C A P Í T U L O 7

# Diagnóstico por imagen de la enfermedad inflamatoria intestinal

Javier Castro Alvariño, Ana Echarri Piúdo y José Carlos Gallego Ojea

**Resumen**

En este capítulo se analizan las herramientas diagnósticas y de seguimiento más utilizadas actualmente en la enfermedad inflamatoria intestinal, de forma que se intentan integrar en la práctica clínica las estrategias basadas en las técnicas de imagen que suscitan mayor consenso. Se revisan las características específicas de las distintas técnicas, con especial énfasis en el papel complementario de la endoscopia convencional o avanzada, la enterografía por tomografía computarizada y la enterografía por resonancia, técnica esta última libre de radiación, bien tolerada y reproducible, considerada de primera elección en el estudio del intestino delgado, que facilita el seguimiento de la enfermedad de Crohn y evalúa la progresión y la respuesta terapéutica. Se valora, finalmente, el papel innovador de plataformas docentes interactivas que permiten visualizar la EII en todas sus manifestaciones y estadios, lo cual permite apostar por un punto de vista original enfocado desde las técnicas de imagen hacia la enfermedad.

**Palabras clave:** técnicas de imagen seccional, enfermedad inflamatoria intestinal, endoscopia, enterorresonancia, ENDI Project.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad inflamatoria intestinal (EII) es un proceso inflamatorio crónico de etiología solo parcialmente conocida, caracterizado por un curso evolutivo que alterna fases de actividad y de remisión. Fundamentalmente, se distinguen dos entidades patológicas: la enfermedad de Crohn (EC) y la colitis ulcerosa (CU). De las diferencias más destacables entre ambas, cabe citar la localización de la enfermedad y el grado de afectación de la pared intestinal.

La CU presenta exclusivamente afectación inflamatoria cólica, que se extiende de manera continua por la capa mucosa, sin observarse lesiones transmurales salvo en casos muy graves; mientras que, en la EC, las lesiones aparecen de manera segmentaria o asimétrica en cualquier tramo del tubo digestivo, pero pueden afectar a todas las capas parietales. En un 55% de los pacientes, la enfermedad se localiza en la región ileocecal; en un 15% de los casos se produce afectación exclusiva cólica, y en un 30% ocurre en el intestino delgado (ID)[1-3].

El planteamiento diagnóstico actual de la EC contempla la necesidad de una evaluación intestinal global (colon e ID) para conocer la extensión y actividad, detectar complicaciones intestinales (fístulas, estenosis) o extraintestinales, estimar el patrón evolutivo y el daño estructural que, junto con factores individuales, hagan prever el riesgo de progresión y elegir la pauta terapéutica apropiada. Lo habitual es combinar técnicas endoscópicas (ileocolonoscopia y gastroscopia o exploración digestiva alta [EDA] si hay sospecha de afectación alta) con una prueba de imagen seccional (ecografía [US],

© 2015. Elsevier España, S.L.U. Reservados todos los derechos

tomografía computarizada [TC] o resonancia magnética nuclear [RMN]) que valore adecuadamente el proceso en el ID. Estas técnicas radiológicas han desplazado a los estudios baritados clásicos, por su mayor sensibilidad y capacidad de análisis global de la pared intestinal, y se eligen en función de la accesibilidad y experiencia de cada centro[1,2,4].

## TÉCNICAS ENDOSCÓPICAS EN LA ENFERMEDAD INFLAMATORIA INTESTINAL

La endoscopia desempeña un papel esencial en el diagnóstico, pronóstico, tratamiento y seguimiento de la EII. La guía de la European Crohn's and Colitis Organisation (ECCO) revisó recientemente la evidencia para las indicaciones y aplicación de las diferentes técnicas endoscópicas disponibles[5].

### Ileocolonoscopia

La ileocolonoscopia con toma de biopsias es la herramienta de referencia en el diagnóstico de la EII y debe ser la investigación inicial del paciente incluso, si es posible, antes de instaurar un tratamiento específico.

En la CU los cambios endoscópicos típicos comienzan en la zona adyacente al margen anal y se extienden proximalmente de modo difuso, confluente y concéntrico demarcándose, a menudo abruptamente, del área sana, sobre todo en colitis distales[6]. La ausencia de afectación rectal es rara, aunque ocurre más frecuentemente en niños antes del tratamiento[7] y en adultos que han seguido tratamiento tópico previo a la exploración. Puede observarse afectación exclusiva cecal en casos de CU izquierda, aunque si ambas circunstancias ocurren en un paciente recién diagnosticado es aconsejable realizar una exploración del ID. La afectación periapendicular se observa hasta en un 75% de los casos, por lo que se relaciona en algunos estudios con mejor respuesta terapéutica y mayor riesgo de «pouchitis» (reservoritis) tras anastomosis ileoanal (fig. 7-1). La afectación ileal distal con daño cecal difuso (ileítis *backwash*) se ha asociado a pancolitis y expresa peor pronóstico[7-12].

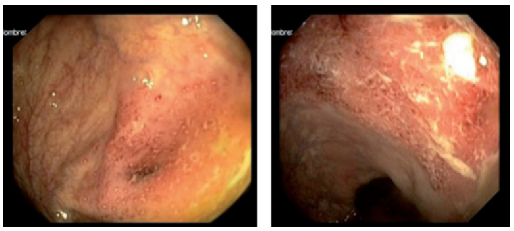


**FIGURA 7-1.** Proctitis ulcerosa. Demarcación abrupta del área sana y afectación periapendicular.

La característica más evidente de la EC son las lesiones parcheadas intercaladas con áreas de mucosa libres de enfermedad *(skip lesions)*. Las úlceras en la EC tienden a ser longitudinales, a menudo sobre un patrón de mucosa en empedrado *(cobblestone)* y pueden observarse estenosis y fístulas (fig. 7-2). La afectación rectal difusa es rara. La biopsia de los bordes ulcerosos o de las lesiones aftoides, comunes en fase precoz, aumenta la posibilidad de detectar granulomas altamente sugerentes del diagnóstico[13] (tabla 7-1).

La realización de endoscopias en EII con importante actividad inflamatoria, tratamiento previo con esteroides o en el contexto de endoscopia terapéutica se ha asociado con un mayor riesgo de perforación endoscópica[14], por lo que se sugiere en alguno de estos casos la realización inicial de una sigmoidoscopia y diferir la ileocolonoscopia hasta que mejoren las condiciones[15]. Si hay dudas diagnósticas, es adecuado repetir la endoscopia con nueva toma de biopsias y podría requerirse EDA, cápsula y/o enteroscopia. La afectación del tracto digestivo alto puede ocurrir aún en ausencia de síntomas específicos. En la población pediátrica y adolescente, se contempla de manera independiente (Clasificación de París) y se considera imprescindible la realización de gastroscopia, tanto en casos de sospecha de EII como para la diferenciación entre EC y CU. En adultos no hay recomendación específica, salvo si existen síntomas asociados o sospecha de enfermedad celiaca[16,17].

EDICIÓN

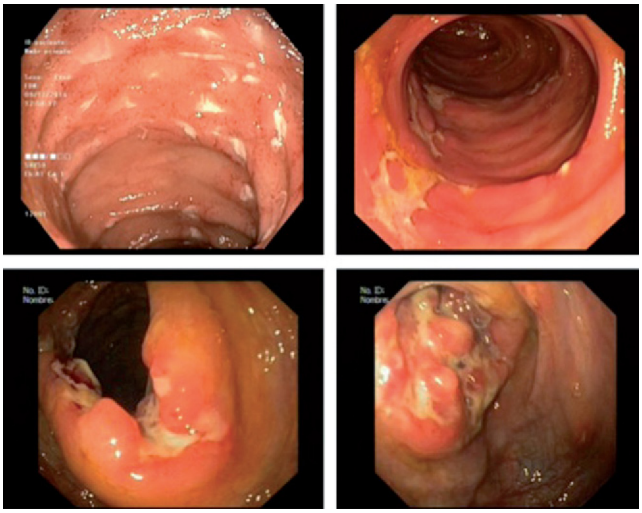


**FIGURA 7-2.** Enfermedad de Crohn. Afectación ileocólica. Lesiones ulcerosas de diferente tamaño y profundidad, intercaladas con áreas de mucosa sana. La afectación inflamatoria puede condicionar estenosis de la luz.

No se considera necesaria la repetición de los estudios endoscópicos en pacientes en remisión, a menos que implique cambios terapéuticos. Puede ser útil en la monitorización y reevaluación de un paciente determinado para optimizar la estrategia terapéutica, en situaciones de refractariedad, recurrencia frecuente, corticodependencia o especial complejidad. Existe evidencia de que la obtención de la cicatrización* mucosa obtenida con terapias inmunosupresoras y biológicas, fundamentalmente antifactor de necrosis tumoral (anti-TNF), puede cambiar la evolución a largo plazo, dato de especial interés en población pediátrica, donde esos tratamientos suponen más del 40% de los casos[18-21] (fig. 7-3). Es interesante destacar igualmente el valor predictivo de la endoscopia en la EII para estimar la necesidad de cirugía.

La ileocolonoscopia sigue siendo en la actualidad el «patrón oro» en el diagnóstico de la recurrencia posquirúrgica. La intensidad endoscópica de las lesiones observadas se ha relacionado con el curso posterior de la enfermedad, por lo que se recomienda su realización a los 6-12 meses de la intervención, cuando las decisiones terapéuticas pueden ser fundamentales[5]. La endoscopia con biopsias es necesaria en la evaluación del reservorio ileoanal en pacientes con sospecha de reservoritis (25-45% de pacientes sometidos

*Se suele utilizar el término «curación», pero es más correcto hablar de «cicatrización».

**TABLA 7-1. Aspectos endoscópicos sugestivos de la enfermedad de Crohn y la colitis ulcerosa**

| Lesión endoscópica | Enfermedad de Crohn | Colitis ulcerosa |
|---|---|---|
| Recto | Raramente | Siempre |
| Patrón vascular | Normal | Perdido |
| Patrón mucoso | Salteado | Difuso |
| Friabilidad | Ocasional | Sí |
| Úlceras | Sobre mucosa sana | Sobre mucosa afectada |
| Granularidad | No | Sí |
| Empedrado | Típico | No |
| Pérdida de haustración | Sí | Sí |
| Seudopólipos | Ocasionales | Frecuentes |
| Acortamiento | Sí | Sí |
| Estenosis | Frecuente | Ocasional |
| Fístulas | Sí | No |
| Ulceración ileal | Sí | No |
| Puentes mucosos | Sí | Sí |

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

PREPRINT

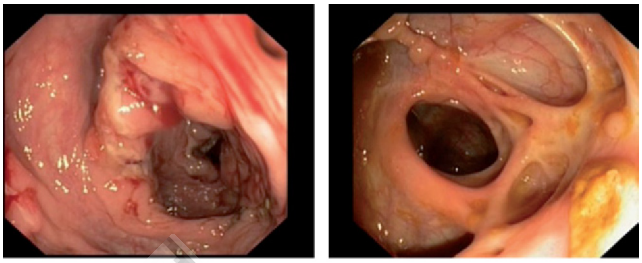



**FIGURA 7-3.** Debut de enfermedad de Crohn, afectación grave, corticorrefractaria, en paciente adolescente **(A)**. El paciente siguió tratamiento anti-TNF, con el cual se obtuvo remisión clínica y curación mucosa **(B)**.

a cirugía de anastomosis ileoanal) y en la implicación terapéutica que puede incluir dilataciones en unidades experimentadas. Hay un índice de actividad específico aplicable a la enfermedad del reservorio ileoanal[22,23].

