Crohn-ología: enfermedad de Crohn por tomografía computarizada y resonancia magnética

Crohn-ology, computed tomography and magnetic resonance of Crohn's disease

José A. Cienfuegos-Alvear*, Mariana Licano-Zubiate, Sergio Rangel-Suárez y
M^a Fernanda Carreño-Sánchez

Departamento de Radiología e Imagen Dr. Adan Pitol, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Ciudad de México, México

RESUMEN

Los estudios de imagen seccional se han convertido en los métodos de elección para la evaluación de la enfermedad de Crohn. Es imperante una buena técnica de adquisición, así como conocer sus ventajas y desventajas para seleccionar el método que mejor se adapte a las condiciones del paciente. El papel de estos métodos de imagen es la detección de las alteraciones intestinales, los hallazgos extramurales, las complicaciones penetrantes y sus manifestaciones extraintestinales, así como los datos de inflamación aguda, extensión y gravedad, para guiar el tratamiento adecuado y oportuno.

Palabras clave: Enfermedad de Crohn. Diagnóstico. Imagen diagnóstica. Tomografía computarizada multidetector. Imagen por resonancia magnética.

ABSTRACT

Sectional imaging studies have become the methods of choice for the evaluation of Crohn's disease. A good acquisition technique is imperative, as well as knowing its advantages and disadvantages to select the method that best suits the patient's conditions. The role of these imaging methods is the detection of intestinal disorders, extramural findings, penetrating complications and their extraintestinal manifestations, as well as data on acute inflammation, extension and severity for adequate and timely treatment.

Key words: Crohn's disease. Diagnosis. Diagnostic imaging. Multidetector computed tomography. Magnetic resonance imaging.

Correspondencia:

*José A. Cienfuegos-Alvear

E-mail: ja.cienfuegos@hotmail.com

Recibido: 23-08-2019

Aceptado: 19-09-2019

DOI: 10.24875/ARM.19000181

1665-2118/©2019 Sociedad Mexicana de Radiología e Imagen, AC. Publicado por Permanyer México SA de CV. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Crohn (EC) es una enfermedad inflamatoria granulomatosa crónica idiopática que afecta el tracto gastrointestinal. Se caracteriza por tener periodos de remisión y recaída que afectan a múltiples sitios, y es transmural y segmentaria. Es común en el norte y oeste de Europa, en Norte América y en Japón. No presenta una predisposición de género y afecta a todos los grupos de edad, aunque tiene un pico de presentación entre los 15 y 25 años¹⁻⁴. El intestino delgado se ve afectado en el 80% de los casos, el íleon terminal es el sitio más común, y el colon en el 50% de las ocasiones². Sus manifestaciones clínicas son variables y dependen de la extensión y localización de la inflamación en el tracto gastrointestinal. Cuando afectan el intestino delgado se suele presentar fiebre, fatiga y pérdida de peso, en cambio, cuando afectan el colon, suele manifestarse como diarrea y hematoquesia, y el síntoma más frecuente es la diarrea crónica^{1,5}. Los principales hallazgos en las pruebas de laboratorio son la elevación de la proteína C reactiva y la velocidad de sedimentación globular, leucocitosis, glucoproteína ácida, trombocitosis, anemia e hipoalbuminemia, pero estos son inespecíficos, y pueden ser normales^{6,7}. Entre sus complicaciones extraluminales se encuentran perforación, fístula o trayecto sinusoidal y abscesos abdominopélvicos¹.

Durante el curso de la enfermedad es muy probable que se realicen estudios de imagen para monitorizar la actividad de la enfermedad y evaluar la gravedad o complicaciones y, así, lograr un tratamiento médico o quirúrgico oportuno⁵. Tradicionalmente, los estudios baritados y la endoscopia han sido las principales

herramientas para su diagnóstico, pero estos se encuentran limitados, por lo que se han reemplazado por técnicas de imagen seccional, que permiten confirmar el diagnóstico, nos ayudan a localizar lesiones y a valorar su gravedad, extensión y actividad, así como a identificar complicaciones extraintestinales, lo que es crucial para la planeación del tratamiento y tiene implicaciones pronósticas^{1,2,4,5,8-11}. Las técnicas de imagen seccional pueden visualizar inflamación intramural o del intestino delgado proximal en aproximadamente el 50% de los pacientes con EC donde la endoscopia reportó resultados normales⁹.

