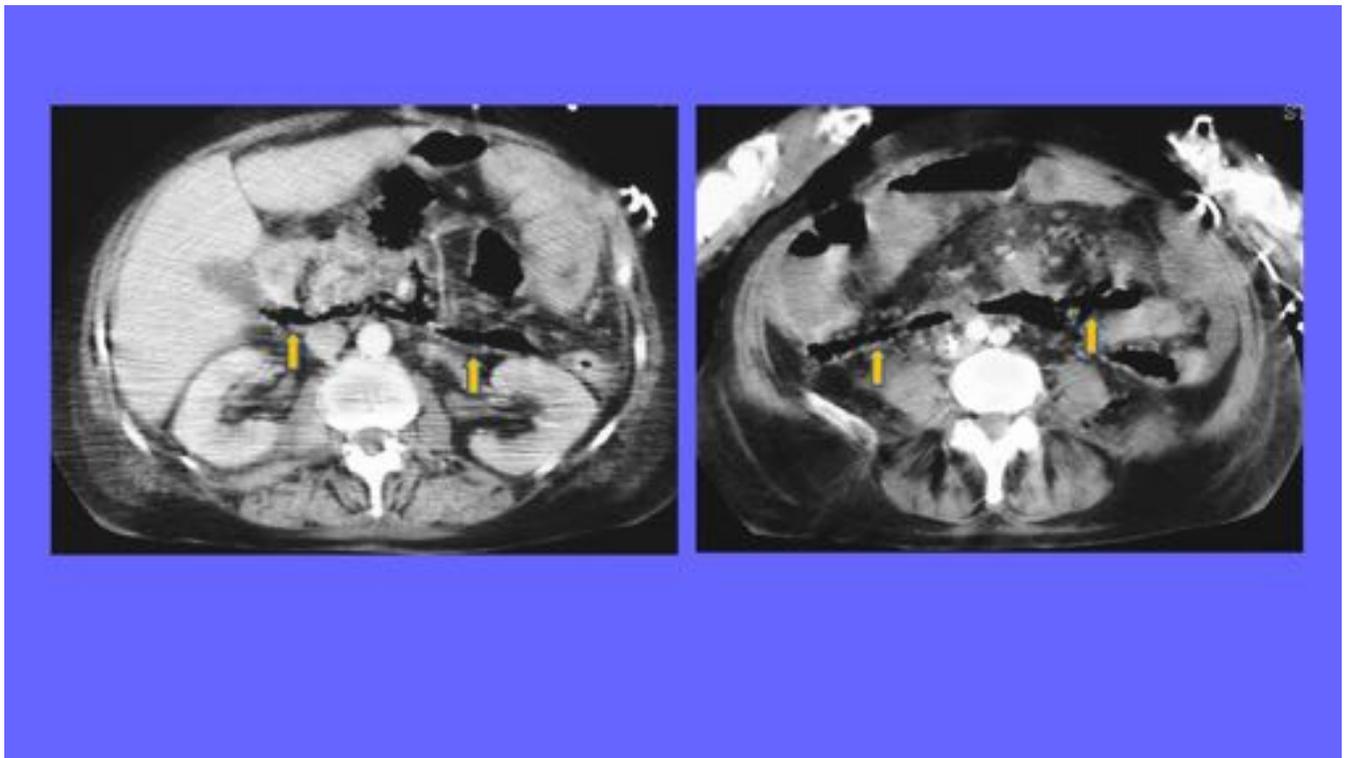


Fig. 10: Mismo paciente. Neumorretroperitoneo por perforación de segunda porción de duodeno secundaria a pancreatitis. TC abdomen con contraste iv: Engrosamiento del páncreas con afectación de la grasa peripancreática y abundante cantidad de aire en espacio pararrenal anterior secundario a perforación del duodeno (flechas amarillas). Se correlaciona con los hallazgos en la radiografía.

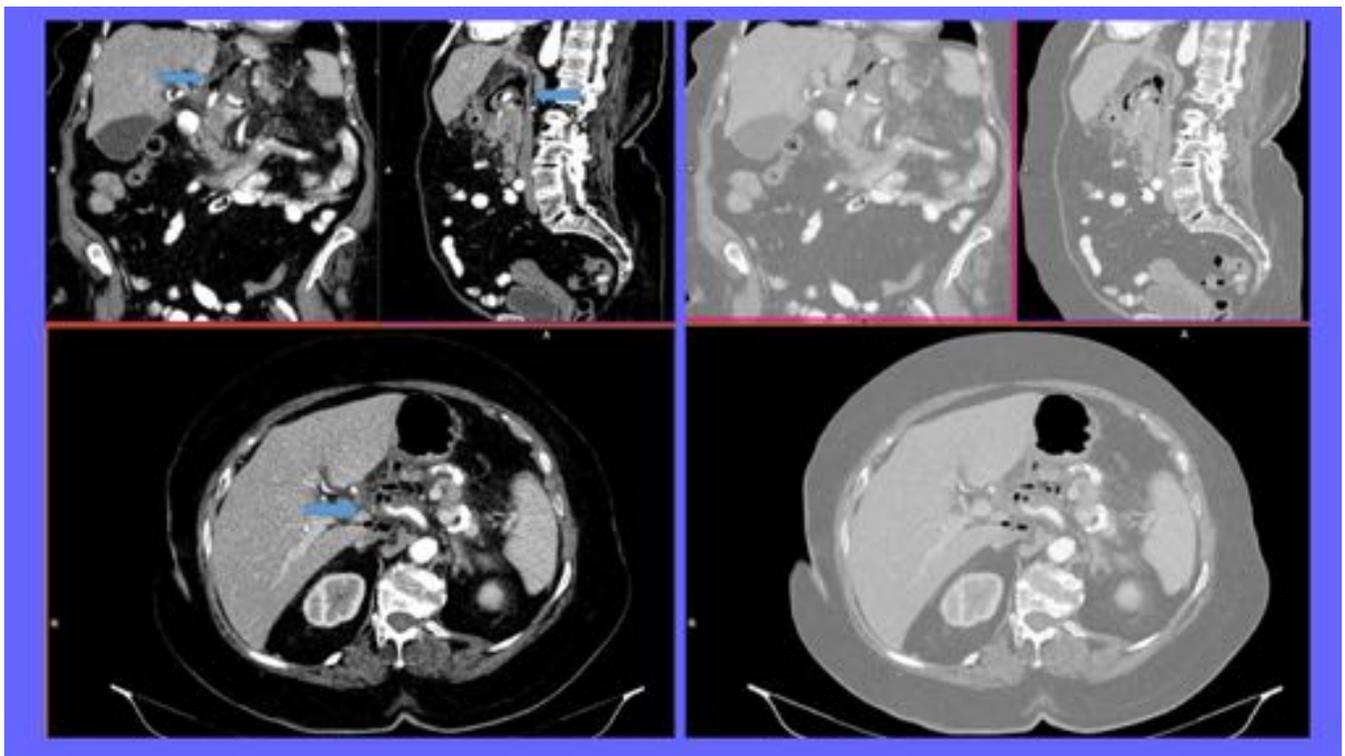


Fig. 11: Neumorretroperitoneo por úlcera penetrante de segunda porción duodenal. TC abdomen con

contraste iv y contraste oral: burbujas de aire extraluminal alrededor de la segunda porción duodenal y en la celda pancreática (flechas azules). El páncreas es de tamaño y morfología normal, sin signos de pancreatitis. Diagnóstico diferencial: pancreatitis enfisematosa si hubiese afectación pancreática evolucionada.

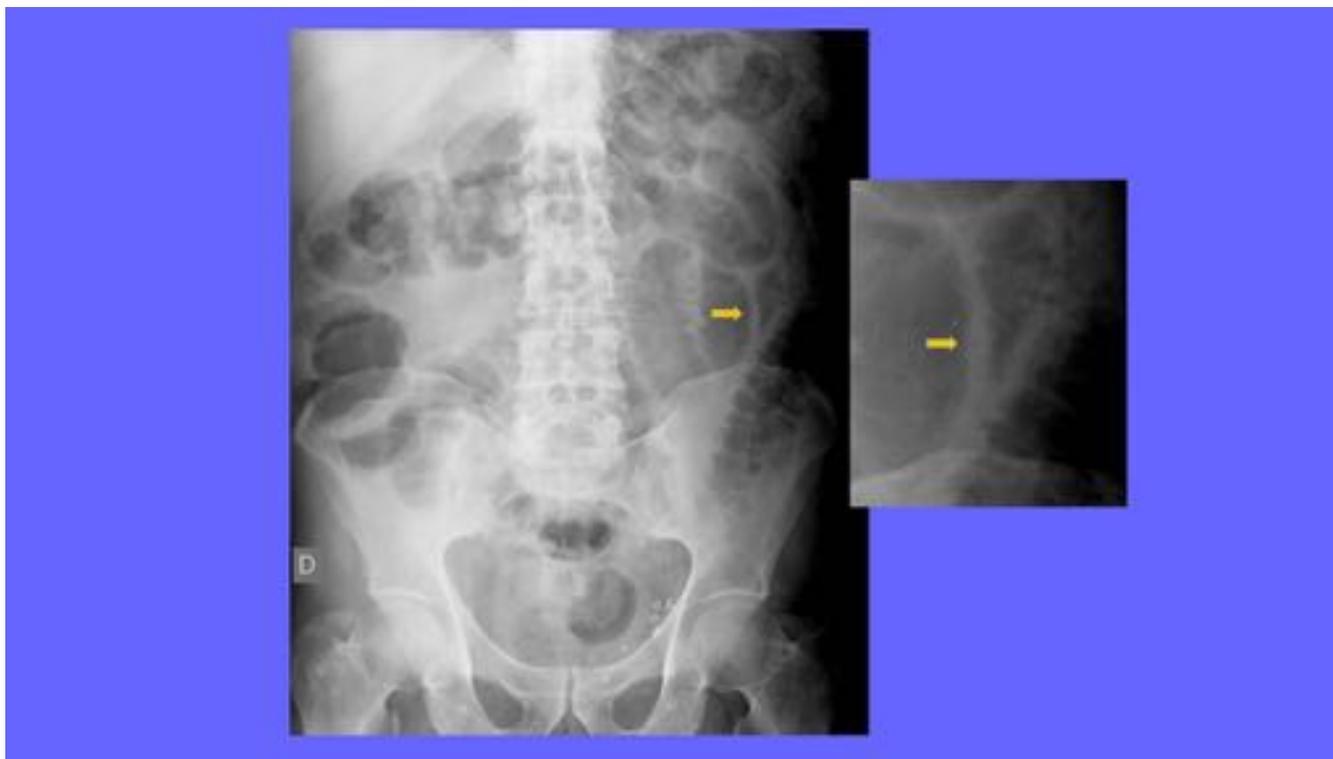


Fig. 12: Neumatosis intestinal. RX abdomen simple: pequeñas burbujas de aire en la pared de un asa engrosada (flecha amarilla)

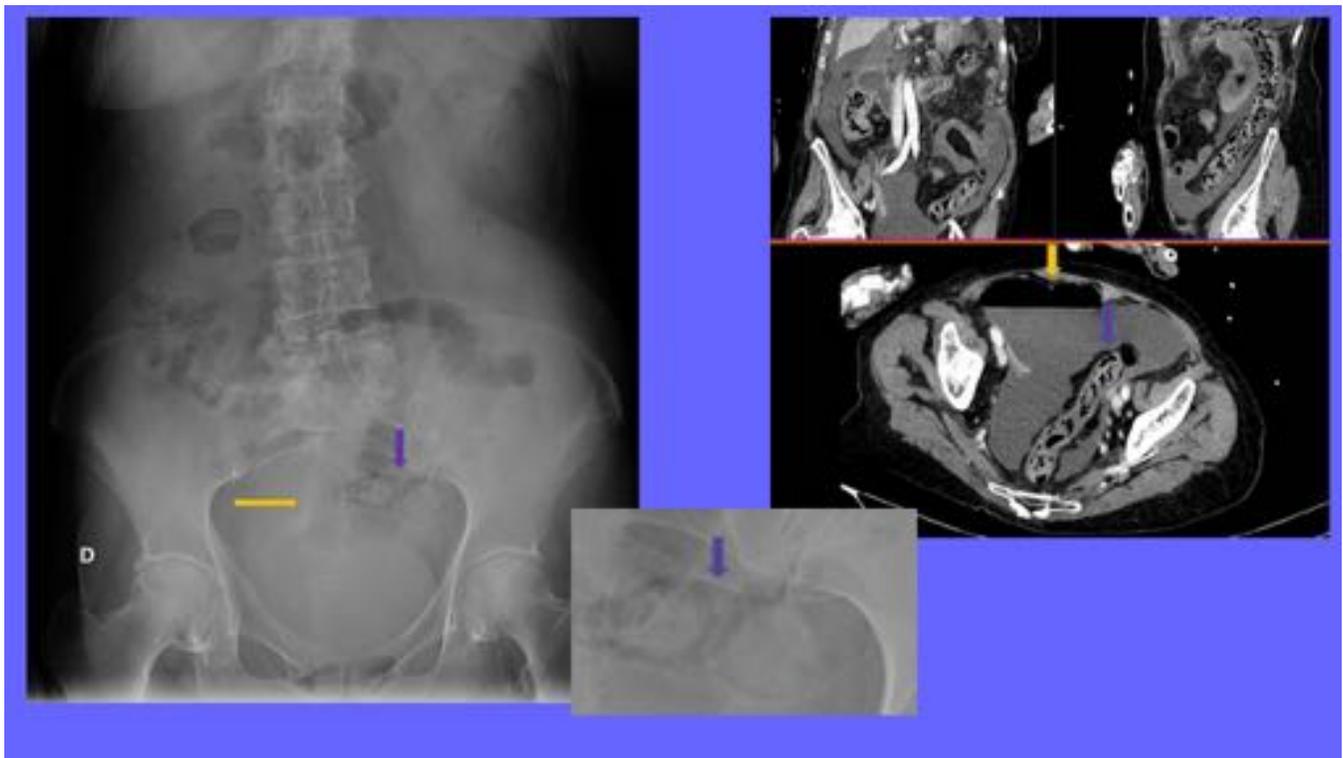


Fig. 13: Mismo paciente. RX abdomen simple e imagen ampliada en región pélvica: burbujas aéreas que dibujan el contorno de la pared del colon sigmoides en relación con neumatosis (flechas moradas) y sábana de densidad aire que se superpone a la cúpula vesical de densidad agua (neumoperitoneo). TC abdomen con contraste iv: neumatosis en colon sigmoides, colon descendente y parte de colon transverso y neumoperitoneo (flecha amarilla).

