

LA ENTERO-RM EN EL ESTUDIO DE LA ENFERMEDAD DE CROHN EN LA EDAD PEDIÁTRICA. NUESTRA EXPERIENCIA.

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Carmen María Fernández Hernández, Francisco Sarabia Tirado, Yessica Martínez Paredes, Ernesto Domenech Abellán, Cristina Serrano García, Amparo Gilabert Úbeda

Objetivos Docentes

- Revisar los hallazgos característicos de la enfermedad de Crohn en EnteroRM
- Exponer los protocolos que realizamos en nuestro hospital, así como el proceso de preparación del paciente y las consideraciones en su realización.

Revisión del tema

INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Crohn (EC) es la enfermedad intestinal inflamatoria crónica de desconocida etiología y patogénesis, aunque los factores genéticos, inmunológicos y ambientales son relevantes. Puede afectar a cualquier área del tracto gastrointestinal, desde la boca hasta el ano, aunque es más común que afecte al íleon terminal en el adulto. En la edad pediátrica la afectación más común es el colon y la región íleo-cecal. En algunos niños, sin embargo, el íleon puede ser normal, y el intestino más proximal (yeyuno o íleon proximal/medio) estar afectado, sería la llamada “*skipping disease*”. Varios artículos apoyan que la incidencia de Crohn en la población pediátrica está aumentando. Puede ser diagnosticada a cualquier edad, con un pico de prevalencia de los 15-40 años, aunque aproximadamente el 15-25% de los pacientes son diagnosticados en la infancia, y el número de casos en niños y adolescentes ha aumentado en los últimos 10 años. Como ya sabemos, los pacientes más jóvenes son los más vulnerables a los efectos nocivos de las exploraciones repetidas con radiaciones ionizantes. Además, como cursa con múltiples brotes requieren numerosos estudios endoscópicos y radiológicos. En los pacientes diagnosticados de enfermedad de Crohn antes de los 17 años de edad, el riesgo de desarrollar neoplasias malignas, como resultado de recidivas y dosis de radiación acumulada, es 12 veces mayor que en el caso de un adulto. Por ello, es primordial intentar estudiarla con pruebas de imagen que no asocien radiación pero que nos aporten la información necesaria para su correcto seguimiento. Hoy los estudios de imagen juegan un papel fundamental en su diagnóstico y seguimiento, siendo la entero-RM (ERM) la prueba de imagen más adecuada en la población pediátrica.

Los síntomas más comunes son dolor abdominal, diarrea, vómitos y pérdida de peso, y puede tener afectación extraintestinal (erupciones cutáneas, artritis, uveítis...).

Es un enfermedad RECURRENTE y SEGMENTARIA. Se caracteriza por episodios de remisiones y recaída. Las lesiones discontinuas con afectación transmural, presencia de fisuras y fistulas, que condicionan la aparición de estenosis y abscesos.

En la FASE AGUDA se producen erosiones, ulceraciones, inflamación de espesor total de la pared intestinal. La ulceración y la hiperplasia linfoide de la mucosa progresa a ulceración longitudinal y horizontal, y luego a la formación de úlceras transmurales, lo que resulta en senos, fistulas y abscesos periéntéricos.

En la FASE CRÓNICA se puede identificar infiltración grasa de la pared intestinal y proliferación fibroadiposa de la grasa mesentérica adyacente. Se produce una fibrosis mural, que puede asociar estenosis y obstrucción intestinal.

Pueden coexistir cambios agudos y crónicos, he aquí el desafío del diagnóstico por imagen.

DIAGNÓSTICO POR IMAGEN DE LA EC:

Históricamente la EC ha sido diagnosticada y monitorizada a lo largo del tiempo mediante ENDOSCOPIA y estudios de FLUOROSCOPIA ENDOLUMINAL CON CIV (TIS, enema opaco). [Fig. 1](#). Durante la pasada década, sin embargo, ha incrementado el uso de entero-TC (ETC) y la entero-RM (ERM) en los pacientes pediátricos con EII. [Fig. 2](#). Estas técnicas pueden ser utilizadas para asistir al diagnóstico inicial, establecer la actividad inflamatoria y la respuesta a la terapia, e identificar las complicaciones estructurales y penetrantes de la enfermedad (incluyendo los senos, fistulas y abscesos). La ERM ha demostrado ayudar a caracterizar las manifestaciones extraintestinales de la enfermedad sin exponer al paciente a radiaciones ionizantes. Mientras la TC (incluyendo la ETC) [Fig. 29](#) sigue jugando un papel importante en la evaluación de pacientes pediátricos con EII en los que esté contraindicada la ERM o cuando ésta no sea posible (urgencias), su uso está decreciendo en parte debido a la condición de asociar radiación. Las diferentes secuencias utilizadas en la ERM nos aportan información anatómica y dinámica (secuencias cine). A pesar de que la ERM ha incrementado considerablemente su uso en los últimos años, muchos radiólogos pediátricos aun no la han introducido en su rutina de estudios diarios, debido a la ausencia de un consenso de protocolos y revisiones experimentadas de la interpretación de dicha modalidad de imagen.

El rendimiento de la ERM de alta calidad en los niños, en comparación con los adultos, también plantea retos adicionales como la limitación de movimientos durante su realización y la adaptación de las secuencias para la limitada capacidad de los pacientes pediátricos de realizar apneas.

Otra prueba de imagen útil en la valoración de la EII en la edad pediátrica es la ECOGRAFÍA ([Fig. 1](#)), ya que no asocia radiación ionizante y permite visualizar el engrosamiento parietal intestinal e incluso las complicaciones de la enfermedad. Además se puede realizar de forma urgente. Las principales desventajas de la ecografía son la limitación de la ventana acústica del paciente y el hecho de ser una prueba de examen ejecuto-dependiente.

La propuesta de esta revisión es proponer a los radiólogos un enfoque sistemático para la revisión y la interpretación de los exámenes de ERM en niños y adolescentes con sospecha de EC o conocida, así como ilustrar los hallazgos comunes e infrecuentes en dicha modalidad. Además, presentamos nuestro protocolo de preparación del paciente y secuencias de ERM, basadas en nuestra experiencia para conseguir un máximo rendimiento del examen, así como en las bibliografía publicada hasta el momento de ERM pediátrica y de adultos. Por ello, es necesario estandarizar y homogenizar la nomenclatura y la graduación de dicha entidad en RM. Un reciente estudio de Baker et al propone una estandarización de la nomenclatura de ETC en los adultos con EC que podría ser relevante en la ERM de los pacientes

pediátricos. Rimola et al propone un sistema de graduación de la actividad basada en la ERM denominado Magnetic Resonance Index of Activity, o MaRIA, aun no estandarizado.

ERM EN NUESTRO CENTRO

1. PREPARACIÓN DEL PACIENTE

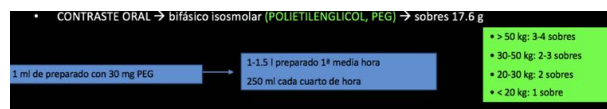
Con la colaboración del equipo pediátrico de digestivo se consensaron unas pautas a seguir en la preparación del paciente. Se aconseja seguir una dieta baja en fibra durante los dos días previos a la prueba.

La ERM es una prueba que va a precisar contraste oral e intravenoso.

Es necesario un ayuno de 6 horas antes de la ERM, ya que va a precisar el uso de CIV.

Con respecto al contraste oral se han descrito en la literatura tres grupos empleados en estudios de ERM para obtener una columna uniforme que permita una homogénea distensión intestinal: contrastes negativos (con baja intensidad de señal en secuencias T1 y T2), contrastes positivos (alta intensidad de señal en T1 y T2), y contrastes bifásicos (alta intensidad de señal en T2 y baja en T1). Este último grupo, que incluye agentes osmóticos como el manitol y agentes no osmóticos como polietilenglicol (PEG) y preparados con metilcelulosa, es el más numeroso y de uso más frecuente (por su mayor accesibilidad, mejor definición de imagen y bajo coste).

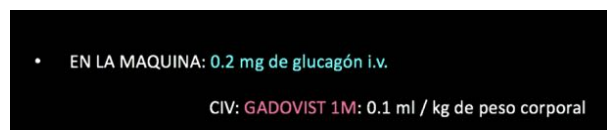
El PEG es el contraste oral utilizado en nuestro centro para conseguir una adecuada distensión. Es un agente bifásico isosmolar envasado en sobres de 17.6 g.



Obtener la «luz intestinal negra» en T1 es fundamental para valoración de la mucosa intestinal y el realce parietal en el estudio con contraste IV (CIV).

2. PREPARACIÓN EN LA MÁQUINA:

Utilizamos una vía periférica intravenosa en la fosa antecubital para la inyección de glucagon y de contraste i.v. (gadopentato dimeglumine).



Adicionalmente, la anestesia general disminuye la peristalsis intestinal, con un resultado potencialmente similar al causado por el glucagon.

El uso de buscapina no está indicado en pacientes con un peso inferior a 30 kg.

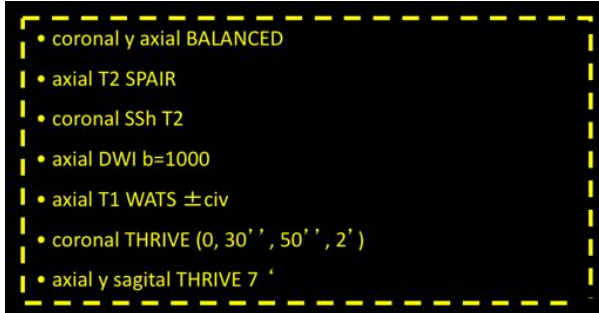
3. SECUENCIAS DE ERM EN NUESTRO CENTRO

La RM utilizada en nuestro centro para la ejecución de la ERM es *Philips Achieva*, 1.5T.

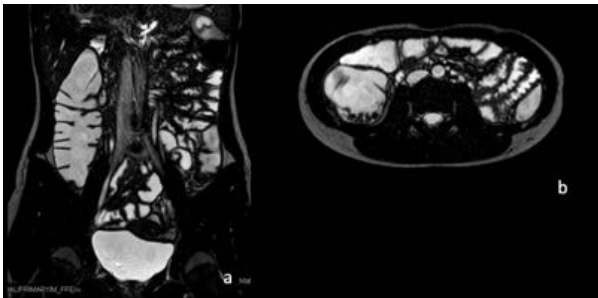
Realizamos un estudio morfológico y dinámico mediante secuencias:

- single-shot T2 y balanced steady-state free precession (bSSFP) en plano coronal para estudiar la pared intestinal, el mesenterio, y las regiones extraintestinales. [Fig. 5](#)

- Secuencia axial SPIR para demostrar el edema parietal intestinal y las colecciones intraabdominales. [Fig. 6](#)
- Axiales T1 supresión grasa sin y con contraste i.v., para evaluar las complicaciones penetrantes de la enfermedad incluyendo las fistulas y abscesos. [Fig. 8](#)
- Estudio dinámico coronal THRIVE para evaluar el realce mural y la vascularización mesentérica. [Fig. 7](#)
- Secuencias de DWI B=1000 para identificar la inflamación y las colecciones extraluminales. [Fig. 9](#)

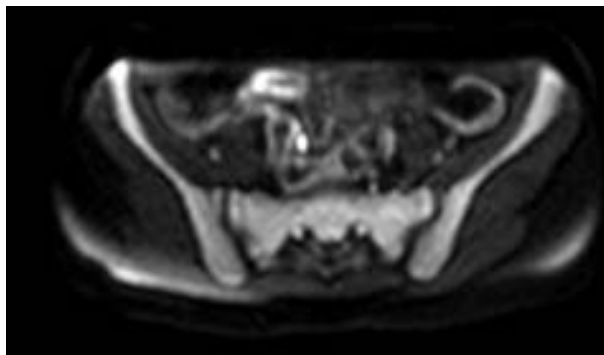


- Las secuencias **BALANCED** pertenecen al grupo de secuencias eco de gradiente. El principio físico de estas secuencias balanced se basa en que la magnetización transversal se refasa totalmente, obteniendo la señal de la suma de la FID (Free Induction Decay) en la parte inicial del ciclo, el SE y el eco estimulado en la parte final, haciéndolas coincidir de manera coherente. Este tipo de secuencias poseen una alta relación SNR. El hecho de lograr mantener la magnetización prácticamente insensible al desfase de movimiento hace posible que los líquidos tanto estáticos como en movimiento presenten una alta señal. Se conocen también como "secuencias de sangre blanca". Nos aporta información anatómica e identifica los cambios inflamatorios y la fibrosis.

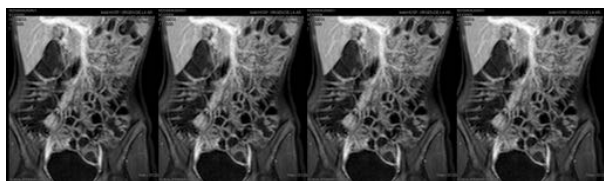


- **Difusión (DWI):** Es una técnica basada en el movimiento Browniano o movimiento aleatorio a nivel molecular, que surge de la interacción entre moléculas de agua. Este movimiento browniano es análogo a difusión libre, en cambio, las moléculas de agua en el organismo tienen una difusión restringida debido a la presencia de macromoléculas y membranas celulares, por lo tanto, dicha restricción afecta a su desplazamiento (interesándonos solo el que ocurre a nivel intravascular). El coeficiente de difusión es la medida de este desplazamiento neto por unidad de tiempo, donde la RM hace uso de él para mostrarnos la imagen de difusión. El parámetro que se usa para variar la amplitud y duración de los gradientes bipolares se denomina "valor b". En la práctica clínica, la sensibilidad de la secuencia se modifica con el valor b, siendo éste inversamente proporcional. Cada vez que usamos la secuencia de difusión, en la práctica empleamos dos valores b, típicamente 0 s/mm² y otro entre 1 y 1000 s/mm². En nuestro hospital para los estudios de ERM se usan valores b de 1000. No obstante, es necesario comprender que la intensidad de señal que vemos en la secuencia de difusión es una mezcla de la difusión como tal y del tiempo de relajación T2 de los tejidos. Este efecto T2 puede ser confundido con restricción a la difusión y se

llama "shine-through". Una forma de reducir este efecto indeseable es reduciendo el TE y aumentando el valor b, aunque nunca se puede eliminar completamente.



- **Secuencia THRIVE:** Este tipo de secuencias son utilizadas en los estudios dinámicos. Básicamente se caracteriza por una adquisición en modo 3D, con una secuencia TFE T1 con supresión espectral de la grasa SPIR. Dicha secuencia TFE pertenece a las secuencias Turbo-EG y su principal indicación es la rápida adquisición de imágenes en el manejo de contrastes y, siendo potenciada en T1 con TR muy corto, se hace especialmente valiosa por ser poco susceptible a los artefactos por movimiento.



La RM de 3T ha demostrado ventajas relacionadas a la calidad de imagen, particularmente ha mejorado la señal-ruido y los ratios de contraste-ruido. Sin embargo han sido descritas algunas desventajas en la ERM de 3 T, como una saturación de la grasa menos homogénea que en los estudios de 1.5 T, o problemas en la adquisición de las secuencias BALANCED SSFP con una calidad de imagen similar a las de 1.5 T (en parte debido al “banding artifacts”).

4. INDICACIONES DE ERM EN PEDIATRÍA

La indicación más común en pediatría en nuestra institución es la sospecha o seguimiento de la EII. Esta indicación incluye a) la determinación de presencia de enfermedad, su extensión, y severidad; b) el estudio de complicaciones; c) la evaluación de la respuesta terapéutica; d) la diferenciación de CU vs EC, así como de la colitis indeterminada.

La ERM también es utilizada, aunque en menor medida, para a) evaluar a niños con sospecha de masas intestinales, b) valorar complicaciones de celiaquía, o c) sospecha de obstrucción intestinal no aguda.

