



Neumatosis intestinal en el adulto: un signo radiológico

Intestinal pneumatosis in the adult: a radiological sign




¹ **Dr. Shaquille Anthony Douglas Clayton**

Investigador independiente, San José, Costa Rica

 <https://orcid.org/0000-0002-3959-9044>

² **Dra. Dylana Rodríguez Jarquín**

Clínica Dr. Solón Núñez Frutos, San José, Costa Rica

 <https://orcid.org/0000-0001-8508-6007>

³ **Dra. Silvia Zumbado Víquez**

Centro Integrado de Salud de Coronado, San José, Costa Rica

 <https://orcid.org/0000-0002-7539-7378>

Recibido
19/03/2023

Corregido
11/05/2023

Aceptado
20/05/2023

RESUMEN

La neumatosis intestinal es definida como la presencia de aire dentro de la pared intestinal. Este es un signo radiológico en vez de un cuadro clínico. La neumatosis tiene un largo historial médico, su detección ha sido favorecida ampliamente por el uso de la tomografía computarizada a lo largo de las últimas décadas. Se le halla con mayor frecuencia en el intestino delgado, y raramente es de localización extra intestinal. Se le estima una prevalencia de 0.03%, y es más comúnmente visto entre la edad de los 40 y 50 años. La neumatosis intestinal puede ser clasificada como primaria y secundaria. La forma primaria consiste en una infiltración de gas idiopática en la pared intestinal que asemeja un racimo de uvas, mientras que la forma secundaria es más frecuente y suele estar asociada a un amplio rango de condiciones patológicas como la enfermedad intestinal inflamatoria, malignidades, quimioterapia, estados de inmunodeficiencia o iatrogenia médica. Pero principalmente es un signo que se ha relacionado a isquemia y necrosis intestinal, y que ha sido considerada una emergencia médica, especialmente si se relaciona con portograma aéreo. En la forma secundaria de neumatosis intestinal, el patrón radiológico es más variable. Esta es mejor detectada y evaluada con la tomografía computarizada, la cual es la prueba de elección para detectar neumatosis intestinal y debe ser utilizada en adultos en cualquier caso en el cual la radiografía convencional o ecografía aumenten su sospecha diagnóstica. El objetivo principal de este artículo es determinar la utilidad de la neumatosis intestinal como signo radiológico, con particular atención a su fisiopatología, clasificación y diagnóstico radiológico.

PALABRAS CLAVE: neumatosis intestinal; tomografía computarizada; diagnóstico radiológico; portograma aéreo.



ABSTRACT

Intestinal pneumatosis is defined as the presence of air within the bowel wall. This is a radiological sign rather than a clinical condition. Pneumatosis has a long medical story. First described as pneumatosis cystoid in 1730, its detection has been primarily favored by the widespread use of computed tomography over the past decades. It is found more frequently in the small intestine, and rarely in an extraintestinal location. Its estimated prevalence is 0.03% and is most commonly seen among the years of 40 and 50. Pneumatosis intestinalis can be classified into primary and secondary forms. The primary form consists of an idiopathic gas infiltration of the bowel wall that resembles a bunch of grapes, whereas, secondary forms are more frequent and associated to a wide range of pathological patterns such as inflammatory bowel diseases, malignancies, chemotherapy, immune deficiency status or medical maneuvers, but it is a sign mainly related to intestinal ischemia and necrosis, that has long been considered a medical emergency, especially if related to porto-mesenteric vein gas. In the secondary intestinal pneumatosis, the radiological appearances are more varied. It is better detected and evaluated with computed tomography, which is the gold standard technique to detect intestinal pneumatosis and should be used in adults in any case in which either X-rays or ultrasound raise the suspicion. The aim of this article is to determine the usefulness of the intestinal pneumatosis as a radiological sign, with particular attention to the physiopathology, classification and radiological diagnoses.

KEYWORDS: intestinal pneumatosis; computed tomography; diagnostic imaging; porto-mesenteric vein gas.

¹ Médico general, graduado de la Universidad de Iberoamérica (UNIBE). Código médico: [MED17057](#). Correo: shaq.douglas11@gmail.com

² Médica general, graduada de la Universidad de Iberoamérica (UNIBE). Código médico: [MED17118](#). Correo: mldilana14@gmail.com

³ Médica general, graduada de la Universidad de Iberoamérica (UNIBE). Código médico: [MED17553](#). Correo: silviazv@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La neumatosis intestinal es una rara condición que afecta al aparato digestivo y se caracteriza por la presencia de aire en la pared del tracto gastrointestinal. Es un signo radiológico que puede afectar a cualquier tramo del tubo digestivo desde el esófago hasta el recto, con mayor frecuencia al intestino delgado (42%), seguido del colon (36%) o ambas localizaciones (22%) (1-2). Pese a que inicialmente en 1730 el patólogo francés DuVernoy describió por primera vez esta patología al observar quistes llenos de gas dentro de las capas submucosa y subserosa del intestino en muestras de autopsia (3), fue hasta 1925 cuando Mayer la nombró neumatosis intestinal (4), y fue

reconocida como un signo radiológico en 1946 por Lener y Gazin (5). Esta entidad, también conocida, entre otras denominaciones, como pneumatosis coli, enfisema intestinal o buloso, suele hallarse secundariamente en enfermedades de diversa gravedad (4).

A pesar de que su prevalencia es difícil de determinar debido a que la mayoría de los casos son asintomáticos, se estima que afecta al 0.03% de la población (6). Tiene predilección por el sexo masculino con una relación 3.5:1 respecto al sexo femenino, alcanzando su pico máximo entre los 40 y 50 años, y en la séptima década de la vida (2,4). La radiología convencional tiene una alta sensibilidad para reconocer aire en el tubo digestivo, por lo tanto, ha demostrado ser de

utilidad en el diagnóstico de la neumatosis intestinal (6).

Con el advenimiento de avanzadas técnicas radiológicas como la tomografía computarizada (TC), la neumatosis intestinal se ha venido observando de manera incidental en numerosas condiciones clínicas, incluyendo: enfermedades inflamatorias intestinales, conectivopatías, inmunodeficiencias o quimioterapia. En algunas ocasiones, el reconocimiento de la neumatosis intestinal es considerado como una emergencia médica, especialmente cuando se asocia a portograma aéreo o neumoperitoneo, debido a que en estas condiciones suele ser secundaria a una patología intestinal isquémica (6).

