

# A través del diafragma: complicaciones torácicas secundarias a patología abdominal

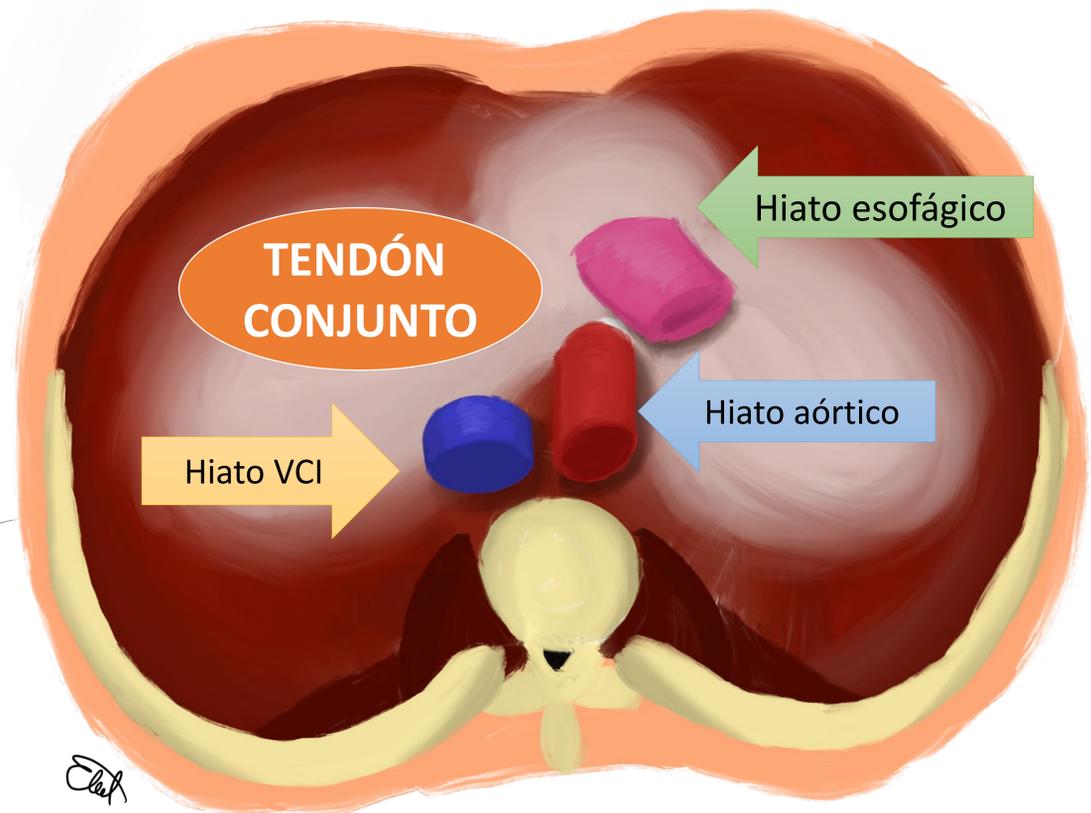
*Elisa Antolinos Macho, Carlos Tramblin De La Moneda, Antonio Michael Fernández, Alba Salgado Parente, Abel González Huete, Luis González Campo, Ana Villanueva Campos, Luis Gorospe Sarasúa*



# EL DIAFRAGMA

## ANATOMÍA

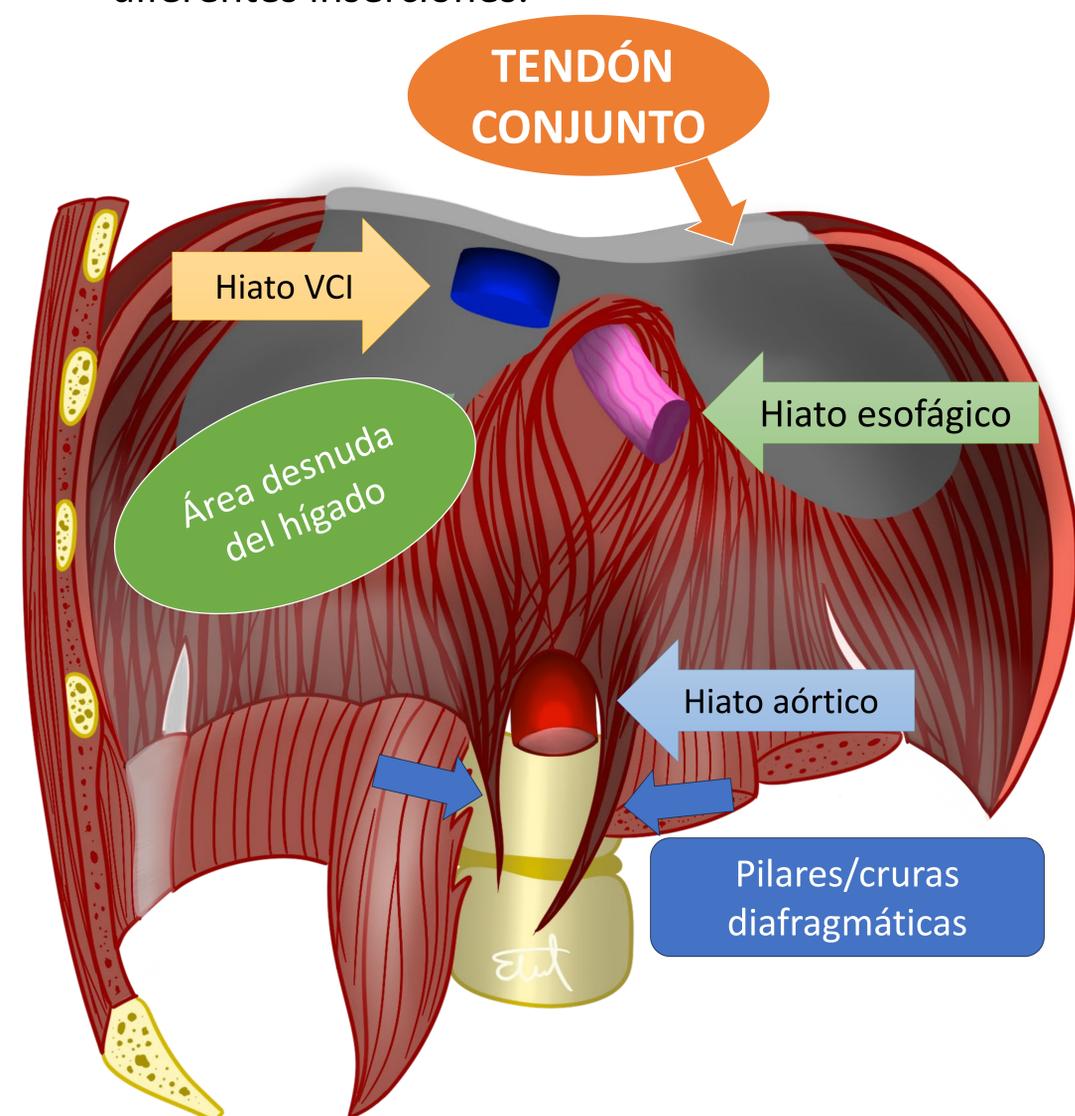
El diafragma es una estructura fibromuscular plana que sirve a su vez como frontera y como punto de unión crítico entre la cavidad torácica y abdominal. Presenta una forma de doble cúpula y se divide en parte central aponeurótica o tendinosa (tendón central), en forma de trébol, y en parte muscular, cuyas fibras se irradian desde dicho tendón hacia sus diferentes inserciones.



Clax

El diafragma se inserta desde las vértebras lumbares (donde se asientan los pilares diafragmáticos), en las costillas bajas (7-12) y en la cara posterior de la apófisis xifoides. En su inserción vértebro-lumbar forma dos arcadas por las que pasan el psoas ilíaco y el cuadrado lumbar.

Ambas superficies diafragmáticas están recubiertas por pleura o peritoneo a excepción de un área de aspecto romboideo en contacto directo con el hígado. Se encuentra vascularizado por ramas de la aorta (torácica y abdominal) y por las arterias mamarias internas. Su innervación motora encuentra innervado por el nervio frénico (desde C3-C5), recibiendo cierta innervación sensitiva a través de nervios intercostales.



Est

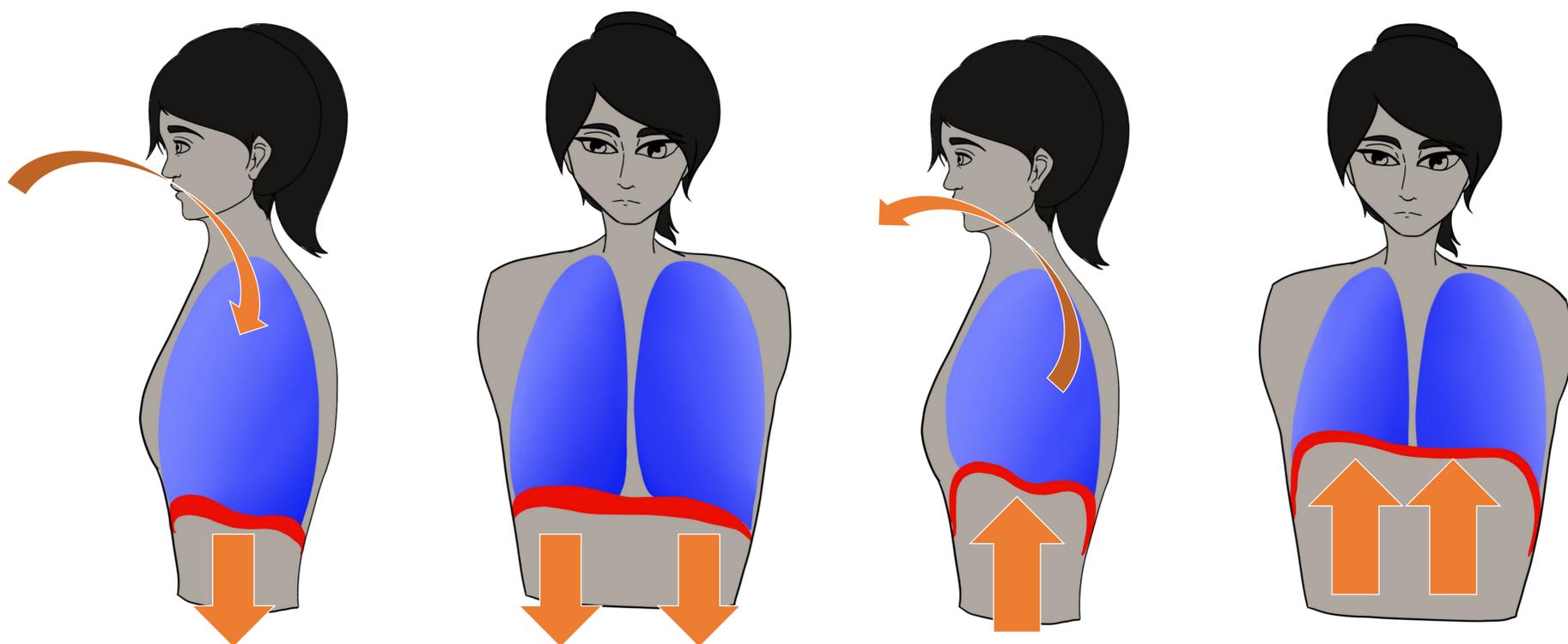
# FUNCIÓN

El diafragma desempeña un papel vital en la respiración al facilitar la expansión y contracción de la cavidad torácica durante el proceso respiratorio.

Durante **la inspiración**, el diafragma se contrae y se mueve hacia abajo, lo que aumenta el volumen de la cavidad torácica. Esto crea un gradiente de presión negativa que permite que el aire entre en los pulmones desde el exterior, ya que se desplaza de zonas de alta a baja presión. Durante la contracción diafragmática ocurre lo mismo con los músculos intercostales, mientras que los músculos de la pared abdominal se relajan. Todo esto favorece la disminución de la presión intratorácica y la expansión de la cavidad, y con ello la entrada de aire a los pulmones y el retorno venoso desde el abdomen.

Durante **la espiración**, el diafragma y los músculos intercostales se relajan y los músculos abdominales se contraen, lo que reduce el volumen de la cavidad torácica y aumenta la presión dentro de los pulmones, provocando expulsión de parte del aire.

Sin embargo, más allá de su función respiratoria primaria, el diafragma también actúa como una barrera entre el abdomen y el tórax que previene la migración no deseada de estructuras y patologías. Este aspecto anatómico cobra particular importancia en el contexto de procedimientos percutáneos abdominales, donde las complicaciones podrían manifestarse en el tórax en caso de lesiones iatrogénicas del mismo.

