

VALOR DE LA ECOGRAFÍA INTESTINAL PARA EL DIAGNÓSTICO Y SEGUIMIENTO DE LA ENFERMEDAD DE CROHN: guía para el residente.

Resumen

La enfermedad inflamatoria intestinal (EII) es un trastorno autoinmune del tracto gastrointestinal que engloba un grupo heterogéneo de entidades, principalmente divididos en dos grandes grupos: enfermedad de Crohn (EC) y colitis ulcerosa (CU). Las técnicas de imagen juegan un papel importante en el manejo de esta enfermedad. En los últimos años, gracias al desarrollo tecnológico de la ecografía, esta técnica no-invasiva y de amplia disponibilidad ha ido ganando presencia en el manejo multimodal de la EII, considerándose en la actualidad de primera línea para el diagnóstico inicial, la monitorización de la actividad inflamatoria, la valoración de la respuesta terapéutica y la detección de complicaciones asociadas. Este trabajo tiene como objetivos principales repasar el diagnóstico multimodal de la EC y hacer una revisión del valor de la ecografía intestinal para el diagnóstico y seguimiento de la EC, basándose en las guías europeas más recientes de esta enfermedad.

Palabras clave: Enfermedad inflamatoria intestinal, Enfermedad de Crohn, Ecografía, Ecografía con Contraste.

Introducción

La enfermedad inflamatoria intestinal (EII) es un trastorno sistémico de evolución crónica, con manifestaciones tanto gastrointestinales como extraintestinales. Se desconoce con exactitud la causa de la enfermedad, aunque se cree que afecta a pacientes genéticamente predispuestos, como resultado de una respuesta inmune exagerada e inapropiada a microorganismos presentes en la flora gastrointestinal y/o a otros factores ambientales (24).

La EII engloba un grupo heterogéneo de trastornos gastrointestinales, divididas principalmente en dos entidades: la enfermedad de Crohn (EC) y la Colitis Ulcerosa (CU), así como una tercera entidad menos frecuente, la EII indiferenciada, que comparte características de ambas. A pesar de compartir algunas características clínicas e histológicas, la EC y la CU constituyen diferentes trastornos (tabla 1) (3). Probablemente la mayor diferencia radica en el patrón inflamatorio: mientras que en la UC se limita solamente a la mucosa, afectando predominantemente al intestino grueso y en sentido retrógrado empezando por el recto, en la EC la inflamación es frecuentemente transmural y segmentaria, pudiendo afectar a cualquier segmento del tracto gastrointestinal pero mostrando predilección por el íleon terminal (casi el 75% de los pacientes con EC presentan ileítis terminal) (4).

Localización	Recto / Colon	Tracto GI (++ íleon terminal)
Extensión	Continua	Discontinua y segmentaria
Haustras colónicas	Ausente	Ausente
Engrosamiento pared intestinal	5-7mm	5-14mm
Ecoestructura	Estratificada	Variable
Vascularización	Mucosa	Transmural
Complicaciones: estenosis, fistulas y masas inflamatorias	Raras	Frecuente
Hipertrofia o proliferación fibrograsa mesentérica	Rara	Frecuente
Linfadenopatías mesentéricas	Raras	Frecuente
Líquido libre abdominal	Raro	Frecuente

La incidencia global de la EII ha aumentado en los últimos años, considerándose en la actualidad una enteropatía relativamente común, sobre todo en países desarrollados, donde la prevalencia estimada es de 1/1000 (24). La mayoría de los pacientes suelen debutar entre la segunda y la tercera décadas de la vida.

El curso natural de la EII es alternante, con fases de intensa actividad inflamatoria y fases de remisión. Los pacientes con EC, debido a la transmuralidad de la inflamación, presentan una alta tasa de complicaciones extramurales, predominantemente de tipo estenótico y penetrante (fístulas y abscesos).

Diagnóstico por imagen en la EC

Endoscopia

Las técnicas endoscópicas se consideran el “gold-standard” para el diagnóstico y manejo de la EII, ya que permiten la visualización directa de la mucosa ofreciendo además la posibilidad de realizar determinadas intervenciones (toma de biopsias, dilataciones lumbales de segmentos estenóticos, polipectomías, etc). Sin embargo, son procedimientos invasivos y no exentos de riesgos y complicaciones, relacionados principalmente con la sedación requerida para la realización del procedimiento y el riesgo de perforación intestinal. Además, resultan relativamente incómodos para los pacientes debido a la necesidad de una correcta preparación intestinal previa y al procedimiento en sí.

A diferencia de la CU, donde su rentabilidad es mayor, el rendimiento de la endoscopia en la EC no siempre es óptima. Por una parte, la endoscopia puede subestimar el grado de actividad inflamatoria, ya que permite valorar solamente la mucosa de la pared intestinal y en la EC la inflamación es transmural. Por otra parte, la colonoscopia convencional permite únicamente la valoración de un segmento corto de íleon terminal, particularmente en casos de estenosis de la válvula ileocecal, lo que puede conllevar a subestimar la extensión y la localización de la enfermedad en la EC. Por último, las complicaciones extramurales no pueden ser identificadas mediante la endoscopia. Por consiguiente, y con el fin de conseguir una valoración integral de los pacientes afectos de EC, la evaluación clínica y endoscópica debe combinarse con técnicas de imagen radiológicas, tales como la tomografía computarizada (TC), la resonancia magnética (RM) y la ecografía.

Técnicas de imagen radiológicas

Después de décadas siendo la modalidad de imagen central en la EII, el enema de bario dio lugar a la TC y a la RM. En el 2010, la ECCO (“European Crohn’s and Colitis Organization”, Organización Europea de Crohn y Colitis) consideró la enterografía / enteroclis por TC y RM como técnicas de imagen radiológicas con mayor precisión diagnóstica para la detección de alteraciones tanto intestinales como extraintestinales de la EII (15).

En los últimos años, la ecografía intestinal ha ido progresivamente ganando importancia en el manejo de la EC. El coste, la exposición a las radiaciones ionizantes y la tolerancia a la prueba diagnóstica por parte del paciente son condicionantes importantes a la hora de elegir una modalidad para la valoración de la EC, ya que estos pacientes requerirán de varias pruebas diagnósticas a lo largo de su vida debido a la cronicidad de su enfermedad. Precisamente estos elementos han sido los que han apoyado el uso cada vez más extendido de la ecografía en los últimos años, posicionándose como técnica de primera línea para el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con EC por su bajo coste y carácter no ionizante y no invasivo (15, 22).

Ya en el año 2013, las guías publicadas de la mano de la ECCO y la ESGAR (“European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology”, Sociedad Europea de Radiología Gastrointestinal y Abdominal) confirmaban la ausencia de diferencias significativas en la precisión diagnóstica de la ecografía, la TC y la RM. Numerosas revisiones sistemáticas y metaanálisis han constatado que las tres técnicas de imagen son comparables en cuanto a evaluación inicial, valoración de la actividad inflamatoria, valoración de la progresión de la enfermedad y detección de

complicaciones asociadas (15, 22).

En la actualidad, la ecografía se considera técnica de imagen de primera línea para el diagnóstico y seguimiento de la EC, debido a su alta sensibilidad (84-93%) (3, 13), especificidad (>90%) (13) y valor predictivo negativo (94%) (5), además de su amplia disponibilidad y al alto grado de tolerancia por parte de los pacientes. Además, la sonografía tiene mayor resolución que la TC y la RM a la hora de representar la estructura histológica por capas de la pared intestinal. Sus mayores limitaciones son: la valoración de lesiones ano-rectales y del intestino delgado (ID) proximal (yeyuno) y la detección de lesiones superficiales de la mucosa (úlceras aftosas y erosiones de la mucosa).

