

RM RECTAL: NO SÓLO EL ADENOCARCINOMA RECTAL.

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Yiken Karelys Ng Wong, César Augusto Ortiz Andrade, Maria De Los Angeles Lobos ., Victor Pineda Sánchez, Sarai Roche Valles, Xavier Merino Casabiel

Objetivos Docentes

1. Describir e ilustrar los diferentes tipos de patologías rectales, comunes y no comunes, que pueden afectar el recto además del adenocarcinoma, por medio del uso de imágenes de resonancia magnética (RM).
2. Presentar los hallazgos y diferencias claves en las imágenes de RM, de los diferentes tipos de patologías rectales, aparte del típico adenocarcinoma.

Revisión del tema

ANTECEDENTES:

ABREVIATURAS:

RM: Imagen por Resonancia Magnética, ADC: adenocarcinoma, T1WI: imagen potenciada en T1, T2WI: imagen potenciada en T2, SCAC: carcinoma anal escamoso, VPH: virus del papiloma humano, VIH: virus de la inmunodeficiencia humana, EII: enfermedad inflamatoria intestinal, GI: gastrointestinal, GIST: tumor del estroma gastrointestinal, TNE: tumor neuroendocrino, NEM: neoplasia endocrina múltiple.

CANCER DE RECTO:

El cáncer rectal es una patología frecuente en los países industrializados (40 casos por cada 100.000 personas) y uno de los tumores malignos más comunes del tracto gastrointestinal [1]. Tiene una ligera predilección por el sexo masculino y su prevalencia aumenta después de los 50 años de edad. Los adenocarcinomas (ADC) representan la gran mayoría (98%) de los cánceres rectales [2]. Las características clínicas más frecuentes del adenocarcinoma rectal incluyen sangrado rectal (que puede manifestarse con anemia por déficit de hierro), dolor abdominal inexplicable, cambio en los hábitos intestinales o un cambio en el calibre de las heces. La obstrucción, con o sin perforación, puede ocurrir y es un indicador de un mal pronóstico [1, 2].

La resonancia magnética (RM) es ampliamente utilizada para caracterizar y estadificar el adenocarcinoma de recto, así como para estudiar otras lesiones que afecten a la pared rectal. El ADC rectal tiene una intensidad de señal intermedia en T2 en comparación con la alta intensidad de señal del

tejido graso y la baja intensidad de señal de la capa muscular. La intensidad de señal del ADC es más alta que la de las capas mucosas y submucosa (Fig. 1). Otras características radiológicas dependen del tamaño de tumor, que puede ser visto ya sea como una infiltración de la capa submucosa con preservación de la muscularis propia (T1-T2) o un abultamiento de base amplia o proyección nodular que se extiende más allá de la capa muscular externa con o sin reacción desmoplásica (T3) (Fig. 2). El estadio T4 se caracteriza por una extensión anormal de la señal en órganos adyacentes o a través de las hojas peritoneales [2].

HALLAZGOS :

Presentamos una selección de casos de patología rectal recopilados en nuestro centro desde el año 2008 al 2014, con lesiones de la pared rectal de diversas etiologías. Todos fueron confirmados con anatomía patológica.

1. LESIONES NO TUMORALES:

a) Endometriosis: se define como la presencia de tejido endometrial funcional fuera de la cavidad uterina que puede tener una localización pélvica o extrapélvica. Tiene tres formas: ovárica, peritoneal superficial y peritoneal profunda (Fig. 3). El compromiso del tabique rectovaginal es la forma más grave de la endometriosis peritoneal profunda. Se clasifica según Koninckx en tres tipos. Las lesiones de tipo III se describen como en morfología de "reloj de arena", debido a la extensión posterior de una lesión del fornix posterior hacia la capa muscular del recto anterior. [3] (Fig. 4 y 5).

El cuadro clínico de la endometriosis con afectación intestinal varía; esto hace que el diagnóstico sea difícil y requiere un alto índice de sospecha. En la RM se presenta como un engrosamiento irregular de la pared rectal anterior que generalmente se extiende a los ligamentos útero-sacros; cuando estas lesiones están presentes muestran hipointensidad difusa en T2, a veces con pequeños focos de hiperintensidad en T1.

b) Proctitis: es una inflamación de la mucosa rectal, que puede ser aguda o crónica. Las principales causas incluyen la irradiación de los órganos pélvicos, el uso de antibióticos a largo plazo (proctocolitis pseudomembranosa), enfermedades de transmisión sexual, enfermedad inflamatoria, trauma, enfermedad inflamatoria autoinmune (colitis ulcerosa y enfermedad de Crohn) e infección bacteriana o parasitaria. Se ha visto un incremento de las proctitis de transmisión sexual asociadas con prácticas sexuales de riesgo, las más comunes son causadas por el herpes simple, el virus del papiloma, clamidia, gonococo, y *Treponema pallidum*. Los hallazgos morfológicos consisten en un engrosamiento circunferencial difuso de la pared rectal debido a edema submucoso (Fig. 6), que usualmente involucra un segmento largo y a veces se complica por la presencia de fistulas o abscesos perianales. En algunos casos, se observa la mucosa irregular, en relación con la presencia de úlceras superficiales o profundas. Las adenopatías mesorectales también son comunes [4] (Fig. 7).

2. TUMORES RECTALES PRIMARIOS MENOS FRECUENTES QUE EL ADENOCARCINOMA RECTAL "TÍPICO":

a) Carcinomas del canal anal: los carcinomas escamosos del canal anal (SCACS) son tumores poco comunes, pero que están aumentando en frecuencia [5]. Representan aproximadamente el 1% de todas las neoplasias gastrointestinales y menos del 5% de los tumores anorrectales. Existe una asociación establecida entre el SCAC con la infección por el virus del papiloma humano (VPH) y la displasia intraepitelial premaligna [6]. La incidencia del SCAC es particularmente elevada en pacientes con factores de riesgo, tales como la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), el coito anoreceptivo, la displasia o el cáncer de cérvix coexistente, la inmunosupresión, la enfermedad inflamatoria intestinal (EII) y el consumo de tabaco. Las características clínicas incluyen sangrado rectal, dolor, secreción o masas palpables. En la RM, el SCAC suele presentar una intensidad de señal

intermedia/alta en T2 y una intensidad de señal intermedia/baja en T1, con un realce tras la administración intravenosa de gadolinio. Los tumores tienden a extenderse circunferencialmente alrededor de la pared anal y pueden formar una masa intraluminal o extramural lobulada (Fig. 8). Los cánceres anales primarios se estadifican basándose únicamente en el tamaño del tumor, más que en la profundidad de la invasión (Fig. 9). El drenaje linfático depende de la localización del tumor primario: si se localiza distal a la línea dentada, el área de drenaje linfático afectada serán los ganglios femorales e inguinales, pero si es proximal a la línea dentada, serían los ganglios en la cadena ilíaca interna y los perirrectales.

b) Subtipos inusuales de adenocarcinoma: ADC mucinoso rectal y ADC con células en anillo de sello.

- **Adenocarcinoma mucinoso rectal:** es un subtipo histológico de carcinoma de recto, que representa el 10% -20% de todos los carcinomas rectales y se caracteriza por una abundante producción de mucina extracelular. A menudo se diagnostica en etapas avanzadas. Tiene tendencia a dar metástasis y altas tasas de recurrencia local con un mal pronóstico y supervivencia. En la RM, el carcinoma mucinoso refleja su composición histopatológica, en T2 muestra una alta intensidad de señal debido a la presencia de mucina extracelular (más de 60% del tumor) y un realce heterogéneo debido a su estructura: lagos de mucina contenidos por cordones de células y estructuras vasculares (Fig. 10 y 11).
- **Adenocarcinoma con células en anillo de sello:** infiltración de carcinoma de recto con células en anillo de sello, procedentes de un cáncer estómago, próstata o de mama, o en casos más raros de una linitis plástica rectal primaria (0,1% de los tumores rectales). Se caracteriza por una infiltración submucosa de células epiteliales, lo que crea una reacción fuerte de colágeno con fibrosis mural que produce rigidez y falta de elasticidad del órgano. El diagnóstico se realiza sólo en el 50% de las biopsias superficiales. Con el tiempo, se infiltran otras capas, especialmente la capa muscular propia, estructuras linfáticas e invasión del peritoneo. Debido a su tendencia a extenderse a los órganos y al peritoneo adyacente, el pronóstico es muy malo. Las características en la RM incluyen engrosamiento mural (mayor de 5 mm), rigidez significativa y estrechamiento simétrico de la luz rectal en largos segmentos, sin afectación de la mucosa. [8].

c) Adenoma vellosos: los pólipos de la mucosa son tumores benignos del intestino que puede ser hiperplásicos o adenomatosos, entre estos últimos destacan los adenomas vellosos. Los pólipos benignos se encuentran en el 7% -50% de la población, son más frecuentes en las personas de edad avanzada y en ocasiones se presentan con sangrado, moco o prolapso rectal. En la RM, el adenoma vellosos se caracteriza por un pedículo vascular y una morfología en "coliflor" o en "alfombra plana" (Fig. 12). Los siguientes hallazgos son sospechosos de malignidad: una base amplia, un contorno irregular, un diámetro mayor de 1-2 cm, y un crecimiento significativo entre dos estudios de imagen [4, 9]. (Fig. 13 y 14).

d) Invasión secundaria de la pared rectal por otras neoplasias: varias neoplasias de la pelvis pueden afectar al recto por invasión directa, incluyendo el carcinoma de próstata, carcinoma del cuello uterino / útero y los tumores ováricos. Diversas estructuras pueden verse comprometidas y podemos encontrar grandes lesiones ocupantes de espacio. Los hallazgos en la RM dependen del tipo de tumor primario [4, 9]. (Fig. 15).

3. TUMORES DE RECTO INUSUALES

a) Linfoma primario: el linfoma gastrointestinal primario es poco común, pero es el linfoma extraganglionar más frecuente. Deben cumplirse cinco criterios para que un linfoma GI sea considerado un tumor primario [10]:

- Que no se palpen adenopatías superficiales.

- Radiografía de tórax normal (es decir, sin adenopatías).
- Leucocitos en sangre normales (tanto totales, como en el conteo diferencial).
- En la laparotomía, un segmento intestinal está afectado predominantemente, con afectación ganglionar limitada al área de drenaje.
- No existe compromiso del hígado o el bazo.

Se ha descrito una asociación entre la inmunosupresión tras el trasplante de órganos sólidos con patologías tales como la enfermedad celíaca y la infección por VIH. El estómago es el sitio más comúnmente afectado por el linfoma gastrointestinal seguido por el intestino delgado, el colon y el recto [11]. Los pacientes con linfoma rectal generalmente se presentan con signos y síntomas sugestivos de carcinoma de recto, tales como pérdida de peso, sangrado rectal, o cambios en los hábitos intestinales. En la RM, los hallazgos típicos incluyen una gran masa homogénea, o un marcado engrosamiento mural concéntrico del recto, con estenosis luminal pero frecuentemente sin obstrucción (Fig. 17). Las características que hacen sospechar un linfoma rectal, incluyen: la presencia de unos márgenes tumorales bien definidos, la preservación de los planos grasos y la ausencia de reacción desmoplásica. El compromiso extramural incluye: adenopatías voluminosas en el área de drenaje linfático y un engrosamiento del músculo elevador del ano adyacente [12]. En la RM se observan como lesiones con una intensidad de señal intermedia y homogénea en T1 y una intensidad de señal alta y heterogénea en T2, con un leve a moderado realce después de la administración intravenosa de contraste [10] (Fig. 18). Sin embargo estas descripciones, no son hallazgos patognomónicos en la RM para diferenciar los linfomas de otras lesiones tumorales.

b) Tumores del estroma gastrointestinal (GIST): Los GIST son los tumores mesenquimales más comunes del tracto gastrointestinal [13]. Surgen de la muscular propia de la mucosa y se caracterizan por la expresión de KIT (CD117), un factor de crecimiento tirosin-quinasa que los diferencia de otros tumores mesenquimales (leiomioma, neurofibroma) y que sirve como un diana para su tratamiento. [14]. Los tumores GIST ocurren con mayor frecuencia en el estómago (70%), seguido por el intestino delgado (20%), región recto-anal (7%), colon y esófago [13]. La presentación clínica y podría ser asintomática o sintomática (por ejemplo: sangrado rectal, dolor y obstrucción). En la RM, el tumor del estroma rectal tiene características variables en función de su tamaño [15]. Los tumores GIST pequeños (< 5 cm) son vistos como una masa focal bien circunscrita, homogénea y de morfología esférica. En la RM es hipointensa o presenta una señal intermedia en T1 y es hiperintensa en T2. Después de la administración de contraste presenta un patrón de realce arterial homogéneo y persistente, lo que hace que sea fácilmente confundido con un TNE, schwannoma u otros. En contraste, los grandes tumores GIST (> 5 cm) tienen una forma lobulada y un realce gradual, suave y heterogéneo (Fig. 19). Ocasionalmente se puede observar ulceración mucosa y cambios quísticos intratumorales (en correlación con necrosis tumoral y hemorragia). Tanto los tumores pequeños como los grandes, por lo general carecen de adenopatías y tienden a tener un crecimiento exofítico en lugar de endoluminal, por lo que la obstrucción no es el síntoma principal (Fig. 20). En la enfermedad avanzada, puede ser difícil diferenciar un GIST de un leiomioma de próstata o un sarcoma perineal.

c) Tumor neuroendocrino (TNE): los TNE abarcan un grupo heterogéneo de neoplasias que surgen de las células del sistema neuroendocrino. Tienen una incidencia ligeramente mayor en varones y están asociados con las neoplasias endocrinas múltiples (ej: MEN, neurofibromatosis tipo 1). En el tracto GI, el 30% de los TNE se localizan en el íleon, seguido por el recto (21% -27%) y el apéndice (17% -20%). El estómago (6% -9%), duodeno y yeyuno (2% -3%) y el colon son los sitios de menor presentación [16]. Los TNE pueden producir hormonas metabólicamente activas y aminas; por lo tanto, las manifestaciones clínicas de las lesiones pueden resultar de su hipersecreción [17].

