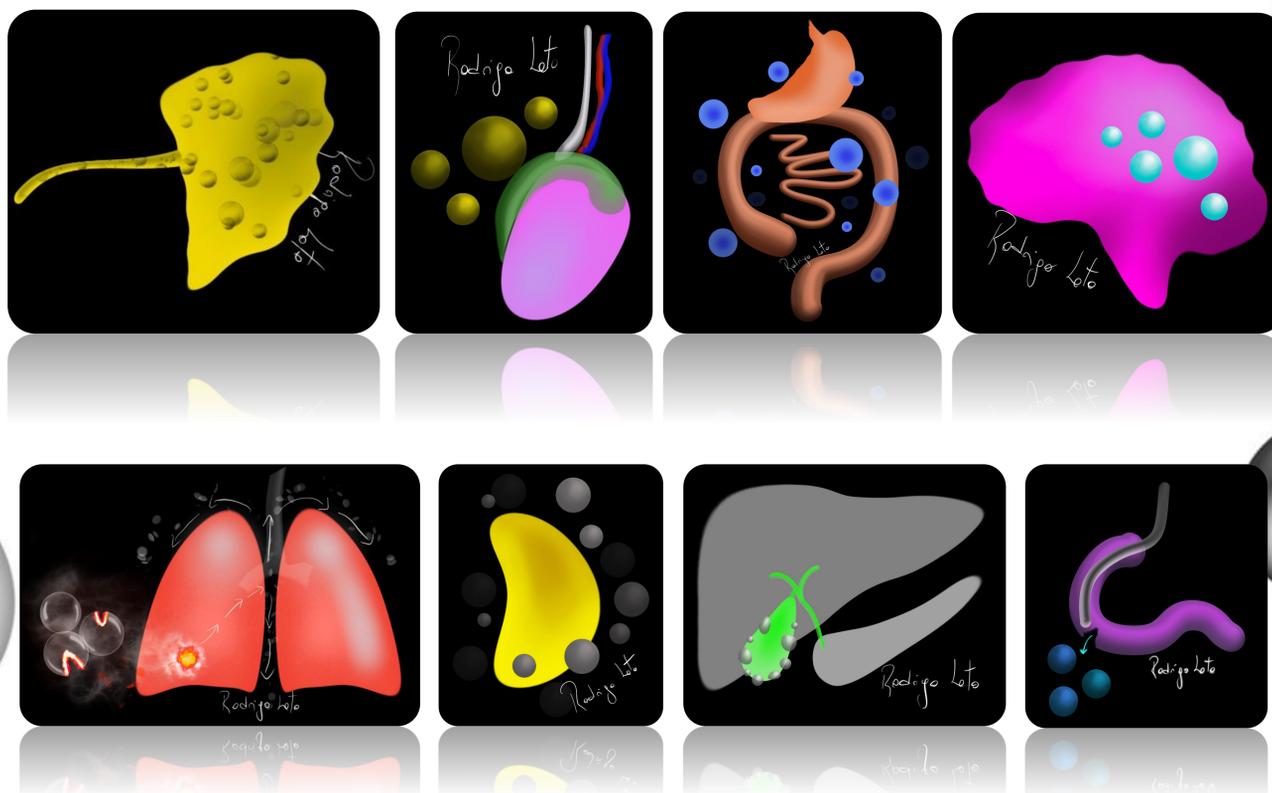


ALTERACIONES CON COMPONENTE AEREO: SEMIOLOGIA RADIOLOGICA.



Dr. Rodrigo Loto Ávila, Dr. Martin Pesce Alastra.

1 Hospital Provincial de Rosario, Argentina.

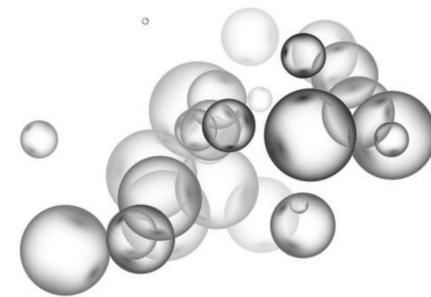
2 Sanatorio Delta, Rosario, Argentina.

Objetivos

- Establecer algoritmos de semiología radiológica.
- Demostrar aquellas alteraciones con componente aéreo utilizando diferentes métodos de diagnóstico por imágenes.
- Mediante el formato basado en casos clínicos repasaremos anatomía radiológica, signos, puntos claves, diagnósticos diferenciales y opciones terapéuticas.

Gas ectopico

En nuestro medio la presencia de aire de localización ectópica es el inicio de un estudio dirigido que requiera complementos (esofagograma, cisto tc, contraste oral positivo, contraste por cavidades, etc.)



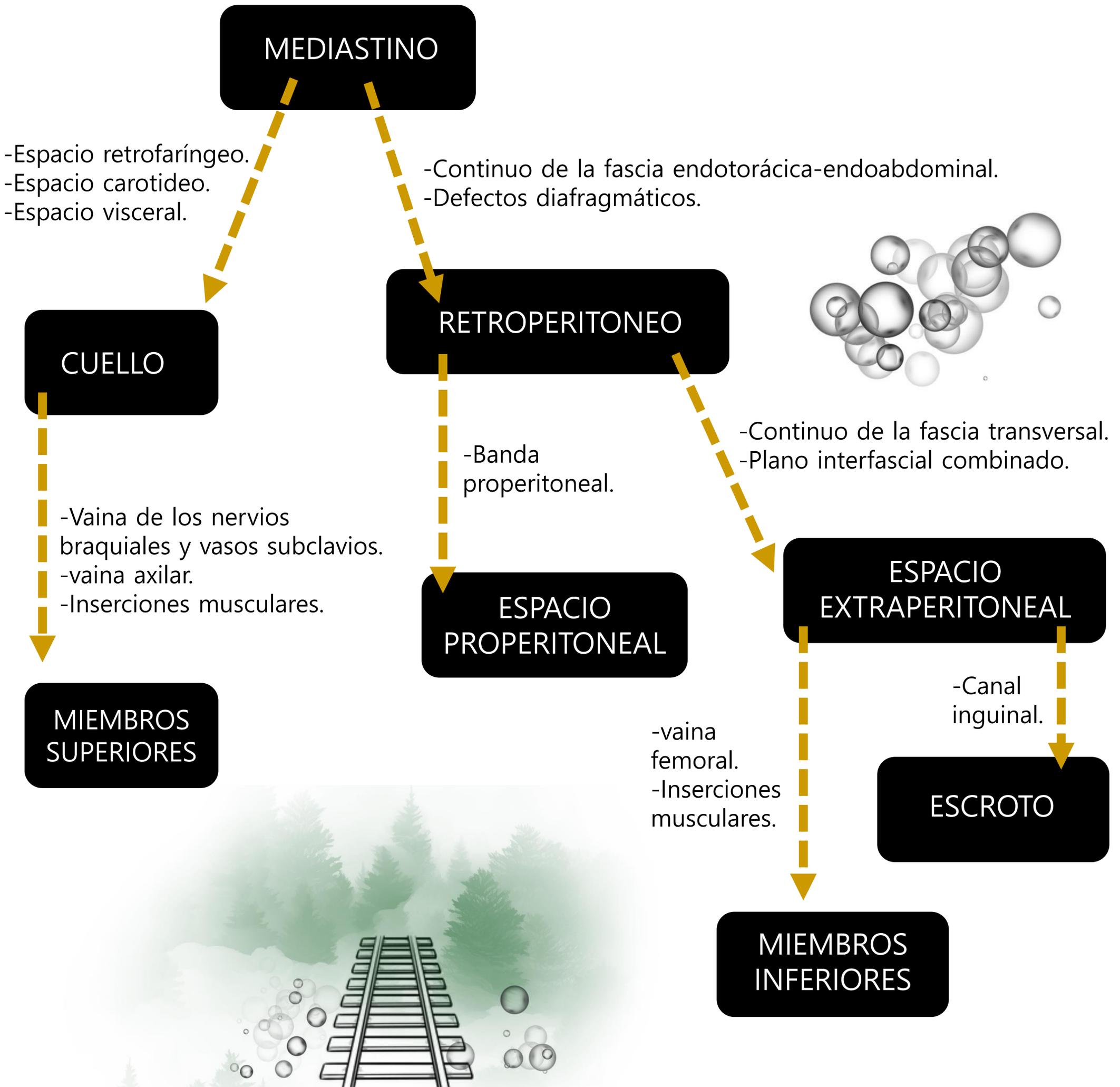
Confirmar su punto de origen.
Reconocer localización/vías de diseminación.
Señales de alarma.
Complicaciones.
Entidades benignas/ autolimitadas.



INTERROGANTES QUE PUEDEN AYUDAR

- 1- Estamos ante un cuadro infeccioso?
¿Podemos pensar en algo enfisematoso?
- 2-Existió un traumatismo o intervención?
- 3-Tiene antecedentes oncológicos?
- 4-Cursa alguna enfermedad actual?

Diagrama de flujo de aire/gas ectópico a través de diferentes espacios anatómicos.



CUELLO

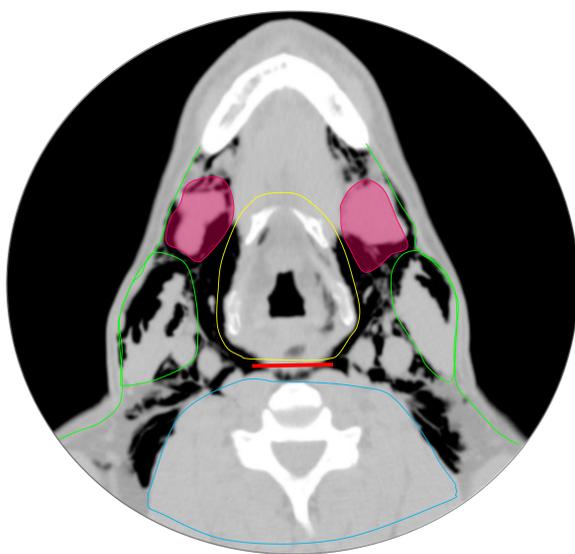
- Espacio retrofaríngeo.
- Espacio carotideo.
- Espacio visceral.

MEDIASTINO

● Causas locales de enfisema cervicofacial:

- Las fuentes pueden estar relacionadas con procedimientos endoscópicos y quirúrgicos y traumatismo por cuerpo extraño.
- Aumento de la presión en las vías respiratorias, como toser, estornudar, vomitar y sonarse la nariz.
- Traumatismo en cualquiera de las estructuras que contienen aire, como senos paranasales o rotura traqueal.
- Infecciones de tejidos blandos.

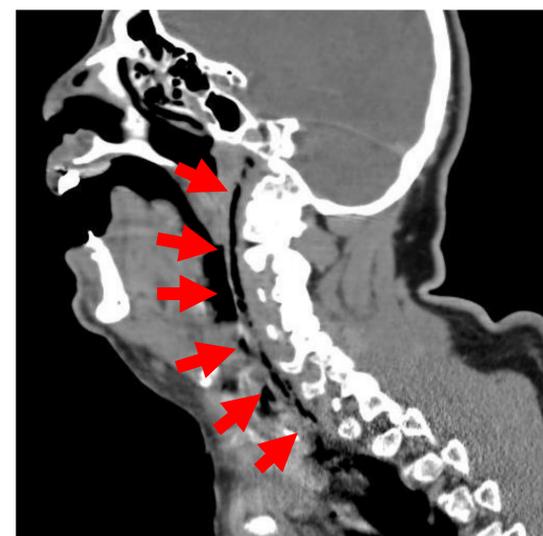
No existen barreras en los tejidos subcutáneos en todo el cuerpo. Por lo tanto, el libre movimiento de aire/gas es posible justo debajo de la piel. Es posible un flujo libre de aire/gas equivalente en el espacio perivertebral. Los espacios visceral y retrofaríngeo se comunican directamente con el mediastino, creando un conducto para el libre movimiento de aire/gas entre el mediastino y el cuello.



- CAPA SUPERFICIAL
- VAINA Y ESPACIO CAROTIDEO
- CAPA VISCERAL
- CAPA PROFUNDA
- ESPACIO PELIGROSO



El "espacio peligroso" se localiza posterior al espacio retrofaríngeo y está separado por la fascia alar.



CUELLO

- Espacio retrofaríngeo.
- Espacio carotideo.
- Espacio visceral.

MEDIASTINO

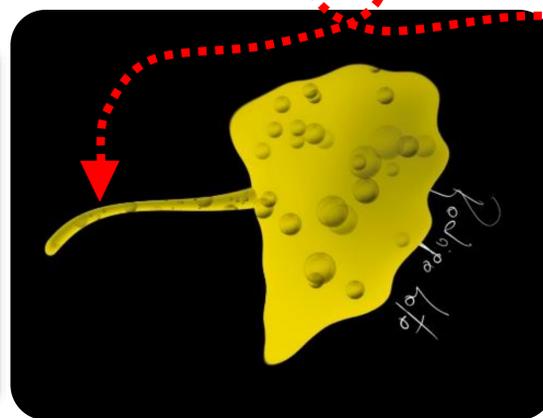
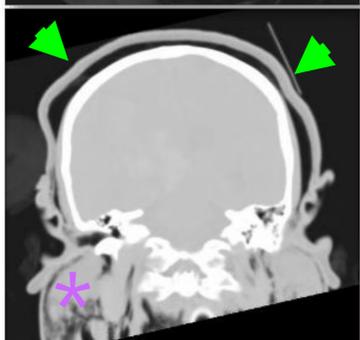
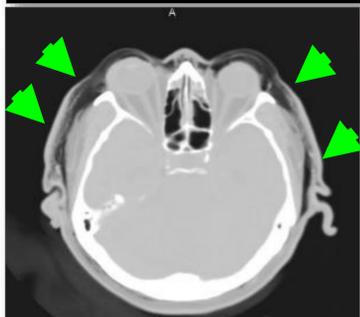
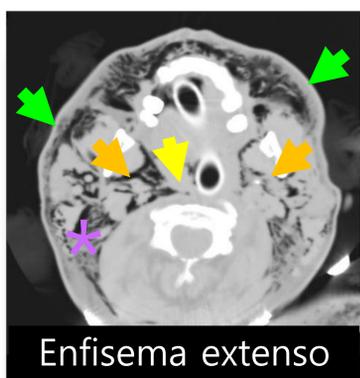
El término "**neumoparotida**" se define como la presencia de aire dentro de los acinos y conductos parotídeos.

- En el cuello varias situaciones pueden provocar un enfisema: de forma idiopática o espontánea, ruptura traumática o iatrogénica de las barreras cutáneo mucosas del cuello, infección cervical por microorganismos productores de gas.
- El enfisema subcutáneo faciocervicotorácico es una entidad clínica poco descrita en la literatura, la cual involucra estas regiones principalmente presentando crepito y dolor.

Causas de neumoparotida:

El aumento de la presión de aire positiva oral puede provocar un reflujo de aire retrógrado hacia el conducto parotídeo principal y hacia la glándula parótida. Las causas incluyen:

- Ocupacional/recreativos: músicos de viento/metal soplador de vidrio, buzos submarinos.
- Enfermedades pulmonares asociadas con tos recurrente: enfisema, fibrosis quística.
- Iatrogénico: ventilación con presión positiva, espirometría, procedimientos dentales que utilizan equipos accionados por aire.
- Otro: Insuflación parotídea autoinducida/maniobra de Valsalva Igualación de presiones en el oído medio en aviones, suprimir la tos crónica, trastornos psiquiátricos .



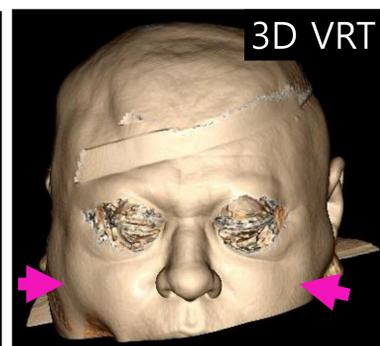
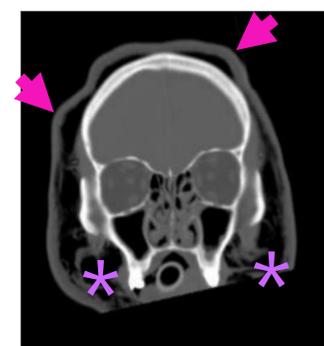
Conducto de Stensen dilatado



Caso clínico

Laceración o rotura traqueobronquial secundaria a intubación.

- Fascia superficial
- Pneumoparotida
- Fascia visceral
- Espacio interpterigoideo



Enfisema subcutáneo

MEDIASTINO

El neumomediastino espontáneo se conoce como síndrome de Hamman. Esta condición se considera benigna, autolimitada.

- Espacio retrofaríngeo.
- Espacio carotideo.
- Espacio visceral.

EFFECTO MACKLIN

Charles Macklin publica en 1937 un trabajo experimental en gatos donde demuestra que la insuflación de aire a presión en el bronquio fuente produce neumomediastino en tres fases: 1) rotura alveolar por hiperinsuflación de la vía aérea; 2) formación de burbujas de aire que migran por las vainas de las arterias y bronquios; y 3) burbujas de aire que disecan el mediastino por el tejido conectivo y que, dependiendo de la fuerza y volumen de la insuflación bronquial, pueden llegar al cuello, axila o retroperitoneo.

CUELLO

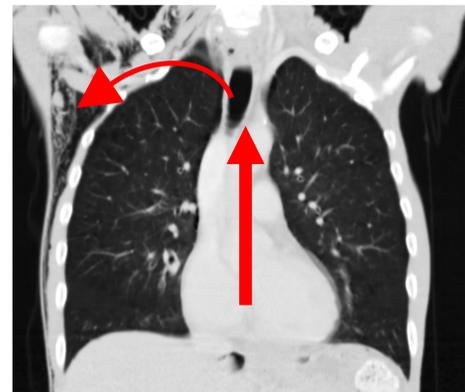
- Vaina de los nervios braquiales y vasos subclavios.
- vaina axilar.
- Inserciones musculares.

Casos clínicos

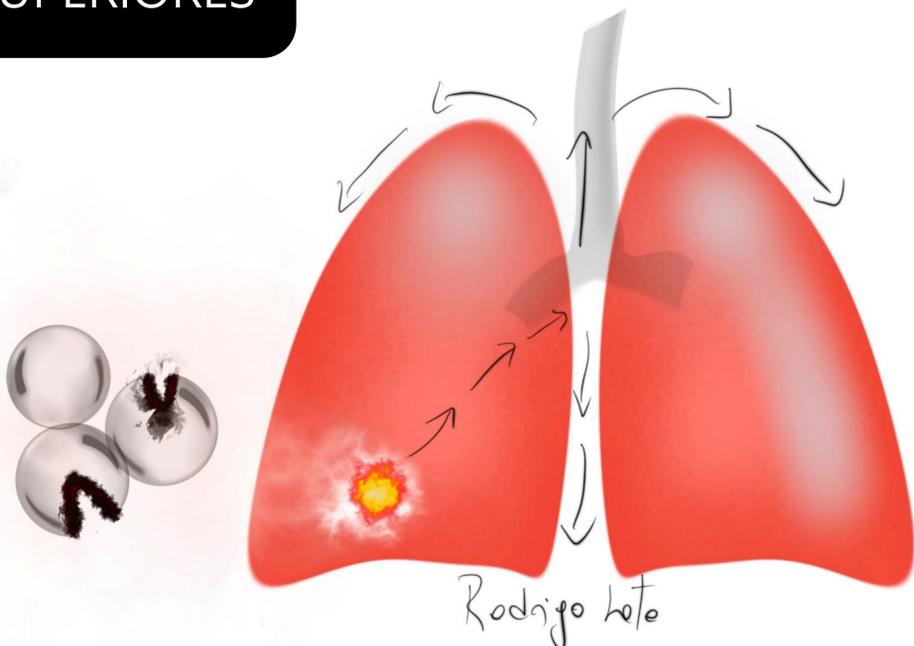


Síndrome ATRA

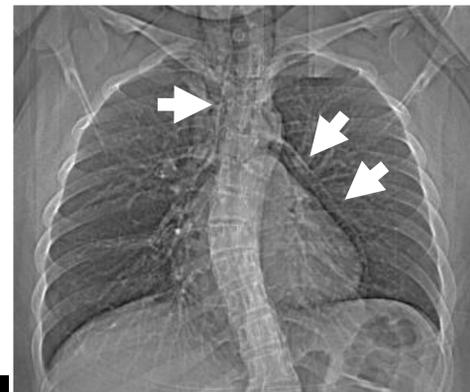
Complicación del tratamiento con ácido todo-trans-retinoico (ATRA), en la leucemia promielocítica aguda (LPA).



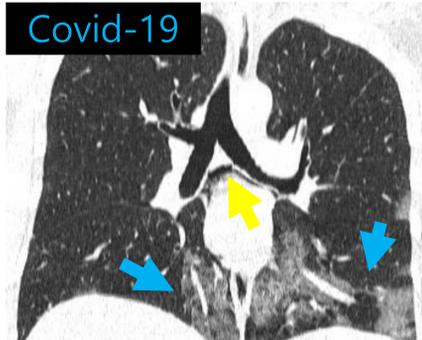
MIEMBROS SUPERIORES



Aire en las vainas perivascularobronquiales



Covid-19



MEDIASTINO

- Espacio retrofaríngeo.
- Espacio carotideo.
- Espacio visceral.

CUELLO

● Perforación esofágica tras cirugía de columna cervical.

