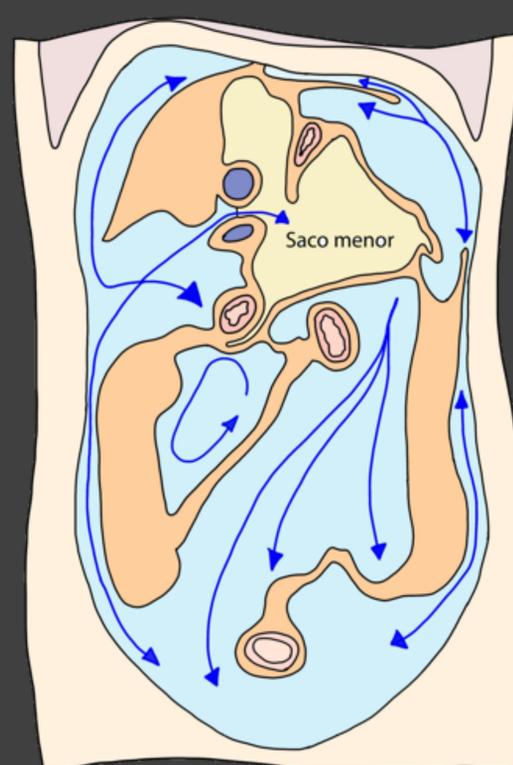
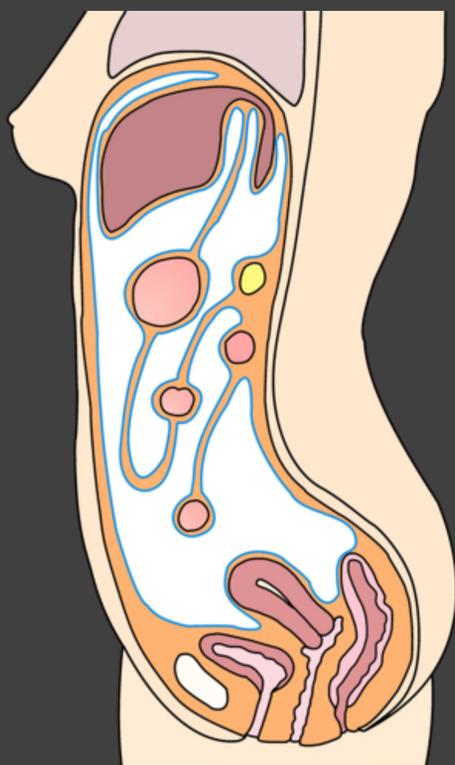




Anatomía y patología peritoneal.



Importancia de la dinámica del líquido peritoneal en la distribución y diseminación de la enfermedad.

Leandro Alfonso Mendoza Corredor, Mariano José Parada Blázquez,
María Carvajo Garcés, Marta Bueno Gómez, Francisco Esteban
Dianderas Gutiérrez

Unidad de abdomen. UGC Radiodiagnóstico, H.U. Virgen del Rocío,
Sevilla.



Objetivos docentes.

- Describir la anatomía del peritoneo e identificar sus distintos componentes en la TC y en sus reconstrucciones multiplanares.
- Conocer y entender la importancia de las vías de propagación de las enfermedades a través de los espacios peritoneales.
- Revisar los procesos patológicos y sus rutas de diseminación en el interior de la cavidad peritoneal.

Contenido.

1. Desarrollo embriológico.
2. Anatomía.
 1. Repliegues
 2. Compartimentos
3. Dinámica de flujo del líquido peritoneal.
 1. Áreas de estasis y acumulación del líquido.
4. Diseminación de la enfermedad a través del peritoneo.
 1. Diseminación subperitoneal.
 2. Diseminación transperitoneal.
 3. Carcinomatosis y metástasis peritoneales
 4. Diseminación interfascial.
 5. Diseminación de la enfermedad infecciosa/inflamatoria.
5. Conclusiones
6. Bibliografía



Desarrollo embriológico.

Conocer el desarrollo embriológico del peritoneo permite comprender la posición y organización intrabdominal de los órganos, repliegues y espacios peritoneales en la edad adulta. En la gráfica 1, se esquematiza este proceso evolutivo a partir del mesenterio primitivo y en la tabla 1, se detallan los repliegues que derivan del mismo.

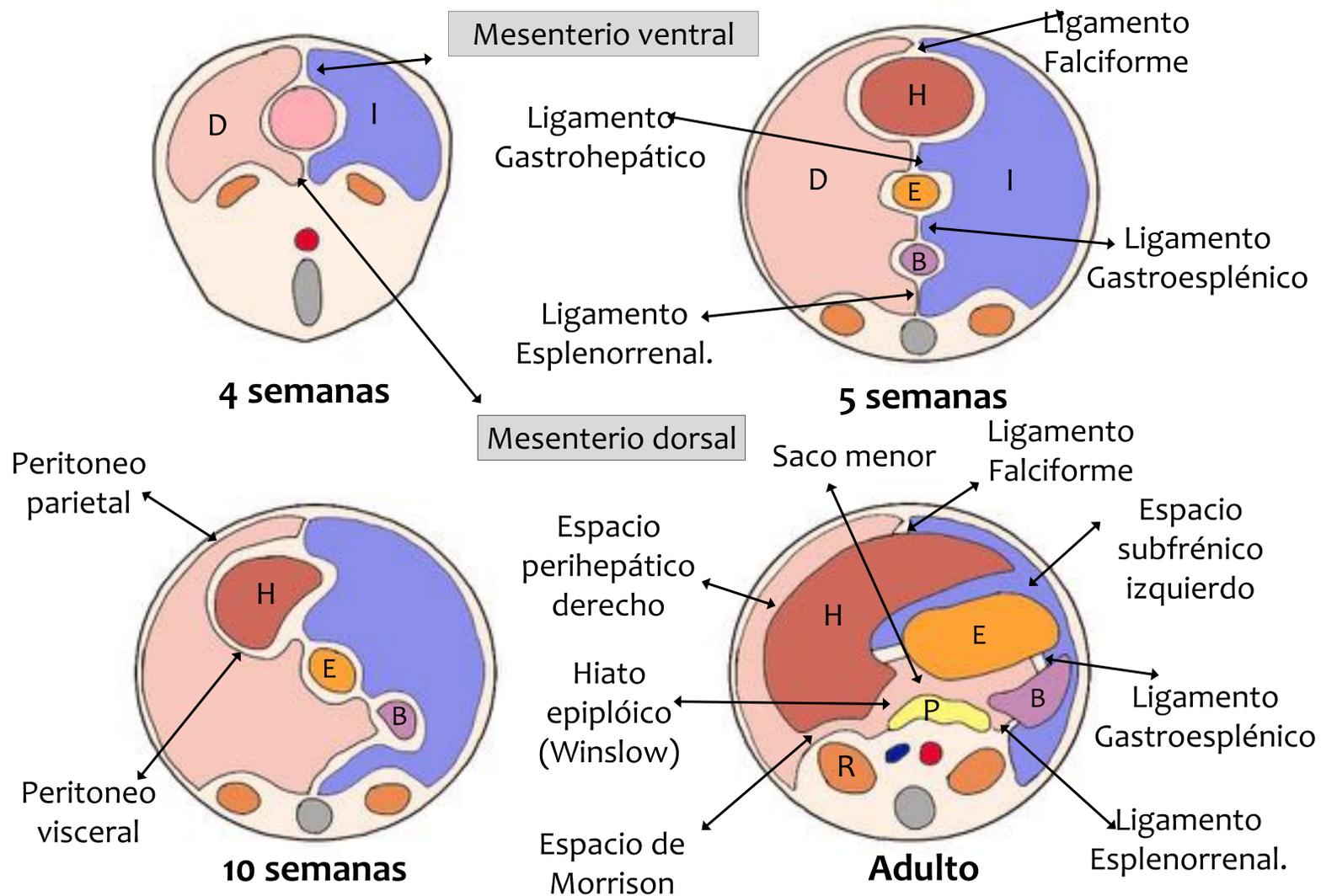


Figura 1. Diagrama que muestra el desarrollo embriológico del peritoneo y la división de los espacios peritoneales. El peritoneo primordial, de origen mesodérmico, se divide aproximadamente a la semana 5 del desarrollo fetal en mesenterio ventral dorsal. El mesenterio ventral contiene el brote hepático (H) y el mesenterio dorsal contiene el brote esplénico (E). Además, divide los espacios peritoneales en derecho (D) e izquierdo (I). Durante el desarrollo estas estructuras giran en sentido antihorario, desplazando los repliegues peritoneales hasta alcanzar su posición final como en el adulto. El espacio peritoneal derecho dará lugar al espacio perihepático y al saco menor, y el espacio peritoneal izquierdo al espacio subfrénico/periesplénico izquierdo. Adaptado de referencia 5 y 8.

Tabla 1. Derivados del mesenterio primitivo

Mesenterio ventral	Mesenterio dorsal
• Ligamento gastrohepático	• Mesocolon transverso
• Ligamento gastroduodenal	• Mesenterio del intestino delgado
• Ligamento falciforme	• Mesocolon sigmoide
	• Omento mayor
	• Ligamento gastroesplénico
	• Ligamento esplenorrenal
	• Ligamento gástrico



Anatomía

El peritoneo es una membrana serosa formada por una capa de epitelio simple (mesotelio) y tejido conectivo laxo, que reviste la cavidad abdominal y pélvica. Consta de dos hojas, una visceral y una parietal, separadas entre sí por una cavidad virtual conocida como cavidad peritoneal, la cual contiene una pequeña cantidad de líquido peritoneal (aproximadamente 50-100 ml).

En condiciones normales no se diferencian ambas hojas del peritoneo con las pruebas de imagen, siendo visibles en el caso de que exista alguna patología como líquido, gas o lesiones sólidas.

El peritoneo tiene varias reflexiones o pliegues que conforman el **espacio subperitoneal** y adquieren diferentes nombres dependiendo de las estructuras que involucran, diferenciándolos en ligamentos, omentos o epiplones y mesenterios.

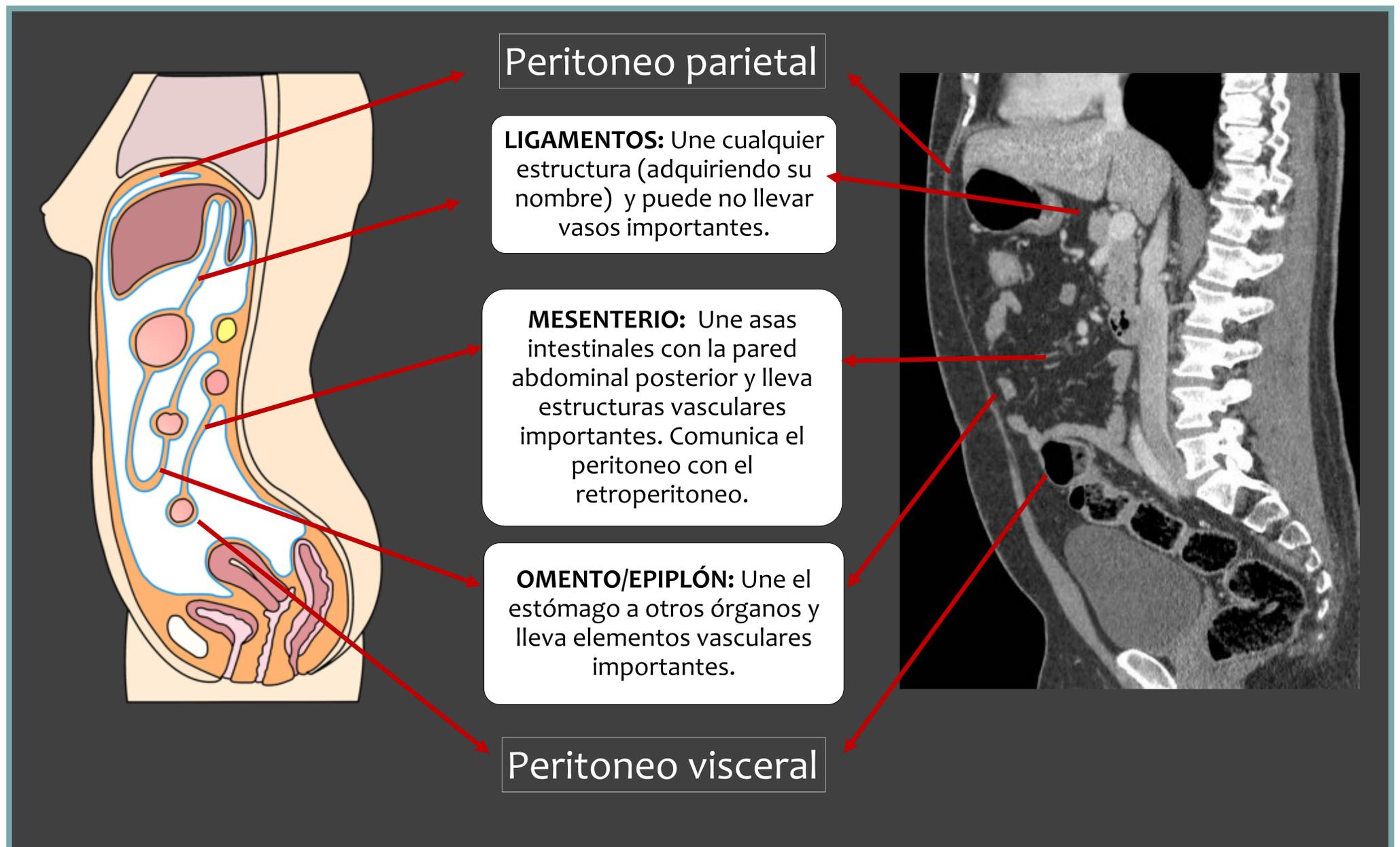


Figura 2. Anatomía del peritoneo.

Repliegues peritoneales - Mesenterios -

Tabla 2. Mesenterios.

Mesocolon Transverso

Órganos relacionados	Contenido	Patología asociada o punto de interés
<ul style="list-style-type: none"> Desde el colon transverso al páncreas. 	<ul style="list-style-type: none"> Ramas de la arteria y vena cólica media. Arteria y vena marginal del colon transverso. Tronco gastrocólico Ramas ascendentes de la arteria y vena cólica izquierda. 	<ul style="list-style-type: none"> Diseminación del cáncer de la cabeza de páncreas Hernia interna después de la cirugía de bypass gástrico en Y de Roux retrocólica.

Mesenterio Del Intestino Delgado

Desde el ligamento de Treitz hasta la válvula ileocecal.	<ul style="list-style-type: none"> Arteria y vena mesentérica superior. Arteria y vena ileocólica. 	<ul style="list-style-type: none"> Sitios mas propensos a afectación por metástasis.
--	--	---

Mesocolon Sigmoide

Une el colon sigmoide a la pared pélvica posterior.	<ul style="list-style-type: none"> Vasos sigmoideos y hemorroidales. 	<ul style="list-style-type: none"> Diverticulitis Enfermedad de Crohn. Cáncer de colon perforado.
---	---	--



Figura 3. Mesocolon transverso.



Figura 5. Mesenterio del intestino delgado.



Figura 4. Mesosigma.

Repliegues peritoneales - Omentos -

Tabla 3. Omento mayor.

Omento mayor

Órganos relacionados	Contenido
Ligamento gastrocólico	<p>Curvatura mayor gástrica / primera porción duodenal hasta el colon transverso.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ramas perigástricas de las arterias gastro-epiplóicas.