La incidencia de los TNE rectales ha aumentado en los últimos tres décadas y la mayoría se detectan incidentalmente durante la colonoscopia. Las manifestaciones clínicas incluyen dolor, sangrado rectal,

pérdida de peso, y obstrucción. En la RM, un TNE puede aparecer como una masa polipoidea, pequeña, solitaria y submucosa, que por lo general es hipointensa en T1 e hiperintensa en T2 [9] (Fig. 21 y 22); o como una masa polipoidea grande y ulcerada, [4, 17]. En las imágenes de RM con contraste, estos tumores son a menudo hipervasculares en fase arterial y muestran diversos grados de heterogeneidad, dependiendo del tamaño y el comportamiento tumoral, por ejemplo, TNE agresivos y de rápido crecimiento tienden a presentar cambios quísticos y contenido necrótico. [16].

d) Melanoma: el melanoma rectal es una patología rara y muy agresiva, que representa del 0,5% al 4% de todos los tumores malignos anorrectales y menos del 1% de todos los melanomas. Principalmente afecta a mujeres de raza blanca en la quinta o sexta década de la vida [18]. El melanoma se origina a partir de los melanocitos, que son células derivadas de la cresta neural. Durante el desarrollo fetal, estas células migran a muchas localizaciones, incluyendo las superficies de la mucosa. Es probable que exista un papel inmunológico en el desarrollo del melanoma anorrectal, ya que la incidencia es mayor en pacientes con el VPH y en pacientes con el VIH [19]. En el recto, los melanocitos se localizan en la zona de transición anal y en la zona escamosa. Surgen de la línea dentada y el 65% se encuentran dentro del canal anal o en el margen anal [19]. En la RM, el melanoma rectal aparece como una masa voluminosa, ulcerada e intraluminal, en el tercio distal del recto, focalmente expansiva, con un estrechamiento de la luz rectal sin causar obstrucción, se observan también infiltración de la grasa perirrectal, adenopatías inguinales y en cadena mesentérica inferior (Fig. 23 y 24). Debido a que el melanoma presenta pigmentos de melanina que contienen radicales libres (sustancias paramagnéticas), se acorta el tiempo de relajación en T1 y se prolonga el tiempo de relajación en T2, esto hace que el melanoma se pueda ver como una lesión hiperintensa en T1 (Fig. 25) (a diferencia de la mayoría de los tumores rectales epiteliales que son hipointensos en T1) y presente una intensidad mixta en T2. Sin embargo, el 20% de los melanomas rectales son histológicamente amelanocíticos y no muestran este aspecto típico en T1 [20].

Imágenes en esta sección:

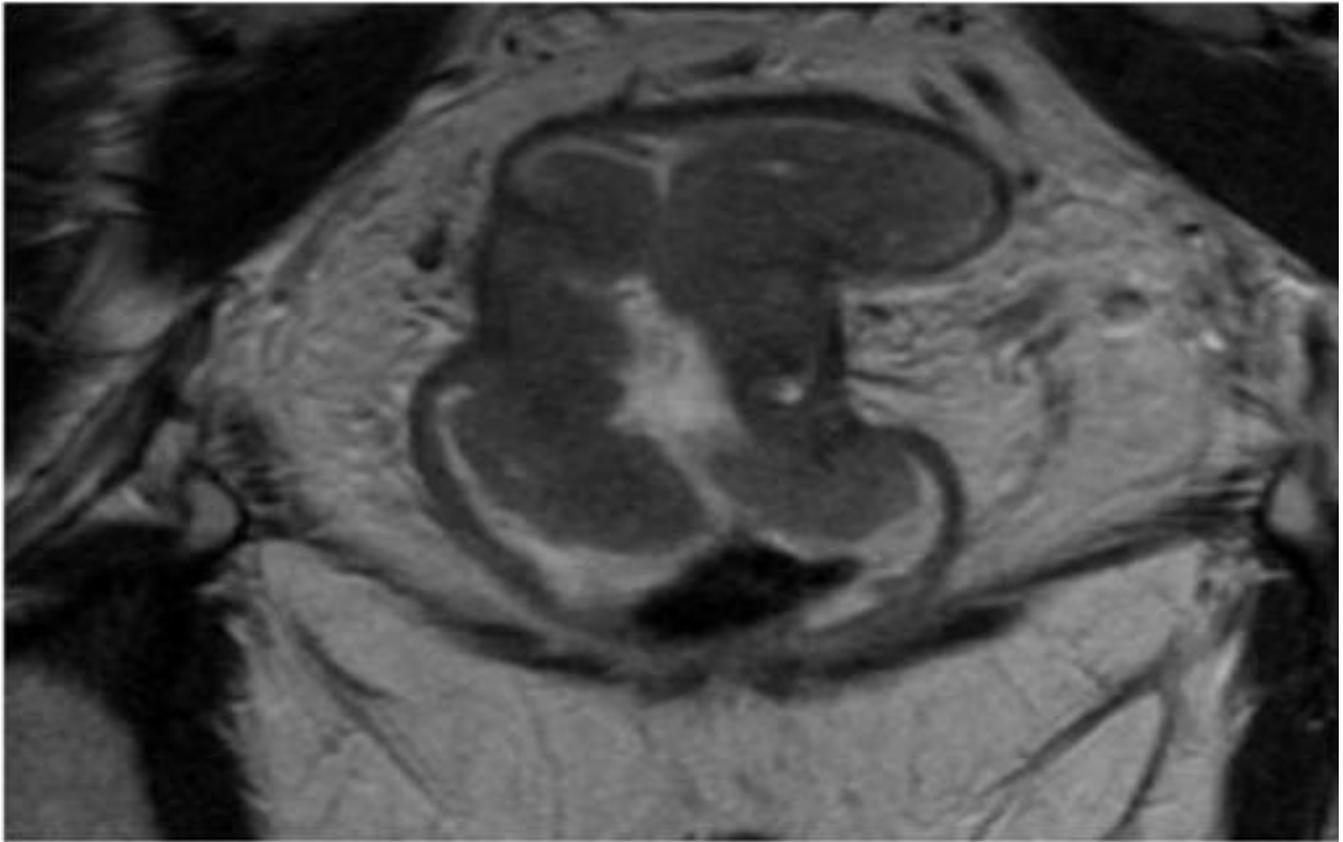


Fig. 1: Adenocarcinoma rectal en un paciente masculino de 52 años de edad. Imagen de RM T2WI axial que muestra un engrosamiento concéntrico irregular de la pared rectal. La lesión tiene una intensidad de señal intermedia. Se realizó una biopsia guiada por endoscopia y el informe patológico mostró un adenocarcinoma de recto.

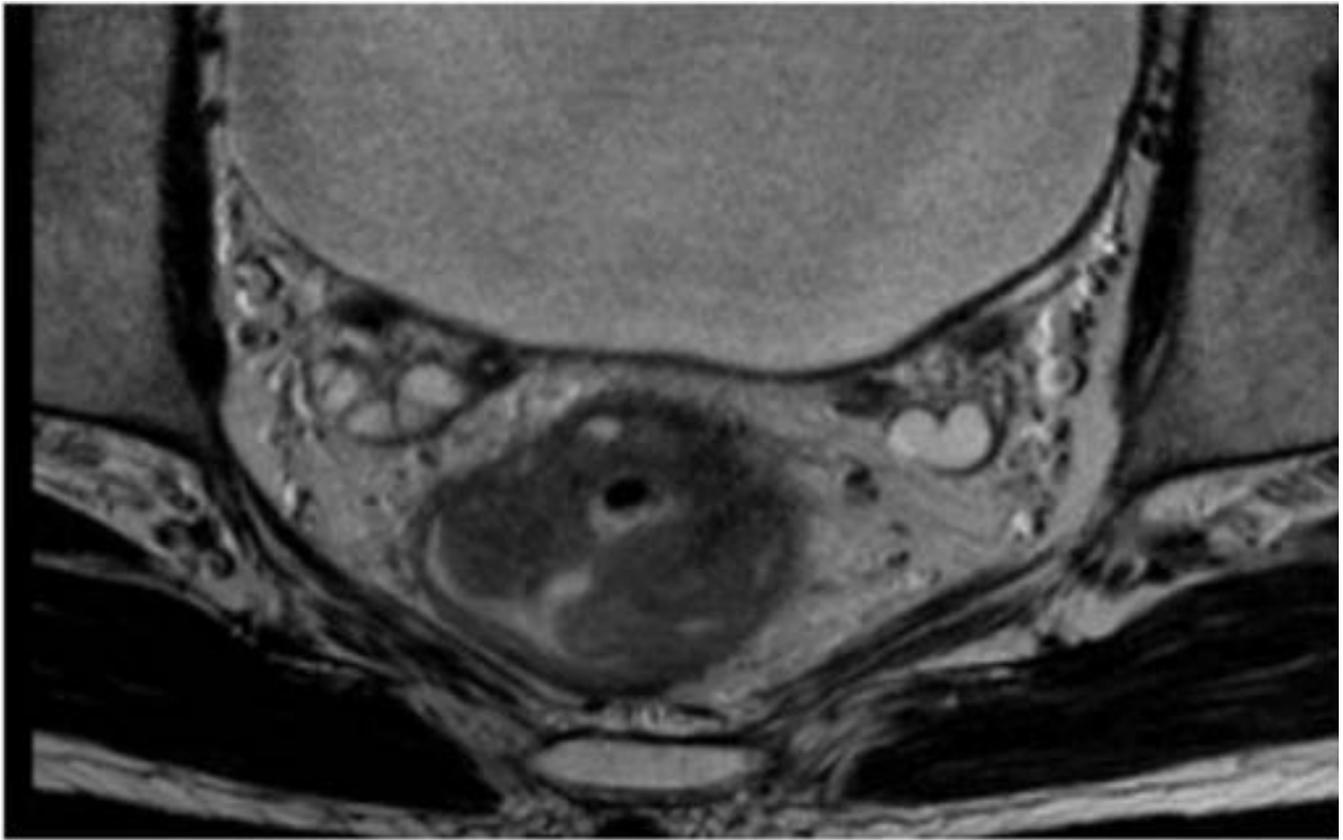


Fig. 2: Adenocarcinoma de recto. Imagen de RM T2WI axial del paciente anterior que muestra una reacción desmoplásica en la grasa mesorrectal, sugerente de estadio T3.

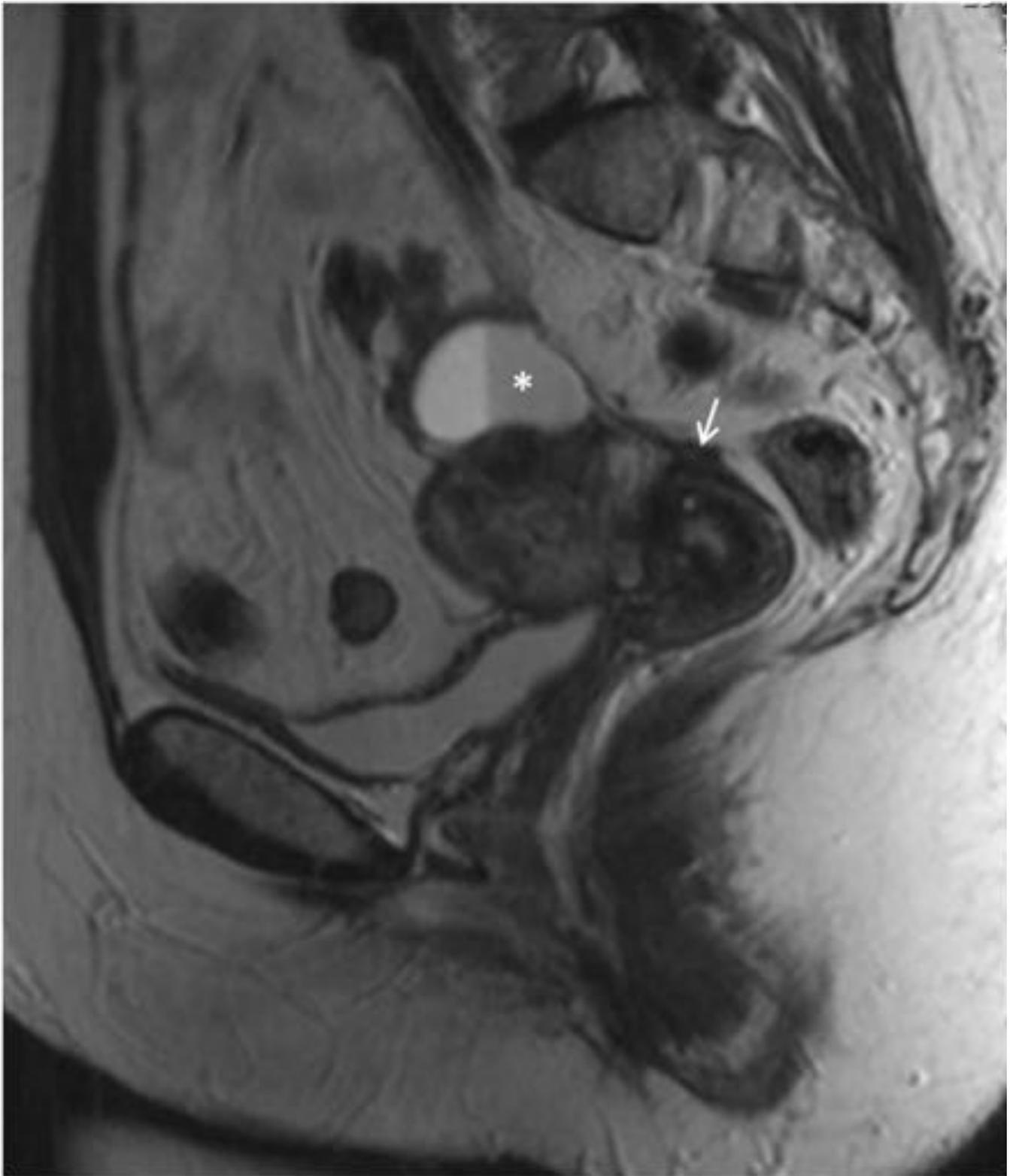


Fig. 3: Endometriosis en un paciente con dolor en el recto y dismenorrea. Imagen RM T2WI sagital, muestra un ovario izquierdo con el "signo del shading" (*), que se observa típicamente en los endometriomas. También hay un implante nodular hipointenso situado en la capa peritoneal retrouterina, sugestivo de endometriosis (flecha).