Ante estas premisas, el objetivo de este artículo es determinar la importancia de la neumatosis intestinal como un signo radiológico. Además, se mencionan las entidades que se relacionan con ella, como fisiopatología, clasificación y diagnóstico radiológico.

MÉTODO

Para la elaboración de esta revisión de tema se hizo una búsqueda bibliográfica en las bases de datos biomédicas: BINASSS, SERAM, PubMed, Elsevier, SciELO, Medigraphic, Science Direct, y EBSCO, entre los años 2017 y 2023; además, se utilizaron libros médicos como "Radiología básica: Aspectos fundamentales" 4ª edición, e "Introducción al diagnóstico por imagen" 5ª edición, ambos publicados el año 2020; asimismo, se incluyeron textos médicos a través de la plataforma BINASSS publicados entre los años 2020 y 2022. Se excluyeron artículos y textos que se enfocaran en la neumatosis intestinal en población pediátrica y gestante. Se realizó la selección de 13 artículos resultados de revisiones bibliográficas, sistémicas y metaanálisis, y

ocho libros de textos médicos. Dentro de los seleccionados se encuentran artículos y textos en los idiomas inglés y español.

DEFINICIÓN

La neumatosis intestinal, o gas dentro de la pared intestinal, corresponde a un signo radiológico y no a una enfermedad, el cual puede estar asociado a múltiples factores, desde una isquemia intestinal hasta un mero hallazgo incidental (7). Puede manifestarse en cualquier región del tubo digestivo; sin embargo, es más frecuente en el yeyuno, seguido de la región ileocecal y el colon (8,9). En cualquiera de estas localizaciones, el gas se encuentra en la capa submucosa o subserosa intestinal, y raramente en la túnica muscular (9). El diámetro del gas en la pared intestinal varía desde algunos milímetros hasta varios centímetros. Estas acumulaciones de gas son verdaderas pseudo quistes, pues carecen de pared con epitelio propio, ya que histológicamente están delimitadas por células aplanadas o por una reacción granulomatosa de células gigantes (10). Los pseudo quistes subserosos se encuentran con más frecuencia en los casos que implican el intestino delgado, mientras que si involucran las paredes del colon se denomina pneumatosis coli, y se asocian con pseudo quistes submucosos (4). Las estructuras extraintestinales, como el mesenterio, el peritoneo y el ligamento falciforme, también pueden verse afectadas (9). Su relevancia clínica dependerá de la enfermedad de base que la ha originado, las etiologías banales son controlables con tratamiento conservador y otras que requieren un tratamiento más agresivo. En tabla 1 se indican las enfermedades asociadas a neumatosis intestinal (10).

Tabla 1. Enfermedades asociadas a neumatosis intestinal	
Enfermedades respiratorias	Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) Asma bronquial Fibrosis quística Ventilación mecánica
Enfermedades de la mucosa	Úlcera gastroduodenal Enfermedad de Crohn Colitis ulcerosa Cáusticos Rotura de divertículo
Catástrofes abdominales	Isquemia intestinal Perforación intestinal Obstrucción intestinal Enterocolitis necrosante Tifilitis
Procedimientos endoscópicos	Colonoscopia Esofagogastroduodenoscopia Escleroterapia Colocación de prótesis biliar
Infecciones	Clostridium difficile Tuberculosis Enfermedad de Whipple Enteropatías asociadas al VIH
Enfermedades que afectan a la motilidad gastrointestinal	Diabetes mellitus Esclerodermia Enfermedad de Hirschsprung Seudoobstrucción intestinal Bypass yeyuno ileal Estenosis u obstrucción pilórica
Otras situaciones	Sida Lupus Glucocorticoides Acarbosa Quimioterapia Enfermedades linfoproliferativas Trasplante de progenitores hematopoyéticos Amiloidosis Conectivopatías
<p>Fuente. Reyes J, Fernández F. Otras enfermedades intestinales. En Von Domarus A, Farreras P, Rozman C, Cardellach F, Nicolás JM, Cervera R (eds.). Farreras Rozman Medicina Interna, 19a edición [Internet]. España: Elsevier. 2020 [citado el 15 marzo 2023], p. 189-197. Disponible en: https://www-clinicalkey-es.binasss.idm.oclc.org/#!/content/book/3-s2.0-B9788491135456000247?scrollTo=%23hl0000377</p>	

FISIOPATOLOGÍA

El mecanismo fisiopatológico que lleva a este signo radiológico es poco conocido. Se han propuesto varias teorías: en 1998, Pear introduce una clasificación de cuatro mecanismos patológicos: 1) necrosis intestinal; 2) lesión de la mucosa; 3) aumento en la permeabilidad de la mucosa; y 4) enfermedad pulmonar (5). En adición, a la clasificación propuesta por Pear, a lo largo del tiempo se han aceptado 3 teorías en relación con su fisiopatología (6):

- **Teoría mecánica:** la teoría mecánica postula que el gas entra en la pared del intestino, bien sea de la superficie de la luz intestinal mediante la ruptura de la mucosa de la pared intestinal, o a través de la superficie serosa mediante el seguimiento a lo largo de los vasos sanguíneos mesentéricos. Este gas puede extenderse a lo largo del mesenterio a sitios distantes. En otros casos, se cree que ocurre por alteración inmune, medicamentos o procedimientos (5,11-12).
- **Teoría pulmonar:** la teoría pulmonar sugiere que el aumento de la presión torácica, como sucede en pacientes ventilados mecánicamente, en el asma bronquial o EPOC, causa la ruptura alveolar con la consecuente difusión de gas hacia la serosa gastrointestinal siguiendo la ruta perivascular o perilinfática (6,13-14).
- **Teoría bacteriana:** la teoría bacteriana menciona la colonización de bacterias productoras de cantidades excesivas de gas hidrógeno por medio de la fermentación de hidratos de carbono y otros productos alimenticios en los compartimientos intramurales debido al compromiso de la mucosa. Estas bacterias producen tensiones de

hidrógeno que exceden las presiones de nitrógeno, lo que conduce a un gradiente de difusión de hidrógeno hacia los vasos submucosos, con afectación subsecuente de la capa submucosa intestinal. Esta hipótesis sugiere la formación de este signo radiológico en conectivopatías como la esclerodermia, donde el sobrecrecimiento bacteriano se facilita por el estado hipóxico y la hipomotilidad del intestino en esta enfermedad del colágeno (5,11-12).