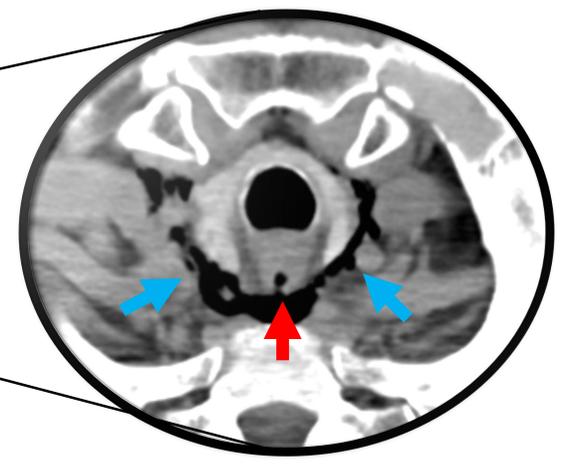
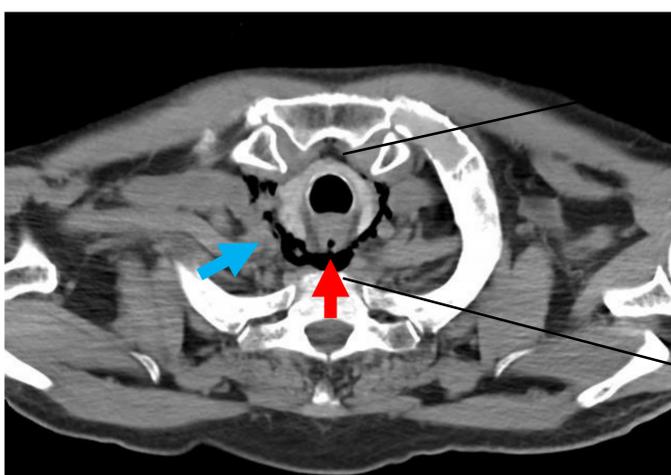
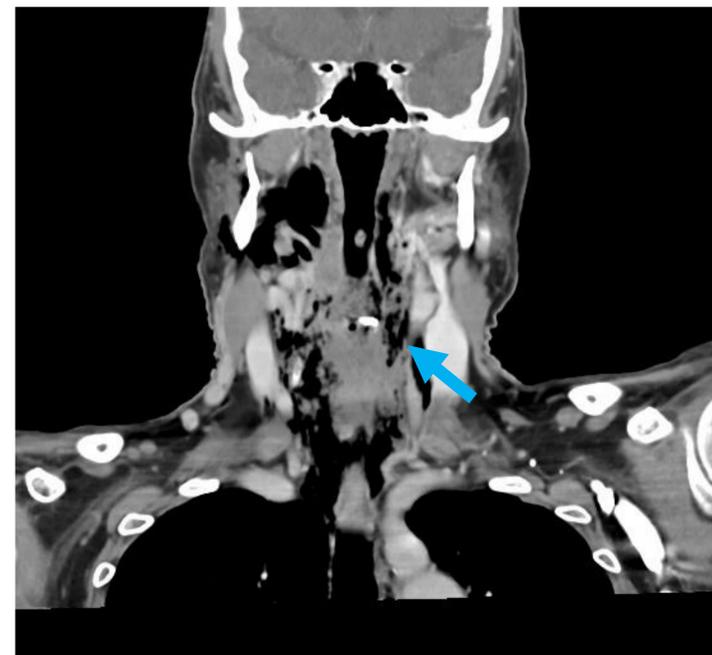
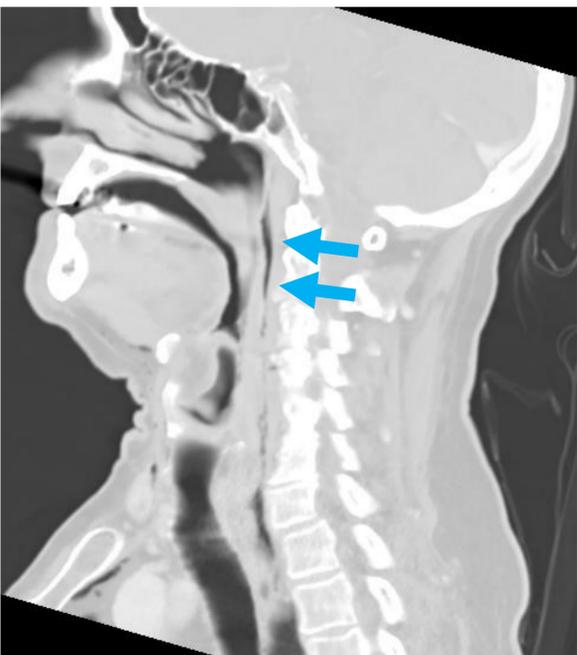
La discectomía y fusión cervical anterior (DFCA) es una cirugía que se realiza comúnmente para el tratamiento de la espondilosis, la radiculopatía, la mielopatía y el traumatismo de la columna cervical. La perforación esofágica es una complicación rara pero grave después de DFCA con una incidencia del 0,02 al 1,52%.

Identificar a los pacientes con perforación esofágica puede resultar difícil ya que la presentación clínica y el inicio inicial son muy variables. La presentación con disfagia, asfixia, aspiración, dolor, fiebre o enfisema subcutáneo pueden ser síntomas posoperatorios que suelen observarse hasta en el 9,5% de los pacientes.

Caso clínico

Paciente cursando 72 hs de postoperatorio de discectomía anterior comienza con disfagia y disglusia.

Se observa una **laceración en la pared posterior del tercio esofágico superior** y **aire ectópico en espacio mucoso y retrofaríngeo**.

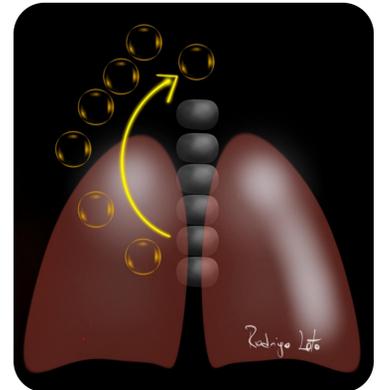


● **Enfisema subcutáneo progresivo.**
Un hallazgo raro: **neumorraquis.**

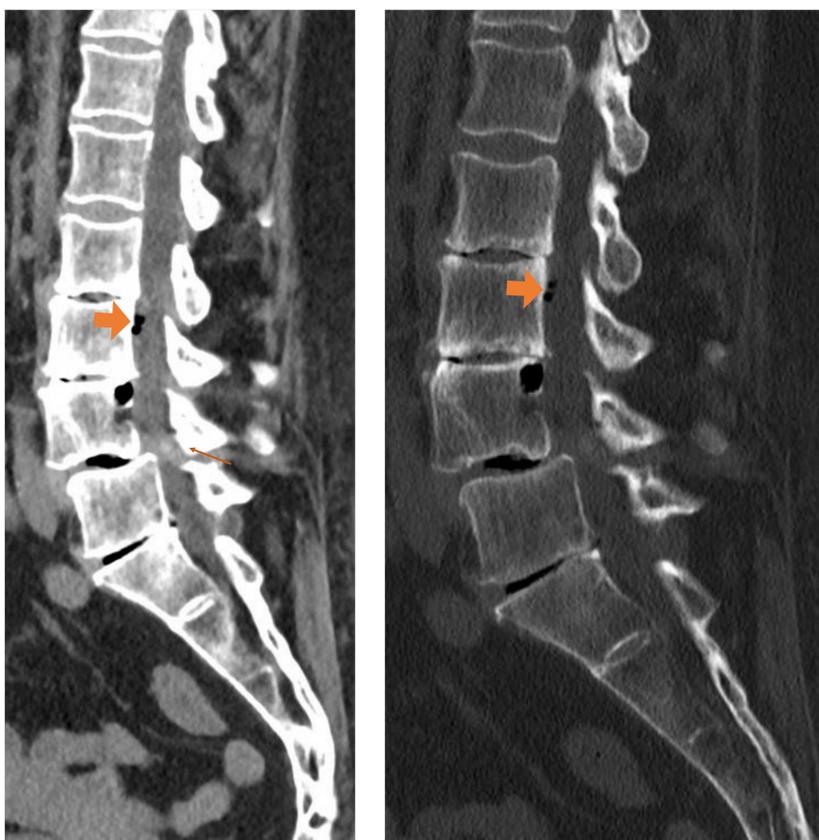
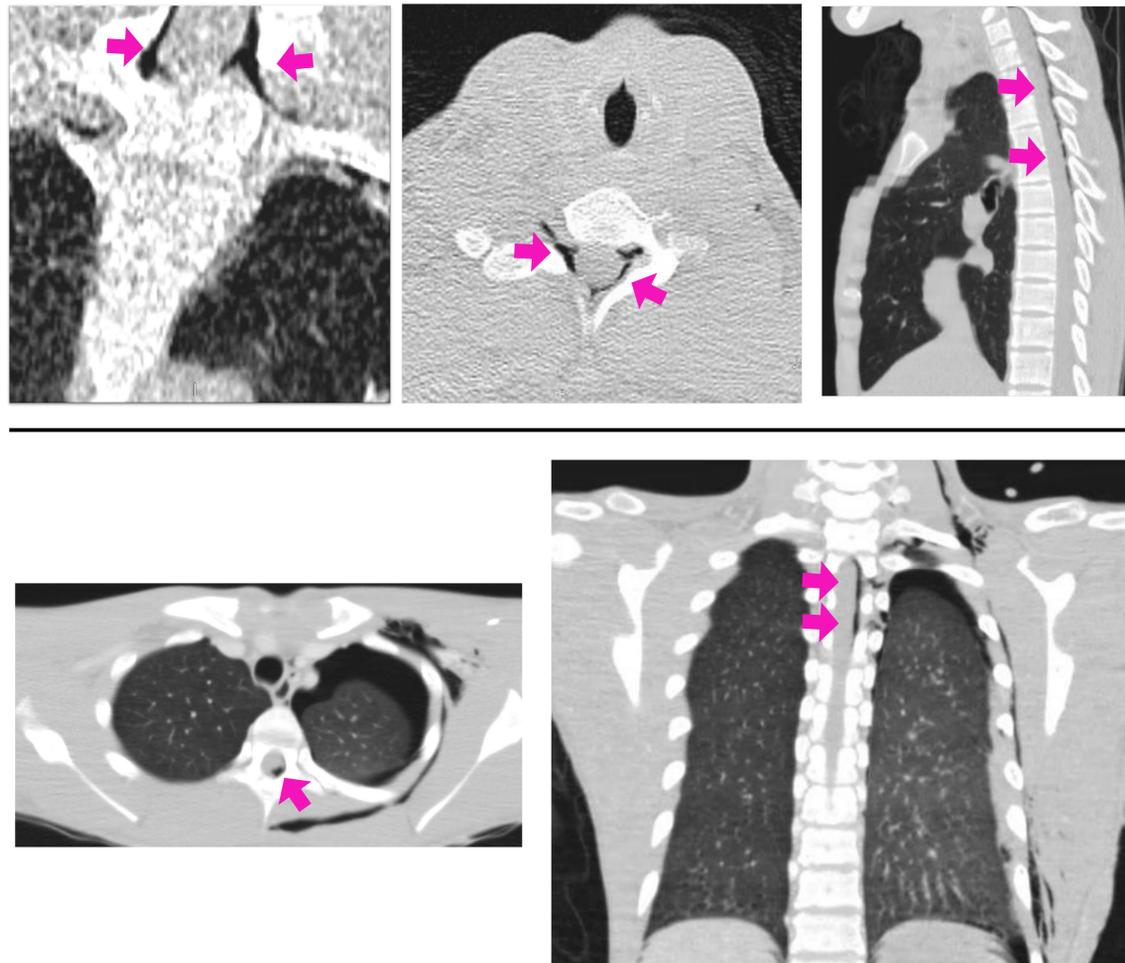
- El neumorraquis se define como la presencia de aire en el canal raquídeo, pudiendo alojarse en el espacio epidural (en cuyo caso no se acompaña de neumoencéfalo) o en el subaracnoideo.
- El neumorraquis epidural puede tener su origen en cualquier noxa que aumente de forma violenta la presión intraalveolar (inhalación de drogas, crisis asmática y ventilación con presión positiva) o que ocasione un cambio brusco del gradiente de presión alveolar transmural (vómitos o maniobra de Valsalva)¹, provocando la ruptura de los alveolos con paso de aire al intersticio pulmonar, difundiéndose al mediastino a través de fugas en las capas del árbol bronquiovascular y desde el mediastino, siguiendo el recorrido de los nervios intercostales, penetrar en el canal raquídeo (no existen restricciones fasciales entre el mediastino posterior y el espacio epidural). Típicamente el aire accede a la porción posterior del espacio epidural debido a la baja resistencia del tejido conectivo en esa localización.
- El diagnóstico es radiológico. La TC se ha mostrado más rentable que la RMN.

Casos clínicos

Presentamos dos casos con neumorraquis en el canal espinal sin ningún déficit neurológico, que se desarrolló secundario a enfisema subcutáneo.



Neumorraquis



La apariencia y las características de la señal son las del aire que se verá como radiotransparencia en una radiografía y como una inclusión de aire en la TC.

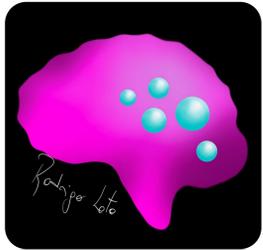
CUERPO VERTEBRAL		
DVI Menor de 2 mm	DVI Menor de 2 mm	
Puntiforme	Lineal	Isla

*DVI: disco intervertebral

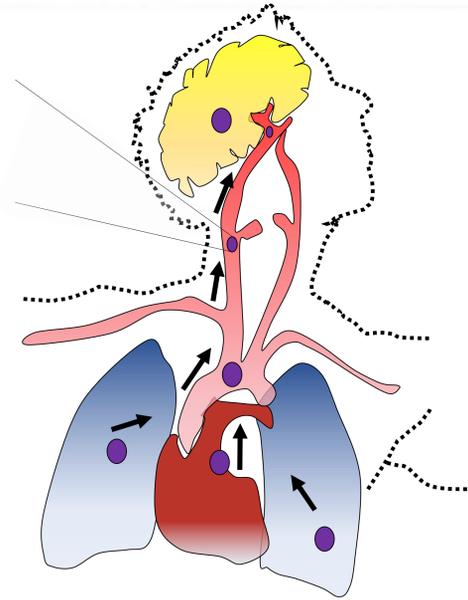
Caso clínico

● Paciente que ingresa a la guardia, traído por familiares debido a deterioro agudo de la conciencia.

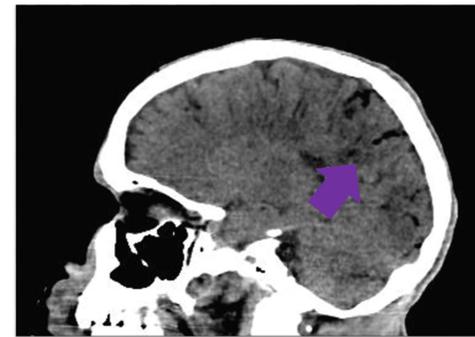
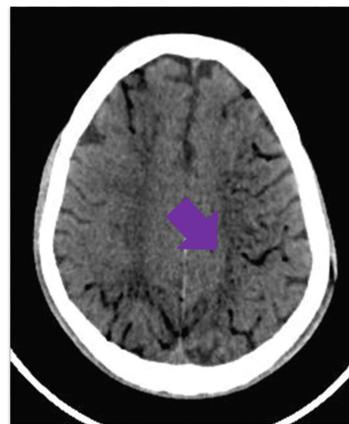
Antecedentes: Cáncer de esófago, con colocación de Stent, quimio y radioterapia.



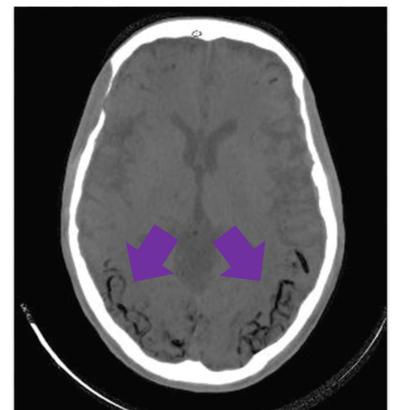
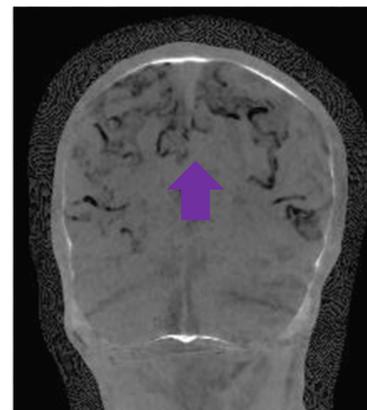
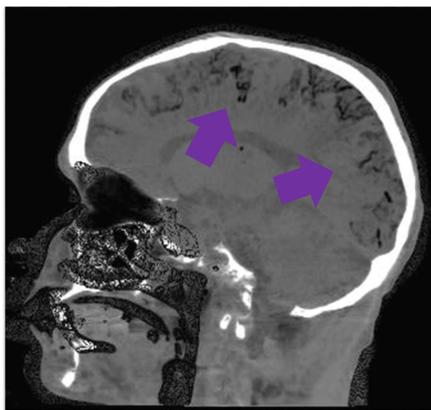
TC de cráneo evidencia estructuras serpiginosas de densidad aérea a predominio de la región supratentorial.



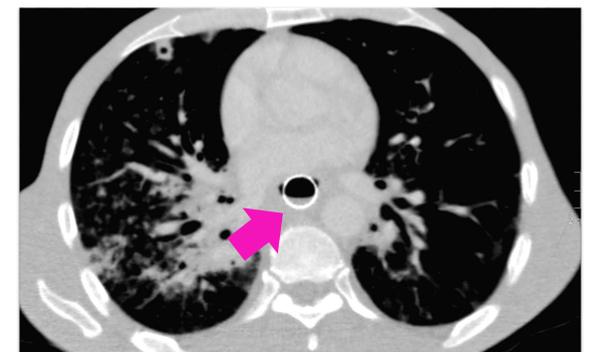
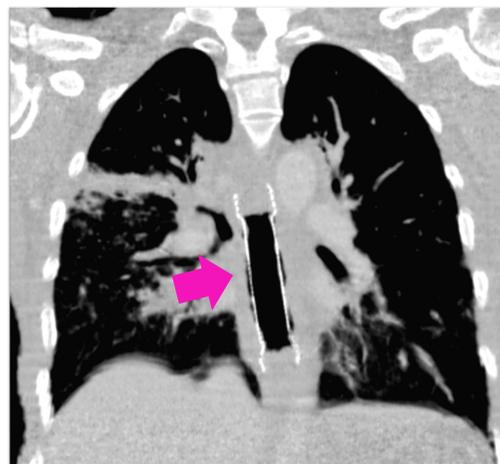
Embolia gaseosa cerebral



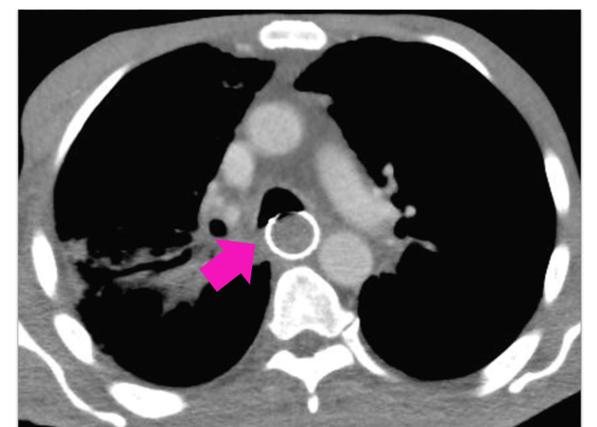
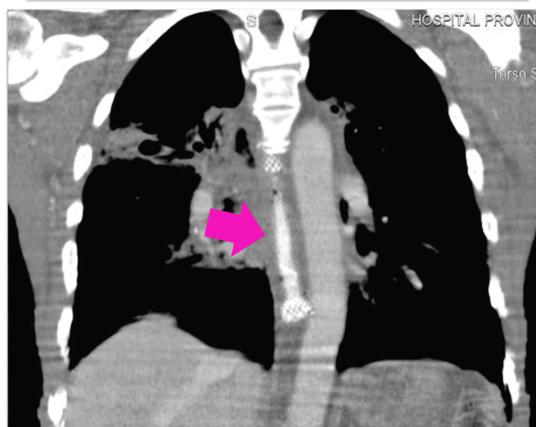
La aplicación minIP mejora y facilita la visualización de las áreas de menor atenuación densitométrica.



Stent esofágico con cambios postactinicos mediastinales e hiliares y múltiples nódulos pulmonares, algunos cavitados compatible con secundarismo.

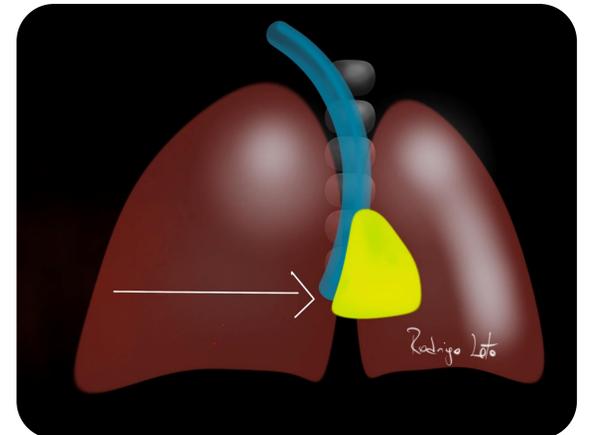


La embolia gaseosa cerebral supone la irrupción de gas en el torrente circulatorio ocasionando diversos grados de sufrimiento tisular. Es una patología grave y con mal pronóstico, donde el tratamiento precoz es determinante.



Neumotórax a tensión (NT)

El neumotórax es una patología relativamente frecuente. Se define como la presencia de aire en la cavidad pleural, lo que altera la presión negativa intrapleural, provocando el paso del aire intraalveolar hacia la cavidad pleural con tendencia al colapso pasivo del pulmón.

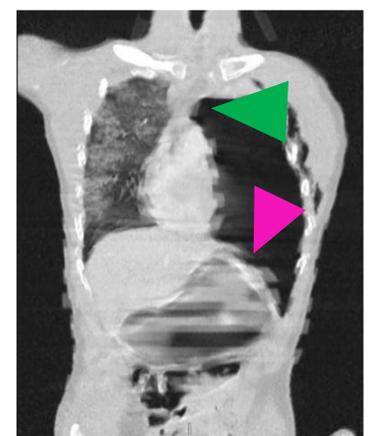
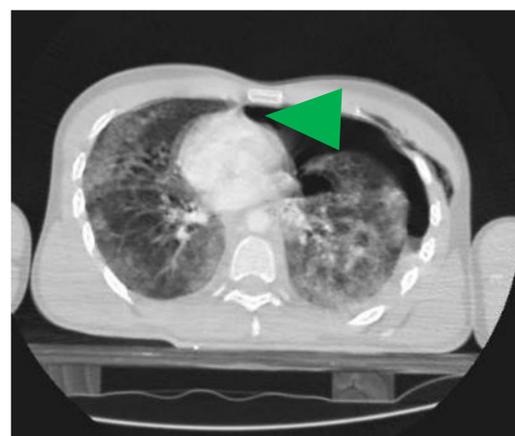
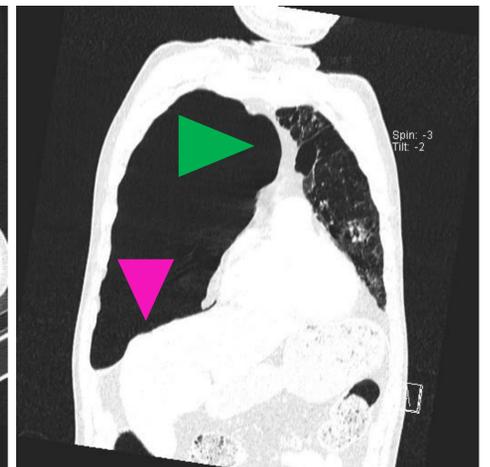
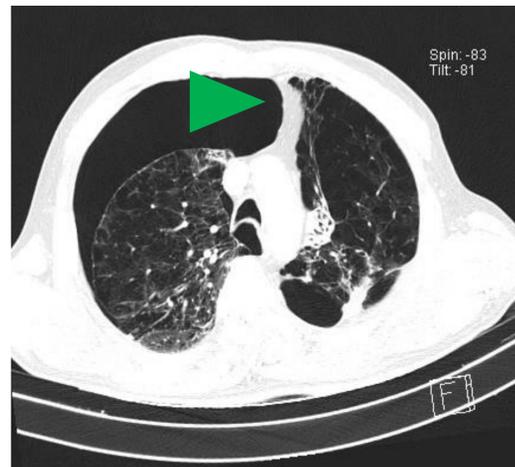


La existencia de un mecanismo de válvula unidireccional que permite la entrada de aire en el espacio pleural, pero no su salida, da lugar al NT. La presión intrapleural se eleva y puede superar a la atmosférica a lo largo del ciclo respiratorio. La presión tan elevada en el hemitórax reduce el retorno venoso hacia el corazón, compromete el gasto cardíaco, desvía el mediastino contralateralmente y comprime la tráquea y la vena cava. El paciente experimenta distrés respiratorio, ansiedad, dolor y taquicardia. En la radiografía el hemitórax ipsilateral es radioluciente, el diafragma está deprimido y la tráquea y mediastino se desvían contralateralmente. Si no se libera la tensión intrapleural, el estado del paciente se deteriora, y se desarrollan hipotensión y cianosis periférica, que conducen a la muerte.