HALLAZGOS DE LA EC EN ERM

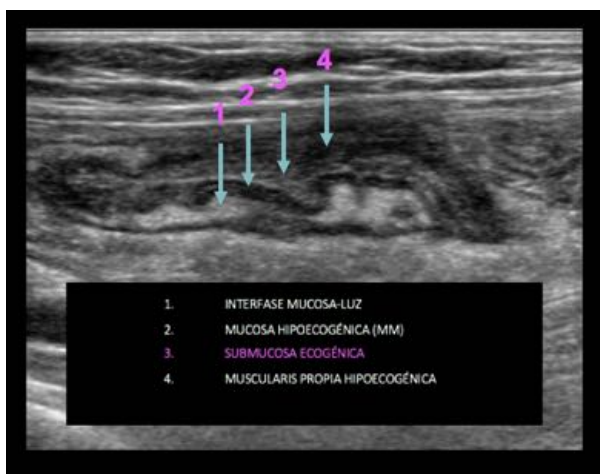


A. HALLAZGOS INTESTINALES

Como ya hemos mencionado, el íleon es el segmento intestinal más afectado en la EC en el adulto, pero varios autores han descrito que en el niño la afectación más frecuente es la íleo-cecal y colónica. En sólo un 15% de los niños afectados las lesiones están localizadas únicamente en el intestino delgado. La ERM nos permite evaluar el intestino delgado y el intestino grueso. Varios autores apoyan que el esófago, estómago y duodeno son mejor estudiados mediante ENDOSCOPIA.

Cuando dos o más segmentos intestinales no contiguos están afectados por la EII nos referimos a las llamadas “skip lesions”. En el caso de la proctocolitis inflamatoria (y particularmente de la colitis indeterminada), la presencia de estas “skip lesions” son indicativas de EC frente a CU.

A.1. ENGROSAMIENTO MURAL



El engrosamiento mural es uno de los signos indicativos correlacionados con la afectación por enfermedad de Crohn. Diversos estudios han demostrado que un **grosor parietal > 4 mm** [Fig. 29](#) es un buen predictor de la enfermedad (con una sensibilidad de 88% y una especificidad del 75%), y que existe una significativa reducción del grosor parietal en respuesta al tratamiento. Sin embargo, los segmentos afectados que responden al tratamiento persisten con un grosor parietal mayor que las asas normales en sujetos controles sanos y existe una baja correlación entre el grosor parietal y la actividad de la enfermedad.

Además, la valoración del grosor parietal mediante ERM [Fig. 11](#) se puede encontrar limitada por el grado de distensión intestinal, por lo que para definir el límite de la normalidad se requiere una distensión intestinal óptima. La forma de medición es diversa según los autores. Nosotros la realizamos en un corte ortogonal al asa y en máxima distensión (valoraremos las secuencias del modo cine para determinar la distensibilidad del asa).

No obstante, existen autores que defienden que el engrosamiento parietal anormal debido al edema de la submucosa intestinal es el signo más sensible y específico de la inflamación activa. Se debe tener en cuenta que dicho segmento ha de ser comparado con segmentos intestinales que muestren un similar grado de distensión con el contraste oral.

[Fig. 11](#) [Fig. 29](#) [Fig. 32](#)

En las secuencias sensibles al flujo el edema parietal se manifiesta como señal hiperintensa a través de la porción submucosa de la pared intestinal. Contrariamente, la infiltración por fibroblastos y colágeno que ocurre en la fibrosis crónica causa un menor engrosamiento y menor hiperseñal T2. [Fig. 14](#)

El engrosamiento parietal puede ser circunferencial o asimétrico, inicialmente envolviendo la cara mesentérica.

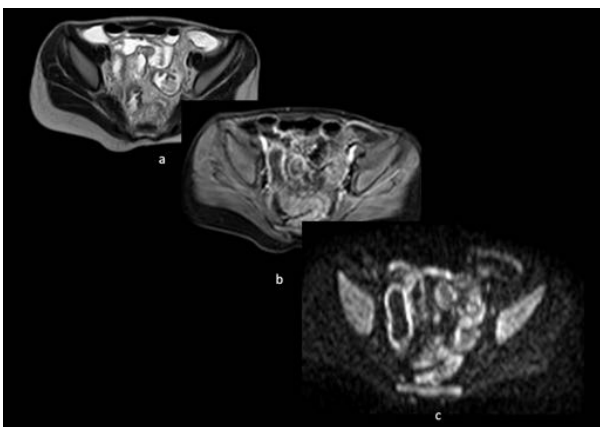
Se ha descrito que el grado de engrosamiento mural y el edema en ERM se correlacionan con la severidad de los cambios inflamatorios en la evaluación histológica de los especímenes quirúrgicos de la EC.

Las asas intestinales inflamadas muestran alta intensidad de señal por la presencia de edema en la submucosa. [Fig. 14](#) En varios artículos se ha encontrado una buena correlación entre la hiperintensidad de señal T2 en asas afectas y el grado de actividad inflamatoria, así como diferencias significativas respecto a controles sanos y en respuesta al tratamiento.

A.2. RESTRICCIÓN DE LA SEÑAL EN LAS SECUENCIAS DE DIFUSIÓN

La restricción de la difusión de la pared intestinal es comúnmente observada en los segmentos del intestino delgado afectado por la EC. Este hallazgo es mejor evaluado visualmente en valores de b altos (500 s/mm²) y es normalmente debido a la resolución de contraste de la DWI. Caruso et al demuestra que los valores del coeficiente aparente de difusión (ADC) están negativamente correlacionados con la *Simple Endoscopic Score for Crohn Disease (SES-CD)*.

En un reciente estudio en pacientes adultos afectados de EC se sugiere que el incremento de la restricción de la difusión en la pared intestinal está asociado con la presencia de incremento de la actividad inflamatoria. En otro reciente estudio basado en pacientes pediátricos con EC se demuestra que este incremento de la restricción de la difusión en el íleon terminal está asociado con el incremento del grado de engrosamiento parietal, el realce en la fase arterial y en las fases tardías, y el edema y la hipervascularidad mesentérica, así como el patrón estriado tras el contraste i.v. [Fig. 15](#) [Fig. 16](#) [Fig. 32](#)



A.3. REALCE DE CONTRASTE I.V.

Se ha demostrado que en los segmentos intestinales afectados con inflamación activa el realce parietal es significativamente superior a segmentos intestinales normales (con un ratio de al menos 1,3:1) siendo útil para identificar la afectación segmentaria con una sensibilidad de 64% y una especificidad del 94%. Estudios que comparaban segmentos intestinales inflamados antes y después del tratamiento médico también han demostrado que el pico de intensidad de señal desciende en relación con la respuesta al tratamiento de forma estadísticamente significativa.

La correlación del realce parietal con respecto a los índices clínicos de actividad es variable según artículos publicados pero en general se considera buena. El estudio dinámico postcontraste ha demostrado una buena correlación con el Crohn's Disease Activity Index (CDAI) tanto en el pico de señal máximo como en el tiempo hasta la fase de meseta.

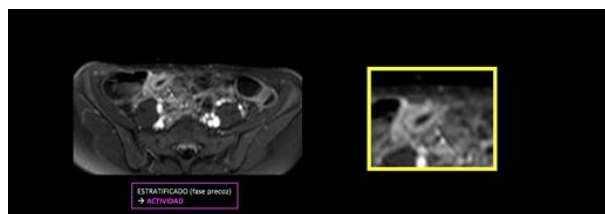
Existe un amplio consenso en considerar el realce parietal como el parámetro que más se relaciona con el grado de inflamación.

PATRÓN DE REALCE:

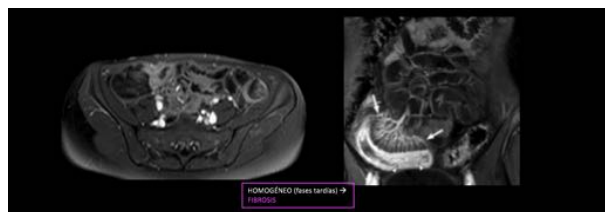
Se ha de tener en cuenta que tras la administración de contraste i.v. realza las capas mucosa y serosa, pero no la submucosa.

Se han descrito varios patrones de realce parietal:

- *Realce en capas o laminado o estratificado (signo de la diana)*. Este patrón se describió inicialmente como presente únicamente en asas con inflamación activa y se creyó debido al edema en la submucosa y muscularis propia, que aparece en fases tempranas de la enfermedad de Crohn, dando una imagen de mayor realce en capas mucosa y serosa. Es un signo útil para discriminar entre asas con inflamación activa de aquellas donde el realce es homogéneo, sin enfermedad de Crohn activa. [Fig. 18](#)



- *Realce homogéneo parietal* presente en casos de enfermedad crónica o quiescente: en casos de no actividad de la enfermedad, igual que el engrosamiento parietal, puede persistir por un tiempo la neoangiogénesis y vasodilatación en el segmento intestinal en la fase reparativa crónica. [Fig. 19](#)



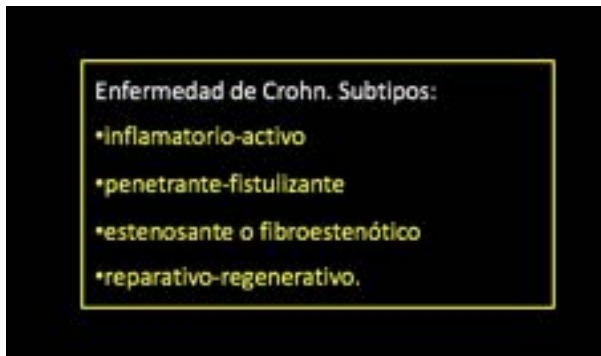
El *realce en capas* tiene una elevada sensibilidad (hasta 100%), especificidad (87%) y exactitud diagnóstica (93,75%) en la detección de inflamación activa.

A. 4. ESTENOSIS LUMINAL

La estenosis luminal es común en la EC y puede estar asociada a los síntomas obstructivos. La estenosis

luminal persistente con dilatación en el segmento superior o constricción puede ser fibrótica o inflamatoria. Sin embargo, en muchos pacientes la constricción es debido a la combinación de la inflamación activa, la inflamación crónica y la fibrosis.

La estenosis luminal es una manifestación inicial rara en pediatría. Su incidencia acumulativa aumenta con el tiempo, desde un 5.5 % en el año del diagnóstico hasta un 20.5% a los 10 años.



El radiólogo tiene un doble papel en la evaluación de la constricción mediante ERM.

En primer lugar, debe intentar determinar el grado de actividad inflamatoria asociada a la constricción (por ejemplo, la evidencia de edema parietal intestinal, restricción en la difusión, realce postcontraste i.v, cambios inflamatorios mesentéricos). Esto es importante, porque la constricción predominantemente inflamatoria puede resolverse con el tratamiento antiinflamatorio o inmunosupresor adecuado.

Inversamente, en la constricción sin evidencia radiológica de actividad inflamatoria comúnmente falla el tratamiento y puede beneficiarse de una intervención quirúrgico o endoscópica. [Fig. 20](#)



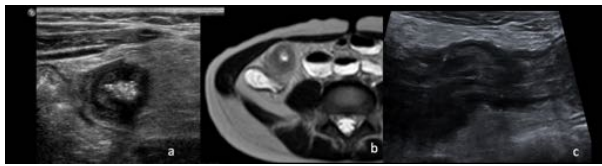
En segundo lugar, las imágenes deberían ser revisadas para evidenciar la apertura de la obstrucción (parcial o completa). Los hallazgos que sugieren obstrucción intestinal incluyen dilatación luminal proximal, detritos dentro de la luz intestinal (“small bowel feces sign”), y alteración en la peristalsis en las secuencias CINE (como por ejemplo disminución de la peristalsis de la constricción con cada hiperperistaltismo o hipoperistaltismo del segmento proximal más dilatado).

B. HALLAZGOS EN LA GRASA MESENTÉRICA

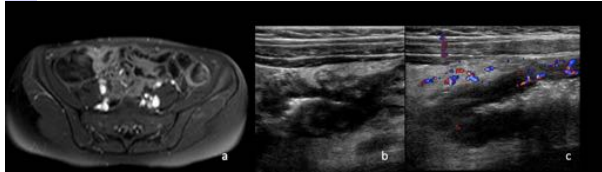
B.1. INFLAMACIÓN: HIPEREMIA Y ESTRIACIÓN

Normalmente observada en niños con actividad.

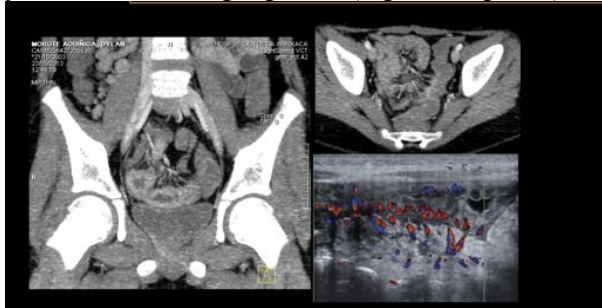
En la ecografía y en la ERM se puede identificar el engrosamiento mesentérico con áreas heterogéneas por edema. [Fig. 11](#) [Fig. 24](#) [Fig. 30](#)



El doppler puede estar aumentado por el crecimiento del flujo sanguíneo mesentérico [Fig. 12](#) [Fig. 13](#) [Fig. 23](#)



y la vasa recta ingurgitada (signo del peine). [Fig. 22](#)



El signo del peine, producido por el incremento de la vascularización mesentérica en el borde mesentérico del asa inflamada. Se ha descrito para este signo una sensibilidad diagnóstica de 78% y una especificidad del 57% para la detección de enfermedad activa. No obstante en ese mismo estudio, aunque este hallazgo es más frecuente en casos de enfermedad activa no alcanzó significación estadística. Artículos posteriores sobre este tema llegan a la misma conclusión sugiriendo que en los casos de inactividad la ingurgitación vascular puede ser consecuencia de los mismos cambios fibróticos. Se demuestra una elevada señal T2 en el tejido fibrograso mesentérico en prácticamente todos los casos de **patología inflamatoria activa**, probablemente en relación con mesenteritis con edema e hiperemia vascular local. Por otra parte, según aumenta el **componente fibroso**, la señal aparece más hipointensa en secuencias potenciadas en T2 con supresión grasa, separando las asas involucradas (*fat wrapping*). La proliferación fibrograsa por tanto, aunque frecuente en casos de actividad confirmada, no alcanza significación estadística para diferenciarla de periodos de inactividad. [Fig. 11](#) [Fig. 30](#)

B.3. LINFADENOPATÍAS

La presencia de un **realce homogéneo moderado o intenso de los ganglios regionales** está presente en prácticamente todos los casos de actividad de la enfermedad, aunque también está presente en el 50% de casos inactivos. Por otro lado, el tamaño de las adenopatías regionales presenta una débil correlación con el grado de actividad inflamatoria.

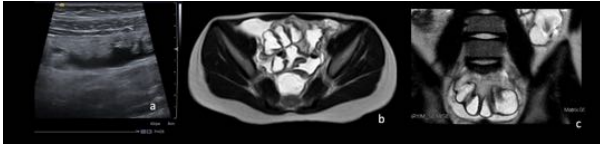
[Fig. 25](#)



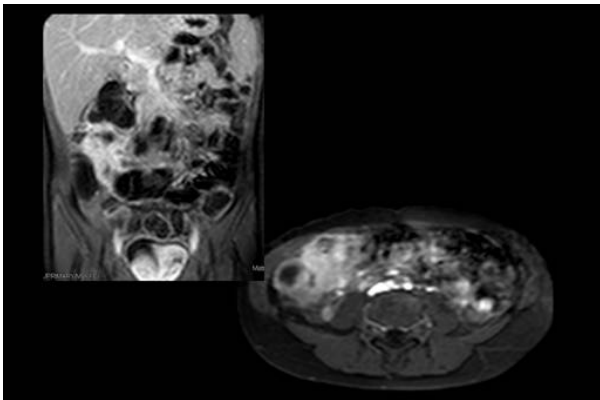
B.4. LÍQUIDO LIBRE

Una variedad de tipos de líquido libre anormal puede ser identificado en el abdomen de los pacientes de EC.