CLASIFICACIÓN

La neumatosis intestinal puede clasificarse en dos categorías principales, las cuales son diferentes entidades con su propia significancia clínica (ver figura 1) (15):

- **Primaria o idiopática:** frecuentemente denominada neumatosis cistoide o quística intestinal. Generalmente afecta al colon descendente y origina la aparición de acumulaciones pseudo quísticas de aire en la submucosa o subserosa (ver figura 2). La neumatosis primaria representa el 15% de los casos, es una enfermedad idiopática benigna que se encuentra de manera casual, y normalmente no se asocia con ninguna otra afección (9,15).
- **Secundaria:** esta clase de neumatosis intestinal representa la forma más frecuente, encontrándose en el 85% de los casos, y está asociada a un amplio rango de condiciones patológicas, como enfermedades pulmonares, enfermedades que cursan con necrosis de la pared intestinal (por ejemplo, enterocolitis necrosante en niños y enfermedad isquémica intestinal en adultos), en lesiones obstructivas del intestino como enfermedad de Hirschsprung o estenosis pilórica en

Figura 1. Clasificación de la neumatosis intestinal

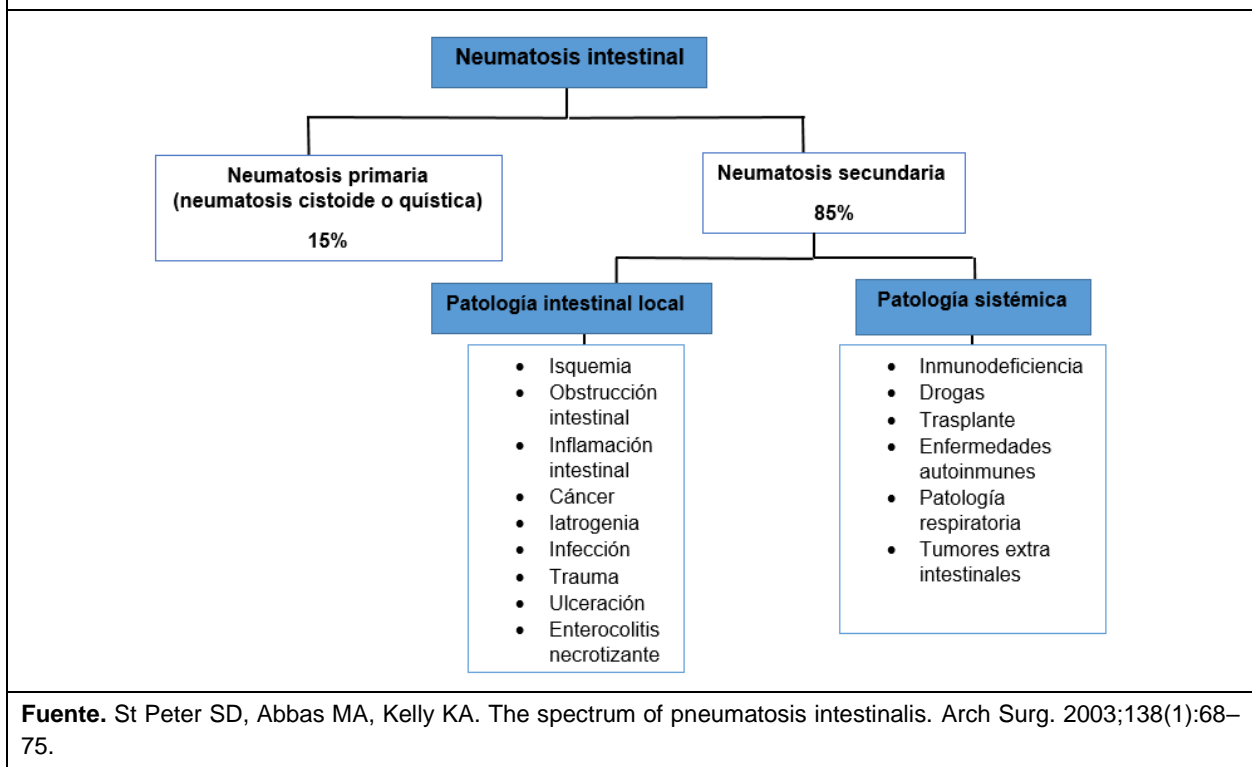
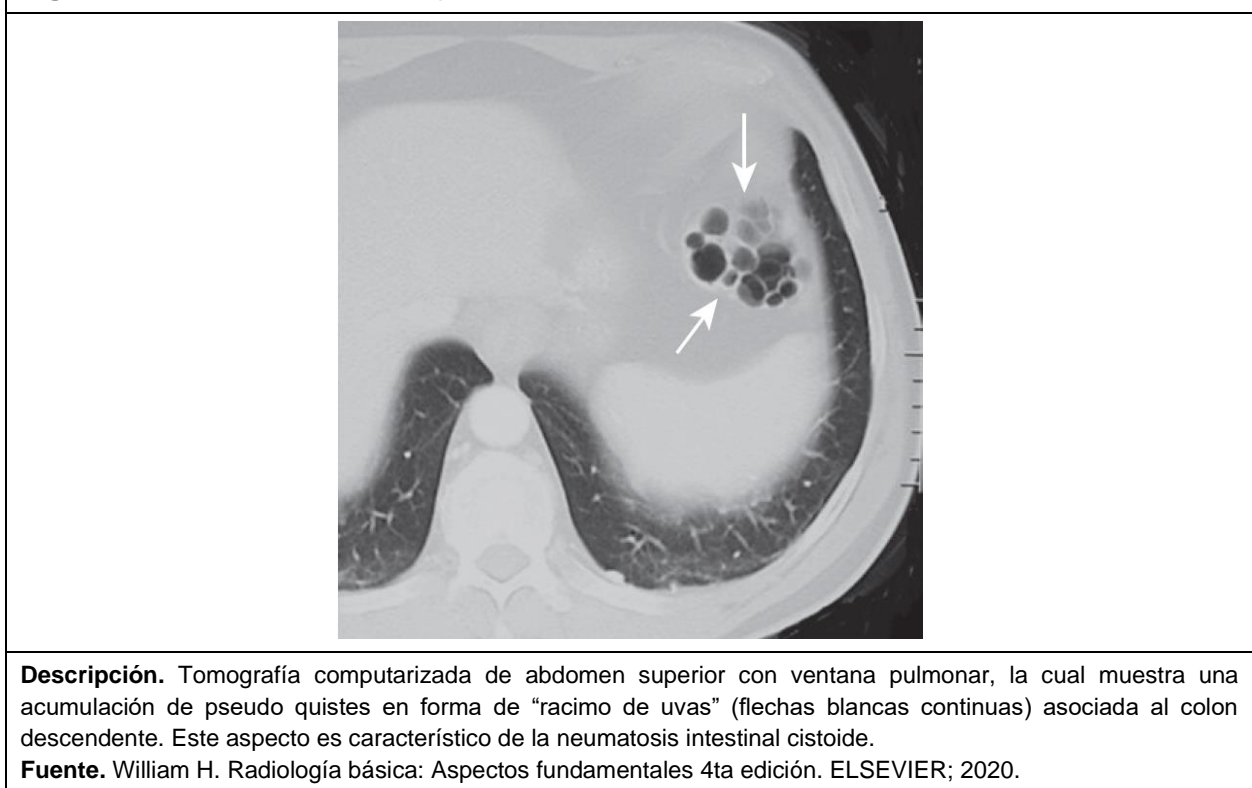