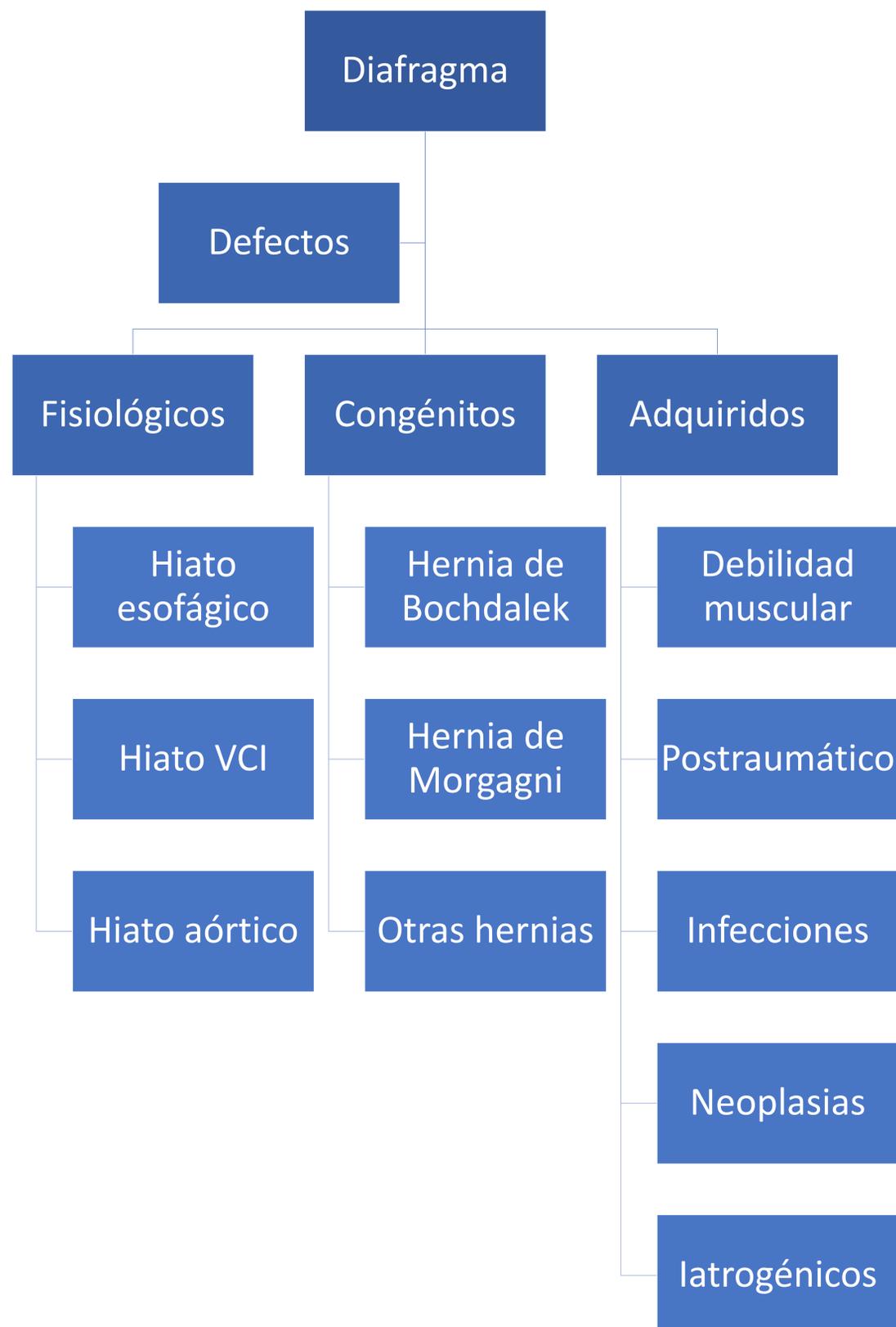


Inspiración, con la contracción del diafragma y relajación de músculos abdominales, lo que produce la expansión pulmonar y entrada de aire

Espiración secundaria a la relajación diafragmática. Esto produce un aumento de presión pulmonar que, cuando supera la atmosférica, produce la salida de aire

# COMUNICACIÓN TÓRAX Y ABDOMEN

La existencia de un gradiente de presiones entre el tórax y el abdomen, habitualmente con mayor presión abdominal, favorece parcialmente el desplazamiento de estructuras del abdomen hacia el tórax. Esto puede ocurrir tanto a través de los orificios naturales como de defectos congénitos o adquiridos a nivel diafragmático.



## COMUNICACIÓN TÓRAX Y ABDOMEN



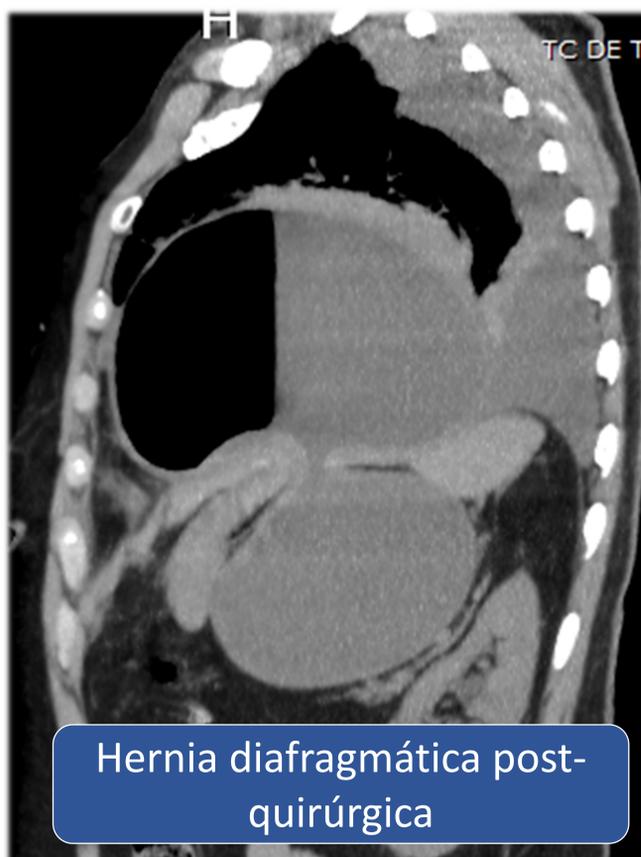
Hernia de hiato por deslizamiento



Tumor retroperitoneal que desplaza crura diafragmática



Hernia diafragmática adquirida con contenido intestinal



Hernia diafragmática post-quirúrgica



Hernia grasa de Bochdaleck

# COMPLICACIONES TORÁCICAS

## Pleurales

- Neumotórax
- Derrame pleural
- Empiema
- Pleuritis bacteriana espontánea
- Fístulas
- Implantes por contigüidad
- Implantes a distancia

## Pulmonares

- Infecciones
- Reacción sarcoidea
- Síndrome de Mendelson
- Síndrome hepatopulmonar
- Síndrome portopulmonar
- Síndrome renopulmonar
- Calcificación pulmonar metastásica
- Leiomioma metastatizante benigno

## Mediastínicas

- Hernia de hiato
- Invasión directa
- Invasión a distancia
- Extensión de procesos abdominales inflamatorios
- Afectación vascular\*

## Vasculares

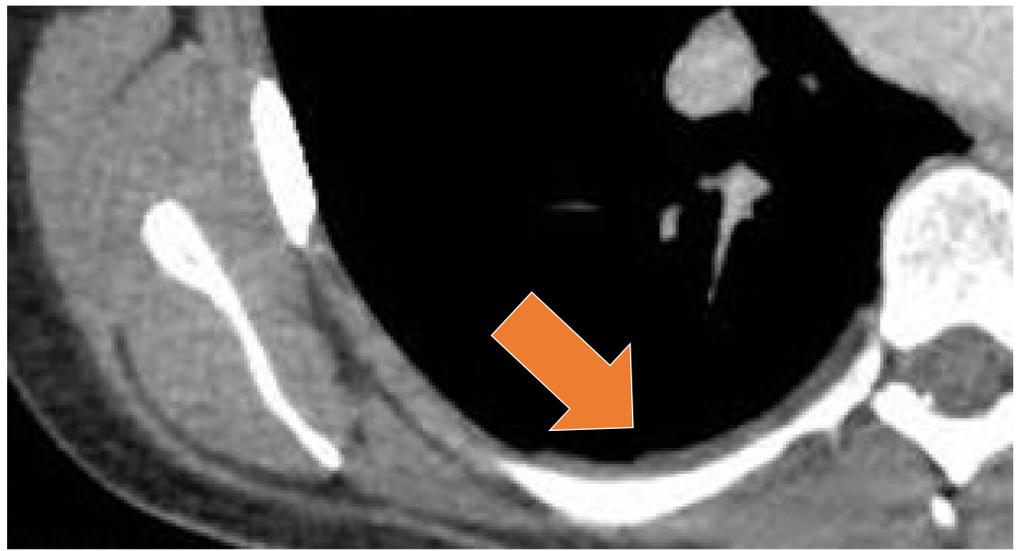
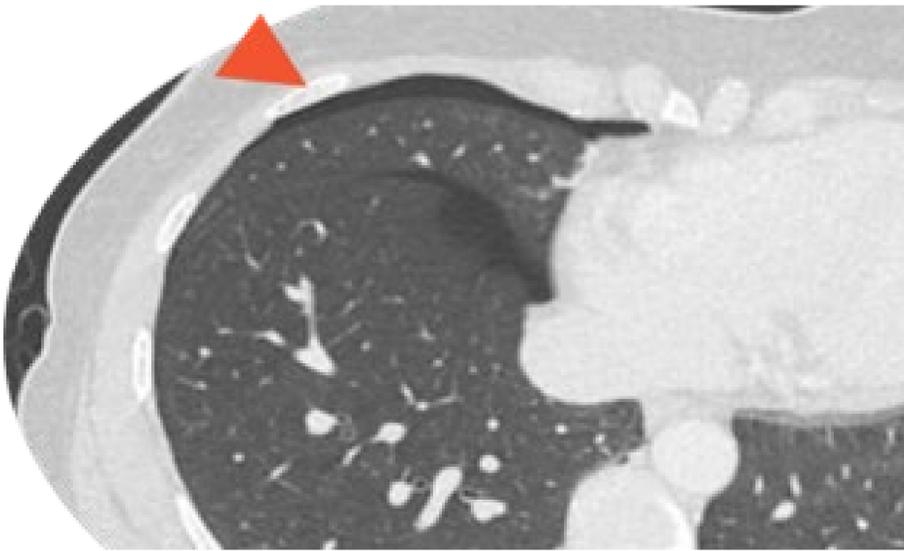
- Tromboembolismos por procesos abdominales
- Tromboembolismos iatrogénicos por tratamientos abdominales

## Otras

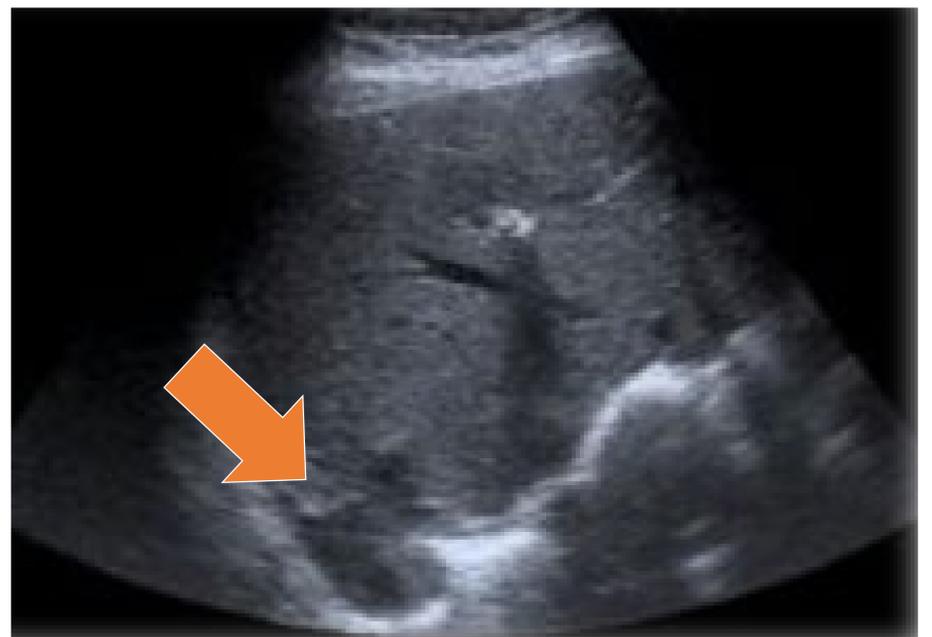
- Afectación de partes blandas, pared torácica... por procesos abdominales

# COMPLICACIONES PLEURALES

Las complicaciones pleurales de procesos abdominales son las más frecuentes, probablemente por el contacto directo de las capas pleurales con el diafragma. Esto ocurre sobre todo secundario a patologías localizadas en hemiabdomen superior (hepatobiliares y pancreáticas), pero no exclusivamente.

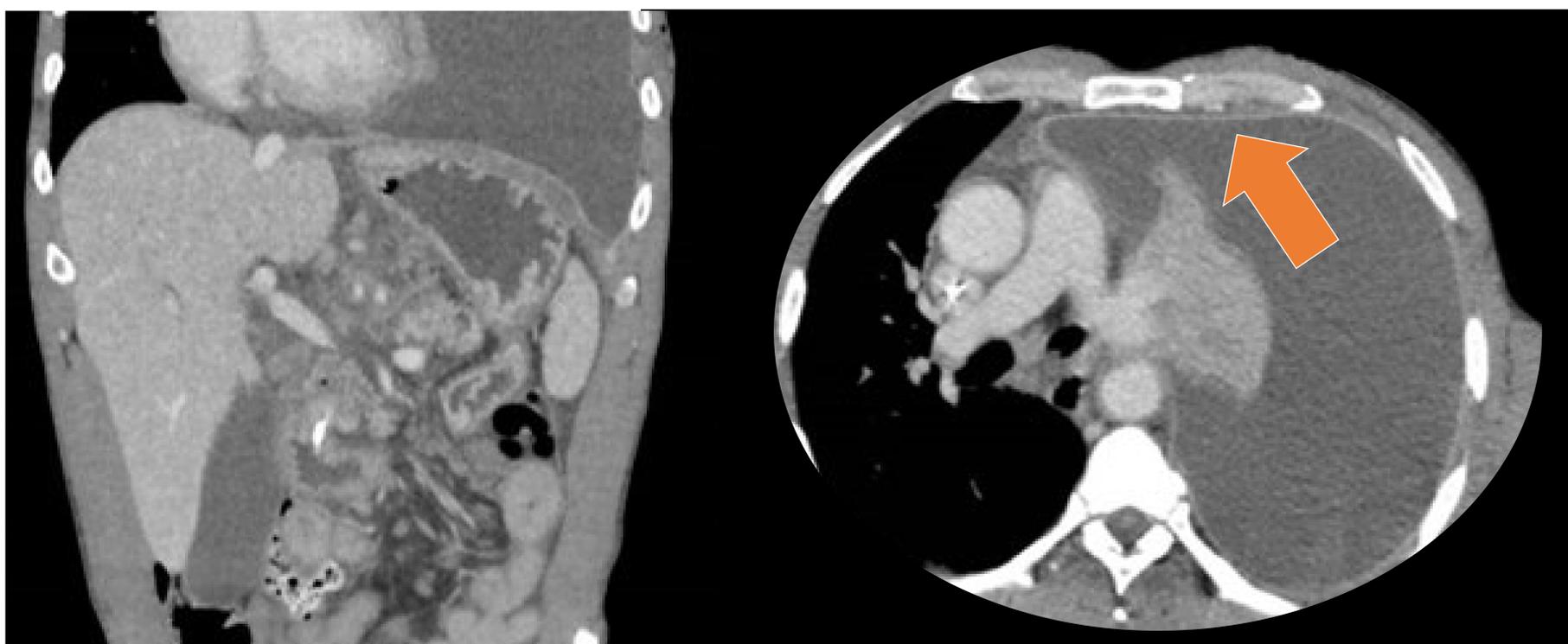


Neumotórax catamenial (punta de flecha) en paciente con endometriosis pleural (endometriomas marcados con flecha, demostrado por AP)