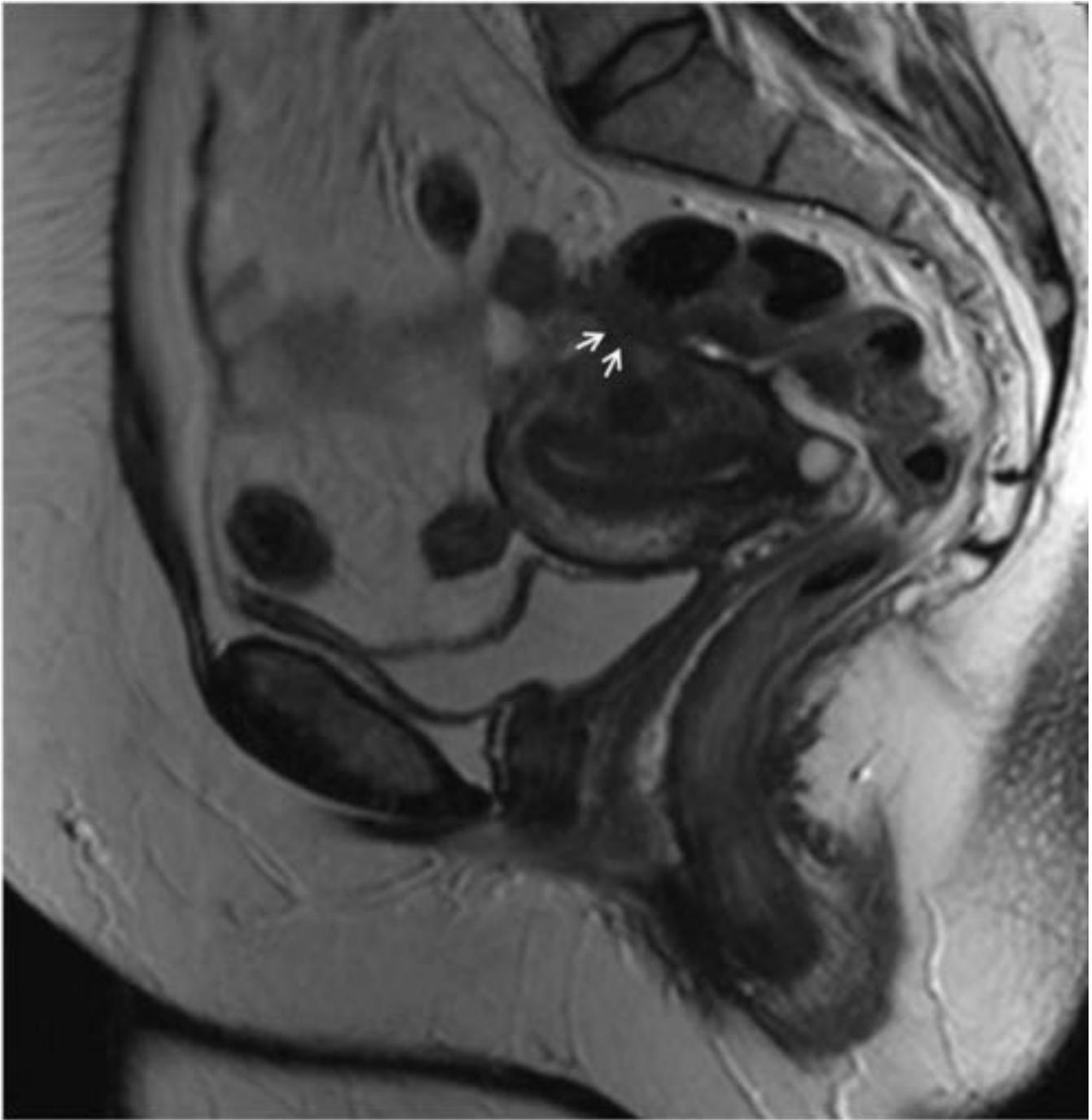


Fig. 4: Endometriosis rectal. Imagen de RM T2WI sagital del paciente anterior, que muestra otro implante retrouterino, hipointenso, con invasión de la pared rectal (flechas) sugestivo de endometriosis.

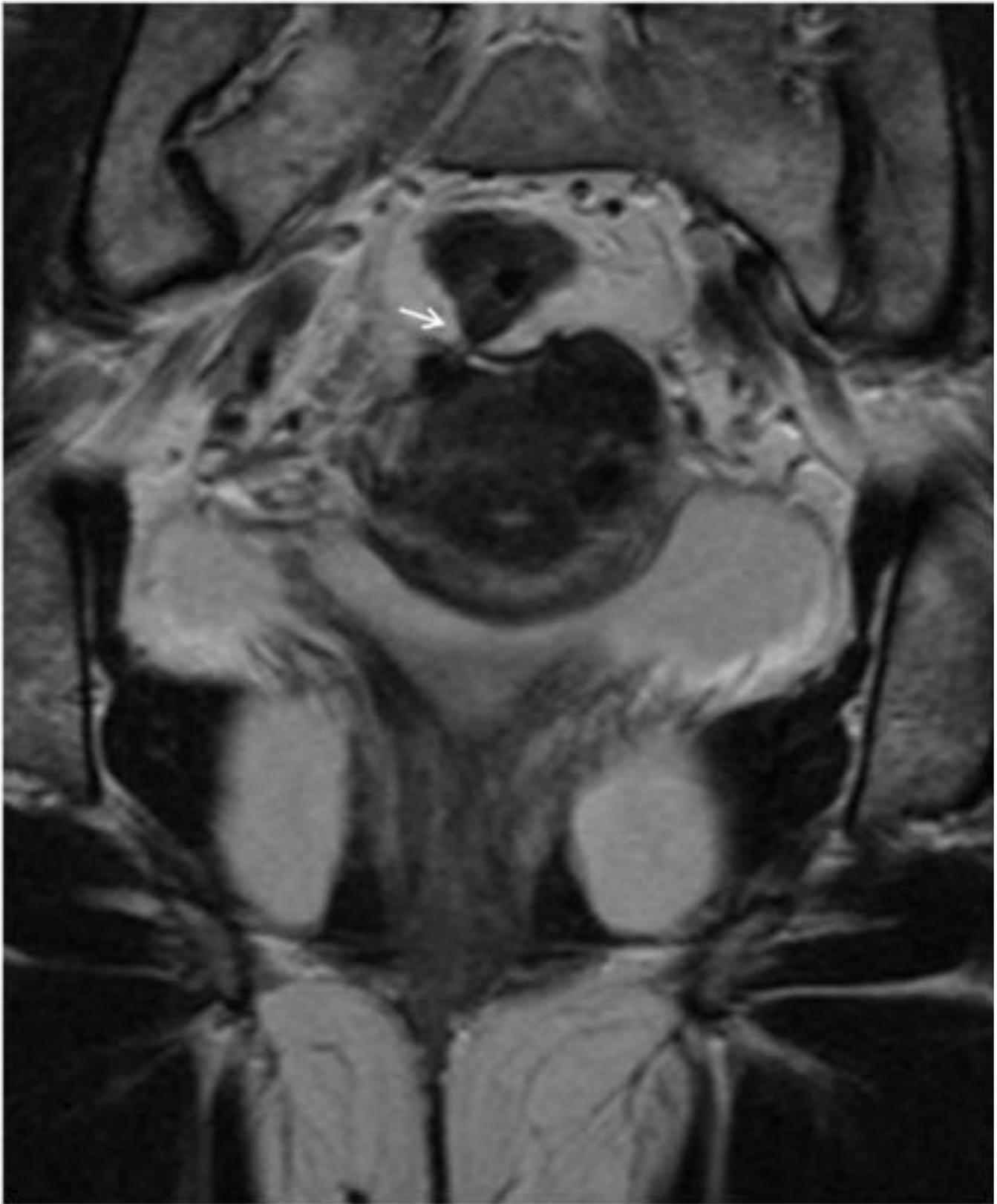


Fig. 5: Endometriosis rectal. Imagen de RM T2WI axial, del paciente anterior. Se observa cómo los pequeños implantes invaden y retraen la pared anterior del recto (flecha).

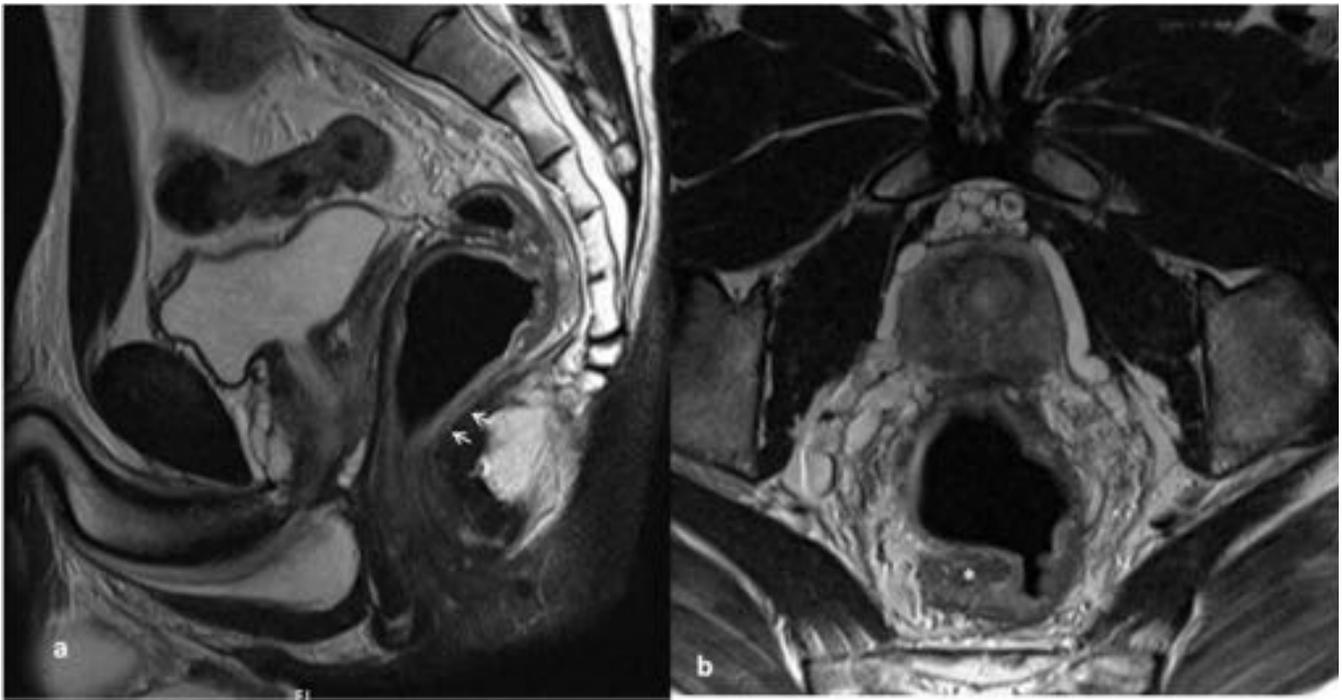


Fig. 6: Proctitis en un paciente masculino de 31 años de edad, VIH positivo, con dolor en el recto. Imagen de RM T2WI sagital (a) y axial (b), se observa un engrosamiento circunferencial difuso de la pared rectal debido a edema submucoso (flechas y *). Un análisis microbiológico confirmó la presencia de *Chlamydia trachomatis*.

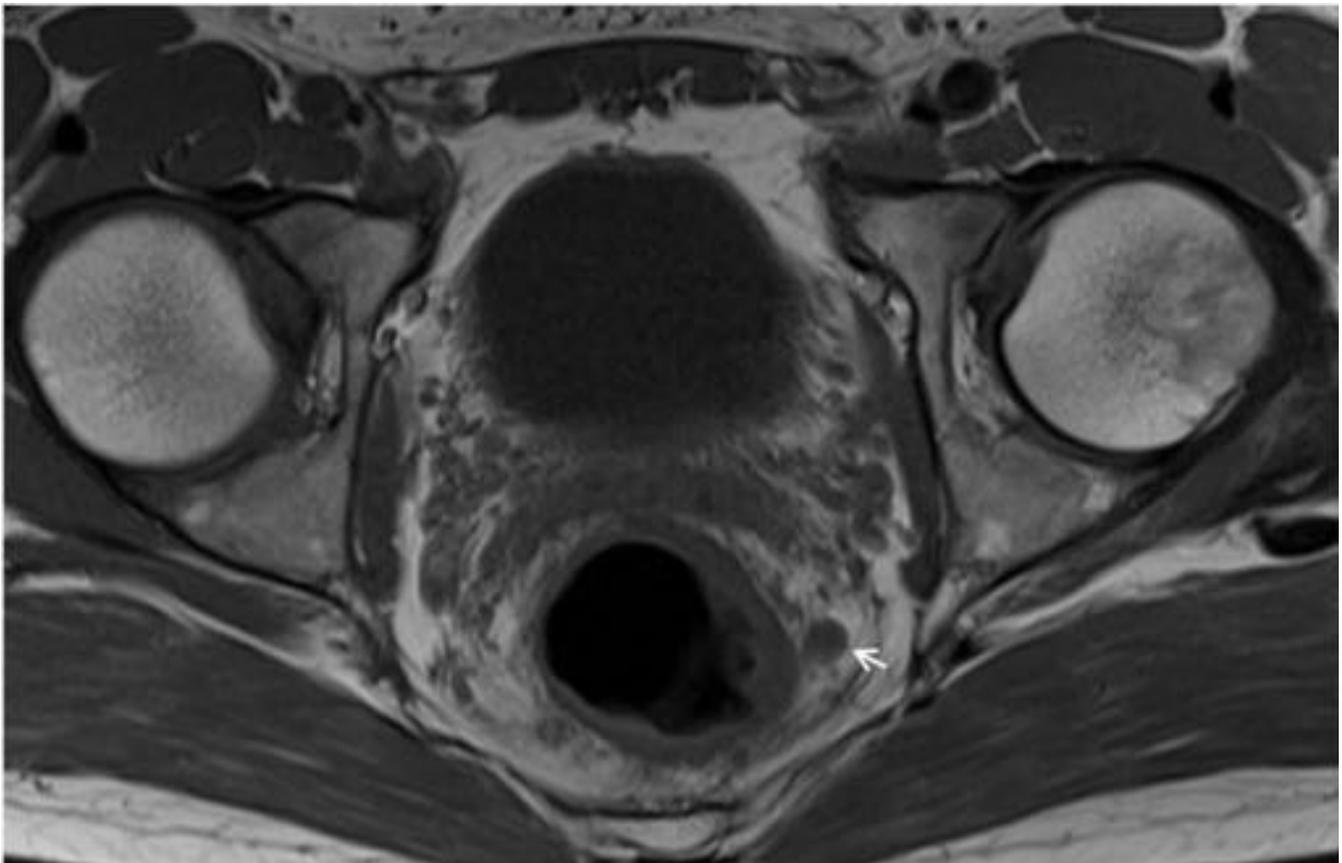


Fig. 7: Proctitis. Imagen de RM T1WI axial del paciente anterior, que muestra algunas adenopatías mesorrectales (flecha).

