



# **Carcinomatosis peritoneal: lo que se espera del radiólogo en el comité multidisciplinar.**

Raquel Acosta Hernández<sup>1</sup>, Miguel Ángel Gómez-Bermejo<sup>1</sup>,  
Almudena Gil Boronat <sup>1</sup>, Elena Canales Lachen<sup>1</sup>, Elena  
Serrano Tamayo<sup>1</sup>, Raquel García Latorre <sup>1</sup>, Fernando  
González Tello <sup>1</sup>, Sara Sigüenza González<sup>1</sup> y Carlos Tramblin  
de la Moneda<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid.



## Objetivos:

- Repasar la anatomía del peritoneo y los hallazgos radiológicos de la carcinomatosis peritoneal (CP).
- Aprender a realizar una lectura sistemática de la afectación de la CP mediante TC y realizar un informe radiológico estructurado que incluya la cuantificación de la carga tumoral (Peritoneal cancer index) y la extensión de la misma.
- Conocer la importancia del radiólogo en la evaluación multidisciplinar de la enfermedad, cuyo informe puede orientar hacia la selección de pacientes que podrían beneficiarse de cirugía citorreductora y quimioterapia intraperitoneal (HIPEC y PIPAC).

## Revisión del tema:

La carcinomatosis peritoneal (CP) se ha asociado tradicionalmente a una significativa morbi-mortalidad. Con la aparición de nuevas opciones terapéuticas que combinan cirugía citorreductora y quimioterapia intraperitoneal se ha logrado aumentar la supervivencia y la calidad de vida de estos pacientes. No obstante, se tratan de procedimientos complejos y no exentos de riesgos, por lo que debe realizarse una rigurosa evaluación de los candidatos, siendo clave la información proporcionada por el radiólogo para la selección de aquellos pacientes que podrían beneficiarse de dichas terapias.

## Carcinomatosis peritoneal:

La carcinomatosis peritoneal (CP) es una entidad tumoral con alta tasa de morbimortalidad, que consiste en depósitos metastásicos en la cavidad peritoneal como evolución común de varias neoplasias abdomino-pélvicas, sobre todo de cáncer de ovario, gástrico, colorrectal y apendicular [1] o, de manera mucho menos prevalente, de tumores malignos peritoneales primarios como el mesotelioma y el carcinoma seroso de peritoneo. La implantación de las células tumorales en el peritoneo tiene lugar mediante múltiples mecanismos fisiopatológicos: (1) descamación directa de células del tumor primario, que se adhieren a la cavidad peritoneal mediante proteínas de adhesión como mucina, integrina o cadherina; (2) llegada al peritoneo a través del sistema linfático o venoso; (3) liberación de células tras manipulación quirúrgica o traumatismo. [2]

Los tumores de bajo grado presentan típicamente un patrón denominado “redistribución completa”: estas células cancerosas de baja agresividad carecen de moléculas de implantación fija a la superficie peritoneal. Transportadas por la circulación del líquido libre intraabdominal tienden a acumularse en zonas declives por efecto gravitatorio (pelvis menor, región ileocólica, saco de Douglas o raíz del mesenterio), así como en otros puntos de este trayecto (gotiera parietocólica derecha) y en el lugar de reabsorción del líquido peritoneal (espacio subfrénico derecho) (Figura 2). [3].

**Figura 1.** Circulación de líquido intraperitoneal. Para una buena sistemática radiológica de lectura es fundamental el conocimiento e implicaciones de las regiones anatómicas frecuentes de implantes de células neoplásicas. Lugares de estasis de líquido peritoneal señalados con asterisco.

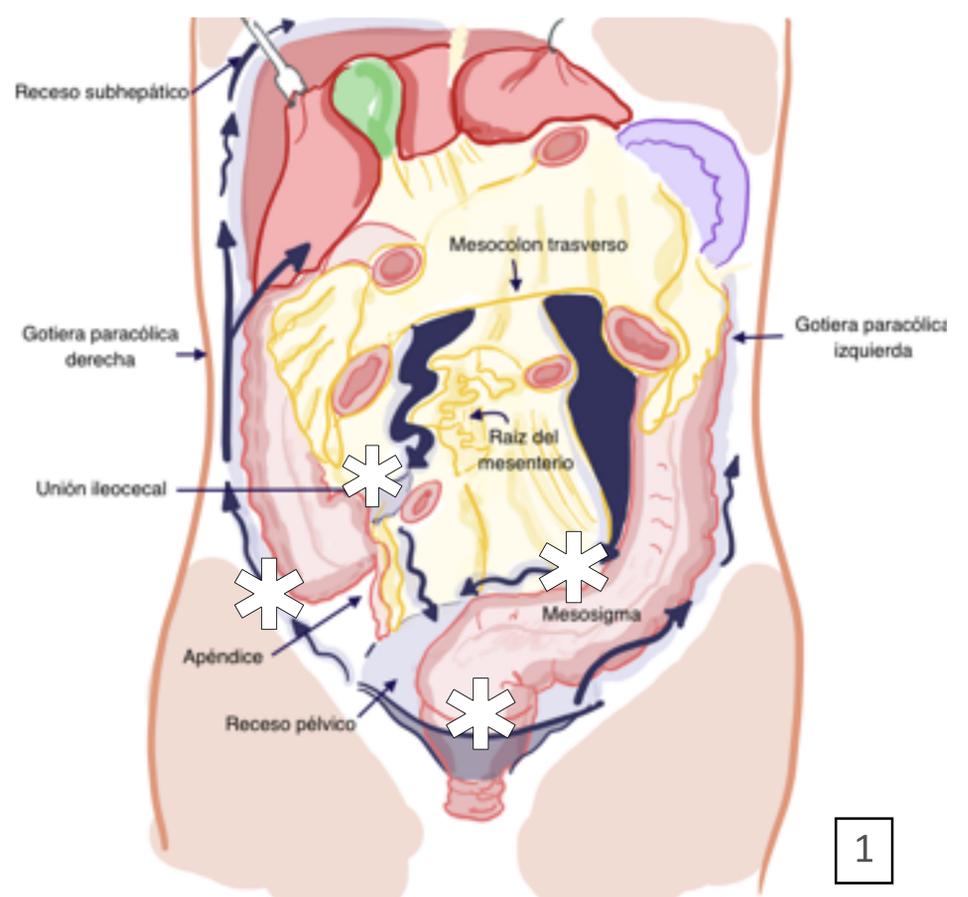
Por otro lado, los tumores de alto grado tienen la capacidad de originar implantes fijos, próximos al tumor primario debido a la extensión de las células neoplásicas por contigüidad, así como en regiones declives tan pronto se liberan al líquido intraperitoneal.

Por lo tanto, en los primeros estadios de enfermedad, las áreas más distales como el ligamento de Treitz, epiplon menor o espacio periesplénico se encuentran respetadas en tumores de alto grado, pero afectadas en los de bajo grado. Figura 3.

En este último caso, habitualmente, la diseminación se produce sin implantación en las superficies mesentéricas y serosas del intestino delgado, al menos en los primeros estadios de la enfermedad.

En conclusión:

- Aquellas áreas del intestino relativamente ancladas y regiones declives, como la unión ileocecal y recto-sigmoidea suelen estar afectadas precozmente, independientemente del estadio o grado tumoral.
- El patrón de distribución de la CP refleja la interacción entre la adhesión de las células a las estructuras peritoneales y las dinámicas de flujo del líquido peritoneal.



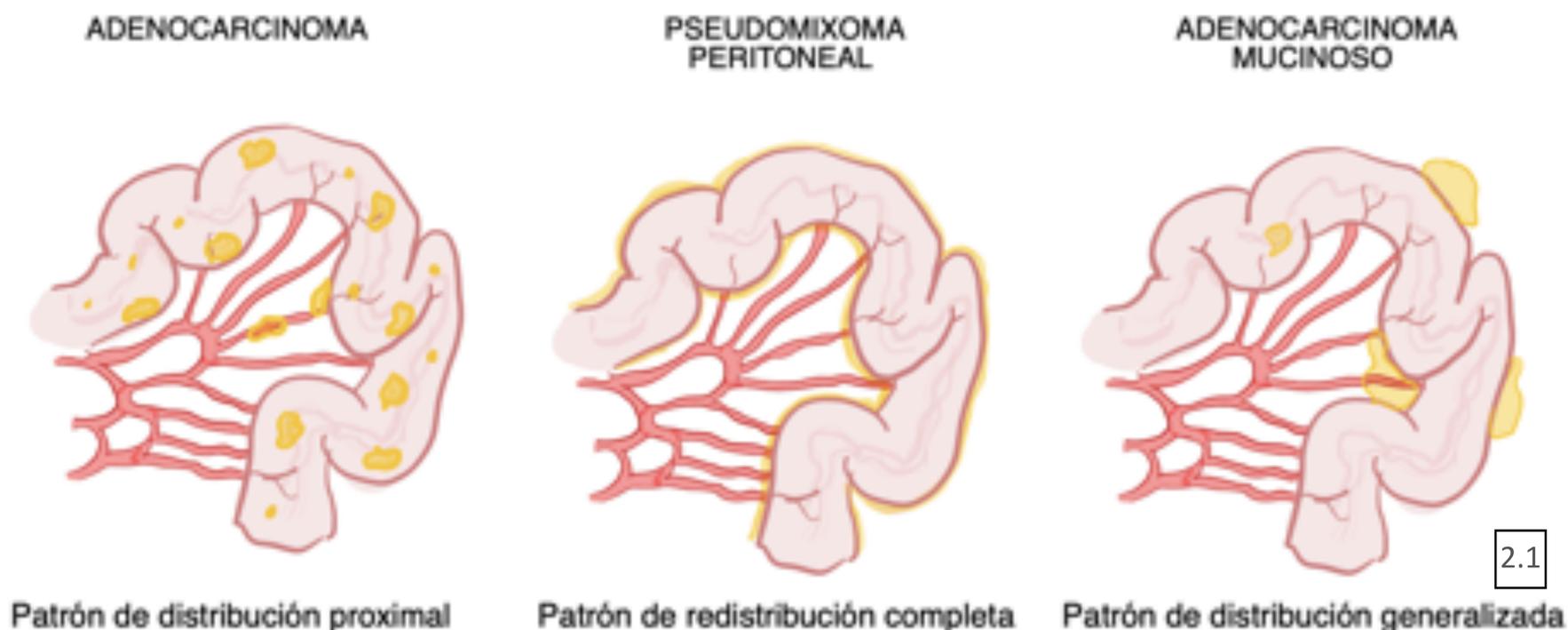


Figura 2.1 Diferentes patrones de distribución de la carcinomatosis peritoneal en función de la anatomía patológica y mecanismos moleculares del tumor primario. Izq. Patrón típico de neoplasias con alta agresividad, en las que interviene la molécula de adhesión E-Cadherina, donde los implantes se encontrarían próximos a la neoplasia de origen (ej. adenocarcinoma de colon). Centro. Patrón de redistribución completa, típico de tumores de bajo grado, donde la localización de los implantes sigue el circuito habitual del líquido peritoneal que los vehiculiza; la proteína involucrada en la adhesión es la mucina/integrina (ej. pseudomixoma peritoneal). El principal hallazgo en imagen es el festoneado (“scalloping”). Derecha. Distribución generalizada a través del mecanismo integrina, típico de tumores primarios productores de mucina (ej. neoplasia mucinosa de ovario/apendicular).