Las principales indicaciones de las técnicas de imagen en la EII:

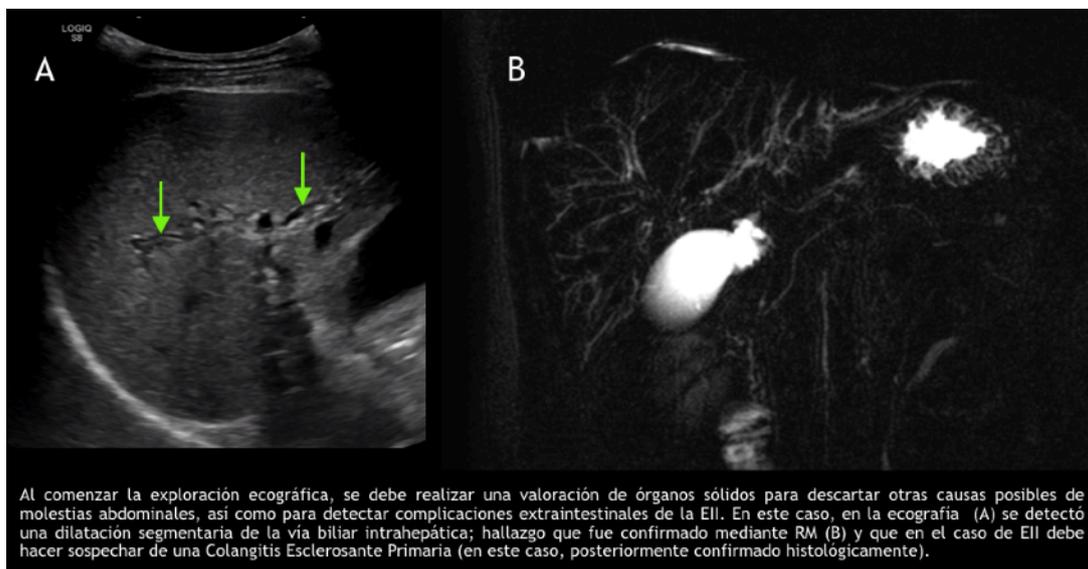
- Ecografía: técnica de primera línea para el diagnóstico y seguimiento de pacientes con EC.
- RM: de segunda línea, para aquellos casos en los que existe una discordancia entre hallazgos ecográficos y clínicos del paciente y/o hallazgos no concluyentes. Su mayor desventaja es el tiempo y coste de la exploración y la falta de disponibilidad en todos los centros.
- TC: existe una tendencia a minimizar el uso de la TC debido a la importante dosis de radiación que utiliza. Actualmente se recomienda únicamente para la valoración de pacientes con patología urgente.

Consideraciones generales de la ecografía intestinal

Aspectos técnicos

La exploración debe realizarse con el paciente en decúbito supino y no requiere preparación intestinal específica, salvo ayuno de 3-5 horas para disminuir la peristalsis postprandial y el aire luminal.

La ecografía debe comenzar con un estudio general abdomino-pélvico con sonda abdominal estándar (3-5 MHz), incluyendo la valoración de órganos sólidos para despistaje de causas potenciales de molestia abdominal y de complicaciones relacionadas con la EII (colelitiasis, nefrolitiasis y colangitis esclerosante primaria). Este primer vistazo ofrece además una información global de la distribución y localización de asas de intestino delgado y colon. Posteriormente, utilizando una sonda lineal de alta frecuencia (7-12 MHz), se debe realizar un estudio detallado del tubo digestivo, para lo que resulta necesario una sistemática de estudio así como conocer determinados puntos anatómicos de referencia. Los siguientes, aunque obvios, pueden resultar de ayuda: mesogastrio (ID proximal), vasos ilíacos derechos (íleon terminal), flanco derecho (colon ascendente), epigastrio (colon transversal), flanco izquierdo (colon descendente), vasos ilíacos izquierdos y adyacente a cúpula vesical (sigma) y espacio retrouterino o retroprostático (recto). Es importante tener en cuenta que la exploración del tracto gastrointestinal requiere cierto grado de compresión abdominal por los siguientes motivos: la compresión desplaza el contenido intestinal (gas, heces), disminuye la distancia entre el transductor y el asa y, por último, permite evaluar la rigidez de un tejido y su reacción con la compresión abdominal.



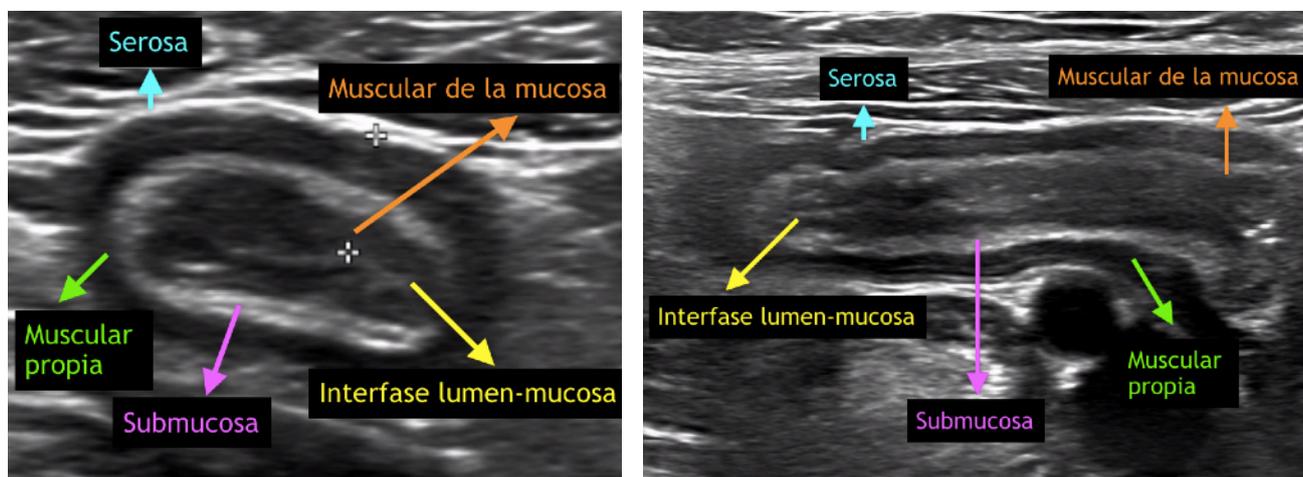
En nuestro centro, la ecografía intestinal comienza a nivel de la fosa ilíaca derecha (FID) con la identificación del íleon terminal y ciego y se sigue con el estudio del colon a lo largo de su trayecto, siguiendo los puntos de referencia anteriormente descritos. A continuación, y empezando otra vez en la FID, se realiza un escaneo de asas de intestino delgado comenzando por el íleon terminal, y realizando movimientos verticales paralelos para recorrer la cavidad abdominal en sentido longitudinal (arriba-abajo) y movimientos horizontales en sentido transversal (derecha-izquierda). Esta técnica se ha descrito en la literatura como la técnica del cortacésped.

Por último, se debe detectar los segmentos intestinales afectados y determinar su localización, distribución y extensión. El intestino patológico presenta la pared engrosada y rígida, una disminución del peristaltismo y poco gas intraluminal, además de acompañarse habitualmente de alteración de la grasa perientérica. Estos hallazgos facilitan la identificación de asas patológicas y su evaluación ecográfica.

Anatomía y ecoestructura de la pared intestinal

El tubo digestivo se compone histológicamente de 4 capas concéntricas: 1) mucosa (compuesta a su vez por: revestimiento epitelial, lamina propia y muscularis mucosae), 2) submucosa, 3) muscularis propia (compuesta por fibras internas circulares y externas longitudinales) y 4) serosa / adventicia.

Ecográficamente, se pueden diferenciar hasta 5 capas, alternando una capa hiperecogénica con otra hipoecogénica: 1) interfase lumen-mucosa superficial (hiperecogénica), 2) muscularis mucosae (hipoecogénica), 3) submucosa (hiperecogénica), 4) muscular propia (hipoecogénica) y 5) serosa (hipoecogénica). Por tanto, las capas histológicas con componente muscular se presentan como hipoecogénicas. El tubo digestivo normal es uniforme y compresible, considerándose normal un grosor mural menor de 3mm. Por norma general, se recomienda realizar la medición del grosor en la pared anterior del asa y en sentido transversal para que sea lo más objetivo posible.