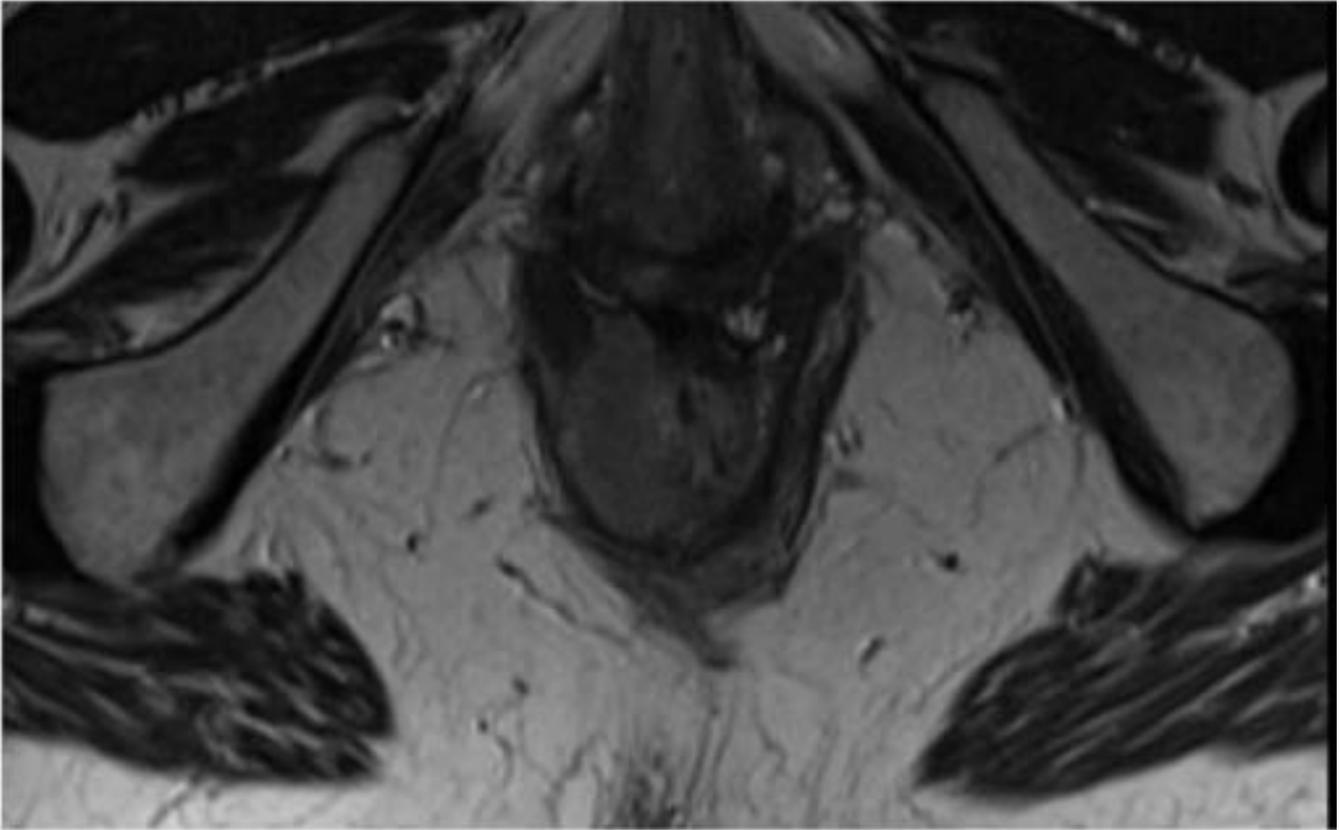


Fig. 8: Carcinoma del canal anal en un paciente de 49 años de edad, con antecedentes de displasia anal. Imagen de RM T2WI axial, muestra una masa intraluminal lobulada, homogénea y con una intensidad de señal intermedia situada en el canal anal superior. Se realizó biopsia y el informe anatomopatológico confirmó un SCAC moderadamente diferenciado.

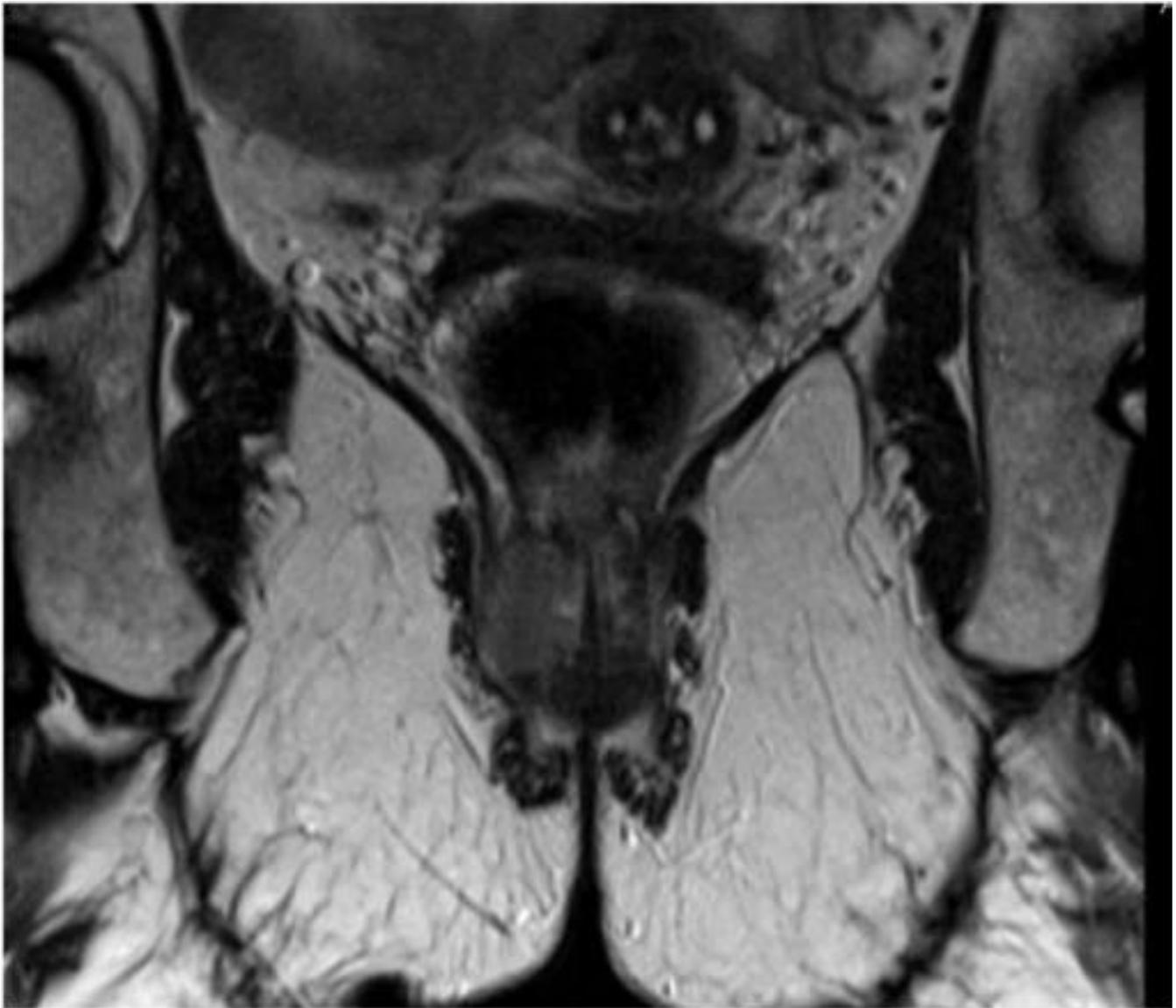


Fig. 9: Carcinoma del canal anal. Imagen de RM T2WI axial, muestra como la lesión descrita anteriormente invade el esfínter anal interno y el espacio interesfinteriano.

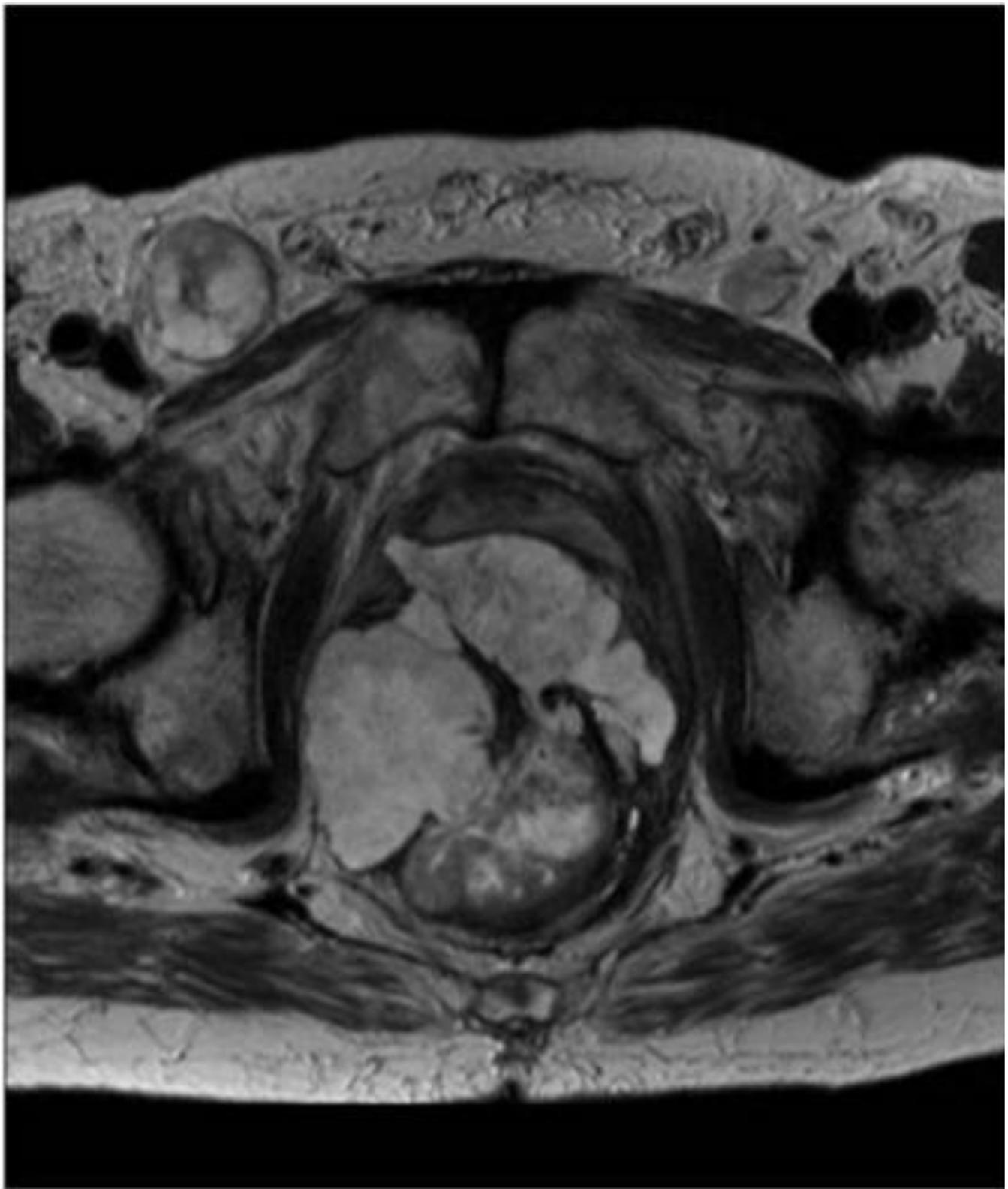


Fig. 10: Adenocarcinoma mucinoso rectal en un paciente varón de 69 años de edad. Imagen de RM T2WI axial, muestra una masa rectal irregular, lobulada , con una intensidad de señal alta y difusa, que representa la presencia de mucina extracelular. Se confirmó patológicamente después de realizar una biopsia guiada con endoscopia.