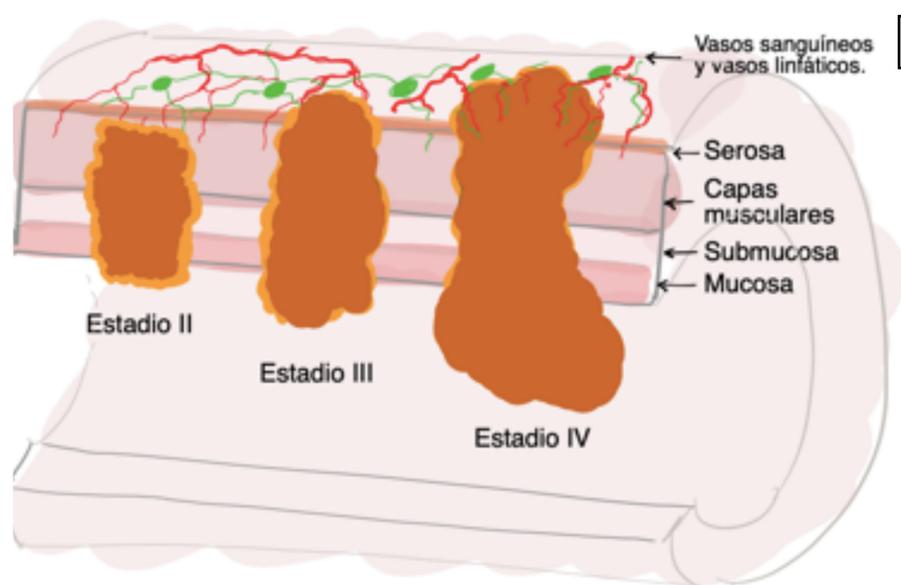


Figura 2. 2. Representación gráfica de invasión de las células tumorales el sistema venoso o linfático por extensión por contigüidad del tumor primario, que en este caso, representado como adenocarcinoma de colon.

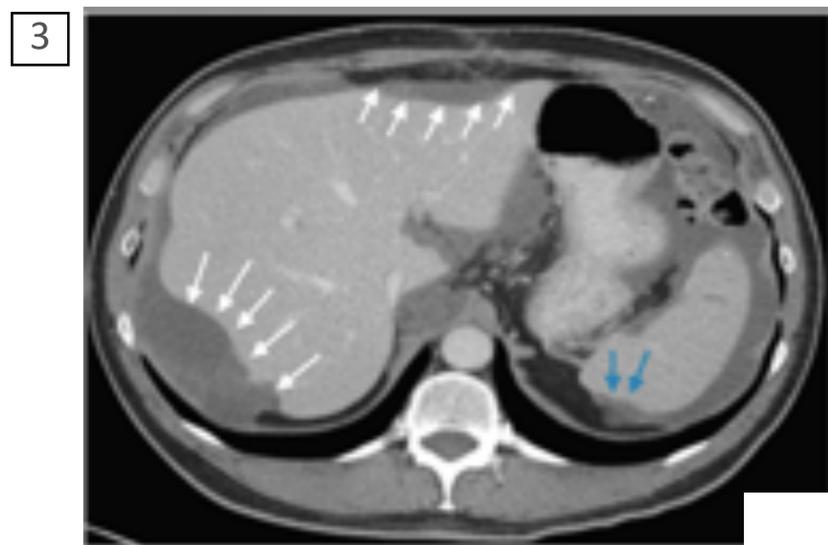


Figura 3. Ejemplo de redistribución neoplásica de los tumores de bajo grado. Regiones comunes de búsqueda de sus implantes de localización perihepática y periesplénica (flecha azul y blanca).

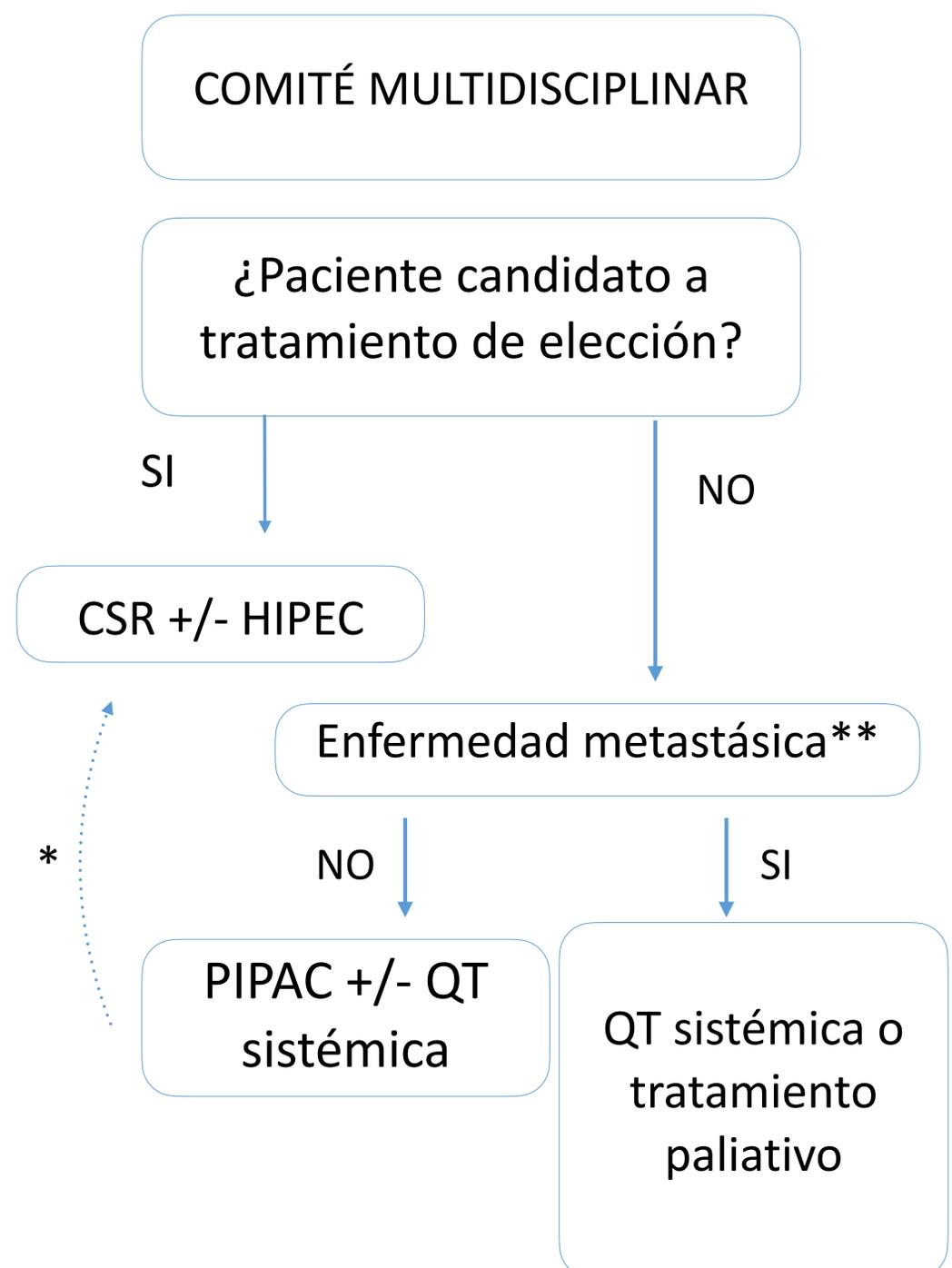


## Cirugía citorreductora y HIPEC

En un intento por mejorar tanto la supervivencia como la calidad de vida de los pacientes con diagnóstico de CP, a comienzo de los años 80 se comenzaron a introducir terapias agresivas como la cirugía citorreductora (CRS) y la quimioterapia hipertérmica intraperitoneal (HIPEC). Estas opciones terapéuticas están basadas en la idea de entender la carcinomatosis peritoneal como una extensión locorregional aislada del tumor primario [1] y no como la manifestación de enfermedad generalizada e incurable históricamente atribuida a la CP [4]. Este enfoque junto con los avances técnicos y terapéuticos permitieron combinar la CRS +HIPEC lo que popularizó rápidamente el tratamiento multidisciplinar más universal en manejo de esta patología, basado en: citorreducción quirúrgica radical seguida de quimiohipertermia peritoneal (CRS + HIPEC). [5]

- La CRS consiste en un procedimiento quirúrgico complejo que comprende una peritonectomía asociada a la resección de estructuras anatómicas afectadas por implantes tumorales (ligamentos, cápsulas, epiplon, meso y órganos), cuyo principal objetivo es la eliminación completa de enfermedad residual macroscópica (<2.5 mm), para mejorar el efecto terapéutico de HIPEC [7].

- La HIPEC implica la instilación de agentes quimioterápicos calientes (a 41–43°C) directamente en la cavidad abdominopélvica, inmediatamente después de la finalización de la CRS, con la finalidad de eliminar la enfermedad microscópica residual. La administración de una dosis alta de quimioterápico directamente en el peritoneo permite mayores dosis de fármacos antitumorales, simultáneamente minimizando los efectos de toxicidad sistémica. Asimismo, la hipertermia presenta un efecto citotóxico intrínseco, a la vez que, sinérgicamente, incrementa la permeabilidad y quimiosensibilidad de las células tumorales al fármaco antineoplásico.



**Figura 4.** Algoritmo terapéutico muy simplificado del manejo de la carcinomatosis peritoneal.

\* La PIPAC podría llegar a implementarse como tratamiento de rescate en pacientes no susceptibles de CRS inicialmente.

\*\* En el cáncer colorrectal, los pacientes  $\leq 3$  metástasis hepáticas son candidatos a CRS.

## Nuevas terapias de QT Intraperitoneal: PIPAC

Desde 2011, se ha implementado una nueva técnica de quimioterapia intraperitoneal, administrándola en forma de aerosol por vía laparoscópica (PIPAC), lo que abre la puerta a una alternativa terapéutica paliativa en pacientes no candidatos a CRS y HIPEC u otras opciones de eficacia demostrada en CP.