Un error común en la evaluación endoscópica de la EII asociado a la ausencia de especificidad de las lesiones observadas es el fallo para descartar otras enfermedades. En un 10% de los pacientes adultos, el diagnóstico inicial (EC frente a CU) se modificará a los 5 años del inicio de los síntomas, debido a que se definen hasta en un 5% de los casos como colitis indeterminada al comienzo del cuadro[24]. Pacientes con colitis o ileocolitis de otras etiologías pueden simular hallazgos endoscópicos sugestivos de EII. El diagnóstico diferencial incluye colitis infecciosas, enfermedades venéreas rectales, inducidas por fármacos, isquémicas, actínica y colitis segmentaria asociada a diverticulosis. A menudo, la colitis por *Salmonella*, *Shigella* o *Campylobacter* puede ser endoscópicamente indistinguible de la CU, mientras que enterocolitis por *Yersinia* o citomegalovirus (CMV) simulan hallazgos de EC. La sobreinfección por *Clostridium difficile* a veces complica más las circunstancias. Solo algunas claves endoscópicas pueden orientar hacia una colitis no infecciosa antes de la obtención de estudios microbiológicos[25].

Desde un perfil terapéutico, la dilatación endoscópica de estenosis —frecuente en la EC— es considerada una alternativa segura y efectiva frente a la cirugía en centros con experiencia y debe considerarse en pacientes seleccionados (fig. 7-4). Los mejores resultados se obtienen en estenosis cortas (< 4-5 cm), fibróticas, localizadas en anastomosis posquirúrgicas. La dilatación no suele recomendarse ante estenosis fundamentalmente inflamatorias o complicadas con fístulas,

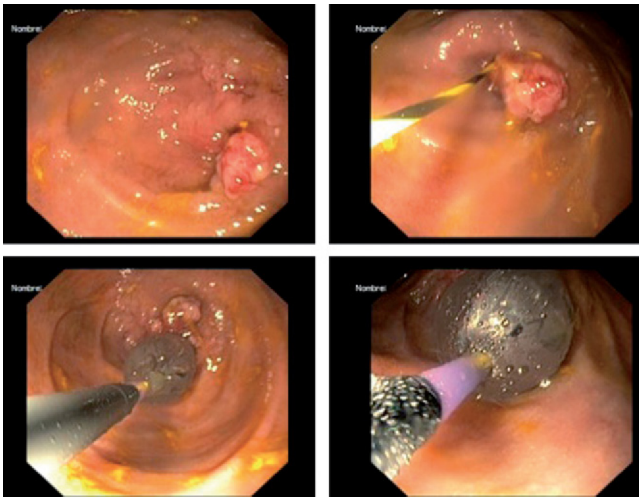


**FIGURA 7-4.** Estenosis yeyunal. Dilatación mediante enteroscopia.

EXTRACTO

ya que se ha observado una tasa de complicaciones (perforación, hemorragia) en torno a un 2%, frente al 5% descrito en estricturoplastias quirúrgicas. La frecuencia de recurrencia es alta, con necesidad de redilatación en un 20% de pacientes/año, y en torno al 50% a los 5 años. La posibilidad de malignidad debe considerarse y descartarse en lo posible antes de la dilatación[5,26,27].

## Diagnóstico por cápsula endoscópica

La cápsula endoscópica (CE) es la prueba más sensible para detectar lesiones mucosas en el ID en pacientes con EC no estenosante, aunque su especificidad es escasa. Su mayor limitación es la imposibilidad de tomar biopsias y de evaluar correctamente lesiones transmurales. No es considerada una técnica de primera línea en el diagnóstico y seguimiento de EC[28-30] pero, dada su alta sensibilidad, puede ser considerada una técnica prioritaria en pacientes con EC no estenosante establecida, con ileocolonoscopia negativa y sospecha de afectación de intestino proximal, sin síntomas obstructivos (fig. 7-5).

La relevancia clínica de los hallazgos en CE no está bien determinada, por lo que existe el riesgo de sobrediagnóstico de enfermedad activa y de una innecesaria escalada terapéutica. En líneas generales es recomendable el estudio del ID previo a la realización de CE mediante una técnica de imagen seccional, lo que permitirá excluir estenosis y afectación extraluminal, analizando la distribución anatómica de las lesiones, y resulta aconsejable la realización de una enterografía por resonancia magnética (ERM), especialmente en jóvenes, por la ausencia de radiación[5,28-31].

En el contexto actual de la enfermedad, el diagnóstico por CE se indica ante sospecha de EC con negatividad de pruebas endoscópicas y técnicas de imagen, teniendo en cuenta que un estudio normal de CE presenta un alto valor predictivo negativo para enfermedad del ID[5,31]. Su papel en EC conocida debería focalizarse en pacientes con síntomas inexplicados, ferropenia no justificada o sangrado digestivo de origen oscuro, cuando el resto de las pruebas no son concluyentes (fig. 7-6).

## Enteroscopia diagnóstica y terapéutica

La realización de enteroscopia en EII (monobalón o de doble balón) tiene un uso limitado por el propio proceso técnico, ya que se trata de un procedimiento invasivo y laborioso. En general, las indicaciones en su vertiente diagnóstica podrían superponerse a las de CE, con la ventaja de permitir la biopsia de lesiones sospechosas o su tratamiento[5,31]. Ambas técnicas presentan una precisión diagnóstica similar para EC (60 frente a 57%), tal como ha demostrado un metaanálisis reciente[32], por lo que la enteroscopia solo estaría indicada para la biopsia de lesiones sospechosas, pero se aconseja igualmente un estudio de corte seccional previo. La enteroscopia es complementaria a la ERM[33], pues esta establece aspectos como la afectación extramural y la primera aporta el análisis histológico de lesiones mucosas (tabla 7-2).

En pacientes con sospecha de EC y pruebas de imagen seccional y endoscópicas negativas (incluidas biopsias duodenales e ileocólicas), la CE previa a la enteroscopia puede localizar las lesiones condicionando la necesidad de enteroscopia y su vía de acceso. Aun siendo preferible el abordaje no invasivo, si hay estenosis en los estudios de imagen, la enteroscopia es la técnica más adecuada[5,31] (fig. 7-7). En casos bien establecidos el estudio de extensión puede hacerse por pruebas seccionales, preferiblemente ERM en jóvenes,

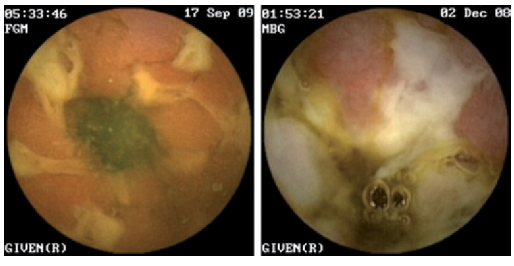



**FIGURA 7-5.** Afectación del yeyuno distal y del íleon proximal. Imágenes de cápsula endoscópica.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

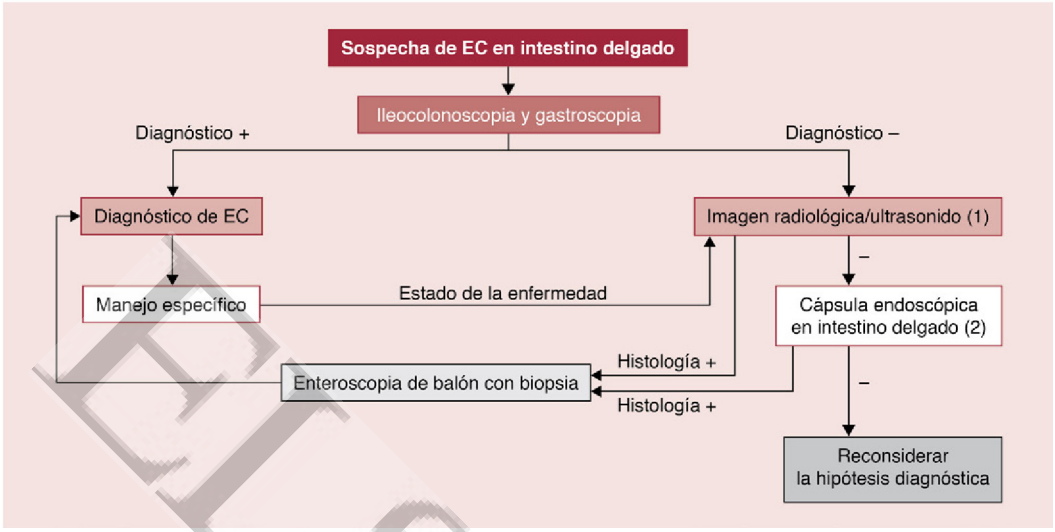



**FIGURA 7-6.** Algoritmo diagnóstico ante sospecha de enfermedad de Crohn en intestino delgado. 1) Los análisis de imagen de sección transversal del intestino delgado, por lo general, deberían preceder a los de cápsula endoscópica o a los de enteroscopia asistida con balón. La elección del tipo de estudio radiológico depende de la disponibilidad y la experiencia del centro. 2) Se deben considerar otras opciones en caso de síntomas obstructivos.

y se limita el uso de enteroscopia a la dilatación de estenosis y/o casos de retención de CE, teniendo en cuenta que la frecuencia de complicaciones es 10 veces superior a la de la endoscopia convencional[33,34].

## TÉCNICAS RADIOLÓGICAS Y DE IMAGEN SECCIONAL EN LA ENFERMEDAD INFLAMATORIA INTESTINAL

Las técnicas de imagen deben desempeñar un papel integral en el diagnóstico y manejo de pacientes con EII. Aunque la visión endoscópica ofrece una imagen directa de gran calidad y precisión de la luz del intestino grueso y se complementa con la capacidad de biopsiar la mucosa, el ID en su conjunto ha permanecido inabordable durante años por las técnicas endoscópicas convencionales y se ha recurrido a las técnicas radiológicas para evaluar los segmentos «inaccesibles» del tracto digestivo[35].

Una opción clásica para el diagnóstico y seguimiento del ID han sido los estudios radiológicos básicos, como el tránsito intestinal con bario, ya que permiten delimitar el contorno interno luminal por fluoroscopia

**TABLA 7-2. Datos comparativos de las técnicas de imagen en la enfermedad inflamatoria intestinal**

| VALOR (0-3) | ECO | TAC (ET) | ERM | END | CE |
|---|---|---|---|---|---|
| Invasividad | 0 | 0 | 0 | 3 | 1 |
| Disponibilidad | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| Radiación | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Preparación | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 |
| Relación al operador | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| Actividad inflamatoria | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 |
| Lesión extraluminal | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| Recurrencia posquirúrgica | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 |
| Seguimiento | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 |
| Detección de fibrosis | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |

CE, cápsula endoscópica; ECO, ecografía; END, endoscopia; ERM, enterorresonancia magnética; TAC, tomografía axial computarizada.

