

# RM en la estadificación preoperatoria del cáncer de recto: 6 preguntas que tu informe debe responder para ser excelente.

## 1. OBJETIVOS DOCENTES:

- Reconocer la anatomía de la pelvis.
- Resumir el protocolo de RM rectal más apropiado para estadificar el cáncer rectal.
- Evaluar los aspectos importantes que los clínicos necesitan conocer a la hora de tomar decisiones terapéuticas.
- Mencionar los errores diagnósticos más frecuentes a la hora de estadificar el cáncer rectal.
- Conocer las claves para desarrollar un informe estructurado y detallado.

## 2. REVISIÓN DEL TEMA:

El cáncer rectal es la segunda neoplasia, en hombres y mujeres (después del ca.pulmón y el de mama, respectivamente). Su supervivencia ha mejorado y ha disminuido la tasa de recidivas locales gracias los tratamientos neoadyuvantes quimio y radioterápicos, a la escisión mesorrectal total (EMT) y a una mejor estadificación, debido a los avances tecnológicos en RM.

El éxito del tratamiento dependerá principalmente del margen de resección circunferencial MRC, para evaluar el MRC con precisión, la tecnica de elección es La RM.

Revisaremos la estadificación del cáncer de recto, con estudios realizados en nuestro centro. Resumimos el protocolo de RM más apropiado y proporcionamos una guía para realizar un buen informe, respondiendo solo a 6 sencillas preguntas:

¿A que distancia está el tumor del margen anal?

¿Cuántos milímetros de extensión tumoral extramural hay?

¿Está afectado el complejo anal?

¿Hay ganglios linfáticos sospechosos de malignidad?

¿Existen hallazgos de invasión vascular extramural?

¿El margen de resección circunferencial es negativo?

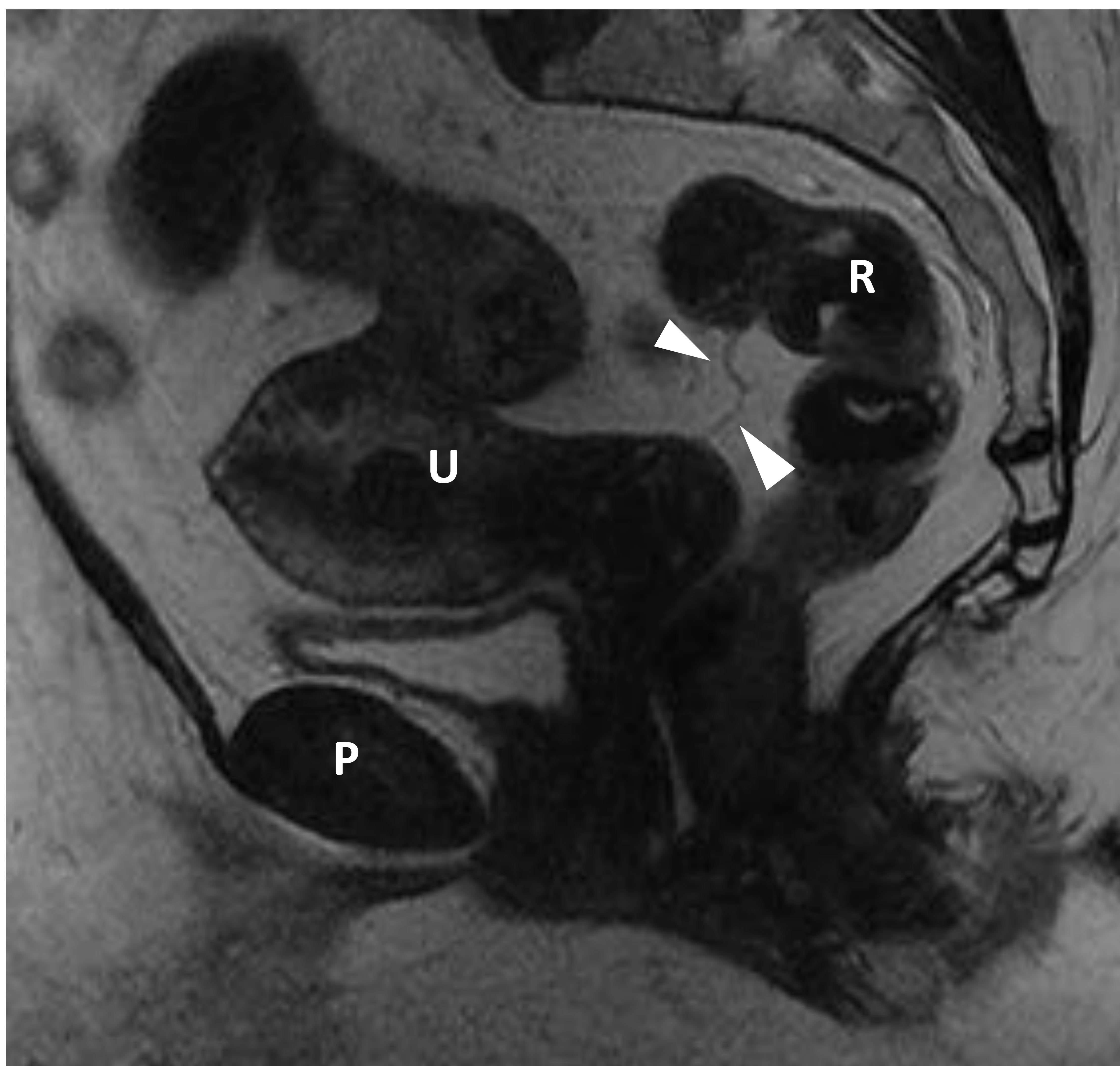


## 2.1 REFERENCIAS ANATÓMICAS: Reflexión peritoneal anterior, mesorrecto y fascia mesorrectal.

La **reflexión peritoneal anterior (RPA)** se identifica en los planos sagitales como una línea hipointensa en T2 desde la pared anterior del recto, hasta la pared superior de la vejiga (en hombres) o del útero (en mujeres). En los planos axiales, la RPA adopta una morfología en “V”. El tipo de cirugía pedendera de la localización de un tumor por encima o por debajo de la RPA.

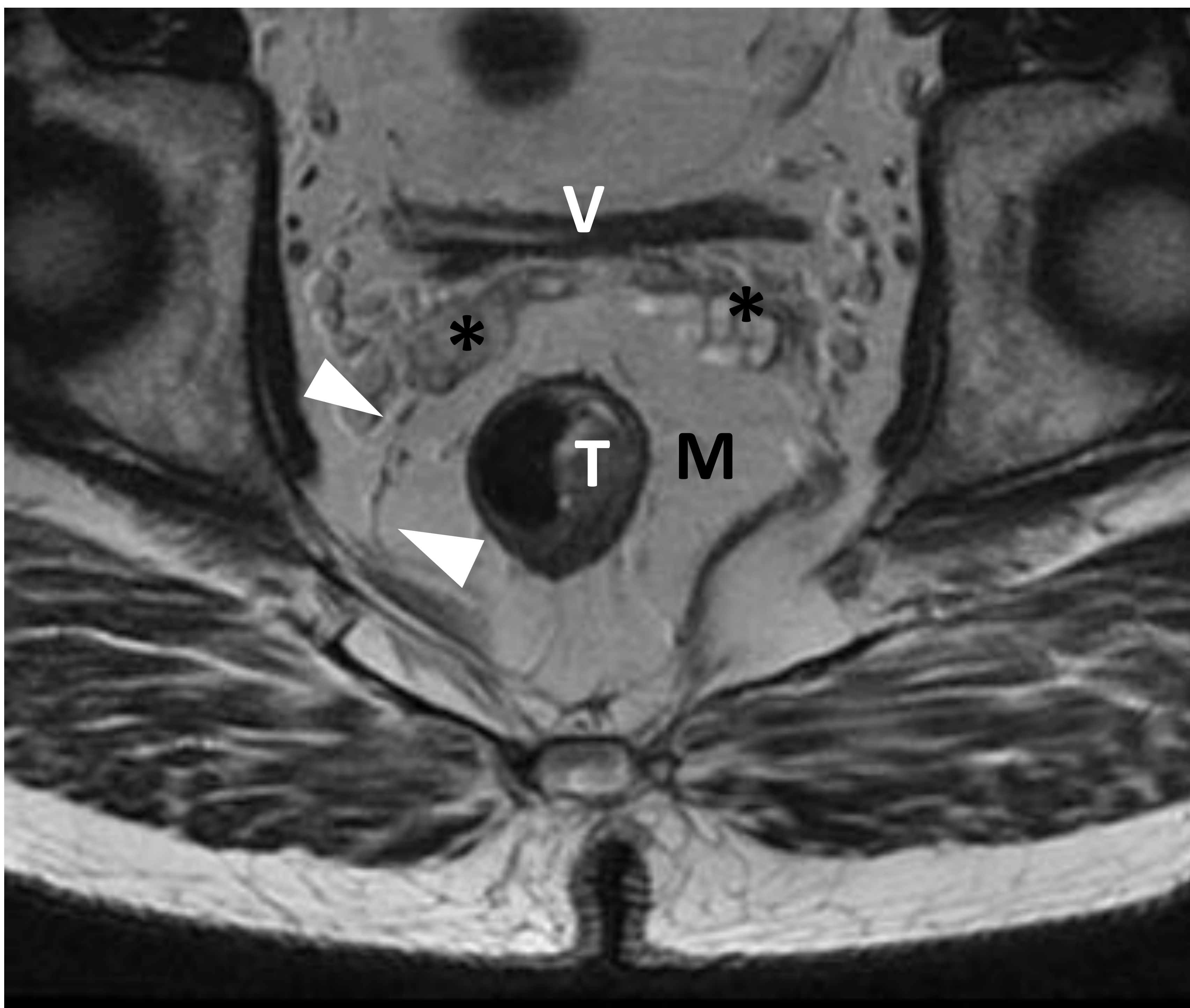
El **mesorrecto** es el tejido graso, linfovascular y nervioso que rodea al recto, está delimitado por la **fascia mesorrectal**, la cual constituye el margen de resección circunferencial, se identifica en los planos axiales como una línea hipointensa en T2 que rodea a la grasa mesorrectal (hiperintensa).

La escisión total mesorrectal (ETM) es la técnica de elección en la cirugía del cáncer de recto, consiste en la resección en bloque del recto, la grasa mesorrectal y los ganglios linfáticos perirectales.



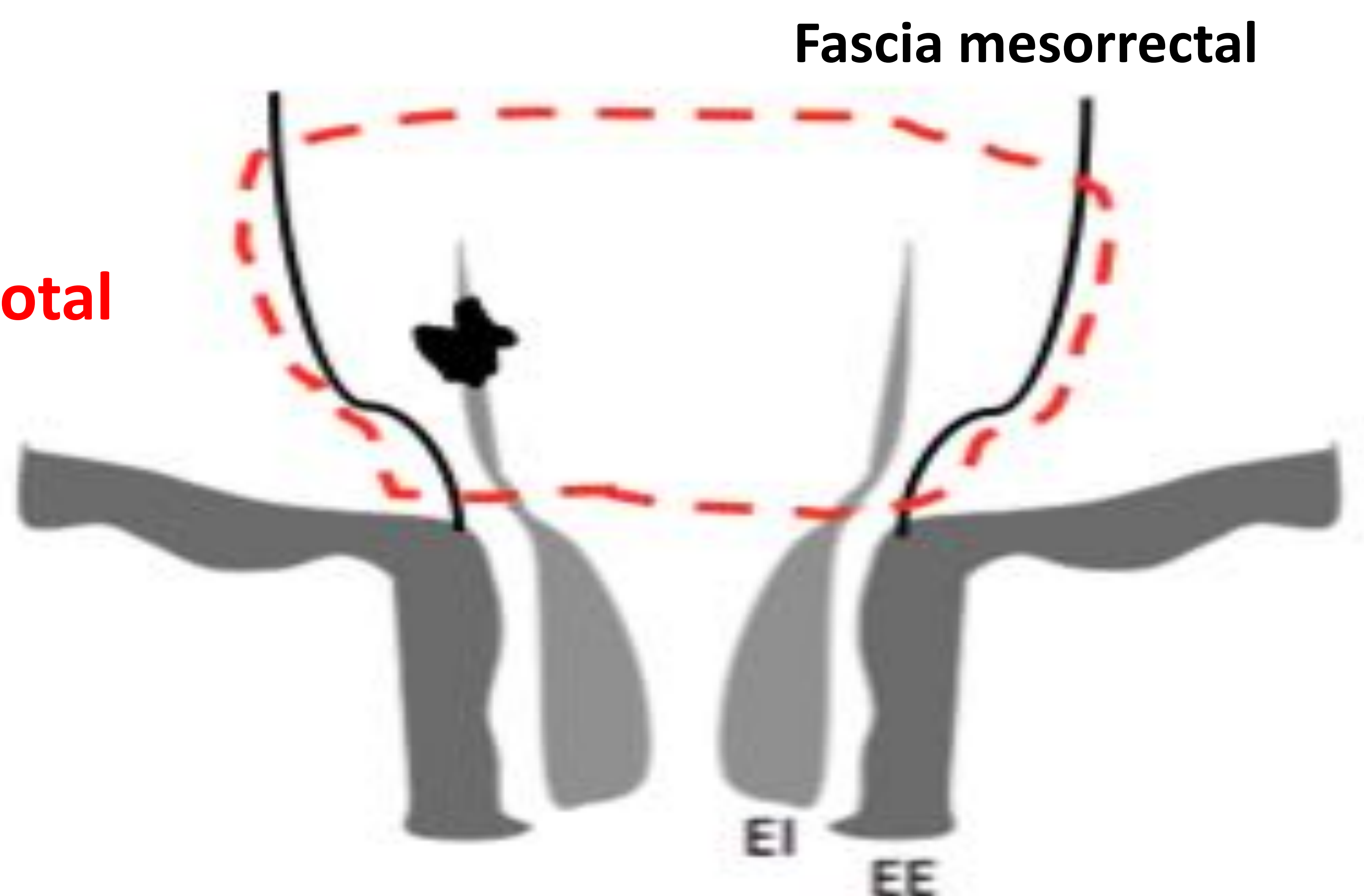
T2 sagital. Puntas de flecha: Reflexión peritoneal anterior. U: útero. P:pubis. R: recto.





Puntas de flecha: fascia mesorrectal.  
M: mesorrecto.  
T: tumor.  
Asteriscos: vesículas seminales.  
V: Vejiga.

**Escisión mesorrectal total**



## 2.2 PREPARACIÓN DEL PACIENTE.

**No se requiere preparación previa** del paciente. Un enema evacuador horas antes, puede evitar errores de interpretación por presencia de heces.

El gel endorrectal puede ayudar a evaluar el componente intraluminal de lesiones polipoideas pequeñas y lesiones tratadas previamente (resecciones parciales o radioterapia adyuvante).

En las lesiones de gran tamaño, el gel impide determinar con precisión la distancia del tumor a la fascia mesorrectal (sobredistingue el recto, comprime la grasa mesorrectal y disminuye la distancia entre el tumor y la fascia). No se recomienda el uso de gel en tumores de recto inferior ya que puede obliterar la pequeña cantidad de grasa que lo rodea y ocultar adenopatías.

La mayoría de los carcinomas rectales son productores de moco, lo que facilita la visualización del componente intraluminal.



## 2.3 PROTOCOLO RM RECTAL.

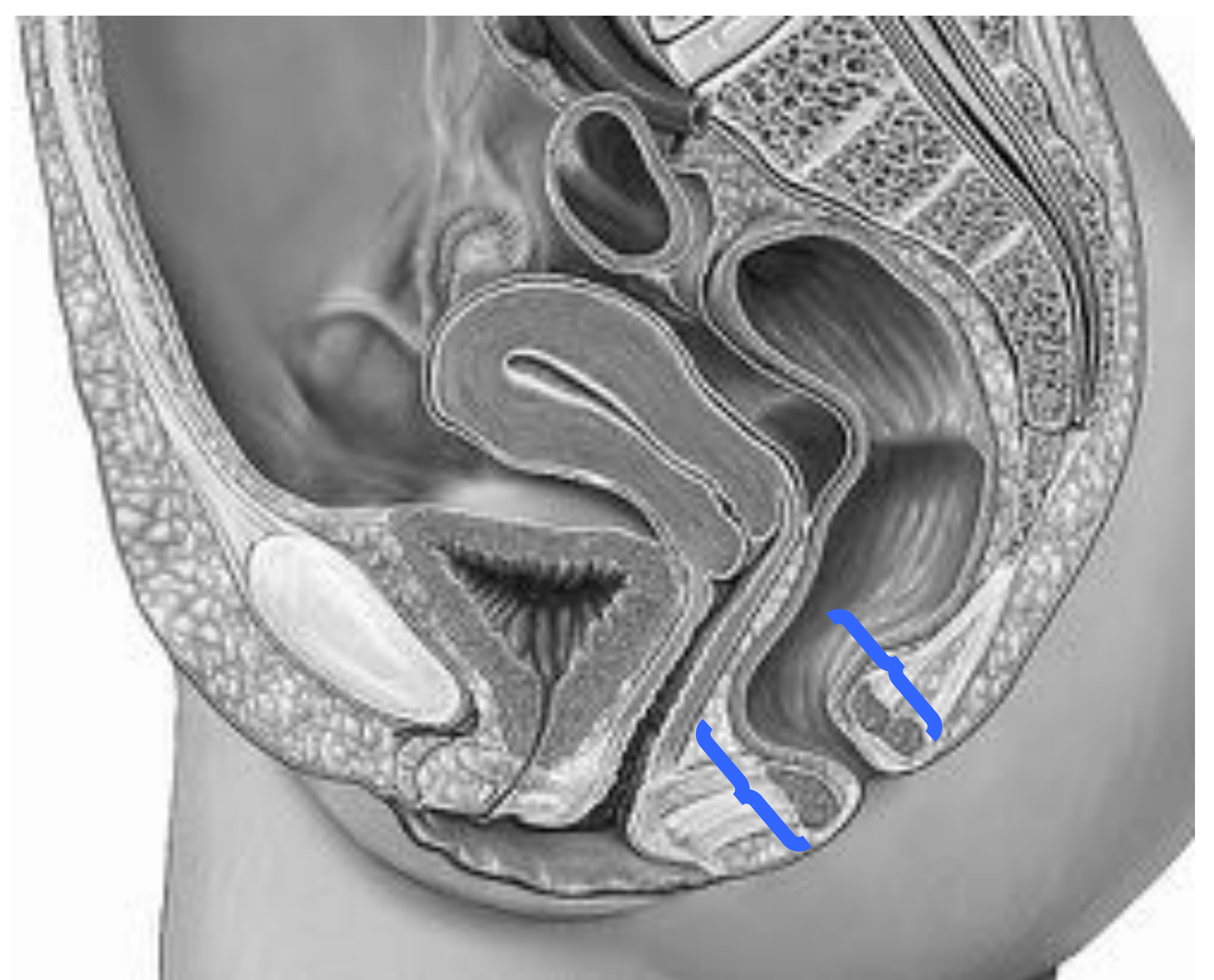
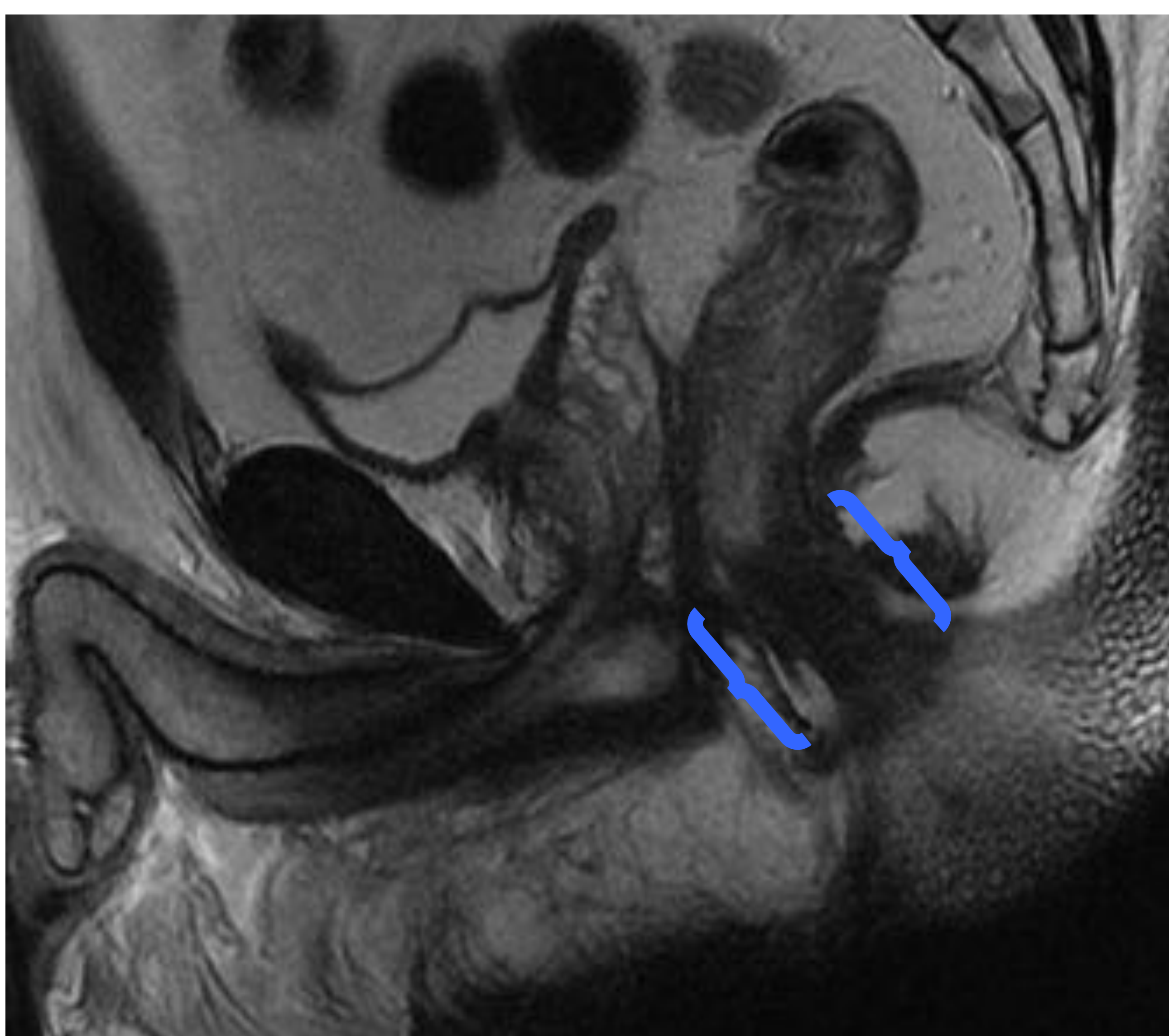
No es necesario el empleo de secuencias T1 ni el uso de contraste paramagnético. Se requieren **secuencias T2 TSE en plano sagital, axial y coronal.**

Se realizan los cortes sagitales T2, después los **cortes coronales, que deben de ser paralelos al canal anal**, especialmente en tumores de bajo recto, para evaluar con precisión la afectación de los esfínteres.