Figura 2. Neumatosis intestinal primaria



niños y carcinomas obstructivos en adultos, enfermedades que cursan con inmunodepresión, entre otros (10,15). La neumatosis intestinal es un signo radiológico que suele mencionarse en enfermedades que producen isquemia y necrosis del intestino (ver figura 3A). En estas condiciones suele considerarse una emergencia médica, especialmente cuando está relacionada con el portograma aéreo (PA). El PA es un hallazgo radiológico poco frecuente, se utiliza para describir la presencia de aire en el sistema venoso porto mesentérica (ver figura 3B). El gas en la vena porta es un signo ominoso cuando se asocia a neumatosis intestinal, y puede resultar como una complicación en esta entidad (6,7,15,16).

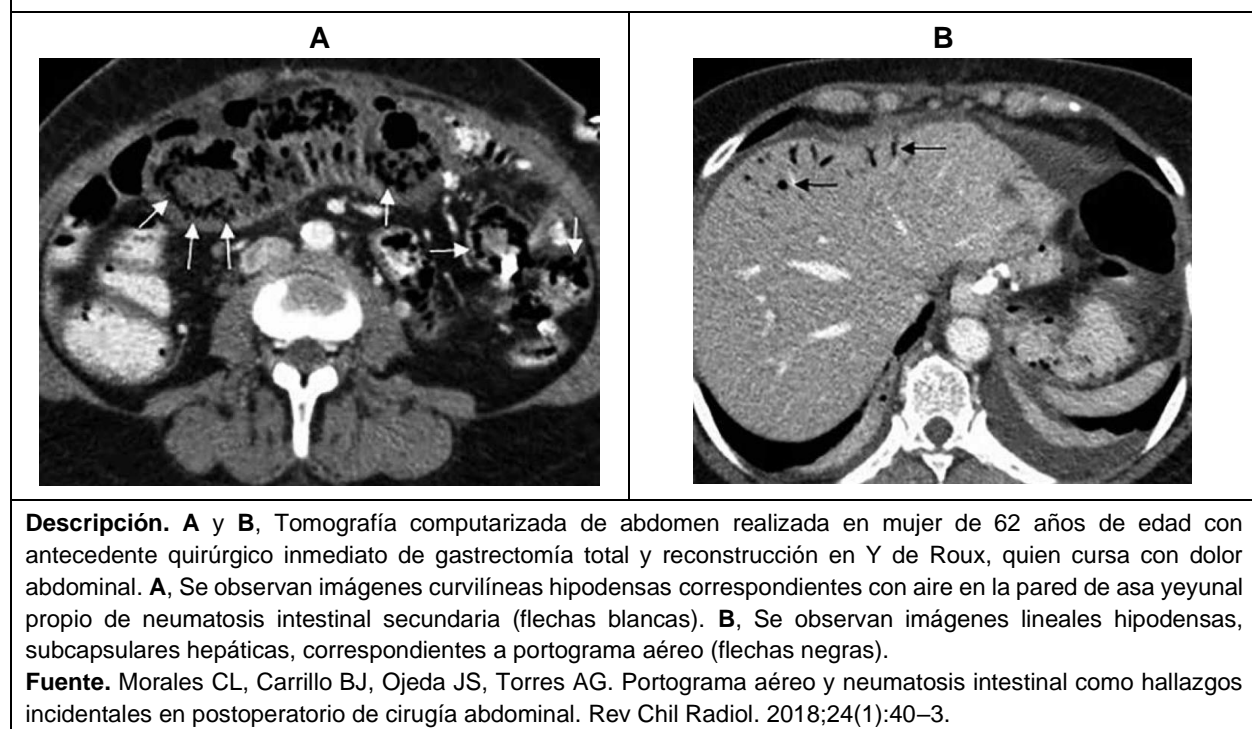
DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO

Al ser la neumatosis intestinal un signo radiológico, en la mayoría de las ocasiones

se detecta mediante métodos de imagen. Este hallazgo radiológico se engloba dentro de una de las cuatro causas de aire que se localizan fuera del intestino; es decir, aire extraluminal. Dentro de las cuatro localizaciones más frecuentes de aire extraluminal se encuentran: 1) neumoperitoneo, 2) aire retroperitoneal, 3) neumatosis intestinal, y 4) aire en el sistema biliar (neumobilia) (15).

