

ENTERO-RM EN PACIENTE CON ENFERMEDAD DE CROHN; LO QUE NO HAY QUE OLVIDAR

Carlos Ariza Molina, Cristina Lozano Cejudo, Esther Domínguez Ferreras, María Teresa Gómez San Román, Cristina Gómez Vega, María José Rodríguez Muñoz
Hospital General Ciudad Real, Ciudad Real, España

OBJETIVOS DOCENTES

Poner de manifiesto la **utilidad de la enteroRM** en el contexto de la enfermedad de Crohn, identificando los signos reconocibles tanto para la **valoración de actividad** (existencia y grado) como para el diagnóstico de **complicaciones** y formas complejas, todo ello unido a su capacidad multiplanar y **ausencia de radiaciones ionizantes**.

REVISIÓN DEL TEMA

La enfermedad de Crohn es una enfermedad inflamatoria intestinal crónica de carácter transmural que puede afectar a cualquier segmento del tracto gastrointestinal de forma discontinua. El clínico depende en gran medida de la información precisa acerca de la extensión, actividad y complicaciones de esta enfermedad que la RM puede detectar eficazmente.

Aunque las técnicas endoscópicas siguen siendo superiores en la detección de los hallazgos precoces de la enfermedad de Crohn, la RM proporciona información sobre los cambios patológicos observados en la profundidad de la capa mucosa de la pared intestinal así como de aquellas regiones que no son accesibles endoscópicamente. Identifica hallazgos como adenopatías, estenosis, fístulas, abscesos y patrones de pliegues anormales.

La enfermedad de Crohn se manifiesta generalmente en la adolescencia con una mediana de edad en el momento del diagnóstico de 20-30 años, con un segundo pico, menos importante, a los 60-70 años. La enteroRM muestra un rendimiento diagnóstico comparable a la enteroTC pero tiene la ventaja de ser una alternativa libre de radiación para el estudio de pacientes con enfermedad de Crohn, habitualmente jóvenes, que serán sometidos a múltiples exploraciones en el seguimiento de su patología.

Las manifestaciones clínicas de la enfermedad dependen del tramo intestinal afectado y la actividad, siendo frecuentes la diarrea, dolor abdominal, fiebre y pérdida de peso. La enfermedad perianal (fístulas, fisuras y abscesos) está presente hasta en un tercio de los pacientes.

Existen 4 subtipos de enfermedad;

- Inflamatorio activo.
- Fistulizante-penetrante.
- Estenosante-fibrosante.
- Reparativo-regenerativo.

No son estadios evolutivos, pudiendo presentar el paciente uno o varios de los mismos.

El protocolo elegido en nuestro centro incluye las siguientes secuencias;

- T2-TSE coronal y axial, T2-SPAIR
- DWI y ADC coronal
- Secuencias Balance-Cine
- T1 (saturación grasa) dinámico tras la administración de CIV; basal, 30", 70" y tardío (7 min) coronal y axial

Actualmente parece aceptado el uso de los contrastes orales para una adecuado estudio de asas de intestino delgado. A pesar del debate sobre el empleo de enteroclisis, como técnica que permite una mejor visualización del contorno mucoso, la ausencia de un significativo aumento del rendimiento, unido a una difícil tolerancia de la prueba por parte del paciente, reafirmarían el desuso de la enteroclisis.

Únicamente se recomiendan 4 horas de ayuno, no es necesario el empleo de laxantes (salvo en caso de estudio concreto de un segmento de colon que genere dudas en el estudio convencional).

La técnica consiste en generar una columna de contraste intraluminal uniforme mediante tres tipos de contrastes:

- Negativos; hipointensos en T1 y T2.
- Positivos; hiperintensos en T1 y T2.
- Bifásicos; hipointensos en T1 e hiperintensos en T2. Los más empleados como el manitol.

En nuestro centro el paciente ingiere un volumen de 2 litros de preparado con manitol al 5%, durante 60 minutos, tras lo cual se inicia la prueba administrando 5 mg de metoclopramida seguidos de otros 5 mg de dicho fármaco justo antes de la inyección del CIV. Se obtiene así una adecuada columna de contraste oral (**fig. 1**).

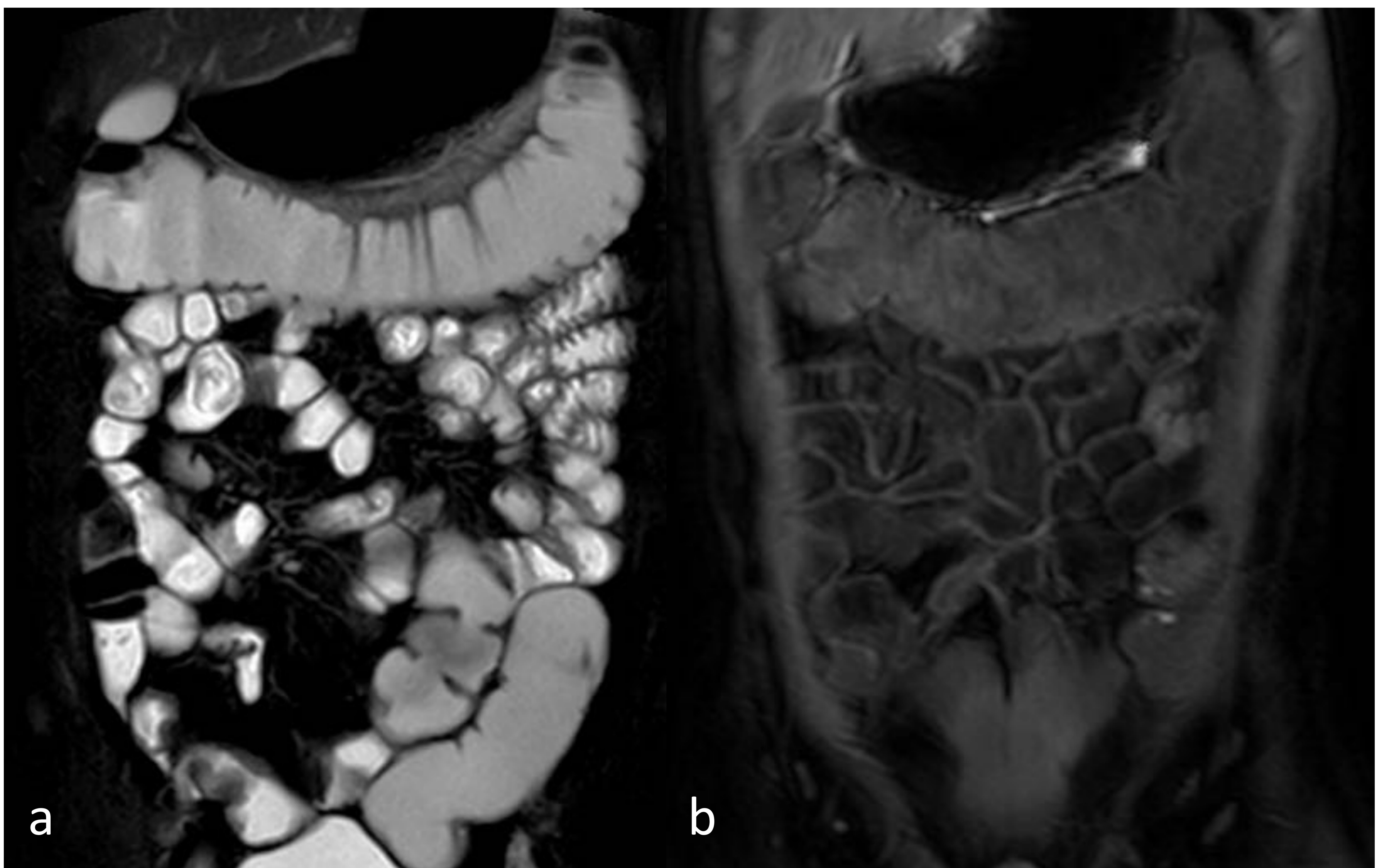


Figura 1. “a”; T2–SPAIR coronal, “b”; T1-fat sat- dinámico basal coronal. Tras la administración de solución oral de manitol al 5% (contraste bifásico) se obtiene una repleción de las asas intestinales con hiperintensidad de señal en secuencias T2W (figura a) e hipointensidad en secuencias T1 (figura b). Hospital General Universitario Ciudad Real.

FORMAS DE PRESENTACIÓN DE LA ENFERMEDAD

SUBTIPO INFLAMATORIO ACTIVO

También conocida como subtipo inflamatorio no fistulizante no estenosante. Es característica la presencia de edema de la mucosa y ulceraciones aftoides. La inflamación no se extiende más allá de la serosa.

Las lesiones iniciales son las úlceras superficiales o aftoides, fácilmente distinguibles mediante endoscopia y en menor medida por estudios baritados.

Mediante RM no siempre es posible, si bien la presencia de irregularidades de la mucosa unida a engrosamientos o distorsión de los pliegues conniventes son muy sugestivos de la presencia de enfermedad. Posteriormente pueden evolucionar a formas graves con úlceras longitudinales o transversales dando el aspecto de empedrado característico (**fig. 5**). Son las úlceras profundas de grandes lesiones de estas últimas las que se valoran con facilidad mediante RM.

Hallazgos radiológicos

| Inflamatorio activo | |
|---|--|
| Secuencias potenciadas T2 | Alta intensidad de señal mural |
| Secuencias potenciadas en difusión | Restricción de la difusión |
| Secuencias potenciadas T1 con contraste | Realce en fase arterial que aumenta en las siguientes fases. Realce mucoso, homogéneo o en capas |
| Hallazgos extraintestinales | Adenopatías y signo del peine |

Características de la pared

El límite alto de la normalidad para el grosor parietal es de 2 mm para el intestino delgado y de 3 mm para el colon. Valores mayores indican infiltrado inflamatorio y edema con aumento de señal en secuencias T2W (**fig. 2**) no presente en asas normales y que se resuelve tras concluir la fase de brote. Las secuencias de difusión muestran asociadas a la actividad restricción de la difusión.

Se ha sugerido 4 mm como punto de corte para identificar enfermedad activa (S; 88% y E; 75%).

Tras el tratamiento se objetiva una reducción del espesor sin regreso al valor que muestran el resto de asas no afectadas por lo que no se considera un buen marcador de enfermedad activa.

