

ANATOMÍA Y PATOLOGÍA DEL PERITONEO EN ESCANOGRAFÍA: ENSAYO ILUSTRADO

CT Peritoneal Anatomy and Pathology, an Illustrated Essay

Catalina De Valencia Duque¹
 Catalina Barragán Corrales¹
 Sandra Ramírez Toncel²
 Diana Quesada Montealegre¹



Palabras clave (DeCS)

Peritoneo
 Anatomía
 Tomografía computarizada por rayos X

Key words (MeSH)

Peritoneum
 Anatomy
 Tomography, X-Ray computed

Resumen

Introducción: El peritoneo es una delgada membrana compuesta por células mesoteliales y tejido conectivo, que es prácticamente inaparente en la escanografía de abdomen de pacientes sanos. Sin embargo, representa una importante vía de diseminación de diferentes patologías. **Objetivo:** Describir la anatomía del peritoneo en la escanografía abdominal, así como los hallazgos imaginológicos de las patologías más comunes, con el fin de generar un enfoque práctico a través de diagnósticos diferenciales que le permitan al radiólogo realizar una adecuada aproximación diagnóstica. **Metodología:** Se utilizaron las escanografías de pacientes que acudieron tanto de manera ambulatoria como al servicio de urgencias con patología peritoneal. **Conclusiones:** La escanografía de abdomen es la herramienta más útil para la evaluación del peritoneo patológico que, además, aporta información adicional sobre la patología de base de los pacientes.

Summary

Introduction: The peritoneum is a thin membrane composed of mesothelial cells and connective tissue, which is practically inapparent in abdominal scanography of healthy patients. Nevertheless, it constitutes an important route of spread for various diseases. **Objectives:** To describe peritoneal anatomy in abdominal scanography, as well as imaging findings of the most common peritoneal diseases, in order to present differential diagnoses that allow radiologists to employ an adequate diagnostic approach. **Methodology:** The study used scans of patients who attended both outpatient and emergency services at our institution with peritoneal pathology. **Conclusions:** Abdominal scanography is the most useful tool for evaluating pathological peritoneum; it also provides additional information on the underlying diseases of patients.

Introducción

El peritoneo es una delgada membrana serosa compuesta de dos capas, visceral y parietal, entre las cuales se localiza un espacio potencial que se hace evidente cuando se llena de líquido o gas. El peritoneo parietal cubre la pared abdominal mientras que el peritoneo visceral recubre los órganos y vísceras intraperitoneales (1).

El peritoneo se evidencia en imágenes cuando, a causa de alguna entidad patológica, se distienden sus capas y se genera una representación macroscópica. En este artículo se describen las patologías que pueden afectar el peritoneo, con base en los hallazgos semiológicos encontrados en la escanografía de abdomen. La división principal para la descripción será la de las patologías que se pueden encontrar, como nódulos, masas, alteraciones en la densidad peritoneal y colecciones peritoneales sin

componente sólido. Los hallazgos semiológicos de estos grupos permiten describir la mayoría de las patologías peritoneales con el fin de ayudar al radiólogo a realizar un abordaje diagnóstico adecuado de los hallazgos más comúnmente descritos en esta localización.

Anatomía

Embriología

El peritoneo parietal primordial se origina en el mesodermo y rodea la cavidad embrionaria, en forma de saco cerrado, la cual se convertirá más adelante en la cavidad peritoneal. Esta cavidad se divide en un lado derecho y en uno izquierdo por el mesenterio ventral y el mesenterio dorsal. Es por esto que, literalmente hablando, no hay órganos intraperitoneales pues esta



¹Residente de Radiología, Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá, Colombia.

²Médica radióloga, docente Pontificia Universidad Javeriana, Hospital Universitario San Ignacio. Bogotá, Colombia.

cavidad solo contiene escaso líquido; sin embargo, durante el desarrollo embrionario los órganos sólidos y el intestino primitivo se invaginan hasta quedar recubiertos por el peritoneo visceral. Mientras que los órganos retroperitoneales como el páncreas, duodeno, riñones y recto quedan detrás del peritoneo parietal (2-4).

Los repliegues del peritoneo, responsables de conectar diferentes órganos entre sí y a la pared abdominal, se conocen como *mesenterio*, *ligamentos peritoneales* y *omento*. El *mesenterio* es una doble capa de peritoneo que mantiene suspendido el intestino delgado y el colon a la pared abdominal posterior y además cumple la función de conducto neurovascular. Los *ligamentos peritoneales* también se componen de dos capas de peritoneo y conectan dos órganos entre sí. El *omento* o epiplón es una continuación de los ligamentos que une el estómago y el duodeno con estructuras adyacentes (2-4).

A medida que progresa el desarrollo embrionario, el primordio de los órganos peritoneales, previamente unidos por los ligamentos peritoneales y mesenterio, van girando en sentido contrario a las manecillas del reloj hasta lograr su disposición final (figura 1).

Espacios peritoneales

El mesocolon transverso divide la cavidad peritoneal en dos compartimentos: supramesocólico e inframesocólico (figura 2) (5).

El compartimento supramesocólico contiene el hígado, el estómago y el bazo, y da origen al epiplón menor y mayor, y a la mayoría de ligamentos peritoneales. El ligamento falciforme contiene la vena umbilical obliterada y divide el compartimento supramesocólico en derecho e izquierdo. El derecho contiene el espacio subfrénico derecho, perihepático, subhepático, incluyendo la fosa de Morrison y una comunicación libre con el saco menor por el foramen epiplóico. En el lado izquierdo se encuentra el espacio subfrénico izquierdo y periesplénico, los cuales se comunican libremente (6).

En el espacio supramesocólico se encuentra también el ligamento gastrohepático y hepatoduodenal, que conforman el omento menor; así como el ligamento gastroesplénico, que contiene vasos gástricos cortos (figura 3).

La transcavidad de los epiplones o saco menor, se forma gracias a la rotación del mesenterio dorsal y del estómago. Consiste en una cavidad localizada detrás del epiplón menor, del estómago, bulbo duodenal y ligamento gastrocólico; su piso lo constituye el mesocolon transverso y el límite posterior está demarcado por el páncreas y el lóbulo caudado del hígado (figura 4).

El compartimento inframesocólico da origen al mesenterio del colon transverso, del intestino delgado, del colon sigmoide y del apéndice cecal. La raíz del mesenterio divide este compartimento en derecho e izquierdo. En el lado derecho no hay comunicación libre con la pelvis por la interposición de la raíz del mesenterio, mientras que en el lado izquierdo si hay comunicación directa con la pelvis.

Fisiología

La gotera parietocólica derecha, localizada en sentido lateral al colon ascendente, tiene comunicación libre con el compartimento supramesocólico de este lado así como con la pelvis. En cambio, la gotera parietocólica izquierda, aunque se conecta con la pelvis, tiene limitada su comunicación con el espacio periesplénico, por el ligamento frenocólico izquierdo (figura 5) (1-3,7).

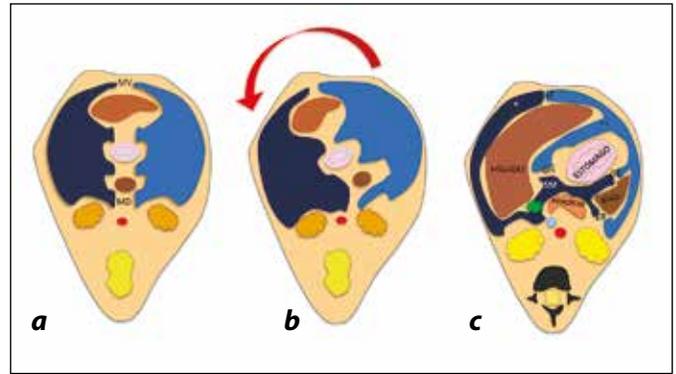


Figura 1. Desarrollo embrionario del peritoneo. a) Esquema del embrión a las 4 semanas; disposición inicial del primordio de los órganos abdominales. La cavidad peritoneal se encuentra dividida en derecha (azul oscuro) e izquierda (azul claro) por el mesenterio ventral (MV) y mesenterio dorsal (MD). b) Los ligamentos peritoneales y mesenterio giran en sentido antihorario (flecha curva roja). c) Disposición final de los órganos peritoneales y retroperitoneales y los ligamentos que los unen, en un embrión después de las 6 semanas. El vestigio del MV es el ligamento falciforme del hígado (LF). Ligamentos gastrohepático (GH), gastroesplénico (GE), esplenorenal (ER); saco menor (SM); espacios subfrénico derecho (*) e izquierdo (**). La estrella verde demuestra la posición del foramen epiplóico o de Winslow.