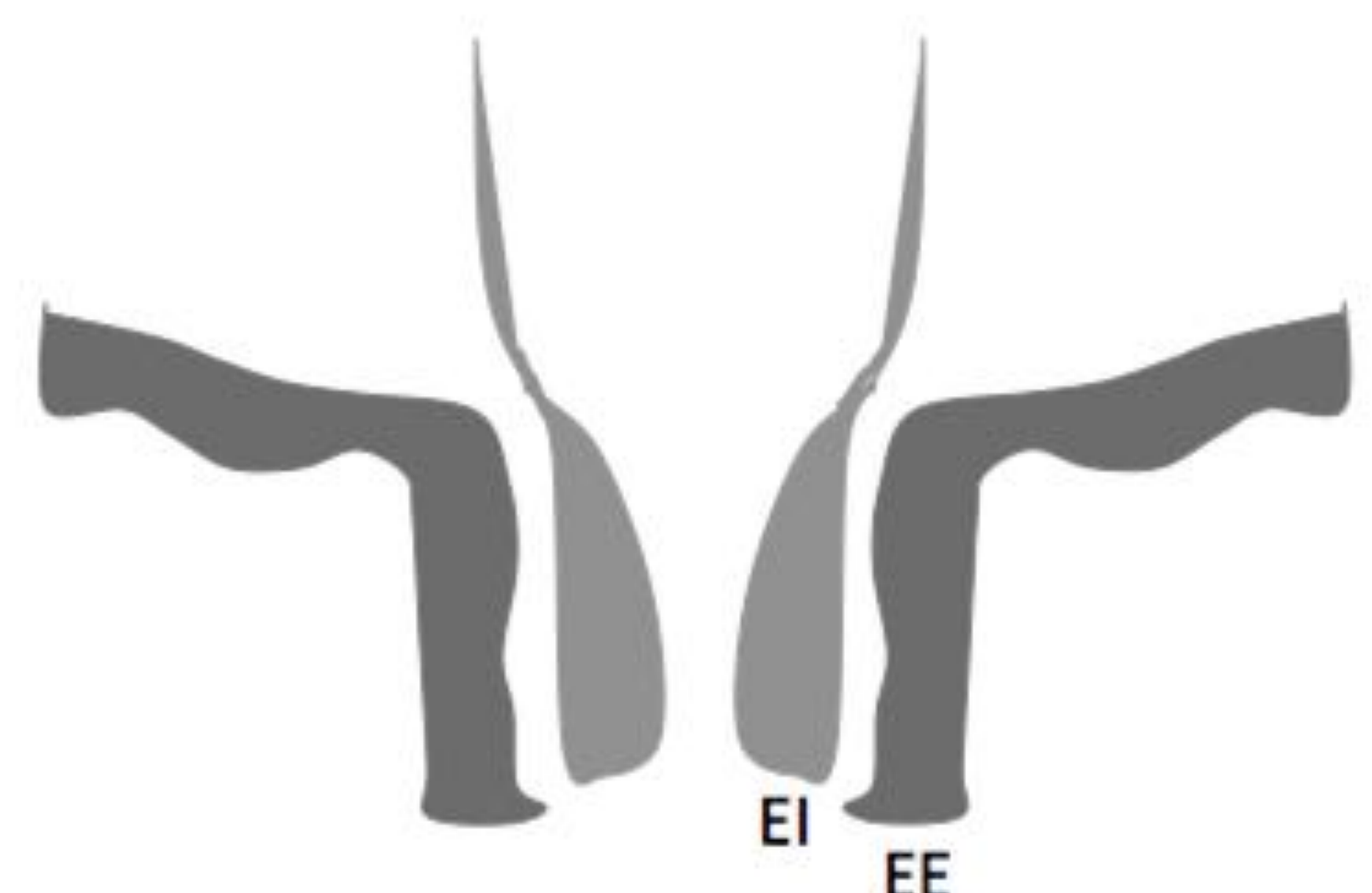
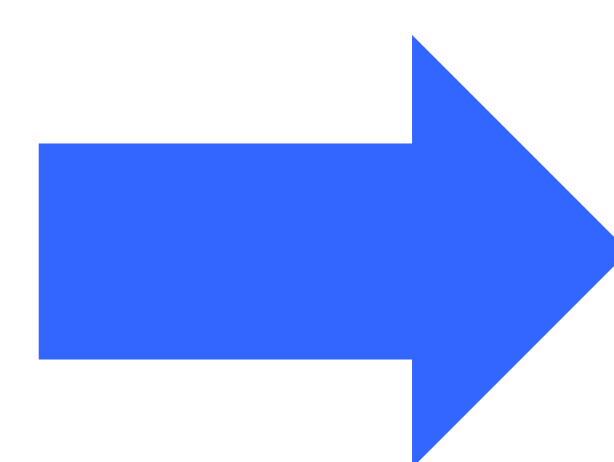
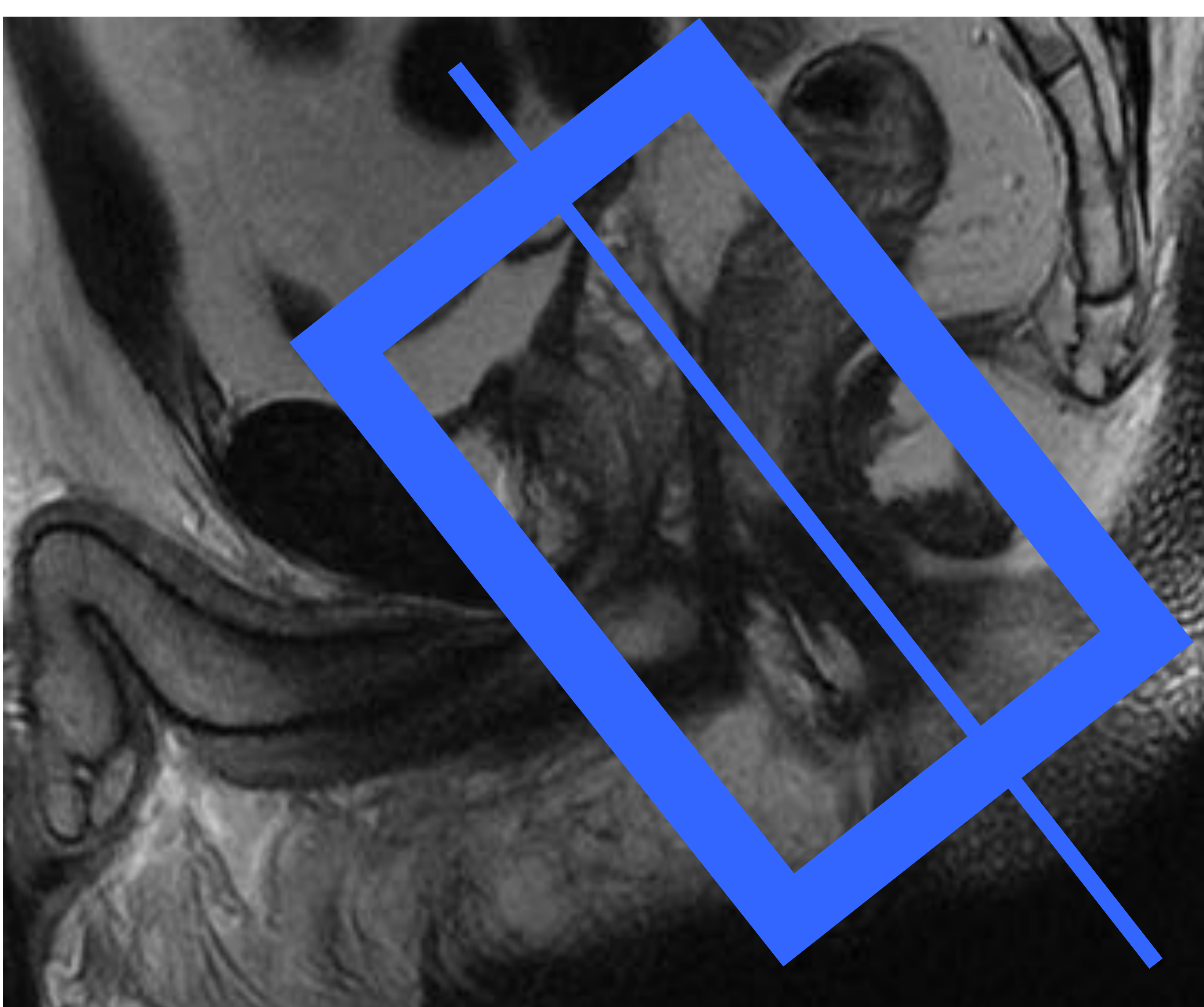
Sobre los planos sagitales y coronales se planifican los **cortes de alta resolución potenciados en T2, axiales al tumor**, el grosor de corte debe de ser de 3mm. Es importante una adecuada angulación para medir con precisión el grado de invasión extramural.

El borde craneal del campo de visión (FOV) es el cuerpo vertebral L5, el borde caudal por debajo del canal anal. La valoración de las adenopatías se realiza en los cortes axiales de alta resolución.

Las **secuencias de difusión** no sirven para valorar extensión extramural ni adenopatías, se usan para detectar invasión vascular extramural, localizar ganglios y evaluar la respuesta tras la quimio/radioterapia.

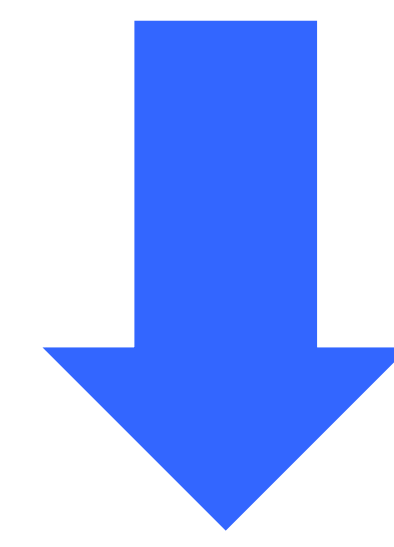
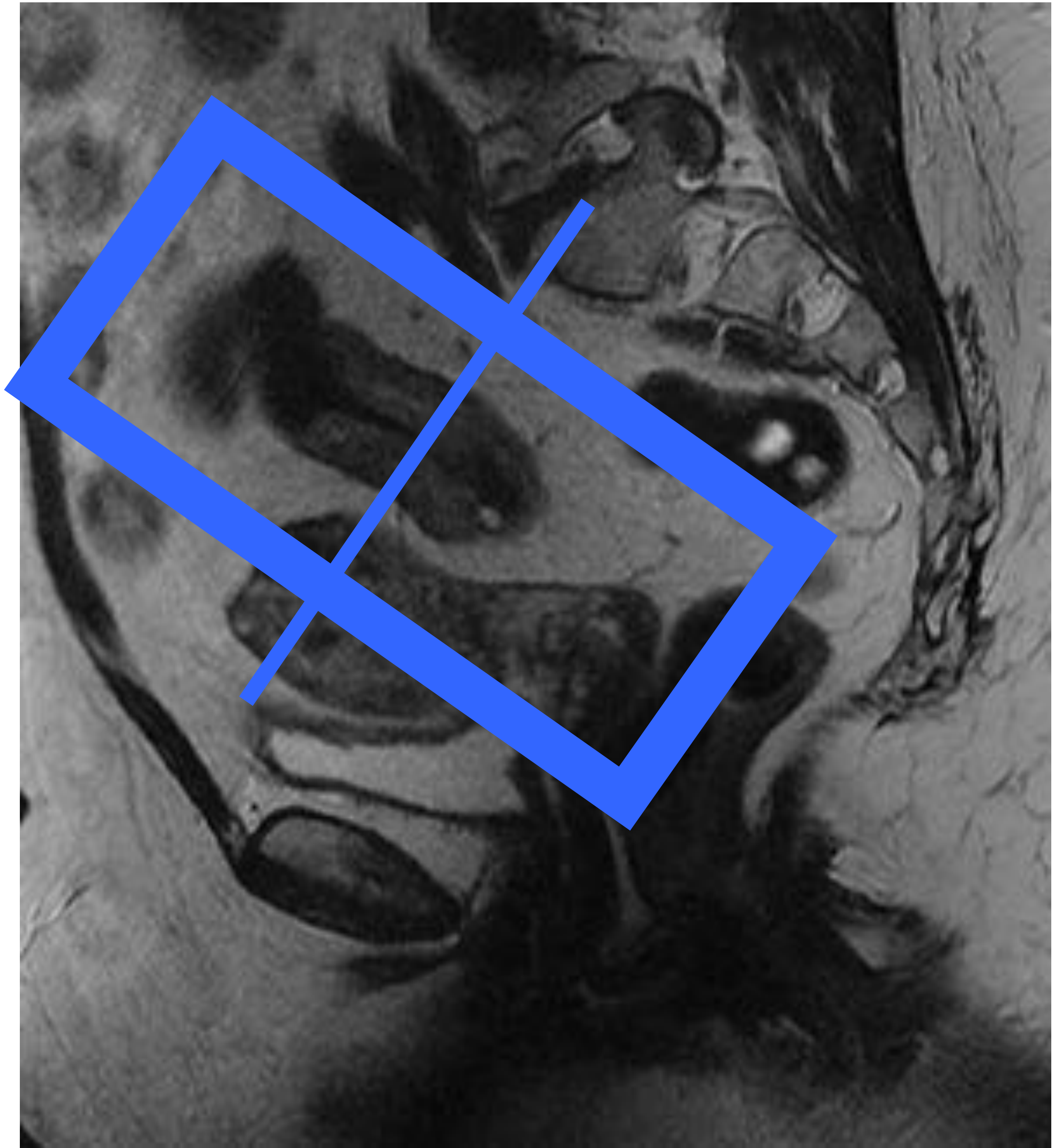
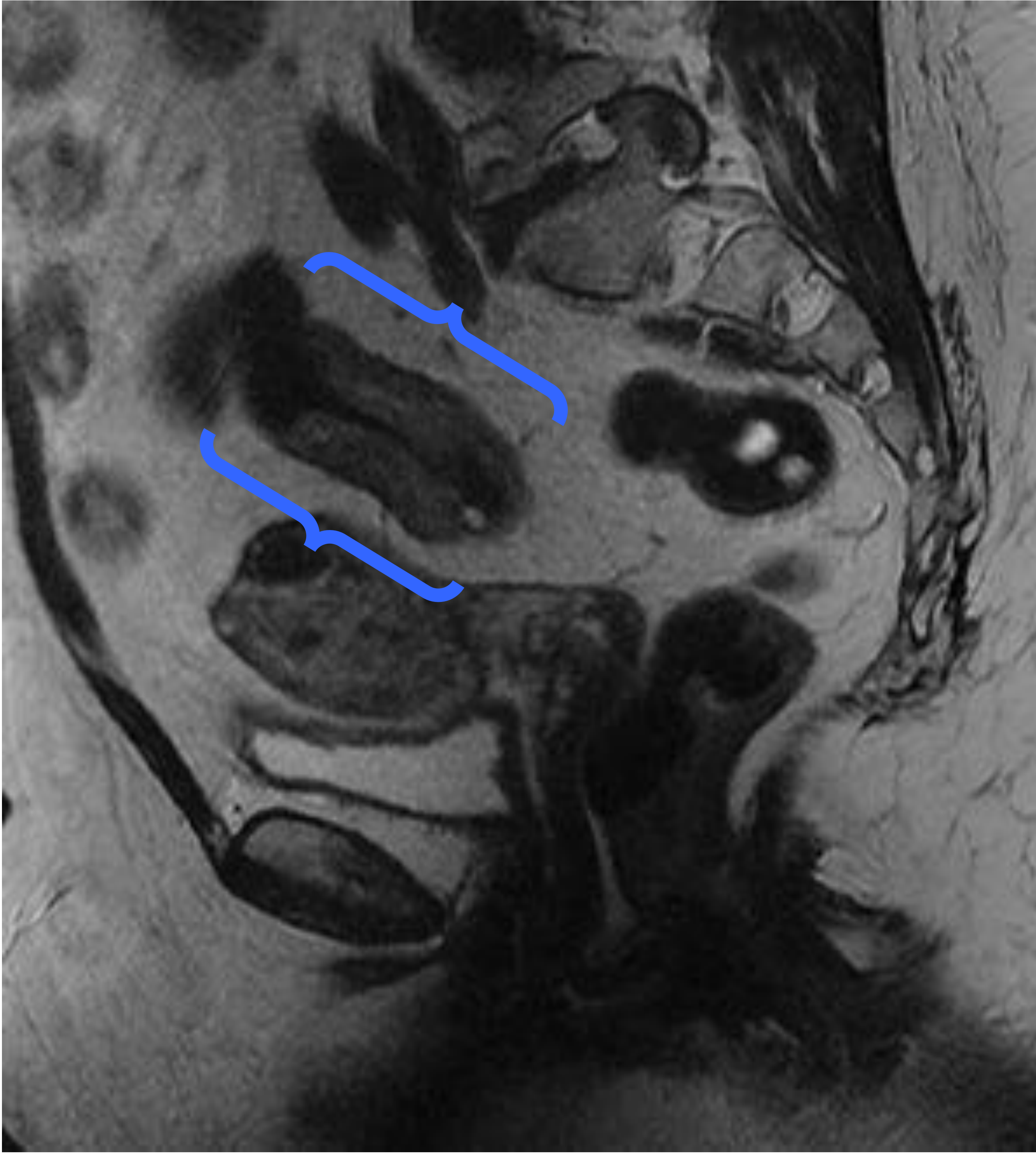