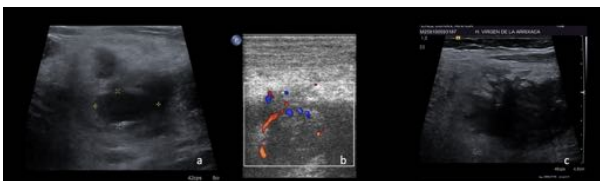
- El líquido libre intraperitoneal es común tanto en la EC como en la CU, y se considera de etiología probablemente reactiva. Este líquido puede ser de localización pélvica o en gotieras, y a veces se puede localizar inmediatamente adyacente al segmento intestinal inflamado. El líquido libre se aprecia fácilmente en las secuencias potenciadas en T2 como hiperintenso. [Fig. 26](#)



- Colecciones inflamatorias todavía mal definidas pueden corresponder a flemones. En el contexto de EC, el origen de estas colecciones probablemente sea una perforación intestinal (ENFERMEDAD PENETRANTE). Estas áreas son característicamente hiperintensas en T2, aunque de menor señal que el líquido libre, y muestran un realce variable tras la administración de contraste i.v. [Fig. 27](#) [Fig. 30](#)



- Los abscesos son colecciones organizadas de líquido contenido que muestra un pared. Normalmente se localizan en el punto de perforación intestinal y contienen fluido infectado. Su señal es variable, aunque normalmente son hiperintensos en T2, muestran un realce de su pared en las secuencias con contraste i.v., y restringen la difusión. La presencia de focos hipointensos en su interior sugiere la presencia de gas. Los abscesos son muy raros en la CU e indican que el paciente actualmente sufre EC. [Fig. 28](#)

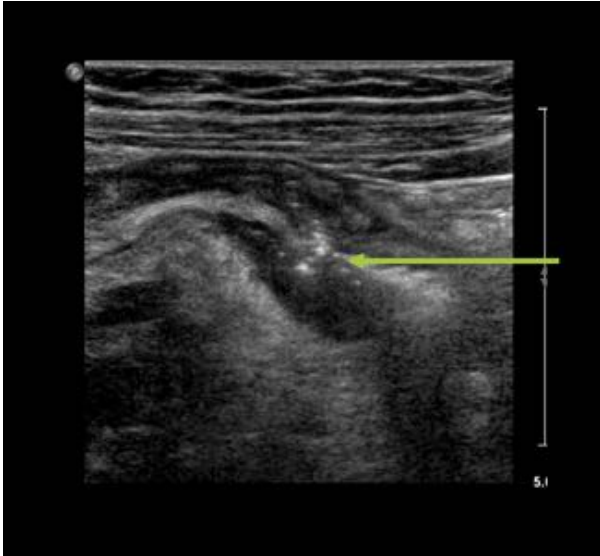


B.5. TRACTOS Y FÍSTULAS

Los senos y fistulas pueden mostrar una señal variable en base a su contenido. Pueden portar una combinación de contraste oral, gas, contenido entérico y material fecaloideo. Estos tractos pueden ser fácilmente reconocidos en las secuencias BALANCE, T2 supresión grasa.

Tanto las fistulas activas como las reparadas suelen realzar en la secuencias T1 con contraste i.v. raramente, las complicaciones penetrantes pueden ser identificadas en las secuencias precontraste T1 SG

debido a la hiperintensidad del material fecal dentro del tracto. [Fig. 33](#)



Imágenes en esta sección:

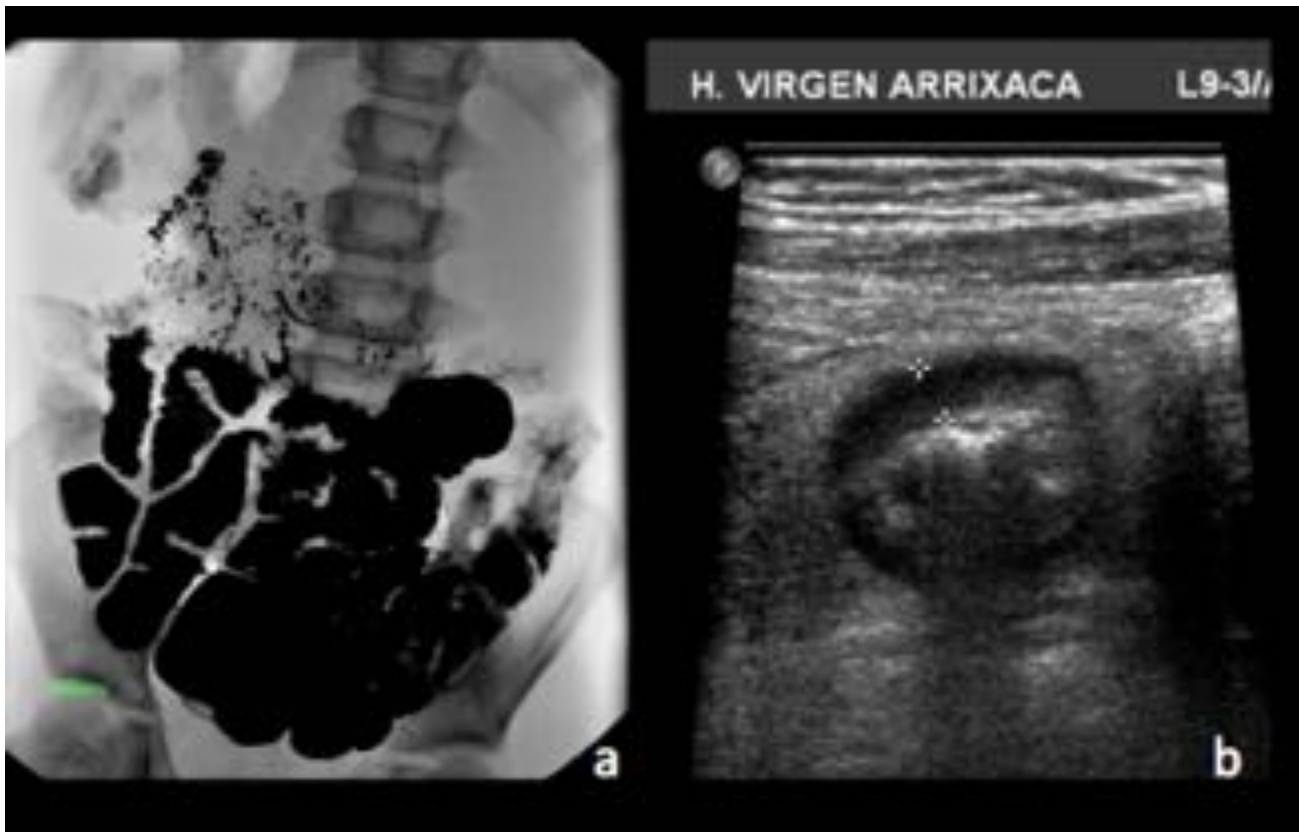


Fig. 1: Diferentes técnicas de imagen utilizadas en el estudio de la EC. a) TIS donde se identifican asas intestinales replecionadas. b) Corte transversal ecografía abdominal donde se aprecia un engrosamiento mural de asa ileal.

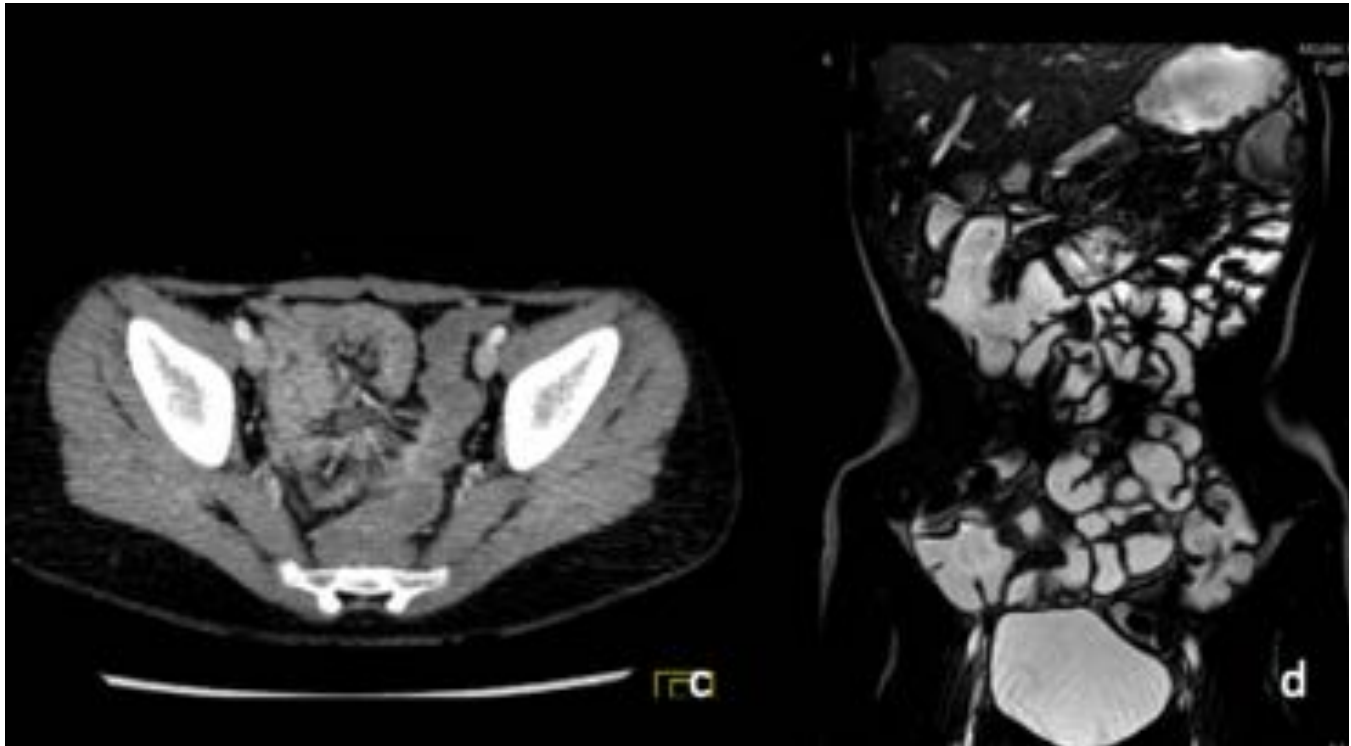


Fig. 2: c) Corte axial de TC abdominal con contraste i.v. En fase tardía. Apriecese el realce de la ingurgitación vascular mesentérica así como el realce mural intestinal. d) Adquisición coronal de la secuencia BFFE con contraste isomolar oral. Engrosamiento parietal del segmento terminal del Íleon.

- CONTRASTE ORAL → bifásico isomolar (POLIETILENGLICOL, PEG) → sobres 17.6 g

1 ml de preparado con 30 mg PEG	→	1-1.5 l preparado 1ª media hora 250 ml cada cuarto de hora	<ul style="list-style-type: none"> • > 50 kg: 3-4 sobres • 30-50 kg: 2-3 sobres • 20-30 kg: 2 sobres • < 20 kg: 1 sobre
---------------------------------	---	---	---

Fig. 3: Preparación del paciente. Contraste oral.

- coronal y axial BALANCED
- axial T2 SPAIR
- coronal SSh T2
- axial DWI b=1000
- axial T1 WATS \pm civ
- coronal THRIVE (0, 30' ', 50' ', 2')
- axial y sagital THRIVE 7 ' '

Fig. 4: Secuencias ERM

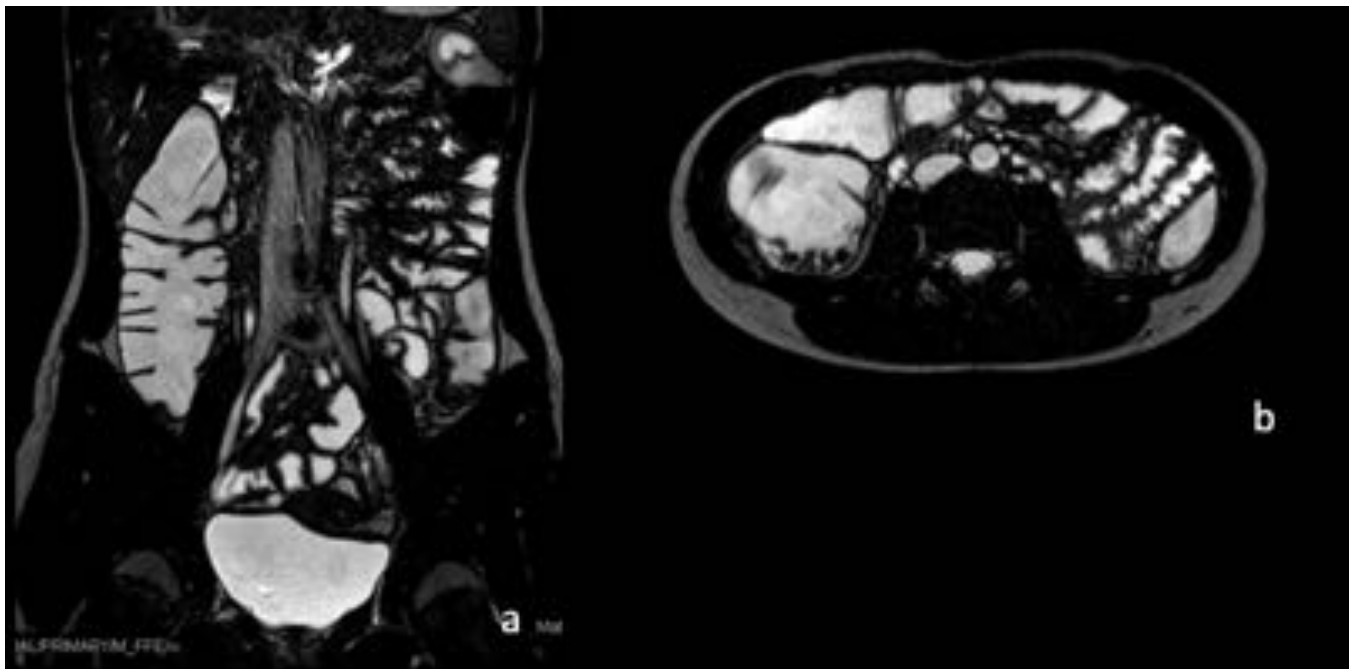


Fig. 5: ERM coronal y axial BALANCED.