Figura 2. Reconstrucción sagital de escanografía de abdomen: Muestra el mesocolon transverso (flechas negras) divide la cavidad peritoneal en dos compartimentos supra e inframesocólico. La flecha blanca muestra el meso del intestino delgado. Saco menor (SM) en el compartimento supramesocólico.



Figura 3. Escanografías de abdomen con medio de contraste: (a y b) reconstrucciones coronales del compartimento supramesocólico, el ligamento gastroesplénico (flecha en a) y el ligamento hepatoduodenal (flecha en b).

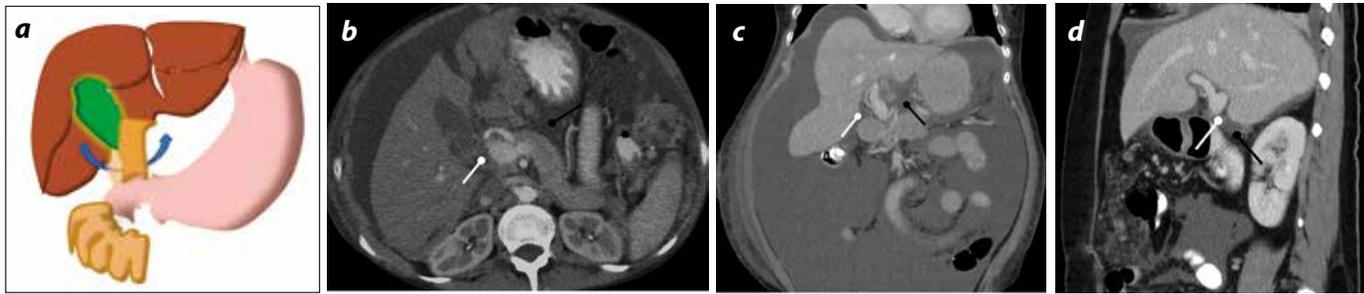


Figura 4. Transcavidad de los epiplones. a) Esquema; b) escanografía axial de abdomen con medio de contraste; c) reconstrucción coronal; d) reconstrucción sagital. Demuestra en cada una, el foramen epiploíco o de Winslow (flecha azul en a; y flecha blanca en b, c, d). Saco menor o bursa omental (flecha negra).

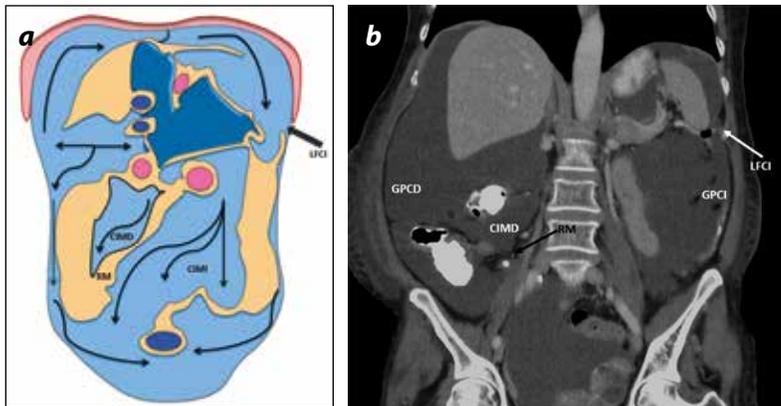


Figura 5. Reconstrucción coronal de abdomen. a) Esquema, b) escanografía: muestran el flujo normal del líquido peritoneal. En el compartimento supramesocólico, el líquido se comunica libremente de derecha a izquierda y viceversa. El líquido fluye libremente por la gotera parietocólica derecha (GPCD) hasta la pelvis. En el lado izquierdo, este flujo está limitado por el ligamento frenocólico izquierdo (LFCl). El líquido fluye libremente del compartimento inframesocólico izquierdo (CIMI) hacia la pelvis, mientras que en el compartimento inframesocólico derecho (CIMD) este flujo está limitado por la raíz del mesenterio (RM).

Técnica escanográfica

La evaluación del peritoneo mediante escanografía de abdomen se realiza con medio de contraste endovenoso yodado hidrosoluble, con o sin imágenes obtenidas en fase simple, a consideración del médico radiólogo, según la sospecha diagnóstica (2,3,8).

El medio de contraste oral positivo puede tener ventajas en la detección de pequeñas lesiones en la serosa del intestino al incrementar el contraste. El uso de medio de contraste oral negativo y yodado endovenoso, por protocolo, es el indicado para la detección de masas y anomalías en el peritoneo.

La escanografía es el método de elección en este caso porque muestra en detalle la anatomía del peritoneo y la precisión del comportamiento de cada patología. Para esto es importante la obtención de reconstrucciones multiplanares que permitan localizar el origen, la extensión y el mecanismo de diseminación de las diferentes patologías del peritoneo (2,3).

En el contexto de patología maligna del peritoneo, la escanografía con medio de contraste tiene una sensibilidad entre el 25-100 % y una especificidad del 78-100 % en los pacientes estudiados antes de ser llevados a cirugía (2,3,8).

Estos amplios rangos de sensibilidad y especificidad se deben a que los depósitos tumorales, en los estadios iniciales de la carcinomatosis peritoneal, pueden ser de tamaño pequeño (menores de 5 mm) y se pueden localizar en sitios anatómicos como el omento menor, la raíz del mesenterio o el hemidiafragma izquierdo donde pueden pasar desapercibidas para el evaluador. Estos valores también se ven afectados porque algunos estudios incluyen imágenes antiguas. Sin embargo, actualmente, con el uso en aumento de la escanografía con tomógrafos de 64 detectores, su rendimiento diagnóstico ha mejorado y la detección de lesiones pequeñas, menores de 1 mm, es más confiable (2,3,8).

Patología del peritoneo

Nódulos peritoneales

Los nódulos peritoneales pueden representar patologías benignas y malignas. En su gran mayoría, el compromiso nodular peritoneal es por carcinomatosis peritoneal, pero también existen otras patologías de comportamiento agresivo que pueden manifestarse como nódulos. Los nódulos o ganglios por compromiso linfomatoso constituyen el principal diagnóstico diferencial. En el subgrupo de la patología benigna, las enfermedades granulomatosas son las más frecuentes (figura 6).

Las neoplasias malignas que más frecuentemente afectan el peritoneo de manera secundaria, son el carcinoma de ovario, los adenocarcinomas gastrointestinales gástrico, colónico, pancreático y biliar, el adenocarcinoma de mama, endometrial, de pulmón, el melanoma, el carcinoma de cuello uterino y el adrenal. Los cánceres de ovario y gastrointestinal originan la mayoría de las metástasis peritoneales (8). En el 71 % de los cánceres de ovario, el 17 % de los cánceres gástricos y el 10 % de los cánceres colorrectales se encuentra afectado el peritoneo en el momento del diagnóstico (9). La primera causa de compromiso peritoneal por una entidad maligna extraabdominal es el carcinoma de mama.

Los nódulos, como hallazgo semiológico en el peritoneo, pueden ser únicos o múltiples (figura 7) como único hallazgo o asociados con colecciones de líquido y placas, o pueden confluir y formar masas. Algunos subtipos tumorales específicos pueden asociarse más con ascitis, como el cáncer de ovario o de colon y el tumor carcinoide (9-11). Otros tipos de tumores, principalmente el carcinoma de ovario, suelen asociarse con calcificaciones y nódulos calcificados. No hay que olvidar

que los tratamientos quimioterapéuticos pueden cambiar el aspecto de los nódulos, convertirlos en quísticos debido a necrosis, o calcificados por involución, como en el caso del linfoma (12).