ELSEVIER

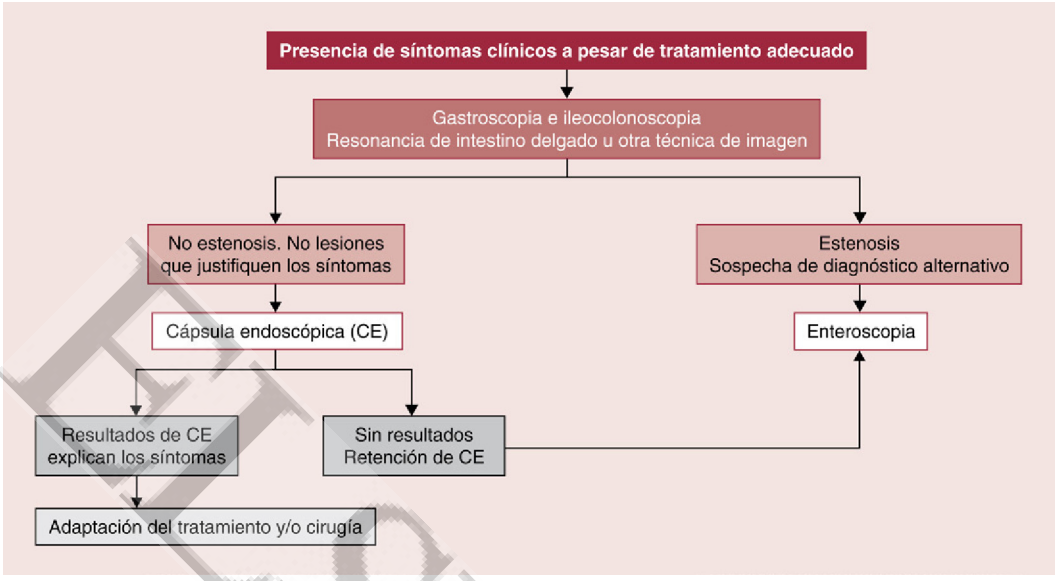



**FIGURA 7-7.** Algoritmo diagnóstico en un paciente sintomático con diagnóstico previo de enfermedad de Crohn.

y visualizar el peristaltismo en tiempo real. Con la técnica de enteroclisis bajo intubación nasoyeyunal se detectan uniformemente más lesiones segmentarias estenosantes y mucosas por doble contraste, pero a costa de una marcada intolerancia. En todo caso, con el desarrollo y la accesibilidad de la TC y la resonancia magnética nuclear pélvica e intestinal (RMNP y ERM) el papel de la imagen en la práctica habitual de la EII ha variado conceptualmente y se ha expandido a manifestaciones mucosas, transmurales y extraintestinales cuya identificación es clave en relación con la morbimortalidad del proceso[36].

El diagnóstico por imagen no solo asiste al diagnóstico inicial, incluida la capacidad de discriminar entre EC y CU, sino que es un componente crítico en determinar enfermedad activa, planificar tratamiento a corto y largo plazo y establecer la refractariedad o resistencia terapéutica. Las técnicas de imagen seccional son útiles en la detección de complicaciones intraabdominales, como obstrucción de ID, abscesos, fístulas, perforaciones o megacolon tóxico, con clara ventaja sobre los métodos endoscópicos[37].

La TC es un método que utiliza radiaciones ionizantes y, gracias a los equipos dotados de multidetectores, es posible obtener una alta resolución temporal y espacial para visualizar la luz mucosa y las paredes intestinales. Puede delimitarse la extensión e intensidad de la inflamación parietal y detectar los depósitos grasos, saculaciones o proliferación fibrosa. La presencia de grasa intramural indica inflamación pasada o crónica, mientras que las saculaciones son consecuencia del proceso inflamatorio crónico, que conduce a fibrosis y acortamiento asimétrico del borde mesentérico de la pared[38,39]. El diagnóstico por RMN se basa en los mismos avances técnicos, sin el uso de radiación ionizante; y su gran resolución tisular permite definir aspectos como el aumento del contraste de pared y de tejidos blandos, el engrosamiento o edema de pared, que ayudan a establecer la actividad, y mejorar sustancialmente la definición de las manifestaciones perianales, cuya localización y clarificación anatómica exacta se precisa para planificar el tratamiento[35].

Las múltiples aplicaciones de modalidades de imagen en EII abarcan también los

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

ultrasonidos (US) y las técnicas de medicina nuclear —es cierto que con un papel menos relevante—, incluidas las técnicas moleculares, como la tomografía por emisión de positrones (PET), que pueden combinarse con imágenes de TC o de RMN.

## Ecografía abdominal en la enfermedad inflamatoria intestinal

Ecográficamente, el intestino presenta una imagen en anillo estratificada, con un grosor parietal que oscila de 3-5 mm según el tramo. El asa enferma presentará, dependiendo de la intensidad de las lesiones, engrosamiento y pérdida de la estratificación característica, proliferación de la grasa mesentérica, presencia de líquido libre y adenopatías mesentéricas (fig. 7-8). La sensibilidad de la US para el diagnóstico inicial se sitúa entre el 75-94% y su especificidad en un 67-100% según el valor de corte elegido para definir el engrosamiento. La sensibilidad es mayor en íleon y colon derecho y va disminuyendo en zonas proximales del ID y recto[40,41]. La introducción de nuevos medios de contraste y el uso de ecografía Doppler-color, que valora los flujos arterial y venoso mesentéricos y la neovascularización de asas patológicas, ha mejorado su sensibilidad y su correlación con los índices endoscópicos de actividad. La US Doppler-color también tiene un papel importante en la evaluación de la recurrencia posquirúrgica y en la monitorización de la respuesta terapéutica, al objetivarse disminución de la hiperemia parietal[42]. En general, es una técnica útil para detectar estenosis y fístulas, aunque con menor precisión diagnóstica que la TC o la RMN, con alta sensibilidad y especificidad (> 90%), en la detección de complicaciones extraintestinales[2].

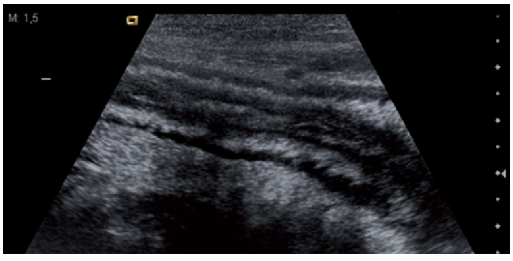



**FIGURA 7-8.** Estudio ecográfico longitudinal de un asa ileal con enfermedad de Crohn. Engrosamiento estratificado de la pared y prominente hiperecogenicidad de la submucosa.

## Enterografía por tomografía computarizada

El desarrollo de la TC multidetectora (múltiples detectores para la toma de datos, con cortes muy finos en tiempos muy cortos) posibilita las reconstrucciones de alta resolución espacio-temporal, obviando el problema de la superposición de asas. La distensión adecuada del ID mediante la ingesta de altos volúmenes de contraste neutro, o introducidos por sonda (TC-enteroclisis, hoy prácticamente en desuso al no demostrarse diferencias con la enterografía por tomografía computarizada [ETC]), y la administración de contraste yodado intravenoso permiten el estudio de las capas parietales y de la captación mucosa de contraste, que muestra el grado de actividad inflamatoria[40].

Los signos de actividad son numerosos y, con frecuencia, similares a los de otras técnicas de imagen transversal: engrosamiento de pared > 3 mm, presencia del «signo de la diana» o el realce parietal estratificado en dos o tres capas alternantes, la presencia de ingurgitación vascular en el mesenterio del asa afectada («signo del peine»), el incremento de atenuación de la grasa mesentérica y la presencia de adenopatías o tractos fistulosos[43] (fig. 7-9). Es una técnica útil en la evaluación de la actividad y extensión de la EII con alta sensibilidad y especificidad para detectar recidiva posquirúrgica o monitorizar respuesta terapéutica[44,45]. Es un excelente método para identificar estenosis, fístulas, abscesos o masas inflamatorias, que permite acciones terapéuticas, como el drenaje percutáneo de abscesos.

## Enterografía por resonancia magnética nuclear y resonancia magnética pélvica

Teniendo en cuenta la frecuencia de exámenes necesarios para monitorizar la EC, el

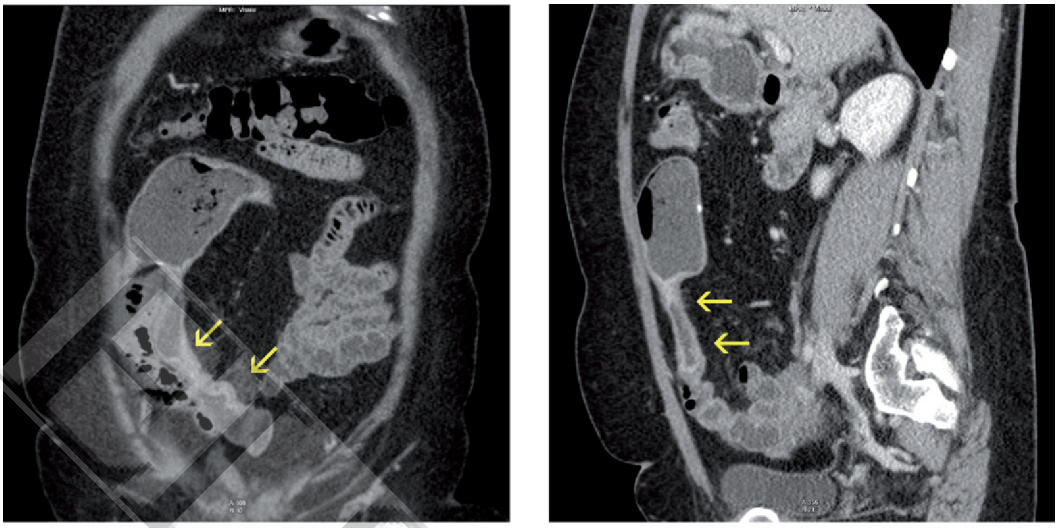



**FIGURA 7-9.** Enterografía por tomografía computarizada. Reformateo en los planos coronal (**A**) y sagital (**B**) en paciente con recurrencia posquirúrgica de enfermedad de Crohn. Se observa engrosamiento de la pared y realce tras la administración de medio de contraste por vía intravenosa, de predominio en el borde mesentérico del íleon.

método ideal de imagen debe estar libre de radiación, ser bien tolerado por el paciente y ser reproducible. Por este motivo, la RMN se está imponiendo como técnica de «primera línea»[1,2]. La RMN permite manejar determinados parámetros útiles, mediante secuencias apropiadas para caracterizar tejidos. Además de secuencias convencionales, como las potenciadas en T1 y T2 con o sin supresión grasa, las nuevas secuencias de difusión y transferencia de magnetización permiten estimar el grado de inflamación intestinal o la cantidad de colágeno presente en la pared.

Actualmente, en el diagnóstico inicial de la EC es conveniente realizar un análisis de factores predictores del curso de la enfermedad y evaluar la proporción de daño intestinal irreparable para definir la terapéutica más adecuada. Además de factores individuales como edad, sexo, tabaquismo o antecedentes familiares, es importante tener en cuenta datos de la propia enfermedad, como la extensión y localización o el patrón evolutivo (inflamatorio, estenosante o penetrante), que obtenemos a través de las pruebas endoscópicas y seccionales. En el curso de la EC es típico el dinamismo y la progresión, que evolucionan de patrones puros inflamatorios, propios de estadios precoces, hacia formas estenóticas o penetrantes, relacionadas con daño intestinal irreversible y abocadas, con frecuencia, a la cirugía[1,2].