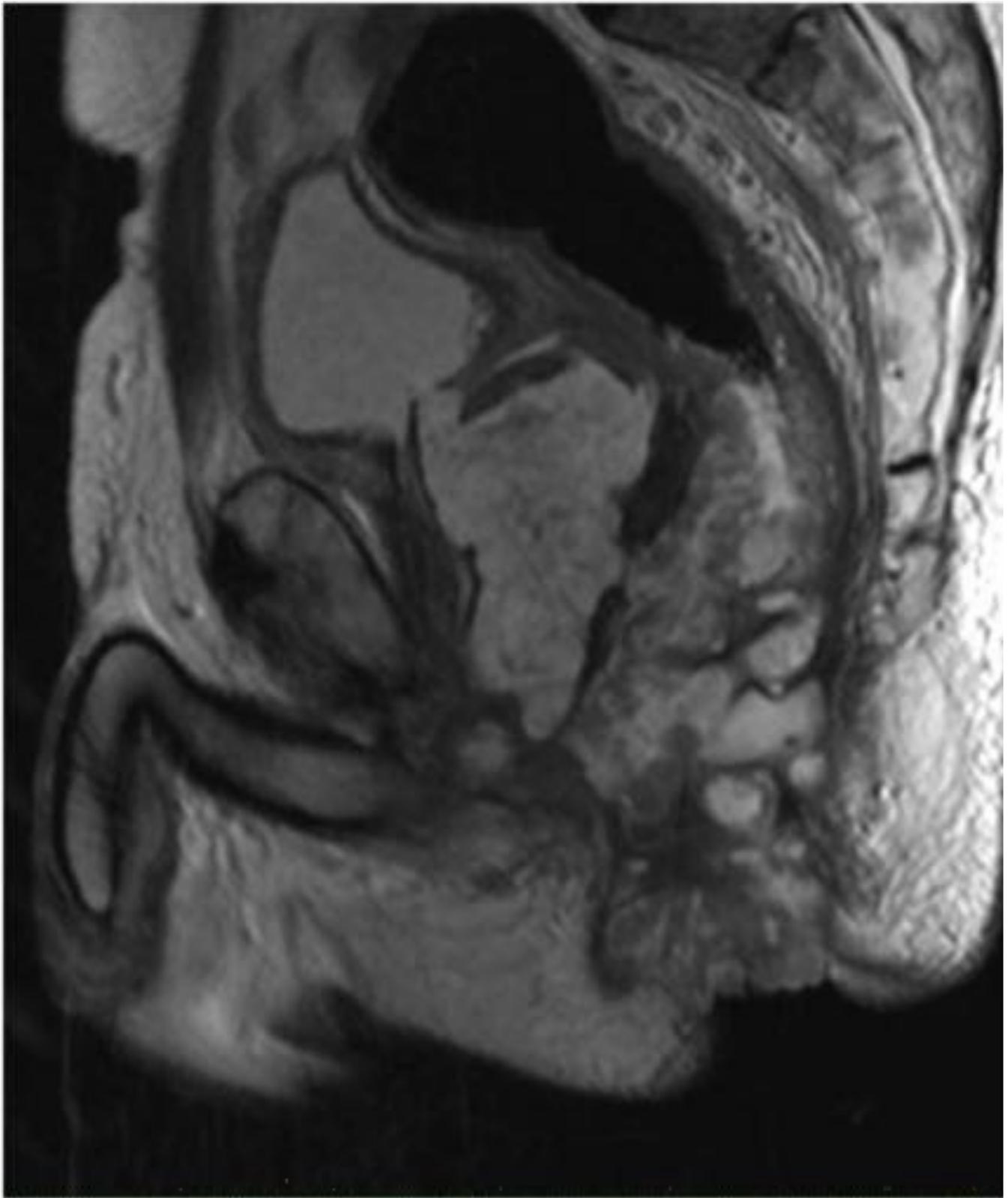


Fig. 11: Adenocarcinoma rectal mucinoso. Imagen de RM T2WI sagital del paciente anterior, que muestra una gran cantidad de "mucina" (alta intensidad de señal). La masa endoluminal causa una obstrucción intestinal de la luz.

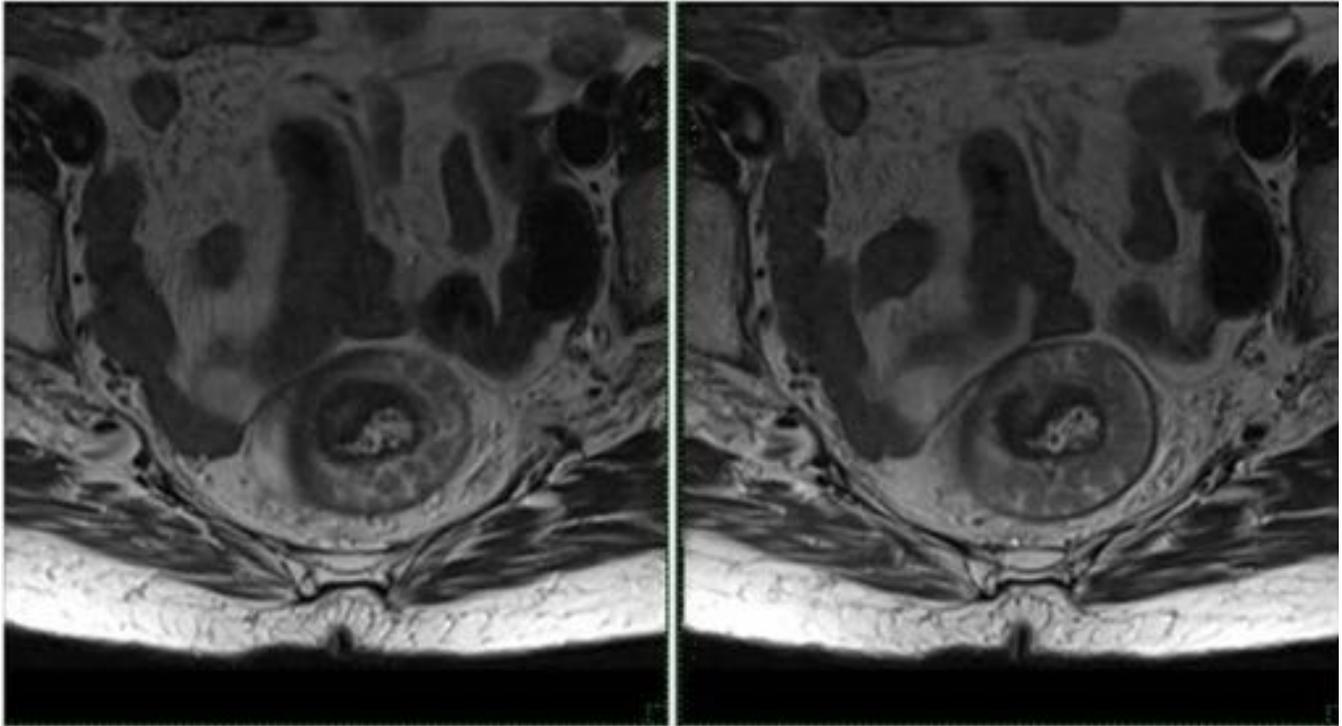


Fig. 12: Adenoma vellosos rectal con intususcepción. Imagen de RM T2WI axial, muestra un tumor rectal endoluminal en forma de coliflor con intensidad de señal intermedia. Note en la imagen de la derecha la baja intensidad de señal del pedículo vascular del tumor. La intususcepción se muestra con el típico "signo de la rosquilla".

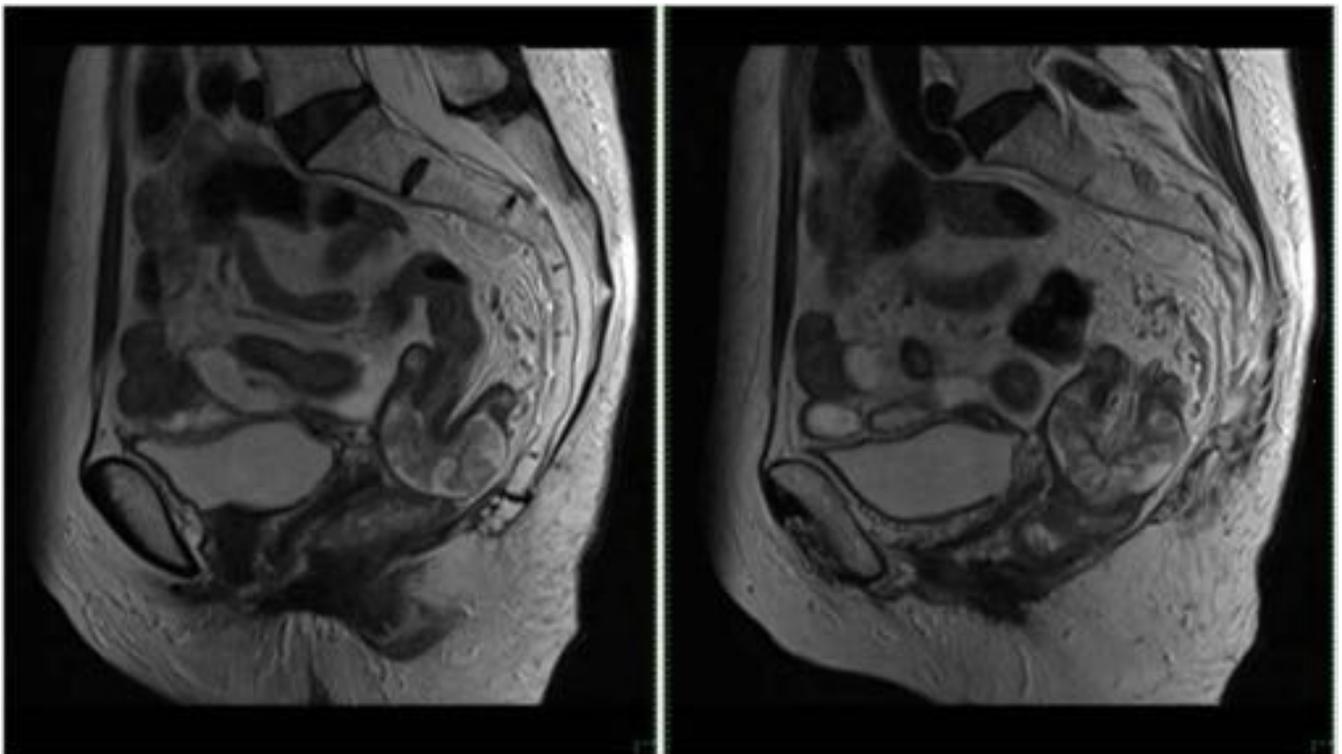


Fig. 13: Adenoma vellosos rectal con intususcepción. Imagen de RM T2WI sagital, que muestra la

intususcepción inferior del mismo tumor rectal del caso anterior.

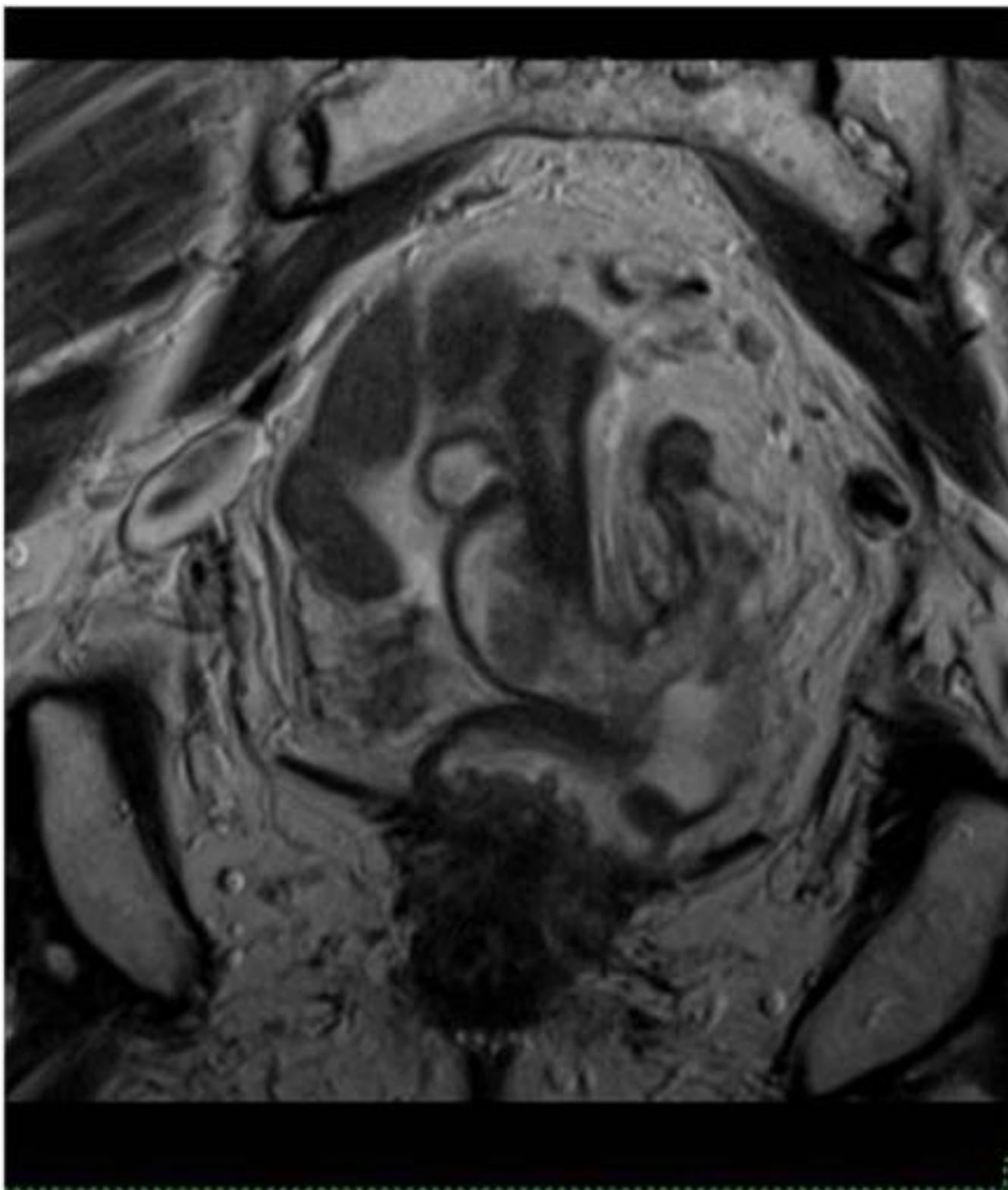


Fig. 14: Adenoma vellosa rectal con intususcepción. Imagen de RM T2WI axial, muestra la invaginación inferior del tumor. La grasa “mesorrectal” también se encuentra invaginada.