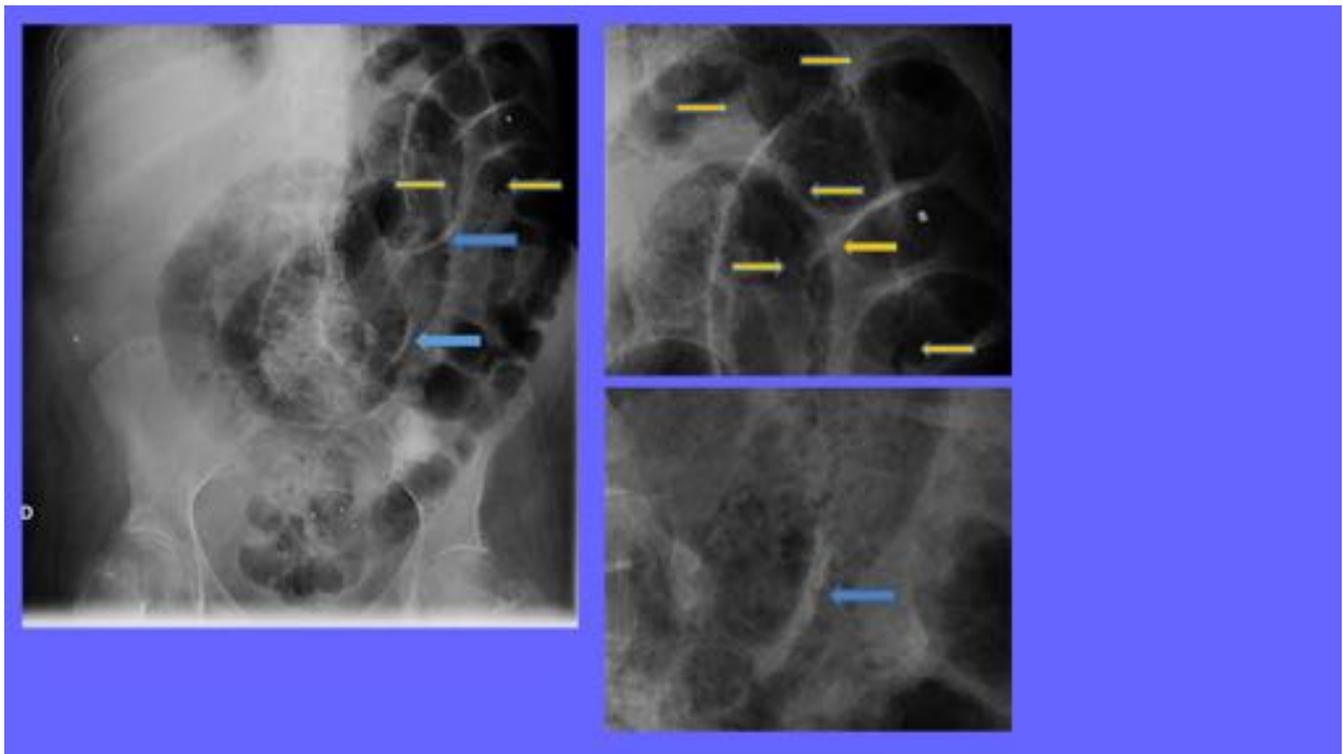


Fig. 14: Neumatosis intestinal. RX abdomen simple y ampliación en hemiabdomen izquierdo: Burbujas de aire intramural en asas engrosadas y edematosas (flechas azules), la mayor parte de ellas localizadas en hemiabdomen izquierdo (flechas amarillas).

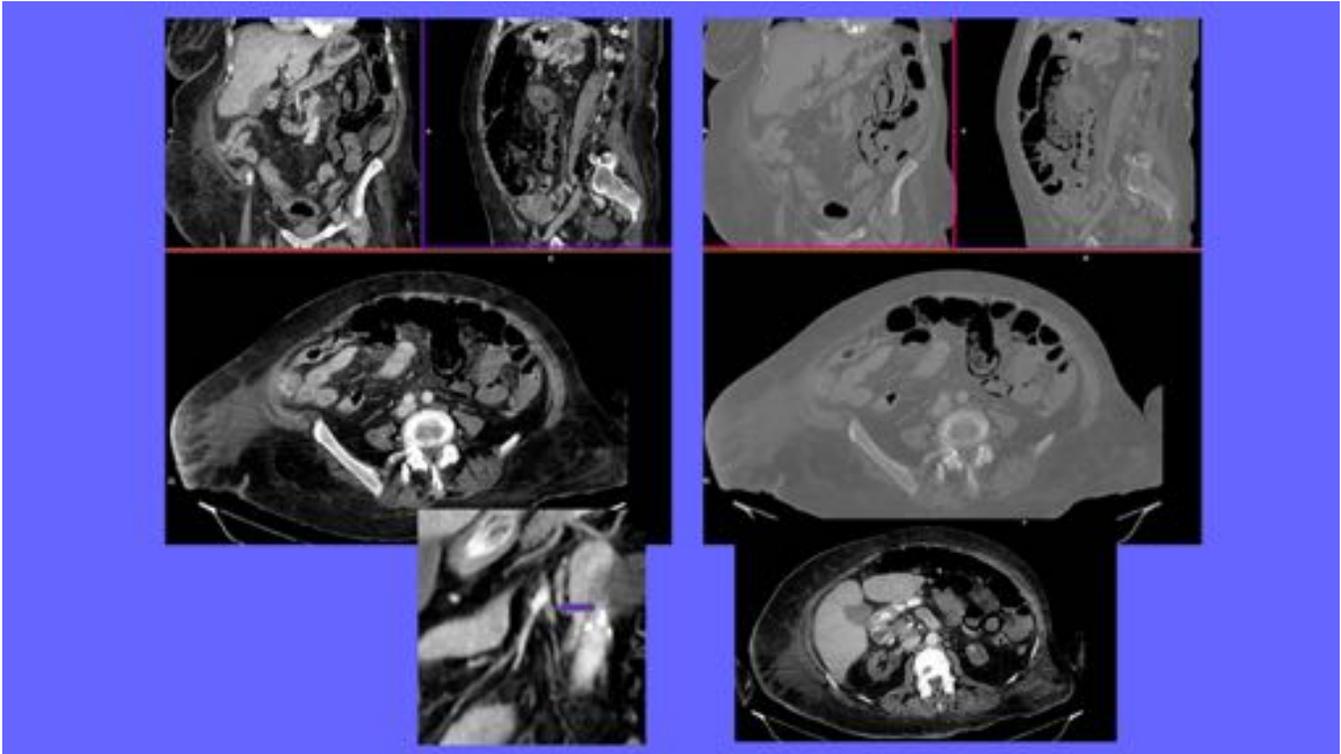


Fig. 15: Mismo paciente: TC abdomen con contraste iv y oral: Ausencia de realce de las paredes de íleon con neumatosis intestinal. Por anomalía anatómica, este paciente presenta el ángulo de Treitz hacia la derecha, por lo que las asas de yeyuno se disponen en mesogastrio y las de íleon en hemiabdomen izquierdo y pelvis. La trombosis afecta a ramas arteriales ileales (flecha morada), con datos de sufrimiento selectivo de estas asas. Se corroboró en la cirugía necrosis intestinal en el 50% del íleon.



Fig. 16: Neumatosis gástrica. RX tórax AP (y ampliación en epigastrio): aumento de densidad con nivel hidroaéreo en hemitórax izquierdo, borramiento del hemidiafragma izquierdo y ensanchamiento mediastínico. Líneas aéreas contorneando el perímetro de la cámara gástrica y a la altura del hilio izquierdo (flechas moradas)

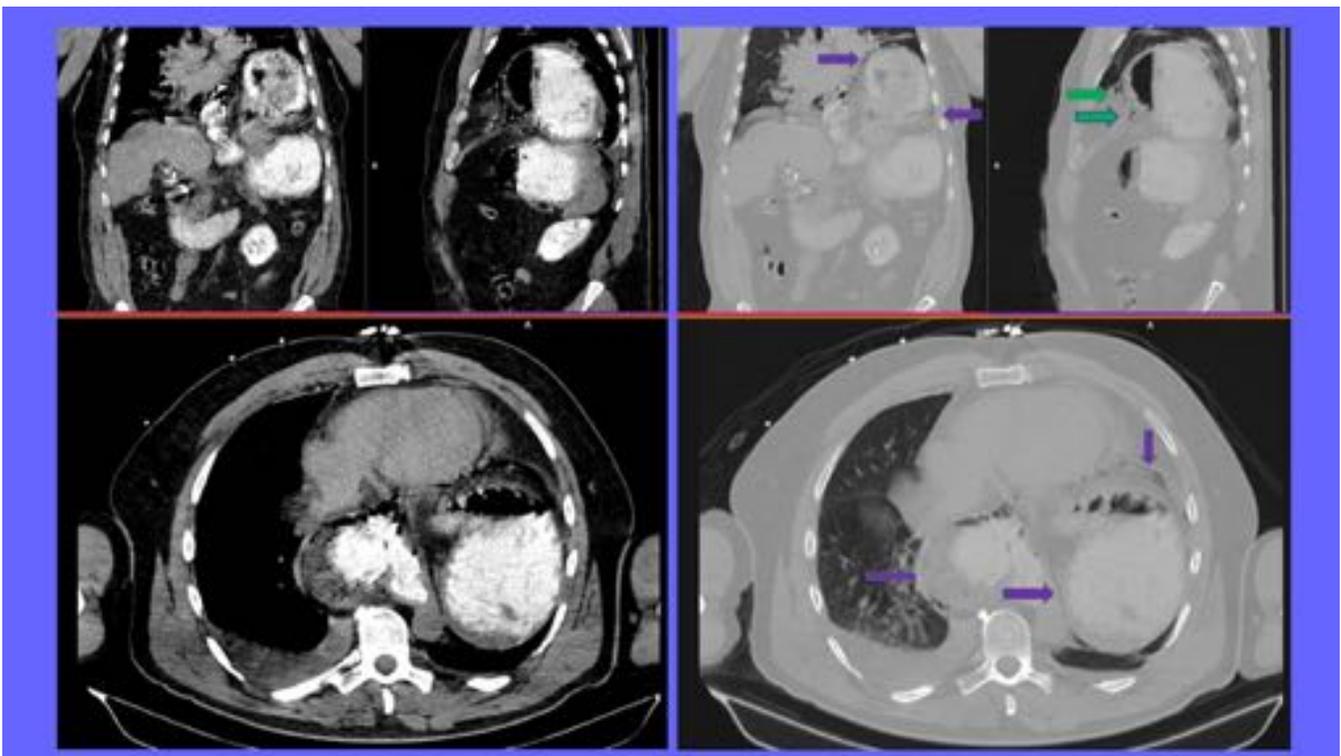


Fig. 17: Mismo paciente (hernia de hiato paraesofágica volvulada). TC abdomen con contraste iv y

contraste oral: Gran hernia paraesofágica que contiene cardias, fundus y cuerpo gástrico, con hipocaptación de las paredes gástricas, importante neumatosis (flechas moradas) por volvulación y pequeñas burbujas en la grasa perigástrica (flechas verdes)