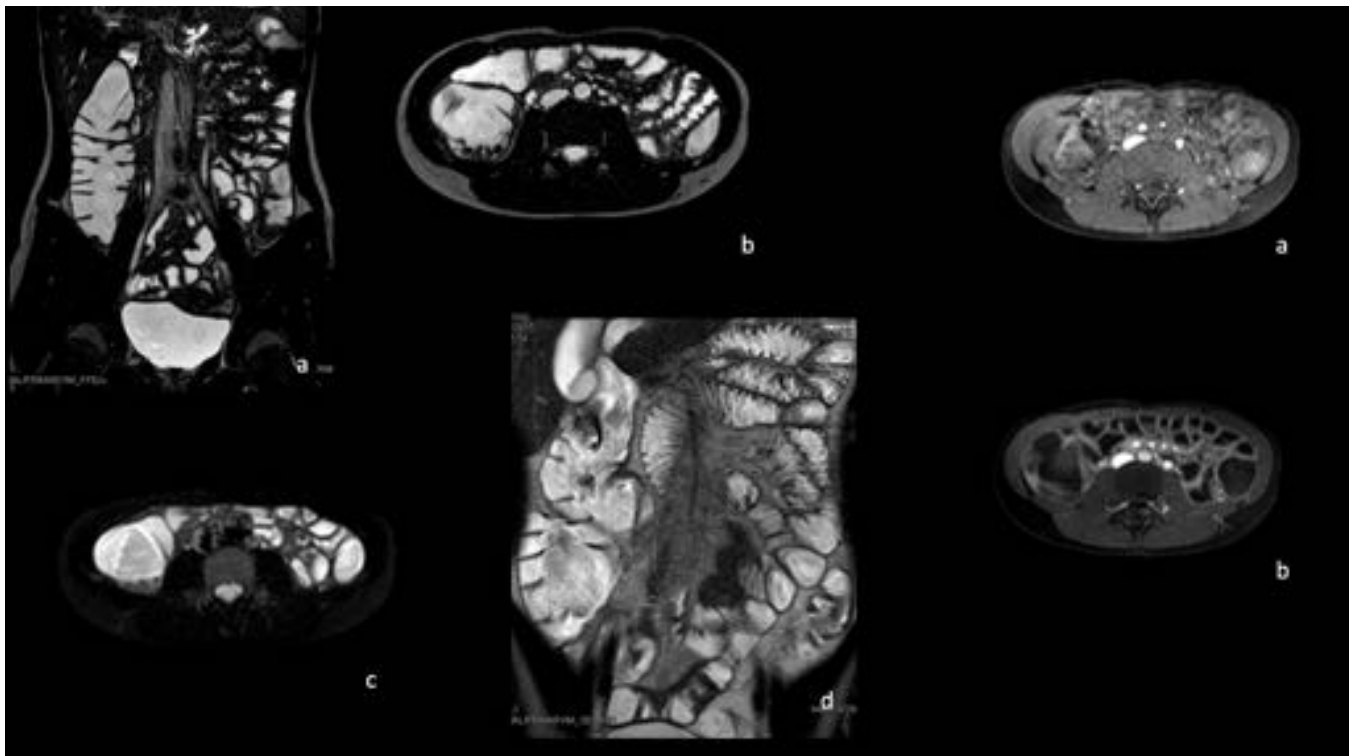


Fig. 6: Secuencias morfológicas ERM

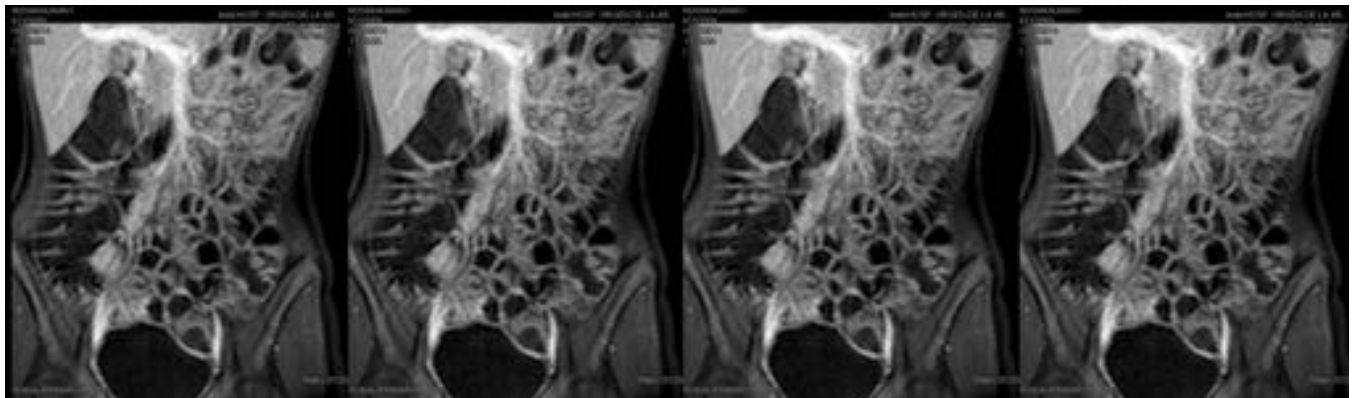


Fig. 7: ERM estudio dinámico coronales THRIVE con contraste i.v. a los 0'', 30'', 50'', 2'

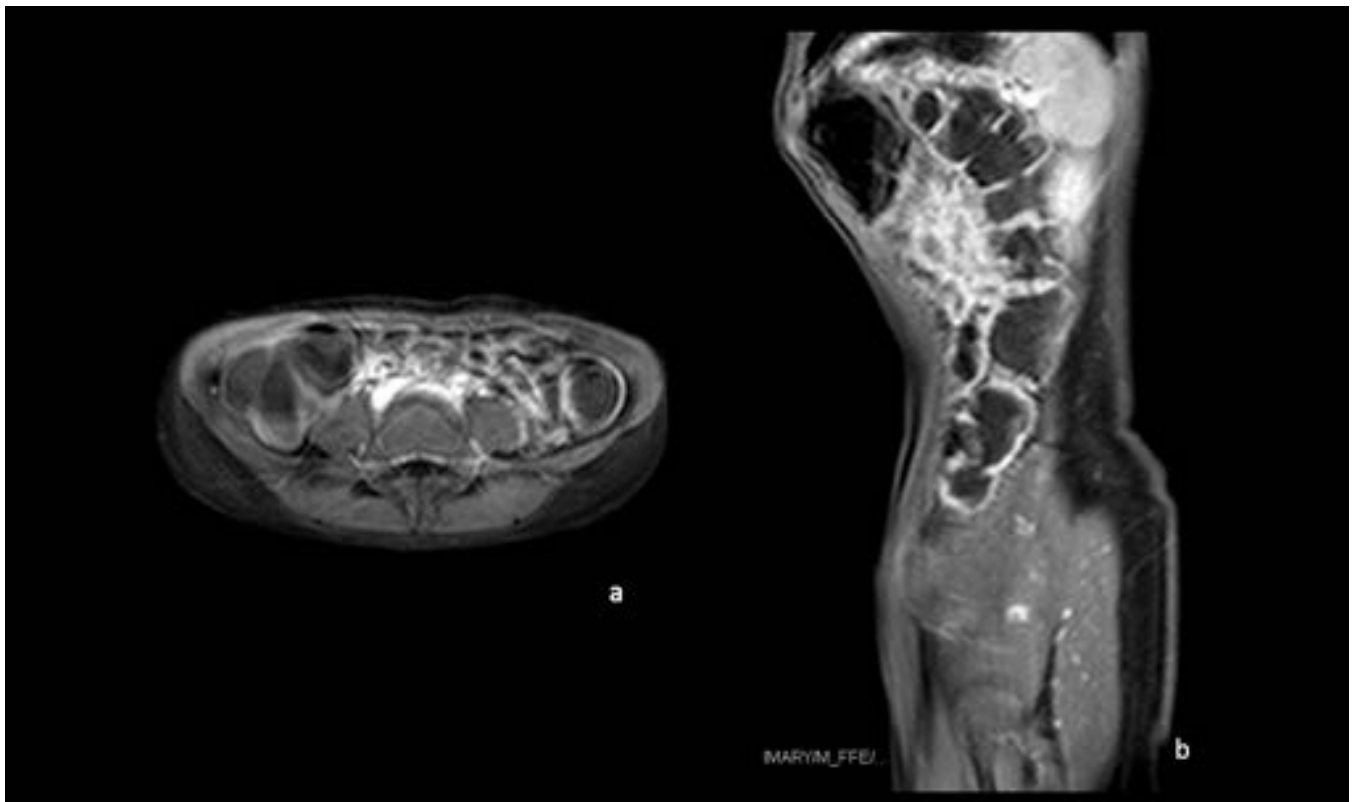


Fig. 8: ERM estudio postcontraste i.v. T1 WATS

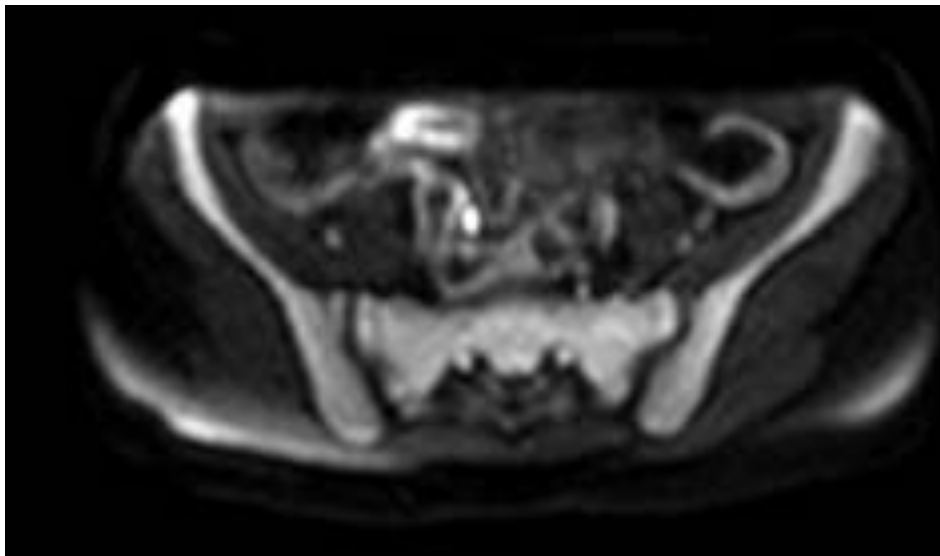


Fig. 9: ERM axial DWI b=1000

HALLAZGOS EN IMAGEN

HALLAZGOS INTESTINALES

1. ENGROSAMIENTO MURAL
2. HIPERINTENSIDAD DE SEÑAL EN T2
3. RESTRICCIÓN DE LA DIFUSIÓN DE LA PARED
4. REALCE DE CIV PARIETAL
5. ESTENOSIS LUMINAL

HALLAZGOS GRASA MESENTÉRICA

1. INFLAMACIÓN
2. LINFADENOPATÍAS
3. LÍQUIDO LIBRE
4. TRACTOS Y FÍSTULAS

COMPLICACIONES EXTRAINTESTINALES

Fig. 10: Hallazgos en imagen de la EC

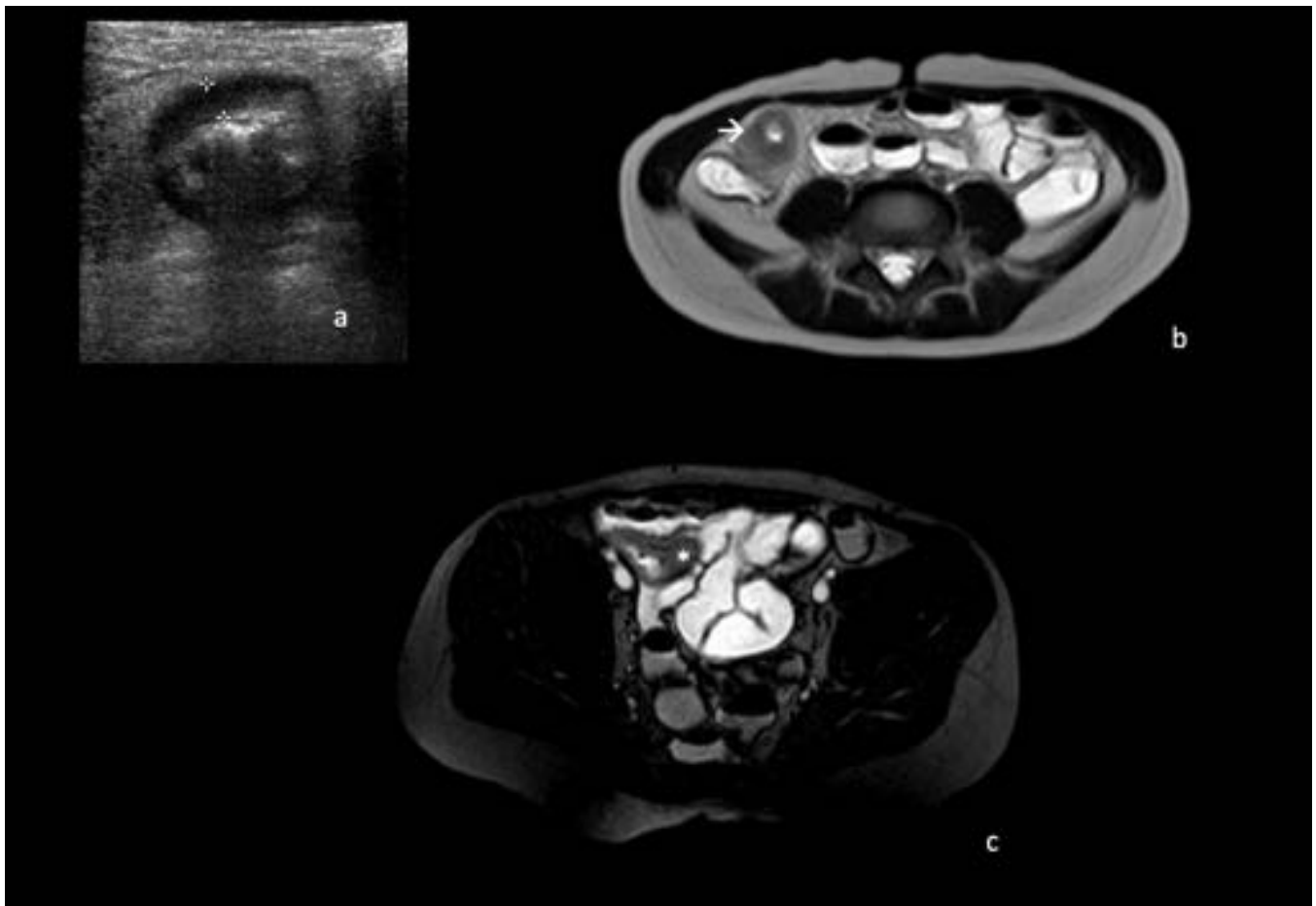


Fig. 11: Ecografía abdominal en modo B y ERM axiales FSE T2 y STIR. Cambios inflamatorios en el íleon terminal con moderado engrosamiento mural y alteración de la señal de la grasa mesentérica regional. Adenopatías a lo largo del pedículo vascular mesentérico.

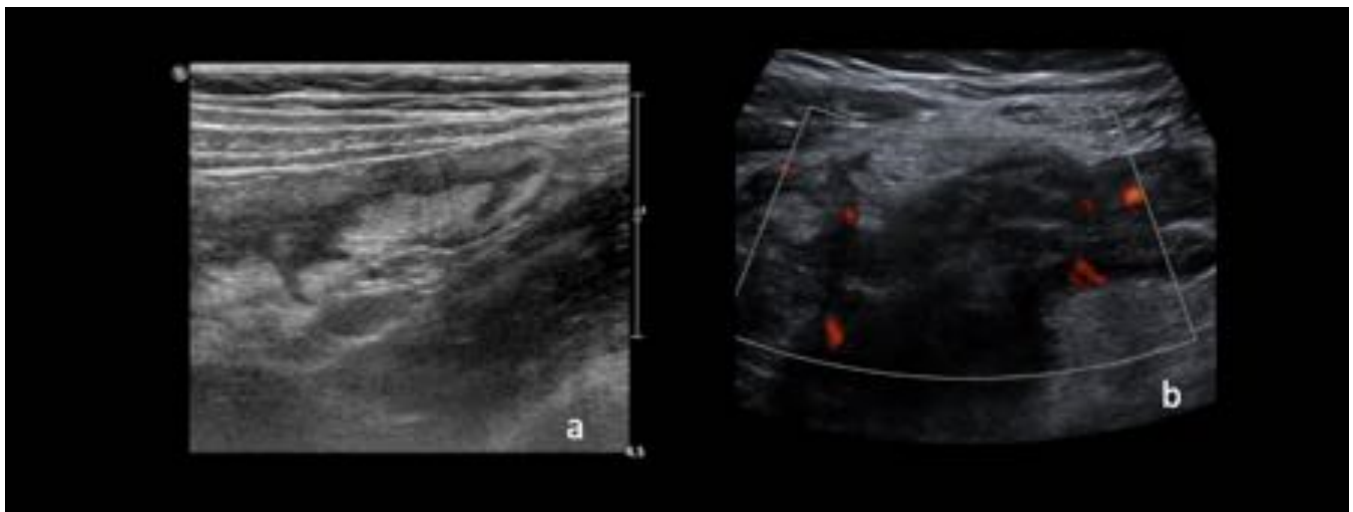


Fig. 12: Ecografía abdominal en modo B y Doppler color. Corte longitudinal de asa ileal donde se aprecia engrosamiento parietal e hiperemia Doppler color.