Como en cualquier técnica de estudio de ID, es fundamental obtener una adecuada distensión, generalmente por administración oral de contraste o por sonda nasoyeyunal (RMN-enteroclisis), poco difundida por su mala tolerancia y la ausencia de diferencias en estudios comparativos. Los contrastes intraluminales con mejor definición son bifásicos, hipointensos en T1 e hiperintensos en T2; y los más empleados son soluciones de agua con metilcelulosa (RM-enteroclisis) o soluciones de polietilenglicol o manitol en volumen de 1.000-1.500 ml (ERM). Se acompañan de la administración de gadolinio intravenoso y, a veces, de enemas de agua[40]. El contraste rectal no es rutinario, salvo que se desee valorar adecuadamente el colon izquierdo o la zona rectosigmoidea.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

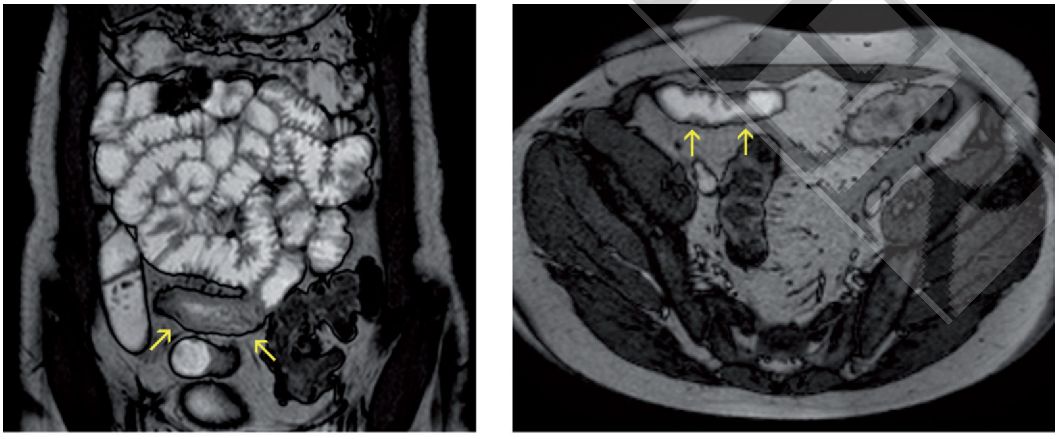
## *Patrones de manifestación en la enfermedad de Crohn*

### Patrón inflamatorio B1

Las características típicas en este estadio son el edema de pared y la presencia de úlceras. Las úlceras aftoides, propias de fases precoces, están fuera de la capacidad de resolución de la ERM, aunque generalmente se acompañan de edema, que condiciona engrosamiento mural de aspecto inflamatorio, detectable y evaluable (fig. 7-10). Con la evolución de la enfermedad, las úlceras pueden ser mayores y más profundas y mostrarían un aspecto espicular. La profundización y coalescencia de las úlceras aftosas en el borde mesentérico de las asas ocasiona engrosamiento, fibrosis y retracción, con aparición de saculaciones antimesentéricas. Al aumentar el grado de inflamación se aprecia un mayor engrosamiento parietal, que se definirá como patológico si es > 3 mm. El edema submucoso típico de afectación transmural se traduce en engrosamiento irregular con hiperintensidad en las secuencias potenciadas en T2 y disminución de la motilidad (fig. 7-11, A). En fases inflamatorias desde un estadio muy inicial, se observa hipertrofia de la grasa mesentérica manifestada como tejido adiposo blanco que rodea específicamente el asa enferma. Conforme el proceso progresa y se extiende a través de la pared, aparece el patrón en empedrado o ulceronodular, debido a la presencia de úlceras profundas longitudinales y transversales que delimitan islotes mucosos y submucosos inflamados, lo que condiciona la reducción marcada del calibre luminal de causa inflamatoria. Igualmente, aparecen cambios vasculares con ingurgitación de los *vasa recta* («signo del peine»; fig. 7-11, B) y aumento de tamaño de los ganglios linfáticos, con patrón de hipercaptación tras administrar gadolinio.

### Patrón estenosante B2

Los episodios recurrentes de inflamación y cicatrización en la EC favorecen el depósito de colágeno en la submucosa, lo cual condiciona el desarrollo de estenosis fibróticas. La pared aparece engrosada y, habitualmente, iso-/hipointensa en las secuencias potenciadas en T2. Hay reducción de calibre en la luz y, a veces, dilatación preestenótica (fig. 7-12). En secuencias de cine-RM, los segmentos afectados muestran rigidez e hipomotilidad. La afectación de segmentos largos con reducción luminal y pérdida del patrón



A B

**FIGURA 7-10.** Enterorresonancia magnética. Secuencias BFFE coronal (**A**) y axial (**B**) que muestran afectación inflamatoria del íleon terminal. La pared está engrosada (**A,** *flechas*) y en algunas zonas muestra ulceraciones de la mucosa (**B,** *flechas*).

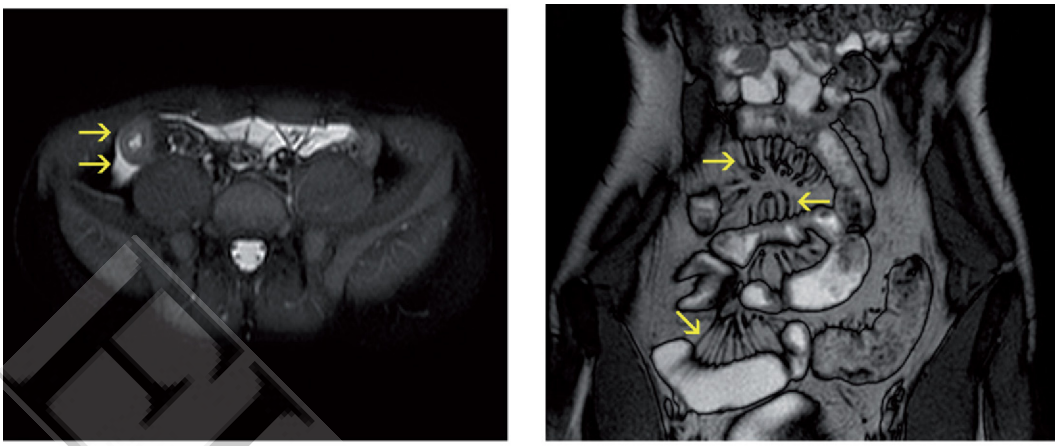



**FIGURA 7-11.** Enterorresonancia magnética. Las secuencias potenciadas en T2 con supresión de la grasa son muy útiles para demostrar la presencia de edema de las asas afectadas **(A).** La hipertrofia de los vasos rectos ocasiona el conocido como «signo del peine» **(B).**

mucoso define el «signo de la cuerda». En ocasiones se ven varios segmentos estenóticos separados por otros estructuralmente normales.

### Patrón penetrante B3

En esta fase, las lesiones alcanzan capas profundas de la pared e incluso del mesenterio, ocasionando las llamadas «úlceras profundas» *(sinus tracts)*. Una vez sobrepasada la pared, pueden terminar en fondos de saco ciegos, formar abscesos o penetrar en otro órgano (vejiga, vagina o piel). Las fístulas complejas entre asas suelen presentar aspecto «estrellado», con varios trayectos dirigidos hacia un punto central (fig. 7-13). Las masas inflamatorias o flemones son lesiones mesentéricas mal definidas que pueden englobar asas intestinales o se extienden hacia órganos vecinos (fig. 7-14, A, B). Tras administrar

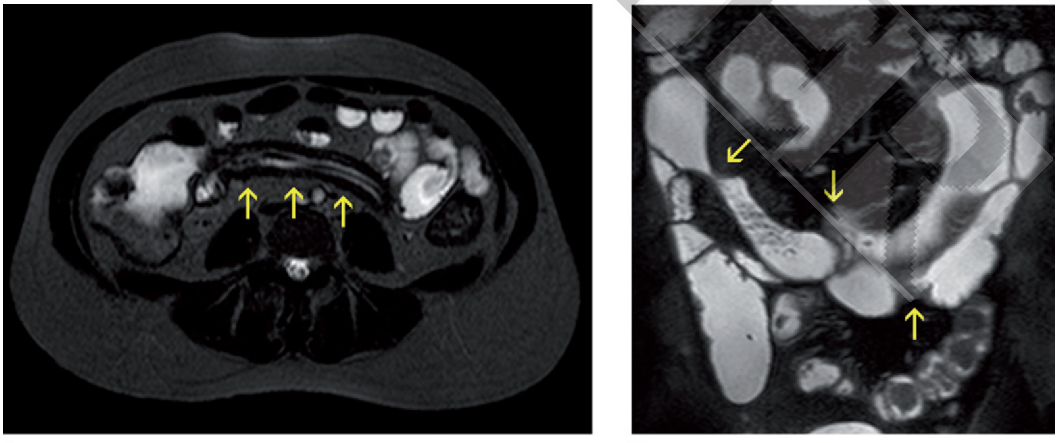
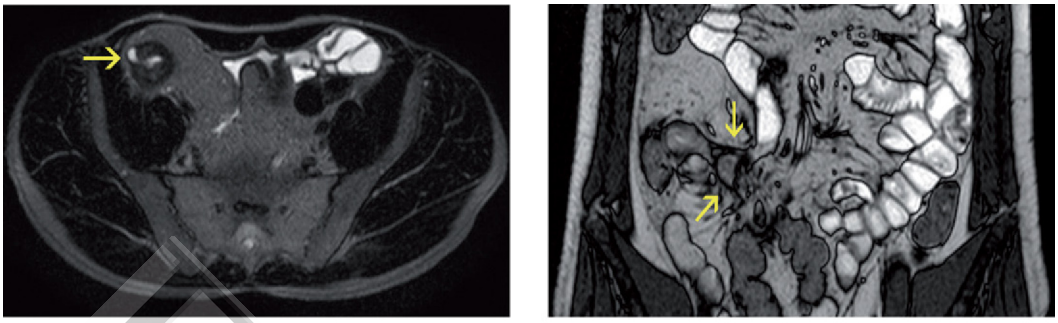



**FIGURA 7-12.** Enterorresonancia magnética. Las lesiones estenosantes pueden ser únicas (**A,** *flechas*) o múltiples (**B,** *flechas*). Su longitud es variable y, cuando son muy acusadas, se acompañan de dilatación preestenótica **(B).**

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.



A B

**FIGURA 7-13.** Enterorresonancia magnética. Secuencia axial potenciada en T2. Úlcera profunda, transmural, en la pared del íleon (**A,** *flecha*) y aspecto «estrellado» de las fístulas enteroentéricas (**B,** *flechas*).

contraste, se realzan homogéneamente. Los abscesos suelen confinarse a un segmento intestinal, aunque otras veces se extienden a otros espacios, como el músculo psoas, etc. Con gadolinio, se realza la cápsula en la periferia y hay un patrón de restricción de la difusión (fig. 7-14, C, D).

### *Valoración de la actividad inflamatoria por enterografía por resonancia magnética. Índices de actividad*

Evaluar la extensión, actividad y gravedad de la EC es crucial para decidir el manejo de la enfermedad, monitorizar el tratamiento o la necesidad de cirugía. Muchos estudios incluyen índices validados de actividad que correlacionan los hallazgos de ERM con criterios clínicos, biológicos y endoscópicos[2]. La mayoría define parámetros de imagen conjuntos, calculando un índice de severidad inflamatoria, y se observa en todos ellos el grosor parietal y el aumento de realce tras inyección de contraste. Otros factores valorados son la presencia de úlceras, estenosis, edema, hipertrofia de ganglios e hipervascularización[46-49]. En nuestro medio se utiliza un índice propio de parámetros múltiples aplicado fundamentalmente al estudio del ID[49] con alta correlación endoscópica, adecuado para comparar respuestas terapéuticas, evaluar la progresión, diferenciar estenosis inflamatoria o fibrótica y determinar recurrencia posquirúrgica[49-51]. Se combinan lesiones intestinales (grosor parietal, realce, grado de estenosis, motilidad, alteraciones mucosas y edema de pared) y extraintestinales (adenopatías, fístulas y masas inflamatorias-abscesos). La puntuación posible oscila de 0-12, por lo que se considera enfermedad en remisión con valores $\leq 2$, actividad leve para un índice entre 3-6 y actividad moderada-grave si la suma $\geq 7$ (tabla 7-3).