El diagnóstico de los nódulos peritoneales es cada vez más fácil en los nuevos equipos de escanografía, que aportan mayor resolución para la detección de anomalías sutiles peritoneales (5). Esta patología suele tener realce con el medio de contraste y por esta razón es esencial su uso de rutina (13). En cuanto al medio de contraste oral, algunos autores han descrito limitación para el diagnóstico de nódulos calcificados con el uso de los medios de alta densidad. También se han descrito limitaciones para el diagnóstico de nódulos de aspecto quístico con el uso de medios de contraste neutros, como el agua (12).

Patologías malignas primarias

Mesotelioma: El *mesotelioma* tiene dos manifestaciones radiológicas. Una de ellas es una masa abdominal mal definida e infiltrante, que se discutirá en el apartado “Masas peritoneales”. La otra se refiere a los nódulos, que pueden encontrarse en un bajo porcentaje. Los nódulos en este tipo de compromiso suelen ser pequeños e irregulares con infiltración de los vasos mesentéricos (5,14-16).

Patologías malignas secundarias

Linfomatosis peritoneal: La *linfomatosis peritoneal* es el compromiso del peritoneo por linfoma; puede ser primario o secundario. Los linfomas no Hodgkin más frecuentemente vinculados son el de célula B pequeña, el B difuso de célula grande, y el linfoma de Burkitt, que generan compromiso secundario. Los nódulos son la forma más común en la que el linfoma se presenta en la cavidad abdominal. El compromiso primario o el “linfoma basal en la cavidad abdominal” es casi exclusivo de pacientes inmunocomprometidos por VIH y extremadamente raro. Se presenta como ascitis, por lo cual no será discutido en esta sección (17).

El linfoma secundario del abdomen tiene una presentación escanográfica muy variada y constituye el principal diagnóstico diferencial de carcinomatosis peritoneal en las imágenes. Puede verse como nódulos, usualmente asociados con un engrosamiento difuso de la pared intestinal, con masas, o con ascitis (figura 7a) (18,19).

Carcinomatosis peritoneal: Algunos tipos de *carcinomatosis peritoneal* pueden presentarse como ascitis, por lo cual no se incluyen en esta sección. Los implantes peritoneales pueden clasificarse, según su morfología, en sólidos, quísticos y mixtos. Los implantes sólidos pueden tener un grado variable de realce con el medio de contraste yodado de acuerdo con la vascularización del tumor primario (figura 7b). Los implantes quísticos no cambian de atenuación con el medio de contraste y muestran una porción central con atenuación de líquido que probablemente corresponde a necrosis. Cualquiera de estos implantes puede tener calcificaciones, si el tumor primario las posee.

Iafrate y colaboradores (12) proponen la descripción de la carcinomatosis peritoneal en algunos patrones. Las clasificaciones más importantes descritas en su artículo son el patrón nodular, el *omental cake* y el patrón micronodular.

El *patrón micronodular* lo describen como múltiples puntos densos de 1 a 5 mm que afectan difusamente la túnica serosa y la grasa subserosa. En esta presentación típicamente existe compromiso del epiplón mayor, menor y del mesenterio (figura 7c) (7).

El *patrón nodular* describe la presencia de implantes con diámetro promedio de 5 mm que comprometen también la grasa subserosa y la serosa (figura 7b). Estos nódulos presentan una morfología ovoide o estrellada con márgenes espiculados (14).

El *omental cake* consiste en un compromiso nodular difuso del epiplón mayor asociado con tejido fibrótico, que conlleva una consolidación del omento que parece estar estratificado. Este patrón puede observarse como nódulos y líquido.

Describir la ubicación precisa y el patrón de los implantes adquiere cada vez más importancia en el manejo de esta patología, pues se han creado estrategias terapéuticas que aumentan la supervivencia de estos pacientes. Junto con la resección quirúrgica y la quimioterapia hipotérmica intraabdominal, los pacientes con carcinomatosis peritoneal, pueden recibir un tratamiento locoregional prometedor. Para ubicar con precisión los implantes, el radiólogo juega un papel crucial en el proceso diagnóstico, para establecer la estadificación del compromiso peritoneal. En este mismo estudio (12) se describe una técnica de análisis rigurosa y sistemática de la escanografía. Este método propone observar de manera rutinaria todos los órganos cubiertos por el peritoneo, los ligamentos y espacios peritoneales. El diafragma, hilio esplénico, estómago, saco menor, hígado y raíz del mesenterio deben analizarse en el plano axial y en el coronal. De esta manera es posible determinar el índice de cáncer peritoneal (*peritoneal cancer index*), propuesto por Sugarbaker y Jaquet (20,21). Tanto el puntaje de citorreducción, como el índice de cáncer peritoneal (ICP) se consideran los factores pronósticos cuantitativos más importantes a la hora de evaluar la respuesta tumoral peritoneal al procedimiento quirúrgico y a la quimioterapia hipotérmica intraperitoneal. El ICP cuantifica la distribución y el tamaño de los implantes peritoneales abdominales y pélvicos y asigna una puntuación entre 1 y 39. Dependiendo de la neoplasia primaria, el valor límite de este índice varía para determinar si se continúa el tratamiento con intención curativa o paliativa (20-22).

Patología benigna

La *patología benigna* agrupa un número de patologías que pueden presentarse en el peritoneo, como nódulos de tamaño variado, que no tienen un aspecto patognomónico. Estos nódulos pueden ser únicos o múltiples e incluyen: *endometriosis*, *esplenosis*, *enfermedades granulomatosas* y *pseudotumor inflamatorio*.

Endometriosis: La endometriosis es una condición común en la población femenina, en la que focos de tejido endometrial se albergan fuera del útero y se vuelven funcionantes. Típicamente, involucra el peritoneo y los órganos pélvicos, la superficie parietal y peritoneal. Su aspecto escanográfico es inespecífico y puede variar entre masas sólidas, quísticas o mixtas en las superficies pélvicas y peritoneales. Su etiología debe confirmarse con resonancia magnética (23,24).

Esplenosis: Se define como la implantación heterotópica de tejido esplénico secundario a un trauma o disrupción de su cápsula. Este tejido corresponde al aumento de tamaño del tejido esplénico como respuesta a la infección o a la anemia. Puede localizarse en cualquier parte del abdomen e incluso del tórax. Los implantes de gran tamaño pueden presentar torsión. Se observan en la escanografía como nódulos muy bien definidos, ovalados o lobulados, con atenuación idéntica a la del bazo en todas sus fases (17,25).

Peritonitis granulomatosa: Incluye un grupo variado de patologías granulomatosas inflamatorias que se observan en la escanografía con características solapadas. Se manifiestan como nódulos o masas e incluyen infecciones por tuberculosis, histoplasmosis o pneumocystis. En la tuberculosis se han descrito tres presentaciones escanográficas: una húmeda que cursa con abundante ascitis; una seca que únicamente presenta nódulos peritoneales (figura 8) y masas pequeñas; y una tercera, fibrótica (18).

Pseudotumor inflamatorio: Es una patología que ha generado gran debate acerca de su etiología. Es una condición inflamatoria benigna que ha sido nombrada de varias formas (tumor miofibroblástico inflamatorio y granuloma de células plasmáticas). Se presenta como nódulos de bordes bien o mal definidos que pueden infiltrar algunos segmentos intestinales o el mesenterio. Tienen un realce variable e incluso las lesiones grandes pueden tener centros necróticos (17,26).

Masas peritoneales

Las *masas peritoneales* pueden ser de múltiples etiologías. Más frecuentemente representan patología maligna o metastásica. Estos incluyen pseudomixoma *peritonei*, mesotelioma, carcinoma peritoneal primario, sarcomatosis peritoneal, peritonitis esclerosante encapsulada, gliomatosis peritoneal y metástasis.