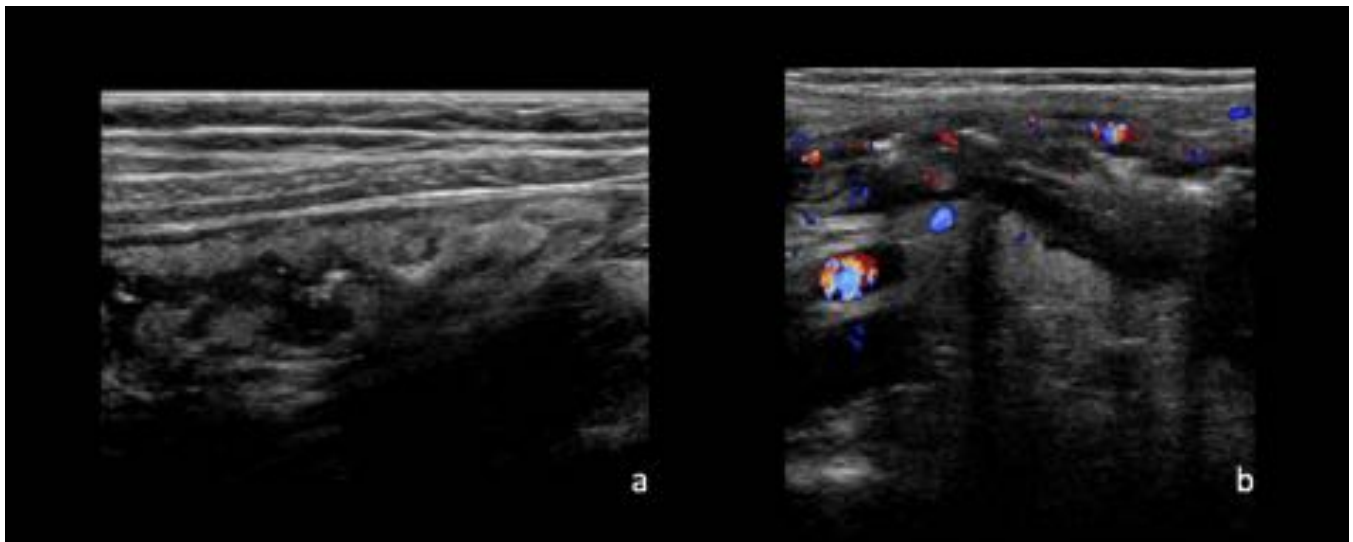


Fig. 13: Ecografía abdominal en modo B y Doppler color. Corte longitudinal de asa ileal donde se aprecia engrosamiento parietal e hiperemia Doppler color.

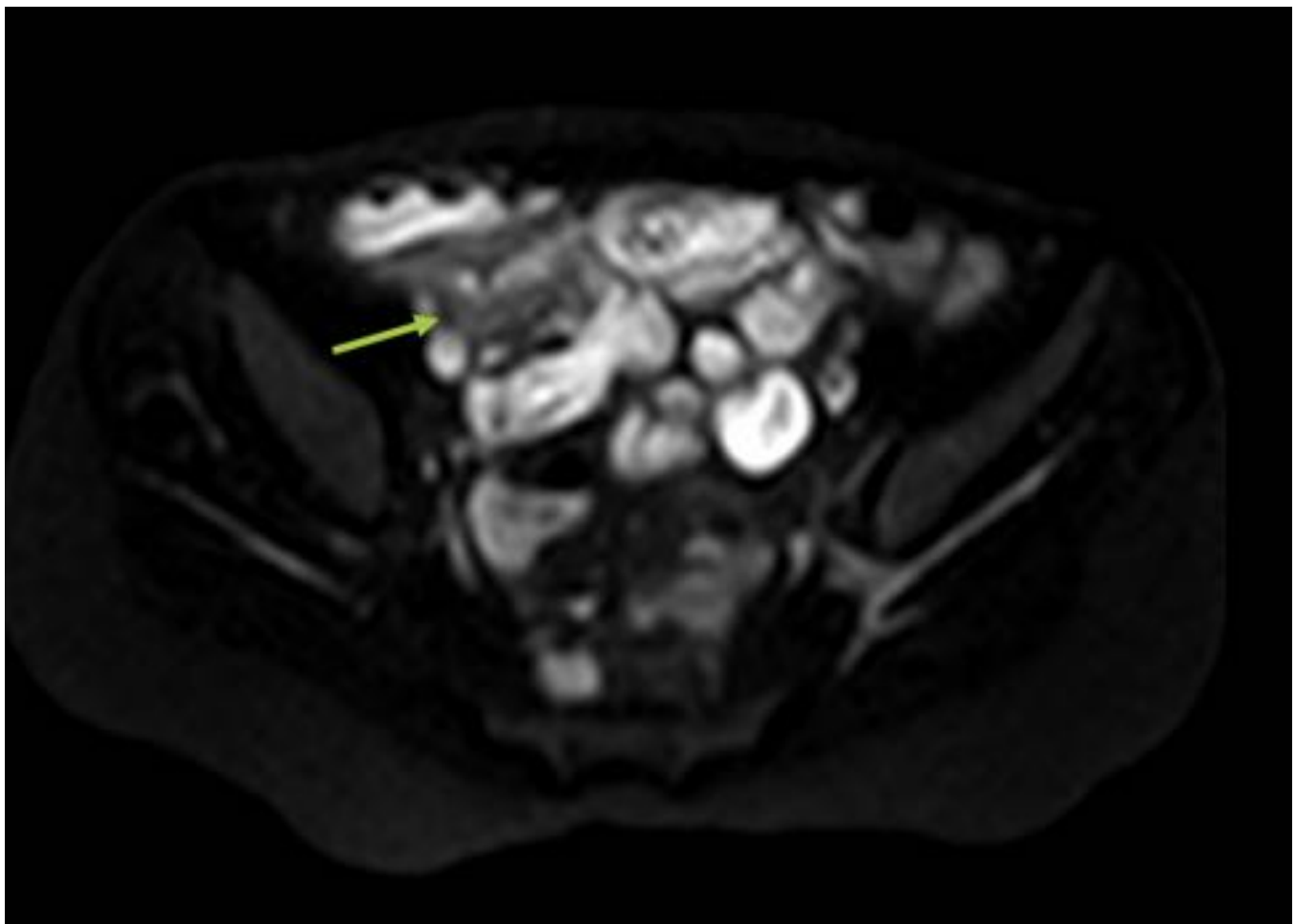


Fig. 14: ERM axial STIR. Hiperseñal T2 parietal de íleon terminal.

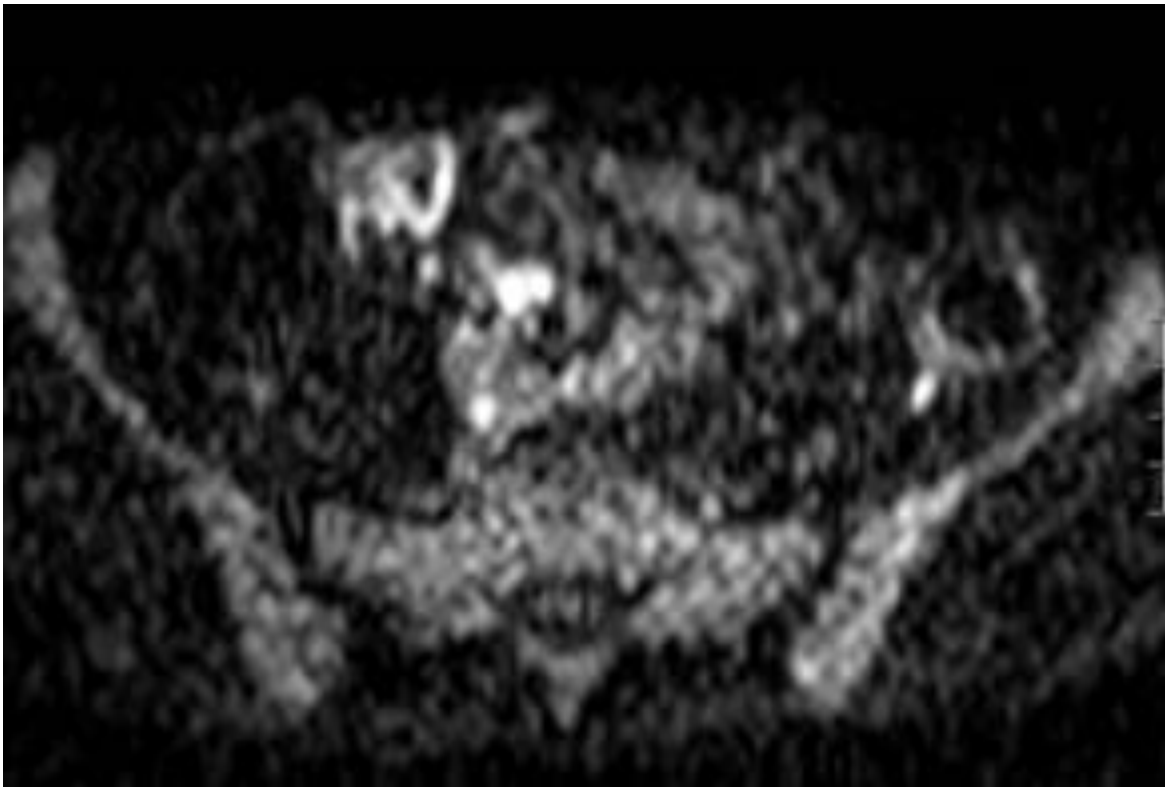


Fig. 15: ERM DWI axial. Restricción de la señal parietal del íleon distal.

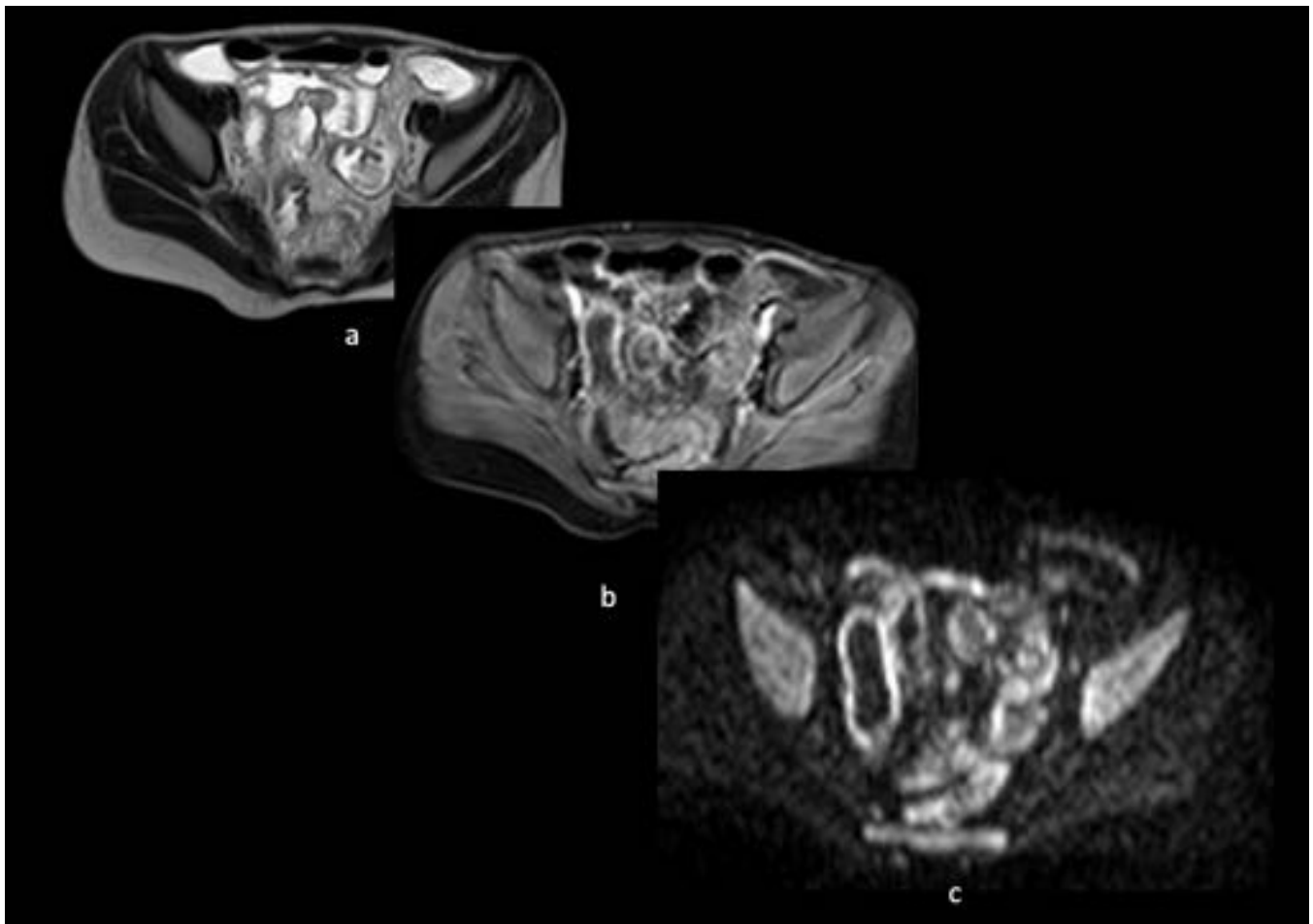


Fig. 16: ERM. Secuencias axiales FSE T2, WATS con contraste i.v. y DWI b=1000. Engrosamiento parietal de asas ileales con realce parietal y restricción de la difusión.

- EN LA MAQUINA: 0.2 mg de glucagón i.v.

CIV: GADOVIST 1M: 0.1 ml / kg de peso corporal

Fig. 17: Preparación del paciente en la máquina. La buscapina está contraindicada en niños < 30kg

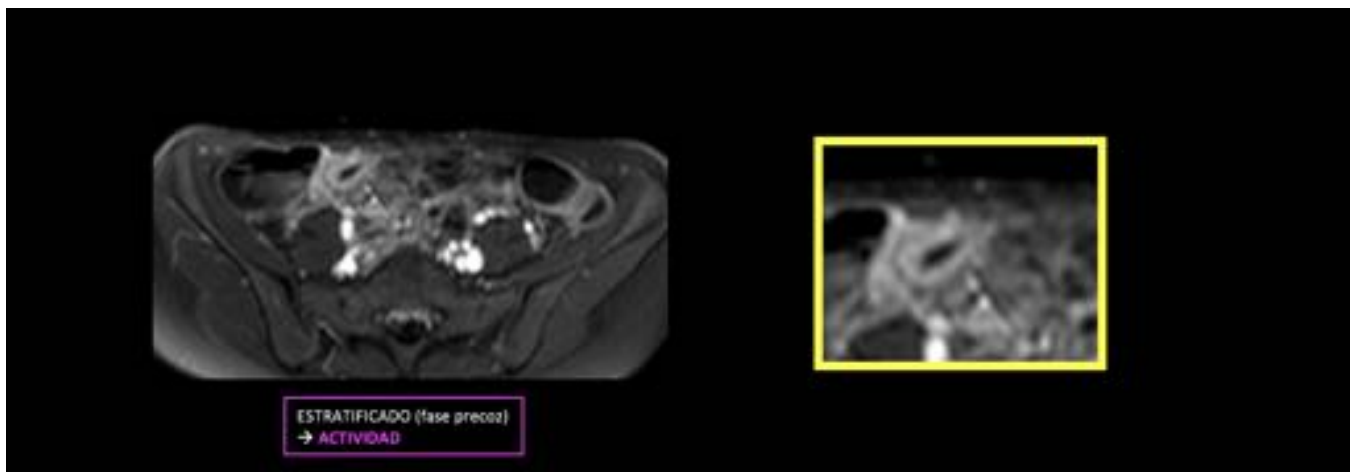


Fig. 18: RM abdominal. Secuencias axial WATS con contraste i.v. donde se aprecia un realce estratificado de la pared ileal (realza la mucosa y la serosa, pero no la submucosa).