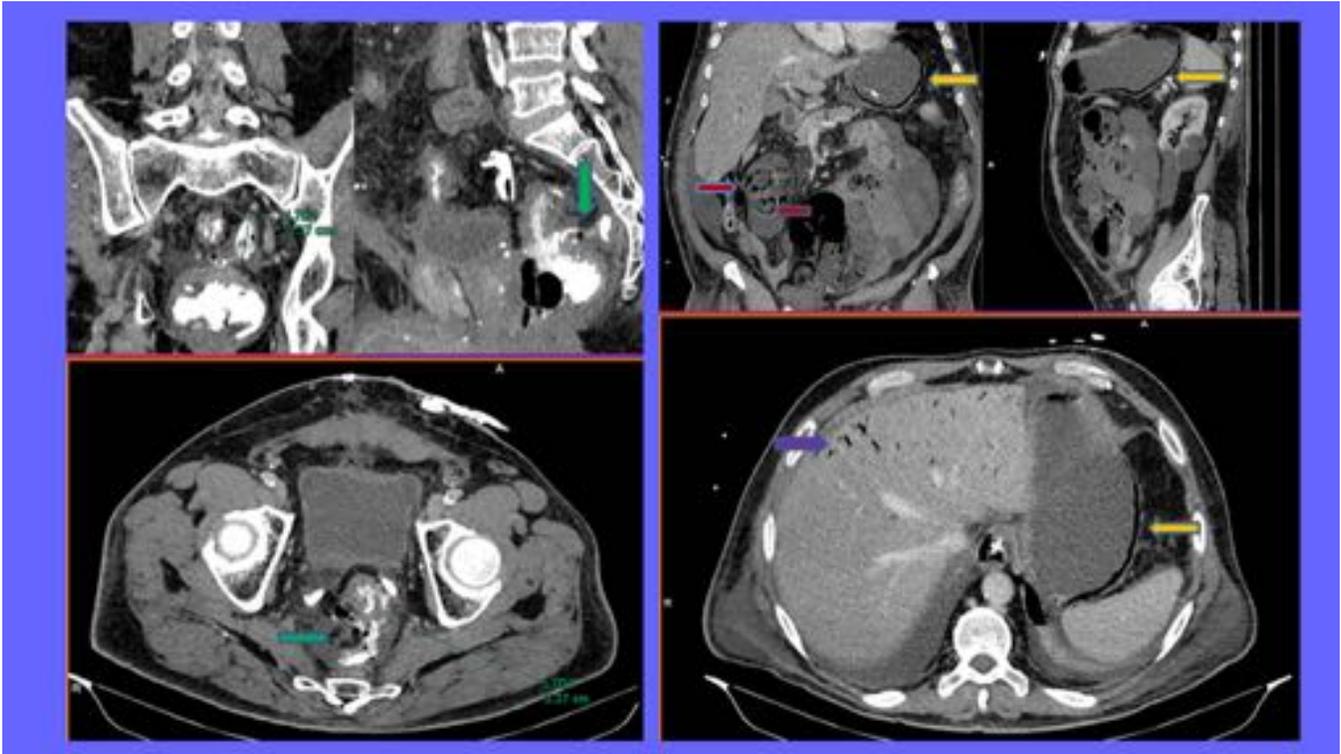


Fig. 18: Dehiscencia de sutura e isquemia intestinal y gástrica por bajo gasto. TC abdomen con contraste iv y enema rectal: En la anastomosis rectal, importante fuga del enema y burbujas extraluminales (flechas verdes). Dicha dehiscencia parece de origen isquémico, pues sin evidencia de trombo existen asas de íleon sin realce parietal, con neumatosis (flechas rojas), neumatosis en la pared gástrica (flechas amarillas), neumatosis portal (flecha morada) y burbujas de aire también en venas mesentéricas.

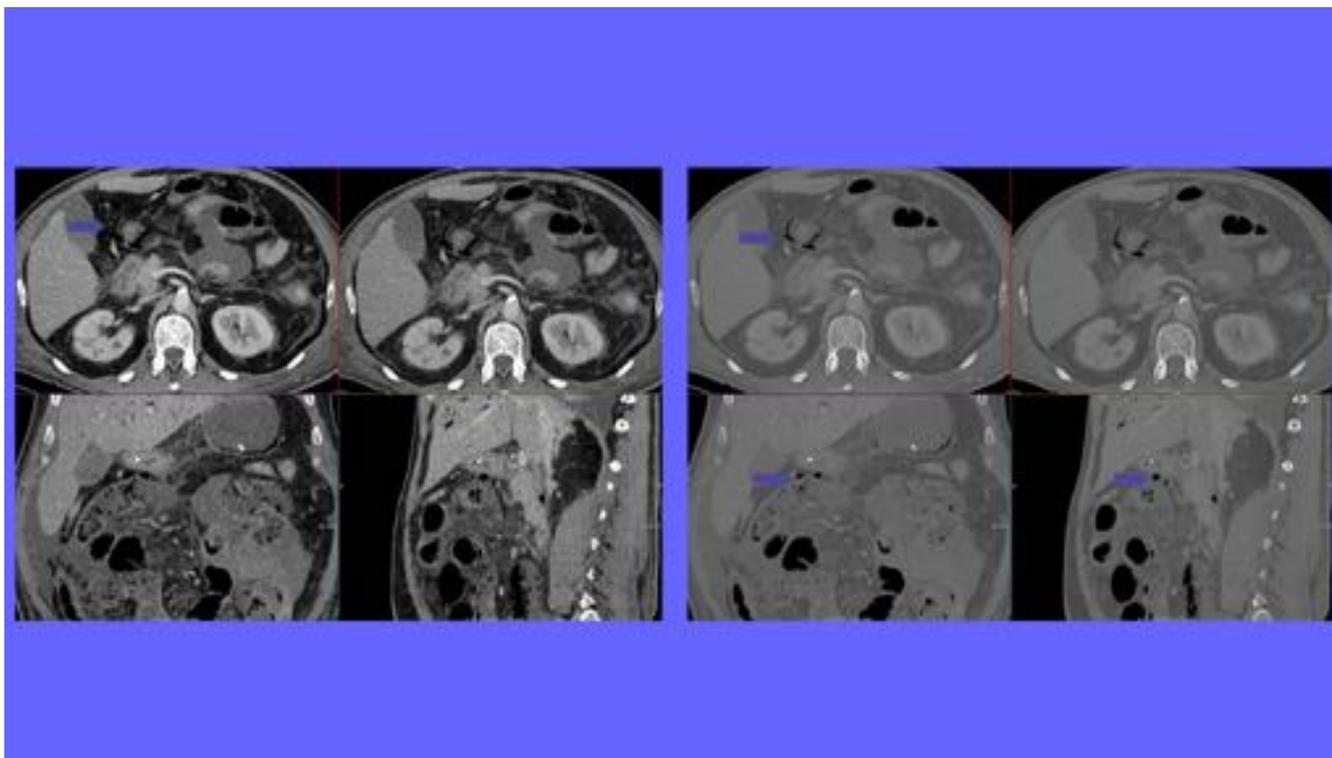


Fig. 19: Mismo paciente. Aire en ramas de la vena mesentérica superior.

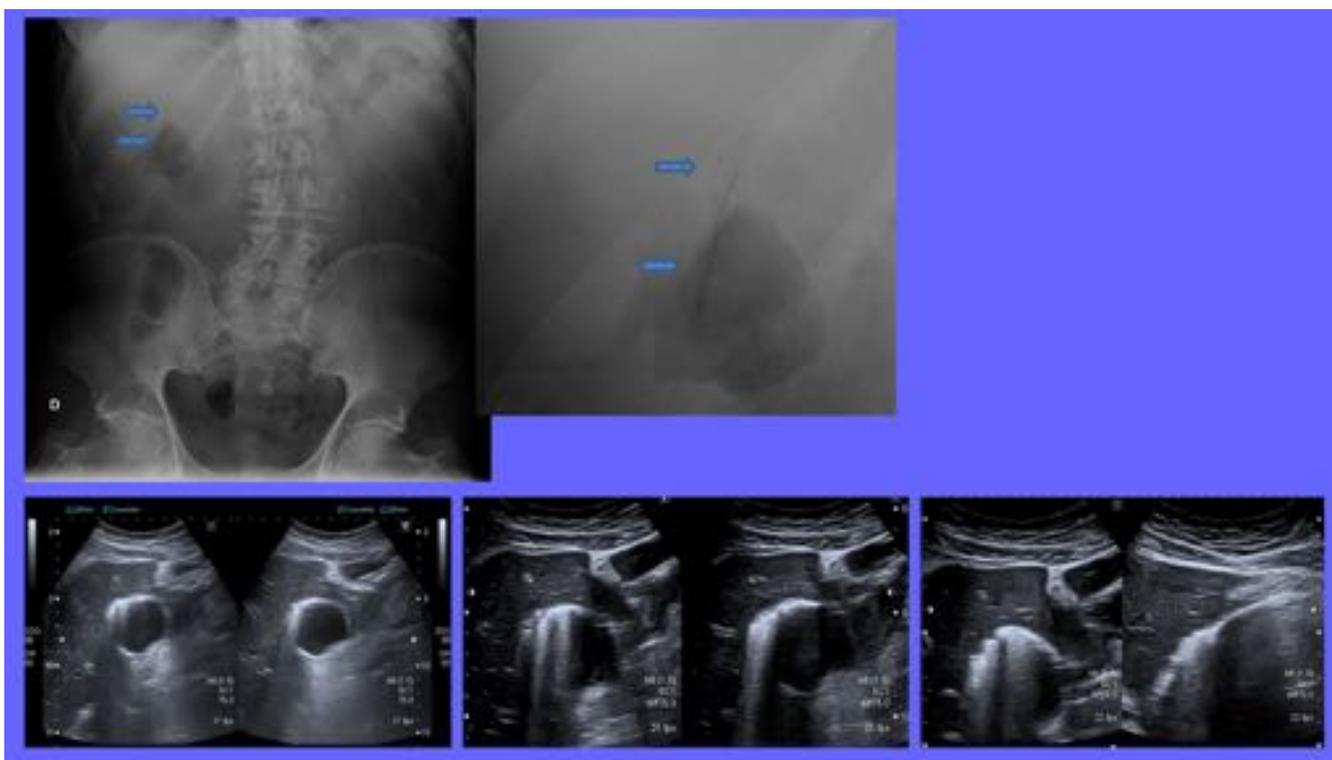


Fig. 20: Colecistitis enfisematosa: RX abdomen simple y detalle del HD: Líneas paralelas verticales de densidad aire que se superponen a la silueta hepática, pudiendo corresponder con aire en la pared vesicular, aerobilia o aire en porta. Ecografía: columna hiperecogénica con sombra acústica posterior en la pared lateral del cuerpo vesicular, la cual está engrosada y distendida (gas intramural). No confundirlo

con litiasis dispuestas en hilera, que se verían sólo en porciones inferiores por gravedad.

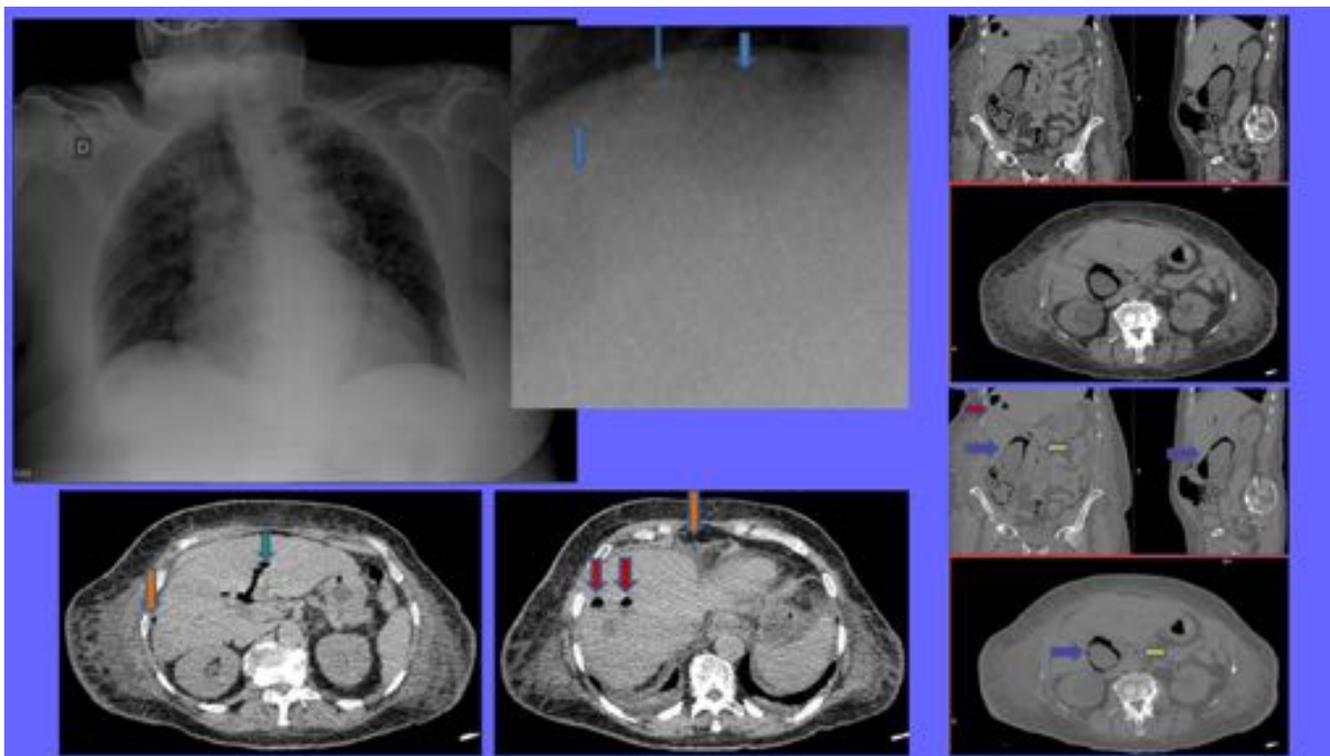


Fig. 21: Colecistitis enfisematosa: RX abdomen simple: imágenes arboriformes de densidad aire superpuestas a la silueta hepática. TC de abdomen con contraste iv: vesícula distendida con contenido denso y nivel hidroaéreo, así como abundante cantidad de aire en la pared (flecha morada). Aerobilia (flecha verde) y aire en el colédoco (flecha amarilla). Microabscesos hepáticos (flechas rojas). Burbujas de aire perihepáticas por punción reciente (flechas naranjas).