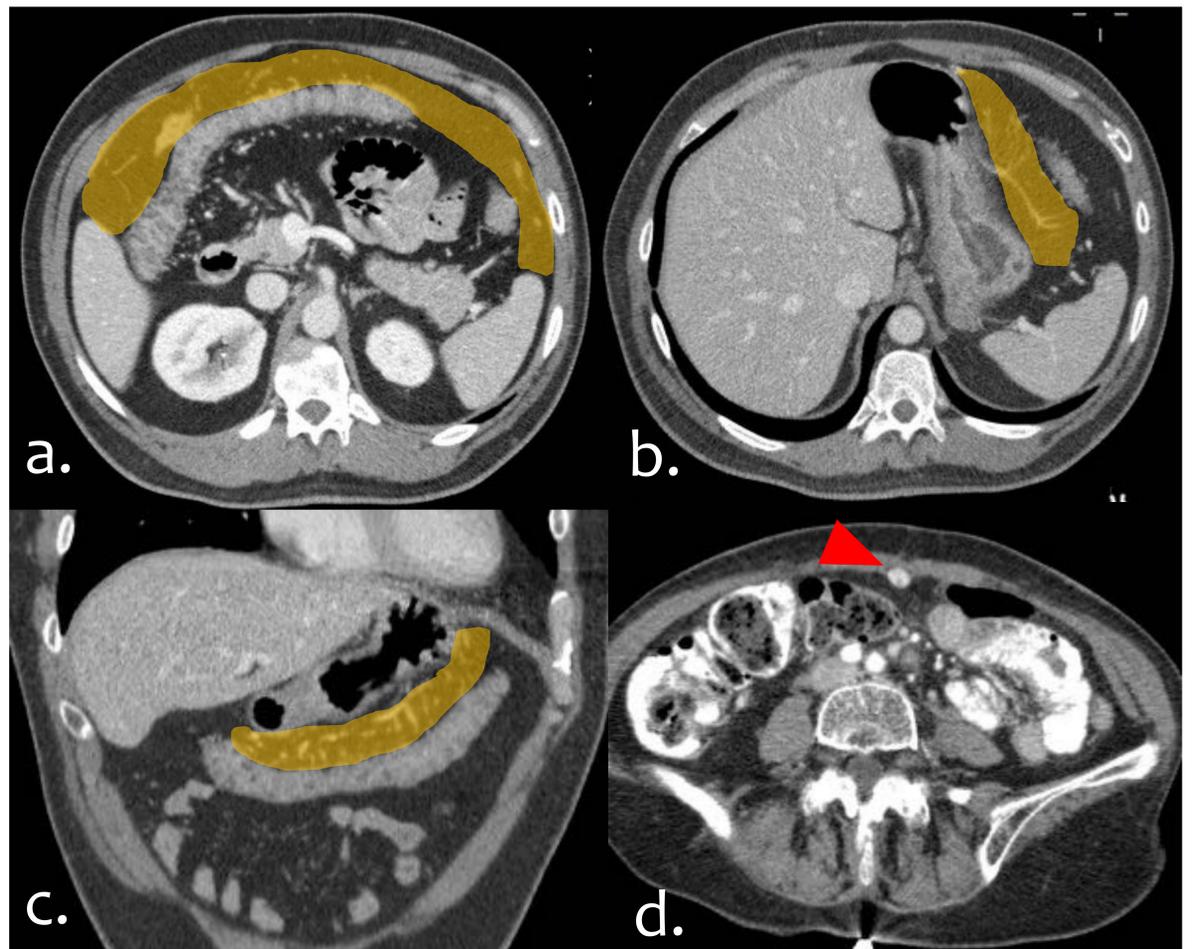


Figura 6. Omento mayor – a, b y c. Planos axiales y coronal. d, Sarcomatosis peritoneal por GIST gástrico, imagen nodular hiperdensa en omento mayor (cabeza de flecha).

Tabla 4. Omento menor.

Omento menor

Órganos relacionados	Contenido	Punto de interés
Ligamento gastrohepático	<ul style="list-style-type: none"> Vena coronaria Arteria gástrica izquierda 	<ul style="list-style-type: none"> Enfermedades desde el páncreas, esófago, estómago y vía biliar.
Ligamento hepatoduodenal	<ul style="list-style-type: none"> Vena porta Arteria hepática Conductos hepáticos comunes Conducto cístico (parcialmente) 	<ul style="list-style-type: none"> Diseminación de la enfermedad pancreática al porta hepatis y al hígado. Varices y redistribución venosa en HTP.

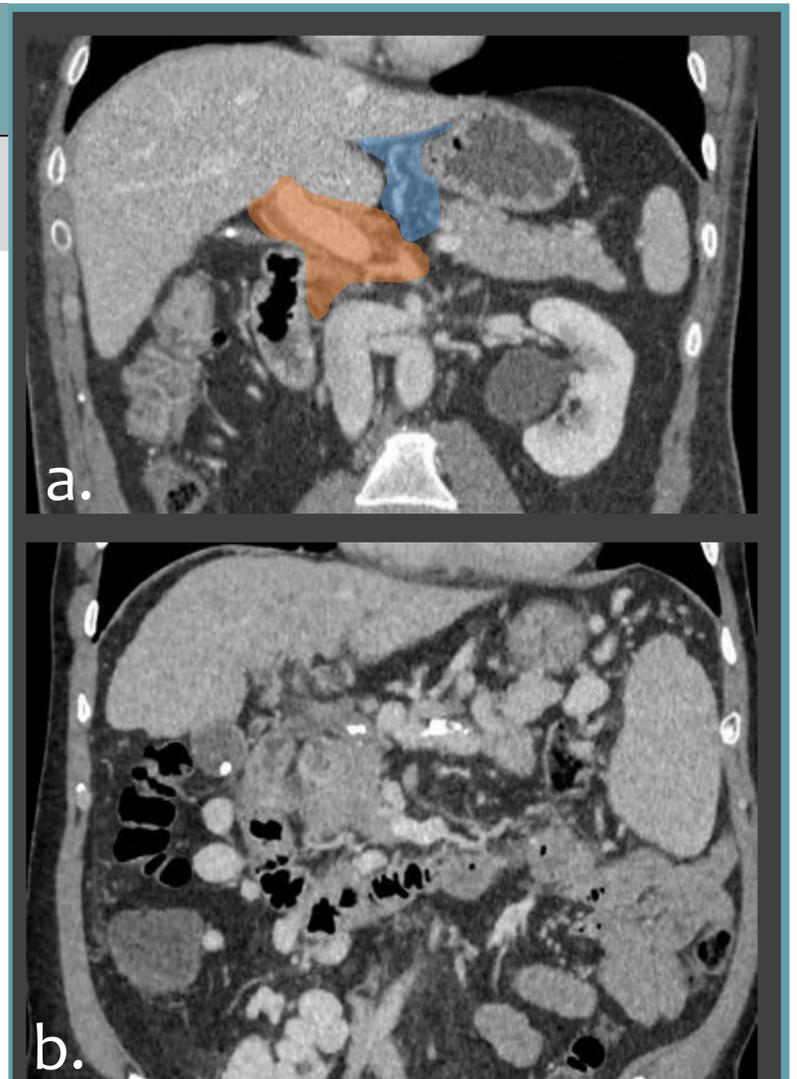


Figura 7. a, ligamento gastrohepático (azul) y ligamento hepatoduodenal (naranja). b, Varices por HTP, distribuidas a lo largo del omento menor.

Repliegues peritoneales - Ligamentos -

Tabla 5. Ligamentos hepáticos.

Ligamentos suspensorios del hígado

- Coronario
- Triangulares

Órganos relacionados	Contenido	Patología asociada o punto de interés
Las reflexiones desde el diafragma hasta el hígado reciben el nombre de ligamentos coronarios y la unión de los mismos en la superficie hepática forma los ligamentos triangulares .	• Ninguno	• Ligamento triangular derecho separa el espacio subfrénico derecho del espacio subhepático derecho.

Ligamento falciforme

Desde la cara diafragmática del hígado a la pared anterior del abdomen.	• Vena umbilical obliterada	• Remanente de la parte más ventral del mesenterio ventral primitivo • La diseminación del tumor subperitoneal en el ligamento falciforme puede simular una metástasis hepática.
---	-----------------------------	---

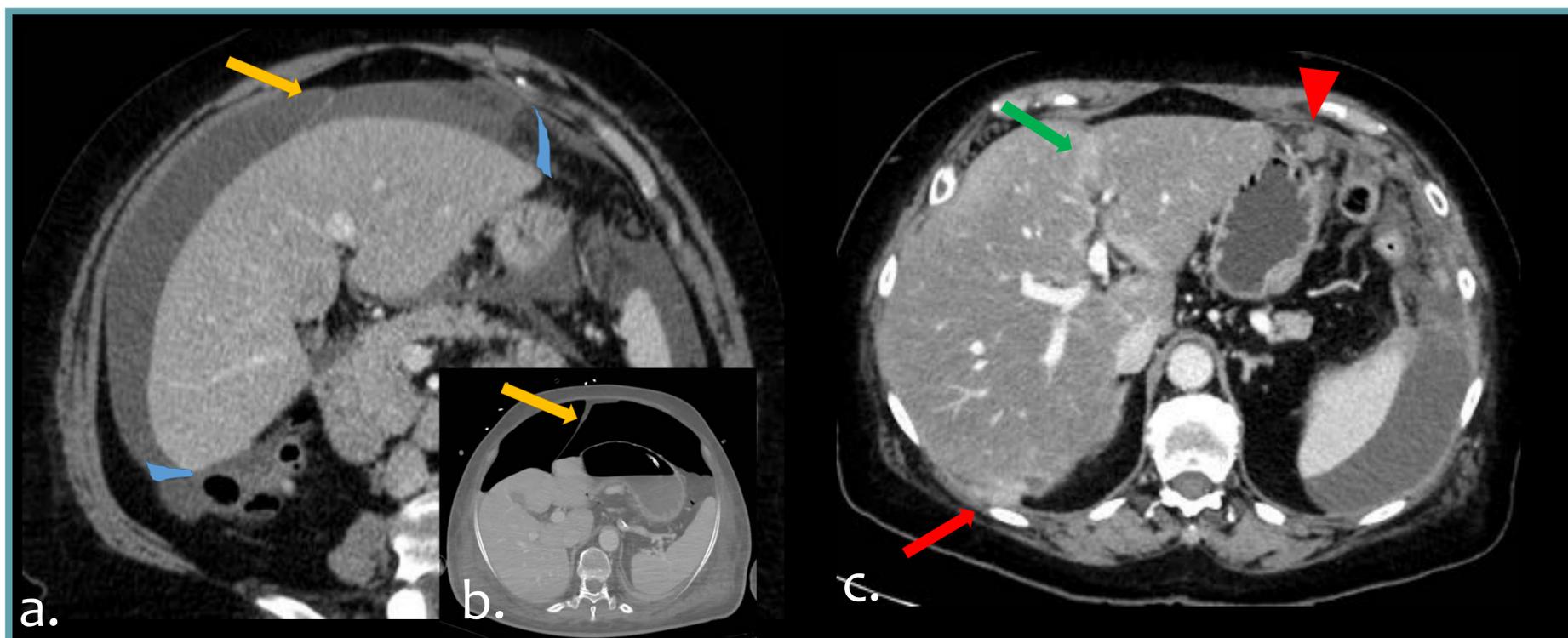


Figura 8. Ligamentos hepáticos. a, Ligamento falciforme (flecha amarilla) y ligamentos triangulares (en azul) en paciente con descompensación hidrópica. b, Ligamento falciforme en paciente con neumoperitoneo secundario a perforación colónica. c, Mujer de 49 años con cáncer de ovario metastásico estadio III, muestra metástasis en la superficie del hígado (flecha roja), omento mayor (cabeza de flecha roja) y otra metástasis (flecha verde) que parece estar en el hígado pero en realidad está en el ligamento falciforme. Es importante diferenciar las metástasis hepáticas parenquimatosas (Estadio IV) de las metástasis en la superficie peritoneal (Estadio III), incluidas las del ligamento falciforme, porque difiere en el plan de manejo; la enfermedad en estadio IV se trata con quimioterapia y el estadio III se trata principalmente con citorreducción quirúrgica, seguida de quimioterapia adyuvante.

Repliegues peritoneales - Ligamentos -

Tabla 6. Ligamentos gastroesplénico, frenocólico y esplenorrenal.

Ligamento gastroesplénico			Lig. Frenocólico o suspensorio del bazo		
Órganos relacionados	Contenido	Patología asociada o punto de interés	Órganos relacionados	Contenido	Patología asociada o punto de interés
Curvatura mayor del estomago al bazo.	<ul style="list-style-type: none"> Vasos gástricos cortos Vasos gastroepilóicos izquierdos 	<ul style="list-style-type: none"> Ruta colateral de flujo venoso después de la trombosis de la vena esplénica Diseminación subperitoneal del líquido relacionado con la pancreatitis. Sitio de confusión con las colección del saco menor 	Desde el diafragma izquierdo (lateral al riñón) hasta el ángulo esplénico del colon.	<ul style="list-style-type: none"> Ninguno 	<ul style="list-style-type: none"> Limite parcial de flujo de los compartimentos mesentéricos izquierdos.
Ligamento esplenorrenal			Ligamento esplenorrenal		
			Conecta bazo con el espacio pararrenal anterior	<ul style="list-style-type: none"> Arteria y vena esplénicas 	<ul style="list-style-type: none"> Contiene la cola pancreática (porción peritoneal) Ruta venosa colateral en hipertensión portal.

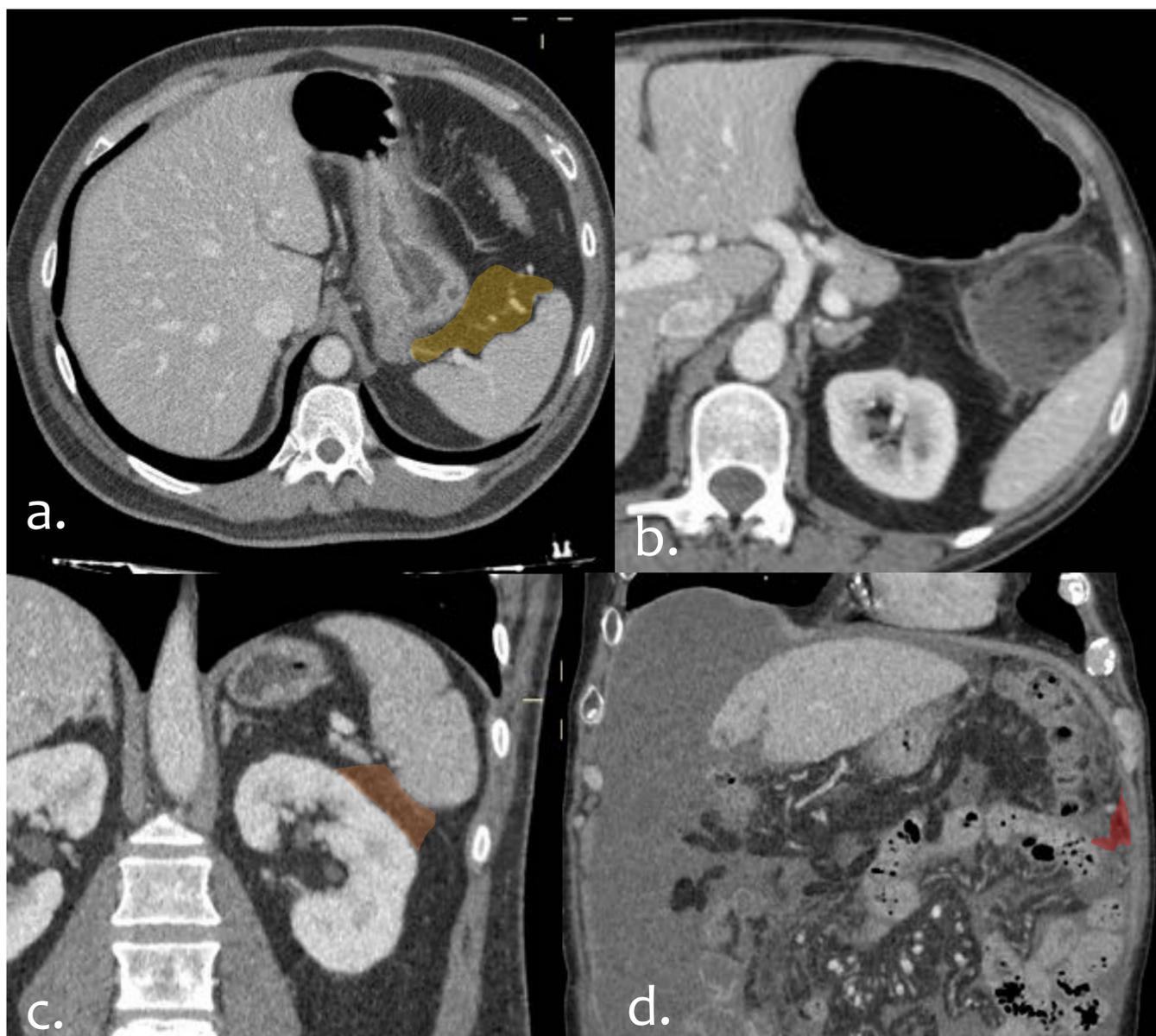


Figura 9. Ligamentos peritoneales. a, ligamento gastroesplénico -GE- (amarillo). b, paciente de 60 años en postoperatorio de laparotomía exploradora + colostomía por obstrucción intestinal secundaria a adenocarcinoma de recto, visualizando área de liponecrosis encapsulada sobre el ligamento GE. c, ligamento esplenorrenal -ER- (naranja). d. ligamento frenocólico -LFC- (rojo).