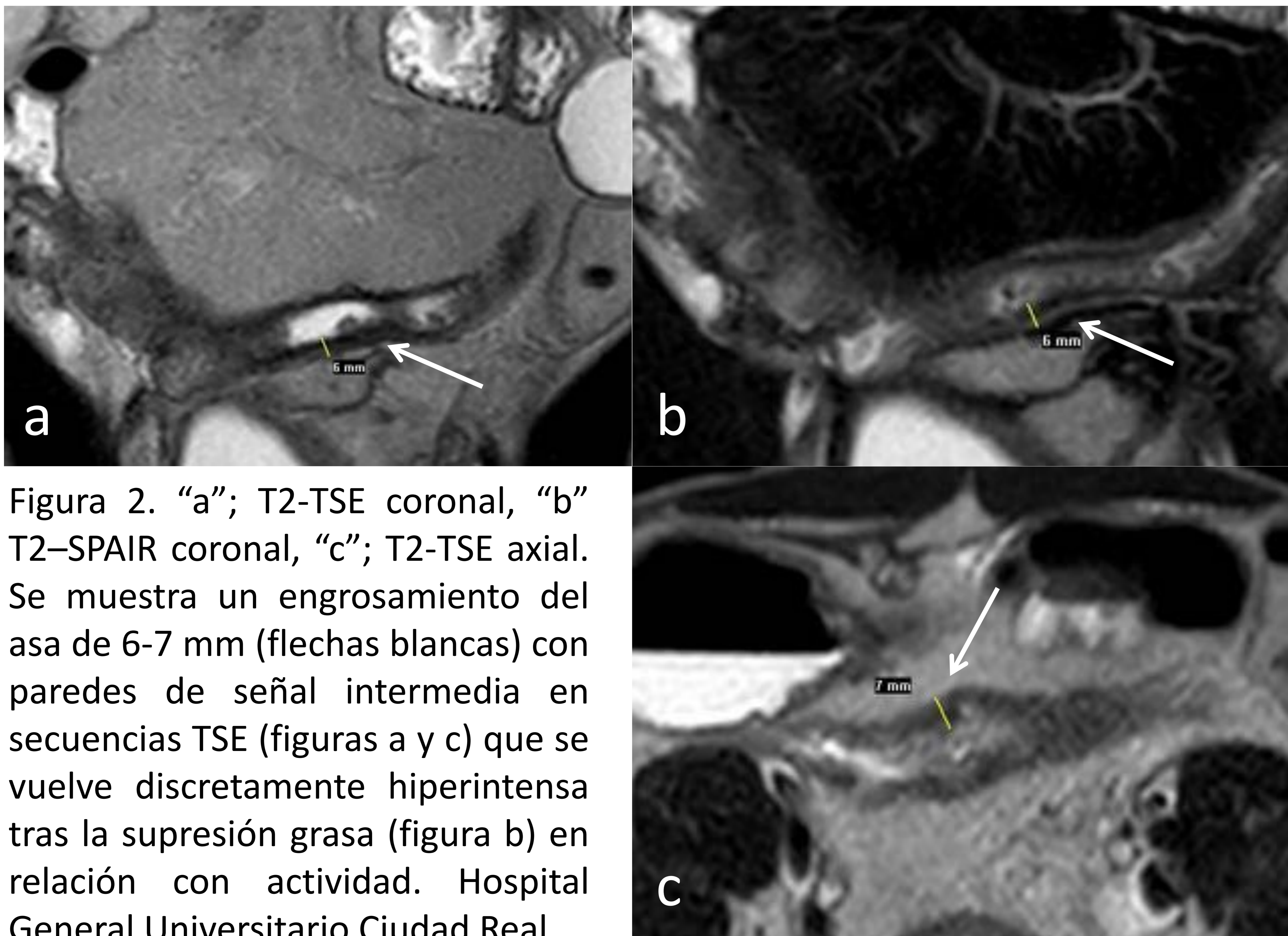


Figura 2. “a”; T2-TSE coronal, “b” T2-SPAIR coronal, “c”; T2-TSE axial. Se muestra un engrosamiento del asa de 6-7 mm (flechas blancas) con paredes de señal intermedia en secuencias TSE (figuras a y c) que se vuelve discretamente hiperintensa tras la supresión grasa (figura b) en relación con actividad. Hospital General Universitario Ciudad Real.

Realce tras la administración de CIV

Tras la administración de CIV tiene lugar un realce en fase arterial que aumenta progresivamente en todas las fases. Estos hallazgos sugieren enfermedad activa y en ocasiones se trata del único hallazgo valorable.

No se ha demostrado correlación entre la intensidad de la captación y la gravedad del cuadro. Por el contrario si existe relación entre el patrón de captación y la severidad del mismo.

Existen 4 patrones, siendo sugestivo de mayor gravedad el estratificado y más leve el homogéneo sin realce mucoso;

- Patrón estratificado (S; 100%, E; 87%); realce de la mucosa y serosa con caída de señal de la submucosa y muscular propia (**fig. 3**). Es un signo de aparición precoz.
- Realce único de la mucosa (**fig. 4**); en ocasiones el único signo hiperagudo que sugiere enfermedad activa.
- Patrón homogéneo; fase crónica no activa.
- Realce homogéneo sin realce mucoso; característico de enfermedad crónica. El realce homogéneo será en este caso más sutil que en fase activa.

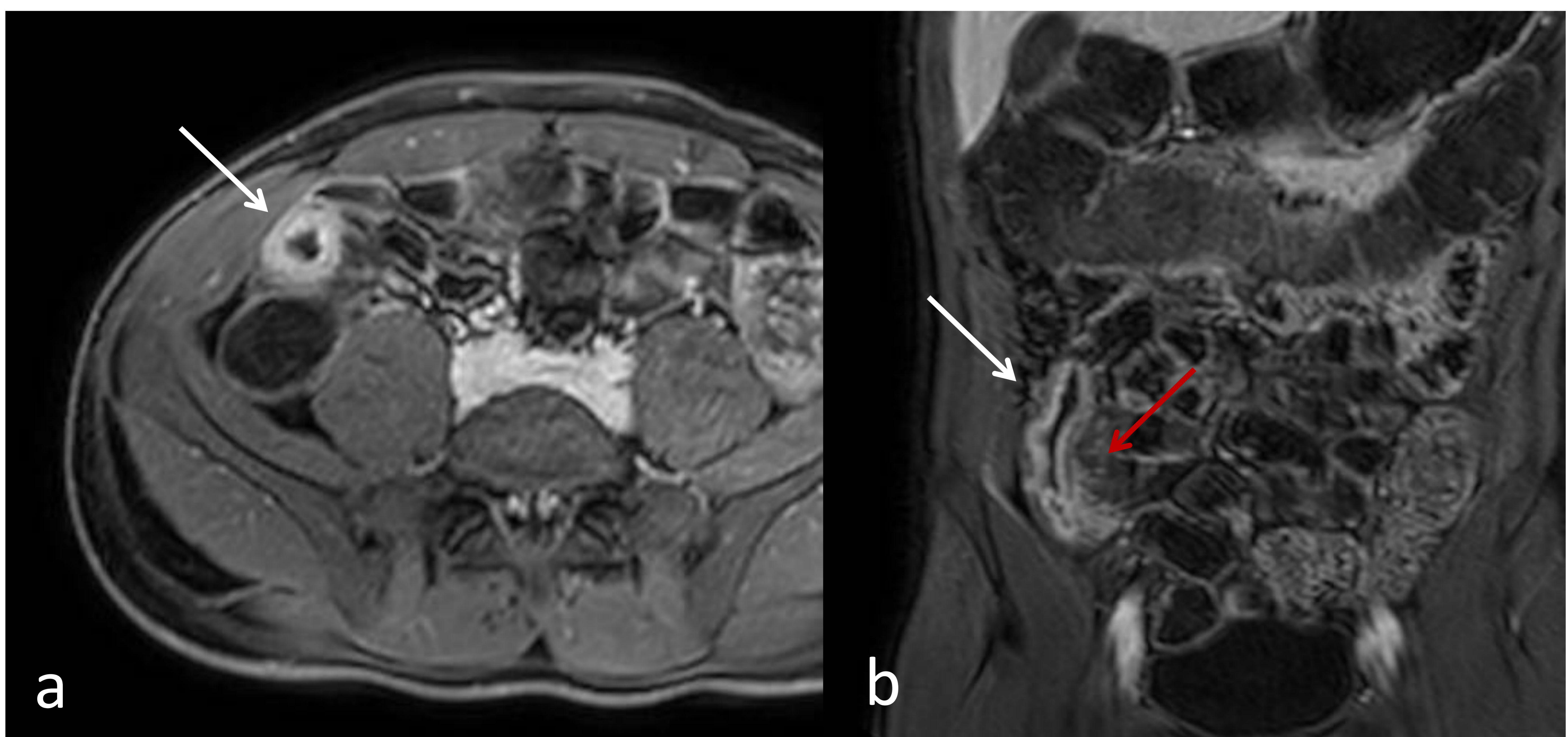


Figura 3. “a”; T1-fat sat-DIXON, “b”; T1-fat sat- dinámico arterial coronal. Engrosamiento de de un segmento del ileon terminal que muestra hipercaptación estratificada de contraste que se asocia a signo del peine en el meso compatible con enfermedad activa. Hospital General Universitario Ciudad Real.

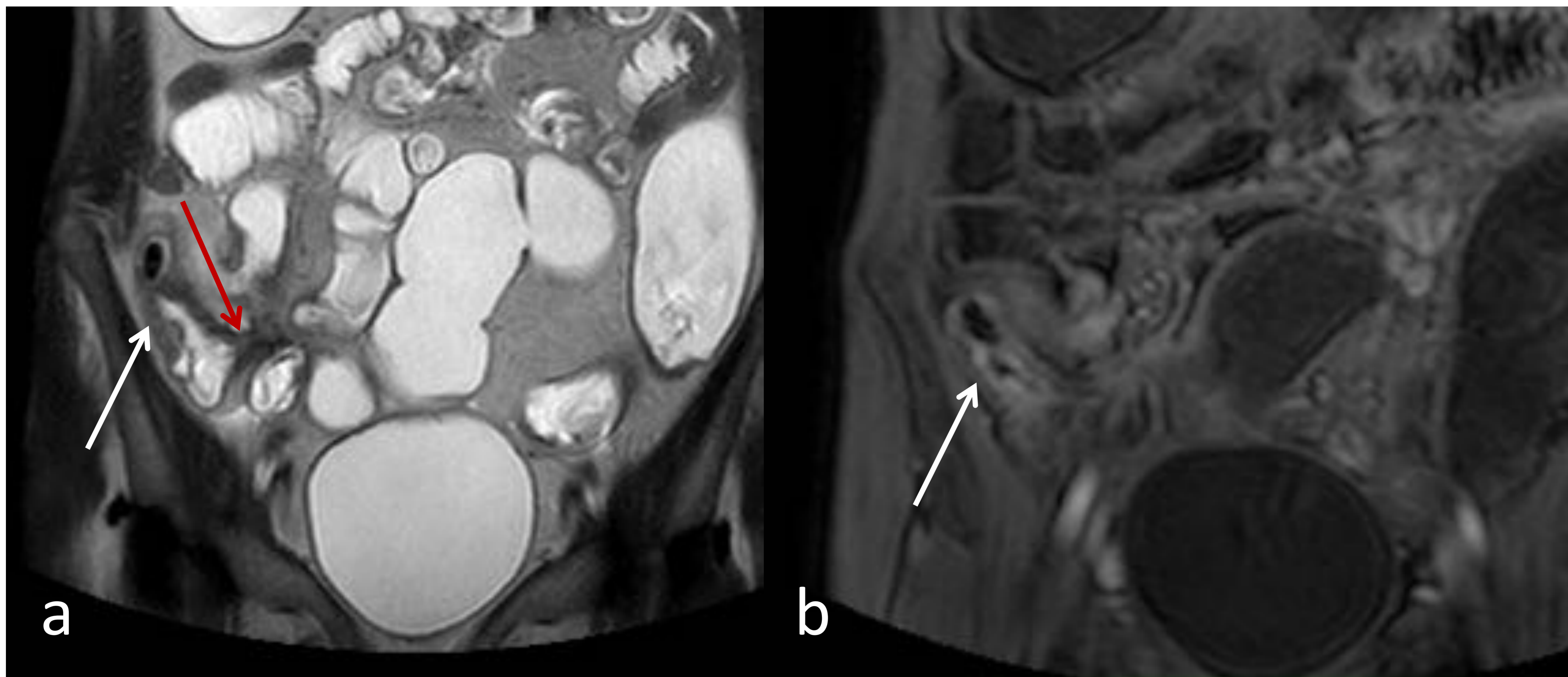


Figura 4 . “a”; T2-TSE coronal, “b”; T1-fat sat- dinámico arterial coronal. Engrosamiento parietal de íleon distal (flecha blanca figura a) con captación de predominio mucoso (flecha blanca figura b) que sugiere episodio de enfermedad activa. Asocia imagen de “plastrón” inflamatorio con posible fístula en su espesor (flecha roja). Hospital General Universitario Ciudad Real.

