

Carcinomatosis peritoneal: guía práctica para elaborar un informe estructurado según el PCI

Ana Ginon Moreno¹, Ana Poza García¹, Karina Rodriguez Rosales¹, Jorge De Luis Yanes¹, Nerea Álava Echevarría¹,

Leticia Gutiérrez Velasco¹, Pablo Lozano Lominchar¹, Soledad Vera Flores¹.

¹Hospital General Universitario Gregorio Marañón

Objetivo docente:

- Explicar cómo elaborar un informe radiológico estructurado y estandarizado
 - Utilizar el índice de carcinomatosis peritoneal (PCI)
 - No limitarse a diagnosticar la carcinomatosis peritoneal sino cuantificarla y localizarla
 - Usar un lenguaje aplicable al acto quirúrgico
 - Reforzar el papel del radiólogo dentro del abordaje multidisciplinar
-

¿Qué es la carcinomatosis peritoneal?

- la **enfermedad maligna peritoneal** = diseminación metastásica de células malignas a través de la cavidad peritoneal
 - incluye la **carcinomatosis peritoneal** (las células malignas son epiteliales)
 - y otras diseminaciones tumorales (linfomatosis, sarcomatosis, mesotelioma peritoneal)
 - diagnóstico tardío (pocos síntomas)
 - tumores primarios más frecuentes: **colorrectal, pancreático, ovárico y gástrico**
 - el diagnóstico radiológico es difícil cuando la carga tumoral es pequeña
- hallazgos sutiles!!** _____

¿Cuál es el papel del radiólogo?

- El **informe radiológico clásico** centrado en confirmar la presencia o ausencia de carcinomatosis peritoneal **resulta insuficiente** en el contexto actual de cirugía citorreductora y quimioterapia intraperitoneal hipertérmica.
- El **detalle anatómico y la cuantificación de la extensión tumoral son determinantes.**
- Para ello, el radiólogo debe dominar la anatomía peritoneal y sus compartimentos.
- Una localización precisa de los implantes permite orientar al cirujano hacia zonas —de difícil abordaje que condicionan la posibilidad de completar la resección.—

Anatomía del peritoneo:

¿Qué es el peritoneo?

una membrana serosa que delimita la cavidad abdomino-pélvica

tiene dos capas:

- capa parietal externa
- capa visceral

=> en condiciones normales mide 1mm. En la TC solamente se intuyen algunos segmentos del peritoneo parietal.

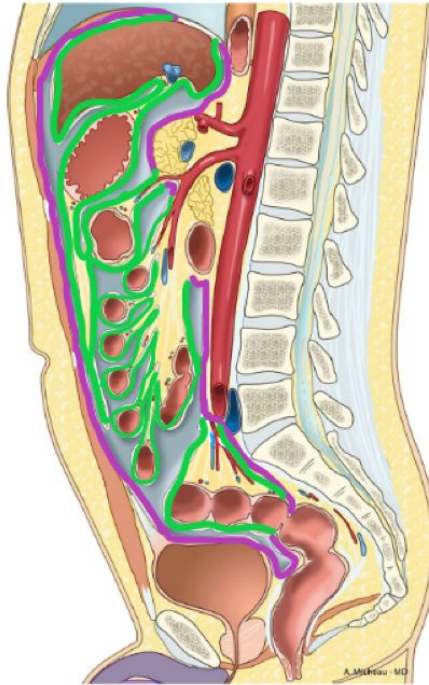
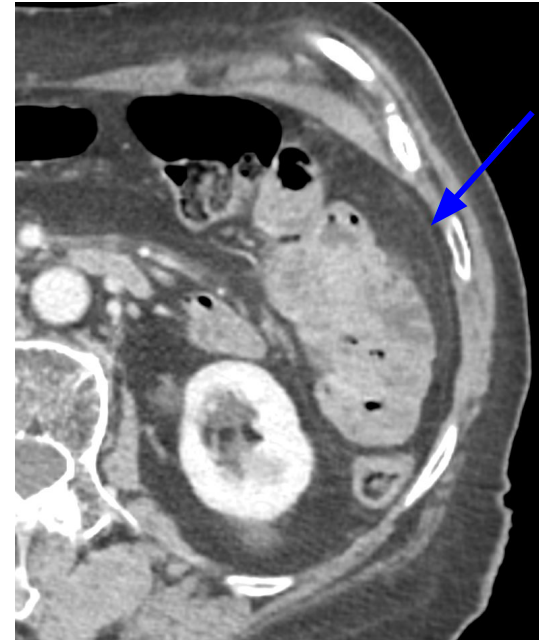


Imagen de Imaios (la capa parietal está pintada en morado y la capa visceral en verde)



Peritoneo normal



Peritoneo engrosado

Anatomía del peritoneo:

¿Vocabulario peritoneal?

Ligamento: doble capa de peritoneo que conecta las estructuras intraabdominales (color rojo en la imagen)

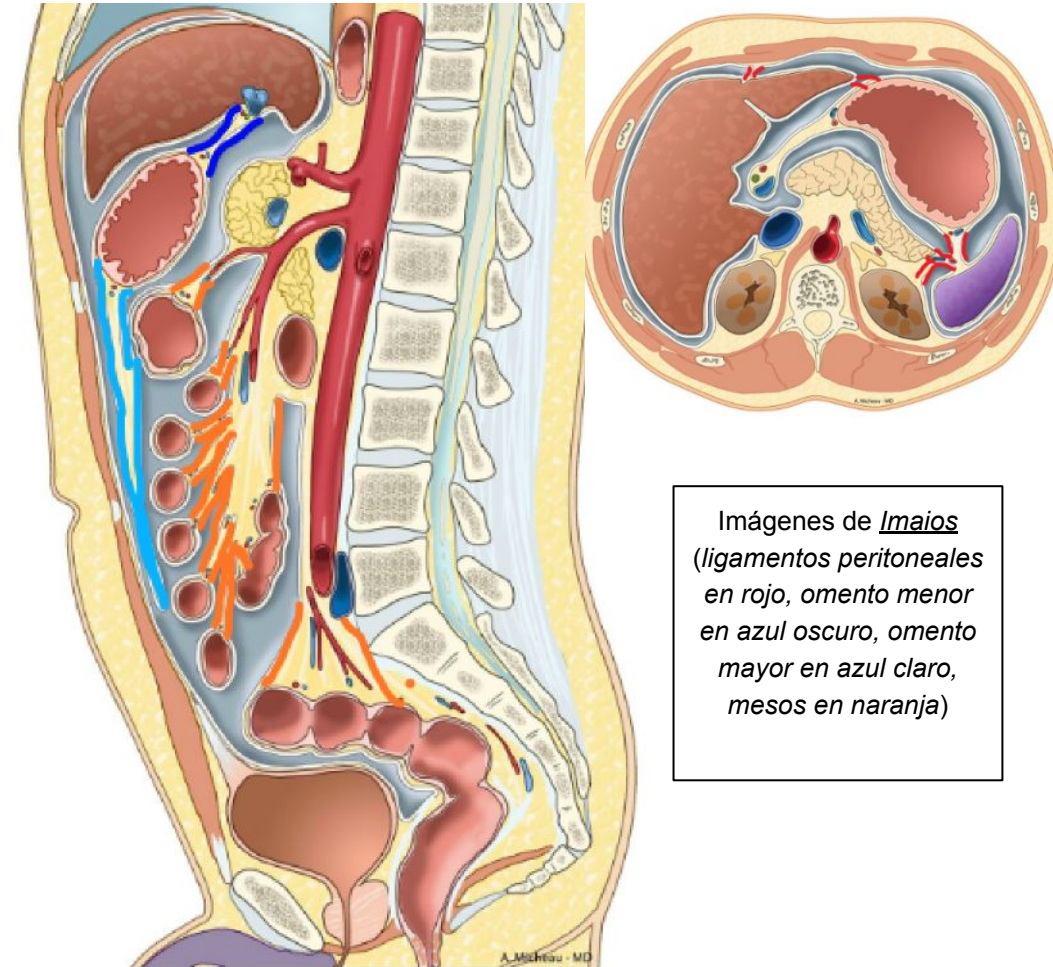
Meso (mesenterio): doble capa de peritoneo que une el intestino a la pared abdominal posterior (color naranja en la imagen)

Estrictamente el mesenterio es el meso del intestino delgado pero en numerosas publicaciones se utiliza el término mesenterio en general para referirse a todos los mesos.

Omento: mesenterio especializado que no conecta con pared abdominal posterior, es la continuación de los **ligamentos** peritoneales que nacen del estómago

-mayor: nace de la curvatura mayor gástrica (azul claro)

-menor: nace de la curvatura menor gástrica (azul oscuro)



Imágenes de Imaios
(ligamentos peritoneales
en rojo, omento menor
en azul oscuro, omento
mayor en azul claro,
mesos en naranja)

Anatomía del peritoneo: Ligamentos peritoneales



Ligamento gastrohepático

desde curvatura menor gástrica al
lóbulo hepático izquierdo



Ligamento hepatoduodenal

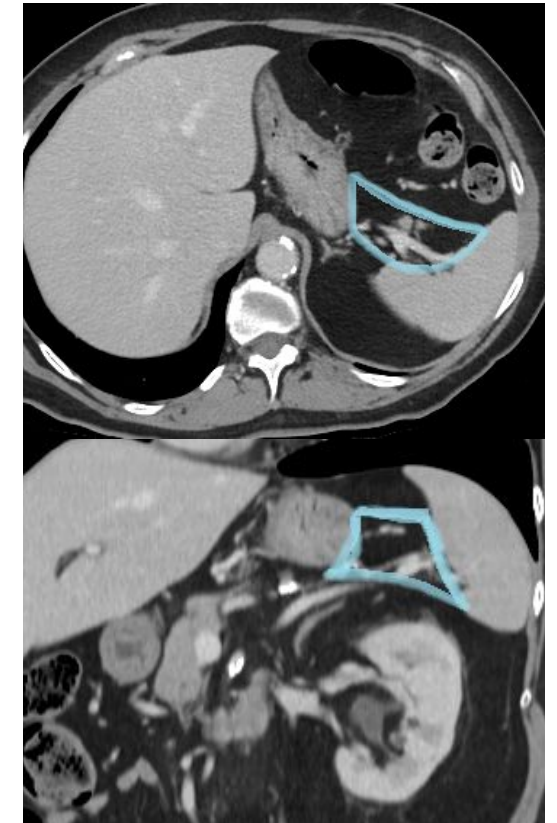
desde el hilio hepático al bulbo duodenal



Ligamento esplenorenal

desde el hilio esplénico a la cara
anterior del riñón (contiene vasos
esplénicos y cola del páncreas)

Omento menor
es la suma del ligamento
gastrohepático y hepatoduodenal



Ligamento gastroesplénico

desde la curvatura mayor gástrica al hilio
esplénico (forma parte del omento mayor)

Anatomía del peritoneo: Ligamentos peritoneales



Ligamento falciforme

une el hígado a la pared abdominal anterior, en su borde libre inferior discurre el ligamento redondo (vena umbilical obliterada)



Ligamento frenocólico

desde el diafragma / pared abdominal lateral hasta el ángulo esplénico del colon (se ve ascitis (estrella) y el ligamento frenocólico de densidad grasa (flecha azul))

CONSEJO PARA EL ESTUDIO: para revisar la anatomía de los ligamentos peritoneales es útil coger un paciente con ascitis y ver las regiones de densidad grasa donde no circula el líquido ascítico. Estas se corresponden con los ligamentos peritoneales.