Un neumotórax a tensión presentará las mismas características que un neumotórax simple con una serie de características adicionales útiles para identificar la tensión. Estos signos adicionales indican hiperexpansión del hemitórax:

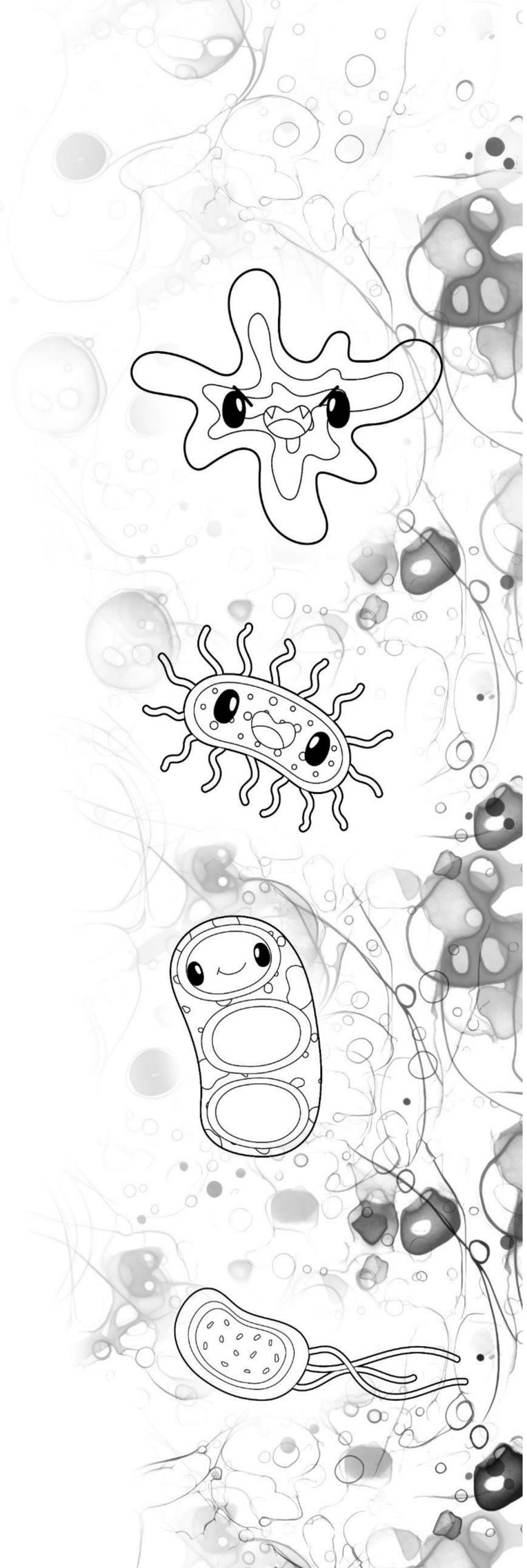
- Aumento ipsilateral de los espacios intercostales
- Desplazamiento contralateral del mediastino
- Depresión del hemidiafragma.

En la rara instancia de neumotórax a tensión bilateral, puede no haber desplazamiento cardiomedial.



¿Estamos ante un cuadro infeccioso? ¿Podemos pensar en algo enfisematoso?

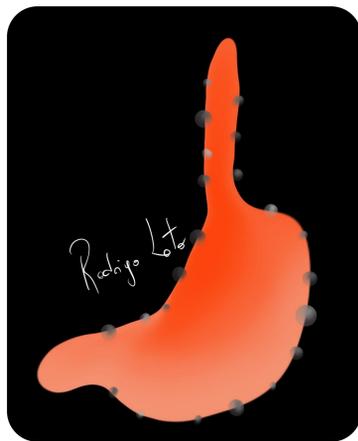
- Las infecciones gaseosas del abdomen y la pelvis son infecciones fatales que progresan rápidamente a sepsis fulminante y falla multiorgánica en ausencia de tratamiento médico urgente, intervención quirúrgica o ambos.
- Los organismos más implicados en las infecciones enfisematosas son *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Clostridium welchii* y *Staphylococcus aureus*; Estos organismos producen CO₂ y nitrógeno al fermentar la glucosa en los tejidos necróticos.
- Los pacientes con diabetes mellitus mal controlada son más vulnerables a las infecciones enfisematosas debido al aumento de la concentración tisular de glucosa en el líquido intersticial como resultado de la alteración de la glucólisis.



Esofagitis / gastritis enfisematosa

ORIGEN INFECCIOSO

- Es una afección poco común con una alta tasa de mortalidad y está causada por alteración de la mucosa e invasión de microorganismos en la pared gástrica, produciendo gas intramural.
- Los organismos frecuentemente aislados incluyen *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, Especies de *Enterobacter*, *Pseudomonas aeruginosa* y especies de *Candida*.



Síndrome de Steven Johnson/
Necrosis epidérmica tóxica

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

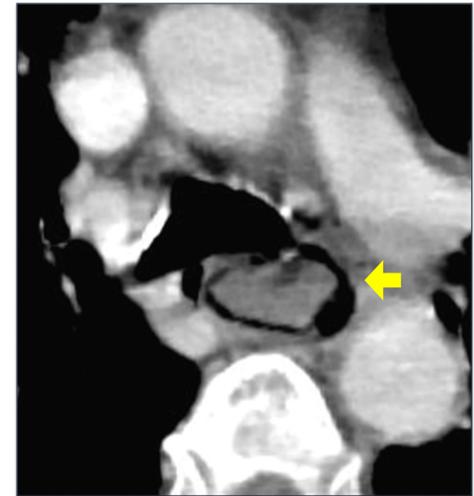
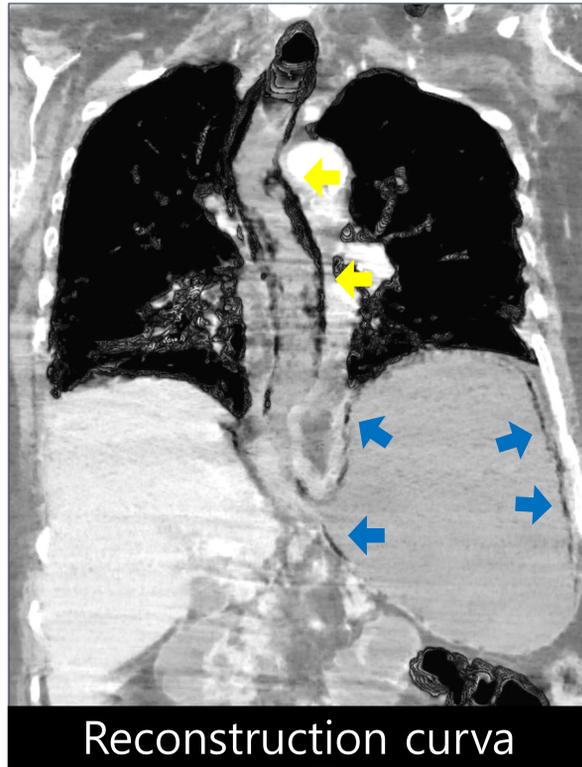
Aumento de la presión intraluminal (por ejemplo, durante la endoscopia, comer en exceso, vómitos intensos o en caso de obstrucción intestinal).

Entidad benigna y autolimitada.

Caso clínico

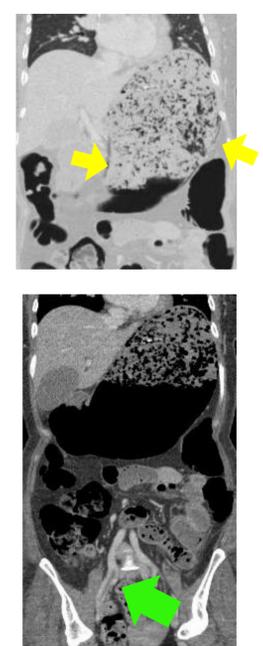
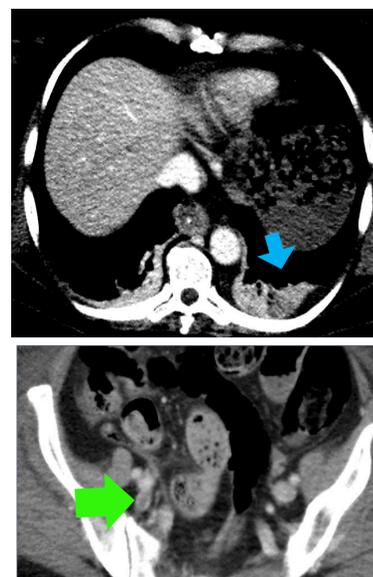
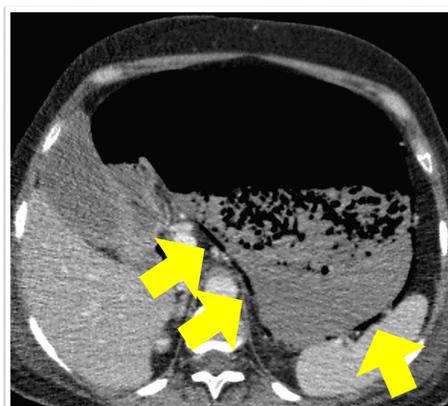
Paciente de sexo femenino, 55 años de edad, en tratamiento con lamotrigina consulta por cuadro de alteraciones cutáneas y dificultad respiratoria.

- Área de hipoperfusión focal
- Neumatosis gástrica
- Trombosis aguda de la vena iliaca derecha
- Lesiones cutáneas



TC que muestra neumatosis extensa que afecta al esófago (flechas amarillas) y al estómago (flechas azules).

El síndrome de Stevens-Johnson es un trastorno grave poco común de la piel y de las membranas mucosas. Suele ser una reacción al medicamento que comienza con síntomas similares a los de la gripe, seguidos de un sarpullido doloroso que se disemina y ampollas.



Pielonefritis enfisematosa

- Se refiere a una infección mórbida con formación particular de gas dentro de los riñones. Si no se trata a tiempo, puede provocar sepsis fulminante y, por tanto, conlleva una alta mortalidad.



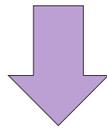
Clasificación de Al-Geizawi

Estadio 1: gas en el sistema colector.

Estadio 2: gas reemplazando menos del 50% del parénquima renal, con mínima distribución hacia tejidos circundantes.

Estadio 3: gas reemplazando más del 50% del parénquima renal, con mayor distribución hacia tejidos circundantes. Sepsis con posible shock.

Producción de gas



Fermentación de glucosa y lactato.

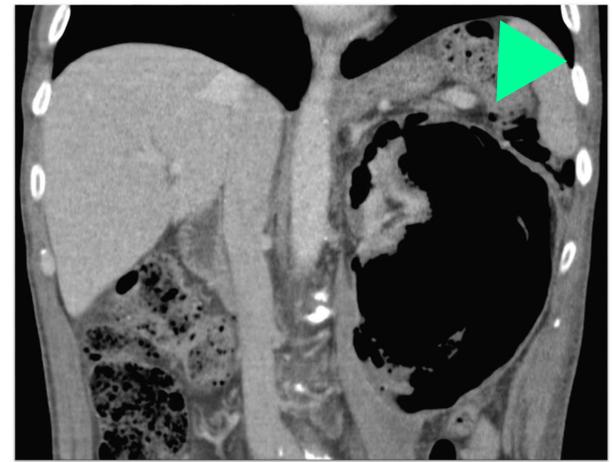
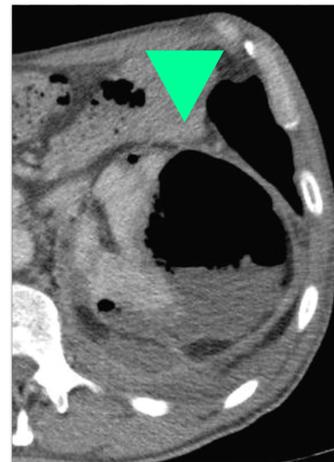
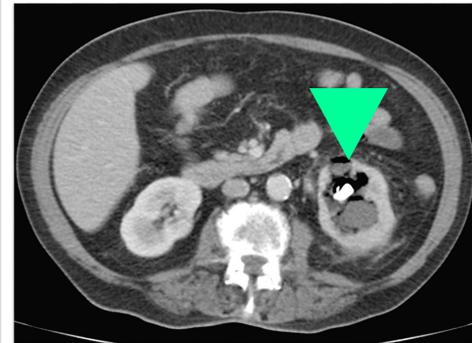
Altos niveles de dióxido de carbono e hidrogeno.

Desarrollo del metabolismo anaerobio.

Acumulación a nivel renal.

El gas producido puede dirigirse a la región subcapsular, perirenal o más allá de los espacios pararenales.

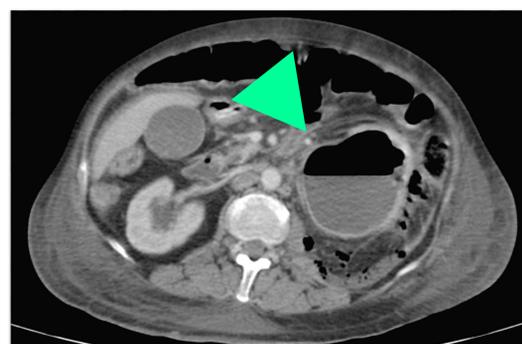
Múltiples escenarios con presencia de aire en topografía renal.



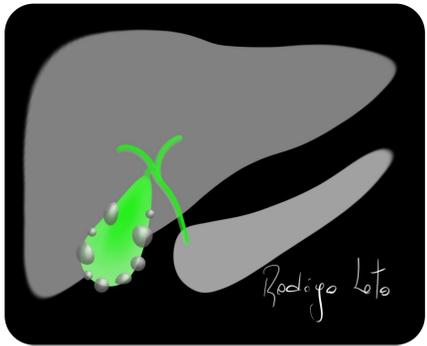
DIAGNOSTICO DIFERENCIAL



PIONEFROSIS

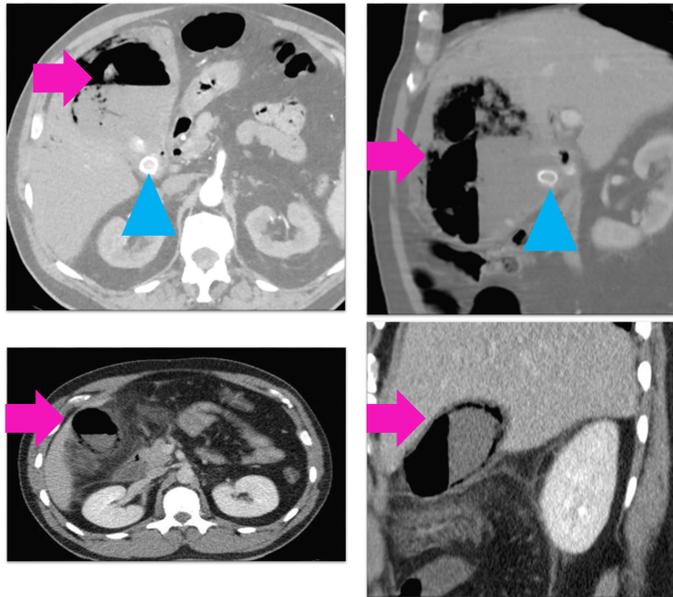


Colecistitis enfisematosa



- Las dos bacterias más comunes responsables son Clostridium perfringens y Escherichia coli.

Tomografía computarizada muestra aire intramural en la vesícula biliar (flecha), con colelitiasis (punta de flecha).

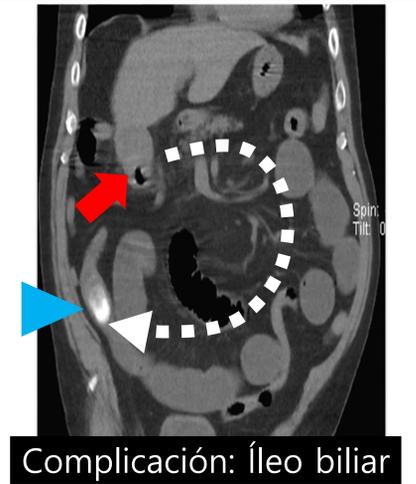
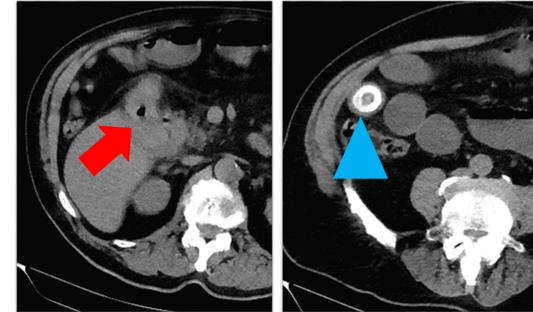


DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Aire en el interior de la vesícula.

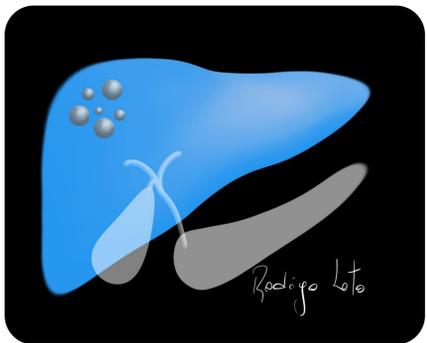
Fistula colecistoduodenal

- Comunicación anormal entre el sistema de conductos biliares y el tracto gastrointestinal.

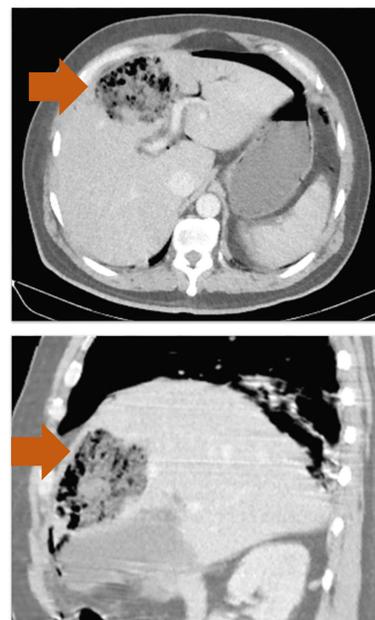


Complicación: Íleo biliar

Hepatitis enfisematosa

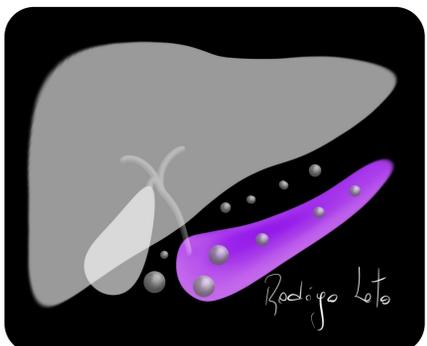


- Es una afección rara y mortal que se distingue de los típicos abscesos hepáticos piógenos. Esta afección se caracteriza por una **sustitución generalizada del parénquima hepático por gas** sin presencia de abscesos discretos.

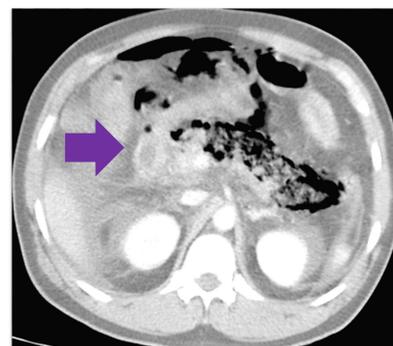


- Es importante tener en cuenta que no hay acumulación de pus, edema adyacente o efecto de masa asociados porque la ausencia de estas características ayuda a excluir un absceso hepático piógeno que contiene gas.

Pancreatitis enfisematosa



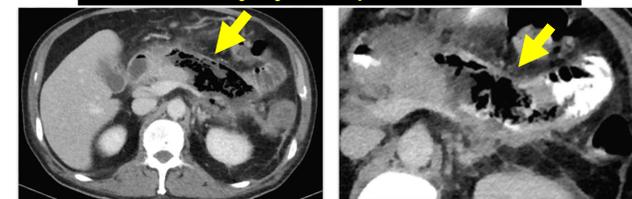
- La pancreatitis enfisematosa es una complicación rara y mortal de la pancreatitis necrotizante aguda.
- Representa una infección superpuesta con bacterias formadoras de gas en una pancreatitis previamente aguda.



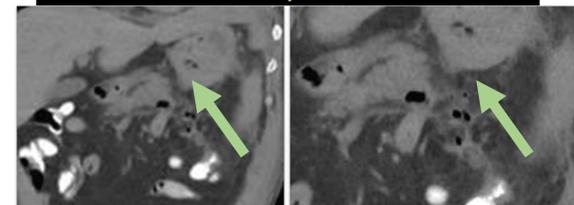
DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Aire proveniente del tracto gastrointestinal.