Área desnuda del hígado.

Existe una porción del hígado que no está cubierta de peritoneo y tiene una relación estrecha con el espacio retroperitoneal, concretamente con el espacio pararenal anterior, y se conoce como área desnuda hepática. En esta ubicación, por ejemplo, no podremos ver ascitis, al quedar fuera del espacio peritoneal y será una vía de comunicación que detallaremos más adelante.

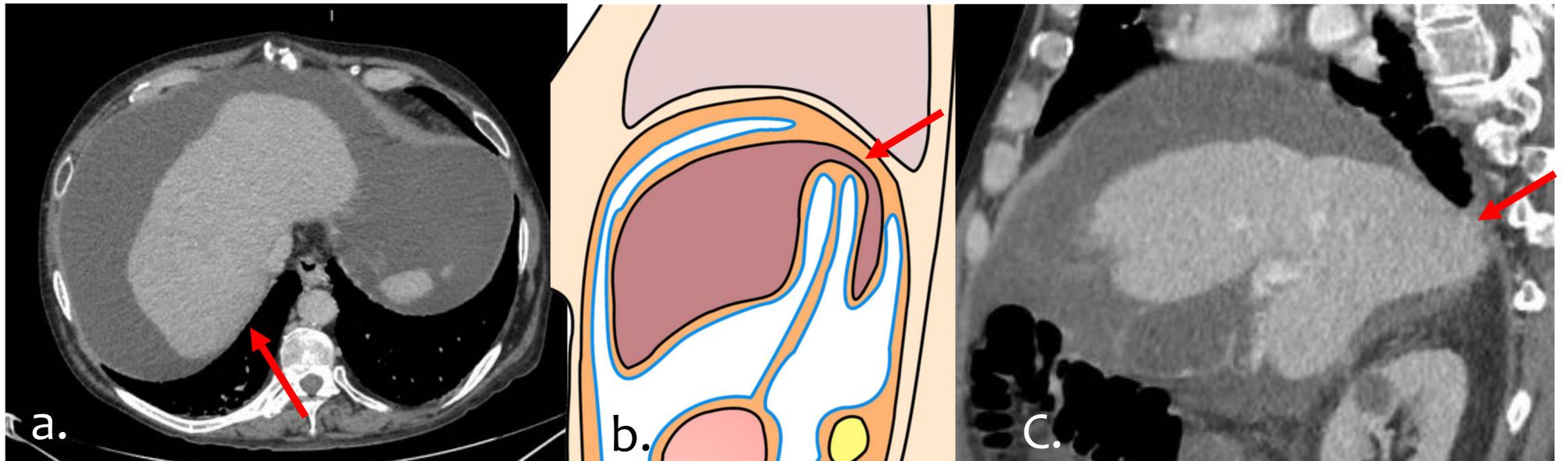


Figura 10. Área desnuda hepática. a y c, TC de abdomen planos axial y sagital, donde se visualiza un área no cubierta por peritoneo (flechas rojas) y ausencia de líquido peritoneal. b, representación esquemática en plano sagital.

Cavidad pélvica abdominal femenina y masculina.

En la mujer el peritoneo se refleja sobre la cúpula de la vejiga y el cuerpo uterino, creando tres espacios: receso vesical anterior, vesico-uterino y recto-uterino (saco de Douglas). Lateralmente el peritoneo forma los pliegues del ligamento ancho, que suspende los órganos pélvicos femeninos y está en continuidad con el espacio extraperitoneal. El ovario se encuentra dentro del ligamento ancho inmediatamente debajo del peritoneo, siendo el único verdadero órgano intraperitoneal. En el hombre la cavidad peritoneal es cerrada y solo encontramos 2 espacios: receso vesical anterior y recto-vesical.

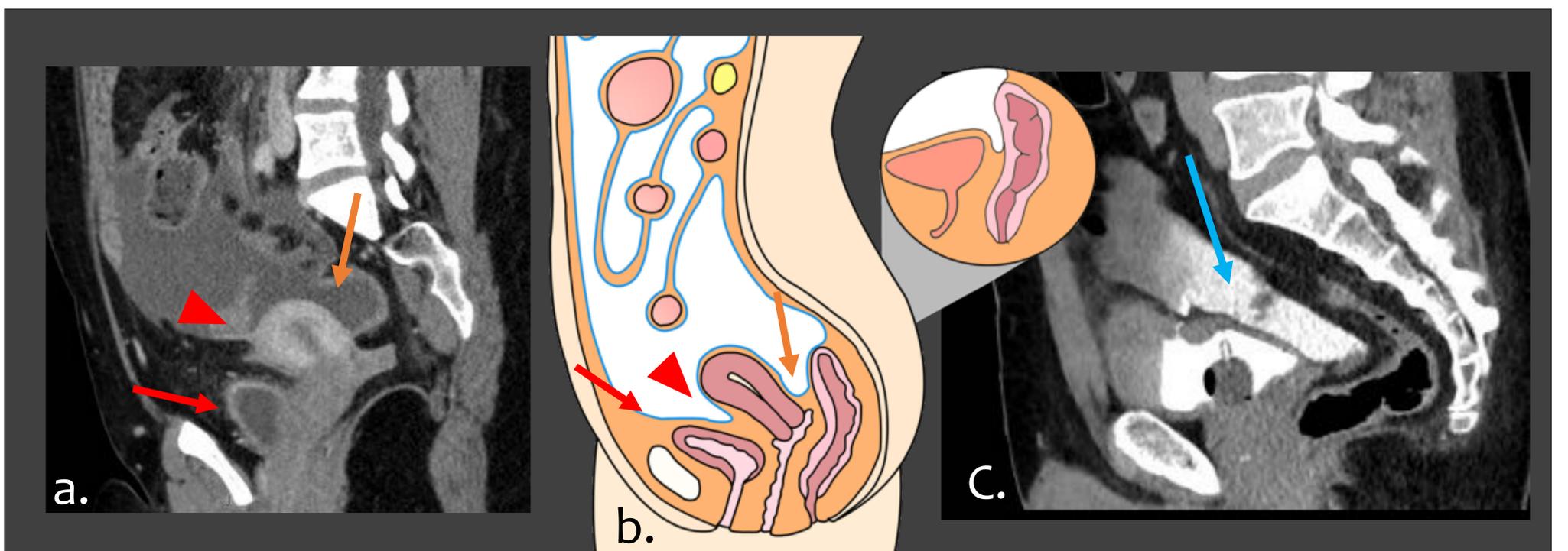


Figura 11. Diferencias de la cavidad abdominal pélvica femenina y masculina. a, *Pelvis femenina.* Espacio vesical anterior (flecha roja), espacio vesico-uterino (cabeza de flecha roja) y espacio recto-uterino (flecha naranja). b, *Esquema de la pelvis femenina en plano sagital.* c, *Pelvis Masculina en un paciente con una perforación vesical intraperitoneal secundario a sondaje vesical traumático. Cisto-TC en plano sagital que evidencia espacio recto-vesical con extravasación de contraste a cavidad peritoneal (flecha azul).*

Compartimentos

El mesocolon transverso divide la cavidad abdominal en dos grandes compartimento, supramesocólico e inframesocólico. El espacio supramesocólico estará a su vez dividido en derecho e izquierdo por el ligamento falciforme y se corresponderá con los hipocondrios y epigastrio de la división por cuadrantes del abdomen.

El espacio inframesocólico se extenderá hasta el estrecho superior de la pelvis y estará dividido por el mesenterio del intestino delgado, creando los compartimentos derecho e izquierdo.

Lateral al colon ascendente y descendente se encuentran las gotieras o recesos paracólicos, que serán una vía de comunicación entre los dos grandes espacios abdominales. Y finalmente en la porción mas inferior de la cavidad abdominal estará el espacio pélvico.

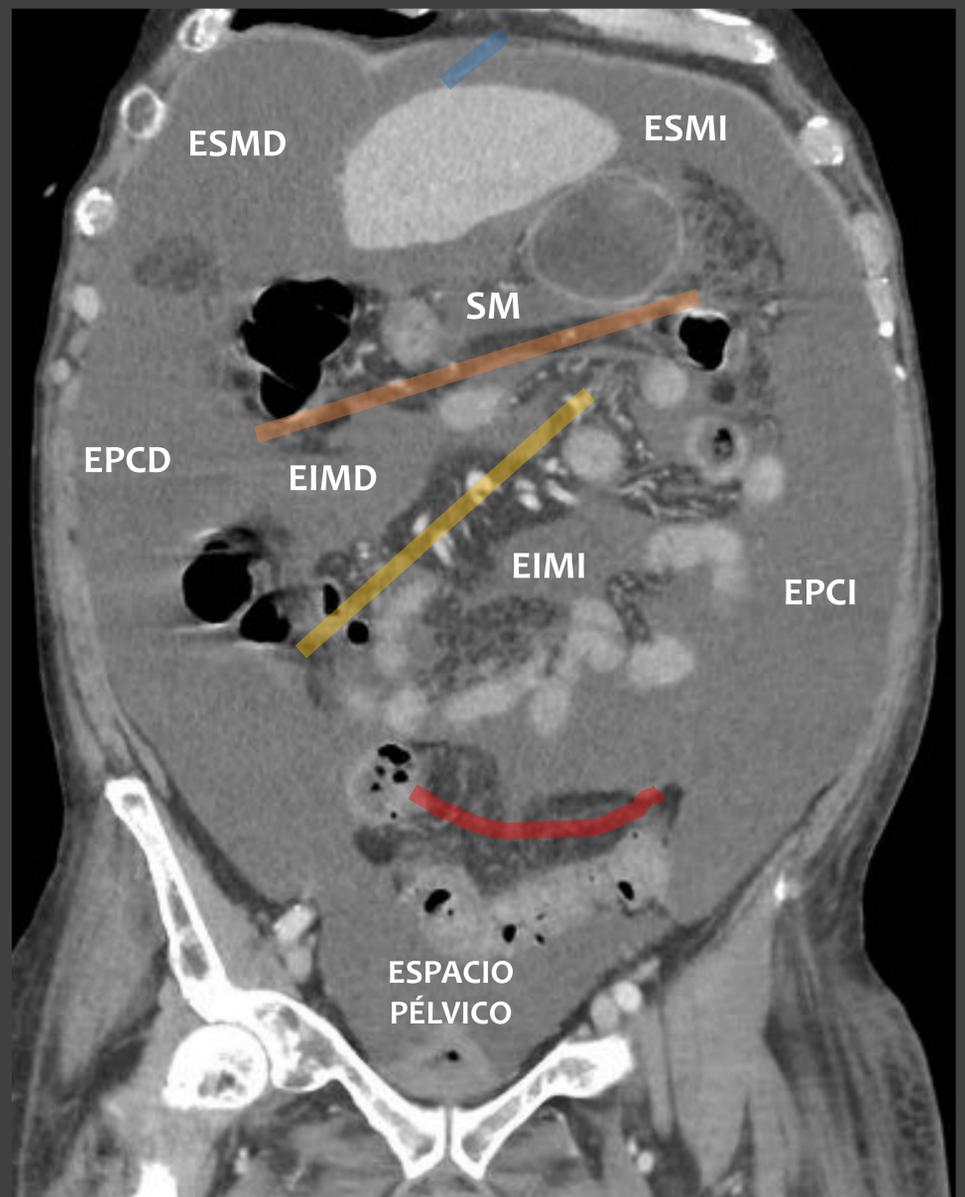
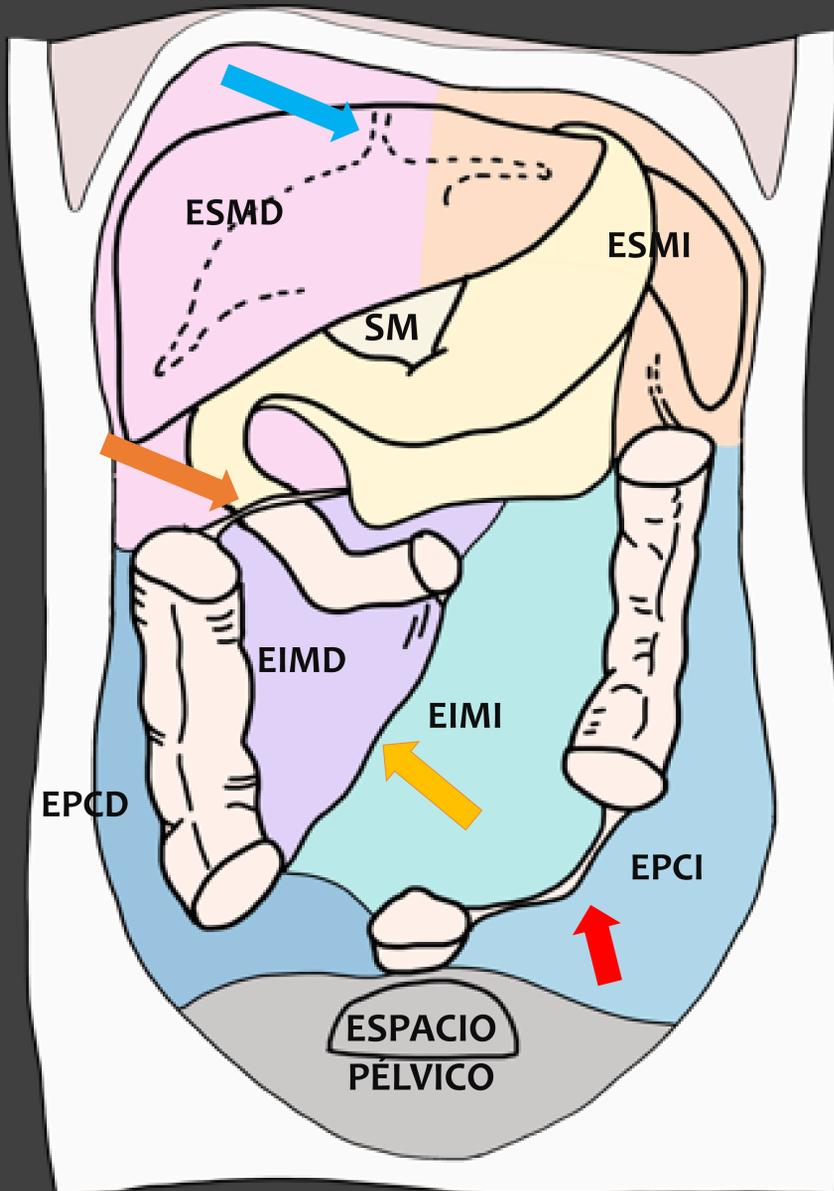


Figura 12. Compartimentos intraabdominales. a y b, Esquema y TC en plano coronales respectivamente, representado los espacios intraabdominales separados por el mesocolon transverso (flecha y línea naranja), mesenterio del intestino delgado (flecha y línea amarilla) y ligamento falciforme (flecha y línea azul). Espacio supramesocólico derecho (ESMD). Espacio supramesocólico izquierdo (ESMI). Espacio inframesocólico derecho (EIMD). Espacio inframesocólico izquierdo (EIMI). Espacio paracólico derecho (EPCD). Espacio paracólico izquierdo (EPCI). Saco menor (SM). Adaptado de referencia 7.