Anatomía del peritoneo: Ligamentos peritoneales



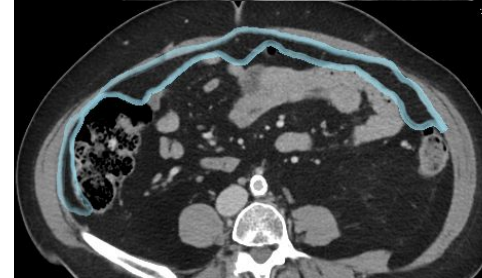
Mesocolon sigmoide:

desde el sigma a la pared abdominal posterior pélvica (forma de V invertida). Es una estructura móvil.



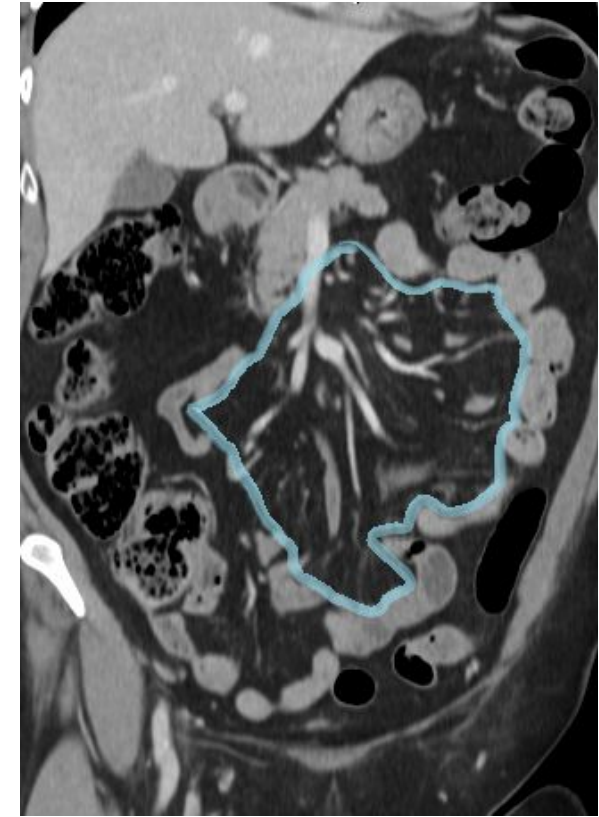
Mesocolon transverso:

desde la pared abdominal posterior (altura del páncreas) al colon transverso
Imagen inferior: corte axial oblicuo paralelo al colon transverso



Omento / Epiplón mayor:

desde la curvatura mayor del estómago y duodeno, cuelga como un delantal cubriendo los intestinos. El ligamento gastrocólico forma parte del omento mayor, desde la curvatura mayor gástrica al colon transverso.

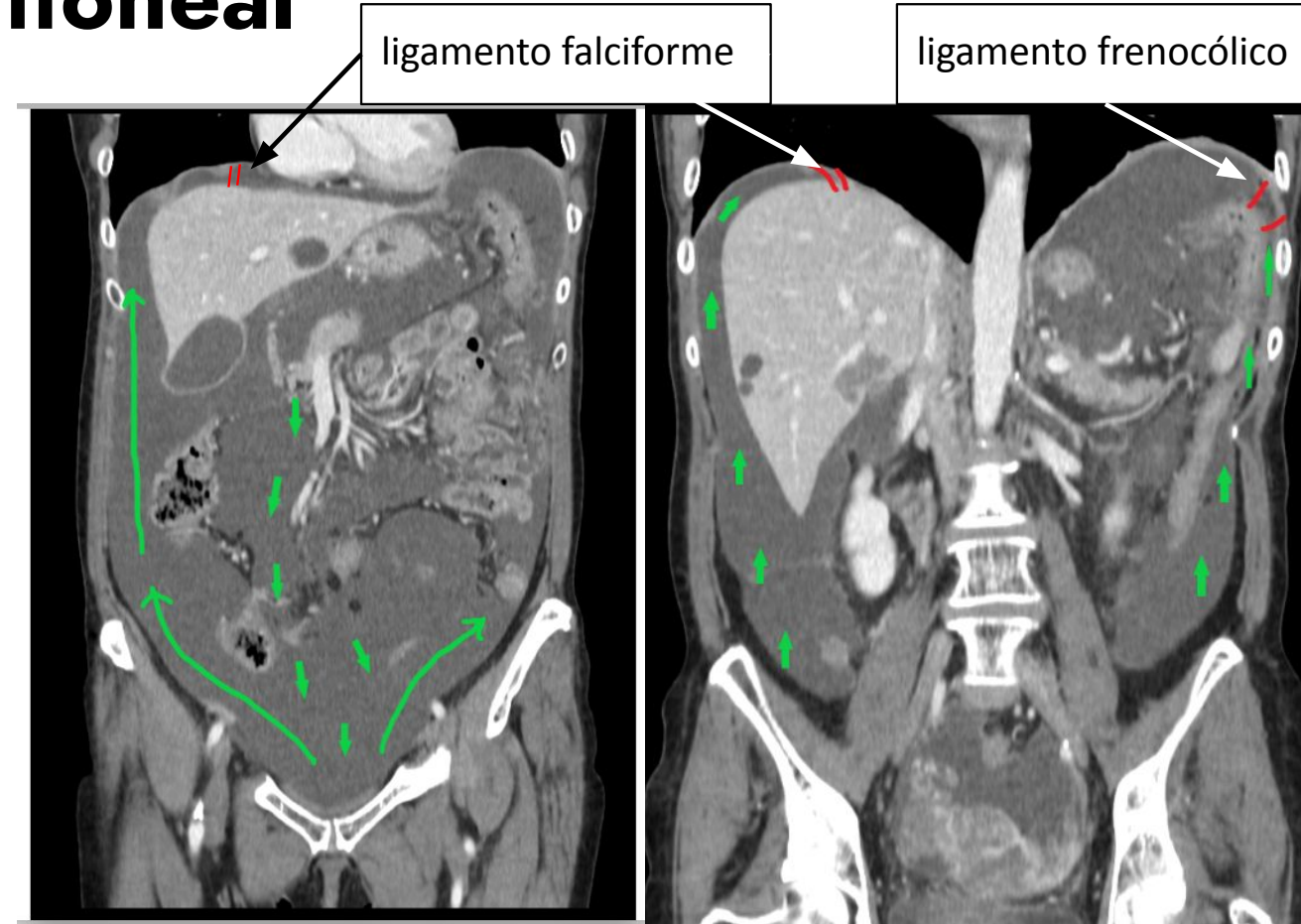


Mesenterio de intestino delgado:

desde la pared abdominal posterior al íleon y yeyuno (forma de abanico)

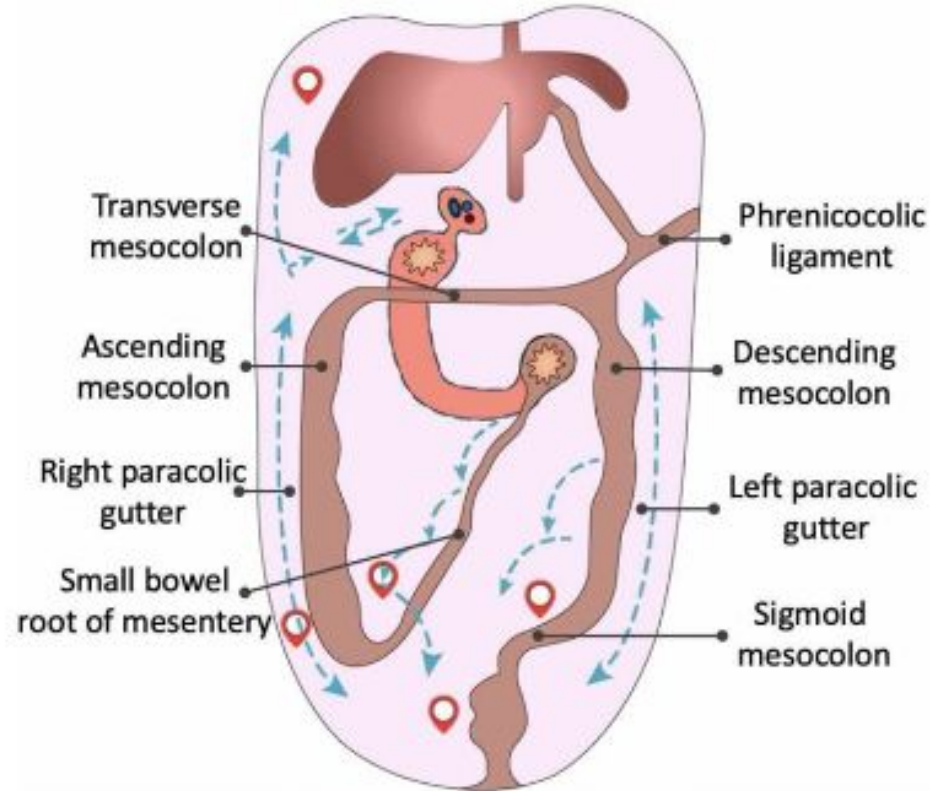
Circulación del líquido peritoneal

- ❖ Circulación descendente: por gravedad el líquido desciende por la raíz del mesenterio y se acumula en la pelvis
- ❖ Circulación ascendente: durante la inspiración se genera una presión negativa en la región subdiafrágmatica que succiona el líquido hacia arriba. Ascende principalmente por la gotiera paracólica derecha porque la izquierda es más estrecha y está bloqueada en su parte superior por el ligamento frenocólico.



Además, el ligamento falciforme dificulta el paso del líquido de derecha hacia izquierda. Por ello, la región subfrénica derecha es el lugar de mayor acúmulo.

Circulación del líquido peritoneal



Áreas de estasis del líquido:

- receso rectovesical/uterino
- mesocolon sigmoide
- válvula ileocecal
- gotiera paracólica derecha
- subfrénico derecho

Gaballah AH et al. *The Peritoneum: Anatomy, Pathologic Findings, and Patterns of Disease Spread*. *RadioGraphics*.

—2024;44(8):e230216. doi: 10.1148/rg.230216

Mecanismos de diseminación tumoral

- **Vía Intraperitoneal / Transperitoneal** (la más frecuente)
Las células tumorales se desprenden del tumor primario y viajan con el líquido ascítico siguiendo su circulación habitual. Tienden a acumularse en las zonas de estasis del líquido mencionadas previamente.
- **Diseminación a lo largo de ligamentos y mesenterios**
Ejemplo: el mesocolon transversal conecta el páncreas (órgano retroperitoneal) con el colon transversal (órgano intraperitoneal), facilitando la extensión de un tumor del retroperitoneo al compartimento intraperitoneal (y viceversa).
- Vía linfática, hematológica, perineural y perivascular...