El ID se diferencia del colon por su capacidad peristáltica, curso tortuoso y presencia de válvulas conniventes, siendo estas más notorias cuando existe contenido líquido y en segmentos más proximales del ID (yeyuno). Al igual que con otras técnicas de imagen, no se puede diferenciar entre asas de yeyuno e íleon, utilizándose un criterio topográfico para su identificación: generalmente, las asas de delgado que se localizan en la región supraumbilical se consideran asas de yeyuno y las localizadas en la región infraumbilical se consideran asas de íleon. En cuanto al colon, el aspecto ecográfico clave del mismo es la haustración, diferenciándose del ID por la disposición de ondas de gas y la ausencia de peristalsis (26).

Utilidad de la ecografía intestinal en la EC

En la actualidad, la ecografía intestinal juega un papel importante en el diagnóstico de la EC. Las indicaciones de la sonografía para esta entidad vienen recogidas en las últimas guías de la ECCO-ESGAR. Asimismo, existen nuevas indicaciones emergentes que todavía no están validadas para la práctica diaria. Todas ellas están resumidas en siguiente la tabla y se desarrollan a lo largo del trabajo.

Roles de la ecografía en la EC:

- Diagnóstico inicial
- Detección de las complicaciones: estenosis, fístulas y masas inflamatorias
- Monitorización de la actividad inflamatoria y de la respuesta al tratamiento
- Detección de la recurrencia postquirúrgica
- Rol emergente: predicción de la enfermedad

Diagnóstico inicial de la EC

Actualmente no existe un único método considerado gold-standard para el diagnóstico de la EC (20). Por lo contrario, el diagnóstico se basa en dos pilares: por un lado, la clínica, y por otro, una combinación de hallazgos endoscópicos, histológicos, radiológicos y bioquímicos. Según las últimas guías ECCO-ESGAR, en todo diagnóstico de la EC debe incluirse una exhaustiva valoración del intestino delgado, mediante la ecografía, enterografía por RM o cápsula endoscópica (20). Asimismo, la EFSUMB (“European Federation of Societies for Ultrasound in Medicine and Biology”, Federación Europea de Sociedades para la Ecografía en Medicina y Biología) recomienda el uso de la ecografía para el diagnóstico inicial de la EC, así como para

valorar su localización, grado de actividad inflamatoria y posibles complicaciones (23).

Los hallazgos clásicos en la EC son el engrosamiento mural hiperémico asociado a cambios inflamatorios de la grasa mesentérica adyacente, linfadenopatías regionales y presencia de líquido libre intraabdominal. El aumento del grosor mural y de la vascularización son los parámetros más definitorios y sensibles de la actividad inflamatoria en la EC. La ecografía del tubo digestivo puede evaluar las características lumbinales, parietales y extraparietales de la EC, pudiendo detectar y determinar el grado de severidad de la misma.

Características lumbinales y parietales

El engrosamiento de la pared intestinal es, con diferencia, el parámetro más utilizado para el diagnóstico de la EC. Los metaanálisis más recientes han demostrado que un engrosamiento mayor de 3 mm tiene una sensibilidad del 89% y 96% respectivamente, mientras que considerando el límite alto de la normalidad 4 mm se consigue una sensibilidad del 87% y especificidad del 98% (23).

Es un hallazgo que muestra una alta correlación con los síntomas clínicos y hallazgos endoscópicos y bioquímicos, valorados habitualmente por escalas clínicas como el Índice de Harvey Bradshaw y el CDAI ("Crohn's Disease Activity Index", Índice de Actividad de la EC). De esta forma, el grado de engrosamiento mural refleja habitualmente la actividad de la enfermedad.

A pesar de ser el hallazgo más clásico de la EC, su apariencia no siempre es la misma. Por una parte, la ecogenicidad de un asa engrosada puede variar en función del grado de inflamación y de fibrosis. En casos de EC de larga evolución, debido al depósito de colágeno y fenómenos de fibrosis, la ecogenicidad de la pared intestinal puede aumentar a expensas de la submucosa, mostrándose más hiperecogénica de lo habitual. Por otra parte, la estratificación normal puede también variar, mostrándose preservada (indica, por lo general, inflamación subaguda) u obliterada. La pérdida de la estructura en capas, unido a un engrosamiento mural marcadamente hipoeoico, suele reflejar inflamación severa con riesgo de posible ulceración de la pared y, por tanto, se relaciona con un riesgo mayor de cirugía. Por último, el asa afecta puede adoptar una morfología "en diana" o en "pseudorriñón" debido al gas luminal (hiperecogénico), engrosamiento parietal (hipoeoico) y los cambios inflamatorios de la grasa perientérica (hiperecogénicos).

La espiculación de la superficie serosa es otro hallazgo frecuentemente asociado al engrosamiento mural y es el resultado de una severa inflamación transmural. Este dato se considera premonitorio de una incipiente perforación, por lo que es importante saber detectarlo.

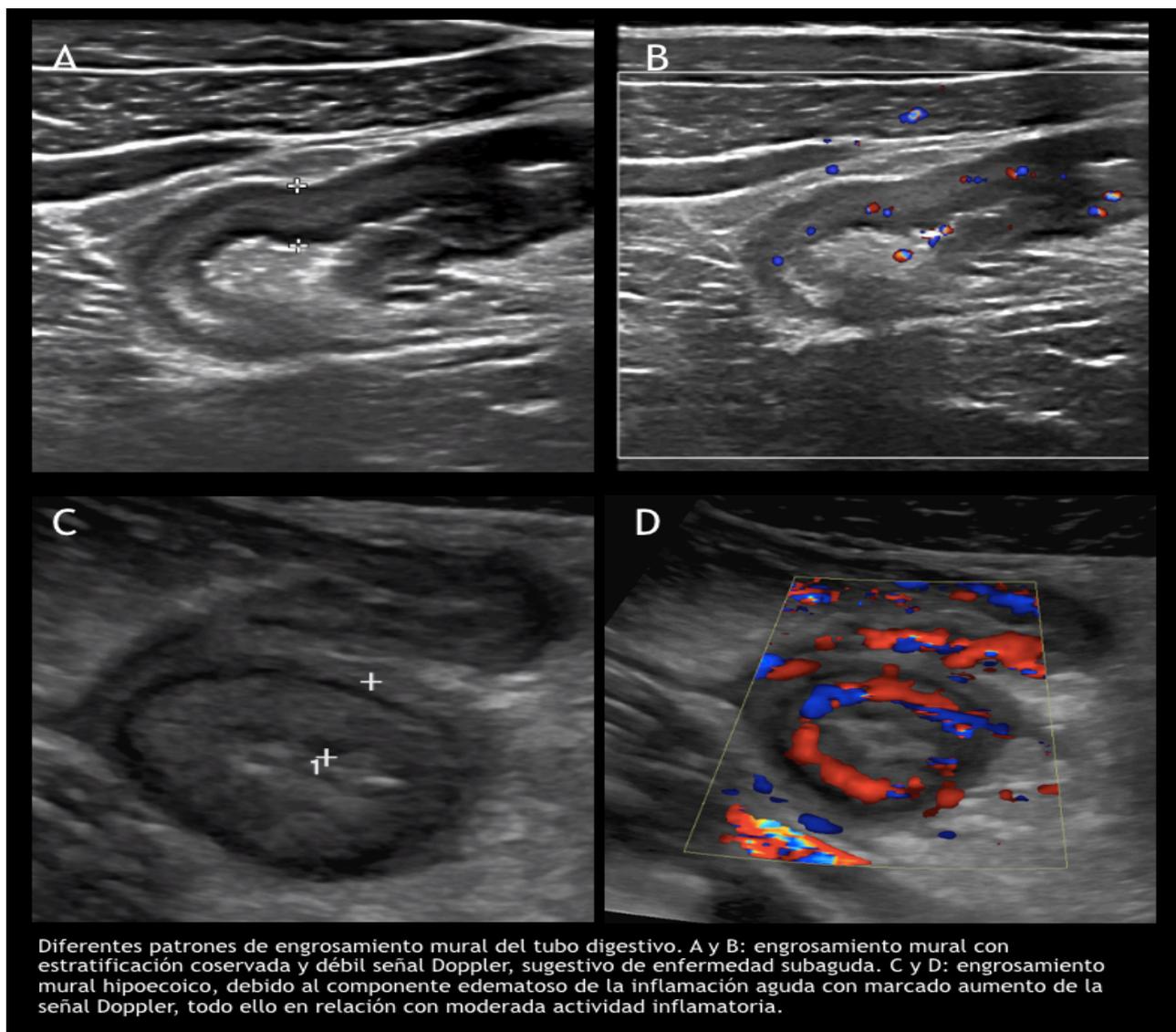
Aunque la endoscopia es la herramienta más útil para detectar alteraciones lumbinales y/o de la mucosa, la ecografía puede, en ocasiones, mostrar úlceras profundas de la pared así como imágenes polipoideas endoluminales. Éstas normalmente suelen corresponder con pólipos inflamatorios, aunque en cualquier caso, se recomienda descartar malignidad subyacente.

