

seram 34

Sociedad Española de Radiología Médica

Congreso Nacional

PAMPLONA $\frac{24}{27}$ MAYO 2018

Palacio de Congresos Baluarte

23 mayo Cursos Precongreso

Lesiones de pared rectal. Más allá del adenocarcinoma

**Eduardo Herrera Romero, Francisco Gonzalez Sanchez,
Paula Gallego Ferrero, Raul Pellon Daben, Juan Crespo
Del Pozo**

TUMORES DE RECTO: NO ADENOCARCINOMA. EVALUACION CON RM

Objetivos

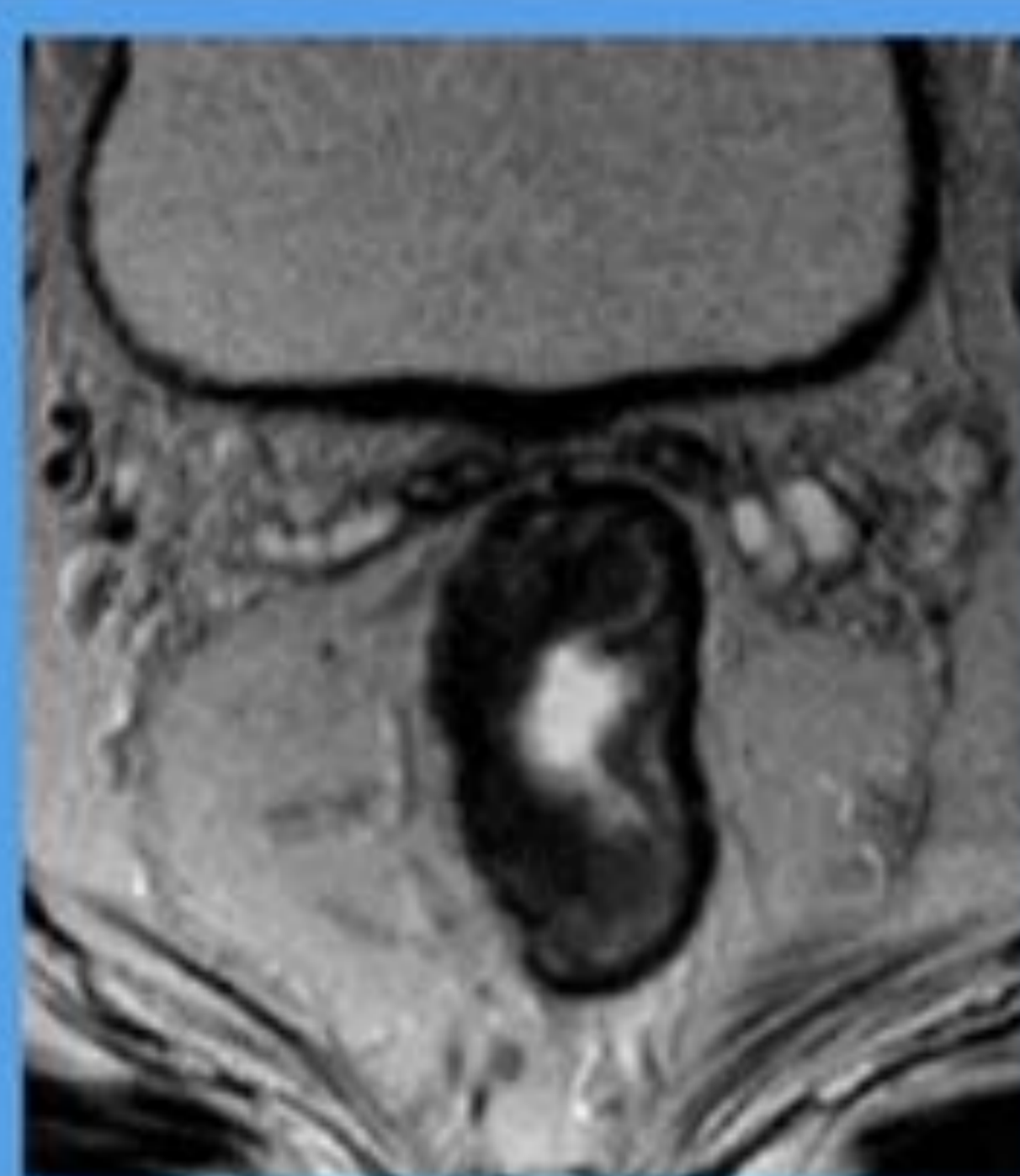
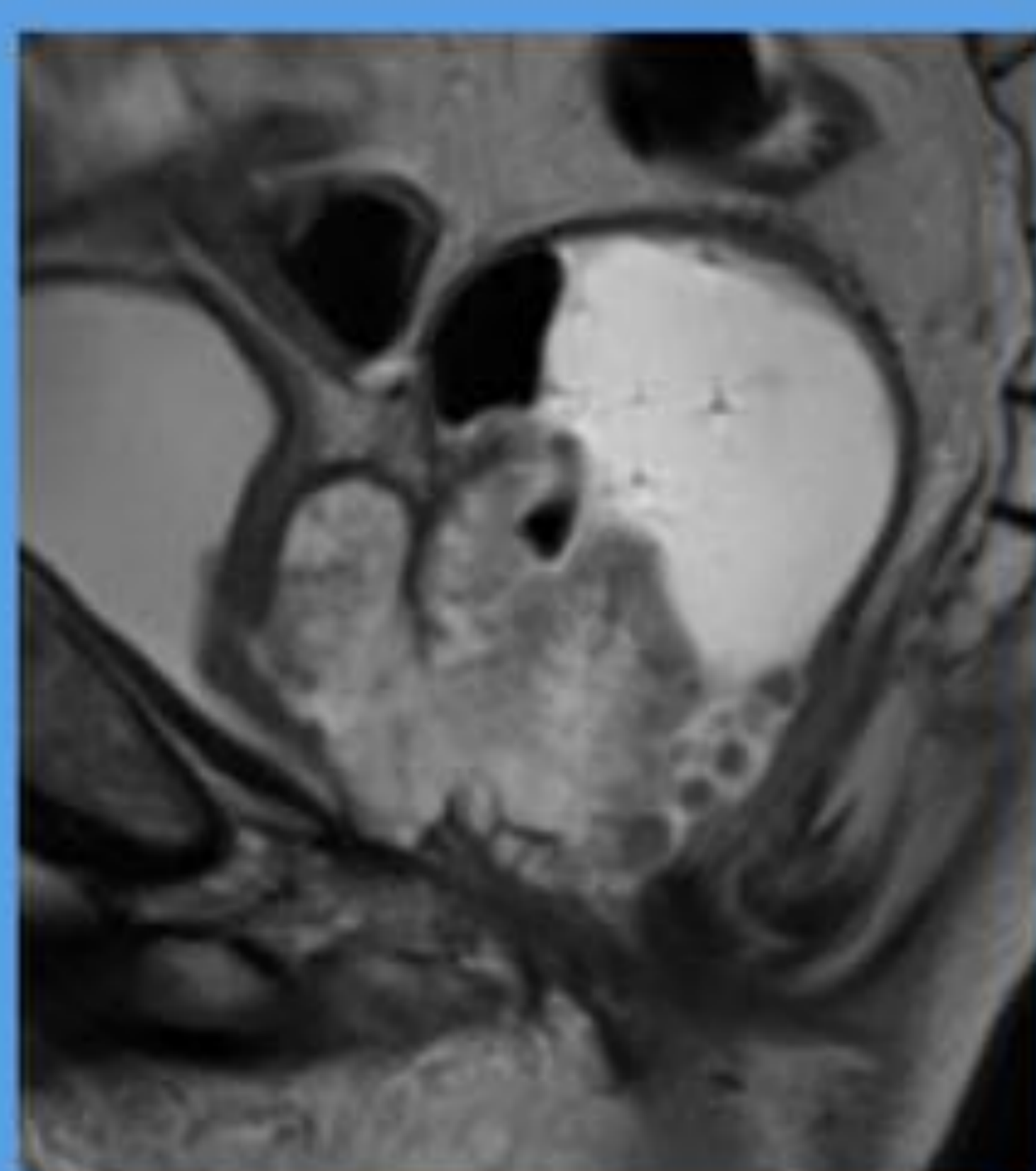
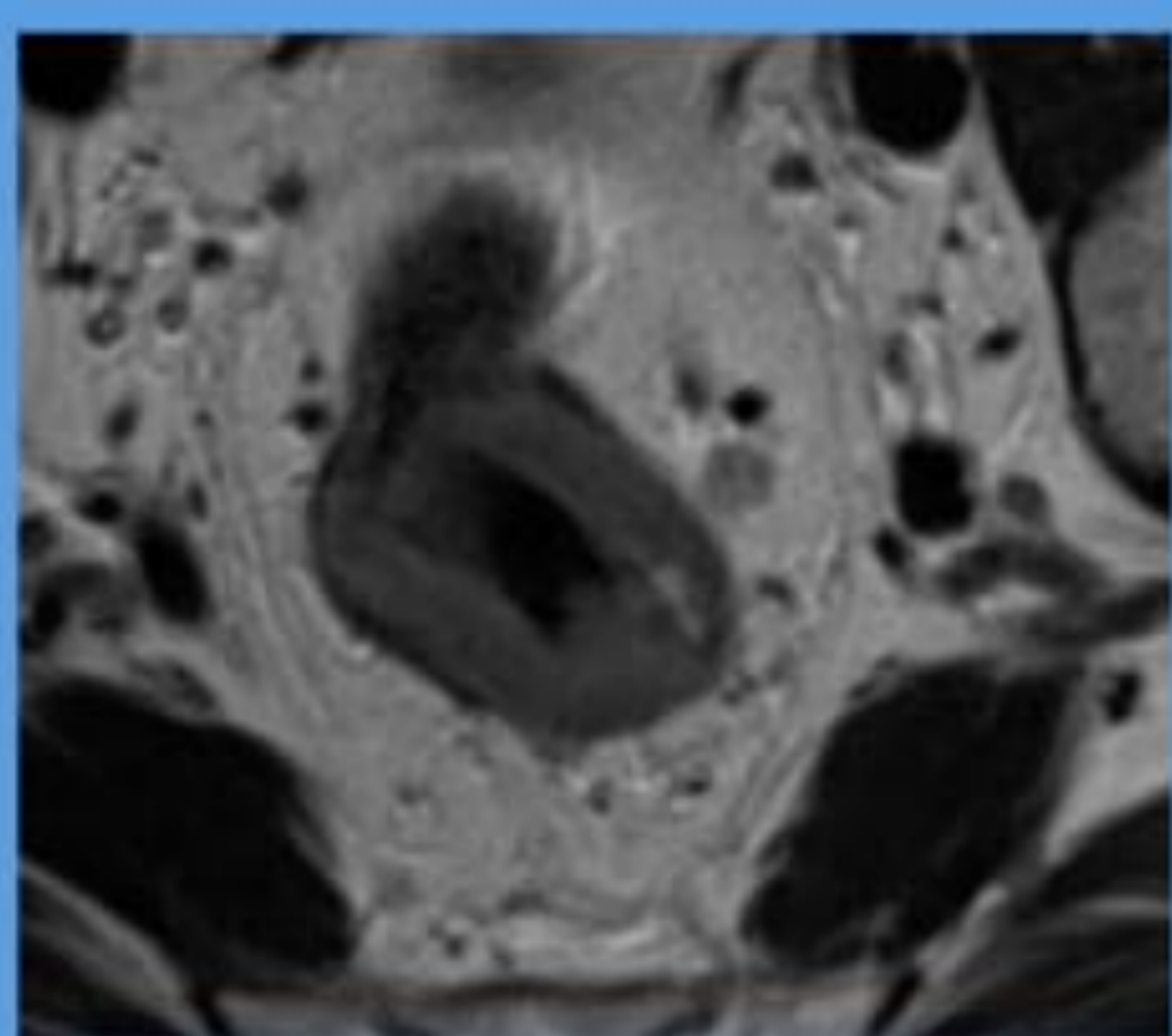
- Repasar los hallazgos semiológicos más importantes en el estudio RM que nos permiten caracterizar y estadiar el cancer de recto (adenocarcinoma).
- Plantear diagnostico diferencial entre el adenocarcinoma rectal y otras lesiones (benignas y malignas) que pueden debutar como engrosamientos de la pared rectal.
- Aunque el diagnóstico se debe establecer con el estudio histológico tras la resección, describimos los principales hallazgos en el estudio RM de otras entidades que nos permita identificar su caracterización.

Introducción

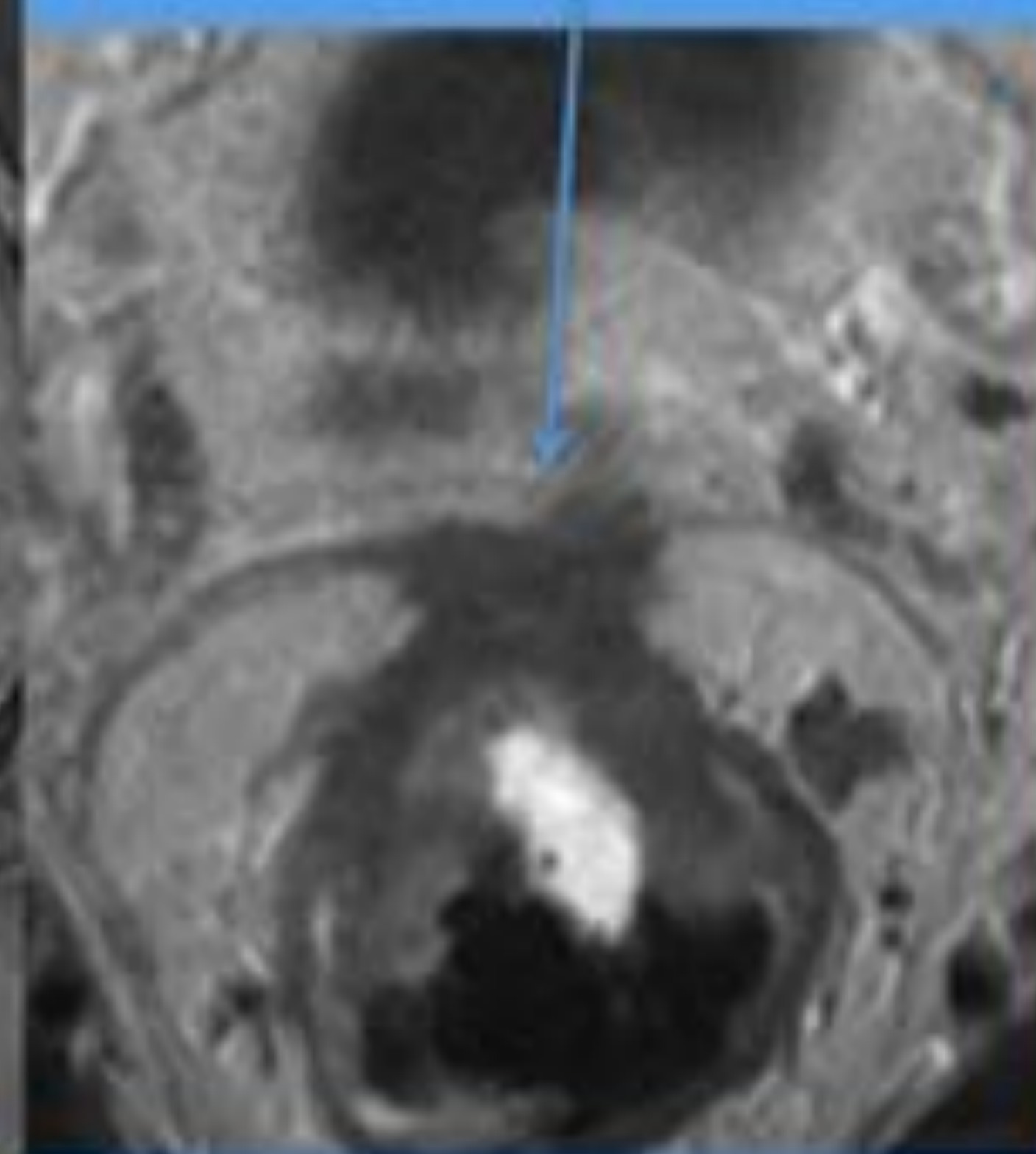
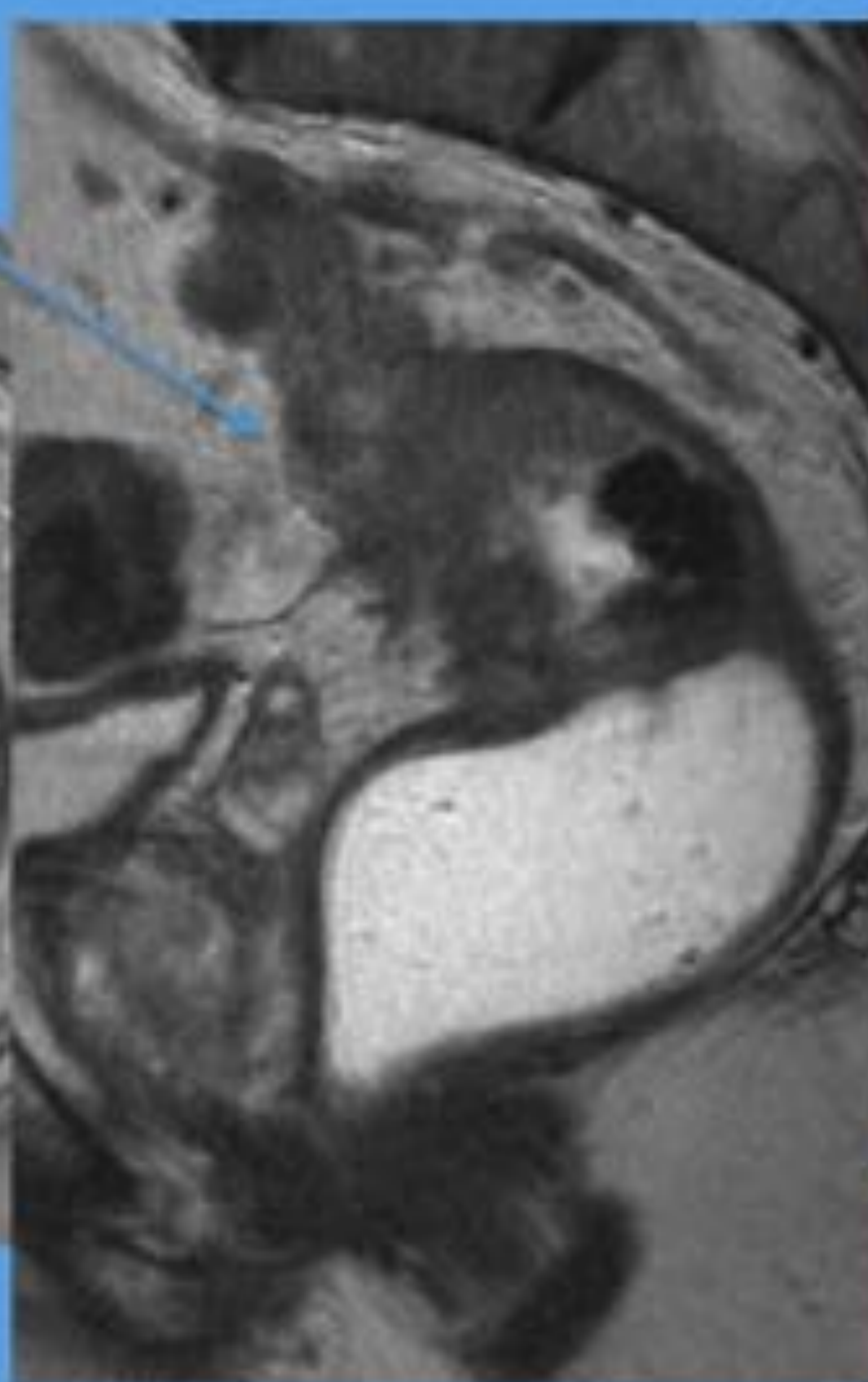
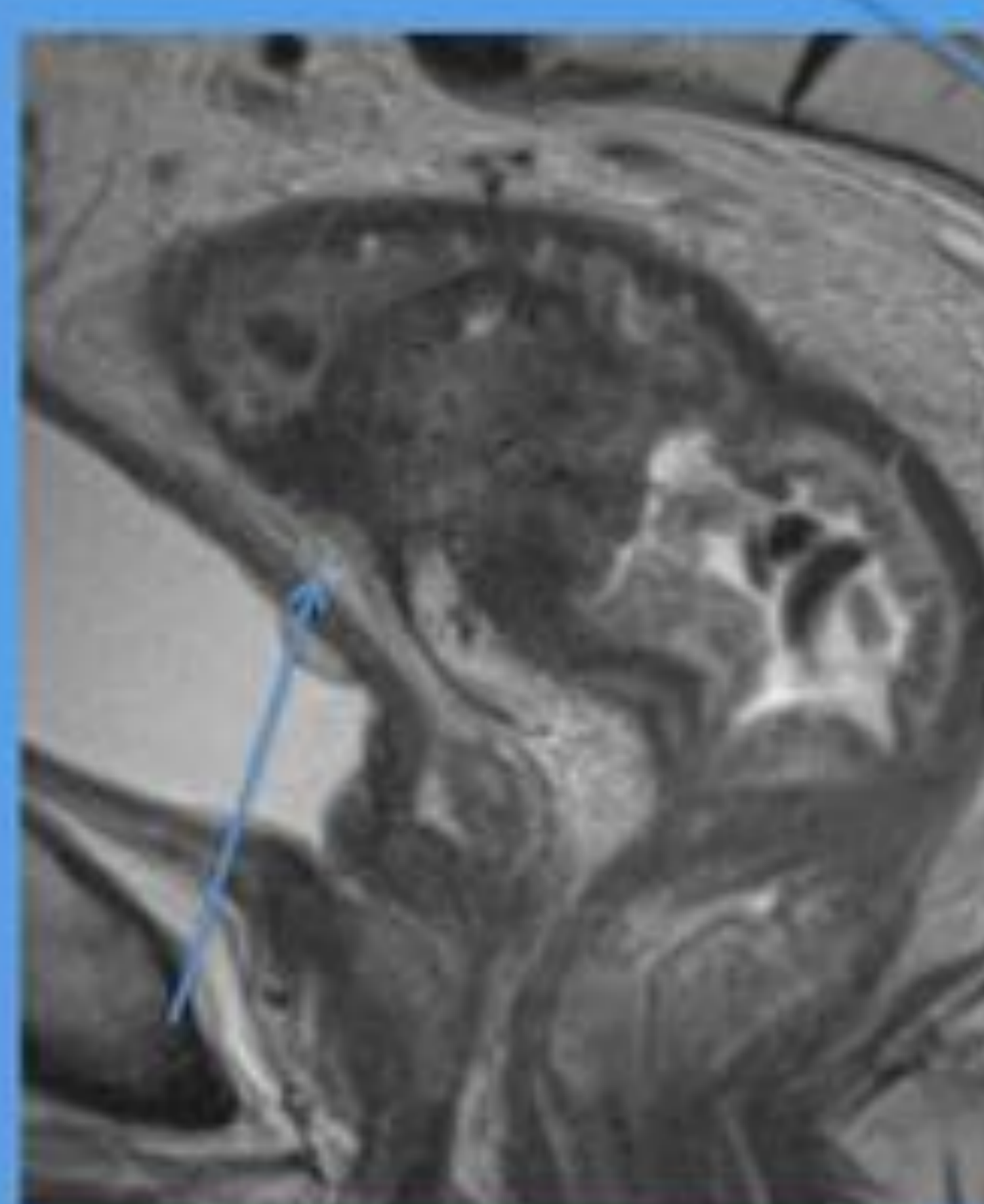
- El cáncer rectal es un tumor muy común en los países industrializados (40 casos por 100,000 individuos) y uno de los tumores malignos más frecuentes del tracto gastrointestinal .
- Tiene una predilección masculina y su prevalencia aumenta después de los 50 años. Los adenocarcinomas (ADC) representan la gran mayoría (98%) de los tumores rectales [2].
- Las características clínicas del ADC rectal típico incluyen la rectorragia, dolor abdominal ó sensación de tenesmo, un cambio en el ritmo intestinal, o un cambio en el calibre de las heces.
- La obstrucción puede ser una forma de presentación, ocasionalmente acompañada de perforación intestinal, lo que conlleva un peor pronóstico

- **La resonancia magnética (MRI)** es la técnica de elección para caracterizar y evaluar la extensión local (T N) del adenocarcinoma rectal y para evaluar otras lesiones que afectan la pared rectal.
- El ADC rectal suele manifestarse como un engrosamiento plano o polipoide de la pared rectal y tiene una intensidad de señal intermedia en T2, entre la alta intensidad de señal de tejido graso mesorrectal y la baja señal de la capa muscular. La intensidad de la señal de ADC es más alta que la de la mucosa y submucosas
- Otras características radiológicas dependen de la tamaño del tumor, que puede verse como una infiltración de la capa submucosa con preservación de la muscularis propia (T1-T2) o una protuberancia de base ancha o proyección nodular que se extiende más allá de la capa muscular externa hacia el espacio mesorectal con o sin reacción desmoplásica (T3)
- En el estadio T4 el ADC se caracteriza por la invasión anormal de órganos adyacentes o de la reflexión peritoneal.

Introducción



DISTINTOS EJEMPLOS DE
ADENOCARCINOMA RECTAL



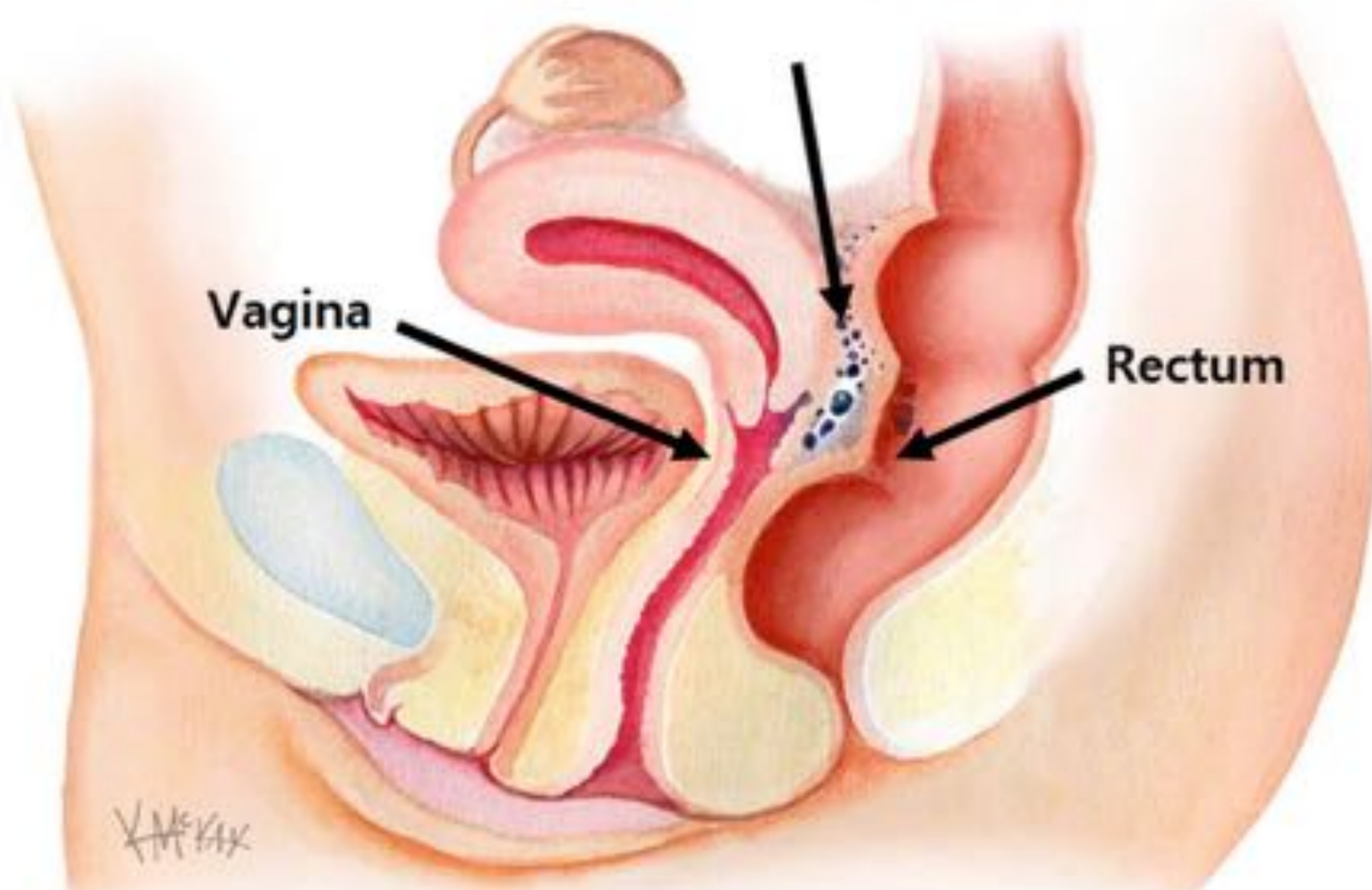
EJEMPLOS DE CANCER RECTAL EN ESTADIO
T4 POR INVASION DEL RECESO PERITONEAL
ANTERIOR

- Aunque la mayoría de las lesiones que afectan a la pared rectal van a ser adenocarcinomas, hay otras muchas que se van a manifestar como engrosamientos de dicha pared. Debemos conocerlas y debemos tener en cuenta sus características de cara a poder establecer un diagnóstico, al menos de sospecha en base a los hallazgos. Las más frecuentes son:
- LESIONES NO TUMORALES
 - Proctitis (infecciosa, granulomatosa, isquémicas actínicas).
 - Endometriosis
- LESIONES TUMORALES
 - Variantes del adenocarcinoma (tumores mucinosos, adenocarcinoma con células “ en anillo de sello”,
 - Lesiones polipoides
 - Tumores epidermoides
 - Linfoma
 - Melanoma
 - Tumores neuroendocrinos
 - GIST
 - Melanoma