{ } CANAL ANAL

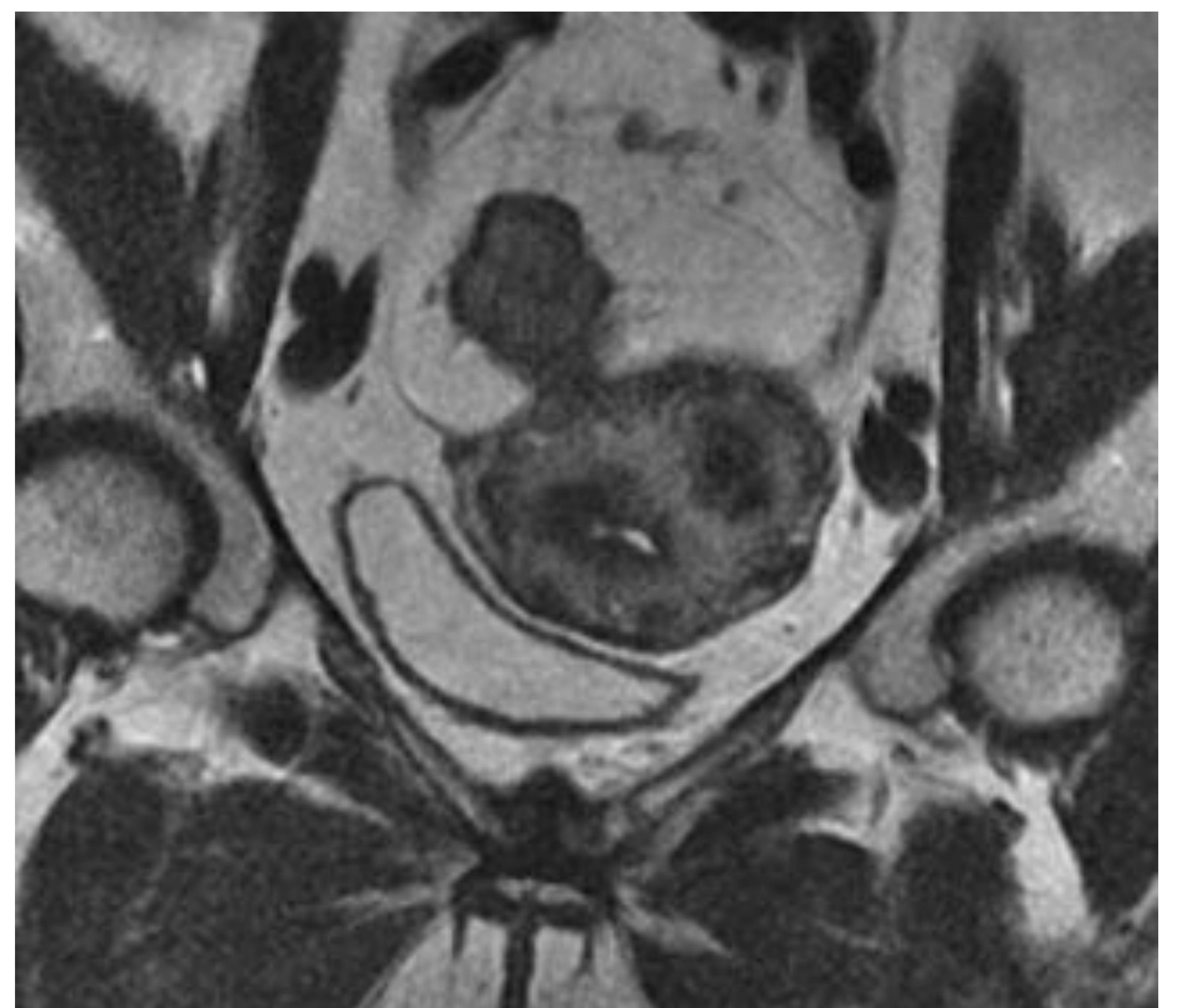
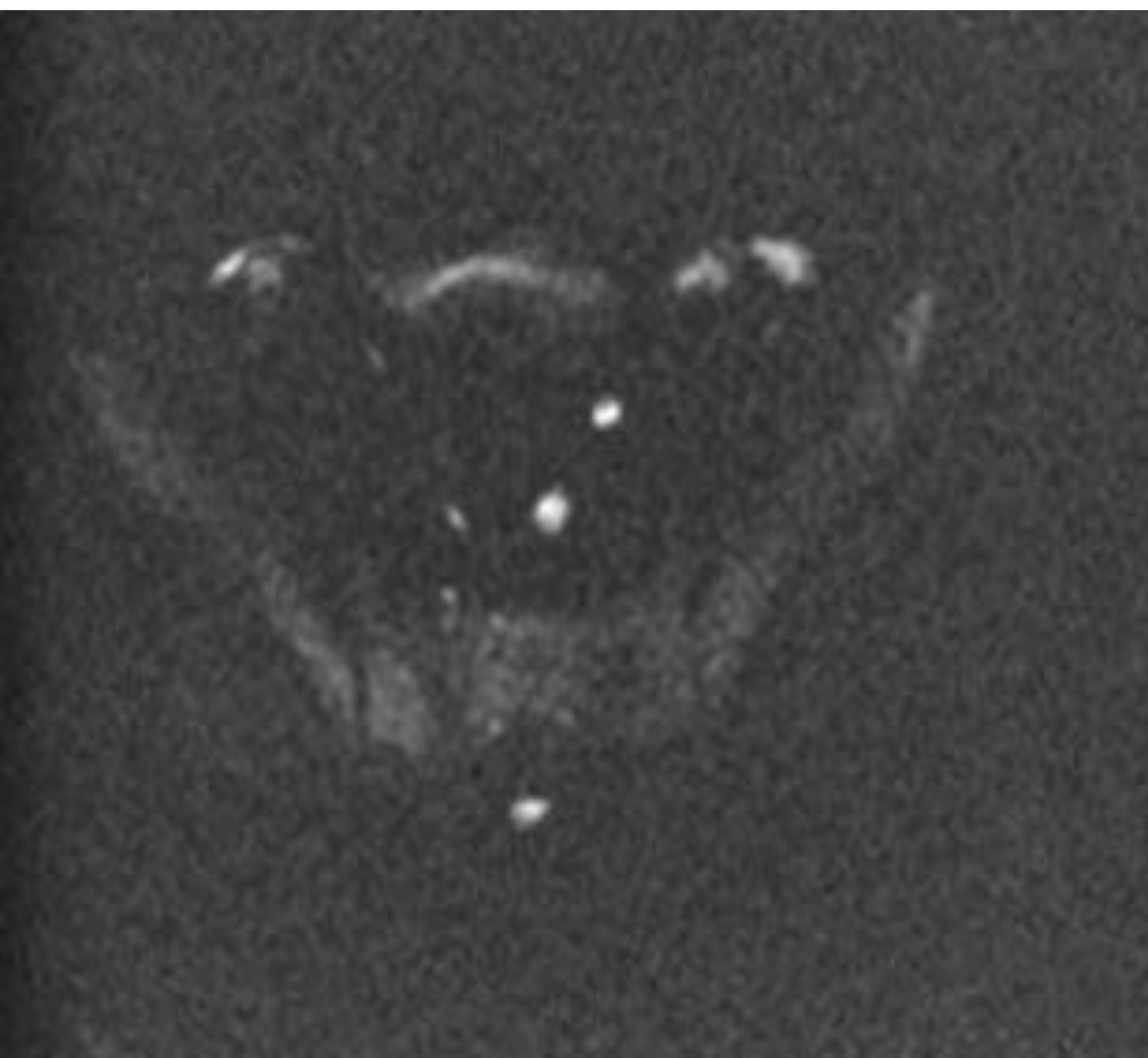


Planos coronales al canal anal





Planos axiales puros al tumor



## SECUENCIA DIFUSIÓN

**¡¡No sirve para valorar extensión extramural ni adenopatías!!**

LA DIFUSIÓN SE USA PARA:

- Detectar invasión vascular extramural
- Localizar ganglios.
- Evaluar la respuesta tras la quimio/radioterapia.



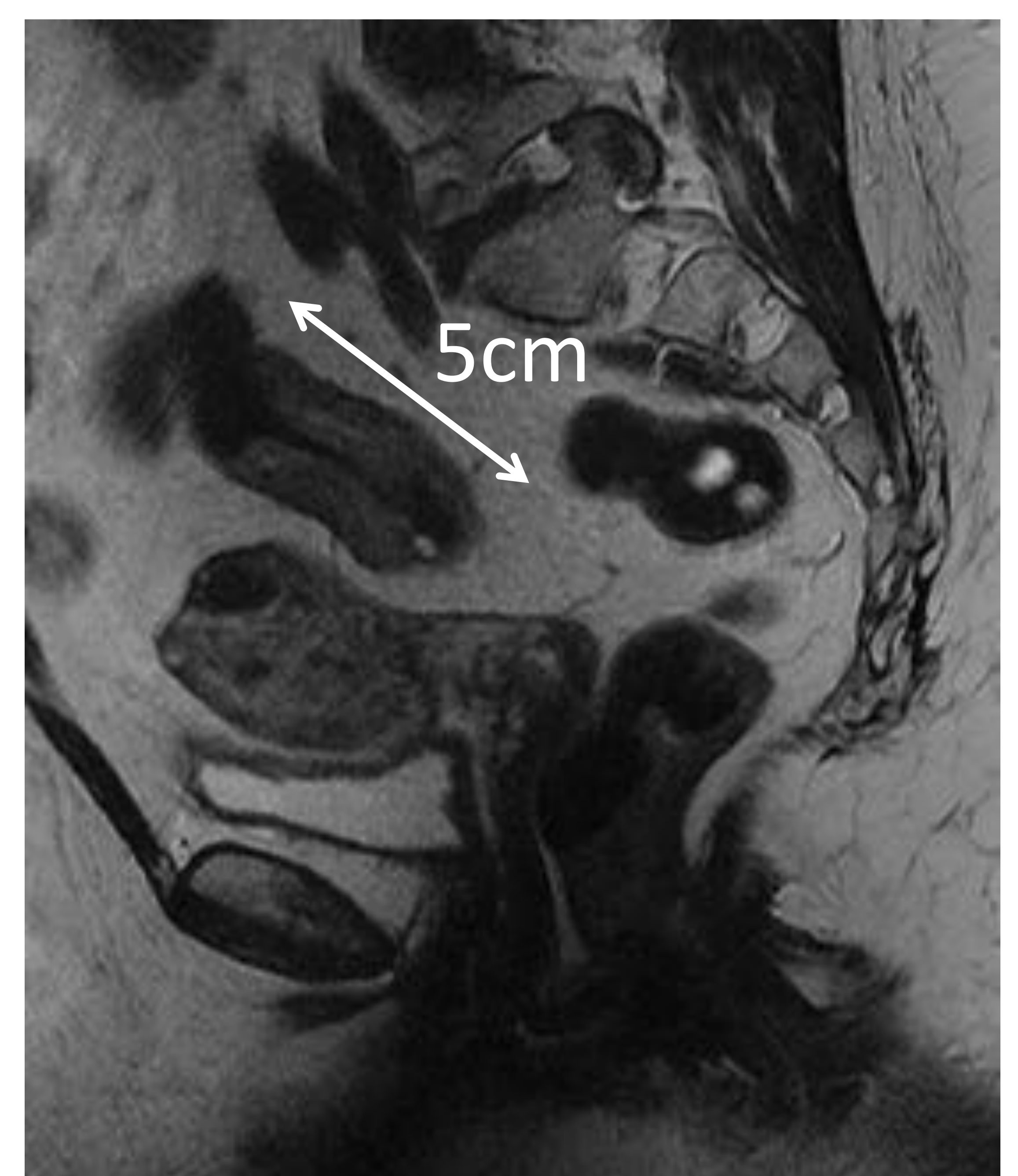
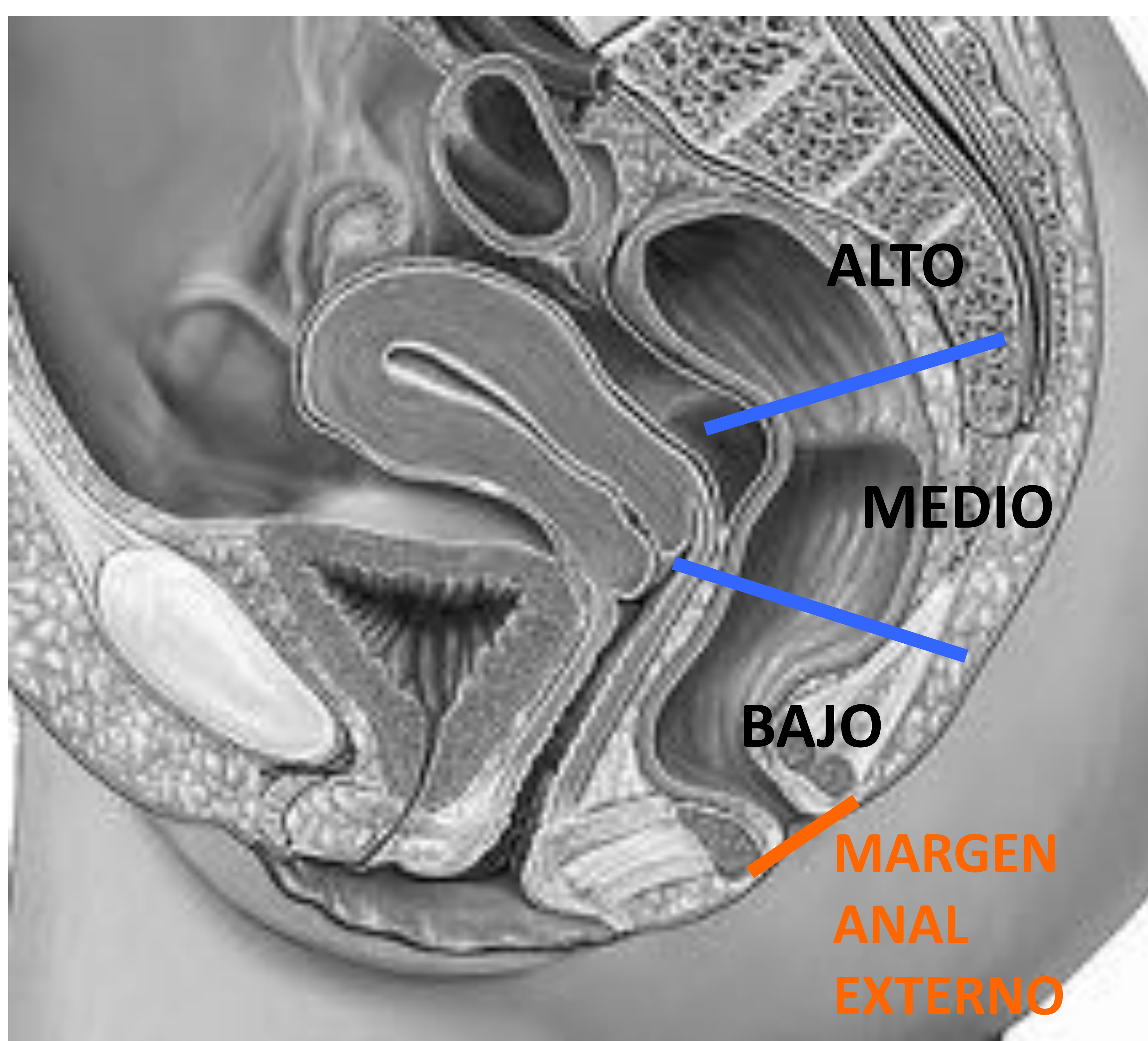
## 2.4 ESTADIAJE DEL CANCER RECTAL: CLAVES PARA REALIZAR UN INFORME EXCELENTE:

### LOCALIZACIÓN DEL TUMOR: ¿A qué distancia está el borde caudal del tumor del margen anal?

La longitud aproximada del recto son 15cm desde el margen anal externo, que es la zona de transición entre el canal anal y la piel perianal. La distancia a la que se localiza el tumor **se mide desde el margen anal externo hasta el borde más caudal del tumor**. También hay que medir la longitud del tumor en centímetros.

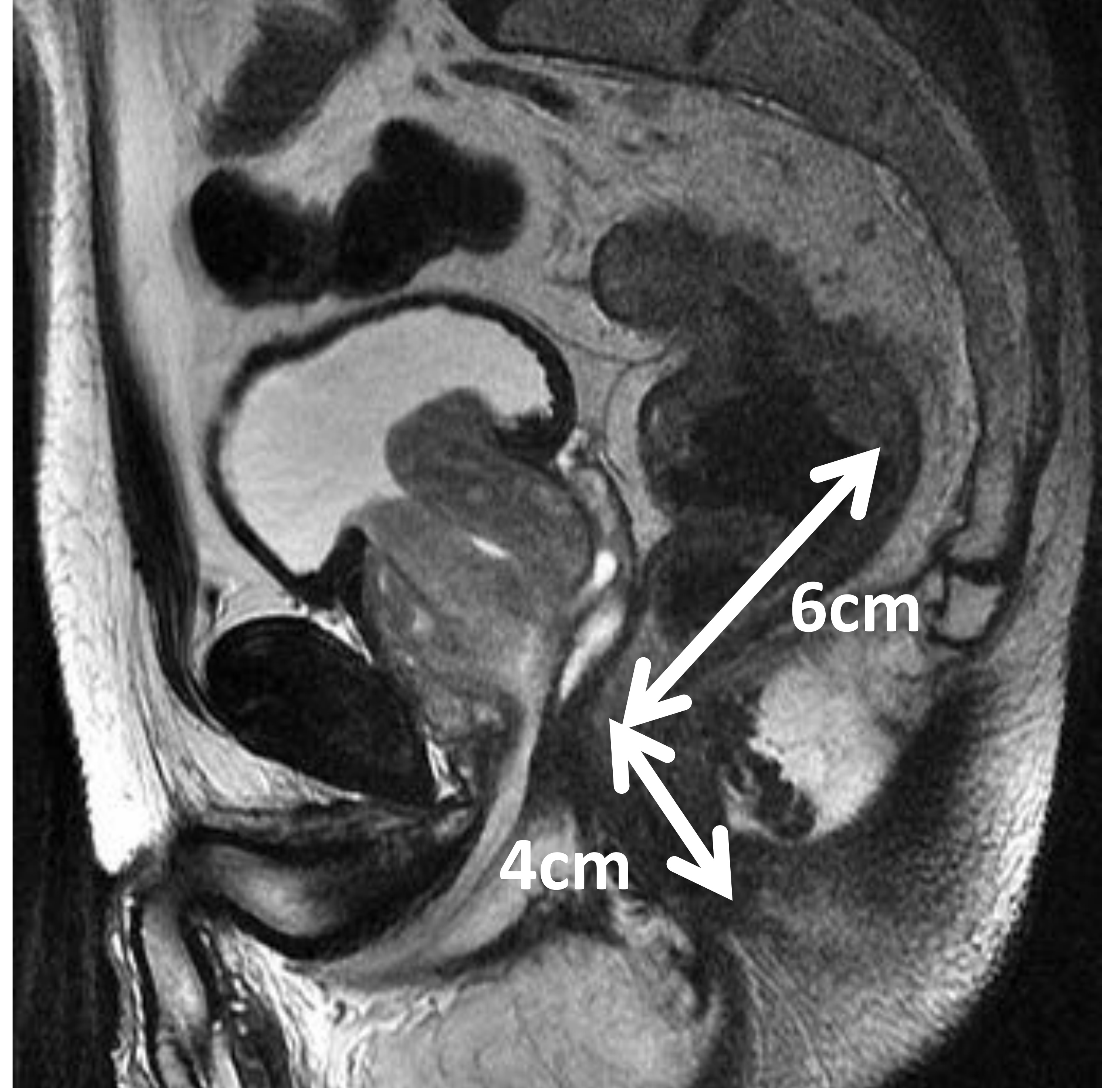
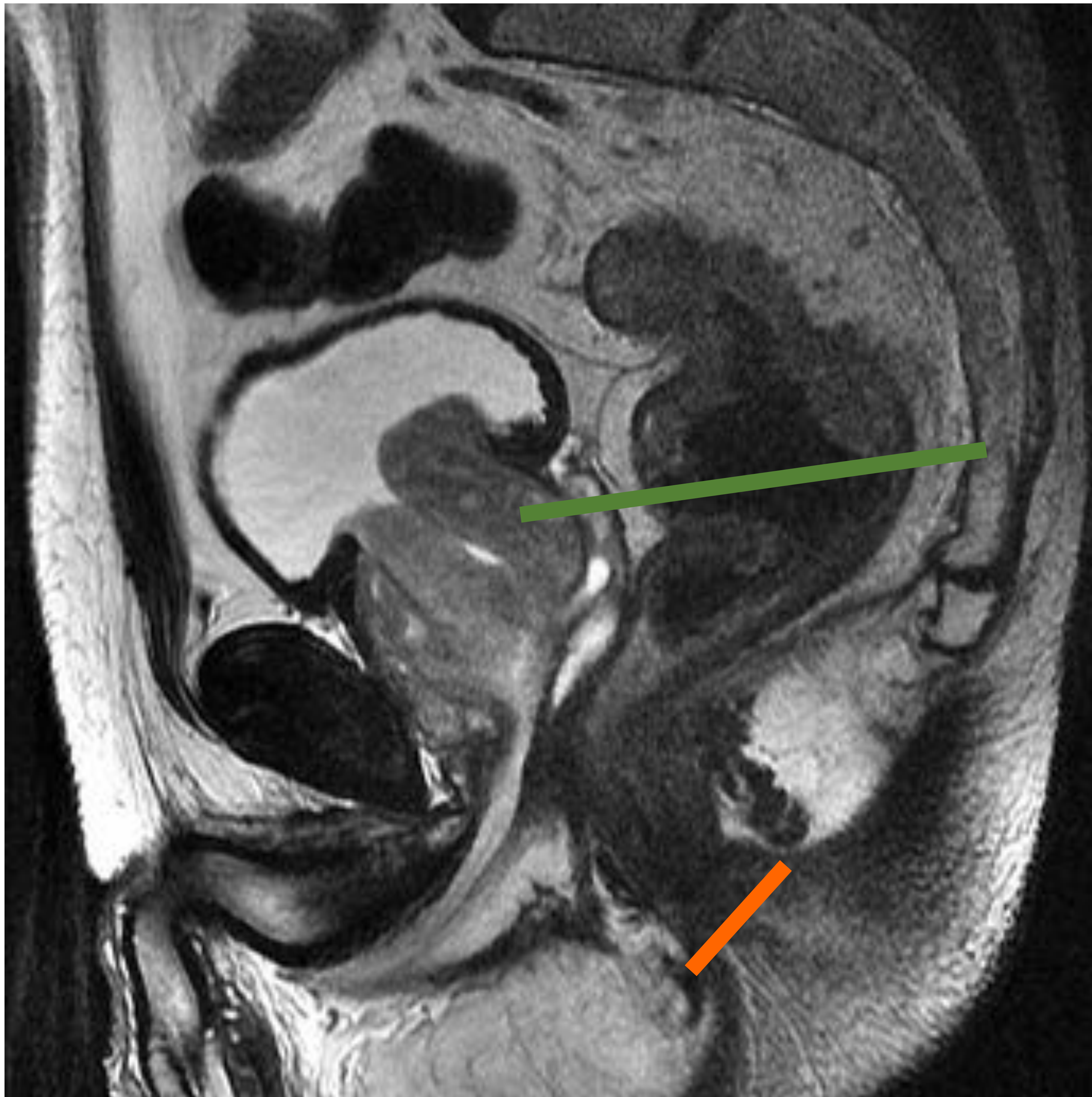
Los tumores del recto se dividen en:

- Tumores del **recto inferior**: borde más caudal del tumor a < 5 cm del margen anal. Son extraperitoneales. En este segmento, el mesorrecto se adelgaza progresivamente en sentido caudal hasta la fusión de la fascia mesorrectal con el extremo superior del esfínter interno lo que dificulta el abordaje quirúrgico.
- Tumores del **recto medio**: borde más caudal del tumor entre 5 cm-10 cm del margen anal. Este segmento es idóneo para la EMT porque suele localizarse por debajo de la reflexión peritoneal y está rodeado por el mesorrecto.
- Tumores del **recto superior**: a más de 10cm del margen anal. La pared anterior del recto superior está recubierta por la reflexión peritoneal (el punto de fijación es variable. Estos tumores tienen mayor riesgo de perforación peritoneal durante la cirugía, mayor incidencia de diseminación tumoral a través de la serosa y mayor riesgo de enteritis actínica tras el tratamiento radioterápico.