- Los informes sobre su viabilidad y tolerancia han alentado su uso, si bien aún se emplea de manera muy discreta y en centros seleccionados. La falta de estudios sólidos que demuestren su eficacia oncológica frente a quimioterapia sistémica convencional, así como la necesidad de formación técnica específica de los especialistas dificulta su incorporación a la práctica clínica habitual. [15]
- Las ventajas que aporta este nuevo sistema de administración de quimioterapia intraabdominal se pueden resumir principalmente en: 1. El abordaje quirúrgico para la instilación del fármaco es mínimamente invasivo (vía laparoscopia o mini laparoscopia) 2. La distribución del agente farmacológico es más homogénea y la penetración más profunda que la conseguida con otras técnicas de administración de quimioterapia intraperitoneal (HIPEC o IPEC) 3. Los regímenes de tratamiento posibilitan realizar este procedimiento repetidas veces (a intervalos de tiempo entre 6-8 semanas) y alternarlo con ciclos de quimioterapia sistémica, todo ello sin aumentos de toxicidad o complicaciones en el paciente. Asimismo, permite revaluaciones macroscópicas de la respuesta tumoral y biopsias en cada abordaje. 4. No existe la necesidad de realizar una cirugía citorreductora previa. [6]

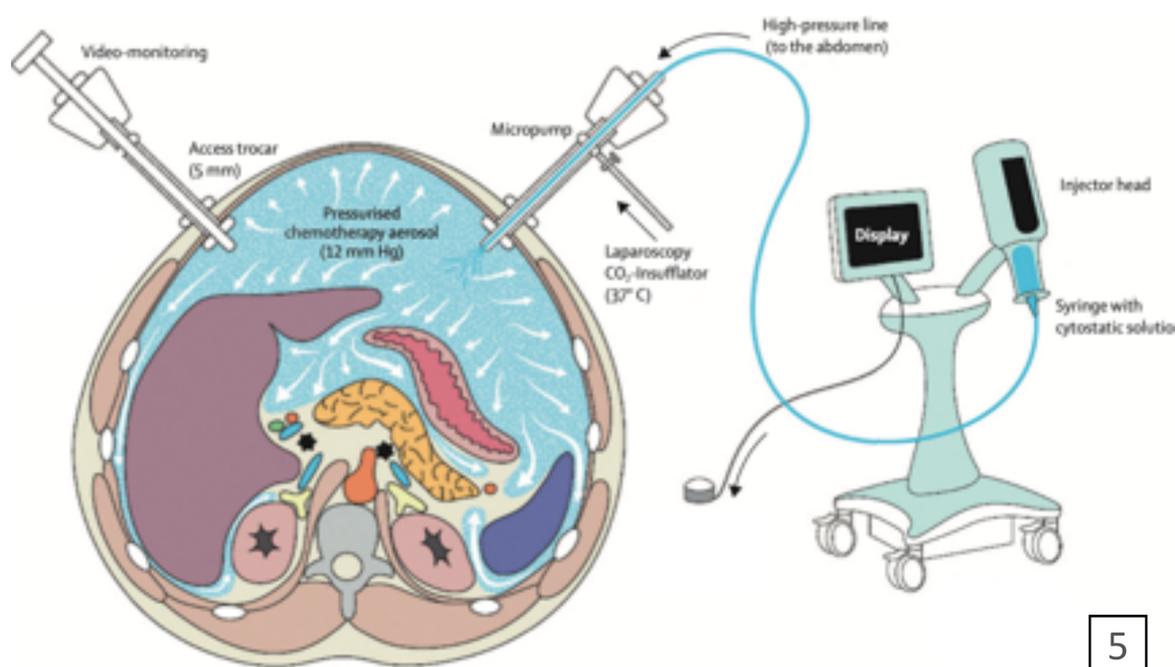


Figura 5. Set-up del procedimiento de PIPAC.

El abordaje mínimamente invasivo se lleva a cabo por dos trócares que sellan herméticamente la cavidad, el primero de ellos de 10-12 mm y el segundo de 5 mm. El fármaco de quimioterapia (en estado líquido) se consigue nebulizar porque se conecta con un nebulizador.

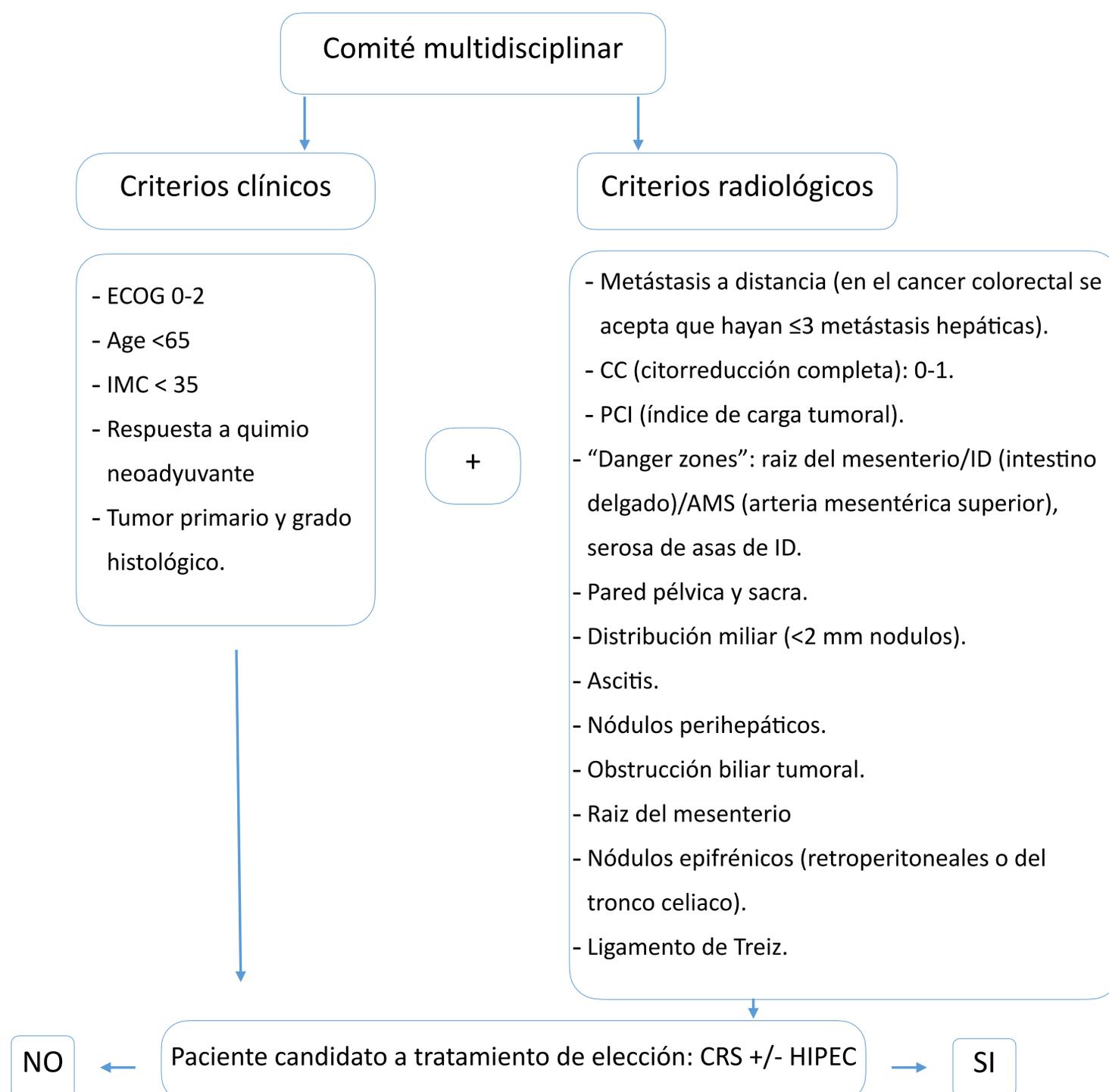
5

- Tiene como objetivo controlar el índice de carcinomatosis peritoneal (PCI) y mejorar la calidad de vida (reducción de eventos de ascitis masiva y cuadros de obstrucción intestinal). Se ha llegado a plantear la posibilidad de emplear PIPAC como tratamiento neoadyuvante para rescate con CRS y HIPEC. [6] Sin embargo, su uso en estas otras indicaciones necesita aún ser validado por estudios prospectivos. [7]
- Los criterios de exclusión para administración PIPAC son: presencia de metástasis extraperitoneales, cuadro de obstrucción intestinal, lesión de víscera hueca y sospecha de lesión mediante acceso laparoscópico. [15].



## Toma de decisión en el comité multidisciplinar

- El manejo de la CP requiere una valoración en comités multidisciplinarios donde se aborde cada caso de forma individualizada, teniendo en cuenta múltiples factores entre ellos el grado de extensión de la enfermedad, las comorbilidades, así como los recursos disponibles en cada centro o incluso la posibilidad de la derivación a centros de referencia en este área [8]. Este tipo de abordaje terapéutico es fundamental, porque la evidencia científica es poco concluyente a la hora de definir criterios específicos que determinen una línea clara de tratamiento. [9]
- Por lo tanto, la figura del radiólogo constituye como una pieza clave para una correcta selección de pacientes candidatos a cirugía citorreductora y posterior quimioterapia intraperitoneal o, ante el riesgo de una CRS incompleta, el planteamiento de otras posibilidades terapéuticas paliativas innovadoras, como la PIPAC. Es por ello que la estandarización de una lectura sistemática en la CP facilitaría una mejor selección de pacientes y planificación de un abordaje quirúrgico óptimo. [14]