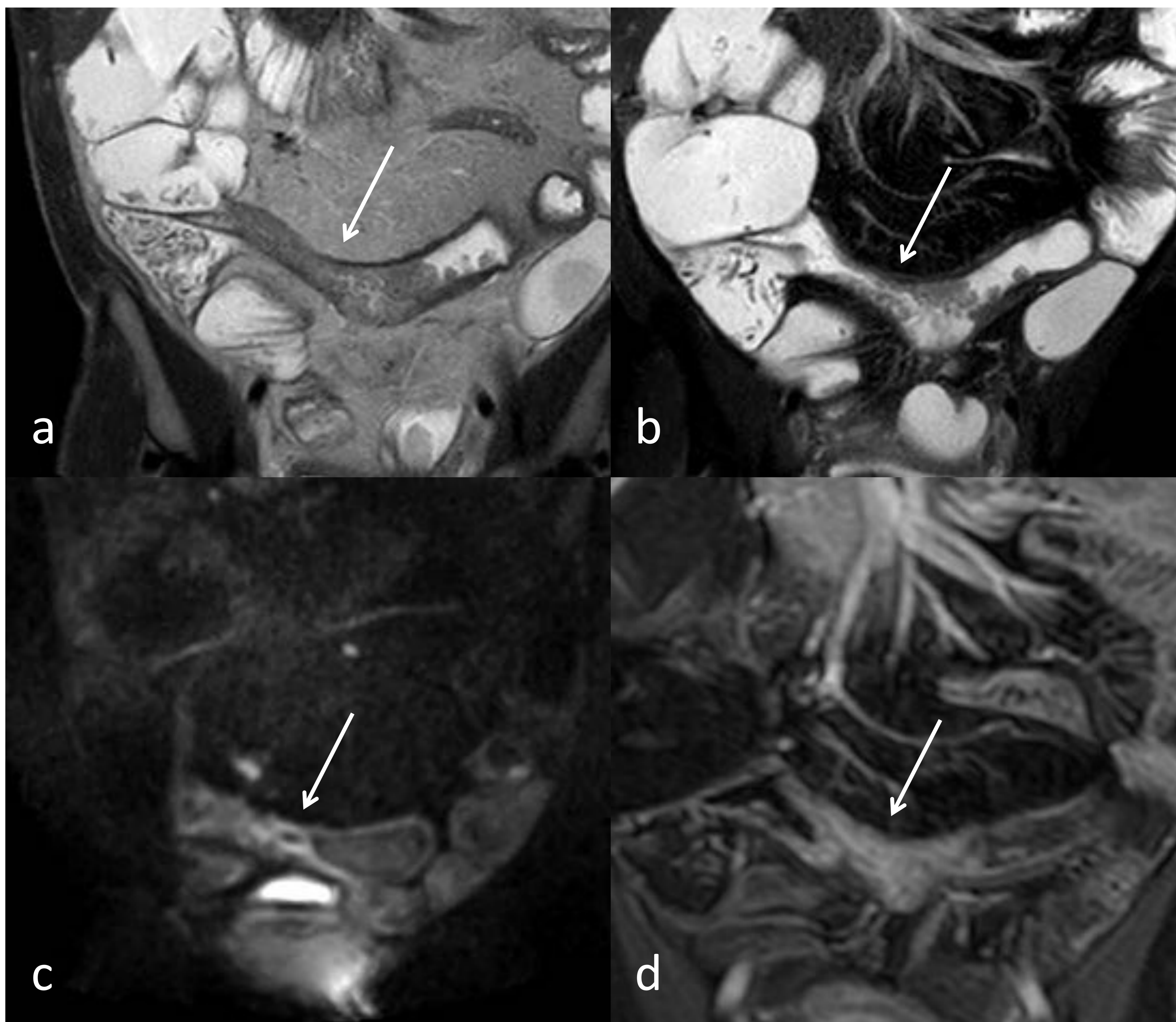


Figura 5. “a”; T2-TSE coronal, “b”; T2-SPAIR coronal, “c”; DWI coronal, “d”; T1-fat sat- dinámico venoso coronal. Afectación de íleon terminal con engrosamiento mucoso en empedrado (flechas blancas, figuras a y b) de un segmento que muestra restricción de la difusión (flecha roja figura c), e hipercaptación significativa transmural (flecha blanca figura d) compatible con enfermedad activa. Hospital General Universitario Ciudad Real.

Alteraciones extraintestinales

Hallazgos como el “signo del peine”, cambios de la señal del mesenterio y la presencia de adenopatías (**fig. 7**) regionales son también comunes a todas las formas de presentación. El signo del peine (**fig. 6**), situado en borde mesentérico del asa afectada, es debido a un aumento de la perfusión, hallazgo constante en la enfermedad activa si bien puede permanecer durante meses tras la resolución del cuadro

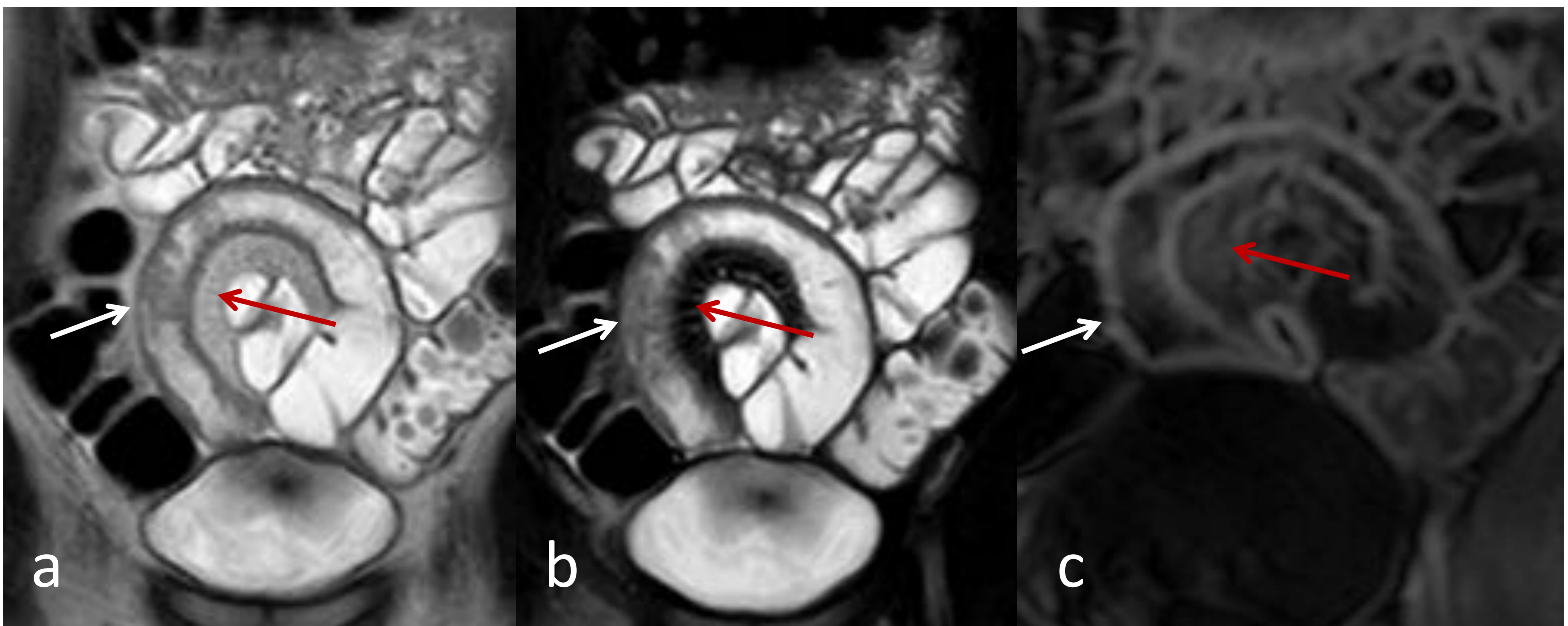


Figura 6. “a”; T2-TSE coronal, “b”; T2-SPAIR coronal, “c”; T1-fat sat- dinámico arterial coronal. Ileon distal y terminal con engrosamiento menos llamativo en la zona más proximal del segmento (flecha blanca figura a) que muestra signos de edema en la pared (flecha blanca figura b) y captación transmural de contraste IV (flecha blanca figura c) con presencia de signo del peine (flechas rojas), todo ello compatible con foco de enfermedad activa. Hospital General Universitario Ciudad Real.

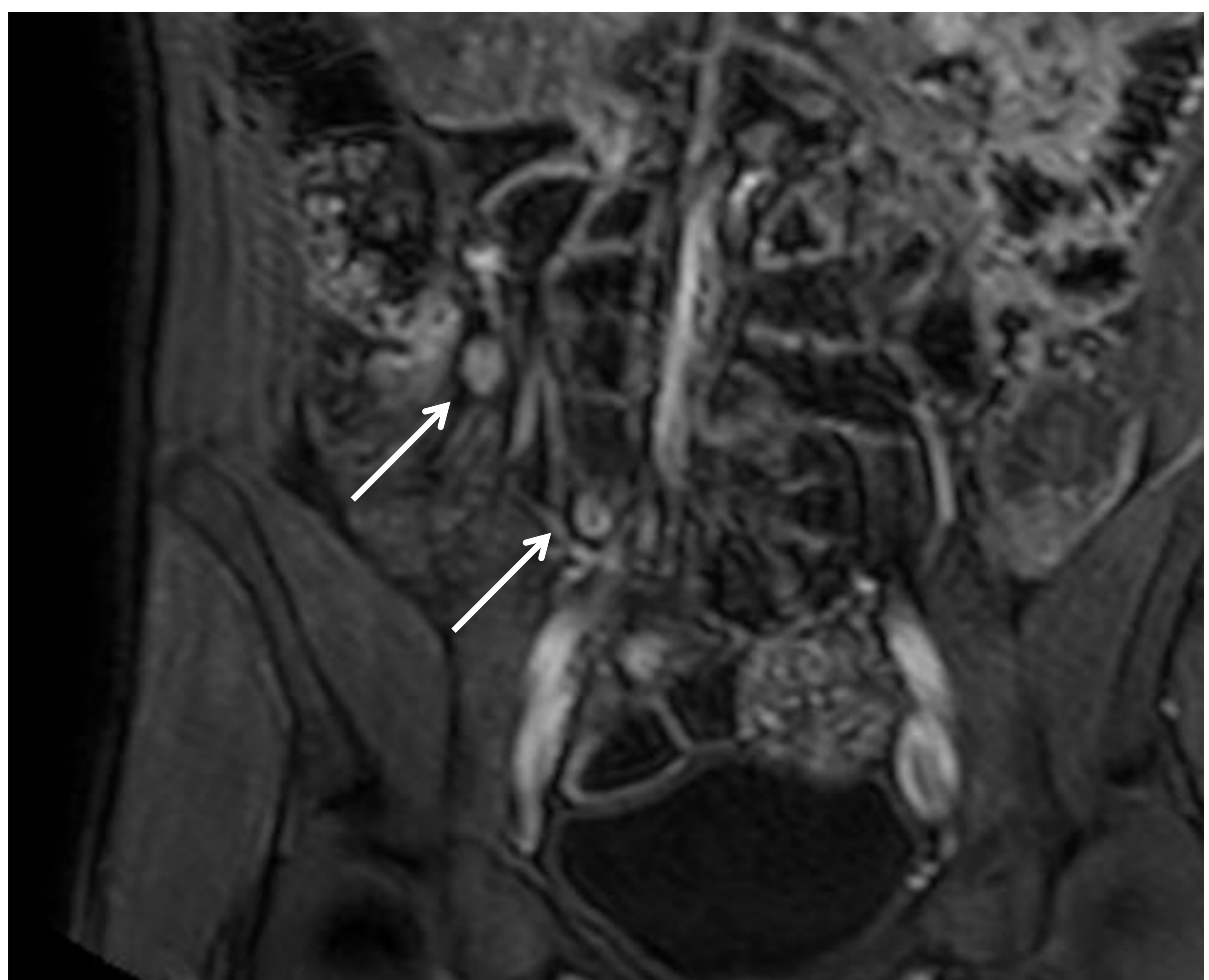


Figura 7. T1-fat sat- dinámico arterial coronal. Presencia de ganglios hipercaptantes de aspecto inflamatorio (flechas blancas) en el meso del ileon distal en el contexto de brote activo. Hospital General Universitario Ciudad Real.

Obstrucción en la enfermedad activa

Como consecuencia de los cambios inflamatorios puede tener lugar un estrechamiento del segmento activo con dilatación preestenótica (**fig. 8**). Hay que distinguir este hecho de la estenosis fibrótica residual que requiere intervención quirúrgica, mientras que la derivada del proceso inflamatorio únicamente requiere tratamiento médico.