Longitud de la lesión (desde su borde más proximal al más distal)

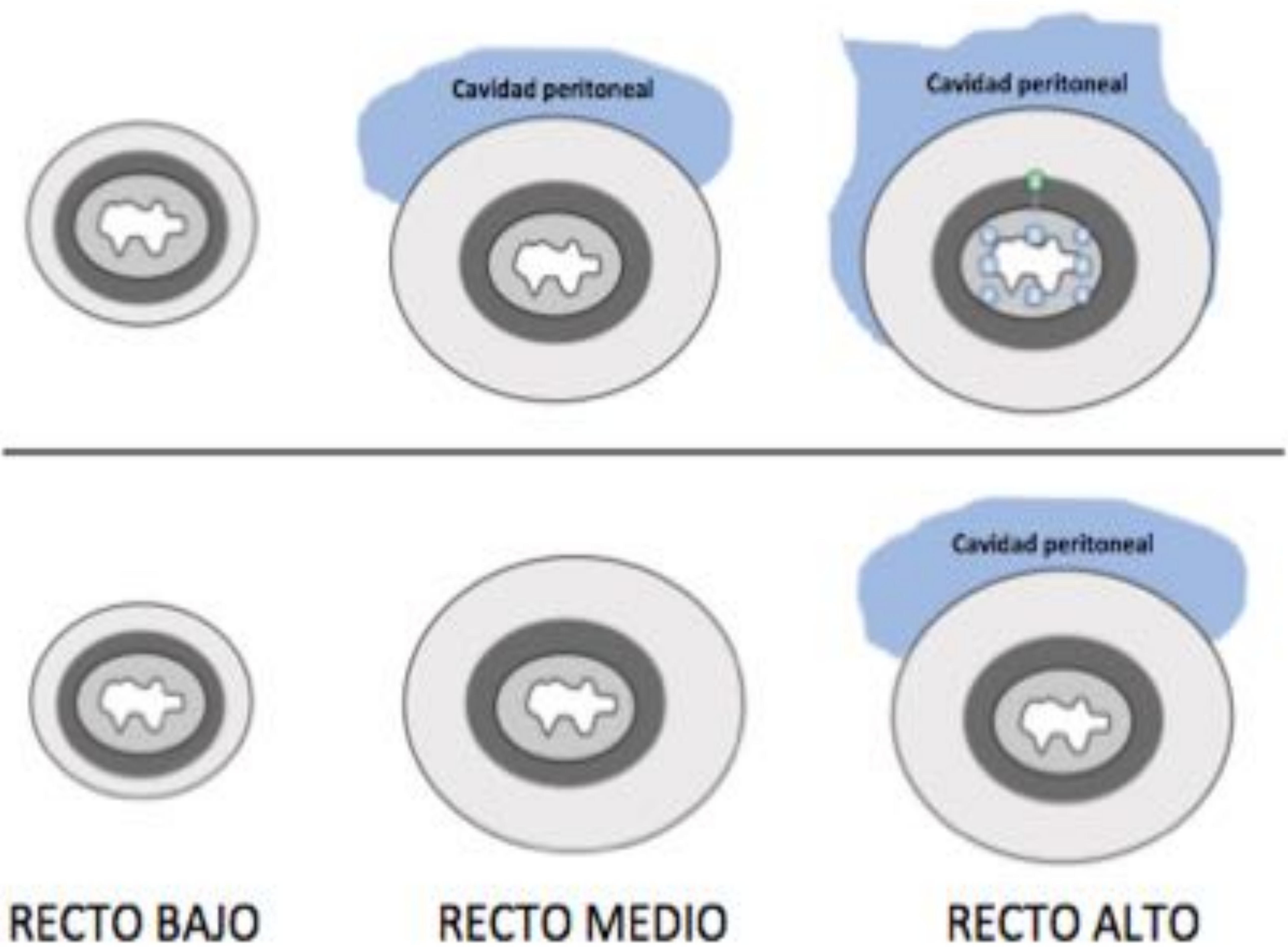




— Margen anal externo

— Borde más caudal de la lesión

Tumor a 10cm del MAE



El punto de fijación de la reflexión peritoneal anterior es variable.



## **ESTADIAJE T:**

Se basa en la diferencia de intensidad de señal en T2 entre el tumor (hipointenso), la submucosa (capa interna hiperintensa), la muscular (capa más externa hipointesa) y la grasa mesorrectal (hiperintensa).

**Tx:** El tumor primario no puede evaluarse

**T0:** No hay evidencia de tumor primario

**T1:** tumor confinado a la submucosa sin invadir la muscular.

**T2:** el tumor invade la muscular propia, sin atravesarla.

**T3:** el tumor se extiende a través de la muscular propia a la grasa mesorrectal.

La infiltración de la grasa mesorrectal (T3) se define como protrusión o nodularidad del tumor más allá del contorno de la capa muscular.

La mayoría de los fallos en la estadificación ocurren al tratar de diferenciar un T2 de un T3mínimo, siendo difícil distinguir una verdadera invasión mesorrectal de reacción desmoplásica. La reacción desmoplásica se presenta como finas espículas hipointensas, la extensión tumoral mesorrectal suele presentarse como bandas nodulares hipointensas más gruesas.

## **¿Cuántos milímetros de extensión tumoral extramural hay?**

La extensión extramural máxima (EEM) se define como la **distancia desde el borde externo de la muscular propia, al borde externo del tumor.**

**T3a:** el tumor se extiende <1mm por fuera de la muscular propia.

**T3b:** el tumor se extiende 1-5mm por fuera de la muscular propia.

**T3c:** el tumor se extiende >5mm-15mm por fuera de la muscular propia.

**T3d:** el tumor se extiende >15mm por fuera de la muscular propia.

Existe una gran variación en cuanto al pronóstico de los tumores T3 en función del grado de extensión extramural. Los tumores que invaden más de 5mm el mesorrecto (T3c y T3d), tienen un riesgo muy elevado de afectación metastásica, por lo que es muy importante determinar con precisión el grado de infiltración en milímetros.

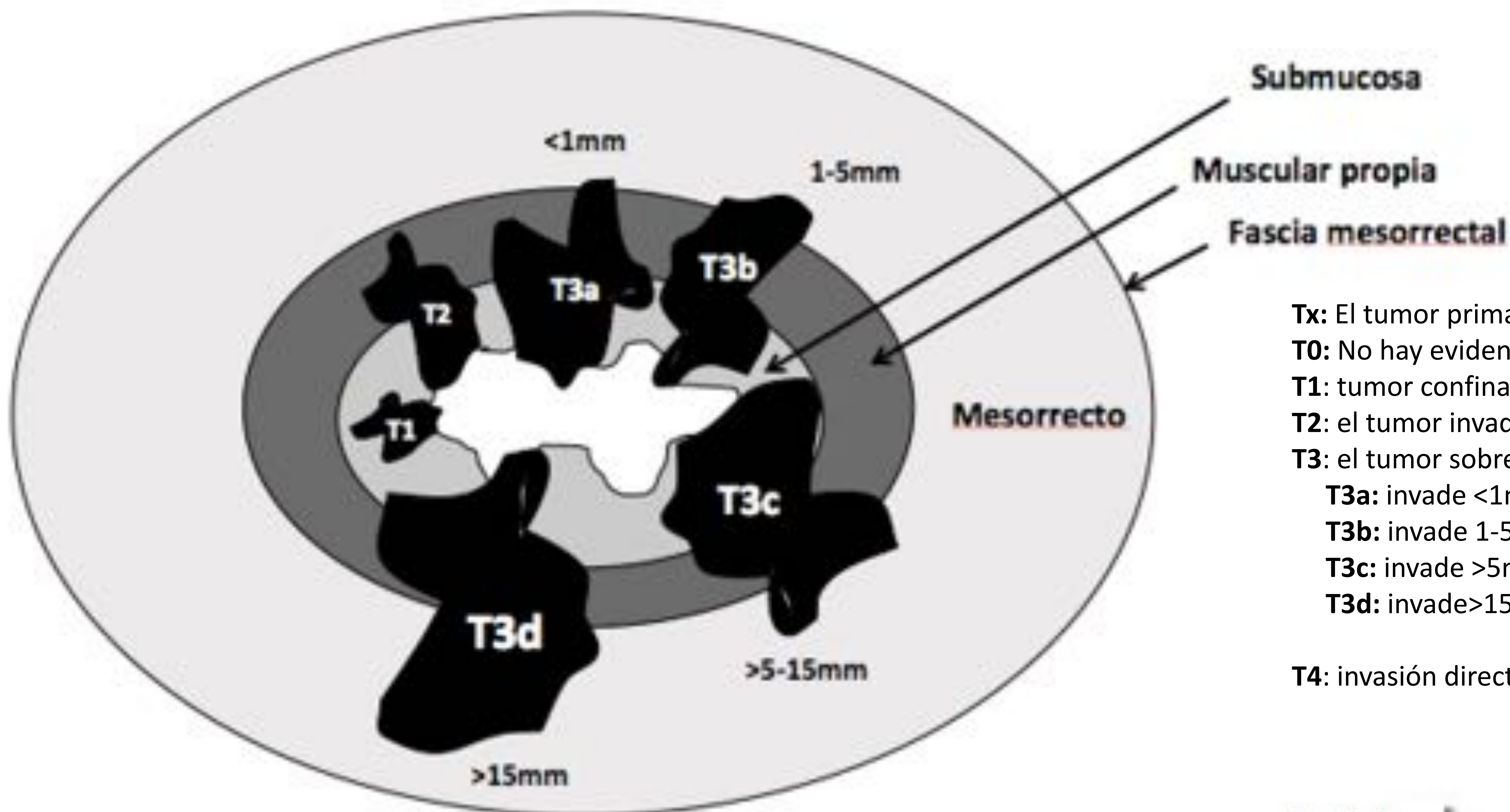
**T4:** invasión directa a otros órganos y estructuras.

**T4a:** Reflexión peritoneal.

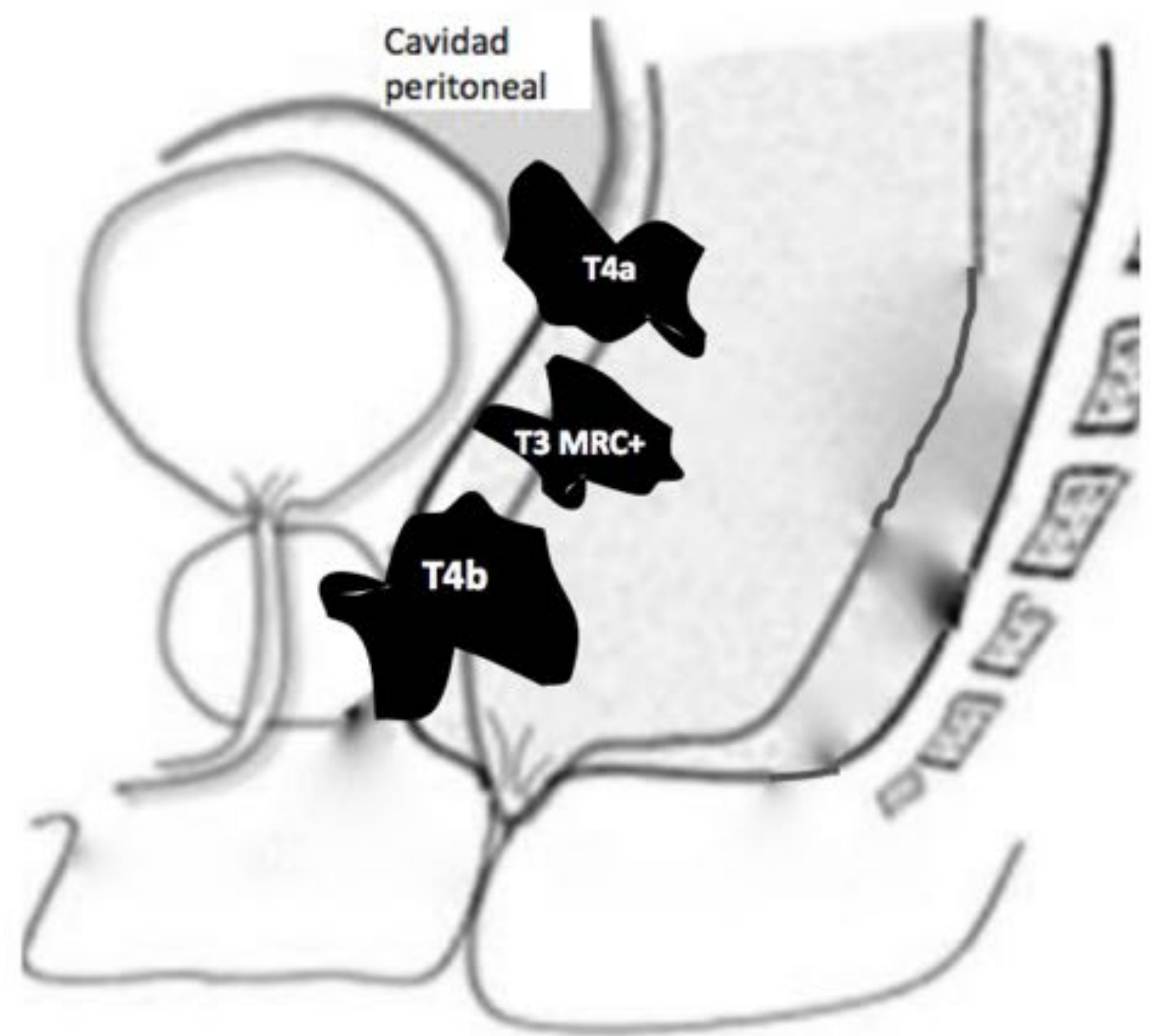
**T4b:** Otros órganos.

Otro error frecuente en la estadificación, es distinguir entre T3 y T4a, a la hora de determinar si existe infiltración de la reflexión peritoneal. Los tumores T4a requieren tratamiento radioterápico prequirúrgico.

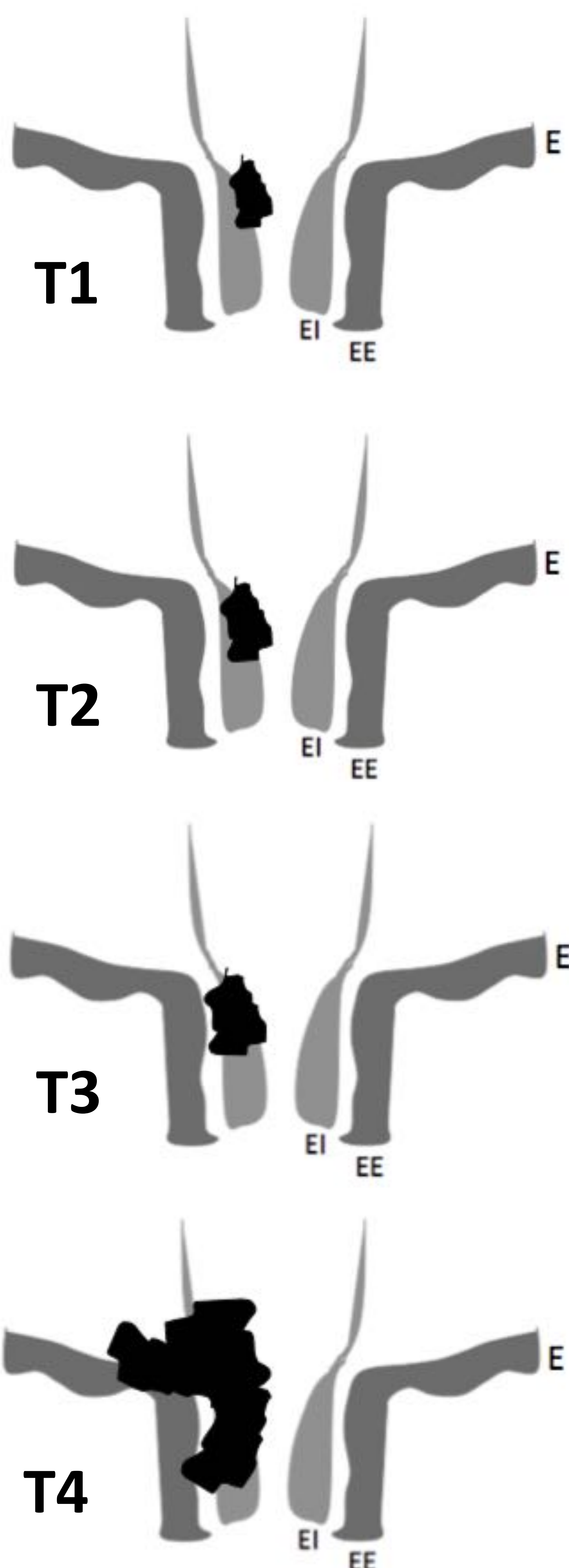




- Tx: El tumor primario no puede evaluarse
- T0: No hay evidencia de tumor primario
- T1: tumor confinado a la submucosa sin invadir la muscular.
- T2: el tumor invade la muscular propia, sin atravesarla.
- T3: el tumor sobrepasa la muscular propia.
  - T3a: invade <1mm por fuera de la MP.
  - T3b: invade 1-5mm por fuera de la MP.
  - T3c: invade >5mm-15mm por fuera de la MP.
  - T3d: invade >15mm por fuera de la MP
- T4: invasión directa a otros órganos y estructuras.
  - T4a: Reflexión peritoneal.
  - T4b: Otros órganos.



## Planos coronales canal anal



## ESTADIAJE T EN TUMORES DE RECTO BAJO: ¿Está afectado el complejo anal?

El cáncer rectal bajo tiene una tasa de recurrencia local más alta. El estrechamiento distal de la grasa mesorrectal implica mayor facilidad para invadir la FMR y órganos circundantes, siendo más difícil una resección libre de tumor.

Los tumores de recto bajo tiene un estadiaje T específico para definir mejor el margen de resección libre. El estadiaje se basa en los planos axiale y coronales al canal anal.

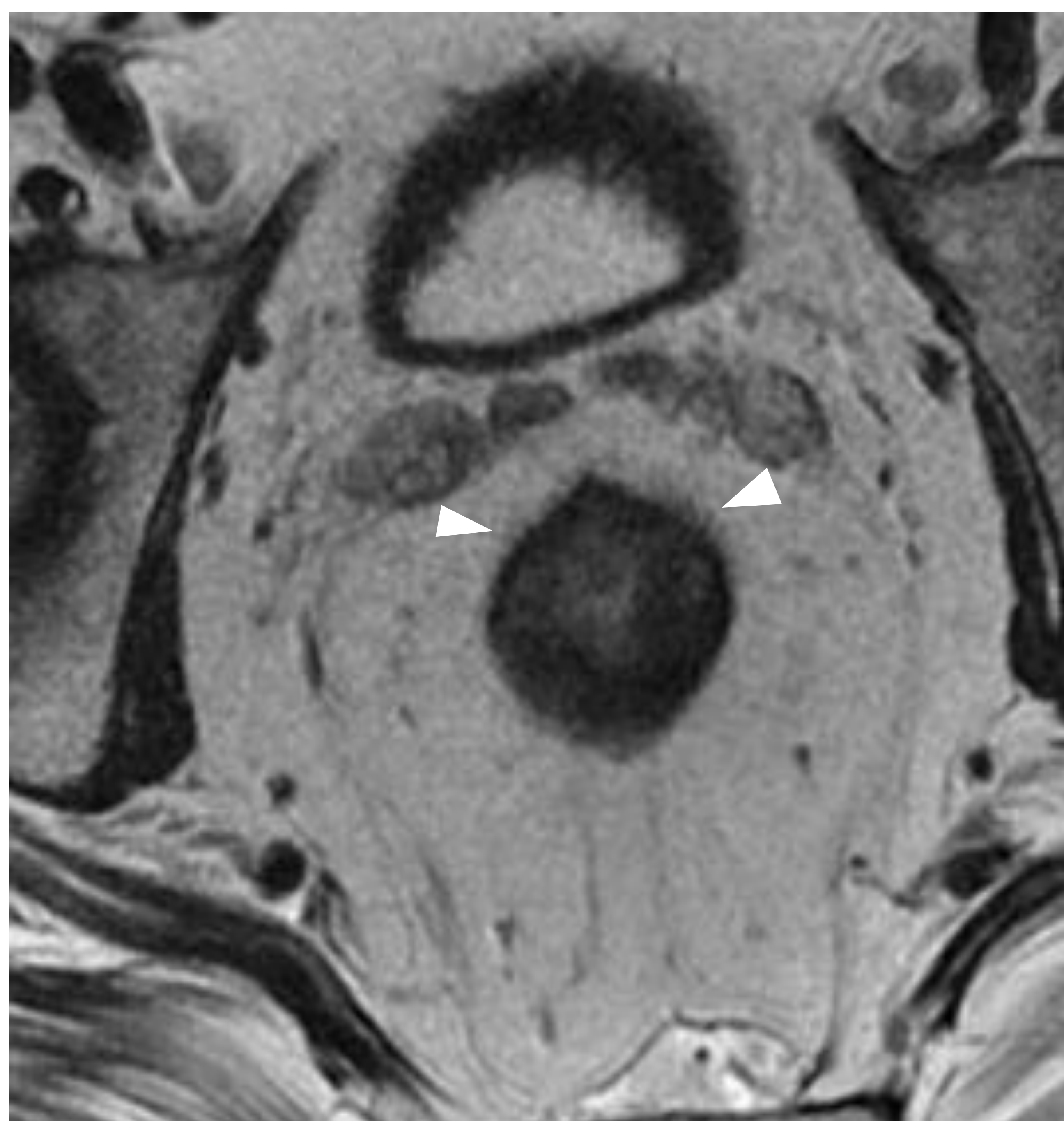
**T1:** Tumor confinado a la pared intestinal, no sobrepasa la capa más externa muscular del esfínter interno (**invasión parcial de la muscular**).

**T2:** Tumor alcanza la capa más externa del esfínter interno sin extenderse a la grasa interesfinteriana (**invasión completa de la muscular**).