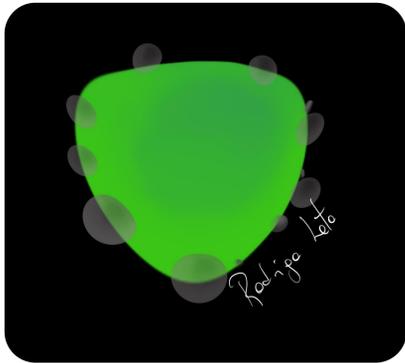
Fistula yeyuno pancreática



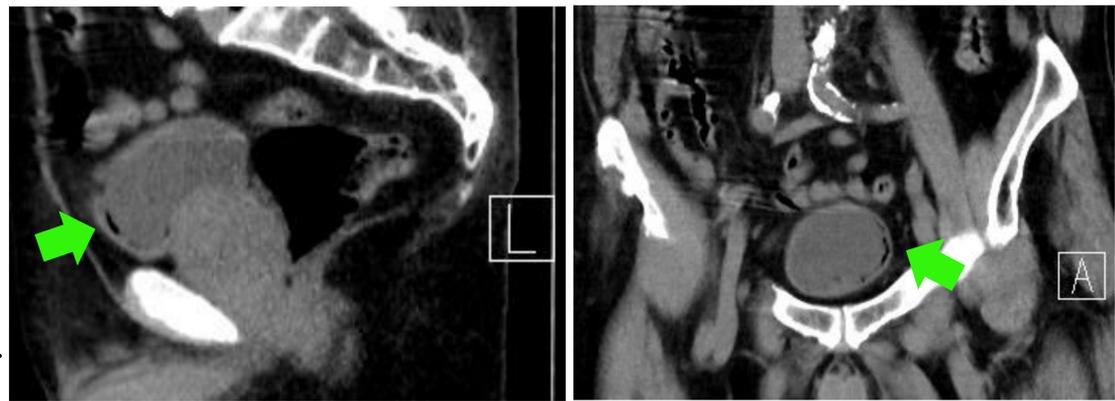
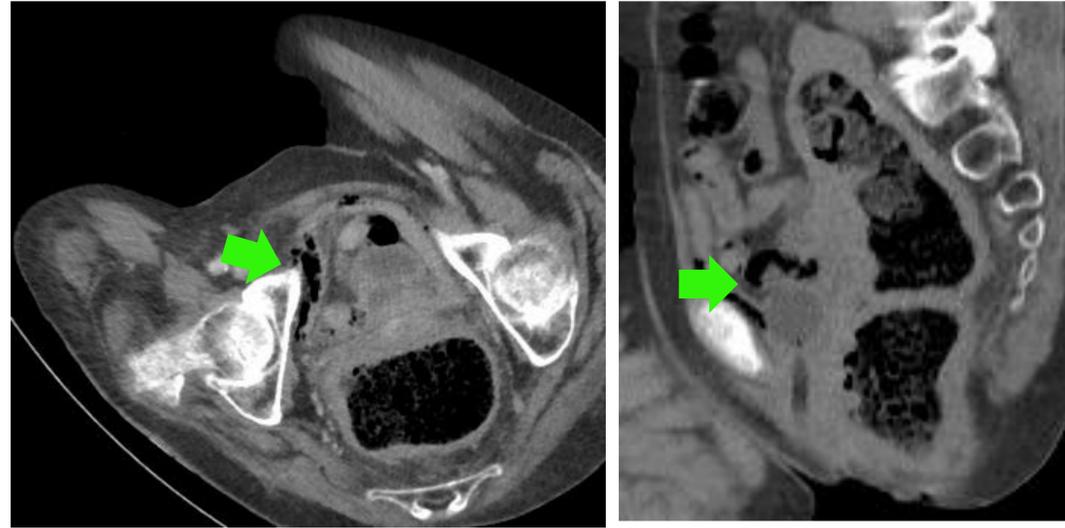
Fistula colopancreática



Cistitis enfisematosa



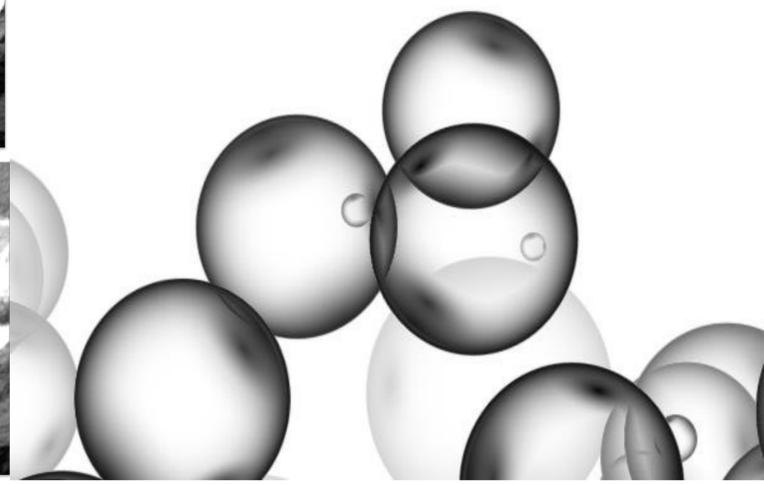
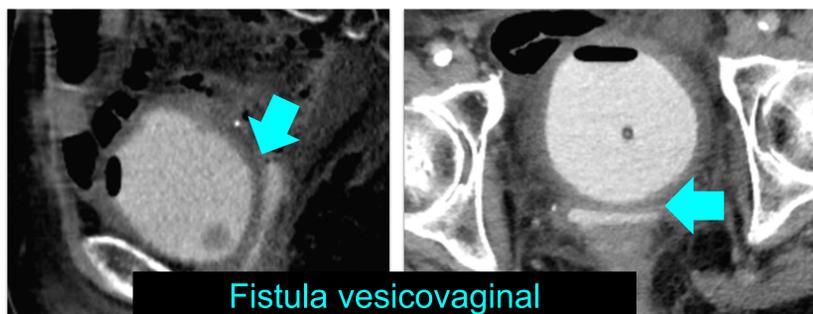
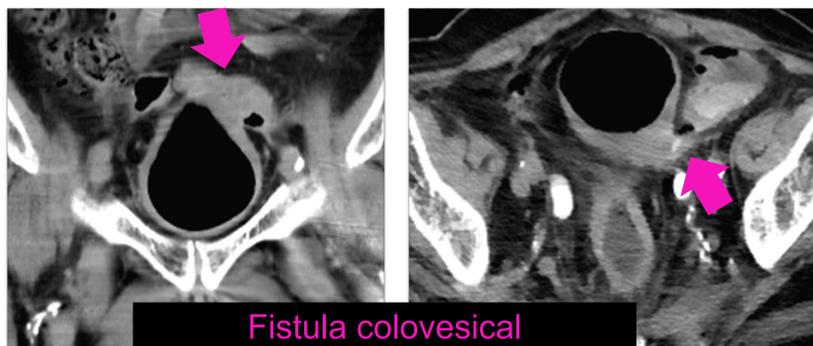
- Se caracteriza por la presencia de gas tanto en el interior de la vejiga como en la pared o en ambas, producida por la presencia de bacilos aerobios gram negativos principalmente, formadores de gas.
- Los microorganismos utilizan diferentes vías: a) fermentación láctica (*Streptococcus*, *Lactobacillus*); b) fermentación alcohólica (levaduras y bacterias); c) diversos ácidos (p. ej.: el ácido fórmico); y d) fermentación por enterobacteriáceas, fermentación butírica por *Clostridium*, fermentación butílica por enterobacteriáceas y fermentación propiónica por *Propionibacterium*. Algunos microorganismos como *E. coli*, convierten el ácido fórmico a CO_2 e H_2 .
- Es una rara entidad, rápidamente progresiva, subdiagnosticada y con gran mortalidad, que debe ser estudiada y manejada a tiempo para evitar complicaciones y aumento en la mortalidad.



Diferentes pacientes con un patrón en común, la presencia de aire a nivel de la pared vesical (flechas verdes).

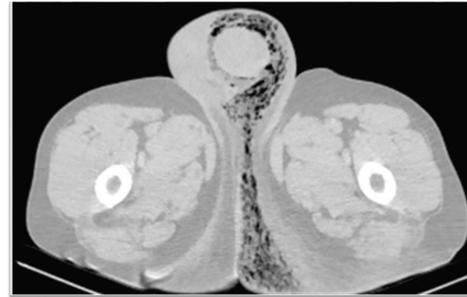
DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Aire proveniente de estructuras anatómicas adyacentes.

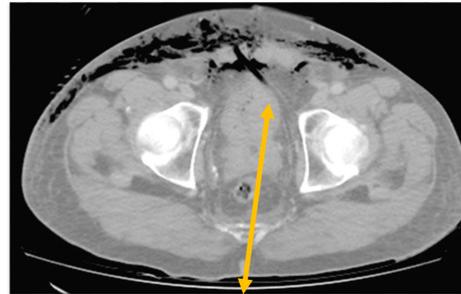


Gangrena de Fournier

La infección en la gangrena de Fournier tiende a extenderse a lo largo de los planos fasciales. La infección que surge del triángulo anal puede extenderse a lo largo de la fascia de Colles (fascia perineal superficial) y progresa anteriormente a lo largo de la fascia de Dartos para involucrar el escroto y el pene. También puede pasar hacia arriba a lo largo de la fascia de Scarpa para involucrar la pared abdominal anterior.



Vista axial

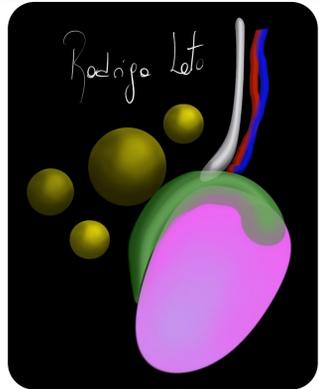


Enfisema subcutáneo en pared abdominal anterior

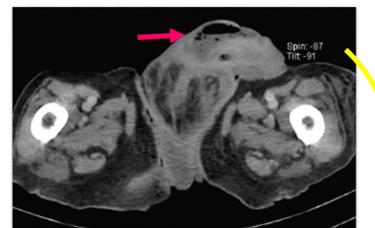
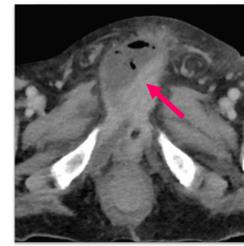
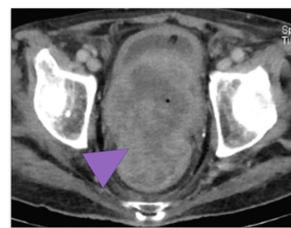
Vista sagital



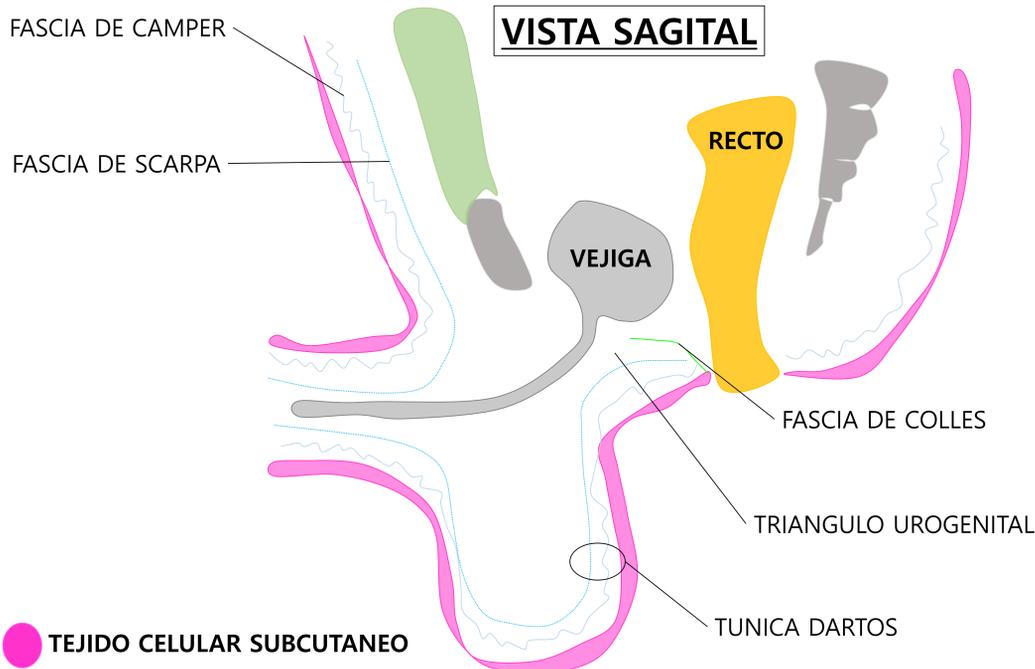
Neumoescroto



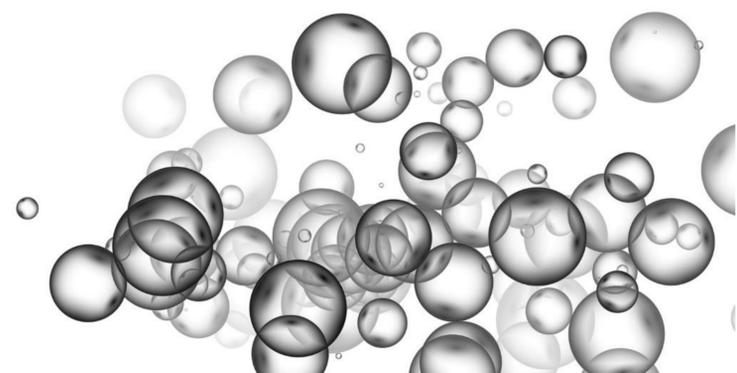
Paciente con antecedente de cáncer de próstata avanzado con invasión locoregional presenta infiltración del diafragma urogenital y colección perineal con compromiso de fascias y enfisema subcutáneo (*) en pared abdominal anteroinferior.



Colección como complicación de tumor pelviano (cabeza de flecha violeta) que compromete planos perineales hasta extenderse en sentido anterior al pene (flechas rojas).



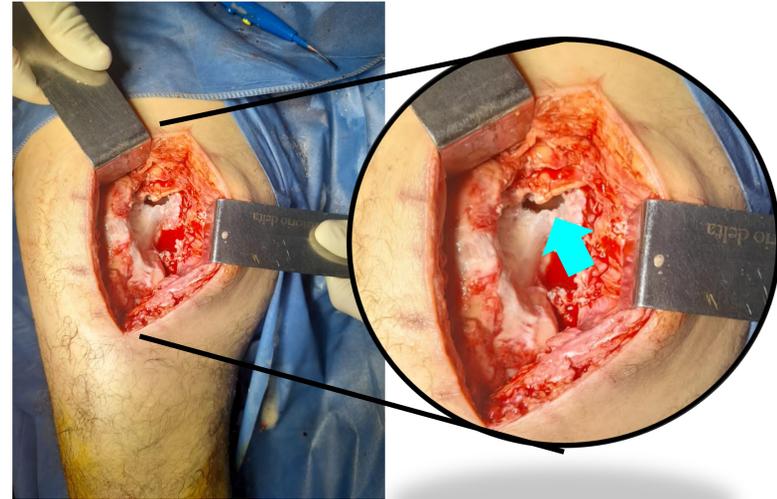
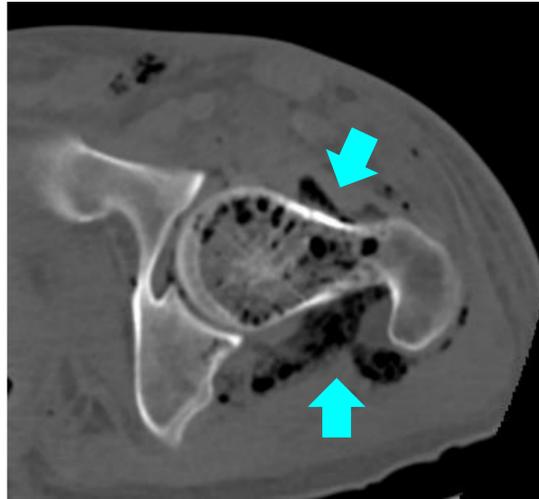
- TUMOR
- RECTO
- VEJIGA
- COLECCION



Fotografía quirúrgica.

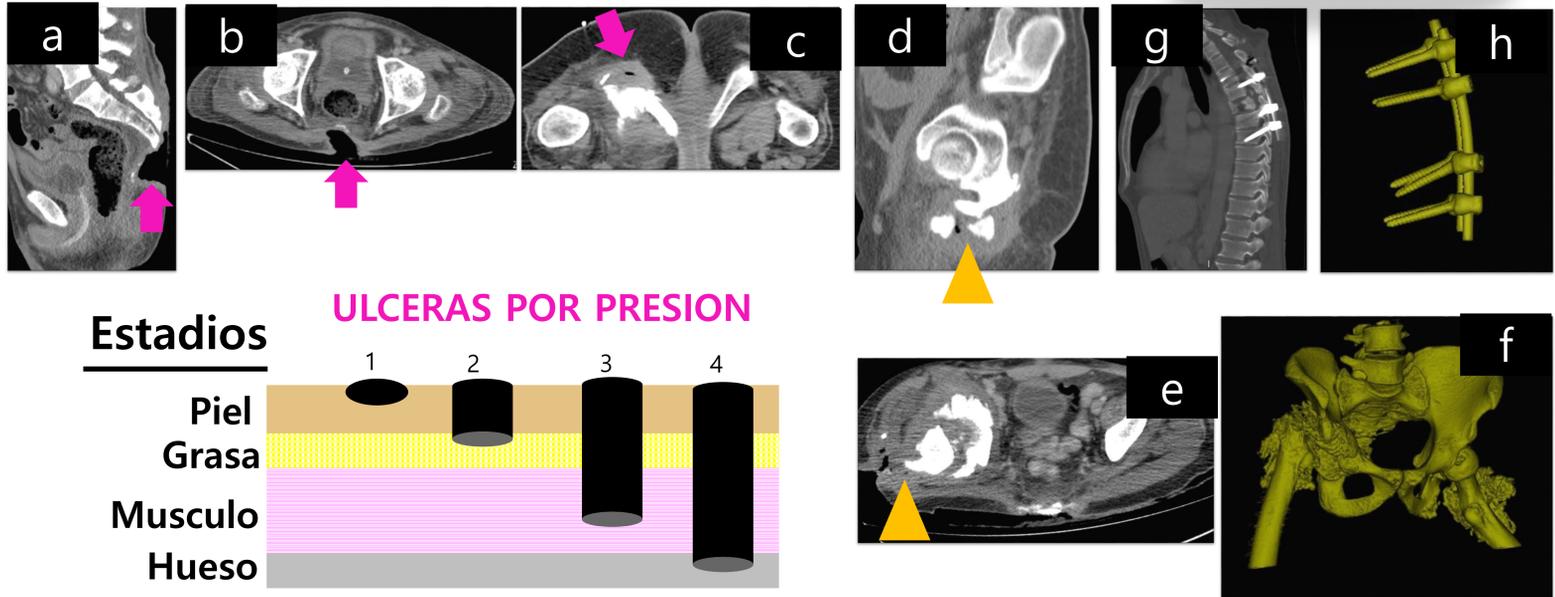
Osteítis enfisematosa

- El gas intraóseo, también conocido como neumatosis ósea, se refiere a la acumulación de burbujas de gas dentro del hueso cortical, el hueso trabecular, la médula ósea o en la cavidad medular.



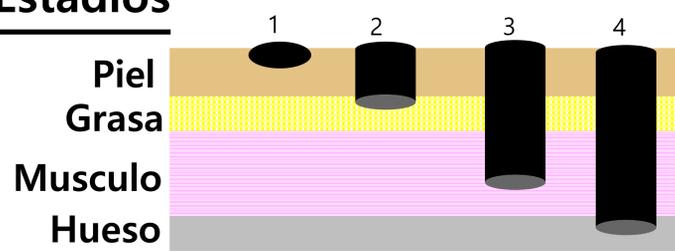
Osteomielitis enfisematosa

- La osteomielitis en un diabético con neuropatía es una infección del hueso que generalmente resulta de la diseminación contigua de una úlcera cutánea.



Estadios

ULCERAS POR PRESION

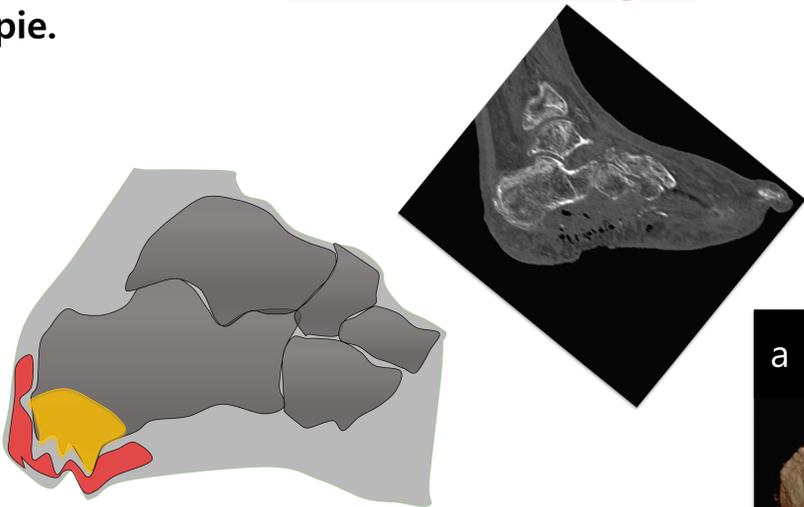


Las llagas por presión ocurren con frecuencia en pacientes con lesiones de la médula espinal y requieren evaluación radiográfica para un manejo adecuado.

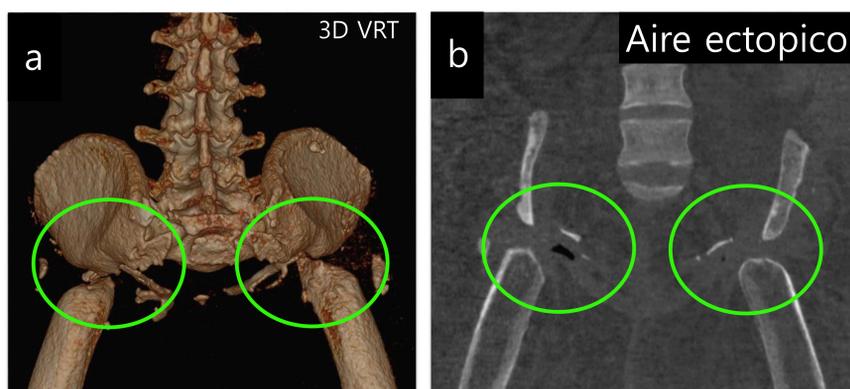
- (a) (b) (c) grado 4: necrosis tisular de espesor total con exposición de huesos, músculos, tendones o cápsulas articulares.
- (d) (e) (f) Osificación heterotópica extensa (punta de flecha) en un hombre parapléjico de 28 años que sufrió una lesión por arma de fuego en la médula espinal torácica. La TC muestra gas en los tejidos blandos (flecha) con esclerosis e irregularidad cortical de la tuberosidad isquiática izquierda.
- (g) (h) Dispositivos de fijación espinal.



Vista lateral de los huesos del pie.

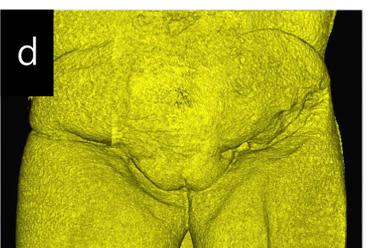


La ubicación más común de la osteomielitis no es en la parte media del pie, sino en los puntos de presión del antepié (cabezas de los metatarsianos, articulaciones IP) y en el retropié, en la cara plantar del calcáneo posterior.



(a) (b) muestra la ausencia de las cabezas femorales y del acetábulo (círculos verdes).

(c) Tuberosidad isquiática: úlcera por presión isquiática.



3D VRT: ulceración de la piel

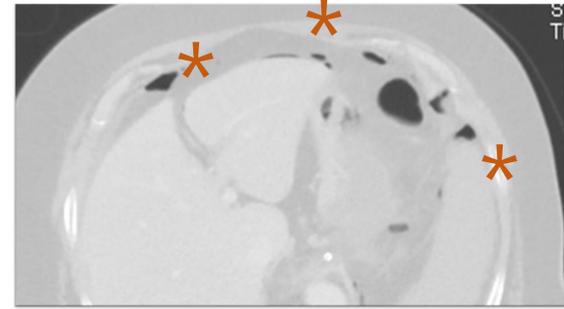


Trombosis en covid-19

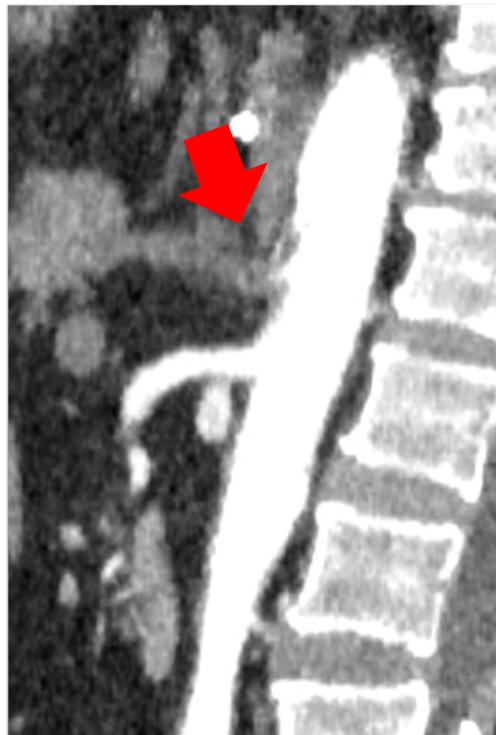
¿Estamos ante un cuadro infeccioso?

La trombosis del eje celiaco es una rara causa de dolor abdominal.