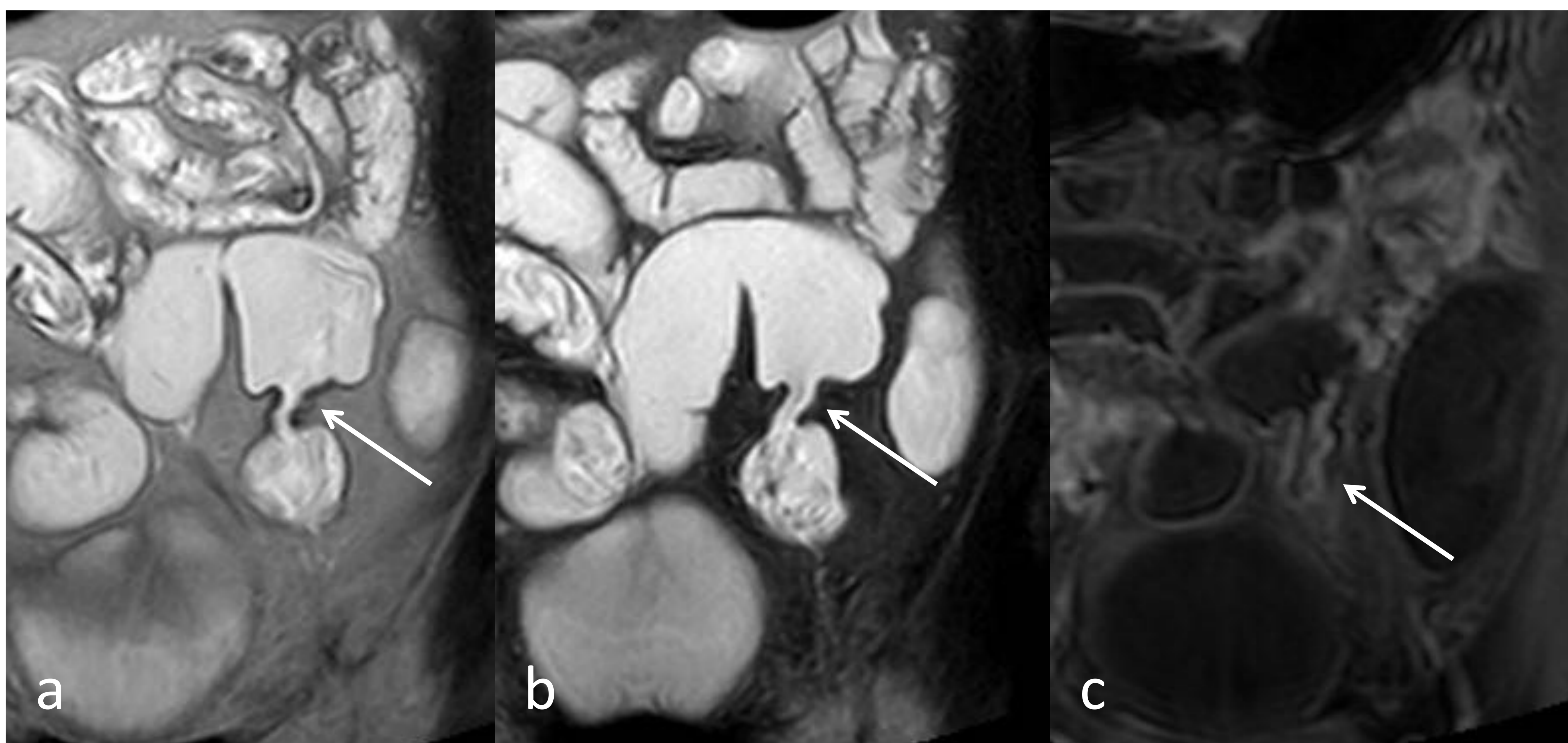


Figura 8. “a”; T2-TSE coronal, “b”; T2-SPAIR coronal, “c”; T1-fat sat- dinámico venoso coronal. Estenosis que afecta a segmento de sigma medio (flechas blancas figuras a y b) con distensión del segmento inmediatamente anterior y que muestra engrosamiento hipercaptante de la pared (flecha blanca figura c), que sugiere foco de actividad. Hospital General Universitario Ciudad Real.

Existen múltiples índices clínicos de valoración de la enfermedad de Crohn, todos ellos muy imprecisos y subjetivos. El más empleado es el CDAI que recoge aspectos clínicos del paciente durante una semana y establece tres niveles de gravedad o remisión en función de los resultados.

La RM muestra datos objetivos de la enfermedad por lo que se han propuesto múltiples escalas para relacionar los hallazgos con el grado de actividad del episodio, siendo el “índice de gravedad de la actividad inflamatoria por RM” de Girometti uno de los más empleados de forma global (**fig. 9**), si bien, en nuestro país se utiliza con frecuencia el “índice de actividad de RM (Magnetic Resonance Index of Activity - MaRIA)”.

| HALLAZGOS CUANTITATIVOS RM (PUNTUACIÓN) | 0 | 1 | 2 |
|---|---------------------|------------|---------------------|
| Grosor parietal (mm) | <3 | 3-4 | >4 |
| Realce parietal (%) (realce postGD - preGd) /señal preGd x 100) | <70 | 70-100 | 100 |
| Estenosis luminal (%) | <50 | 50-80 | >80 |
| Hallazgos cualitativos RM | 0 | 1 | |
| Anomalías mucosas (úlceras, adenoquinado, etc...) | - | + | |
| Patrón de realce en capas | - | + | |
| Alteraciones mesentérica (hiperemia, signo del peine) | - | + | |
| Adenopatías patológicas (+10 mm, realce intenso) | - | + | |
| Fistulas | - | + | |
| Masas mesentéricas inflamatorias/abscesos | - | + | |
| Evaluación dinámica secuencias cine | 0 | 1 | |
| Peristaltismo conservado | + | - | |
| Distensibilidad | + | - | |
| INDICE ACTIVIDAD RM | 0-1 (SIN ACTIVIDAD) | 2-6 (LEVE) | >7 (MODERADA-GRAVE) |

Figura 9. Índice de gravedad de la actividad inflamatoria por RM de Girometti.

RECURRENCIAS POSQUIRÚRGICAS

La mayoría de los pacientes con enfermedad de Crohn precisarán una resección debido a las complicaciones. Esta cirugía no es curativa y la anastomosis y neoíleon terminal son susceptibles de actividad inflamatoria (**fig. 10**) (hasta un 20-30% el primer año).

La prueba de referencia es la ileocolonoscopia. Las pruebas de imagen multiplanares se presentan como alternativa o complementaria a la endoscopia que puede ser difícil o imposible en algunos casos.

La enteroRM permite detectar recurrencias y discrimina entre grupos de alto y bajo riesgo con una sensibilidad del 85% y especificidad del 100%.

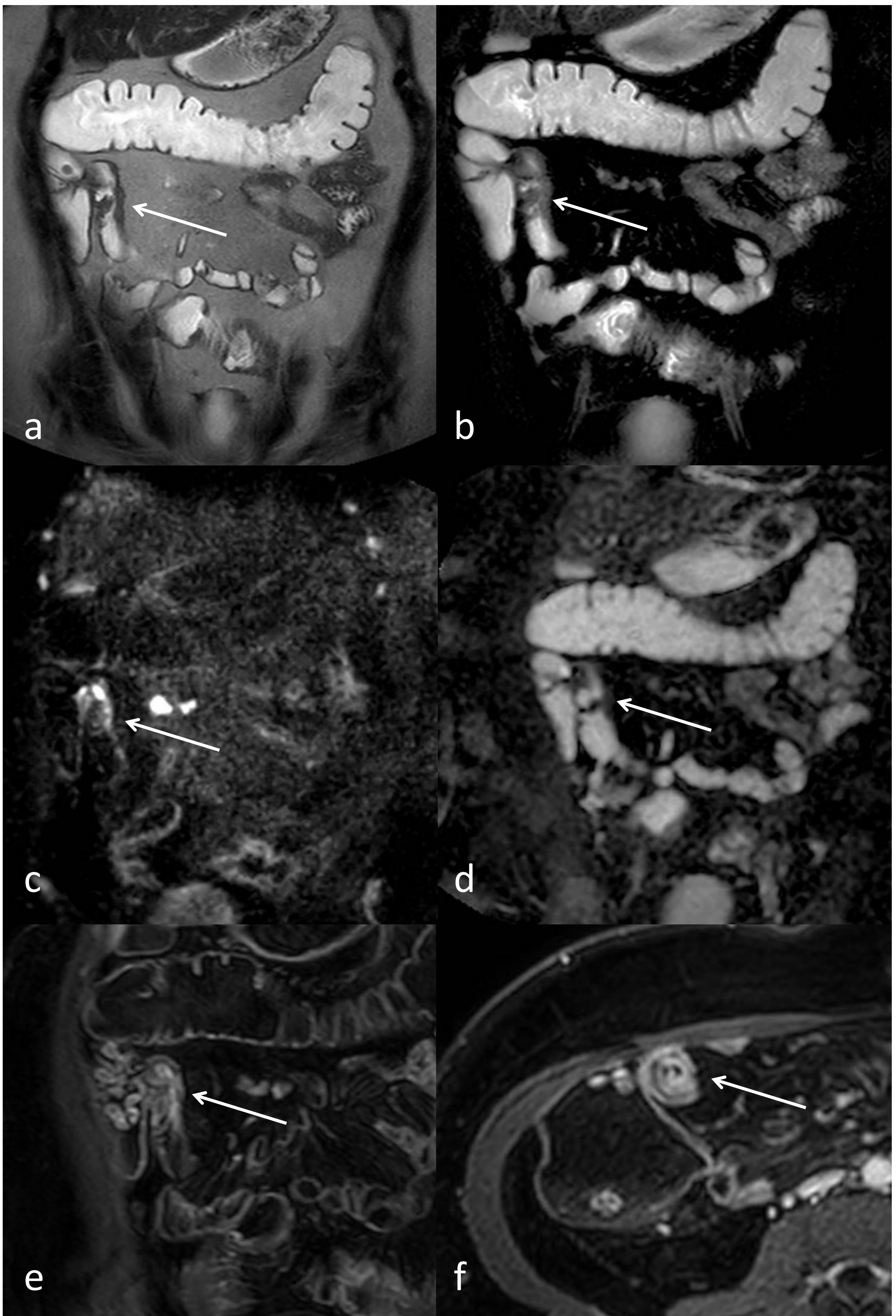


Figura 10. “a”; T2-TSE coronal, “b”; T2-SPAIR coronal, “c”; DWI coronal, “d”; ADC coronal, “e”; T1-fat sat- dinámico arterial coronal, “f”; T1-fat sat-DIXON axial (tardío). Anastomosis con mínimo engrosamiento de la pared (flechas blancas figuras a y b) que restringe la difusión (flechas blancas figuras c y d) que tras administración de contraste capta en forma estratificada (flechas blancas figuras e y f) compatible con foco de reactivación de su E. Crohn. Hospital General Universitario Ciudad Real.

PENETRANTE-FISTULIZANTE

Se caracteriza por la presencia de grandes úlceras transmurales y fisuras que atraviesan la serosa y pueden dar lugar a fístulas.

Las fístulas se muestran como trayectos de aumento de señal en secuencias T2W que en fase activa asocian captación importante de CIV (**fig. 11**). Las crónicas se presentan como trayectos tortuosos de baja señal sin realce y comunican con asas adyacentes, lo que se define como fístulas internas, o con órganos vecinos, incluyendo la piel (**fig. 15**), estas son las fístulas externas.

Las fístulas se localizan con frecuencia en la región perinanal lo que requerirá estudio dirigido (RM ano-rectal con secuencias de alta resolución).

Otros posibles hallazgos serán la presencia de abscesos (**fig. 12**), plastrones inflamatorios (**fig. 13**) o inflamación de vísceras adyacentes.

Es importante discriminar entre úlceras profundas transmurales de fístulas o abscesos de pared pues estos puede actuar como repertorio infeccioso, y el uso de tratamiento anti-TNF puede desencadenar procesos infecciosos.