Pseudomixoma peritonei: Pseudomixoma *peritonei* es un diagnóstico clínico y radiológico que describe la presencia de material gelatinoso y copioso en la cavidad peritoneal. Su clasificación, y asociación con diferentes tumores, es controversial. En la escanografía se observa como una gran cantidad de material mucinoso que parece ascitis. Puede desplazar el intestino y la lengüeta hepática en sentido medial e inferior hacia el centro del abdomen. Tiene atenuación de líquido y puede realzar con el medio de contraste. En algunas oportunidades se presenta con calcificaciones. Un signo clásico que ayuda a caracterizar el líquido del pseudomixoma es el “signo de sacabocados”, en el que la superficie peritoneal de los órganos intraabdominales (principalmente el hígado y el bazo) se encuentran indentadas por la presión del material mucinoso (figura 9) (27-29).

Fibromatosis mesentérica: También conocida como fibromatosis intraabdominal o tumor desmoide abdominal. Consiste en un proceso proliferativo benigno, pero localmente agresivo; tiene probabilidad de recurrencia, pero no presenta metástasis. Hay dos patrones radiológicos, el más frecuente es el de una gran masa de baja densidad con realce variable en su periferia y en delgados septos debido a su alta vascularización. Su contenido es mucinoso (figura 10). El otro patrón es una masa isodensa debido a su mayor contenido de estroma fibroso y colágeno (17,30).

Mesotelioma maligno: Es una neoplasia rara y muy agresiva que ocurre casi exclusivamente en hombres. Como el mesotelioma pleural, se produce en asociación con exposición a asbesto en el 83 % de los casos. Macroscópicamente se manifiesta con múltiples nódulos confluyentes en la superficie parietal y visceral del peritoneo que tienden a encapsular el peritoneo con todos los órganos dentro de él. Una forma de presentación focal es el de una masa que invade las estructuras vecinas, pero que no se disemina por todo el peritoneo. En escanografía puede haber encapsulamiento de las asas intestinales, con engrosamiento difuso de su serosa y una masa muy mal definida e invasora. Su presentación es muy similar al *omental cake*. Puede también asociarse con placas calcificadas (5,15,16,27,30,31).

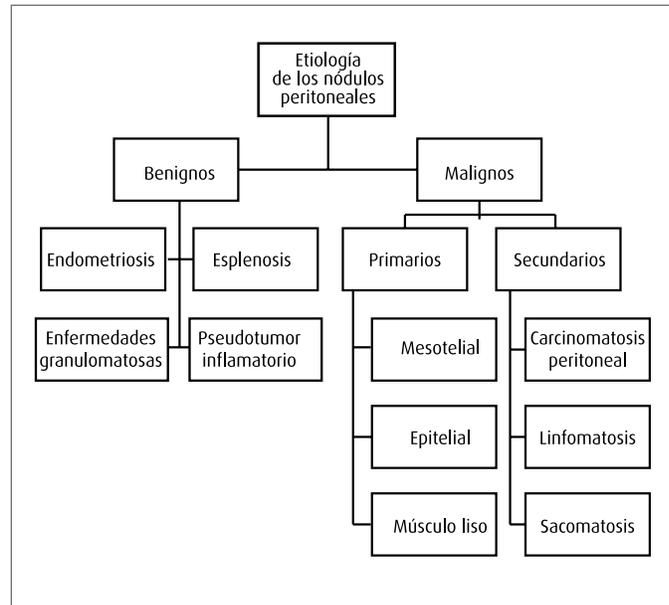


Figura 6. Etiología de los nódulos peritoneales.

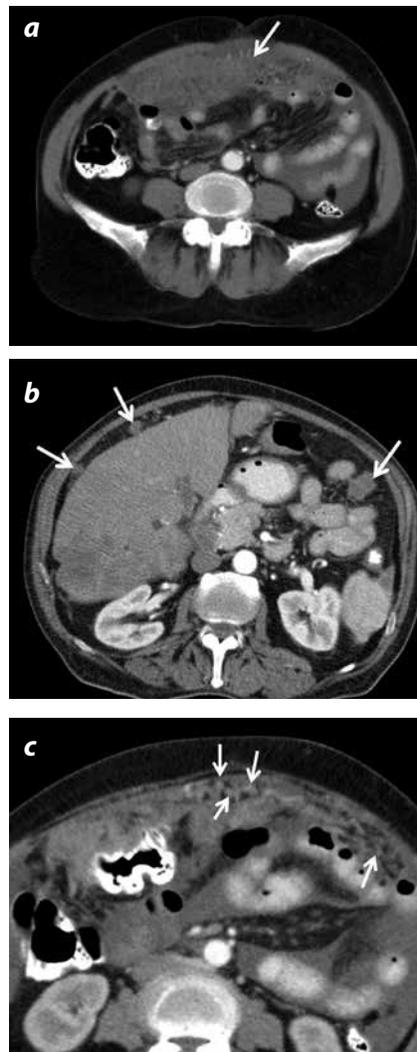


Figura 7. Nódulos peritoneales. Escanografía de abdomen con medio de contraste, cortes axiales. a) Paciente con linfoma en quien se observa aumento difuso en la densidad de la grasa del epiplón mayor, con algunos nódulos mal definidos y ascitis (linfomatosis peritoneal). b) Patrón nodular de implantes peritoneales en un paciente con adenocarcinoma de colon. Se identifican múltiples nódulos de localización perihepática y en el flanco izquierdo. No hay ascitis asociada. c) Patrón micronodular en el epiplón mayor en un paciente con carcinomatosis peritoneal.

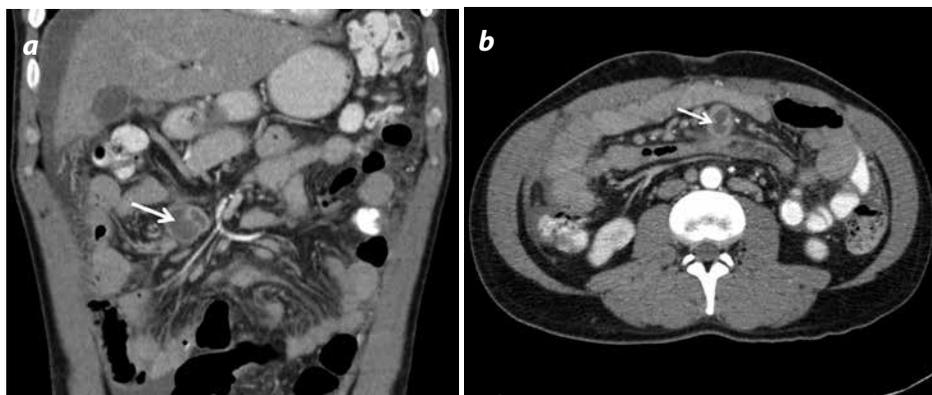


Figura 8. Escanografía de abdomen con medio de contraste. a) Reconstrucción coronal y b) axial. Se observan ganglios aumentados de tamaño (flechas), con centro de baja densidad y realce periférico, localizados en la raíz del mesenterio, asociado con ascitis. El centro de baja densidad es típico de compromiso por tuberculosis. El análisis histológico confirmó el diagnóstico.

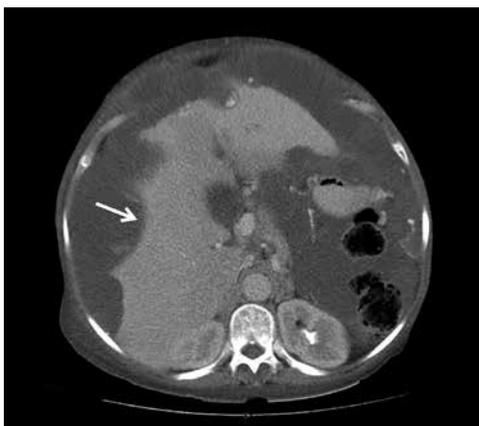


Figura 9. Escanografía de abdomen con medio de contraste, imagen axial. Se identifica material de baja densidad en la superficie hepática, "signo del saca-bocados", consistente con un pseudomixoma peritoneal.