Compartimento supramesocólico derecho

Esta formado por los espacios perihepáticos y el saco menor, los cuales se comunican a través del hiato epiplóico o de Winslow.

El espacio subfrénico derecho (ESFD).

Se localiza entre el lóbulo hepático derecho y el diafragma, estando limitado posteriormente por el ligamento coronario superior y el ligamento triangular

Espacio perihepático derecho (EPHD).

Rodea la porción anterior y lateral del hígado, entre él y el diafragma.

El espacio subhepático derecho (ESHD).

Anterior. ★ Se localiza justo posterior a la porta y comunica con el saco menor a través del foramen de Winslow.

Posterior. ↑ También conocida como espacio de Morrison o fosa hepatorenal, es la zona más declive estando el paciente en decúbito supino y es asiento frecuente de hemoperitoneo, líquido, metástasis y abscesos.

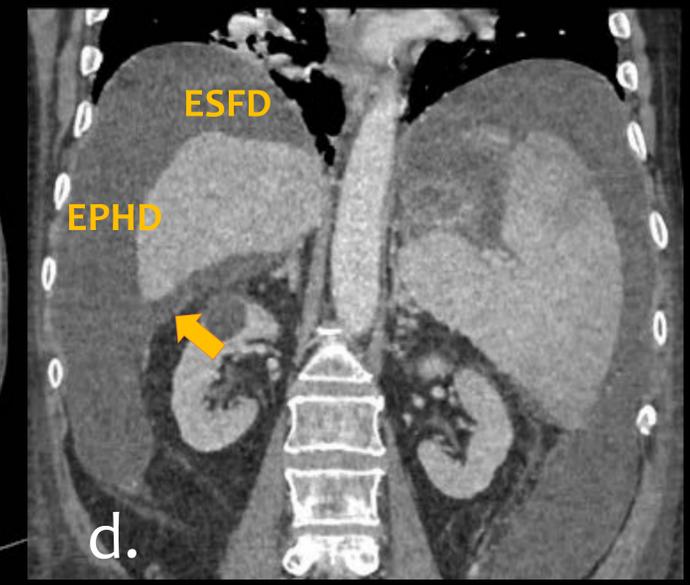
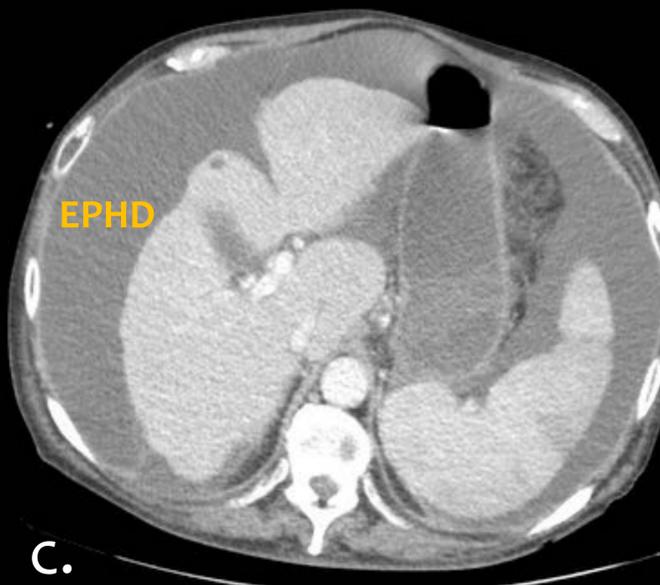
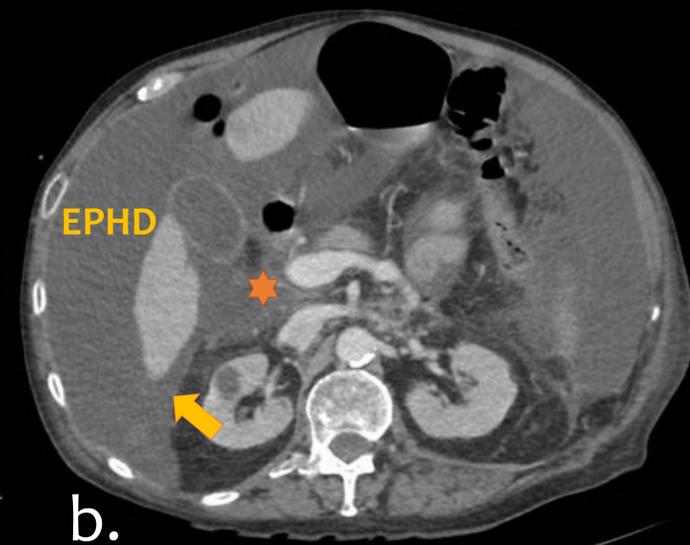
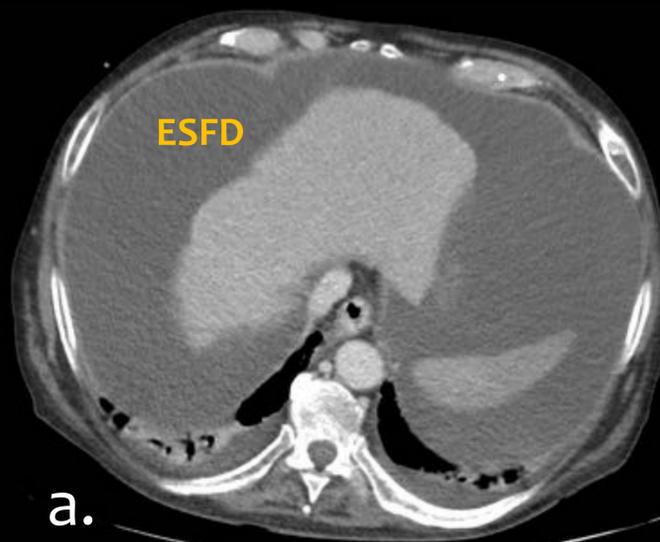


Figura 13. Espacios perihepáticos derechos. a, ESFD - TC en plano transversal a través de los segmentos hepáticos superiores. b, EPHD y ESHD - TC en plano transversal debajo del nivel de la porta derecha. c, EPHD - TC en plano transversal a nivel de la porta derecha. d, ESFD, EPHS y Espacio de Morrison en TC en reconstrucción coronal.



Compartimento supramesocólico derecho - Saco menor -

También llamado bolsa omental o transcavidad de los epiplones, se encuentra ubicado entre el hígado, cámara gástrica, colon transverso, páncreas y bazo. La arteria gástrica izquierda lo divide en dos espacios: uno superior, de menor tamaño y adyacente al lóbulo caudado del hígado, y otro inferolateral, de mayor tamaño, situado entre el estómago, el bazo y el colon transverso.

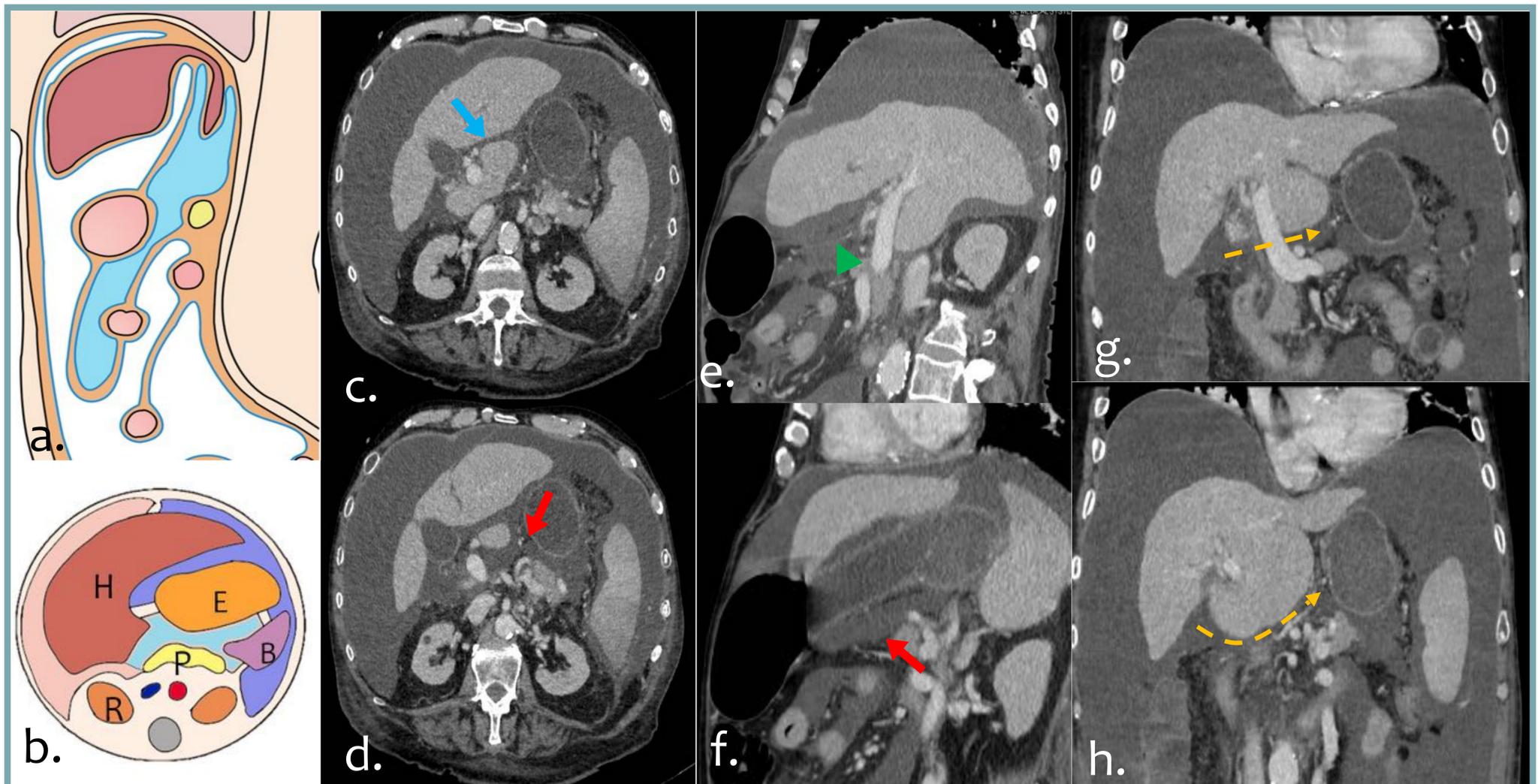


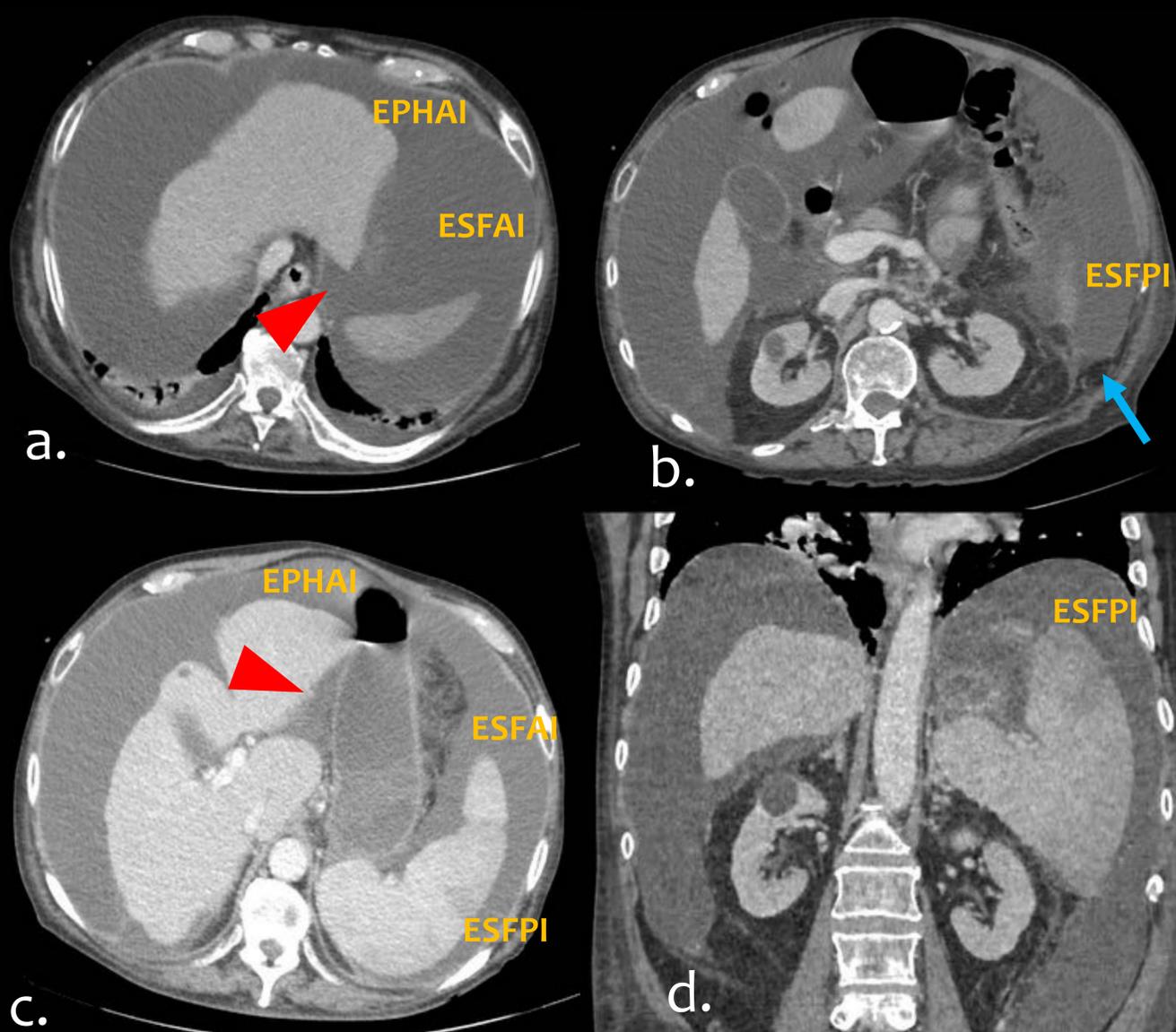
Figura 14. Saco menor. a y b, Esquema en plano sagital y axial respectivamente, resaltando en azul celeste la bolsa omental. c, *Receso superior del saco menor (flecha azul)* en corte transversal de TC, rodea la superficie medial del lóbulo caudado y se extiende hacia la vena cava inferior (VCI) y el ligamento venoso. d, *Receso inferior (flecha roja)*, comprendido entre el estómago y el bazo, limitado caudalmente entre el estómago y el páncreas y lateralmente por el ligamento gastroesplénico. e, TC en plano sagital que evidencia como la arteria gástrica izquierda (cabeza de flecha roja) divide el saco menor en un receso superior e inferior. f, receso inferior del saco menor (flecha roja) en reconstrucción sagital de TC. g y h, TC en plano coronal que muestra el saco menor en un corte a nivel de la vena porta y posterior a la vena porta respectivamente, representado la comunicación a través del foramen epiplóico (flecha discontinúa amarilla) con el espacio subhepático.

La presencia de fluidos en el saco menor debe hacernos sospechar el origen en órganos vecinos, entre las más frecuentes etiologías están las úlceras perforadas del estómago posterior o duodeno y pancreatitis.



Compartimento supramesocólico izquierdo

Esta dividido por el ligamento coronario izquierdo, creando un espacio perihepático y otro periesplénico.