La prueba de imagen inicial para la evaluación de pacientes con sospecha de aire extraluminal es la radiografía de abdomen. Alternativamente, los pacientes con hallazgos en la radiografía de abdomen de aire extraluminal deben realizarse una TC para evaluar la localización exacta y caracterización de la causa subyacente del hallazgo radiológico (17). La neumatosis colónica también puede ponerse de manifiesto mediante endoscopia digestiva, en la que se observan protrusiones mucosas pálidas, redondeadas y blandas, las cuales

Figura 3. Neumatosis intestinal secundaria



producen prominencia en la luz y que pueden semejar pólipos. La toma de biopsias de estas lesiones provoca un desinflado inmediato muy característico (10).

El descubrimiento de la neumatosis intestinal en las diferentes técnicas de imagen corresponde a un signo, más que un diagnóstico específico, que puede asociarse a afecciones benignas o potencialmente mortales. La neumatosis intestinal puede ser detectada por una variedad de diferentes modalidades de métodos radiológicos, incluyendo radiografías de abdomen, estudios con contraste, TC, ultrasonido y resonancia magnética. A continuación, se detallarán las diferencias e importancia de las tres modalidades de imagen más utilizadas en la detección de la neumatosis intestinal asociada a afecciones benignas o potencialmente mortales (17).

Radiografía de abdomen

La radiografía de abdomen suele ser el primer método de imagen empleada en muchos casos cuando se sospecha un trastorno intestinal. La neumatosis, el gas en la vena porta y el gas libre retro o intraperitoneal pueden detectarse en las radiografías abdominales. En los casos de sospecha de aire extraluminal, esta prueba de imagen tiene una precisión < 40% para el diagnóstico de aire extraluminal, especialmente en estadios iniciales del proceso, la cual aumenta conforme incrementa la cantidad de aire extraluminal. Entre sus limitaciones se encuentra su insensibilidad en estadios iniciales y su imposibilidad para detectar la posible causa de aire extraluminal (10,17).

- **Proyecciones radiográficas:** las proyecciones de imágenes iniciales en el diagnóstico de aire extraluminal deben

incluir una proyección en decúbito supino y una con trayecto horizontal del haz de rayos X paralelo al plano del suelo (18). La proyección en decúbito supino es adecuada para evaluar el patrón general del gas intestinal (15). Dentro de las proyecciones con trayecto horizontal de haz de rayos X se encuentran la radiografía en posición erecta y la radiografía de decúbito lateral izquierda, las cuales se toman con el haz de rayos X dirigido horizontalmente paralelo al plano del suelo (18). Se prefiere la proyección abdominal en posición erecta; no obstante, si no es posible realizarla, es suficiente con una radiografía abdominal en decúbito lateral izquierda. Ambas proyecciones permiten identificar un volumen tan pequeño como de 2 cm² de aire libre intraperitoneal (19).

- **Hallazgos radiográficos:** en las diferentes proyecciones de radiografía de abdomen mencionadas anteriormente, la neumatosis intestinal se caracteriza por zonas radiotransparentes en el interior de la pared intestinal, que deben diferenciarse del gas intestinal luminal. Esta radiotransparencia adopta un carácter lineal o curvilíneo, o bien, aparece como racimos de uva o burbujas diminutas (ver figura 4A) (9). En la radiografía de abdomen el gas en el sistema porta o PA se visualiza como imágenes lineales radiolúcidas que pueden alcanzar la periferia hepática (ver figura 4B) (16).

Tomografía computarizada de abdomen

La TC es el método de elección para el diagnóstico de la neumatosis intestinal con una precisión diagnóstica > 95%; por lo tanto, ha demostrado ser más sensible a la

hora de detectar la neumatosis intestinal y sus complicaciones como el gas en la vena porta en comparación a la radiografía de abdomen (17). La TC puede ser realizada con o sin contraste intravenoso. Cuando la TC está enfocada para visualizar la integridad de la pared intestinal, especialmente en condiciones de emergencias, el contraste intravenoso debe ser utilizado. La adquisición debe ser obtenida en fase arterial y venoso y la evaluación debe ser completada con reconstrucciones multi planares (2). Entre sus limitaciones se encuentra su alta radiación ionizante por lo cual no es un estudio de primera línea en población pediátrica (17-18).