Vascularización

A pesar de que el engrosamiento de la pared intestinal sea el dato más fiable de actividad

inflamatoria, algunos pacientes presentan aumento del grosor mural incluso en periodos de remisión de la enfermedad. Es por ello que algunos estudios sugieren la necesidad combinar la el examen morfológico en modo B del tubo digestivo con datos más funcionales, como la vascularización, para una correcta valoración de la actividad inflamatoria en la EC (11).

El incremento de la vascularización mesentérica y la neoangiogénesis son componentes importantes del proceso inflamatorio, lo que justifica que la medición del flujo sanguíneo mural resulte una herramienta útil de cara a valorar la actividad inflamatoria y la respuesta al tratamiento. Por esta razón, la combinación de la ecografía en modo B con el color Doppler puede proporcionar una mayor evidencia de cambios inflamatorios intestinales. Asimismo, numerosos estudios han demostrado que el grado de vascularización intestinal se correlaciona bien con los hallazgos endoscópicos, histológicos y clínicos.



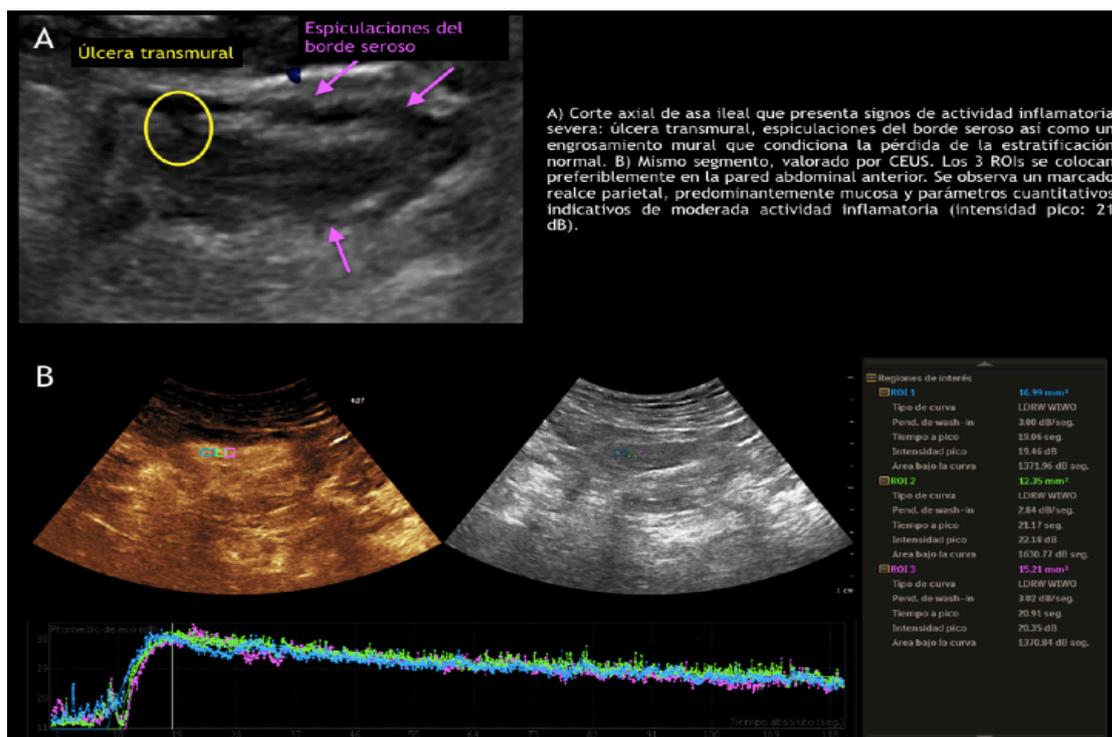
La ecografía con contraste (CEUS, “Contrast Enhanced Ultrasound”) es una técnica que valora el flujo sanguíneo y la perfusión de segmentos intestinales afectos basándose en técnicas cuantitativas (curvas de tiempo-intensidad de realce). Ha demostrado una mayor correlación con la actividad inflamatoria y superioridad con respecto al engrosamiento mural en cuanto a

capacidad de predicción de enfermedad severa confirmada por colonoscopia (27,28).

La CEUS emplea microburbujas de aire (en nuestro centro compuestas por hexafluoruro sulfúrico) como medios de contraste, los cuales permanecen únicamente en el espacio intravascular, es decir, sin difundir a los tejidos. Este agente, que se administra por vía intravenosa, se elimina por vía respiratoria sin ser metabolizado por vía renal o hepática y por tanto, no tiene propiedades nefrotóxicas ni hepatotóxicas. Su única contraindicación absoluta es la cardiopatía severa, aunque hay que tener precaución asimismo con pacientes con problemas respiratorios graves (3,26).

Para realizar una correcta valoración de la vascularización con CEUS, la adquisición de la imagen ecográfica debe iniciarse a la vez que la administración del contraste, permaneciendo en el mismo segmento intestinal durante al menos 2 minutos sin mover el transductor.

Este procedimiento permite evaluar el grado de vascularización de dos formas: 1) subjetiva, basándose en el grado y patrón de realce parietal y 2) objetiva, mediante curvas de tiempo-intensidad, basándose en programas preinstalados del ecógrafo. Se han descrito varios patrones de realce mural: ausencia de realce significativo, realce predominantemente de la submucosa, realce transmural centrífugo (comenzando desde la submucosa) y realce transmural centrípeto (comenzando desde tejidos perientéricos con realce secundario de la pared). Cada patrón tiene un significado diferente, ya que, por ejemplo, el realce centrífugo se asocia a estados de actividad inflamatoria mientras que el centrípeto es más sugestivo de componente fibrótico. En cuanto a las curvas de tiempo-intensidad, éstas se obtienen a partir de ROIs (Region of Interest) o puntos de referencia previamente seleccionados y centrados en el segmento con mayor realce. Es recomendable establecer 3 ROIs para que la estimación del realce sea lo más fiable posible. En función de las curvas obtenidas y de parámetros derivados de las mismas (intensidad pico, área bajo la curva, tiempo hasta el pico, etc), se puede realizar un control evolutivo objetivo de la actividad inflamatoria en cada paciente.



Basándose en la valoración de la vascularización, es amplia la aplicabilidad de la ecografía con contraste en la EC. Las indicaciones de la CEUS establecidas por la EFSUMB para esta enfermedad son: 1) Estimación del grado de actividad y monitorización de la respuesta al tratamiento, 2) Diferenciación de estenosis fibróticas vs. inflamatorias, 3) Caracterización de masas inflamatorias (absceso vs. flemón) y 4) Confirmar la presencia de fístulas y visualizar su trayecto. Cada una de las indicaciones se tratará en el apartado correspondiente.