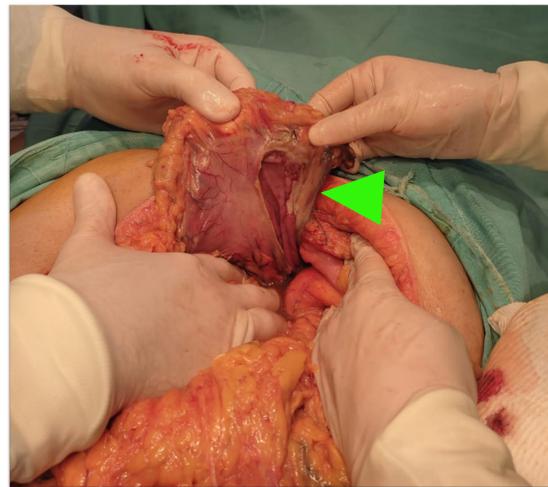
Neumoperitoneo (*)



AIRE ECTOPICO

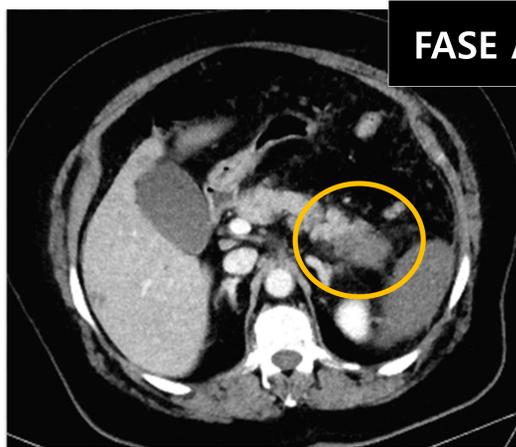
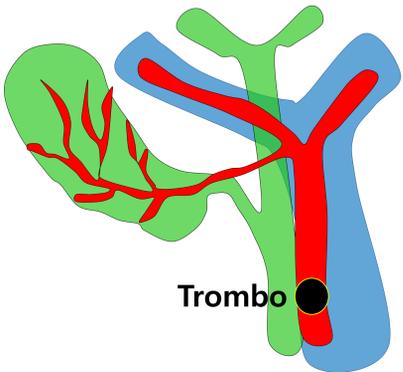


Angiotomografía abdominal evidencia una **trombosis completa del tronco celiaco.**

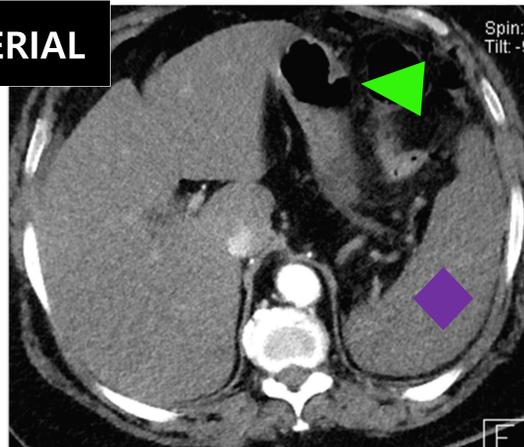


Solucion de continuidad de la curvatura mayor gastrica secundaria a hipoperfusión (cabeza de flecha verde).

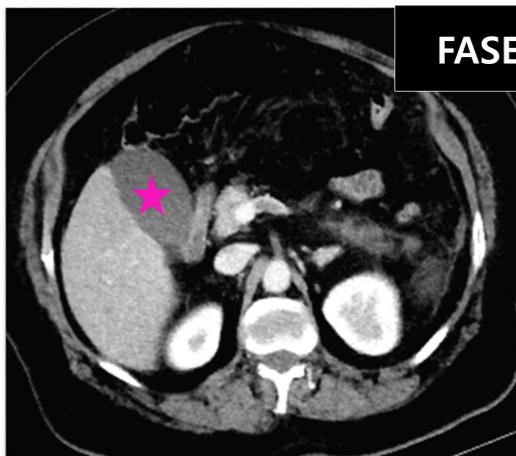
Hipodensidad focal en la cola pancreatica (circulo naranja).



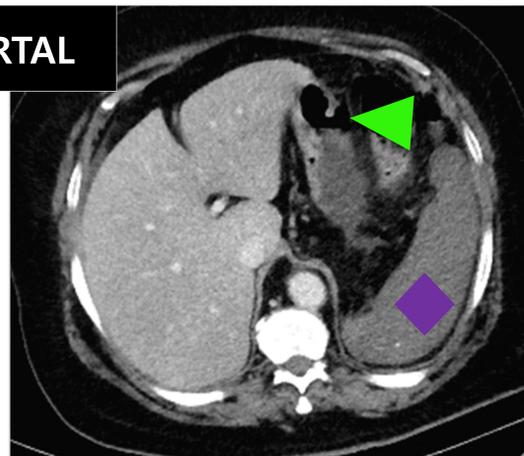
FASE ARTERIAL



Ausencia de realce esplénico en las diferentes fases.



FASE PORTAL



Trombosis de la vena esplénica



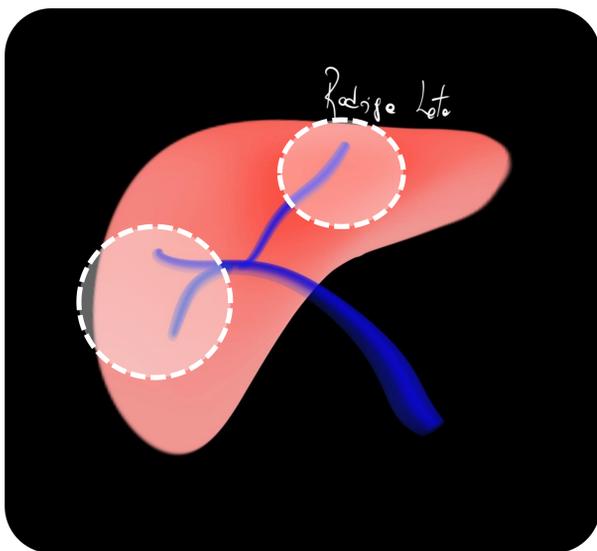
Infarto esplénico



Necrosis vesicular

¿Existió un traumatismo o intervención?

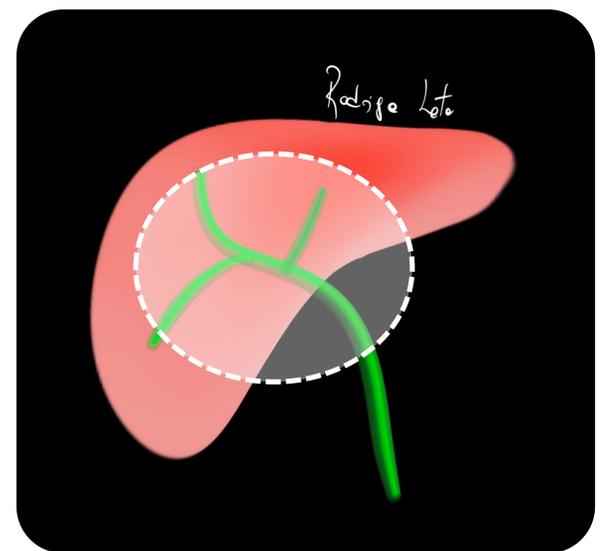
Ubicación de la neumobilia y del gas de la vena porta en el hígado según la dirección del flujo de la bilis y la sangre en la vena porta, respectivamente. Por lo tanto, el gas de la vena porta se ve periféricamente, dentro de los 2 cm de la cápsula hepática, y suele ser múltiple. Por otro lado, la neumobilia se ve más cerca del hilio hepático.



Causas iatrogénicas

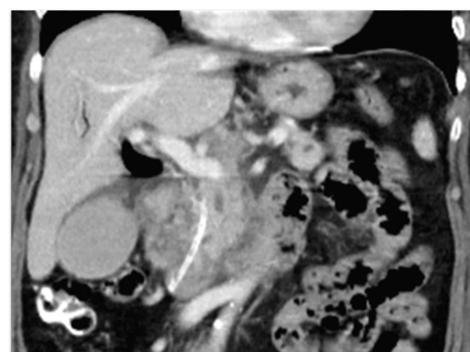
GAS PORTAL

- x Cateterización de la vena umbilical (niños).
- x Colonoscopia.
- x Enema baritado.
- x Manipulación de catéter venoso central.
- x Quimioterapia y drogas.



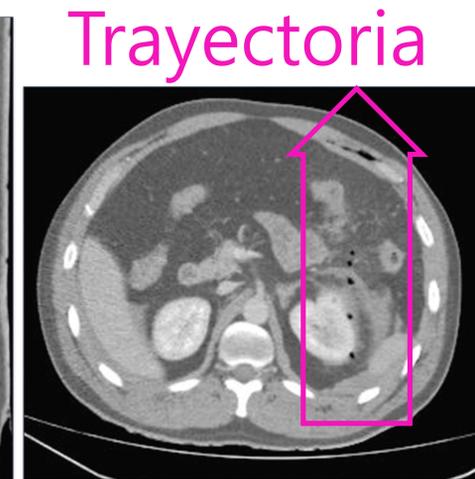
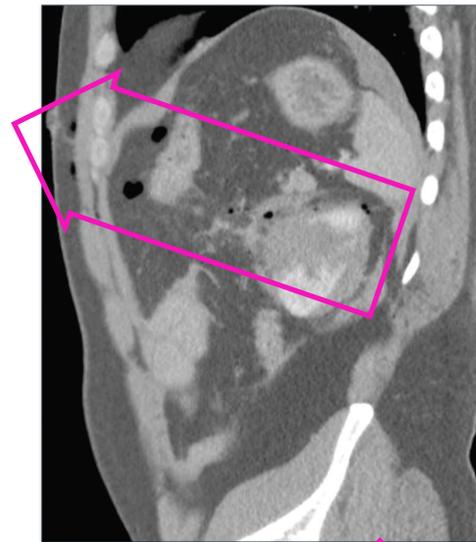
NEUMOBILIA

- x Instrumentación biliar reciente.
- x Esfinterostomía.
- x Colecisto- enterostomía.
- x Colecistectomía.
- x Transplante hepático.
- x Procedimiento de Whipple.

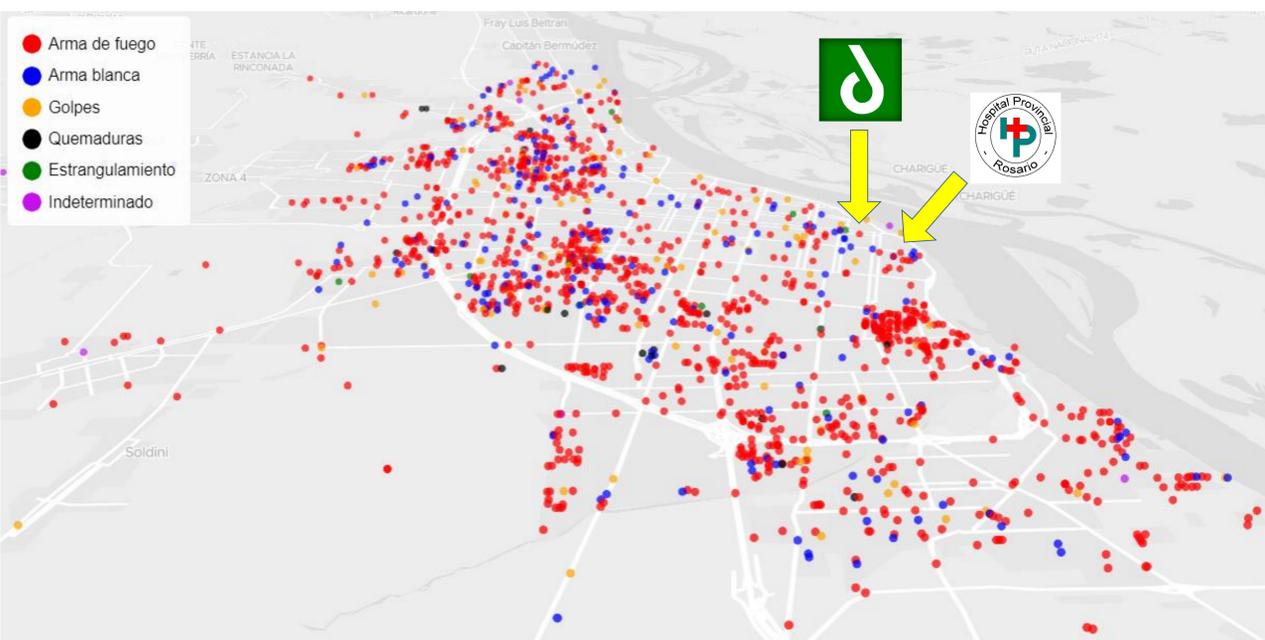
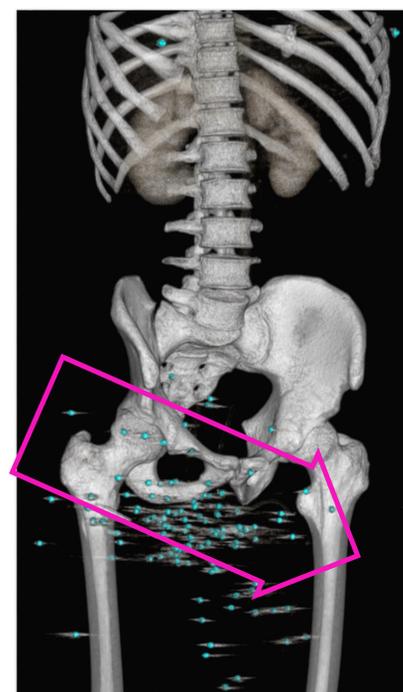
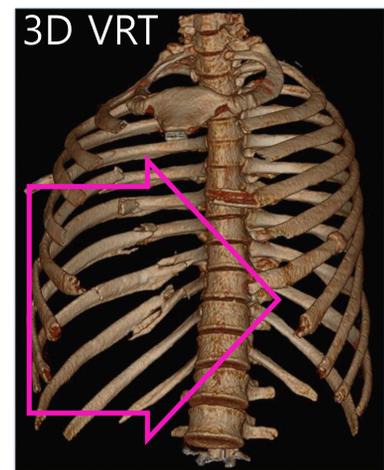
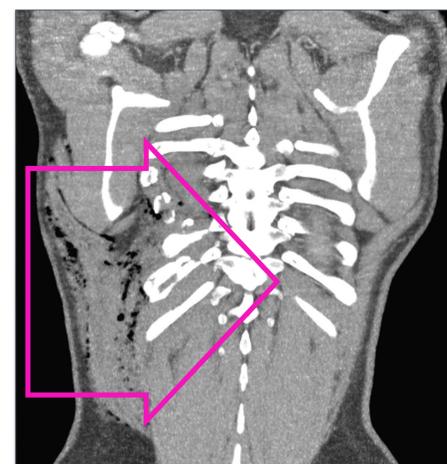
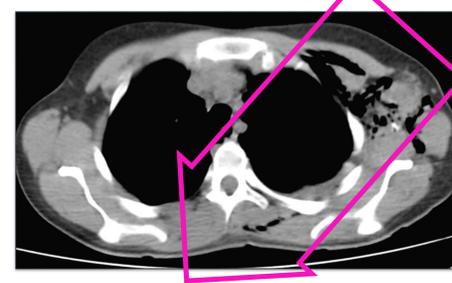


Heridas de arma de fuego

- Las lesiones por arma de fuego se definen como el conjunto de alteraciones producidas en el organismo por el efecto de los elementos que integran el disparo en las armas de fuego.
- Estos proyectiles poseen una gran energía cinética o fuerza remanente por lo que alcanzan largas distancias con gran capacidad de penetración.
- Desde el punto de vista médico-quirúrgico, las heridas por arma de fuego se clasifican entre las contusas y se describen como contusiones simples con solución de continuidad.
- En las lesiones por armas de fuego se pueden distinguir tres componentes: orificio de entrada, trayectoria y orificio de salida. Como radiólogos es importante recopilar información para minimizar errores al momento de la toma de decisiones. El aire ectópico puede ser un aliado para reconocer dicha trayectoria.
- El rol de la radiología es indiscutido.

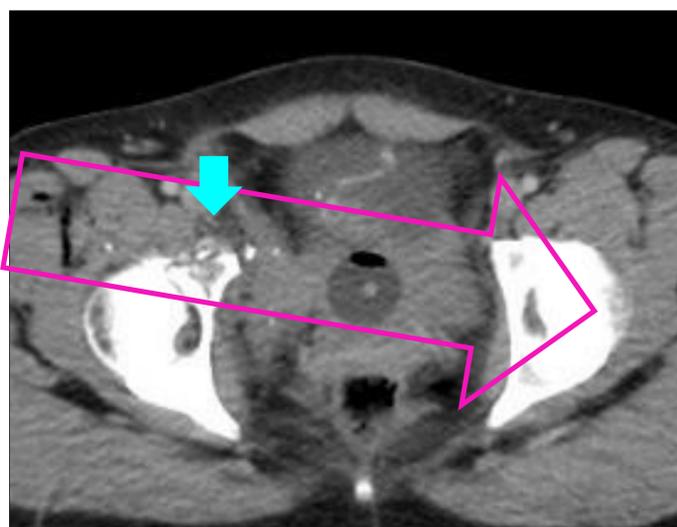
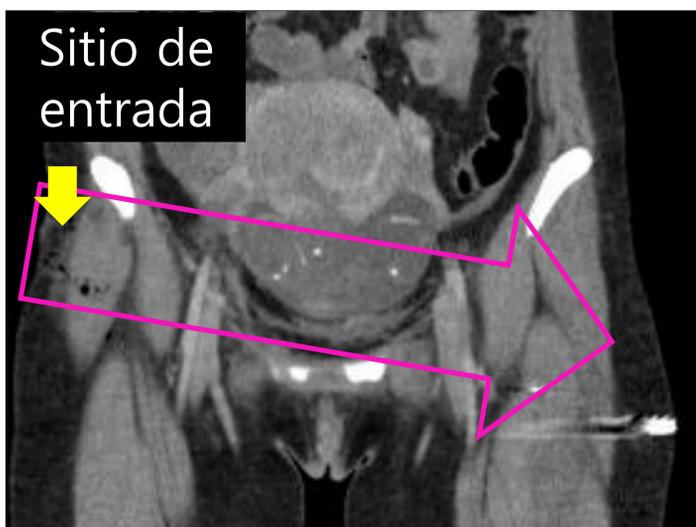


Trayectoria



Rosario, Argentina

Paciente de 32 años, cursando embarazo con edad gestacional de 16 semanas sufre impacto de bala con orificio de entrada en cadera derecha sin orificio de salida.



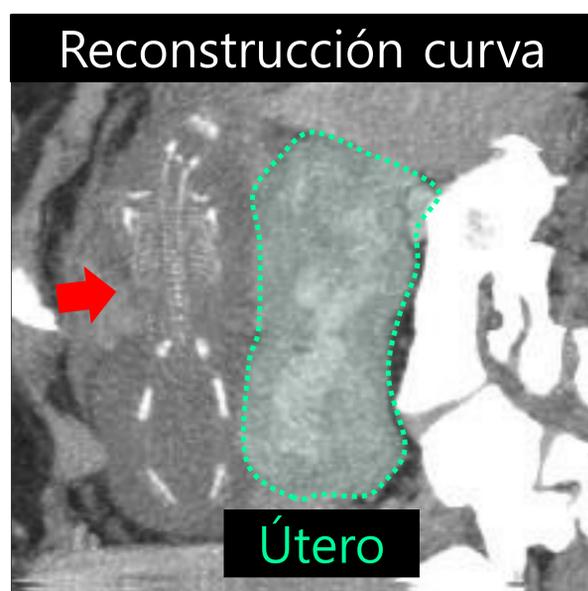
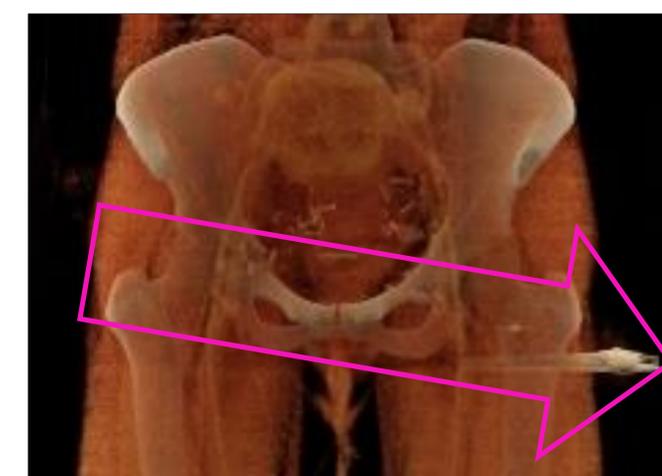
● Aire ectopico.

● Fractura acetabular derecha.

● Laceración de la pared uterina anterior.



● Coagulo vesical por injuria directa.

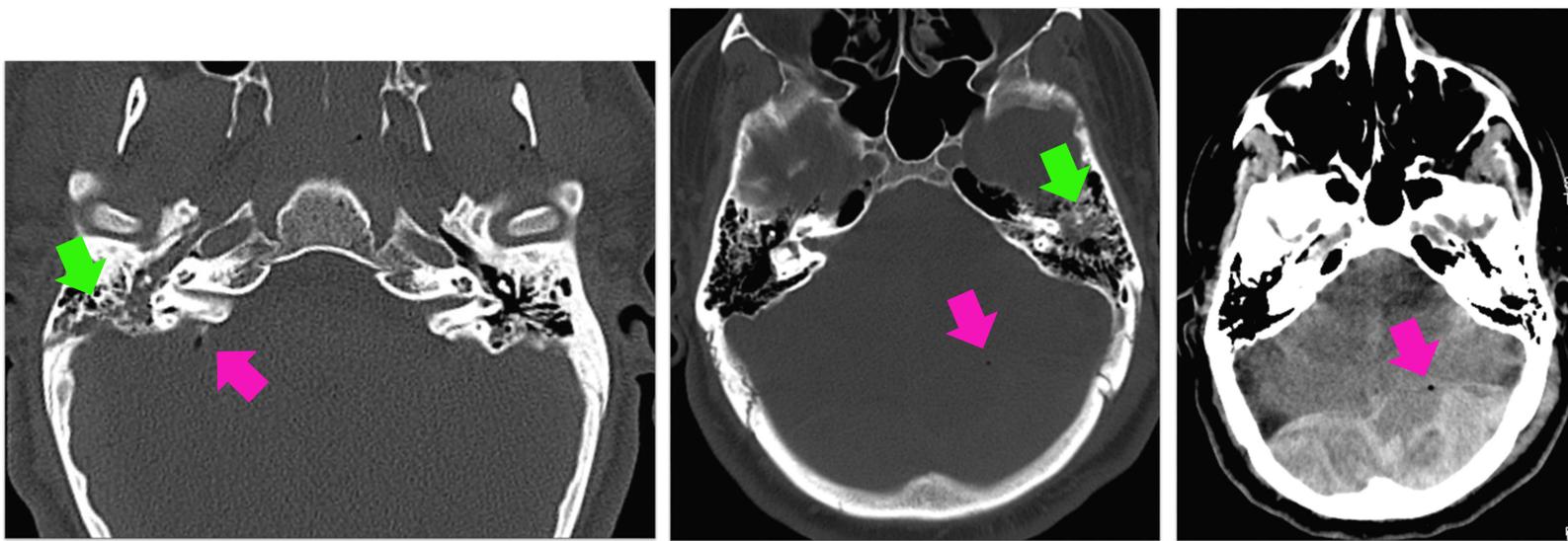


● Feto no viable alojado en situación extrauterina.

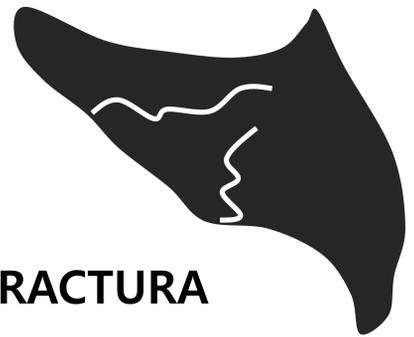


Fotografía quirúrgica.