Carcinoma primario peritoneal: Es un carcinoma seroso, papilar, que ocurre únicamente en mujeres. Es indistinguible del originado en el ovario. Se observa en escanografía como una masa irregular y mal definida, que compromete principalmente el peritoneo abdominal aunque respeta el peritoneo pélvico y las reflexiones ováricas, lo que ayuda al diagnóstico diferencial con la carcinomatosis por un tumor de ovario (17,29,30).

Sarcomatosis peritoneal: Es el término que agrupa las metástasis hematógenas de un sarcoma al peritoneo. Es una patología inusual. Esto se suele ver en el espectro de nódulos y masas confluentes que, en estadios finales, aparecen como masas muy mal definidas con muy poca ascitis (32,33).

Peritonitis esclerosante encapsulada: En una condición rara, inflamatoria, que ocurre en pacientes sometidos a diálisis peritoneal. Puede también ser idiopática o asociada con derivaciones ventriculoperitoneales, trasplante hepático y tuberculosis, entre otras. El peritoneo se vuelve denso, opaco y grueso. Se observa un engrosamiento de la pared de los órganos y ascitis. Tardíamente se manifiesta con calcificaciones de las paredes del intestino, la cápsula de los órganos sólidos y del peritoneo (34).

Gliomatosis peritoneal: Es la presencia de tejido glial maduro y benigno en la cavidad peritoneal. Se asocia con teratomas ováricos

inmaduros y también se ha descrito asociada con *derivaciones* ventriculoperitoneales. En TAC tienen un aspecto de masa con densidad de tejidos blandos de contornos lobulados con ascitis. Suele asociarse con teratomas en otras localizaciones del abdomen (35,36).

Alteraciones en la densidad peritoneal

Inflamación peritoneal: La enfermedad inflamatoria peritoneal puede derivar en peritonitis aguda o crónica. La peritonitis puede ser infecciosa, y se presenta típicamente en el contexto de perforación intestinal, diverticulitis, apendicitis o colecistitis severa. La peritonitis bacteriana también puede ser secundaria a instrumentación del peritoneo, como en el caso de diálisis peritoneal o trauma abdominal penetrante (37,38). Las causas no infecciosas de peritonitis incluyen pancreatitis y enfermedades sistémicas, como el lupus eritematoso sistémico.

El peritoneo puede afectarse en su totalidad (peritonitis difusa) o el compromiso puede ser localizado (peritonitis local). El exudado purulento fibrinoso causa adherencias entre las capas peritoneales que conllevan la formación de abscesos localizados (13,34,39). Adicionalmente, se puede desarrollar un íleo adinámico (paralítico) por mecanismos reflejos. Clínicamente, la peritonitis es un desorden serio y está indicado, de manera absoluta, el tratamiento quirúrgico. Aunque no requiere seguimiento radiológico, si la presentación clínica y los hallazgos en otras modalidades de imágenes diagnósticas, como ecografía, no son conclusivos, se procede a realizar escanografía. La peritonitis aguda en escanografía se manifiesta con ascitis, dilatación de las estructuras vasculares mesentéricas y aumento en la densidad de la grasa mesentérica; también se evidencia engrosamiento liso de las capas peritoneales y realce luego de la inyección endovenosa del medio de contraste (figura 11) (37). Las formas crónicas se pueden asociar con engrosamiento focal y calcificaciones (17,40).

Calcificaciones: Un número limitado de condiciones resultan en calcificaciones de estructuras peritoneales. Los cuerpos de *Psammoma* en malignidades, más frecuentemente en el citadenocarcinoma de ovario, se visualizan como calcificaciones que se describen como "arena fina". El *pseudomixoma peritonei* usualmente se presenta con calcificaciones en anillo o en arco, las cuales son más numerosas en la pelvis. La peritonitis crónica o por tuberculosis o equinococo también puede manifestarse con calcificaciones peritoneales (11,34,36,40). Otras entidades que también ocasionan calcificaciones peritoneales son la peritonitis meconial en los neonatos, algunas malignidades abdominales

no diferenciadas, los granulomas peritoneales de petróleo, resultantes de la administración de petróleo líquido, y la realización de diálisis peritoneal ambulatoria continua (figura 12) (41,42).

Colecciones peritoneales sin componente sólido

Abscesos: Un proceso inflamatorio aislado, secundario a perforación de víscera hueca o cirugía, puede incitar una peritonitis local que se encapsula y forma un absceso. Un absceso encapsulado puede también persistir luego de una peritonitis difusa. El absceso en las imágenes de escanografía, típicamente aparece como una colección líquida localizada, con coeficientes de atenuación que usualmente varían entre 10 a 40 UH; adicionalmente, el peritoneo puede visualizarse engrosado y con realce, como respuesta inflamatoria peritoneal. La diseminación a las estructuras adyacentes se manifiesta como mala definición de los límites de las superficies y obliteración de los planos grasos. El gas extraluminal es patognomónico; sin embargo, se debe tener en cuenta que las colecciones aéreas postoperatorias normales pueden ser detectadas hasta 14 días después.

Los signos secundarios incluyen escoliosis, ileo o cambios en las bases pulmonares. Los sitios predilectos para la formación de abscesos incluyen el espacio subfrénico derecho, el espacio subhepático, el fondo de saco pélvico y el espacio rectovesical. Los abscesos subfrénicos o subhepáticos son dos a tres veces más frecuentes en el lado derecho que en el lado izquierdo. El sitio que más se afecta es la fosa de Morrison y usualmente los abscesos en esta localización coexisten con los del espacio subfrénico derecho; esto se explica porque la presión negativa subdiafragmática genera flujo del líquido desde la pelvis hacia la gotera parietocólica; el espacio subfrénico derecho, solo se afecta cuando la fosa de Morrison está contaminada. El ligamento falciforme evita el paso directo desde el espacio subfrénico derecho al izquierdo.

A pesar de la comunicación directa entre la fosa de Morrison y el saco menor, una peritonitis generalizada usualmente no afecta esta última estructura porque la conexión en forma de hendidura está usualmente cerrada por adherencias. Un proceso inflamatorio dentro del saco menor es altamente sugestivo de procesos patológicos en órganos adyacentes, como pancreatitis, úlcera perforada en el estómago o duodeno. Los abscesos subfrénicos izquierdos resultan de complicaciones de cirugías en el estómago, colon o bazo y rara vez de úlceras perforadas en el estómago o el duodeno. Como efecto de la gravedad, el líquido en el compartimiento inframesocólico, invariablemente busca la cavidad pélvica y hace de la pelvis la localización más frecuente en la formación de abscesos residuales, luego de una peritonitis generalizada (43,44).

Ascitis: Numerosas enfermedades, inclusive entidades cardiovasculares, inflamatorias y neoplásicas se pueden asociar con acumulación de líquido ascítico en la cavidad abdominal. La colección puede ser de naturaleza transudativa o exudativa. Algunas manifestaciones especiales incluyen la ascitis hemorrágica, secundaria a tuberculosis o carcinomatosis peritoneal, y la ascitis quilosa. La ascitis usualmente se observa en escanografía, como un anillo de baja densidad que rodea los órganos intraperitoneales. Se pueden encontrar volúmenes de líquido de aproximadamente 50 ml o mayores, en las superficies lisas de órganos como el hígado. Una opacificación intestinal adecuada ayuda a detectar pequeñas cantidades de líquido en los espacios infracólicos. La distribución de la ascitis está determinada por la anatomía de los

compartimientos intraperitoneales, por la gravedad y por la posición del paciente. En los pacientes en supino, el líquido no encapsulado rápidamente se desplaza hacia las porciones dependientes. Grandes cantidades de líquido pueden causar separación de las asas intestinales delgadas y de las capas grasas del mesenterio.