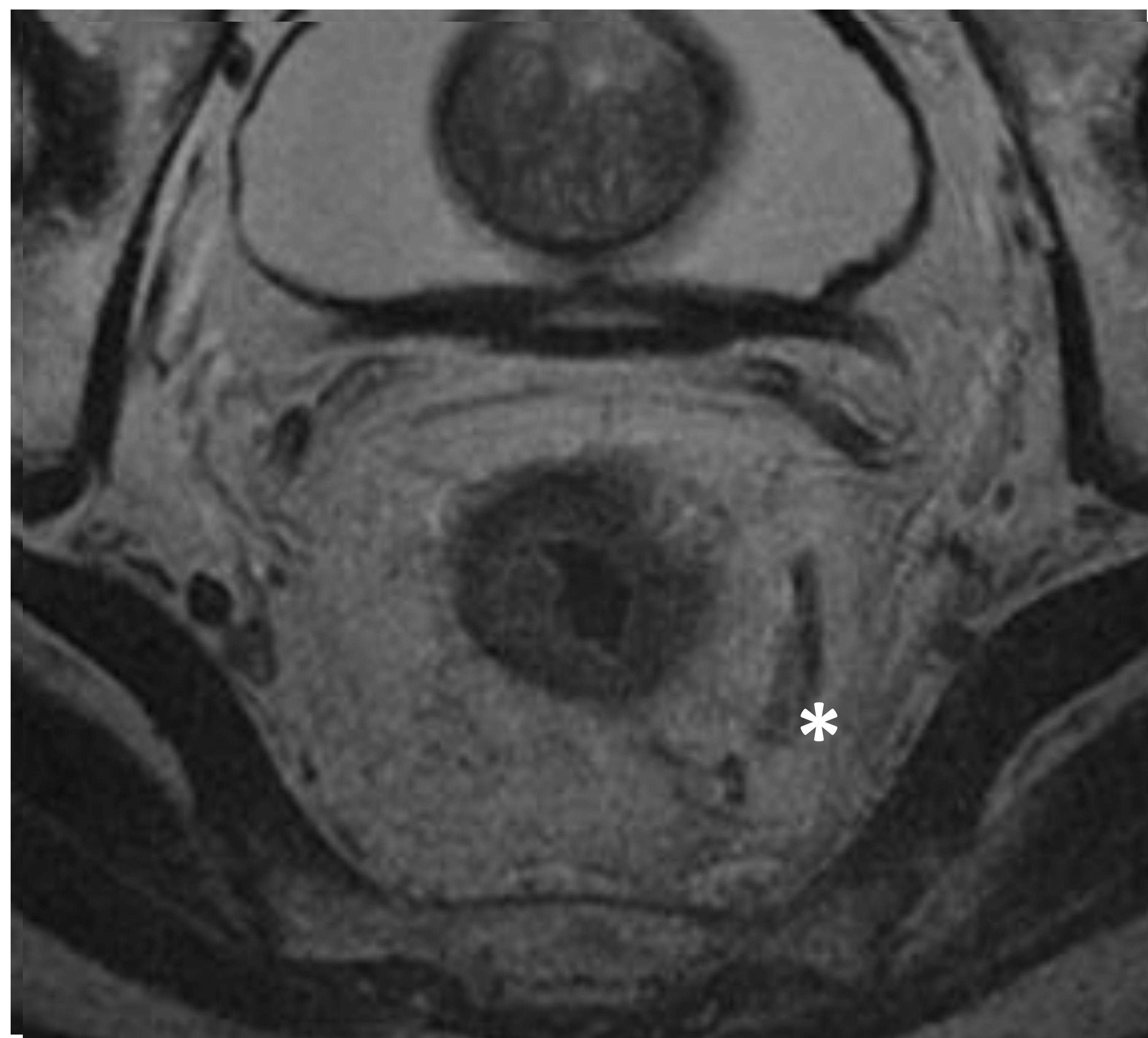
**T3:** El tumor se extiende a la **grasa interesfinteriana** y se encuentra a 1mm del musculo elevador.

**T4:** El tumor invade el esfínter externo y se encuentra a más de 1mm del **elevador con o sin invasión de órganos adyacentes**.

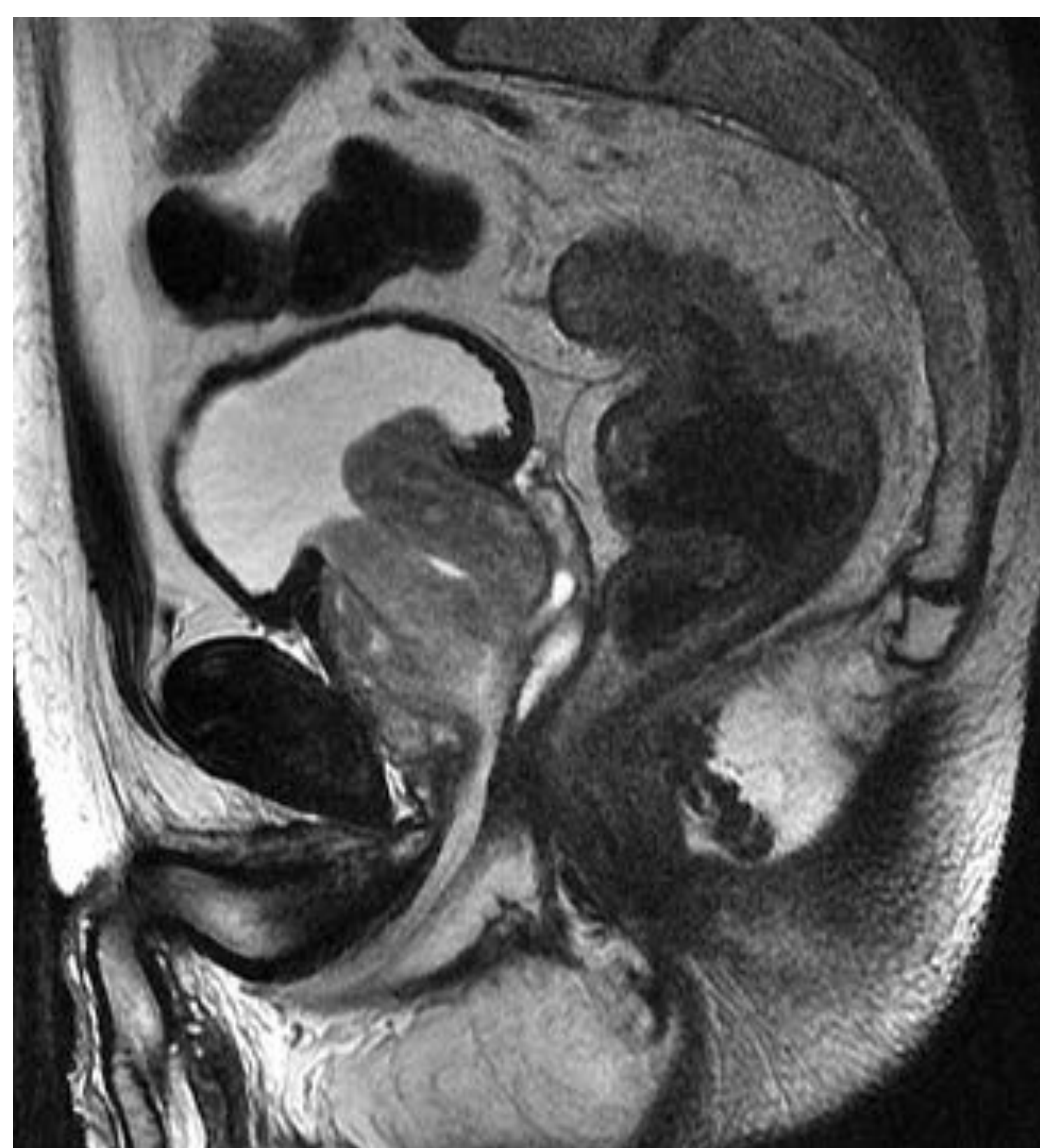
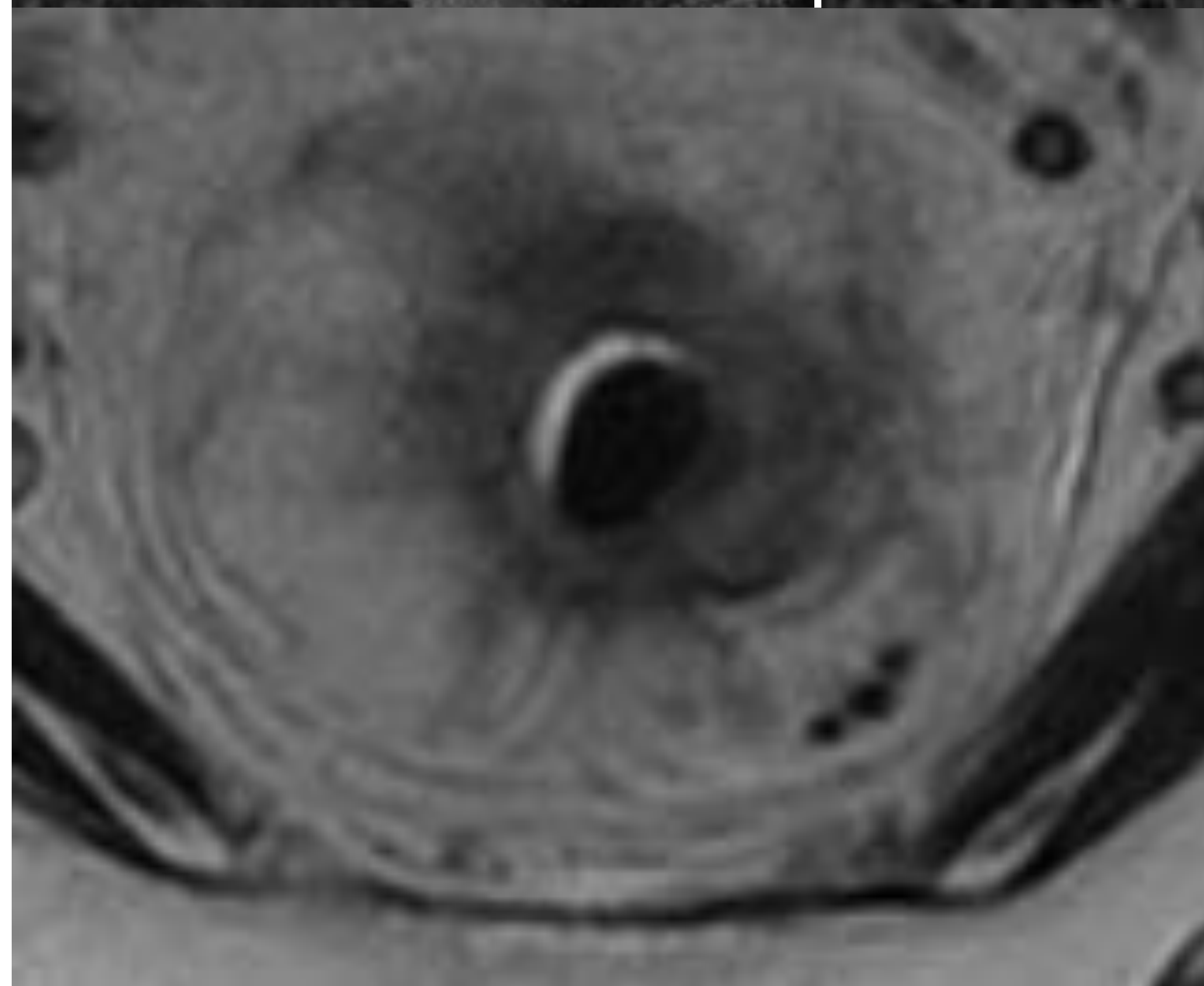
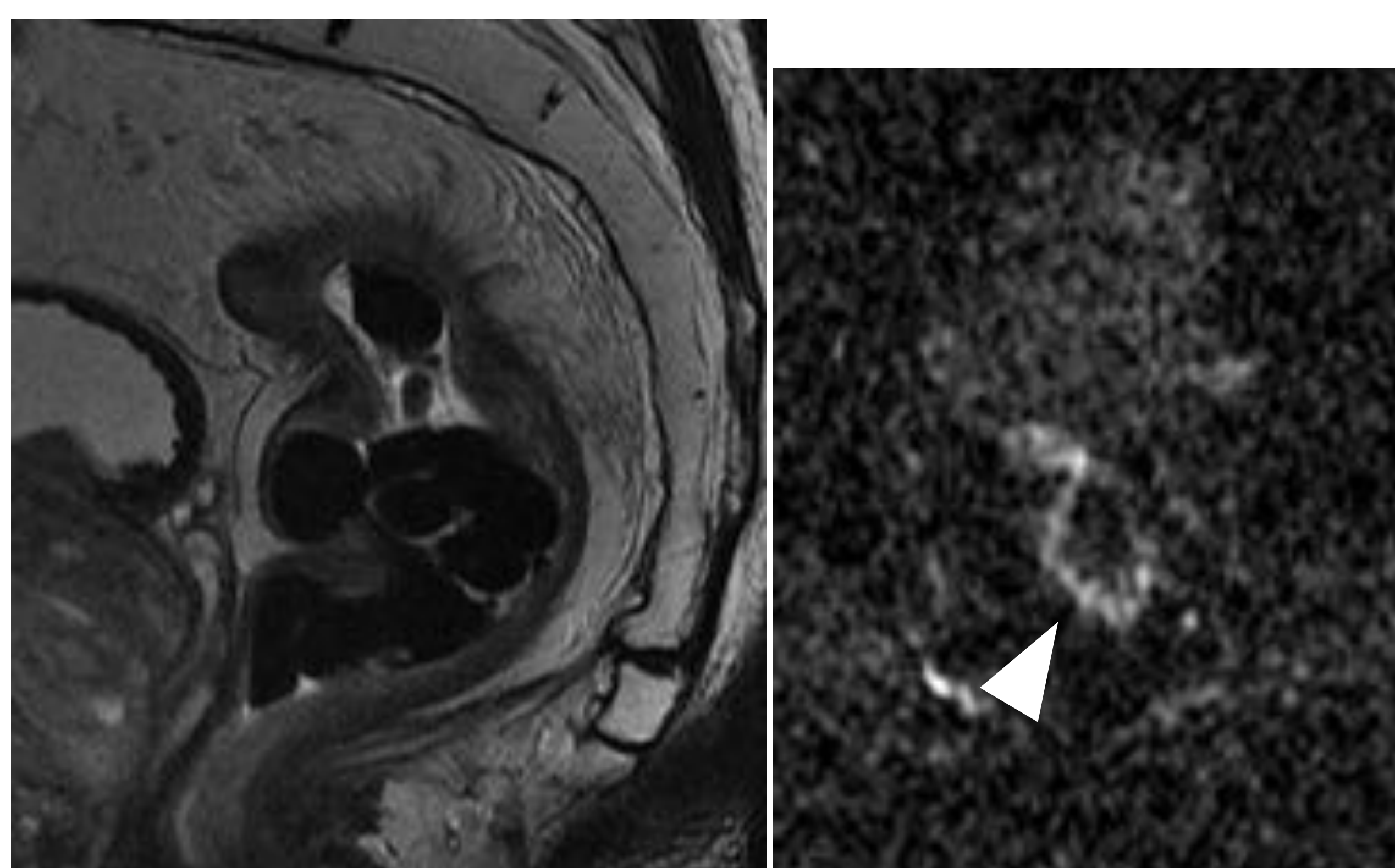
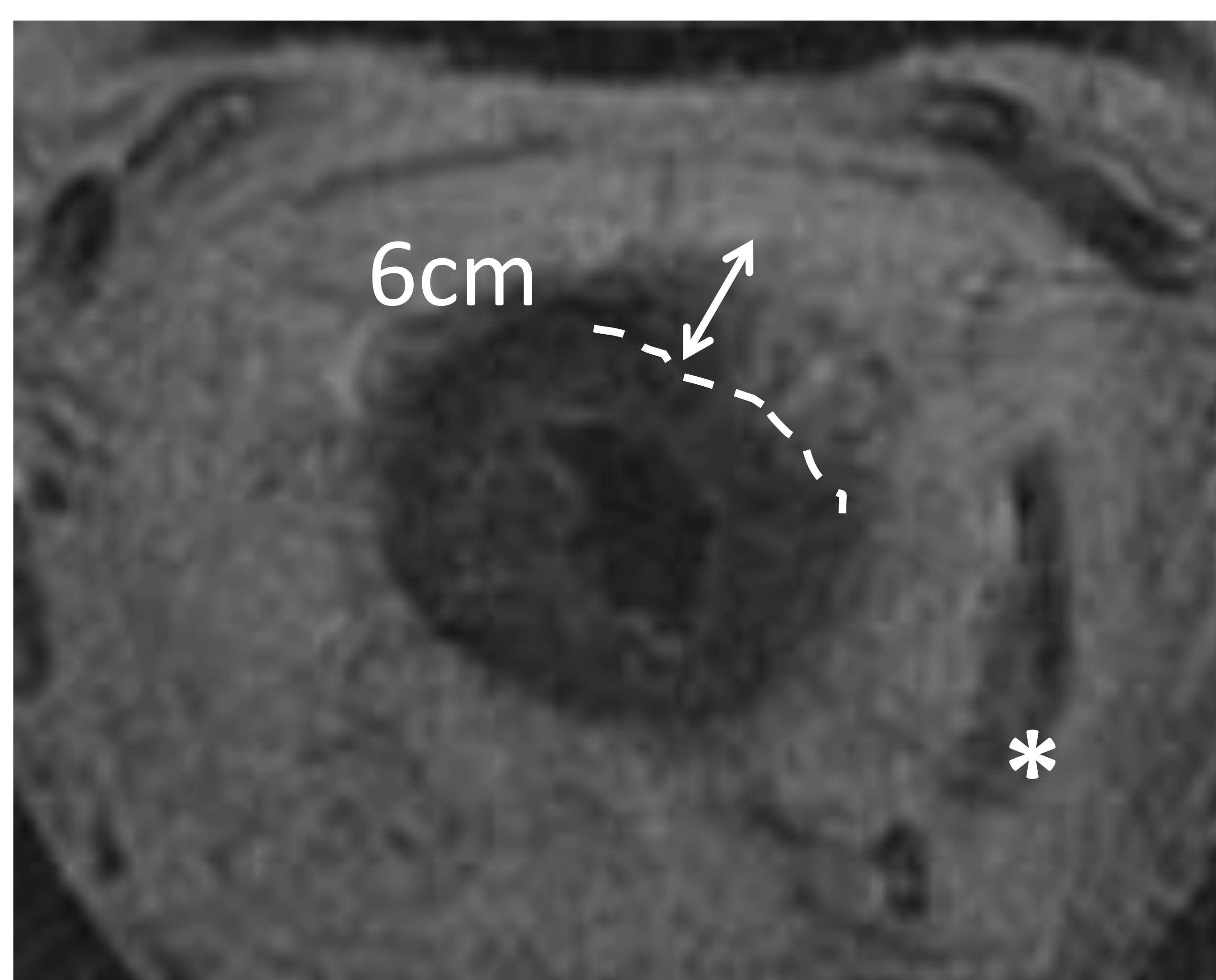
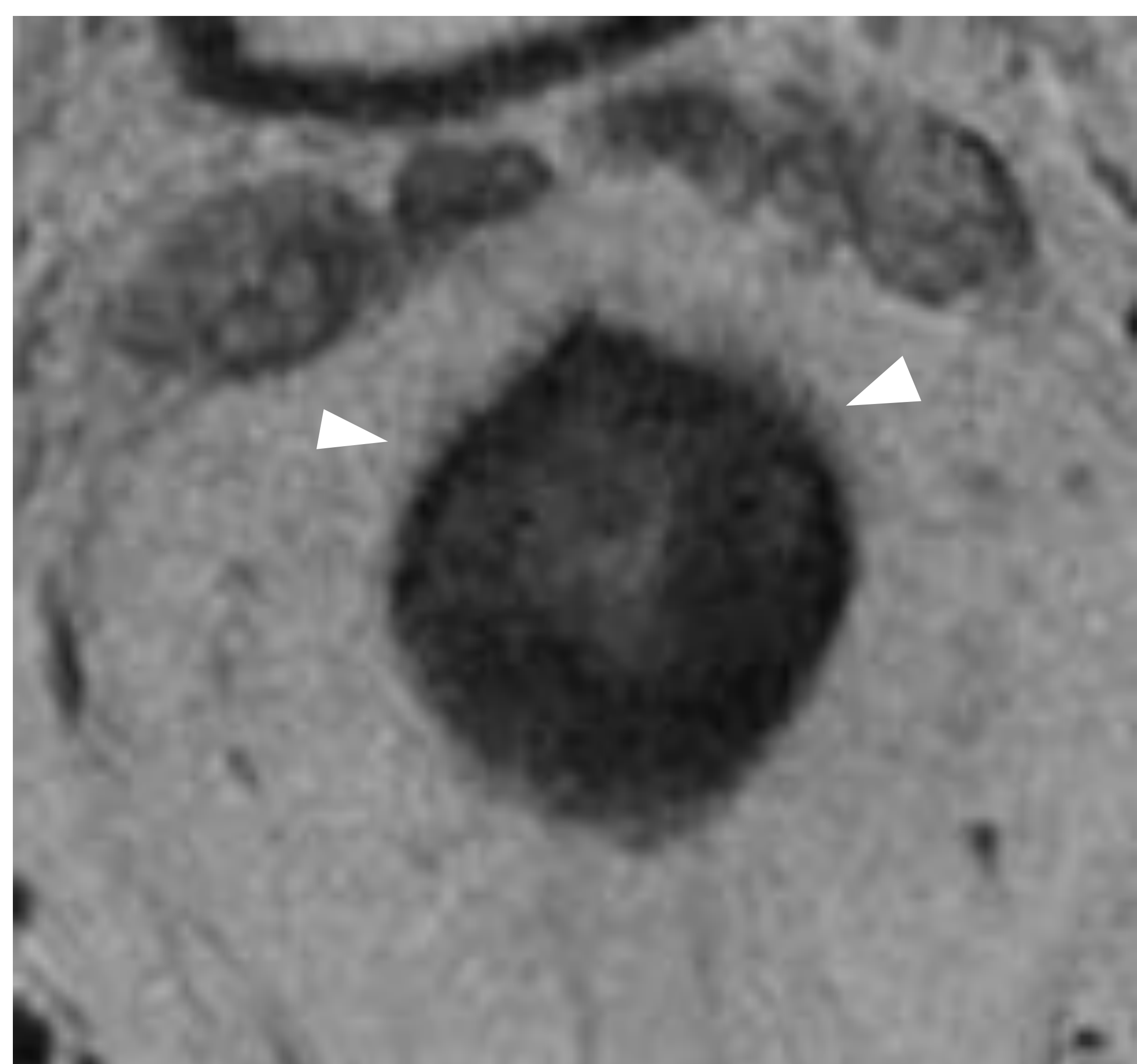




T2 Axial al tumor. Tumor T2.  
Puntas de flecha: Reacción desmoplásica.