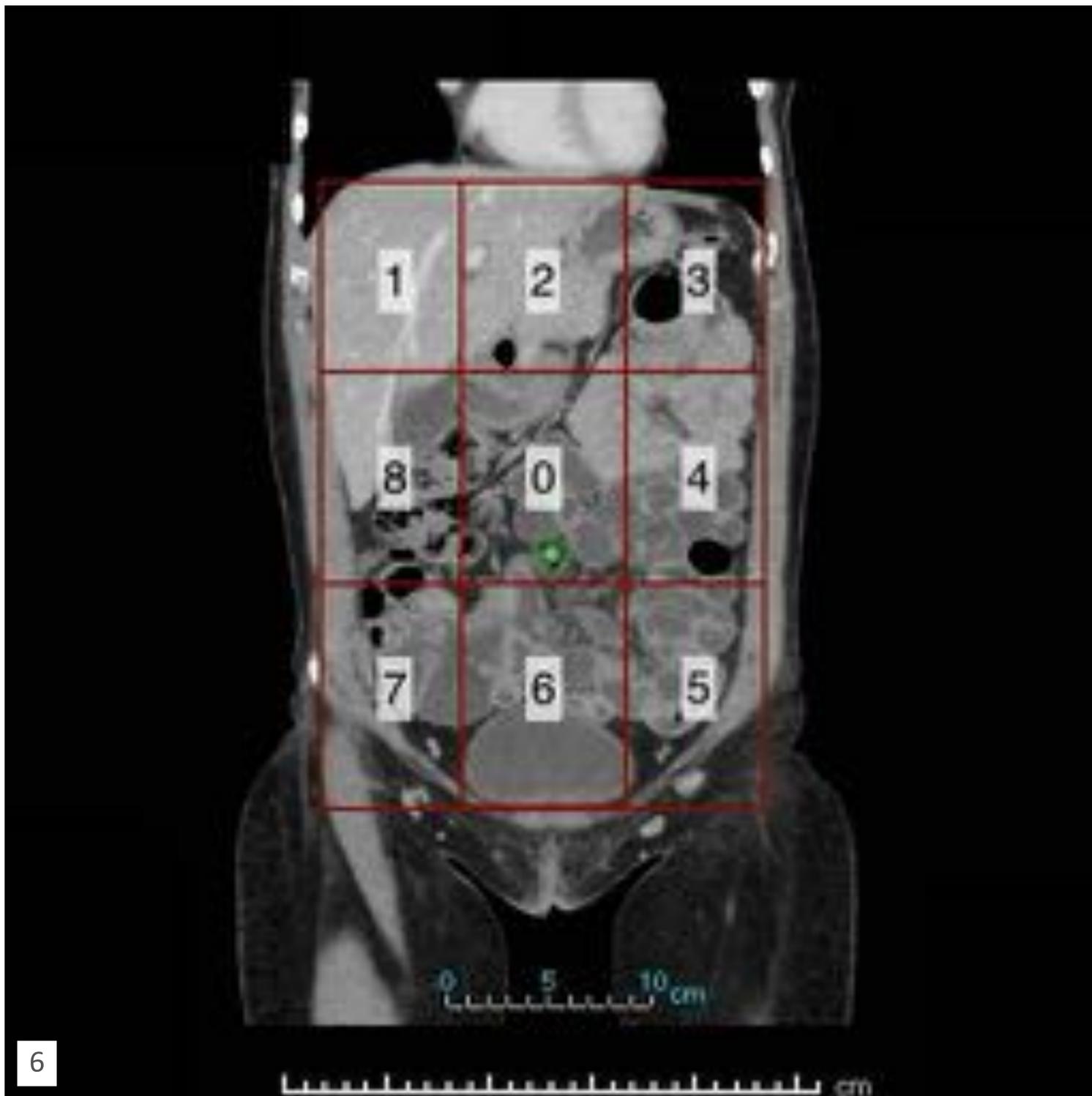
## Radiología y lectura sistemática del peritoneo.

- Actualmente, la literatura radiológica sobre la sistemática de lectura de la carcinomatosis peritoneal es escasa y poco concluyente. A pesar de los esfuerzos por intentar determinar marcadores radiológicos predictores de una CRS exitosa, los estudios existentes son muy limitados y discordantes entre sí. [10][11] Es por ello que, como ya hemos enfatizado anteriormente, la decisión final del abordaje tiene lugar en el comité multidisciplinar con una valoración individualizada de cada paciente.
- La información que se espera obtener del informe radiológico y, por tanto, la que puede aportar el radiólogo para la toma de decisiones es [12] [13]:
  - Definición de parámetros como el índice de carcinomatosis peritoneal (PCI) e identificación de metástasis extraperitoneales incluyendo la afectación ganglionar.
  - Conocimiento extenso sobre las localizaciones anatómicas de los implantes, con evaluación sistemática de las denominadas “áreas de peligro”, así como de otras localizaciones atípicas pero que conllevarían un cambio de actitud quirúrgica o incluso cambio completo de manejo del paciente.
- Para ello, hemos adaptado el acrónimo PAUSE descrito por *Chandramohan et al* en “*PAUSE*”: *a method for communicating radiological extent of peritoneal malignancy* en la siguiente tabla [11]:

P	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PCI.</li> <li>● Principal sites of looking:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regiones de éstasis: Ileocólica y sigmoide, receso de Douglas, gotieras parietocólicas y receso hepatorenal de Morrison.</li> <li>- Recesos subdiafragmáticos (sobre todo receso subdiafragmático derecho).</li> <li>- Hígado y región perihepática, y bazo y región periesplénica.</li> <li>- Hilio hepático y <b>porta hepatis</b>.</li> <li>- Fosa de vesícula biliar-hígado, fisura del ligamento venoso y ligamento falciforme.</li> <li>- <b>Ligamento gastrohepático (epiplon menor) y espacio porto-cava</b>.</li> <li>- Engrosamiento peritoneal/implantes peritoneal nodulares: valorar omental cake/abdomen en coco/mesenterio estrellado.</li> </ul>
A	Ascitis	
U	Unfavourable sites of involvement:	Ya incluidos en el resto de apartados del acrónimo PAUSE subrayados en amarillo.
S	Small bowel and mesenteric disease/ ID y mesenterio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Raiz del mesenterio (asas de ID)/ AMS y asas de ID: incluye ganglios del TC (tronco celiaco).</b></li> <li>- <b>Serosa del intestino delgado.</b></li> <li>- <b>Flexura duodeno-yeyunal/ligamento de Treiz.</b></li> </ul>
E	Extra	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pleura</li> <li>- Pulmón</li> <li>- N+:</li> <li>• Retrocruales.</li> <li>• Cardiofrénicos.</li> <li>• TCeliaco y periportal.</li> </ul> <p>Pelvis:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pelvis congelada tras Ca de recto tratado; Utero/ovario/ligamentos pélvicos.</li> </ul> <p><b>Retroperitoneo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ureter/hidronefrosis/ trígono vesical.</li> <li>- Vientre musculares de psoas, iliacos y cuadrado lumbar y vasos iliacos.</li> <li>- Otros: Peripancreatic/pancreatic renal space/ stomach encasement/ colon y apéndice.</li> </ul>
O	Otros intraperitoneales:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vía biliar extrahepática: Obstrucción biliar secundario a tumor.</li> </ul>

Leyenda de la tabla  
 \* escritas en color rojo: “Danger zones” que son imprescindibles de evaluar.  
 \*\* subyado de amarillo las localizaciones evaluables que incrementan el riesgo de realizar una CRS ineficaz.

## PCI



**Figura 6.** Para ayudar en la toma de decisiones, el informe radiológico debería incluir el PCI que evalúa la carga de masa tumoral de 0 a 39 puntos (índice de carcinomatosis peritoneal). En algunos centros, una PCI de  $\geq 20$  se asocia con tasas de cirugía citorreductora incompletas. El PCI divide el abdomen en 9 cuadrantes abdomino-pélvicos, representados en la imagen: 0 mesogastrio, 1 hipocondrio derecho, 2 epigastrio, 3 hipocondrio izquierdo, 4 gotiera parietocólica izquierda, 5 fosa iliaca izquierda, 6 pelvis, 7 fosa iliaca derecha, 8 gotiera parietocólica derecha) y 4 cuadrantes entéricos: (9, yeyuno alto, 10, yeyuno bajo, 11 ileon alto y 12 ileon bajo). Asimismo, dentro de cada localización se evalúa el tamaño de la lesión: LS0: no tumor visible, LS1: tamaño hasta 0,5 cm, LS2: desde 0,5-5 cm, y, finalmente, LS3: tumor de  $>5$  cm, consiguiendo así una puntuación como suma del tamaño tumoral de cada cuadrante. [17]