Espacio perihepático anterior izquierdo (EPHAI):
Entre el hígado y la pared abdominal, limitado medialmente por el ligamento falciforme.

Espacio perihepático posterior izquierdo (EPHPI) o receso gastrohepático:
(Cabeza de flecha roja) Entre el segmento lateral del lóbulo hepático izquierdo y el estómago

El espacio subfrénico anterior izquierdo (ESFAI):
Continuación del perihepático anterior izquierdo y separa el fundus gástrico del diafragma.

El espacio subfrénico posterior izquierdo o receso periesplénico (ESFPI):
Rodea al bazo y está limitado inferiormente por el ligamento frenocólico (flecha azul).

Figura 15. Compartimento supramesocólico izquierdo. a, EPHAI y ESFAI - TC en plano transversal subdiafragmático. b, SFPI en plano axial de TC. c, EPHAI, ESFAI, ESFPI y EPHPI (cabeza de flecha roja). d, ESFPI, en TC en reconstrucción coronal.

Compartimento inframesocólico

Tabla 7. Compartimento inframesocólico.

Inframesocólico derecho	Inframesocólico izquierdo
<ul style="list-style-type: none"> • Dividido por el mesenterio del intestino delgado (Desde el ángulo de Treitz hasta la región ileocecal) 	
<ul style="list-style-type: none"> • No comunica directamente con la pelvis • La raíz del mesenterio en su confluencia ileocecal genera una barrera parcial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se comunican mas fácil con la pelvis. • Tiene como único obstáculo virtual el mesosigma.

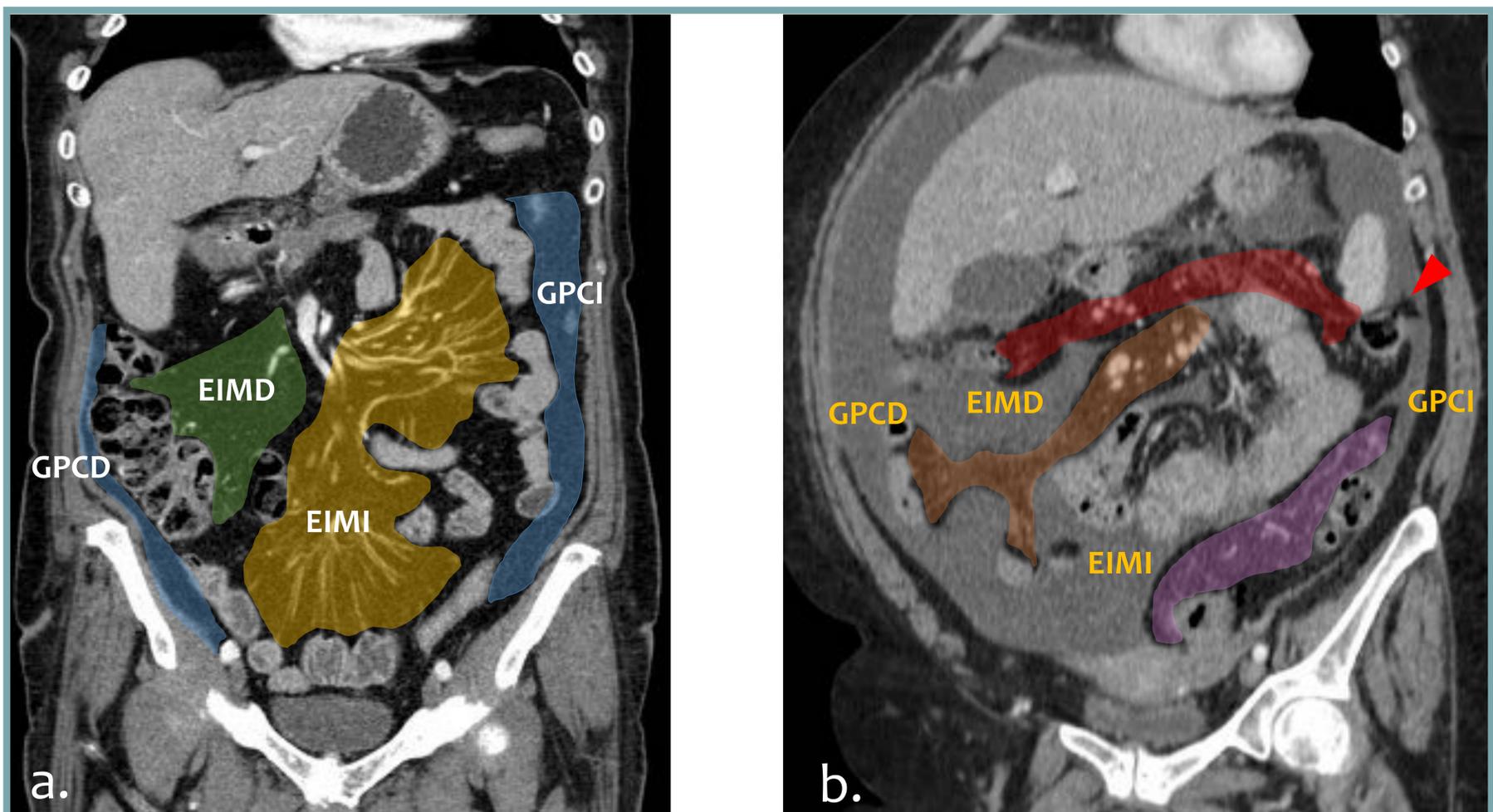


Figura 16. Compartimento inframesocólico. TC en reconstrucción multiplanar que esquematiza los espacios del compartimento inframesocólico. **a y b**, TC normal y TC con ascitis de distribución difusa respectivamente. Espacio inframesocólico derecho (EIMD - área verde). Espacio inframesocólico izquierdo (EIMI - área amarilla). Gotiera paracólica derecha (GPCD) y gotiera paracólica izquierda (GPCI) representadas en color azul. Mesocolon transverso (área roja). Mesenterio del intestino delgado (área naranja). Ligamento frenocólico (cabeza de flecha roja). Mesosigma (área color morado).

Gotiera paracólica derecha:

- Conecta directamente hacia arriba con los espacios perihepático y subhepático derechos.

Gotiera paracólica izquierda:

- Comunica con el espacio subfrénico izquierdo, estando limitado de forma parcial/virtual por el ligamento frenocólico.



Flujo de líquido peritoneal.

La compartimentación anatómica de la cavidad peritoneal, asociado a los movimientos diafragmáticos, el peristaltismo intestinal y la gravedad, determinan el flujo natural del líquido intraperitoneal, que juega un papel importante en la diseminación de la enfermedad.

Todos los recesos peritoneales se comunican, sin embargo, el líquido peritoneal fluye preferentemente en ciertas direcciones y está anatómicamente limitado en algunos lugares, siguiendo por lo general el camino de menor resistencia.

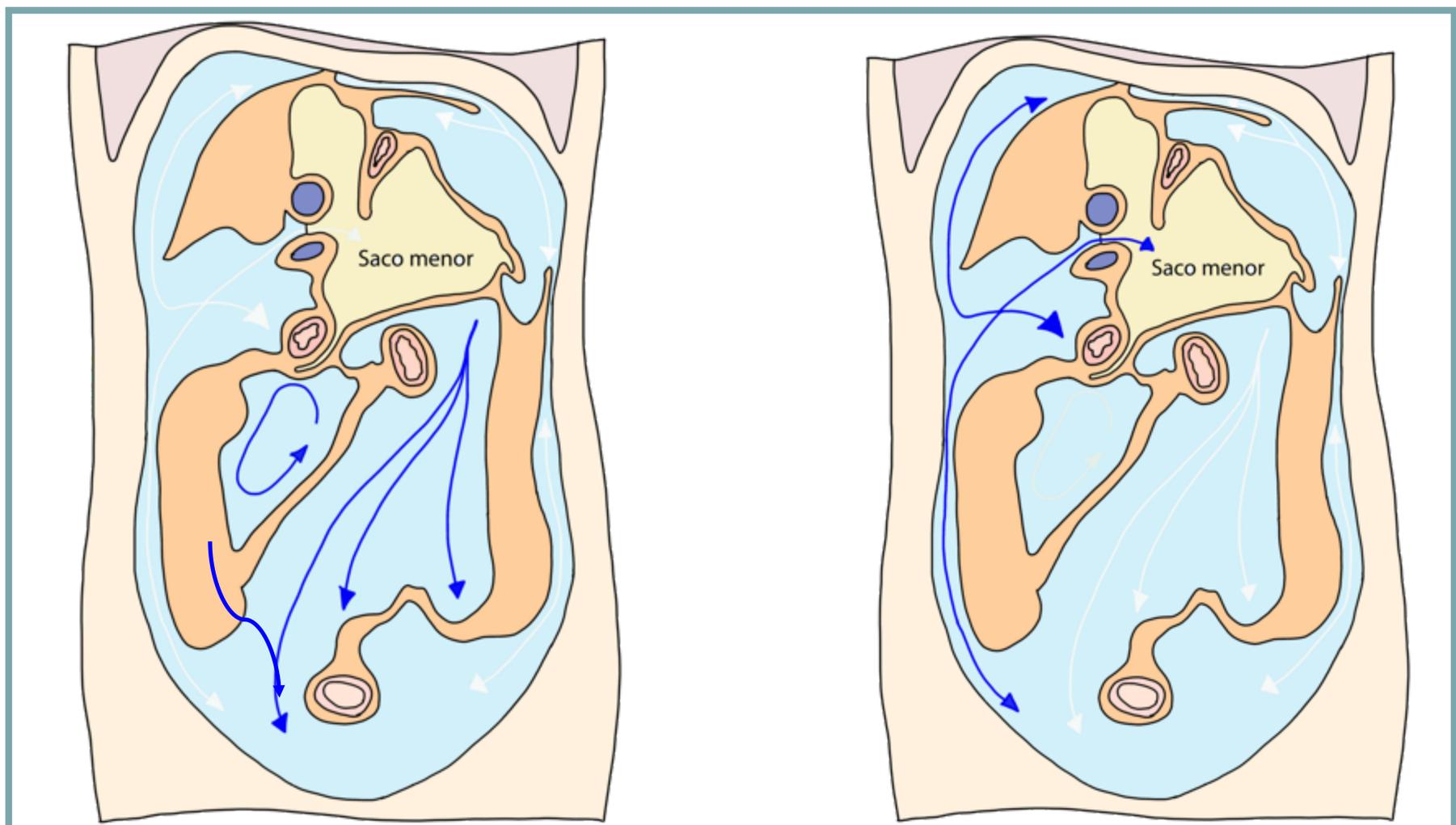


Figura 17. Esquema del flujo de líquido peritoneal. Adaptado de referencia 8.

- Por gravedad el líquido peritoneal llega a la pelvis, donde ocupará en primer lugar el receso recto-uterino o recto-vesical en el hombre y luego los espacios paravesicales.
- Desde el compartimento inframesocólico derecho el líquido fluye con facilidad a lo largo del mesenterio hasta acumularse próximo a la unión ileocecal, posteriormente por rebosamiento cae al espacio pélvico.
- El espacio inframesocólico izquierdo se abre más fácilmente a la pelvis, solo teniendo el mesosigma como un limitante parcial.

La gotera paracólica derecha comunica el espacio inframesentérico con el compartimento superior, a través del espacio subhepático derecho, en especial en su porción posterior (espacio de Morrison), desde aquí se puede dirigir a:

- El saco menor a través del agujero epiplóico (hiato de Winslow)
- El espacio subfrénico derecho, donde el ligamento falciforme y frenocólico limitan parcialmente el flujo al espacio subfrénico izquierdo (a excepción cuando hay grandes volúmenes de líquido que pueden desbordarse por debajo del borde libre del ligamento falciforme y sobre el ligamento frenocólico al lado contralateral).



Flujo de líquido peritoneal.

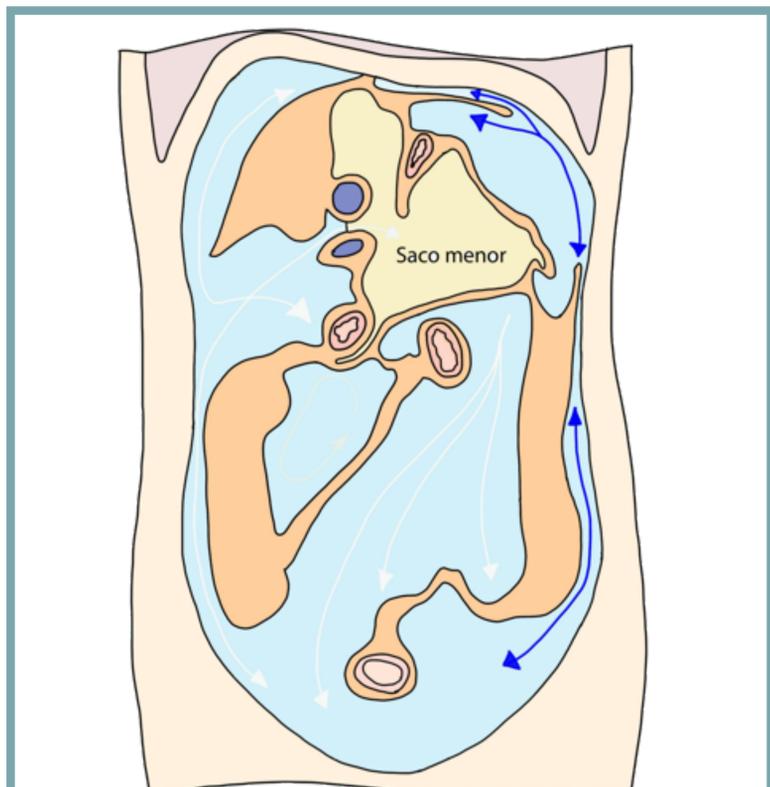


Figura 18. Esquema del flujo de líquido peritoneal. Adaptado de referencia 8.

- Por la gotera paracólica izquierda el ascenso al espacio subfrénico izquierdo (supramesocólico) será lento y débil por la presencia del ligamento frenocólico. Por esta razón los procesos patológicos inframesocólicos tendrán una menor cantidad de fluido a este nivel en comparación con su homónimo contralateral.
- Las comunicaciones del espacio subfrénico izquierdo son importantes puntos de referencias, ya que nos orientaran en el diagnóstico diferencial de la etiología, encontrando que se comunica con:
 - Espacios gastrohepático
 - Espacio periesplénico
 - Receso gastroesplénico
 - Receso esplenorrenal
- Razón por la cual el líquido en este espacio se observa con mayor frecuencia debido a patología gástrica, esplénica o colónica del ángulo esplénico.

Áreas de estasis del líquido peritoneal .

Las áreas de estasis de líquido son unos puntos de referencia importante a revisar en la TC, que serán comúnmente los primeros sitios involucrados en la diseminación de la enfermedad peritoneal.



Figura 19. Actinomicosis peritoneal. Saco recto-vesical.



Figura 20. Metástasis local de adenocarcinoma de sigma. Borde superior del mesosigma.

Receso recto-vesical.

Borde superior del mesosigma.

Unión íleo-cólica.

Receso paracólico derecho.