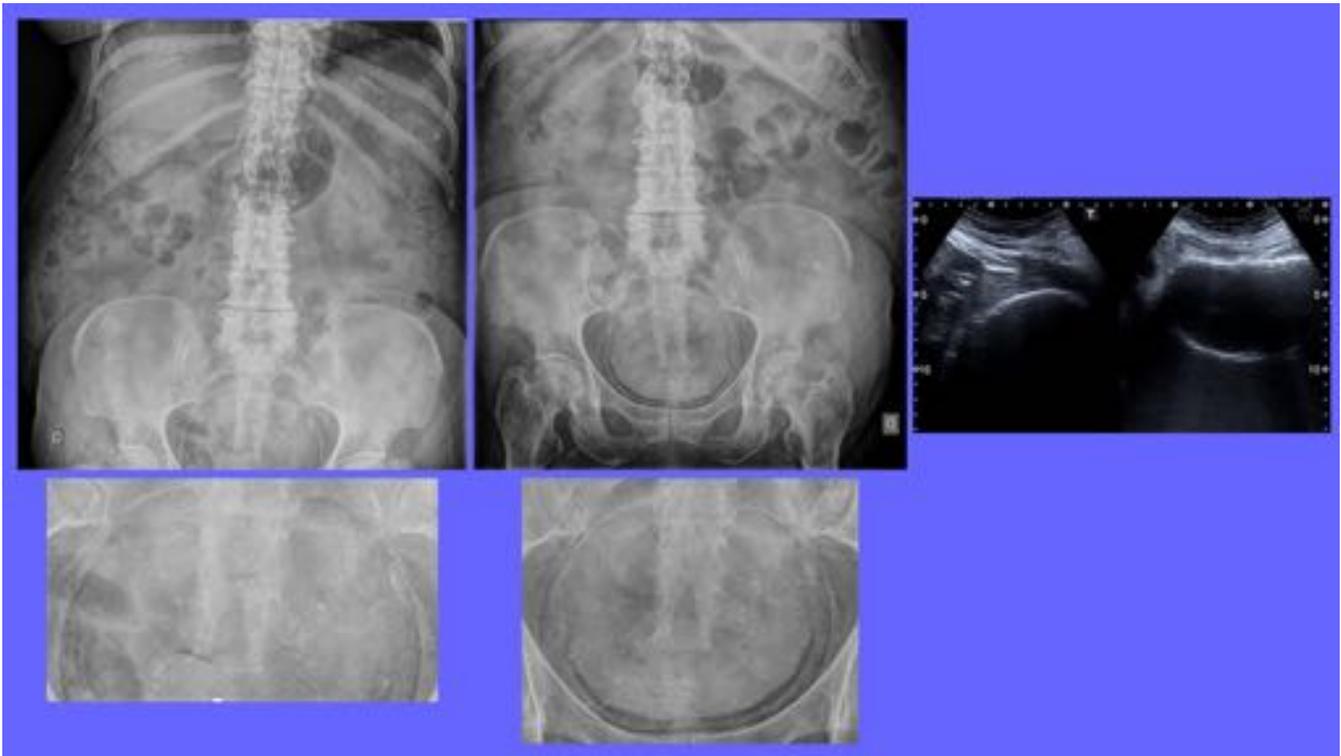


Fig. 22: Cistitis enfisematosa. RX abdomen simple realizada inicialmente incluyendo de forma parcial la pelvis, que dados los hallazgos se repite el estudio en una proyección que la abarca en su totalidad (e imágenes ampliadas): burbujas de gas algunas de ellas formando dos hileras concéntricas dibujando el contorno vesical. Ecografía: Gas de morfología lineal delineando las paredes vesicales con una tenue sombra acústica posterior.

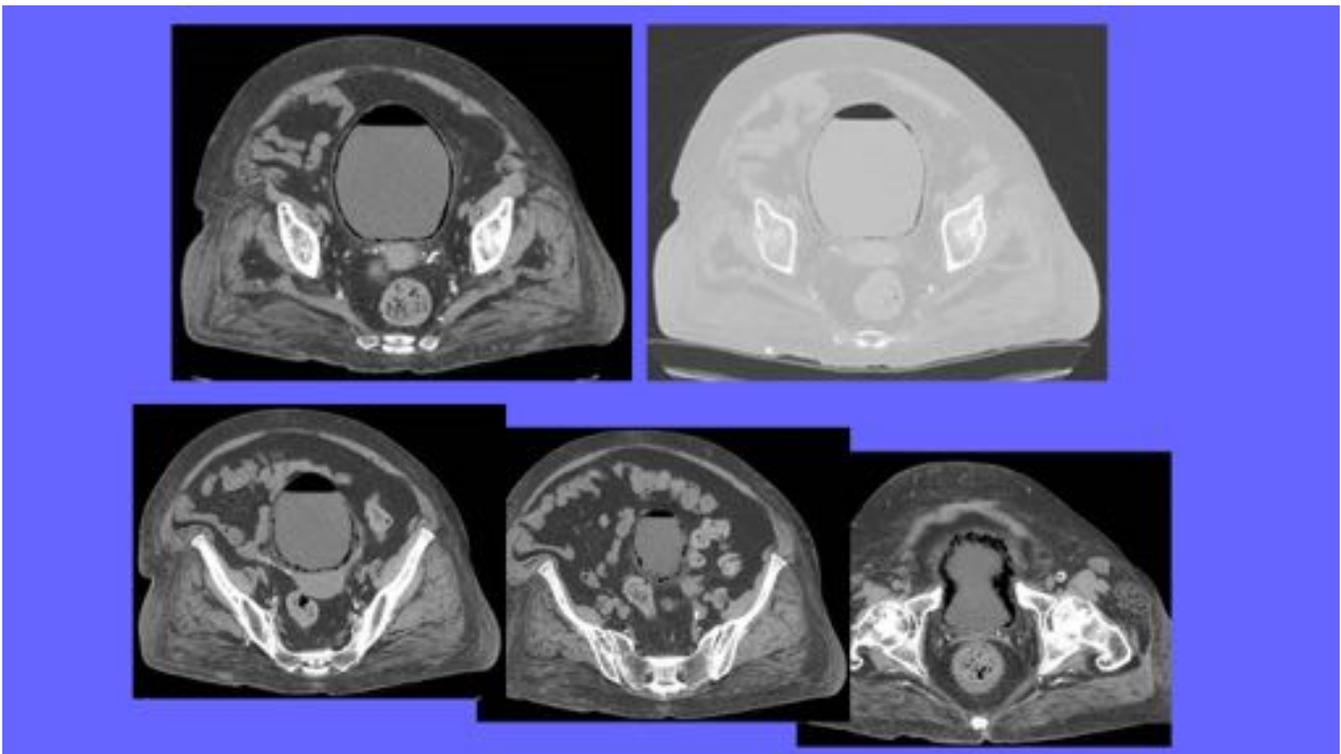


Fig. 23: Mismo paciente. Cistitis enfisematosa. TC abdominopélvico sin contraste: burbujas aéreas en la pared vesical y en su interior, formando un nivel hidroaéreo.

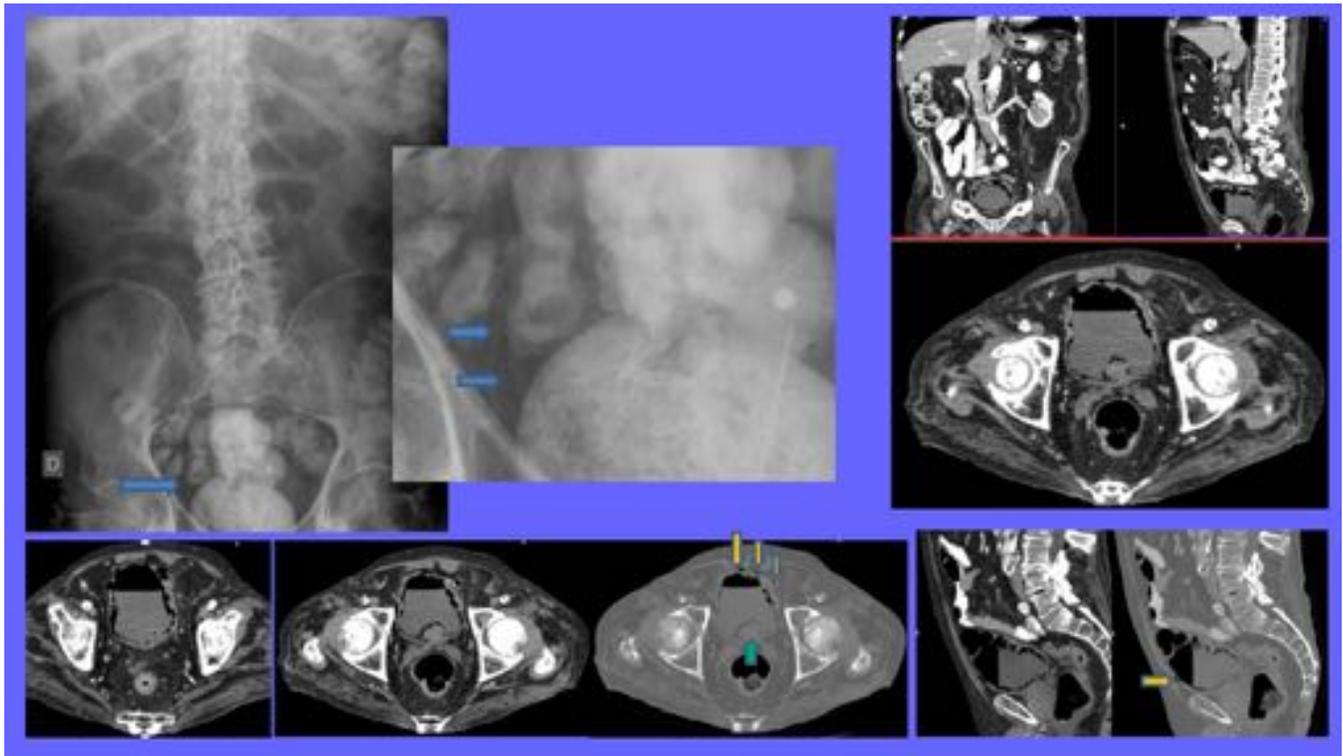


Fig. 24: Cistitis enfisematosa: RX abdomen simple: Hilera de densidad aire sobre fondo de densidad agua en pelvis menor, límites parcialmente visibles por superposición de la ampolla rectal rellena de enema de gastrografín (flechas azules). TC abdomen con civ y oral: vejiga con múltiples divertículos en pared anterior y cúpula, con aire intravesical, intramural y extravesical (espacio de Retzius) -flechas amarillas- secundario a cistitis enfisematosa. Lóbulo medio prostático hipertrofiado (flecha verde).

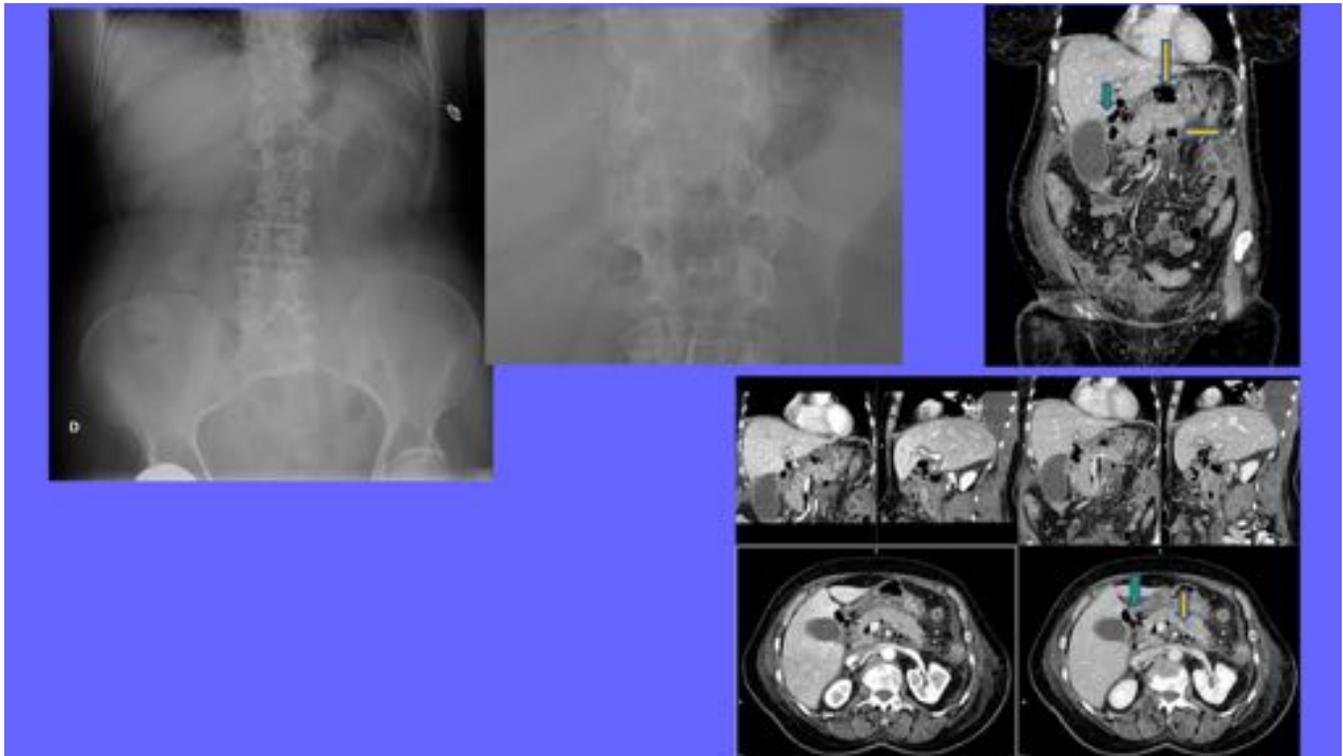


Fig. 25: Pancreatitis enfisematosa: RX abdomen simple: Anodina. Acúmulo de gas en línea media epigástrica (imagen ampliada) que puede corresponder con la cámara gástrica. TC abdomen bifásico (izqda fase arterial, dcha fase portal e imagen representativa en corte coronal): edema de la glándula pancreática y retroneumoperitoneo, con multitud de burbujas en celda pancreática (flechas amarillas) y alrededor del marco duodenal (flechas verdes), sin puntos de perforación. Signos de colecistitis aguda reactiva.