## Zonas de implantes por éstasis del líquido intraperitoneal

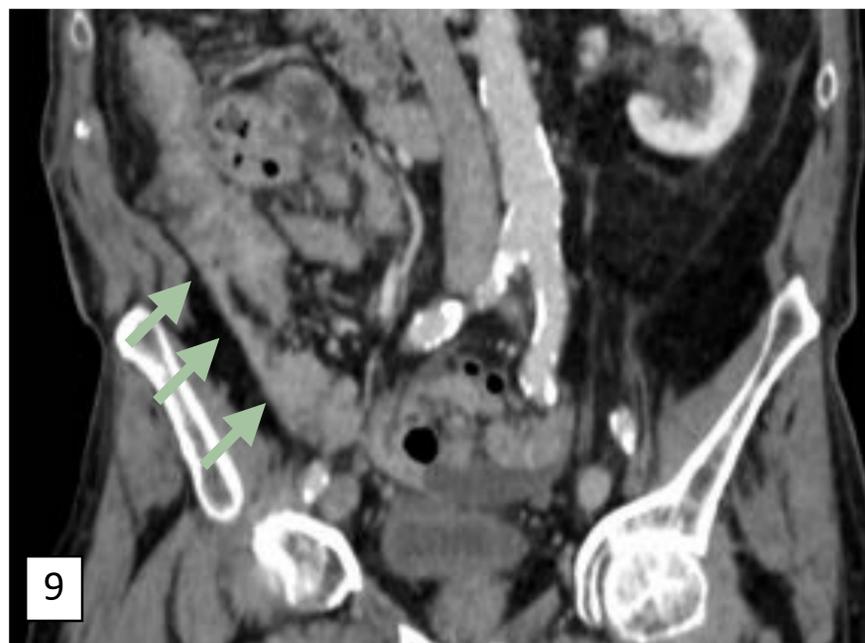
Pelvis menor



Raiz del mesenterio



Región ileocólica y gotera parietocólica derecha



Mesosigma

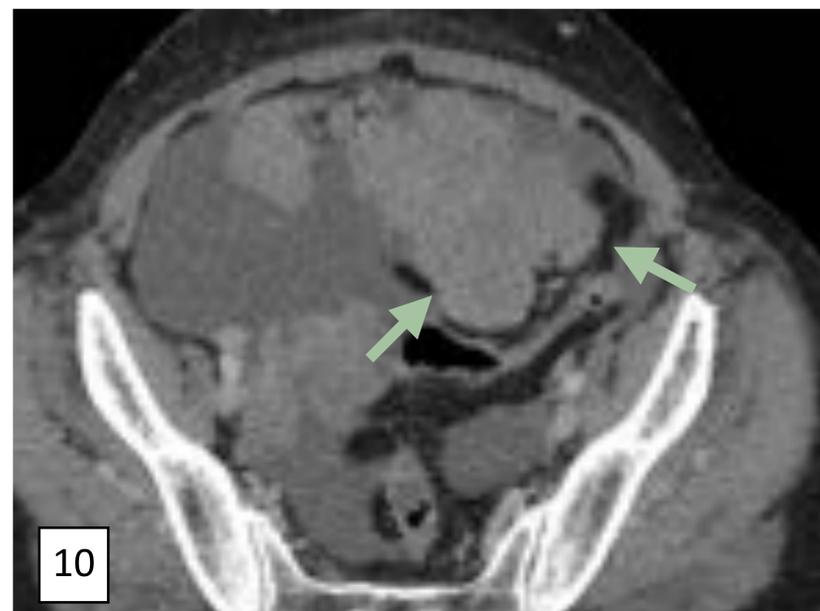
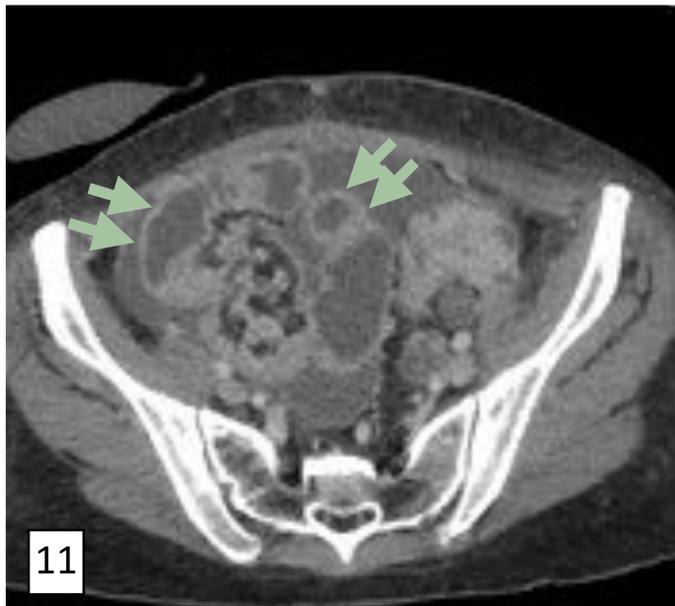


Figura 7, 8, 9 y 10. Para una buena sistemática de lectura radiológica es fundamental el conocimiento de las regiones anatómicas frecuentemente implicadas en la implantación de células neoplásicas. Son cuatro las localizaciones tradicionalmente descritas de éstasis del líquido intraperitoneal, y por tanto, susceptibles para la búsqueda activa de implantes de carcinomatosis peritoneal: 1. Pelvis menor 2. Raiz del mesenterio 3. Mesosigma 4. Región ileocólica/gotiera parietocólica derecha.

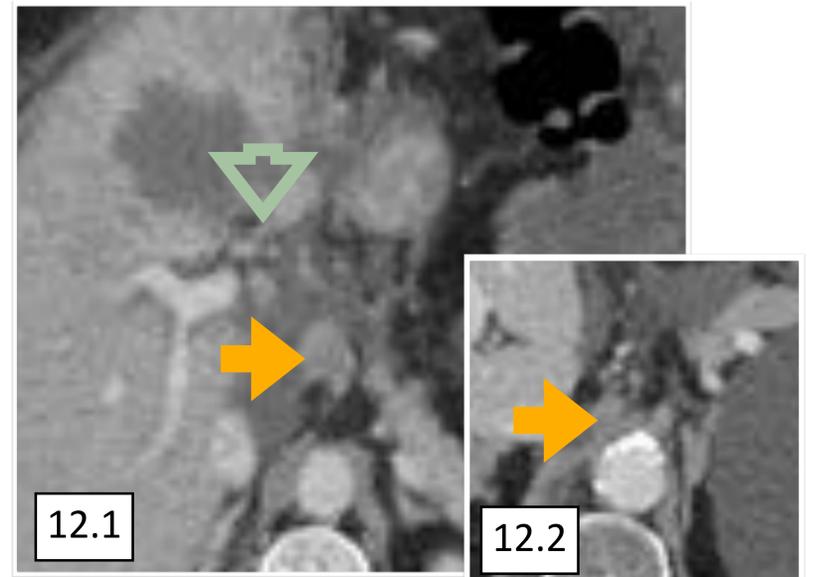


## Zonas de peligro

Serosa de intestino delgado (ID)



Raiz de arteria mesentérica superior (AMS)



Porta hepatis



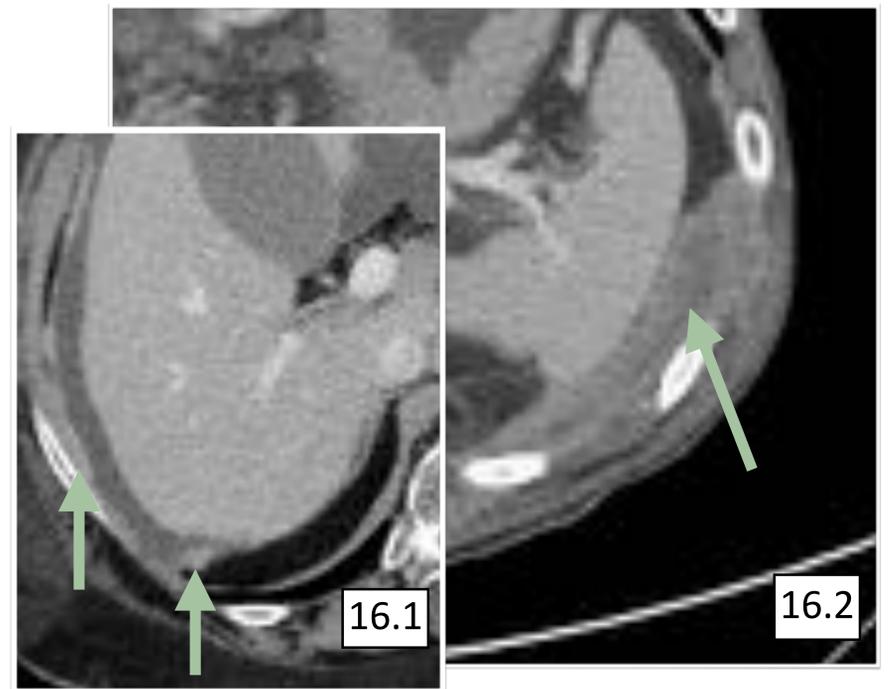
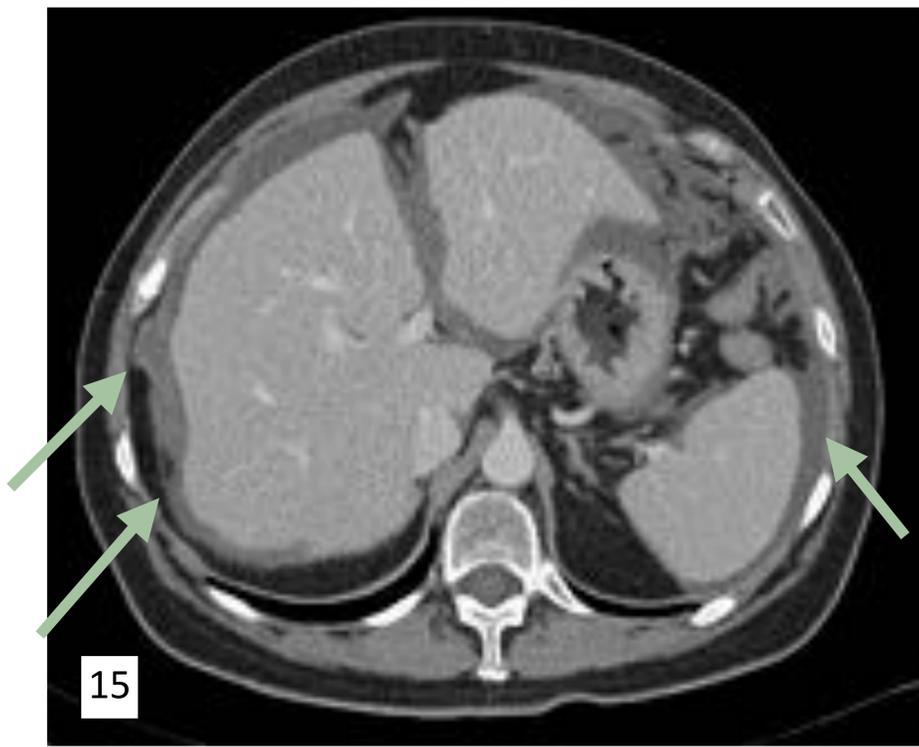
Raiz del mesenterio



Figura 11, 12, 13 y 14. Zonas de peligro o también denominadas *Danger zones*. La presencia de implantes peritoneales en estas regiones aumenta el riesgo de una CRS incompleta: serosa del intestino delgado (*flecha verde*), tronco celiaco o raíz de arteria mesentérica superior (*flecha azul*), implante en porta hepatis (*cabeza de flecha verde*), y raíz del mesenterio (*flechas amarillas*).