PROTOCOLOS DE ESTUDIO DE IMAGEN SECCIONAL

Para una adecuada valoración de la anatomía y los cambios morfológicos del tracto gastrointestinal, este debe estar vacío, limpio y adecuadamente distendido con contraste intraluminal. Se debe usar contraste intravenoso para una mejor visualización de la pared intestinal, ayudar a identificar lesiones, así como para valorar la actividad inflamatoria y estructuras extraintestinales². Es importante el ayuno previo al procedimiento, durante al menos 6 horas, así se disminuye la cantidad de residuo alimentario en la luz intestinal, lo que evita la confusión con masas o pólipos¹². A menos que esté contraindicado, el paciente debe llevar una dieta baja en residuo los 5 días previos al estudio para promover la reducción de la materia fecal en el colon⁵. Para evitar artificios por movimientos peristálticos se pueden usar fármacos antiperistálticos^{13,14}, como el glucagón (0.2 - 1 mg, puede ser intramuscular o intravenosa)^{8,12,15}, N-butilescolamina (10 - 40 mg)^{3,12} o butilbromuro de hioscina (40 mg)¹⁰.

Enterografía por tomografía computarizada

Tiene una sensibilidad y especificidad del 94-100% y 95%, respectivamente. El paciente se coloca en decúbito supino. La región a escanear es del domo hepático al periné, se usa una colimación de 0.5 - 2.5 mm, con cortes de 2 mm de grosor. Se usa medio de contraste yodado, en cantidad de 100 a 150 ml, a un caudal de 2.5 - 4 ml/s con adquisición a los 40-70 s². El contraste intraluminal puede ser positivo o neutro. El positivo nos ofrece la ventaja de ayudar a diferenciar las asas del intestino de ganglios o colecciones extraluminales, así como a la valoración de complicaciones, como obstrucción o fístulas, con el inconveniente que oscurece el realce mural, y esconde lesiones sutiles; sin embargo, cuando se usa contraste neutro y se obtiene una adecuada distensión podemos llegar a discriminar entre asas del intestino y el resto de las estructuras sin sacrificar la valoración mural^{1,2}. Para lograr una adecuada distensión se debe usar entre 1,500 - 2,000 ml de solución por vía oral, de 45 a 90 minutos antes del estudio y tomarlo en aproximadamente 20 - 60 min, en ocasiones puede llegar a ser necesario usar 300 - 1,000 ml por vía transrectal para lograr distender el colon adecuadamente^{1,2}.

Enterorresonancia magnética

La sensibilidad y especificidad de la resonancia magnética (RM) para la detección de la EC van del 83 - 100% y del 78 - 100%, respectivamente^{2,5,11,12}. Se coloca al paciente en decúbito supino, con una antena *phased array* abdominal de 8 a 16 canales, con el mismo campo de exploración que en la tomografía computarizada

(TC). El medio de contraste es a base de gadolinio, a una dosis de 100 - 150 ml, a un caudal de 2.5 - 4 ml/s con adquisición a los 40 - 70 s. El contraste intraluminal consiste en la ingestión de 1,200 - 1,300 ml de solución, dividido en dos alícuotas de 600 - 650 ml cada una, y el paciente las bebe cada 25 a 30 minutos. Antes del estudio se deben beber otros 200 ml para una correcta opacificación y distensión del estómago y el duodeno⁵. Hay tres grupos de contraste intraluminales: contrastes negativos (baja intensidad de señal tanto en secuencias T1 como en T2), contrastes positivos (alta intensidad de señal en T1 y en T2) y contrastes bifásicos (alta intensidad de señal en secuencias T2 y baja en secuencias T1 WI)^{2,3,13}. Los bifásicos incluyen agentes osmóticos como el manitol y agentes no osmóticos como polietilenglicol (PEG) y preparados con metilcelulosa. Tienen la ventaja de mayor accesibilidad, mejor definición de imagen y bajo costo, y son los más utilizados^{3,15}. El negativo (agua) es un agente barato, seguro, y de alta disponibilidad, sin embargo, su rápida absorción limita su papel en lograr una adecuada distensión del intestino. En ocasiones puede llegar a ser necesario administrar de 1,000 a 1,500 ml de solución templada por vía rectal, de acuerdo a la tolerancia para una adecuada distensión del colon y el íleon distal³. Los pacientes aceptan más el uso de técnicas enterográficas que de enteroclis^{3,5,8}, debido a que toma menos tiempo y es más fácil, aunado a que la administración de solución a través de un catéter nasoyeyunal causa incomodidad¹³. Por ello, tomando en cuenta que no hay diferencia significativa en la sensibilidad diagnóstica^{3,5,13}, se prefiere el uso de enterografía sobre la enteroclis.