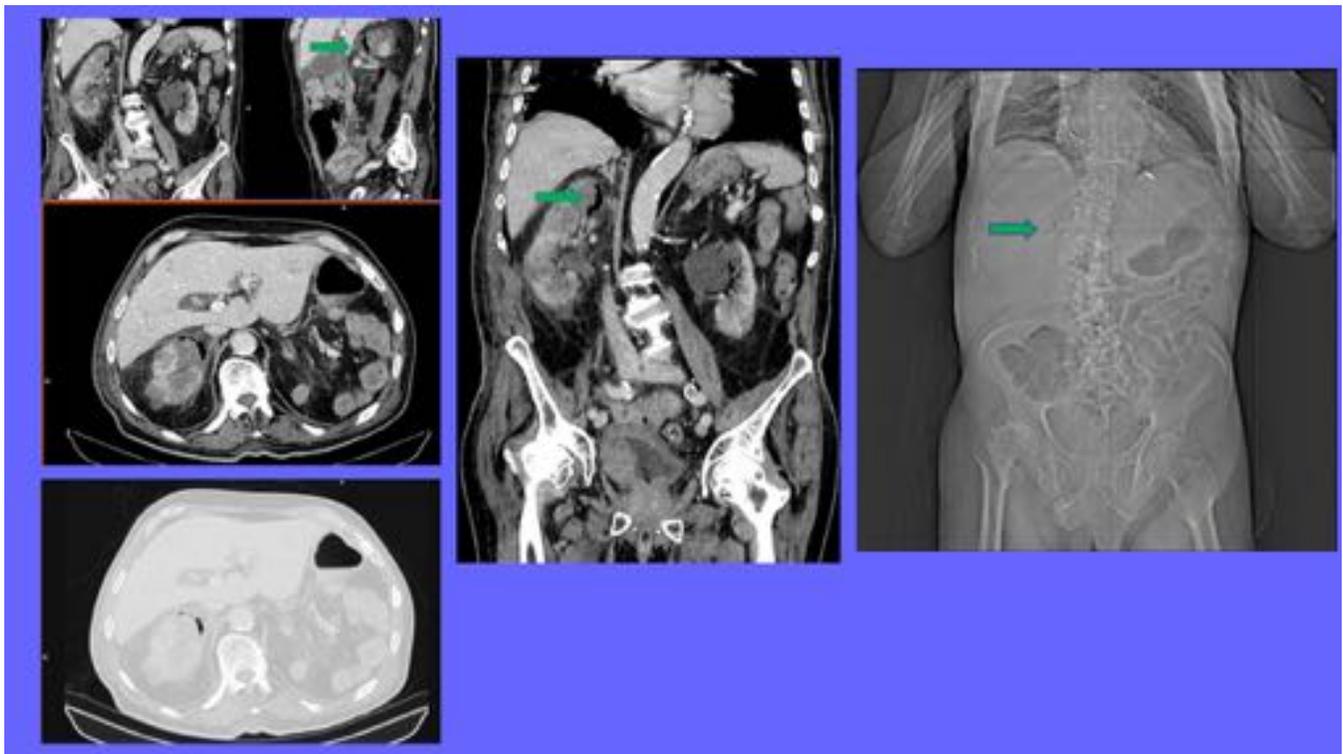


Fig. 26: Pielonefritis enfisematosa: TC abdomen con contraste iv: Desestructuración global del riñón derecho con afectación parcheada de la cortical y desflecamiento de la grasa perirrenal. La región más afectada es la polar superior donde se observa además una lámina de gas atípico. No podemos correlacionar con Rx de abdomen porque no se realizó previamente ni a posteriori, aunque se puede apreciar en una visión global en el topograma gas superpuesto a la silueta renal derecha.

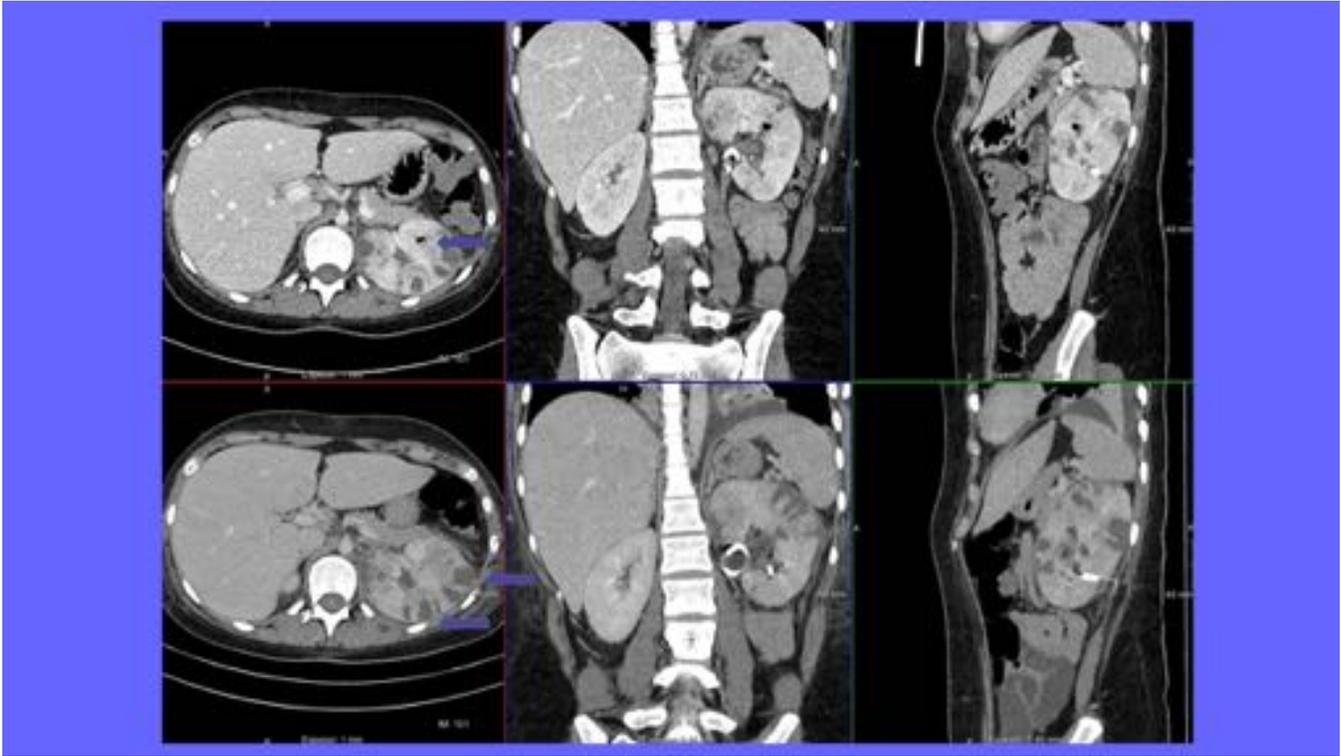


Fig. 27: Nefritis bacteriana multifocal abscesificada. TC abdomen con contraste iv: Imágenes inferiores: Riñón izquierdo edematoso con múltiples lesiones hipodensas de predominio subcortical, en relación con abscesos (flechas moradas). En el control (imágenes superiores) mejoría de las lesiones, aunque en una de ellas existe una burbuja en su interior, sin procedimiento de por medio, en el contexto de sobreinfección.

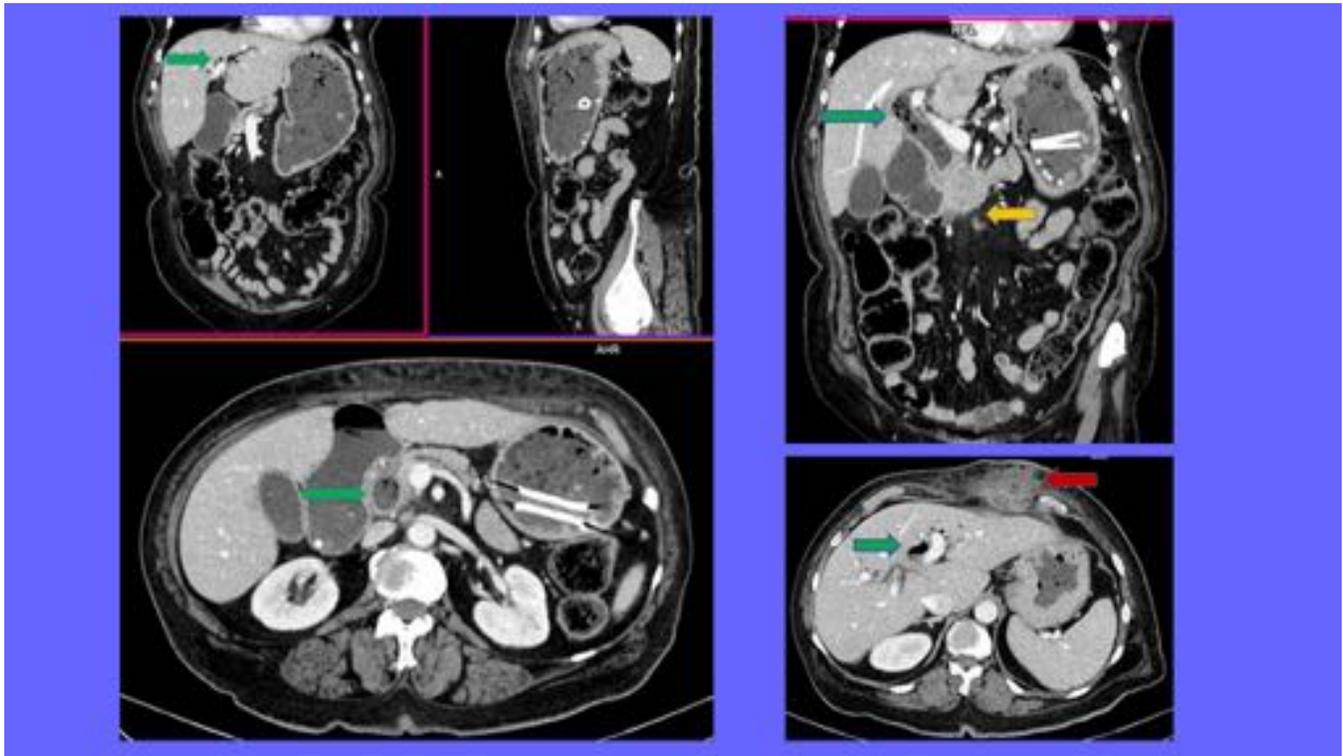


Fig. 28: Obstrucción biliar con aerobilia y contenido alimenticio. TC abdomen con contraste iv: Migración craneal de la prótesis biliar (neoplasia en cabeza pancreática) por progresión tumoral y compresión duodenal (flecha amarilla), impidiendo el paso de la misma a asas de yeyuno. Paso de aire y contenido alimenticio del duodeno a la vía biliar al interrumpirse el tránsito intestinal (flechas verdes). Hematoma sobreinfectado en pared abdominal anterior (flecha roja) y hematoma subcapsular hepático.

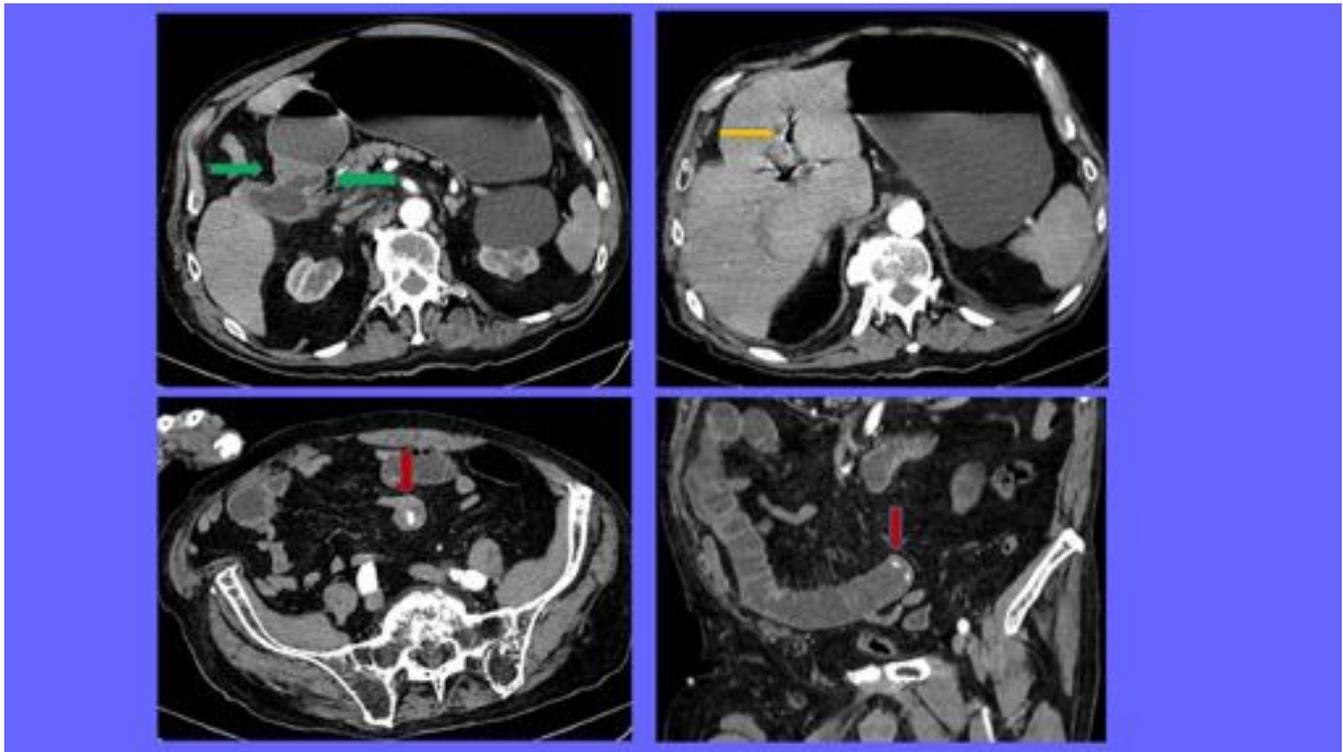


Fig. 29: Aerobilia en íleo biliar. TC abdomen con contraste iv: Fístula bilioentérica (flechas verdes) con vesícula prácticamente colapsada y paredes engrosadas y comunicación con segunda porción de duodeno. Aerobilia (flecha amarilla), de predominio en LHI, y dilatación de la cámara gástrica y asas de intestino delgado hasta un asa de íleon, donde se identifica una litiasis a nivel infraumbilical en línea media (flechas rojas), que determina la causa de la obstrucción. □