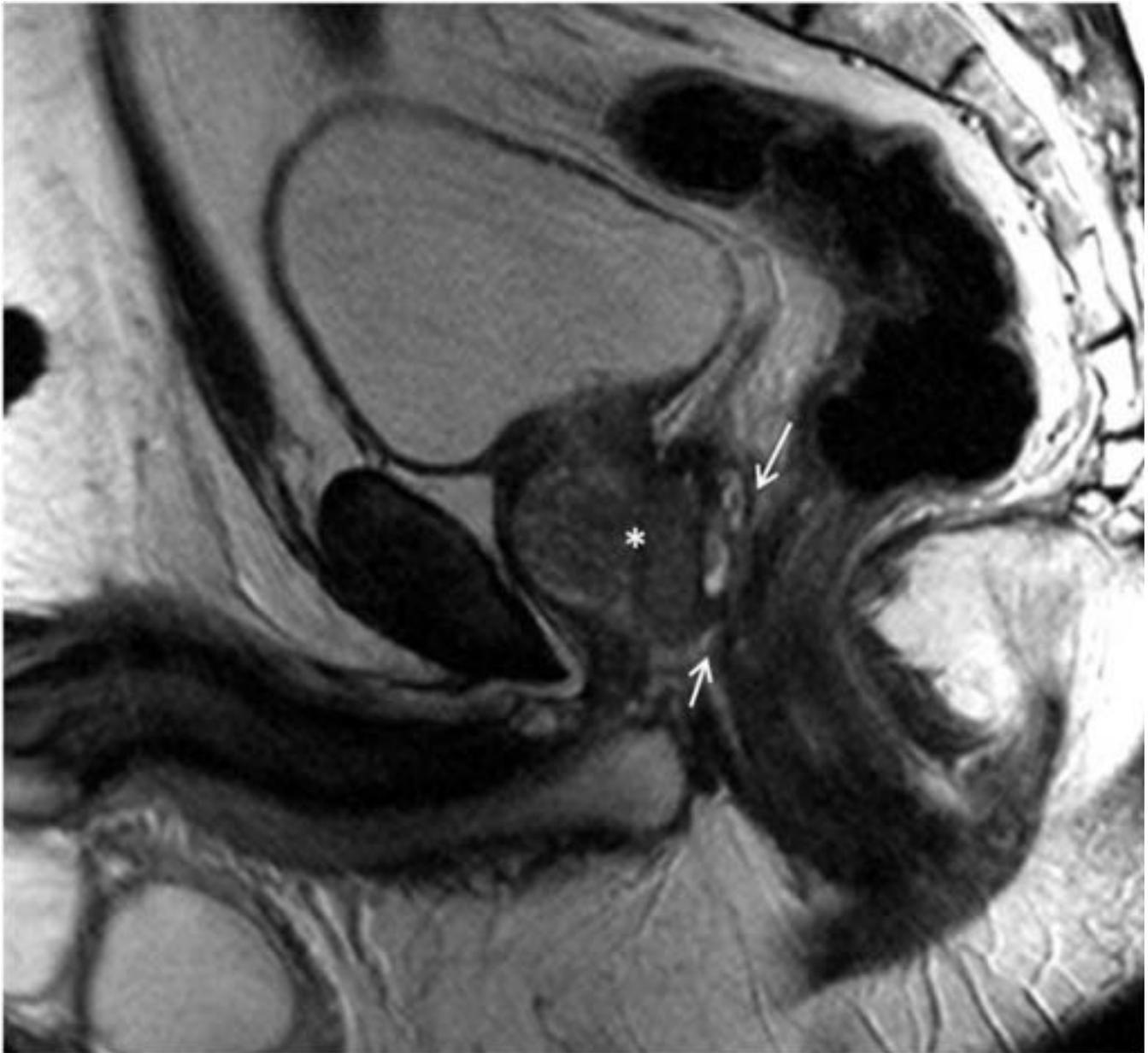


Fig. 15: Invasión secundaria de la pared rectal por un cáncer de próstata en un paciente masculino de 75 años de edad. Imagen de RM T2WI sagital muestra una próstata heterogénea con intensidad de señal intermedia (*), con afectación extracapsular e invasión del espacio recto-prostático (flechas). Existe un ligero engrosamiento de la pared rectal anterior.

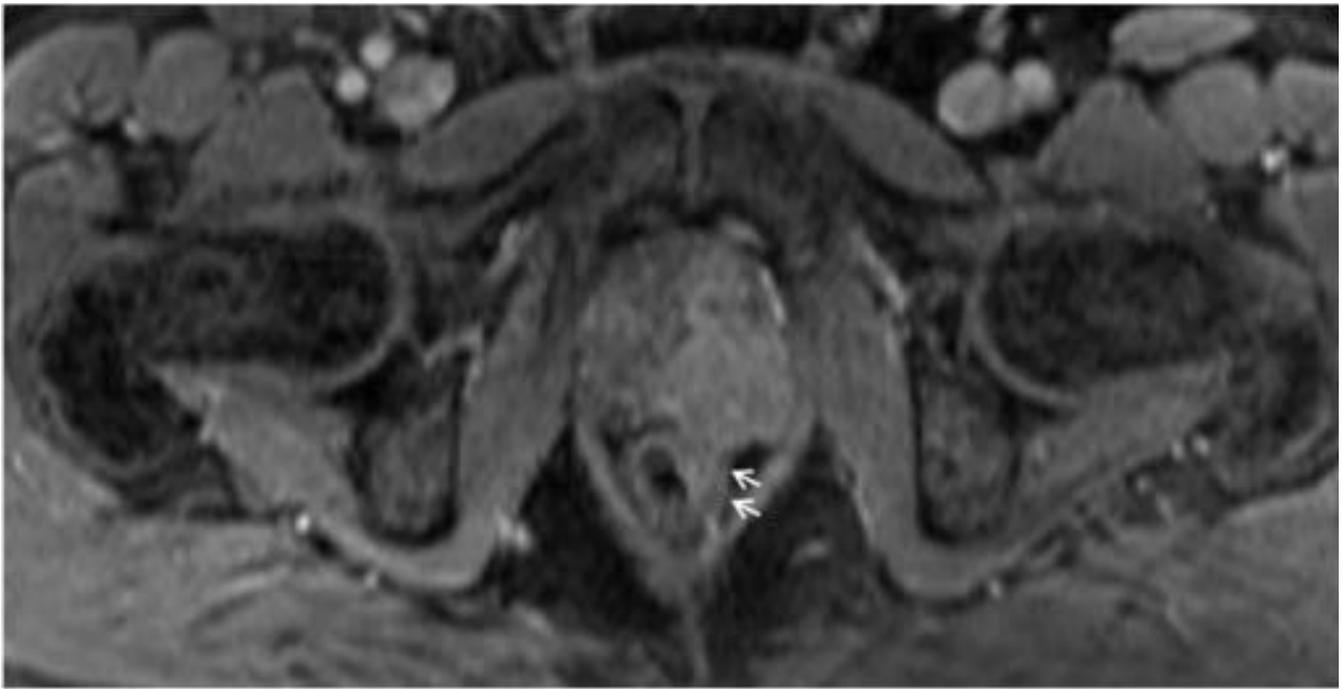


Fig. 16: Invasión secundaria de la pared rectal por un cáncer de próstata en el mismo paciente del caso anterior. Imagen de RM T1WI axial con supresión de la grasa, post-gadolinio, muestra un realce de la lesión prostática descrita previamente. Se observa cómo invade el espacio recto-prostático y la pared anterior del recto (flechas).

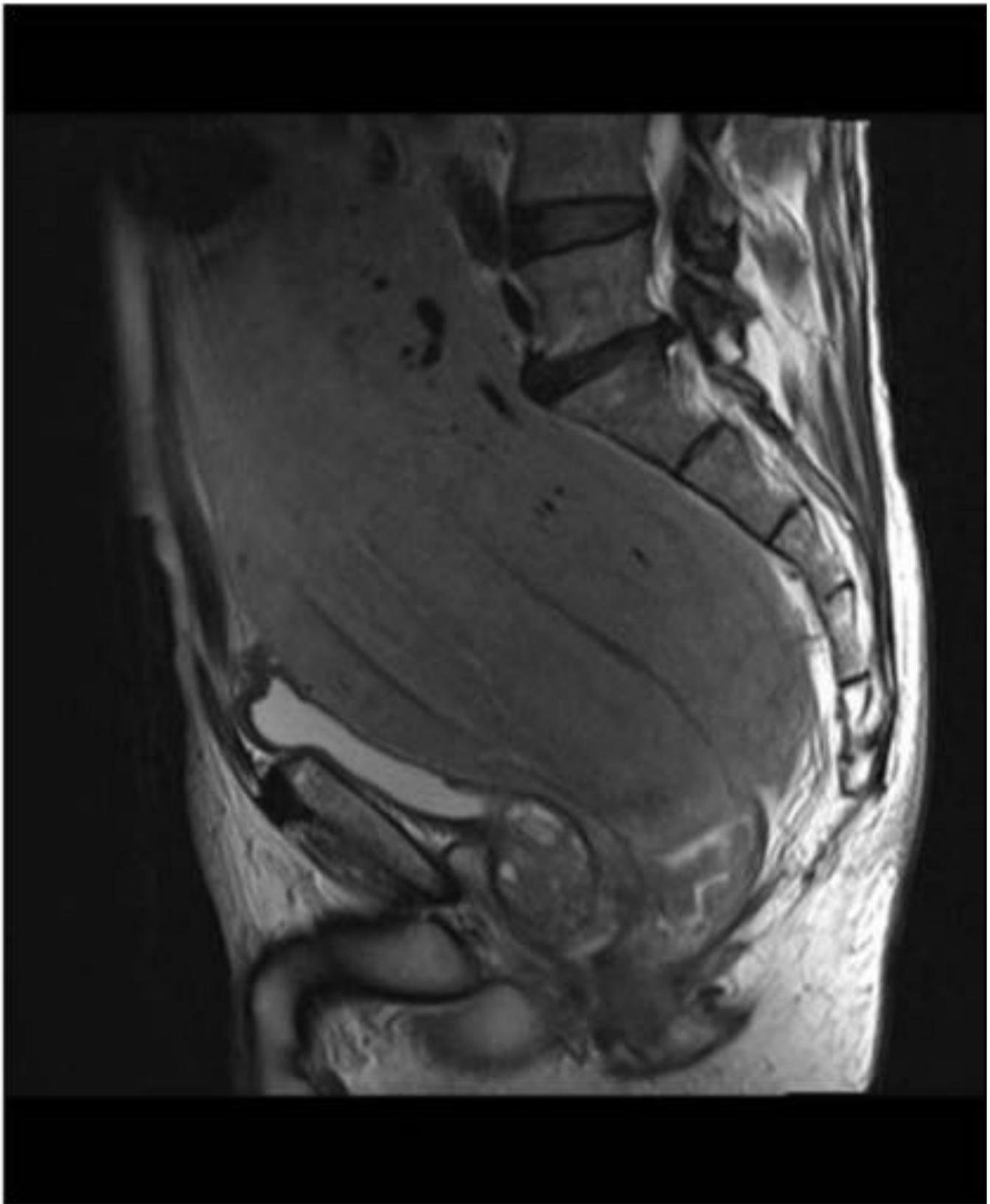


Fig. 17: Linfoma rectal. Imagen de RM T2WI sagital, muestra un engrosamiento concéntrico difuso de la pared rectal. La masa se extiende superiormente englobando los vasos mesentéricos inferiores, presenta unos márgenes lisos y a pesar de su gran tamaño, solo existe una leve obstrucción intestinal. El informe anatomopatológico objetivo un linfoma de células B del recto.

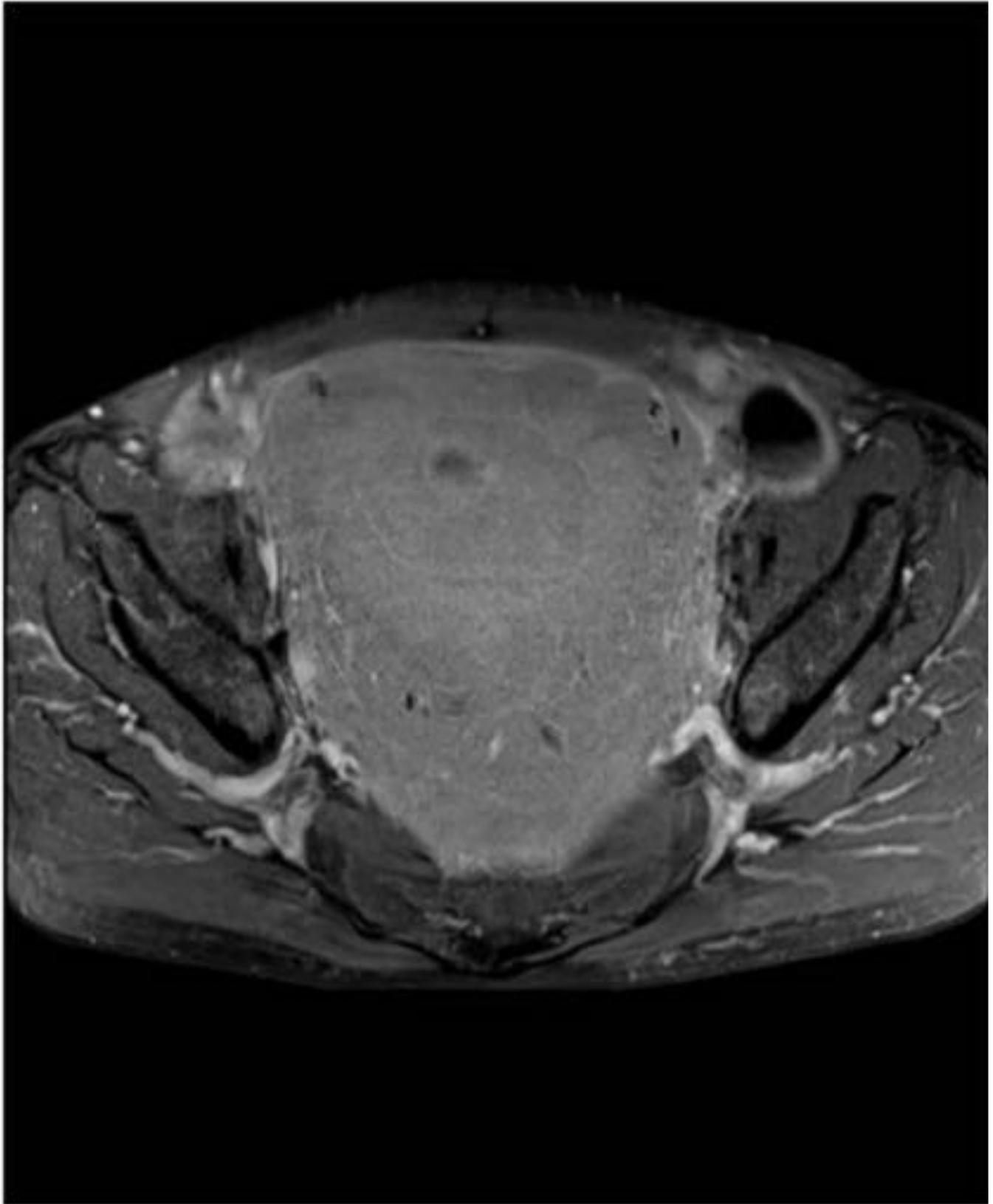


Fig. 18: Linfoma rectal. Imagen de RM T1WI axial con supresión grasa y administración de gadolinio, del caso anterior, muestra un realce de intensidad intermedia de la masa que surge de la pared rectal. Se

observa preservación de los planos grasos, sin presencia de reacción desmoplásica.