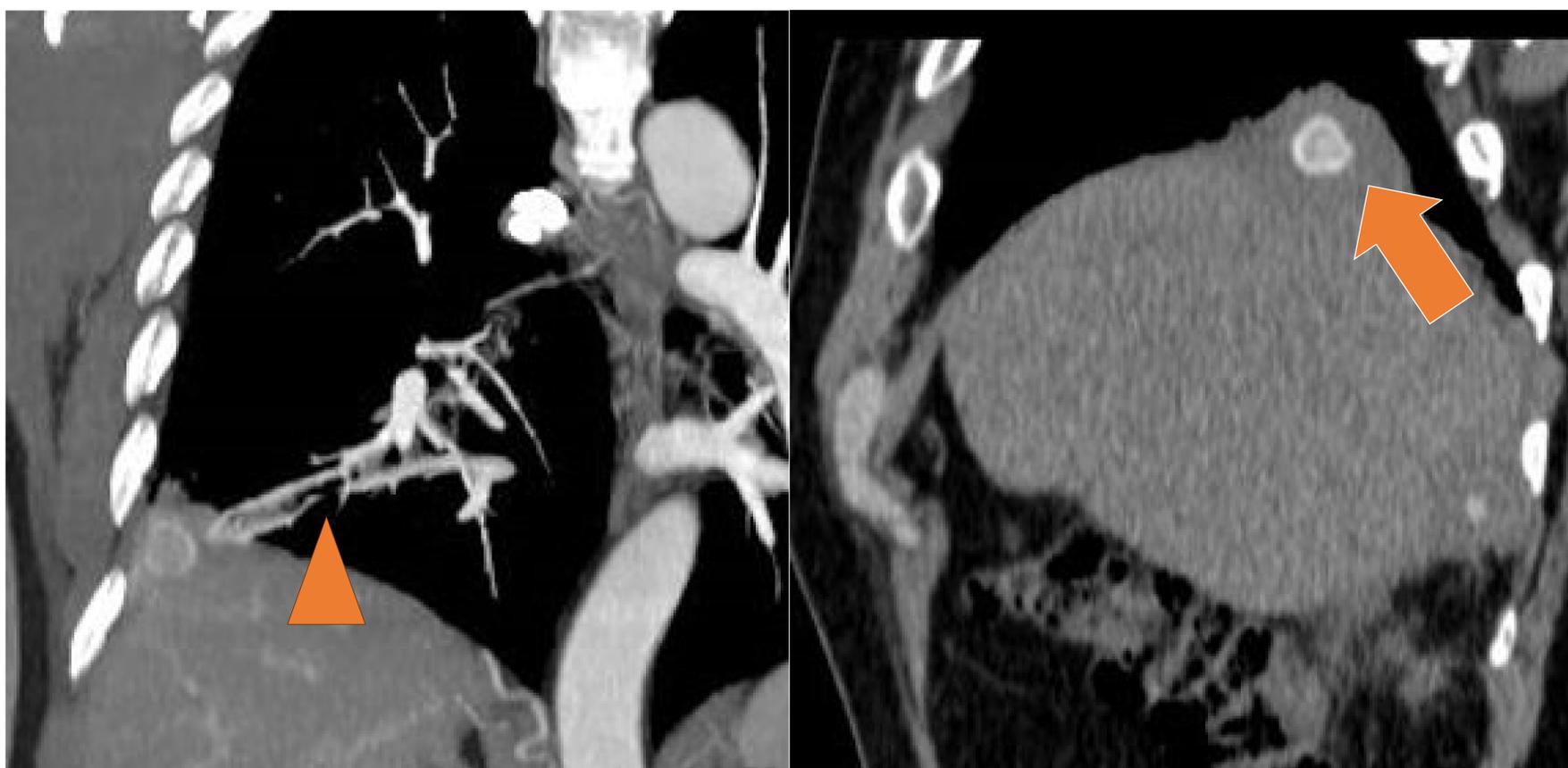


Extensión de absceso hepático a través de diafragma (flecha) hasta alcanzar pleura, produciendo un empiema secundario

# COMPLICACIONES PLEURALES



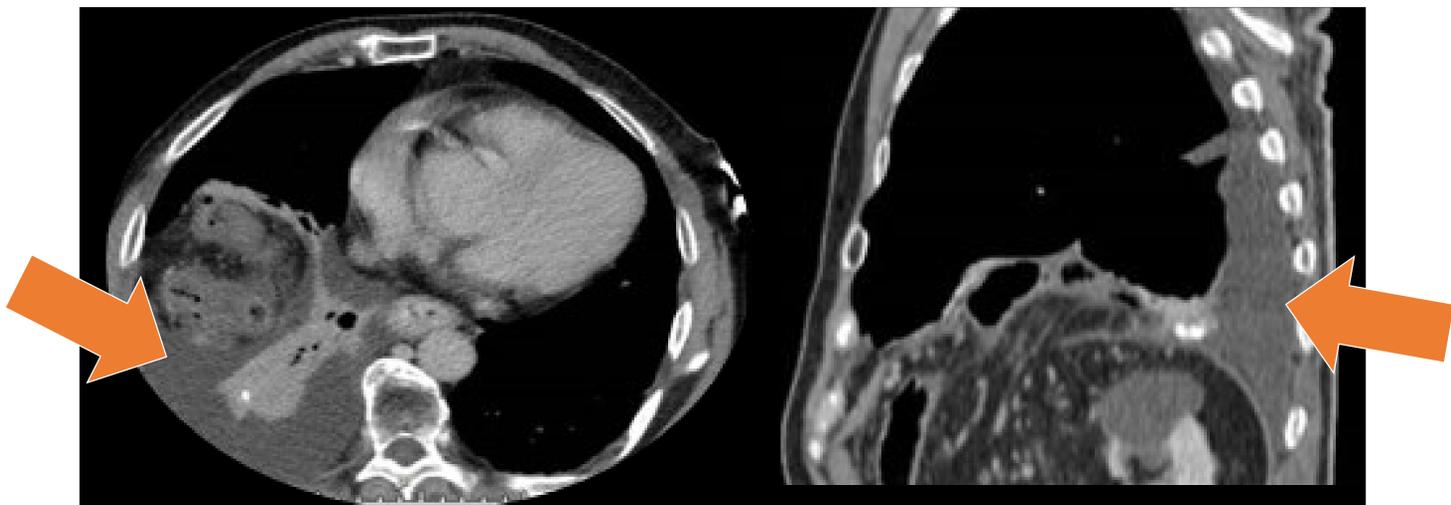
Derrame pleural complicado izquierdo con realce lineal como signo de sobreinfección (flecha) en el contexto de una fístula pancreatopleural secundaria a pancreatitis aguda



Fístula biliopleural secundaria a colecistectomía laparoscópica, con paso de litiasis libre ("*spilled gallstone*") a la pleura (flecha) y formación de un pequeño empiema. Incidentalmente se formó también una fístula arteriovenosa pulmonar (punta de flecha)

# COMPLICACIONES PLEURALES

También puede haber diseminaciones a distancia a través del líquido ascítico, que debido a su movimiento normal “en agujas del reloj” y la menor separación del hígado y el diafragma (recordemos el área desnuda del hígado), ocurrirá mucho más en el hemitórax derecho.



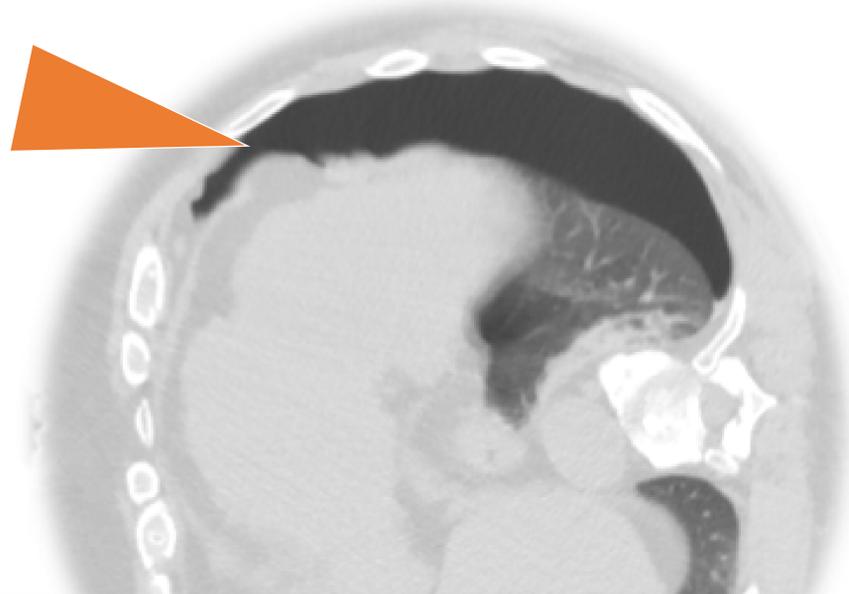
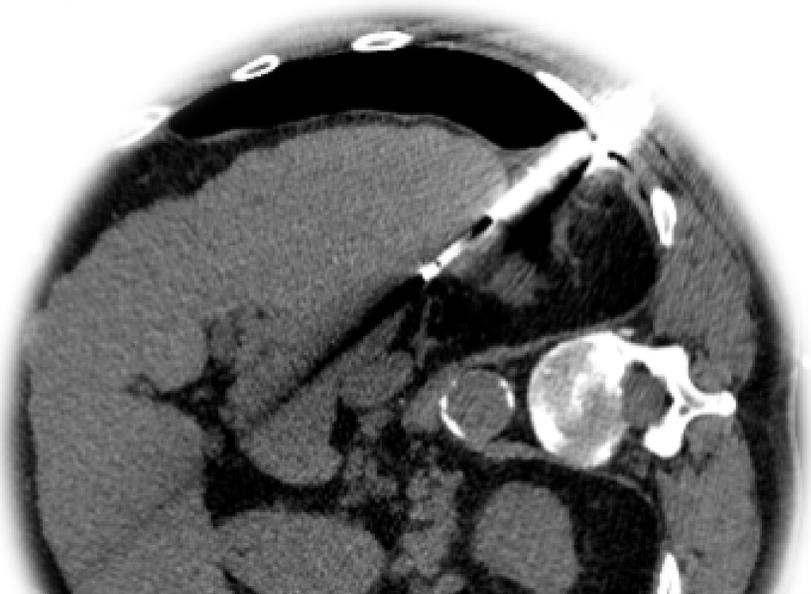
Paciente cirrótico séptico con sospecha de peritonitis bacteriana espontánea, pero sin líquido libre intraabdominal. En TC de abdomen se observa hernia diafragmática con derrame pleural (flechas) que, tras punción, dio positivo al estudio de PBE. Se consideró **pleuritis bacteriana espontánea** por presión negativa torácica



Paciente con **linfoma retroperitoneal** (estrellas) que presentó extensión tanto adenopática supradiafragmática como **depósitos pleurales** izquierdos (flechas)

# COMPLICACIONES PLEURALES

Por último, hay que recordar que durante los procedimientos percutáneos abdominales existe el riesgo de perforar inadvertidamente el diafragma, lo que puede llevar al desarrollo de neumotórax (o menos probablemente derrame pleural). Estas complicaciones pueden surgir, por ejemplo, durante biopsias abdominales percutáneas o intervenciones en el tracto biliar.



**Neumotórax (punta de flecha) secundario a ablación de lesión hepática en paciente cirrótico**



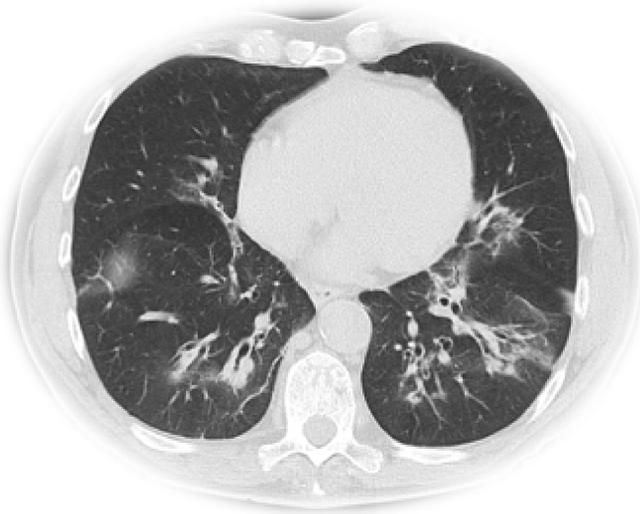
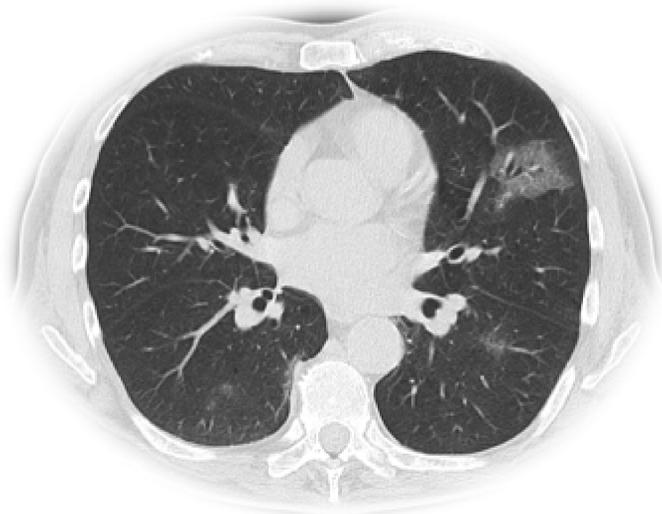
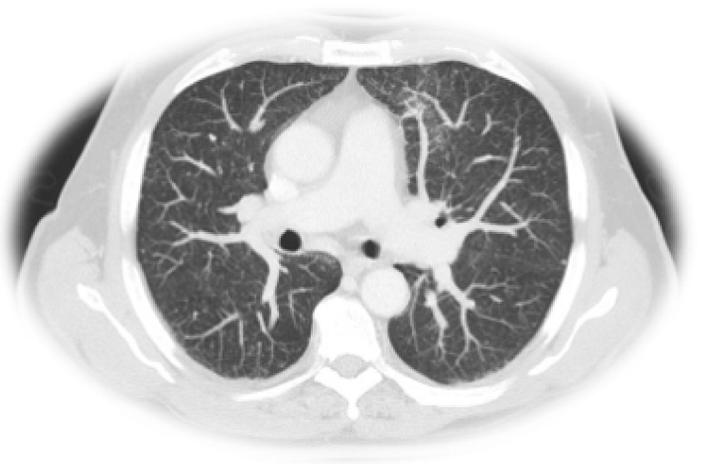
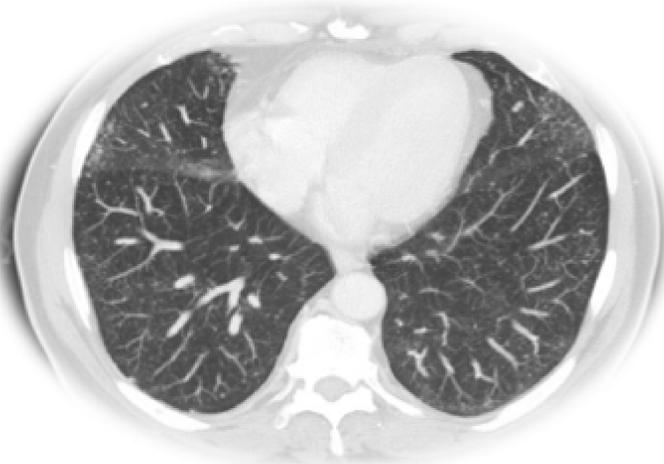
**Paciente cirrótico al que se le realiza una angioplastia de vena porta, y que secundariamente a la intervención le ocurre una fístula hepatopleural y presenta un sangrado arterial activo (flechas) con hemotórax**