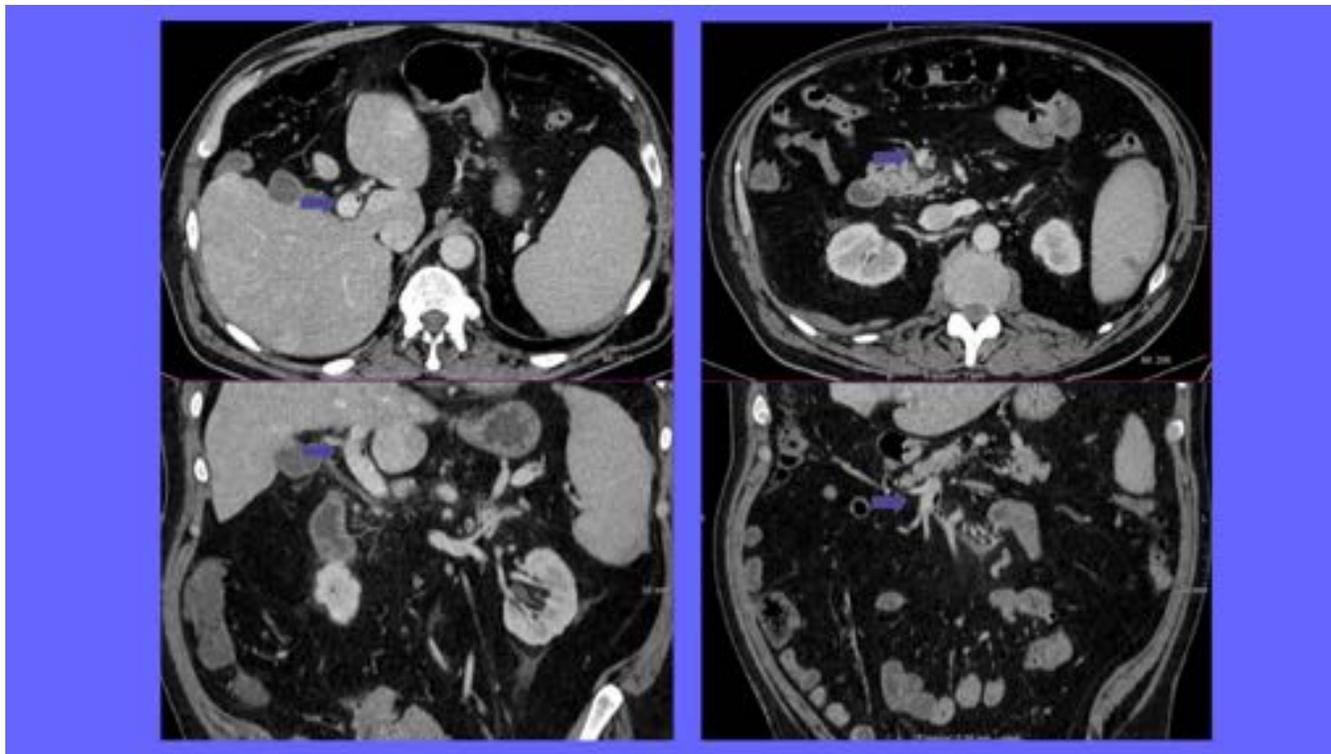


Fig. 30: Neumatosis portal. TC abdomen con contraste iv: Trombosis parcial de la vena porta y de la vena mesentérica superior y ramas ileales con burbujas de aire en su interior. Infarto esplénico.

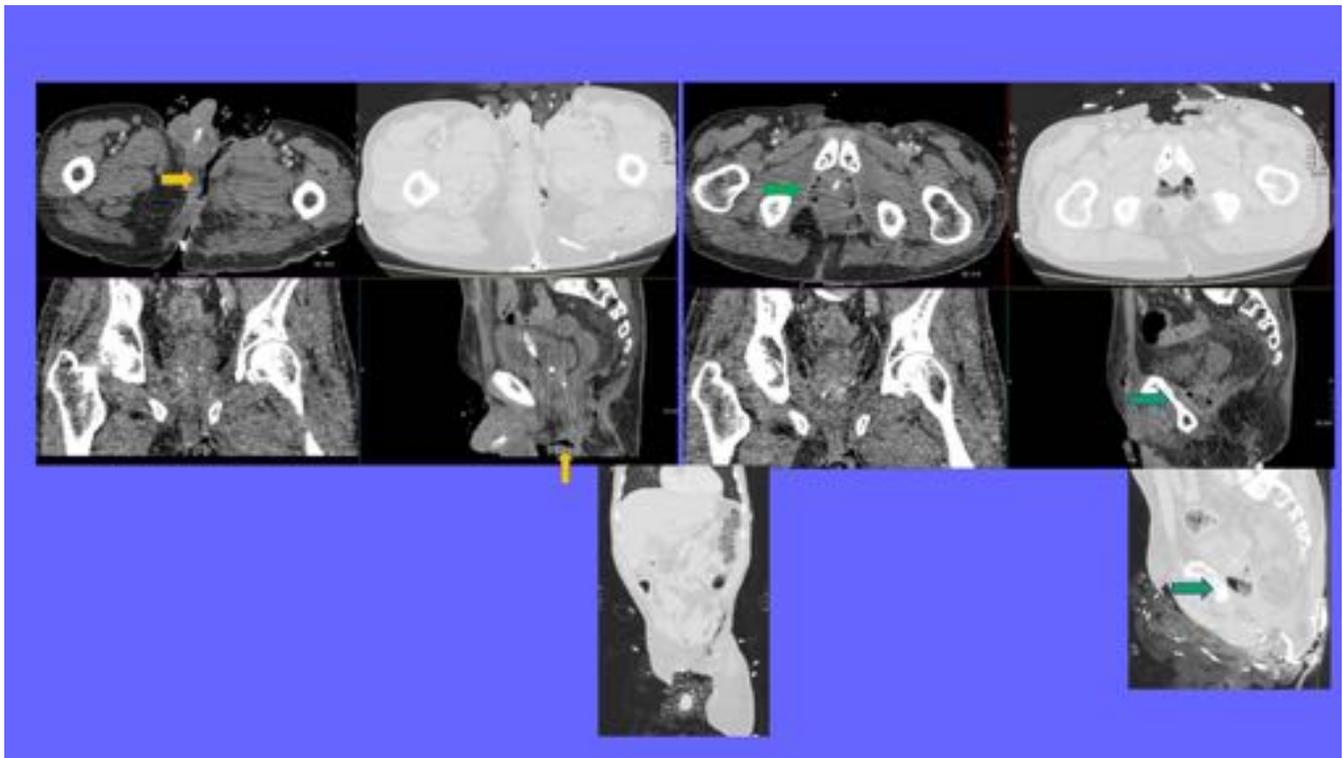


Fig. 31: Absceso y trayecto fistuloso. TC abdomenopélvico con contraste iv: Cirugía en periné y pubis por gangrena de Fournier. Absceso periprostático (flechas verdes) con un trayecto fistuloso a la región isquiática izquierda en contacto con la pared anterior del recto (flechas amarillas).

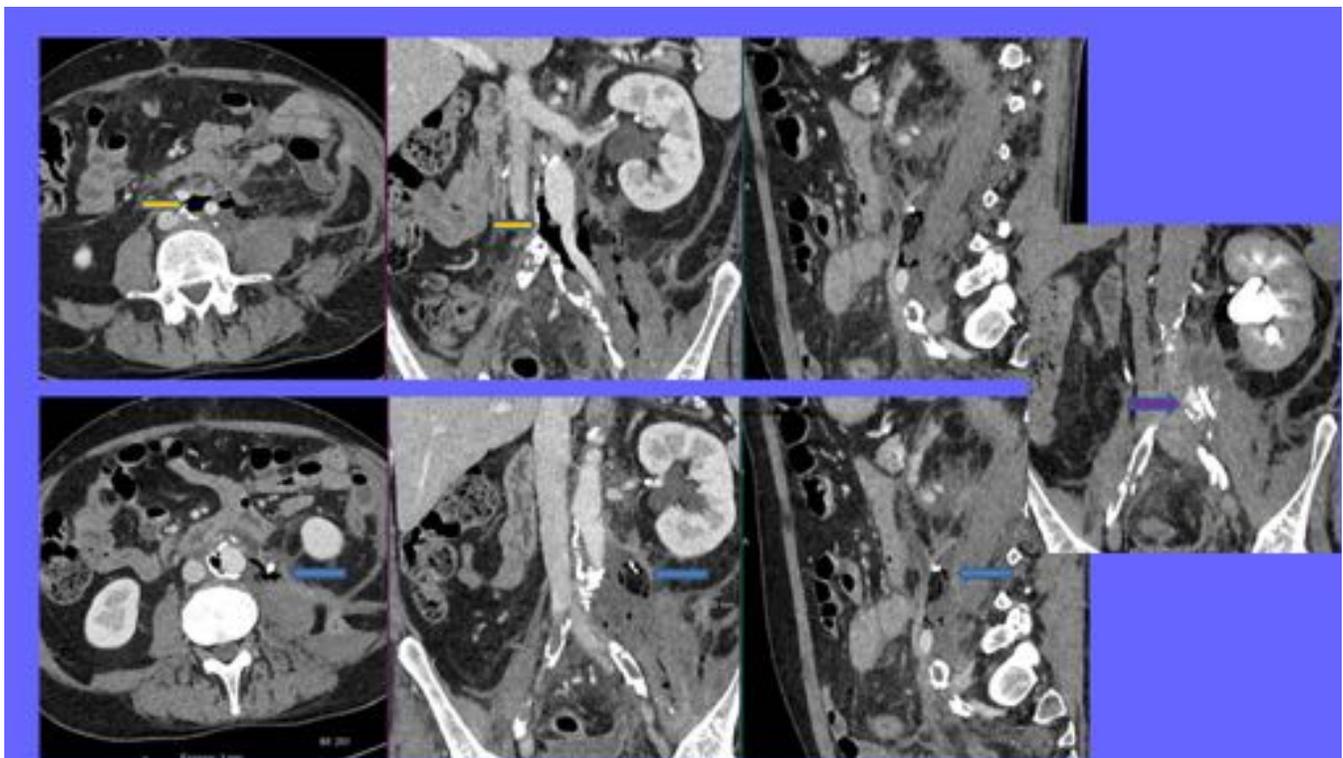


Fig. 32: Fístula ureteral en paciente con bypass aortoiliaco. TC abdomen con contraste iv en fase portal y retardada: Escape de contraste en uréter izquierdo por rotura tras la colocación del catéter de drenaje

Jackson Pratt a nivel de la bifurcación aórtica (flecha morada), con burbujas de aire acumuladas alrededor del uréter, en retroperitoneo (flecha amarilla) y rodeando a la rama izquierda del bypass aortoiliaco, adyacente al catéter (flechas azules) y pequeña cantidad de líquido coleccionado.