*células tumorales
flotando en líquido
peritoneal*

*células tumorales
invadiendo
ligamentos
peritoneales*

*células tumorales
transportadas por
vasos linfáticos y
sanguíneos*

Imagen generada
con IA

¿Cómo diagnosticar la carcinomatosis peritoneal?

- **Tomografía computarizada**: La prueba más utilizada en nuestro medio.



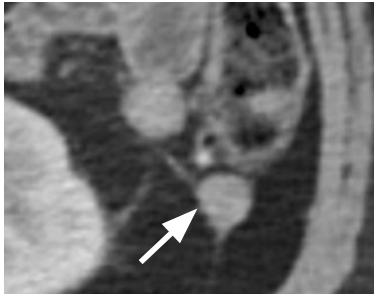
- ❖ El contraste por vía oral aumenta la sensibilidad para detectar implantes en asas intestinales.
- ❖ La sensibilidad depende de: experiencia y paciencia del radiólogo, hábito constitucional del paciente y lo más importante tamaño y localización de las lesiones (siendo el intestino delgado y el meso las más difíciles de ver).

Un estudio TC técnicamente bien realizado e interpretado por un radiólogo con experiencia, probablemente infraestimaré la carga tumoral, pero será suficientemente preciso como para la toma de decisiones.

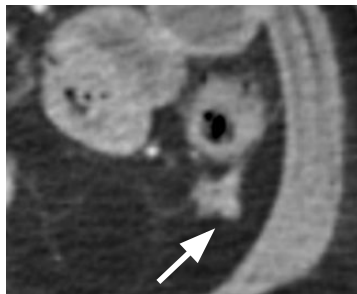
- **Resonancia Magnética**: La RM con difusión puede aumentar la sensibilidad para la detección de implantes. No obstante, en nuestro hospital no la usamos aún para esta patología.

¿Cómo se ve un implante?

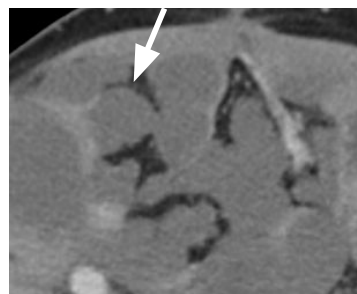
- Los implantes se clasifican como **nódulo** o como **placa**.



nódulo redondeado



nódulo irregular

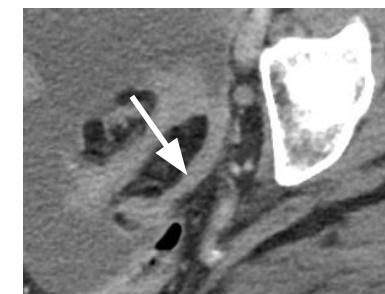


múltiples nódulos mucinosos

Los **nódulos** pueden ser más o menos irregulares.
Suele ser sólidos pero también existen mucinosos, necróticos...



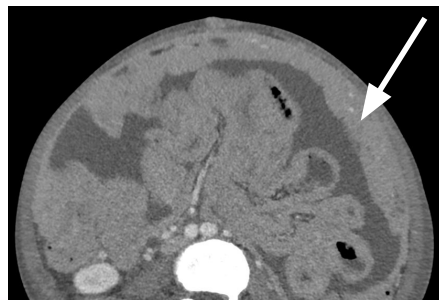
placa



placa más gruesa

Las **placas** son un engrosamiento lineal,
pueden ser también más o menos irregulares.

- Existen unos **subtipos** especiales de implantes que tienen nombres propios .



omental cake:
infiltración
masiva del
omento mayor

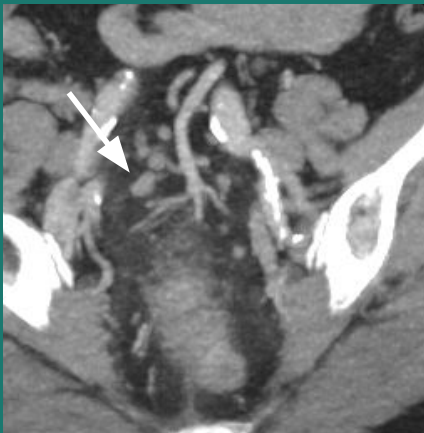


festoneado / scalloping:
implantes que condicionan
indentaciones sobre la
superficie hepática o
esplénica

Diferenciar implante de adenopatía

Adenopatía

- En territorios vasculares y retroperitoneo
- Forma arriñonada o redondeada
- Desplazan estructuras adyacentes



Adenopatías en el
mesorrecto
(Ca.recto)
Territorio de vena
mesentérica
inferior

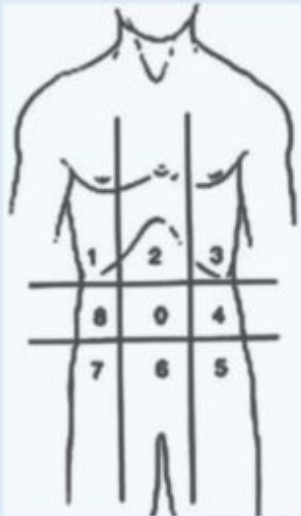
Implante

- En ligamentos peritoneales, superficies serosas y zonas de estasis del líquido peritoneal
- Forma de nódulo o placa
- Deforman estructuras adyacentes "festoneado"



Implante en
gotiera
paracólica
izquierda (Ca.
colon)

Índice de Carcinomatosis Peritoneal (PCI)



- 0 Central
- 1 Superior derecha
- 2 Epigastrio
- 3 Superior izquierda
- 4 Flanco izquierdo
- 5 Inferior izquierdo
- 6 Pelvis
- 7 Inferior derecha
- 8 Flanco derecho



- 9 Yeyuno proximal
- 10 Yeyuno distal
- 11 Íleon proximal
- 12 Íleon distal

El **PCI** es una escala estandarizada de 0 a 39 puntos.

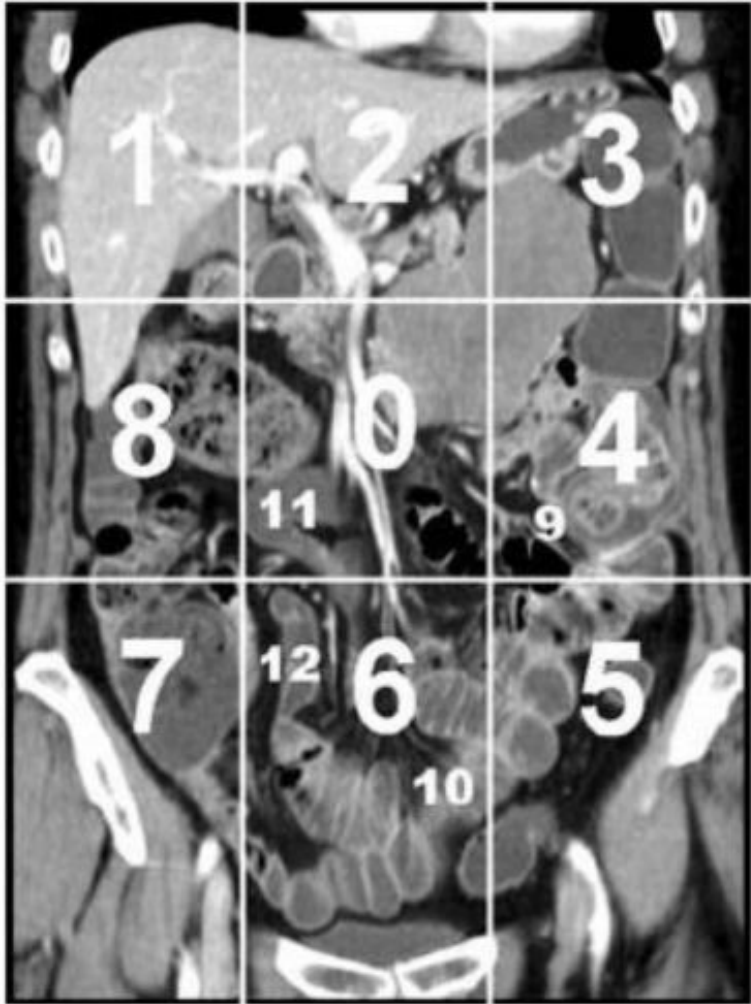
Cuantifica la carga tumoral peritoneal.

Divide en 13 regiones la cavidad abdominal y puntúa cada región del 0 al 3 refiriéndose a la lesión de mayor tamaño en cada región.

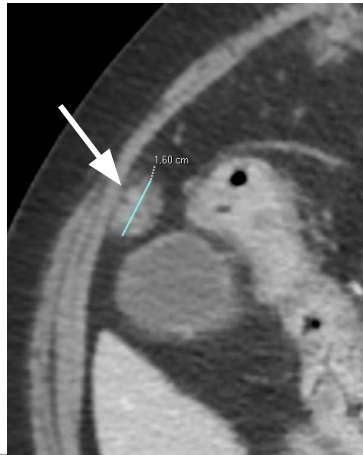
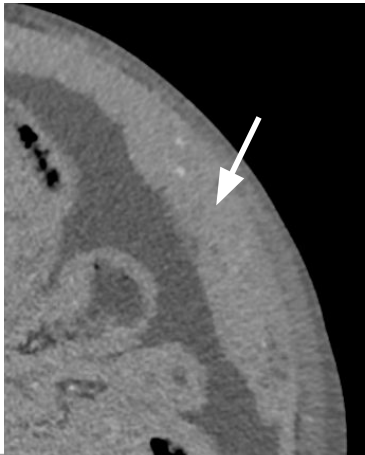
Su utilidad principal es actuar como **predictor de la resecabilidad quirúrgica**, identificando a los pacientes que pueden alcanzar una citorreducción completa.