# COMPLICACIONES PULMONARES

Otras complicaciones torácicas frecuentes de procesos abdominales son las pulmonares, que en este caso suelen ser procesos con diseminación a distancia desde la cavidad abdominal o los procesos sindrómicos multiorgánicos.

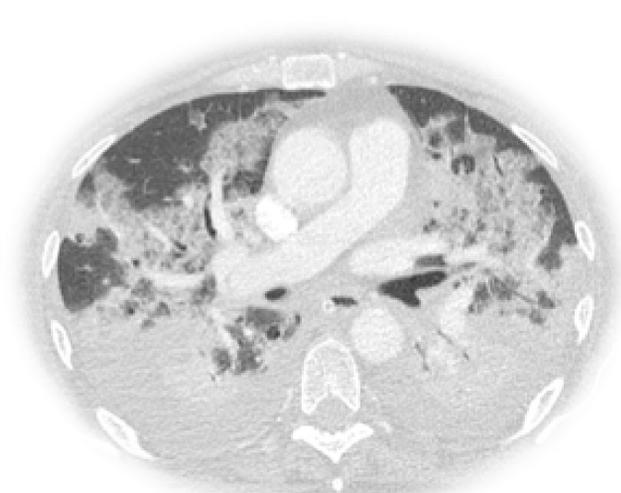
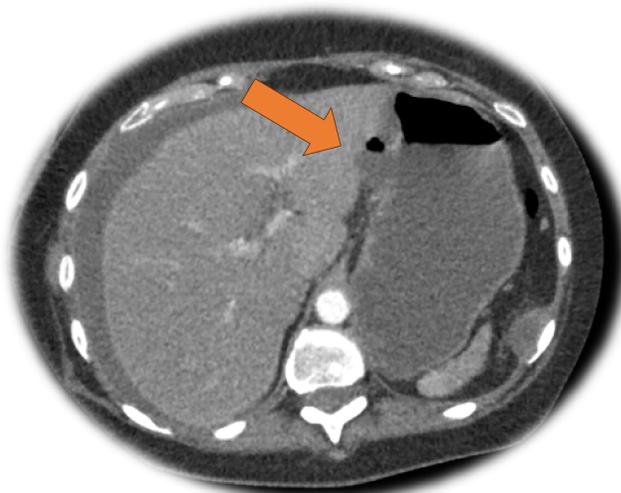
La afectación infecciosa pulmonar es muy habitual, que radiológicamente suele presentarse como ocupación alveolar (opacidades consolidativas o en vidrio deslustrado). Puede ocurrir por diseminación hematológica de procesos abdominales bacterianos o por tratamientos específicos, como la administración de BCG para el cáncer de vejiga.

Micronódulos centrilobulillares y patrón en árbol en brote en un cuadro de diseminación sistémica de M.bovis tras tratamiento intravesical con BCG



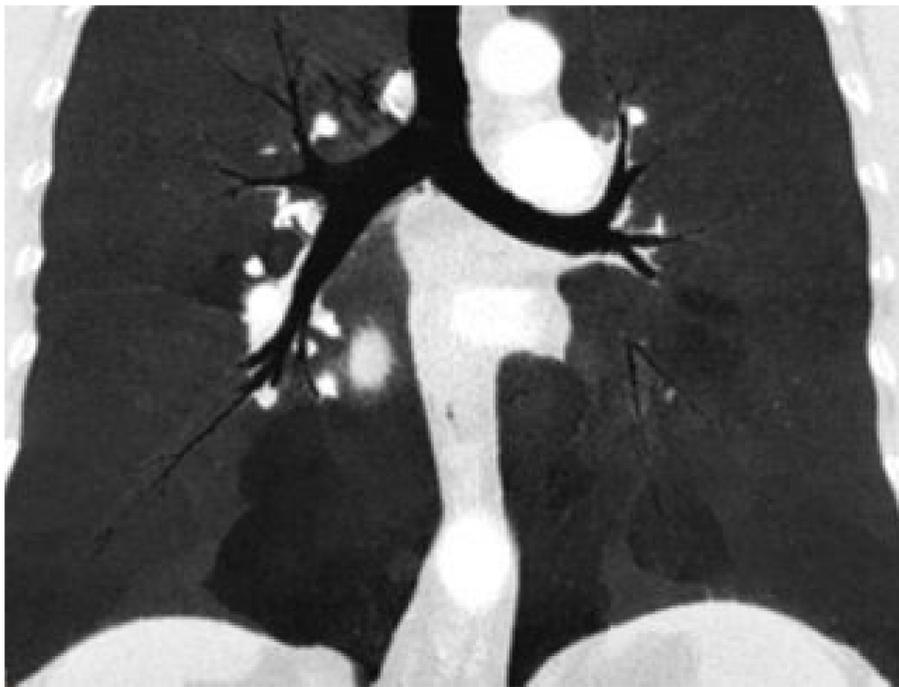
Neumonía organizada en el contexto de reacción de hipersensibilidad en otro paciente que recibió tratamiento intravesical con BCG

Síndrome de Meldenson: cuadro muy severo en el contexto de una broncoaspiración, habitualmente en pacientes con perforaciones gástricas (flecha) que condiciona una extensa neumonitis química



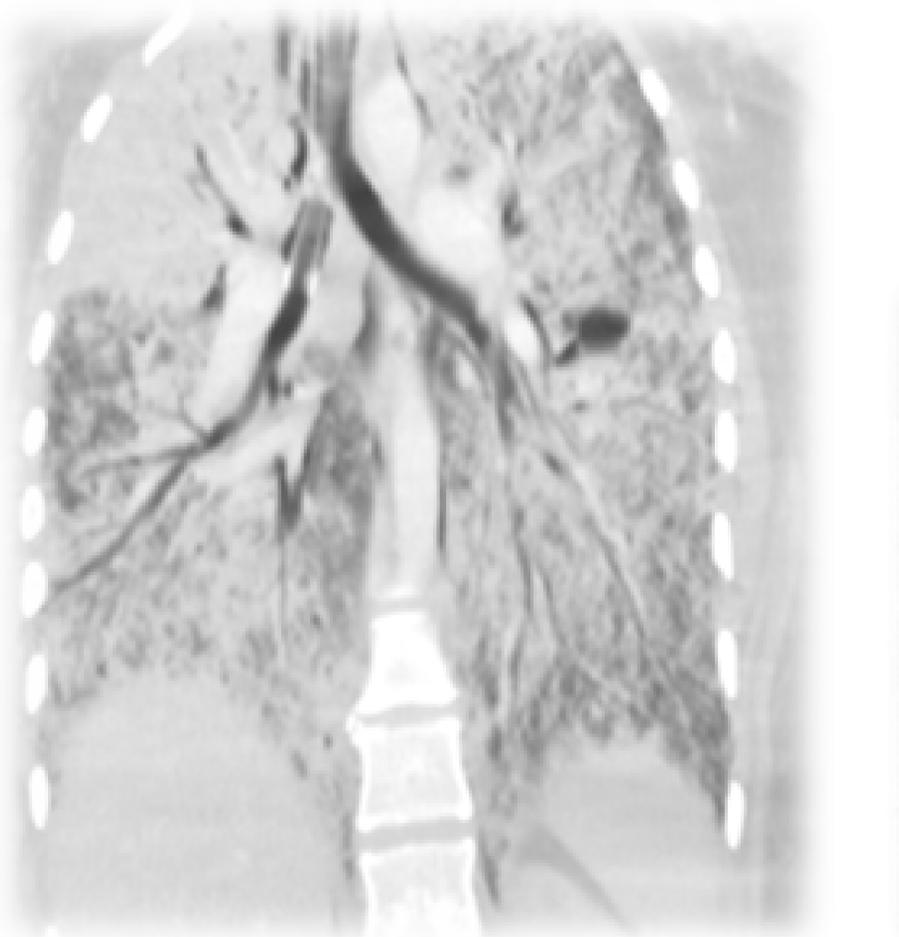
# COMPLICACIONES PULMONARES

## Síndrome portopulmonar

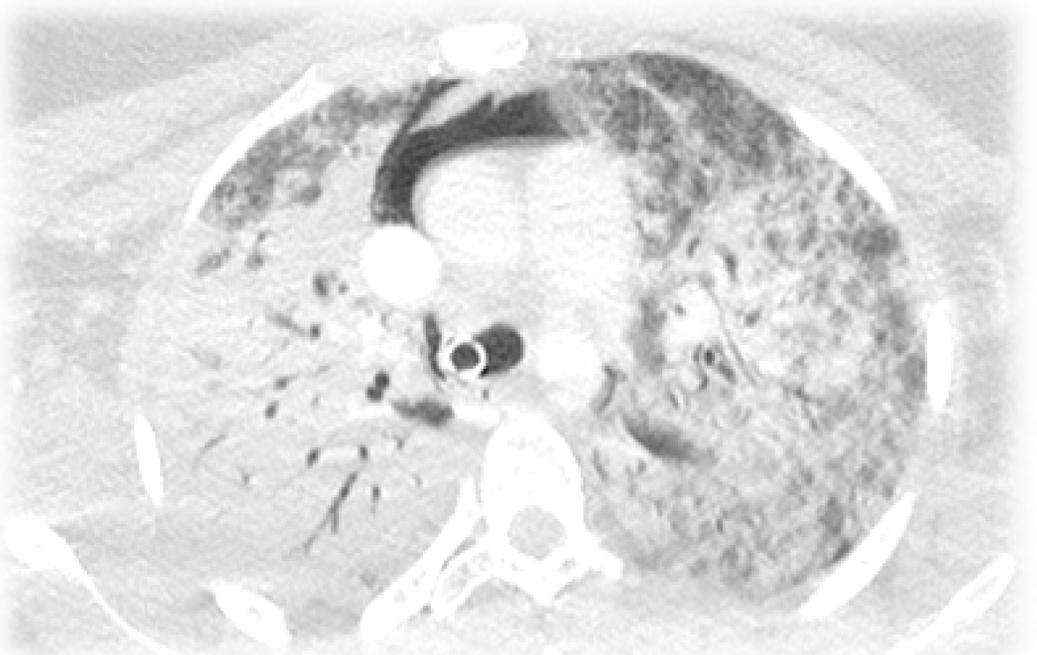


En pacientes con hipertensión portal, por la secreción de sustancias vasoactivas y por la tendencia a las trombosis, puede ocurrir de forma reactiva una hipertrofia de arterias pulmonares. Esto condiciona secundariamente una alteración de la ventilación-perfusión y un patrón de atenuación en mosaico