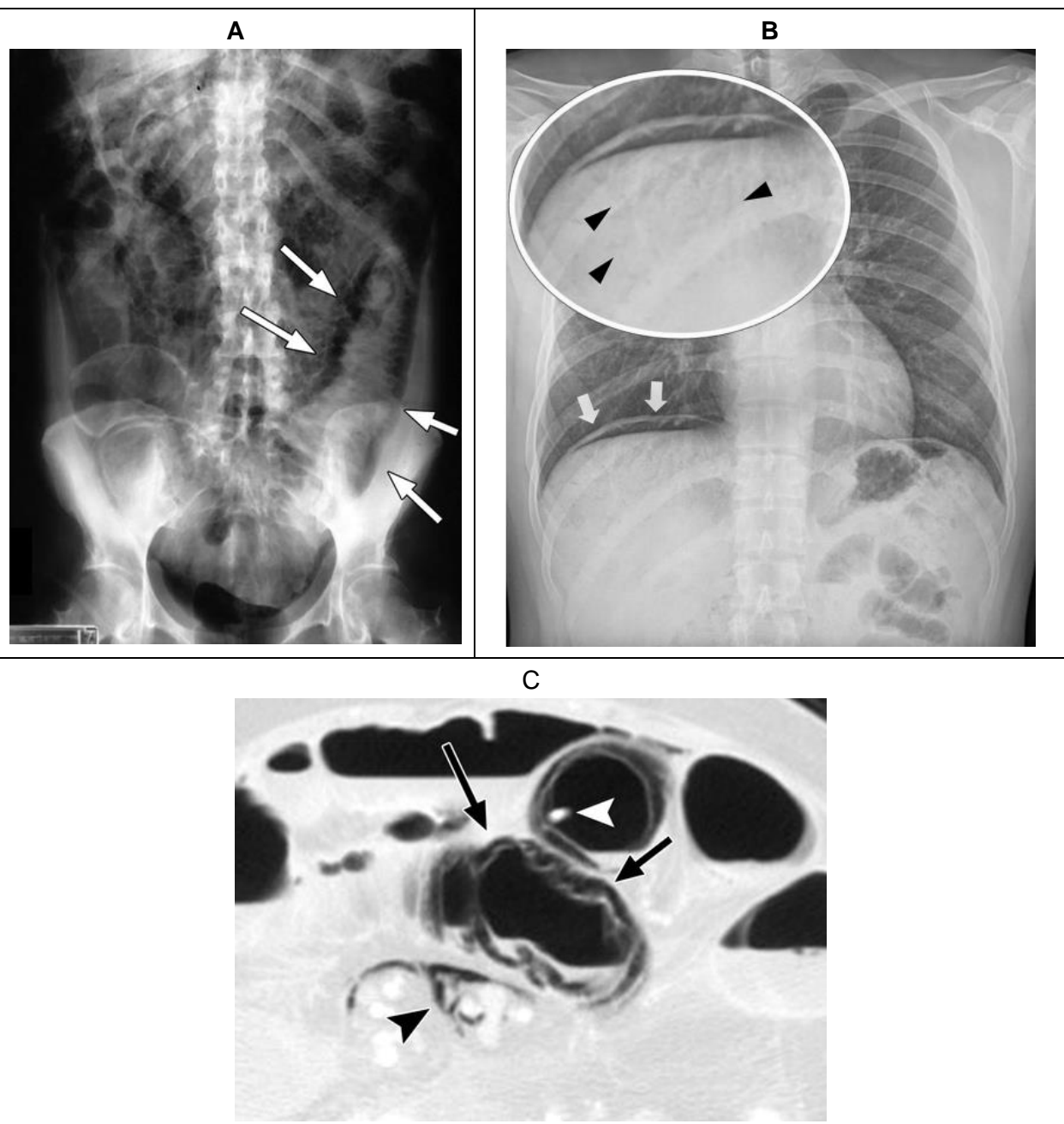
Los hallazgos característicos de la neumatosis intestinal en la TC incluyen colecciones redondas (quísticas) (ver figura 5B), como racimos de uvas, circunferenciales (ver figura 5A), lineales con aspecto de aire en banda (ver figura 4C), y curvilíneas de aire localizadas en la pared intestinal adyacentes a la luz del intestino, pero sin niveles hidroaéreos (5,20). El aire puede estar localizado o distribuirse de manera difusa a lo largo de un asa intestinal. El patrón que más se ha asociado a una enfermedad benigna son las colecciones redondas, el cual es más común en el colon y está descrito en neumatosis intestinal primaria. A pesar de esta premisa, se han descrito algunos casos con patrón en racimo de uvas en la neumatosis intestinal secundaria (2,5,20). Por otro lado, el patrón lineal fue descrito por Kernagis *et al.*, cuando ocurre infarto transmural y está relacionado con la forma secundaria de neumatosis intestinal (5). Este patrón se ha asociado con obstrucción intestinal, vólvulo, invaginación intestinal, hemorragia o infarto intestinal en el 90% de los casos, aproximadamente (20). En pacientes con sospecha de obstrucción

intestinal, la presencia de neumatosis intestinal en la TC es un indicador de estrangulación e isquemia intestinal, en especial cuando se asocia a PA (17). En la TC, el PA o gas en el sistema porta se define como hipo densidades lineales ramificadas en la periferia del parénquima hepático (ver figura 3B) (2,16). La neumatosis intestinal asociada a la PA ha sido considerada un signo de enfermedad avanzada que usualmente indican lesión irreversible y necrosis transmural (21).

Ecografía abdominal

La ecografía también ha sido usada para la detección de la neumatosis intestinal. Con esta técnica se encuentran áreas ecogénicas lineales secundarias al aire que se localiza en la pared intestinal (ver figura 6). Por otro lado, el uso de la ecografía en la detección de neumatosis intestinal en adultos no es fácil, debido a que presenta limitaciones en su interpretación puesto que la presencia de intraluminal de líquidos y gas crean artefactos que impiden la visualización de muchas estructuras abdominales. Esta técnica ha mostrado ser muy útil en la población pediátrica, debido a su capacidad para detectar neumatosis intestinal en la enterocolitis necrosante del lactante.

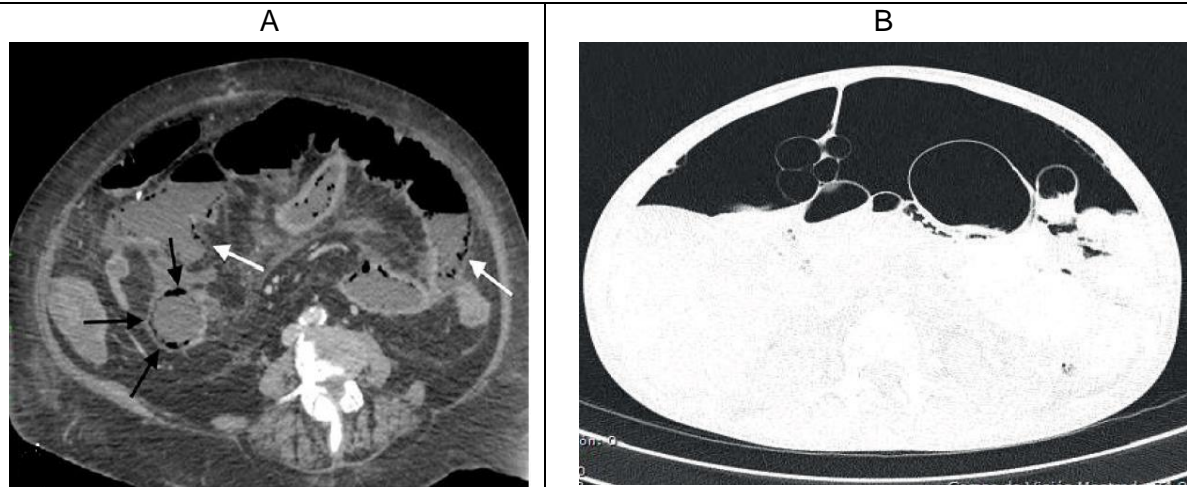
Figura 4. Neumatosis intestinal y portograma aéreo



Descripción: **A**, radiografía abdominal en posición erecta, en mujer de 27 años con historia de esclerodermia quien se presenta con distensión abdominal. En la imagen se visualiza radiotransparencia en carácter lineal (flechas blancas) correspondiente a neumatosis intestinal. **B**, Radiografía PA de tórax, en hombre de 28 años conocido sano quien se presenta con disnea de aparición súbita. En la imagen se visualiza aire sub diafragmático derecho correspondiente con neumoperitoneo (flechas blancas), y portograma aéreo (cabezas de flechas negras). **C**, tomografía computarizada de abdomen, en mujer de 54 años. En la imagen se visualiza un patrón lineal con aspecto de aire en banda en asa de intestino delgado (flechas negras), y tubo de yeyunostomía (cabeza de flecha blanca).