## Implantes en “Key locations”

### Implantes subdiafragmáticos



### Implantes subhepáticos/ perihepáticos y periesplénicos

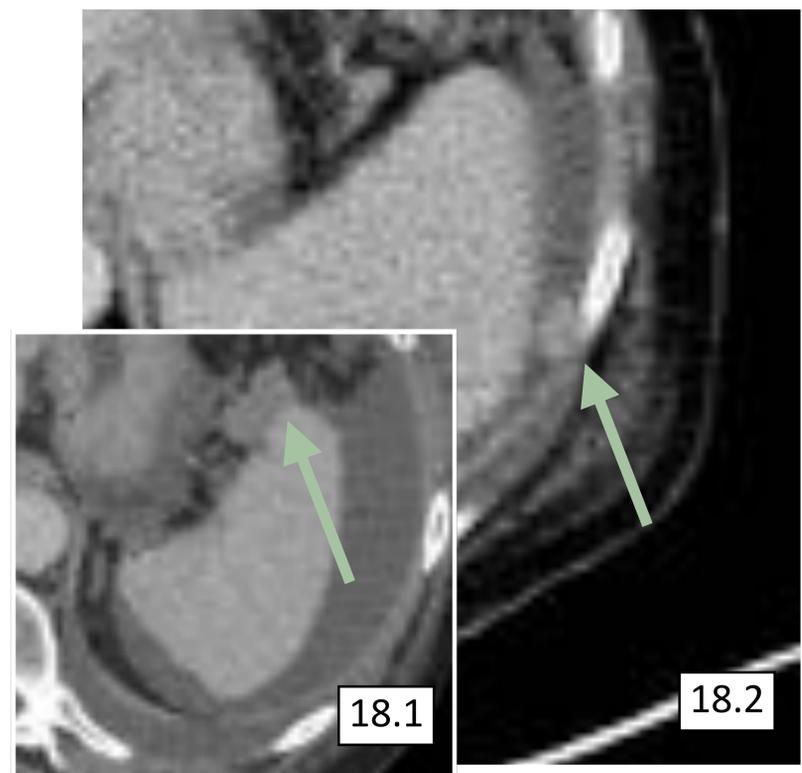
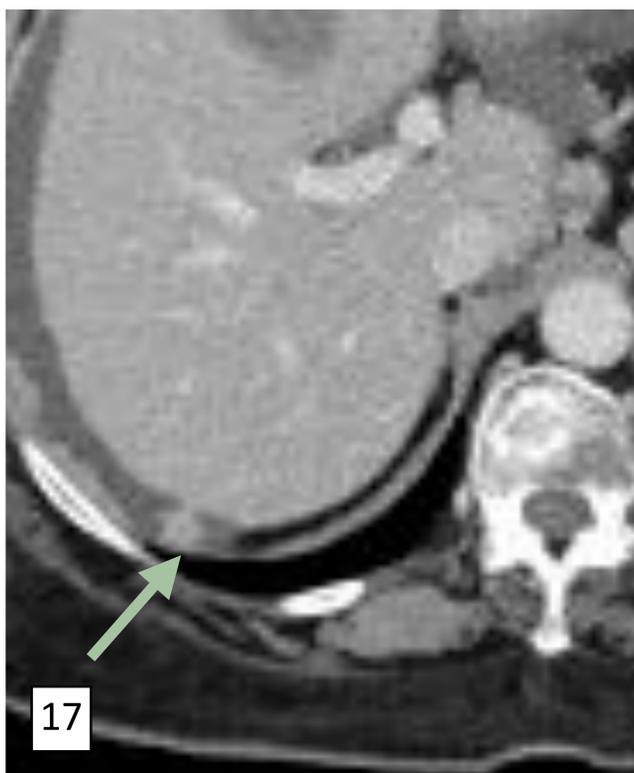
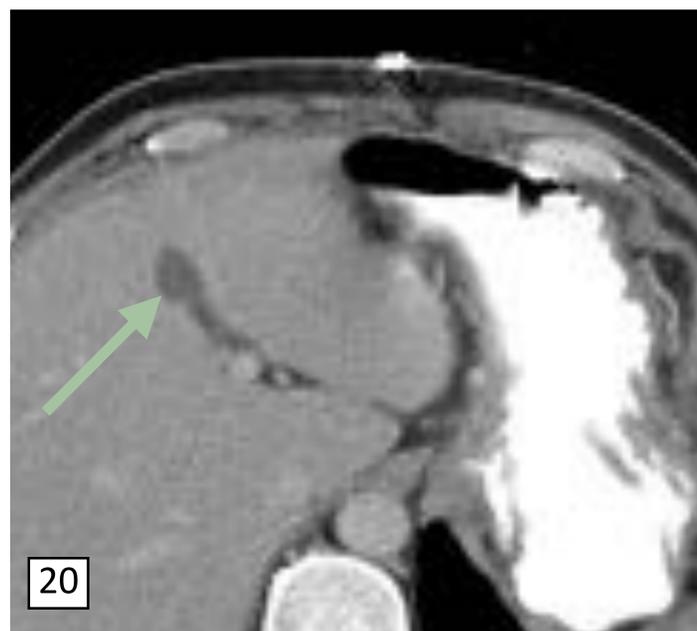


Figura 15, 16, 17, 18, 19, 20 y 21. Zonas “claves” o también llamadas “Key locations”: se tratan de regiones típicas de implantes de células tumorales (visualizados con flecha verde) cuyo patrón de distribución es a expensas de seguir la ruta de circulación del líquido peritoneal, por ello, es más frecuente localizarlas predominantemente en implantes subdiafragmáticos, receso subdiafragmático derechos (figura 15), frente al receso subdiafragmático izquierdo; ligamento falciforme (figuras 19 y 20) y omento menor (figura 21), esta última, lugar de reabsorción de la mayor parte del líquido peritoneal.



## Implantes en ligamento falciforme



## Implantes en omento menor/ligamento gastrohepático

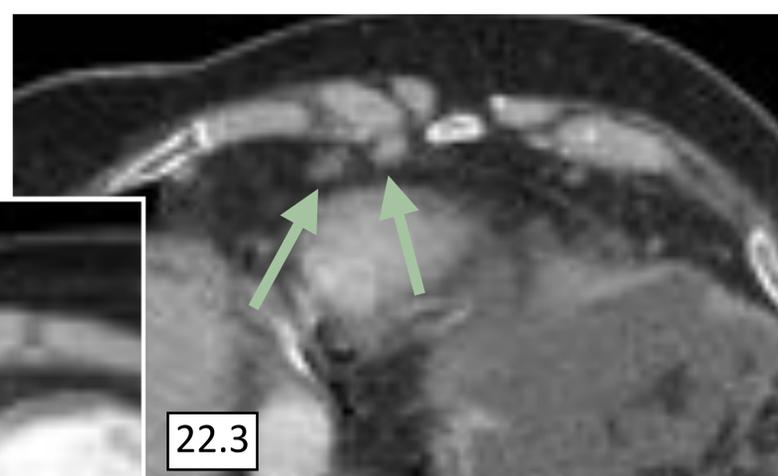
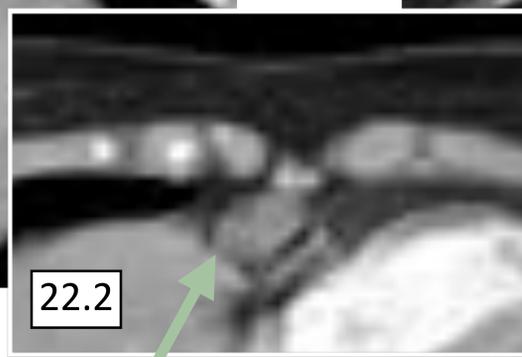
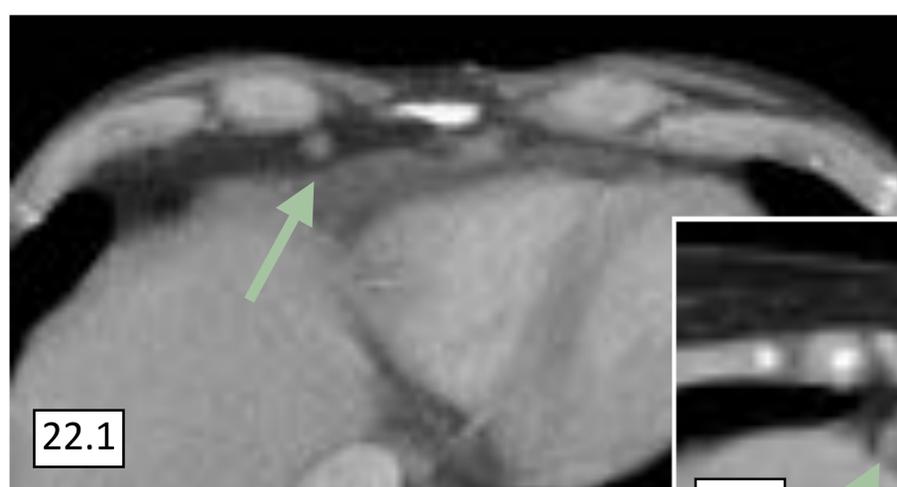


**Figura 15, 16, 17, 18, 19, 20 y 21.** Zonas “claves” o también llamadas “Key locations”: son regiones típicas de implantes de células tumorales (visualizados con flecha verde) cuyo patrón de distribución es a expensas de seguir la ruta de circulación del líquido peritoneal, y por ello, es más frecuente localizarlas en región subdiafragmática y/o receso subdiafragmático derechos (figura 15); ligamento falciforme (figuras 19 y 20) y ligamento gastrohepático (figura 21), esta última, lugar de reabsorción de la mayor cuantía del líquido peritoneal.

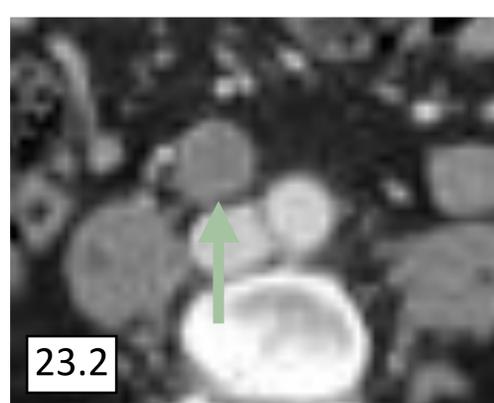
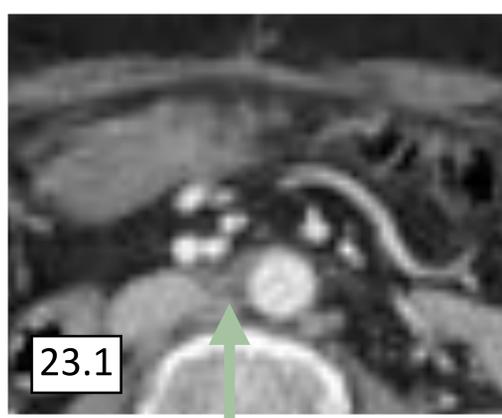


## Localizaciones ganglionares

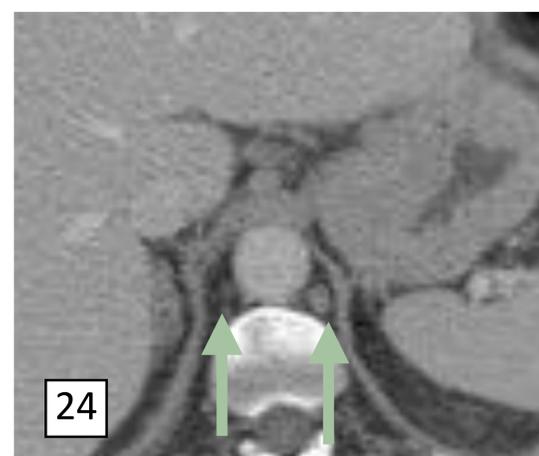
### Adenopatías cardiofrénicas



### Adenopatías paraaórticas/ interaortocava



### Adenopatías retrocraurales



### Adenopatías adyacentes al tronco celiaco



Figuras 22, 23, 24 y 25. La evaluación de enfermedad ganglionar es otro item imprescindible en la sistemática radiológica del informe de CP: valoración exhaustiva de cadenas ganglionares paraaórticas/interaorto-cavas y adyacentes al tronco celiaco, retrocraurales y extraabdominalmente: adenopatías cardiofrénicas.