Después de completar la fase oral, se toma una imagen usando una secuencia FIESTA de

cortes gruesos (50 mm) que nos dará una imagen del intestino opacificado, para ayudar a determinar si el contraste oral ha alcanzado la válvula ileocecal⁵. Las imágenes suelen adquirirse en el plano coronal, con un grosor de 4 - 7 mm. Con una matriz de 128 - 256 × 256 y un campo de visión de 350 × 350 o más para cubrir todas las asas intestinales².

Las secuencias de la exploración incluyen T1 WI, T2 WI y axial y coronal de SSFSE (*single-shot fast spin echo*) y SSFP (*sequences and balanced steady state free precession*) potenciadas en T2. SSFSE es excelente para la visualización de edema, engrosamiento mural, fluido en la pared intestinal y mesenterio¹³. Las secuencias basadas en precesión libre en estado estable son utilizadas debido a su relativa insensibilidad a los artefactos de movimiento⁸.

El estudio de RM fluoroscópico o multifase SSFSE (modo cine) permite demostrar la actividad peristáltica de las asas, evaluar los segmentos intestinales no distendidos y diferenciar entre estenosis en segmentos fibróticos vs. inflamatorios^{3,5}, lo que reduce el porcentaje de segmentos no valorables y falsos positivos³.

Después de la administración de gadolinio intravenoso, se adquirirán secuencias coronales dinámicas 3D T1-GRE (gradiente echo) con supresión grasa, obtenidas en intervalos de 45-55 s, 70 y 180 s. Secuencias coronales poscontraste 2D y 3D potenciadas a T1 WI con supresión grasa son adquiridas siguiendo las imágenes dinámicas. Aunque el tránsito rápido hacia el colon derecho se ve en algunos pacientes, la mayoría requiere un retraso de al menos 40 - 60 min después de la ingestión del material de contraste¹³.

Secuencias de difusión (DWI) en cortes axiales. Una alta señal en las secuencias de DWI en la pared intestinal se ha relacionado con inflamación aguda^{13,16}. Es un signo inespecífico, pero cuando hay otros hallazgos típicos de inflamación mural con la aplicación de medio de contraste o en la secuencia T2 WI, la restricción a la difusión es un dato complementario, que respalda y que se ha correlacionado con un proceso inflamatorio grave. El diagnóstico de EC activa no debe hacerse solo con base en la restricción a la difusión⁹. La difusión puede proveer medidas cuantitativas de la inflamación de la pared intestinal que pueden diferenciar segmentos inflamados de segmentos de intestino normal^{13,16}, y mostrar mejor sensibilidad comparado con resonancia dinámica contrastada (DCE, *dynamic contrast enhanced*)¹³. Habrá restricción a la difusión cuando hay hiperintensidad intramural con valores de b altos (> 800 - 1000 s/mm²)⁹.

Las ventajas de usar TC o RM se resumen en la tabla 1^{9,10,12}.

HALLAZGOS POR IMAGEN SECCIONAL

Alteraciones intestinales

El engrosamiento mural es uno de los signos que mejor correlacionan con la enfermedad. Cuando se encuentran distendidos, lo normal para el intestino delgado es de 1 - 2 mm y para el colon de 3 mm. El presentar un grosor mayor a 4 mm tiene una sensibilidad del 88% y una sensibilidad del 75%^{2,3,9,13,17,18} (Fig. 1), lo que permite clasificar la enfermedad de acuerdo al grado de engrosamiento en leve

FIGURA 1. Engrosamiento mural concéntrico en el íleon distal mayor a 4 mm. **A:** reconstrucción coronal de tomografía computarizada en fase venosa. **B:** resonancia magnética en secuencia SSFSE (*single-shot fast spin echo*) coronal. **C:** FIESTA coronal con hiperintensidad en la mucosa. **D:** LAVA dinámico coronal; donde se observa realce de la mucosa como dato de inflamación activa.