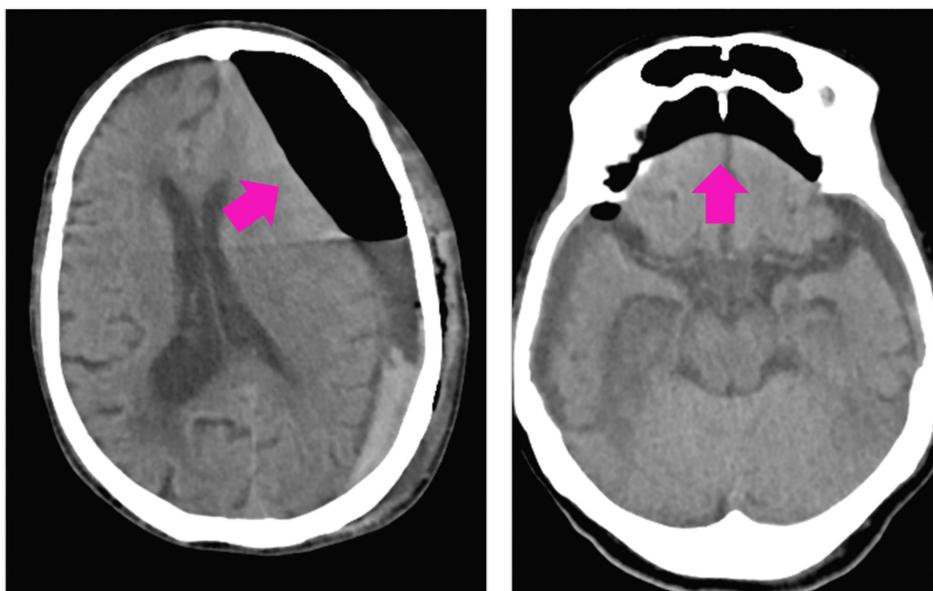
En caso de traumatismo, el aire alrededor del hueso temporal y la opacificación de las celdillas mastoides o de la cavidad del oído medio deben hacer pensar en una fractura del hueso temporal incluso si la línea de fractura no es visible. La presencia de neumoencefalo predice una mayor probabilidad de un patrón de fractura complejo.



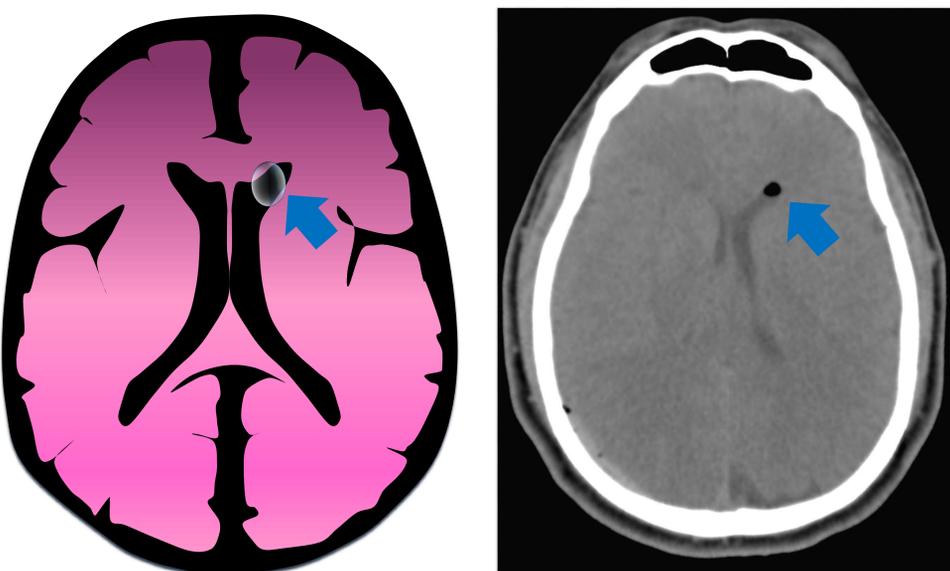
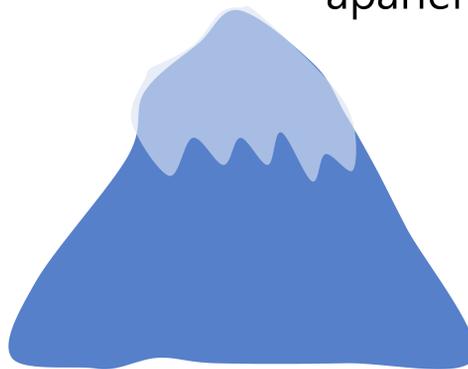
HUESO TEMPORAL



NEUMOENCEFALO



El signo se refiere a la presencia de gas (neumoencefalo) entre las puntas de los lóbulos frontales que da la apariencia de silueta del Monte Fuji.



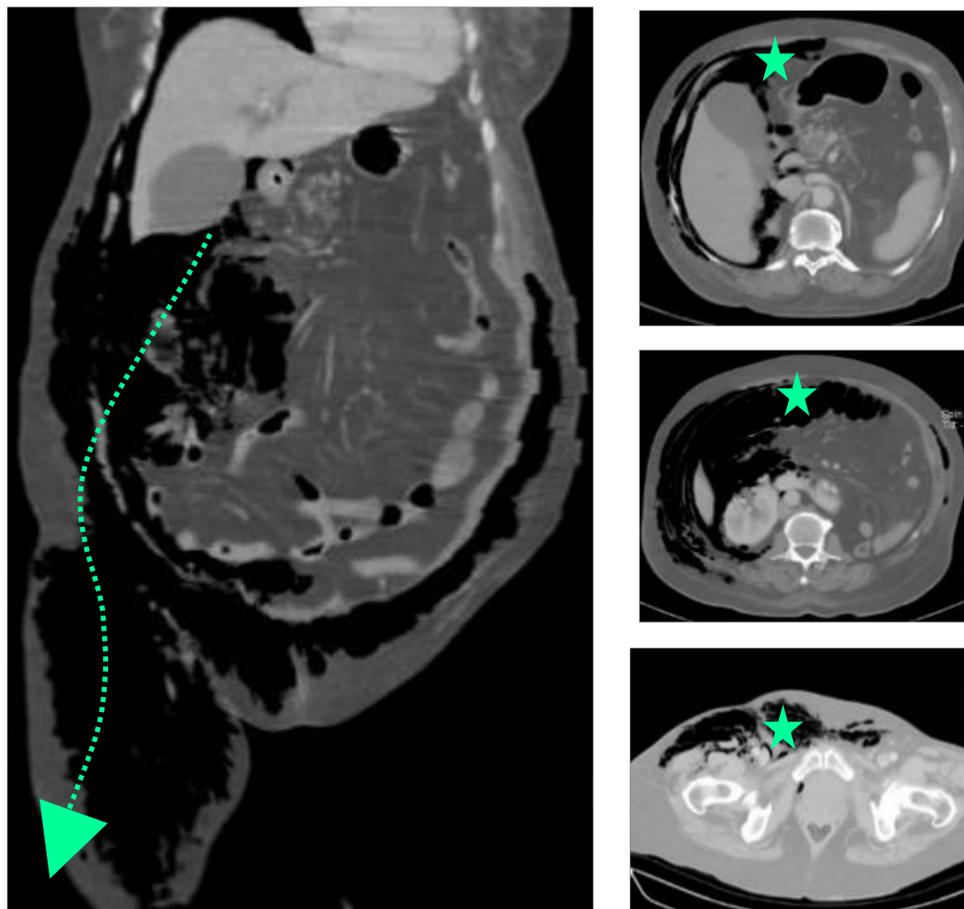
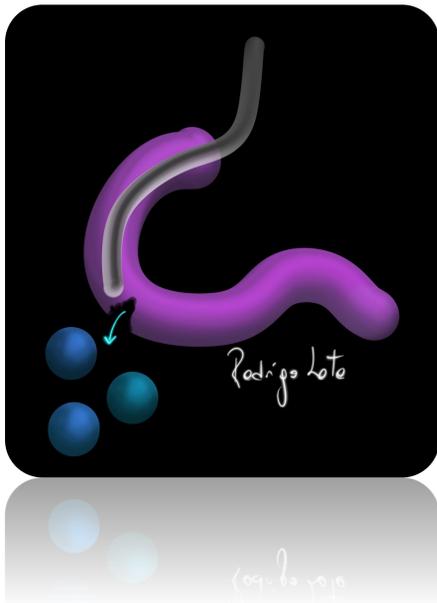
NEUMOVENTRICULO

El aumento de la cantidad de aire en los ventrículos (neumoventriculo) también puede causar aumento de la PIC y una disminución del estado neurológico. Asimismo, al término neumocefalia a tensión, se le denomina neumoventriculo a tensión.³ La neumocefalia es causada comúnmente por un traumatismo craneal o facial, una infección, un tumor o un procedimiento quirúrgico.

Perforación duodenal

- Las perforaciones duodenales/biliares después de la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) son una complicación poco común. El manejo de este tipo de perforación es controvertido.
- Sin embargo, el neumoretroperitoneo después de procedimientos endoscópicos es extenso debido al alto gradiente de presión generado y al gran volumen de aire insuflado.

Los hallazgos de la TC indican una perforación duodenal. Una imagen de TC abdominal que muestra una colección masiva de líquido y aire en el espacio retroperitoneal.



RETROPERITONEO

-Banda
properitoneal.

ESPACIO
PROPERITONEAL

-Continuo de la
fascia transversal.
-Plano interfascial
combinado.

ESPACIO
EXTRAPERITONEAL

-vaina
femoral.
-Inserciones
musculares.

MIEMBROS
INFERIORES

-Canal
inguinal.

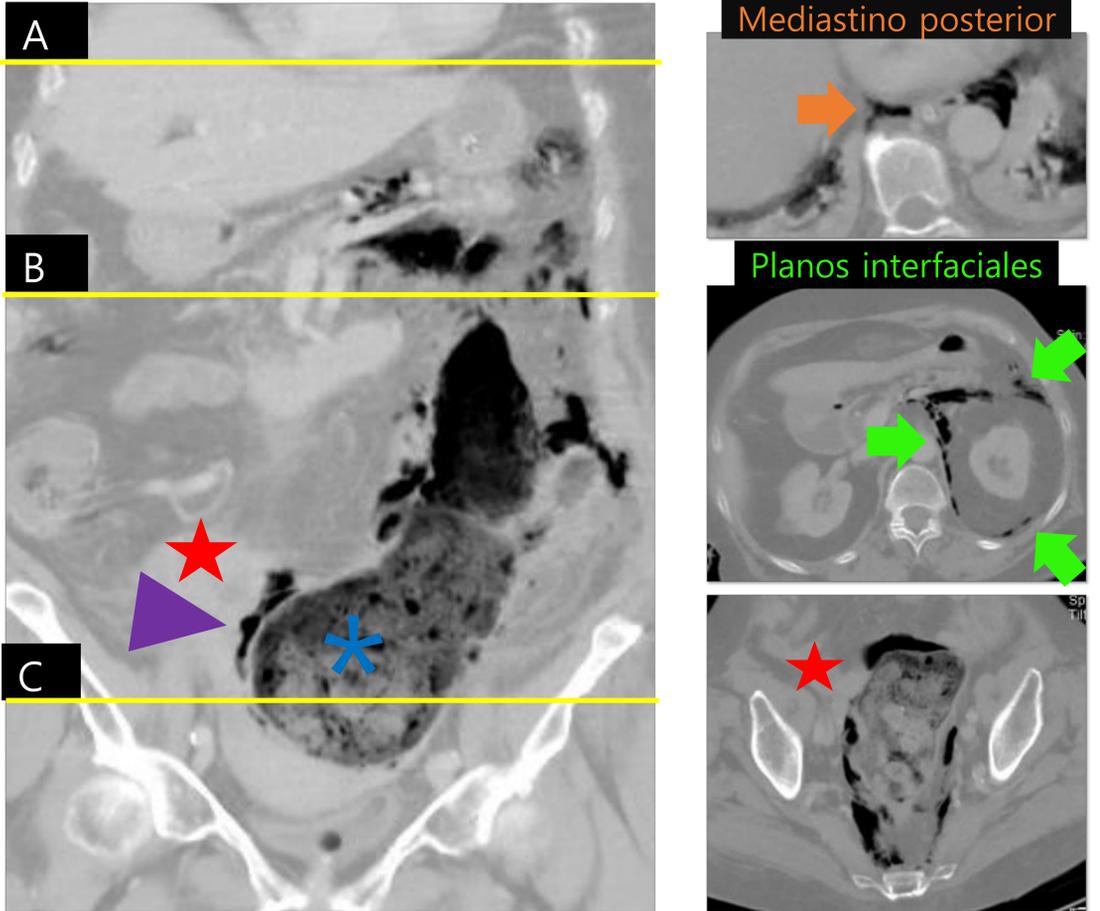
ESCROTO

Perforaciones rectales causadas por enemas de limpieza

- El punto de Sudeck (o punto crítico de Sudeck) se refiere a una ubicación específica en el suministro arterial de la unión rectosigmoidea, es decir, el origen de la última rama arterial sigmoidea de la arteria mesentérica inferior (AMI).

★ Punto de Sudeck

Vista Coronal: Ventana pulmon



A, B y C. La tomografía computarizada con contraste muestra aire ectopico adyacente a la pared (punta de flecha violeta) del colon sigmoideas, **aire libre retroperitoneal** que alcanza el mediastino por el **espacio retrocrural** (flechas verdes) y **fecaloma** (*) con dilatación luminal y engrosamiento de la pared posterior en el recto, lo que sugiere colitis estercoral.

RETROPERITONEO

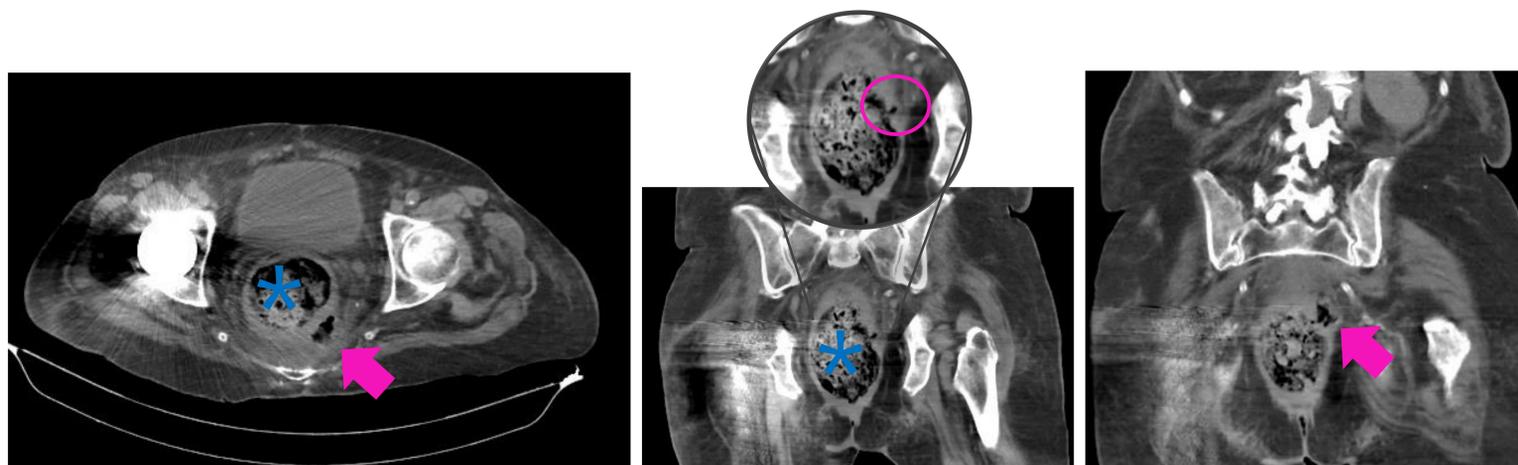
MEDIASTINO

La perforación colónica con mayor frecuencia es intraperitoneal, pero en una minoría de casos puede ser intramesocólica y retroperitoneal. Se ha descrito que la perforación intramesocólica, suele asociarse a retroneumoperitoneo que puede extenderse a ambos espacios pararenales anteriores, al mediastino y si es masivo puede ascender y alcanzar la región cervical causando enfisema subcutáneo.

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

En caso de no tener antecedentes de instrumentación.

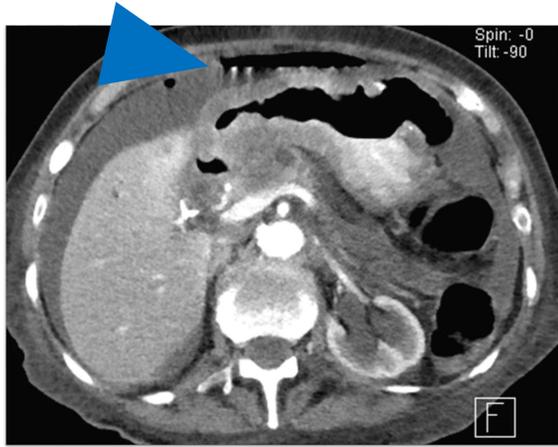
Proctitis estercoracea complicada



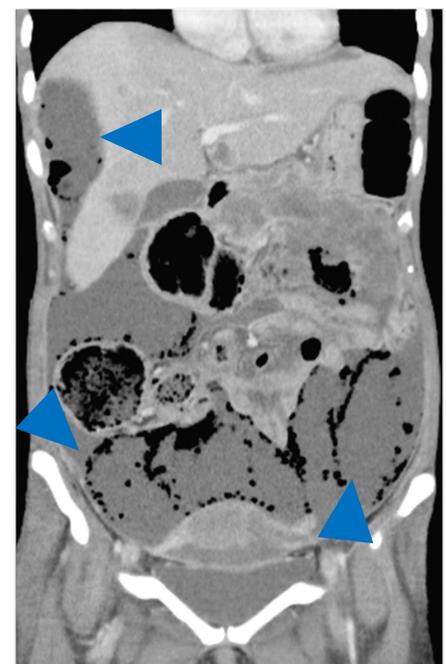
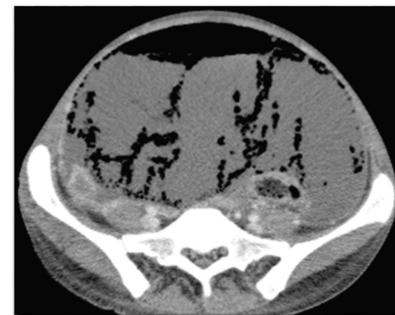
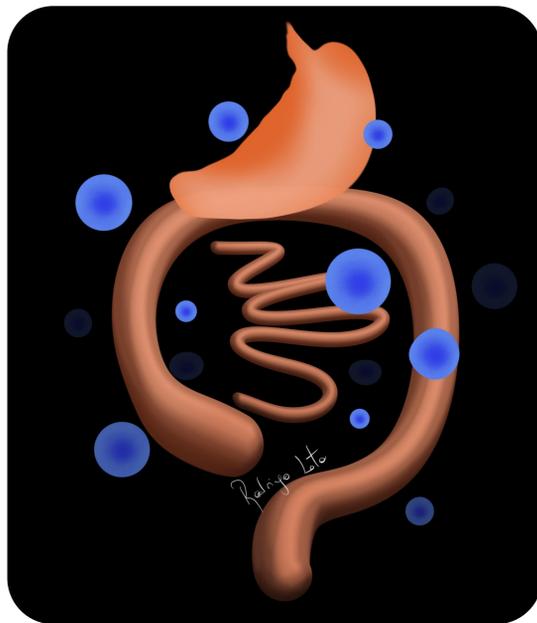
Paciente de 80 años con dolor abdominal, TC evidencia un **fecaloma** en ampolla rectal, engrosamiento parietal circunferencial de tipo regular y **solución de continuidad en radio de hora 3** y **burbujas aéreas libres en mesorecto adyacente**.

¿Tiene antecedentes oncológicos?

La obstrucción intestinal aguda, la perforación, la isquemia y la intususcepción son las emergencias intestinales más comunes en pacientes con cáncer.



La perforación (punta de flecha) representa una complicación rara y grave del cáncer gástrico con una gran mortalidad hospitalaria.

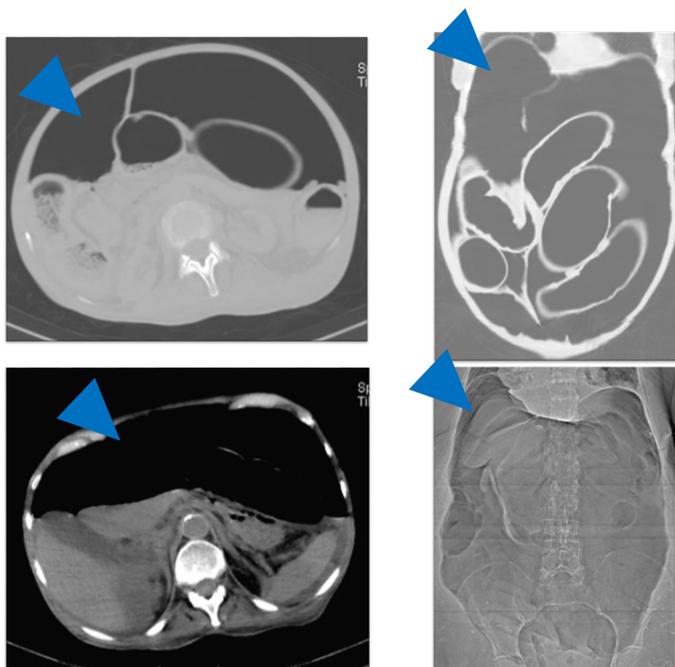


La TC multidetector puede representar la neoplasia maligna primaria, así como el sitio y la extensión de la perforación.



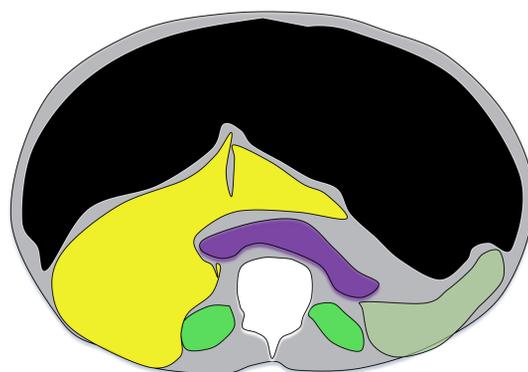
Paciente con antecedente de cáncer de colon. Tomografía computarizada muestra neumoperitoneo difuso, extenso multicompartimental.

La probabilidad de que se produjera el trastorno dependía de la dosis del fármaco. Así, las menores cantidades de bevacizumab (2,5 mg/kg por semana) incrementaban el riesgo de perforación gastrointestinal en un 61%, incremento que en el caso de las mayores dosis (5 mg/kg por semana) se elevaba hasta un 167%.



Diferentes casos con **neumoperitoneo** a tensión.