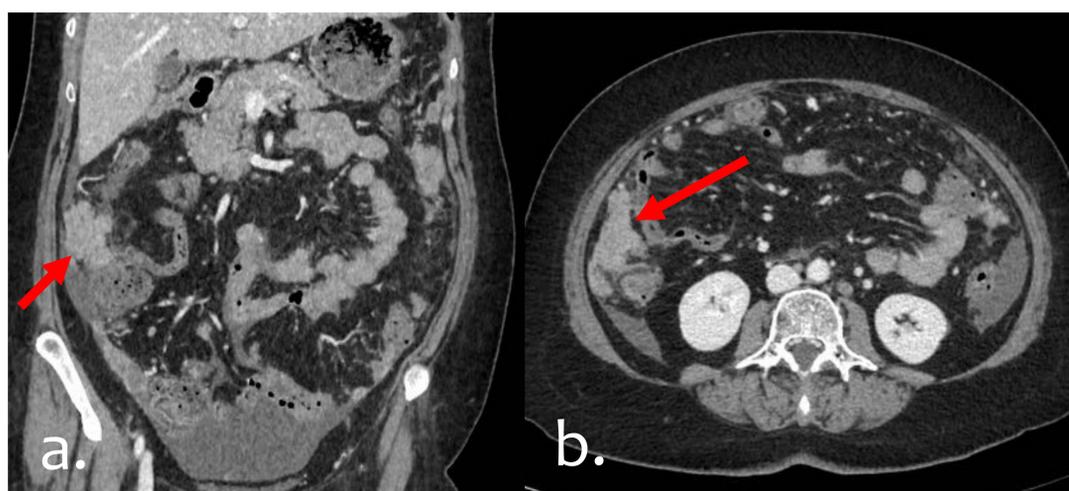


Figura 21. Implantes tumorales de adenocarcinoma de ovario de alto grado tipo seroso. a, unión íleo-cólica. b, receso paracólico derecho.



Cavidad peritoneal y espacio subperitoneal

El peritoneo divide la cavidad abdominal en dos espacios, la cavidad peritoneal y el espacio subperitoneal. Distinguir estos dos espacios es importante para comprender los distintos patrones de propagación de la enfermedad.

Diferencias entre la cavidad peritoneal a la derecha y el espacio subperitoneal a la izquierda, que se encuentran separados completamente. La cavidad peritoneal es un espacio continuo con recesos interconectados. El espacio subperitoneal es también un espacio continuo que alberga todos los órganos pélvicos/abdominales, los cuales están interconectados a través de ligamentos, omentos y mesenterios. Las líneas punteadas muestran algunas de estas interconexiones que permiten la propagación de enfermedades.

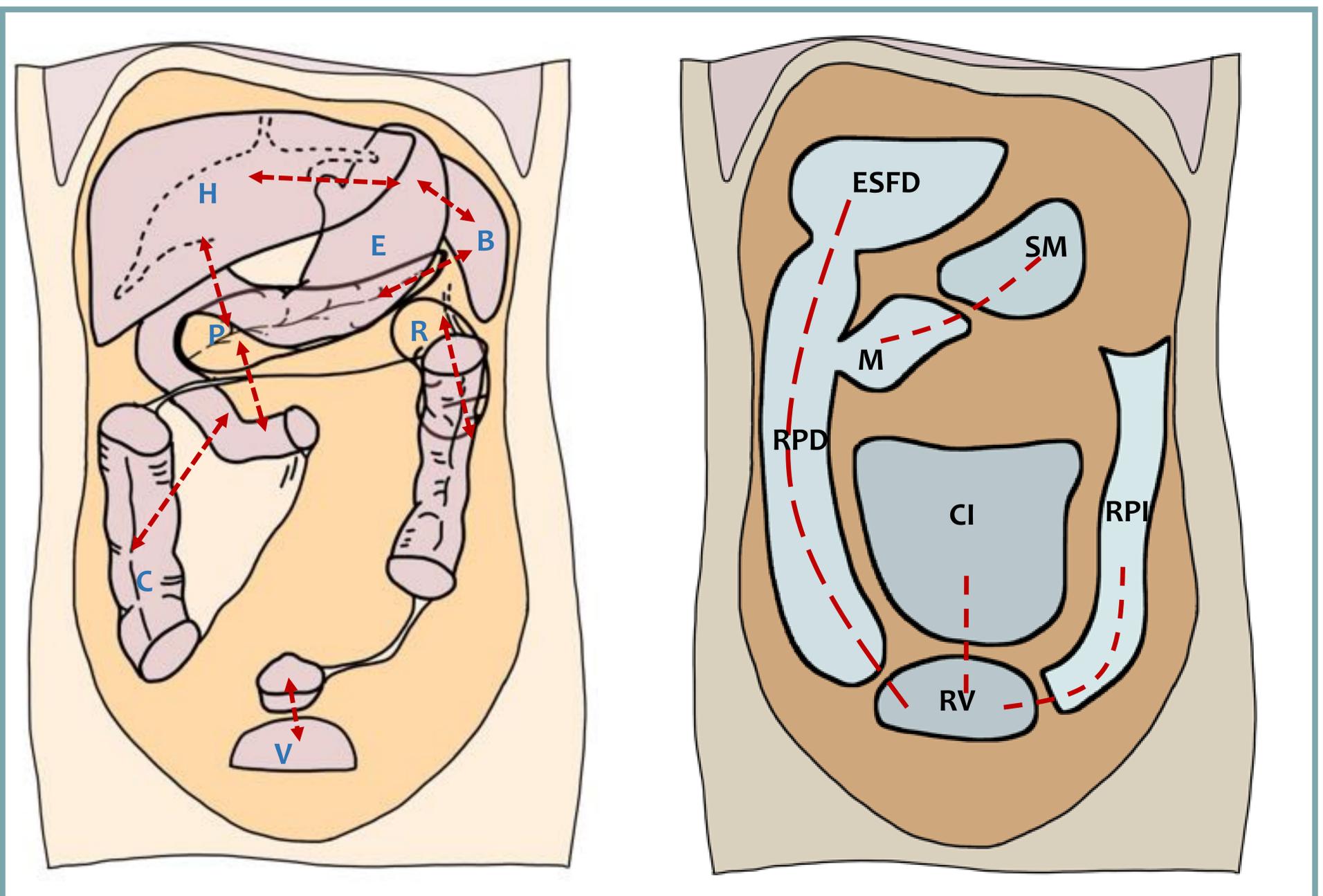


Figura 22. Diferencias entre el espacio subperitoneal y la cavidad peritoneal. Abreviaturas de la cavidad peritoneal: (CI) Compartimento inframesocólico, (RPI) receso paracólico izquierdo, (SM) saco menor, (M) espacio de Morrison, (RPD) receso paracólico derecho, (ESFD) espacio subfrénico derecho y (RV) espacio rectovesical. Abreviaturas para el espacio subperitoneal: (V) vejiga, (C) colon, (R) riñón, (H) hígado, (P) páncreas, (B) bazo, (ID) intestino delgado y (E) estómago. Adaptado de referencia 4.



Diseminación subperitoneal

Utiliza como rutas potenciales de diseminación los repliegues peritoneales, incluyendo la vía linfática y las rutas periarterial, perineural o transvenosa.

Esta vía explica la diseminación de la enfermedad de un órgano a otro. Por ejemplo, ante la presencia de un tumor, visualizar el suministro sanguíneo del órgano ayuda a identificar los ganglios que son posibles vías de propagación. Por el contrario, si se descubre una adenopatía, conocer su ubicación orienta en la búsqueda del origen.

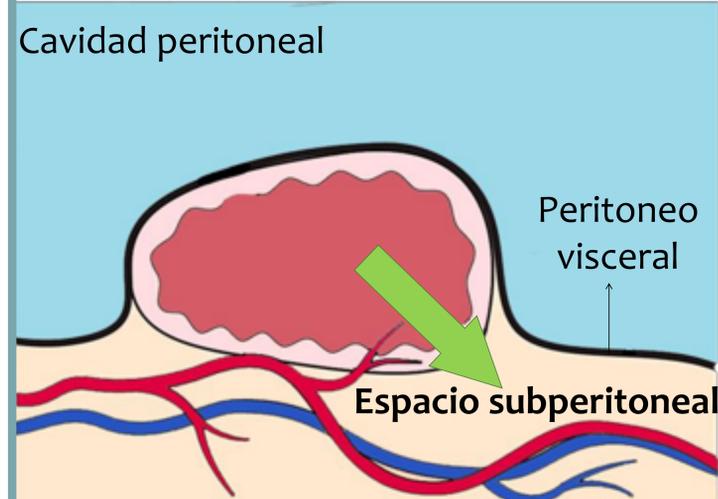


Figura 23. Diseminación subperitoneal. Adaptado de referencia 4.

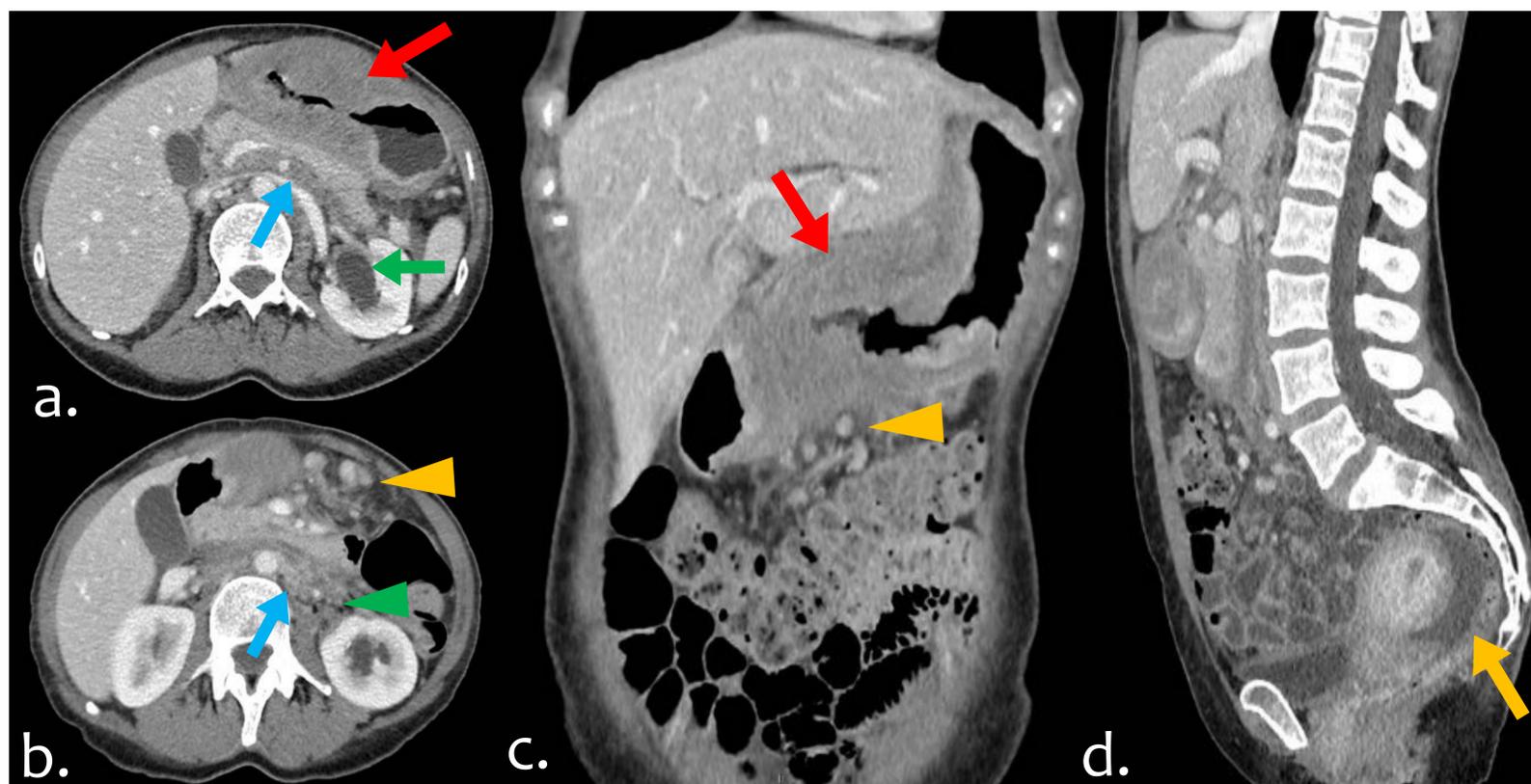


Figura 24. Diseminación subperitoneal de adenocarcinoma gástrico. a -d, Neoplasia que afecta cuerpo y antro gástrico con marcado engrosamiento mural, con signos de extensión extramural (flecha roja) y adenopatías perigástricas (cabeza de flecha amarilla). Borramiento de la grasa perivascular a nivel de tronco celíaco, retroperitoneal periaórtico (flecha azul) y territorio mesentérico, en relación con infiltración tumoral linfática difusa. Ligeramente ectasia pieloinfundibulocalicial renal (flecha verde) por compromiso ureteral retroperitoneal proximal (cabeza de flecha verde). Moderada cantidad de líquido libre en pelvis (flecha amarilla).



Diseminación transperitoneal

Ocurre cuando la enfermedad atraviesa el peritoneo visceral a lo largo de la superficie de un órgano.

Esta ruta es posible dado que el peritoneo consta de una sola capa de células mesoteliales sobre un lecho de tejido conectivo laxo, permitiendo que las células (inflamatoria o neoplásicas), líquido o gas dentro del espacio subperitoneal crucen el peritoneo para entrar en la cavidad peritoneal.

Posteriormente, la diseminación peritoneal sigue la dirección del líquido peritoneal a los distintos recessos del abdomen y la pelvis.

Cavidad peritoneal

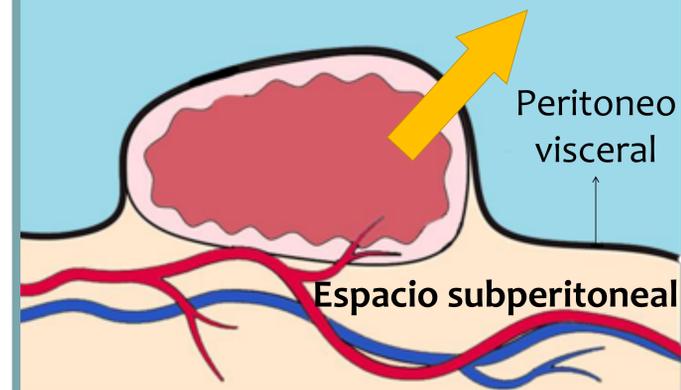


Figura 25. Diseminación transperitoneal. Adaptado de referencia 4.