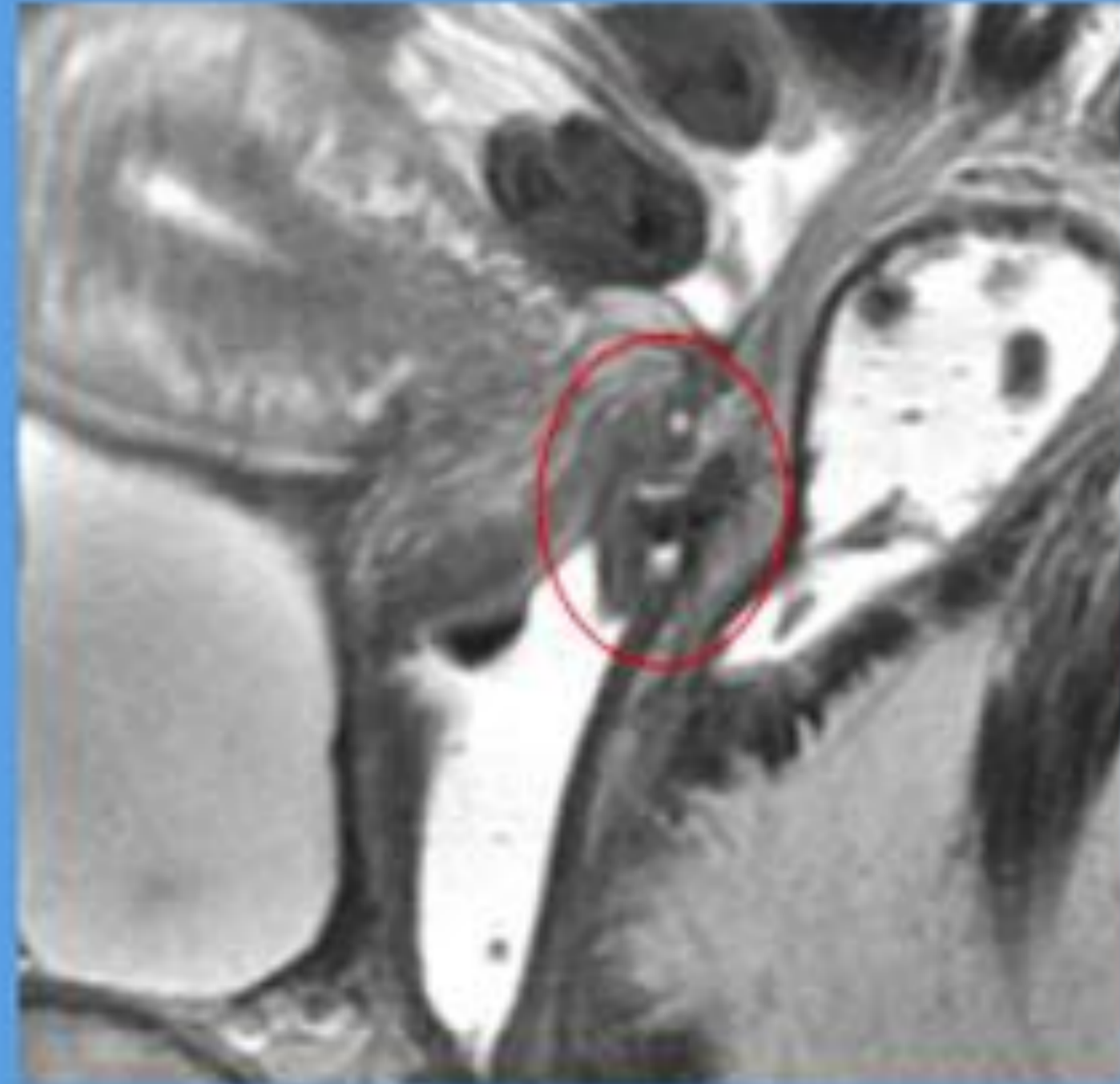
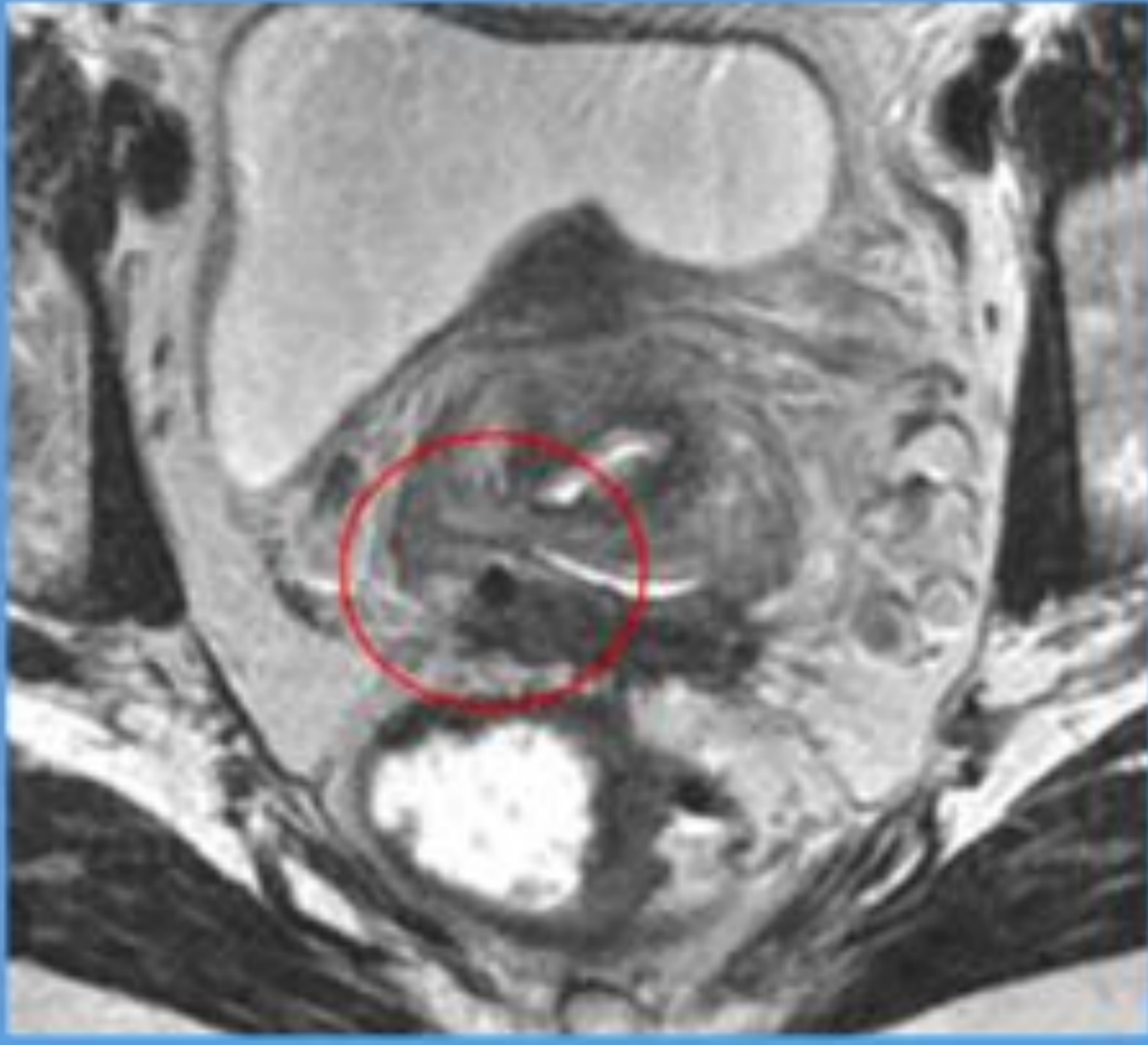
ENDOMETRIOSIS

- Se define como la presencia de tejido endometrial funcional fuera del cavidad uterina que puede tener una ubicación pélvica o extrapélvica.
 - Tiene tres formas: ovárico, peritoneal superficial, y peritoneal profundo
 - La implicación de la tabique rectovaginal es la forma más grave de endometriosis peritoneal profunda, y se clasifica según el tipo de Koninckx.
 - Las lesiones tipo III tienen forma de "reloj de arena", por la extensión posterior de una lesión uterina posterior hacia la musculatura rectal anterior.
 - La clínica de la endometriosis con afectación intestinal es muy variable ; esto hace que el diagnóstico sea difícil y requiere un alto índice de sospecha.
-
- La RM de pelvis constituye una herramienta diagnóstica cada vez más utilizada en la evaluación preoperatoria de la endometriosis profunda de la pelvis posterior. Esta técnica es superior a la ultrasonografía, pues no es operador dependiente y aporta información más completa y objetiva de la anatomía de la pelvis.
 - La RM es muy precisa en el diagnóstico en ciertas localizaciones de la endometriosis profunda como el tabique rectovaginal o el rectosigmoideo.
 - La RM muestra algunas limitaciones con la presencia de endometriomas en la cercanía de los ligamentos uterosacos o con úteros en retroversión.
-
- La RM muestra un engrosamiento irregular , mal definido de la parte anterior de la pared rectal que generalmente se extiende a los ligamentos uterosacos; cuando estas lesiones están presentes muestran marcada hipointensidad difusa en T2WI a veces con pequeños focos hiperintensos en T1WI.

Endometriosis

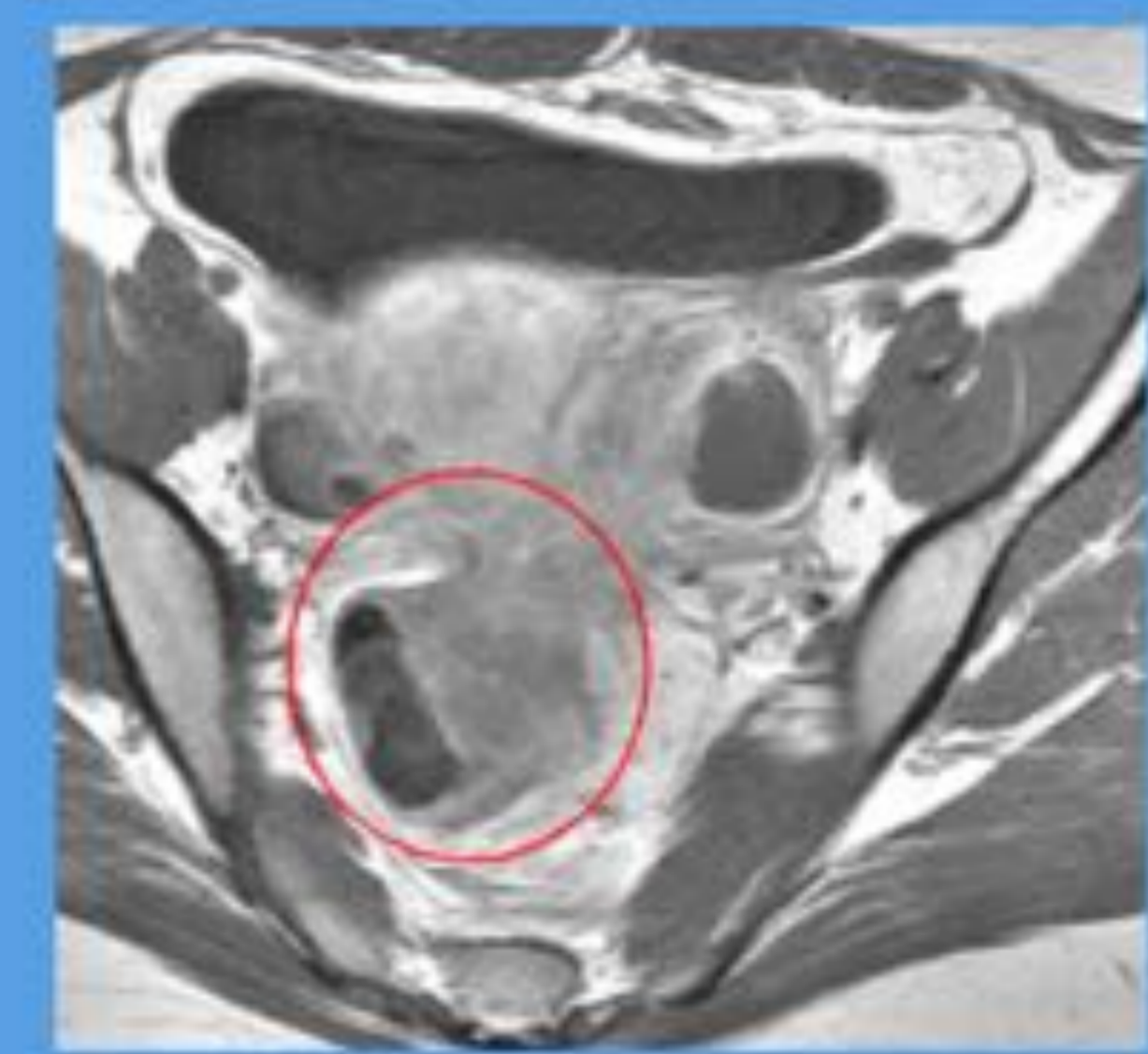
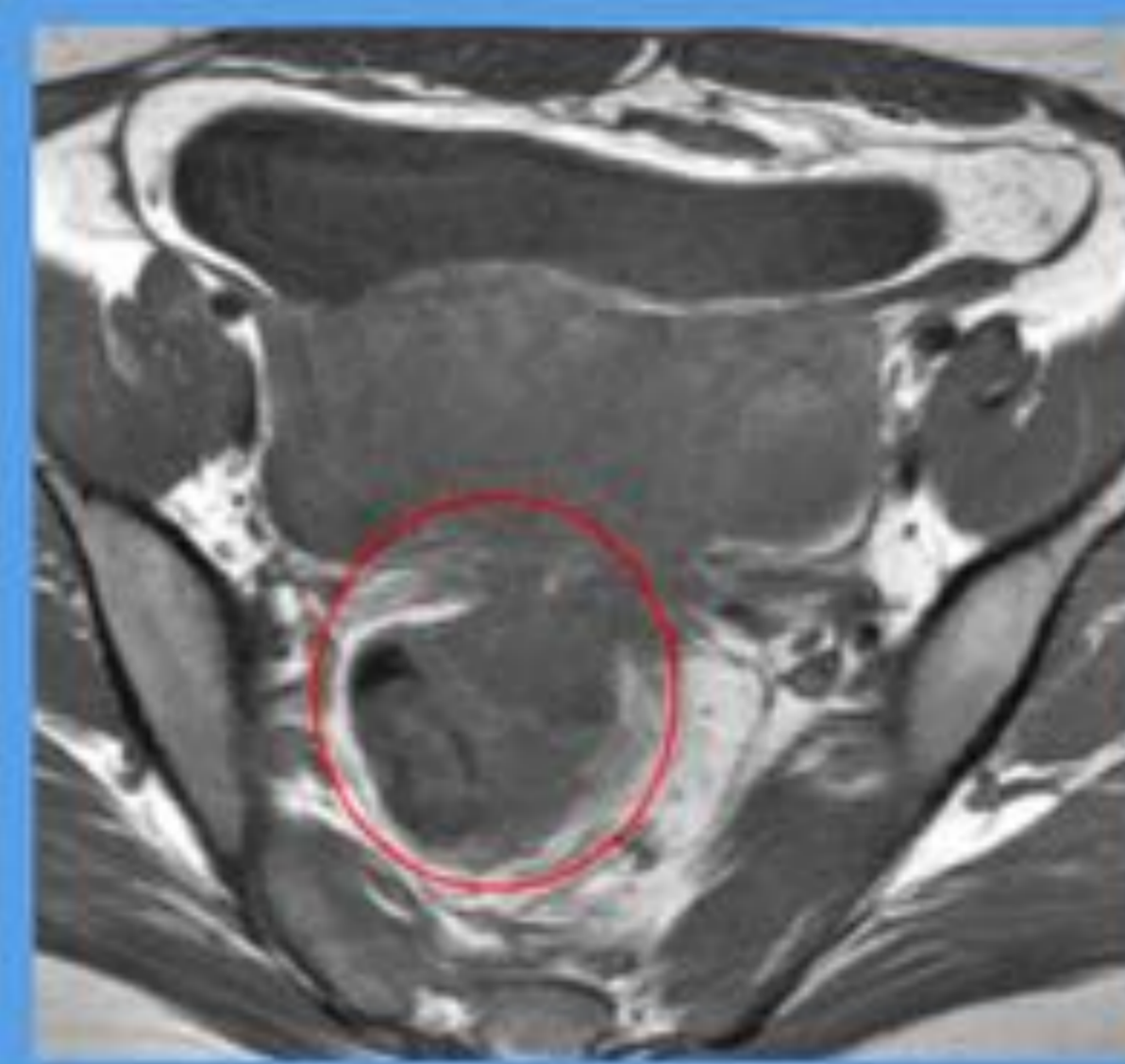


ENDOMETRIOSIS



ENDOMETRIOSIS PROFUNDA

Obliteración del receso de Douglas con infiltración del tabique recto vaginal e infiltración de la cara anterior del recto, al menos en su capa muscular.



ENDOMETRIOSIS PROFUNDA

Tejido hipointenso en T1 de carácter infiltrativo que desde el fornix uterino se dirige infiltrando y obliteando el espacio rectouterino e infiltrando de forma patente la pared rectal que aparece engrosada en todo su espesor.

El estudio T1 no tiene la resolución espacial suficiente (sí el T2), aunque la secuencia tras administración de Gd nos permite ver una captación intensa, de predominio tardía que traduce naturaleza estromal
Con implicación de todas las capas.

ENDOMETRIOSIS PROFUNDA

Tejido hipointenso en T1 de carácter infiltrativo que desde el fornix uterino se dirige infiltrando y obliteando el espacio rectouterino e infiltrando de forma patente la pared rectal que aparece engrosada en todo su espesor.

El estudio T1 no tiene la resolución espacial suficiente (sí el T2), aunque la secuencia tras administración de Gd nos permite ver una captación intensa, de predominio tardía que traduce naturaleza estromal

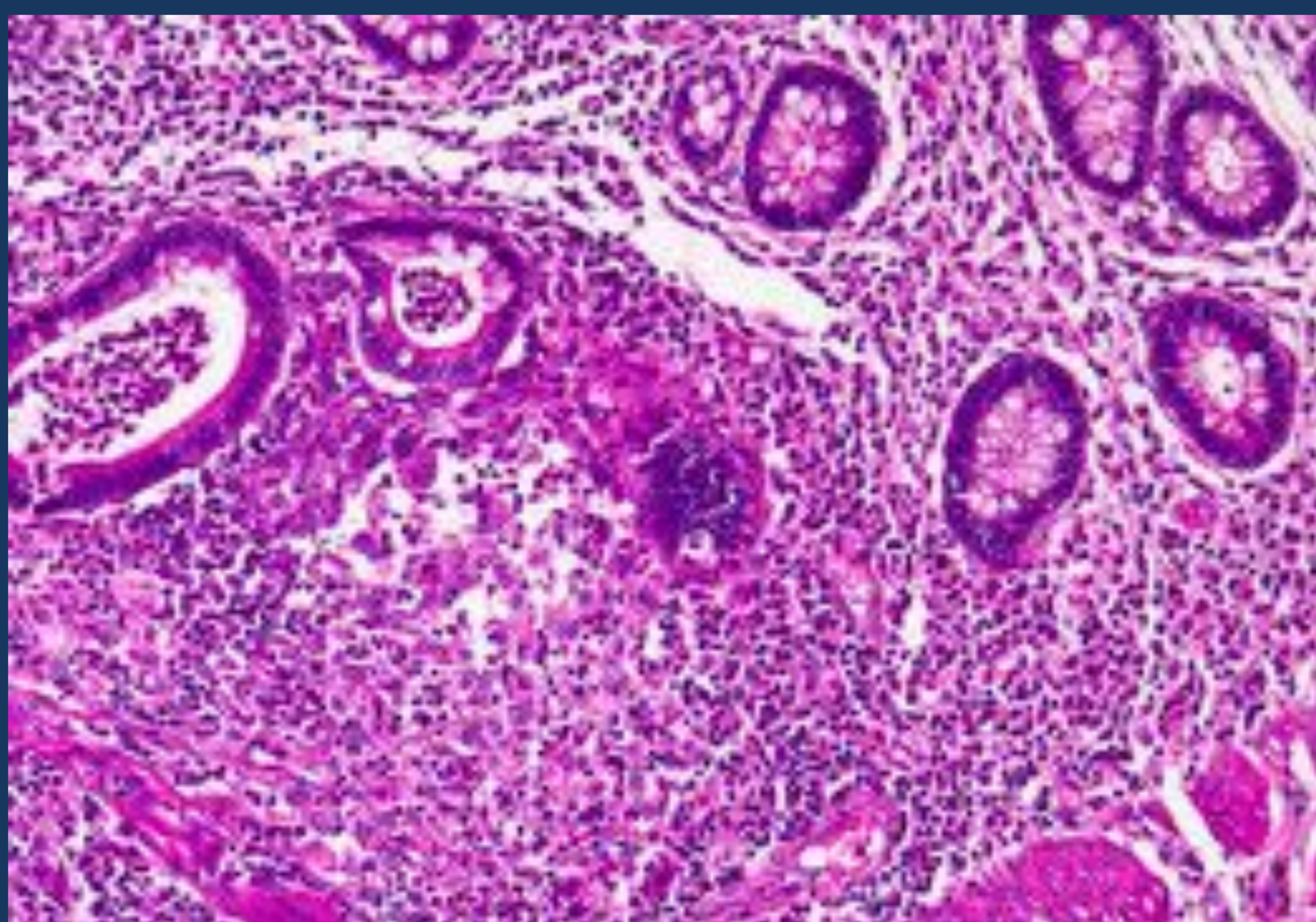
Con implicación de todas las capas.



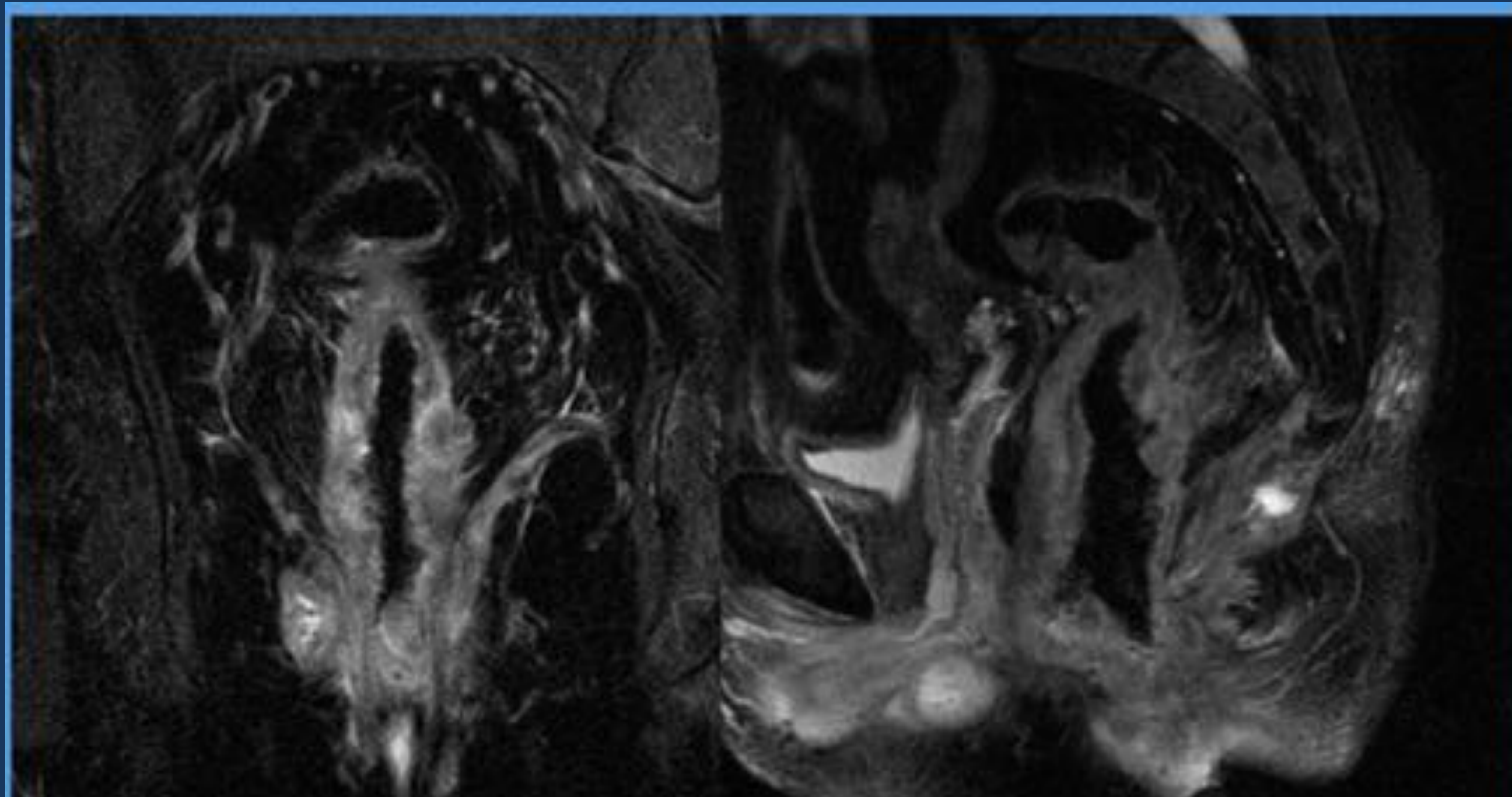
PROCTITIS

- Es una inflamación de la mucosa rectal en casos severos la inflamación afecta a otras capas pudiendo ser transmural y alcanzado el espacio mesorectal.
- Puede ser aguda o crónica.
- Las causas principales son:
 - Actínica
 - Infecciosa:, uso de antibióticos a largo plazo (proctocolitis pseudomembranosa), enfermedad de transmisión sexual,
 - Isquémica
 - traumatismo,
 - enfermedad inflamatoria autoinmune (colitis ulcerosa y enfermedad de Crohn), y infección bacteriana o parasitaria.
- Ha habido un resurgimiento de la proctitis de transmisión sexual asociada a prácticas de riesgo sexual, las más comunes son causadas por herpes símples, virus del papiloma, clamidia, gonococos y Treponema pallidum, CMV sobre todo en pacientes inmunocomprometidos.

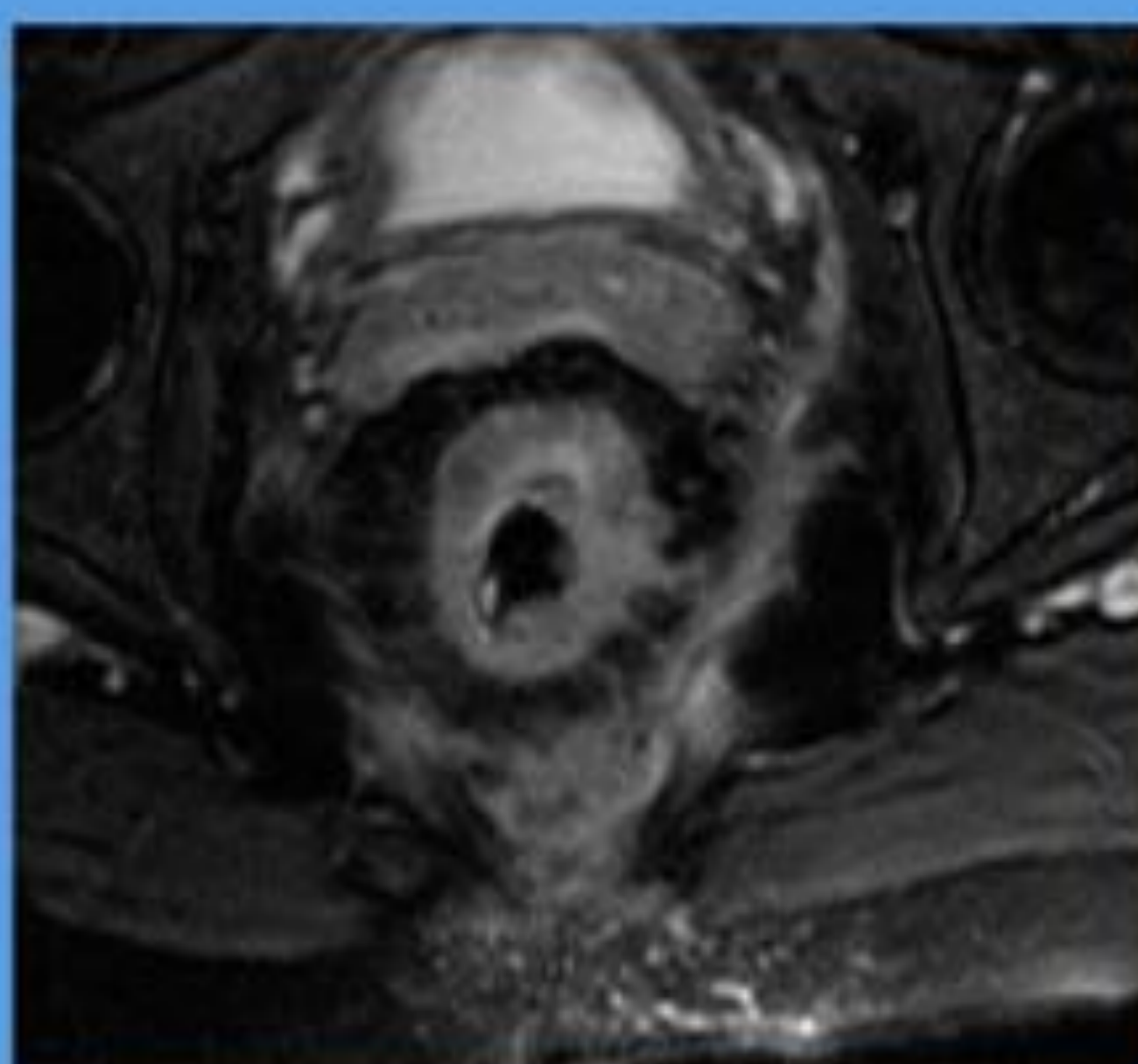
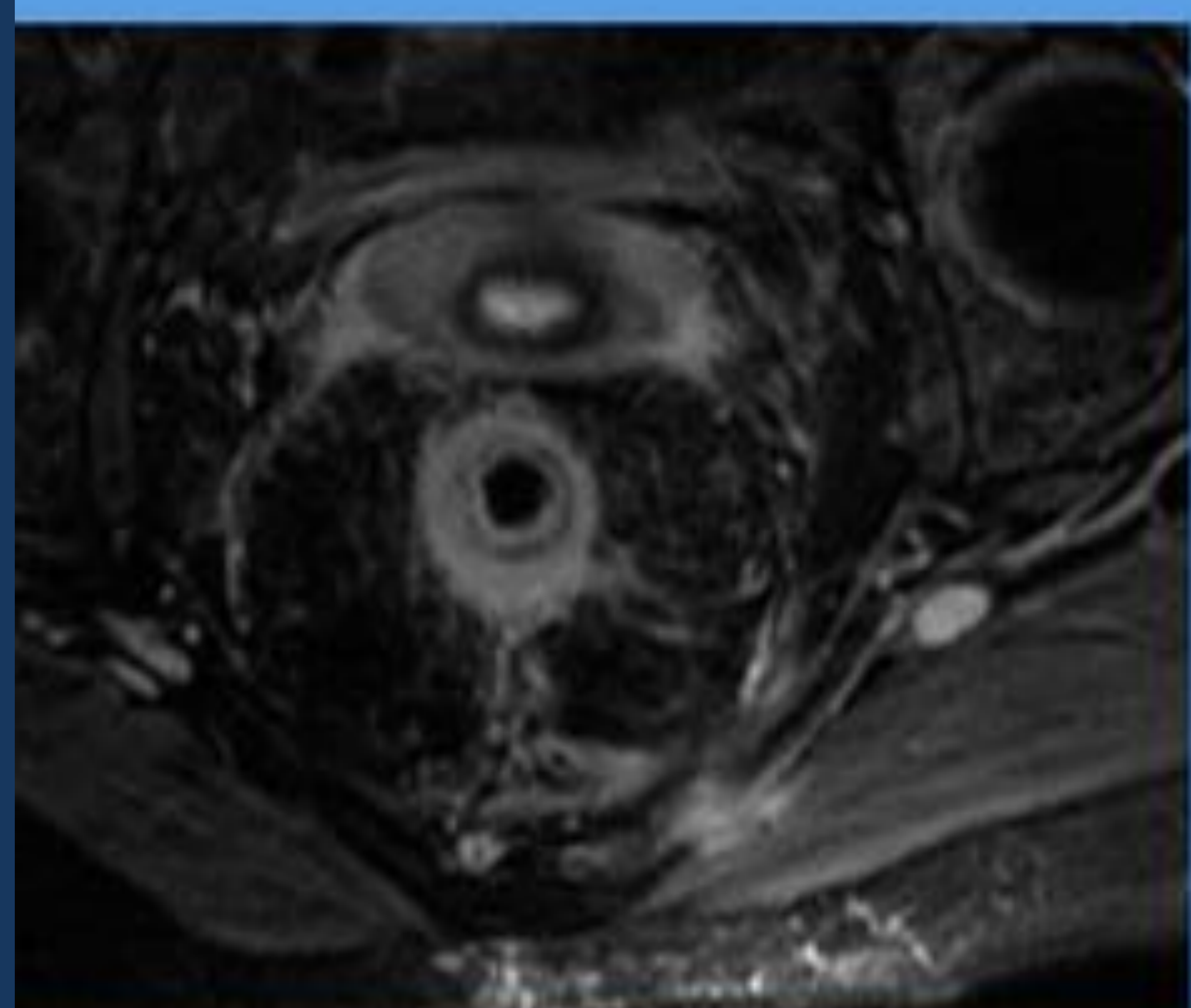
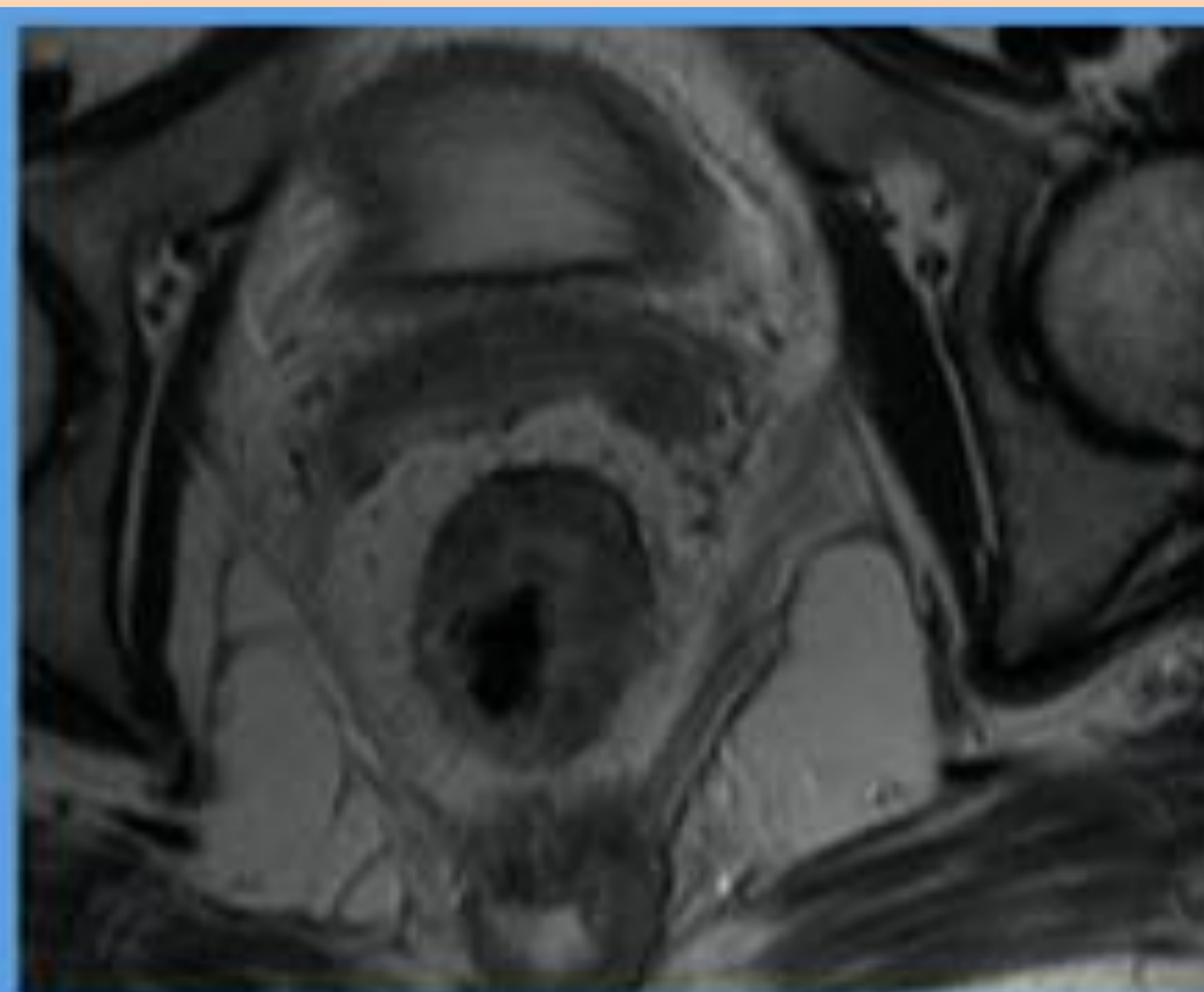
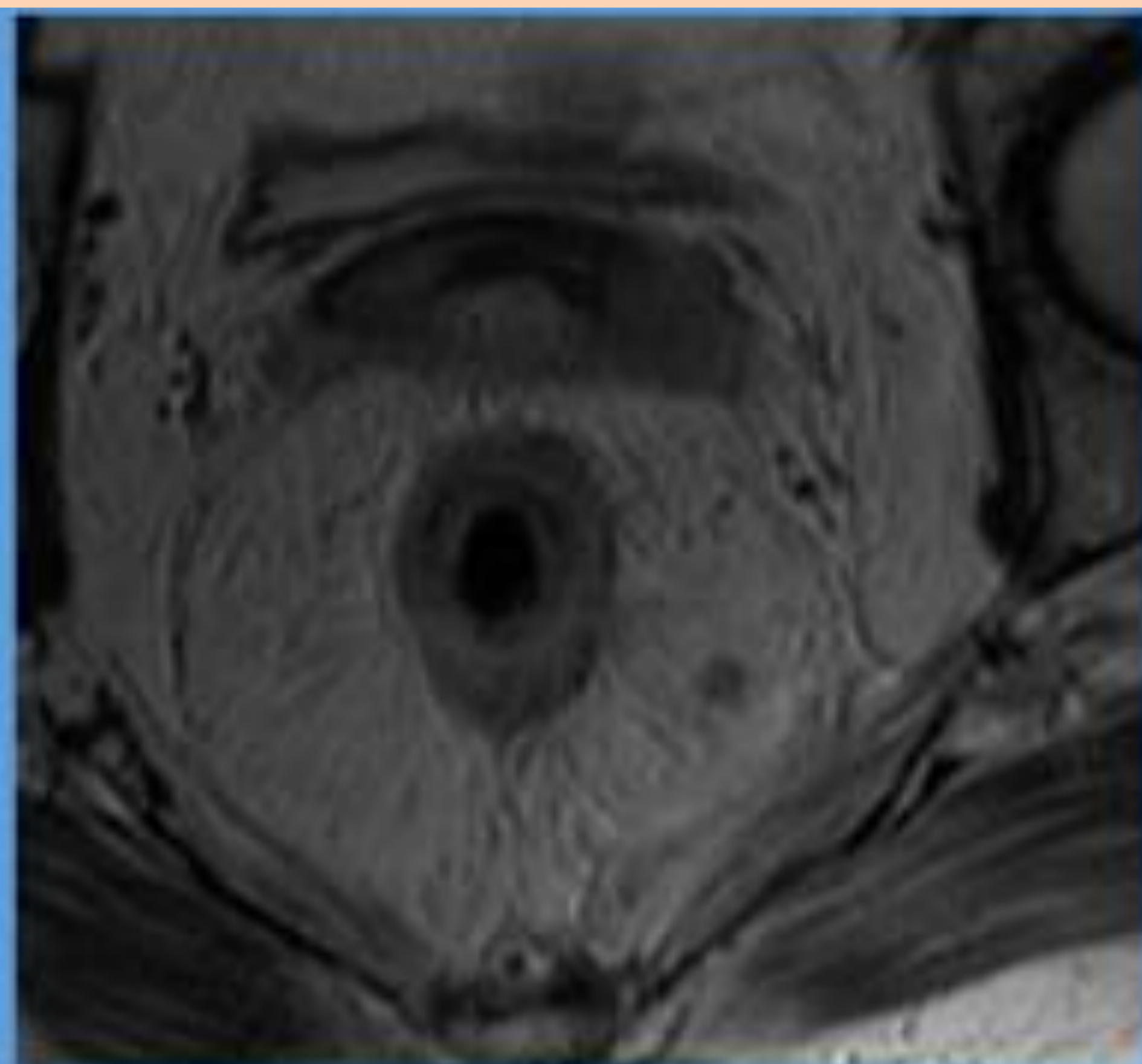
- Los hallazgos morfológicos.. Morfológico consisten en un engrosamiento circunferencial difuso de la pared rectal debido al edema marcado de la submucosa (con realce en capas en los estudios tras la administración de contraste iv) que por lo general implica a un segmento rectal largo, casi difuso, y a veces se complica por la presencia de fístulas o abscesos perianales de carácter complejo (EII) .
- En algunos casos, se observa mucosa irregular, relacionada con la presencia de úlceras superficiales o profundas.
- Las linfadenopatías mesorrectales también son comunes.
- En caso de las proctitis crónicas predomina el componente fibroso, retractil y cambios fibroadiposos en la pared rectal sin tanto componente inflamatorio.