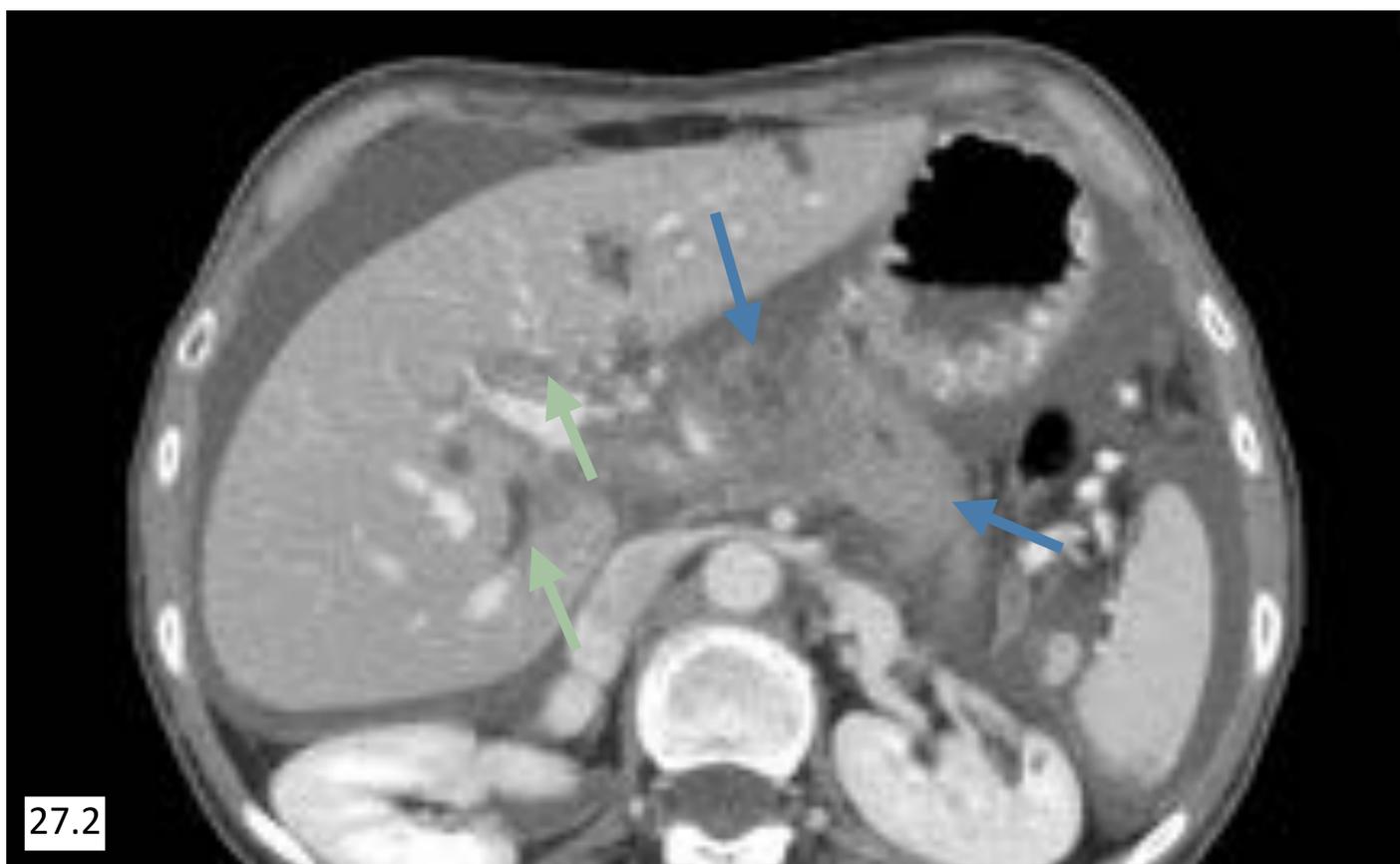
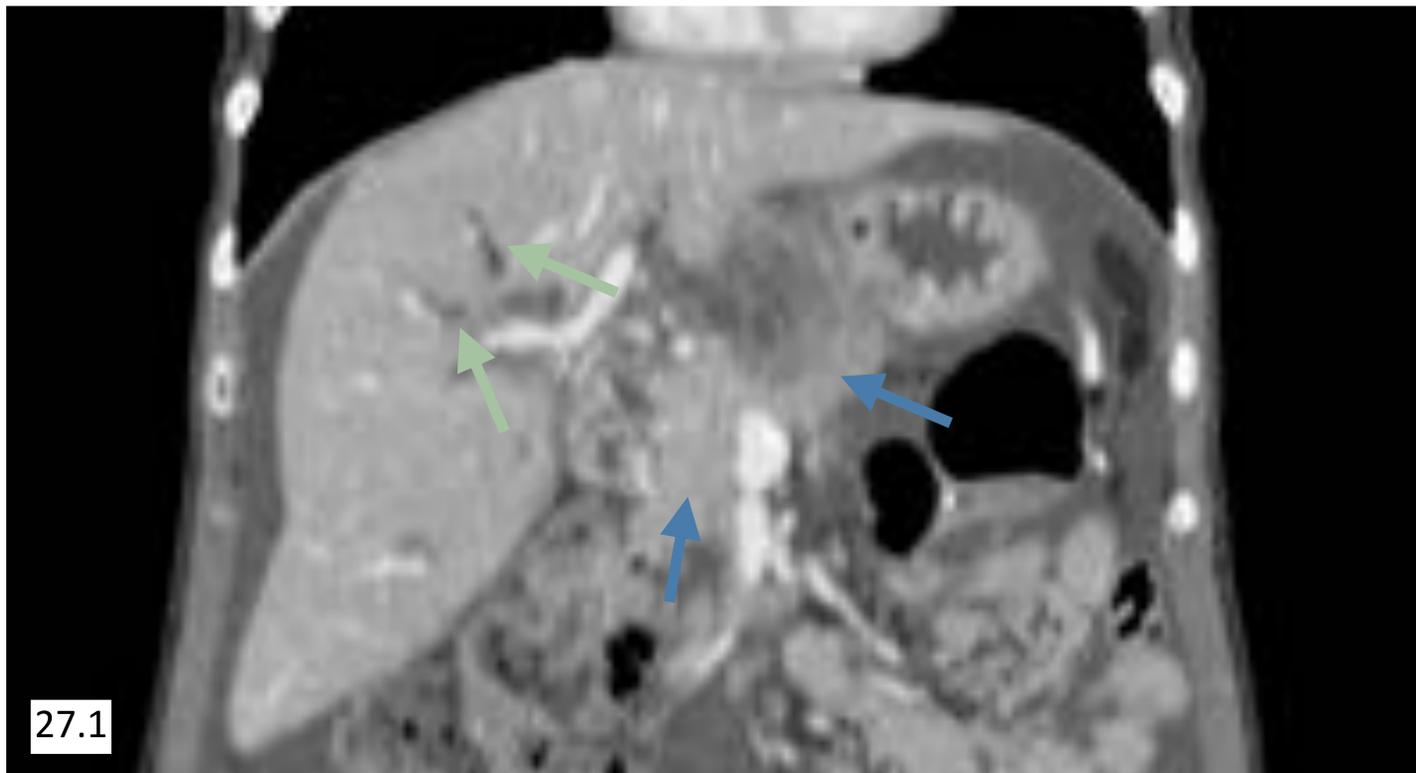
## Ascitis



26

**Figura 26.** Reconstrucción coronal de TC abomino-pélvico con CIV en fase venosa. La evaluación de la ascitis es un punto imprescindible en el informe radiológico de la CP, y se hace imprescindible notificar tanto la ausencia de la misma como su presencia, así como graduarla en leve, moderada o grave. En la reconstrucción de la figura 26 se visualiza ascitis moderada-grave distribuida difusamente por toda la cavidad peritoneal y edema generalizado en el TCS concordante con sobrecarga hídrica (incremento del líquido libre del espacio extracelular).

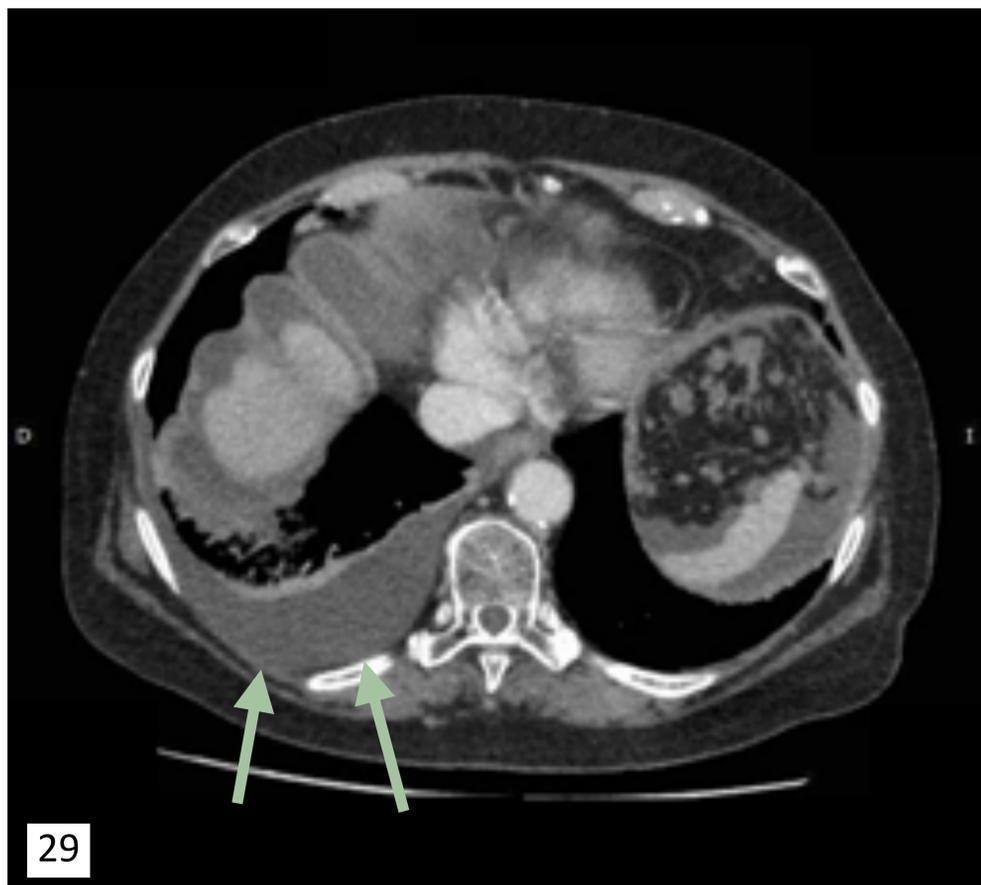
## Obstrucción de la vía biliar



**Figura 27.** Reconstrucciones de TC en plano coronal (figura 27.1) y axial (figura 27.2) del mismo paciente que muestran un masa paraaórtica (delimitada por flechas azules) de 15 cm que condiciona una obstrucción biliar secundaria por compresión de la vía biliar extrahepática (señalados con flecha verde los conductos biliares intrahepáticos dilatados). La obstrucción de la vía biliar intra-extrahepática secundaria pudiera conllevar un diferente abordaje quirúrgico de la CRS que implicaría la intervención de especialistas de cirugía hepática y de la vía biliar.