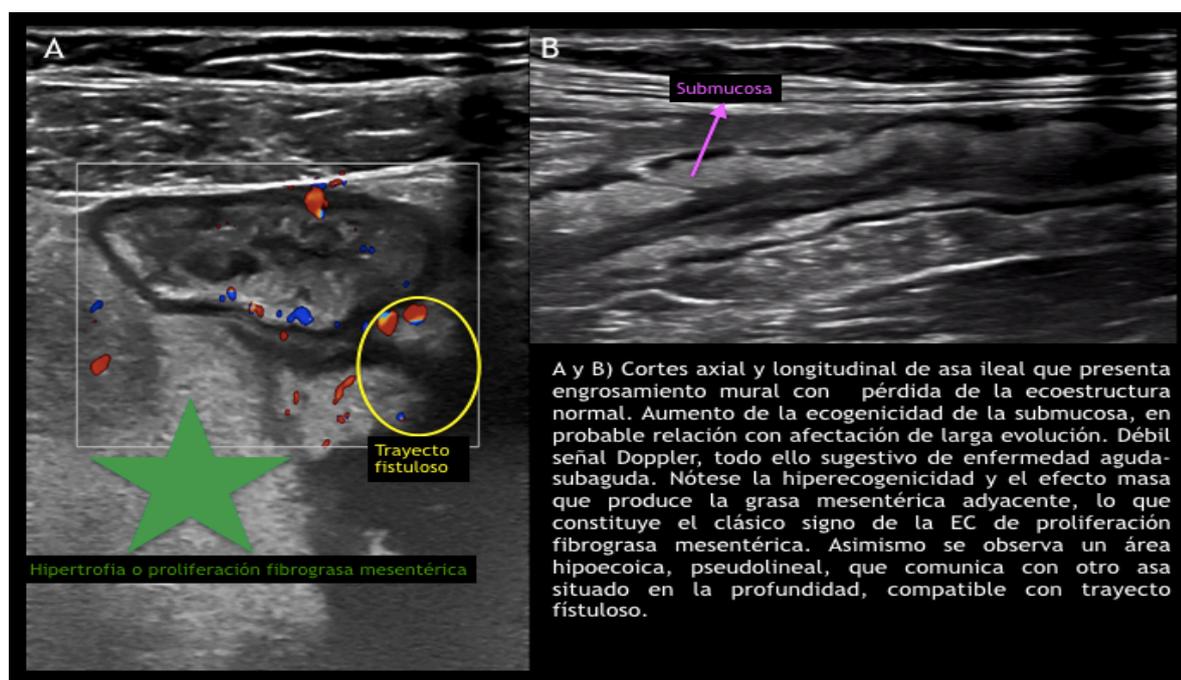
Hallazgos extraintestinales

Los hallazgos perientéricos más frecuentemente observados en la EC son la presencia de linfadenopatías, la proliferación fibrograsa del mesenterio y la presencia de líquido libre peritoneal.

Las adenopatías mesentéricas constituyen un hallazgo frecuente en la EC, aunque también pueden verse de forma habitual en pacientes sanos. Ecográficamente se presentan como ganglios aumentados de tamaño (eje menor $>10\text{mm}$) y de morfología ovalada o elongada. Su presencia no solo se relaciona con enfermedad activa, sino que también puede observarse en periodos de remisión. Por tanto, no son un dato específico ni constituyen un buen parámetro de actividad inflamatoria en la EC.

La proliferación fibrograsa del mesenterio es una característica de imagen más específica de la EC, considerándose un signo de actividad inflamatoria. La inflamación transmural estimula la proliferación de la grasa mesentérica, que se presenta de forma prominente envolviendo el segmento intestinal inflamado. Ecográficamente se suele detectar como una pseudomasa hiperecogénica que rodea el tubo digestivo inflamado. Al ser una consecuencia de la transmuralidad de la inflamación, la detección de proliferación fibrograsa debe conducir a una valoración detallada para descartar complicaciones derivadas de la EII.

La presencia de líquido libre peritoneal es un hallazgo inespecífico y sin un claro significado patológico en la EC.



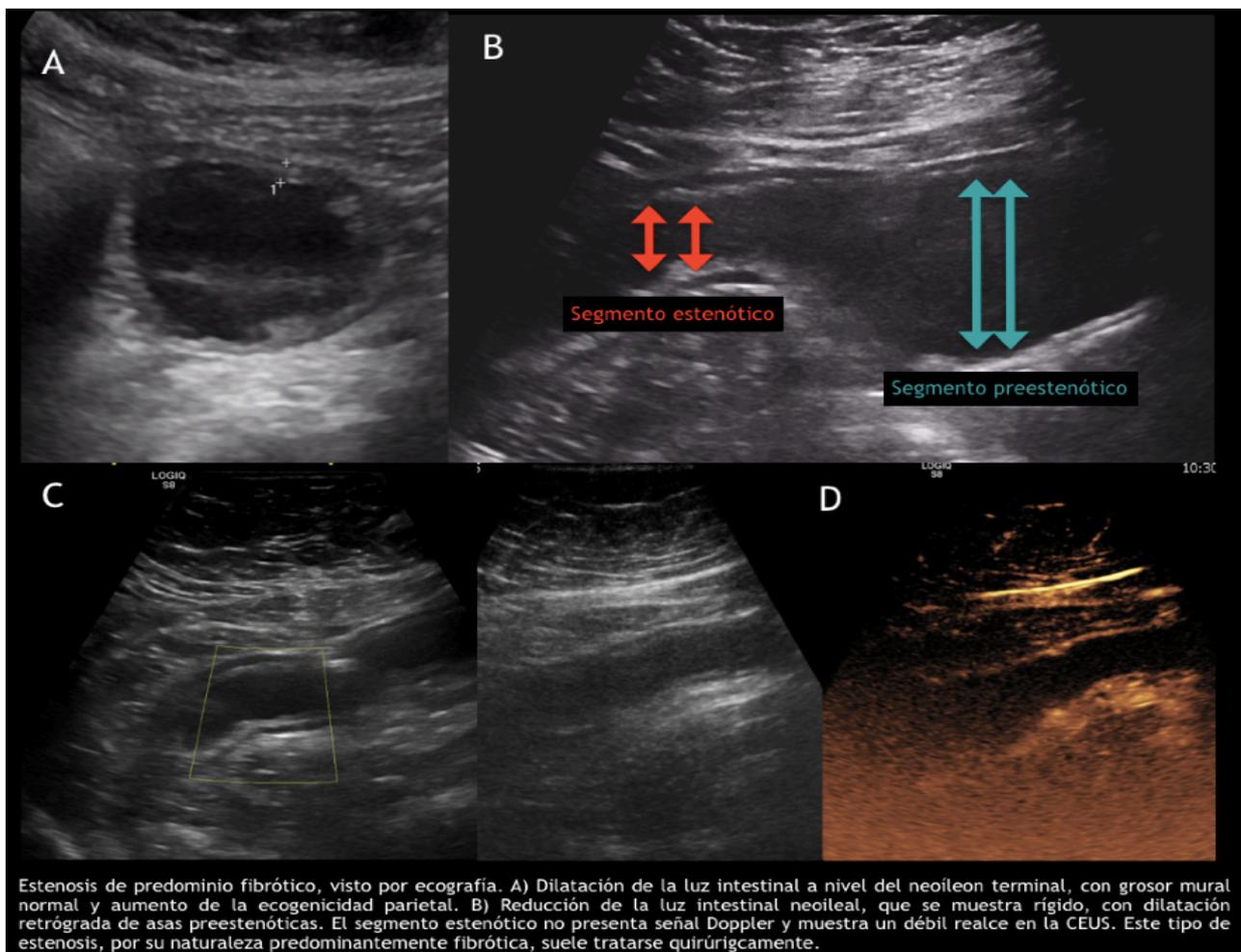
Detección de las complicaciones asociadas a la EC

Las complicaciones extramurales de la EC son variadas, pudiendo desarrollar lesiones tanto estenóticas como penetrantes. Las lesiones penetrantes, a su vez, pueden dar lugar a perforaciones intestinales, fístulas y formación de masas inflamatorias como flemones y abscesos. La gran mayoría de los pacientes debuta con inflamación aislada, presentando únicamente el 15% de ellos complicaciones al diagnóstico (22). Con el paso del tiempo, las complicaciones afectan de forma progresiva a un mayor porcentaje de pacientes. Se estima que 2/3 de los pacientes desarrollará complicaciones en los primeros 10 años, lo cual tiene un impacto directo en la calidad de vida ya que, en muchos casos, requerirán de cirugía. La ecografía resulta altamente efectiva para la caracterización y localización prequirúrgica de las complicaciones, con una sensibilidad mayor del 90% para la identificación de lesiones fibroestenóticas y con una sensibilidad igual al TC para la detección de fístulas y abscesos (9).