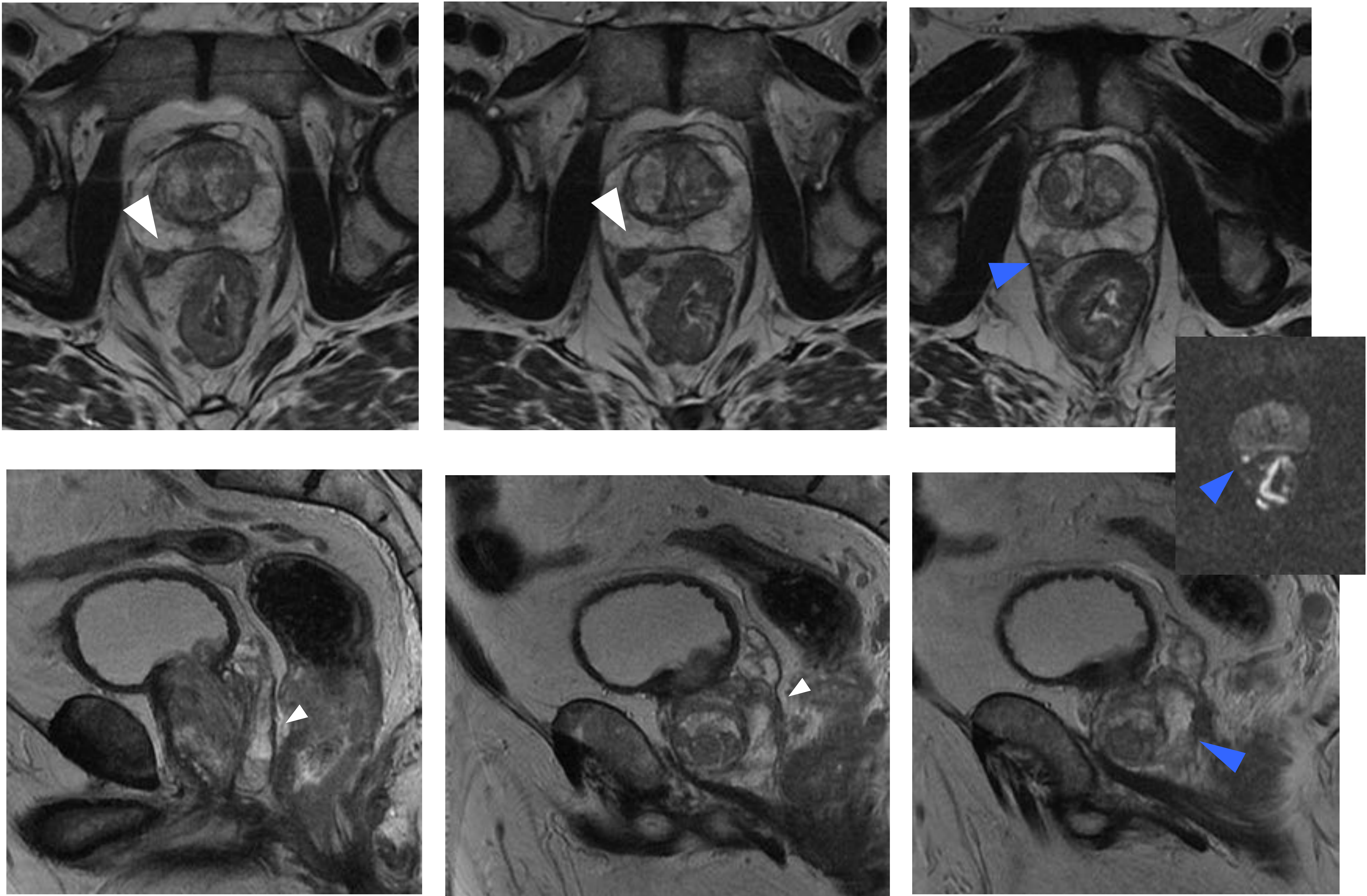
T2 Axial al tumor. Tumor T3c.  
Asteriscos: invasión vascular extramural.



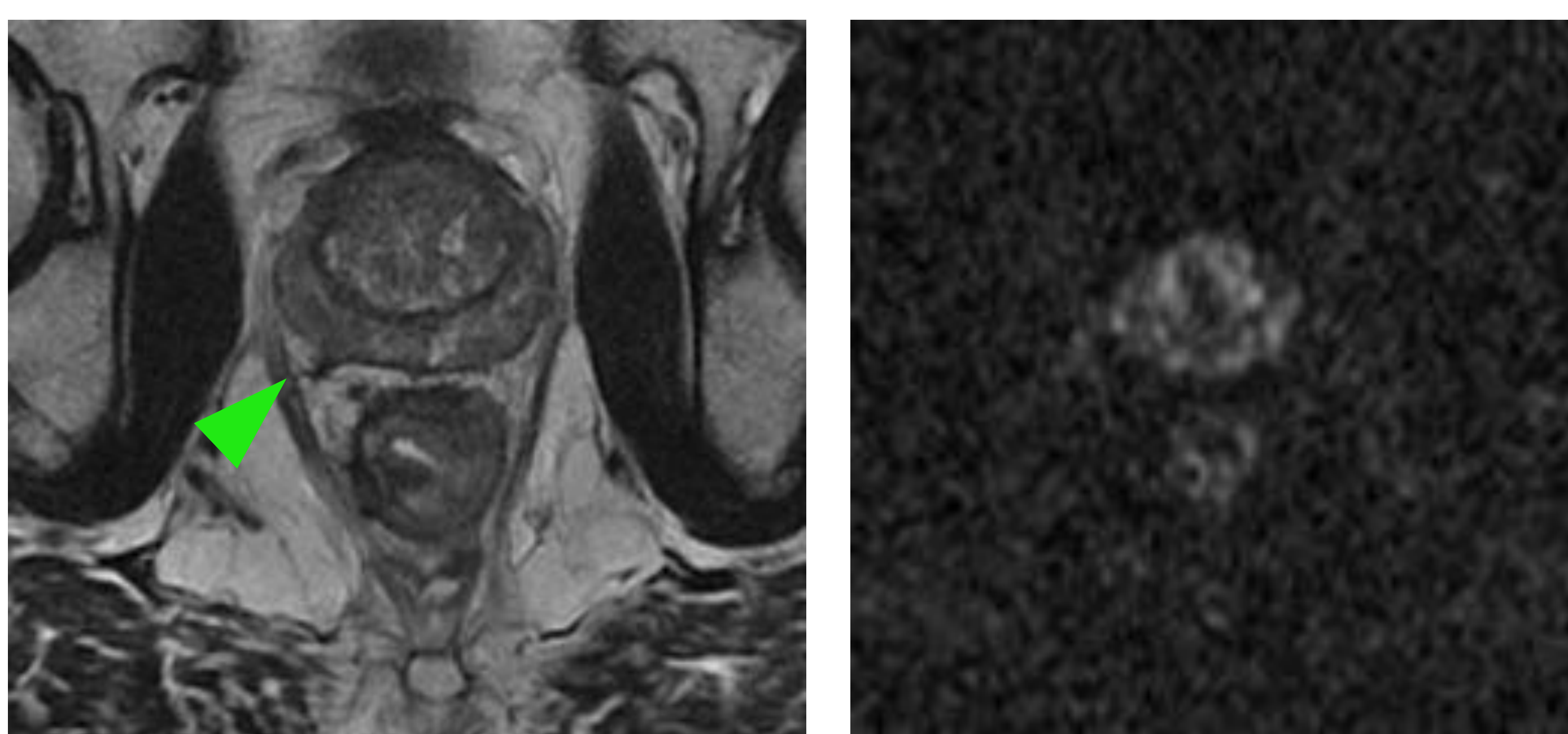
T2 sagital.

T2 sagital y axial tumor y DWI tras neoadyuvancia: persiste tumor (punta de flecha)

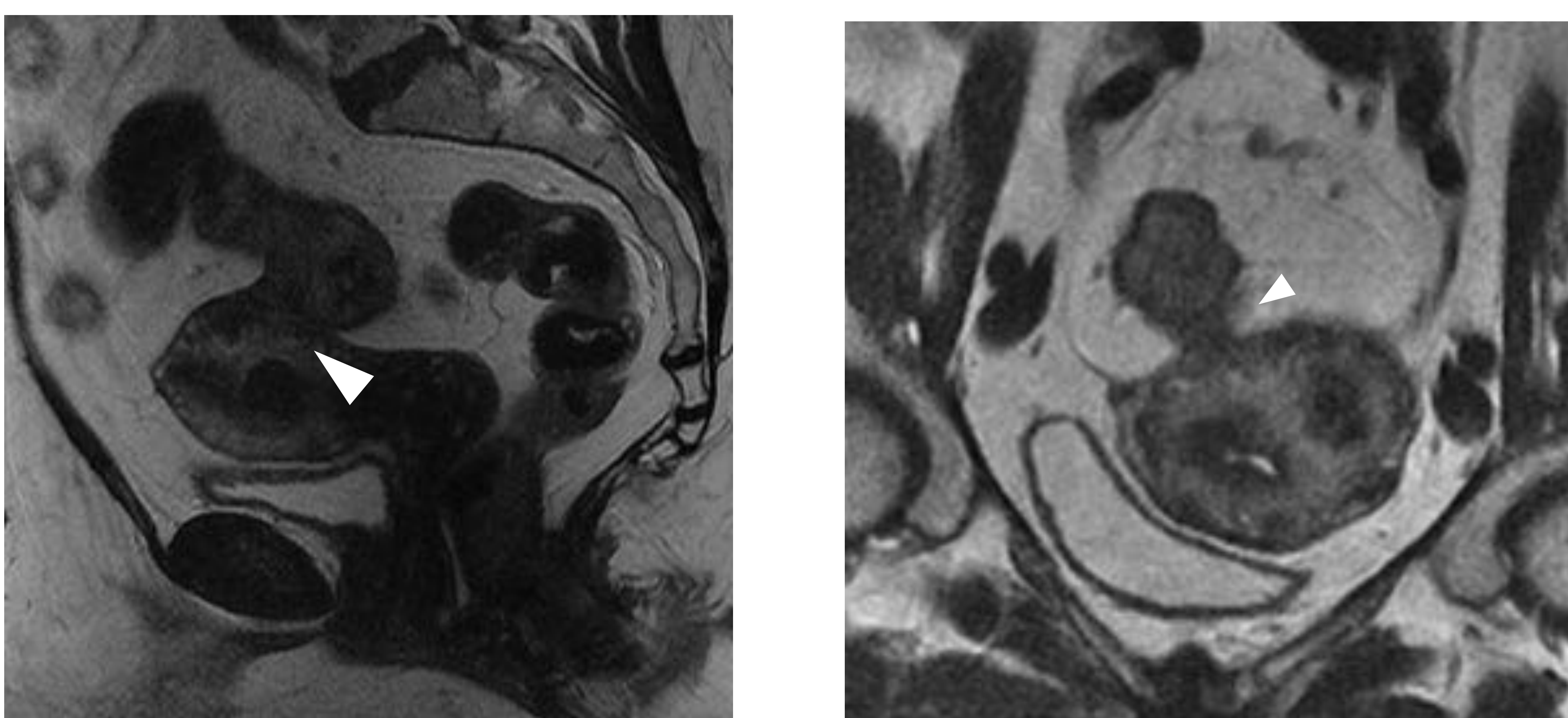




T2 axiales y sagitales y difusión. Tumor T4b. Engrosamiento nodular de fascia mesorrectal (puntas de flecha blancas) con invasión prostática (punta de flecha azul).



Tras tratamiento neoadyuvante.  
T2 axial y DWI: restos de fibrosis (punta de flecha verde sin datos de afectación tumoral)



T2 sagital y axial al tumor:  
Tumor T4b invasión uterina (puntas de flecha)



## INVASIÓN VASCULAR EXTRAMURAL (IVEM): ¿Existen hallazgos de invasión vascular extramural?

Es un factor predictor de recurrencia local y a distancia. Se define como la **presencia de células tumorales en el interior de los vasos localizados más allá de la muscular propia**, en la grasa mesorrectal, ocurre en tumores estadio T3 o superior.

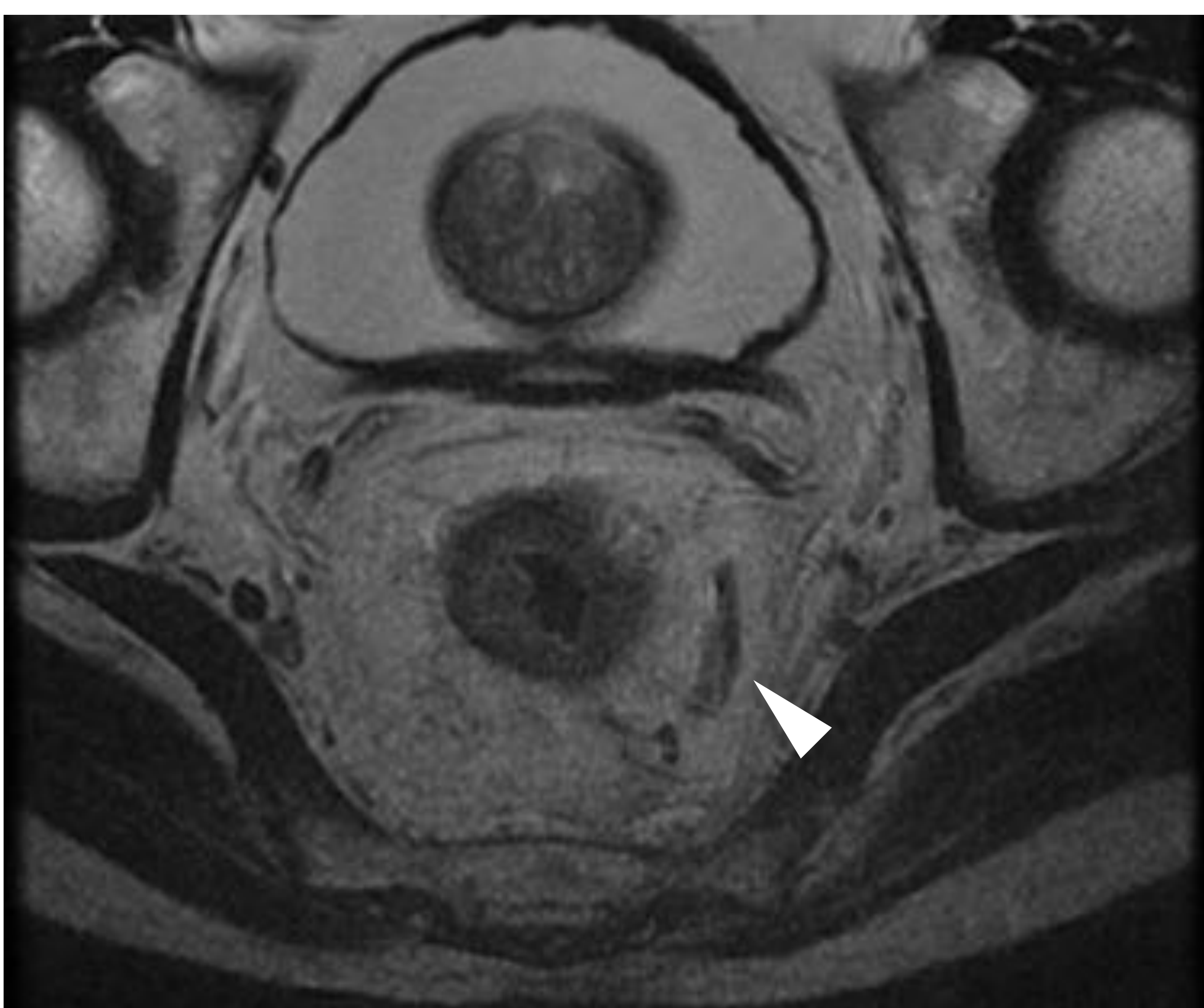
Son sugestivos de invasión vascular extramural:

**Presencia de intensidad de señal del tumor dentro un vaso.**

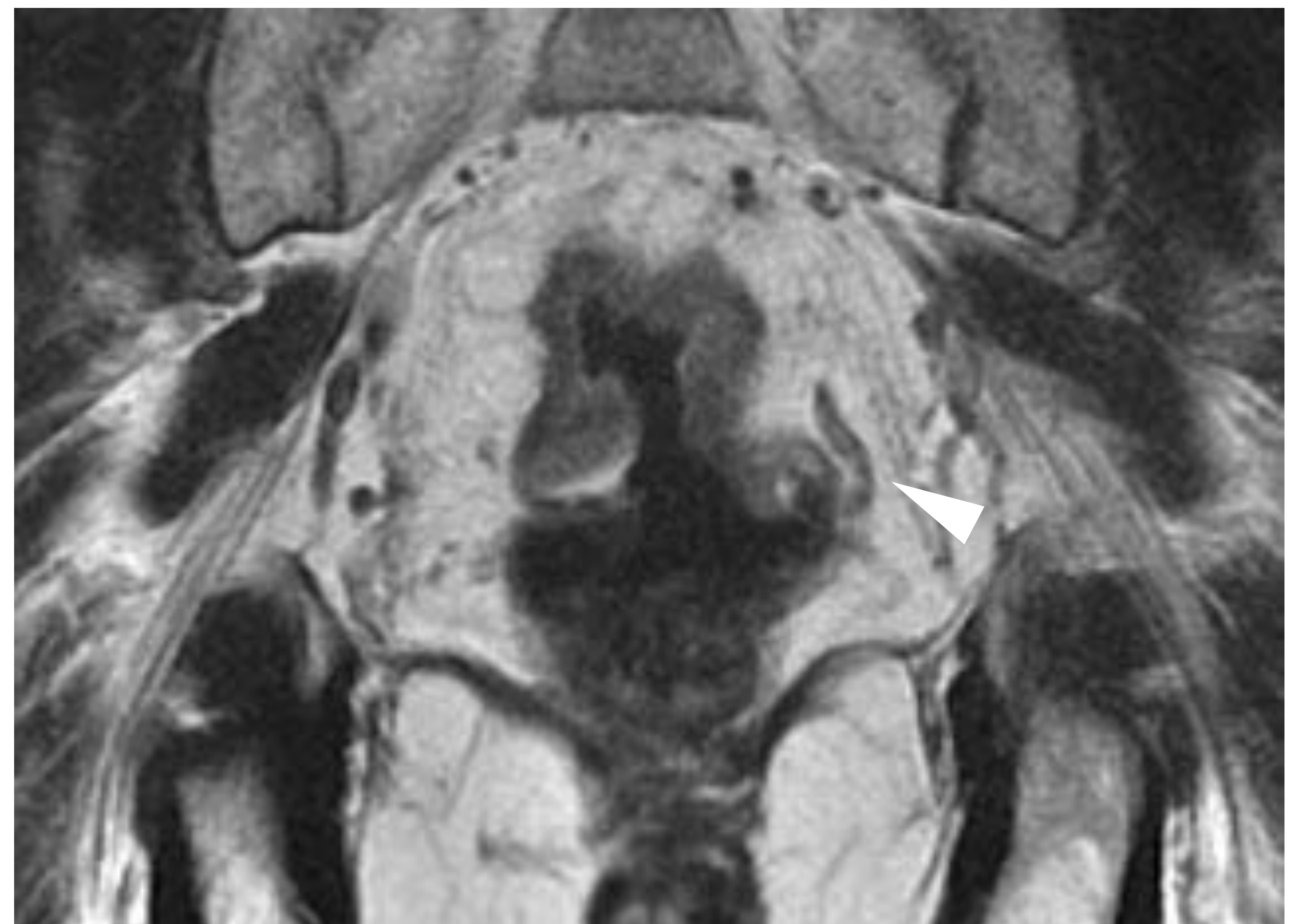
**Aumento del calibre de un vaso o estructura vascular de contornos nodulares.**

**Expansión tumoral a través y más allá de la pared del vaso, interrumpiendo el margen vascular.**

Si existen datos de IVEM hay que valorar la presencia de los mismos a menos de 1mm de la fascia mesorrectal (MRC+)