## Síndrome renopulmonar

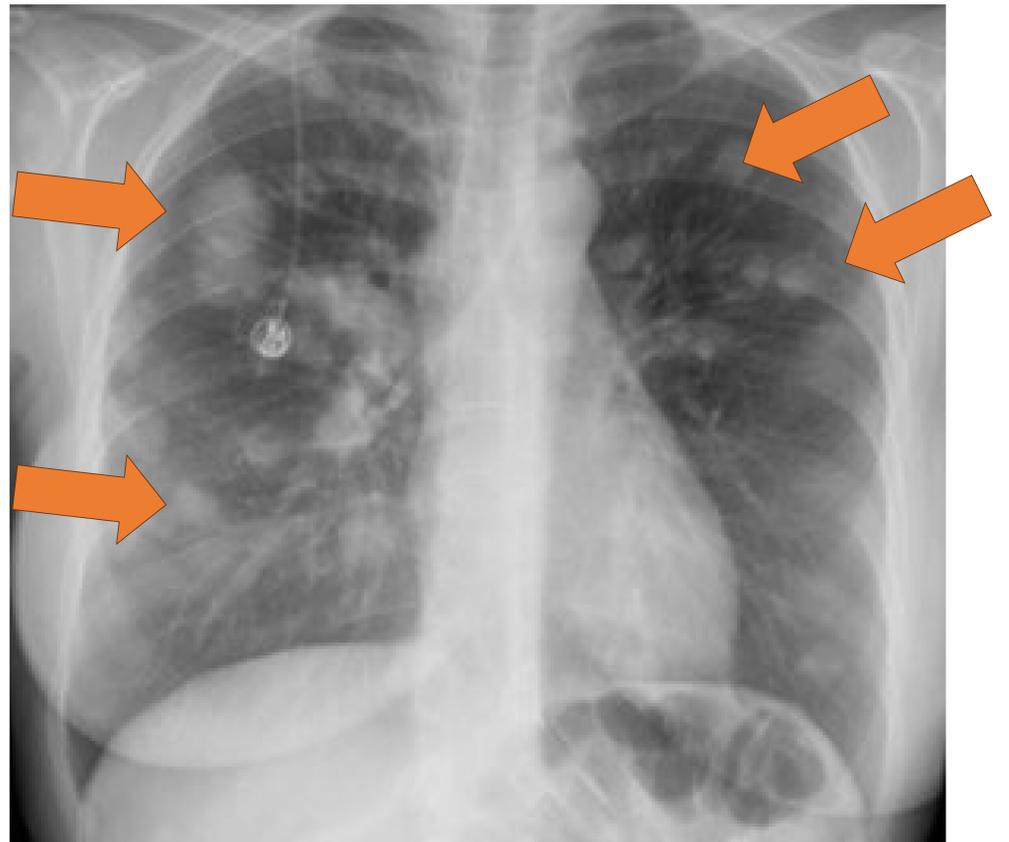
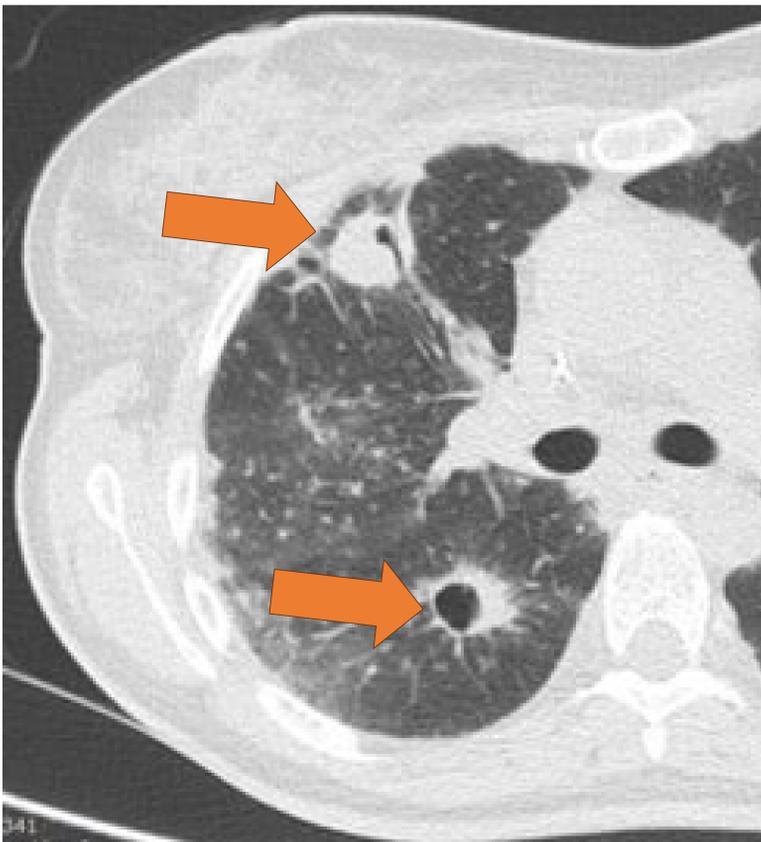


Glomerulonefritis rápidamente progresiva secundaria a anticuerpos autoinmunes que también atacan las membranas pulmonares y producen una hemorragia alveolar extensa (Síndrome de Goodpasture)

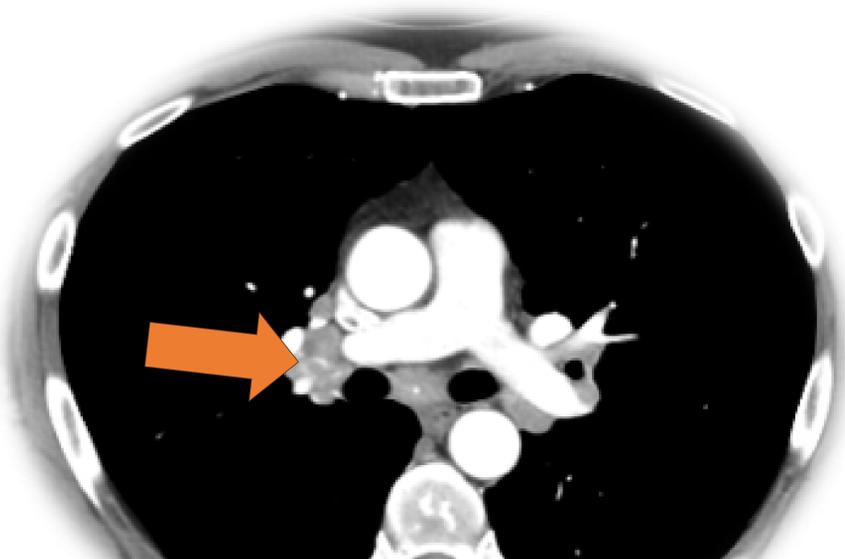


# COMPLICACIONES PULMONARES

## Reacción sarcoidea



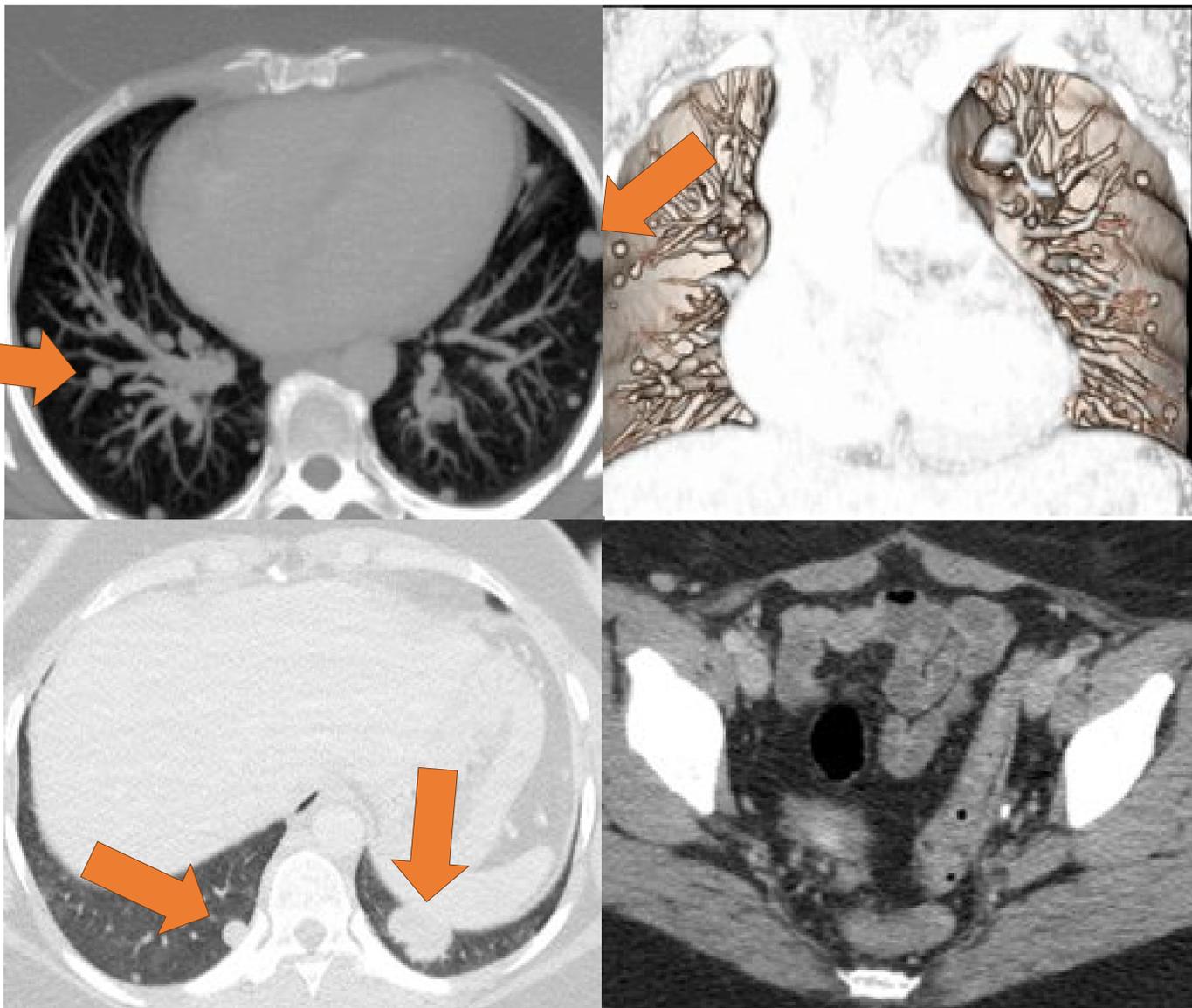
Paciente con múltiples nódulos cavitados en el contexto de un tratamiento inmunoterápico para cáncer renal (flechas). Tras la retirada del fármaco, el cuadro se resolvió clínica y radiológicamente en menos de una semana



Paciente con adenopatías hiliares bilaterales de novo (flecha) en el contexto de un tratamiento inmunoterápico (de nuevo para el cáncer renal). Se biopsiaron dichas adenopatías y se obtuvo únicamente material de granulación. Tras la retirada del fármaco, también se resolvieron

# COMPLICACIONES PULMONARES

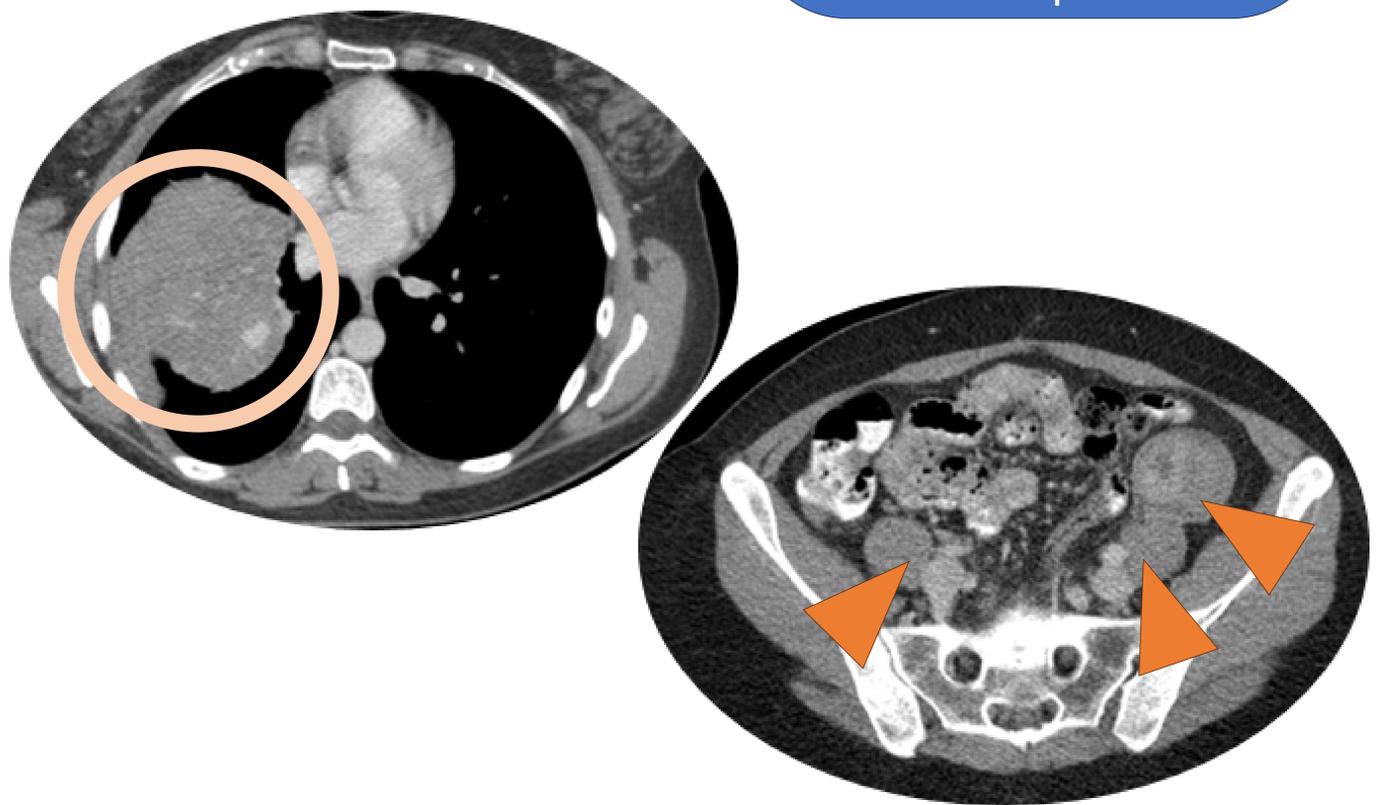
## Linfangiomiomatosis metastatizante benigna



Se trata de una entidad de nombre ominoso, pero sin datos de malignidad. Ocurre cuando hay extensión de células musculares lisas a la vascularización venosa y finalmente al pulmón

En nuestro centro disponemos de dos casos confirmados por Anatomía Patológica. En el primero, la paciente había sido hysterectomizada por miomas y presentó nódulos pulmonares múltiples

En el otro caso, la paciente debutó con una masa heterogénea hipodensa en LID (círculo), que tras la biopsia se confirmó como idéntico a los miomas múltiples pélvicos que presentaba la paciente (puntas de flecha)