PCI

Número	Localización	Estructuras Clave a Valorar
0	Central	Omento mayor (incluyendo ligamento gastrocólico) Pared abdominal (incluye hernias inguinales)
1	Superior Derecha	Superficie diafragmática derecha Cápsula hepática
2	Epigastrio	Ligamento gastrohepático Ligamento hepatoduodenal
3	Superior Izquierda	Superficie diafragmática izquierda Cápsula esplénica Ligamento esplenorrenal Ligamento gastroesplénico
4	Flanco Izquierdo	Espacio paracólico izquierdo
5	Inferior Izquierdo	Peritoneo parietal de la fosa ilíaca izquierda Sigma y mesosigma
6	Pelvis	Espacio rectouterino (Douglas) o rectovesical
7	Inferior Derecha	Peritoneo parietal de la fosa ilíaca derecha Ciego
8	Flanco Derecho	Espacio paracólico derecho (incluye Morrison)
9	Yeyuno Proximal	Asas y mesenterio del yeyuno proximal
10	Yeyuno Distal	Asas y mesenterio del yeyuno distal
11	Íleon Proximal	Asas y mesenterio del íleon proximal
12	Íleon distal	Asas y mesenterio del íleon distal



Índice de Carcinomatosis Peritoneal (PCI)

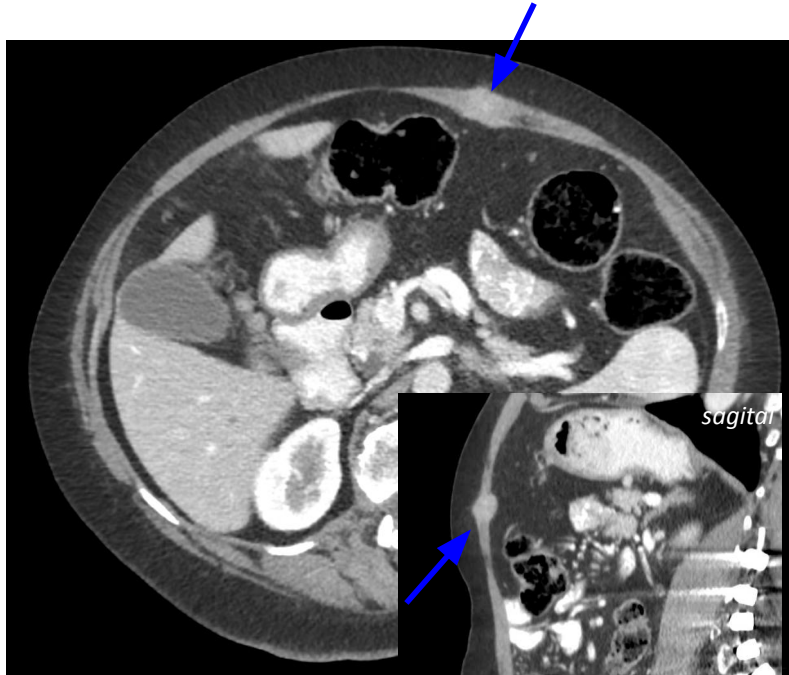
0: no detectable		1: menor de 5 mm	
2: 5 mm - 5 cm		3: mayor de 5 cm	

*las placas
puntúan 3*

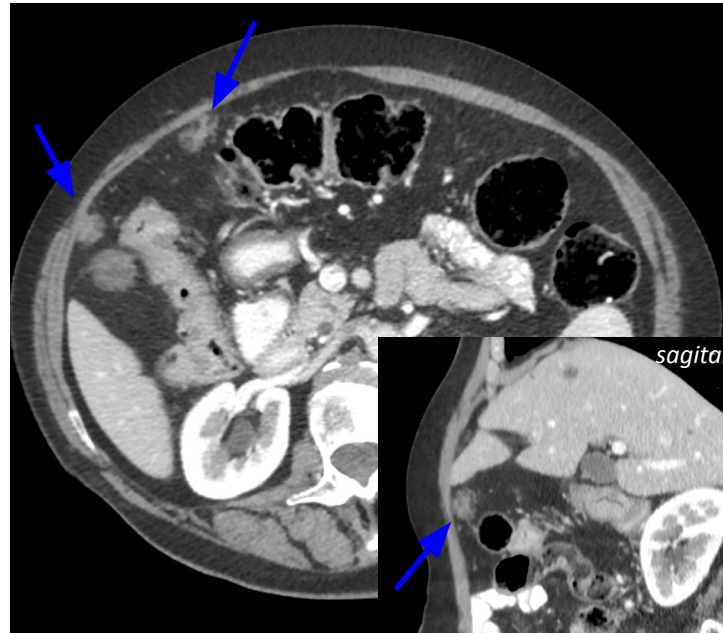
PCI: Área 0: Central

Hay que evaluar:

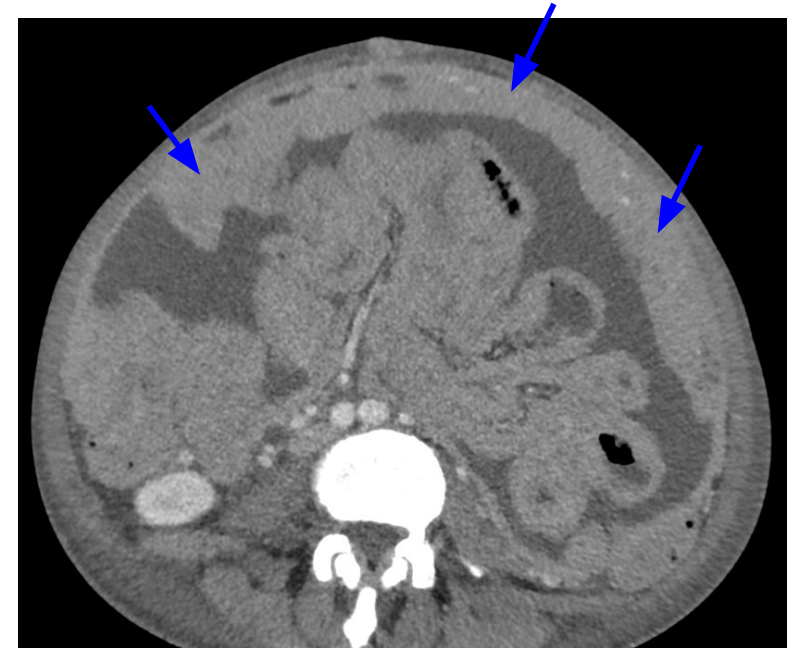
- pared abdominal (incluye hernias inguinales)
- omento mayor (incluye ligamento gastrocólico)



Mujer 65 años, Ca. gástrico
Implante en músculo recto anterior izquierdo,
de 2 x 2 cm (TxCC) -> puntuación: 2



Mujer 65 años, Ca. gástrico. Implantes en
omento mayor, de entre 15 y 25 mm
-> puntuación: 2

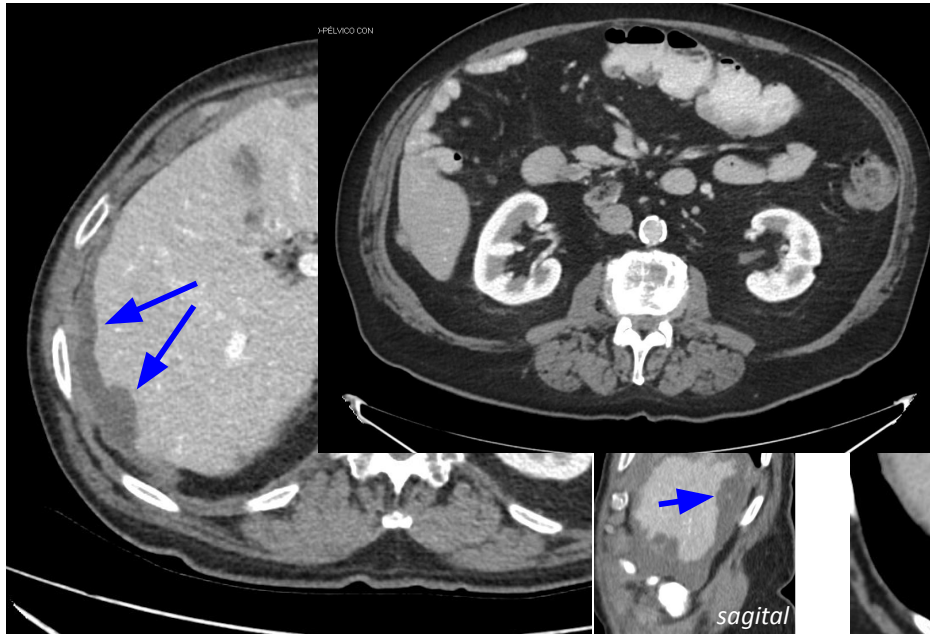


Mujer 39 años, Ca. adenocarcinoma
indiferenciado no pudiendo precisar origen,
omental cake -> puntuación: 3

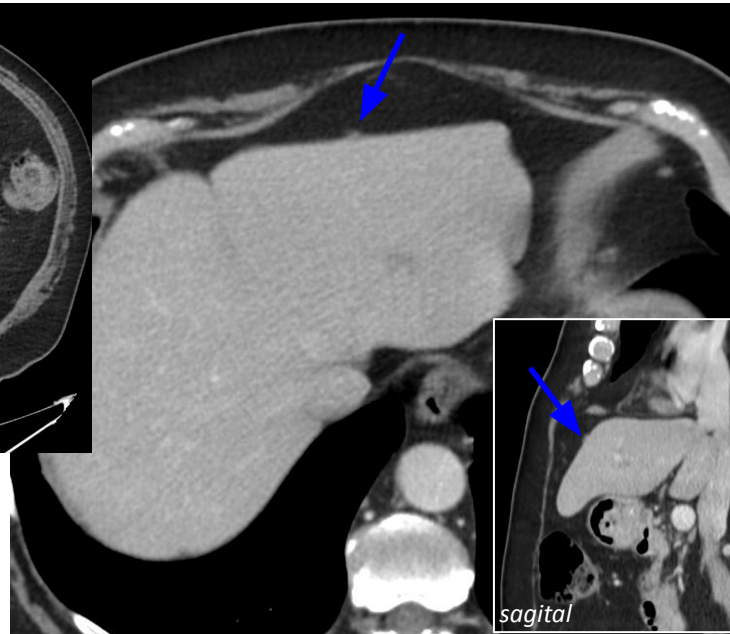
PCI: Área 1: Superior derecha

Hay que evaluar: usar planos **SAGITAL** y **CORONAL**

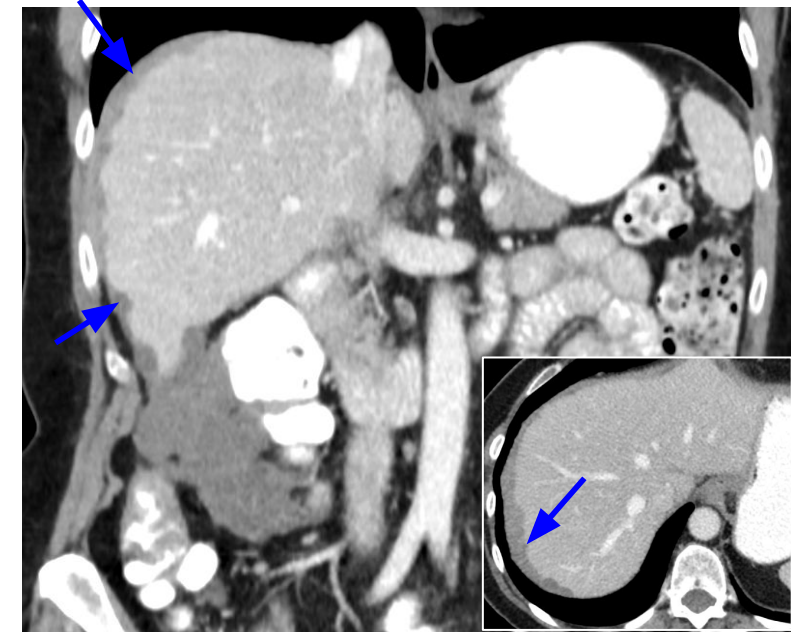
- superficie diafragmática derecha
- cápsula hepática