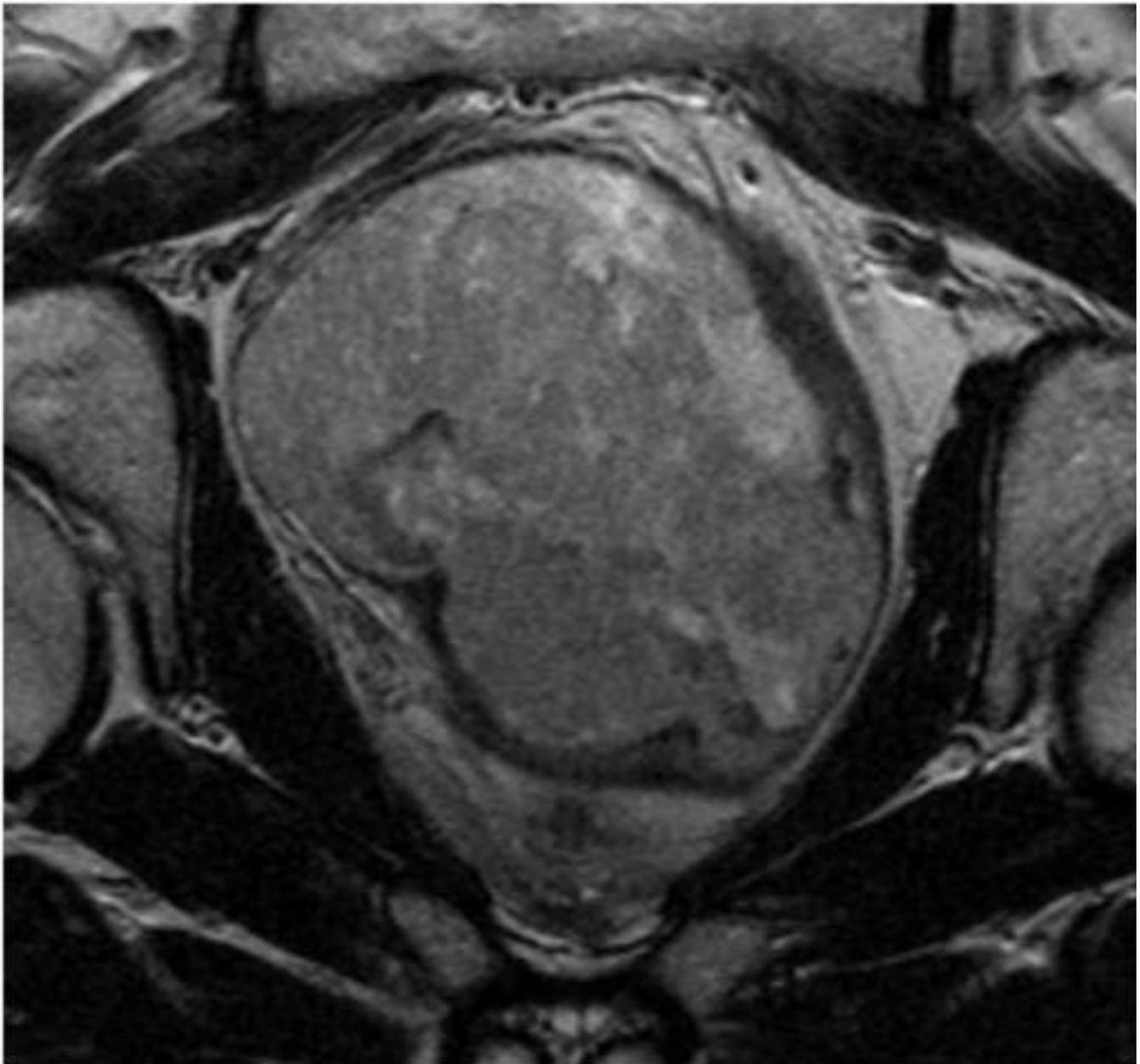


Fig. 19: GIST rectal. Imagen de RM T2WI axial, muestra una masa de la pared rectal, de morfología lobulada y relativamente heterogénea. No se evidencia afectación adenopática en este caso y la grasa mesorectal no se encuentra afectada.

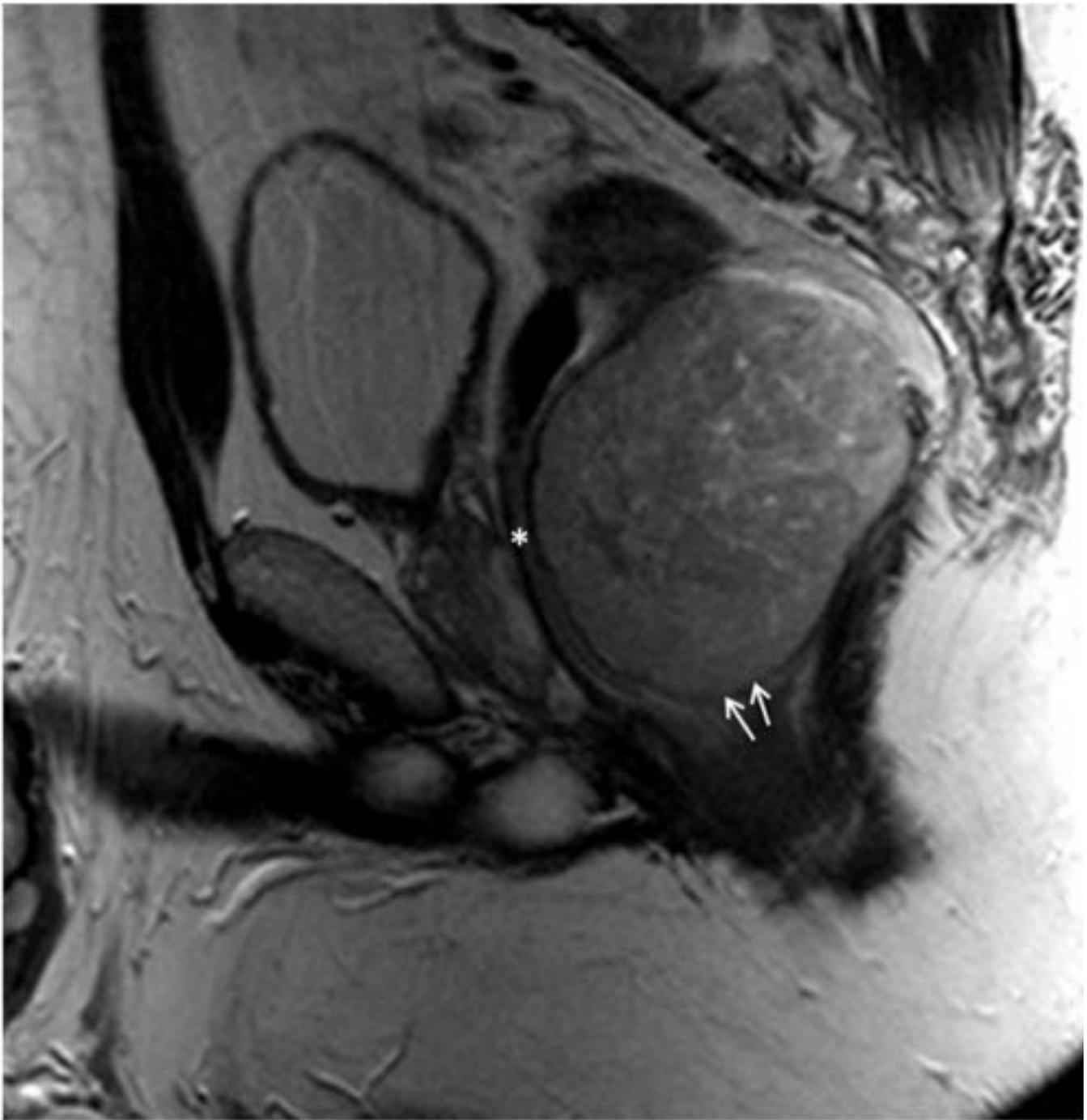


Fig. 20: GIST rectal. Imagen RM T2WI sagital del paciente anterior, que muestra la misma masa descrita anteriormente, con unos bordes bien definidos (flechas), sin obstrucción de la luz rectal (*) debido al patrón de crecimiento exofítico de la masa. No se observa afectación adenopática en este caso.

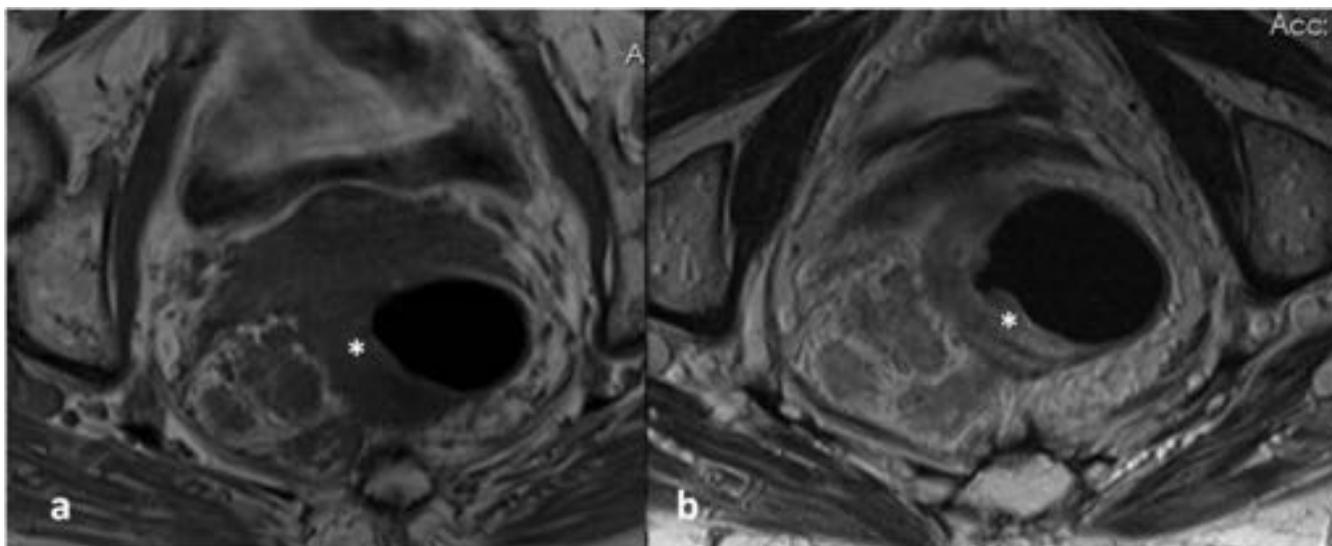


Fig. 21: TNE rectal en un paciente con síntomas constitucionales. Imagen de RM T1WI axial (a) y T2WI axial (b) muestran un engrosamiento focal de la pared rectal (*) que aparece hipointensa en T1WI y levemente hiperintensida en T2WI. Existen grandes ganglios linfáticos adyacentes a la lesión.

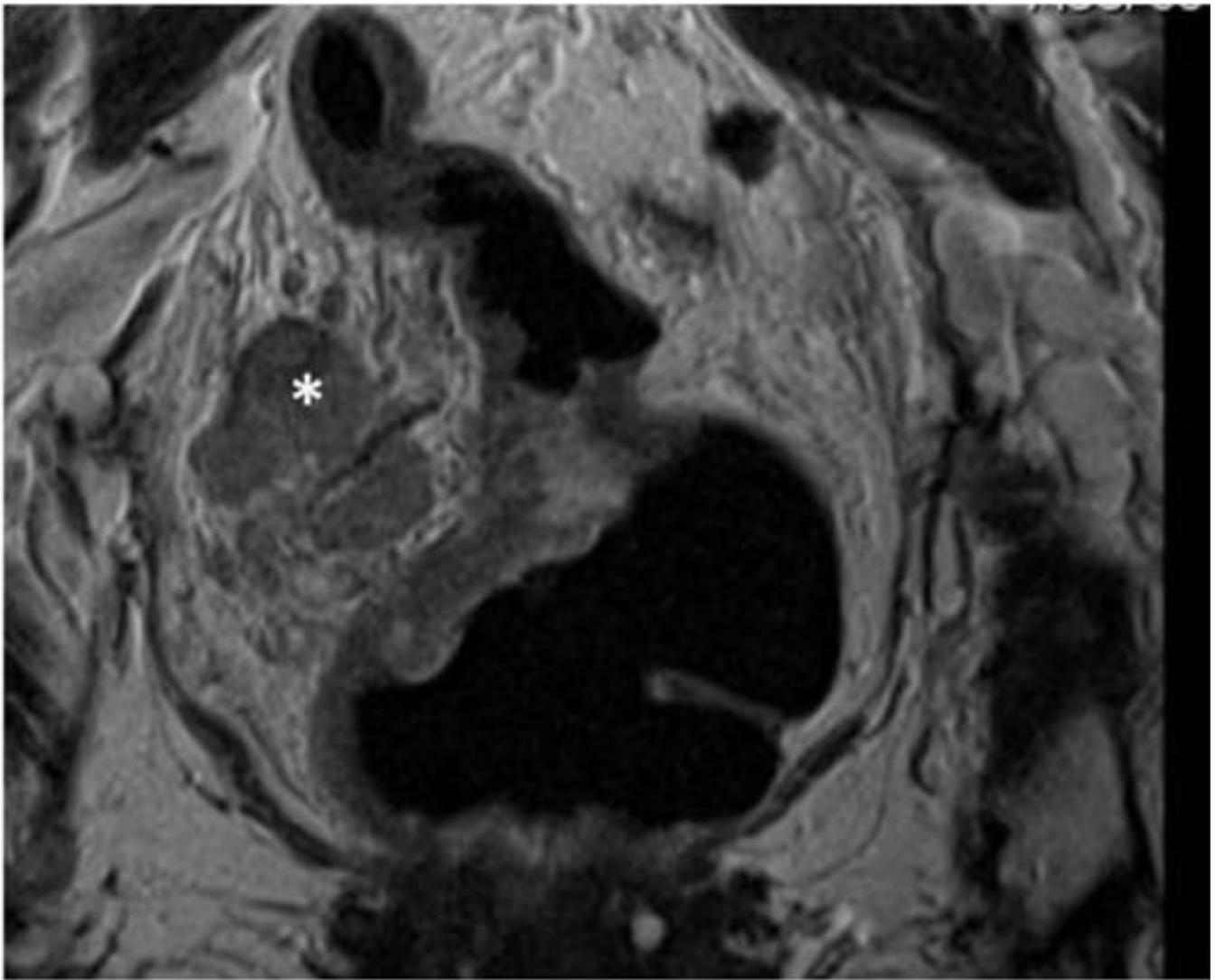


Fig. 22: TNE rectal. Imagen de RM T2WI axial, del paciente anterior, muestra el engrosamiento focal hiperintenso de la pared rectal. Existen grandes ganglios linfáticos adyacentes a la lesión (*). No existe obstrucción intestinal.