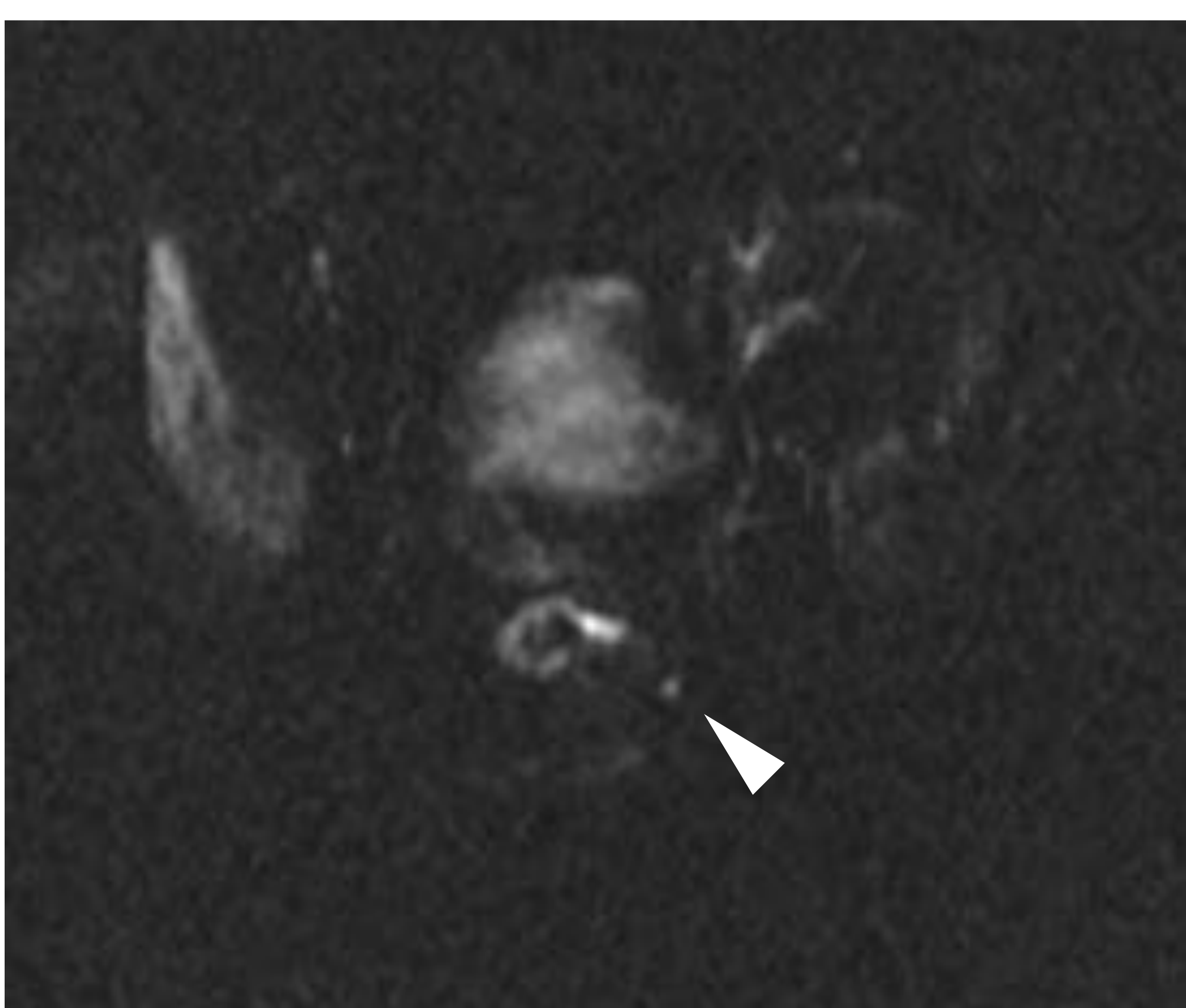


T2 axial al tumor



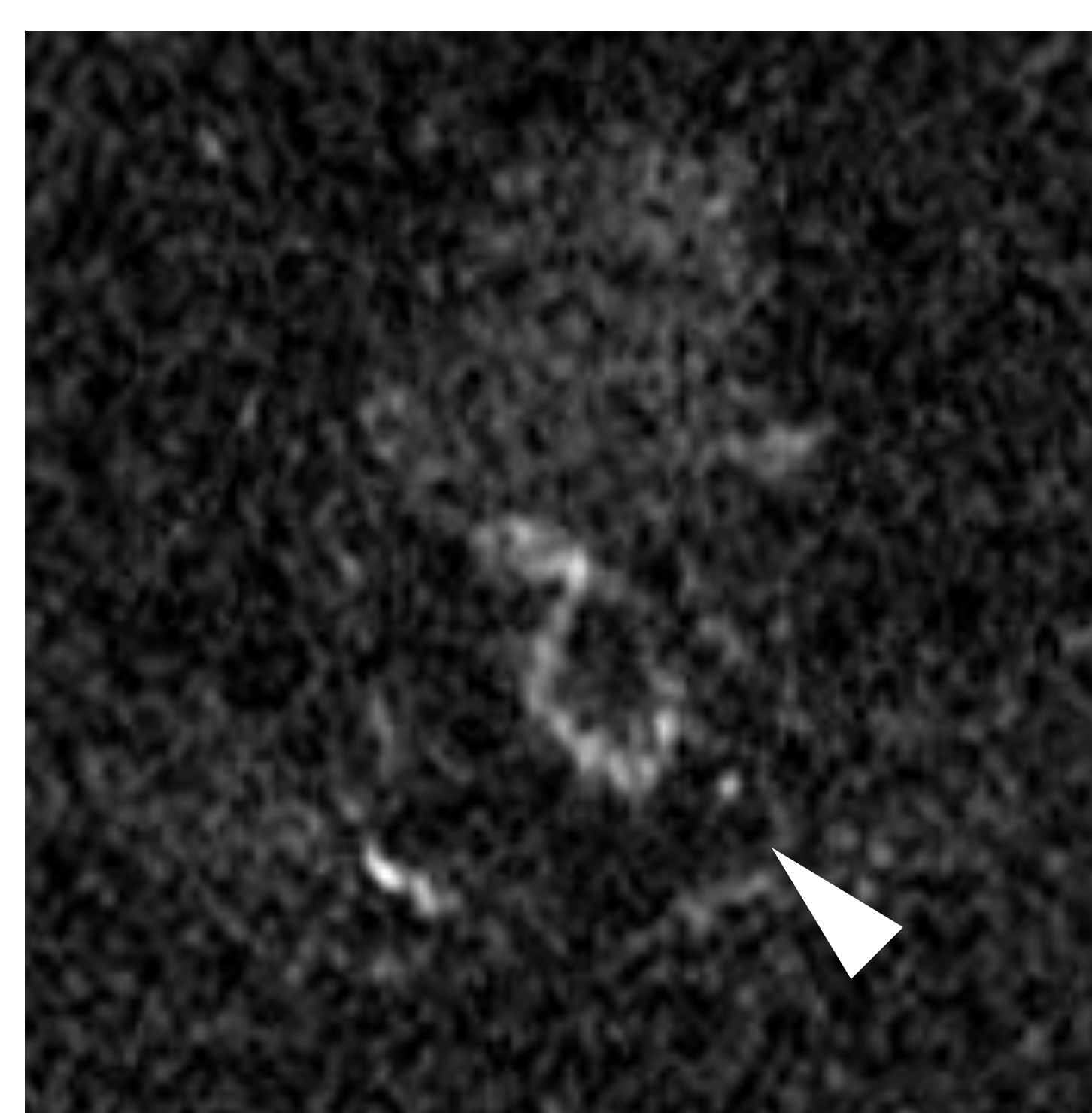
T2 coronal

Invasión vascular extramural: Aumento de calibre vascular y alteración de la intensidad de su señal, isointensa respecto al tumor.

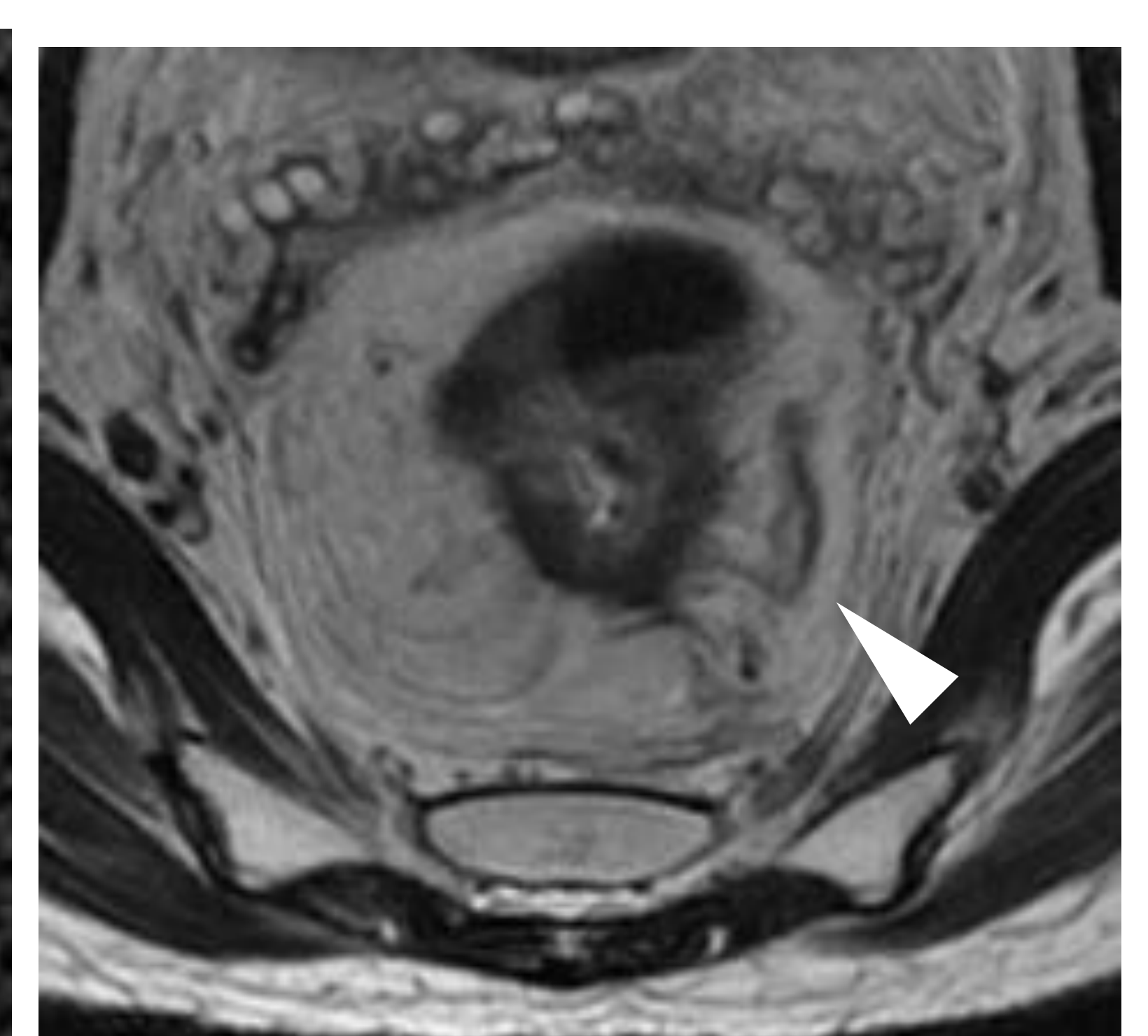


DWI Las secuencias DWI ayudan a detectar invasión vascular extramural.

Tras tratamiento neoadyuvante



DWI



T2 axial al tumor

Persiste invasión vascular extramural



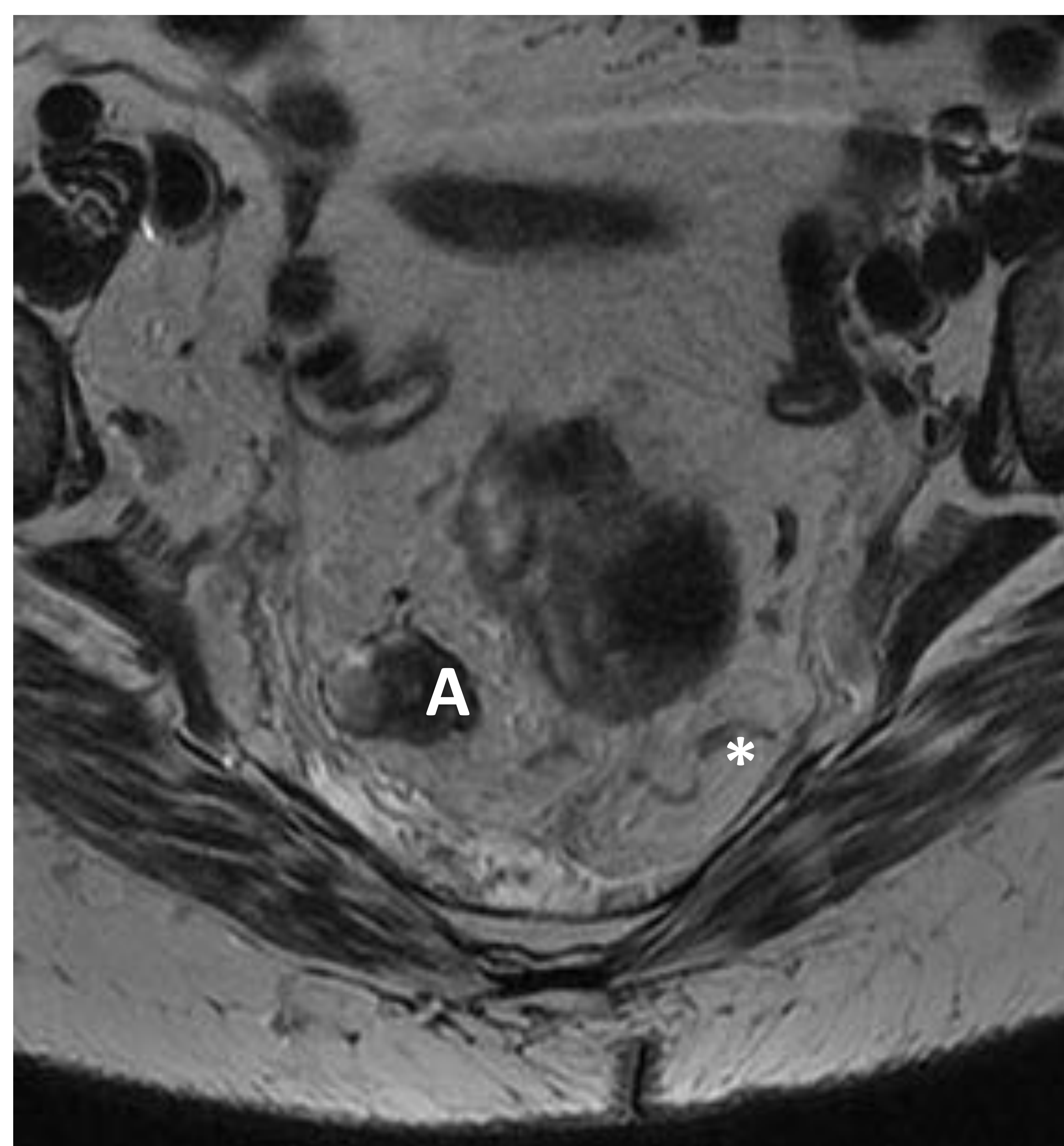
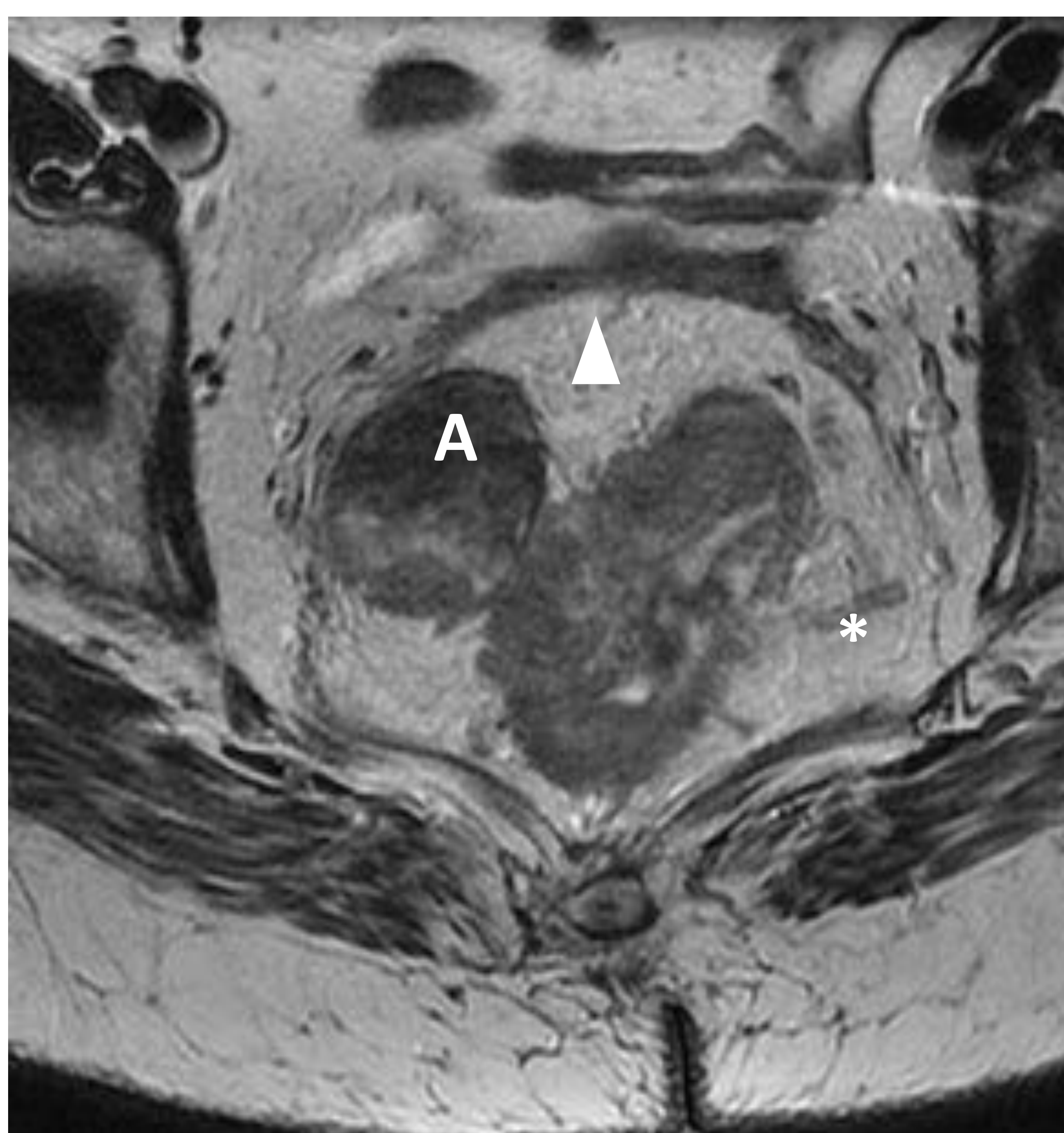
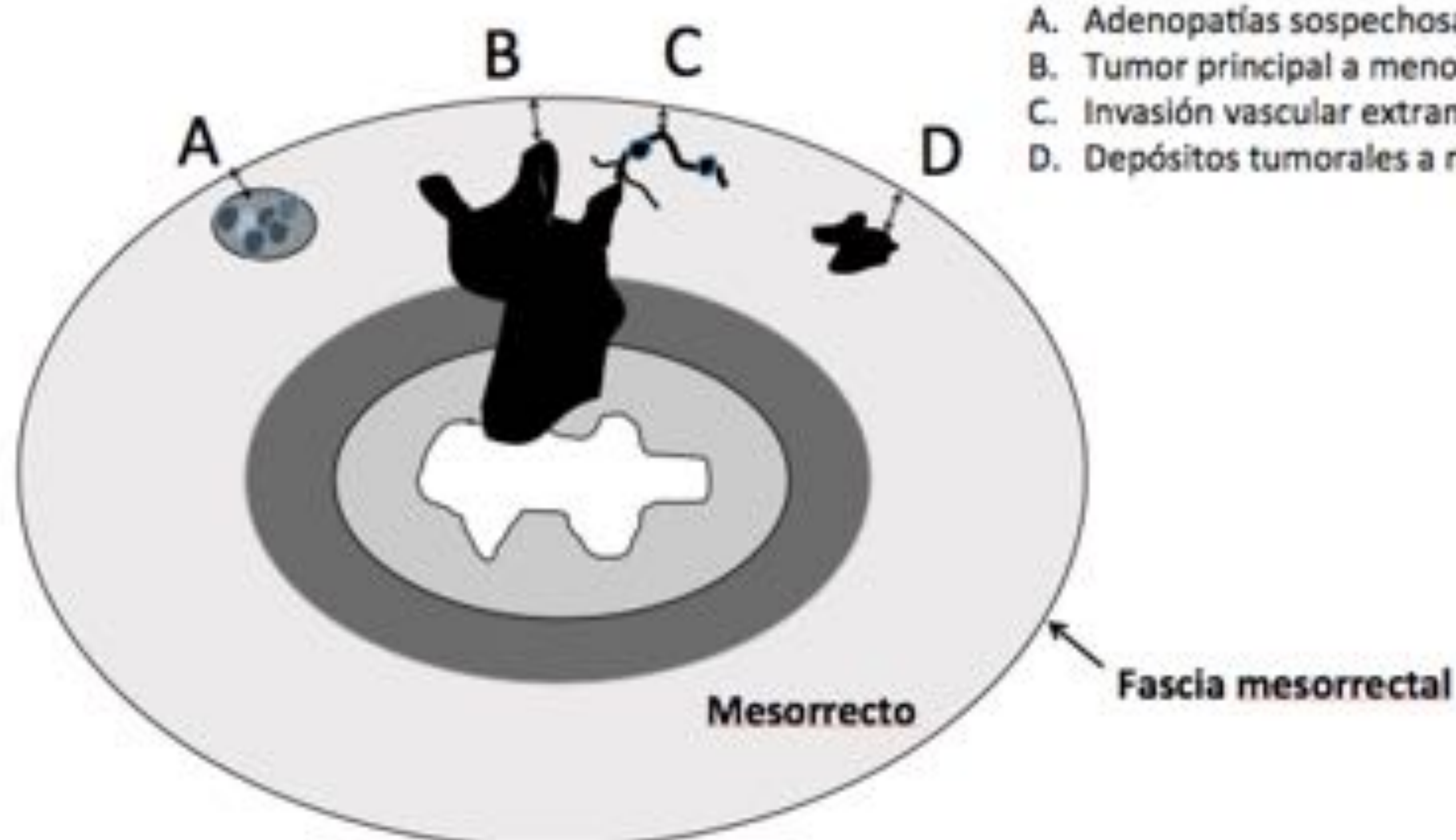
## MARGEN DE RESECCIÓN CIRCUNFERENCIAL (MRC): ¿El margen de resección circunferencial es negativo?

La fascia mesorrectal representa el plano de excisión quirúrgica en la resección total mesorrectal, es el margen de resección circunferencial. La afectación de MRC es un predictor de recurrencia local.