Varón 81 años, Ca. Colorrectal: festoneado de la superficie hepática -> puntuación: 3



Varón 77 años, Ca colon. Nódulo de 4 mm sobre superficie hepática (s.3)
-> puntuación: 1



Mujer 62 años, Ca. colon. Festoneado de la superficie hepática, nódulos subdiafragmáticos. -> puntuación: 3

PCI: Área 2: Epigastrio

Hay que evaluar: usar plano AXIAL

- ligamento gastrohepático
- ligamento hepatoduodenal



Mujer 78 años, Ca. ovario.
Nódulo de 4 x 5,1 cm en ligamento gastrohepático (flecha azul -> puntuación: 3
estómago señalado con flecha naranja



Varón 72 años, Ca. colon. Nódulo de 3 cm
en ligamento hepatoduodenal.
-> puntuación: 2



Mujer 62 años, Ca. colon. Placa en ligamento
gastrohepático.
-> puntuación: 3

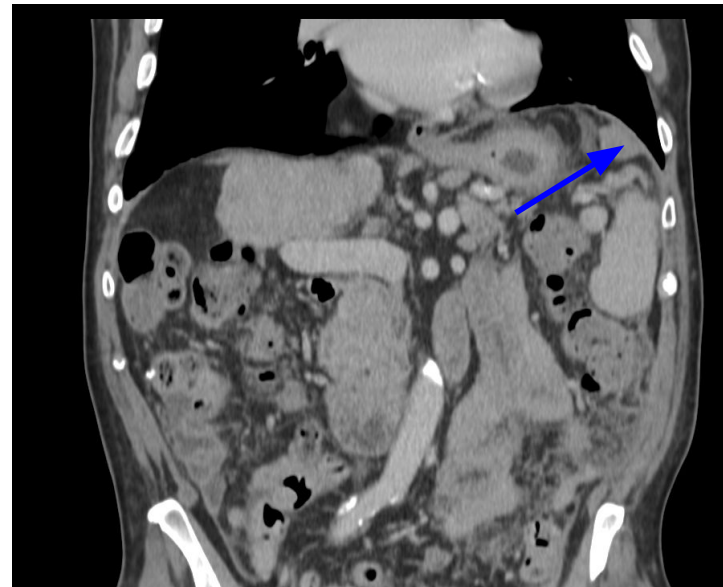
PCI: Área 3: Superior izquierda

Hay que evaluar: usar plano **AXIAL** ¿?

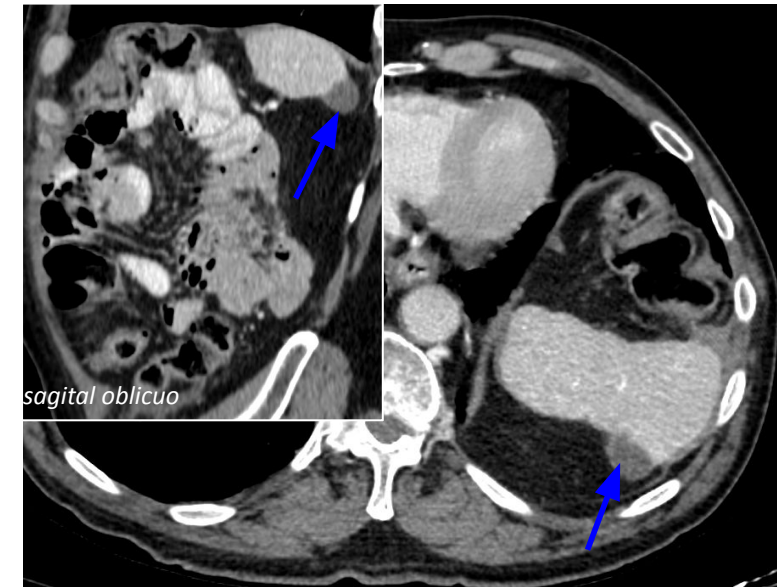
- superficie diafragmática izquierda
- cápsula esplénica
- ligamentos gastroesplénico y esplenorrenal



Mujer 57 años, Ca. colorrectal (descendente)
Placa tumoral en ligamento gastroesplénico
-> puntuación: 2



Varón 81 años. Ca. colorrectal. Nódulo
subdiafragmático izquierdo de 2,5 cm
-> puntuación: 2

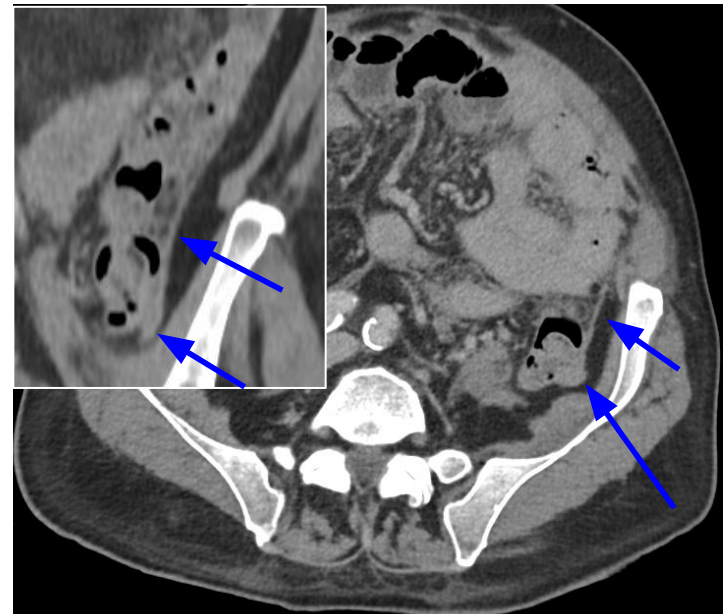
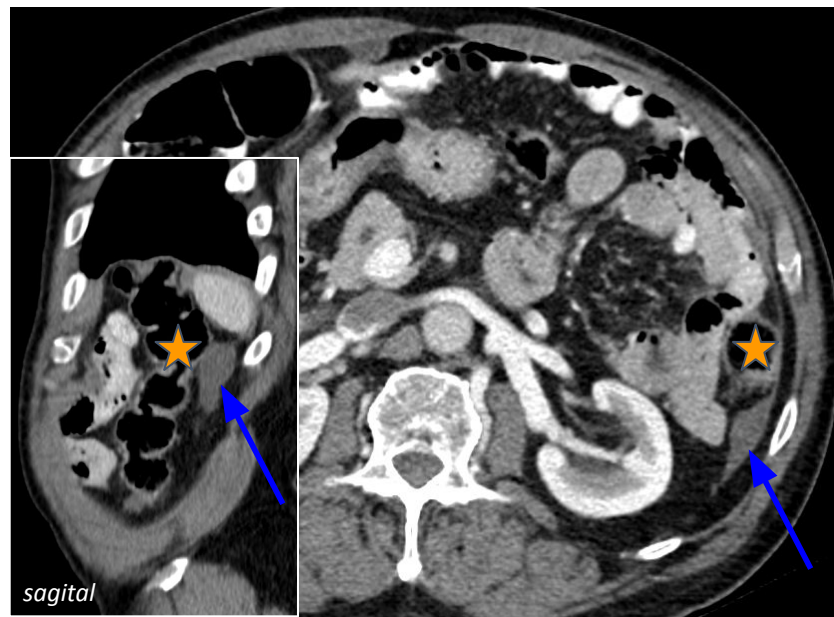


Varón 81 años, Ca. Colorrectal: implante con
festoneado superficie esplénica
-> puntuación: 3

PCI: Área 4 y 8: Flanco izquierdo y derecho

Hay que evaluar:

- los espacios paracólicos (incluimos el espacio hepatorenal)



Varón 81 años, Ca. Colorrectal: nódulo fusiforme de 40 mm en gotiera paracólica izquierda (*flecha azul*) (la *estrella naranja* señala el colon descendente)
-> puntuación: 2

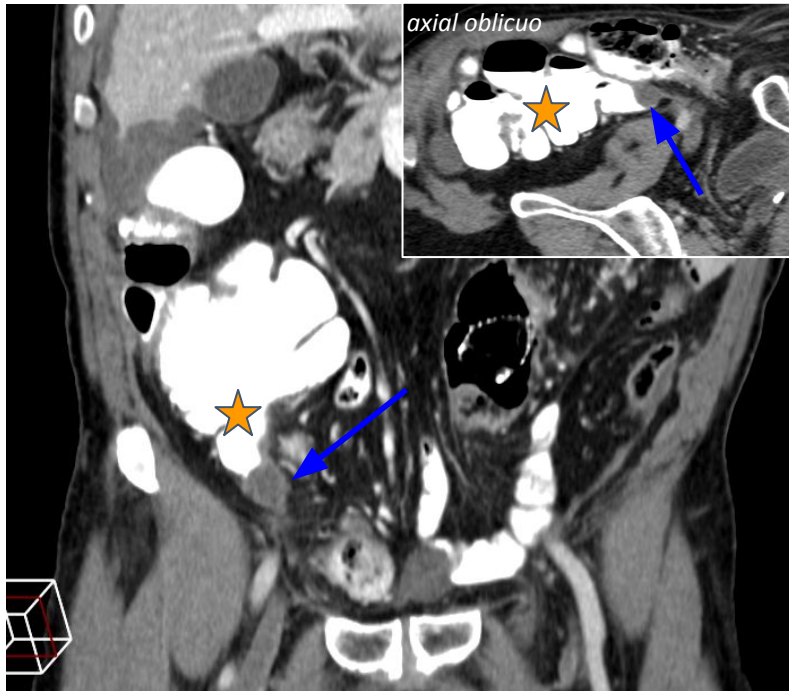
Varón 81 años. Ca. colorrectal. Placa en peritoneo parietal de la gotiera paracólica con nódulo en pared del colon descendente. -> puntuación: 3

Mujer de 67 años, Ca. gástrico. Placa en el espacio paracólico derecho
-> puntuación: 3

PCI: Área 5 y 7: fosa iliaca izquierda y derecha

Hay que evaluar:

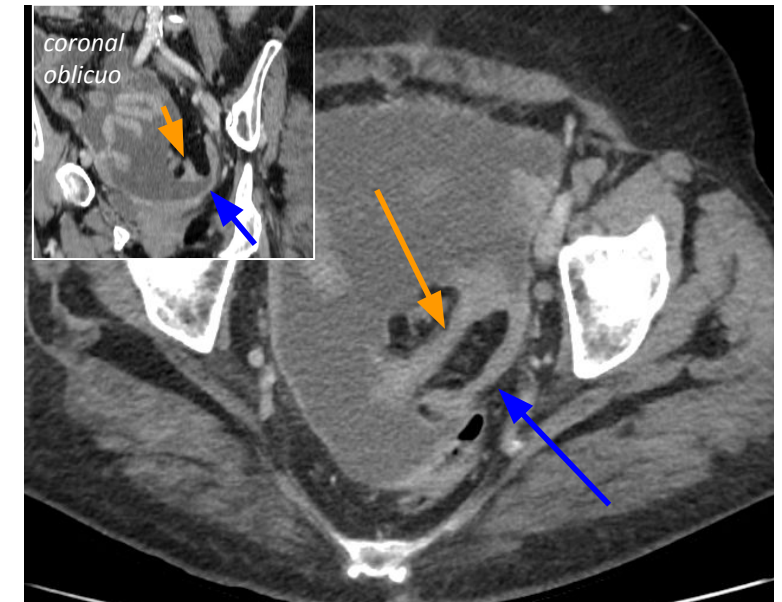
- peritoneo parietal
- 5: sigma
- 7: ciego y apéndice