Otro aspecto importante es distinguir entre fístulas entero-entéricas, que asocian tratamiento conservador, de las entero-colónicas (**fig. 14**) que requieren cirugía.

| Fistulizante y penetrante | |
|---|---|
| Secuencias potenciadas T2 | Hiperintensidades lineales que conectan la serosa con otro asa o estructura |
| Secuencias potenciadas en difusión | Restricción de la difusión puede estar presente en el trayecto fistuloso |
| Secuencias potenciadas T1 con contraste | Realce del trayecto fistuloso |
| Hallazgos extraintestinales | El trayecto fistuloso puede comunicar con un absceso abdominal |

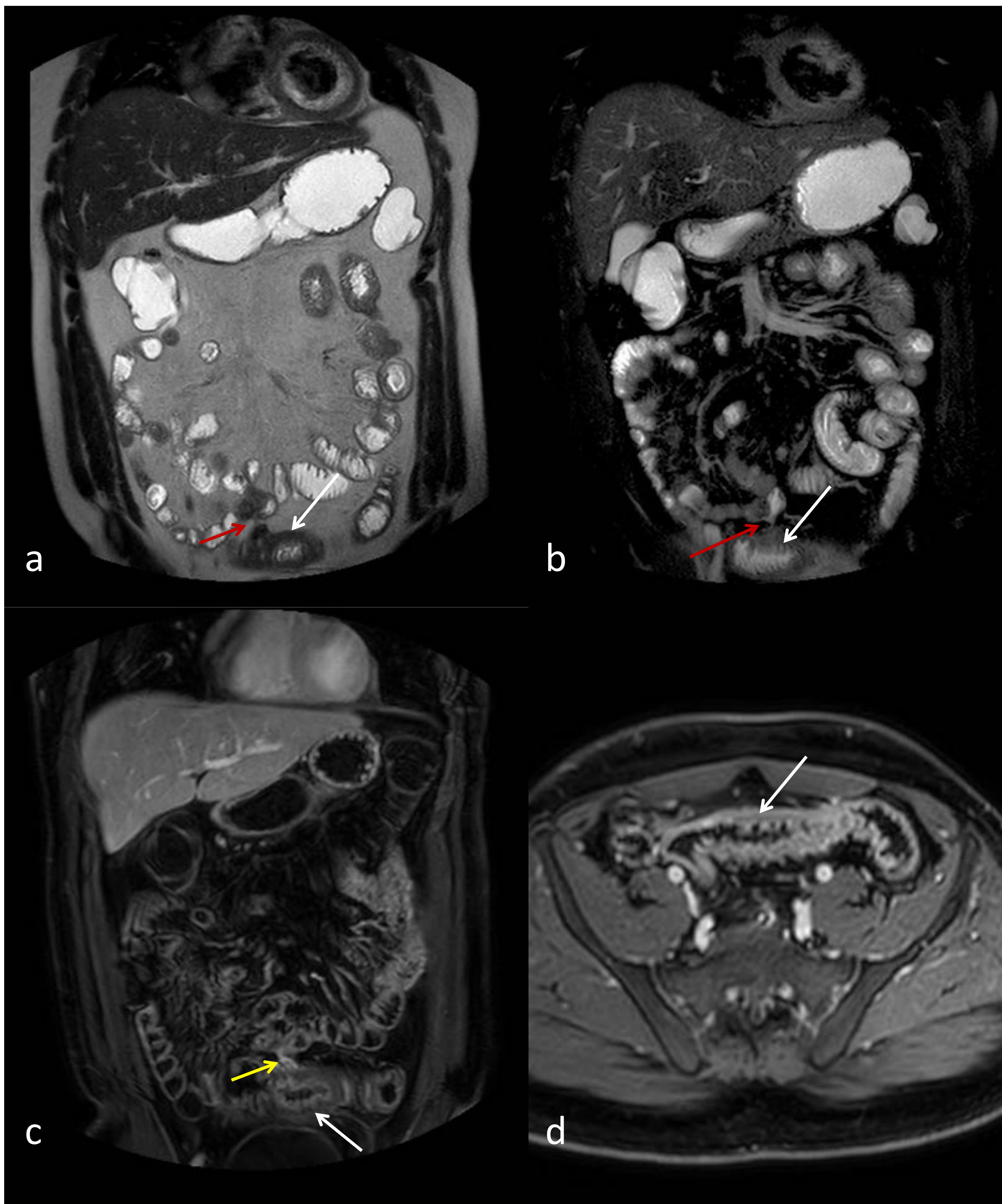
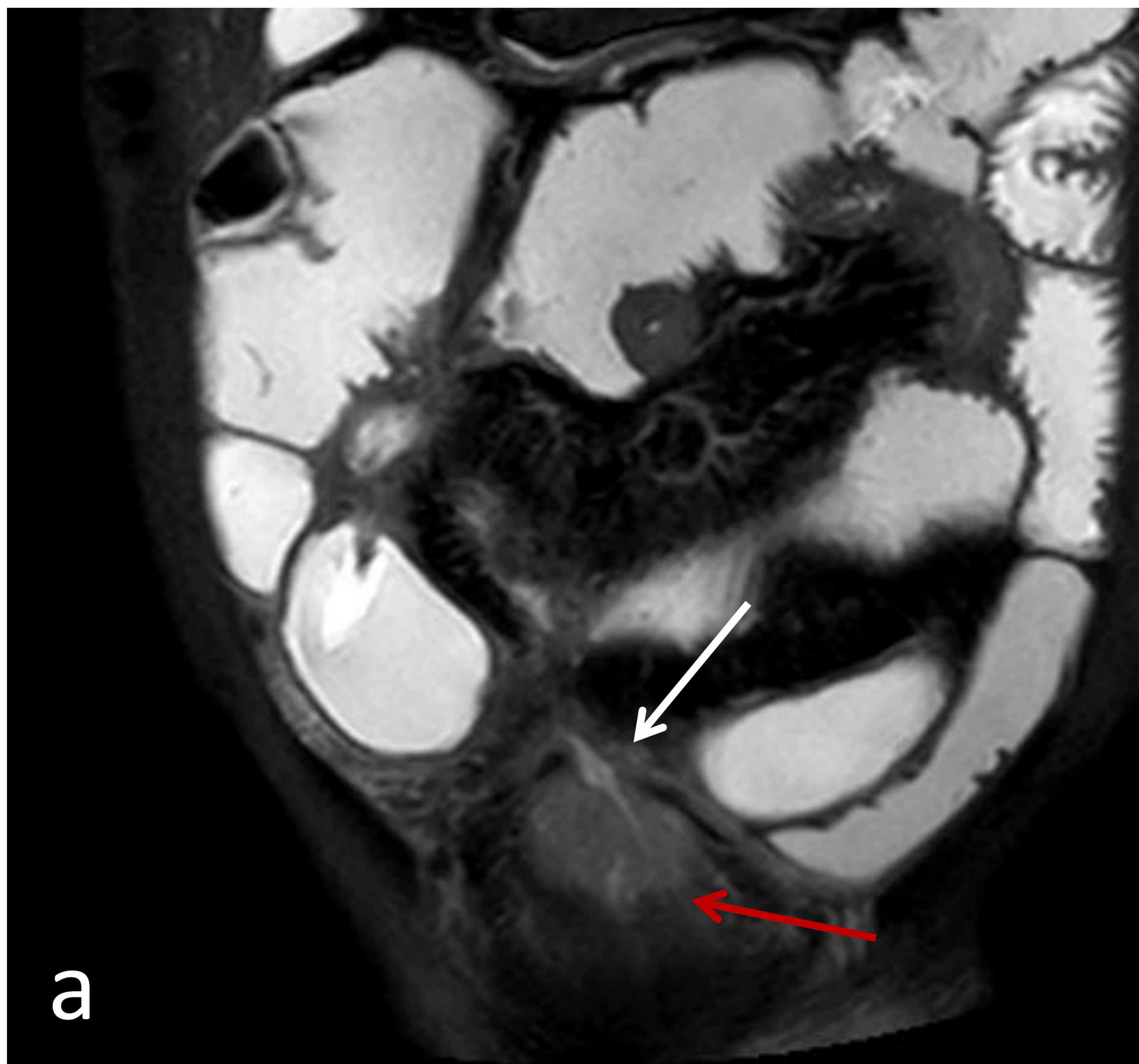
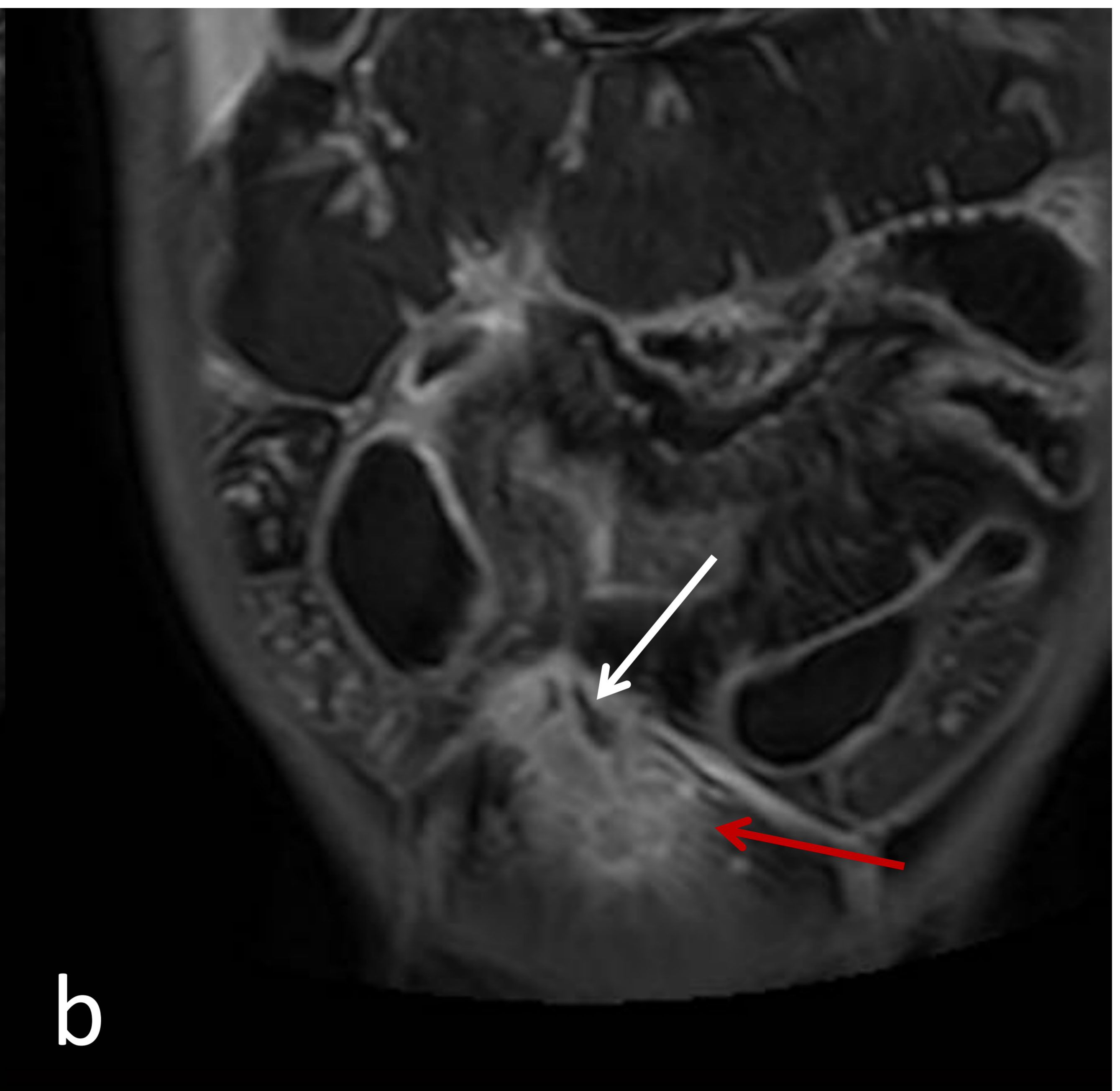