PROCTITIS



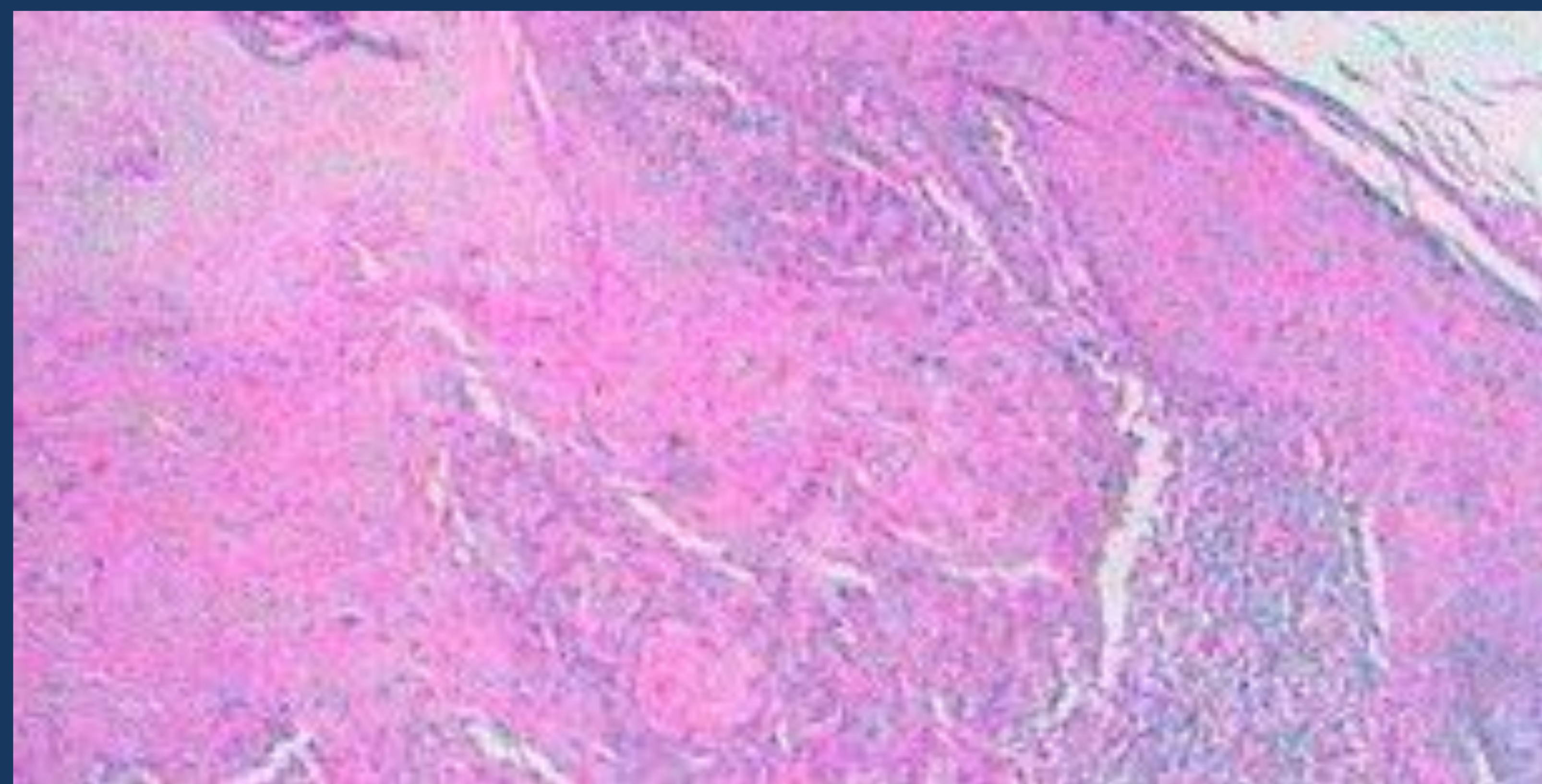
Engrosamiento circunferencial difuso de la pared rectal debido al edema marcado de la submucosa (con realce en capas en los estudios tras la administración de contraste iv) que por lo general implica a un segmento rectal largo, casi difuso, y a veces se complica por la presencia de fístulas o abscesos perianales de carácter complejo .
Afectación transmural con importante inflamación mesorectal



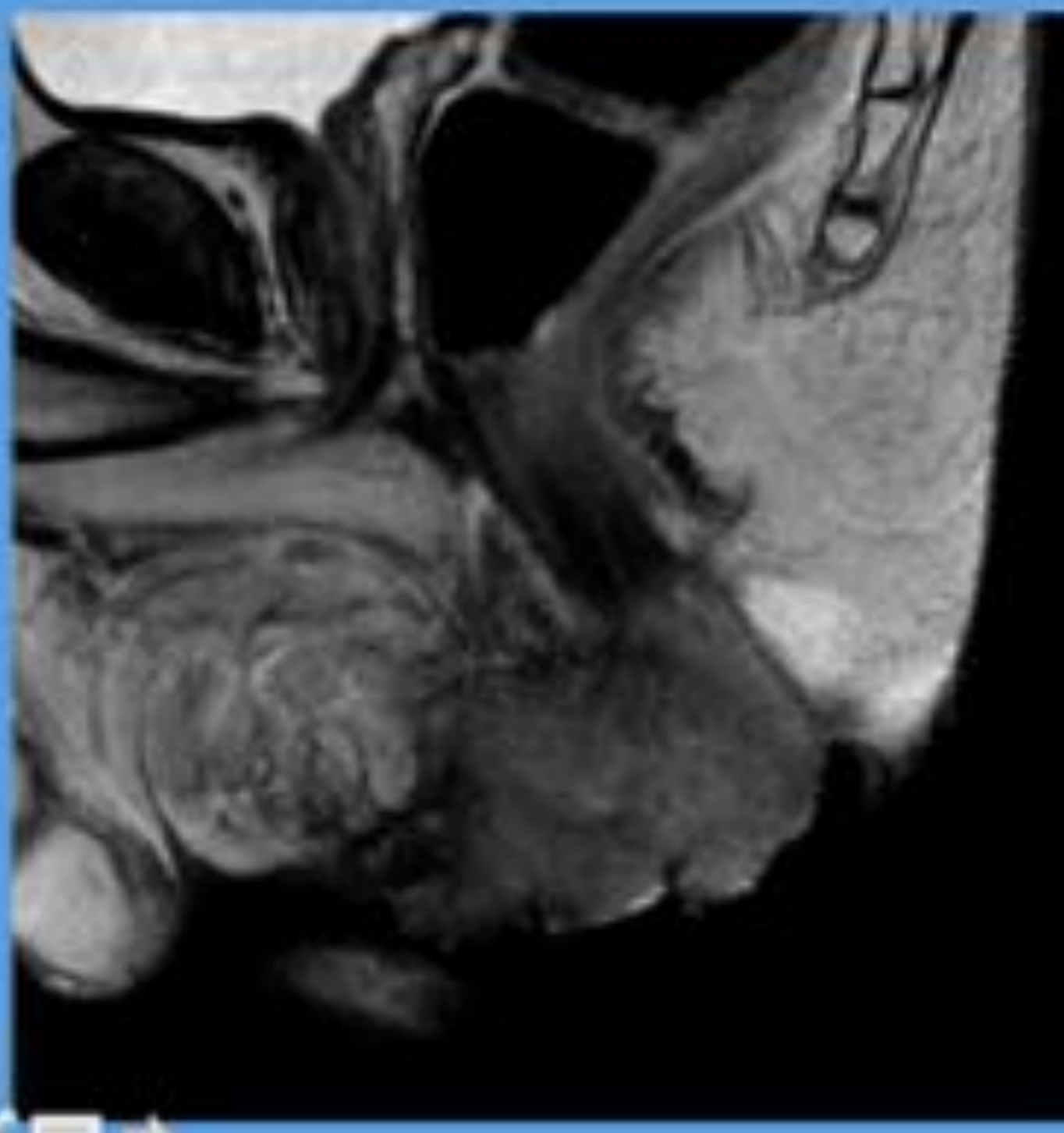
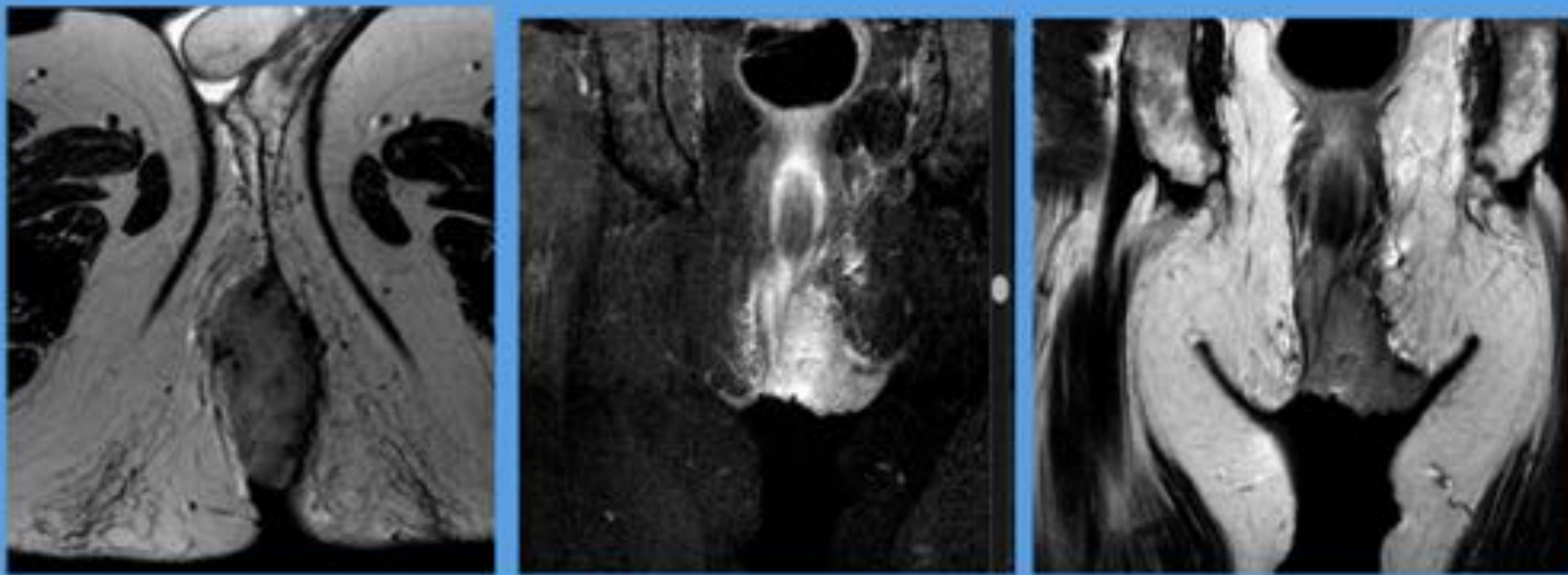
CARCINOMA EPIDERMOIDE DEL CANAL ANAL

- Los carcinomas escamosos (SCAC) son tumores poco frecuentes aunque su frecuencia está en aumento
- Representan aproximadamente el 1% de todas las neoplasias gastrointestinales y menos del 5% de los tumores anorrectales.
- Hay una asociación de SCAC con infección por el virus del papiloma humano (VPH) y la displasia intraepitelial premaligna [6].
- La incidencia de SCAC es alta en pacientes con factores de riesgo, como infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), antecedentes de relaciones por vía anal, displasia o cáncer cervical, inmunosupresión, enfermedad inflamatoria intestinal (EII) y uso de tabaco.
- Normalmente se localizan por debajo de la línea dentada a nivel del epitelio escamoso del canal anal, no obstante en ocasiones se detectan con asiento en mucosa rectal.
- La sintomatología de debut incluye hemorragia rectal, dolor, secreción o masas palpables.
- Por su localización suelen ser de fácil detección.

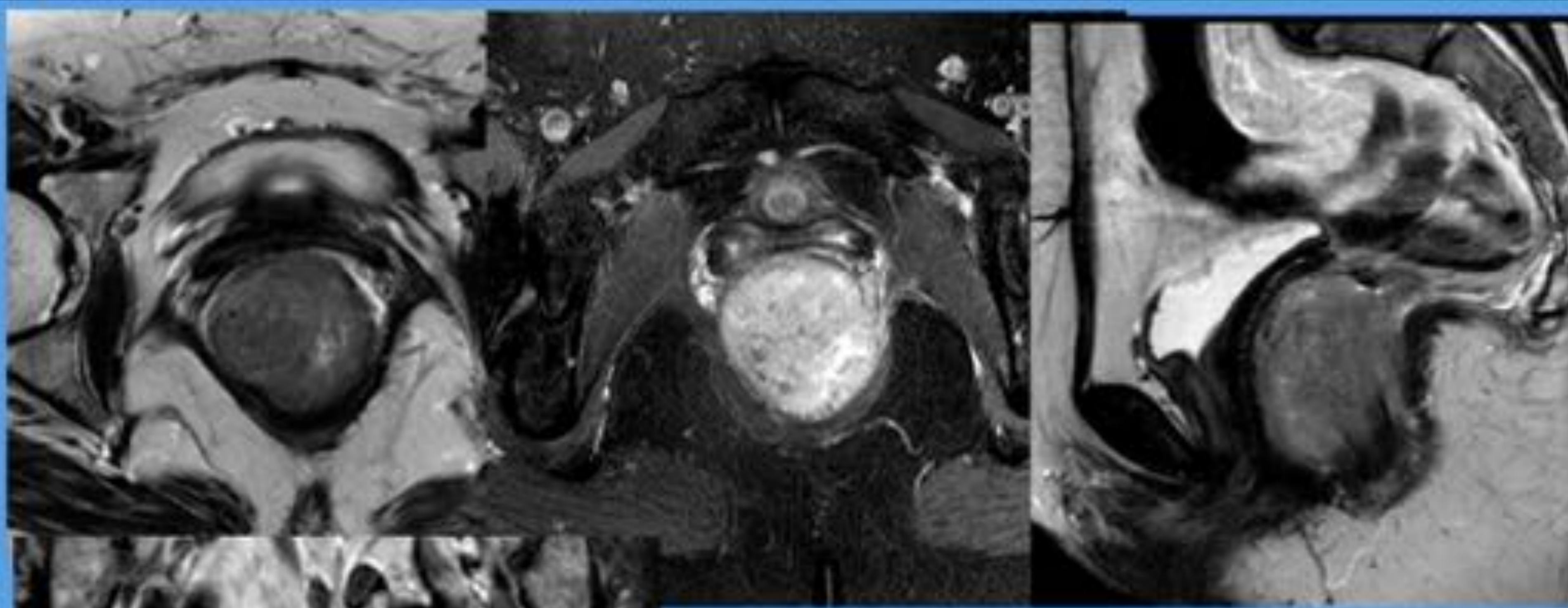
- En RM el SCAC suele ser de intensidad de señal intermedia / alta en T2WI y señal intermedia / baja en T1WI, con realce tras la administración intravenosa de gadolinio.
- Los tumores tienden a diseminarse circunferencialmente alrededor de la pared anal y pueden formar una masa lobulada intraluminal o extramural muchas veces excrecentes hacia la superficie siendo muy evidentes en el periné.
- Cánceres anales primarios se estadían basándose más en el tamaño del tumor, que en lugar de su profundidad ya que el tratamiento inicial va a ser quimioradioterápico por su buena respuesta a la radioterapia.
- El drenaje linfático depende de la ubicación del tumor primario: si es distal a la línea dentada, el área de drenaje afectada serán los ganglios femoral e inguinal, pero si es proximal el drenaje será en los ganglios ilíacos internos y perirrectal. Es importante documentar la presencia de ganglios loco regionales de cara a tratamiento quirúrgico o / y adyuvante.



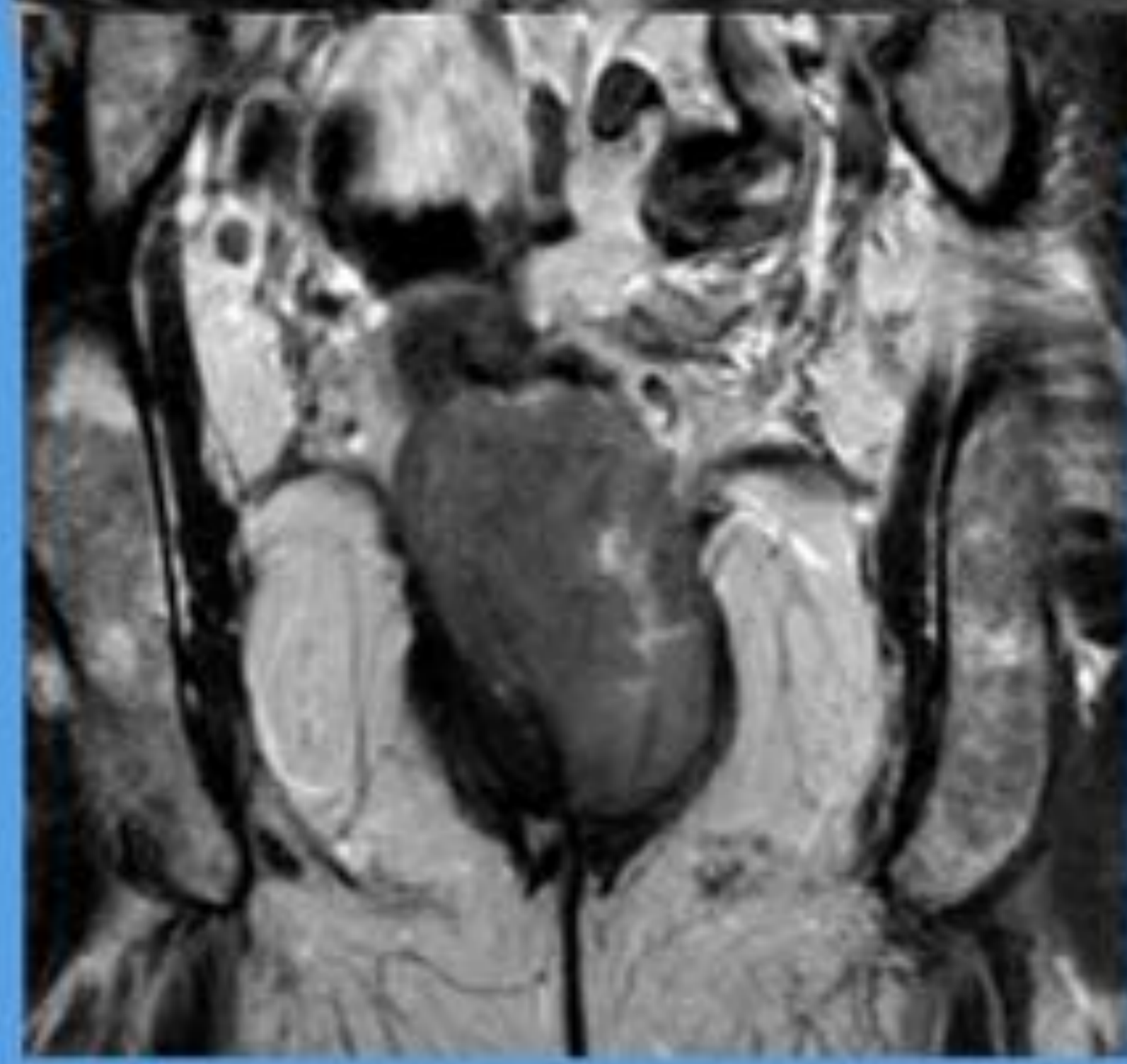
CARCINOMA EPIDERMOIDE DEL CANAL ANAL



CARCINOMA EPIDERMOIDE DEL CANAL ANAL
Engrosamiento asimétrico de la porción mas Distal del canal anal con importante invasion de partes blandas a nivel de tejido subcutáneo de la region perianal.
Paciente inmunocomprometido.
Intensidad muy alta en T2
Restriccion ++ en DWI

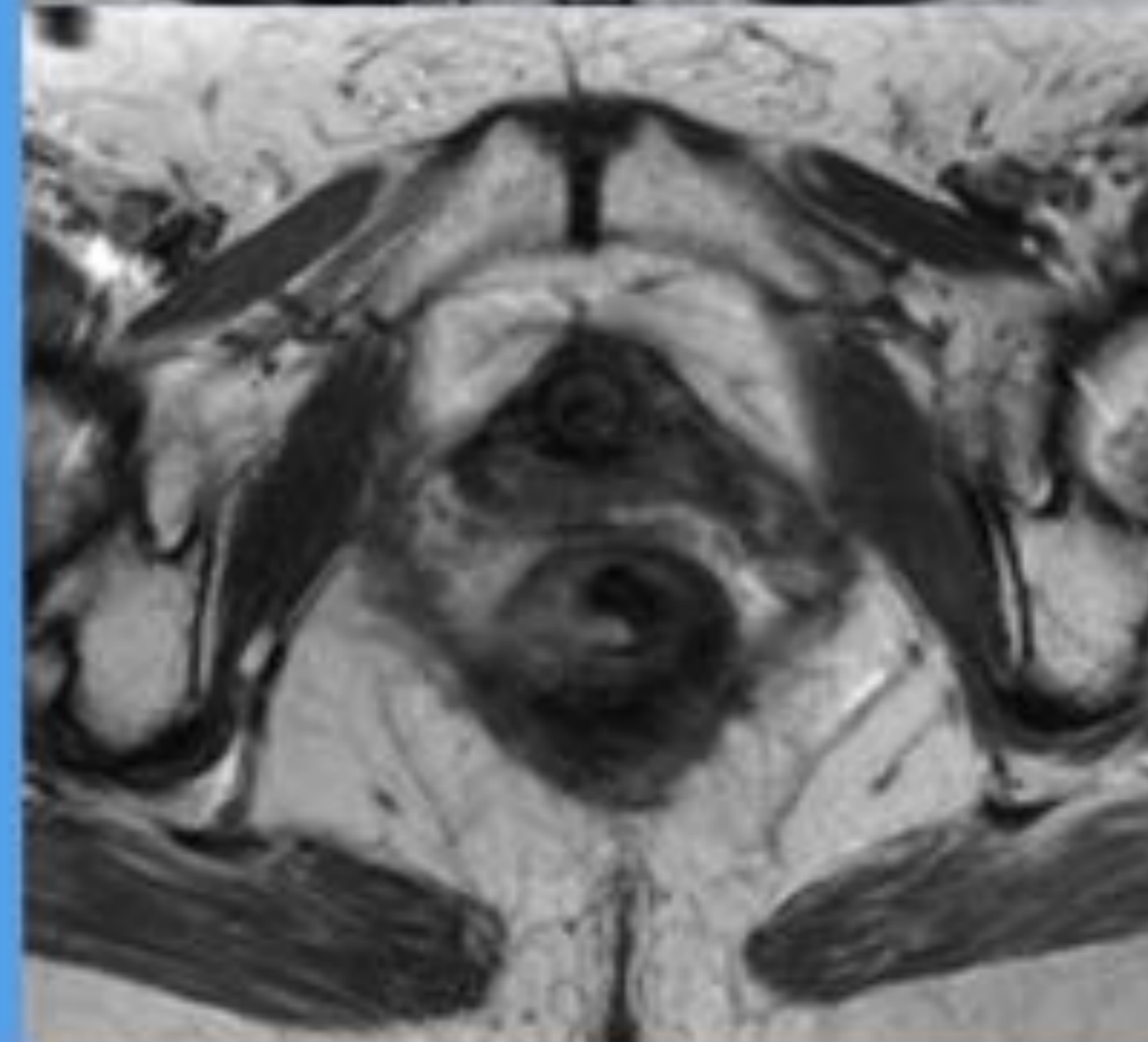


CARCINOMA EPIDERMOIDE ANO

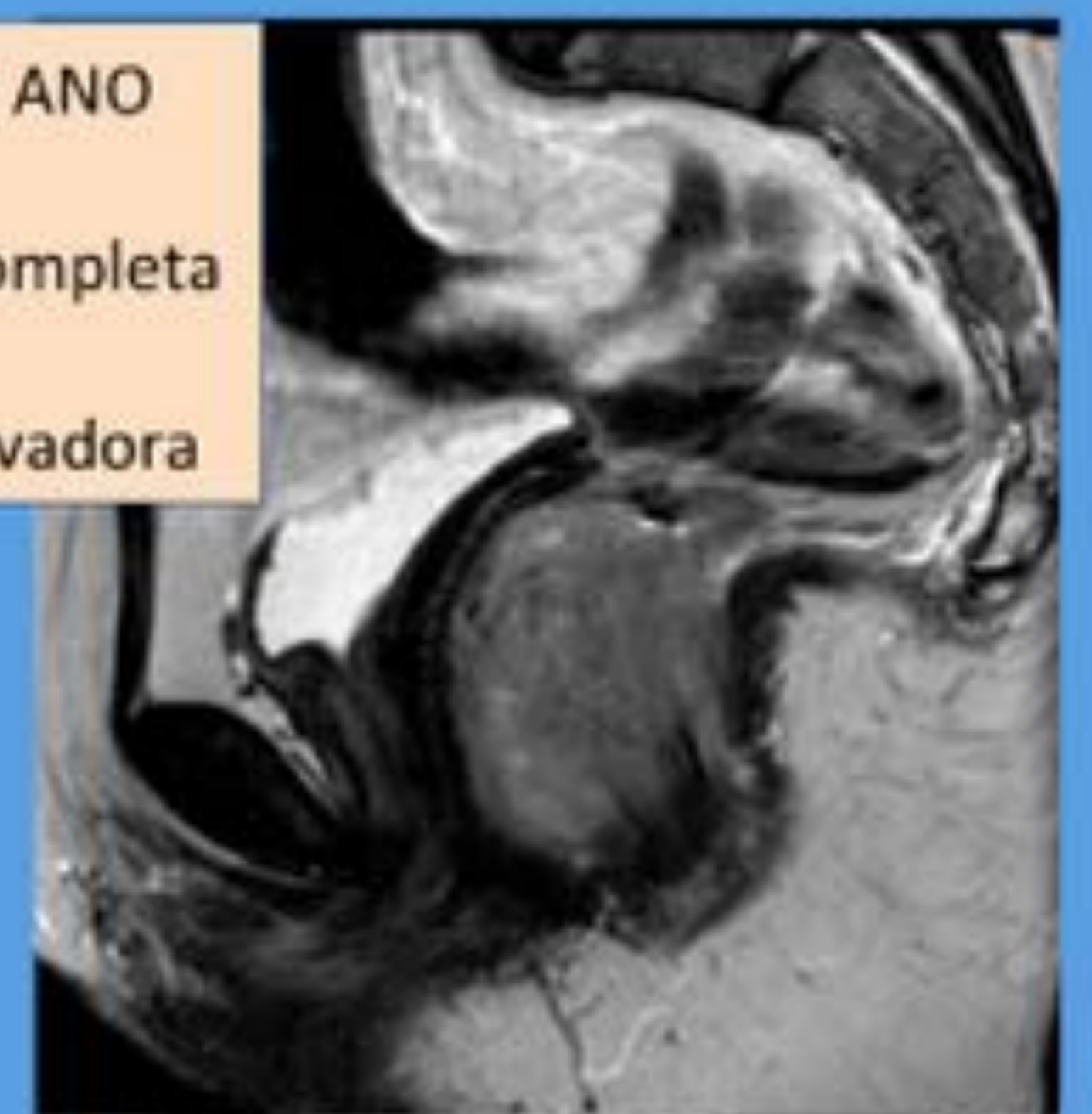


CARCINOMA EPIDERMOIDE ANO
Control tras tratamiento adyuvante con respuesta completa al tratamiento
Se manejó de forma conservadora