Varón 81 años, Ca. Colorrectal: nódulo de 20 mm en fosa iliaca derecha (*flecha azul*) en contacto con el ciego (*estrella naranja*)
-> puntuación: 2



Varón 81 años, Ca. Colorrectal: placa irregular en fosa iliaca izquierda (*flecha azul*) en contacto con el sigma (*flecha naranja*)
-> puntuación: 3

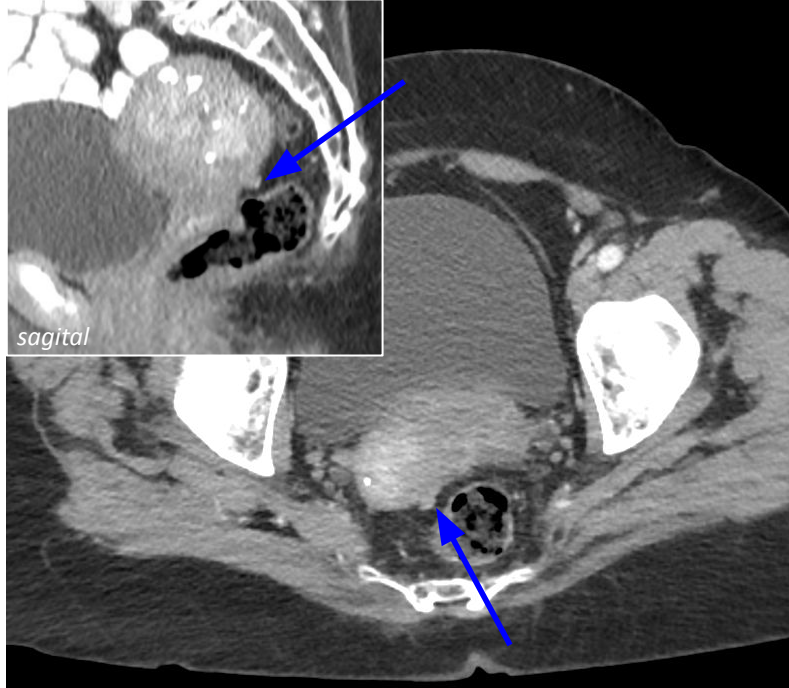


Mujer 64 años, Ca. ovario: engrosamiento del peritoneo parietal del mesosigma (*flecha azul*) (la *flecha naranja* señala el sigma colapsado)
-> puntuación: 3

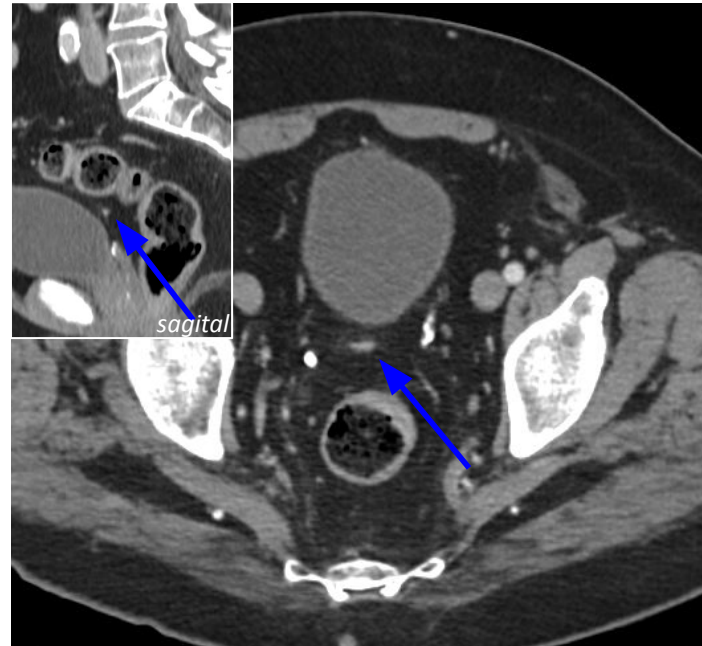
PCI: Área 6: Pelvis

Hay que evaluar: usar planos **SAGITAL**

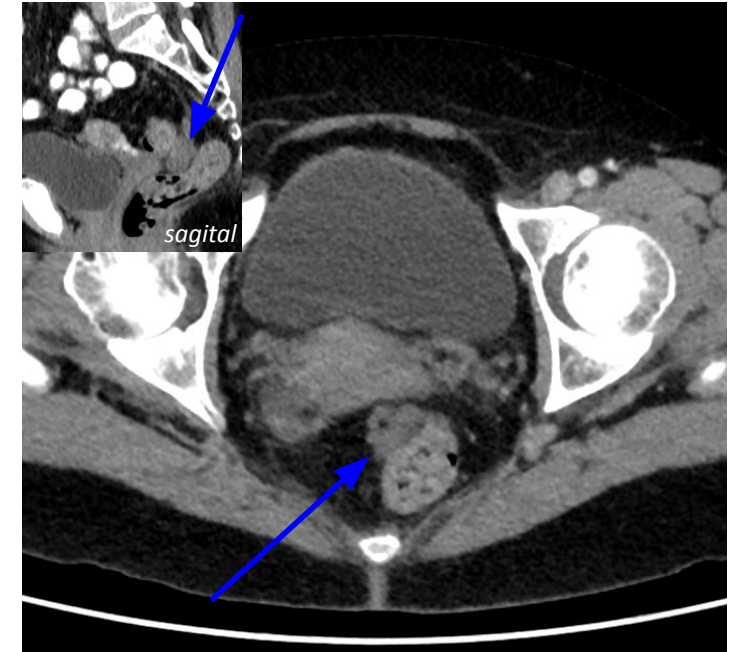
- espacio rectouterino
- espacio rectovesical



Mujer 65 años, Ca. gástrico
Implante en espacio rectouterino de 6 mm
-> puntuación: 2

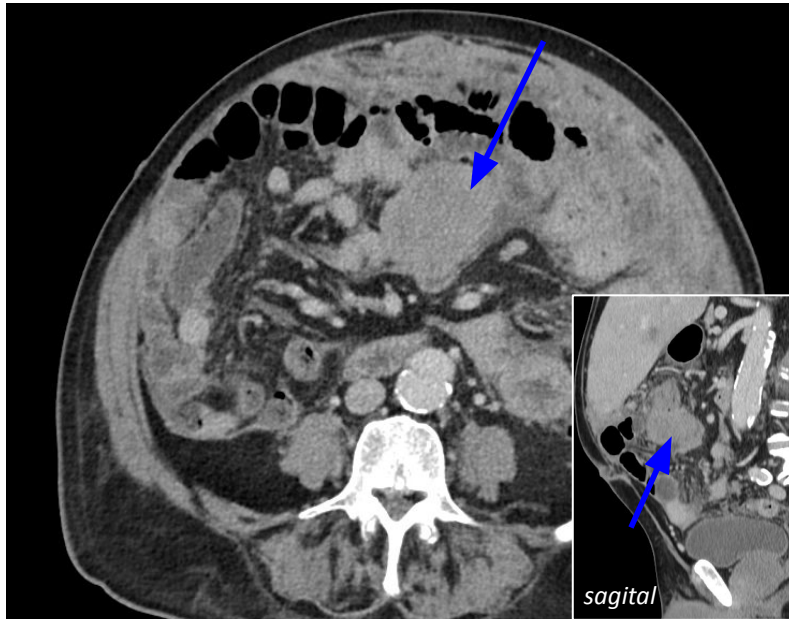


Varón 70 años, Ca. Colorrectal. Implante
de 11 mm en espacio rectovesical
-> puntuación: 2

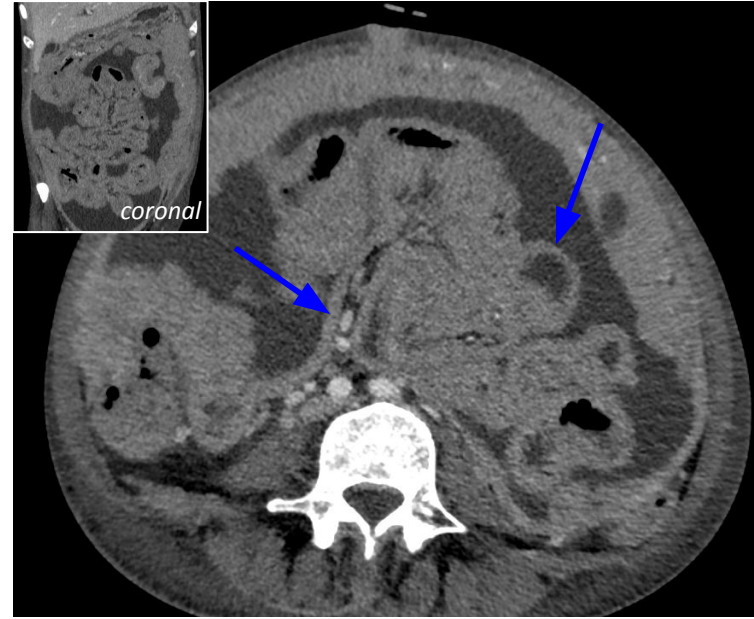


Mujer 62 años, Ca. colon. Nódulo de 2
cm en espacio rectouterino.
-> puntuación: 2

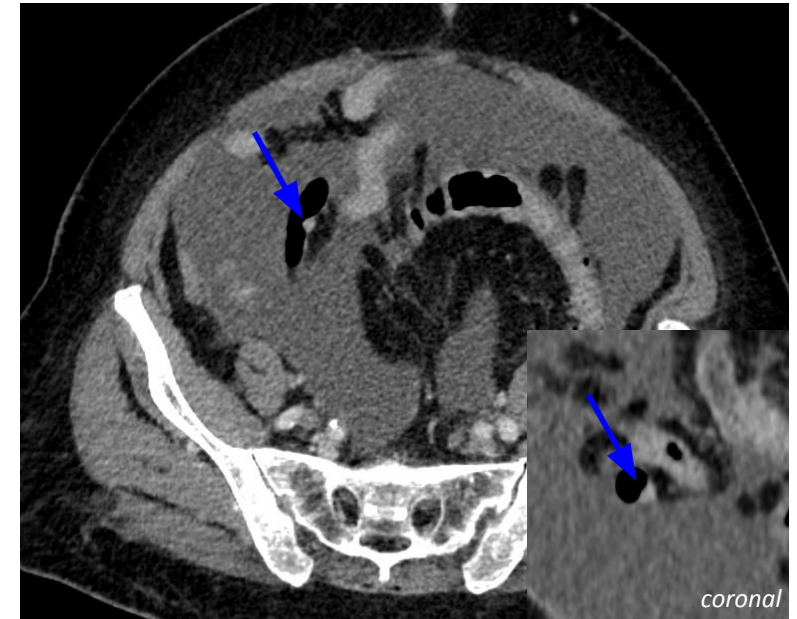
PCI: Área 9, 10, 11 y 12: Yeyuno e íleon