Estenosis

Las estenosis constituyen la complicación abdominal más frecuente en la EC y son la causa más habitual (70-90 %) de intervención quirúrgica en esta entidad (23). Estas lesiones son secundarias a procesos de inflamación crónica que conllevan fenómenos fibróticos así como hipertrofia de las capas musculares. Las últimas guías ECCO-ESGAR recogen que tanto la RM como la ecografía se pueden emplear para el diagnóstico de estenosis en la EC, intentando minimizar el uso de la TC por la exposición a radiación ionizante. Asimismo, se recalca la importancia de descartar un foco cancerígeno en cualquier estenosis de colon, ya que la EII con afectación del colon conlleva un riesgo aumentado de desarrollar carcinoma colorrectal.

Los criterios ecográficos que definen la estenosis son: engrosamiento y rigidez de la pared intestinal, reducción de la luz del tracto (< 1 cm), dilatación de asas proximales (> 25-30 mm) y aumento del peristaltismo del segmento preestenótico, que puede llegar a ser totalmente disfuncional (con una direccionalidad “to-and-fro”) (23).



Las estenosis se pueden dividir en dos grupos: predominantemente inflamatorias o predominantemente fibróticas, aunque es bien sabido que en cualquier caso existe una combinación de ambos componentes. Debido a que cada una de ellas se trata de forma muy diferente, determinar el componente predominante es esencial para conseguir un manejo óptimo.

Aunque en la actualidad ninguna técnica puede determinar con exactitud el grado de fibrosis, la ecografía y sus variantes (CEUS y SICUS, “Small Intestine Contrast Ultrasound”) habilitan una aproximación diagnóstica útil para el manejo de estos pacientes. La elastografía también ha demostrado ser de ayuda para discernir entre los subtipos de complicaciones fibroestenóticas, mostrando una correlación significativa entre la rigidez parietal medida por sonoelastografía y el grado de fibrosis a nivel histológico.

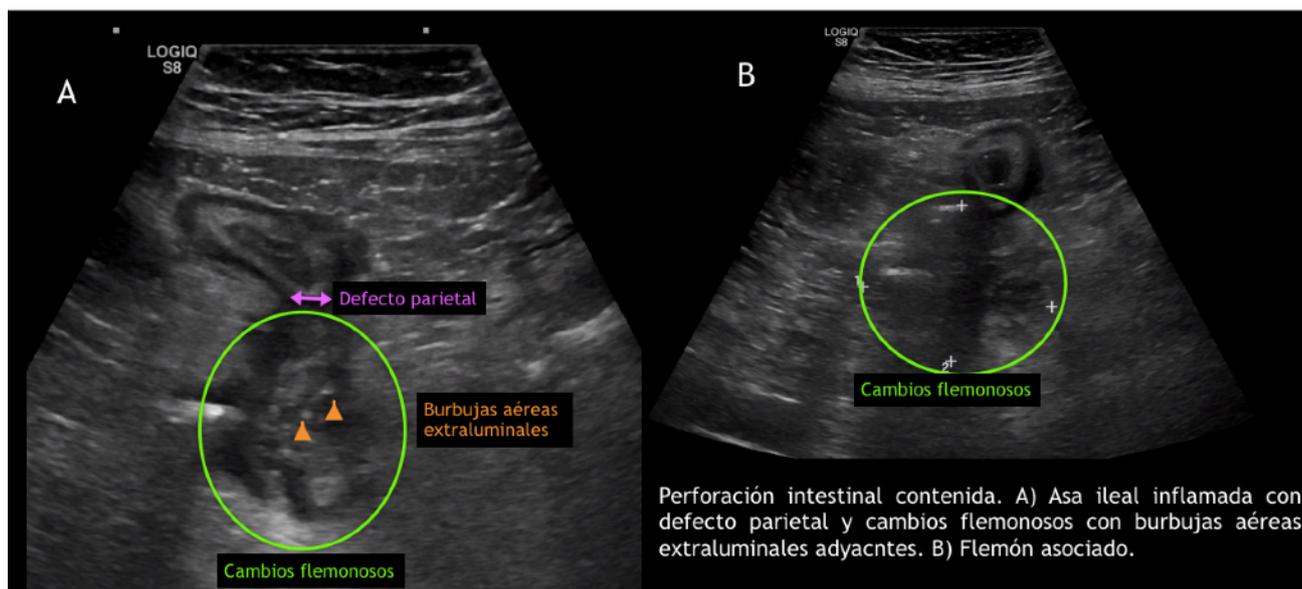
En función de los hallazgos de la ecografía en modo B y de la valoración de la vascularización con la señal del modo Doppler y con la CEUS, se puede orientar la naturaleza de la estenosis. Los segmentos intestinales con estenosis de predominio fibrótico conservan la estratificación normal de la pared, aunque puede que la ecogenicidad de la submucosa sea mayor que lo habitual por el depósito de fibras de colágeno. Asimismo, la señal Doppler no se encuentra aumentada en estos casos y el realce mostrado en la CEUS suele ser transmural y en sentido centrípeto (comenzando desde el mesenterio, con realce más tardío de la pared intestinal). El manejo de las estenosis de predominio fibrótico suele ser quirúrgico. Por el contrario, las estenosis de predominio inflamatorio suelen presentarse ecográficamente como engrosamientos murales con pérdida de la ecoestructura normal debido al componente edematoso, es decir, engrosamientos murales hipoeoicos con obliteración de la estratificación habitual. Debido al

componente inflamatorio, la vascularización suele estar aumentada, lo que se reflejará en una hiperseñal Doppler color y en un hiperrealce mural en CEUS, mostrando un patrón de captación transmural centrífugo.

Tabla. Caracterización de estenosis:

	PREDOMINANTEMENTE FIBRÓTICA	PREDOMINANTEMENTE INFLAMATORIA
Modo B	Grosor mural normal o aumentado Estratificación habitualmente conservada Posible aumento de la ecogenicidad de la submucosa	Aumento del grosor mural Hipoecogenicidad parietal con pérdida de la estratificación
Doppler	Vascularización normal	Señal aumentada
CEUS	Realce transmural centripeto o submucoso.	Hiper-realce transmural centrífugo

La ecografía intestinal con contraste oral (SICUS) es otra variante de la ecografía del tubo digestivo, caracterizada por el uso de contraste oral (polietilenglicol), que permite una óptima distensión del mismo permitiendo una más precisa caracterización de la pared. Su mayor ventaja es que presenta mayor precisión para la detección de la extensión y la localización de la EC, especialmente en el yeyuno proximal, donde valoración con técnicas habituales da lugar a una tasa relativamente alta de falsos negativos. Asimismo, la SICUS es especialmente útil en la detección de las complicaciones estenosantes (14). Su mayor desventaja es el tiempo de exploración, significativamente mayor que la ecografía habitual (40-60 minutos) (14). Es una técnica que actualmente no se realiza en nuestro centro.