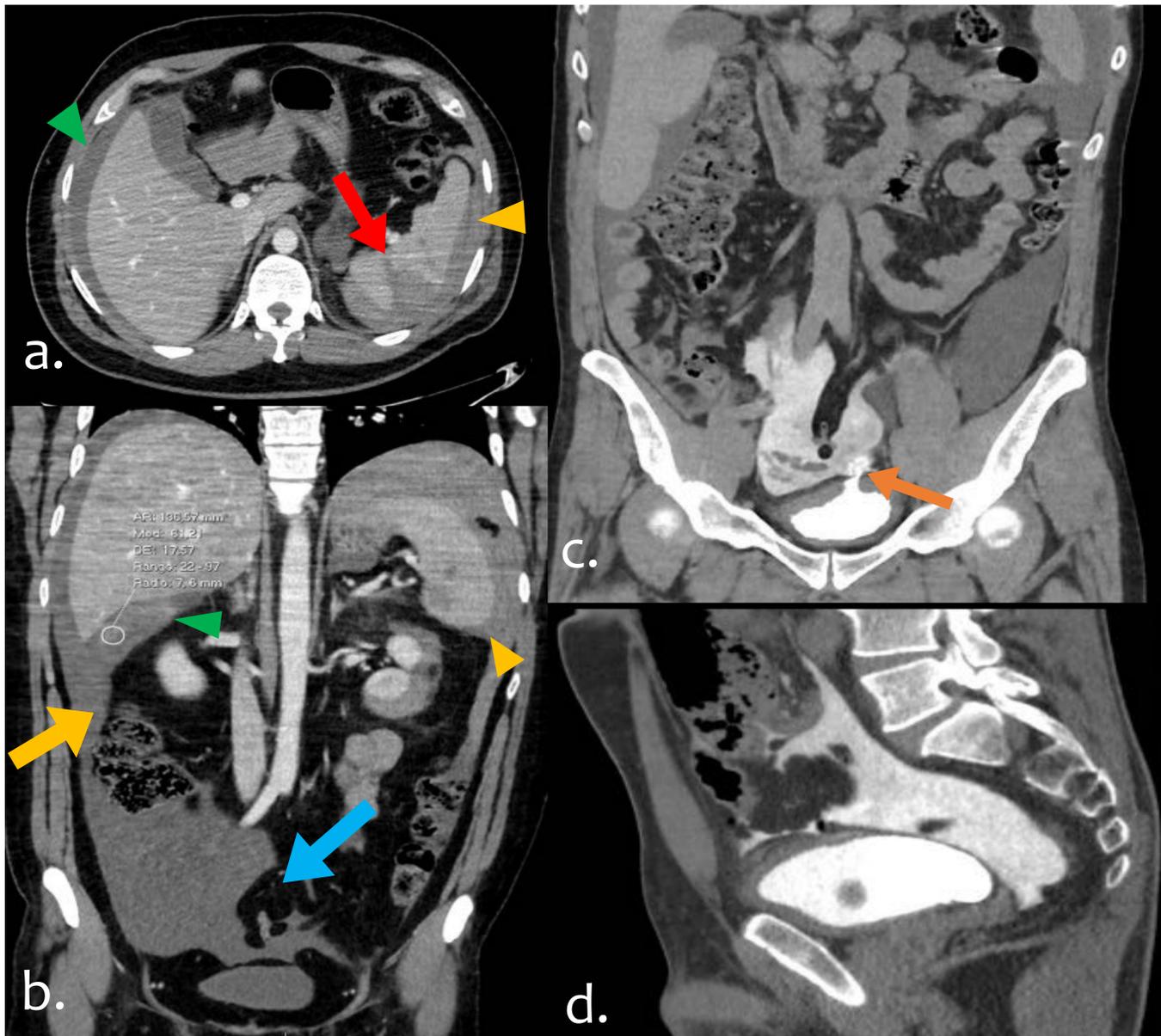


Figura 26. Diseminación transperitoneal. a y b, Hemoperitoneo secundario a laceración esplénica (flecha roja), que se distribuye desde el espacio periesplénico (cabeza de flecha amarilla) al compartimento inframesocólico (flecha azul) a través del espacio perihepático, subhepático (cabeza de flecha verde) y gotiera paracólica derecha (flecha amarilla). c y d, Rotura vesical intraperitoneal. TC en fase excretora, con reconstrucción coronal y sagital, que evidencia extravasación del contraste a la cavidad peritoneal (receso recto-vesical) a través de la solución de continuidad en la pared superior de la vejiga (flecha naranja). Distribución del líquido libre desde el compartimento inframesocólico a los espacios supramesocólicos a través de las gotieras paracólicas.

Espacios afectados por laceración hepática y esplénica:

Laceración de la superficie del hígado:

- Espacio subfrénico derecho
- Espacio subhepático derecho
- Saco menor
- Canal paracólico derecho.

Laceración de la superficie del bazo:

- Espacio periesplénico
- Espacio subfrénico izquierdo
- Espacio gastrohepático.



Carcinomatosis peritoneal y metástasis peritoneales

La diseminación de las neoplasias peritoneales primarias o neoplasias secundarias pueden resultar en una afección difusa conocida como carcinomatosis peritoneal, la cual sigue una distribución tipo subperitoneal y transperitoneal. Aunque los tumores pueden tener una vía preferencial de diseminación, muchos muestran diseminación mixta. En la tabla se caracterizan las cuatro vías de difusión de la carcinomatosis peritoneal y su conocimiento permitirán una mejor comprensión e identificación en la imagen.

Tabla 8. Vías de difusión de la carcinomatosis peritoneal.

	Vía de difusión	Características	Neoplasia
Subperitoneal	Vía hematológica	Los tumores primarios con alto grado de malignidad son capaces de invadir las paredes vasculares, luego diseminarse e implantarse en el peritoneo facilitado por el Factor de Permeabilidad Vasculosa (VPF) que aumenta la permeabilidad capilar.	Cáncer de mama, cáncer de pulmón y melanoma
	Diseminación contigua	Afectación local o regional que se origina en un tumor por lo general de grandes dimensiones y atraviesa directamente la membrana serosa e invade órganos vecinos	Cáncer gástrico, de colon y páncreas.
	Vía linfática	A través del sistema linfático del epiplón mayor o el sistema linfático subfrénico.	Linfomas, especialmente Hodgkin.
Transperitoneal	Redistribución	Siguiendo el fluido del líquido peritoneal.	Pseudomixoma peritoneal y cáncer de ovario

Signos en TC



Ascitis – más frecuente



Invasión del mesenterio.

- Fijación anómala del intestino delgado
- Engrosamiento de las paredes del estómago
- Aumento de la densidad de la grasa mesentérica
- Masa o nódulo mesentérico.



Afectación del epiplón.



Implantes tumorales en la membrana serosa peritoneal.

- Engrosamiento nodular o difuso entre las capas peritoneal y visceral que realiza tras la administración de material de contraste.
- Adhesión del intestino delgado o de un segmento de intestino que se fija a la pared.

Carcinomatosis peritoneal

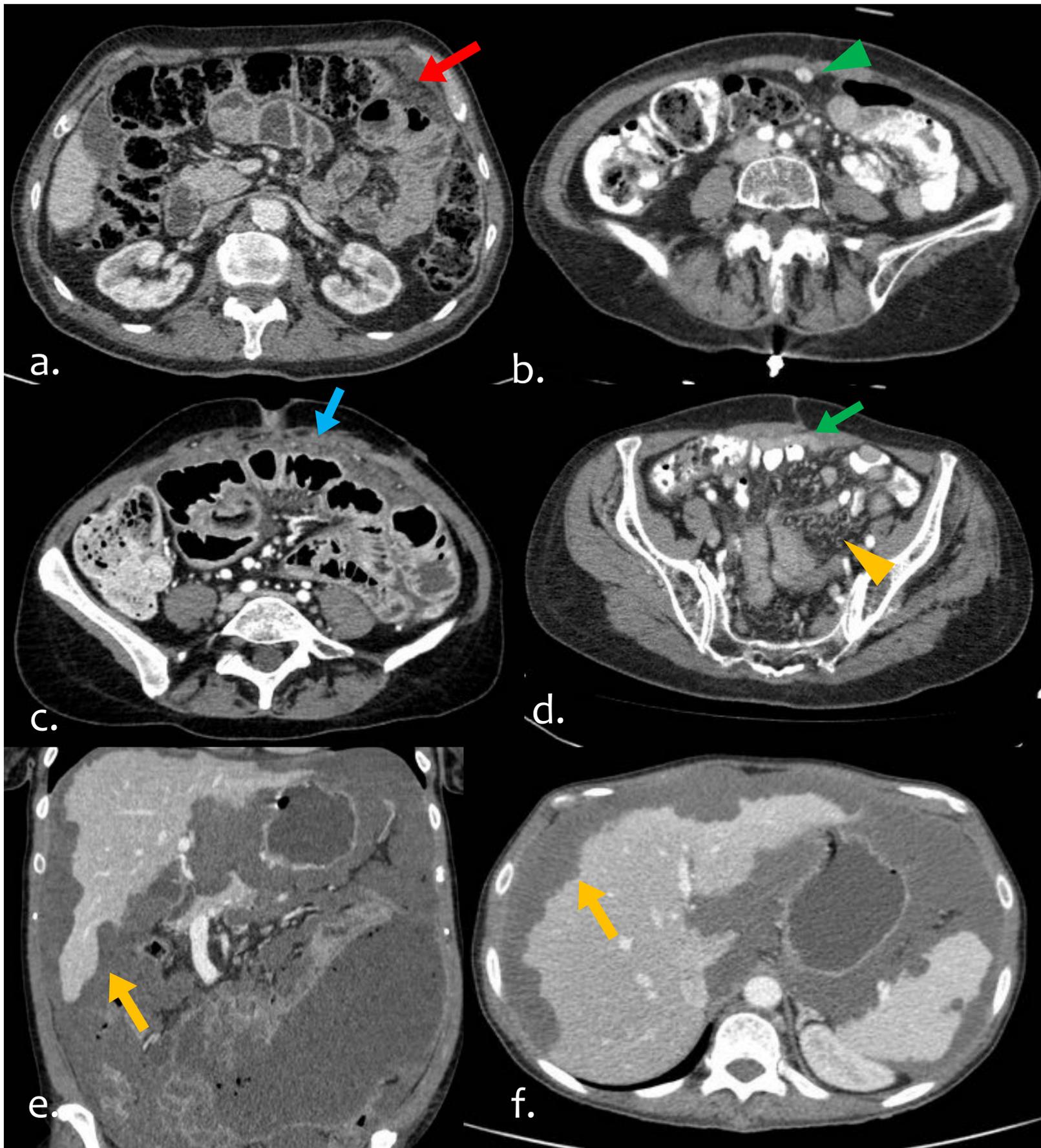


Figura 27. Formas de presentación de la carcinomatosis peritoneal. a, Carcinomatosis con afectación de epiplón mayor (flecha roja) secundario a adenocarcinoma de ovario. b y d, Implante tumoral hipervascular (cabeza de flecha verde) y engrosamiento del peritoneo parietal (flecha verde) secundario a GIST gástrico. c, Prominente plastrón omental que circunda a las asas intestinales con una morfología en "coraza" (flecha azul), las asas intestinales están acordadas, anguladas y con sensación de fijación de asas (cabezas de flecha azul) en relación con el atrapamiento por la carcinomatosis. d, Aumento de la densidad de la grasa mesentérica secundario a carcinomatosis por adenocarcinoma de ovario. e y f, Pseudomixoma peritoneal como diagnóstico diferencial de ascitis. Múltiples lesiones de baja atenuación con líquido loculado, de distribución difusa por el peritoneo, acompañado de festoneado "scaloping" de las superficies viscerales, particularmente en el hígado (flecha amarilla).

Diseminación interfascial

Nos referimos al retroperitoneo como al espacio extraperitoneal comprendido entre la cavidad peritoneal y la fascia transversalis desde el diafragma hasta la pelvis. Este espacio está dividido por la fascia renal, que lo separa a su vez en tres compartimentos: espacios pararrenal anterior, perirrenal y pararrenal posterior.

El espacio pararrenal anterior se encuentra entre el peritoneo parietal y la fascia renal anterior; el espacio perirrenal está entre la fascia renal anterior y la fascia renal posterior; y el espacio pararrenal posterior se encuentra entre la fascia renal posterior y la fascia transversalis.

Algunos procesos patológicos podrán dirigirse de forma bidireccional desde al espacio subperitoneal al retroperitoneo a través del espacio pararrenal anterior, lugar donde encontramos órganos como el páncreas, el duodeno y el porciones de colon ascendente y descendente. A esta comunicación se conoce como diseminación transfascial.

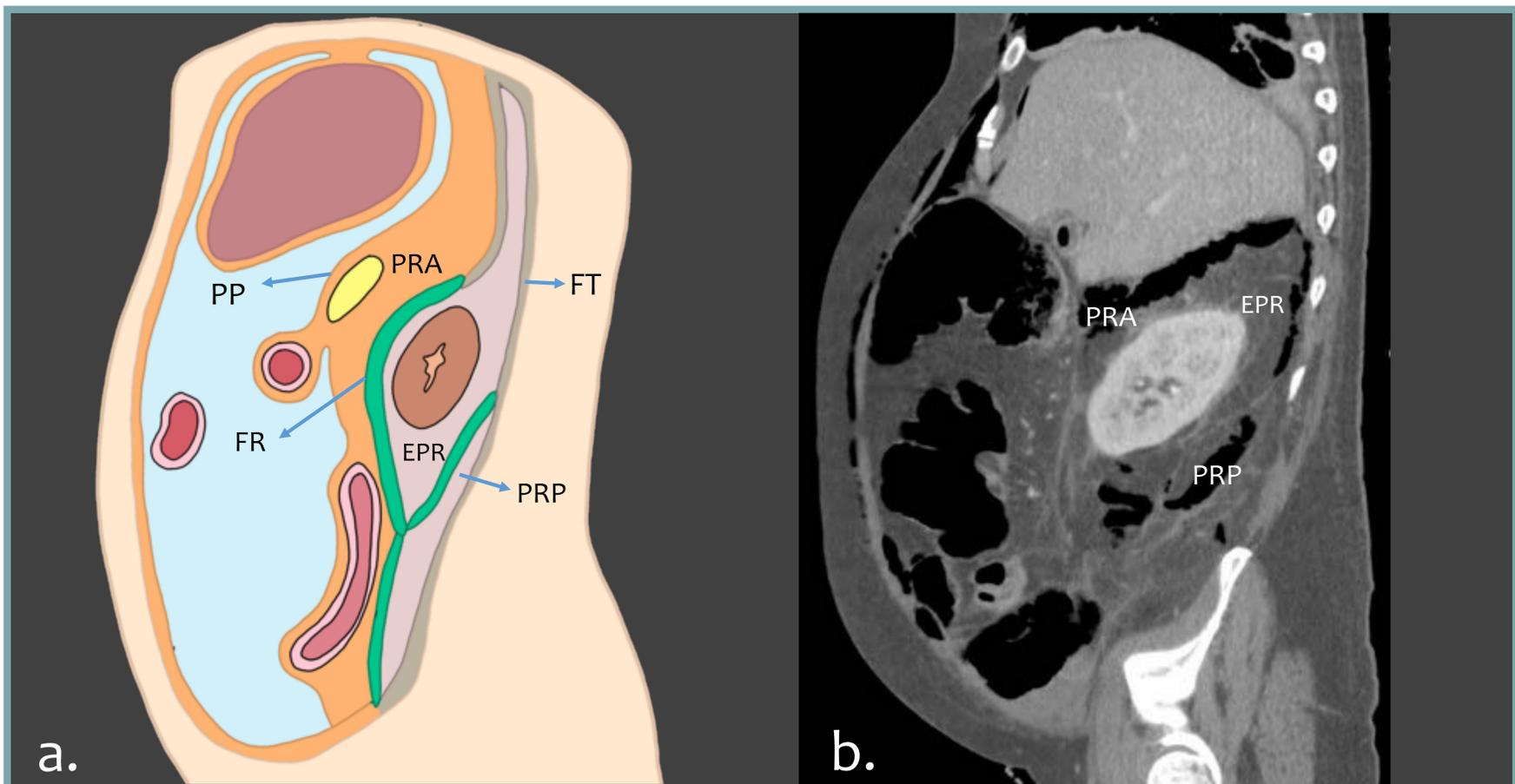
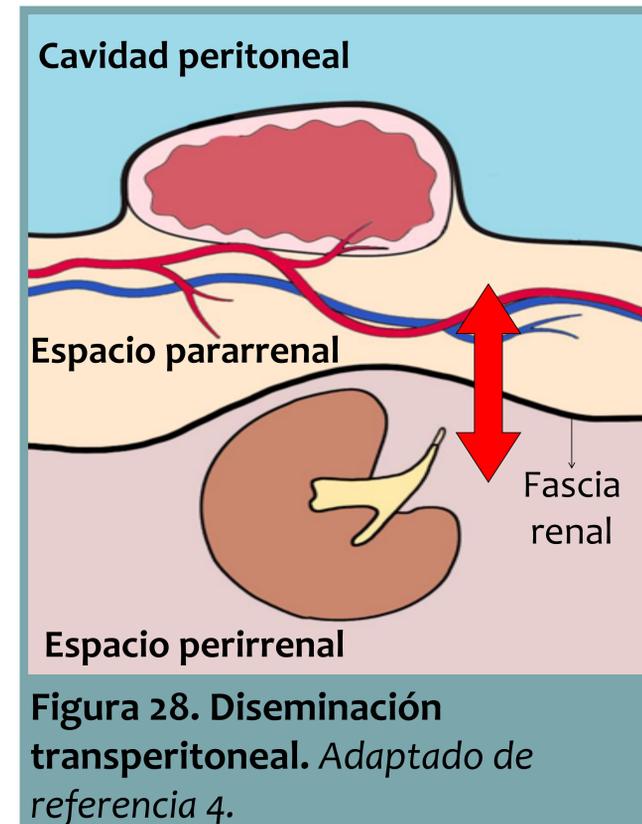


Figura 29. Espacio retroperitoneal. a, Esquema en plano sagital del espacio retroperitoneal. Peritoneo parietal (PP). Fascia renal (FR). Espacio pararrenal anterior (PRA). Espacio pararrenal posterior (PRP). Espacio perirrenal (EPR). Fascia transversalis (FT). *Adaptado de referencia 8.* **b,** TC en plano sagital, obtenida de un paciente con perforación duodenal, que evidencia una gran cantidad de aire extraperitoneal y delimita los compartimentos retroperitoneales.