Síndrome compartimental abdominal



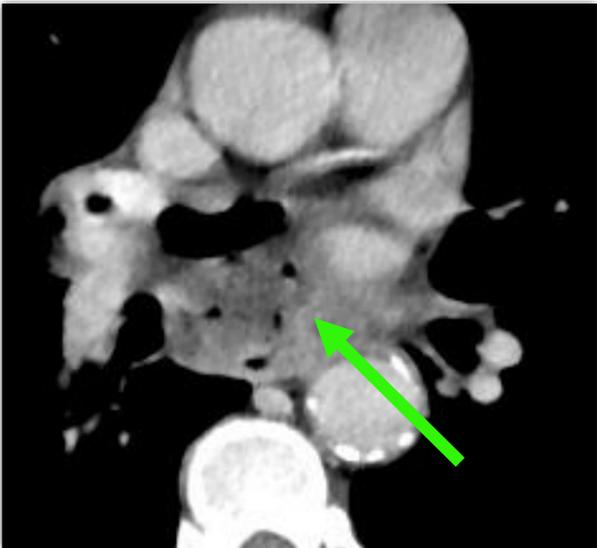
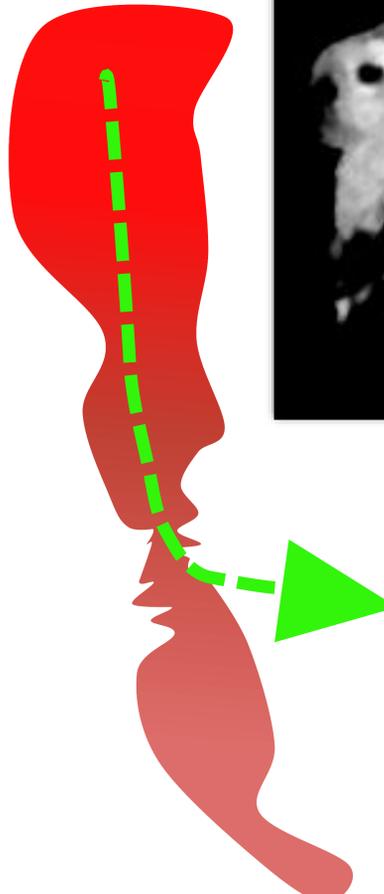
Si existe un cuadro de hipertensión intraabdominal, puede producirse un grave deterioro hemodinámico y respiratorio que en ocasiones obliga a la descompresión abdominal de forma inmediata para conseguir disminuir la presión intraabdominal y, por tanto, mejorar la función hemodinámica del paciente.

¿Tiene antecedentes oncológicos?

- Se debe tener en cuenta diferentes situaciones clínicas en aquellos pacientes portadores de un cáncer, el aire ectópico es un hallazgo frecuente en nuestro medio que puede deberse a trayectos fistulosos, ruptura de viscera hueca, sobreinfecciones y es importante tener en cuenta que las drogas y la radioterapia pueden potenciar o ser responsables de tales patologías.

Casos clínicos

Fistula esofagomediastinal



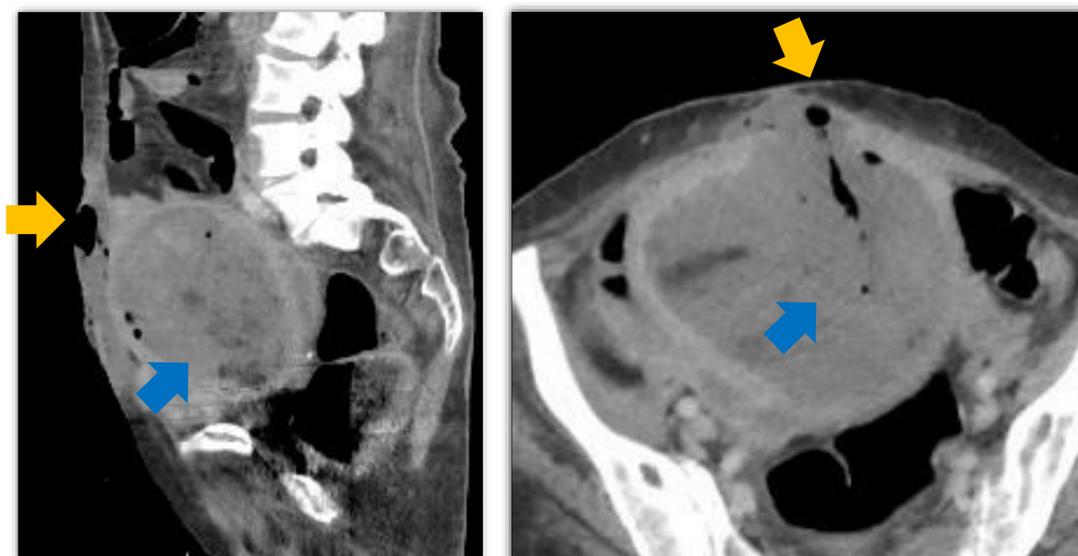
Paciente con cáncer de esófago y antecedente de radioterapia.

La esofagografía por TC es un estudio diseñado para evaluar principalmente el esófago, particularmente en la situación de traumatismo esofágico y posible perforación.

3D VRT

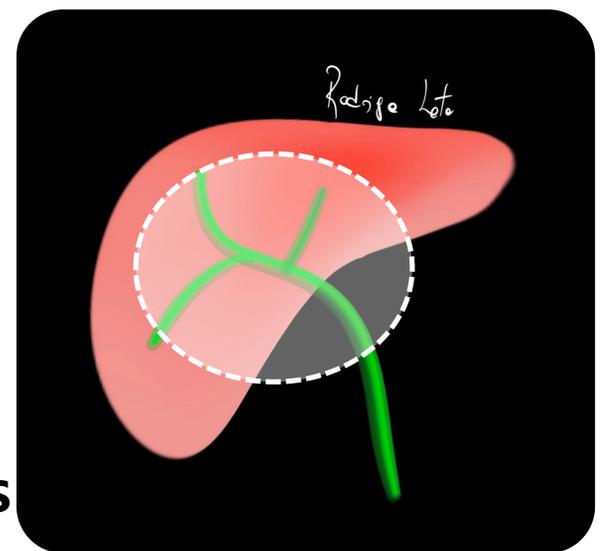
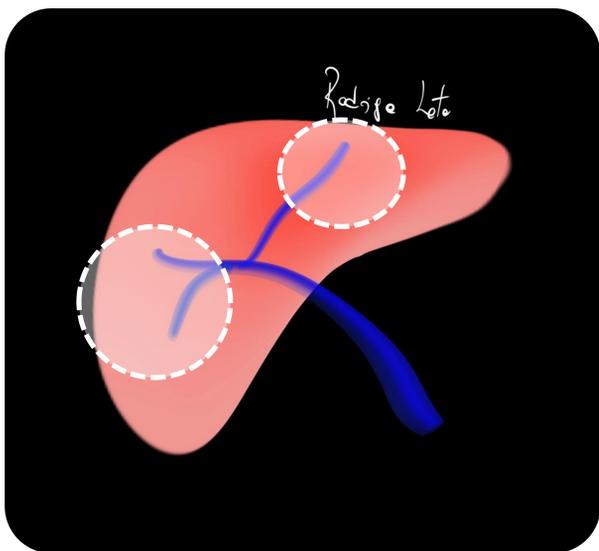
Fistula uterocutanea

Paciente con proceso expansivo uterino y formación de comunicación anómala espontánea hacia la pared abdominal anterior.



¿Cursa alguna enfermedad actual?

Ubicación de la neumobilia y del gas de la vena porta en el hígado según la dirección del flujo de la bilis y la sangre en la vena porta, respectivamente. Por lo tanto, el gas de la vena porta se ve periféricamente, dentro de los 2 cm de la cápsula hepática, y suele ser múltiple. Por otro lado, la neumobilia se ve más cerca del hilio hepático.



Causas No iatrogénicas

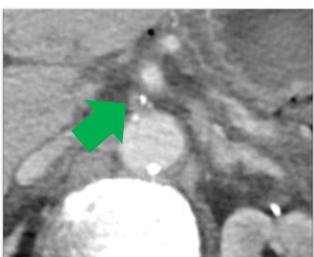
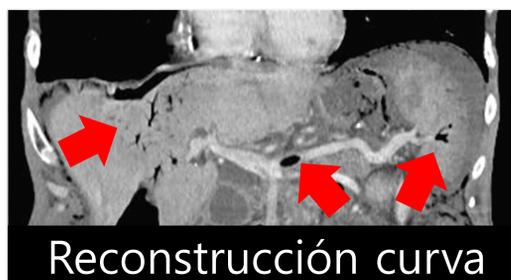
GAS PORTAL

- x Enterocolitis necrotizante(niños).
- x Isquemia mesentérica.
- x Úlcera péptica perforada.
- x Apendicitis.
- x Pneumatosis intestinal.

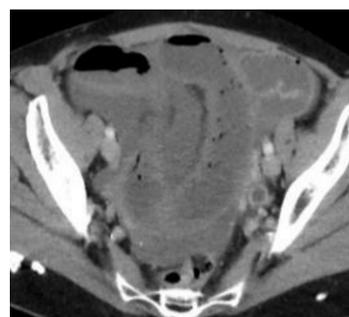
Síndrome de la arteria mesentérica superior.

NEUMOBILIA

- x Colecistitis enfisematosa.
- x Colangitis ascendente.
- x Fistula entero biliar.
- x Fistula biliopulmonar.
- x Trauma.



Paciente con **estenosis del ostium de la arteria mesentérica superior** con signos de isquemia intestinal por la presencia de **aire portoesplénico**.

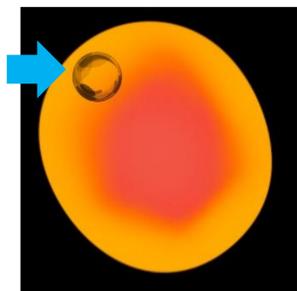
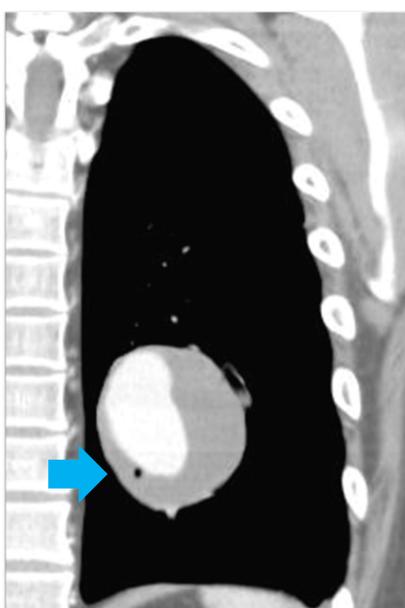
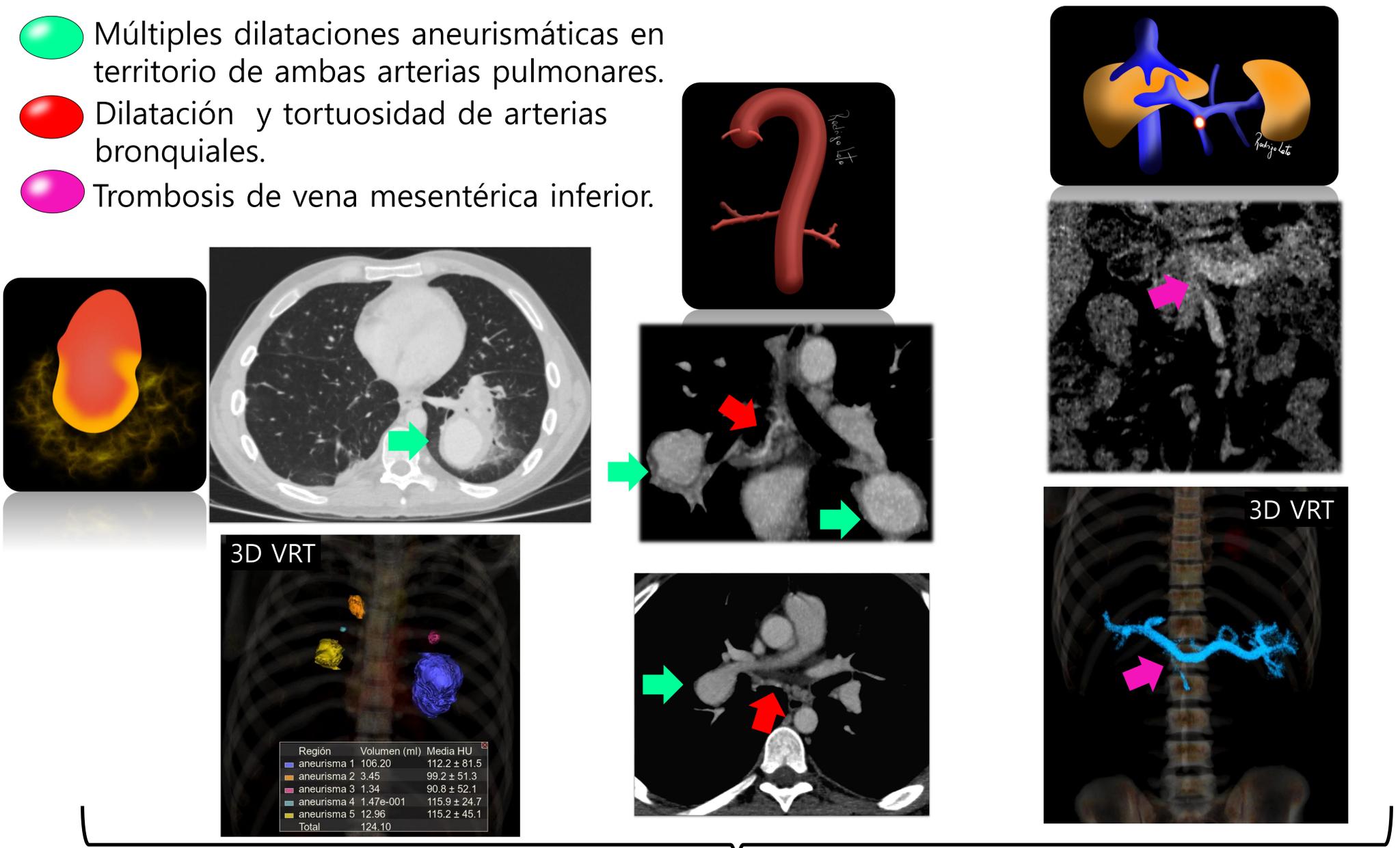


Caso clínico

Paciente masculino, 32 años, es admitido en el servicio de guardia general, consulta por cuadro de 2 meses de evolución de tos productiva, emetizante, perdida involuntaria de peso de 7 kg, sudoración nocturna asociado en las últimas 48 hs a esputo hemoptoico.

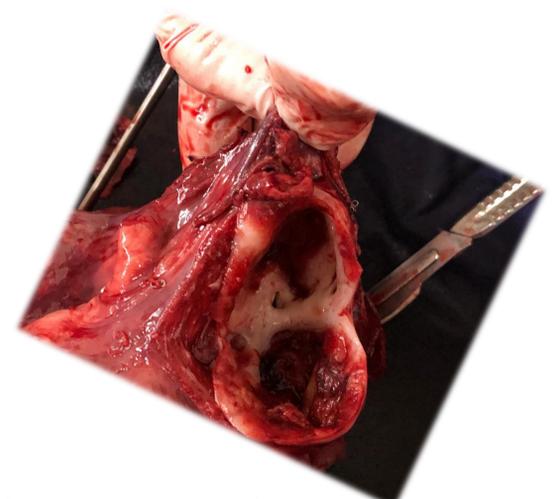
Fistula broncovascular en paciente con Síndrome de Hughes Stovin

-  Múltiples dilataciones aneurismáticas en territorio de ambas arterias pulmonares.
-  Dilatación y tortuosidad de arterias bronquiales.
-  Trombosis de vena mesentérica inferior.



 **Fistula broncovascular.**

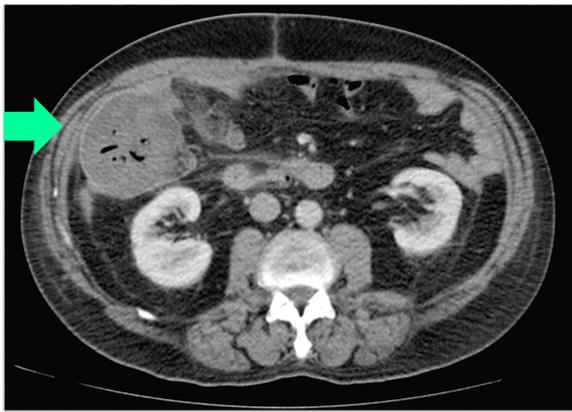
Paciente no responde al tratamiento y empeora con formación de fistula broncovascular y aumento de hemoptisis se decide cirugía.



Muestra quirúrgica

¿Cursa alguna enfermedad actual?

- En todos aquellos pacientes con antecedentes de cirugía abdominal debemos tener presente al ver una imagen heterogénea que no siempre presenta componente aéreo el diagnóstico de **gossypiboma** también llamado gasoma o textiloma.



Al menos tres pacientes con textilomas adoptando un patrón esponjiforme.

En nuestra práctica, utilizamos material de **contraste oral positivo** como herramienta de resolución de problemas, generalmente después de realizar una TC monofásica con material de contraste intravenoso e imágenes en la fase venosa portal.

- Los textilomas pueden producir dos tipos de reacciones:

Una respuesta fibrinosa aséptica que produce adherencias o encapsulación que conducen a la formación de granulomas.

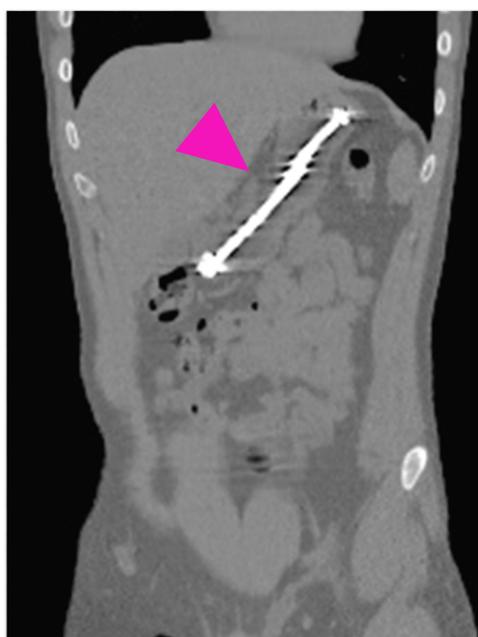
Una naturaleza exudativa que conduce a la formación de abscesos, que pueden complicarse con una infección bacteriana secundaria y la formación de fístulas.

COMPLICACIONES

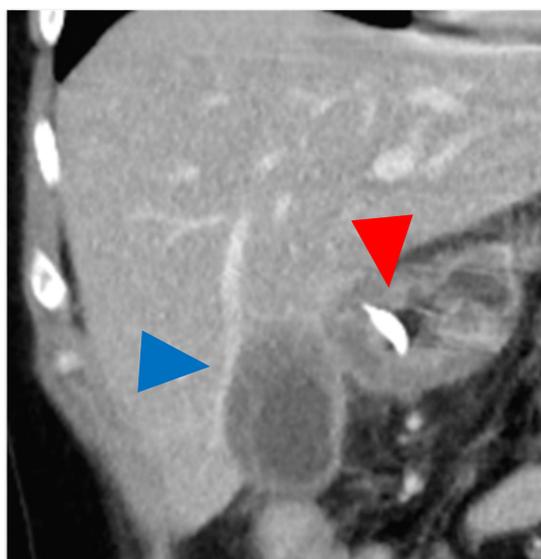
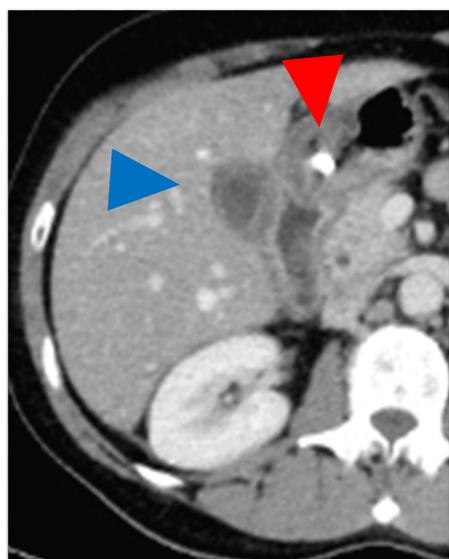
- FISTULA
- OBSTRUCCION
- HEMORRAGIA

¿Cursa alguna enfermedad actual?

La ingestión intencional de cuerpos extraños es frecuente entre prisioneros. Es un fenómeno asociado a un aumento de la morbilidad y los costos. Generalmente no requiere de intervención específica, aunque pueden aparecer complicaciones severas, que requieren, en ocasiones, tratamiento quirúrgico urgente.

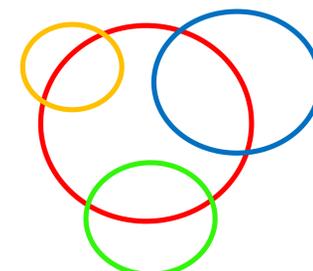


- Diferentes escenarios de pacientes privados de la libertad derivados al servicio de tomografía por ingesta de cuerpos extraños.



- Paciente con ingesta de **porción de vidrio** evidenciado como imagen de alta densidad en región antro pilórica coincidiendo con cuadro de **colecistitis aguda**.

MATERIAL	UNIDADES HOUNSFIELD
Metal	>3000
Vidrio	500-2700
Madera	60 (20-600)
Piedra	1870
Resina acrílico	200
Grafito	740

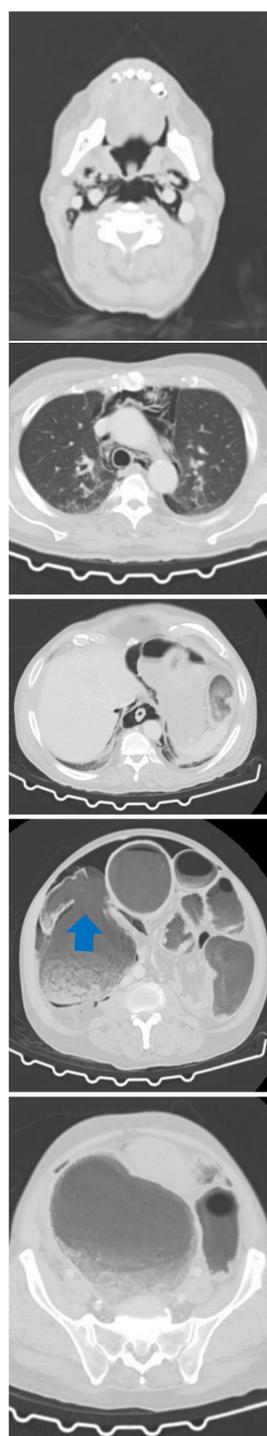
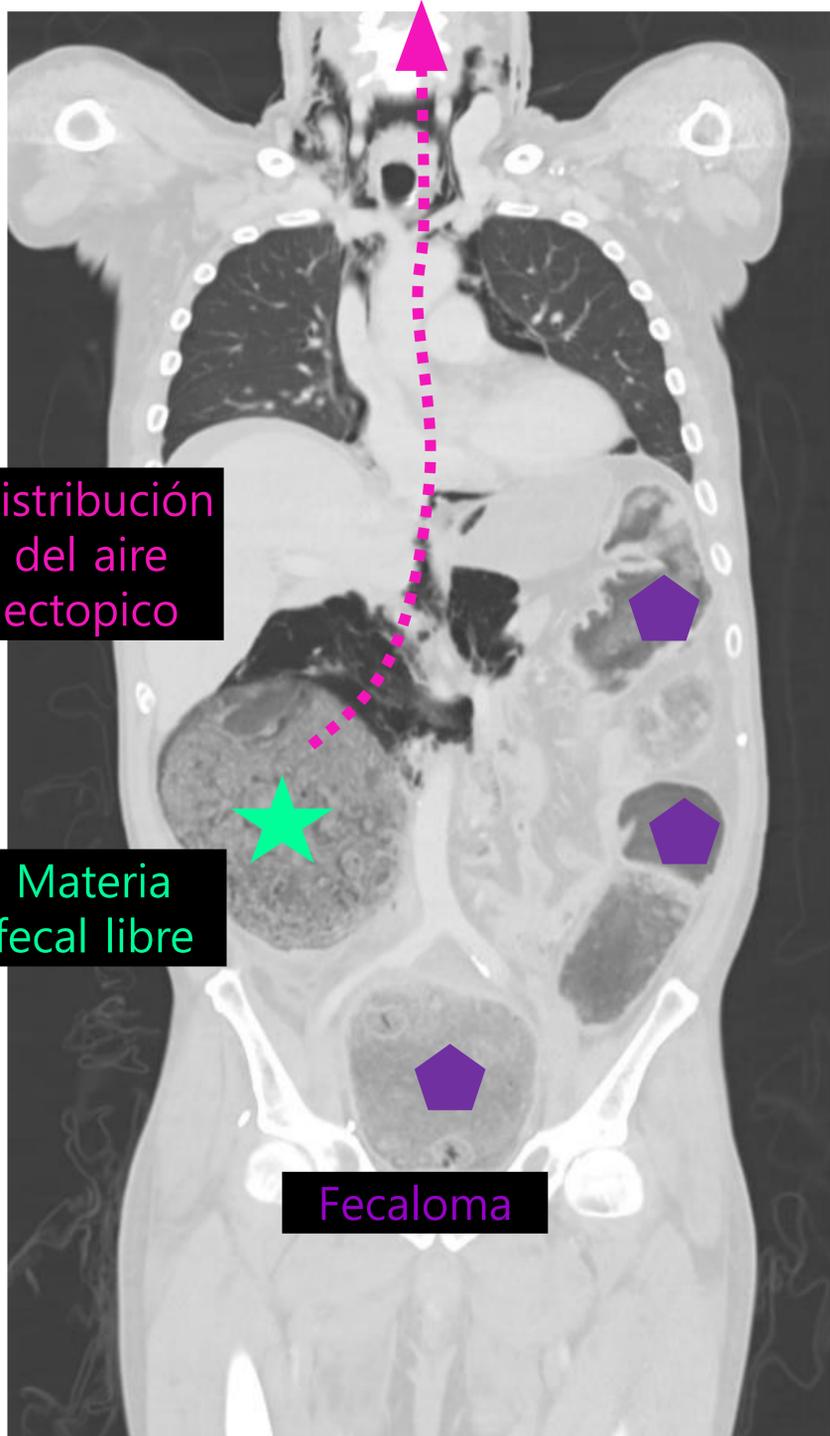
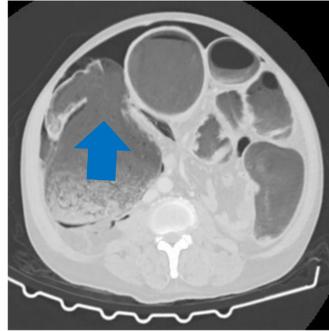


¿Cursa alguna enfermedad actual?