PRETTO

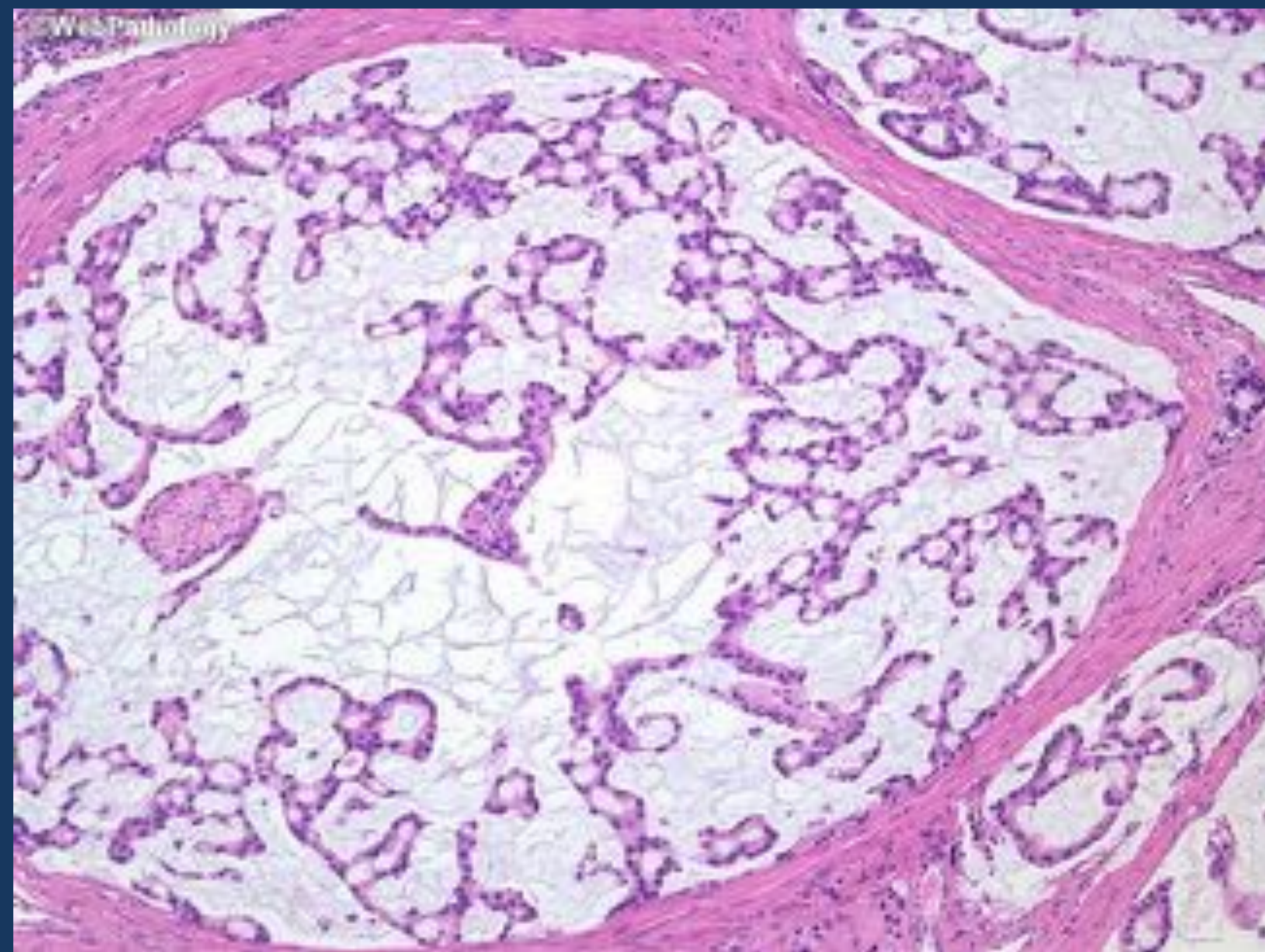


POST TTO

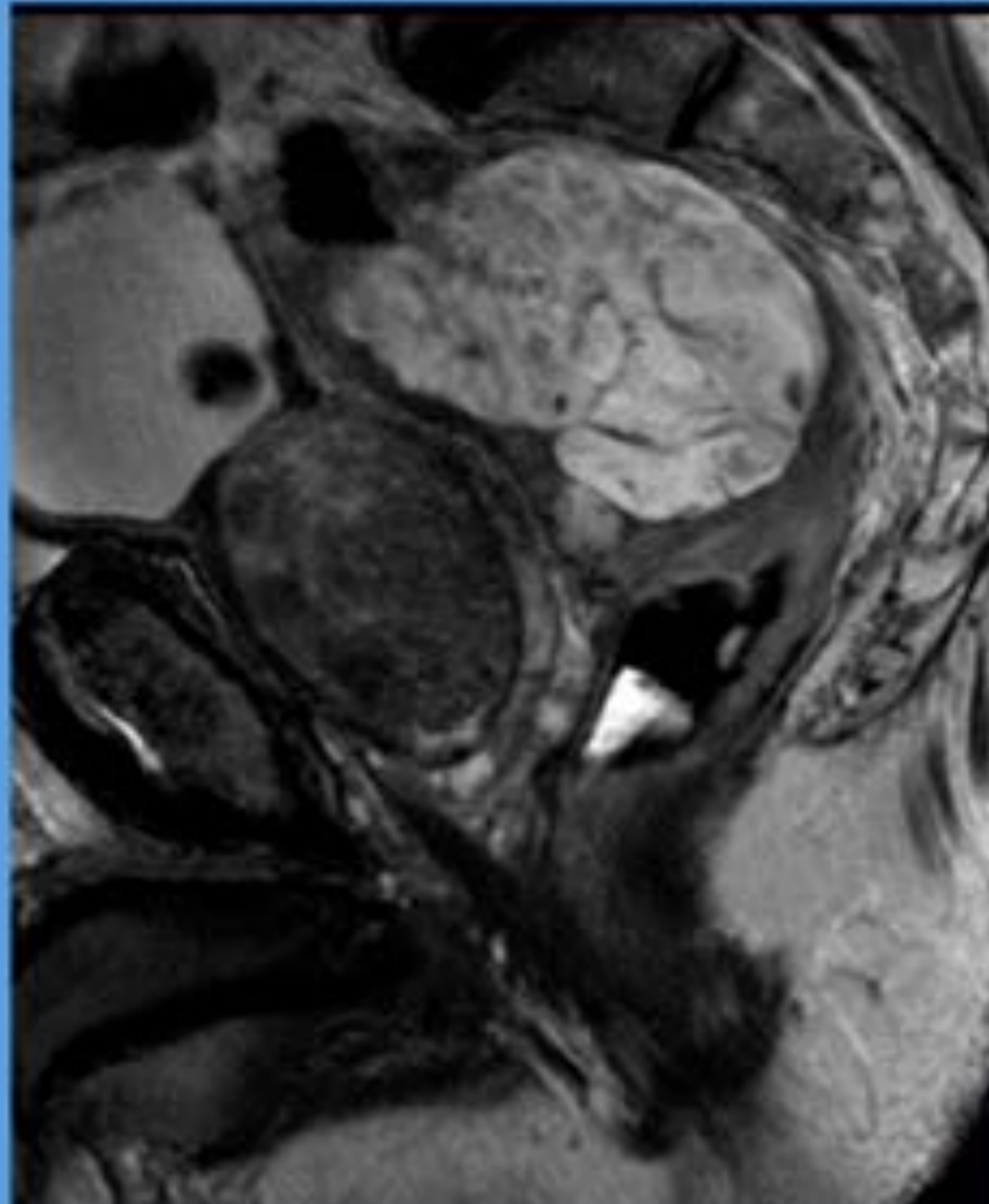
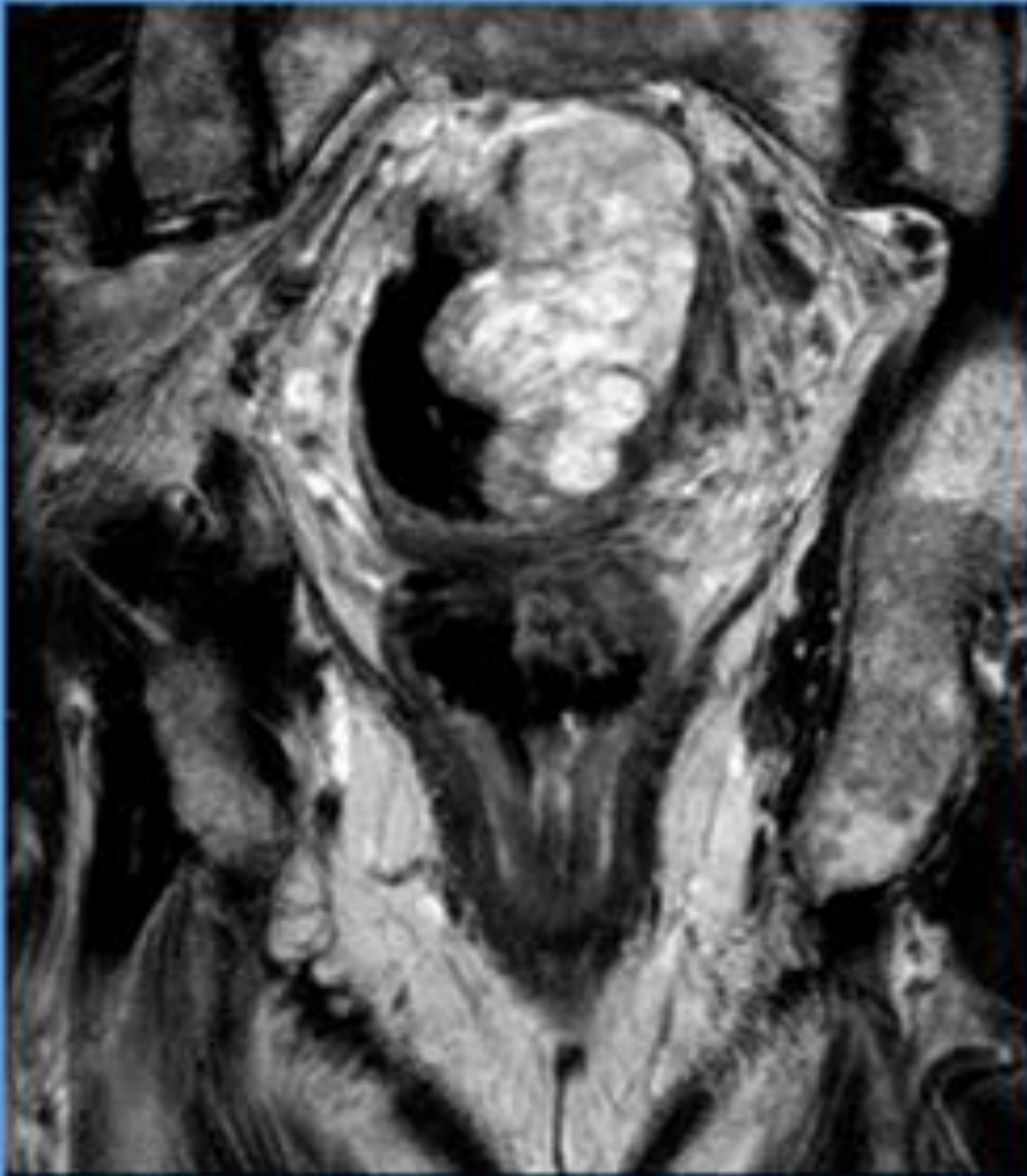


VARIANTES MENOS COMUNES DEL ADENOCARCINOMA ADENOCARCINOMA VARIANTE MUCINOSA

- El adenocarcinoma mucinoso rectal es un subtipo histológico de ADC rectal, que representa el 10% -20% de todos los carcinomas rectales y
 - Se caracteriza por abundante producción de mucina extracelular.
 - A menudo se diagnostica en etapas avanzadas. Tiende a metastatizar y tiene altas tasas de recidiva local con pronóstico y supervivencia pobres con peor respuesta a los tratamientos neoadyuvantes
-
- En RM el carcinoma mucinoso muestra su composición histopatológica.
 - Muestra una alta intensidad de señal en T2WI debido a la presencia de mucina extracelular (más del 60% del tumor) y un realce escaso y heterogeneo por su estructura: lagos de mucina contenidos por tabiques celulares y estructuras vasculares
 - Es difícil de evaluar después del tratamiento neoadyuvante porque las grandes áreas persistentes de mucina suelen asociarse a respuesta al tratamiento de tumores no mucinosos. Normalmente son más refractarios al tratamiento.

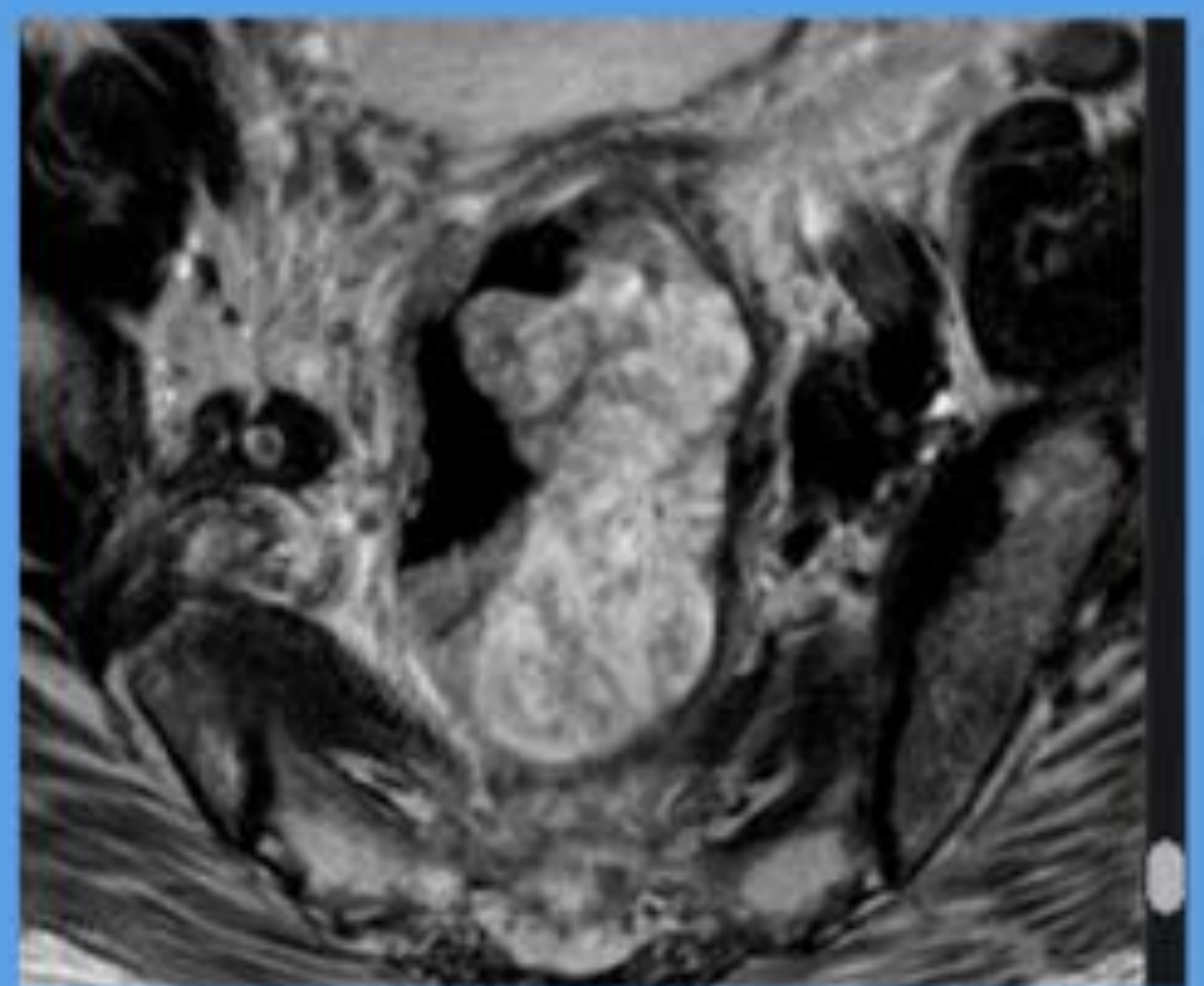
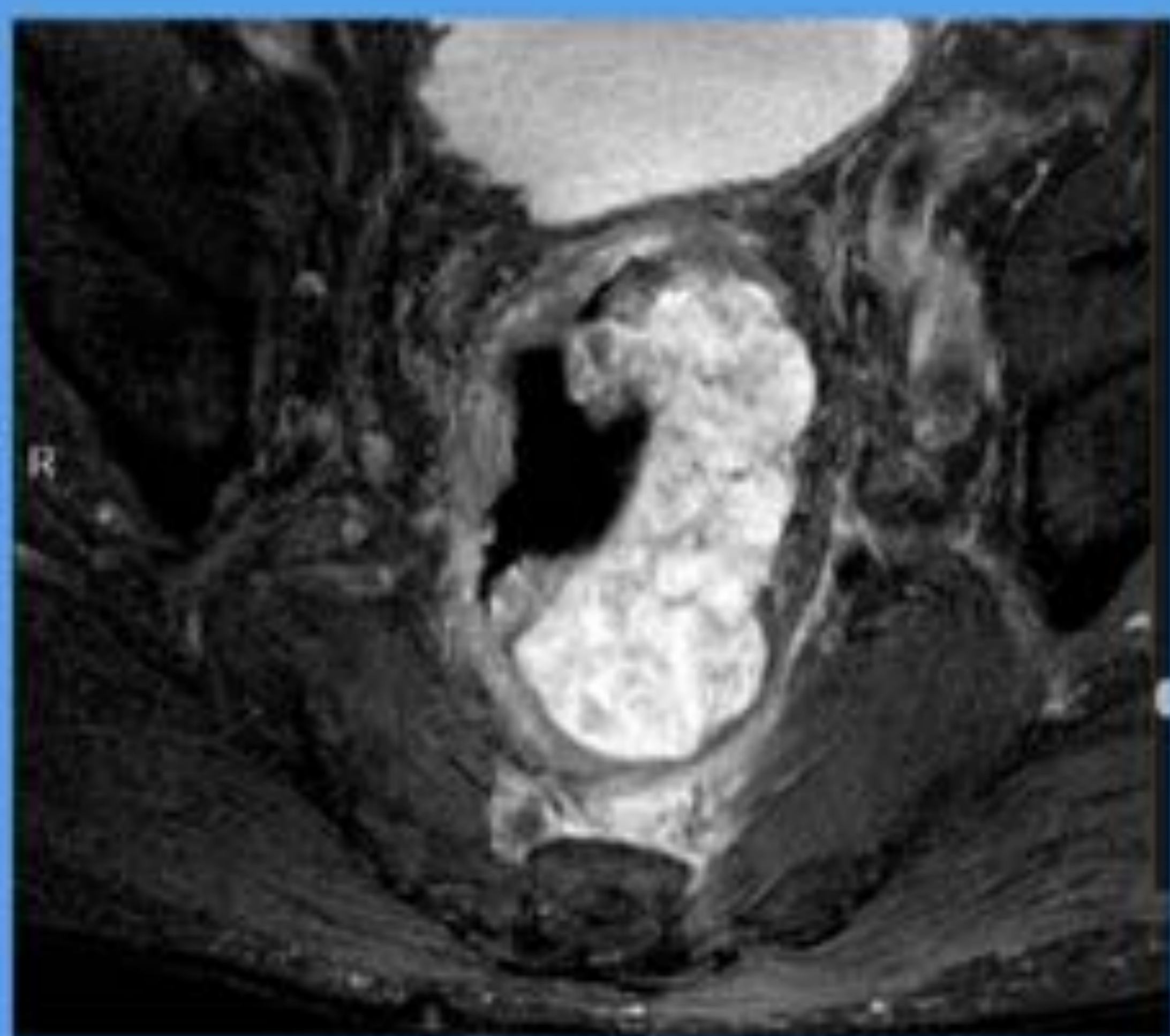


ADENOCARCINOMA MUCINOSO



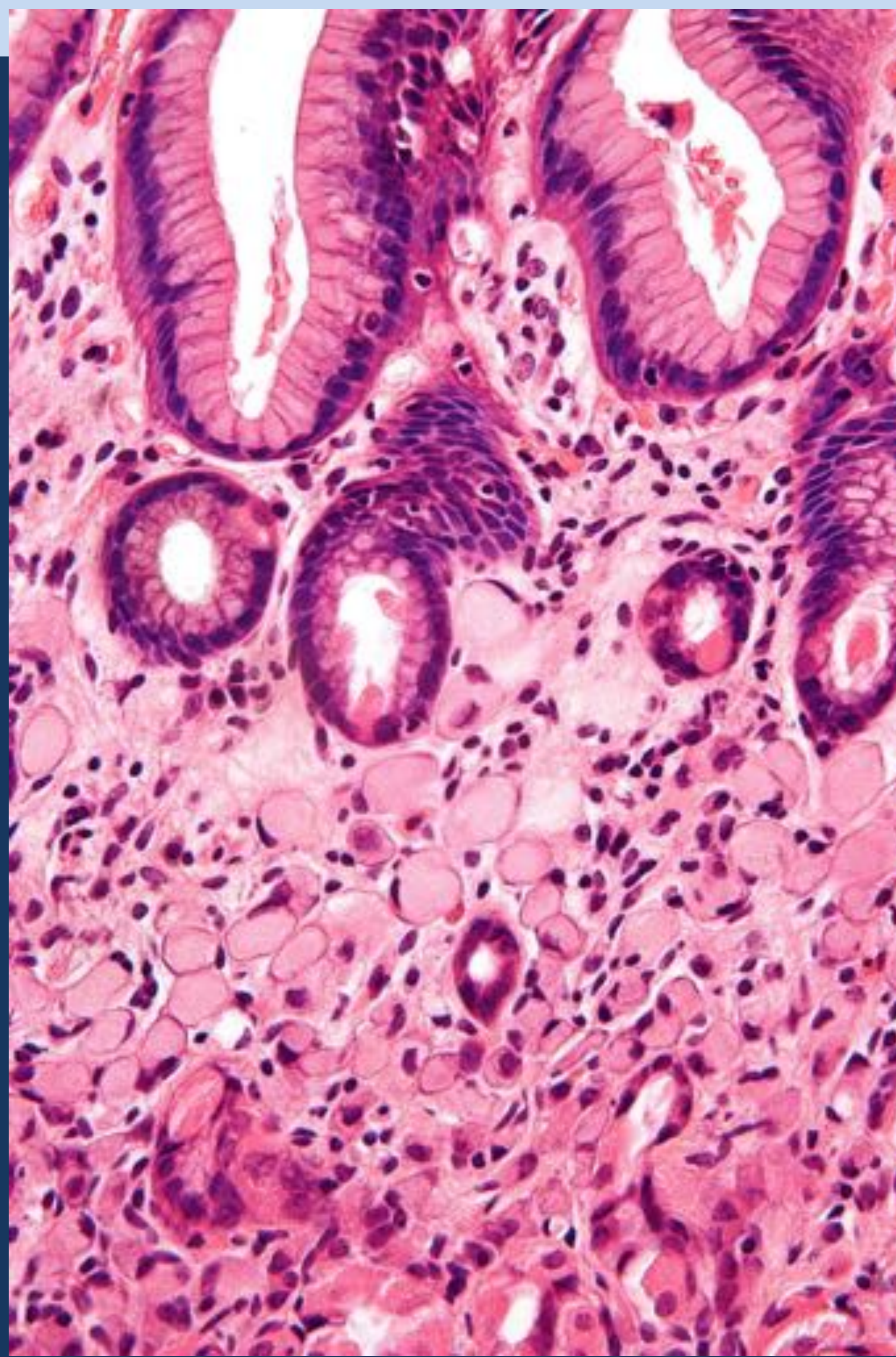
ADENOCARCINOMA MUCINOSO DE RECTO

Engrosamiento asimétrico de la pared de recto proximal.
La estructura del engrosamiento es típicamente hiperintensa con formaciones "septadas en su seno"

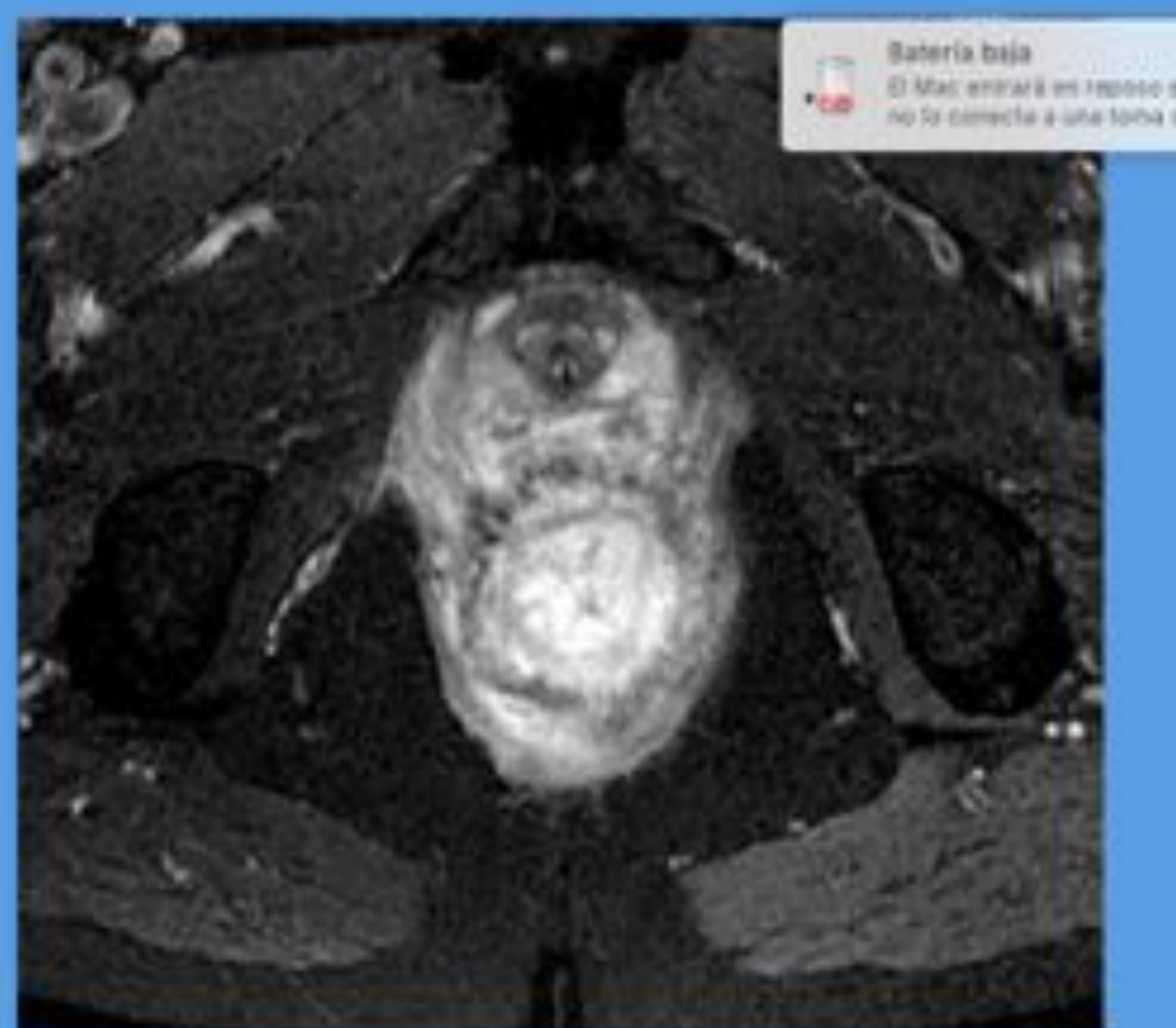
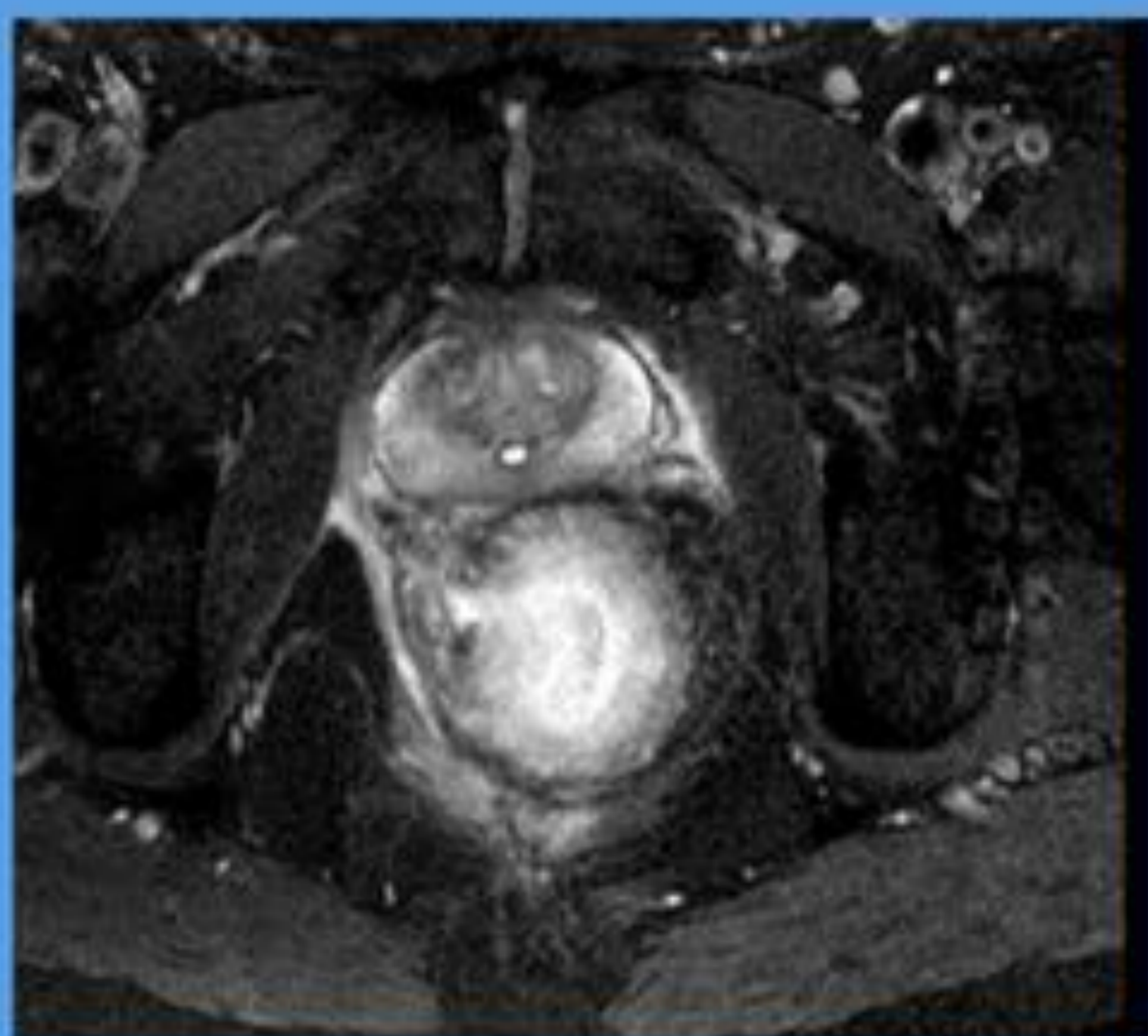