# COMPLICACIONES PULMONARES

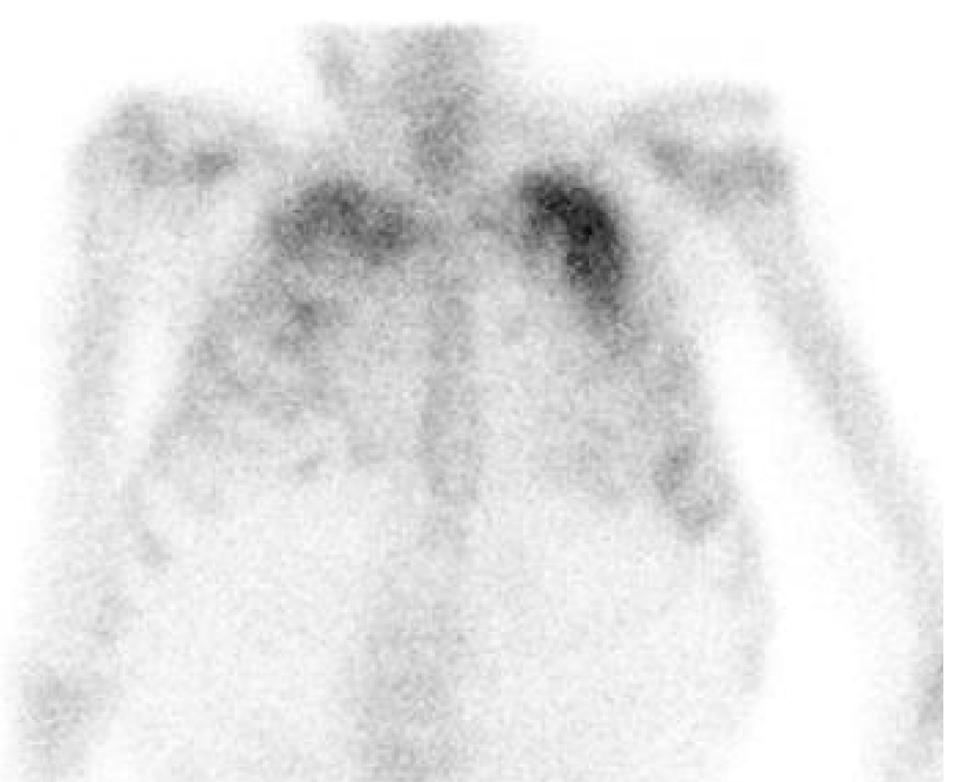
## Calcificación pulmonar metastásica



La calcificación pulmonar metastásica aparece en pacientes con insuficiencia renal de muy larga evolución en forma de opacidades hiperdensas en el parénquima pulmonar. La forma más frecuente de aparición es en forma de vidrio deslustrado



En caso de aparecer como consolidaciones francas, el lugar más típico de localización son los LLSS



El diagnóstico de confirmación se realiza mediante gammagrafía, donde el calcio depositado muestra captación del Tc-99

# COMPLICACIONES MEDIASTÍNICAS

## Hernia de hiato

La entidad más frecuente debido a una alteración en la transición entre tórax y abdomen. Ocurre debido a una debilidad adquirida con los años del músculo diafragmático y, concretamente, del orificio hiatal. Éste pierde contractilidad y con ello hay menor capacidad para limitar el paso de estructuras del abdomen al tórax (que tienden a ascender por el gradiente negativo que existe en la cavidad torácica).

Existen dos tipos:

### Hernia por deslizamiento

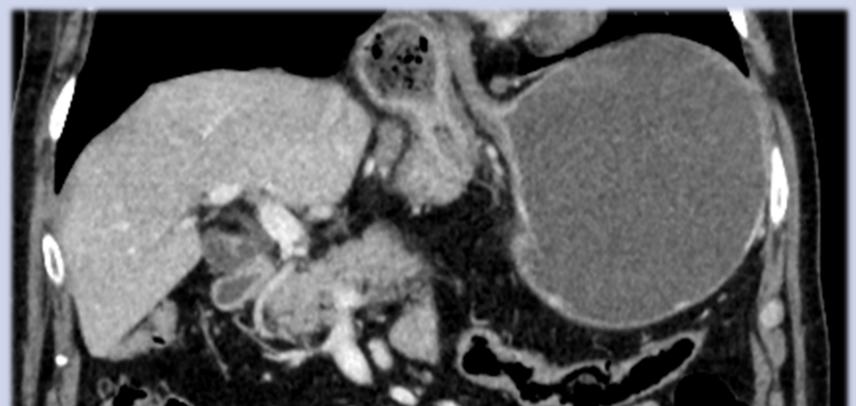
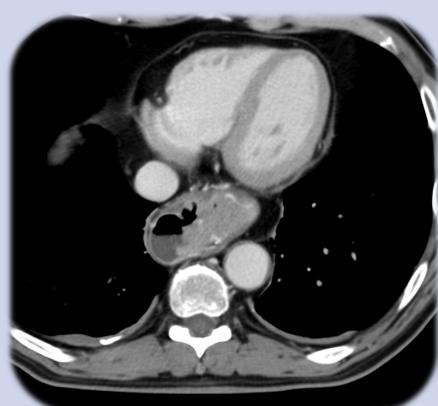
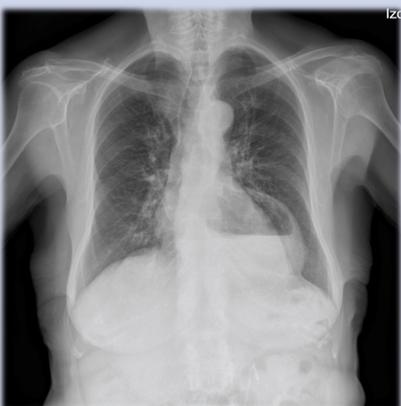
La parte superior del estómago y la unión gastroesofágica (UGE) se deslizan hacia arriba en el pecho a través de la abertura hiatal debilitada en el diafragma.

Si muy sintomático, se puede confundir con angina de pecho o TEP.

### Hernia paraesofágica

Una porción del estómago se hernia a través de la abertura diafragmática junto al esófago mientras que la unión gastroesofágica permanece en su posición normal.

Menos común, complicaciones más graves: estrangulamiento, vólvulo u obstrucción.

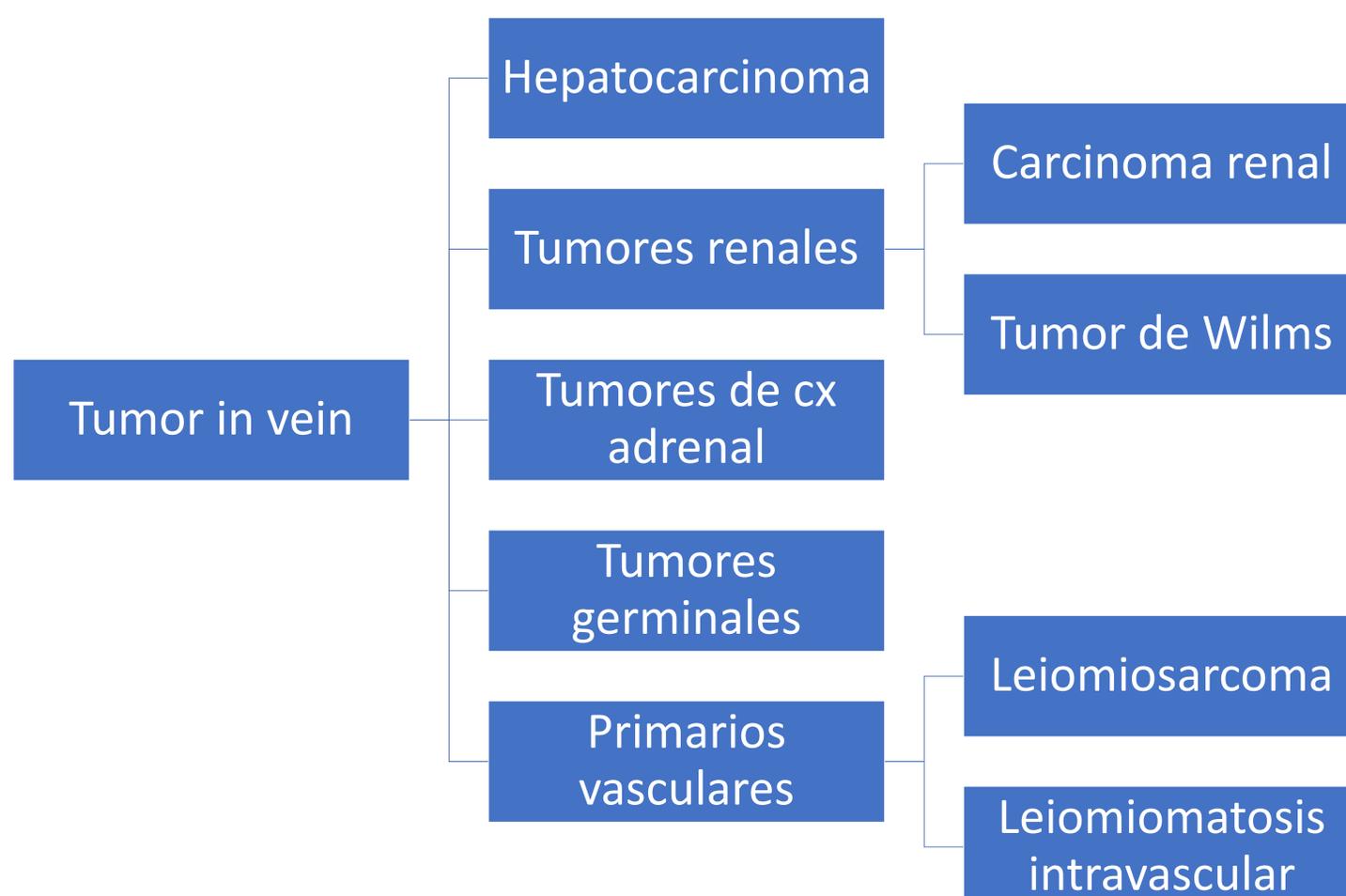


# COMPLICACIONES MEDIASTÍNICAS

## Depósito secundario

Las patologías tumorales pueden extenderse al tórax con facilidad y, si bien un lugar habitual para las metástasis es el pulmón por su funcionamiento como filtro para la sangre, otro lugar donde no es raro encontrarlas es el mediastino.

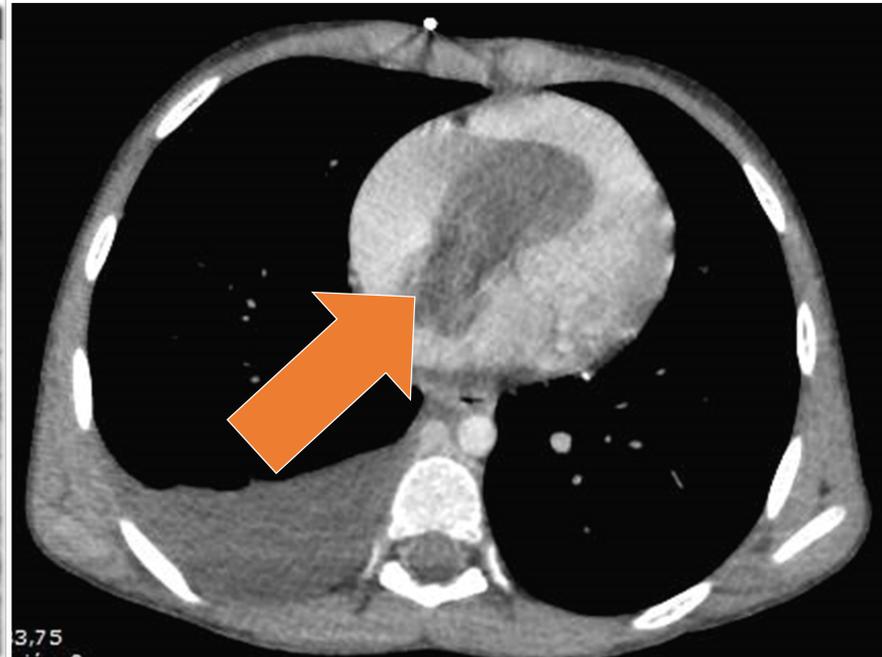
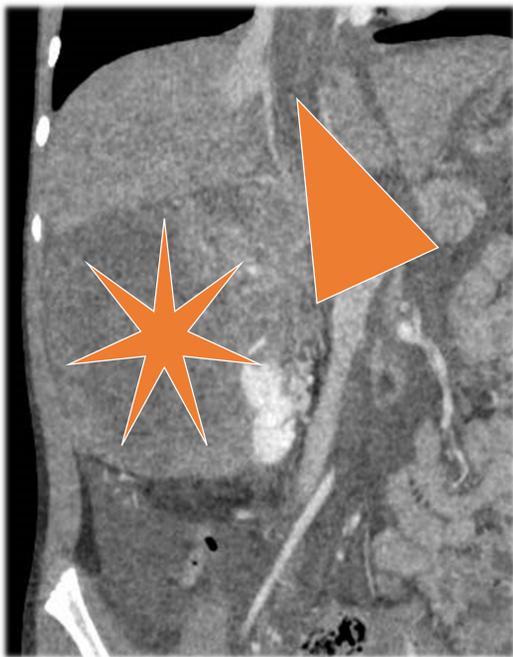
Algo que tenemos que recordar es el concepto de trombo tumoral y el llamado “*tumor in vein*” que ocurre en múltiples procesos oncológicos abdominales. De esta forma, podremos tener tromboembolismos en cava inferior, corazón e incluso tromboembolismos pulmonares tumorales.