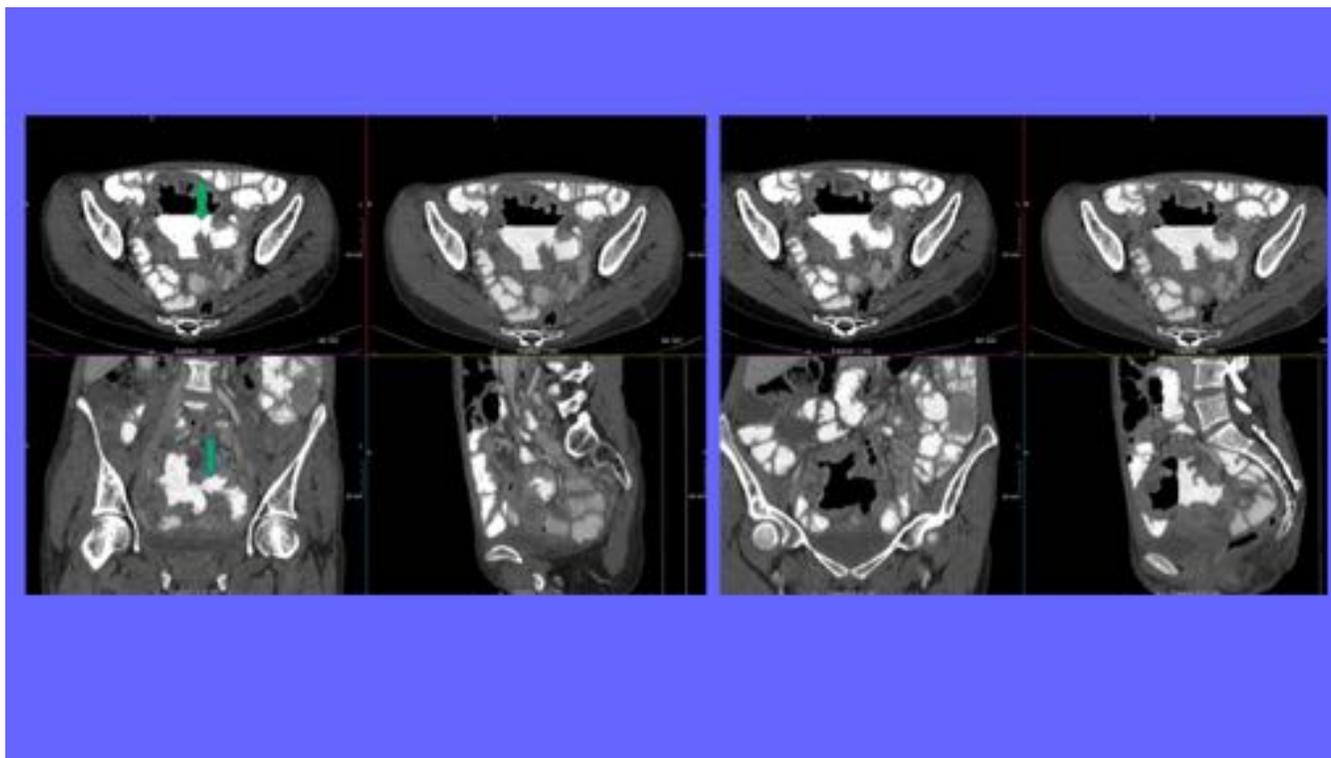


Fig. 33: Fístula intestinal. TC abdomen con contraste iv y oral: Gran masa pélvica con necrosis central que fistuliza a un asa de íleon (flechas verdes), observándose extravasación de contraste oral y aire, en paciente con leiomioma estadio IV, tratada con cirugía, quimio y radioterapia.

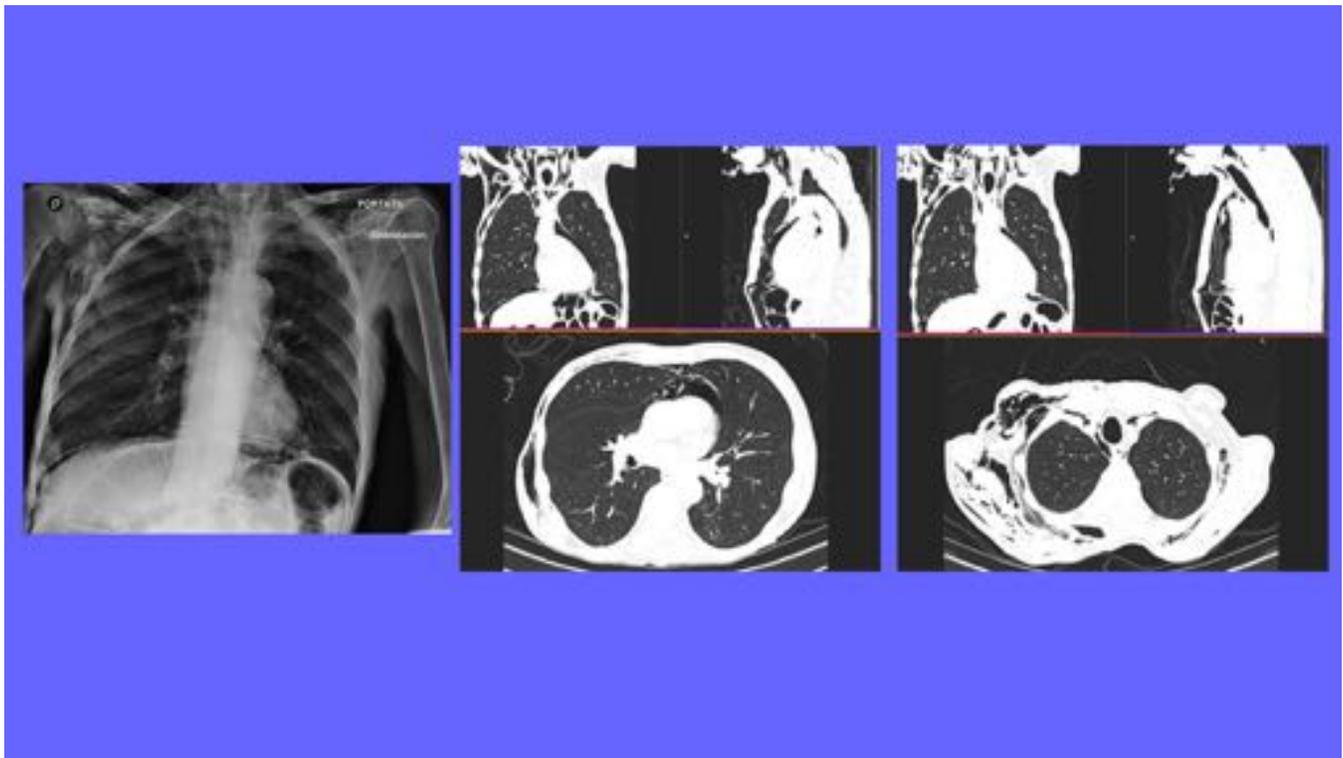


Fig. 34: Enfisema subcutáneo, neumomediastino, neumotórax y neumoperitoneo en paciente con barotrauma. RX tórax AP y TC toracoabdominal con contraste iv: Aire disecando el tejido celular subcutáneo y los planos musculares de la región cervical, axilar, miembros superiores y pared torácica, más llamativo en el lado derecho. Aire bordeando las líneas mediastínicas, más evidente el borde cardiaco izquierdo. Signo del diafragma continuo por neumoperitoneo. Neumotórax laminar apical izquierdo.

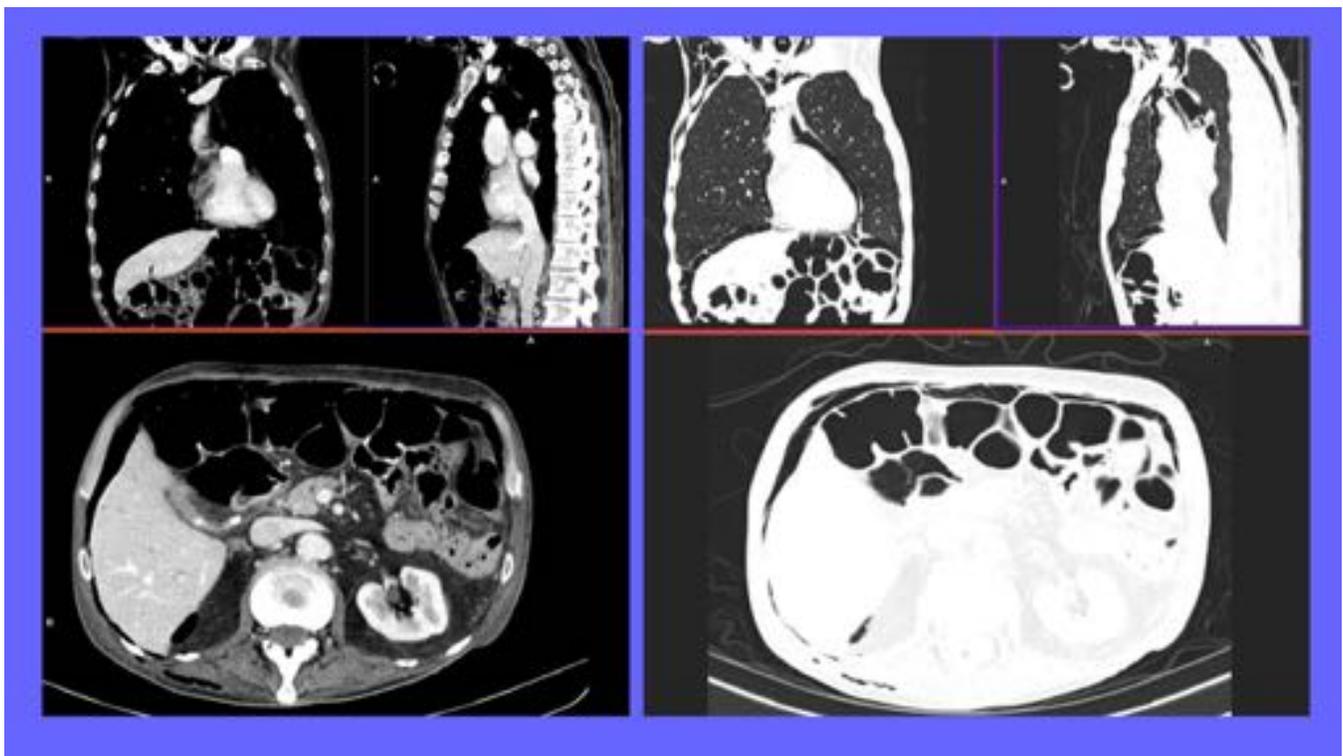


Fig. 35: Mismo paciente. TC toracoabdominal con contraste iv: Se aprecia el neumoperitoneo de predominio perihepático y en disposición anterior, sin objetivarse puntos de perforación de víscera hueca.



Fig. 36: Gangrena gaseosa. RX pelvis AP: En raíz de muslo derecho se observa abundante cantidad de aire en la localización de la musculatura proximal y obturatriz, existiendo también bandas de densidad aire superpuestas a la región glútea derecha.

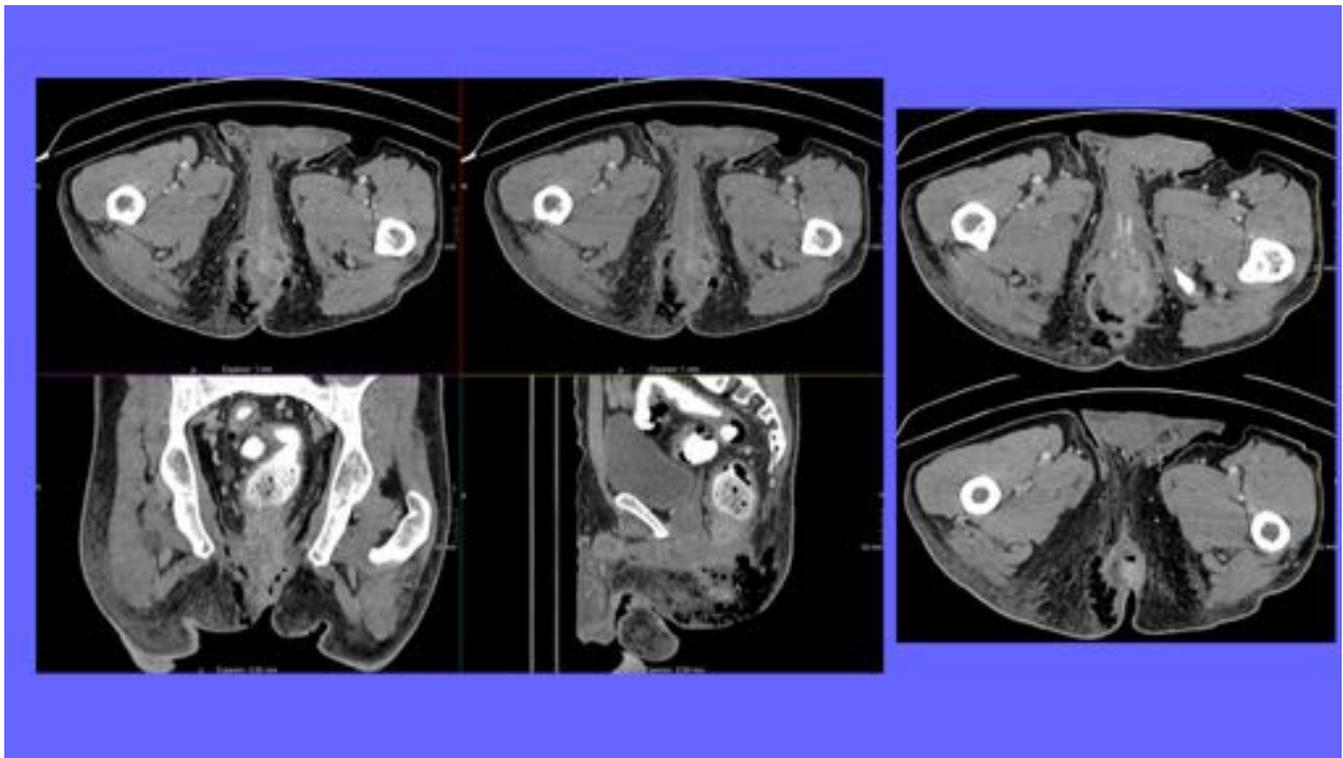


Fig. 37: Gangrena de Fournier en paciente con neoplasia de recto inferior y canal anal estadio IV, VIH+. : TC abdomen con contraste iv y enema de gastrografín: colección perianal con burbujas en su interior y aire que disecciona la grasa de ambas fosas isquiorrectales, de predominio derecho, con extensión craneal contactando con los elevadores del ano, sin extensión supraelevador a la cavidad abdominal.