Úlcera estercorácea

El fecaloma es una acumulación de heces en el recto o en el colon, que taponan el flujo normal del tracto intestinal, la localización más frecuente es en colon sigmoideo y recto.

La perforación estercórea representa el 3,2% de todas las perforaciones de colon y es causada por la presión directa de un fecaloma en la pared de colon. Se presenta especialmente en mayores de 70 años con constipación crónica grave, debilitados y/o hospitalizados que se encuentran inmóviles y con múltiples medicamentos.



CUELLO

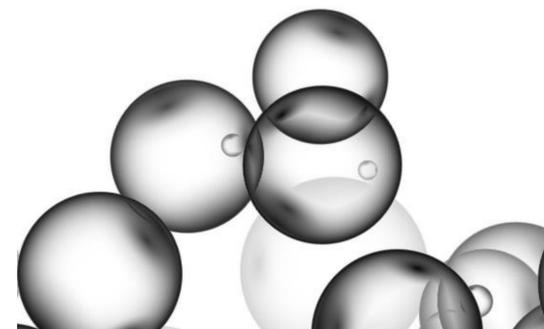
- Espacio retrofaríngeo.
- Espacio carotideo.
- Espacio visceral.

MEDIASTINO

- Continuo de la fascia endotorácica-endoabdominal.
- Defectos diafragmáticos.

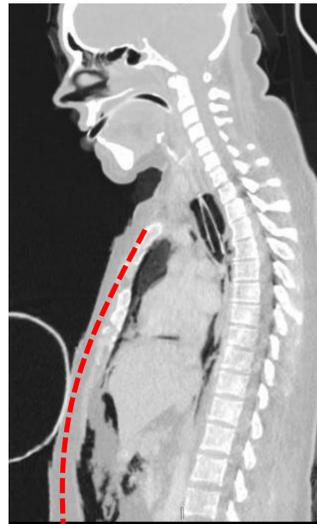
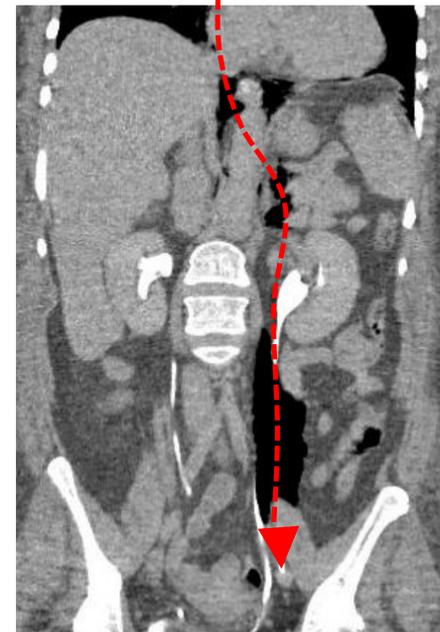
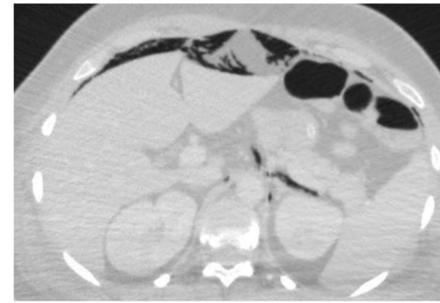
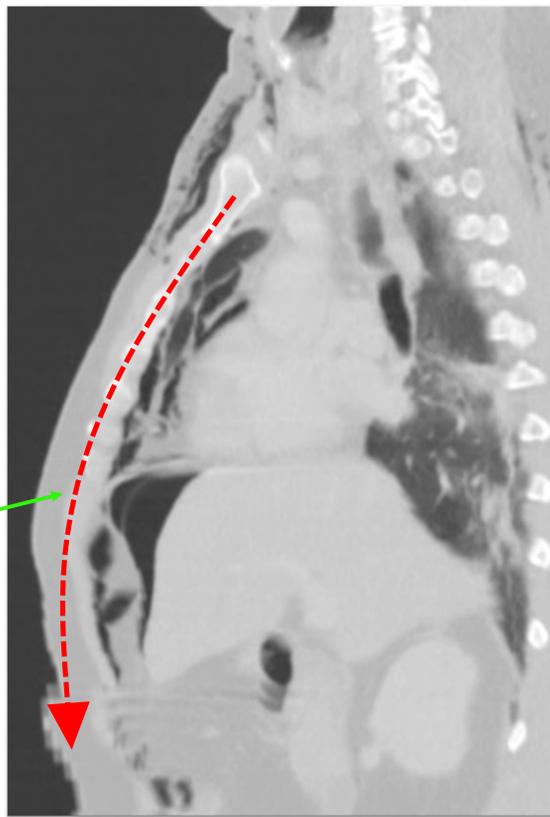
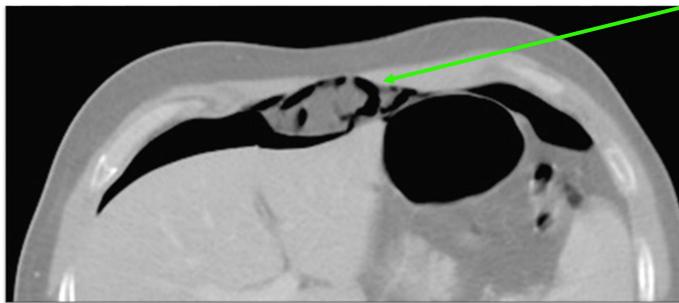
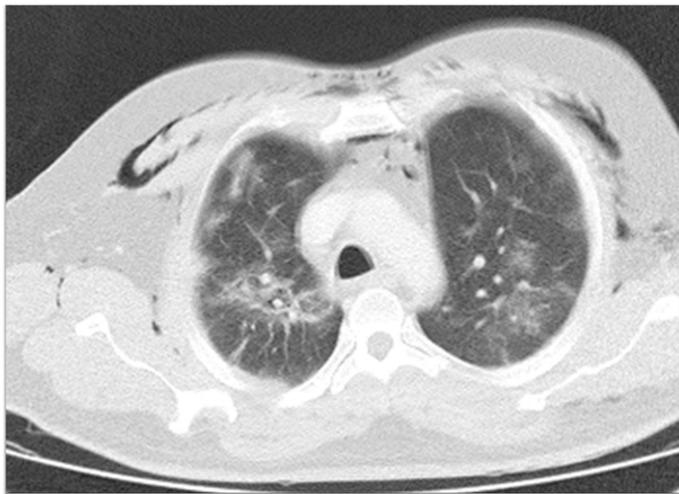
RETROPERITONEO

Paciente con **fecalomas múltiples** y distensión de la totalidad del marco colónico evidenciando **ulcera estercorácea** en colon ascendente con **materia fecal libre** en la cavidad peritoneal.

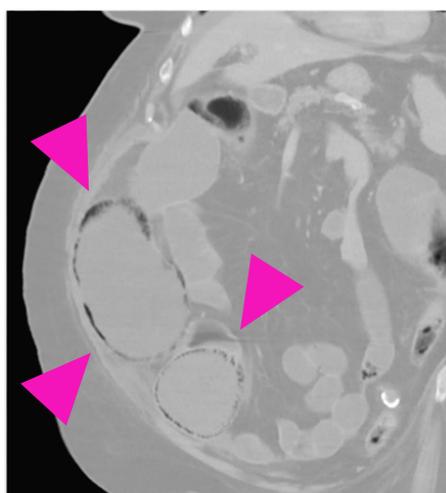
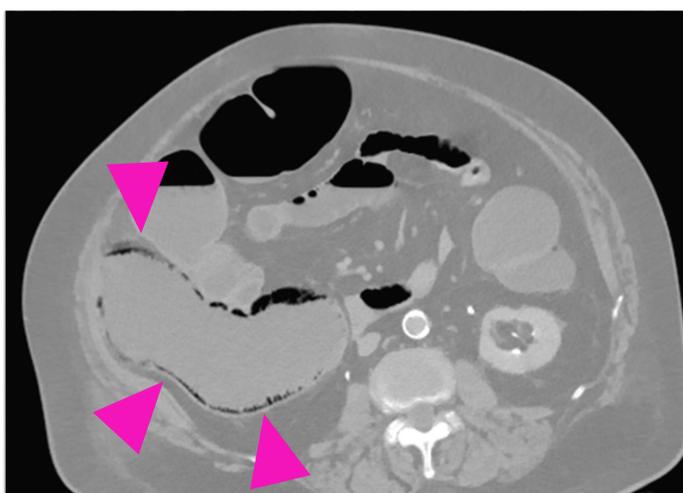


¿Cursa alguna enfermedad actual?

- El neumoperitoneo es una situación que siempre preocupa y requiere de una solución urgente, como radiólogos debemos conocer que existen numerosas causas de aire peritoneal que no revisten resolución quirúrgica. Es importante resaltar la comunicación entre las distintas especialidades para toma de decisiones en estos casos.



- Tradicionalmente, la ruta de un neumoperitoneo espontáneo es la torácica (en pacientes sometidos a ventilación positiva, pacientes con EPOC, tuberculosis pulmonar, asma, ruptura espontánea de bulas, trauma torácico cerrado) e, incluso, en pacientes después de reanimación cardiopulmonar, debido al aumento de la presión en la vía aérea, así como la necesidad de aplicar compresiones al tórax
- La causa intraabdominal más común de neumoperitoneo espontáneo es la **neumatosis quística intestinal**. La pneumatosis intestinal se refiere a la presencia de aire intramural en el intestino, y cuando está limitada al colon se nombra pneumatosis coli. El aire puede estar localizado en quistes en la submucosa, subserosos o, inclusive, en la muscularis propia.



Causas de neumoperitoneo no quirúrgico

Torácicas:

Ventilación positiva.
Neumotórax.
Neumomediastino.
Fistula broncopulmonar.
Broncoscopia.

Abdominales:

Postoperatorio.
Endoscopias.
Síndrome postpolipectomía.
Gastrostomía percutánea.
Neumatosis quística.
Diálisis peritoneal.

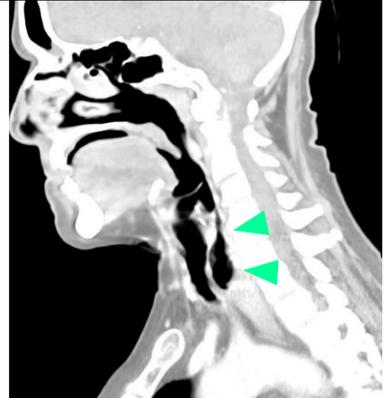
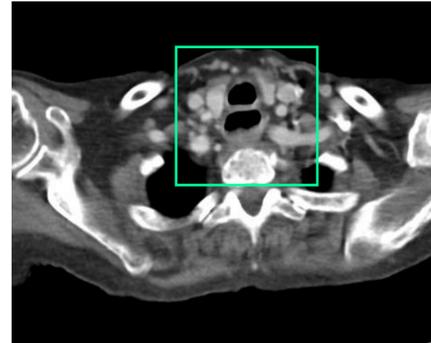
Ginecológicas:

Insuflación vaginal.
Coito.
Ejercicio postparto.
Procedimientos ginecológicos.
EPI.
Deportes acuáticos, jacuzzi.

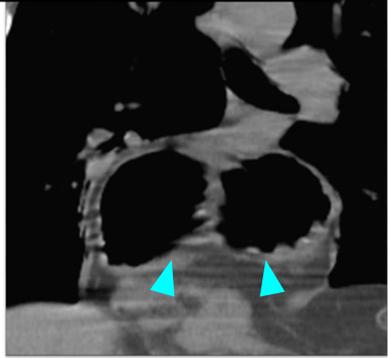
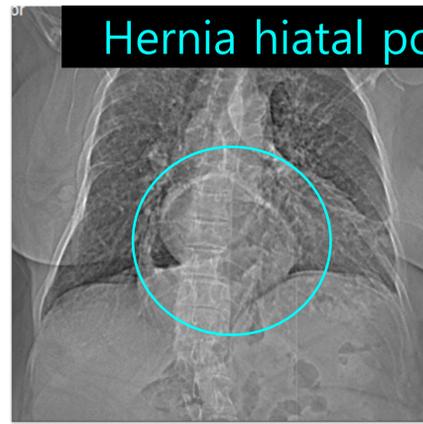
Pitfalls y simuladores

- Debemos tener presente aquellas situaciones donde la presencia de aire ectopico no siempre es indicativo de una patología. Es importante recordar la existencia de estudios previos, otras metodologías de imágenes para complementar, revisión de la historia clínica sobre todo en aquellos casos de cirugía o intervención reciente.
- La proximidad de aire ectopico cercano a estructuras anatómicas con componente aéreo debe hacernos pensar en patología diverticular o migración de estructuras huecas como lo son las hernias, por ejemplo.

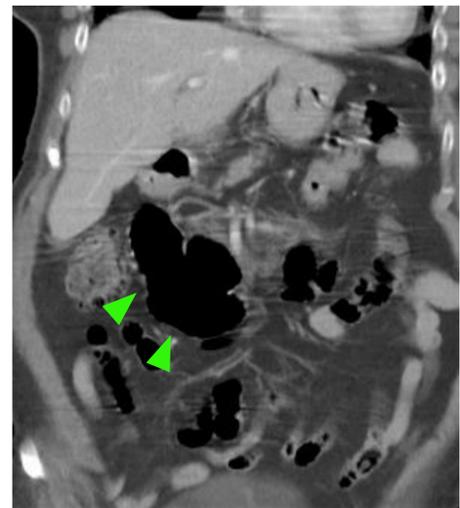
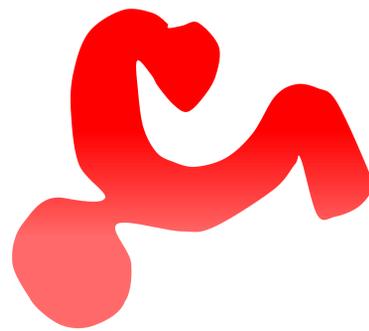
Divertículo esofágico



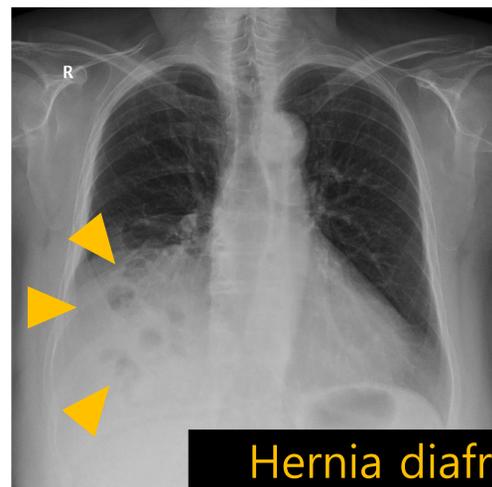
Hernia hiatal por deslizamiento



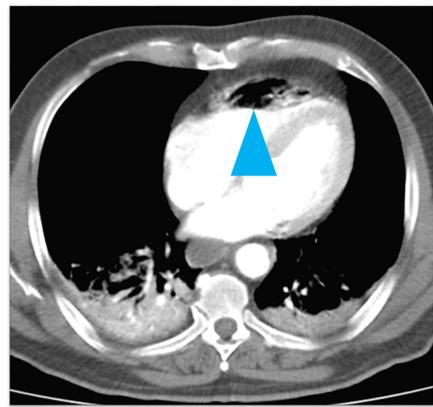
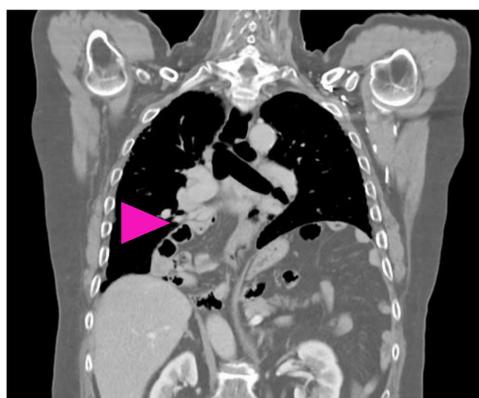
Divertículo duodenal



Hernia diafragmática derecha

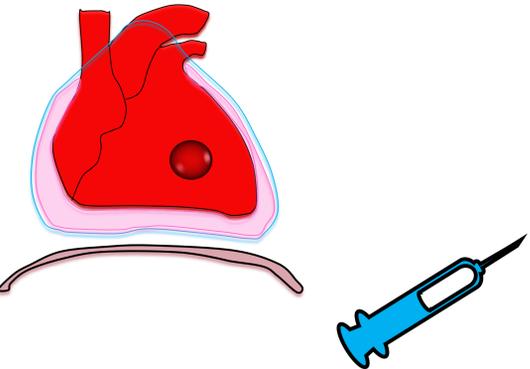


Hernia diafragmática con colon transverso



Neumocardia.

Bomba inyectora de contraste

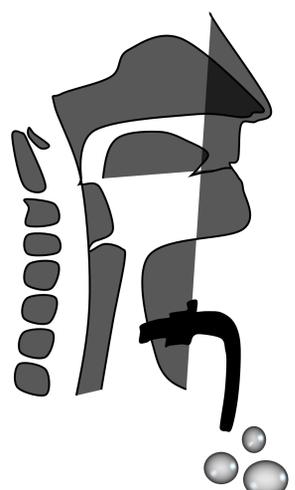
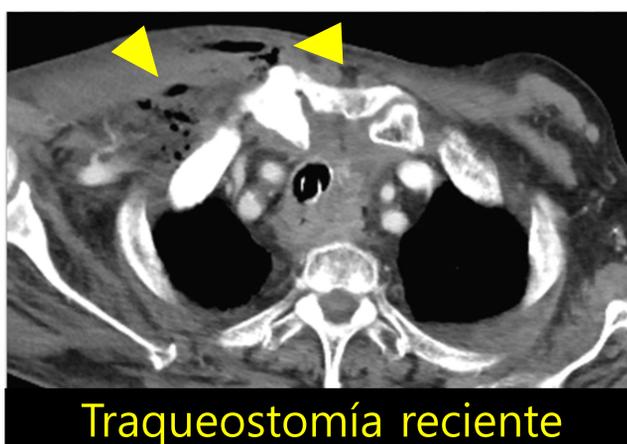


La neumocardia puede resolverse adecuadamente mediante medidas conservadoras, como la implementación inmediata de oxigenación al 100% y decúbito lateral izquierdo y posición de Trendelenburg.



Aire en estructuras vasculares.

Traqueostomía reciente



Conclusiones:

- Utilizar una correcta semiología radiológica para todas aquellas alteraciones que presenten contenido aéreo, no siempre implica una emergencia.
- Conocer el mayor espectro de entidades patológicas, sus diagnósticos diferenciales y correcto estudio de imagen.
- El contenido aéreo per se puede representar una emergencia como son los casos de neumoencefalo, neumoperitoneo y neumotórax a tensión por eso es importante conocer los signos radiológicos de alarma.



REFERENCIAS:

1. David E. Grayson, Capt, USAF, MC; Robert M. Abbott, Lt Col, USAF, MC Angela D. Levy, Lt Col, USA, MC; Paul M. Sherman, Maj, USAF, MC. Emphysematous Infections of the Abdomen and Pelvis: A Pictorial Review Radiographics 2002.
2. J. Borrego Gómez, J. Carrero, M. Barxias, J. Culebras, J. Martel Villagrán. Infecciones enfisematosas en el abdomen y pelvis: hallazgos radiológicos y diagnóstico diferencial. En: XXXII Congreso Nacional de la SERAM. Granada; 2012 [Consultado 24 Ene 2021]. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1594/seram2012/S-0056>
3. N Kim, S. Machnicki. Emphysematous pyelonephritis. ApplRadiol [Internet]. 2015; 44:30-1. Disponible en: <https://appliedradiology.com/articles/emphysematous-pyelonephritis>.
4. Levenson RB, Singh AK, Novelline RA. Fournier gangrene: role of imaging. RadioGraphics [Internet]. 2008;28(2):519-28. Disponible en: <https://doi.org/10.1148/rg.282075048>
5. David Grand, Karen M. Horton and Elliott Fishman. CT of the Gallbladder: Spectrum of Disease. AJR 2004; 183:163-170
6. William D. Craig, CDR, MC, USN; Brent J. Wagner, MD; Mark D. Travis, LCDR, MC, USN. From the Archives of the AFIP. Pyelonephritis: Radiologic-Pathologic Review. Radiographics 2008.
7. Mokabberi R, Ravakhab K. Emphysematous urinary tract infections. Am J Med Sci 2007;333(2):111-6. 8. Joshi N, Caputo G, Weitekamp MR, Karchmer AW. Infections in patients with diabetes mellitus. N Engl J Med 1999;341(25):1906-12.
8. Frias A., Vilaça-Alcinda M., Vidal I. The anatomical compartments and their connections as demonstrated by ectopic air. Insights Imaging (2013) 4:759–772
9. Murayama S, Gibos. Spontaneous pneumomediastinum and Macklin effect: Overview and appearance on computed tomography. World J Radiol. 2014 Nov 28;6(11):850-4.
10. Sviri S, Woods WP, Van Heerden PV. Air embolism--a case series and review. Critical Care and Resuscitation 2004; 6: 271-276