# COMPLICACIONES MEDIASTÍNICAS

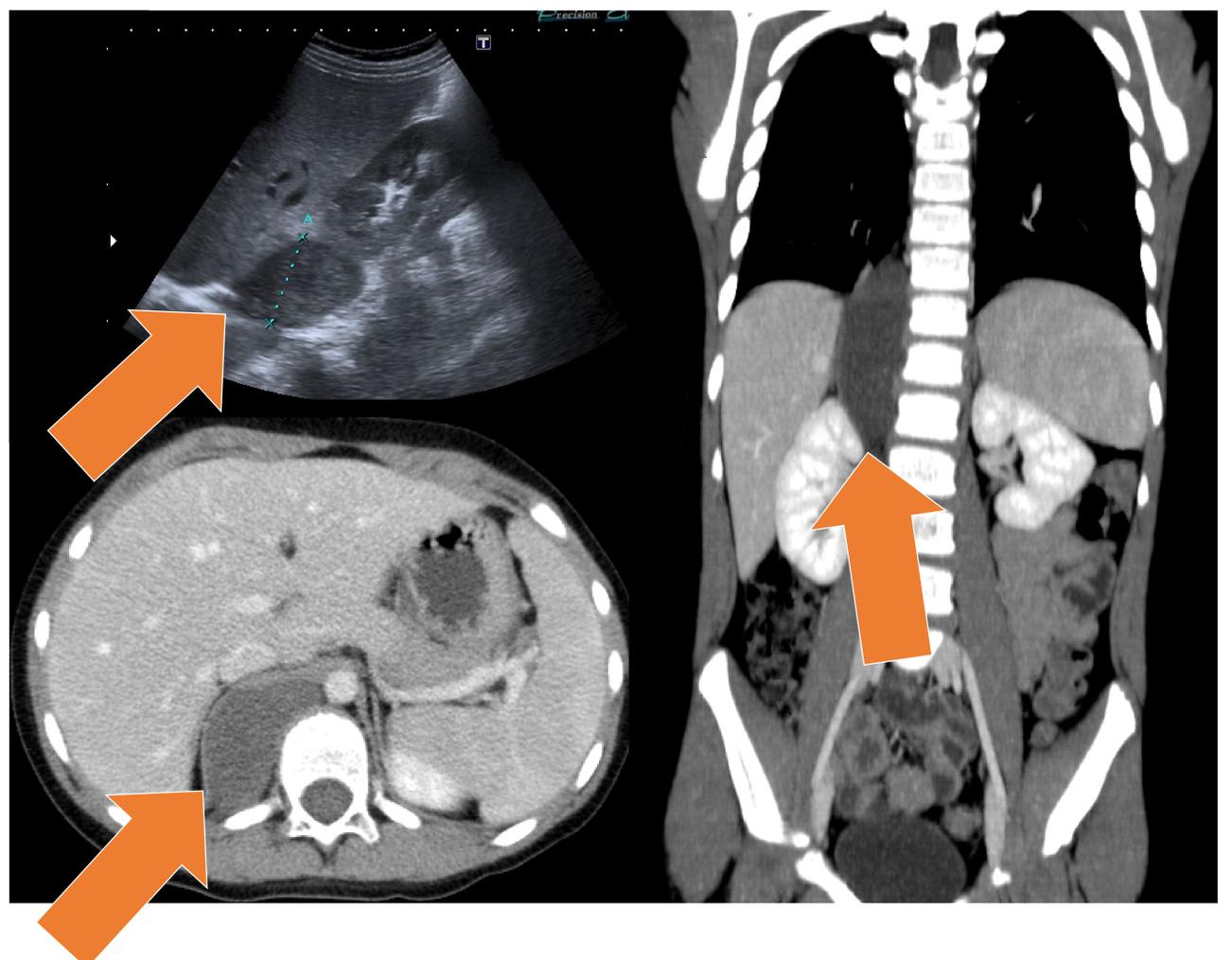
## Depósito secundario

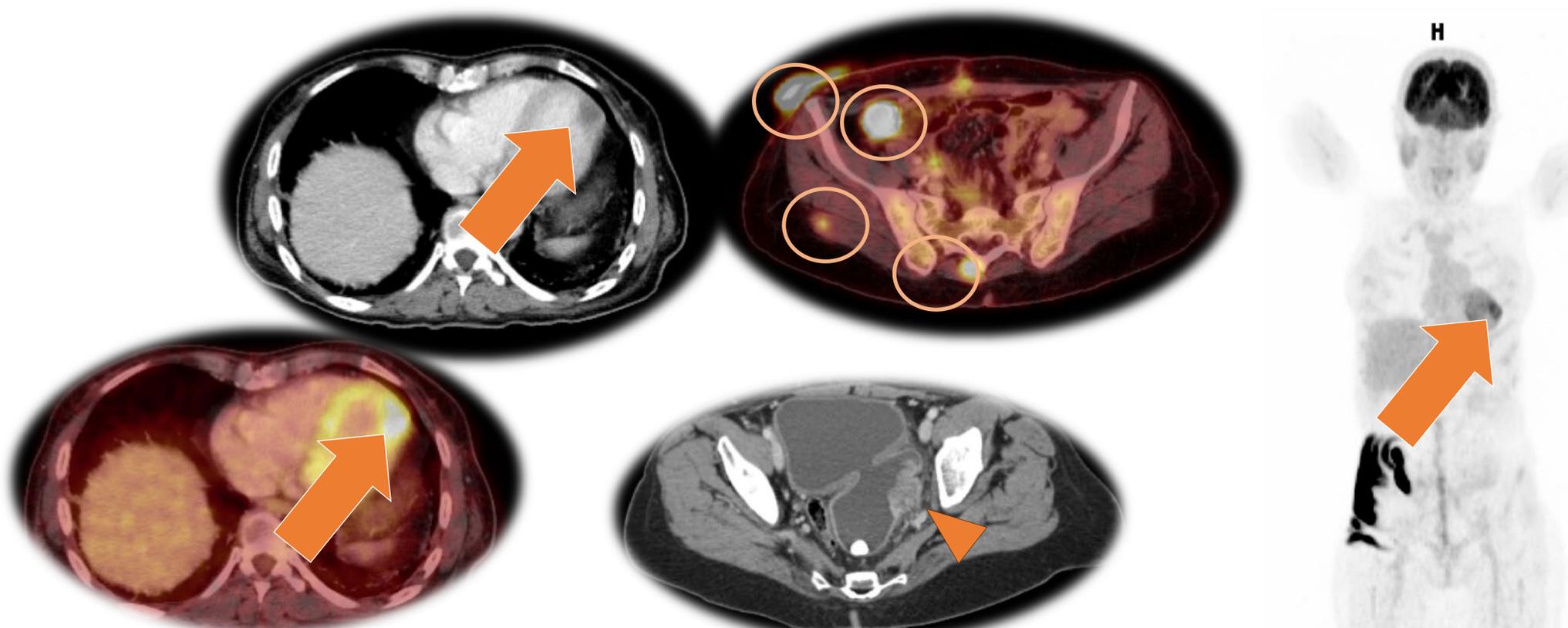
Y no sólo por vía linfática o hematogena, ya que también las tumoraciones pueden invadir o incluso desplazar el músculo diafragmático.



Paciente de 7 años que debuta con dolor abdominal. Se realiza TC, objetivándose una lesión renal heterogénea (\*) con trombo tumoral en cava (punta de flecha) que alcanza el corazón (flecha). Se trató de un tumor de Wilms con invasión venosa

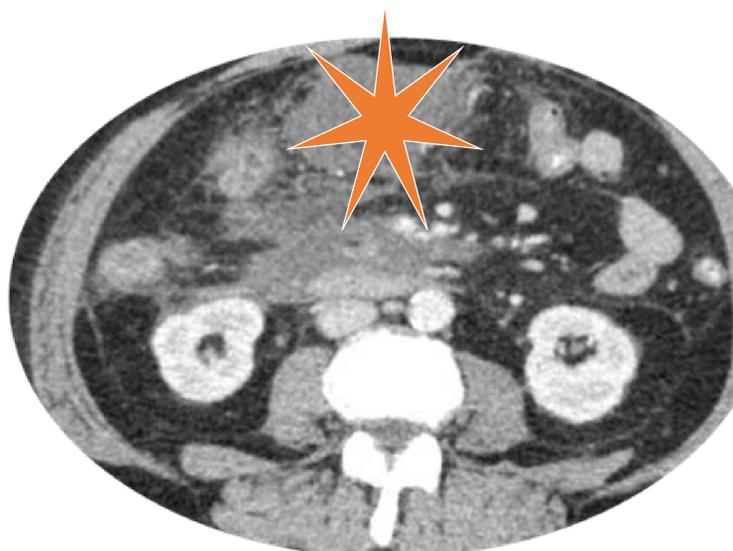
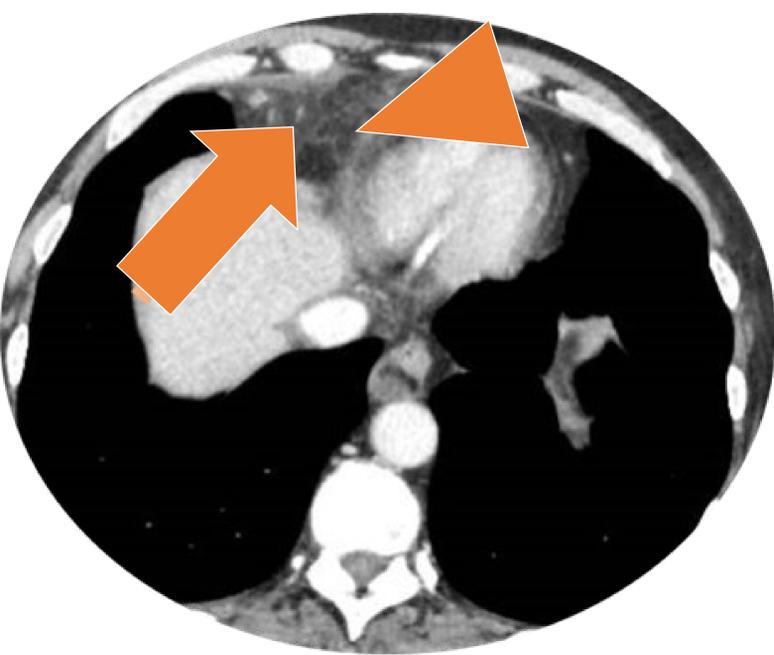
En este otro caso, la paciente (niña de 10 años) se realizó una ecografía donde incidentalmente se observó una lesión en teórico espacio adrenal. En TC se comprobó que era una lesión paravertebral de dudosa organodependencia que alcanzaba el tórax por detrás de la crura diafragmática (flechas). Se trató de un tumor de nervio periférico





Metástasis miocárdica (flechas) de un tumor vesical diseminado (punta de flecha). No era el único depósito secundario demostrado en el PET-TC (círculos), pero sí el más llamativo.

Paciente de 34 años con esplenectomía antigua tras un accidente de tráfico que, en un estudio, presenta lesiones nodulares de atenuación media en hipocondrio izquierdo (punta de flecha) y receso cardiofrénico izquierdo (flechas). Se trataba de esplenosis tanto intraabdominal como torácica



En el contexto de una pancreatitis (\*), este paciente presentó cambios inflamatorios de la grasa pericárdica (flecha) y mínimo derrame pleural (punta de flecha), demostrando la proximidad real entre la cavidad torácica y abdominal

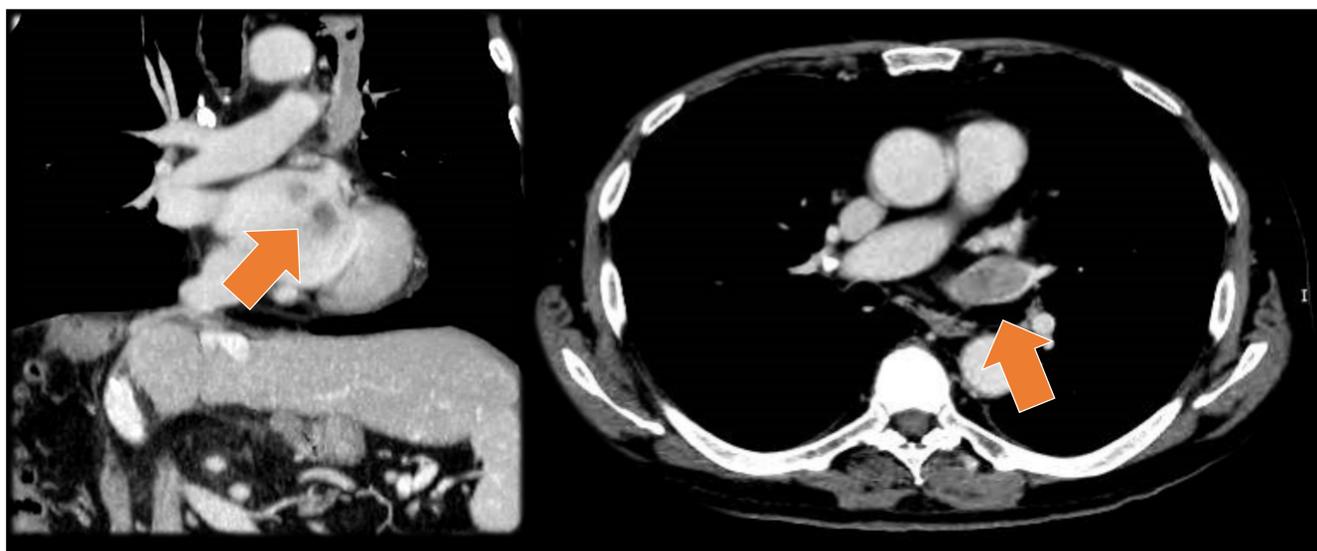
# COMPLICACIONES VASCULARES

Las complicaciones vasculares constituyen una subdivisión de las mediastínicas por su vía de acceso y localización, pero su impacto típico es el pulmón, por lo que se ha clasificado como subtipo separado.