### *Resonancia magnética nuclear y enfermedad perianal*

La resonancia magnética pélvica (RMP) es la técnica de elección para el estudio de las fístulas perianales. La capacidad de discriminar tejidos blandos y su amplio campo de visión es una ventaja frente a otros métodos, como la US endoanal, al obtenerse una imagen más exacta del plano de los músculos elevadores del ano y del espacio isquioanal. Las secuencias potenciadas en T2 son las más útiles, ya que proporcionan un contraste adecuado entre los trayectos fistulosos y las estructuras anatómicas afectadas (fig. 7-15). La presencia de hiperintensidad indica actividad inflamatoria, mientras que las lesiones cicatriciales se muestran hipointensas en este tipo de secuencias. Es aconsejable obtener al menos dos planos orientados según la dirección del canal anal, axial y coronal, aunque este último se puede cambiar por el sagital si se sospecha fístula anovaginal, entre otros casos. La escala de gravedad de enfermedad

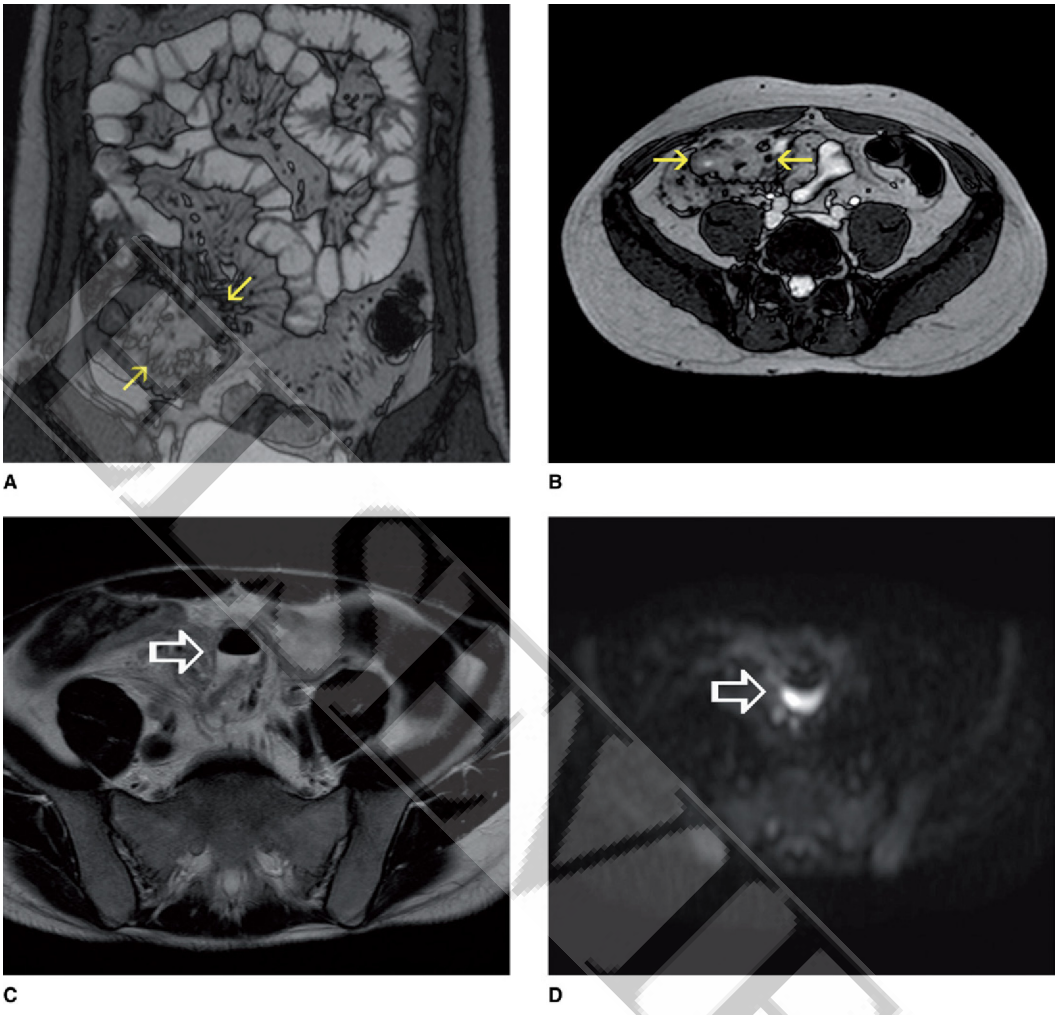



**FIGURA 7-14.** Enterorresonancia magnética. Secuencias BFFE coronal y axial que muestran una lesión en la fosa ilíaca derecha de bordes irregulares, sin abscesificación central, que corresponde a un flemón o «masa inflamatoria» (**A** y **B**). Corte axial potenciado en T2 (**C**) en el que se observa una lesión con nivel hidroaéreo (absceso) que presenta restricción de la difusión (**D**).

**TABLA 7-3. Índice de actividad inflamatoria medido por enterorresonancia magnética. Índice de Gallego-Echarri**

| | 0 | 1 | 2 |
|---|---|---|---|
| Grosor de pared | < 3 mm | 3-4 mm | > 4 mm |
| Realce relativo | < 70% | 70-100% | > 100% |
| Motilidad | Normal | ↓ | Ausente |
| Porcentaje de estenosis | < 60% | > 60% | |
| Edema intestinal | – | + | |
| Alteraciones mucosas | – | + | |
| Adenopatías | – | + | |
| Fístulas, fisuras profundas | – | + | |
| Masa inflamatoria | – | + | |

Tomado de Gallego JC, Echarri AI, Porta A, Ollero V. Ileal Crohn's disease: MRI with endoscopic correlation. Eur J Radiol 2011;80(2):e8-12.

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

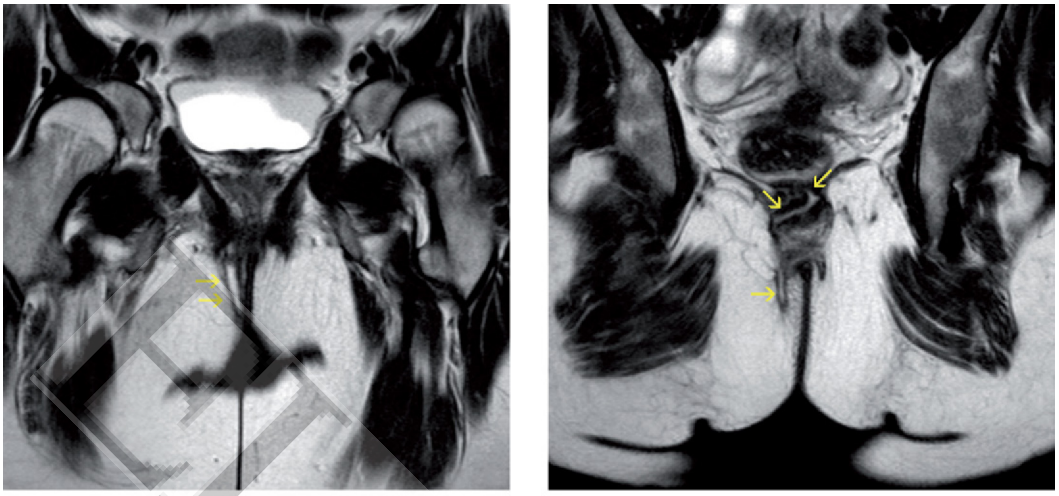



**FIGURA 7-15.** Resonancia magnética pélvica. Las secuencias de alta resolución potenciadas en T2 permiten identificar las fístulas complejas, tanto su parte distal (**A**) como todo el trayecto, y, en muchas ocasiones, la altura del orificio interno (**B**).

fistulizante perianal de Van Assche et al. ayuda a diferenciar enfermedad fistulosa activa/inactiva y a evaluar la eficacia de terapias no quirúrgicas[52]. Se recomienda la realización de RMP como prueba inicial en enfermedad fistulosa, al tratarse de un método no invasivo de gran exactitud diagnóstica y que optimiza la visión de pequeños focos inflamatorios, lo que modifica la actitud quirúrgica hasta en un 15% de casos[1,2]. Define la complicación de los trayectos fistulosos y la presencia de abscesos, por lo que ayuda a decidir la necesidad de drenaje quirúrgico o la colocación de setones o sedales de drenaje. Por tanto, es básica su disponibilidad durante el seguimiento, para definir remisión fistulosa completa (ausencia de drenaje y cicatrización del trayecto). El abordaje multidisciplinar contemplado en esta estrategia logra remisiones más altas y prolongadas de la enfermedad[53,54].

## ESTUDIOS DE IMAGEN EN EDAD PEDIÁTRICA

La población pediátrica plantea consideraciones especiales en lo que se refiere a tolerancia de los estudios diagnósticos (necesidad de sedación/anestesia en RMN o ileocolonoscopia) y a la importancia de reducir la dosis de radiación en pacientes con bajo índice de masa corporal, que por su propia enfermedad pueden tener un mayor riesgo de malignidad. La radiación ionizante acumulada se asocia con un riesgo mayor de neoplasias a largo plazo[55,56]. El concepto «dosis efectiva» y su medición reflejan el intento de crear un estándar métrico que cuantifique la radiación absorbida[57]. En todo caso, la elección de TC como prueba fundamental en niños con EII supone una mayor probabilidad de radiación acumulativa significativa (> 75 mSv). En EC suelen requerirse más estudios de imagen que en CU, así como en pacientes bajo tratamiento inmunosupresor o necesidad de cirugía. Otros factores de riesgo adicional son la enfermedad estenosante y penetrante[58]. Evitar exámenes innecesarios, con mínima exposición, y la utilización de técnicas de imagen sin radiaciones ionizantes (US y RMN) son medidas que ayudan a controlar este aspecto[1,2].

## RECOMENDACIONES CLÍNICAS

De acuerdo con las recomendaciones actuales de las guías de la ECCO, persisten ciertas dudas en áreas como la comparación de la fiabilidad diagnóstica entre las diferentes

técnicas, su valor real en monitorización terapéutica o las implicaciones pronosticas de hallazgos concretos. La experiencia de las unidades especializadas multidisciplinares de EII podría tener una influencia significativa en el peso específico de cada técnica, aunque su implementación debería basarse en la capacidad demostrada por estudios apropiadamente diseñados, utilizando referencias estándar (niveles de evidencia 1 y 2).

Los estudios comparativos entre métodos de imagen y capacidad de valoración de actividad inflamatoria y complicaciones en EC no encuentran superioridad clara de ninguno de ellos; de hecho, un reciente metaanálisis sobre 33 series publicadas concluye que US, RMN, gammagrafía y TC no presentan diferencias estadísticamente significativas respecto a exactitud diagnóstica en EII[59]. En CU, cuando la colonoscopia es incompleta (estenosis severas) o está contraindicada, pueden utilizarse TC o RMN para estimar la actividad y severidad del cuadro o evitar colonoscopias invasivas[60].

## LA IMAGEN EN LA ENFERMEDAD INFLAMATORIA INTESTINAL HOY: BUSCANDO EL CONSENSO

En la era de los biológicos y con el arsenal de técnicas endoscópicas y radiológicas disponibles, puede suponer un reto combinar las técnicas más adecuadas a cada paciente, con la clínica y marcadores analíticos, en el tiempo y contexto fenotípico-evolutivo. Los marcadores biológicos de inflamación (PCR, calprotectina) podrían evitar en ciertos casos pruebas invasivas de menor accesibilidad o mayor coste.