TABLA 1. Ventajas y desventajas de los diferentes métodos de imagen seccional

Ventajas	Desventajas
TC: amplia disponibilidad	TC: radiación ionizante
TC: adquisición más rápida	
TC: mayor costo	
TC: mayor resolución espacial	
TC: usar para guiar drenaje de abscesos	
RM: mayor contraste de tejidos blandos	RM: baja disponibilidad
RM: imágenes estáticas y dinámicas	RM: consumen mayor tiempo
RM: ausencia de radiación ionizante	RM: más costosa

RM: resonancia magnética; TC: tomografía computarizada.

(3 - 5 mm), moderada (5 - 9 mm) y grave (≥ 10 mm)⁹. Con el engrosamiento y edema de la pared, las asas del intestino se vuelven apertistálicas y ocasionan síntomas oclusivos, que deben alertar sobre sitios con enfermedad^{5,9}.

Con la aplicación de medio de contraste habrá realce parietal, que es útil para identificar la afectación segmentaria con una elevada

especificidad^{3,9,13} (Fig. 2). Esto se correlaciona con un proceso inflamatorio activo, secundario a hiperemia de la mucosa^{3,17}, sin embargo, es un signo predictivo más no específico, ya que se puede presentar en otras patologías o reflejar fibrosis⁹. Puede presentarse un realce asimétrico en el corte axial o longitudinal comparado con el lumen. Este signo es específico en la EC⁹. Se ha observado que la intensidad de realce correlaciona con el grado de actividad de la lesión, y es el parámetro que más se relaciona con el grado de inflamación^{2,19}, pero en su adquisición intervienen varios factores, fisiológicos y técnicos, que afectan el grado de realce en la pared intestinal, por lo tanto, no se utiliza para describir el grado de inflamación a menos que se usen métodos cuantitativos⁹. Estudios que comparaban segmentos intestinales inflamados antes y después del tratamiento también han demostrado que el pico de intensidad de señal descende en relación con la respuesta al tratamiento de forma significativa³.

Se han descrito varios patrones de realce parietal:

FIGURA 2. A: resonancia magnética de abdomen en secuencia LAVA dinámico en plano coronal simple. B-C: contrastada con ávido realce de las zonas con engrosamiento (flechas rojas), al comprar con las asas de intestino normales (flechas amarillas) en relación con el proceso inflamatorio activo.

- Realce en capas, bi o trilaminar o estratificado (signo de la diana o doble halo): secundario al edema en la submucosa y muscularis propia que aparece en asas con inflamación activa, dando una imagen de mayor realce en las capas mucosa y serosa^{2,3,9,17}. Este tipo de realce tiene una elevada sensibilidad (aproximadamente 100%), especificidad (87%) y exactitud diagnóstica (93,75%) en la detección de inflamación activa en la EC³.
- Realce de la capa mucosa: Puede ser la única expresión de inflamación activa precoz³.
- Realce homogéneo simétrico transmural: Puede presentarse en muchas otras patologías^{3,9}.

La RM cuenta con la ventaja de que cuando el segmento de las asas intestinales inflamadas presenta incremento de la señal en secuencia T2 con saturación grasa es por la presencia de edema intramural^{3,9} y es un signo de inflamación aguda¹³, asociado con un proceso de mayor gravedad⁹.

FIGURA 3. Zonas de estenosis en un paciente con enfermedad de Crohn asociada a dilatación retrógrada. A: resonancia magnética en secuencia SSFSE (*single-shot fast spin echo*) coronal a nivel del íleon distal. B: LAVA dinámico coronal en el íleon medio con realce a la aplicación de contraste.

Puede haber depósitos submucosos de grasa, que se conoce como el *signo del halo*, con un anillo graso en la pared intestinal, que indica cronicidad y no está relacionado con la presencia o ausencia de inflamación^{4,9}.