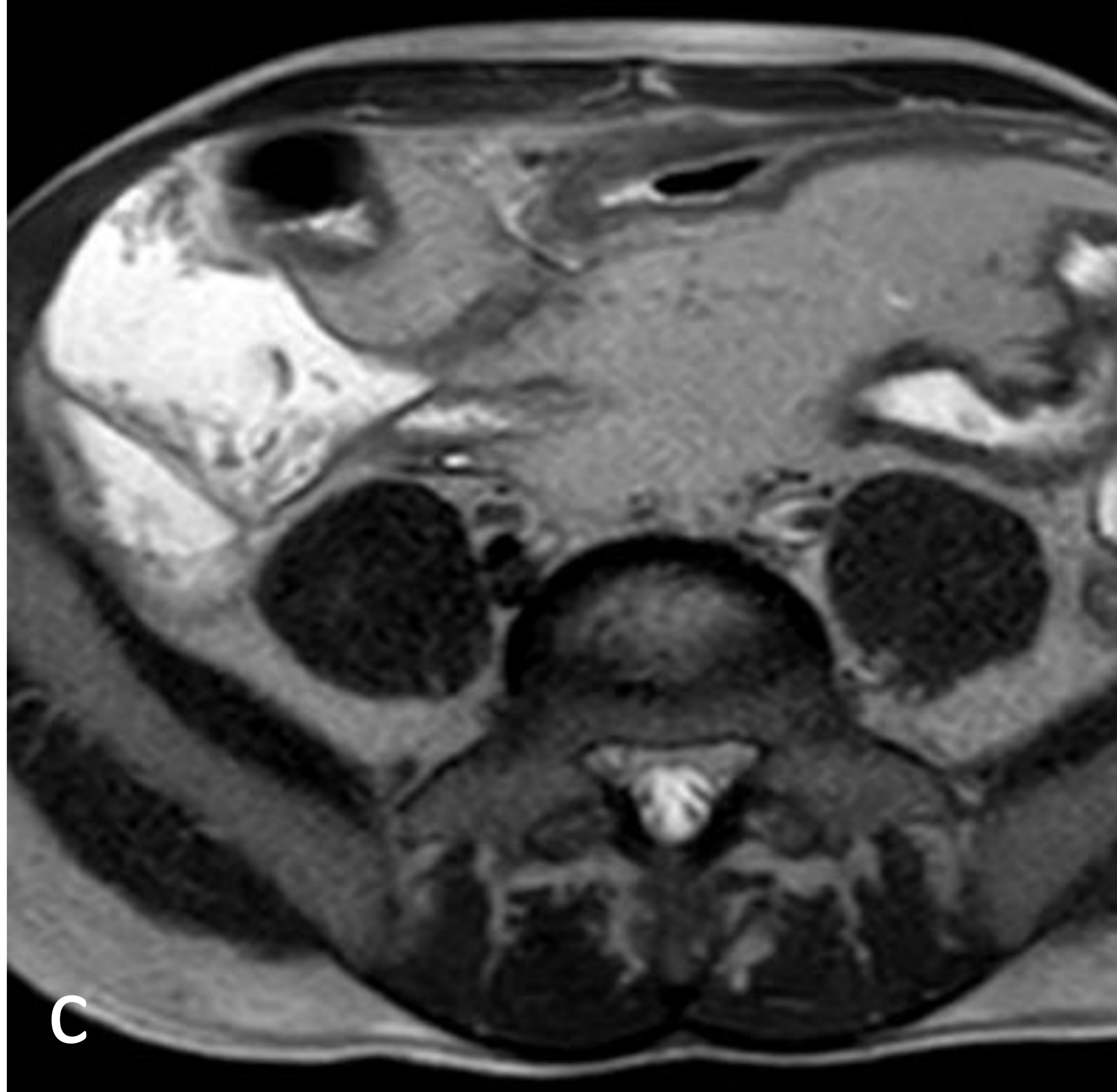
Figura 11. “a”; T2-TSE coronal, “b”; T2-SPAIR coronal, “c”; T1-fat sat- dinámico arterial coronal, “d”; T1-fat sat-DIXON (tardío). Se aprecia engrosamiento de la pared de un segmento de sigma (flechas blancas) con captación irregular del contraste. Extendiéndose cranealmente se identifica un trayecto fistuloso (flechas rojas), el cual, presenta hipercaptación de CIV como signo de actividad (flecha amarilla figura c). Hospital General Universitario Ciudad Real.



a



b



c

Figura 12. "a"; T2-SPAIR coronal, "b"; T1-fat sat- dinámico venoso coronal, "c"; T2-TSE axial. Trayecto fistuloso que se extiende desde el margen anterior del ileon preterminal a cúpula vesical (flechas blancas) donde termina en absceso lenticular (flechas rojas, figuras a y b). Tras la administración de CIV el trayecto fistuloso y área de plastrón en torno al absceso captan contraste en relación con actividad inflamatoria (flecha roja, figura b). Hospital General Universitario Ciudad Real.



Figura 13. T1-fat sat- dinámico arterial coronal. Plastrón inflamatorio con posible/dudosa fístula en su espesor que comunicaría dos segmentos de íleon distal como forma de presentación de fistula entero-entérica (flecha blanca). Hospital General Universitario Ciudad Real.

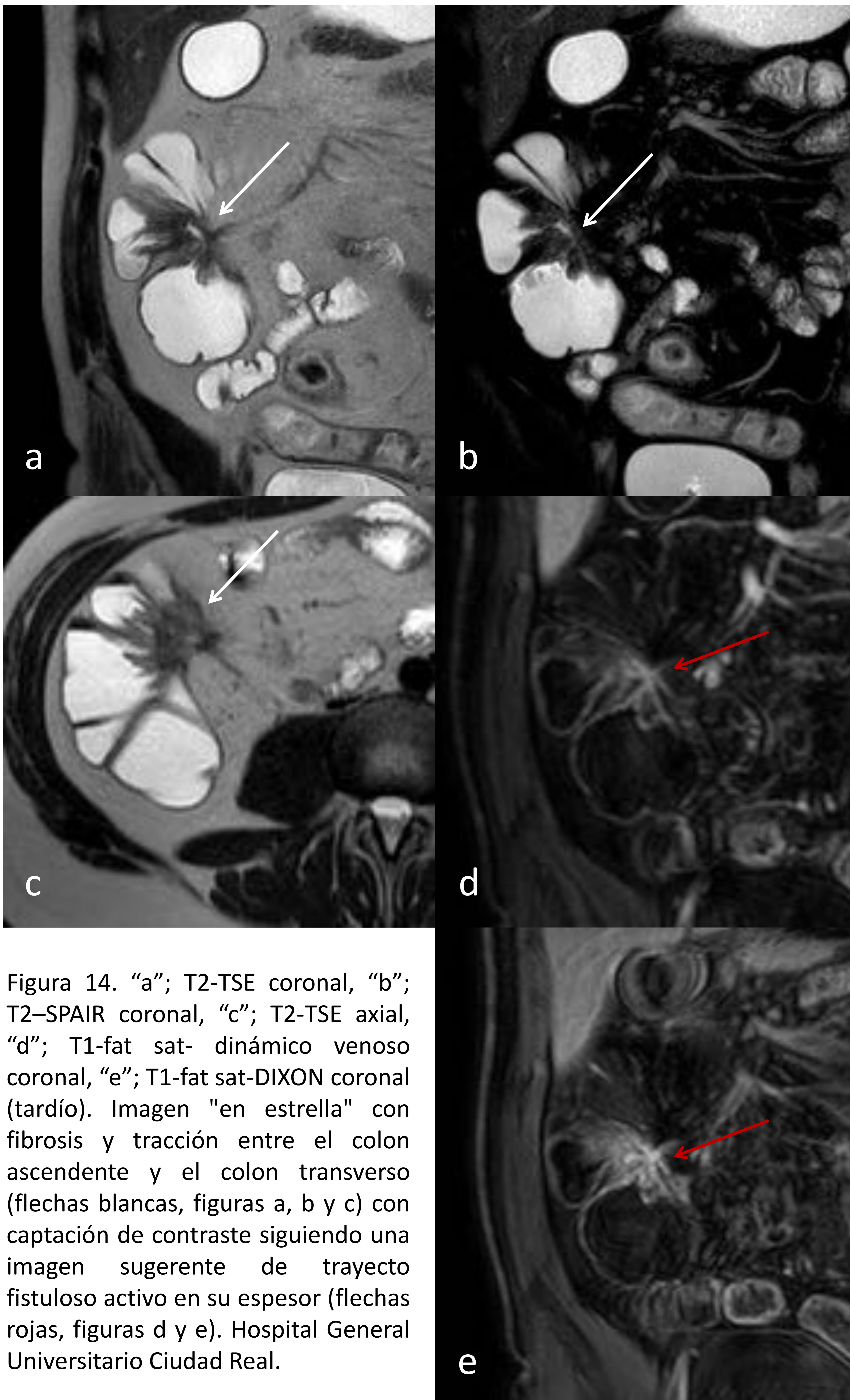


Figura 14. "a"; T2-TSE coronal, "b"; T2-SPAIR coronal, "c"; T2-TSE axial, "d"; T1-fat sat- dinámico venoso coronal, "e"; T1-fat sat-DIXON coronal (tardío). Imagen "en estrella" con fibrosis y tracción entre el colon ascendente y el colon transverso (flechas blancas, figuras a, b y c) con captación de contraste siguiendo una imagen sugerente de trayecto fistuloso activo en su espesor (flechas rojas, figuras d y e). Hospital General Universitario Ciudad Real.