### Abordaje inicial

Debe prestarse especial atención al debut y realizar en el momento del diagnóstico una profunda evaluación de la enfermedad. La localización, extensión, fenotipo y gravedad del brote o la presencia de complicaciones son factores que contribuyen a establecer el pronóstico y a determinar la estrategia terapéutica inicial. Es aconsejable la realización de una técnica de imagen seccional en el momento del diagnóstico de EC cuando exista afectación ileal (ileoscopia) para evaluar el ID[5], en casos de colonoscopia incompleta (estenosis, adherencias o dificultades técnicas) o ante sospecha de compromiso del ID sin afectación ileal endoscópica. En pacientes con CU con afectación atípica o colitis indeterminada, puede ser necesaria la realización de una técnica seccional de imagen para evaluar afectación del ID y clarificar el diagnóstico.

### Seguimiento y monitorización

Aunque la asociación de curación mucosa con mejor control de la EII es evidente[5,19,61-64], en la actualidad hay ciertos aspectos sin clarificar, como la ausencia de definición específica validada o el punto de corte de mejoría endoscópica. Tampoco conocemos el comportamiento evolutivo de las diferentes lesiones visualizadas endoscópicamente[5,31,64].

Por lo tanto, no se puede recomendar de manera generalizada el control endoscópico rutinario de pacientes en remisión, dada su invasividad y la ausencia de evidencia científica[5]. La correlación entre calprotectina fecal (CF) y actividad endoscópica, especialmente en casos de afectación cólica o ileocólica, permitiría en grupos seleccionados monitorizar el grado de curación mucosa sin invasividad, lo cual ayudaría a detectar precozmente recurrencias y a individualizar a los pacientes que pueden precisar otras pruebas endoscópicas o de imagen confirmatorias[65,66]:

- Circunstancias en las que es necesaria la monitorización endoscópica: la reevaluación endoscópica debe considerarse en casos de recurrencia, refractariedad, aparición de nuevos síntomas y cambio de actitud terapéutica (introducción de biológicos, suspensión de tratamiento, cirugía)[5]. En líneas generales es recomendable su realización cuando existan dudas sobre el control de la enfermedad o sospecha de progresión de la misma[67].

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

- Valoración de recurrencia posquirúrgica: en líneas generales, se recomienda realizar una evaluación endoscópica a los 6-12 meses de la cirugía. La frecuencia de exploraciones endoscópicas posteriores dependerá de los hallazgos iniciales y del curso evolutivo. En pacientes con especial riesgo de recurrencia, puede ser útil determinar CF a los 3 meses de la cirugía[5,66,68,69].
- Manejo endoscópico de estenosis: la actitud terapéutica frente a una estenosis asociada a EII implica conocer aspectos como localización, número, extensión, dilatación preestenótica, actividad o presencia de complicaciones (fístula, absceso), que deben ser evaluados con técnicas complementarias (p. ej., endoscopia y ERM). Así, en estenosis inflamatorias activas la optimización del tratamiento médico constituirá la primera opción, mientras que en estenosis sintomáticas fibróticas optaríamos por cirugía o dilatación endoscópica.
- Vigilancia endoscópica preventiva de displasia y cáncer colorrectal.

**CUADRO 7-1. Puntos clave en el uso de una técnica seccional de imagen**

- La US, la TAC abdominal con contraste (TCE) y la ERM son herramientas útiles para establecer la localización, la actividad y las complicaciones extraintestinales de la EC
- La US, la TCE, la CE de intestino delgado y la ERM identifican inflamación mucosa, transmural y extramural, lo que podría dirigir el paradigma clásico de tratar los síntomas hacia el tratamiento de la inflamación
- La US, la ET y la ERM son similares a la endoscopia en su capacidad para evaluar la recurrencia anastomótica, con la ventaja de detectar lesiones de EC en tramos proximales
- Es posible que nuevas técnicas ecográficas, sobre todo de ERM, puedan facilitar la evaluación de la fibrosis intestinal y dirigir las opciones terapéuticas
- La CE es una técnica de valor para diagnosticar o excluir EC, y su papel podría evolucionar hacia un valor pronóstico
- Algunas técnicas de medicina nuclear o híbridas (PET-TAC), con imagen tridimensional, podrían desempeñar algún papel clínico en el futuro de las EII

CE, cápsula endoscópica; EC, enfermedad de Crohn; EII, enfermedades inflamatorias intestinales; ERM, enterografía por resonancia magnética; PET, tomografía por emisión de positrones; TAC, tomografía axial computarizada; US, ecografía.

## ASPECTOS PRÁCTICOS EN EL USO DE UNA TÉCNICA SECCIONAL DE IMAGEN

(cuadro 7-1)

### Elección

El factor más importante de decisión entre US, TC o RM viene determinado por la experiencia y accesibilidad de cada unidad o centro hospitalario. Es conveniente que sean realizadas por radiólogos especializados en EII. La participación en sesiones conjuntas del radiólogo especializado puede ser de gran utilidad.

### Complementariedad de las técnicas radiológicas y endoscópicas

Es un concepto clave de buena práctica clínica en EII. La combinación de hallazgos endoscópicos y de imagen seccional proporciona información detallada de la presencia y progresión de daño intestinal y de manifestaciones extramurales[70,71].

### Localización de la enfermedad y técnica

En el estudio del íleon terminal, cualquiera de las opciones (US, TC o RM[71-73]) es válida y de similar especificidad diagnóstica, pero en el resto del ID la US tiene un papel más limitado[71].

### Ventajas e inconvenientes de las diferentes técnicas radiológicas

(tabla 7-4)

#### *Ecografía*

Bien tolerada y libre de radiación, especialmente indicada para estudio del íleon terminal y el colon. Las limitaciones para su rendimiento son la obesidad o la abundancia

**TABLA 7-4. Utilidad, ventajas y limitaciones de las diferentes pruebas diagnósticas utilizadas en el estudio de la enfermedad inflamatoria intestinal**

| Prueba diagnóstica | Utilidad | Ventajas | Desventajas |
|---|---|---|---|
| Estudios con bario | Adecuada valoración de la mucosa<br>Combinados con estudio endoscópico, ayuda a establecer el diagnóstico | — | No evalúan lesiones extramurales y complicaciones de la enfermedad<br>Exposición a radiación ionizante |
| Estudios ecográficos | Identifican enfermedad mural y perientérica<br>Útiles en la investigación preliminar<br>Permiten el seguimiento de pacientes (evaluación temporal de complicaciones extramurales)<br>Evalúan la respuesta al tratamiento y detectan recurrencia postoperatoria<br>Combinados con Doppler, pueden valorar la actividad de la enfermedad | Seguros y no invasivos<br>Económicos y de fácil acceso<br>Libres de radiación ionizante | No evalúan alteraciones mucosas<br>Interpretación variable de los resultados según la experiencia del operador<br>Examen dinámico, solo permite almacenar determinadas imágenes |
| Estudios con TC | Permiten valorar la pared intestinal y las estructuras adyacentes<br>Permiten identificar complicaciones<br>La atenuación mural se correlaciona fielmente con la actividad de la enfermedad | Accesibles y fáciles de realizar<br>El uso de TC multidetectora aumenta la rapidez y proporciona cortes finos y diferentes planos de reconstrucción<br>Combinados con contraste intravenoso y rectal, aumentan la efectividad | No detectan cambios mucosos<br>Su uso continuado aumenta la cantidad de radiación ionizante en pacientes jóvenes<br>Es necesario emplear contraste intravenoso |
| Estudios con resonancia magnética | Permiten valorar la pared intestinal y las estructuras adyacentes<br>Permiten identificar complicaciones, sobre todo las fistulosas<br>La atenuación mural se correlaciona fielmente con la actividad de la enfermedad | Proporcionan cortes seccionales en cualquier plano<br>Libres de radiación ionizante<br>Facilitan el estudio comparativo y el seguimiento gracias al almacenamiento de todas las imágenes | No detectan cambios mucosos<br>Necesitan contraste intravenoso<br>Mayor tiempo de duración para la realización de la exploración |

de gas intestinal. Las localizaciones de yeyuno e íleon proximal, colon transverso y recto son más difíciles de evaluar. Útil para el drenaje radiológico de abscesos[71,74-76].

### *Enterografía por tomografía computarizada*

El examen por TC para valorar el ID y el colon requiere distensión luminal (contrastes entéricos) e inyección intravenosa de contraste. También es útil para el drenaje radiológico de abscesos. La mayor limitación se relaciona con la exposición a radiación, y sus mayores ventajas son la accesibilidad, la tolerabilidad del paciente (se necesitan menos pausas respiratorias y menos tiempo global de exploración) y la facilidad de interpretación[71,77-79].

### *Enterografía por resonancia*

La exploración de ID y colon mediante ERM requiere distensión luminal, inyección de medicación antiperistáltica y contraste intravenoso. Su mayor ventaja es la ausencia de radiación, que la convierte en la técnica de elección para niños y jóvenes[71,79].

### *Resonancia magnética pélvica*

Es la técnica de elección para el estudio de la enfermedad perianal[2,80].

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

ELSEVIER

## Estenosis y complicaciones penetrantes

Tanto la US como la ETC o la ERM tienen alta sensibilidad y especificidad para diagnosticar estenosis que afecten el ID y pueden ayudar a diferenciar el grado de inflamación o fibrosis, así como a visualizar abscesos y fístulas, si bien la US es la menos sensible para detectar fístulas intraabdominales[2,71,79].

## Otros detalles importantes

- En casos de brote grave de CU, la radiografía simple de abdomen sigue siendo un primer estudio adecuado para detectar megacolon tóxico, definido como una dilatación de colon transverso > 5,5 cm (fig. 7-16).
- En casos seleccionados con sospecha de complicación (perforación, absceso, trombosis, isquemia) que pueda requerir cirugía urgente, la prueba de elección es la TC. La colonoscopia virtual o colono-TC puede ser una alternativa cuando la colonoscopia no puede realizarse (fig. 7-17).
- Las técnicas seccionales, en particular la ERM, son útiles en monitorización terapéutica, pero hay que tener en cuenta el retraso temporal al comparar con los cambios clínicos o endoscópicos[70,71,81].
- La gammagrafía con leucocitos marcados puede considerarse una opción ante situaciones específicas (menor carga radioactiva que otras pruebas clásicas); es adecuada en niños si no se dispone de ERM.
- El tránsito intestinal o el estudio por enteroclisis, aunque muy accesibles, se usan cada vez menos por el inconveniente de la exposición radiológica y la incapacidad de evaluación extramural, y por la baja sensibilidad de la técnica.
- Actualmente están en proceso de desarrollo y validación diferentes herramientas de evaluación del daño intestinal, como el índice de Lémman, que mide el conjunto de cambios inflamatorios, estenosantes y penetrantes, así como el daño permanente o la pérdida intestinal tras cirugía. Pretende establecer el daño acumulado en un momento evolutivo concreto y su avance, lo cual facilita la clasificación del paciente en función del riesgo de progresión comparando diferentes estrategias terapéuticas[71,82].