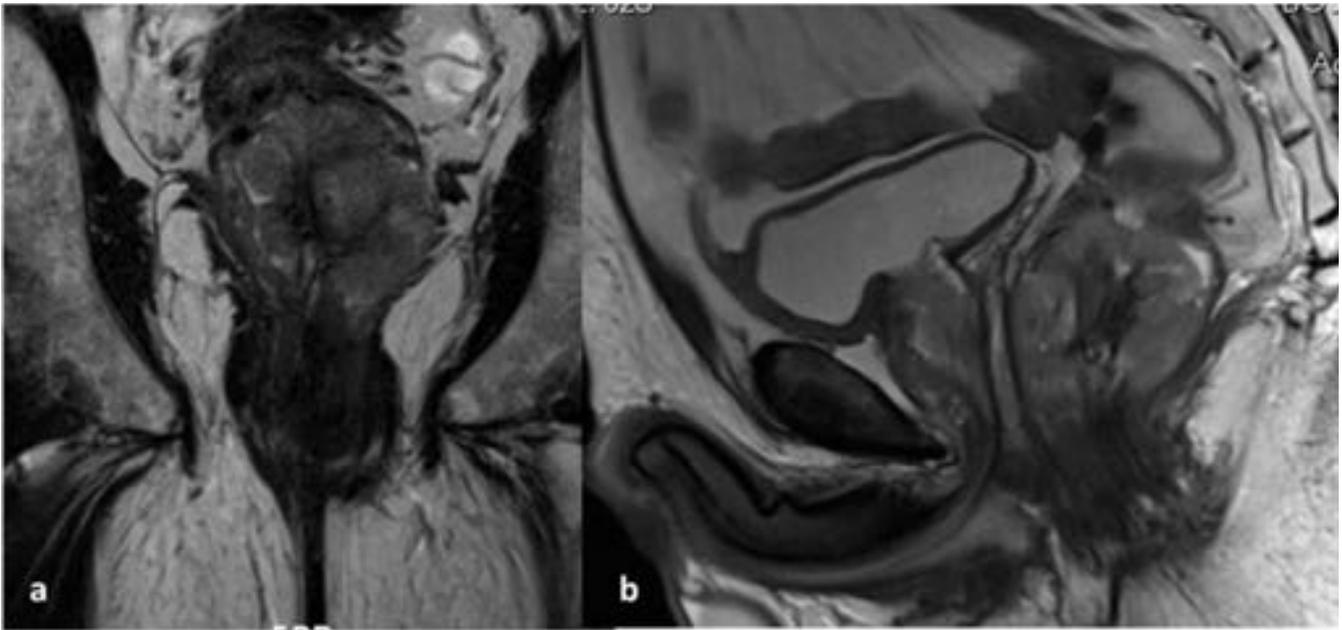


Fig. 23: Melanoma rectal en un paciente varón de 75 años de edad. Imagen de RM T2WI en eje largo (a) y sagital (b), muestran una voluminosa masa rectal intraluminal ulcerada, con una intensidad de señal mixta, localizada en el tercio distal del recto, con expansión focal, estrechando la luz del recto sin causar obstrucción. Se realizó una biopsia guiada por endoscopia y el informe anatomopatológico confirmó la presencia de un melanoma maligno.

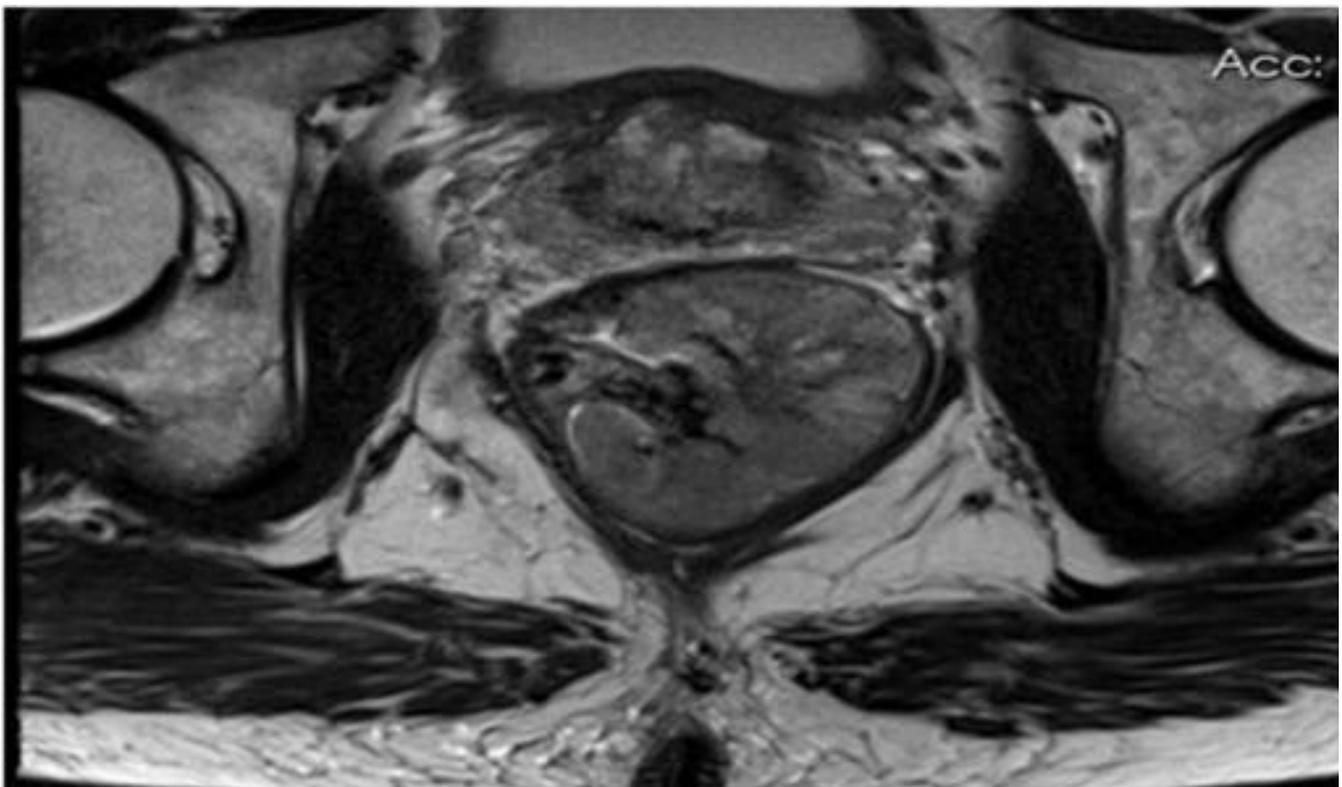


Fig. 24: Melanoma rectal. Imagen de RM T2WI axial, del mismo paciente anterior, que muestra la

misma masa descrita. Se observa un pedículo vascular con vasos ingurgitados con baja intensidad de señal.

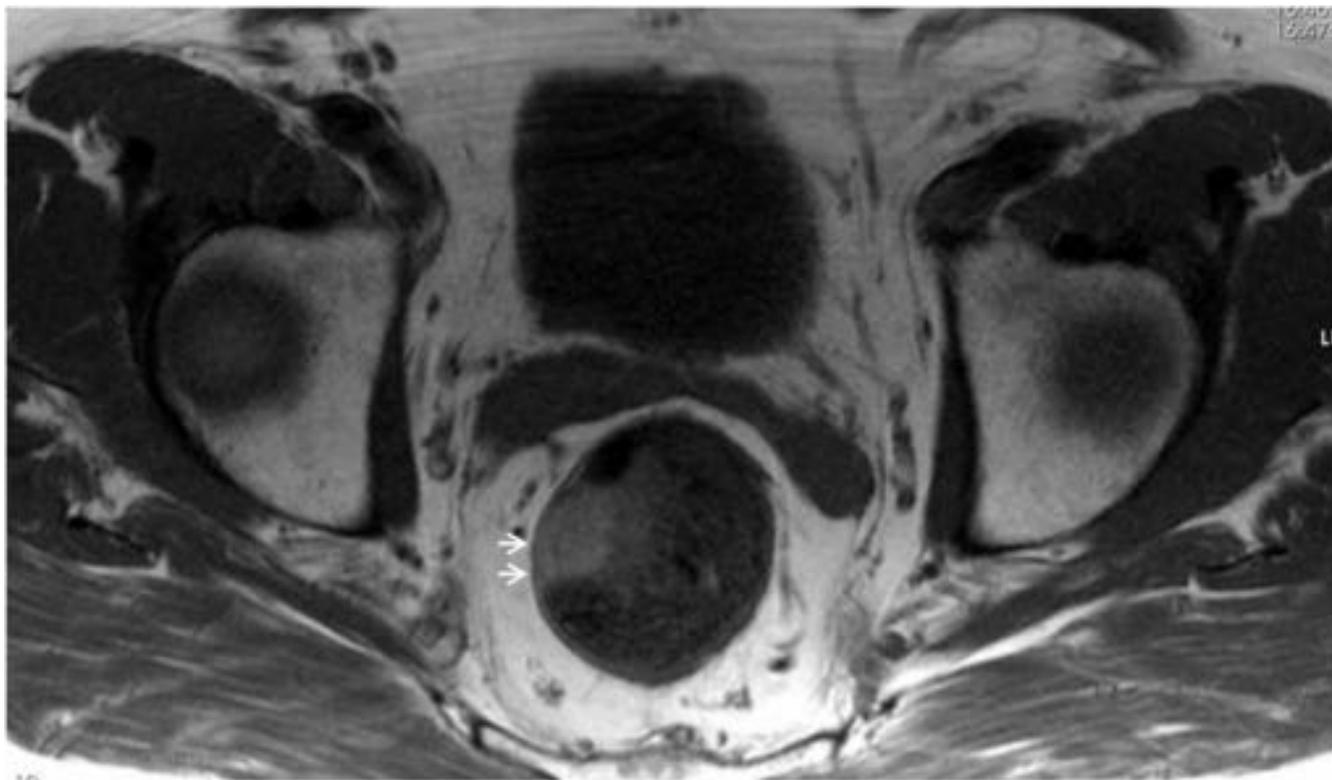


Fig. 25: Melanoma rectal del mismo paciente, unos meses más tarde después del tratamiento parcial. Imagen de RM T1WI axial, muestra una recidiva local, con una relativa alta intensidad de señal focal debido a la melanina.

Conclusiones

Aunque el adenocarcinoma de recto ha sido ampliamente estudiado por medio de resonancia magnética, los radiólogos deben estar familiarizados con el gran número de patologías que pueden afectar a la pared del recto, además del adenocarcinoma, que permita realizar un diagnóstico diferencial preciso entre las mismas.

Bibliografía / Referencias

1. Halappa VG, Villalobos CPC, Bonekamp S, Gearhart SL, Efron J, Herman J, Kamel IR. Rectal Imaging: Part I, High-Resolution MRI of Carcinoma of the Rectum at 3 T. AJR. American journal of roentgenology 2012;199(1):W35- W42.
2. Iafrate F, Laghi A, Paolantonio P, Rengo M, Mercantini P, Ferri M, Ziparo V, Passariello R.

- Preoperative staging of rectal cancer with MR Imaging: correlation with surgical and histopathologic findings. *Radiographics*. 2006 May-Jun;26(3):701-14.
3. Del Frate C, Girometti R, Pittino M, Del Frate G, Bazzocchi M, Zuiani C. Deep retroperitoneal pelvic endometriosis: MR imaging appearance with laparoscopic correlation. *Radiographics*. 2006 Nov-Dec;26(6):1705-18.
 4. Hoeffel CC, Azizi L, Mourra N, Lewin M, Arrivé L, Tubiana JM. MRI of rectal disorders. *AJR Am J Roentgenol*. 2006 Sep;187(3):W275-84.
 5. Kochhar R, Plumb AA, Carrington BM, Saunders M. Imaging of anal carcinoma. *AJR Am J Roentgenol*. 2012 Sep;199(3):W335-44. doi: 10.2214/AJR.11.8027.
 6. Tonolini M, Bianco R. MRI and CT of anal carcinoma: a pictorial review. *Insights Imaging*. 2013 Feb;4(1):53-62. doi: 10.1007/s13244-012-0199-3.
 7. Hussain SM, Outwater EK, Siegelman ES. Mucinous versus nonmucinous rectal carcinomas: differentiation with MR imaging. *Radiology*. 1999 Oct;213(1):79-85.
 8. Rudralingam V, Dobson MJ, Pitt M, Stewart DJ, Hearn A, Susnerwala S. MR imaging of linitis plastica of the rectum. *AJR Am J Roentgenol*. 2003 Aug;181(2):428-30.
 9. Virmani V, Ramanathan S, Virmani VS, Ryan J, Fasih N. What is hiding in the hindgut sac? Looking beyond rectal carcinoma. *Insights Imaging*. 2014 Aug;5(4):457-71. doi: 10.1007/s13244-014-0347-z.
 10. Ghai S, Pattison J, Ghai S, O'Malley ME, Khalili K, Stephens M. Primary gastrointestinal lymphoma: spectrum of imaging findings with pathologic correlation. *Radiographics*. 2007 Sep-Oct;27(5):1371-88.