Pueden presentar zonas de estenosis que se definen como zonas con disminución de luz con dilatación retrógrada inequívoca, con un lumen mayor a 3 cm (Fig. 3). El diámetro de dilatación retrógrada se puede usar para determinar su gravedad en moderada (< 4 cm)

y grave (≥ 4 cm), prestando atención a la zona de transición para determinar la causa de la obstrucción intestinal. Cuando hay reducción focal del diámetro de la luz intestinal sin dilatación retrógrada a pesar de una adecuada distensión con medio de contraste oral y que ya se observó en varias secuencias o en exámenes seriados, se debe describir como probable estenosis⁹.

Las ulceraciones aparecen como pequeñas soluciones de continuidad focales en la superficie intraluminal de la pared intestinal con extensión de gas o contraste entérico hacia la pared intestinal inflamada. Este hallazgo correlaciona con inflamación grave en la endoscopia, por lo tanto, se considera un marcador de inflamación grave por técnicas de imagen seccionales⁹. La sensibilidad en la detección de úlceras intestinales va del 75-90%¹⁷.

Como secuela del proceso inflamatorio mural asimétrico crónico o agudo del borde mesentérico del intestino pueden aparecer saculaciones en el borde antimesentérico⁹.

Es importante describir la localización y extensión de los segmentos intestinales involucrados, así como si presentaran datos de inflamación, ya que tendrá valor para la decisión de tratamiento, por ejemplo, en pacientes refractarios al tratamiento médico o con complicaciones que requieran manejo quirúrgico¹.

Hallazgos extramurales

Hay incremento de la vascularización mesentérica con prominencia de las arcadas arteriales mesentéricas y de la vasa recta presentes en el borde mesentérico de las

asas inflamadas, conocido como el *signo del peine*^{1,3,9,17}. Este signo tiene una alta sensibilidad diagnóstica en la EC para la detección de enfermedad activa, pero una baja especificidad³.

La presencia de adenopatías locales con pérdida de su morfología y con realce homogéneo moderado o intenso y un eje corto mayor de 15 mm es altamente sugestivo de actividad en la EC. Es un hallazgo inespecífico y hay que considerar que el tamaño de las adenopatías presenta una débil correlación con el grado de actividad^{3,4,9}.

Presencia de inflamación adyacente a las asas intestinales inflamadas con estriación, incremento de la atenuación, hiperintensidad en T2 WI o restricción a la difusión en la grasa mesentérica. Se produce una proliferación de grasa y fibrosis de la grasa mesentérica periférica al sitio de inflamación que desplaza las asas intestinales, que se conoce como el signo de la grasa reptante (*creeping fat sign*). Este hallazgo puede estar presente en casos de enfermedad activa o crónica^{1,3,4,9,17}.

Durante el curso puede haber una trombosis/oclusión venosa mesentérica que puede ser aguda o crónica, central (vena mesentérica superior o vena porta) o periférica. Si es aguda, observaremos el defecto de llenado intraluminal que expande el vaso. En caso de ser crónica encontraremos disminución de la luz de la vena mesentérica con colaterales periféricas. Las trombosis centrales suelen resolver, incluso sin anticoagulante, y las periféricas se vuelven crónicas⁹. Este hallazgo se ha correlacionado con incremento en el riesgo de desarrollar estenosis o necesitar cirugía⁹.

Complicaciones penetrantes

Las complicaciones penetrantes son resultado de la inflamación transmural y de la ulceración del intestino, e incluyen trayectos sinusales, fístulas, masas inflamatorias, abscesos y en raras ocasiones perforación intestinal^{1,5,9,17}.

Las fístulas se definen como trayectos que conectan dos superficies epitelizadas y que aparecen como trayectos extraentéricos y que usualmente se originan sobre o proximal a una zona de estenosis. Pueden ser simples o complejas (cuando son múltiples trayectos fistulosos que adhieren las asas entre sí y forman un asterisco, el signo de hoja de trébol o de la estrella). Estas pueden ser enteroentéricas (Fig. 4), enterocólicas o con los órganos adyacentes (enterovesicales, enterocutáneas, y rectovaginales) (Fig. 5)^{4,9}. En cambio, los trayectos sinusales son defectos que se extienden fuera de la pared intestinal, sin contactar piel u órganos adyacentes⁹.