ADENOCARCINOMA DE CELULAS EN ANILLO DE SELLO

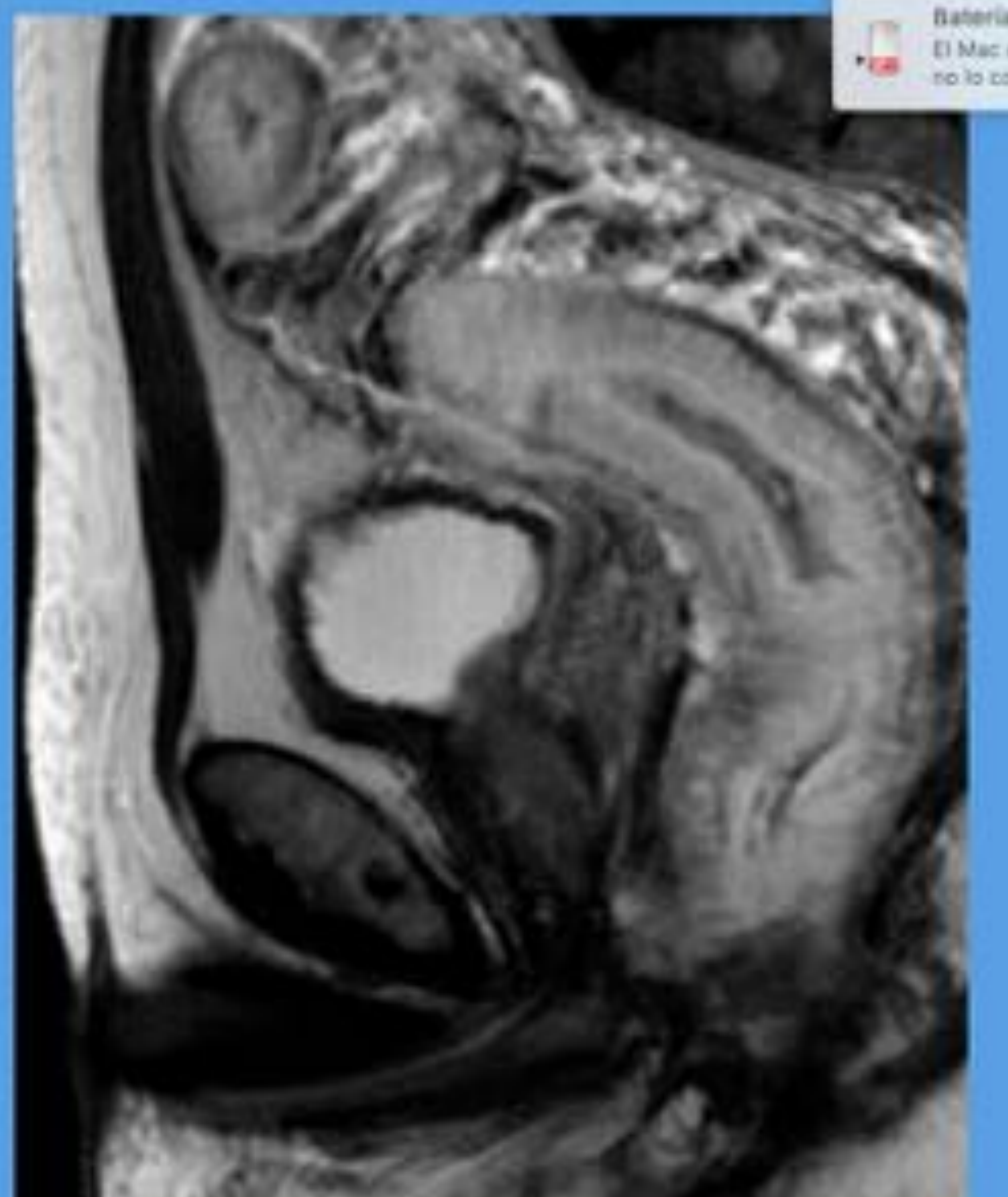
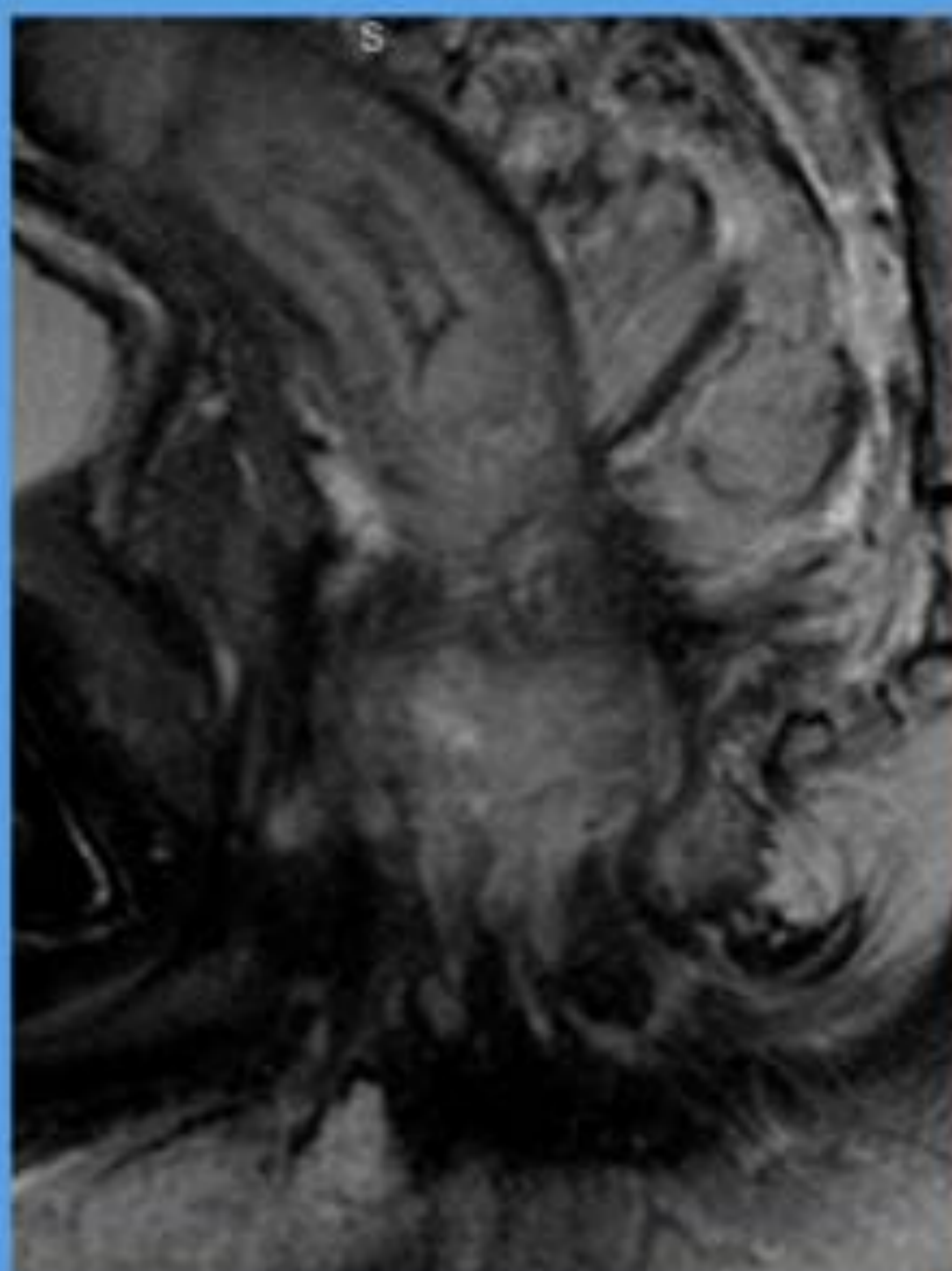
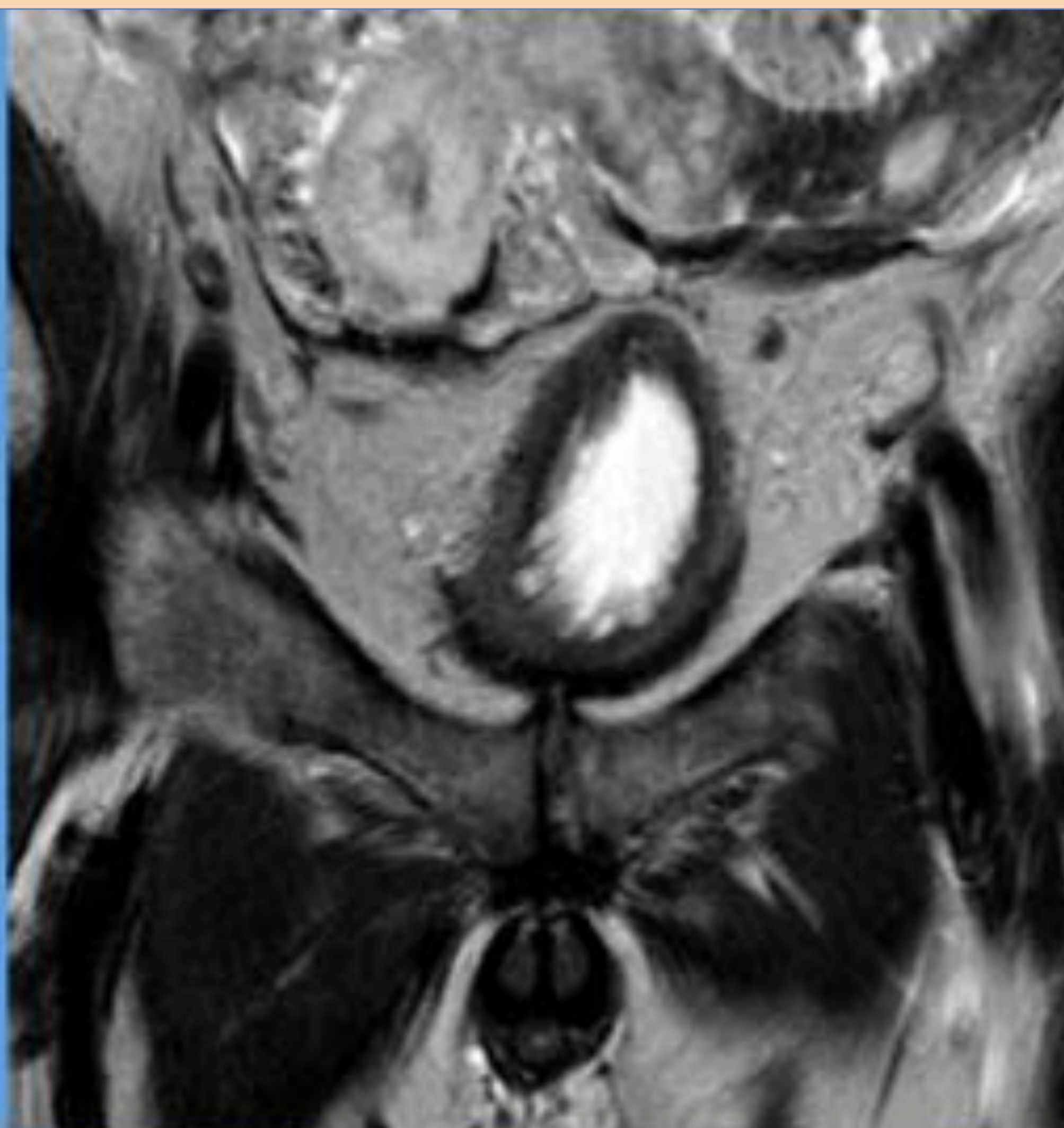
- Infiltración de carcinoma rectal con Células de anillo de sello, que se originan de cáncer de estómago, próstata o mama, o en casos más raros, de linitis plástica rectal primaria (0.1% de tumores rectales)
 - Se caracteriza por la infiltración submucosa de las células epiteliales, que crean una fuerte reacción desmoplastica con fibrosis mural que conduce a la rigidez y la falta de elasticidad del órgano.
 - El diagnóstico se alcanza en solo el 50% de las biópsias de superficie Al evolucionar, se infiltran otras capas, sobre todo la muscularis propia, invadiendo estructuras linfáticas y el peritoneo.
 - Por su tendencia a extenderse a los órganos adyacentes y al peritoneo, el pronóstico es muy malo
-
- Las características en MRI incluyen engrosamiento mural (mayor de 5 mm) con rigidez significativa y estrechamiento simétrico de la luz rectal en segmentos largos, mientras que la mucosa no se ve o se ve muy poco afectada.
 - Ha sido descrito un patrón de anillos concéntricos perpendiculares al recto en T2WI .
 - Engrosamiento difuso de alta intensidad de la pared rectal con desestructuración mural aunque con mucosa aparentemente conservada



ADENOCARCINOMA DE CELULAS EN ANILLO DE SELLO

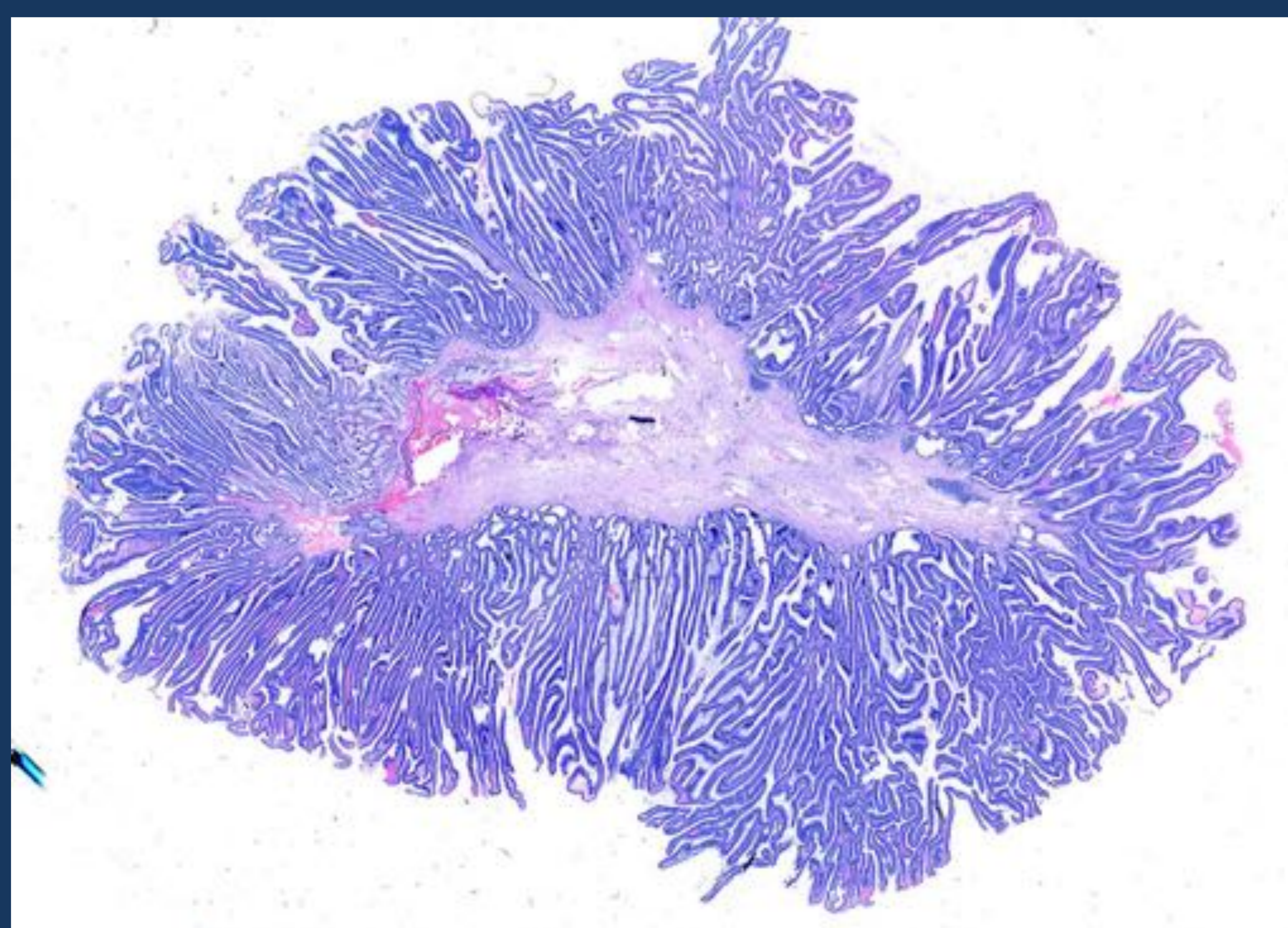


- Engrosamiento mural (mayor de 5 mm) con rigidez significativa y estrechamiento simétrico de la luz rectal en segmentos largos, mientras que la mucosa no se ve o se ve muy poco afectada.

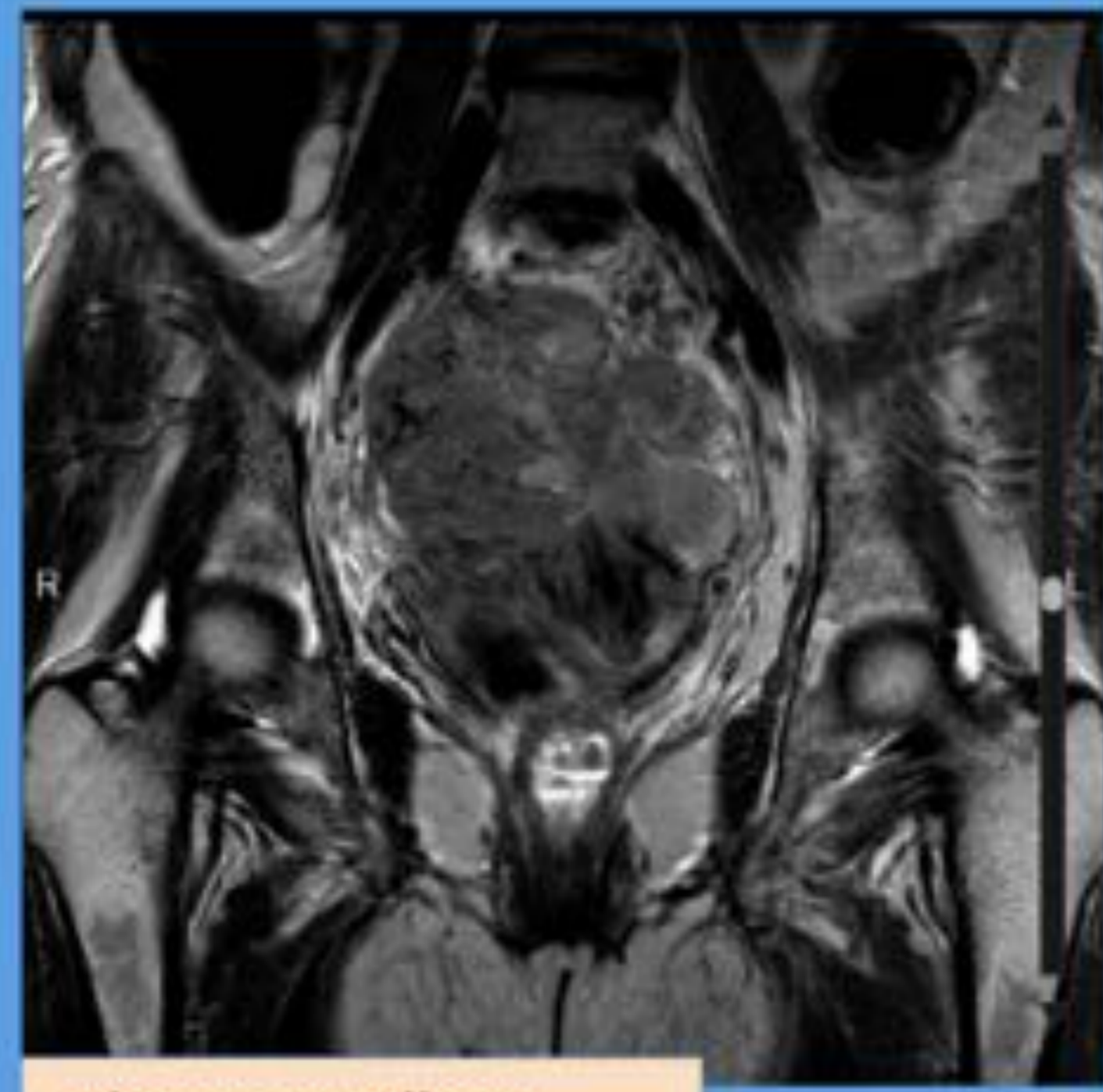
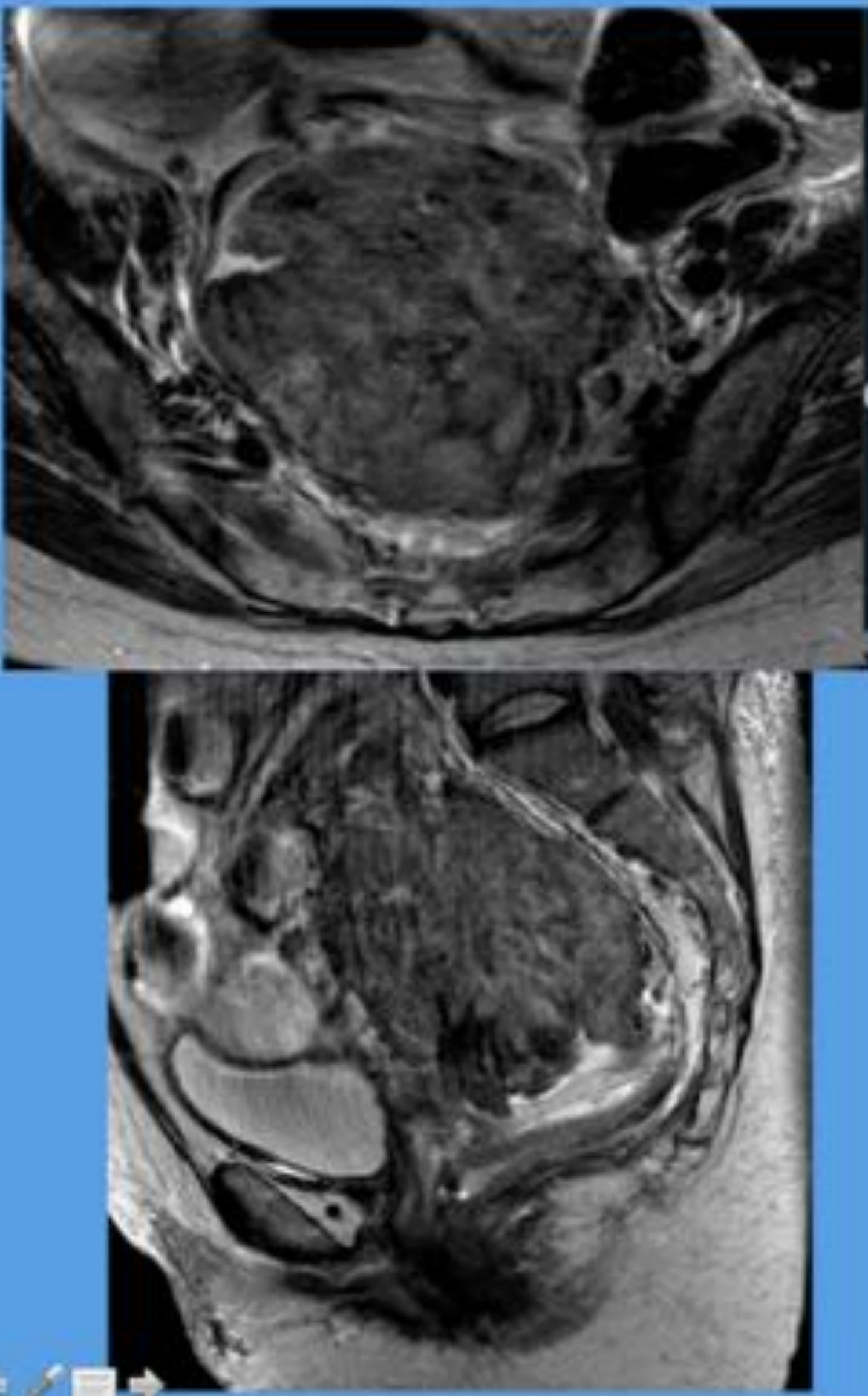


POLIPOS MUCOSOS

- Los pólipos mucosos son tumores benignos del intestino que pueden ser hiperplásicos o adenomatosos. Entre estos últimos, se destacan los adenomas vellosos. Se encuentran en el 7% - 50% de la población, son más frecuentes en ancianos y ocasionalmente se presentan con diarrea acuosa, hemorragia, moco o prolapso rectal.
- En RM, el adenoma velloso se caracteriza por un pedículo vascular y un tipo de crecimiento "coliflor" o "alfombra plana"
- Una amplia base, contorno irregular, diámetro mayor a 1-2 cm, y crecimiento significativo entre dos estudios de imagen sugieren comportamiento sospechoso de malignidad.

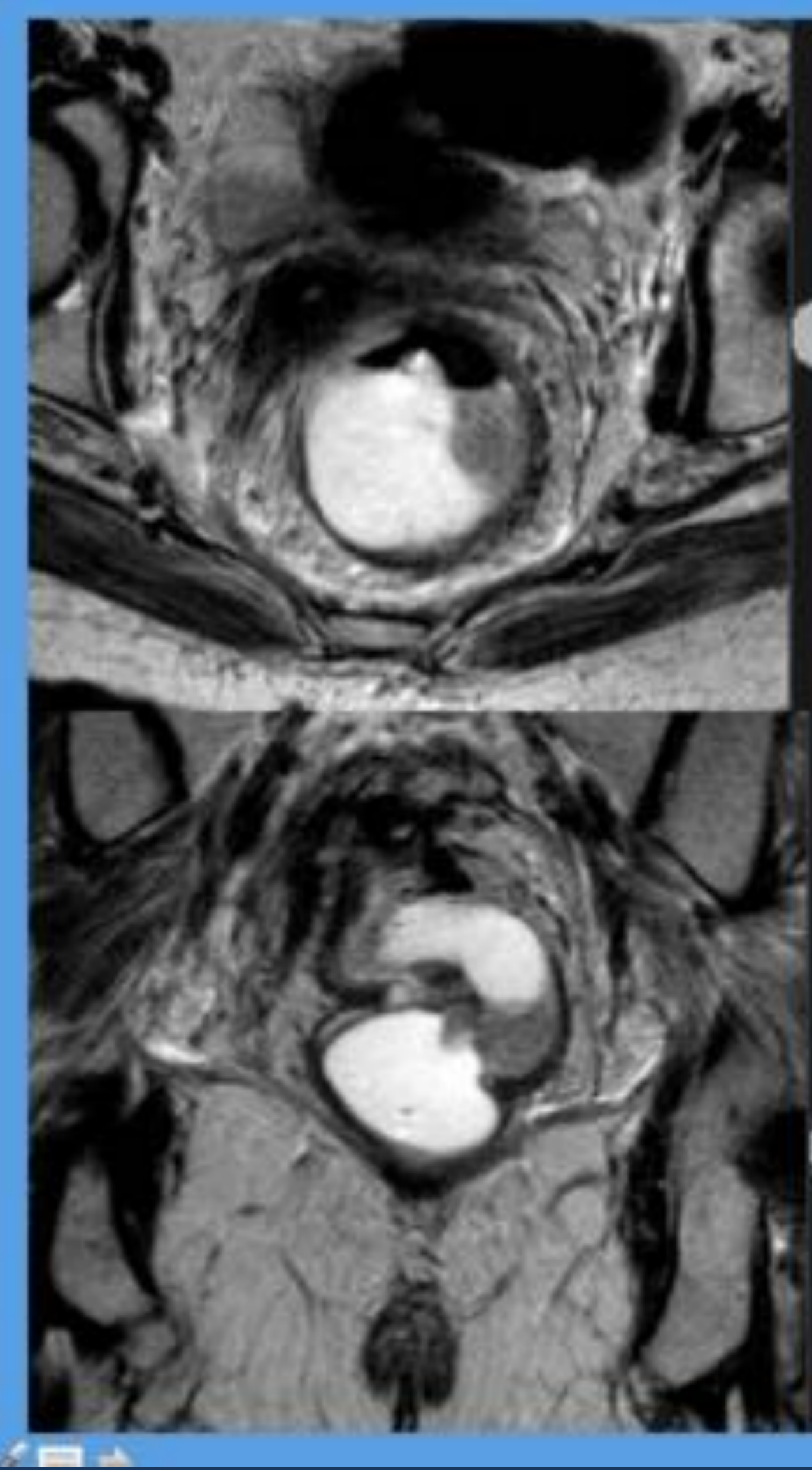


POLIPOS MUCOSOS



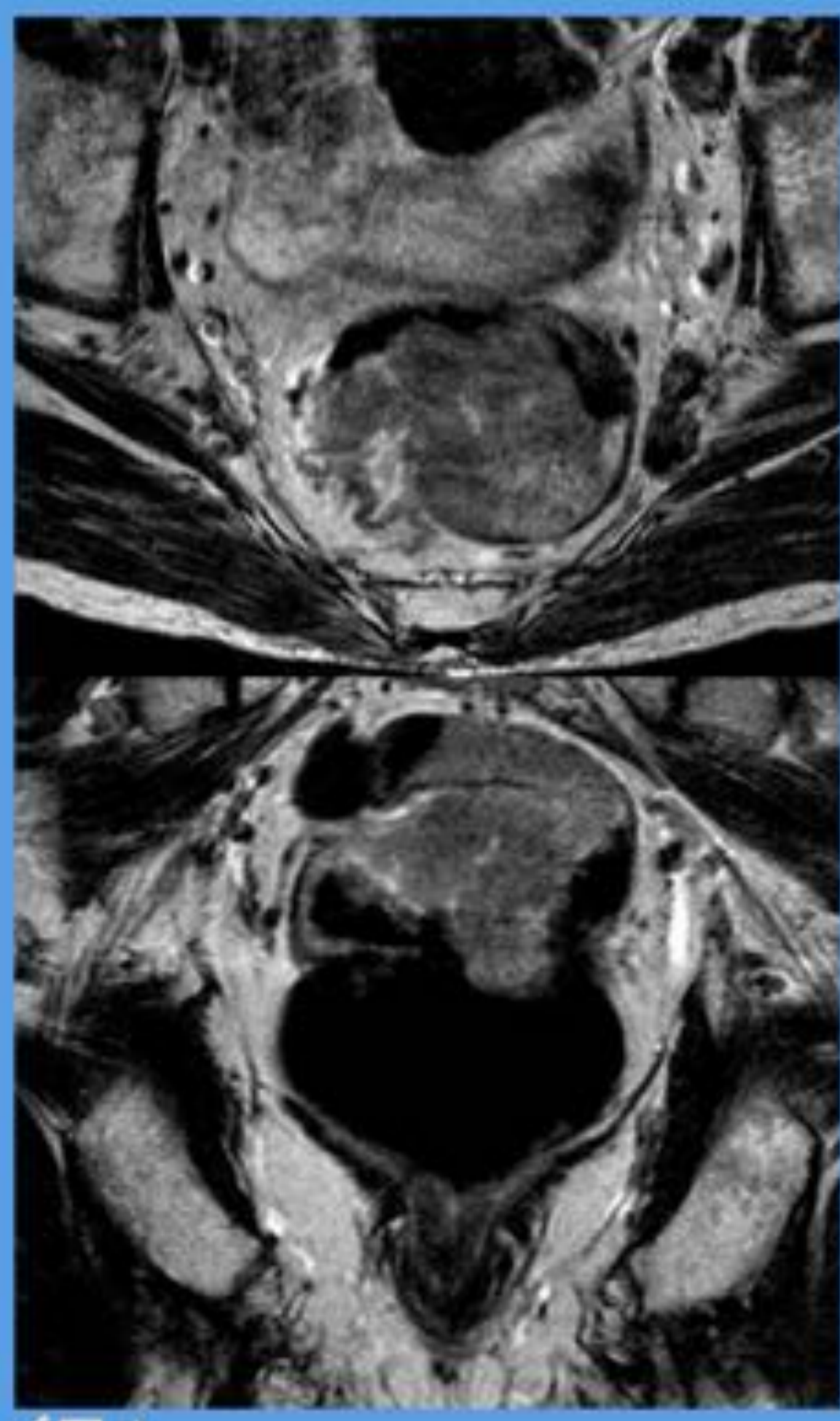
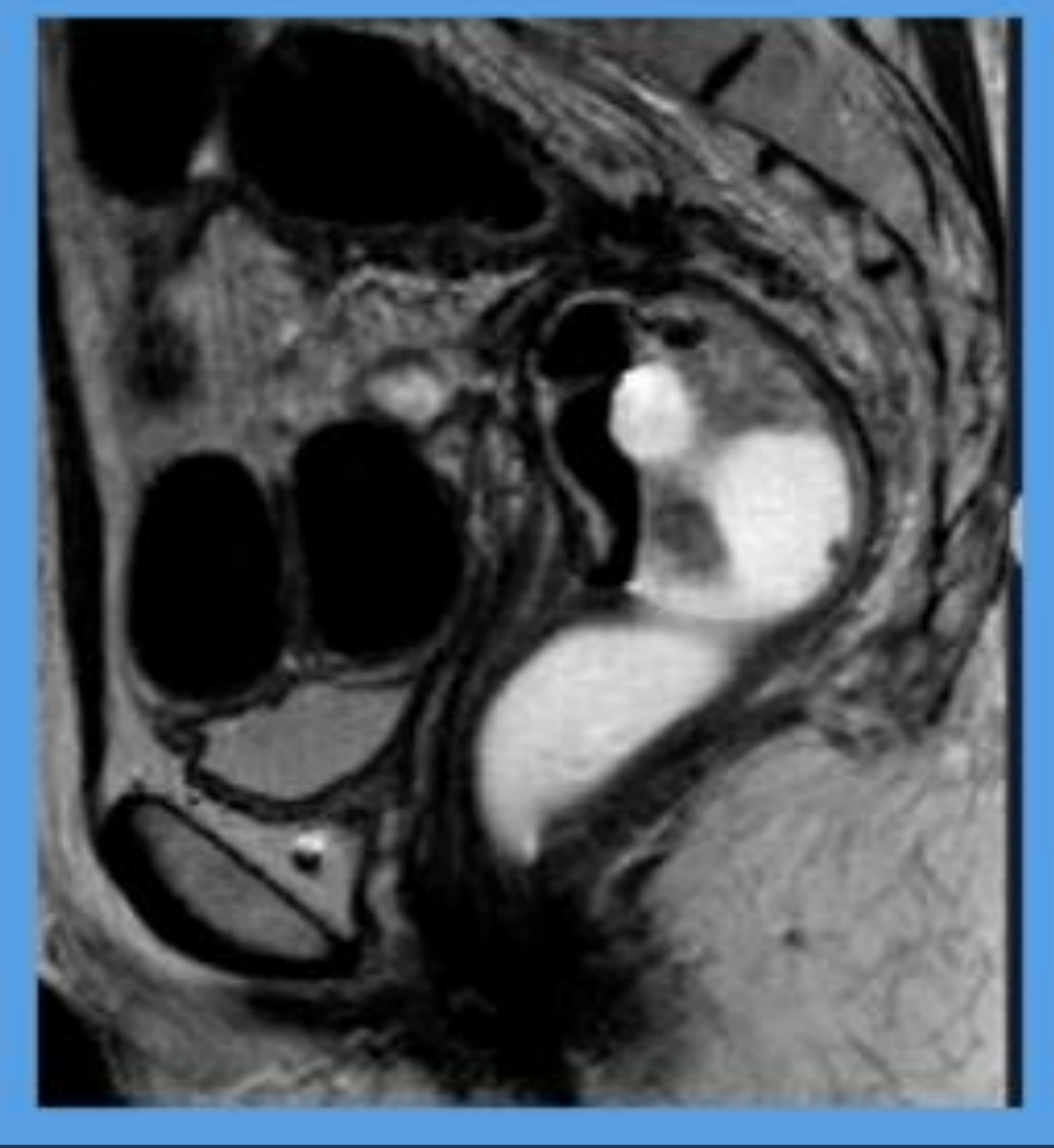
Adenoma vellosa
degeneracion maligna