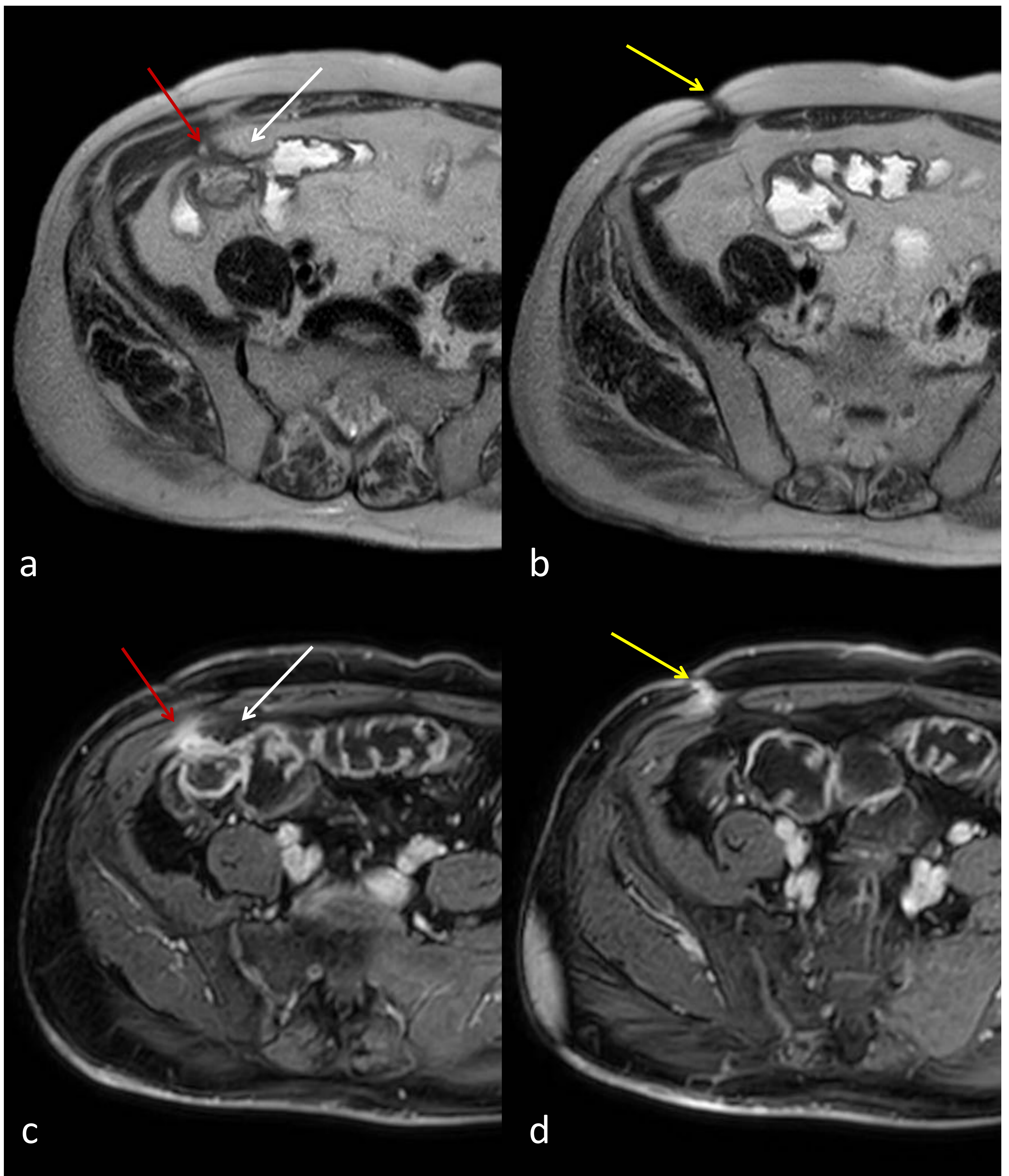


Figura 15. “a” y “b”; T2-TSE coronal, “c” y “d”; T1-fat sat-DIXON axial (tardío). Engrosamiento de la pared del ciego y captación estratificada del contraste (flechas blancas, figuras a y c) que sugiere brote activo. Se observa un área de engrosamiento inflamatorio focal de la pared que contacta con el ciego (flechas rojas, figuras a y c) donde parece existir un posible trayecto fistuloso ceco-cutáneo a FID que capta contraste en relación con actividad (flechas amarillas). Hospital General Universitario Ciudad Real.

FIBROESTENÓTICO-ESTENOSANTE

Entre el 18%-27% de los pacientes con enfermedad de Crohn desarrollaran enfermedad estenótica dentro de los 10-20 años posteriores al diagnóstico.

Se caracteriza por un engrosamiento de todas las capas de la pared por depósito de matriz extracelular que posteriormente se contraerá dando lugar una asa estenótica e inmóvil (**fig. 16**). Se manifiesta clínicamente como un cuadro de obstrucción intestinal.

Radiológicamente presenta los siguiente hallazgos:

- Estenosis y dilatación preestenótica.
- Ausencia de peristaltismo en las secuencias de cine.
- Las seudosaculaciones se presentan por la fibrosis asimétrica del lado mesentérico con dilatación relativa del borde antimesentérico del segmento afecto (signo del Omega) (**figs. 17 y 18**).
- Engrosamiento focal o de un segmento corto de asa intestinal, hipointenso en T2 con señal intermedia con secuencias T2W con saturación grasa.
- Discreto realce, menos llamativo en el subtipo inflamatorio y que suele limitarse a la mucosa.

Un dato fundamental es discriminar entre estenosis inflamatorias o reversibles de las fibróticas, que requieren cirugía. Las primeras presentan aumento de señal parietal en secuencias T2 mientras que las segundas son hipointensas en T1 y T2.

| Fibroestenótico - Estenosante | |
|---|--|
| Secuencias potenciadas T2 | Señal hipointensa o intermedia. Elevada señal sugiere reactivación |
| Secuencias potenciadas en difusión | No restricción de la difusión, si la hubiera reactivación o intensa fibrosis. |
| Secuencias potenciadas T1 con contraste | Realce limitado a la mucosa aunque menos llamativo que en el subtipo inflamatorio-activo |
| Hallazgos extraintestinales | Adenopatias e ingurgitación vascular del meso solo si fase activa |

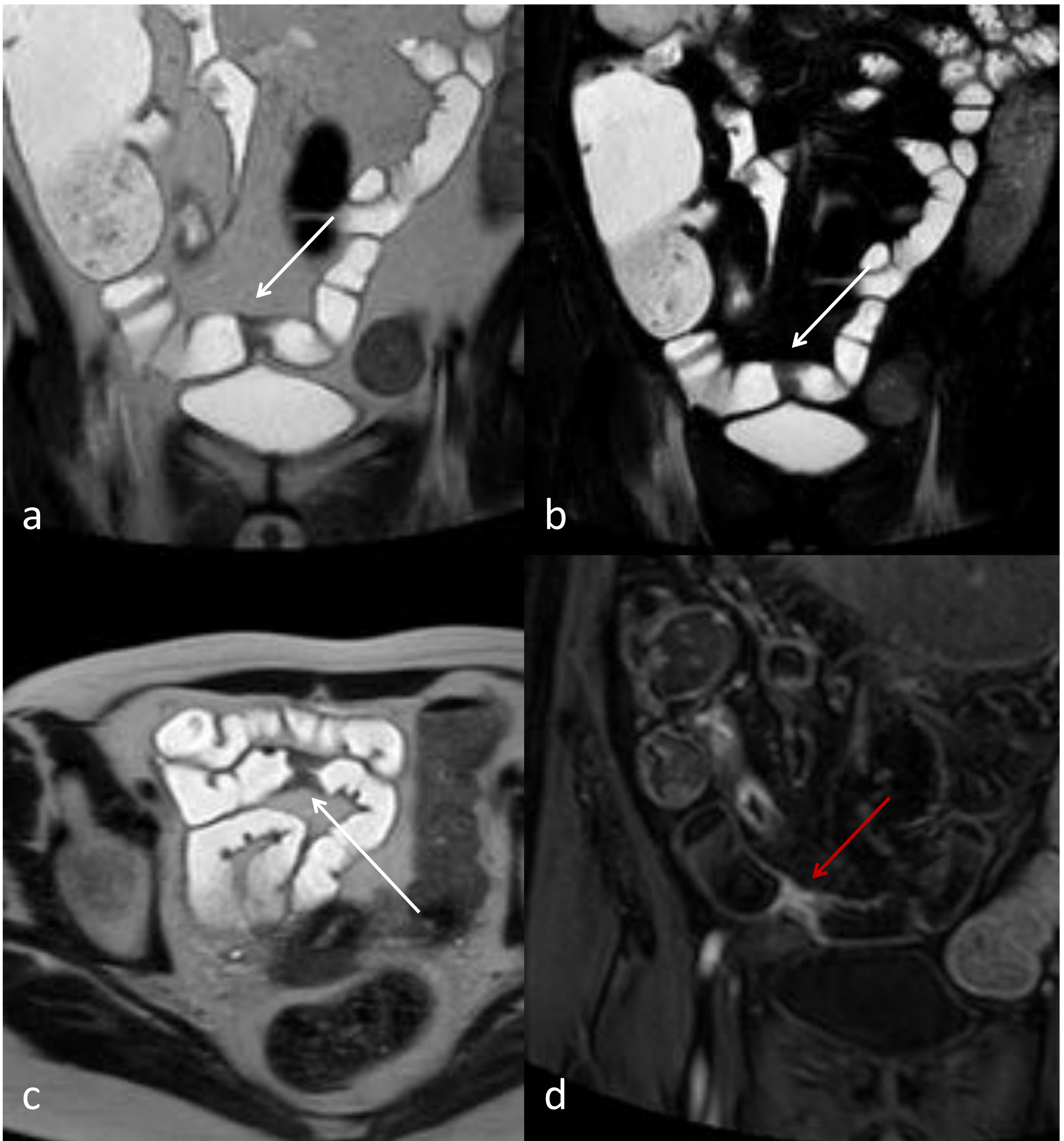


Figura 16. “a”; T2-TSE coronal, “b”; T2-SPAIR coronal, “c”; T2-TSE axial, “d”; T1-fat sat-dinámico venoso coronal. Foco estenótico en íleon con dilatación prestenótica del asa) e hiposeñal en el espesor de la pared en las imágenes de supresión de la grasa (flechas blancas, figuras a, b y c). Se aprecia captación transmural de contraste con edema poco significativo lo que sugiere estenosis focal crónica con mínimo grado de actividad residual (flecha roja, figura d). Hospital General Universitario Ciudad Real.

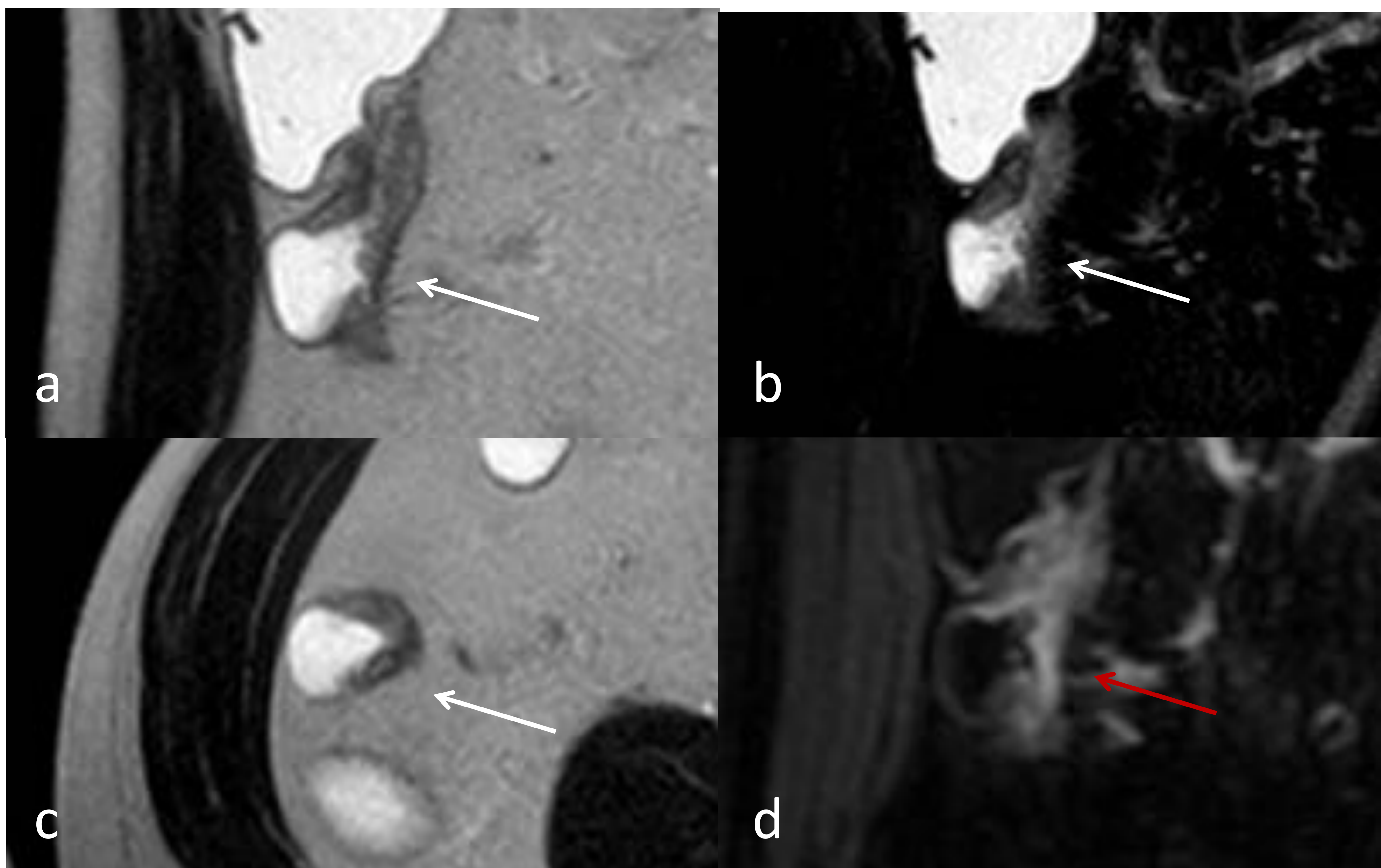


Figura 17. "a"; T2-TSE coronal, "b"; T2-SPAIR coronal, "c"; T2-TSE axial, "d"; T1-fat sat- dinámico venoso coronal. Focos de dilatación en "omega" del borde antimesentérico (flechas blancas, figuras a, b y c) y captación estratificada de contraste e hipervascularización (flecha roja, figura d) lo que sugiere enfermedad activa. Hospital General Universitario Ciudad Real.