La masa inflamatoria es una tumoración mal definida de tejido graso mixto y/o atenuación o intensidad de señal de tejidos blandos usualmente asociada con enfermedad penetrante y que se acompaña de estriación del tejido mesentérico adyacente⁹. Los abscesos abdominopélvicos son colecciones líquidas con pared bien definida y realce periférico que pueden o no tener gas y que pueden ocurrir en el mesenterio, en la pared abdominal, en el músculo psoas (Fig. 6) o perianales^{1,2,4,9}.

De los hallazgos descritos anteriormente, los que indican actividad inflamatoria aguda son el engrosamiento de la pared con

FIGURA 4. Fístula enteroentérica en el íleon distal. **A:** resonancia magnética en plano coronal en secuencia SSFSE (*single-shot fast spin echo*) con trayecto fistuloso (flecha) que es más evidente en la secuencia. **B:** LAVA dinámico con ávido realce con el medio de contraste.

ávido realce al medio de contraste, el patrón de realce estratificado, el incremento de la señal de la pared en T2 WI, realce y aumento de tamaño de ganglios locales, aumento de la vascularidad del mesenterio y complicaciones extramurales. Estos hallazgos ha mostrado correlacionar estadísticamente con la actividad biológica, endoscópica o histológica^{2,12,13}. Los que ayudan a determinar la gravedad son el grosor de la pared, la presencia de úlceras, el incremento de la señal en T2 WI y la restricción a la difusión cuando se asocia a otros hallazgos típicos en el estudio contrastado o en T2 WI⁹. La presencia de edema, úlceras, adenopatías locales y pseudopólipos tiene mayor prevalencia en segmentos intestinales con lesiones endoscópicas más graves¹⁰. Por imagen se puede inferir que la inflamación resolvió cuando hay depósitos asimétricos de grasa en la pared intestinal, pseudosaculaciones residuales y cicatrices, o leve engrosamiento de la pared sin disminución de la luz intestinal, así como ausencia de otros cambios morfológicos o de señal que indiquen inflamación aguda (ausencia hiperintensidad en T2 WI, realce o restricción a la difusión)⁹.

FIGURA 5. **A:** reconstrucción sagital de tomografía computarizada en fase venosa con aire en la vagina (flecha). **B:** resonancia magnética de pelvis en plano sagital en secuencia SSFSE (*single-shot fast spin echo*). **C:** LAVA dinámico con paso del material de contraste del recto a la vagina por la fístula rectovaginal (flechas).

FIGURA 6. Reconstrucción coronal. **A:** corte axial. **B:** tomografía computarizada de abdomen y pelvis en fase venosa con absceso en músculo psoas derecho (flecha roja), con comunicación de colon ascendente (flecha azul), el cual presenta engrosamiento mural concéntrico (flecha amarilla) secundario a enfermedad de Crohn.

CONCLUSIONES

Un adecuado conocimiento de los protocolos de adquisición es imperante para que el estudio sea diagnóstico y proporcione la mayor información. Los estudios de imagen seccional como la TC y RM son excelentes para valorar la extensión mural y extraintestinal. Tener un amplio conocimiento de los hallazgos imagenológicos en TC y RM de la EC es de vital importancia, ya que la gravedad, la extensión, la actividad de la enfermedad, así como sus complicaciones extraintestinales

que guiarán el tratamiento apropiado y oportuno. La TC se prefiere sobre la RM en casos agudos o cuando se quieren descartar otras patologías; y se preferirá RM sobre la TC cuando sean pacientes estables, para el seguimiento de la enfermedad y en pacientes pediátricos y embarazadas.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Mariana Licano por todo el apoyo que me brindó para la realización del trabajo, al Dr. Sergio Rangel por su supervisión y al Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán por darme los medios para la realización del trabajo.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores no presentan conflicto de intereses.