Adenoma vellosa de recto degenerado
Formacion polipoide rectal de gran
tamaño que infiltra totalmente la pared
y EMR



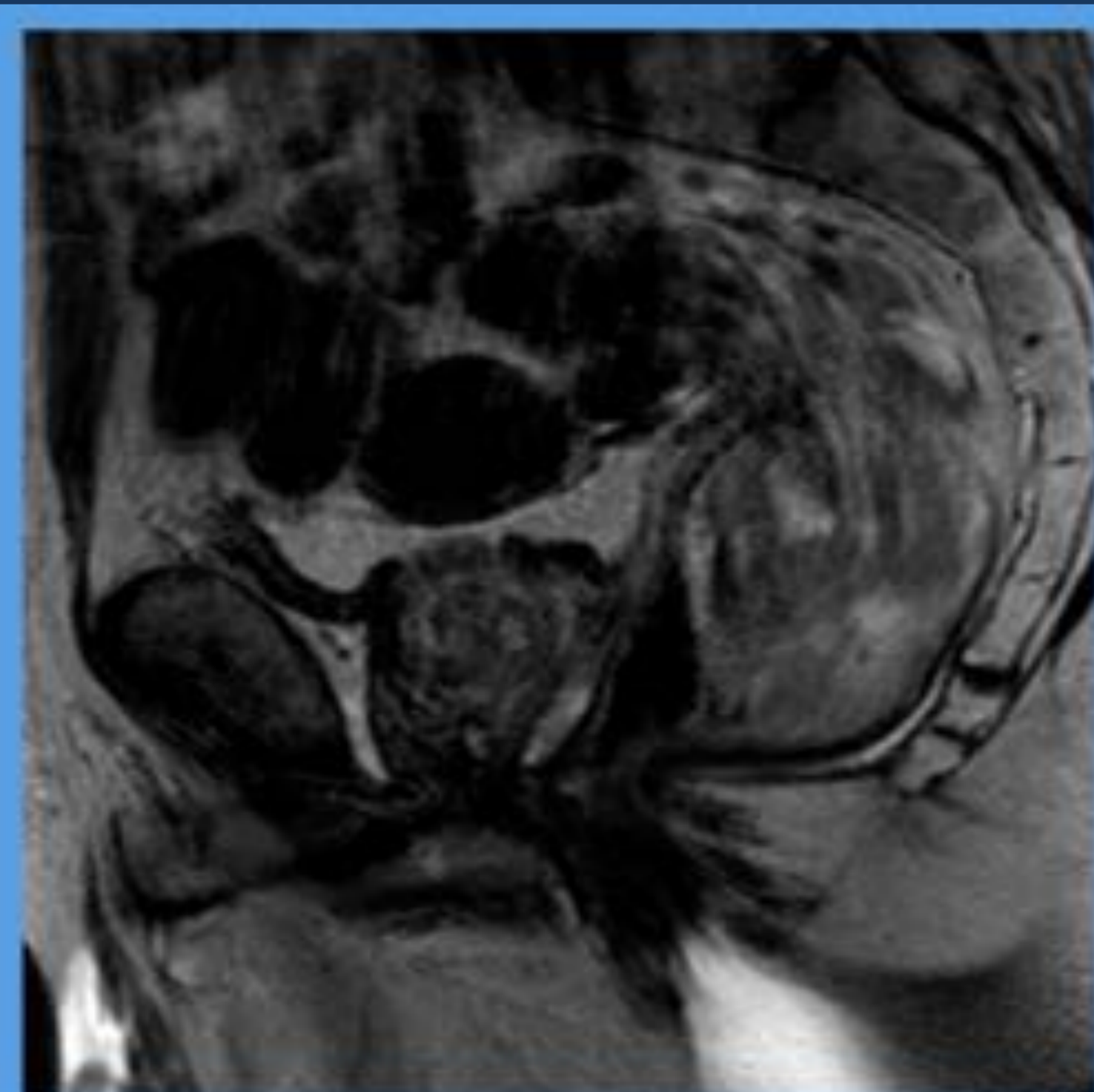
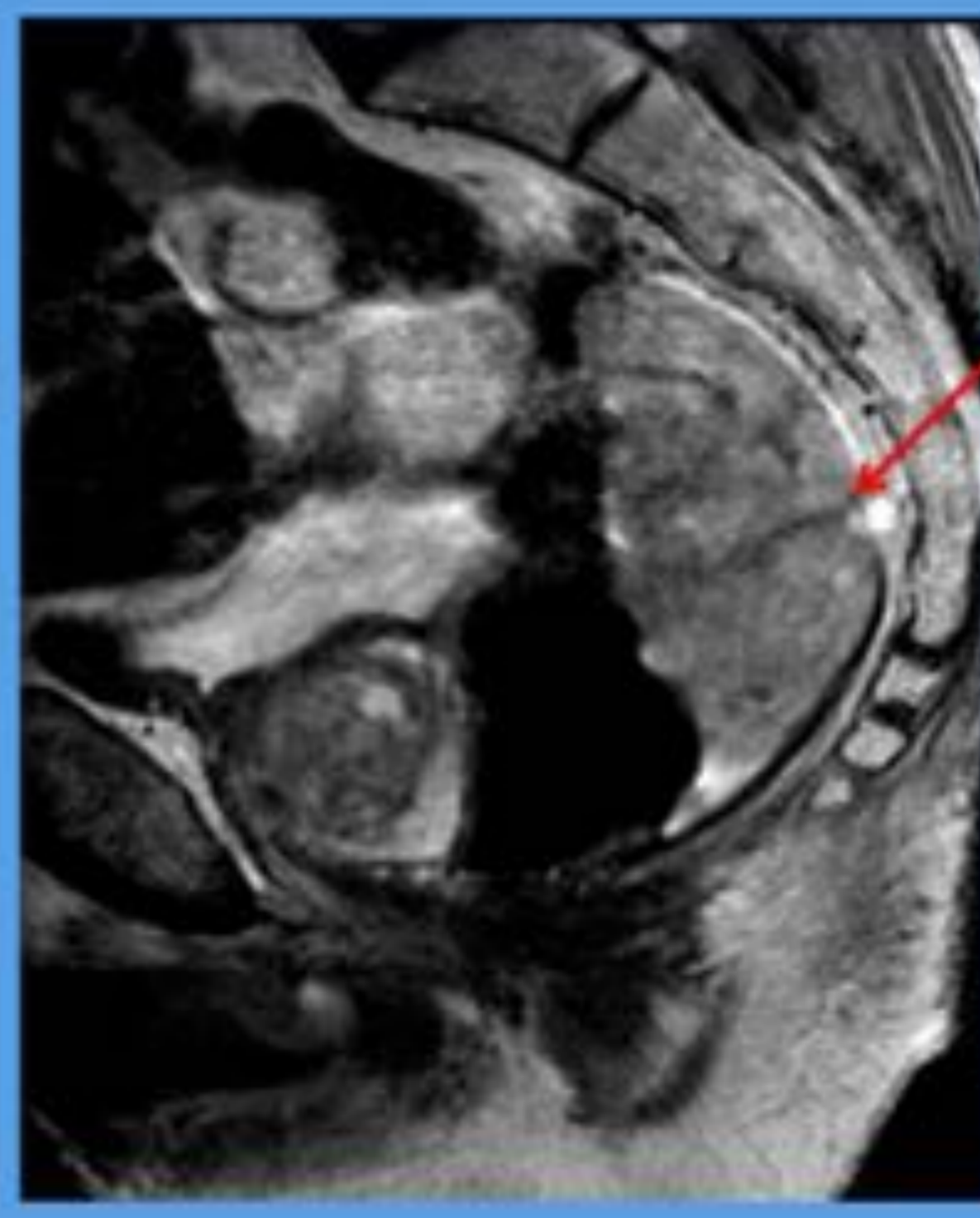
DEGENERACION MALIGNA DE AVR

Control tras tratamiento adjuvante con
Muy buena respuesta al tratamiento.

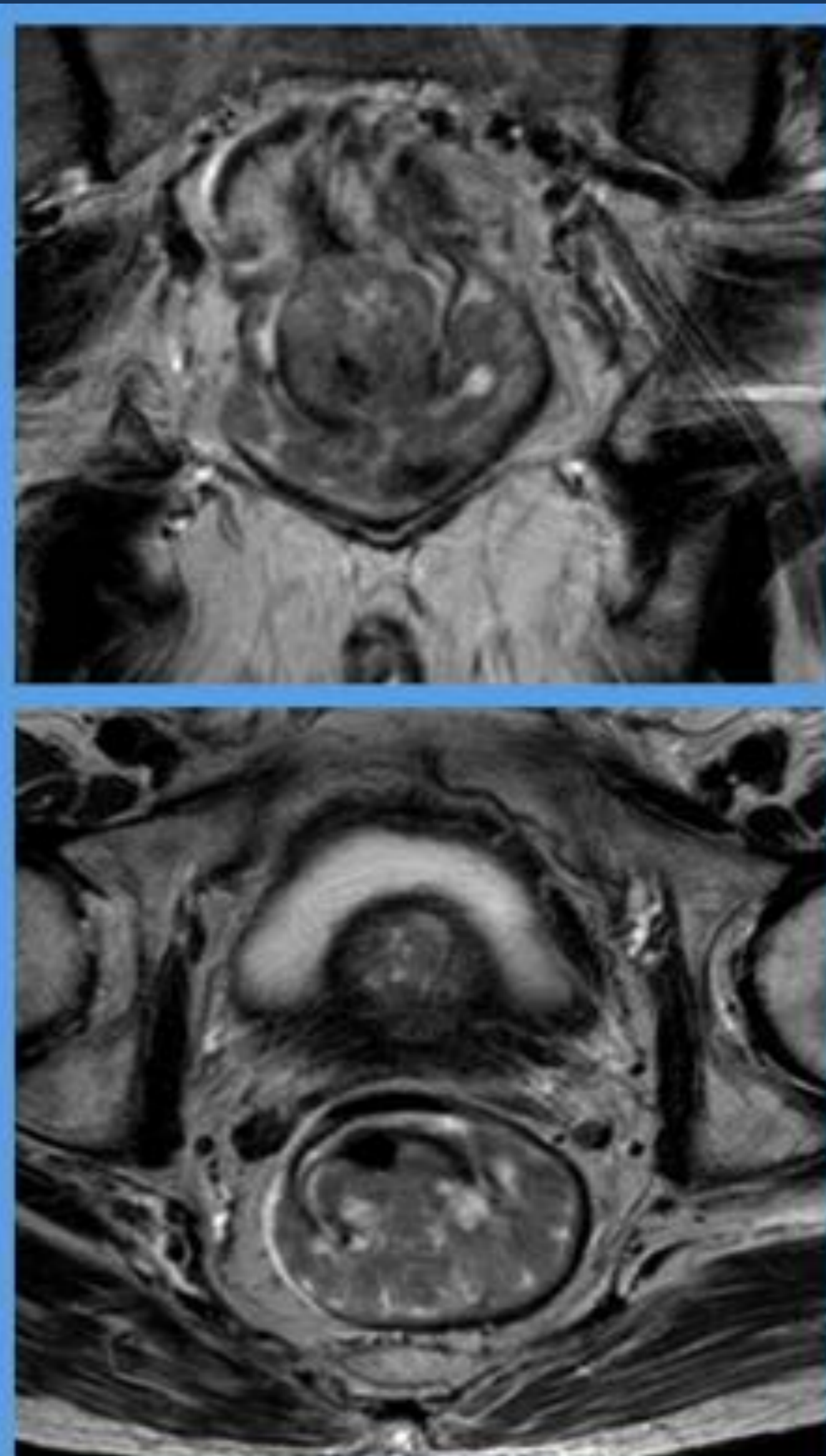


Degeneracion maligna de adenoma vellosa

Formacion vegetante de amplia
base de implantacion con signos de
infiltracion de la pared rectal



Invaginación rectal sobre un polipo
adenomatoso de gran volumen



LINFOMA RECTAL

- El linfoma GI primario es poco común, pero es el más frecuente si se trata de linfoma extranodal.
- Se deben cumplir cinco criterios para que un linfoma GI sea considerado un tumor primario:
 - Ausencia de nódulos linfáticos superficiales palpables.
 - Ausencia de linfadenopatías mediastínicas.
 - El recuento de glóbulos blancos normal.
 - En la laparotomía, un segmento del intestino se ve afectado predominantemente, con participación linfática limitada al área de drenaje.
 - No hay afectación del hígado o el bazo.
- Se ha descrito una asociación con inmunosupresión, después de trasplante de órgano sólido y patologías como la enfermedad celíaca y la infección por VIH.
- El estómago es la localización más común de linfoma GI seguido por el intestino delgado, colon y recto.
- Los pacientes con linfoma rectal generalmente presentan signos y síntomas sugestivos de carcinoma rectal primario, como pérdida de peso, sangrado rectal o alteración de ritmo intestinal.

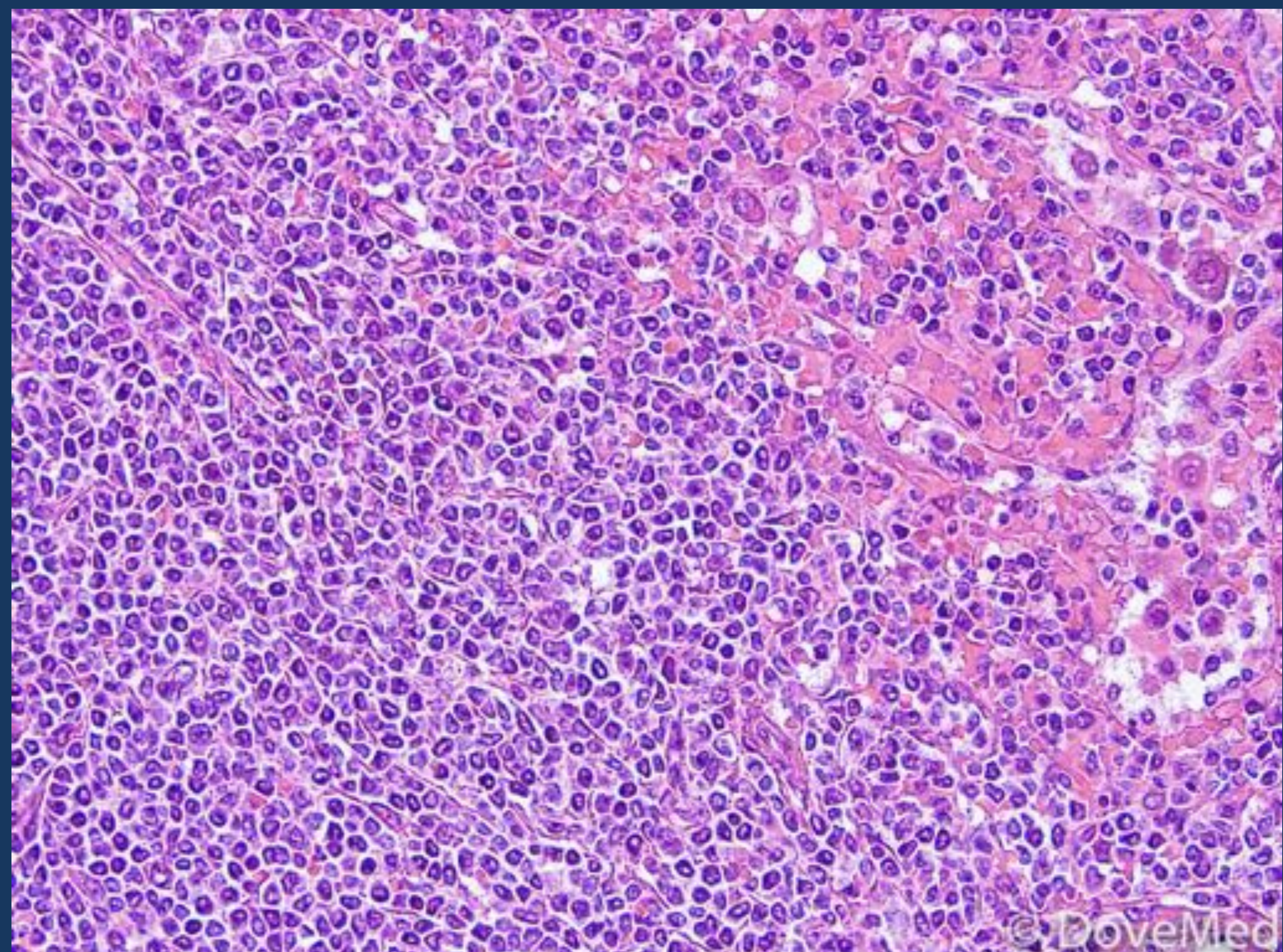
En RM **los hallazgos típicos** incluyen

- Una gran masa mural homogénea o
- Un marcado engrosamiento concéntrico de la pared que afecta al recto, con restricción luminal y obstrucción menor .

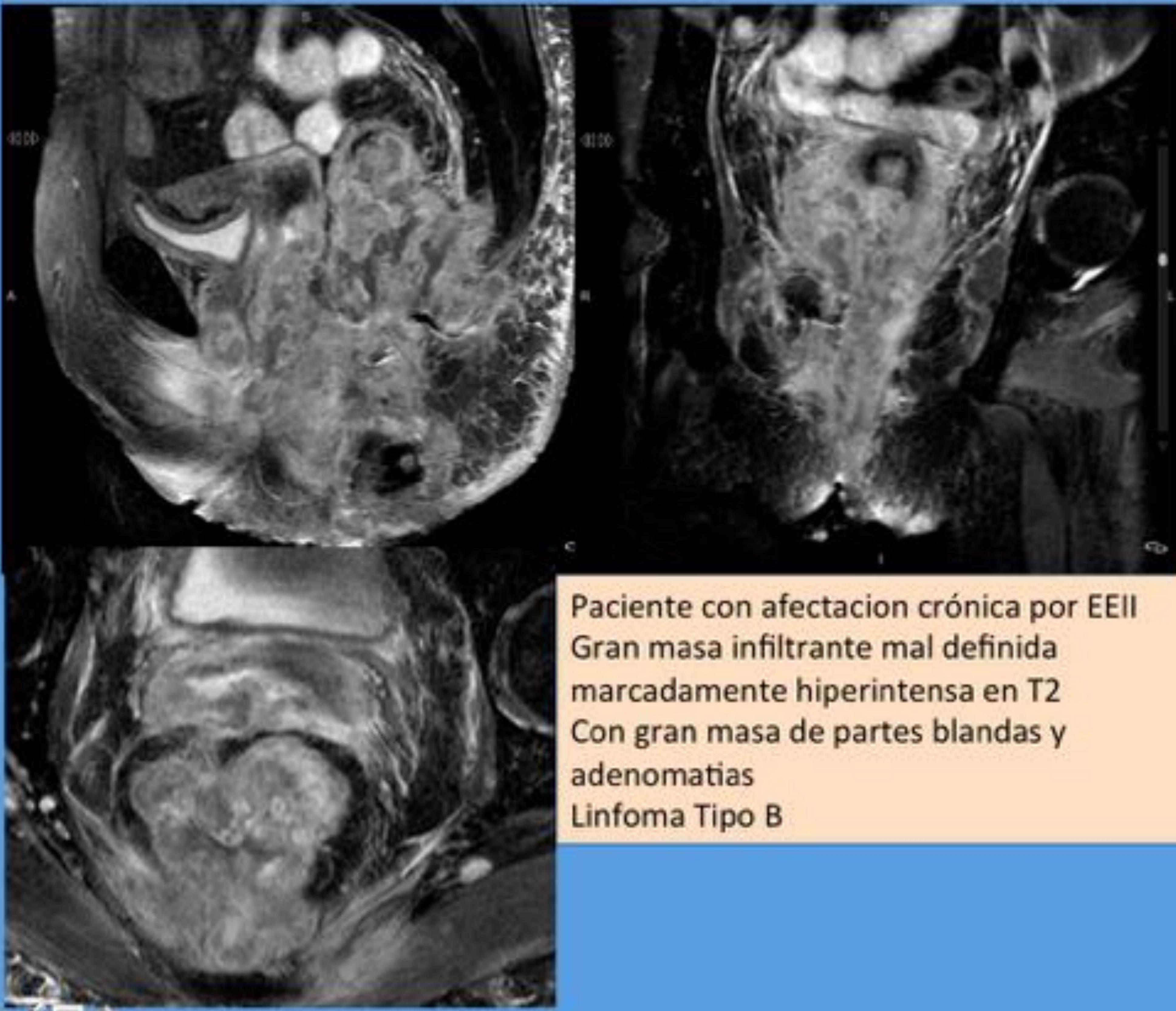
Características no patognomónicas que ayudan a sospechar de linfoma incluyen márgenes bien definidos con la preservación de los planos grasos y no reacción desmoplásica reacción.

La **afectación extramural** incluye linfadenopatías voluminosas en el area de drenaje y engrosamiento del músculo elevador adyacente.

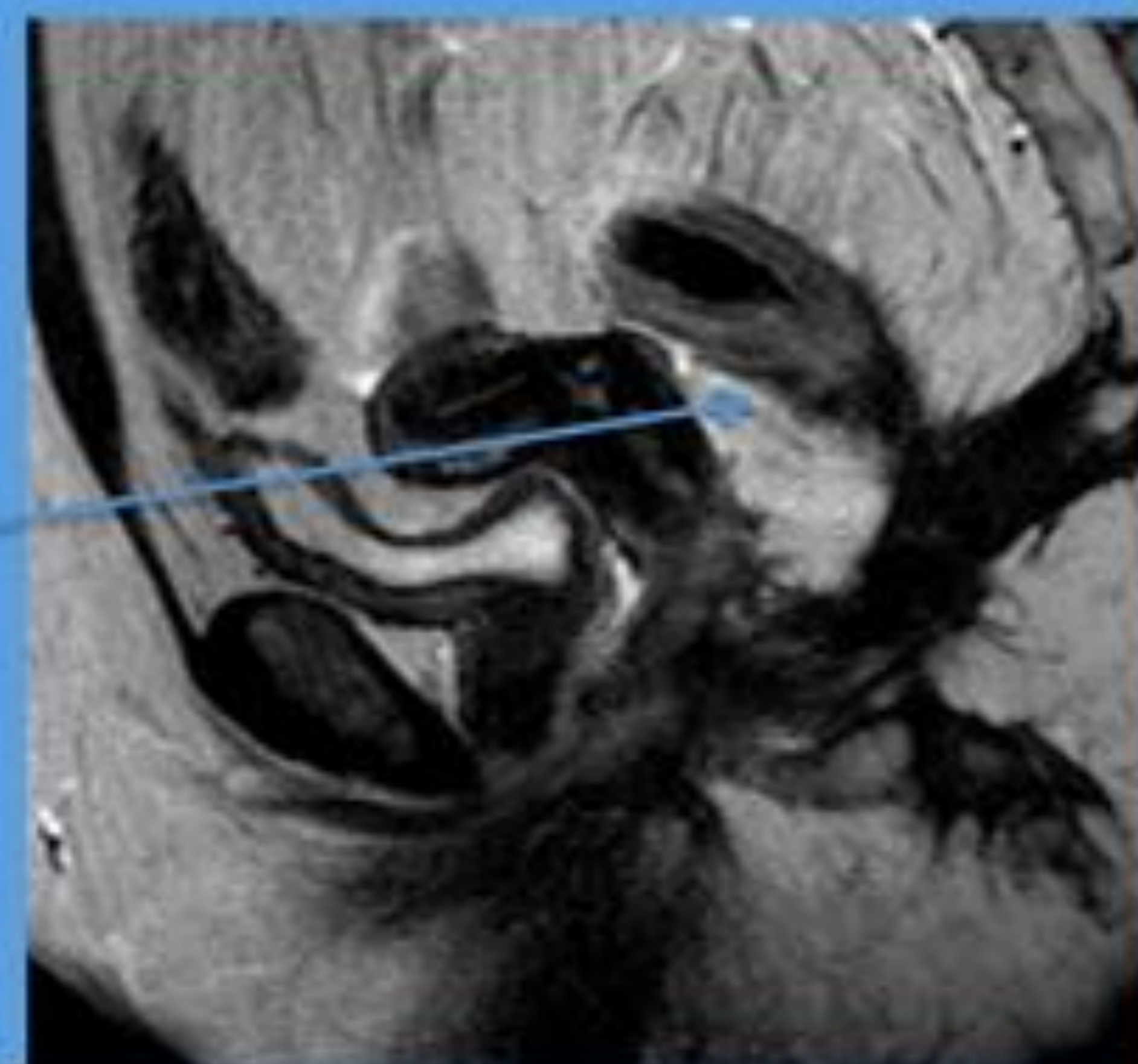
La lesión usualmente muestra intensidad de señal intermedia homogénea en T1WI y alta y heterogénea intensidad en T2WI. Realce leve a moderado tras administración intravenosa de contraste.



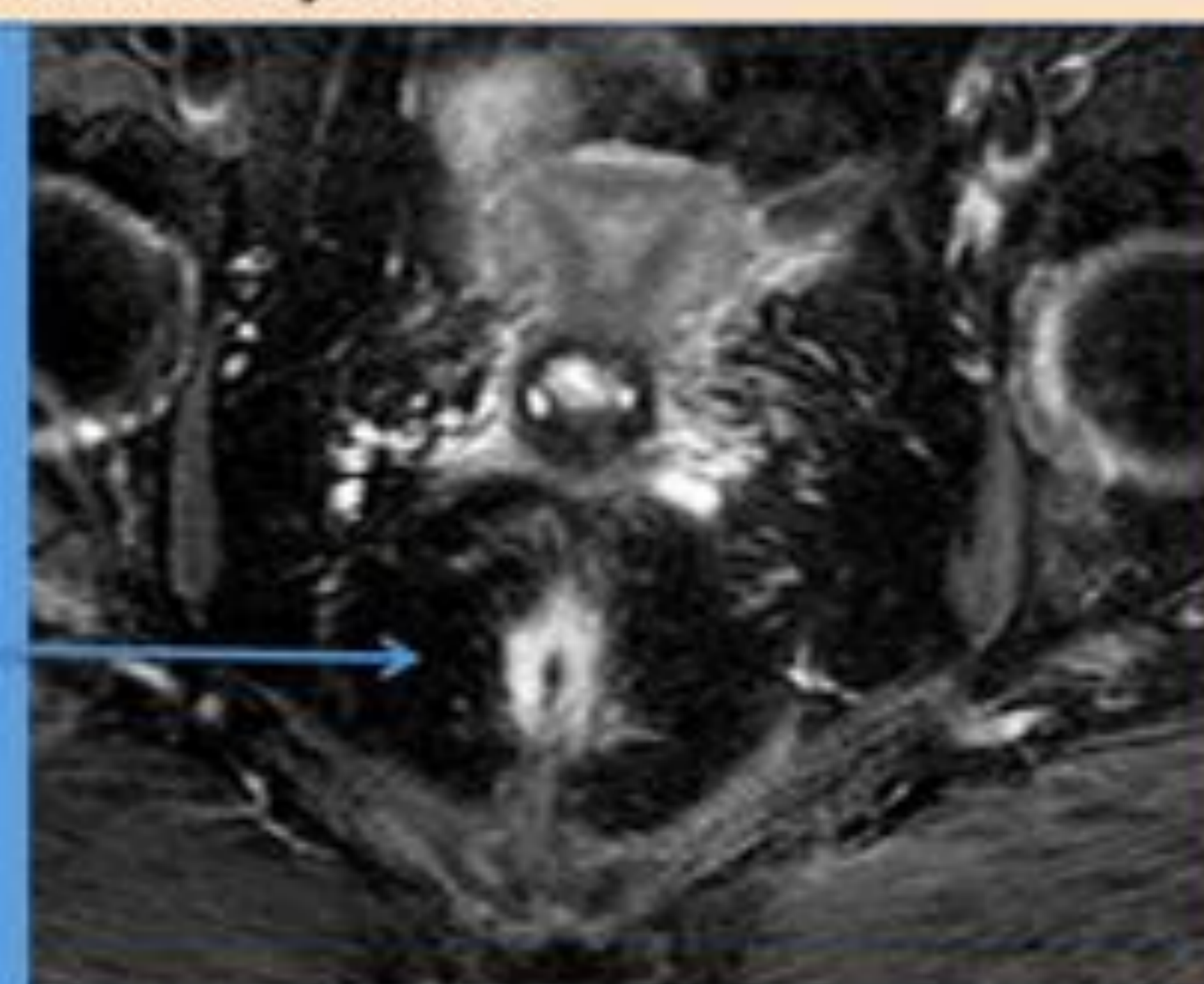
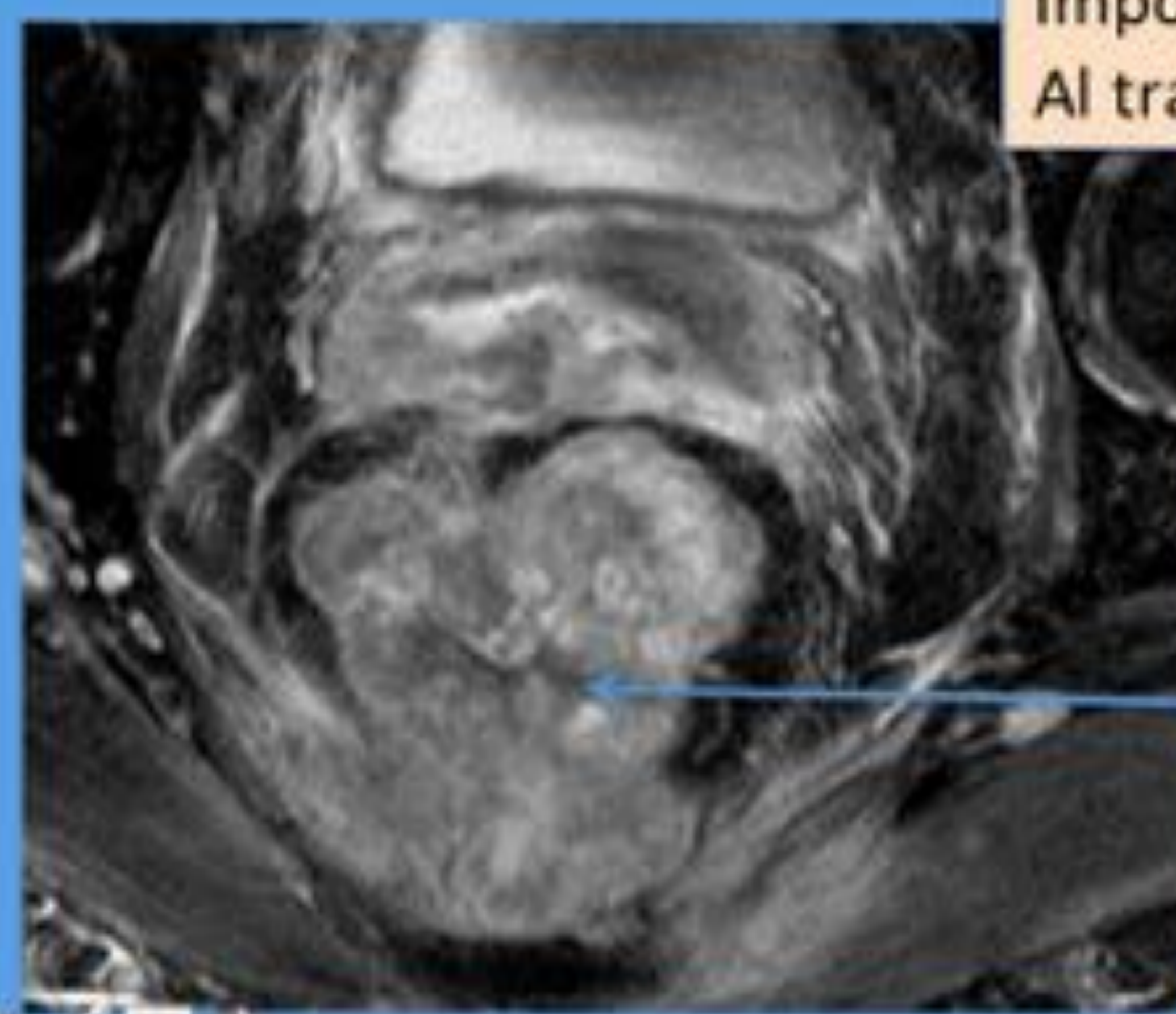
LINFOMA RECTAL