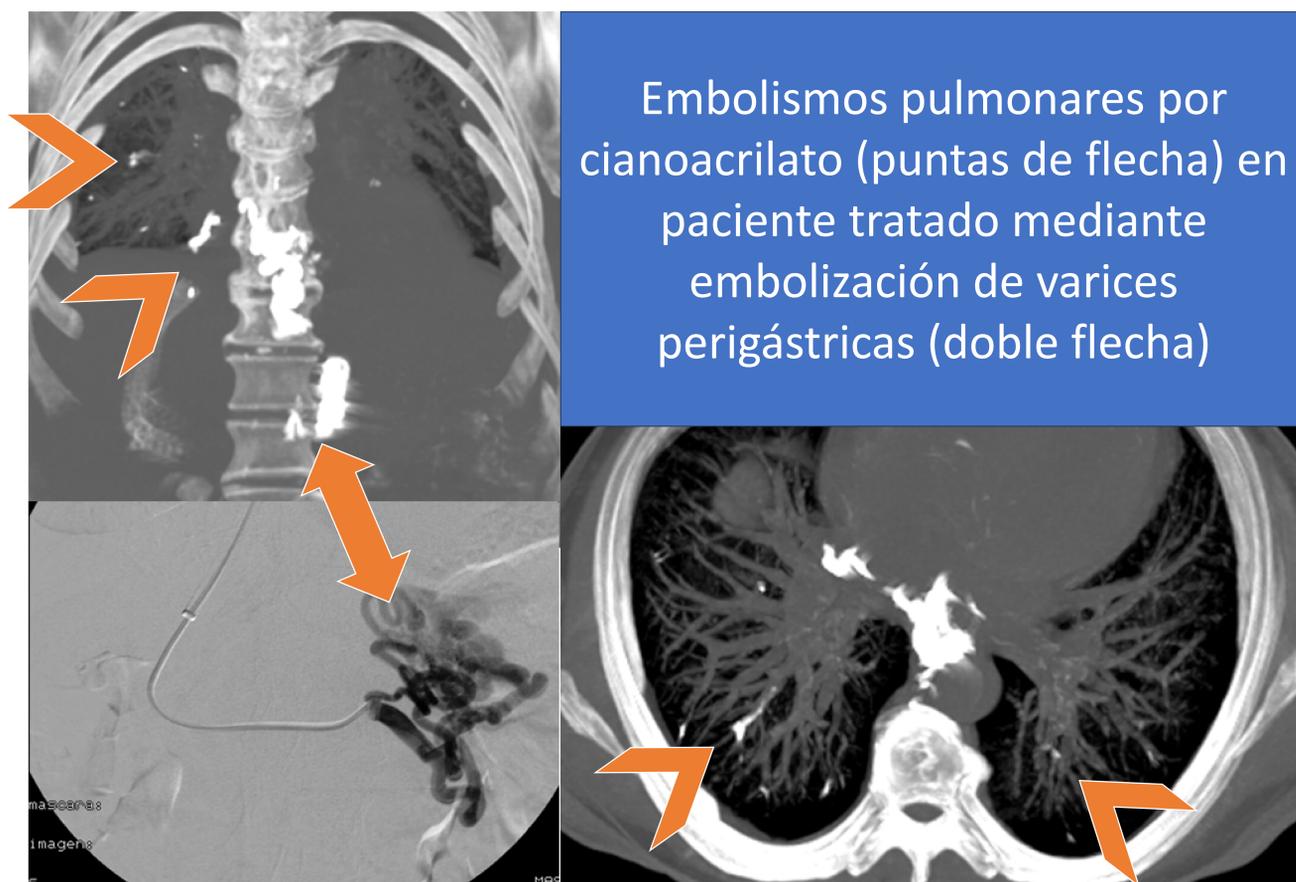
Las entidades más comunes son las embolias pulmonares, ya sea causadas por procesos abdominales o coagulopatías hepáticas.

No obstante, los escenarios más interesantes y curiosos surgen cuando materiales de procedimientos abdominales migran al pulmón a través del sistema vascular, ya que estos casos muestran una relación causa-efecto más evidente y una clara comunicación entre el abdomen y el tórax.

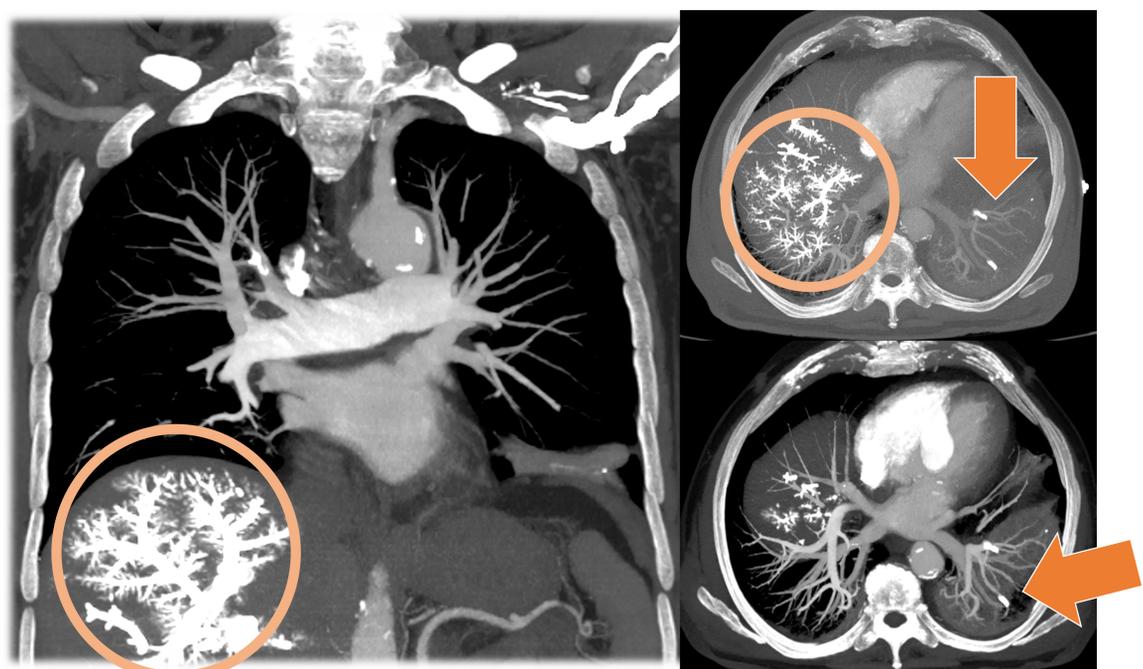
# COMPLICACIONES VASCULARES



Tromboembolismo pulmonar tumoral secundario a proceso neoplasivo hepático, localizado en venas pulmonares izquierdas (flechas)



Embolismos pulmonares por cianoacrilato (puntas de flecha) en paciente tratado mediante embolización de varices perigástricas (doble flecha)

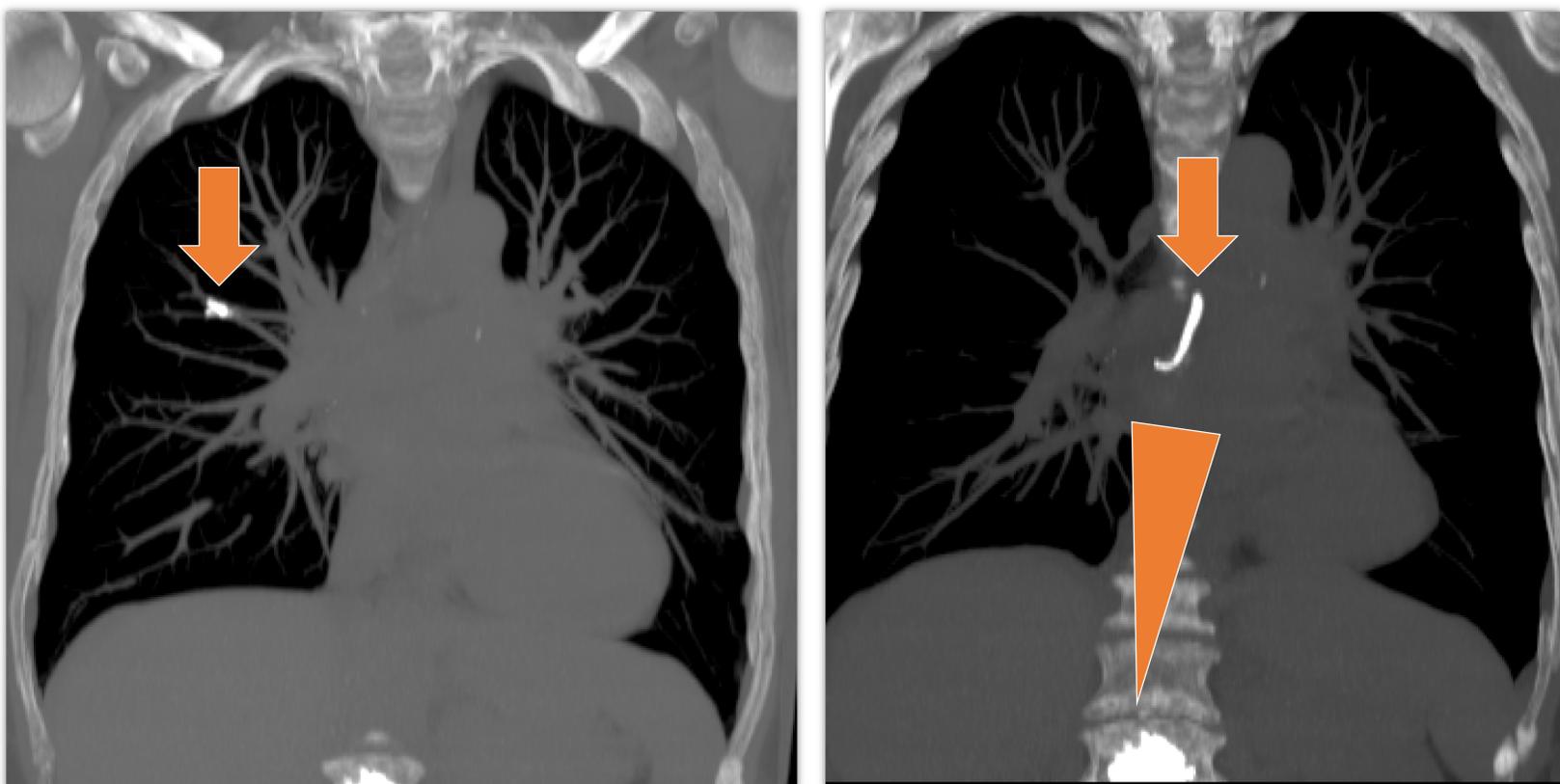


Embolismos pulmonares por cianoacrilato (flechas) en paciente tratado mediante embolización doble de venas suprahepáticas y vena porta (círculos)

# COMPLICACIONES VASCULARES



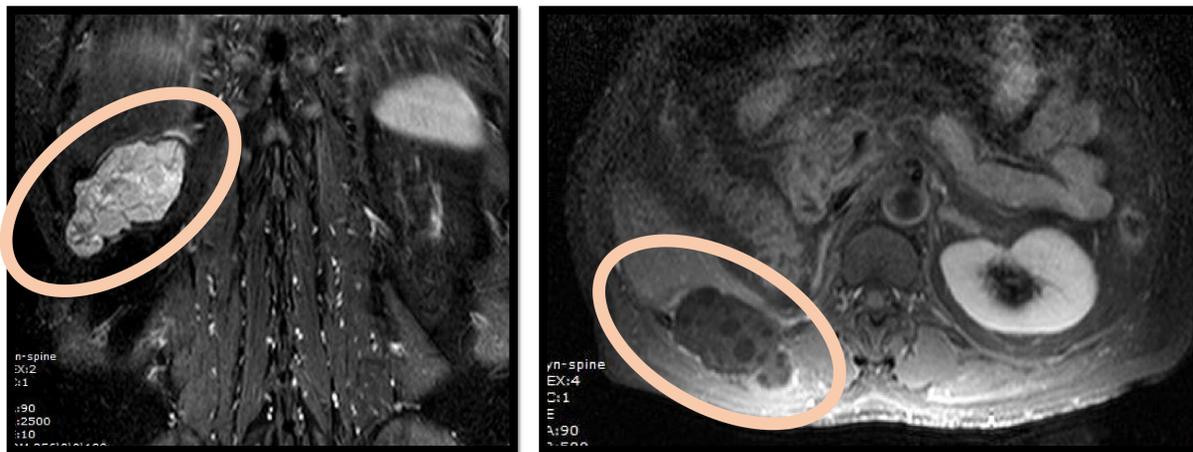
Embolismo de semilla de braquiterapia en TC (flecha) y Rx simple de tórax (círculo) en paciente tratado por cáncer de próstata



Embolismo de material de cementación en arterias pulmonares y vena ácigos (flechas) secundario a vertebroplastia lumbar (punta de flecha)

# OTRAS COMPLICACIONES

Existen otras muchas potenciales complicaciones de procesos abdominales difíciles de clasificar, como las que podemos encontrar en piel, tejido subcutáneo, pared costal... Lo importante es comprender que la extensión de patología abdominal al tórax es posible y las posibilidades más frecuentes de cara a un diagnóstico rápido y preciso y un correcto tratamiento.



Existe la afectación de la pared torácica secundario a la patología abdominal, como en este caso de un quiste hidatídico recidivado en paciente que tuvo hidatidosis renal derecha (tratado con nefrectomía) 20 años antes

# **BIBLIOGRAFÍA**

1. Sharma R, Meyer CA, Frazier AA, Martin Rother MD, Kusmirek JE, Kanne JP. Routes of transdiaphragmatic migration from the abdomen to the chest. *Radiographics*. 2020;40(5):1205–18
2. Nason LK, Walker CM, McNeeley MF, Burivong W, Fligner CL, Godwin JD. Imaging of the diaphragm: Anatomy and function. *Radiographics*. 2012;32(2):E51–70
3. Cicero G, Mazziotti S, Blandino A, Granata F, Gaeta M. Magnetic resonance imaging of the diaphragm: From normal to pathologic findings. *J Clin Imaging Sci*. 2020;10(1):1
4. Chaturvedi A, Rajiah P, Croake A, Saboo S, Chaturvedi A. Imaging of thoracic hernias: types and complications. *Insights Imaging*. 2018;9(6):989–1005
5. lochum S, Ludig T, Walter F, Sebbag H, Grosdidier G, Blum AG. Imaging of diaphragmatic injury: A diagnostic challenge? *Radiographics*. 2002;22(suppl\_1):S103–16
6. Smith EH. Complications of percutaneous abdominal fine-needle biopsy. *Review. Radiology*. 1991;178(1):253–8
7. Venkatanarasimha N, Damodharan K, Gogna A, Leong S, Too CW, Patel A, et al. Diagnosis and management of complications from percutaneous biliary tract interventions. *Radiographics*. 2017;37(2):665–80
8. vanSonnenberg E, Mueller PR, Ferrucci JT Jr. Percutaneous drainage of 250 abdominal abscesses and fluid collections. Part I: Results, failures, and complications. *Radiology*. 1984;151(2):337–41
9. Patel N, Jensen KK, Shaaban AM, Korngold E, Foster BR. Multimodality imaging of cholecystectomy complications. *Radiographics*. 2022;42(5):1303–19
10. Menegozzo CAM, Menezes MR de, Utiyama EM. The final frontier of subdiaphragmatic abscess management: should we bury the scalpel? *J Thorac Dis*. 2023;15(2):229–31
11. Meyers MA. *Intraperitoneal Spread of Infections. Dynamic Radiology of the Abdomen*. New York, NY: Springer New York; 1982. p. 20–54