Fuentes. ¹ Kim HJ, Kim H-K. Idiopathic hepatic portal venous gas in a healthy young man. *Int J Gen Med.* 2020;13:687–92. ² Ho LM, Paulson EK, Thompson WM. Pneumatosis intestinalis in the adult: benign to life-threatening causes. *AJR Am J Roentgenol* [Internet]. 2007;188(6):1604–13.

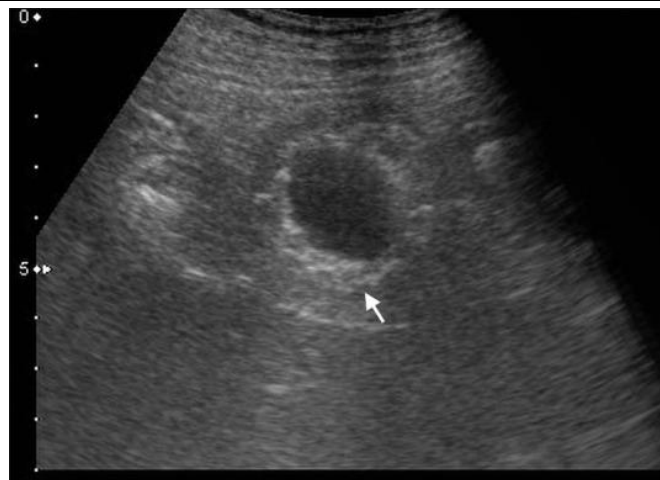
Figura 5. Diagnóstico en tomografía computarizada de neumatosis intestinal



Descripción. **A**, tomografía computarizada de abdomen en paciente con infarto intestinal, en la imagen se visualiza coexisten de diferentes patrones de neumatosis intestinal como racimo de uvas (flechas blancas) y circunferencial (flechas negras). **B**, tomografía computarizada de abdomen en cámara pulmonar en mujer de 63 años con antecedente de colagenopatía, quien consultó por dolor y distensión abdominal. En la imagen se visualizan neumoperitoneo, y colecciones quísticas en pared de intestino delgado, y ligamento falciforme correspondiente a neumatosis extra intestinal.

Fuentes. ¹ Arroyave Guerrero YA, Ruiz Beltrán GH, Meza Cabrera M del M, Muñoz Ruiz EO, Muñoz Ordoñez GW. Neumatosis quística intestinal y peritoneal, causa de neumoperitoneo. Revisión de la literatura a propósito de un caso. Rev Colomb Cir [Internet]. 2020;35(1):93–9.² Lassandro G, Picchi SG, Romano F, Sica G, Lieto R, Bocchini G, et al. Intestinal pneumatosis: differential diagnosis. Abdom Radiol (NY) [Internet]. 2022;47(5):1529–40.

Figura 6. Diagnóstico ecográfico de neumatosis intestinal



Descripción. Ecografía de abdomen, en masculino de 63 años de edad hipertenso y diabético, quien se presenta al servicio de emergencias con historia de vómitos y diarrea de 2 días de evolución. En la imagen se visualiza difuso engrosamiento pared de asa intestino delgado y aire dentro de la pared del mismo (áreas ecogénicas), correspondiente con neumatosis intestinal.

Fuente. Chen P-A, Sun J-T, Lien W-C, Huang C-Y. Ultrasound imaging of pneumatosis intestinalis. J Med Ultrasound [Internet]. 2019;27(4):211–2.

CONCLUSIONES

La neumatosis intestinal es un signo radiológico que se engloba dentro de las cuatro causas de aire extraperitoneal con múltiples causas. El advenimiento de las imágenes como la tomografía computarizada ha permitido identificar la neumatosis intestinal con mayor frecuencia y precisión, y debe ser utilizada en adultos en cualquier caso en el cual la radiografía convencional o ecografía aumenten su sospecha diagnóstica, por lo cual el radiólogo puede guiar al clínico para definir si este signo radiológico es de carácter primario o secundario, siendo en este último caso un hallazgo que puede poner en riesgo la vida, en especial si se asocia a portograma aéreo.