Las adherencias postoperatorias, inflamatorias y neoplásicas, dan lugar a colecciones quísticas que pueden ser difíciles de diferenciar de los abscesos. Los septos de fibrina con frecuencia no son detectados directamente en escanografía; los signos indirectos de septos incluyen irregularidad de los contornos del hígado. Los coeficientes de atenuación de la ascitis oscilan de 0 a 30 UH según el contenido proteico del líquido. Los valores más altos son característicos de ascitis secundaria a tuberculosis, tumores de ovario o apéndice y hemorragia intraperitoneal. En la ascitis crónica puede haber ligero engrosamiento del peritoneo parietal; sin embargo, el aumento en el calibre de las venas peritoneales no se debe confundir con depósitos peritoneales metastásicos. El líquido intraperitoneal con componentes sólidos, engrosamiento del peritoneo y el localizado en gran cantidad en el saco peritoneal menor debe hacer sospechar la presencia de carcinomatosis peritoneal (45,46).

Hemoperitoneo: La hemorragia intraabdominal, frecuentemente, es secundaria a trauma penetrante o cerrado, perforación intestinal, ruptura de un tumor, embarazo ectópico o anticoagulación (figura 13). En pacientes hemodinámicamente estables, la escanografía es el estudio de elección para detectar o excluir hematomas intraabdominales. Las colecciones hemorrágicas frescas demuestran coeficientes de atenuación de tejidos blandos porque todavía no hay una separación entre los eritrocitos de alta densidad y el suero. La hemorragia fresca se puede detectar en imágenes con medio de contraste, como un anillo de baja densidad alrededor del hígado o bazo. Los coágulos tienen altos valores de atenuación y las imágenes usualmente muestran áreas de alta densidad, lineales o redondeadas, mal definidas, dentro de la colección. Los coeficientes de atenuación del hematoma intraperitoneal disminuyen entre 0 y 20 UH en una a dos semanas. Los efectos de estratificación, gradiente de atenuación ventrodorsal y niveles líquido-líquido, son más frecuentemente visualizados en ascitis hemorrágica, especialmente en la pelvis menor (47,48).

Fuga biliar intraperitoneal: Puede ser causada por manipulaciones iatrogénicas, trauma o ruptura espontánea de los conductos biliares. La fuga genera una respuesta inflamatoria local que usualmente desencadena una encapsulación rápida del líquido intraperitoneal. La escanografía generalmente evidencia una colección líquida localizada, biloma, en la región del *porta hepatis* o en el margen hepático; usualmente aparece encapsulada y con coeficientes de atenuación de 10 a 20 UH. Es raro observar lóculos por bandas de fibrina (49).

Neumoperitoneo: Describe aire dentro de la cavidad peritoneal. Existen muchas causas y varios imitadores. Dentro de las causas de neumoperitoneo se encuentran: perforación de víscera hueca, úlcera péptica, isquemia intestinal, obstrucción intestinal, enterocolitis necrosante, apendicitis, diverticulitis, patologías malignas, enfermedad inflamatoria intestinal o perforación mecánica secundaria a trauma, colonoscopia, cuerpos extraños o iatrogénica; aire libre intraperitoneal postoperatorio por diálisis peritoneal, ventilación mecánica, neumomediastino y neumotórax (50,51).

Conclusiones

El peritoneo es un órgano extenso y con diversas manifestaciones patológicas según la condición del paciente; por esto su evaluación es sumamente importante ya que orienta al radiólogo en la etiología de la entidad a la que se enfrenta.

Así mismo, por la gran variedad de entidades que comprometen el peritoneo, la versatilidad de la escanografía la convierte en el método de diagnóstico por imagen de elección para la evaluación de masas, densidades anormales, colecciones y variantes anatómicas del peritoneo; así como para proveer información de los hallazgos adicionales en la cavidad abdominal.

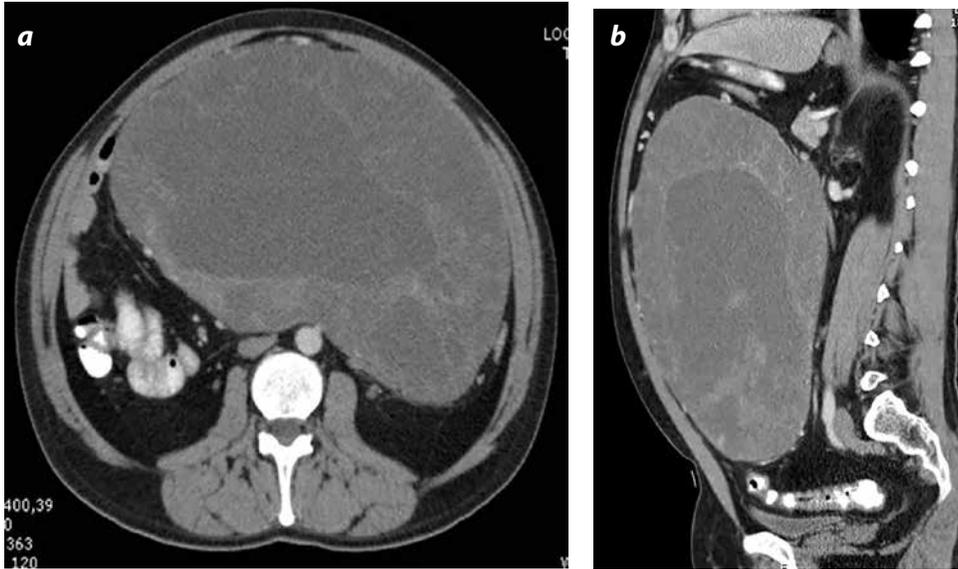


Figura 10. Escanografía de abdomen con medio de contraste, a) imagen axial y b) sagital. Se observa una gran masa quística localizada en la raíz del mesenterio, con septos delgados que realzan con el medio de contraste. La masa muestra adecuado plano de clivaje con las estructuras adyacentes. El paciente fue llevado a resección y el diagnóstico histológico confirmó una fibromatosis peritoneal.

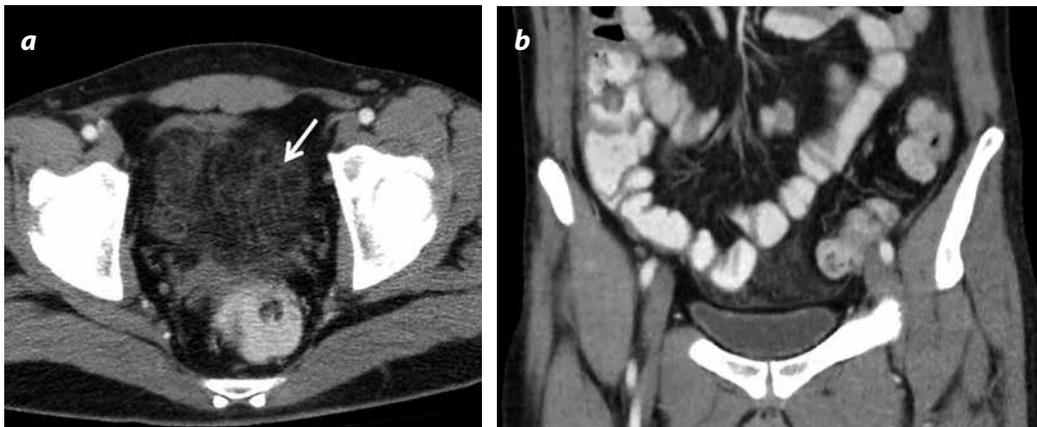


Figura 11. Escanografía de abdomen con medio de contraste, a) imagen axial y b) coronal. Existe aumento difuso en la densidad de la grasa peritoneal de la región supramesentérica en un paciente con catéter de derivación ventrículo-peritoneal. El paciente consultó al servicio de urgencias por dolor abdominal y se documentó leucocitosis. Se diagnosticó peritonitis secundaria a catéter; recibió tratamiento antibiótico con resolución del dolor abdominal.