FINANCIAMIENTO

Sin fuentes de financiamiento.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Kilcoyne A, Kaplan JL, Gee MS. Inflammatory bowel disease imaging: Current practice and future directions. *World J Gastroenterol*. 2016;22(3):917-32.
- Furukawa A, Saotome T, Yamasaki M, Maeda K, Nitta N, Takahashi M, et al. Cross-sectional Imaging in Crohn Disease. *RadioGraphics*. 2004;24:689-702.
- Herraiz HL, Alvarez ME, Carrascoso AJ, Cano AR, Martínez De Vega FV. Entero-resonancia magnética: Revisión de la técnica para el estudio de la enfermedad de Crohn. *Radiología*. 2011;53(5):421-33.
- Horton KM, Corl FM, Fishman EK. CT Evaluation of the Colon: Inflammatory Disease. *RadioGraphics*. 2013;20(2):399-418.
- Sinha R, Verma R, Verma S, Rajesh A. MR enterography of Crohn disease: Part 1, rationale, technique, and pitfalls. *Am J Roentgenol*. 2011;197(1):76-9.
- Öztürk ZA, Dag MS, Kuyumcu ME, Cam H, Yesil Y, Yilmaz N, et al. Could platelet indices be new biomarkers for inflammatory bowel diseases? *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2013;17(3):334-41.
- Menees SB, Powell C, Kurlander J, Goel A, Chey WD. A meta-analysis of the utility of C-reactive protein, erythrocyte sedimentation rate, fecal calprotectin, and fecal lactoferrin to exclude inflammatory bowel disease in adults with IBS. *Am J Gastroenterol*. 2015;110(3):444-54.
- Amzallag-Bellenger E, Oudjit A, Ruiz A, Cadiot G, Soyer PA, & Hoeffel CC. Effectiveness of MR Enterography for the Assessment of Small-Bowel Diseases beyond Crohn Disease. *RadioGraphics*. 2012;32(5):1423-44.
- Bruining DH, Zimmermann EM, Lottus Jr EV, Sandborn WJ, Sauer CG, Strong SA, et al.; Society of Abdominal Radiology Crohn's Disease-Focused Panel. Consensus Recommendations for Evaluation, Interpretation, and Utilization of Computed Tomography and Magnetic Resonance Enterography in Patients With Small Bowel Crohn's Disease. *Radiol*. 2018;286(3):776-9.
- Rimola J, Rodríguez S, García-Bosch O, Ordás I, Ayala E, Aceituno M, et al. Magnetic resonance for assessment of disease activity and severity in ileocolonic Crohn's disease. *Gut*. 2009;58(8):1113-20.
- Lee SS, Kim AY, Yang S, Chung JW, Kim SY, Park SH, et al. Crohn Disease of the Small Bowel: Comparison of CT Enterography, MR Enterography, and Small Bowel Follow-Through as Diagnostic Techniques. *Radiology*. 2009; 251(3):751-61.
- Romero-Sánchez G, Díaz-Zamudio M, Yamamoto-Furusho JK, Romero-Trejo C, Téliz-Meneses MA, Chapa-Ibargüengoitia M, et al. Enfermedad de Crohn: evaluación con enterorresonancia magnética. *An Radiol*. 2014;13(1):59-72.
- Yoon K, Chang K-T, Lee HJ. MRI for Crohn's Disease: Present and Future. *Biomed Res Int*. 2015;2015:1-9.
- Dillman JR, Smith EA, Khalatbari S, Strouse PJ. IV glucagon use in pediatric MR enterography: Effect on image quality, length of examination, and patient tolerance. *Am J Roentgenol*. 2013;201(1):185-9.
- Álvarez BM, Barber Martínez DI, Segarra CO, Redecillas FS, Castellote AA, Infante PD. Utilidad de la entero-resonancia magnética en el estudio de la enfermedad de Crohn pediátrica. *An Pediatr*. 2013;78(5):314-20.
- Sinha R, Rajiah P, Ramachandran I, Sanders S, Murphy PD. Diffusion-weighted MR Imaging of the Gastrointestinal Tract: Technique, Indications, and Imaging Findings. *RadioGraphics*. 2013;33(3):679-80.
- Sinha R, Verma R, Verma S, Rajesh A. MR enterography of Crohn disease: Part 2, imaging and pathologic findings. *Am J Roentgenol*. 2011;197(1):80-5.
- Sinha R, Rajiah P, Murphy P, Hawker P, Sanders S. Utility of High-Resolution MR Imaging in Demonstrating Transmural Pathologic Changes in Crohn Disease. *RadioGraphics*. 2009;29(6):1847-67.
- Sempere GAJ, Sanjuan VM, Chulia EM, Benages A, Toyosato AT, Canllos P, et al. MRI evaluation of inflammatory activity in Crohn's disease. *Am J Roentgenol*. 2005;184(6):1829-35.