Paciente con afectación crónica por EII
Gran masa infiltrante mal definida
marcadamente hiperintensa en T2
Con gran masa de partes blandas y
adenomatias
Linfoma Tipo B

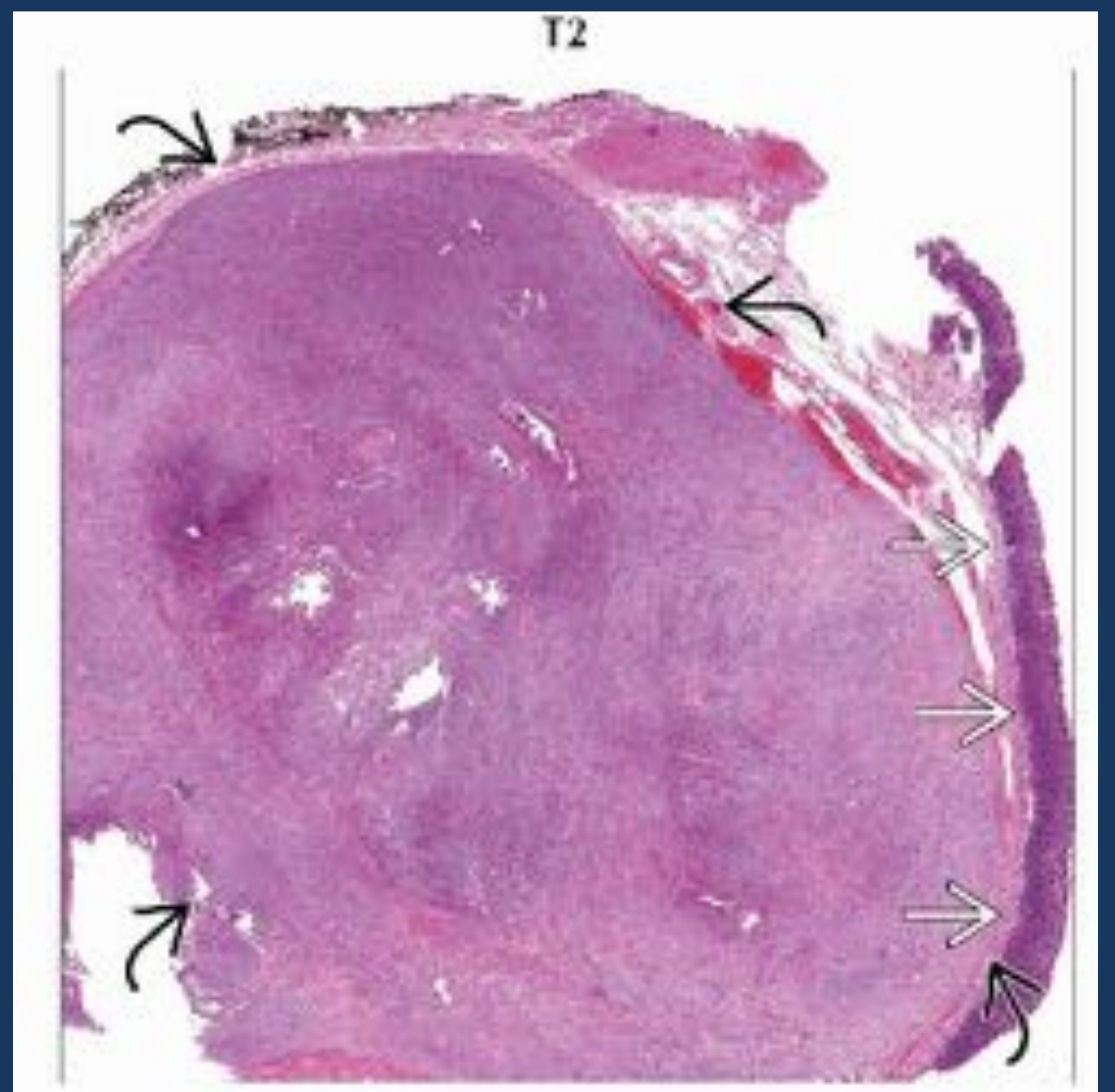


Linfoma rectal
Importante respuesta(imágenes de la derecha)
Al tratamiento adjuvante

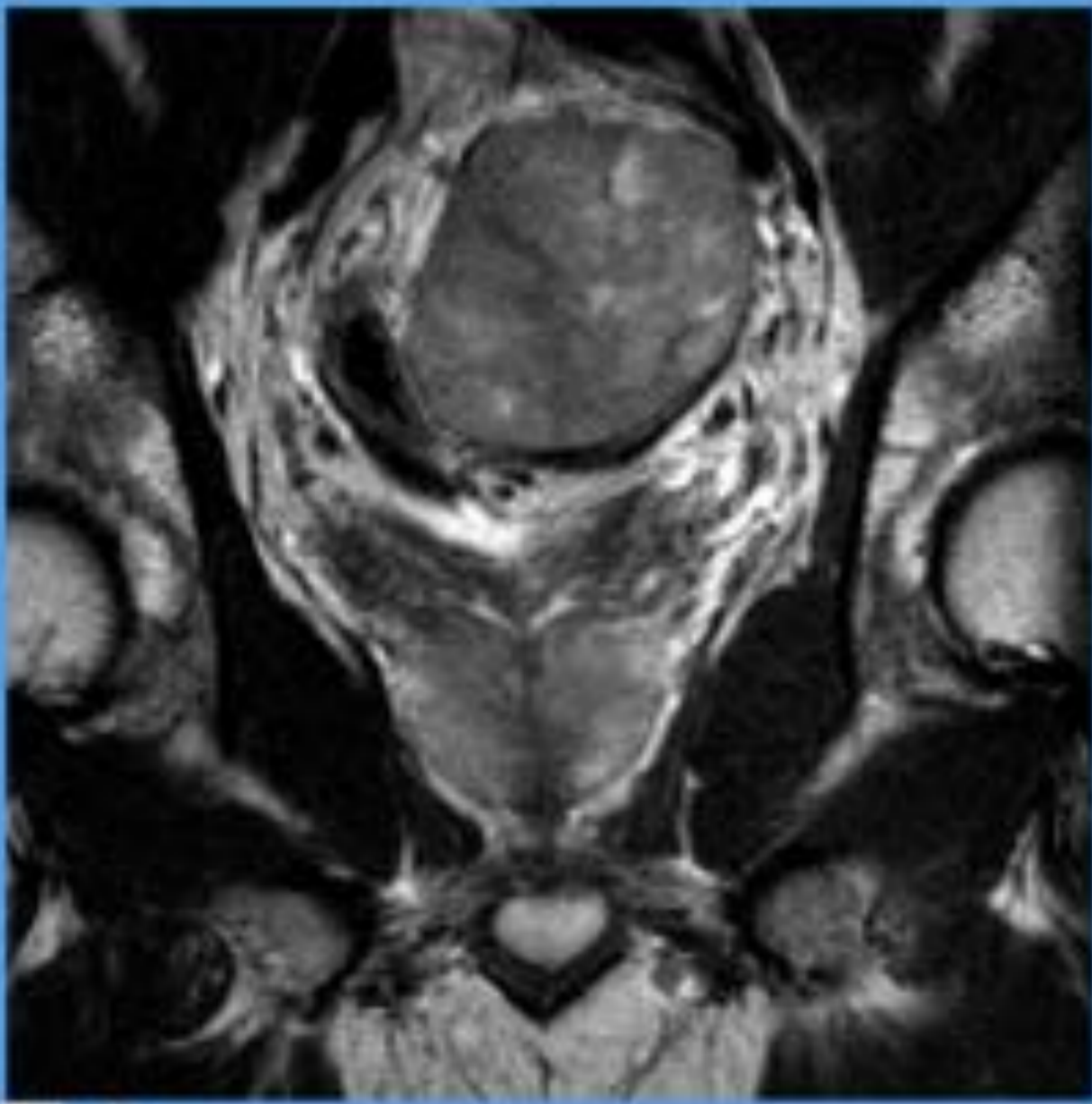
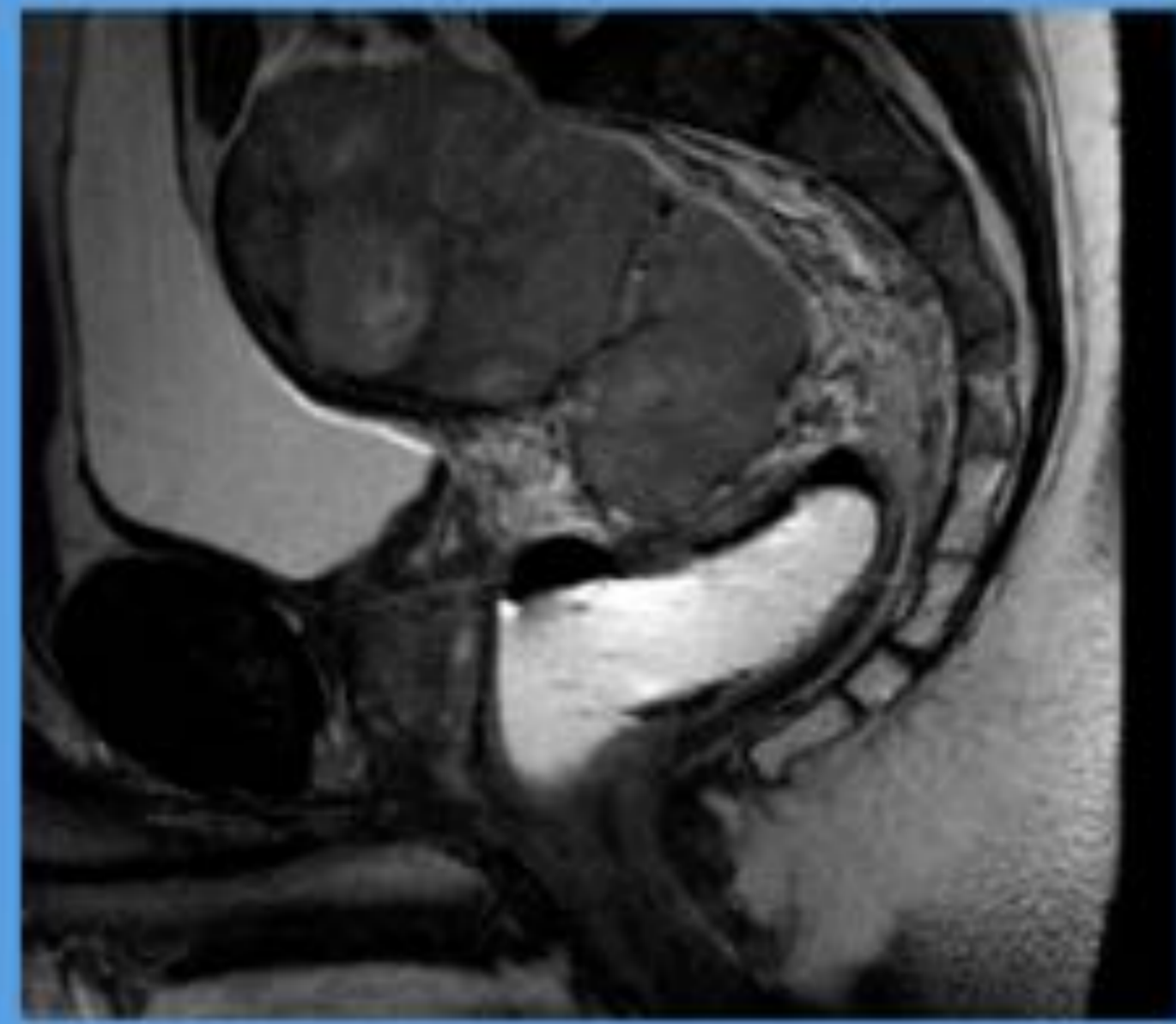
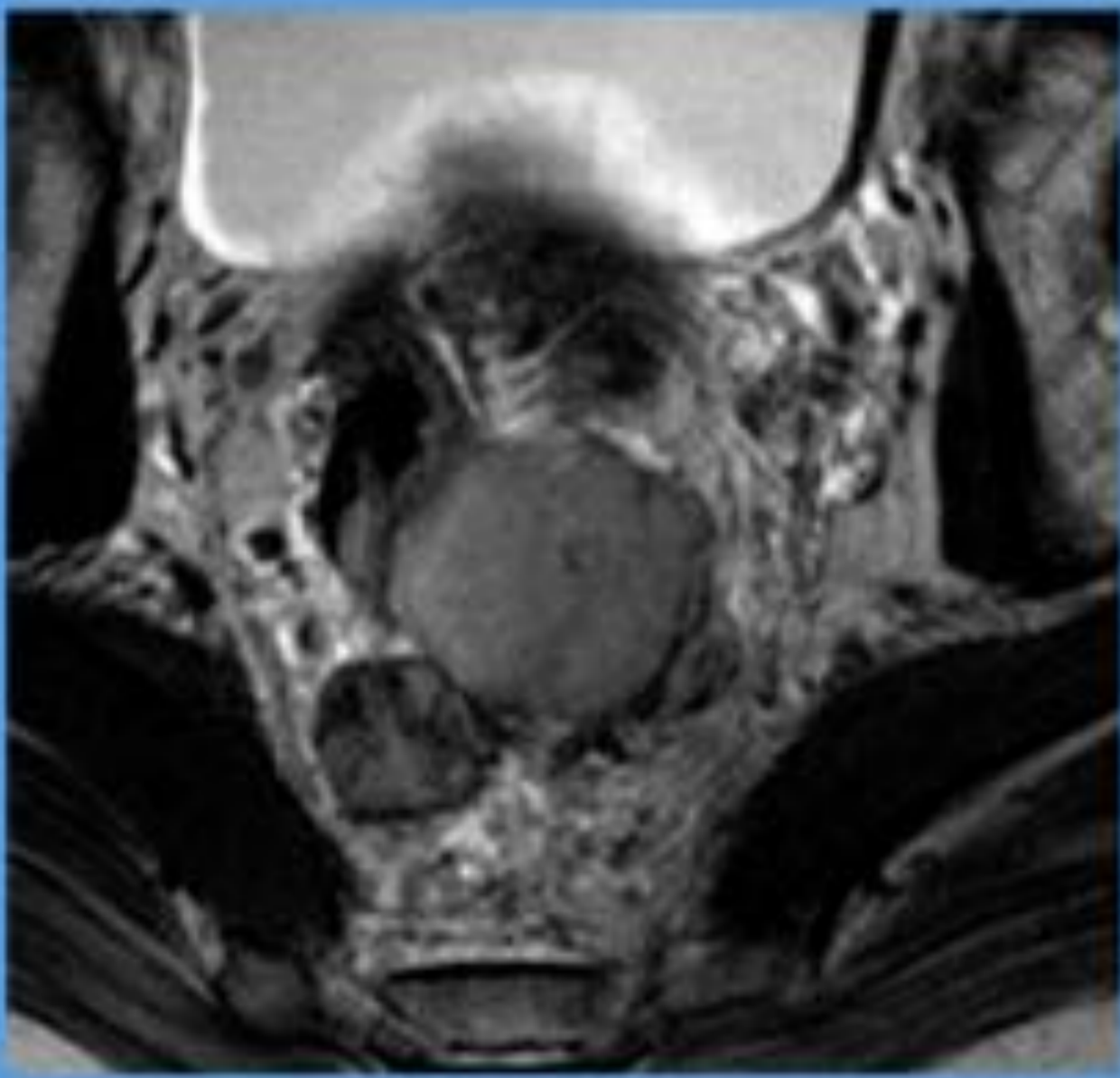


TUMOR DEL ESTROMA GASTROINTESTINAL RECTAL

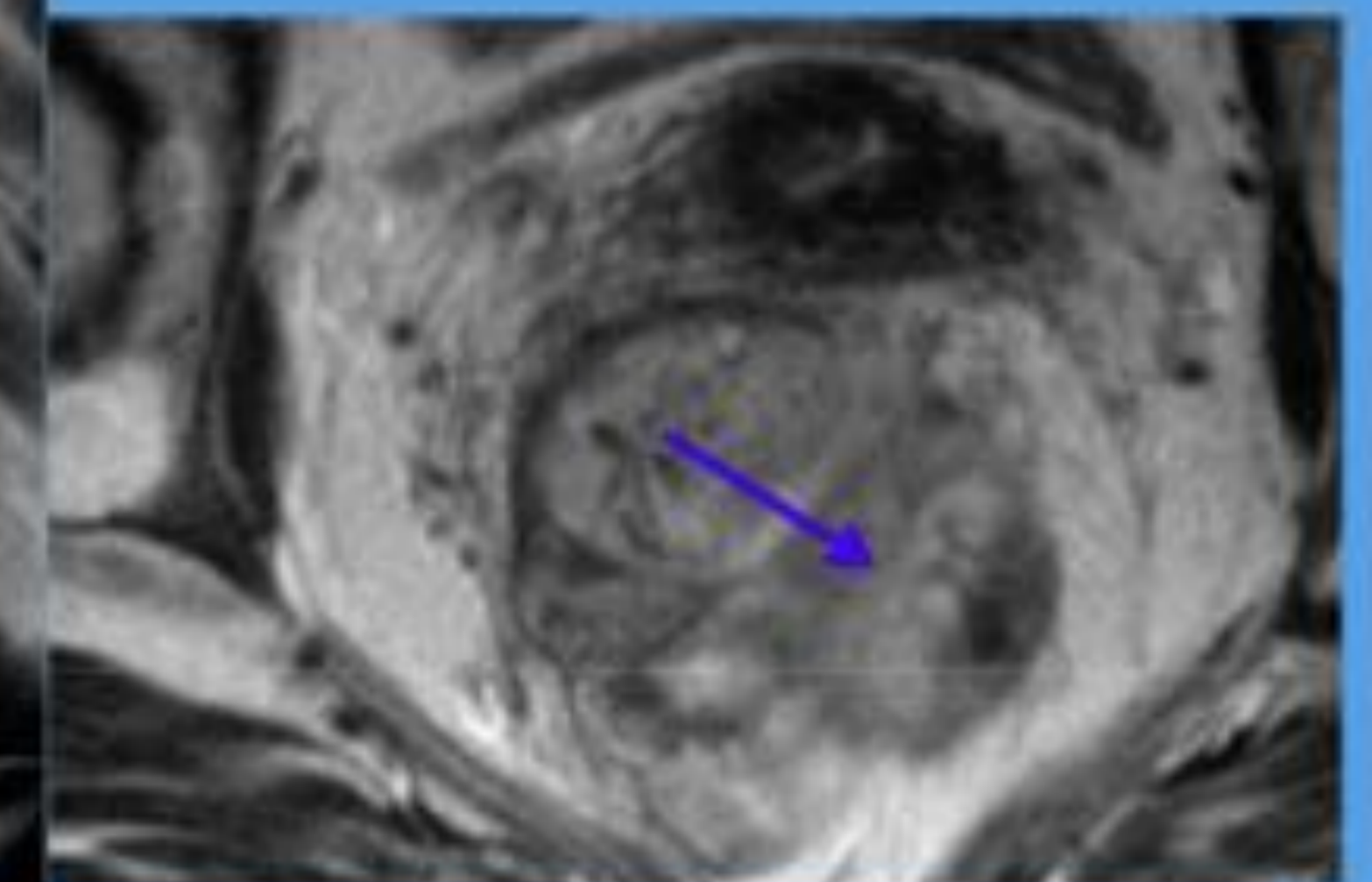
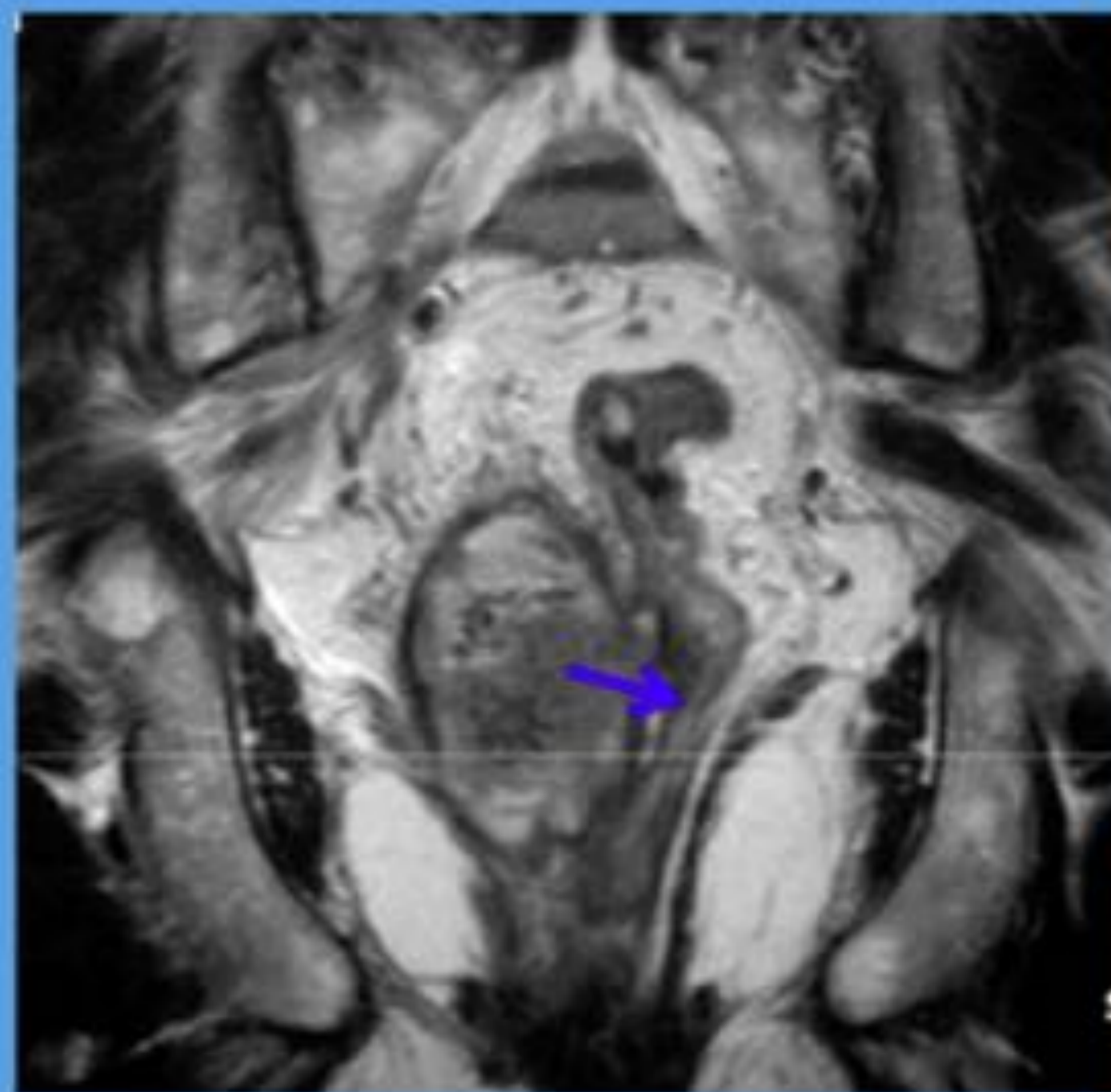
- Los GIST son los tumores mesenquimales más comunes del tracto gastrointestinal . Surgen de la mucosa muscularis propia y se definen por la expresión de KIT (CD117), un factor de crecimiento de tirosin quinasa que los diferencia otros tumores mesenquimatosos (leiomioma, neurofibroma) y sirve como un objetivo para la inmunoterapia .
 - Los GIST aparecen más frecuentemente en el estómago (70%), seguidos por el intestino delgado (20%), el anorrectales (7%), colon y el esófago [13].
 - La presentación clínica varía desde pacientes asintomáticos a sintomáticos (p. Ej. sangrado rectal, dolor, obstrucción).
-
- En la RM el tumor del estroma rectal tiene características variables según su tamaño
 - El GIST pequeño (<5 cm) suele ser esférico, homogéneo, bien circunscrito,. Es hipointenso o tiene una señal intermedia en T1-WI e hiperintenso en T2-WI. Tras la administración de contraste, presenta un realce fuerte, persistente y homogéneo arterial, que hace que sea diagnosticado erróneamente como NET, schwannoma, u otros.
 - Los GIST grandes (> 5 cm) tienen una forma lobulada y realce heterogéneo , gradual. A veces se visualiza ulceración de la mucosa y en ocasiones presentan cambios quísticos intralesionales (que se correlacionan con la necrosis tumoral y la hemorragia).
 - Tanto los GIST pequeños como los grandes suelen carecer de linfadenopatías y tienden a tener un crecimiento exofítico en lugar de endoluminal, por lo que la obstrucción no es el síntoma principal



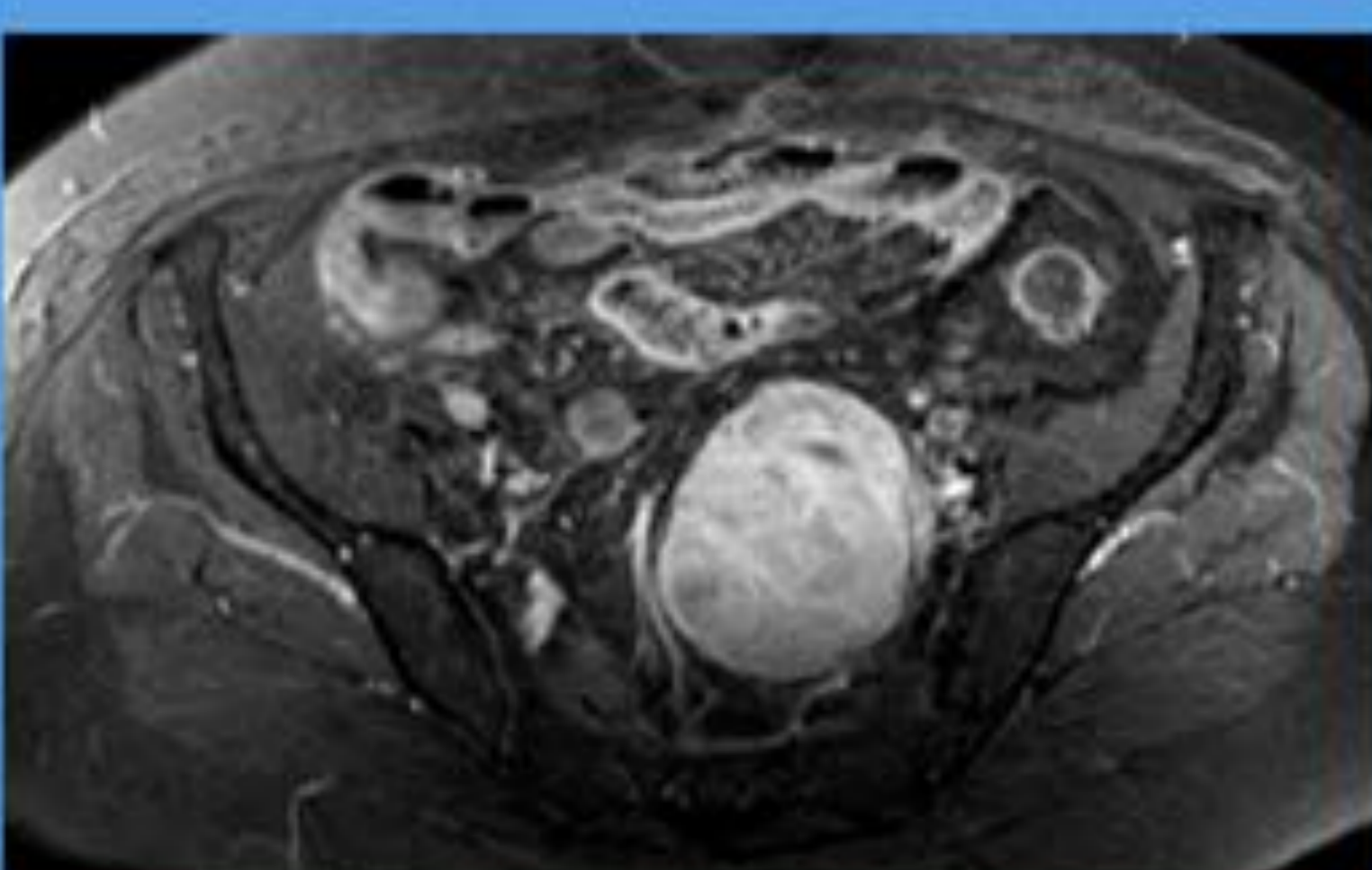
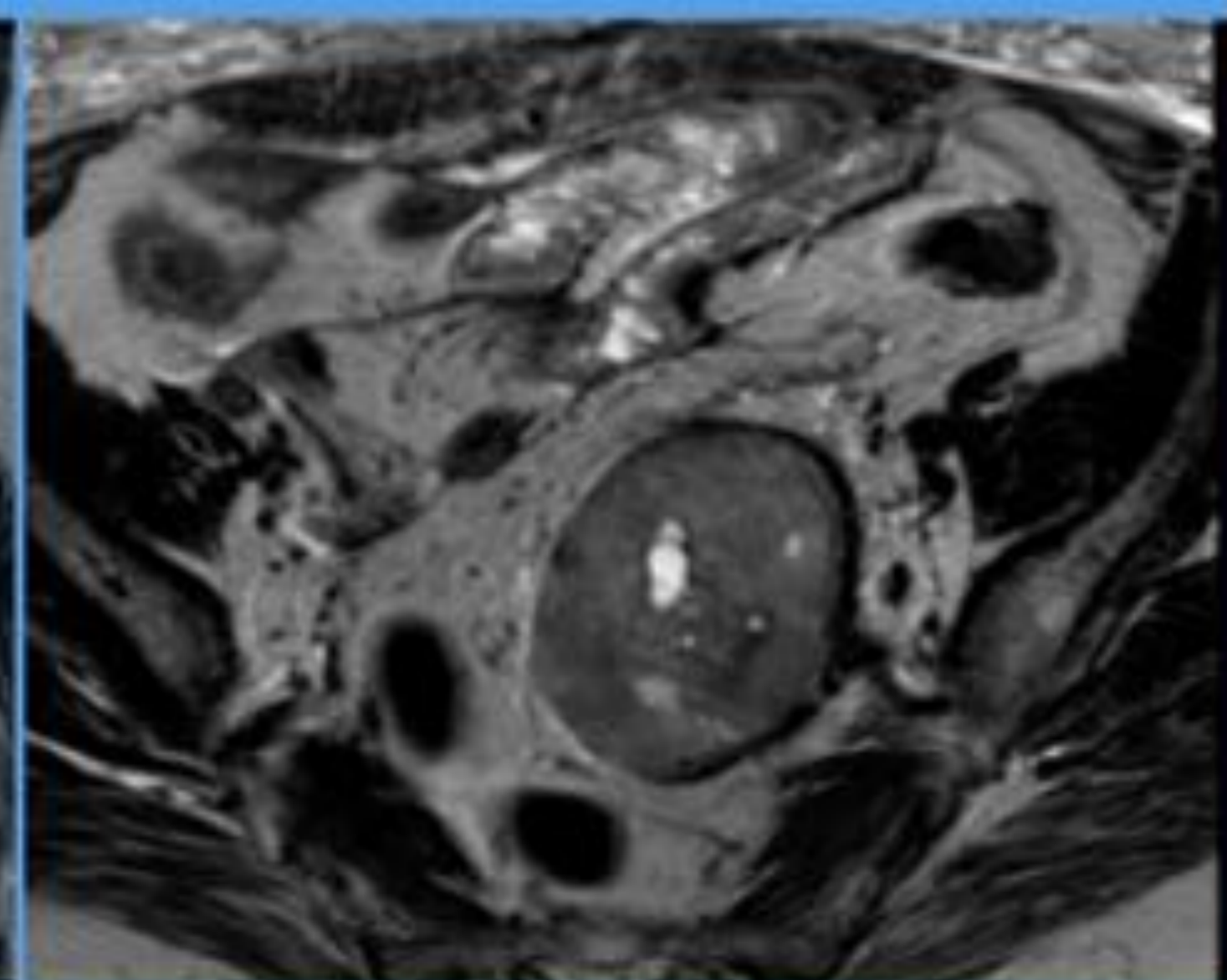
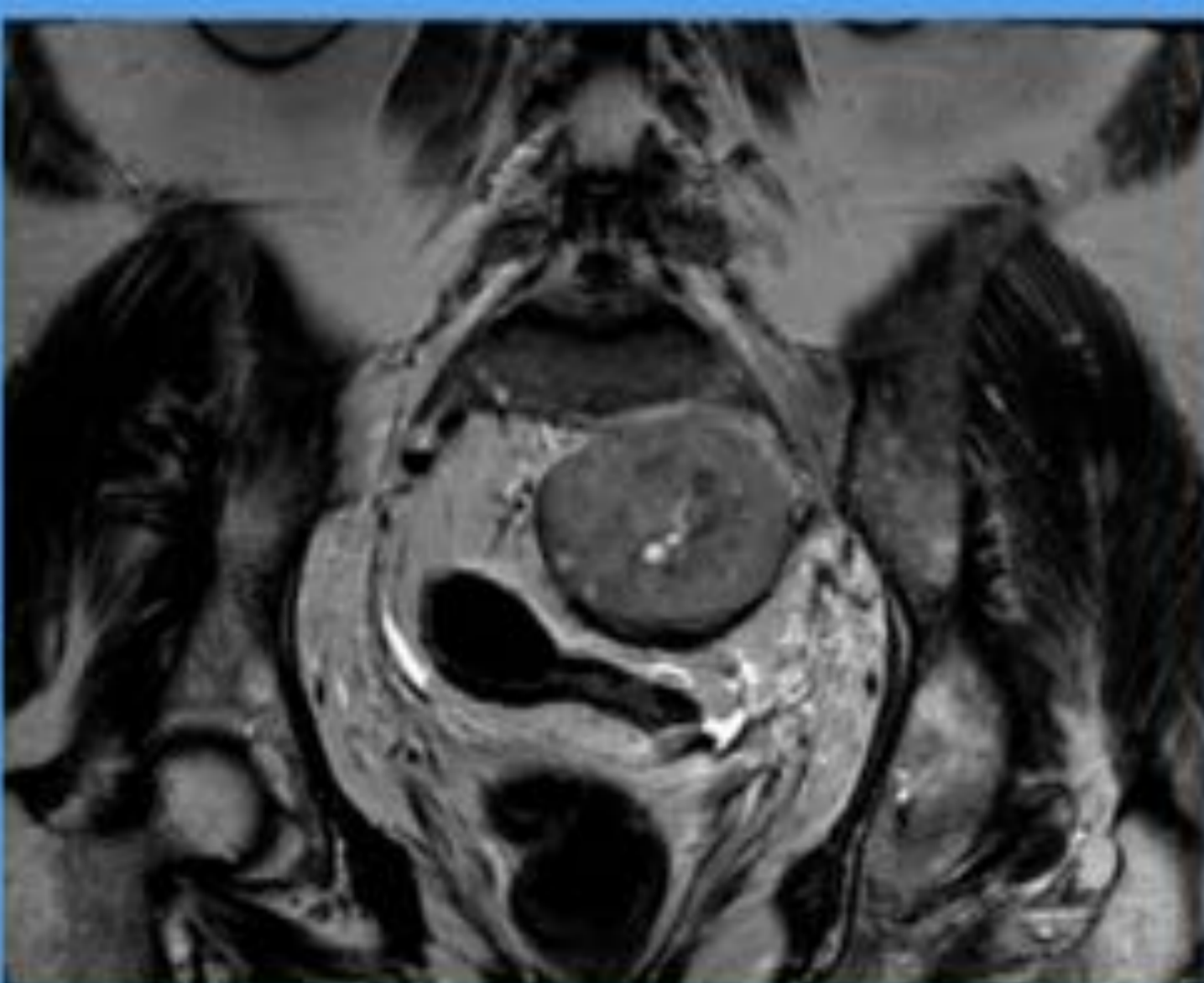
TUMOR DEL ESTROMA GASTROINTESTINAL RECTAL