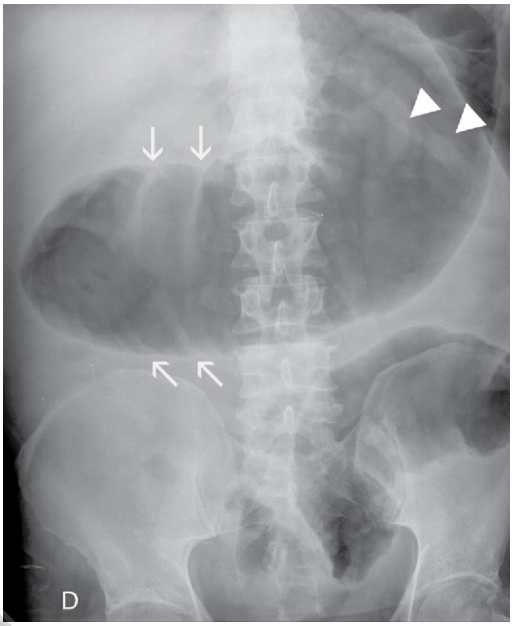



**FIGURA 7-16.** Radiografía simple de abdomen en colitis ulcerosa grave. Brote de debut. Severa dilatación del colon transverso y del colon sigmoide (zonas habituales por estar el paciente acostado). Haustras edematosas *(flechas)*. Aisladas proyecciones seudopolipoides *(puntas de flecha)*.

# ANÁLISIS CONCEPTUAL DE IMAGEN EN LA ENFERMEDAD INFLAMATORIA INTESTINAL: NUEVAS APLICACIONES

## Plataformas docentes interactivas

ENDI Project es un proyecto innovador creado por gastroenterólogos expertos en EII, los cuales integran también la endoscopia avanzada en su práctica habitual, y por radiólogos especializados. Se basa en la interactividad y presenta cada técnica en una plataforma visual tridimensional, virtual o casi real. Incorpora gran cantidad de vídeos e imágenes inéditas que permiten



**FIGURA 7-17.** Tomografía computarizada. Reconstrucción coronal que demuestra los segmentos dilatados. Es más llamativa la alteración de la pared en el colon sigmoide en relación con una importante actividad inflamatoria.

visualizar la EII en todas sus manifestaciones y estadios evolutivos de modo innovador, lo cual permite apostar por un punto de vista original y distinto enfocado desde las múltiples técnicas de imagen hacia la enfermedad.

El objetivo final es constituir una plataforma de ayuda práctica para los especialistas a la hora de elegir las técnicas más adecuadas en cada paciente para el diagnóstico, tratamiento y control de la enfermedad, que permite conocer no solo sus ventajas e inconvenientes, sino también las bases tecnológicas y prácticas del procedimiento o las estrategias utilizadas para lograr el máximo rendimiento[83]. Su estructura, interactividad y portabilidad son extrapolables a una vertiente docente novedosa y hasta el momento escasamente utilizada.

## BIBLIOGRAFÍA


1. Mowat C, Cole A, Windsor A, Ahmad T, Arnott I, Driscoll R, et al. Guidelines for the management of inflammatory bowel disease in adults. Gut 2011;60(5):571-607.
2. Van Assche G, Dignass A, Panes J, Beaugerie L, Karagiannis J, Allez M, et al. The second European evidence bases consensus on the diagnosis and management of Crohn's disease: definitions and diagnosis. J Crohns Colitis 2010;4(1):7-27.
3. Stange E, Travis S, Vermeire S, Reinisch W, Geboes K, Barakauskieneet A, et al. European evidence-based consensus on the diagnosis and management of ulcerative colitis: definitions and diagnosis. J Crohns Colitis 2008;2(1):1-23.
4. Horsthuis K, Stokkers PC, Stoker J. Detection of inflammatory bowel disease: diagnostic performance of cross-sectional imaging modalities. Abdom Imaging 2008;33(4):407-16.
5. Annese V, Daperno M, Rutter MD, Amiote A, Bossuyt P, East J, et al. On behalf of ECCO European evidence based consensus for endoscopy in inflammatory bowel disease. Journal of Crohn's and Colitis 2013;7:982-1018.
6. Manes G, Imbesi V, Ardizzone S, Cassinotti A, Bosani M, Massari A, et al. Appropriateness and diagnostic yield of colonoscopy in the management of patients with ulcerative colitis: a prospective study in an open access endoscopy service. Inflamm Bowel Dis 2008;14:1133-8.
7. Markowitz J, Kahn E, Grancher K, Hyams J, Treem W, Daum F. Atypical rectosigmoid histology in children with newly diagnosed ulcerative colitis. Am J Gastroenterol 1993;88:2034-7.
8. Robert ME, Tang L, Hao LM, Reyes-Mugica M. Patterns of inflammation in mucosal biopsies of ulcerative colitis: perceived differences in pediatric populations are limited to children younger than 10 years. Am J Surg Pathol 2004;28:183-9.
9. Rajwal SR, Puntis JW, McClean P, Davison SM, Newell SJ, Sugarman I, et al. Endoscopic rectal sparing in children with untreated ulcerative colitis. J Pediatr Gastroenterol Nutr 2004;38:66-9.
10. Odze R, Antonioli D, Peppercorn M, Goldman H. Effect of topical 5-aminosalicylic acid (5-ASA) therapy on rectal mucosal biopsy morphology in chronic ulcerative colitis. Am J Surg Pathol 1993;17:869-75.
11. D'Haens G, Geboes K, Peeters M, Baert F, Ectors N, Rutgeerts P. Patchy cecal inflammation associated with distal ulcerative colitis: a prospective endoscopic study. Am J Gastroenterol 1997;92:1275-9.
12. Mutinga ML, Odze RD, Wang HH, Hornick JL, Farraye FA. The clinical significance of right-sided colonic inflammation in patients with left-sided chronic ulcerative colitis. Inflamm Bowel Dis 2004;10:215-9.


© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

13. Geboes K, Ectors N, D'Haens G, Rutgeerts P. Is ileoscopy with biopsy worthwhile in patients presenting with symptoms of inflammatory bowel disease? Am J Gastroenterol 1998;93:201-6.
14. Navaneethan U, Kochhar G, Phull H, Venkatesh PG, Remzi FH, Kiran RP, et al. Severe disease on endoscopy and steroid use increase the risk for bowel perforation during colonoscopy in inflammatory bowel disease patients. J Crohns Colitis 2012;6:470-5.
15. Buisson A, Chevaux JB, Hudziak H, Bresler L, Bigard MA, Peyrin-Biroulet L. Colonoscopic perforations in inflammatory bowel disease: a retrospective study in a French referral centre. Dig Liver Dis 2013;45:569-72.
16. Levine A, Griffiths A, Markowitz J, Wilson DC, Turner D, Russell RK, et al. Pediatric modification of the Montreal classification for inflammatory bowel disease: the Paris classification. Inflamm Bowel Dis 2011;17:1314-21.
17. Annunziata ML, Caviglia R, Papparella LG, Cicala M. Upper gastrointestinal involvement of Crohn's disease: a prospective study on the role of upper endoscopy in the diagnostic work-up. Dig Dis Sci 2012;57:1618-23.
18. Colombel JF, Rutgeerts P, Reinisch W, Esser D, Wang Y, Lang Y, et al. Early mucosal healing with infliximab is associated with improved long-term clinical outcomes in ulcerative colitis. Gastroenterology 2011;141:1194-201.
19. Peyrin-Biroulet L, Ferrante M, Magro F, Campbell S, Franchimont D, Fidder H, et al. Results from the 2nd Scientific Workshop of the ECCO I: impact of mucosal healing on the course of inflammatory bowel disease. J Crohns Colitis 2011;5:477-83.
20. Rutgeerts P, Van Assche G, Sandborn WJ, Wolf DC, Geboes K, Colombel JF, et al. Adalimumab induces and maintains mucosal healing in patients with Crohn's disease: data from the EXTEND trial. Gastroenterology 2012;142(1102-1111):e1102.
21. Thakkar K, Lucia CJ, Ferry GD, McDuffie A, Watson K, Tsou M, et al. Repeat endoscopy affects patient management in pediatric inflammatory bowel disease. Am J Gastroenterol 2009;104:722-7.
22. Shen B, Achkar JP, Lashner BA, Ormsby AH, Remzi FH, Bevins CL, et al. Endoscopic and histologic evaluation together with symptom assessment are required to diagnose pouchitis. Gastroenterology 2001;121:261-7.
23. Sandborn WJ, Tremaine WJ, Batts KP, Pemberton JH, Phillips SF. Pouchitis after ileal pouch-anal anastomosis: a Pouchitis Disease Activity Index. Mayo Clin Proc 1994;69:409-15.
24. Dignass A, Eliakim R, Magro F, Maaser C, Chowers Y, Geboes K, et al. Second European evidence-based consensus on the diagnosis and management of ulcerative colitis part 1: definitions and diagnosis. J Crohns Colitis 2012;6:965-90.
25. Rameshshanker R, Arebi N. Endoscopy in inflammatory bowel disease when and why. World J Gastrointest Endosc 2012;4:201-11.
26. Hassan C, Zullo A, De Francesco V, Ierardi E, Giustini M, Pitidis A, et al. Systematic review: endoscopic dilatation in Crohn's disease. Aliment Pharmacol Ther 2007;26:1457-64.
27. Thienpont C, D'Hoore A, Vermeire S, Demedts I, Bisschops R, Coremans G, et al. Long-term outcome of endoscopic dilatation in patients with Crohn's disease is not affected by disease activity or medical therapy. Gut 2010;59:320-4.
28. Bourreille A, Ignjatovic A, Aabakken L, Loftus Jr EV, Eliakim R, Pennazio M, et al. Role of small bowel endoscopy in the management of patients with inflammatory bowel disease: an international OMED-ECCO consensus. Endoscopy 2009;41:618-37.
29. Jensen MD, Nathan T, Rafaelsen SR, Kjeldsen J. Diagnostic accuracy of capsule endoscopy for small bowel Crohn's disease is superior to that of MR enterography or CT enterography. Clin Gastroenterol Hepatol 2011;9:124-9.
30. Solem CA, Loftus Jr EV, Fletcher JG, Baron TH, Gostout CJ, Petersen BT, et al. Small Bowel imaging in Crohn's disease: a prospective, blinded, 4-way comparison trial. Gastrointes Endosc 2008;68:255-66.
31. Peyrin-Biroulet L, Bonnaud G, Bourreille A, Chevaux JB, Faure P, Filippi J, et al. Endoscopy in inflammatory bowel disease: recommendation from the IBD Committee of the French Society of Digestive Endoscopy (SFED). Endoscopy 2013;45:936-43.
32. Pasha SF, Leighton JA, Das A, Harrison ME, Decker GA, Fleischer DE, et al. Double balloon enteroscopy and capsule endoscopy have comparable diagnostic yield in small bowel disease: a meta-analysis. Clin Gastroenterol Hepatol 2008;6:671-6.
33. Seiderer J, Herrmann K, Diepolder H, Schoenberg SO, Wagner AC, Göke B, et al. Double-balloon enteroscopy versus magnetic resonance enteroclysis in diagnosing suspected small bowel Crohn's disease. Scand J Gastroenterol 2007;42:1376-85.
34. Pohl J, May A, Nachbar L, Ell C. Diagnostic and therapeutic yield of push-and pull enteroscopy for symptomatic small bowel Crohn's disease strictures. Eur J Gastroenterol Hepatol 2007;19:529-34.
35. Sheth RA, Gee MS. The imaging of Inflammatory Bowel Disease: Current Concepts and Future Directions Inflammatory Bowel Disease. InTech 2012. ISBN: 978-953-51-0879-5.
36. Schreyer AG, Seitz J, Feuerbach S, Rogler G, Herfarth H. Modern imaging using computer tomography and magnetic resonance imaging for inflammatory bowel disease (IBD). Inflamm Bowel Dis 2004;10(1):45-54.
37. Siddiki HA, Fidler JL, Fletcher JG, Burton SS, Huprich JE, Hough DM, Johnson CD, et al. Prospective