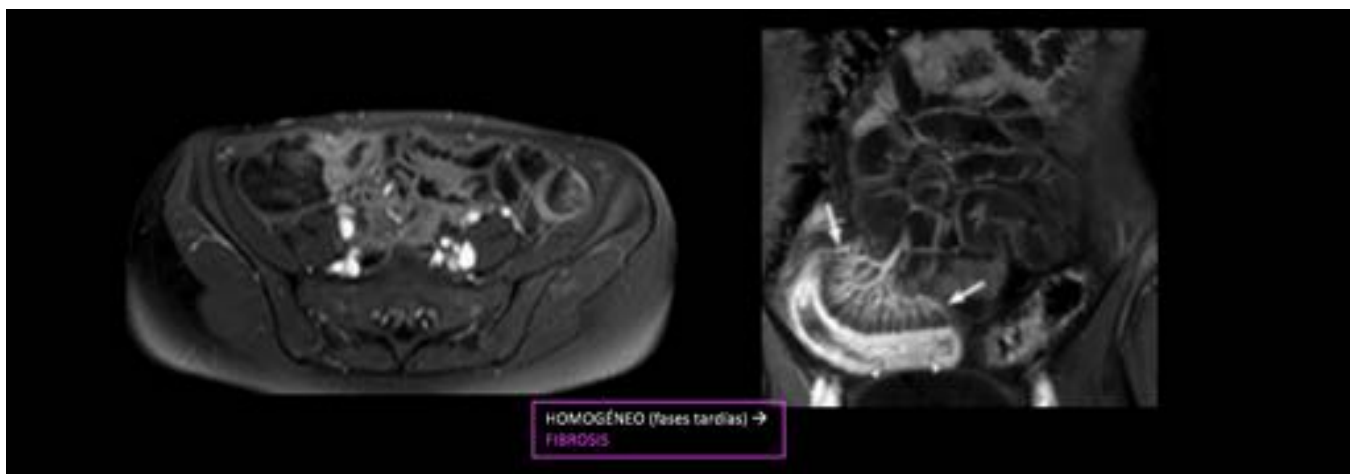


Fig. 19: RM abdominal. Secuencia axial WATS y coronal THRIVE con contraste i.v. Realce homogéneo parietal ileal, indicativo de fibrosis.

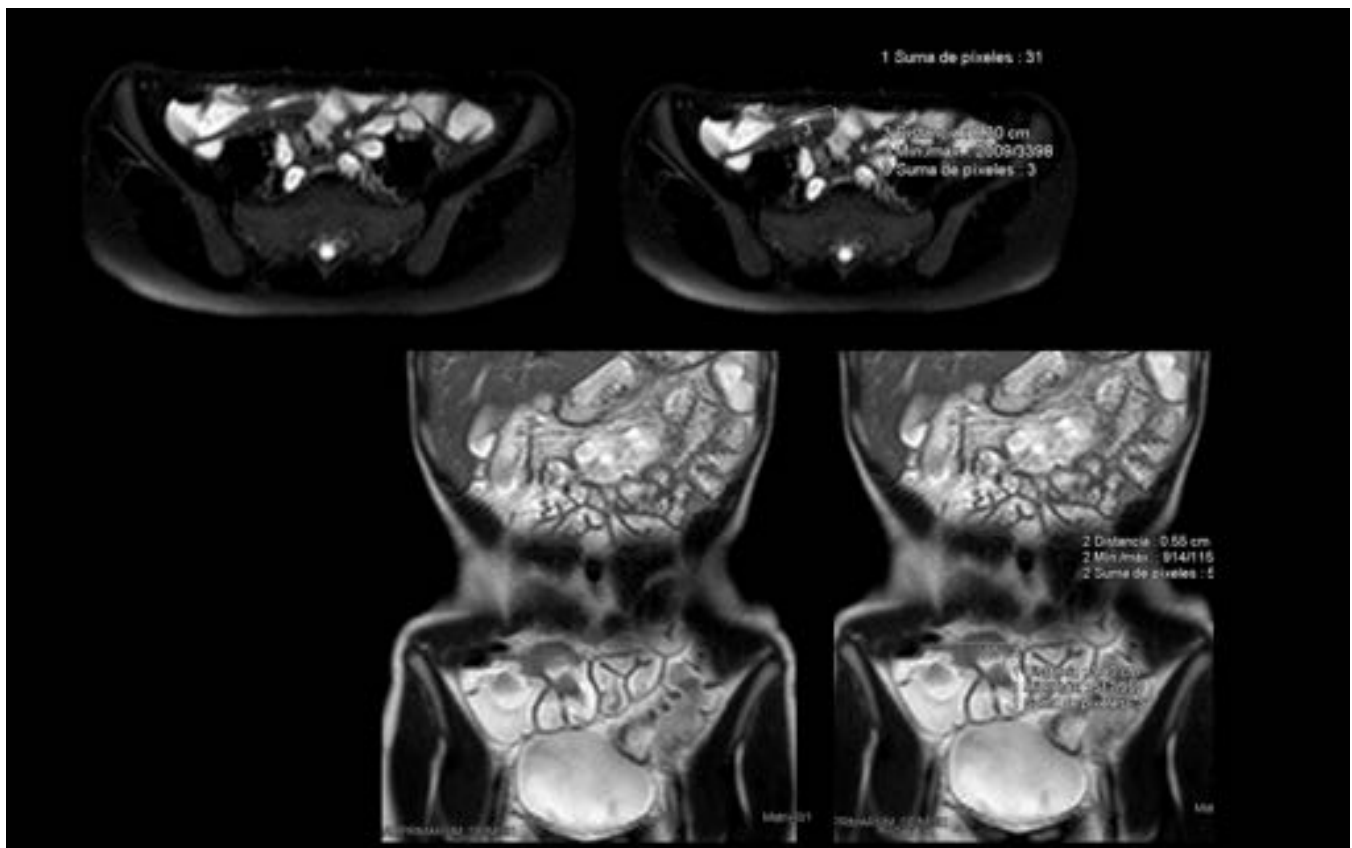


Fig. 20: ERM axiales STIR y coroneales BALANCED. Segmento de íleon distal engrosado que provoca estenosis de la luz intestinal.

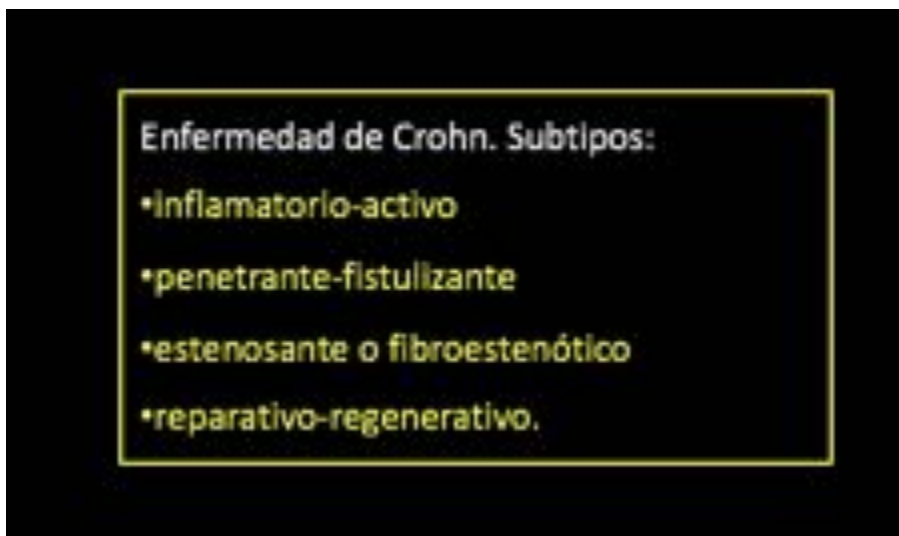


Fig. 21: Subtipos enfermedad de Crohn.

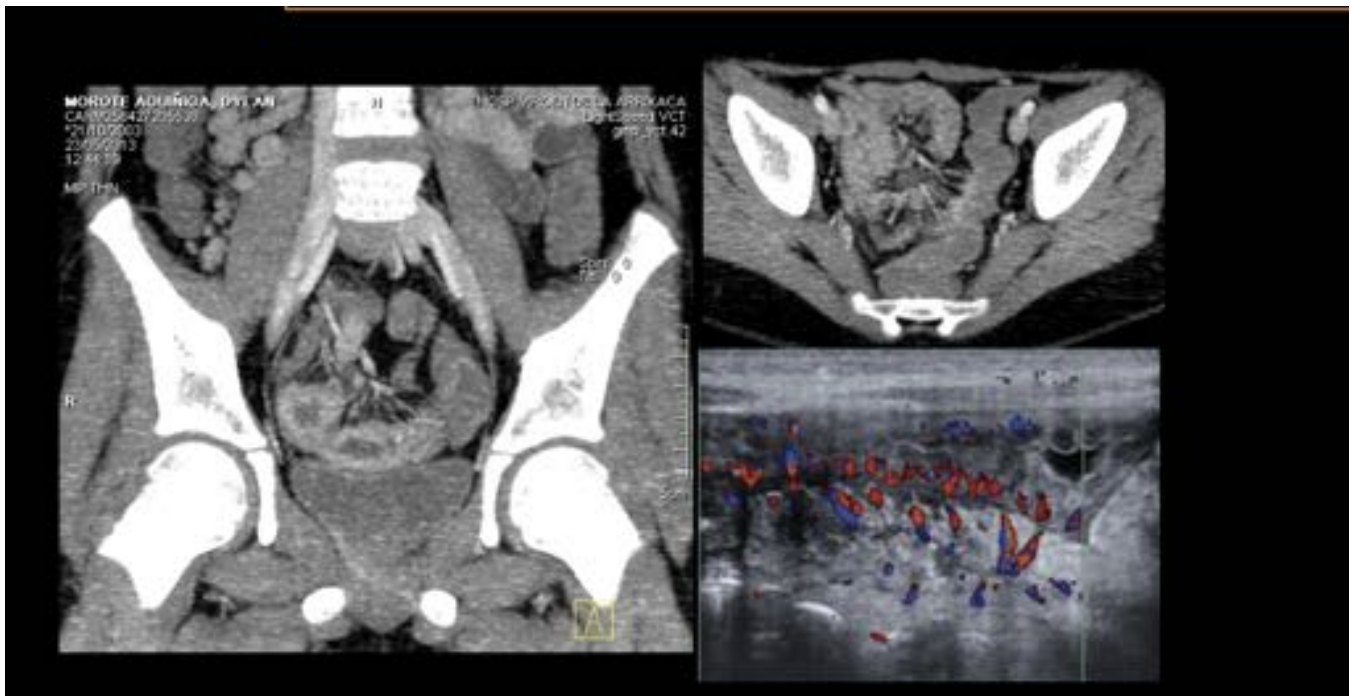


Fig. 22: El incremento de la vascularización mesentérica corresponde a la conocida imagen del comb sign o signo del peine. Cortes coronal y axial reconstrucción MIP de TC abdominal con contraste i.v. y corte transversal de ecografía abdominal Doppler color, donde se aprecia ingurgitación de la vasa mesentérica.

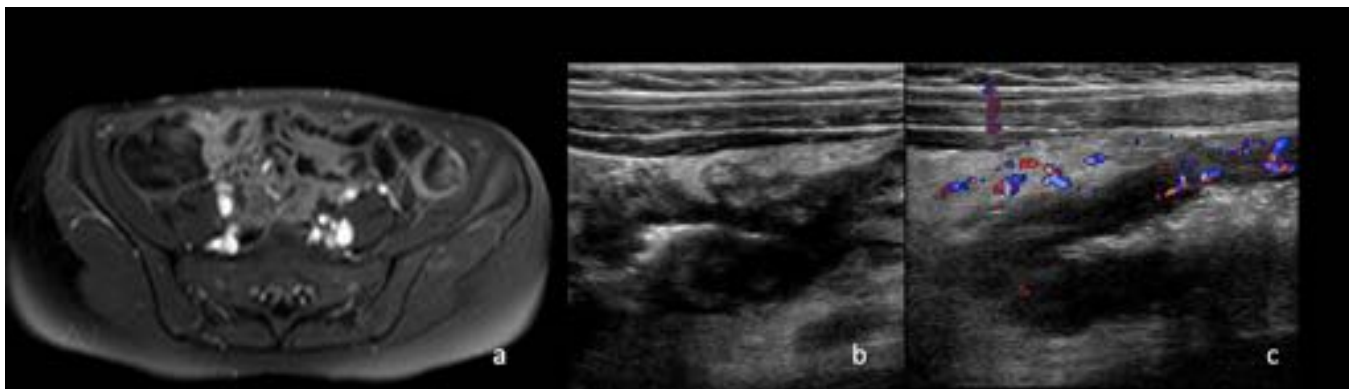


Fig. 23: ERM axial T1 WATS con contraste i.v. donde se observa un realce intenso de la pared del íleon y la grasa mesentérica adyacente. En los cortes ecográficos en modo B y Doppler color se aprecia alteración de la ecogenicidad parietal y de la grasa regional, así como hiperemia Doppler color.

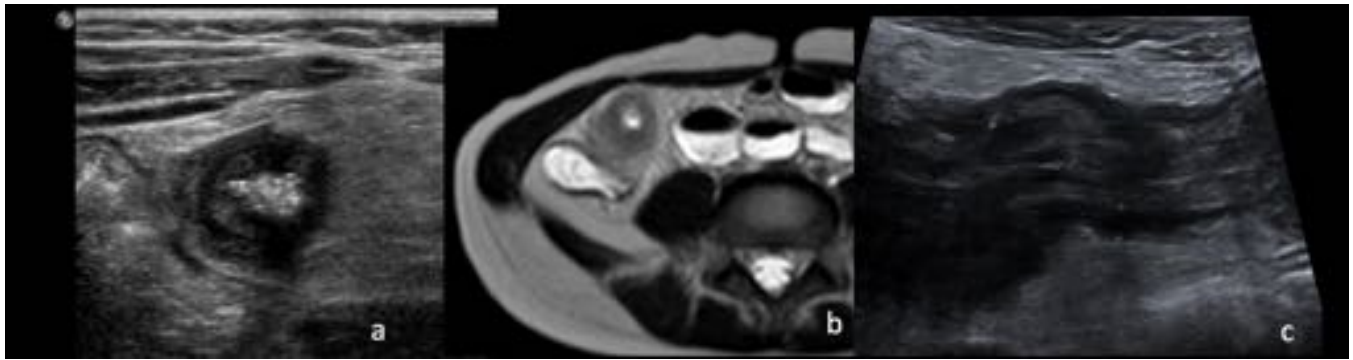


Fig. 24: Ecografía abdominal cortes axial y longitudinal del íleon. ERM axial FSE T2. Engrosamiento parietal ileal con alteración de la grasa adyacente y desplazamiento de las asas intestinales regionales por el efecto de masa.



Fig. 25: Ecografía abdominal en modo B, TC abdominal con contraste i.v. coronal, ERM axial STIR. Ganglios mesentéricos de características reactivas.

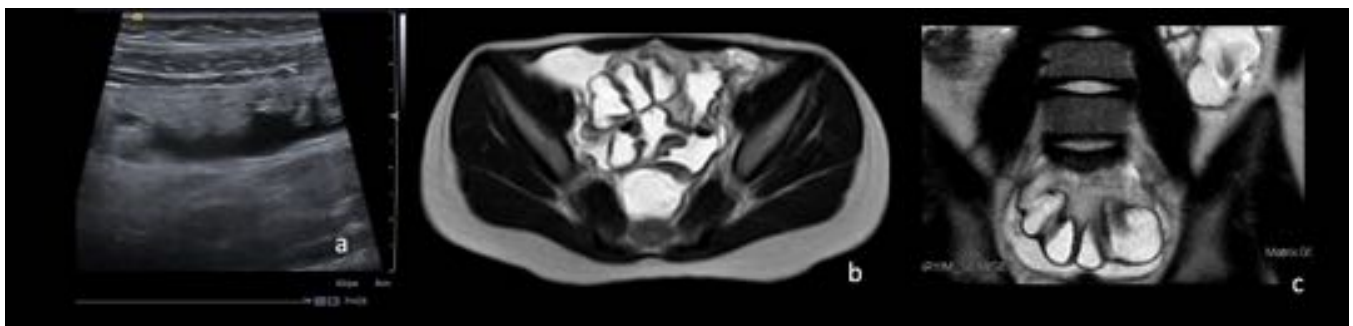


Fig. 26: Ecografía abdominal en modo B, ERM axial y coronal FSE T2. Líquido libre isointenso al LCR.