## Derrame pleural (DP) y/o nódulos pulmonares



- Ausencia/presencia de derrame pleural.

- Nódulos pulmonares:

- Ausencia de metástasis.
- Presencia de metástasis.
- Nódulos pulmonares indeterminados.

- Pleura:

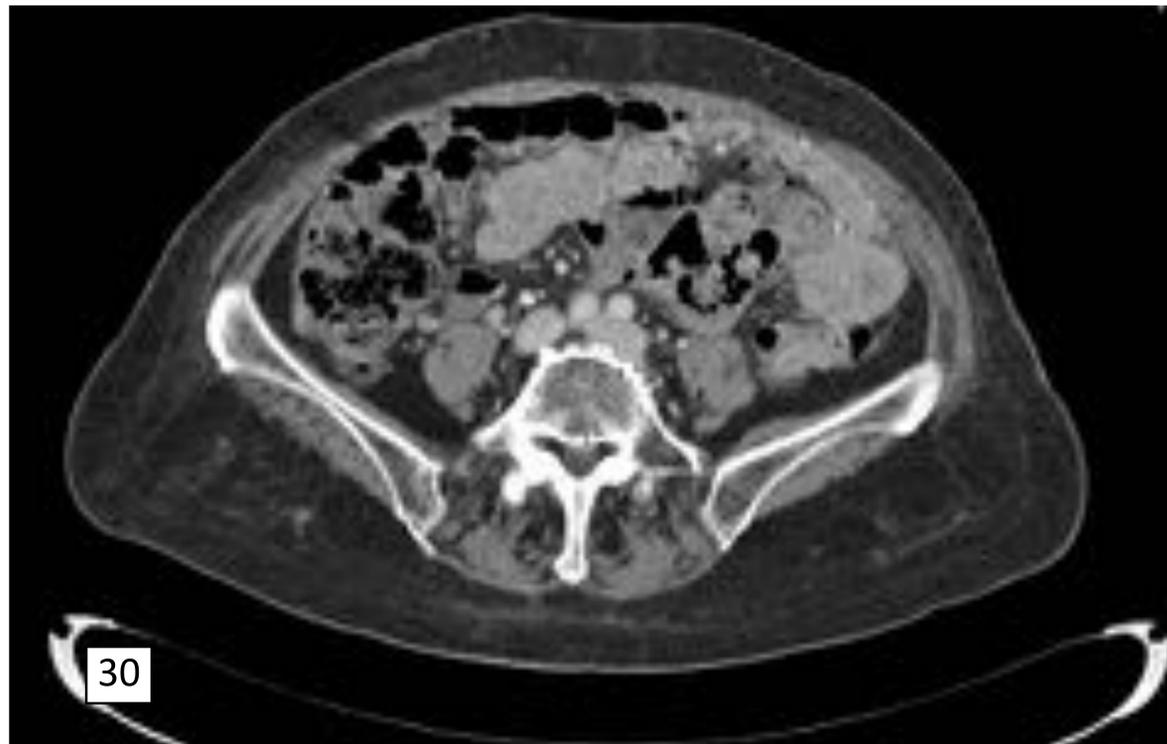
- Ausencia de metástasis pleurales.
- Presencia de metástasis pleurales.
- Engrosamiento pleural indeterminado.

Figura 28 y 29. Derrame pleural izquierdo en la figura 28, y derecho, en la figura 29, que ejercen una atelectasia pasiva del lóbulo inferior pulmonar ipsilateral al mismo. La correcta valoración del parénquima pulmonar que descarte la presencia de nódulos pulmonares, así como engrosamientos focales o difusos y realces de la pleura son claves en la evaluación de la CP puesto que condicionaría un cambio de manejo de la enfermedad del paciente.



## Patrones típicos de carcinomatosis peritoneal

Omental cake



Patrón miliar (implantes de <math><2\text{ mm}</math>)



**Figura 30 y 31.** Reconstrucción de TC en dos pacientes donde se visualiza un patrón omental cake (figura 30), y un patrón miliar con implantes de células tumores de 2 mm (figura 31).



## Conclusiones:

- Es fundamental que el radiólogo esté familiarizado con los hallazgos por imagen de la carcinomatosis peritoneal para realizar una valoración adecuada de la extensión de la enfermedad.
- La información aportada por el radiólogo es clave para una correcta selección de aquellos pacientes potencialmente tratables mediante cirugía citorreductora y quimioterapia intraperitoneal, ayudando a reducir el riesgo de complicaciones y aumentando la tasa de éxito de estas terapias.
- Se invita mediante una sistematización de la distribución y cuantificación de la carga tumoral, descripción pormenorizada de la localización de implantes peritoneales y una cuidadosa evaluación de las regiones anatómicas más comprometidas (“danger zonas”) en la distribución de la CP.



## Bibliografía:

1. Medina Medina, C., Gaona Morales, J., Roselló-Sastre, E., Delgado Barriga, K., Escrig Sos, J., Herráiz Roda, J. L., & Lluca Abellá, J. A. (2018). Protocol for the examination of surgical specimens from patients with peritoneal carcinomatosis originating in ovary, fallopian tube and peritoneum. *Revista Espanola de Patologia*, 51(4), 216–223. <https://doi.org/10.1016/j.patol.2018.01.002>
2. Kusamura, S. (2010). Pathophysiology and biology of peritoneal carcinomatosis. *World Journal of Gastrointestinal Oncology*, 2(1), 12. <https://doi.org/10.4251/wjgo.v2.i1.12>.
3. Tirkes, T., Sandrasegaran, K., Patel, A. A., Hollar, M. A., Tejada, J. G., Tann, M., Akisik, F. M., & Lappas, J. C. (2012). Peritoneal and retroperitoneal anatomy and its relevance for cross-sectional imaging. *Radiographics*, 32(2), 437–451. <https://doi.org/10.1148/rg.322115032>
4. Barrios Sánchez, P. (2019). Radical treatment of peritoneal carcinomatosis: Times are changing. In *Cirugia Espanola* (Vol. 97, Issue 3, pp. 125–127). Elsevier Doyma. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2018.06.010>
5. Aherne, E. A., Fenlon, H. M., Shields, C. J., Mulsow, J. J., & Cronin, C. G. (2017). What the radiologist should know about treatment of peritoneal malignancy. In *American Journal of Roentgenology* (Vol. 208, Issue 3, pp. 531–543). American Roentgen Ray Society. <https://doi.org/10.2214/AJR.16.16646>
6. Alyami, M., Hübner, M., Grass, F., Bakrin, N., Villeneuve, L., Laplace, N., Passot, G., Glehen, O., & Kepenekian, V. (2019). Pressurised intraperitoneal aerosol chemotherapy: rationale, evidence, and potential indications. In *The Lancet Oncology* (Vol. 20, Issue 7, pp. e368–e377). Lancet Publishing Group. [https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(19\)30318-3](https://doi.org/10.1016/S1470-2045(19)30318-3)
7. Bhatt, A., de Hingh, I., van der Speeten, K., Hubner, M., Deraco, M., Bakrin, N., Villeneuve, L., Kusamura, S., & Glehen, O. (2021). HIPEC Methodology and Regimens: The Need for an Expert Consensus. *Annals of Surgical Oncology*, 28(13), 9098–9113. <https://doi.org/10.1245/s10434-021-10193-w>
8. Roviello, F., Caruso, S., Marrelli, D., Pedrazzani, C., Neri, A., de Stefano, A., & Pinto, E. (2011). Treatment of peritoneacarcinomatosis with cytoreductive surgery and hyperthermic intraperitoneal chemotherapy: State of the art and future developments. In *Surgical Oncology* (Vol. 20, Issue 1). <https://doi.org/10.1016/j.suronc.2010.09.002>
9. Chandramohan, A., Thrower, A., Smith, S. A., Shah, N., & Moran, B. (2017). “PAUSE”: a method for communicating radiological extent of peritoneal malignancy. In *Clinical Radiology* (Vol. 72, Issue 11, pp. 972–980). W.B. Saunders Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2017.07.005>
10. Tan, G. H. C., Kwek, J. W., Hosseini, R., Chanyaputhipong, J., Tham, C. K., Soo, K. C., & Teo, M. C. C. (2016). Proposed radiological criteria for pre-operative determination of resectability in peritoneal-based malignancies. *Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology*, 60(3), 337–343. <https://doi.org/10.1111/1754-9485.12456>
11. Bartlett, D. J., Thacker, P. G., Sheedy, S. P., Menias, C. O., Grotz, T. E., Wasif, N., & Fletcher, J. G. (n.d.). HIPEC and Peritoneal Carcinomatosis: Evolving Role of Imaging in Defining Treatment.
12. Df Aherne, E. A., Fenlon, H. M., Shields, C. J., Mulsow, J. J., & Cronin, C. G. (2017). What the radiologist should know about treatment of peritoneal malignancy. In *American Journal of Roentgenology* (Vol. 208, Issue 3, pp. 531–543). American Roentgen Ray Society. <https://doi.org/10.2214/AJR.16.16646>
13. Panagiotopoulou, P. B., Courcoutsakis, N., Tentes, A., & Prassopoulos, P. (2021). CT imaging of peritoneal carcinomatosis with surgical correlation: a pictorial review. In *Insights into Imaging* (Vol. 12, Issue 1). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1186/s13244-021-01110-6>.
14. Bartlett, D. J., Thacker, P. G., Sheedy, S. P., Menias, C. O., Grotz, T. E., Wasif, N., & Fletcher, J. G. (n.d.). *HIPEC and Peritoneal Carcinomatosis: Evolving Role of Imaging in Defining Treatment*.
15. Ceribelli, C., Debs, T., Chevallier, A., Piche, M. A., & Bereder, J. M. (2020). Initial experience of pressurized intraperitoneal aerosol chemotherapy (PIPAC) in a French hyperthermic intraperitoneal chemotherapy (HIPEC) expert center. *Surgical Endoscopy*, 34(6), 2803–2806. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07488-6>
16. Cuadrado Ayuso, M., Cabañas Montero, J., Priego Jiménez, P., Corral Moreno, S., Longo Muñoz, F., Pachón Olmos, V., Fernández Cebrián, J. M., & Galindo Álvarez, J. (2021). Initial Single-center Experience of PIPAC in Patients With Unresectable Peritoneal Metastasis. *Cirugia Espanola*, 99(5), 354–360. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2020.06.020>.
17. Flicek K, Ashfaq A, Johnson CD (2016). 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* 20:307-312