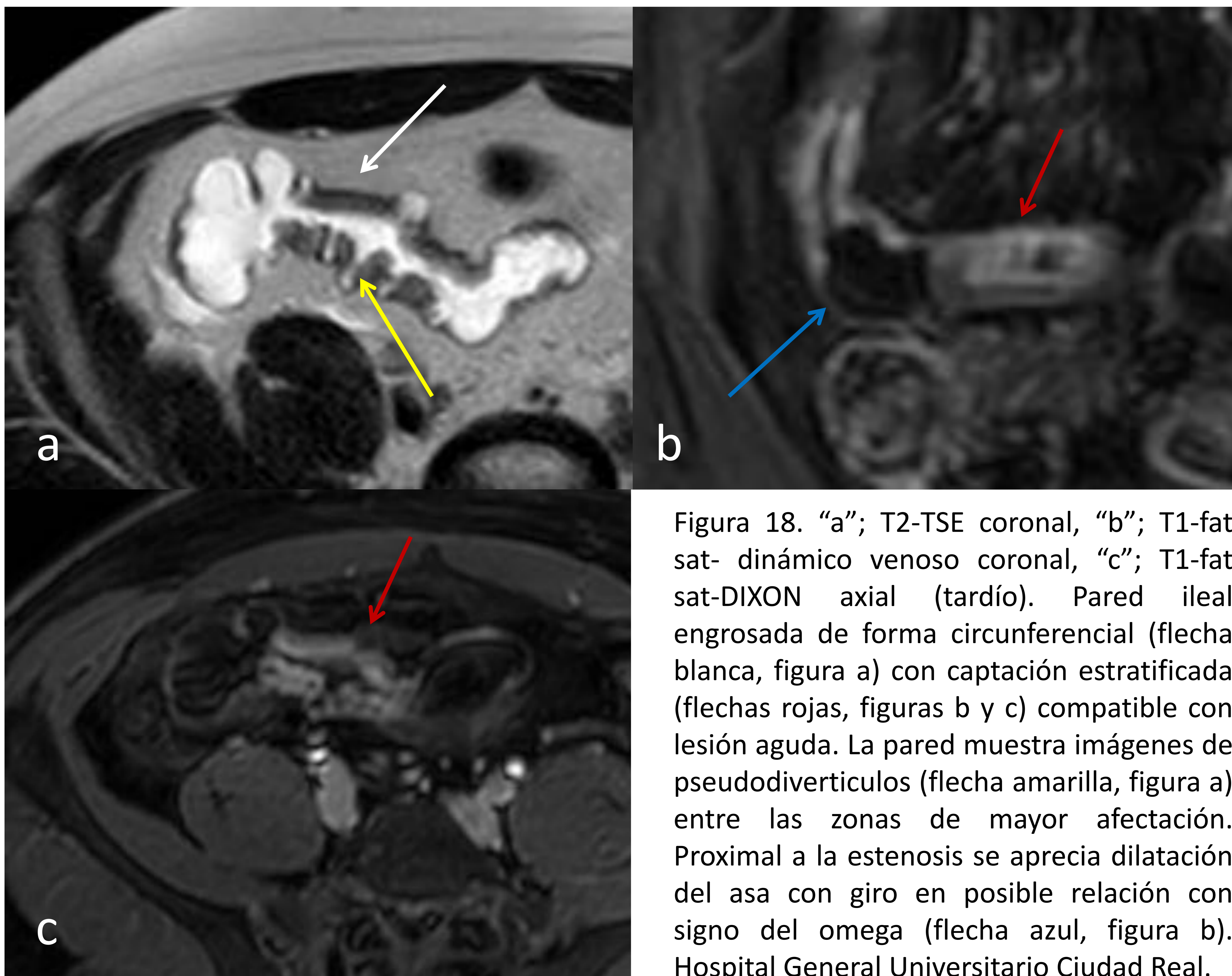


Figura 18. "a"; T2-TSE coronal, "b"; T1-fat sat- dinámico venoso coronal, "c"; T1-fat sat-DIXON axial (tardío). Pared ileal engrosada de forma circunferencial (flecha blanca, figura a) con captación estratificada (flechas rojas, figuras b y c) compatible con lesión aguda. La pared muestra imágenes de pseudodivertículos (flecha amarilla, figura a) entre las zonas de mayor afectación. Proximal a la estenosis se aprecia dilatación del asa con giro en posible relación con signo del omega (flecha azul, figura b). Hospital General Universitario Ciudad Real.

REPARATIVO REGENERATIVO

Es característica la falta de actividad inflamatoria con atrofia mucosa, desaparición de las válvulas conniventes y formación de pólipos de regeneración. Estos cambios atróficos pueden respetar la mucosa focalmente, dando la apariencia de pseudopólipos, que a diferencia de los verdaderos, no presentan edema ni captación de contraste.

En el subtipo reparativo crónico es característico el signo del halo supone la fibrosis de la submucosa con hipertrofia grasa de señal intermedia (**fig. 19**).

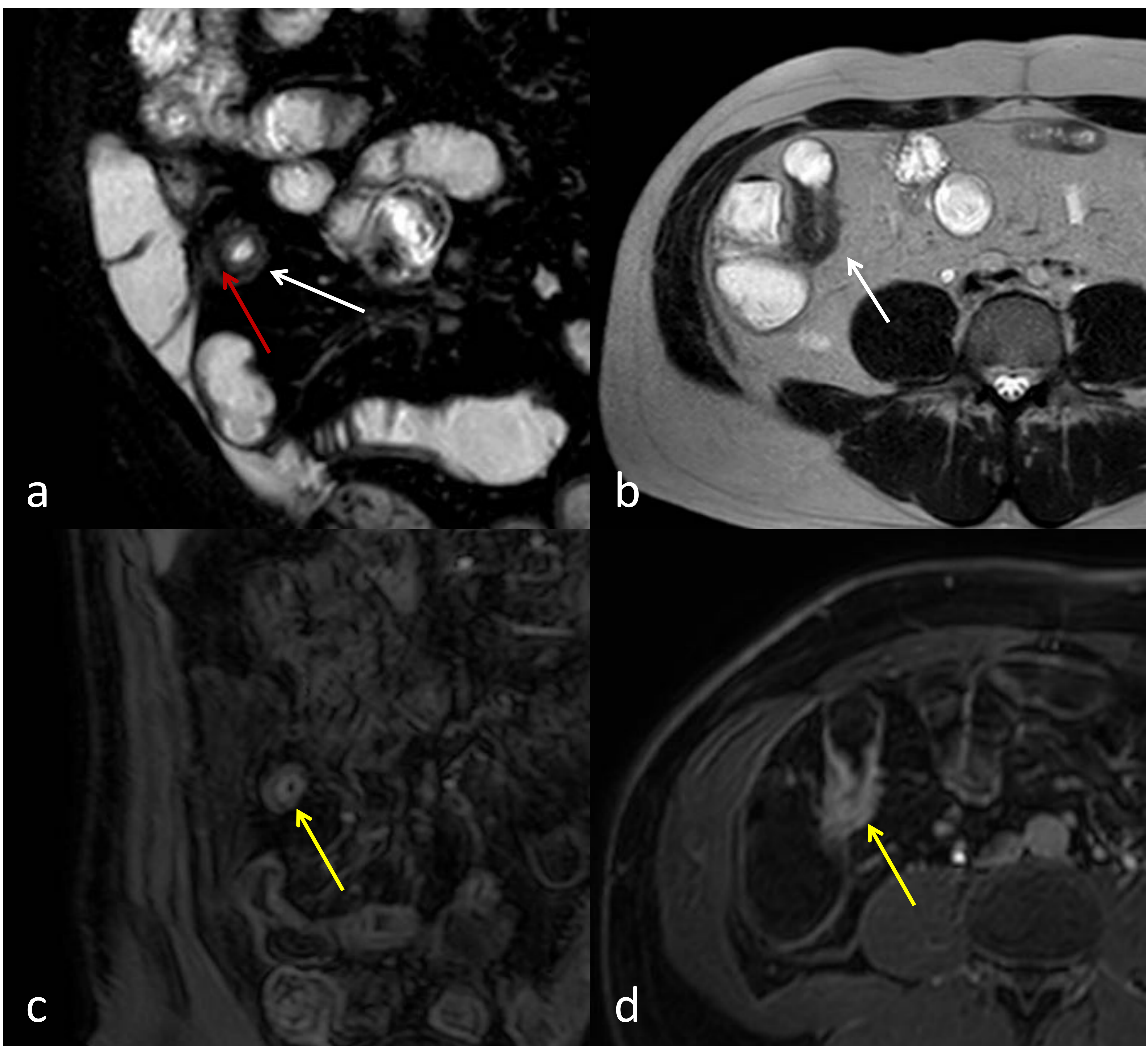


Figura 19. “a”; T2–SPAIR coronal, “b”; T2-TSE axial, “c”; T1-fat sat- dinámico arterial coronal, “d”; T1-fat sat-DIXON axial (tardío). Engrosamiento de la pared de íleon (flechas blancas, figuras a y b) con deposito grasa central (flecha roja, figura a) y captación de contraste en escarpela (flechas amarillas, figuras c y d) que sugiere lesión crónica reagudizada (forma mixta reparativo-regenerativo / inflamatorio). Hospital General Universitario Ciudad Real.

| Reparativa - Regenerativa | |
|---|---|
| Secuencias potenciadas T2 | Pseudopólipos con baja señal. Puede existir señal intermedia si depósito graso intramural |
| Secuencias potenciadas en difusión | No restricción de la difusión |
| Secuencias potenciadas T1 con contraste | No realce |
| Hallazgos extraintestinales | No adenopatías ni signo del peine |

PATOLOGÍA TUMORAL

Los paciente con E. de Crohn tienen un riesgo aumentado de carcinoma colorrectal y neoplasias hematológicas como el linfoma (especialmente asociado al tratamiento inmunomodulador).

Las adenopatías típicas de la enfermedad muestran un diámetro máximo de 8 mm, por lo que el hallazgo de imágenes ganglionares mayores de 1 cm debe sugerir la sospecha. De la misma manera engrosamientos circunferenciales asimétricos podrían sugerir un origen tumoral del hallazgo. Por último una ausencia de respuesta al tratamiento es otro dato que podría plantear un origen maligno de los hallazgos.

CONCLUSIONES

Ante el creciente aumento de la incidencia de enfermedad de Crohn es necesaria una prueba que complemente la endoscopia para una correcta caracterización de la situación clínica del paciente de cara a optimizar su tratamiento.

Las técnicas de imagen basadas en las radiaciones ionizantes han dejado paso al estudio mediante RM, inocuo y con una rentabilidad diagnóstica similar, para el estudio es unos pacientes, en su mayoría jóvenes que requerirán multitud de estudios a lo largo de su vida.

REFERENCIAS

- Herraiz Hidalgo L, Alvarez Moreno E, Carrascoso Arranz J, Cano Alonso R, and Martínez de Vega Fernández V. [Magnetic resonance enterography: review of the technique for the study of Crohn's disease]. Radiologia. 2011;53(5):421-33.
- Masselli G, Di Tola M, Casciani E, Poletini E, Laghi F, Monti R, Bernieri MG, Gualdi G. [Diagnosis of Small-Bowel Diseases: Prospective Comparison of Multi-Detector Row CT Enterography with MR Enterography.] Radiology. 2016 May;279(2):420-31.
- Pankaj Kaushal, Alexander S. Somwaru, Aline Charabaty, Angela D. Levy. [MR Enterography of Inflammatory Bowel Disease with Endoscopic Correlation] RadioGraphics.2017; 37(1): 116
- J.C. Gallego Ojeaa,* , A.I. Echarri Piudo b y A. Porta Vilaa [Enfermedad de Crohn: utilidad de la RM-enterografía en la detección de recurrencias posquirúrgicas] Radiología. 2011;53(6):552-559