comparison of state-of-the-art MR enterography and CT enterography in small-bowel Crohn's disease. Am J Roentgenol 2009;193:113-21.
38. Jensen MD, Ormstrup T, Vagn-Hansen C, Ostergaard L, Rafaelsen SR. Interobserver and intermodality agreement for detection of small bowel Crohn's disease with MR enterography and CT enterography. Inflamm Bowel Dis 2011;17: 1081-8.
39. Maglinte T, Sandrasegaran K, Lappas JC, Chiorean M. CT enteroclysis. Radiology 2007;245:661-71.
40. Horsthuis K, Stokkers PC, Stoker J. Detection of inflammatory bowel disease: diagnostic performance of cross-sectional imaging modalities. Abdom Imaging 2008;33(4):407-16.
41. Parente F, Maconi G, Bollani S, Anderloni A, Sampietro G, Cristaldi M, et al. Bowel ultrasound in assessment of Crohn's disease and detection of related small bowel strictures: a prospective comparative study versus x ray and intraoperative findings. Gut 2002;50(4):490-5.
42. Ripollés T, Martínez MJ, Paredes JM, Blanc E, Flors L, Delgado F. Crohn's disease: correlation of findings at contrast-enhanced US with severity at endoscopy. Radiology 2009;253(1):241-8.
43. Paulsen SR, Huprich JE, Fletcher JG, Booya F, Young BM, Fidler JL, et al. CT enterography as a diagnostic tool in evaluating small bowel disorders: review of clinical experience with over 700 cases. Radiographics 2006;26(3):641-62.
44. Minordi LM, Vecchioli A, Poloni G, Guidi L, De Vitis I, Bonomo L. Enteroclysis CT and PEG-CT in patients with previous small-bowel surgical resection for Crohn's disease: CT findings and correlation with endoscopy. Eur Radiol 2009;19(10):2432-40.
45. Hara AK, Alam S, Heigh RI, Gurudu SR, Hentz JG, Leighton JA. Using CT enterography to monitor Crohn's disease activity: a preliminary study. AJR Am J Roentgenol 2008;190(6):1512-6.
46. Florie J, Horsthuis K, Hommes DW, Nio CY, Reitsma JB, van Deventer SJ, et al. Magnetic resonance imaging compared with ileocolonoscopy in evaluating disease severity in Crohn's disease. Clin Gastroenterol Hepatol 2005;3(12):1221-8.
47. Girometti R, Zuiani C, Toso F, Brondani G, Sorrentino D, Avellini C, et al. MRI scoring system including dynamic motility evaluation in assessing the activity of Crohn's disease of the terminal ileum. Acad Radiol 2008;15(2):153-64.
48. Rimola J, Ordás I, Rodríguez S, García-Bosch O, Aceituno M, Llach J, et al. Magnetic resonance imaging for evaluation of Crohn's disease: validation of parameters of severity and quantitative index of activity. Inflamm Bowel Dis 2011;17(8):1759-68.
49. Gallego JC, Echarri AI, Porta A, Ollero V. Ileal Crohn's disease: MRI with endoscopic correlation. Eur J Radiol 2011;80(2):e8-12.
50. Gallego JC, Echarri AI, Porta A. Crohn's disease: the usefulness of MR enterography in the detection of recurrence after surgery. Radiología 2011;53(6):552-9.
51. Echarri A, Gallego JC, Ollero V, Porta A, Castro J. Can early anti-TNF treatment modify the outcome of inflammatory strictures? Gastroenterology 2011;140:S-779.
52. Van Assche G, Vanbeckevoort D, Bielen D, Coremans G, Aerden I, Noman M, et al. Magnetic resonance imaging of the effects of infliximab on perianal fistulizing Crohn's disease. Am J Gastroenterol 2003;98(2):332-9.
53. Karmiris K, Bielen D, Vanbeckevoort D, Vermeire S, Coremans G, Rutgeerts P, et al. Long-term monitoring of infliximab therapy for perianal fistulizing Crohn's disease by using magnetic resonance imaging. Clin Gastroenterol Hepatol 2011;9(2):130-6.
54. Echarri A, Castro J, Barreiro M, Carpio D, Pereira S, Lorenzo A. Evaluation of adalimumab therapy in multidisciplinary strategy for perianal Crohn's disease patients with infliximab failure. J Crohns Colitis 2010;4(6):654-60.
55. Pearce MS, Salotti JA, Little MP, McHugh K, Lee Ch, Kim KP, et al. Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumors: A retrospective cohort study. Lancet 2012;380(9840):4.
56. Mathews JD, Forsythe AV, Brady Z, Butler MW, Goergen SK, et al. Cancer risk in 680,000 people exposed to computed tomography scans in childhood or adolescence: data linkage study of 11 million Australians. BMJ 2013;21:346-60.
57. Peloquin JM, Pardi DS, Sandborn WJ, Fletcher JG, McCollough CH, Schueler BA, et al. Diagnostic ionizing radiation exposure in a population-based cohort of patients with inflammatory bowel disease Am J Gastroenterol 2008;103(8):2015-22.
58. Desmond AN, O'Regan K, Curran C, McWilliams S, Fitzgerald T, Maher MM, et al. Crohn's Disease: factors associated with exposure to high levels of diagnostic radiation Gut 2008;57(11):1524-9.
59. Horsthuis K, Bipat S, Bennink RJ, Stoker J. Inflammatory bowel disease diagnosed with US, MR, scintigraphy and CT: meta-analysis of prospective studies. Radiology 2008;247(1):64-79.
60. Savoye-Collet C, Roset JB, Koning E, Hommel S, Lerebours E, Dacher JN, et al. Magnetic Resonance colonography in severe attacks of ulcerative colitis. Eur Radiol 2012;22(9):1963-71.
61. Frøslie KF, Jahnsen J, Moum BA, VatnMH, IBSEN Group. Mucosal healing ininflammatory bowel disease: results from a Norwegian population-based cohort. Gastroenterology 2007;133:412-22.
62. Rutter M, Saunders B, Wilkinson K, Rumbles S, Schofield G, Kamm M, et al. Severity of inflammation is

© Elsevier. Fotocopiar sin autorización es un delito.

a risk factor for colorectal neoplasia in ulcerative colitis. Gastroenterology 2004;126:451-9.
63. Schnitzler F, Fidder H, Ferrante M, Noman M, Arijs I, Van Assche G, et al. Mucosal healing predicts long-term outcome of maintenance therapy with infliximab in Crohn's disease. Inflamm Bowel Dis 2009;15:1295-301.
64. Ferrante M, Colombel JF, Sandborn WJ, Reinisch W, Mantzaris GJ, Kornbluth A, et al. Validation of Endoscopic activity score in patients with Crohn's disease based on a post-hoc analysis of data from SONIC. Gastroenterology 2013;145:978-86.
65. D'Haens G, Ferrante M, Vermeire S, Baert F, Noman M, Moortgat L, et al. Fecal calprotectin is a surrogate marker for endoscopic lesions in inflammatory bowel disease. Inflamm Bowel Dis 2012;18:2218-24.
66. Gisbert JP, Bermejo F, Pérez-Calle JL, Taxonera C, Vera I, McNicholl AG, et al. Fecal calprotectin and lactoferrin for the prediction of inflammatory bowel disease relapse. Inflamm Bowel Dis 2009;15:1190-8.
67. Papay P, Ignjatovic A, Karmiris K, Amarante H, Milheller P, Feagan B, et al. Optimizing monitoring in the management of Crohn's disease: a physician's perspective. J Crohns Colitis 2013;7:653-9.
68. Rutgeerts P, Geboes K, Vantrappen G, Kerremans R, Coenegrachts JL, Coremans G. Natural history of recurrent Crohn's disease at the ileocolonic anastomosis after curative surgery. Gut 1984;25: 665-72.
69. Kurer MA, Stamou KM, Wilson TR, Bradford IM, Leveson SH. Early symptomatic recurrence after intestinal resection in Crohn's disease is unpredictable. Colorectal Dis 2007;9:567-71.
70. Papay P, Ignjatovic A, Karmiris K, Amarante H, Milheller P, Feagan B, et al. Optimising monitoring in the management of Crohn's disease: a physician's perspective. J Crohns Colitis 2013;7: 653-9.
71. Panes J, Bouhnik Y, Reinisch W, Stoker J, Taylor SA, Baumgart DC, et al. Imaging techniques for assessment of inflammatory bowel disease: Joint ECCO and ESGAR evidence-based consensus guidelines. J Crohns Colitis 2013;7:556-85.
72. Paredes JM, Ripollés T, Cortés X, Moreno N, Martínez MJ, Bustamante-Balén M, et al. Contrast- enhanced ultrasonography: usefulness in the assessment of postoperative recurrence of Crohn's disease. J Crohns Colitis 2013;7(3):192-201.
73. Horsthuis K, Bipat S, Stokkers PC, Stoker J. Magnetic resonance imaging for evaluation of disease activity in Crohn's disease: a systematic review. Eur Radiol 2009;19:1450-60.
74. Migaleddu V, Scanu AM, Quaia E, Rocca PC, Dore MP, Scanu D, et al. Contrast-enhanced ultrasonographic evaluation of inflammatory activity in Crohn's disease. Gastroenterology 2009;137:43-52.
75. Gervais DA, Hahn PF, O'Neill MJ, Mueller PR. Percutaneous abscess drainage in Crohn disease: technical success and short and long-term outcomes during 14 years. Radiology 2002;222:645-51.
76. Ripollés T, Rausell N, Paredes JM, Grau E, Martínez MJ, Vizuete J. Effectiveness of contrast-enhanced ultrasound for characterisation of intestinal inflammation in Crohn's disease: a comparison with surgical histopathology analysis. J Crohns Colitis 2013;7:120-8.
77. Huprich JE, Fletcher JG. CT enterography: principles, technique and utility in Crohn's disease. Eur J Radiol 2009;69:393-7.
78. Levi Z, Fraser E, Krongrad R, Hazazi R, Benjaminov O, Meyerovitch J, et al. Factors associated with radiation exposure in patients with inflammatory bowel disease. Aliment Pharmacol Ther 2009;30:1128-36.
79. Panés J, Bouzas R, Chaparro M, García-Sánchez V, Gisbert JP, Martínez de Guereñu B, et al. Systematic review: the use of ultrasonography, computed tomography and magnetic resonance imaging for the diagnosis, assessment of activity and abdominal complications of Crohn's disease. Aliment Pharmacol Ther 2011;34:125-45.
80. Sahni VA, Ahmad R, Burling D. Which method is best for imaging of perianal fistula? Abdom Imaging 2008;33:26-30.
81. Van Assche G, Herrmann KA, Louis E, Everett SM, Colombel JF, Rahier JF, et al. Effects of infliximab therapy on transmural lesions as assessed by magnetic resonance enteroclysis in patients with ileal Crohn's disease. J Crohns Colitis 2013;15:950-7.
82. Pariente B, Peyrin-Biroulet L, Cohen L, Zagdanski AM, Colombel JF. Gastroenterology review and perspective: the role of cross-sectional imaging in evaluating bowel damage in Crohn disease. AJR Am J Roentgenol 2011;197(1):42-9.
83. Echarri A, Gallego JC, Castro J. ENDI: ENDO IBD Imaging Project. Madrid: Luzan 5; 2014. ISBN: 978-84-7989-805-2. Disponible en: http://www.endoinflamatoria.com.