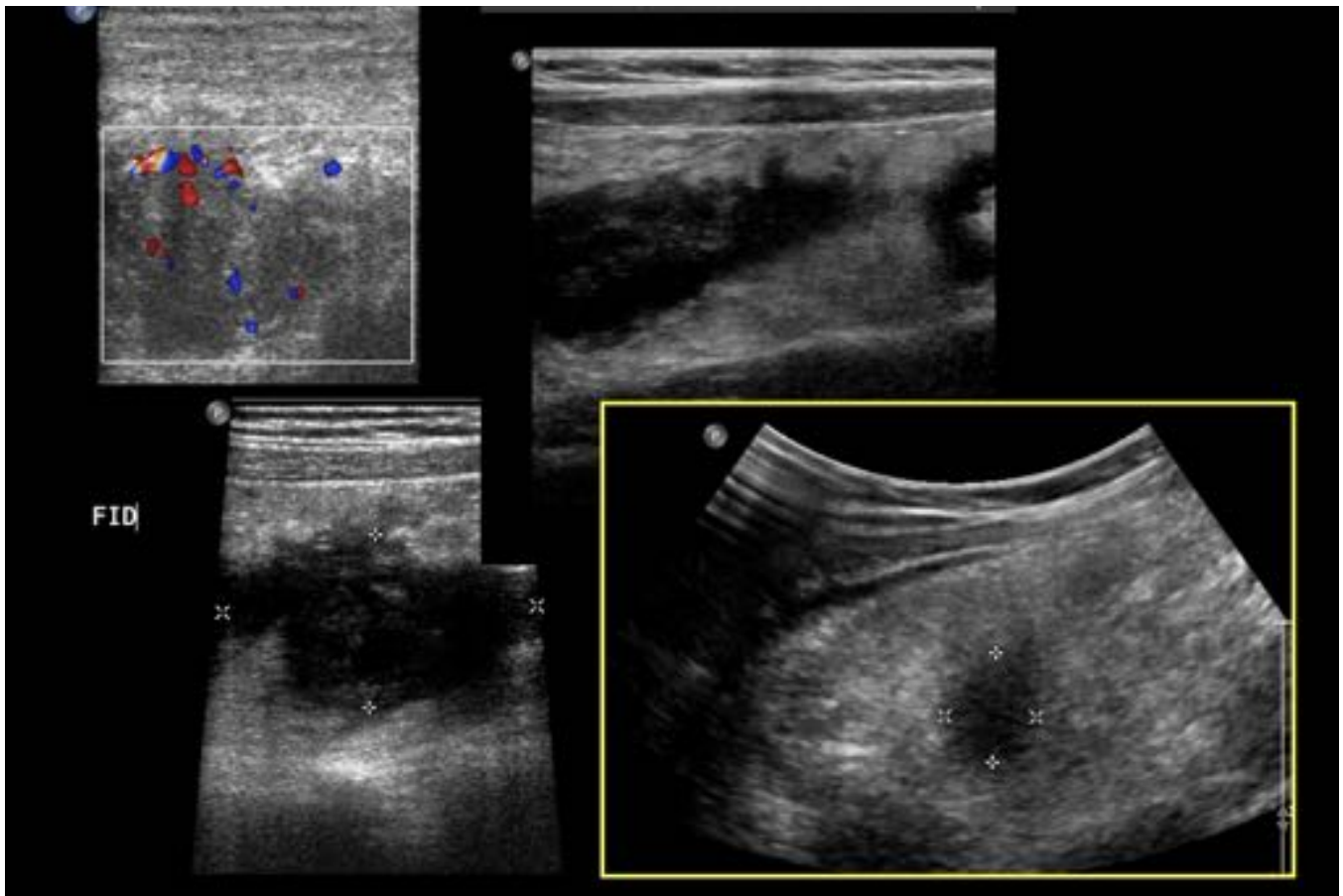


Fig. 27: Ecografía abdominal en modo B y Doppler color. Marcada alteración de la ecogenicidad de la grasa mesentérica con áreas de aumento de la ecogenicidad e hiperemia Doppler color y colecciones organizadas en relación con abscesos.

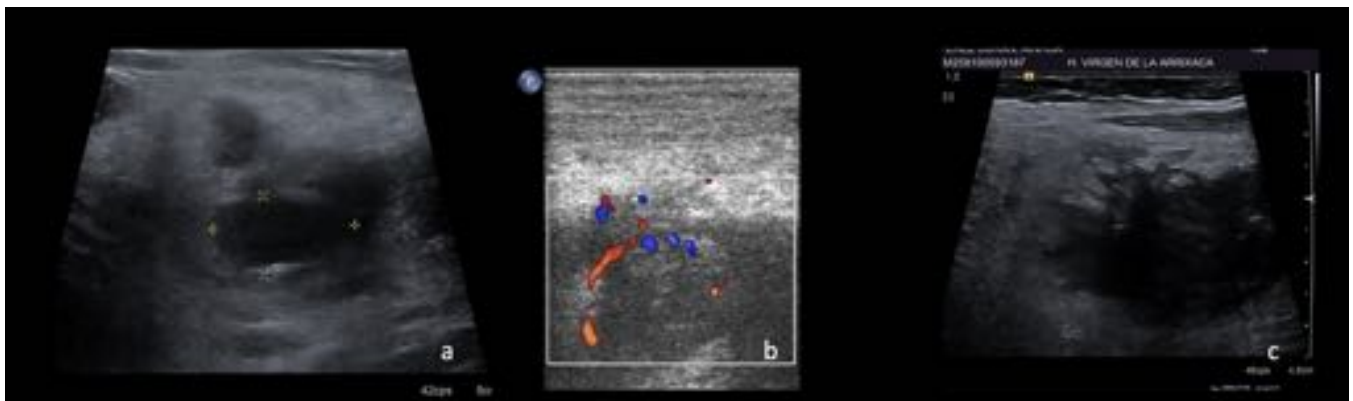


Fig. 28: Ecografía abdominal en modo B y Doppler color. Marcada alteración de la ecogenicidad de la grasa mesentérica con áreas de aumento de la ecogenicidad e hiperemia Doppler color en relación con área flemonosa. Se distinguen áreas de caída de la ecogenicidad en relación con abscesos.

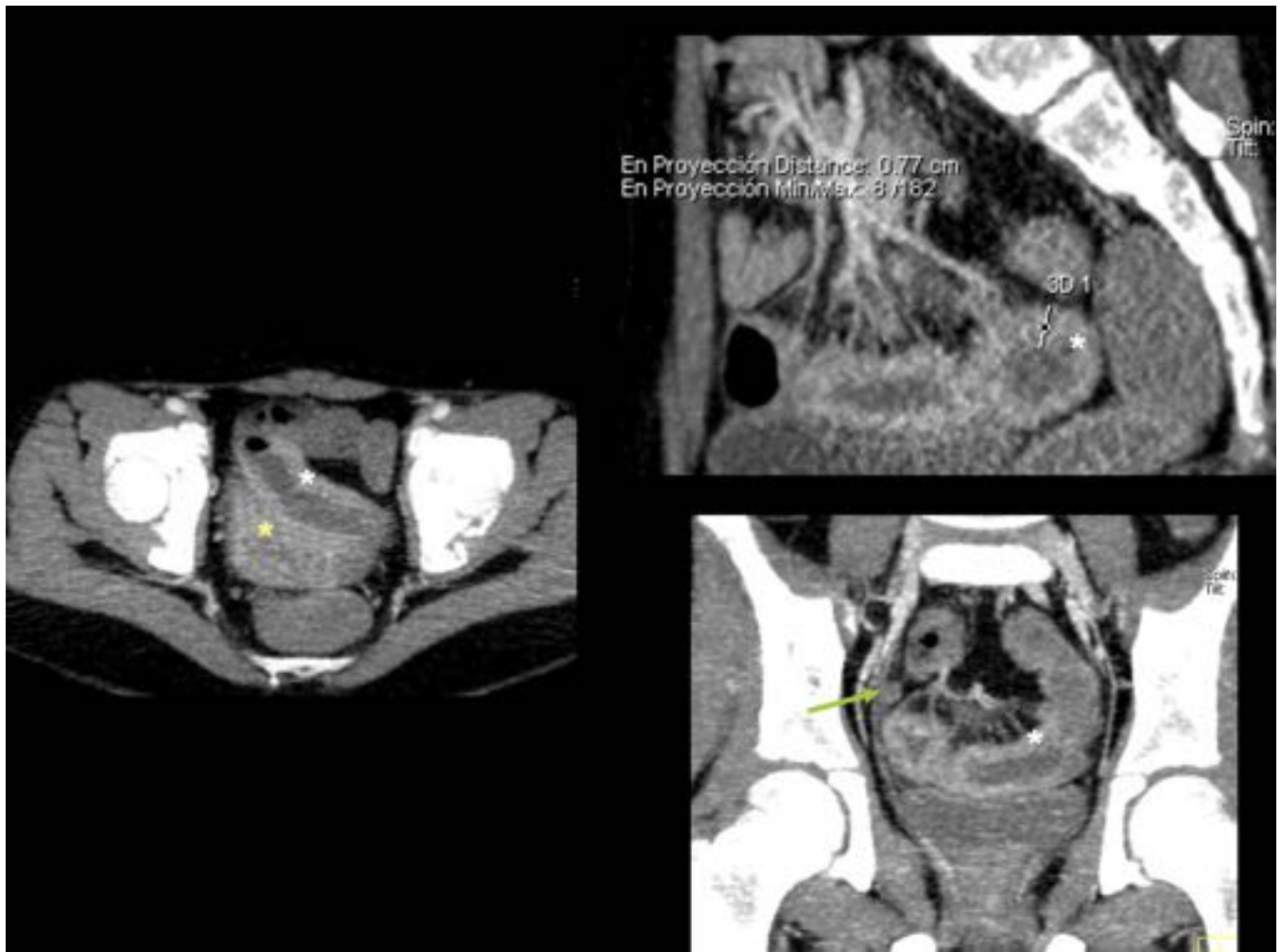


Fig. 29: TC abdominal con contraste i.v. y agua oral. Engrosamiento mural del íleon terminal y región cecal con realce parietal fundamentalmente ileal (asterisco blanco). Leve hiperdensidad de la grasa regional y mínima cantidad de líquido libre (asterisco amarillo) con algunos ganglios mesentéricos (flecha verde).

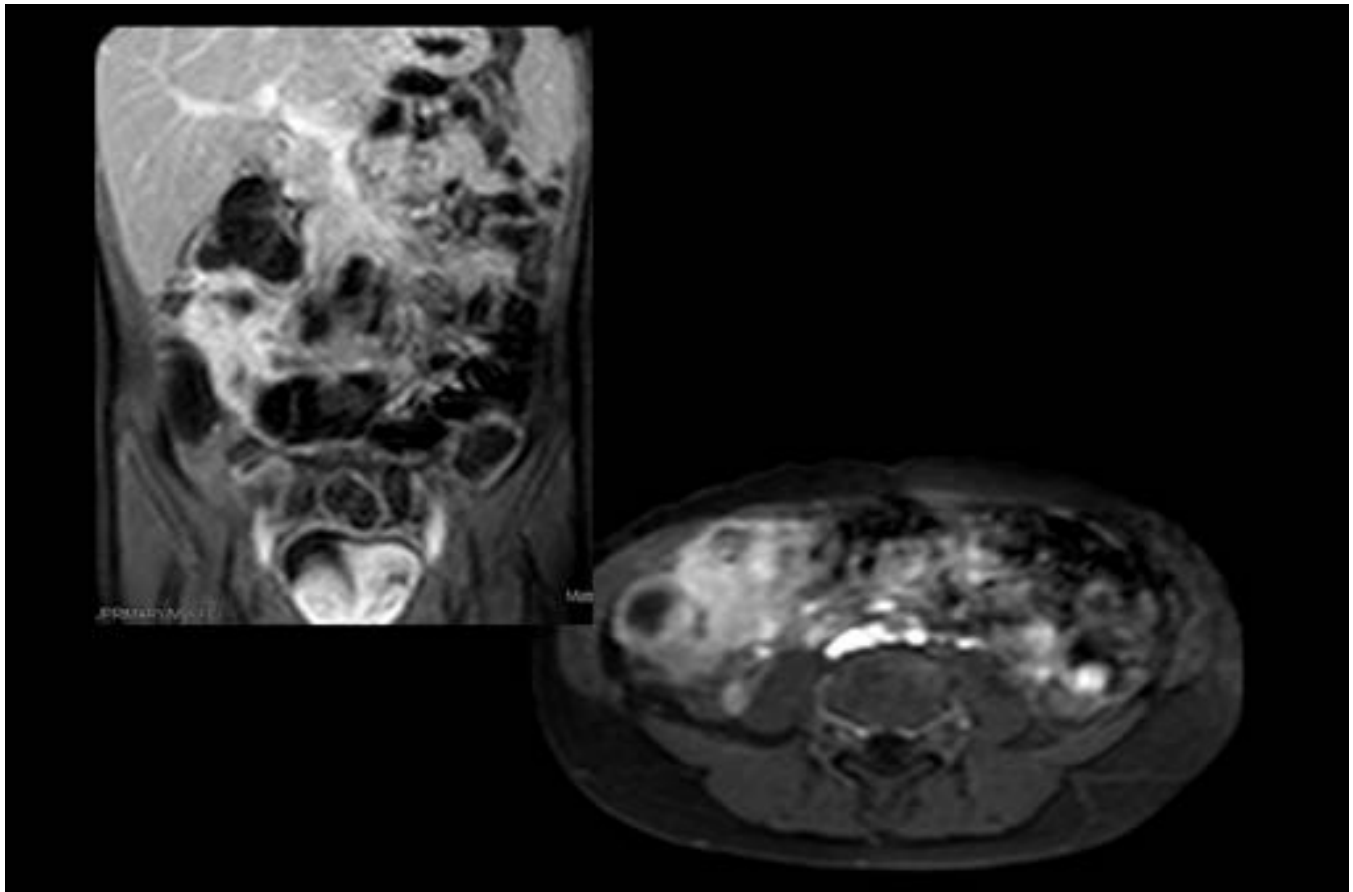


Fig. 30: ERM secuencias postcontraste i.v. T1 WATS coronal y axial. Severos cambios inflamatorios en la grasa mesentérica con aumento del tamaño y realce intenso de contraste i.v.