GIST RECTAL
MASA POLILOBULADA DE CRECIMIENTO
EXCENTRICO CON IMPLANTES
PARARECTALES.



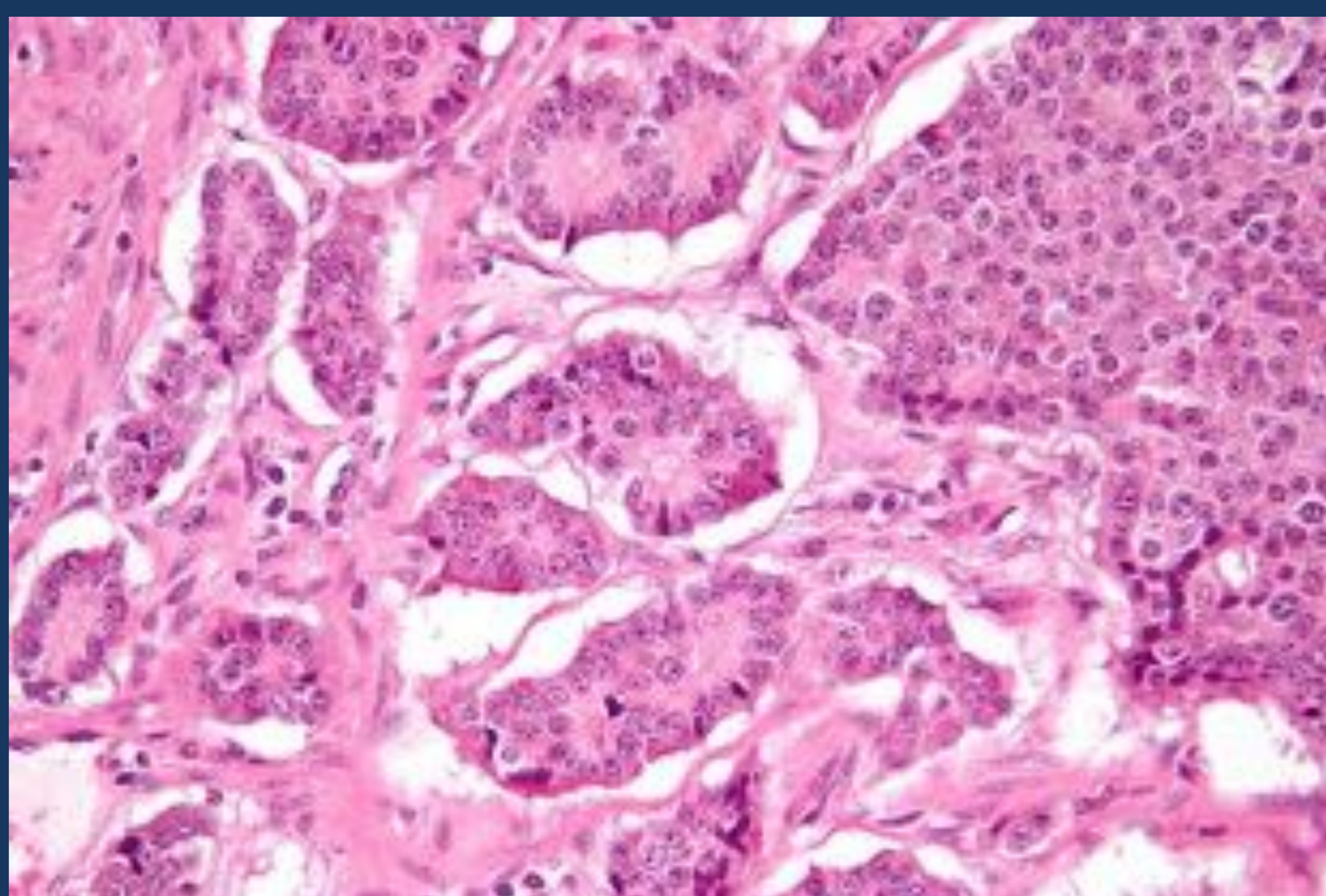
TUMOR ESTROMAL.
Formacion nodular de crecimiento excentrico de carácter agresivo.



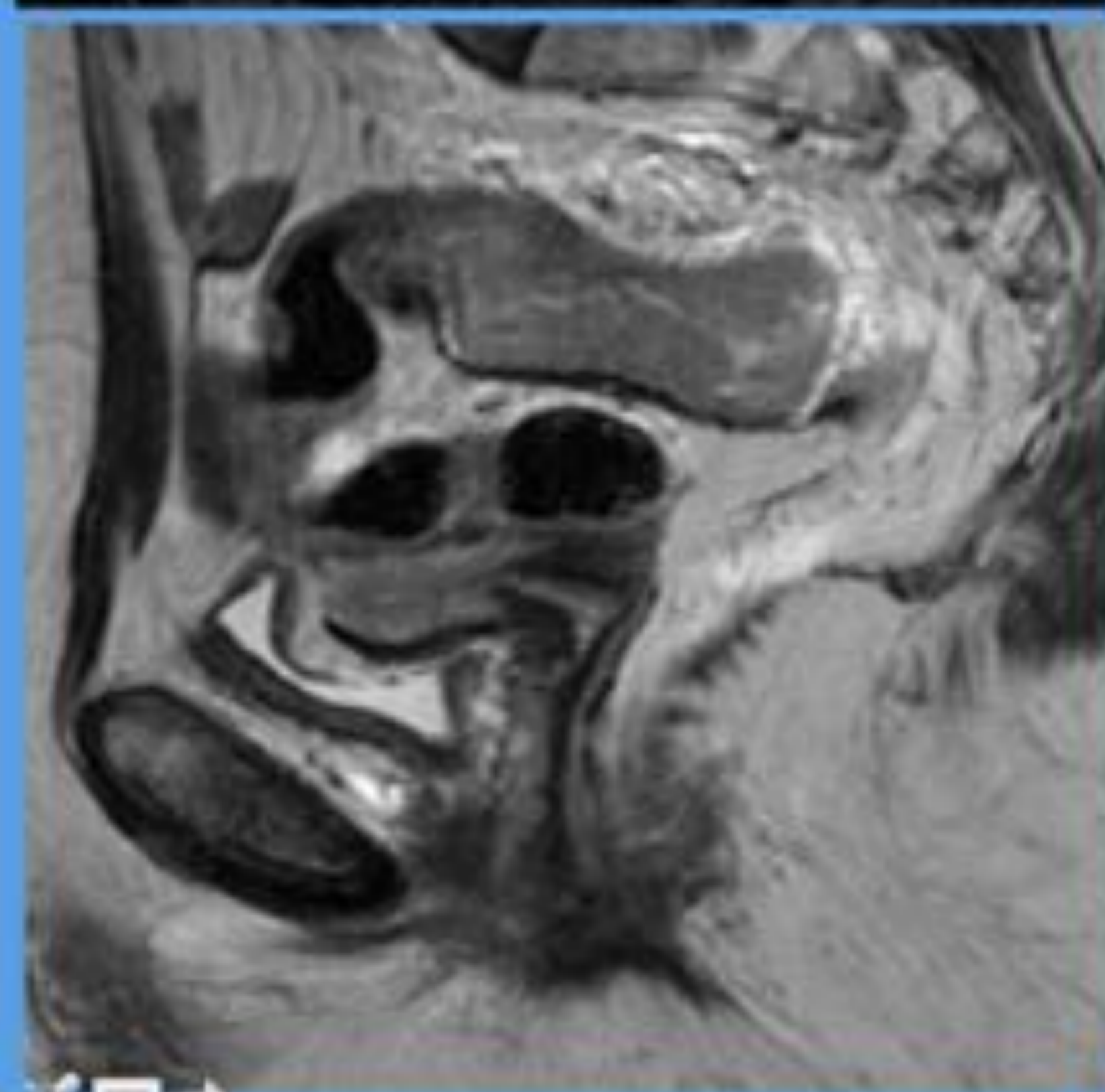
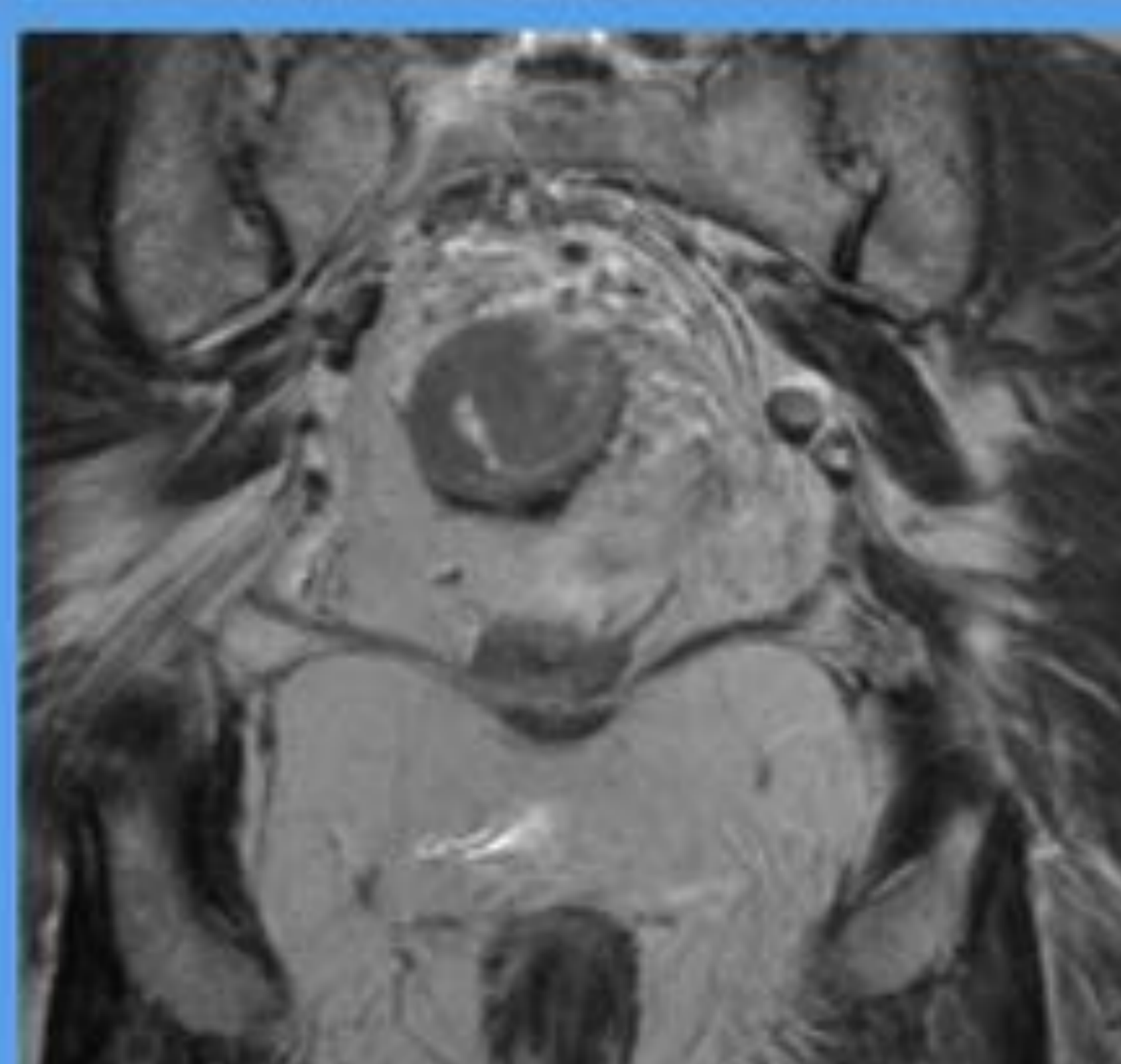
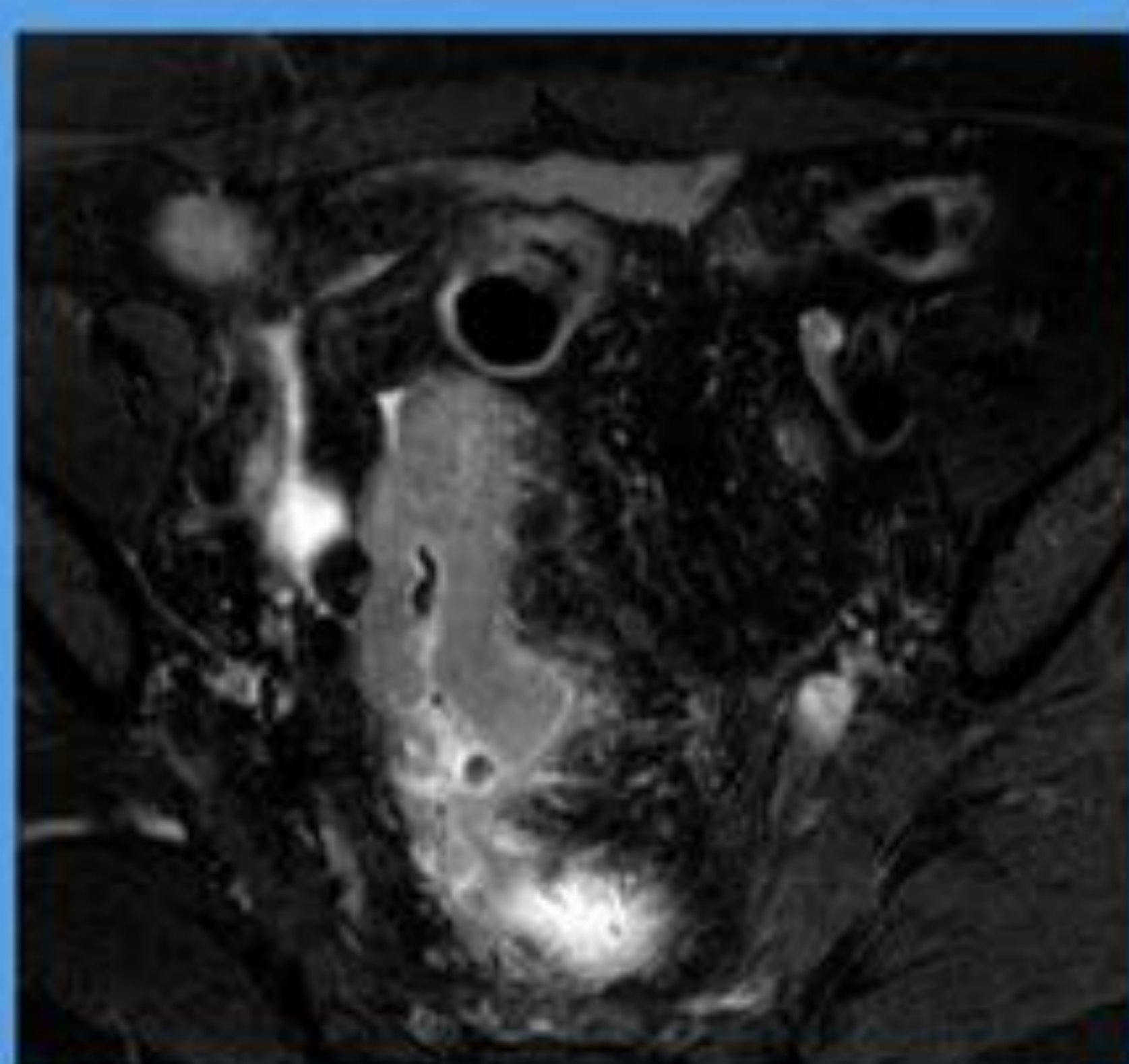
CSCHWANOMA PARARECTAL

TUMOR NEUROENDOCRINO RECTAL

- Los tumores neuroendocrinos (NET) abarcan un grupo heterogéneo de neoplasmas que surgen de las células del sistema neuroendocrino difuso, ubicado en el tejido gastropancreático.
 - Tienen una incidencia ligeramente mayor en hombres y se asocian con tumores endocrinos múltiples (p. Ej., MEN, neurofibromatosis 1).
 - En el tracto GI, el 30% de los NET se producen en el íleon, seguidos por el recto (21% -27%) y el apéndice (17% -20%). Estómago (6% -9%), duodeno y yeyuno (2% -3%) y colon son sitios menos comunes de la enfermedad.
 - Los NET pueden producir hormonas y aminas metabólicamente activas; por lo tanto, las manifestaciones clínicas de las lesiones pueden ser el resultado de su hipersecreción .
 - La incidencia de carcinoides rectales ha aumentado en las últimas 3 décadas y la mayoría se detectan incidentalmente durante la colonoscopia.
 - Otras manifestaciones clínicas incluyen dolor, hemorragia rectal, pérdida de peso y obstrucción.
- En RM el NET puede aparecer como una masa solitaria, pequeña, submucosa, polipoidea, generalmente hipointensa en T1WI e hiperintensa en T2WI o como una gran masa polipoidea ulcerosa .
 - En las imágenes de RM con contraste, estos tumores suelen ser hipervasculares en la fase arterial y muestran diversos grados de heterogeneidad, según el tamaño y el comportamiento del tumor.
 - Los NET agresivos de rápido crecimiento tienden a mostrar cambios quísticos y contenido necrótico que generalmente muestran una intensidad de señal más alta y aparecen como áreas de intensidad baja en imágenes con contraste.



TUMOR NEUROENDOCRINO RECTAL

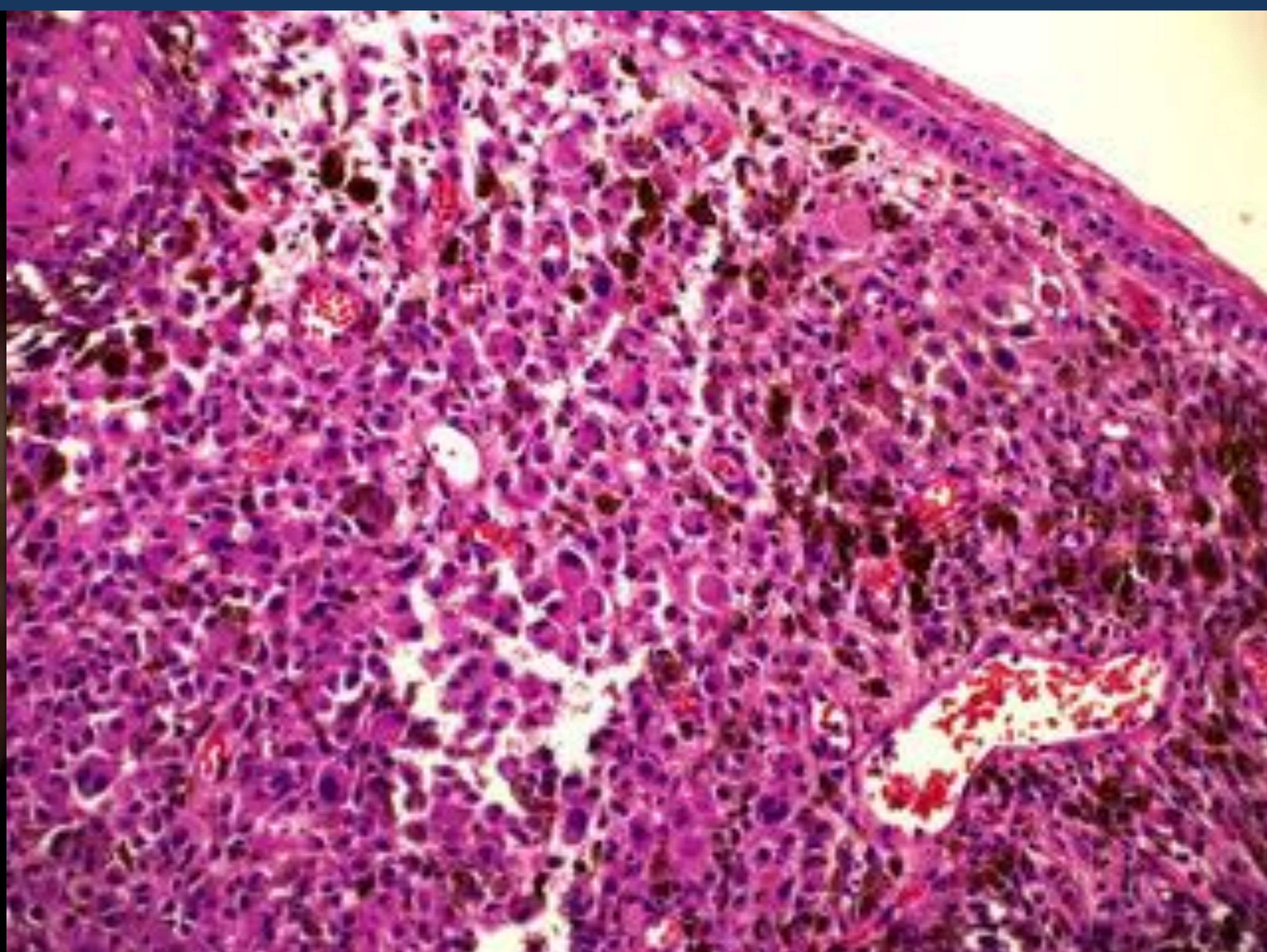


Tumor carcinoide de UR Sigma

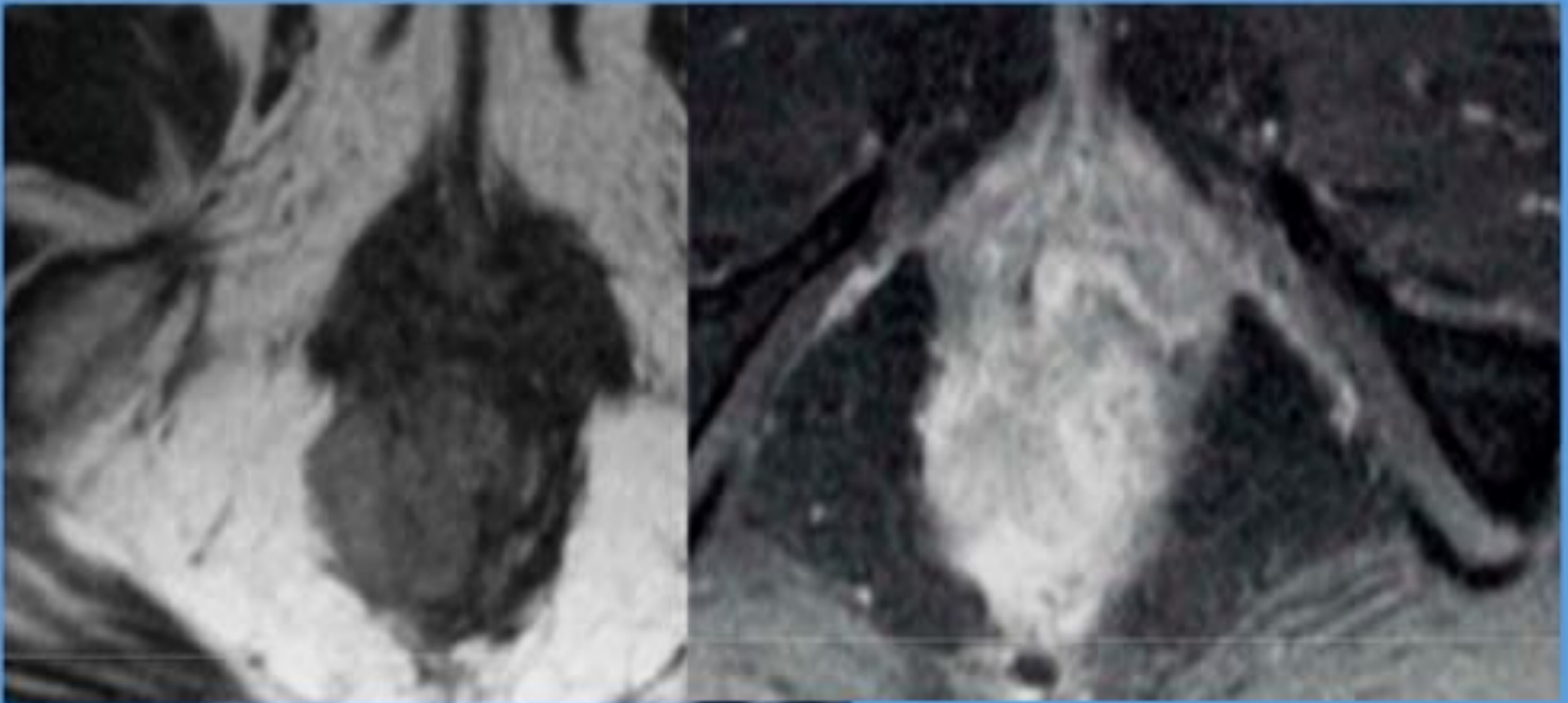
Engrosamiento asimétrico de la pared de la unión rectosigmoidea
Con valores de intensidad alto en T2
En el estudio con contraste (no aportado) importante realce de pared precoz.

MELANOMA RECTAL

- El melanoma rectal es una entidad poco frecuente y agresiva que representa el 0.5% -4% de todas las neoplasias anorrectales y menos del 1% de todos los melanomas.
 - Principalmente afecta a mujeres blancas en la 5 -6 decada con predisposicion en enfermos inmucocomprometidos o afectados por infeccion VPH y VIH. Existe un papel probable de la inmunología en el desarrollo del melanoma anorrectal, ya que la incidencia es mayor en pacientes con infección por el VPH y el VIH .
 - En el recto, los melanocitos se encuentran en la zona de transición anal y la zona escamosa. Surgen de la línea dentada y el 65% se localizan dentro del canal anal o en el borde anal. I
-
- En la RM, el melanoma rectal se parece a una masa fungoide intraluminal voluminosa en el 1/3 distal del recto, que se expande y obstruye la luz sin causar obstrucción, con infiltración de grasa perirrectal y linfadenopatías en cadenas de drenaje inguinal y mesentérica inferior
 - Debido a que el melanoma lleva pigmentos de melanina que contienen radicales libres (sustancias paramagnéticas), acorta el tiempo de relajación T1 y aumenta el tiempo de relajación T2. Esto hace que el melanoma aparezca hiperintenso en T1WI (a diferencia de la mayoría de los tumores rectales epiteliales, que son hipointensos) y muestra intensidad mixta en T2WI.
 - El 20% de los melanomas rectales son amelanóticos y no muestran esta apariencia típica en T1-W



MELANOMA RECTAL



Melanoma anorectal

Tumoración relativamente fácil de diagnosticar cuando aparece pigmentada. Formación nodular dependiente de la pared anal con carácter transmural. Hiperseñal en T1 (melanina) y hipervascularización con gran realce tras la Administración de civ.

BIBLIOGRAFIA

- 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. Hoeffel CC, Azizi L, Mourra N, Lewin M, Arrivé L, TubianaJM. MRI of rectal disorders. *AJR Am J Roentgenol*. 2006 Sep;187(3):W275-84
4. 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.
5. Hussain SM, Outwater EK, Siegelman ES. Mucinous versus nonmucinous rectal carcinomas: differentiation with MR imaging. *Radiology*. 1999 Oct;213(1):79-85.
6. 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
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
- 11.- Levy AD, Remotti HE, Thompson WM, Sobin LH, Miettinen M. Gastrointestinal stromal tumors: radiologic features with pathologic correlation. *Radiographics*. 2003 Mar-Apr;23(2):283-304.
12. Yu MH, Lee JM, Baek JH, Han JK, Choi BI. MRI features of gastrointestinal stromal tumors. *AJR Am J Roentgenol*. 2014 Nov;203(5):980-91. doi:10.2214/AJR.13.11667
13. Sahani DV, Bonaffini PA, Fernández-Del Castillo C, Blake MA. Gastroenteropancreatic neuroendocrine tumors: role of imaging in diagnosis and management. *Radiology*. 2013 Jan;266(1):38-61. doi: 10.1148/ radiol.12112512.
14. Kohli S, Narang S, Singhal A, Kumar V, Kaur O, Chandoke R. Malignant melanoma of the rectum. *J Clin Imaging Sci*. 2014 Jan 30;4:4. doi:10.4103/2156-7514.126031.