REFERENCIAS

1. González-Olivares C, Palomera-Rico A, Romera-Pintor Blanca N, Sánchez-Aldehuelo R, Figueroa-Tubío A, García de la Filia I, et al. Pneumatosis intestinalis in Crohn's disease. *Gastroenterol Hepatol* [Internet]. 2019 [citado el 25 febrero 2023];42(3):181–3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gastrohep.2018.05.007>
2. Balciscueta Coltell I, Álvarez Martínez D, Blanco González FJ. Intestinal pneumatosis. An uncommon cause of acute abdomen. *Gastroenterol Hepatol* [Internet]. 2019 [citado el 25 febrero 2023];42(9):557–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gastrohep.2019.04.004>
3. Vélez Páez JL, Mora Coello CL, Álava Muñoz WD, Proaño Constante MJ, Heredia Toledo ME, Aguayo Moscoso SX. Colitis isquémica y neumatosis intestinal en paciente con COVID-19: reporte de caso. *Horiz Med* [Internet]. 03 de diciembre, 2021 [citado el 25 febrero 2023];21(4): e1305. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2021.v21n4.11>
4. Flores Suárez R, Cornelio G, Luna Martínez EY, Sánchez Gordillo JW. Neumatosis intestinal. *Acta Médica Grupo Ángeles* [Internet]. 2020 [citado el 25 febrero 2023];18(1):91–2. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35366/92010>
5. Zuluaga-Santamaría A, Universidad CES, Mejía-Restrepo J, Uribe-González R, Gutiérrez-Márquez C, Bustamante-Zuluaga S, et al. Neumatosis intestinal: ¿una urgencia abdominal?. *CES Med* [Internet]. 2017 [citado el 25 febrero 2023];31(1):110–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.21615/cesmedicina.31.1.11>
6. Lassandro G, Picchi SG, Romano F, Sica G, Lieto R, Bocchini G, et al. Intestinal pneumatosis: differential diagnosis. *Abdom Radiol (NY)* [Internet]. 2022 [citado el 25 febrero 2023];47(5):1529–40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00261-020-02639-8>
7. Ferrada P, Dubose J. Neumatosis intestinal y su importancia para el cirujano. En Cameron JL, Cameron AM, eds. *Terapias quirúrgicas actuales 13.ª edición* [Internet]. España: Elsevier; 2021 [citado el 25 febrero 2023]; p. 350-325. Disponible en: <https://www-clinicalkey-es.binasss.idm.oclc.org/#!/content/book/3-s2.0-B9788491137443000659?scrollTo=%23h1000046>
8. Tavakkoli A, Ashley SW, Zinner MJ. Intestino delgado. En Charles Brunicaardi F, Andersen DK, Billiar TR, Dunn DL, Kao LS, Hunter JG, eds. *Schwartz Principios de Cirugía, 11e* [Internet]. McGraw Hill; 2020 [citado el 15 marzo 2023]. Disponible en: <https://accessmedicina-mhmedical-com.binasss.idm.oclc.org/content.aspx?bookid=2958§ionid=250640924#250641304>
9. Gan T, Mark B. Intestino Delgado. En Townsend CM, Daniel Beauchamp R, Mark Evers B, Mattox KL, eds. *Sabiston Tratado de cirugía 21a Edición* [Internet]. España: Elsevier; 2022 [citado el 15 marzo 2023]; p.

- 1240-1300. Disponible en: <https://www-clinicalkey-es.binasss.idm.oclc.org/#!/content/book/3-s2.0-B9788413821801000501?scrollTo=%23h10002520>
10. Reyes J, Fernández F. Otras enfermedades intestinales. En Von Domarus A, Farreras P, Rozman C, Cardellach F, a Nicolás JM, Cervera R eds. Farreras Rozman Medicina Interna 19a edición [Internet]. España: Elsevier. 2020 [citado el 15 marzo 2023]; p. 189-197. Disponible en: <https://www-clinicalkey-es.binasss.idm.oclc.org/#!/content/book/3-s2.0-B9788491135456000247?scrollTo=%23h10000377>
11. Camargo González NE, Benavides González MA, Parra Medina R, Pérez Hernández CJ. Neumatosis quística intestinal en un adulto joven sin antecedentes clínicos: reporte de caso. Rev Colomb Gastroenterol [Internet]. 2021 [citado el 15 marzo 2023]; 36(Supl. 1):47-51. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22516/25007440.530>
12. Lebert P, Ernst O, Zins M, Lanchou M, Nzamuhe J, Vermersch M. Pneumatosis intestinalis and portal venous gas in mechanical small bowel obstruction: Is it worrisome?. Diagnostic and interventional imaging [Internet]. 2021 [citado el 15 marzo 2023]; 102(9):491-582. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.diii.2021.05.001>
13. Belloch Ripollés V, Muñoz Núñez CF, Fontana Bellorín A, Batista Doménech A, Boukhoubza A, Parra Hernández M, et al. Valoración de la neumatosis intestinal como complicación del trasplante pulmonar. Radiología [Internet]. 2023 [citado el 15 marzo 2023]; 65:2. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2023.01.006>
14. Salgado-Vives J, Chávez-Serna E, Yáñez-Herrera GG. Neumoperitoneo espontáneo secundario a neumatosis intestinal: una causa poco frecuente de abdomen agudo. Cirujano General [Internet]. 2022 [citado el 15 marzo 2023]; 44(3):136-40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35366/109774>
15. Herring W. Identificación de la obstrucción intestinal y el íleo. En Herring W ed. Radiología básica: Aspectos fundamentales 4ta edición. España, Elsevier; 2020. p 153-160.
16. Morales CL, Carrillo BJ, Ojeda JS, Torres AG. Portograma aéreo y neumatosis intestinal como hallazgos incidentales en postoperatorio de cirugía abdominal. Rev Chil Radiol [Internet]. 2018 [citado el 15 marzo 2023]; 24(1):40-3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/s0717-93082018000100040>
17. Soto J, Anderson S. Hollow Viscus Perforation. En Sahani DV, Samir AE. Abdominal Imaging: Expert Radiology Series 2nd Edición. Elsevier; 2017; p. 105-109.
18. Vezzetti R. Ruidos de tripas: neumatosis intestinal y enterocolitis necrosante. En. Vezzetti R, Carlson J, Pennington D, eds. Radiología pediátrica en urgencias [Internet]. España: Elsevier; 2022 [citado el 15 marzo 2023]; 44-47. Disponible en: <https://www-clinicalkey-es.binasss.idm.oclc.org/#!/content/book/3-s2.0-B9788413822945000109?scrollTo=%23h1000059>
19. Thomas FA. Imágenes de abdomen. Thomas FA eds. Introducción al diagnóstico por imagen. 5ta edición. Filadelfia. LWW Wolters Kluwer; 2020; p. 71-126.
20. Arroyave Guerrero YA, Ruiz Beltrán GH, Meza Cabrera M del M, Muñoz Ruiz EO, Muñoz Ordoñez GW. Neumatosis quística intestinal y peritoneal, causa de neumoperitoneo. Revisión de la literatura a propósito de un caso. Rev Colomb Cir [Internet]. 2020 [citado el 15 marzo 2023]; 35(1):93-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.30944/20117582.592>
21. Calame P, Delabrousse É, Ronot M. Letter to the editor: Pneumatosis in bowel ischemia: time to change the optics to improve patient care. Insights Imaging [Internet]. 2022 [citado el 15 marzo 2023]; 13(1):25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13244-022-01165-z>