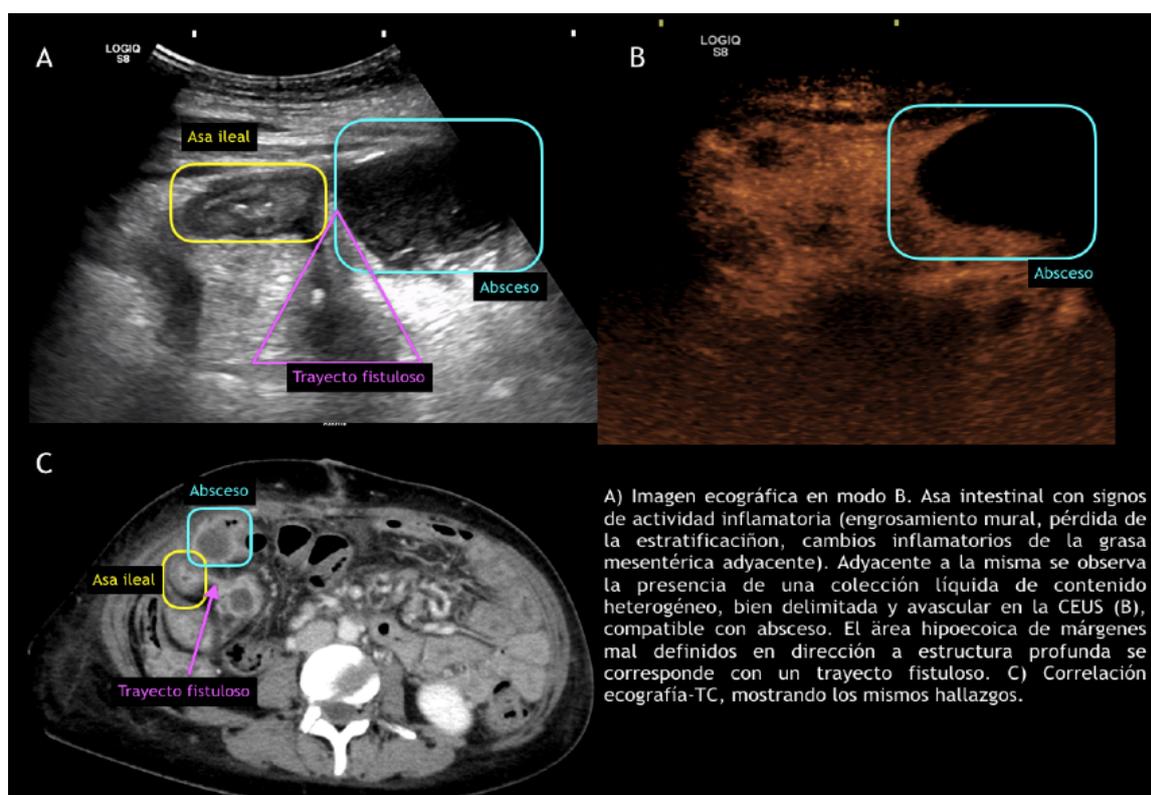
Perforación intestinal: fístulas y masas inflamatorias

La perforación intestinal en la EC es una complicación relativamente frecuente que se produce de forma secundaria a una severa inflamación transmural, dando lugar a masas inflamatorias localregionales. Aunque la ecografía puede detectar este tipo de complicaciones penetrantes, la RM es superior para el diagnóstico de fístulas y abscesos profundos y/o pélvicos (20).

Es habitual que las complicaciones penetrantes asienten en segmentos preestenóticos, donde la presión intraluminal suele ser mayor. Por lo tanto, ante la presencia de una perforación intestinal en el contexto de EC se recomienda descartar la existencia de una lesión estenosante subyacente (9).

La secuencia de eventos que da lugar a la perforación intestinal comienza con una inflamación transmural severa que produce defectos o úlceras en la pared. La apariencia sonográfica de las úlceras transmurales y de perforaciones intestinales es de estructuras lineales hipoeoicas y presencia de aire extraluminal (focos hiperecogénicos extramurales birrefringentes), respectivamente, aunque su visualización no siempre resulta fácil. Sin embargo, la detección de un engrosamiento mural hipoeoico y no-estríado debe hacer sospechar de una inflamación severa, sobre todo si se asocia a espiculaciones del borde seroso. Estos defectos parietales pueden propagarse por los tejidos perientéricos, bien formando un tracto fistuloso o bien formando masas flemonosas que con el tiempo evolucionarán a abscesos (2).

Las fístulas abdominales en la EC se dividen en externas e internas. Las internas, a su vez, pueden ser de tipo entero-entérico, entero-mesentérico, entero-vesicales y entero-genitales. Los criterios ecográficos de los trayectos fistulosos son: áreas hipoeoicas peri-intestinales con un diámetro menor a 2cm, que pueden acabar en fondo de saco ciego o comunicar con otras estructuras abdominales.



En cuanto a las masas inflamatorias, desde el punto de vista terapéutico es importante discernir entre cambios flemonosos y abscesos, ya que los últimos precisarán ser drenados si son de un tamaño significativo. Ecográficamente, los cambios flemonosos se presentan como áreas hipoeoicas pobremente definidas, sin claro contenido líquido y localizadas en un magma

inflamatorio hiperecogénico. Al tratarse de tejido mesentérico inflamado, las masas flemonosas mostrarán señal Doppler en su interior y realzarán con CEUS. Con el paso del tiempo los cambios flemonosos sufren una licuefacción, lo que dará lugar a la formación de abscesos. Los abscesos se definen como colecciones líquidas encapsuladas que pueden contener contenido hidroaéreo, por lo que presentarán señal Doppler únicamente en la periferia y no realzarán en la ecografía con contraste (2).

Monitorización de la actividad inflamatoria y respuesta al tratamiento

La estrategia terapéutica en la EC ha evolucionado mucho en los últimos años. En el pasado, el tratamiento de la EC consistía básicamente en el alivio de los síntomas y de las complicaciones desarrolladas. Actualmente, el objetivo terapéutico consiste en la detección precoz de la actividad inflamatoria para evitar el desarrollo de complicaciones e intentar lograr una remisión completa, tanto con una resolución de los síntomas como con una ausencia de hallazgos patológicos en la endoscopia. La curación de la mucosa se ha convertido en el objetivo gold-standard de la EC, ya que ha demostrado mejorar resultados clínicos, tales como menores dosis terapéuticas y tasas de hospitalización e intervenciones quirúrgicas (9).

Este cambio de planteamiento terapéutico, basado en el uso de terapias biológicas, inmunomoduladores y otros fármacos, se conoce como la estrategia de “treat to target” y requiere de monitorización periódica por diversos motivos. Por una parte, muchos pacientes pueden desarrollar lesiones fibroestenóticas y penetrantes aún estando asintomáticos. Por otra parte, al tratarse de pacientes inmunodeprimidos, la detección de complicaciones puede por sí complicarse más. Por último, la identificación precoz de pacientes no-respondedores es vital para proponer un cambio terapéutico y evitar tratamientos largos, caros e infructuosos.

Sin embargo, la exploración clínica tiene una correlación débil con los datos analíticos, endoscópicos e histológicos por lo que no sirve como marcador único de actividad inflamatoria. Además, los procedimientos endoscópicos periódicos resultan caros, no exentos de riesgos y molestos para los pacientes. Por todo ello, las pruebas de imagen seccionales, como la ecografía, juegan un papel vital en la monitorización de la actividad inflamatoria y respuesta al tratamiento, ya que ha demostrado tener una gran correlación con la endoscopia en este aspecto.

Las últimas guías ECCO-ESGAR recogen las siguientes indicaciones ecográficas en cuanto a la monitorización de la actividad inflamatoria en la EC: valoración de la respuesta terapéutica dentro de los 6 primeros meses desde el inicio del tratamiento y en casos de recurrencia de la enfermedad, actividad clínica persistente y previo a cualquier cambio terapéutico. Asimismo, se recomienda la exploración ecográfica en aquellos pacientes asintomáticos que presentes alteraciones analíticas, previa exclusión de patología infecciosa, para detectar una recurrencia inminente de la enfermedad.

Para cuantificar la actividad inflamatoria en cada momento y poder establecer estudios comparativos secuenciales, en nuestro centro nos basamos en la siguiente escala (, la cual estadifica la actividad inflamatoria en ausente, leve, moderada y severa en función de hallazgos ecográficos.