Diseminación interfascial

Perforación de víscera hueca

Las perforaciones de víscera hueca darán lugar a que la sangre, el contenido intestinal y el aire se derramen en la cavidad peritoneal. La ubicación del gas libre dentro de los espacios peritoneales puede indicar el sitio probable de la perforación. Diferente a la etiología traumática, la mayoría de las perforaciones son causadas por una úlcera gástrica o duodenal perforada o diverticulitis complicada.

En las perforaciones duodenales, el gas libre pasará a lo largo del ligamento hepatoduodenal para acumularse en la fisura del ligamento venoso. Pequeños volúmenes de gas libre en esta ubicación puede ser el único signo radiológico.

En raras ocasiones, se puede ver gas libre en los espacios extraperitoneales, por ejemplo, después de una perforación esofágica o duodenal, las cuales se pueden extender a través del subperitoneo interconectado.

En el caso de **una perforación duodenal**, el aire puede pasar del espacio pararenal anterior al espacio infrarenal y luego al espacio pararenal posterior y de aquí extenderse al a cavidad peritoneal o al espacio prevesical de la pelvis.

El aire extraperitoneal también puede pasar hacia el tórax a través del hiato aórtico o a través del hiato esofágico si sigue el recorrido del ligamento gastrohepático. Esta diseminación es bidireccional y el aire del mediastino puede diseminarse por todo el abdomen dentro del espacio subperitoneal

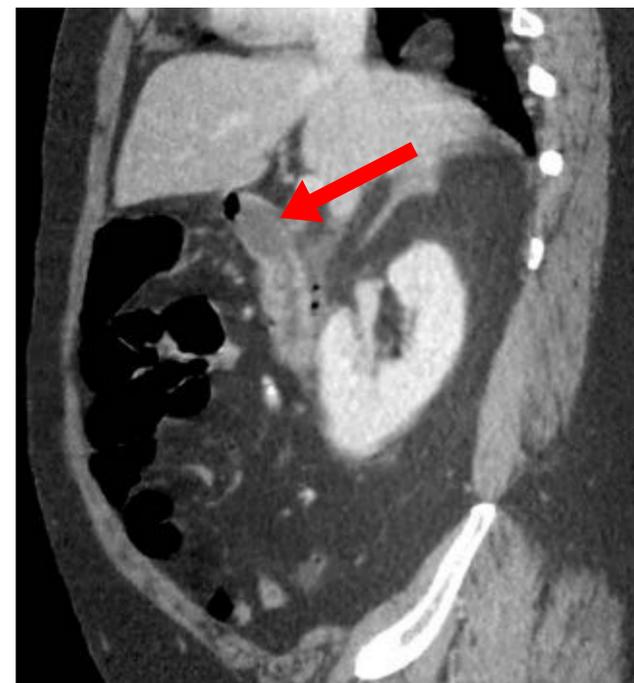


Figura 30. Perforación duodenal secundario a complicación post-CPRE. Burbujas de gas (flecha roja) en leve cuantía que se distribuyen en torno a la segunda porción duodenales, siguiendo el recorrido del ligamento hepatoduodenal. Asociado a un aumento de atenuación de la grasa circundante a la segunda porción duodenal.

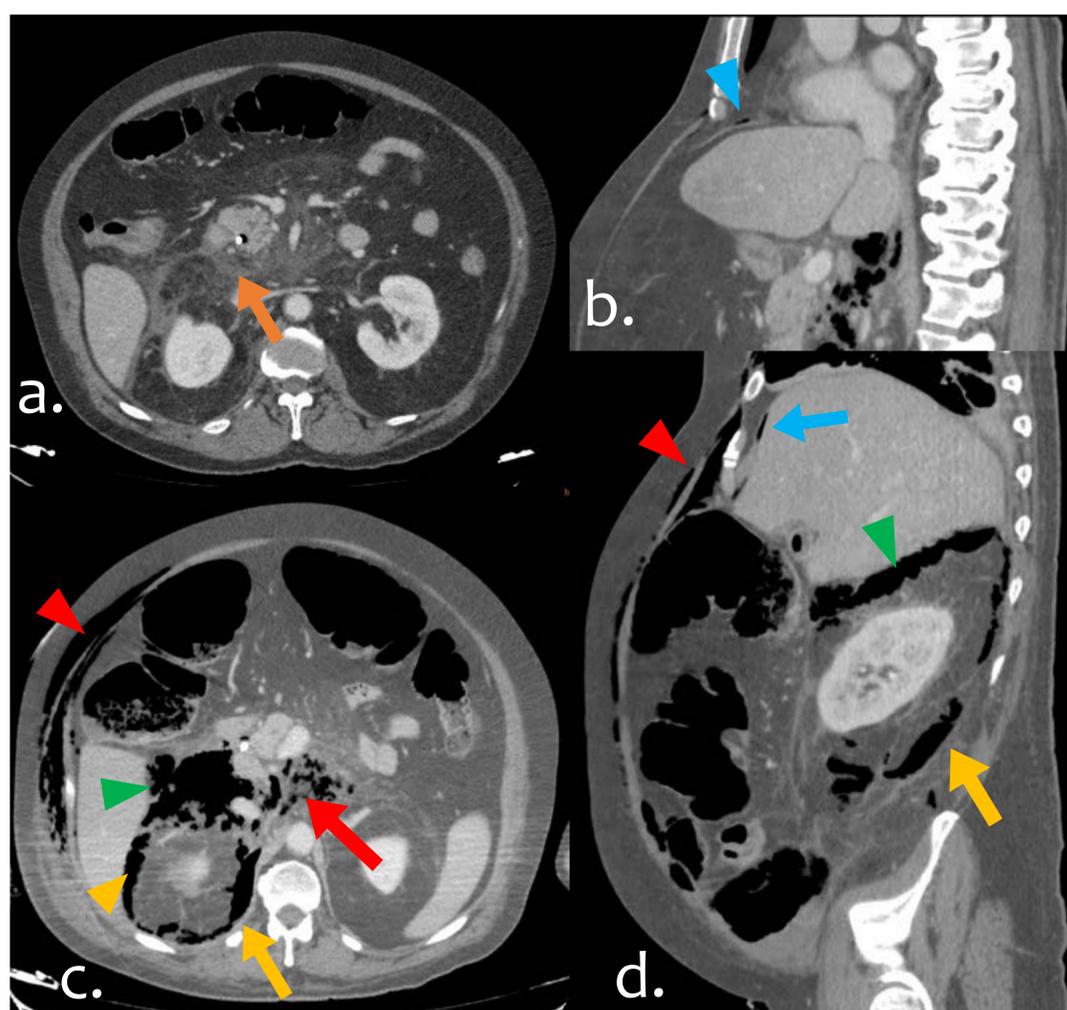


Figura 31. Perforación duodenal secundario a complicación post-CPRE a-d. Líquido y reticulación de la grasa del espacio pararenal anterior derecho (flecha naranja). Extenso neumoretroperitoneo a nivel del margen posterior de celda pancreática y duodeno (flecha roja), con extensión al espacio pararenal anterior derecho (cabeza de flecha verde), espacio perirrenal derecho (cabeza de flecha amarilla), descendiendo adyacente a la musculatura del psoas y progresando hacia el espacio pararenal posterior ipsilateral (flecha amarilla). Desde ahí pasa al espacio subfrénico derecho/perihepático derecho (cabeza de flecha azul), dando lugar a pequeña cámara de neumoperitoneo anterior. Enfisema (cabeza de flecha roja) que disecciona los planos musculares hasta región esternal. Igualmente se visualiza alguna burbuja aérea en mediastino anterior, posiblemente siguiendo el plano del enfisema subcutáneo.

Diseminación de la enfermedad infecciosa/inflamatoria.

La inflamación de las hojas peritoneales recibe el nombre de peritonitis, pudiendo ser una afectación focal o difusa y como el resultado de un proceso infeccioso y/o inflamatorio.

No solo la patología infecciosa puede desencadenar un cuadro de peritonitis, siendo el origen químico, granulomatoso (asociado a cuerpos extraños) o esclerosante (asociada a diálisis peritoneal) entre otras causas.

Hallazgos radiológicos:

- Líquido libre con engrosamiento focal o difuso del peritoneo y realce del mismo tras administración de contraste endovenoso.
- Colecciones organizadas
 - En su mayoría asociada a afectación de órganos abdominales o secundaria a procedimientos quirúrgicos sobre la cavidad abdominal.
- Aumento de la densidad de la grasa mesentérica e ingurgitación de los vasos mesentéricos.
- Íleo paralítico secundario a los cambios inflamatorios por vecindad.

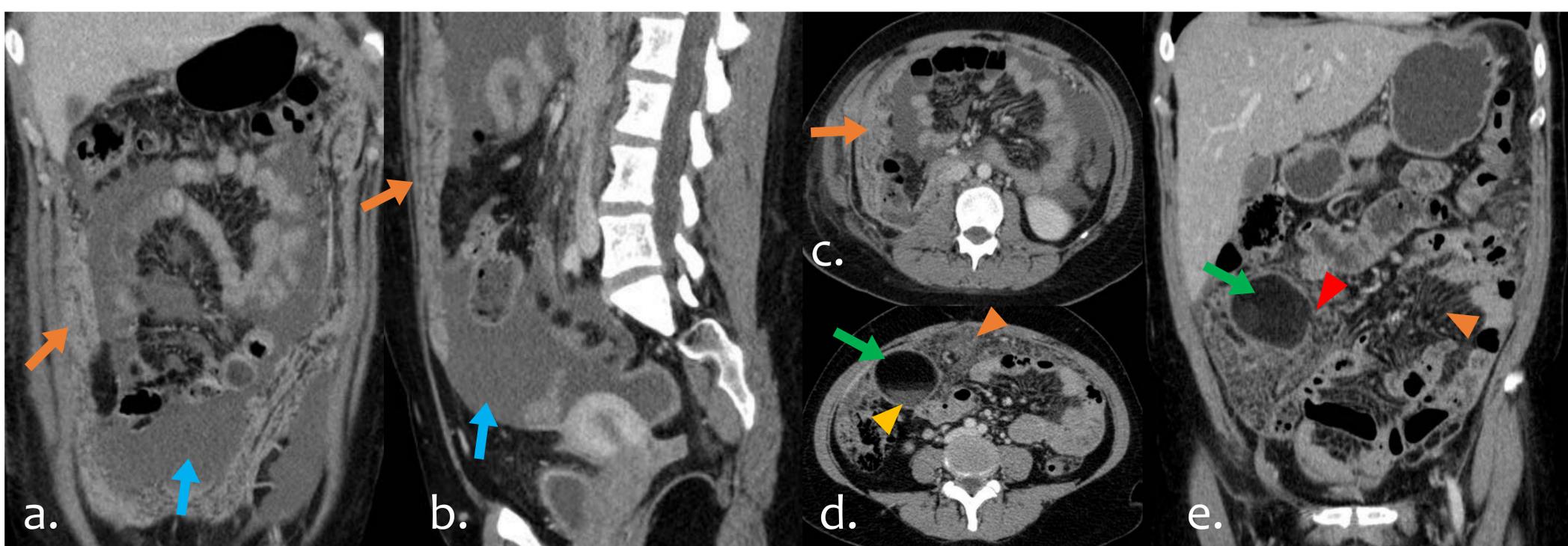


Figura 32. a, b y c, Peritonitis tuberculosa. Paciente con antecedente de nefrectomía laparoscópica derecha por riñón poliquistico, con apertura de quiste renal de contenido turbio durante acto quirúrgico y posterior clínica de fiebre sin respuesta pese a múltiples líneas de tratamiento antibiótico. TC en reconstrucción coronal, sagital y axial que evidencian marcado engrosamiento peritoneal difuso, reticulación e hipercaptación de la grasa del omento mayor (flechas naranjas) y ascitis (flecha azul). Reporte anatomopatológico de pieza quirúrgica: pielonefritis granulomatosa caseificante de tipo tuberculoide y confirmación con biopsia omental. **d y e, Peritonitis química secundaria a rotura de liponecrosis omental.** Lesión encapsulada de densidad predominantemente grasa (flecha verde), con nivel líquido en su porción más declive (cabeza de flecha amarilla) y pequeña solución de continuidad en la pared (cabeza de flecha roja) asociado a un engrosamiento e hipercaptación de la grasa peritoneal (cabeza de flecha naranja).



Conclusiones:

- Conocer las relaciones anatómicas y la dinámica de flujo de líquido peritoneal es esencial para comprender las vías de diseminación de la enfermedad peritoneal.
- Entender las vías de diseminación de la enfermedad y los procesos patológicos que involucran al peritoneo, son claves para proporcionar un diagnóstico preciso y detallado en los estudios de tomografía computarizada.

Bibliografía:

1. Diop AD, Fontarensky M, Montoriol PF, Da Ines D. CT imaging of peritoneal carcinomatosis and its mimics. *Diagn Interv Imaging*. 2014 Sep;95(9):861-72. doi: 10.1016/j.diii.2014.02.009. Epub 2014 Mar 14. PMID: 24631039.
2. Krishnamurthy S, Balasubramaniam R. Role of Imaging in Peritoneal Surface Malignancies. *Indian J Surg Oncol*. 2016 Dec;7(4):441-452. doi: 10.1007/s13193-016-0539-8. Epub 2016 Jun 8. PMID: 27872533; PMCID: PMC5097766.
3. Marques DT, Tenório de Brito Siqueira L, Franca Bezerra RO, Menezes MR, de Souza Rocha M, Cerri GG. Resident and fellow education feature: imaging evaluation of peritoneal disease: overview of anatomy and differential diagnosis. *Radiographics*. 2014 Jul-Aug;34(4):962-3. doi: 10.1148/rg.344140020. PMID: 25019434.
4. Pannu HK, Oliphant M. The subperitoneal space and peritoneal cavity: basic concepts. *Abdom Imaging*. 2015 Oct;40(7):2710-22. doi: 10.1007/s00261-015-0429-5. PMID: 26006061; PMCID: PMC4584112.
5. Patel RR, Planche K. Applied peritoneal anatomy. *Clin Radiol*. 2013 May;68(5):509-20. doi: 10.1016/j.crad.2012.06.135. Epub 2012 Nov 10. PMID: 23149392.
6. R. Falero Pérez y F.J. Díaz Formoso. Recuerdo anatómico: espacios peritoneales y retroperitoneales. *Radiología*. 2016; Volumen 58 (Espec Cong): 737.
7. Solass W, Struller F, Horvath P, Königsrainer A, Sipos B, Weinreich FJ. Morphology of the peritoneal cavity and pathophysiological consequences. *Pleura Peritoneum*. 2016 Dec 1;1(4):193-201. doi: 10.1515/pp-2016-0023. Epub 2017 Jan 10. PMID: 30911623; PMCID: PMC6328071.
8. Tirkes T, Sandrasegaran K, Patel AA, Hollar MA, Tejada JG, Tann M, Akisik FM, Lappas JC. Peritoneal and retroperitoneal anatomy and its relevance for cross-sectional imaging. *Radiographics*. 2012 Mar-Apr;32(2):437-51. doi: 10.1148/rg.322115032. Erratum in: *Radiographics*. 2019 May-Jun;39(3):912. PMID: 22411941.
9. Ugarte Nuño, A. Etxeberria del Campo, A. Goienetxea Murgiondo, K. Biurrun Mancisidor, M. Esnaola Albizu y M. Fernández Martín. El peritoneo: recorriendo sus espacios para entender su patología. *Radiología*. 2016; Volumen 58 (Espec Cong): 690.