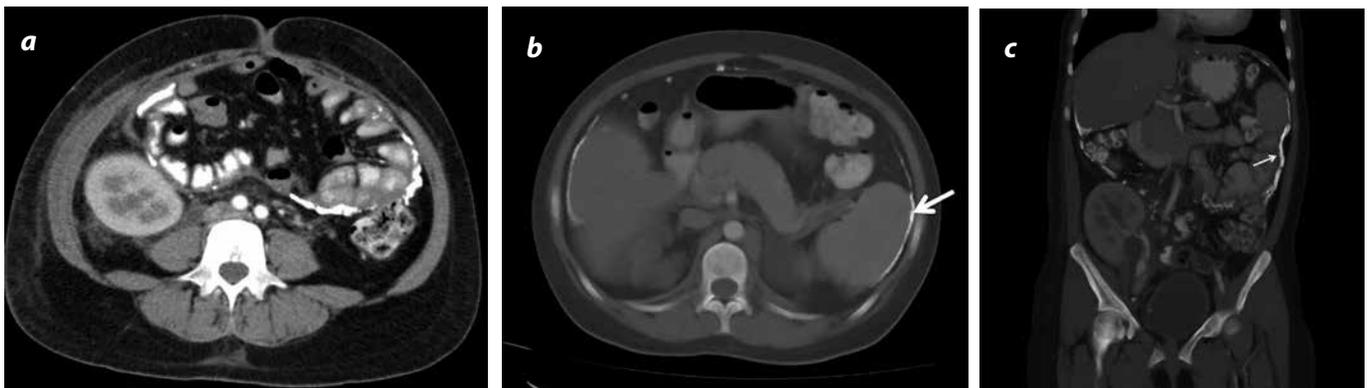


Figura 12. Escanografía de abdomen con medio de contraste, a) ventana de tejidos blandos; b y c) en ventana para hueso. Se identifica una extensa calcificación peritoneal que rodea los órganos intraperitoneales en una paciente con insuficiencia renal crónica y antecedente de diálisis peritoneal. Existe también un riñón trasplantado en la fosa iliaca derecha.

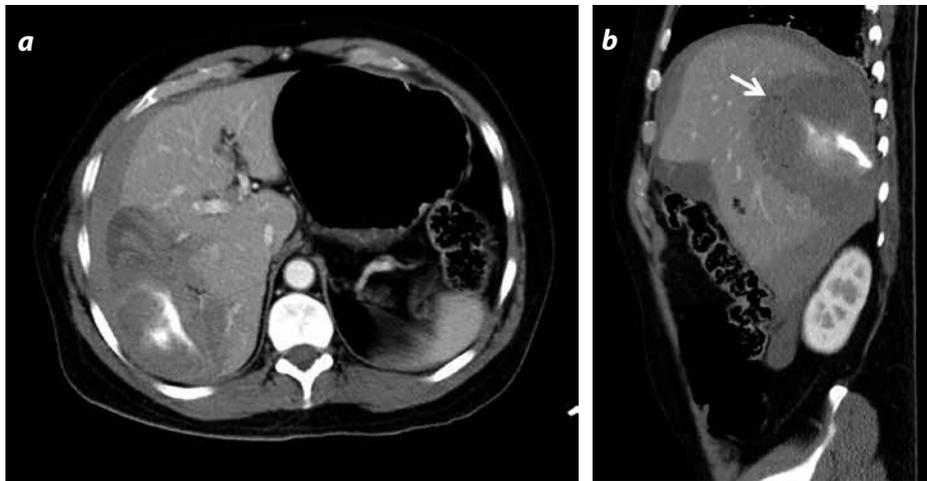


Figura 13. Escanografía de abdomen con medio de contraste, en fase arterial. a) Imagen axial y b) sagital. Se observa extravasación activa del medio de contraste en el lóbulo hepático derecho, con un hematoma intraparenquimatoso adyacente. También se identifica líquido perihéptico por hemoperitoneo. Al paciente se le practicó una biopsia hepática percutánea.