Varón 81 años. Ca. colorrectal. Nódulo de 5,5 cm en mesenterio de yeyuno proximal (área 9), puntuación -> 3



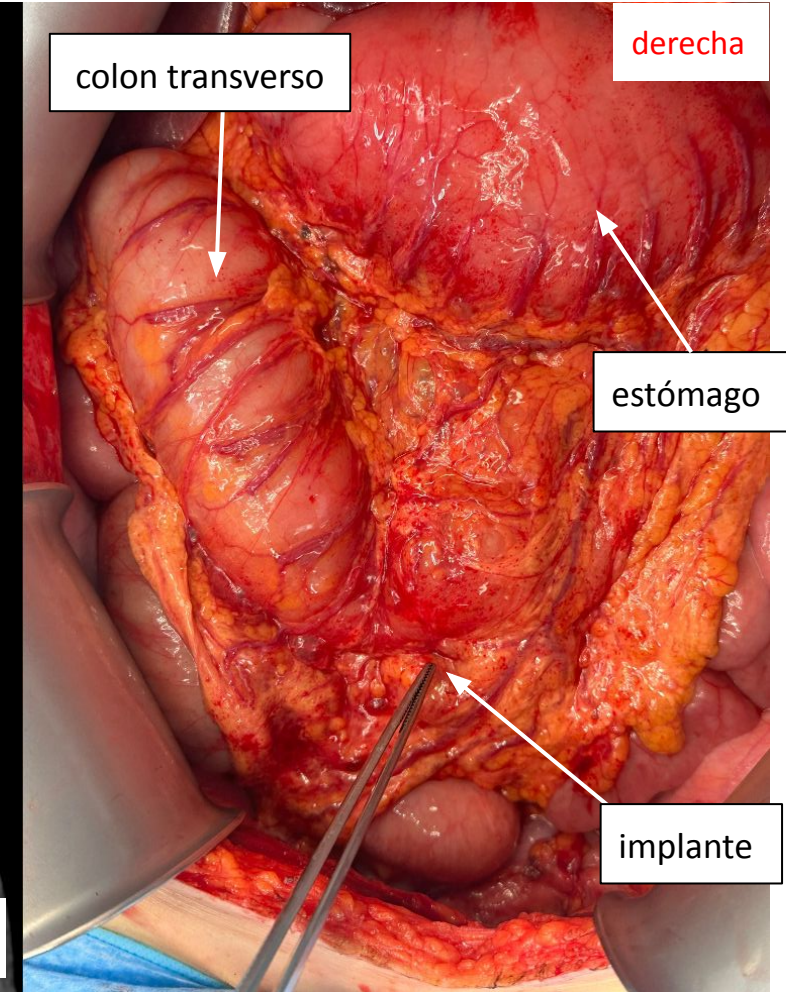
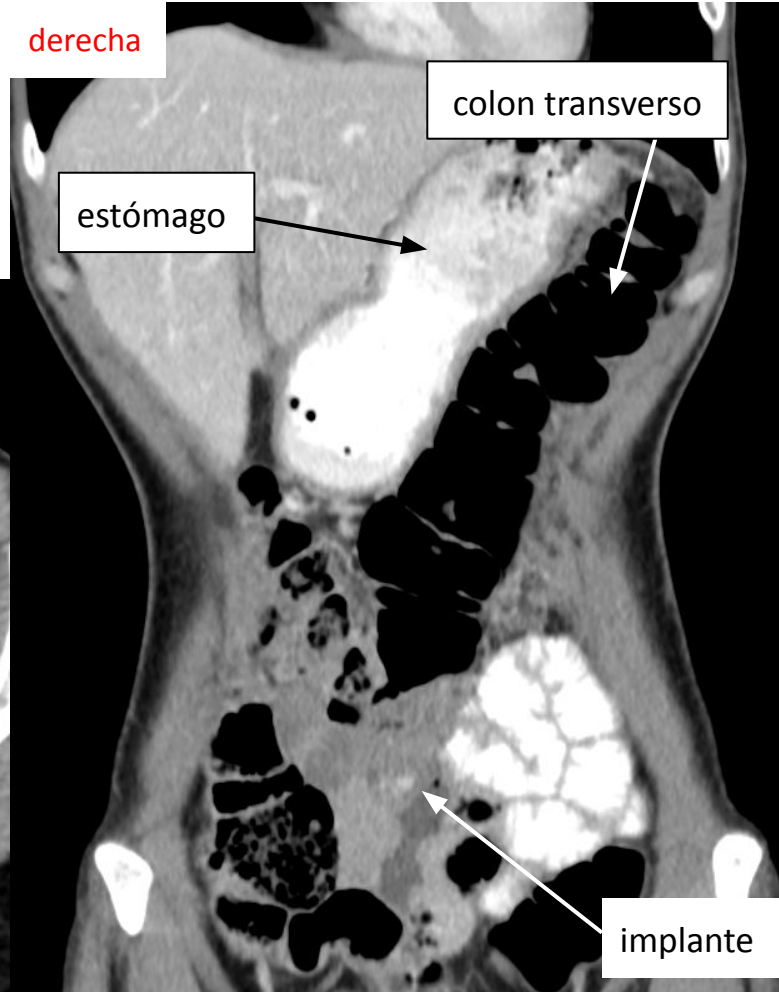
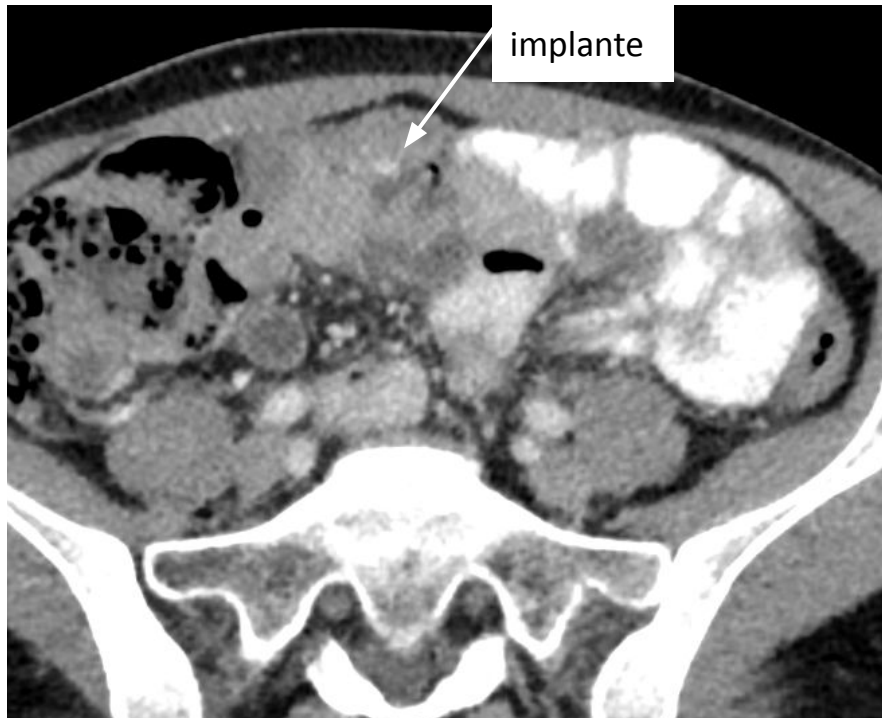
Mujer 39 años, Ca. adenocarcinoma indiferenciado no pudiendo precisar origen, engrosamiento tumoral de todo el mesenterio -> puntuación: 3
signo "frozen mesentery" / "encasement"



Mujer 78 años, Ca. ovario. Nódulo de 7 mm en la pared de íleon distal, (área 12) puntuación -> 3