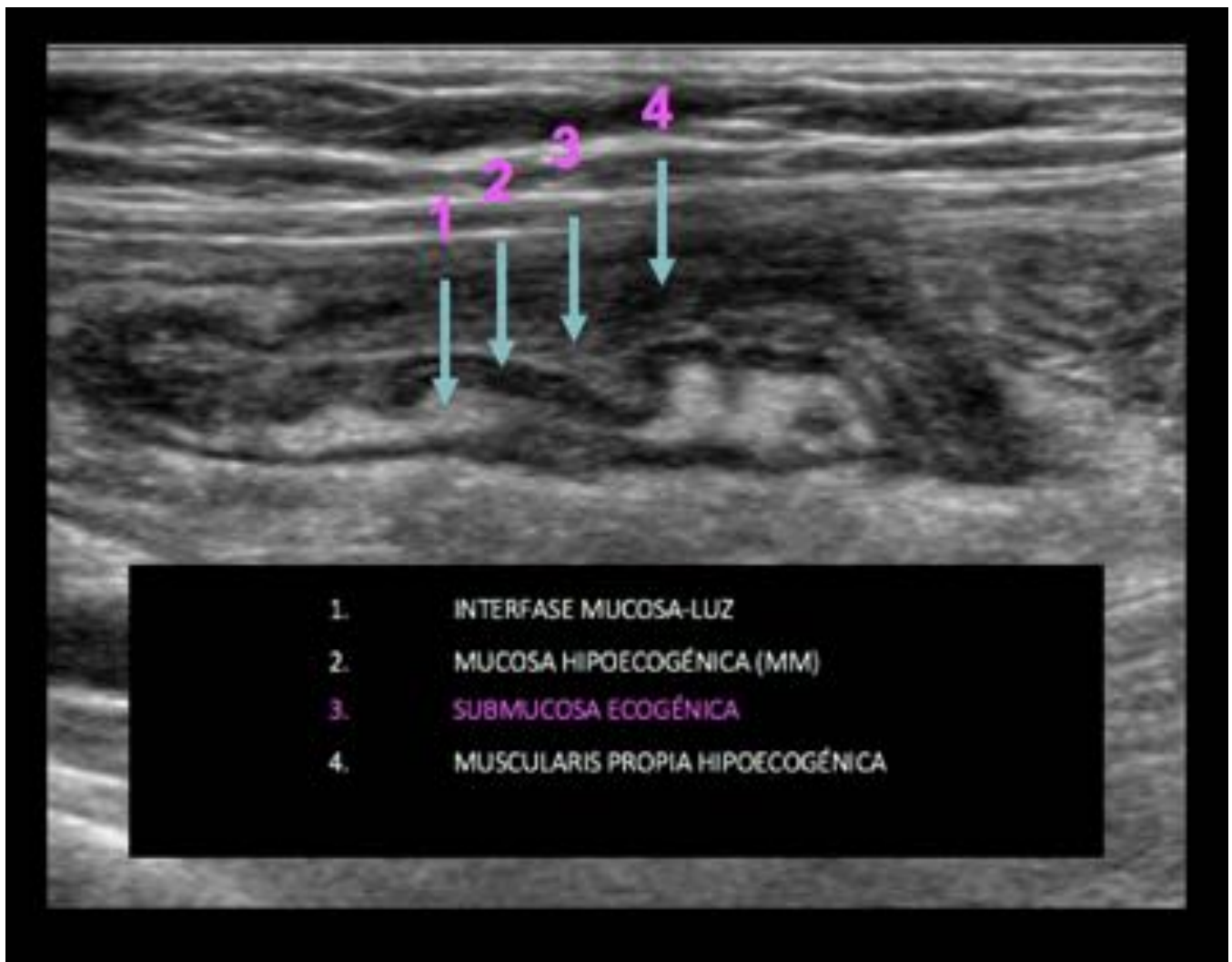


Fig. 31: Detalle en ecografía abdominal en modo B de las capas de la pared intestinal.

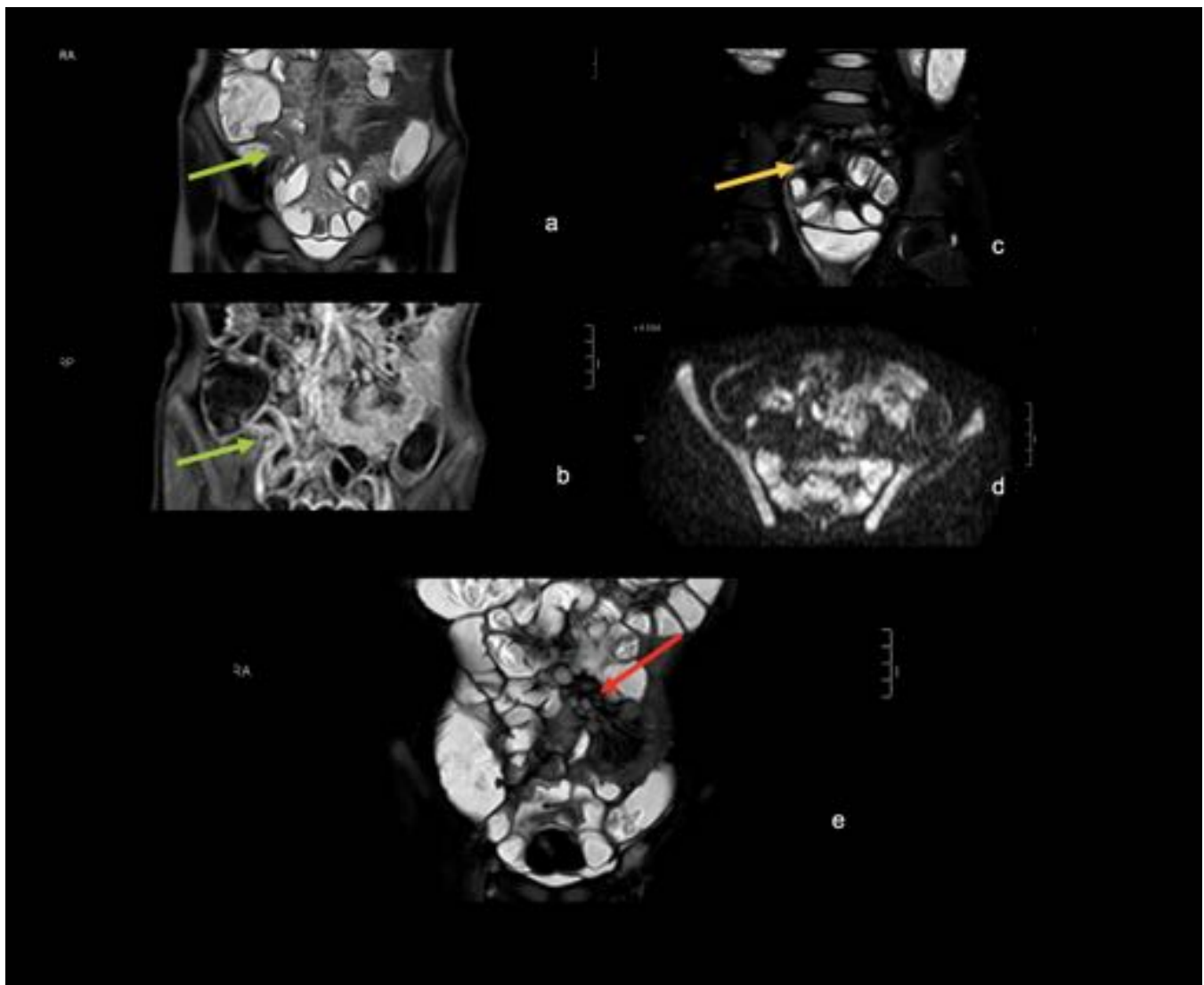


Fig. 32: ERM. Coronales BALANCED, STIR, THRIVE CIV. Axial DWI. Engrosamiento mural del íleon distal con realce parietal homogéneo. No restricción significativa de la señal. En la porción medial del sigma se aprecia segmento estenótico sin dilatación posterior. Ganglios reactivos a lo largo del pedículo vascular mesentérico.

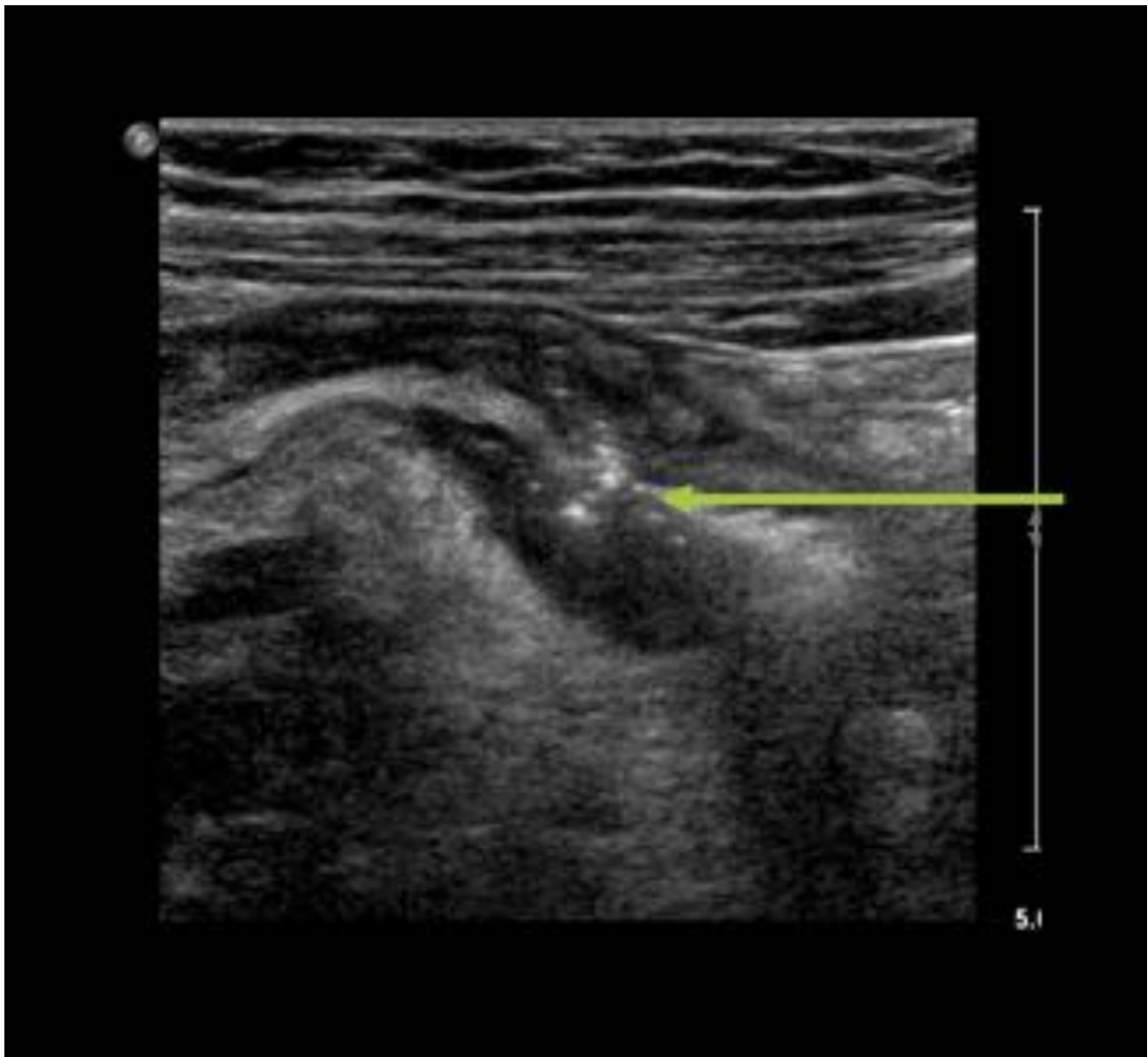


Fig. 33: Ecografía abdominal en modo B. Alteración de la grasa mesentérica con área hipoecoica que parece comunicar con el íleon terminal, que contiene ecos puntiformes compatibles con burbujas aéreas, en relación con colección. Asocia alteración de la grasa regional.

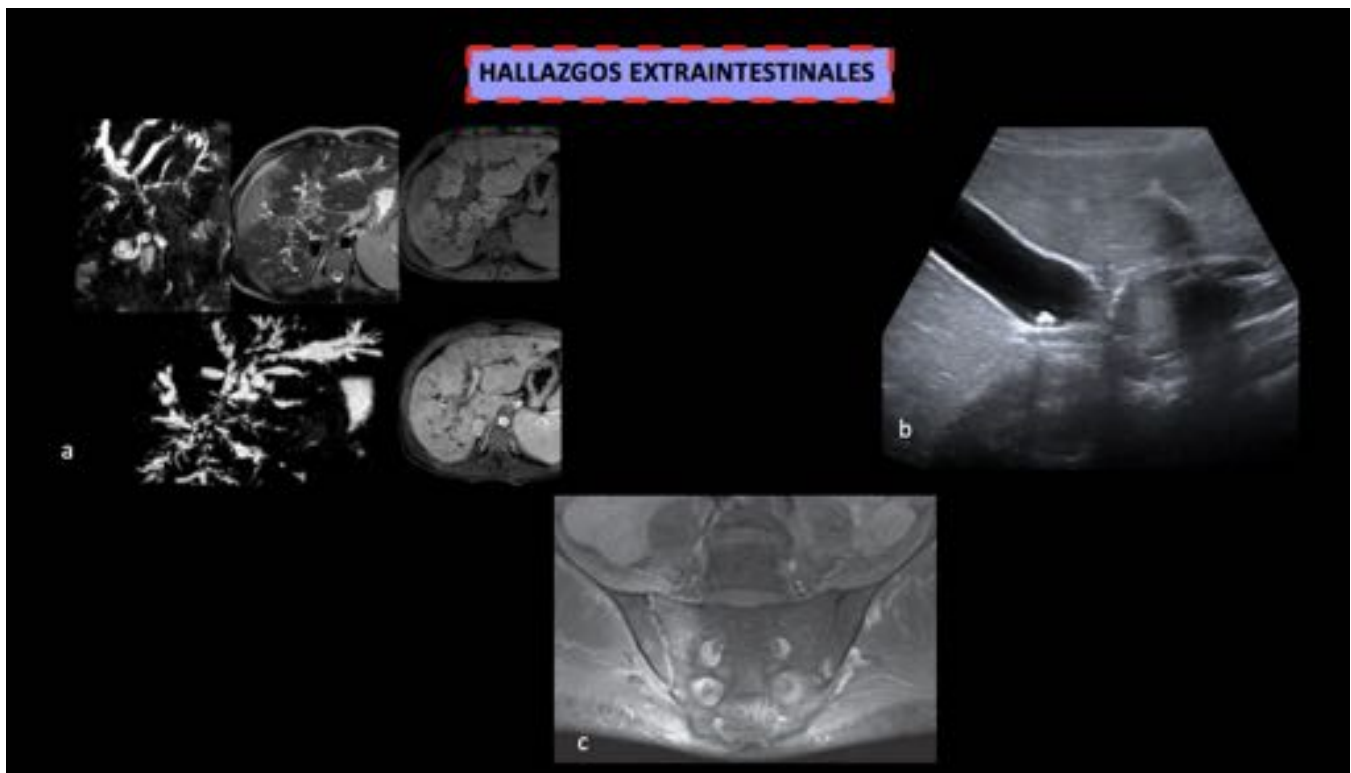


Fig. 34: Complicaciones extraintestinales. a) Colangio-RM. Enfermedad de Caroli b) Ecografía abdominal. Colelitiasis. c) RM Sacro. coronal FSE DPFS. sacroileitis.

Conclusiones

CONCLUSIONES

- La ERM es un método no invasivo, seguro, y bien tolerado en niños, que permite la visualización de las lesiones intestinales en los enfermos pediátricos de Crohn.
- El parámetro predictor de ACTIVIDAD de la enfermedad parece ser el patrón de realce estratificado en la fase precoz
- Otros hallazgos inflamatorios asociados como la alteración de la grasa regional y la restricción de la DWI van a favor de actividad, pero no son determinantes
- El radiólogo ha de conocer las secuencias de ERM utilizadas para el estudio de la EC, los hallazgos de la enfermedad y sus complicaciones en imagen, así como la preparación del paciente previo a la prueba y durante la misma.

Bibliografía / Referencias

- MR enterography: how to deliver added value. Jonathan R. Dillman, Andrew T. Trout, Ethan A. Smith. Pediatric Radiology 2016 Mar 3. DOI 10.1007/s00247-016-3555-5
- The Role of MR Enterography in Assessing Crohn's Disease Activity and Treatment Response. Matthes P. Moy, Jenny Sauk, Michael S. Gee. Gastroenterology Research and Practice. Volume

2016 (2016), Article ID 8168695, 13 pages.

- Assessment of Magnetic Resonance Enterography in the Diagnosis of Small Bowel Disease in Children with Crohn's Disease. Barbara M. Iwanczak, Ewa Nienartowicz, Elzbieta Krzesiek. *Adv Clin Exp Med* 2016, 25, 1, 111-115.
- Pediatric MR Enterography: Technique and Approach to Interpretation—How We Do It. Brett J. Mollard, MD Ethan A. Smith, MD Jonathan R. Dillman, MD. *Radiology: Volume 274: Number 1—January 2015*
- MR Enterography in Pediatric Inflammatory Bowel Disease: Retrospective Assessment of Patient Tolerance, Image Quality, and Initial Performance Estimates
Imad Absah¹, David H. Bruining², Jane M. Matsumoto³, Adam J. Weisbrod³, Joel G. Fletcher³, Jeff L. Fidler³ and William A. Faubion, Jr.² *American Journal of Roentgenology*. 2012;199: W367-W375. 10.2214/AJR.11.8363
- MR enterography in children: Principles, technique, and clinical applications. Chavhan GB, Babyn PS, Walters T. *Indian J Radiol Imaging* 2013;23:173-8