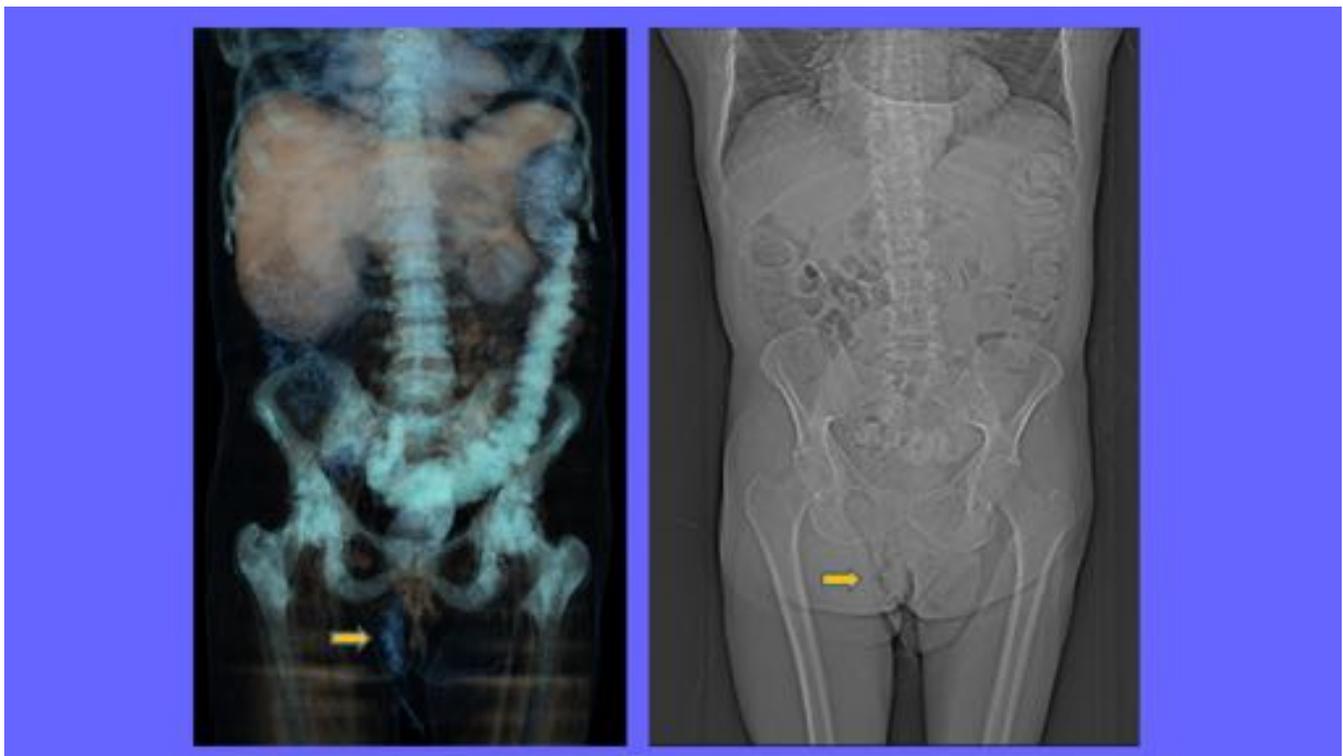


Fig. 38: Gangrena de Fournier. Mismo paciente. Imagen de la izquierda: reconstrucción con técnica de

sustracción, donde se aprecia el aire en azul oscuro que se extiende por región perineal de forma ascendente. Se correlaciona con el topograma (no se realizó radiografía previo a la TC) donde se observa un acúmulo de aire de localización anormal, infrapélvico (flechas amarillas).

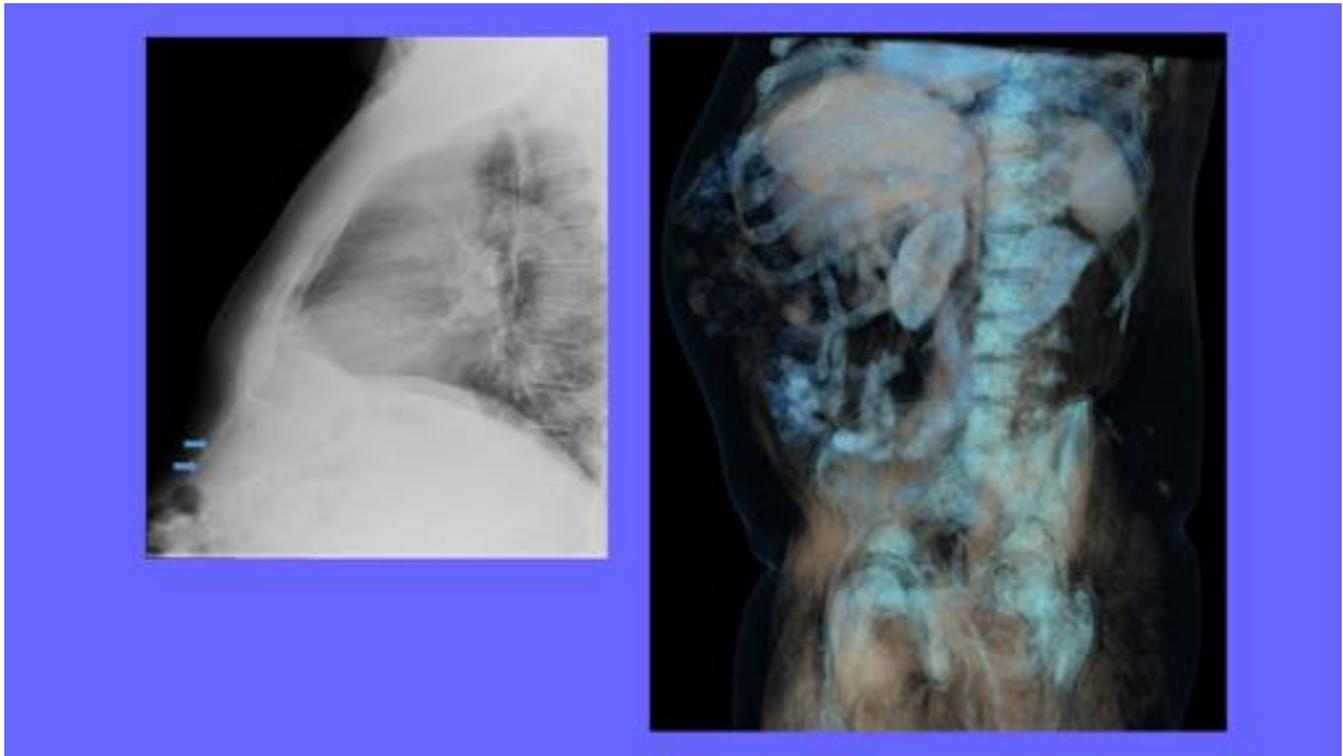


Fig. 39: Eventración. RX tórax lateral y reconstrucción en 3D con sustracción (aire en azul): Aunque no se dispone de RX abdomen simple, en ambos estudios se puede apreciar aire de asas intestinales fuera de los límites teóricos de la grasa properitoneal (flechas azules)

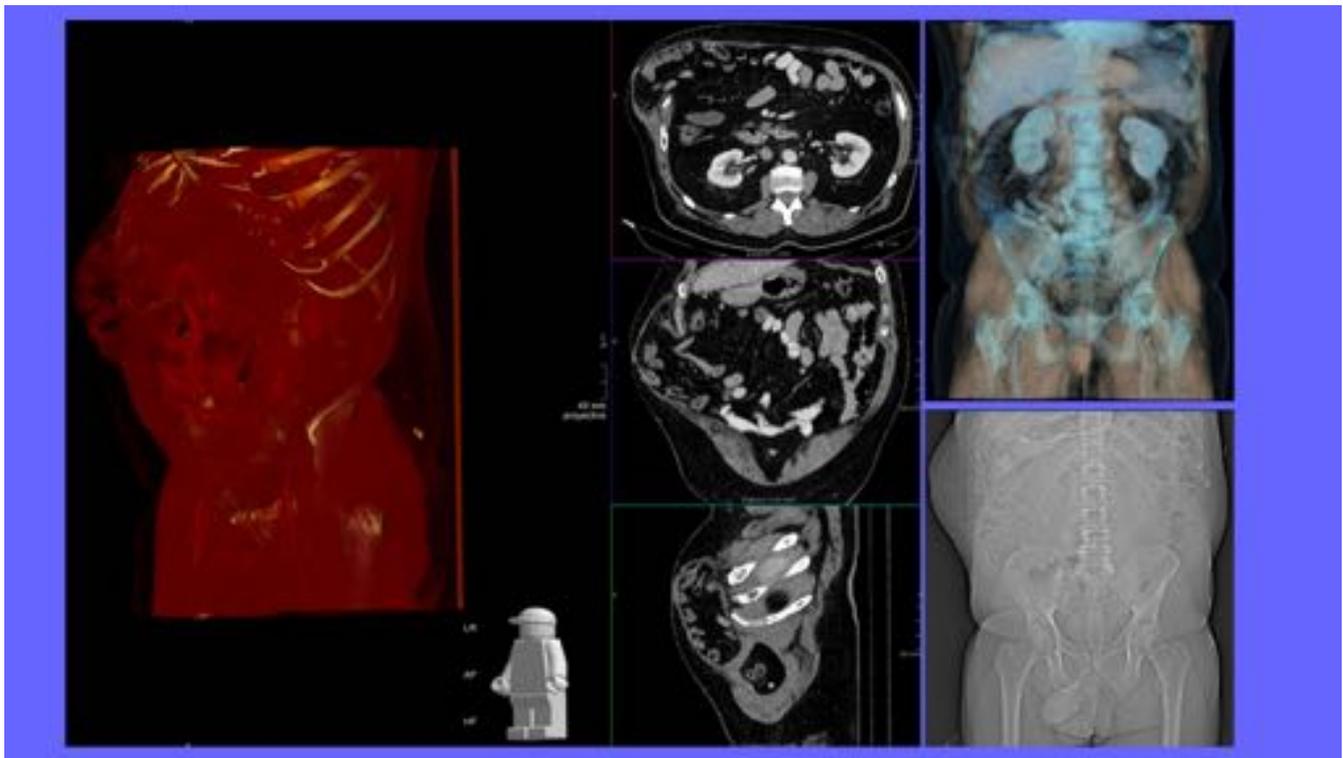


Fig. 40: Mismo paciente. Eventración. TC abdomen con contraste iv: Eventración de la pared abdominal anterolateral derecha a nivel subcostal con contenido de asas de intestino delgado y colon transverso. En el topograma y en la reconstrucción en 3D (aire en azul) de la derecha se observa aire en disposición anormal por fuera de los límites teóricos del peritoneo.

Conclusiones

- La asociación de bacterias, niveles altos de glucosa en sangre y daño de la microvasculatura tisular favorece la producción de infecciones que generarán gas en el aparato urinario y aparato digestivo, permitiendo identificar entidades patológicas precisas graves demostrables a partir de radiología simple, ecografía y TC.
- Es importante reconocer los signos de gas extraluminal en la radiología simple para una detección precoz, más aún en situaciones de urgencia, donde además esta prueba es realizada casi de forma rutinaria.
- La presencia de aire en localizaciones no habituales requiere de un análisis detallado de la radiografía y estar familiarizado con los diversos patrones aéreos intestinales y con los signos en la TC. Ésta en la mayoría de los casos es necesaria al ser de mayor sensibilidad y especificidad y detalla la extensión de la afectación, correlacionando de forma estrecha con los parámetros clínicos.

Bibliografía / Referencias

1. Pedrosa CS, Casanova R. Diagnóstico por Imagen, 2da. Edición, Edit. McGrawHill-Interamericana 2000; 1: 21-77.
2. M. Drake Pérez, M. Díez Blanco, E. López Uzquiza, S. Sánchez Bernal, H. Vidal Trueba y J. Crespo. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander, España. Aire abdominal extraluminal. Radiología. 2014; 56 (Espec Cong):373
3. Ricardo L. Videla, Héctor A. Cámara; Imágenes en abdomen. Aire donde no tiene que haber aire RAR. Volumen 70; Página 4, 2006.
4. Michael Hirsch, Claudio Cortez; Signo de Leo Rigler, doble pared en neumoperitoneo; Rev. Chilena de Radiología Vol. 15 N° 3, 152-154, 2009.
5. Nelson Enrique Díaz Díaz, Óscar Mauricio Forer Cuéllar; Extraluminal Abdominal Gas in Image: Causes and Clinical Significance; Revista Colombiana de Radiología. 19(2), 2370- 86, 2008.
6. Tte. Cor. M.C. Gaspar Alberto Motta Ramírez, M.M.C. Juan Antonio Pérez Rodríguez. El aire: medio de contraste radiológico por excelencia. Anales de Radiología México 2003; 2:87-100.
7. Lopez-Pelaez MF, Roldan J y Mateo S. Cervical Emphysema, pneumomediastinum, and pneumothorax following self introduced oral injury. Report of four cases and review of the literature. Chest 2001; 120: 1-6.
8. Mularski RA, Sippel JM y Osborne ML. Penumoperitoneum: a review of nonsurgical causes. Crit Care Med 2000; 28: 2638-2645.
9. Motta-Ramírez GA, Noriega-García JL y Castillo-Lima JA. Pielonefritis enfisematosa: Revisión retrospectiva y análisis de la literatura. Rev Mex Radiol 2000; 54:19-23.
10. Sebastián C, Quiroga S, Espín WE et al. Portomesenteric vein gas: Pathologic mechanisms, CT findings, and prognosis. Radiographics 2000; 20:1213-1224.
11. Motta-Ramírez GA, Gómez-Hidalgo R, Lozano-Zalce H et al. Neumoperitoneo, neumorreroperitoneo neumomediastino y enfisema subcutáneo. Complicaciones endoscópicas: Hallazgos por Imagen y presentación de casos clínicos. Anales de Radiología México 2002; 2:425 – 430.
12. Francesco Lassandro. Stefania Romano. Alfonso Ragozzino. Giovanni Rossi. Tullio Valente. Ilaria Ferrara. Lugia Romano. Roberto Grassi. Role of Helical CT in Diagnosis of Gallstone Ileus and Related Conditions. AJR:185, November 2005