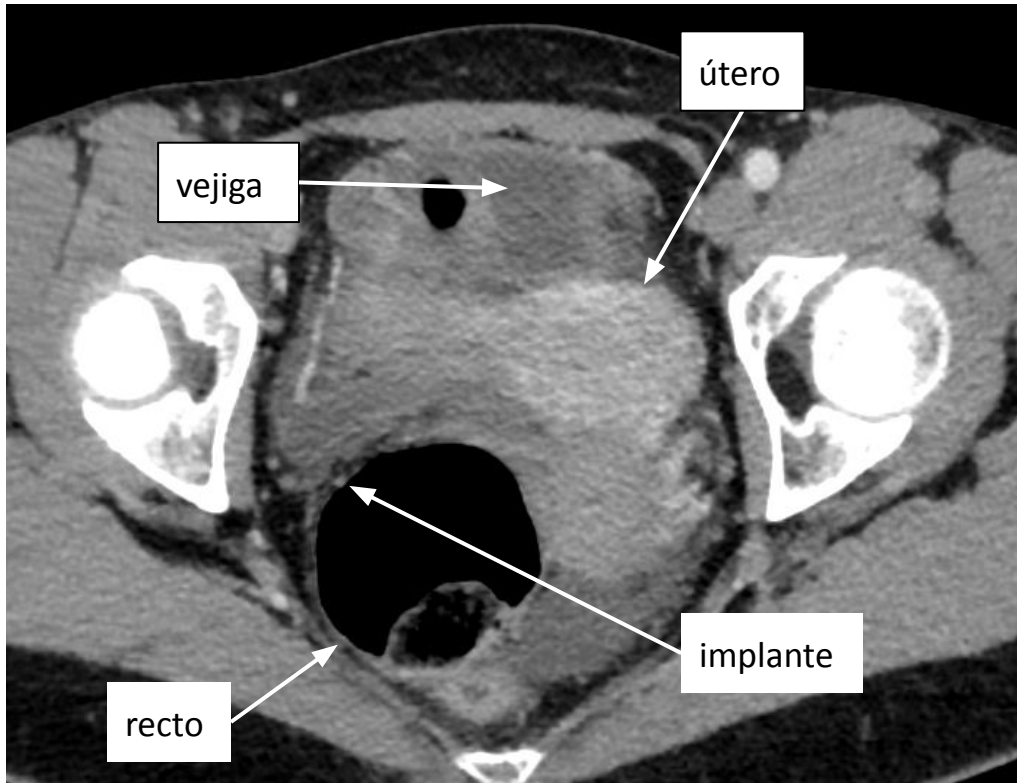
PCI: correlación quirúrgica

Mujer 47 años, carcinoma seroso de alto grado peritoneal primario

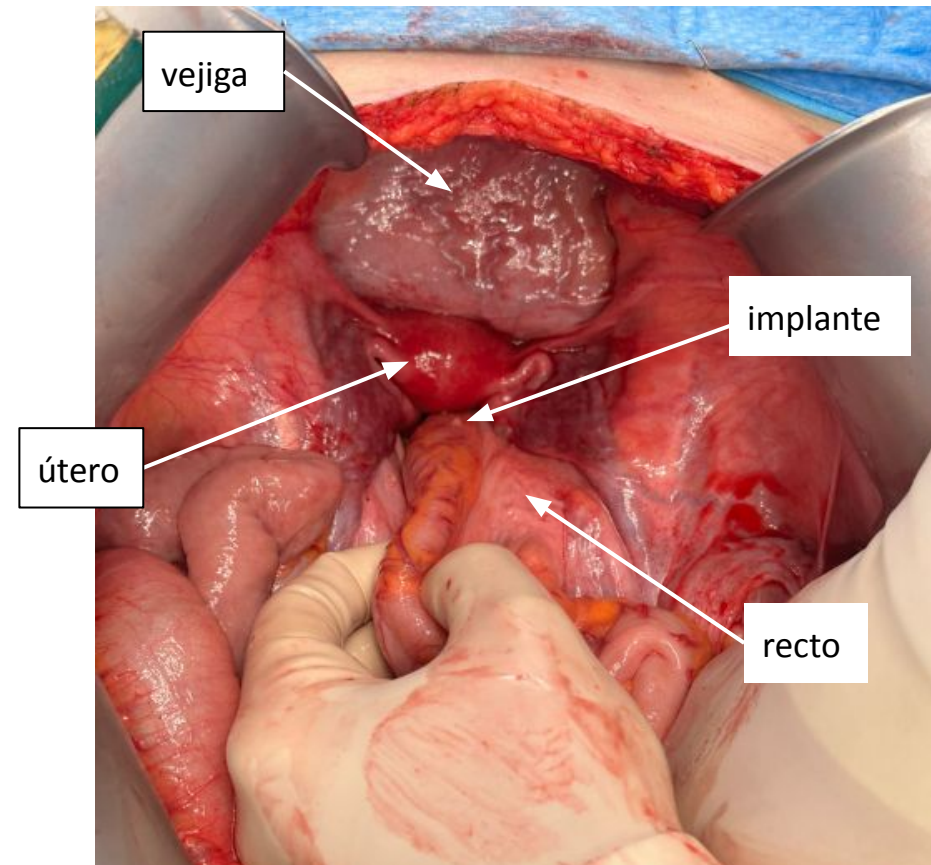


PCI: correlación quirúrgica

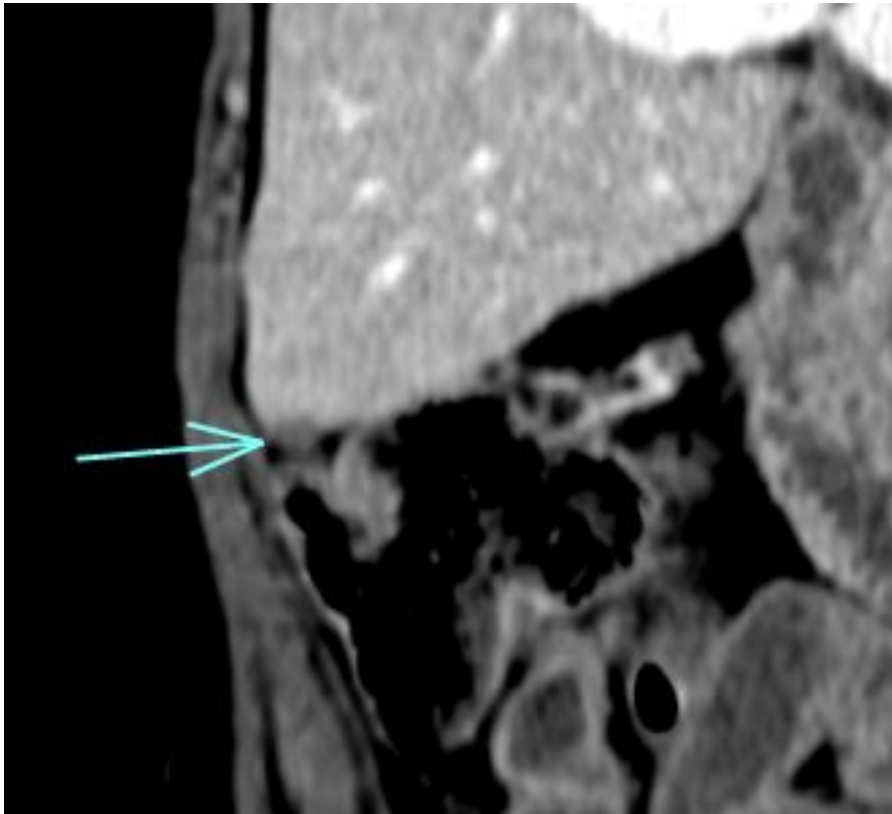
Mujer 47 años, carcinoma seroso de alto grado peritoneal primario



TC prequirúrgica se informó como normal.
_ Revisando a posteriori, se identifica el implante rectouterino visto en la cirugía.

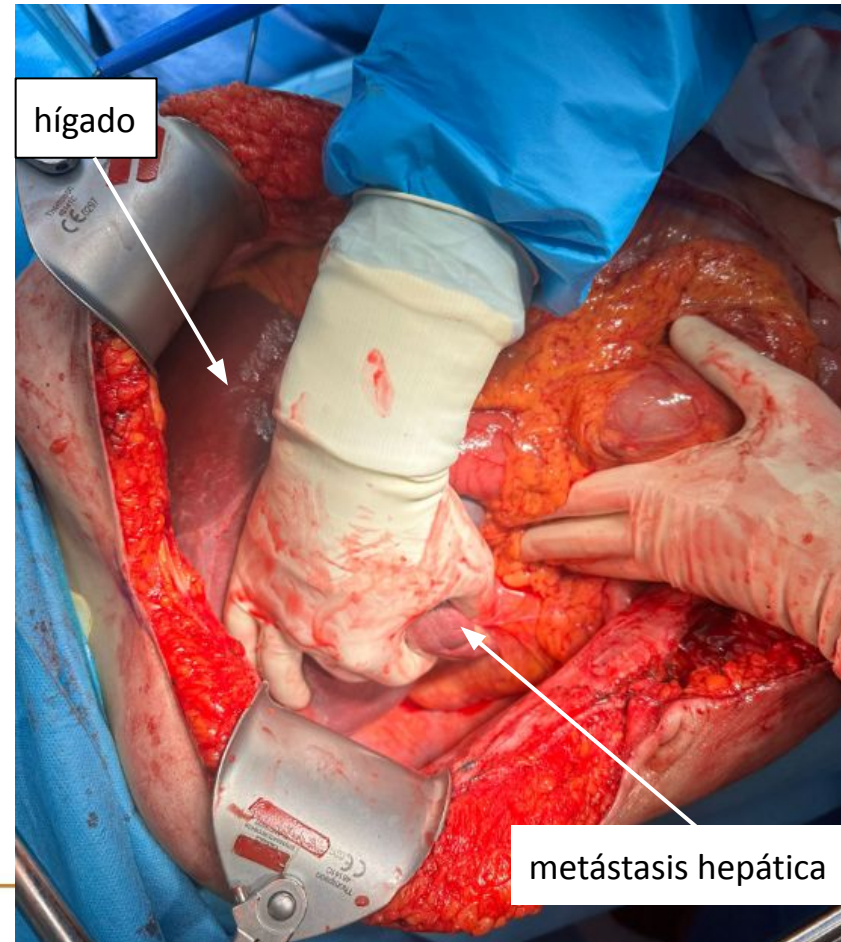


PCI: correlación quirúrgica



TC prequirúrgica se informó como implante peritoneal con festoneado del borde hepático. En quirófano se confirmó que se trata de una metástasis hepática.

Mujer 73 años, Ca colon con metástasis hepáticas.



Conclusión:

- La carcinomatosis peritoneal constituye un reto diagnóstico
 - Hay que dominar la anatomía peritoneal para localizar con precisión los implantes
 - El índice de carcinomatosis peritoneal (PCI) permite realizar un informe estandarizado
 - Todo ello permite guiar y personalizar la estrategia quirúrgica
 - Y reforzar el papel del radiólogo dentro del abordaje multidisciplinar
-

Bibliografía:

1. Presentación sobre Carcinomatosis Peritoneal de la Dra. Ana Poza García, radióloga especialista en el tubo digestivo y cavidad peritoneal del Hospital General Universitario Gregorio Marañón
 2. Gaballah AH, Algazzar M, Kazi IA, Badawy M, Guys NP, Mohamed EAS, et al. The Peritoneum: Anatomy, Pathologic Findings, and Patterns of Disease Spread. *RadioGraphics*. 2024;44(8):e230216. doi: 10.1148/rg.23021667.
 3. Nougaret S, Addley HC, Colombo PE, Fujii S, Al Sharif SS, Tirumani SH, et al. Ovarian Carcinomatosis: How the Radiologist Can Help Plan the Surgical Approach. *RadioGraphics*. 2012;32(6):1775-1800. doi: 10.1148/rg.3261255111011.
 4. Flicek K, Ashfaq A, Johnson CD, Menias C, Bagaria S, Wasif N. Correlation of Radiologic with Surgical Peritoneal Cancer Index Scores in Patients with Pseudomyxoma Peritonei and Peritoneal Carcinomatosis: How Well Can We Predict Resectability? *J Gastrointest Surg*. 2016;20(2):307-312. doi: 10.1007/s11605-015-2880-612.
 5. Aherne EA, Fenlon HM, Shields CJ, Mulsow JJ, Cronin CG. What the Radiologist Should Know About Treatment of Peritoneal Malignancy. *AJR Am J Roentgenol*. 2017;208(3):531-543. doi: 10.2214/AJR.16.1664634.
 6. Kyriazi S, Collins DJ, Morgan VA, Giles SL, deSouza NM. Diffusion-weighted Imaging of Peritoneal Disease for Noninvasive Staging of Advanced Ovarian Cancer. *RadioGraphics*. 2010;30(5):1269-1285. doi: 10.1148/rg.30510507389.
 7. Pannu HK, Bristow RE, Montz FJ, Fishman EK. Multidetector CT of Peritoneal Carcinomatosis from Ovarian Cancer. *RadioGraphics*. 2003;23(3):687-701. doi: 10.1148/rg.2330251051213.
 8. American Radium Society Appropriate Use Criteria for the Management of Peritoneal Carcinomatosis from Different Tumor Origins: systematic Review and Guideline. Timothy Kennedy, MD et al.
 9. Harmon RL, Sugarbaker PH. Prognostic indicators in peritoneal carcinomatosis from gastrointestinal cancer. *Int Semin Surg Oncol*. 2005;2(1):3. doi: 10.1186/1477-7800-2-3.
-