Referencias

- Tirkes T, Sandrasegaran K, Patel AA, Hollar MA, Tejada JG, Tann M, et al. Peritoneal and retroperitoneal anatomy and its relevance for cross-sectional imaging. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc.* 2012;32:437-51.
- Sahani DV, Samir AE. *Abdominal imaging.* Maryland: Saunders Elsevier; 2011.
- Patel RR, Planche K. *Applied peritoneal anatomy.* Clin Radiol. 2013;68:509-20.
- Nakazato Y, Yamaji Y, Oshima N, Hayashi M, Saruta T. Calcification and osteopontin localization in the peritoneum of patients on long-term continuous ambulatory peritoneal dialysis therapy. *Nephrol Dial Transplant.* 2002;17:1293-303.
- Ba-Ssalamah A, Bastati N, Uffmann M, Pretterklieber M, Schima W. [Peritoneum and mesenterium. Radiological anatomy and extent of peritoneal diseases]. *Radiol.* 2009;49:543-54.
- Sandrasegaran K, Hawes D, Frank M. *Anatomy of peritoneum and retroperitoneum.* Maryland Heights: Saunders; 2011.
- Yoo E, Kim JH, Kim M-J, Yu J-S, Chung J-J, Yoo H-S, et al. Greater and Lesser Omenta: Normal anatomy and pathologic processes. *RadioGraphics.* 2007;27:707-20.
- Patel CM, Sahdev A, Reznick RH. CT, MRI and PET imaging in peritoneal malignancy. *Cancer Imaging.* 2011;11:123-39.
- Coakley FV, Choi PH, Gougoutas CA, Pothuri B, Venkatraman E, Chi D, et al. Peritoneal metastases: Detection with spiral CT in patients with ovarian cancer. *Radiology.* 2002;223:495-9.
- Woodward PJ, Hosseinzadeh K, Saenger JS. From the archives of the AFIP. *RadioGraphics.* 2004;24:225-46.
- Matsuoka Y, Itai Y, Ohtomo K, Nishikawa J, Sasaki Y. Calcification of peritoneal carcinomatosis from gastric carcinoma: a CT demonstration. *Eur J Radiol.* 1991;13:207-8.
- Iafate F, Ciolina M, Sammartino P, Baldassari P, Rengo M, Lucchesi P, et al. Peritoneal carcinomatosis: imaging with 64-MDCT and 3T MRI with diffusion-weighted imaging. *Abdom Imaging.* 2012;37:616-27.
- Ghonge NP, Ghonge SD. Computed tomography and magnetic resonance imaging in the evaluation of pelvic peritoneal adhesions: What radiologists need to know? *Indian J Radiol Imaging.* 2014;24:149-55.
- Wasnik A, Maturen K, Kaza R, Hawary M Al-, Francis I. Primary and secondary disease of the peritoneum and mesentery: review of anatomy and imaging features. *Abdom Imaging.* 2015;40:626-42.
- Aktaş E, Arda NK, Aktaş B, Çiledağ N, Çoban Ş. Peritoneal mesothelioma: Contribution of computerized tomography and magnetic resonance imaging findings to differential diagnosis. *Perit Mezotelyoma Bilgi Tomografi Ve Magn Rezon Görüntüleme Bulgularının Ayırıcı Tanıya Katkısı.* 2013;40:1-4.
- McLaughlin PD, Filippone A, Maher MM. Neoplastic diseases of the peritoneum and mesentery. *AJR Am J Roentgenol.* 2013;200:W420-30.
- Levy AD, Shaw JC, Sobin LH. Secondary tumors and tumorlike lesions of the peritoneal cavity: Imaging features with pathologic correlation. *RadioGraphics.* 2009;29:347-73.
- Lynch M, Cho K, Jeffrey R, Alterman D, Federle M. CT of peritoneal lymphomatosis. *Am J Roentgenol.* 1988;151:713-5.
- Cabral FC, Krajewski KM, Kim KW, Ramaiya NH, Jagannathan JP. Peritoneal lymphomatosis: CT and PET/CT findings and how to differentiate between carcinomatosis and sarcomatosis. *Cancer Imaging.* 2013;13:162-70.
- Sugarbaker PH. Cytoreductive surgery and hyperthermic intraperitoneal chemotherapy in the management of gastrointestinal cancers with peritoneal metastases: Progress toward a new standard of care. *Cancer Treat Rev.* 2016;48:42-9.
- Cotte E, Passot G, Guilly FN, et al. Selection of patients and staging of peritoneal surface malignancies. *World J Gastrointest Oncol.* 2010;2:31-5.
- Tentes A-A., Tripsiannis G, Markakidis S., Karanikiotis C., Tzegas G, Georgiadis G, et al. Peritoneal cancer index: a prognostic indicator of survival in advanced ovarian cancer. *Eur J Surg Oncol.* 29:69-73.
- Woodward PJ, Sohaey R, Mezzetti TP. Endometriosis: Radiologic-Pathologic Correlation. *RadioGraphics.* 2001;21:193-216.
- Clement P. Endometriosis, Lesions of the secondary müllerian system, and pelvic mesothelial proliferations. En: Kurman R, editor. *Blaustein's pathology of the female genital tract.* New York: Springer; 1987. p. 516-59.
- Brancatelli G, Vilgrain V, Zappa M, Lagalla R. Case 80: Splenosis. *Radiology.* 2005;234: 728-32.
- Patnana M, Sevrukov AB, Elsayes KM, Viswanathan C, Lubner M, Menias CO. Inflammatory pseudotumor: The great mimicker. *Am J Roentgenol.* 2012;198:W217-27.
- Arraiza M, Metser U, Vajpeyi R, Khalili K, Hanbidge A, Kennedy E, et al. Primary cystic peritoneal masses and mimickers: spectrum of diseases with pathologic correlation. *Abdom Imaging.* 2015;40:875-906.
- Faure M, Salgado R, Beeck B Op de, Bellinck P, Termote J-L, Parizel PM. Mucocoele of the appendix: case report and review of literature. *JBR-BTR Organe Société R Belge Radiol SRBR Orgaan Van K Belg Ver Voor Radiol KBVR.* 2014;97:217-21.
- Diop AD, Fontarensky M, Montoriol P-F, Da Ines D. CT imaging of peritoneal carcinomatosis and its mimics. *Diagn Interv Imaging.* 2014;95:861-72.
- Levy AD, Arnáiz J, Shaw JC, Sobin LH. Primary peritoneal tumors: Imaging features with pathologic correlation. *RadioGraphics.* 2008;28:583-607.
- Vicens R, Patnana M, Le O, Bhosale P, Sagebiel T, Menias C, et al. Multimodality imaging of common and uncommon peritoneal diseases: a review for radiologists. *Abdom Imaging.* 2015;40:436-56.
- Oei TN, Jagannathan JP, Ramaiya N, Ros PR. Peritoneal sarcomatosis versus peritoneal carcinomatosis: imaging findings at MDCT. *AJR Am J Roentgenol.* 2010;195:W229-35.
- Ohba Y, Suzuki H, Hiraga H, Ito T, Sawa H, Nagai M, et al. Melanotic peritoneal sarcomatosis originating from clear cell sarcoma. *Pathol Int.* 1999;49:653-7.
- Vlijm A, Stoker J, Bipat S, Spijkerboer AM, Phoa SSKS, Maes R, et al. Computed tomographic findings characteristic for encapsulating peritoneal sclerosis: a case-control study. *Perit Dial Int J Int Soc Perit Dial.* 2009;29:517-22.
- Okamoto D, Ishigami K, Yoshimitsu K, Irie H, Tajima T, Asayama Y, et al. Gliomatosis peritonei associated with immature ovarian teratoma: a mimicker of peritoneal dissemination of malignant diseases. *J Comput Assist Tomogr.* 2007;31:317-9.
- Karlo C, Leschka S, Dettmer M, Breitenstein S, Stolzmann P. Hepatic teratoma and peritoneal gliomatosis: a case report. *Cases J.* 2009;2:9302.
- Dann PH, Amodio JB, Rivera R, Fefferman NR. Primary bacterial peritonitis in otherwise healthy children: imaging findings. *Pediatr Radiol.* 2005;35:198-201.
- Ho T-L, Muo C-H, Shen W-C, Kao C-H. Changing roles of computed tomography in diagnosing acute appendicitis in emergency rooms. *QJM Mon J Assoc Physicians.* 2015;108:625-31.
- Alessiani M, Gianola M, Rossi S, Perfetti V, Serra P, Zelaschi D, et al. Peritonitis secondary to spontaneous perforation of a primary gastrointestinal stromal tumour of the small intestine: A case report and a literature review. *Int J Surg Case Rep.* 2015;6C:58-62.
- Noda Y, Kanematsu M, Goshima S, Kondo H, Watanabe H, Kawada H, et al. Peritoneal chronic inflammatory mass formation due to gallstones lost during laparoscopic cholecystectomy. *Clin Imaging.* 2014;38:758-61.
- Agarwal A, Yeh BM, Breiman RS, Qayyum A, Coakley FV. Peritoneal calcification: causes and distinguishing features on CT. *AJR Am J Roentgenol.* 2004;182:441-5.

42. Kroepil P, Coakley FV, Graser A, Breiman RS, Qayyum A, Yeh BM. Appearance and distinguishing features of retroperitoneal calcifications at computed tomography. *J Comput Assist Tomogr.* 2003;27:860-3.
43. Mattrey RF, André M, Campbell J, Mitten R, Multer F, Hackney D, et al. Specific enhancement of intra-abdominal abscesses with perfluorocetyl bromide for CT imaging. *Invest Radiol.* 1984;9:438-46.
44. Dobrin PB, Gully PH, Greenlee HB, Freeark RJ, Moncada R, Churchill R, et al. Radiologic diagnosis of an intra-abdominal abscess. Do multiple tests help? *Arch Surg Chic Ill 1960.* 1986;121:41-6.
45. Gayer G, Hertz M, Manor H, Strauss S, Klinowski E, Zissin R. Dense ascites: CT manifestations and clinical implications. *Emerg Radiol.* 2004;10:262-7.
46. Risson J-R, Macovei I, Looock M, Paquette B, Martin M, Delabrousse E. Cirrhotic and malignant ascites: Differential CT diagnosis. *Diagn Interv Imaging.* 2012;93:365-70.
47. Lubner M, Menias C, Rucker C, Bhalla S, Peterson CM, Wang L, et al. Blood in the belly: CT findings of hemoperitoneum. *Radiogr Rev Publ Radiol Soc N Am Inc.* 2007;27:109-25.
48. Miele V, Andreoli C, Cortese A, De Cicco ML, Luzietti M, Stasolla A, et al. Hemoperitoneum following ovarian cyst rupture: CT usefulness in the diagnosis. *Radiol Med (Torino).* 2002;104:316-21.
49. Sakaguchi T, Shibasaki Y, Morita Y, Oishi K, Suzuki A, Fukumoto K, et al. Postoperative bile leakage managed by interventional intrabiliary ethanol ablation. *Hepato-gastroenterology.* 2011;58:157-60.
50. Earls JP, Dachman AH, Colon E, Garrett MG, Molloy M. Prevalence and duration of postoperative pneumoperitoneum: sensitivity of CT vs left lateral decubitus radiography. *AJR Am J Roentgenol.* 1993;161:781-5.
51. Gayer G, Jonas T, Apter S, Amitai M, Shabtai M, Hertz M. Postoperative pneumoperitoneum as detected by CT: prevalence, duration, and relevant factors affecting its possible significance. *Abdom Imaging.* 2000;25:301-5.

Correspondencia

Catalina De Valencia D.
Unidad de Radiología e Imágenes Diagnósticas
Hospital Universitario San Ignacio
Carrera 7 # 40-62 Piso 2
catalina.devalencia@gmail.com

Recibido para evaluación: 29 de julio de 2015

Aceptado para publicación: 10 de marzo de 2016