Valoración global ecográfica: clasificación de actividad inflamatoria				
Hallazgos ecográficos de actividad inflamatoria	INACTIVIDAD	LEVE	MODERADA	SEVERA
Grosor parietal (mm)	< 4	4-6	6.1-8	>8
Señal de Doppler Color	Ausente	Débil señal. No se visualizan estructuras vasculares.	Se visualizan vasos de mediano tamaño	Se visualizan grandes vasos circunferenciales
Cambios inflamatorios de la grasa mesentérica	Ausentes	Levemente ecogénico	Efecto-masa Hiperecogénico Los cambios inflamatorios afectan a un área de similar tamaño similar que el asa intestinal, vista en axial	Efecto-masa Hiperecogénico Los cambios inflamatorios afectan a un área de mayor tamaño que el asa intestinal, vista en axial
Intensidad - pico (dB), medido por CEUS	< 15	15-18	18-23	>23

Reconocimiento de la recurrencia postquirúrgica

A pesar de los grandes avances terapéuticos, más de la mitad de los pacientes con EC requieren cirugía a lo largo de su vida, siendo el 60% de éstos reintervenidos por recurrencia de la enfermedad (23). La valoración endoscópica de recurrencia mediante el sistema de puntuación de Rutgeerts durante el primer año postoperatorio resulta crucial para optimizar el manejo terapéutico de estos pacientes. En los últimos años, la ecografía ha demostrado ser útil también en este aspecto, por lo que las últimas guías ECCO-ESGAR la definen como alternativa no-invasiva (particularmente si se emplea contraste oral, tipo SICUS) para detectar la recurrencia postoperatoria de la enfermedad, especialmente tras resecciones de intestino delgado.

Un engrosamiento mural mayor de 3 mm en la anastomosis o a nivel del neoíleon terminal es un indicador preciso de recurrencia, con una sensibilidad y especificidad mayores del 80 y 88%, respectivamente (23).

Conclusiones

La utilidad de la ecografía del tubo digestivo en la EII está ampliamente reconocida y forma parte de las guías europeas para el manejo de la EC. Sus indicaciones incluyen el diagnóstico inicial de la enfermedad, la detección de complicaciones extraintestinales, la monitorización de la actividad inflamatoria y de la respuesta al tratamiento y el reconocimiento precoz de la recurrencia postquirúrgica. Aunque todavía resulte necesario un amplio consenso y estandarización de los criterios ecográficos de los hallazgos intestinales y extraintestinales de la EC, la ecografía debe estar integrada estratégicamente dentro de un sistema multimodal de diagnóstico por imagen.

Bibliografía

1. Kucharzik T, Wittig BM, Helwig U, Bömer N, Rössler A, Rath S, et al. Use of Intestinal Ultrasound to Monitor Crohn's Disease Activity. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2017; 15: 535-542.
2. Abdominal and Pelvic Sonography. Wilson SR. *The Gastrointestinal Tract*. Chapter 8.
3. Maffè GC, Brunetti L, Formagnana P, Corazza GR. Ultrasonographic findings in Crohn's disease. *J Ultrasound* 2015; 18: 37-49.
4. Rodgers PM, Verma R. Transabdominal Ultrasound for Bowel Evaluation. *Radiol Clin N Am* 2013; 51: 133-148.
5. Kucharzik T, Kannengleser K, Petersen F. The use of ultrasound in inflammatory bowel disease. *Ann Gastroenterol* 2017; 30(2): 135-144.
6. Wilson SR, Novak KL. Sonography of the Bowel. *Ultrasound Clin* 2014; 9: 751-773.
7. Ripolles 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: 120-128.
8. Cavalcoli F, Zilli A, Fraquelli M, Conte D, Massironi S. Small Bowel Ultrasound Beyond Inflammatory Bowel Disease: an Updated Review of the Recent Literature. *Ultrasound in Med & Biol.*, 2017; 43(9): 1741-1752.
9. Novak KL, Wilson SR. The Role of Ultrasound in the Evaluation of Inflammatory Bowel Disease. *Seminars in Roentgenology* 2013; 224-233.
10. Haas K, Rubesova E, Bass D. Role of imaging in the evaluation of inflammatory bowel disease: How much is too much? *World J Radiol* 2016; 8 (2): 124-131.
11. Medellin A, Merrill C, Wilson SR. Role of contrast-enhanced ultrasound in the evaluation of the bowel. *Abdom Radiol* 2018; 43: 918-933.
12. Wale A, Pilcher J. Current Role of Ultrasound in Small Bowel. *Semin Ultrasound CT MRI* 2016; 37: 301-312.
13. Conti CB, Giunta M, Gridavilla D, Conte D, Fraquelli M. Role of Bowel Ultrasound in the Diagnosis and Follow-up of Patients with Crohn's disease. *Ultrasound in Med & Biol.*, 2017; 43 (4): 725-734.
14. Kucharzik T, Maaser C. Intestinal ultrasound and management of small bowel Crohn's disease. *Ther Adv Gastroenterol* 2018; 11: 1-13.
15. Mocci G, Migaletto V, Cabras F, Sirigu D, Scanu D, Virgilio G et al. SICUS and CEUS imaging in Crohn's disease: an update. *J Ultrasound* 2017; 20: 1-9.
16. Válek V, Husty J. Crohn's disease: Clinical-surgical questions and imaging answers. *Eur J Radiol* 2009; 69: 375-380.
17. Gomollon F, Dignass A, Annese V, Tilg H, Van Assche G, Lindsay JO et al. 3rd European Evidence-based Consensus on the Diagnosis and Management of Crohn's Disease 2016: Part 1: Diagnosis and Medical Management. *J Crohns Colitis* 2017; 3-26.
18. Braden B, Ignee A, Hocke M, Palmer R, Dietrich C. Diagnostic value and clinical utility of contrast enhanced ultrasound in intestinal diseases. *Dig Liver Dis* 2010; 42: 667-674.
19. Strobel D, Goertz RS, Bernatik T. Diagnostics in inflammatory bowel disease: Ultrasound. *World J Gastroenterol* 2011; 17 (27): 3192-3197.
20. Maaser C, Sturm A, Vavricka SR, Kucharzik T, Fiorino G, Annese V et al. ECCO-ESGAR Guideline for Diagnostic Assessment in IBD Part 1: Initial diagnosis, monitoring of known IBD, detection of complications. *J Crohns Colitis*. 2019; 144-166.

21. Kilcoyne A, Kaplan JL, Gee MS. Inflammatory bowel disease imaging: Current practice and future directions. *World Gastroenterol* 2016; 22(3): 917-932.
22. 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: 556-585.
23. Maconi G, Nylund K, Ripolles T, Calabrese E, Dirks K, Dietrich CF et al. EFSUMB Recommendations and Clinical Guidelines for Intestinal Ultrasound (GIUS) in Inflammatory Bowel Diseases. *Ultraschall in Med* 2018; 39: 304-317.
24. Brito Panizza PS, Cavalvante Viana PC, Horvat N, dos Santos Junior VR, Pucci de Araujo DA, Yamanari TS et al. Inflammatory Bowel Disease: Current Role of Imaging in Diagnosis and Detection of Complications. *Radiographics* 2017; 37: 701-702.
25. Van Assche G, Dignass A, Panes J, Beaugerie L, Karagiannis J, Allez M et al. The second European evidence-based Consensus on the diagnosis and management of Crohn's disease: Definitions and diagnosis. *J Crohns Colitis* 2010 (4): 7-27.
26. Poza Cordón J, Ripollés González T. Utilidad de la ecografía abdominal en el diagnóstico y seguimiento de la enfermedad inflamatoria intestinal. *Rev Esp Enferm Dig* 2014; 106: 395-408.
27. Ripolles T, Martínez MJ, Paredes JM, Blanc E, Flors L, Delgado F. Crohn Disease: Correlation of Findings at Contrast-enhanced US with Severity at Endoscopy. *Radiology* 2009; 253: 241-248.