Un margen de resección es positivo (MRC +) cuando hay presencia de células tumorales (tumor principal, depósitos tumorales, invasión vascular tumoral extramural o ganglios linfáticos sospechosos) a 1 mm o menos de la fascia mesorrectal.

Margen de resección positivo si existe presencia tumoral a menos de 1mm de la fascia mesorrectal:

- A. Adenopatías sospechosas a menos de 1mm.
- B. Tumor principal a menos de 1mm.
- C. Invasión vascular extramural a menos de 1mm.
- D. Depósitos tumorales a menos de 1mm.



Cáncer de recto con MRC +:

A: Adenopatías patológicas en contacto con la fascia mesorrectal.

Punta de flecha: depósito tumoral en la fascia (engrosamiento nodular de la FMR)

Asteriscos: Invasión vascular tumoral extramural a menos de 1mm de la FMR



## ESTADIAJE N: ¿Hay ganglios linfáticos sospechosos de malignidad?

Hay que evaluar las cadenas mesorrectales, rectal superior, mesentérica inferior, iliaca común, externa e interna, retroperitoneal e inguinal.

Los tumores del tercio medio y superior del recto, drenan a ganglios del mesorrecto y de la cadena mesentérica inferior. Los del tercio distal drenan a la cadena ilíaca interna.

Los tumores del tercio distal que infiltran el canal anal también drenan a los ganglios inguinales.

Se consideran **ganglios loco-regionales: mesorrectales, meso sigmoideo, mesentéricos inferiores, laterales sacros, presacros, iliacos internos, promontorio sacro, hemorroidales** (rectales superiores, medios e inferiores).

Se consideran **adenopatías no regionales y por tanto enfermedad metastásica (M1): ganglios retroperitoneales, iliacos comunes, iliacos externos, obturadores, femorales, inguinales.**

El criterio del tamaño (más 5 mm de eje corto en grasa mesorrectal y más de 10mm los extramesorrectales) no es una forma fiable de determinar afectación metastásica ganglionar (sensibilidad del 68% y una especificidad del 78%).

**La morfología/los bordes y la intensidad de señal de los ganglios son los criterios más fiables y los mejores predictores de infiltración ganglionar** (sensibilidad y especificidad del 85% y 97% respectivamente).

**Son indicativos de malignidad bordes irregulares o espiculados y la intensidad de señal heterogénea.**

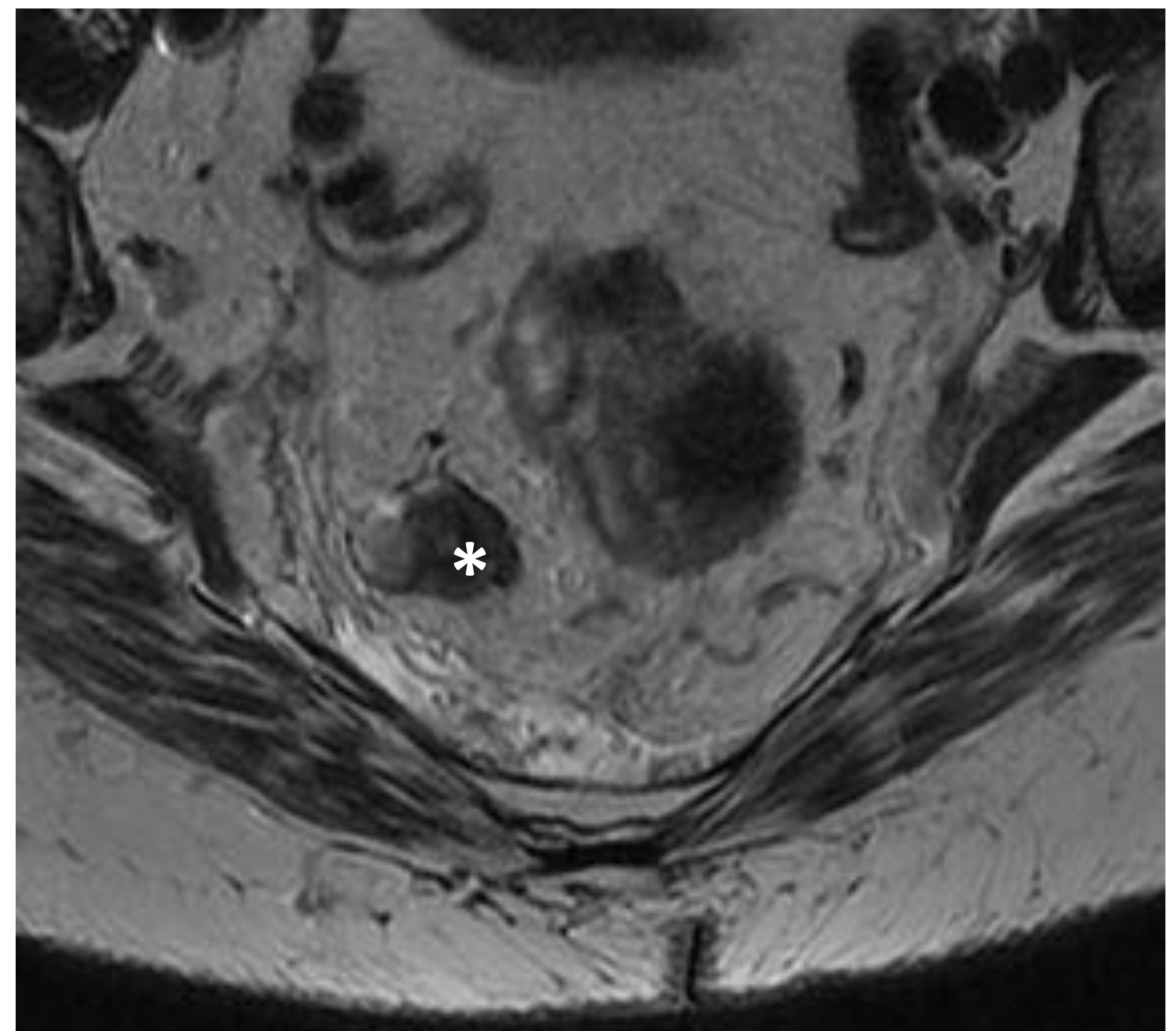
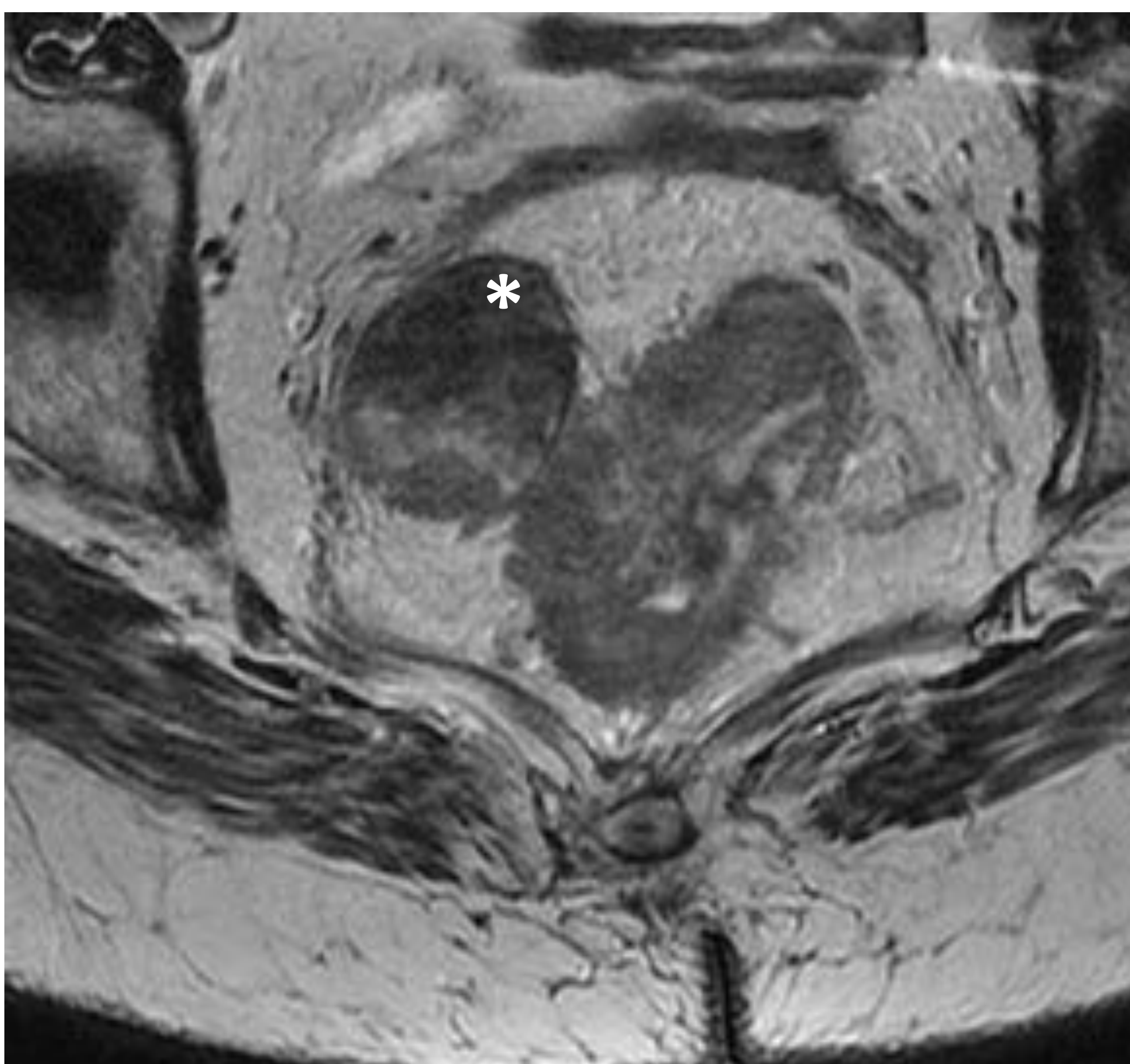
Las secuencias T2 permiten evaluar las características de los ganglios y determinar su afectación metastásica, las secuencias DWI no, únicamente ayudan a localizarlos.

**N0: sin ganglios regionales sospechosos** de afectación metastásica.

**N1: 1-3 ganglios regionales** sospechosos de afectación metastásica.

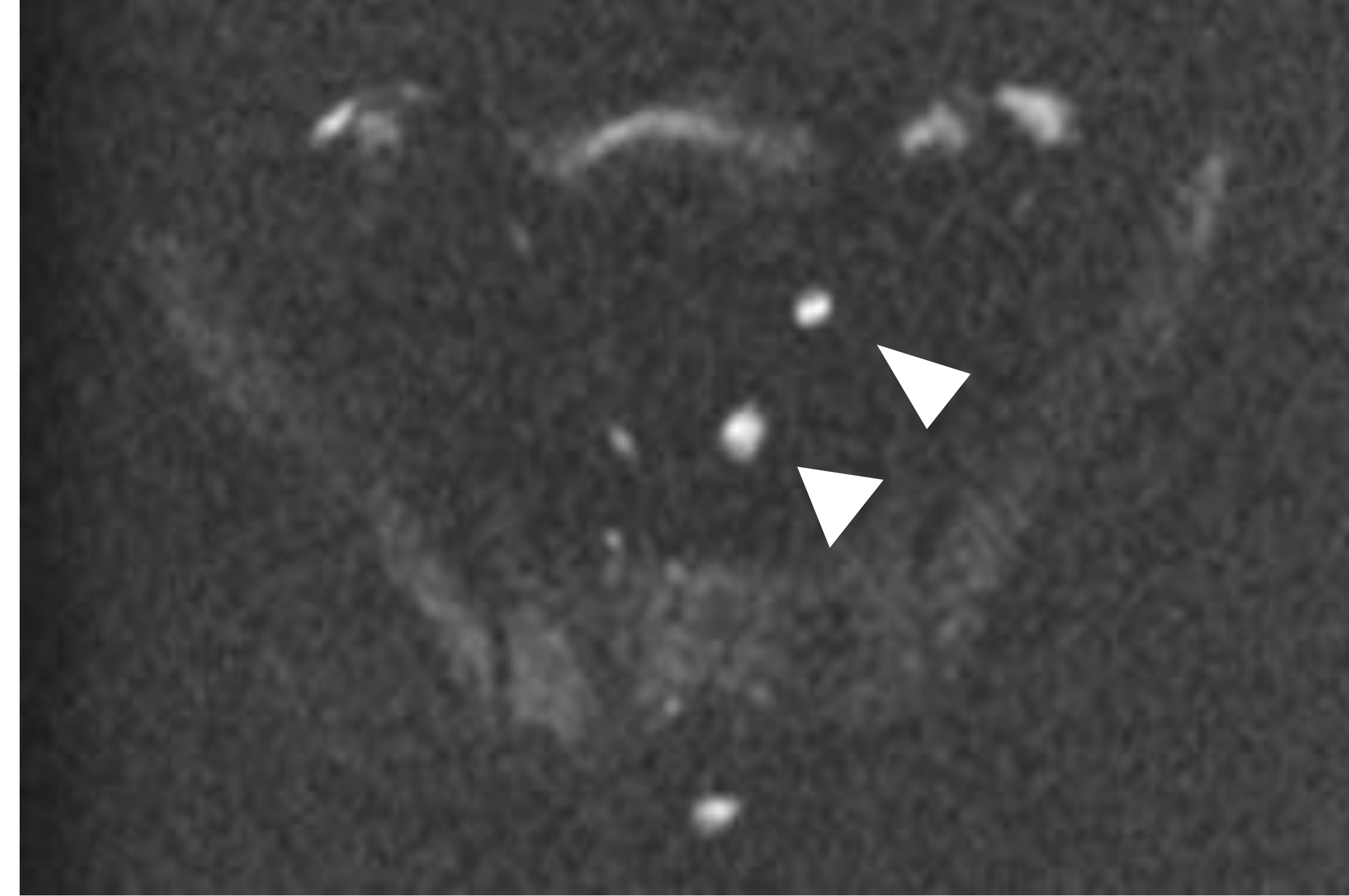
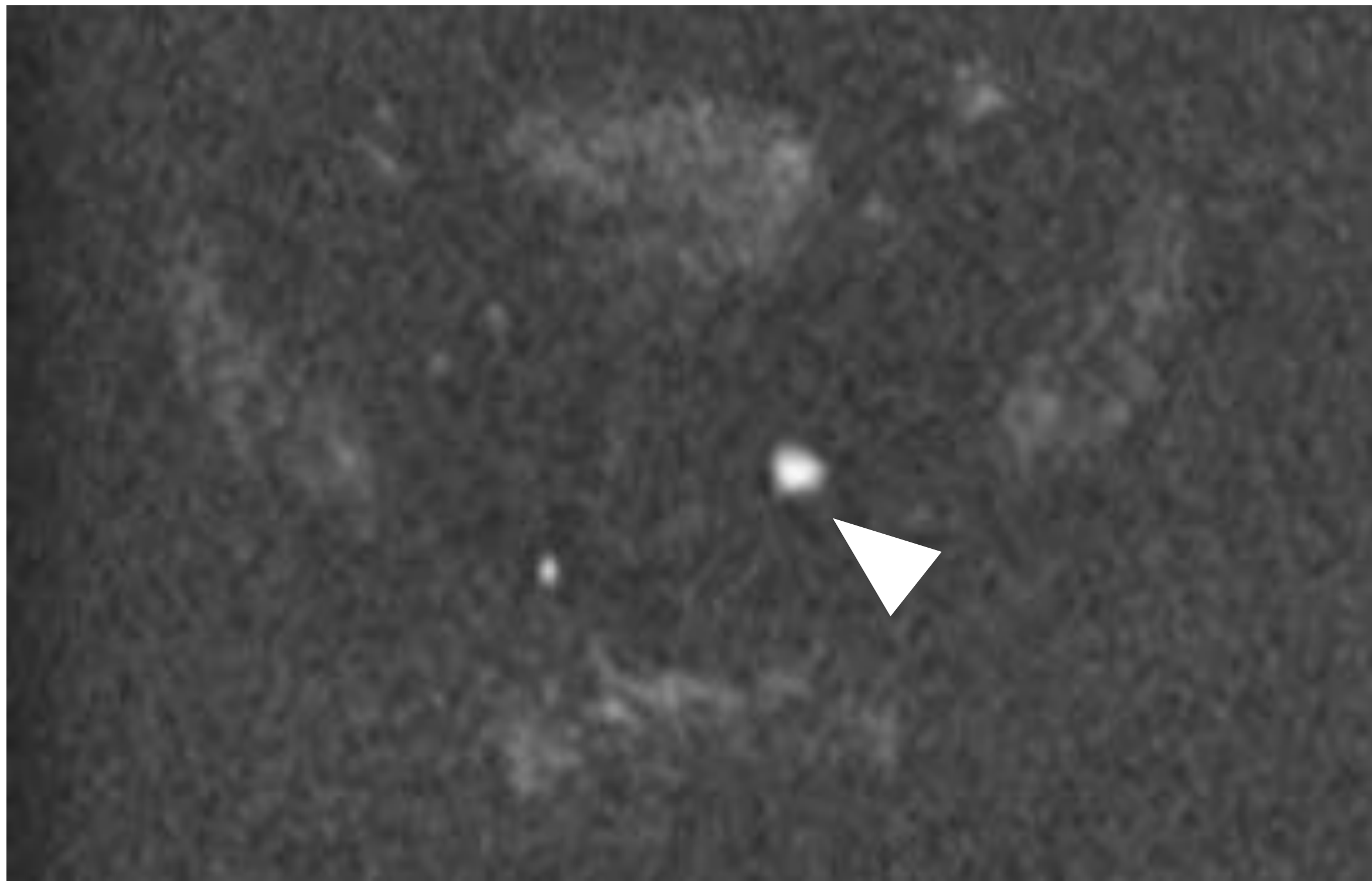
**N2: 4 ó más ganglios regionales** sospechosos de afectación metastásica.

Cualquier ganglio linfático sospechosos de malignidad a menos de 1 mm de la CRM, debe de ser informado como MRC+.

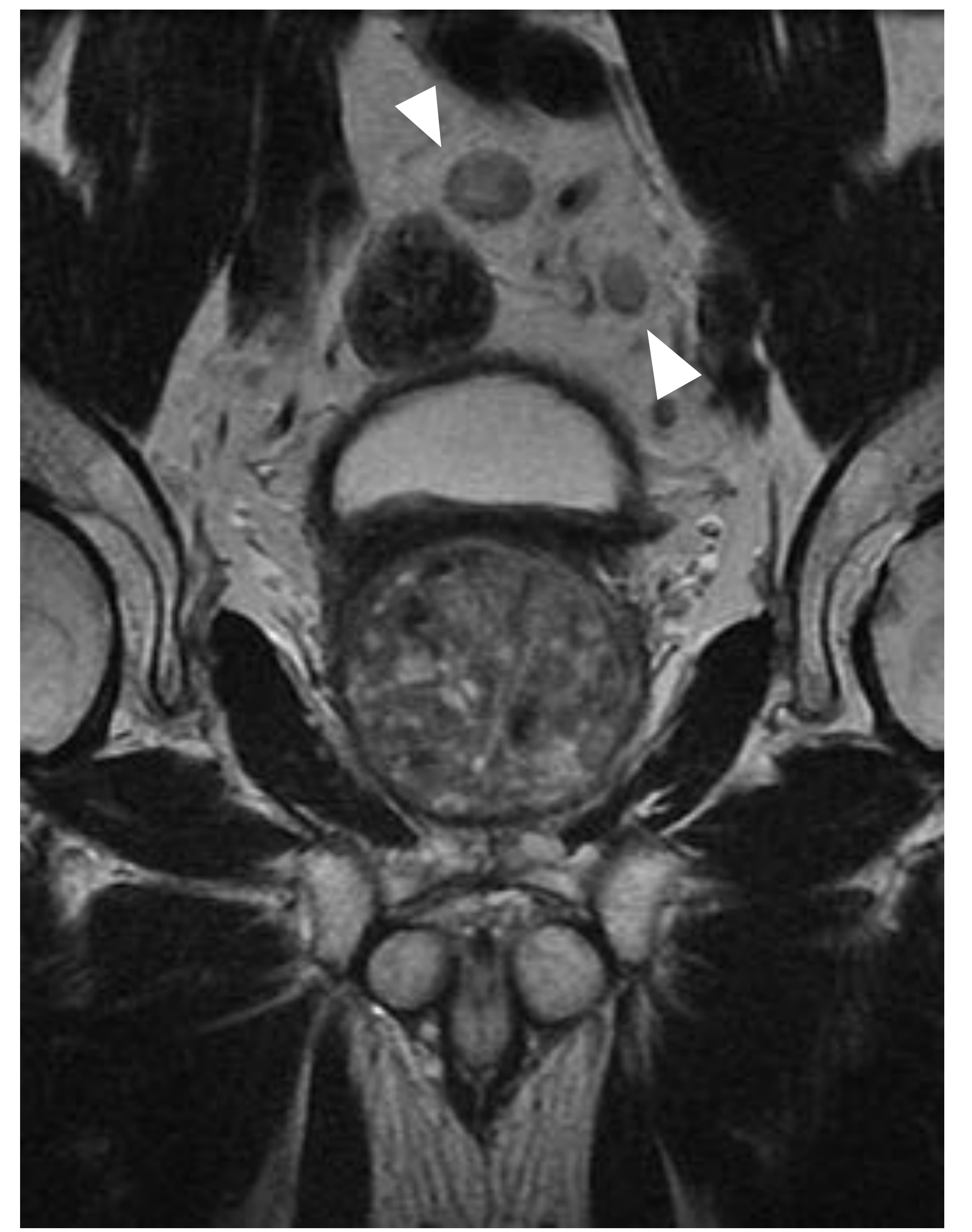


Asteriscos: Adenopatías aumentadas de tamaño, heterogéneas y con alteración de su intensidad de señal.





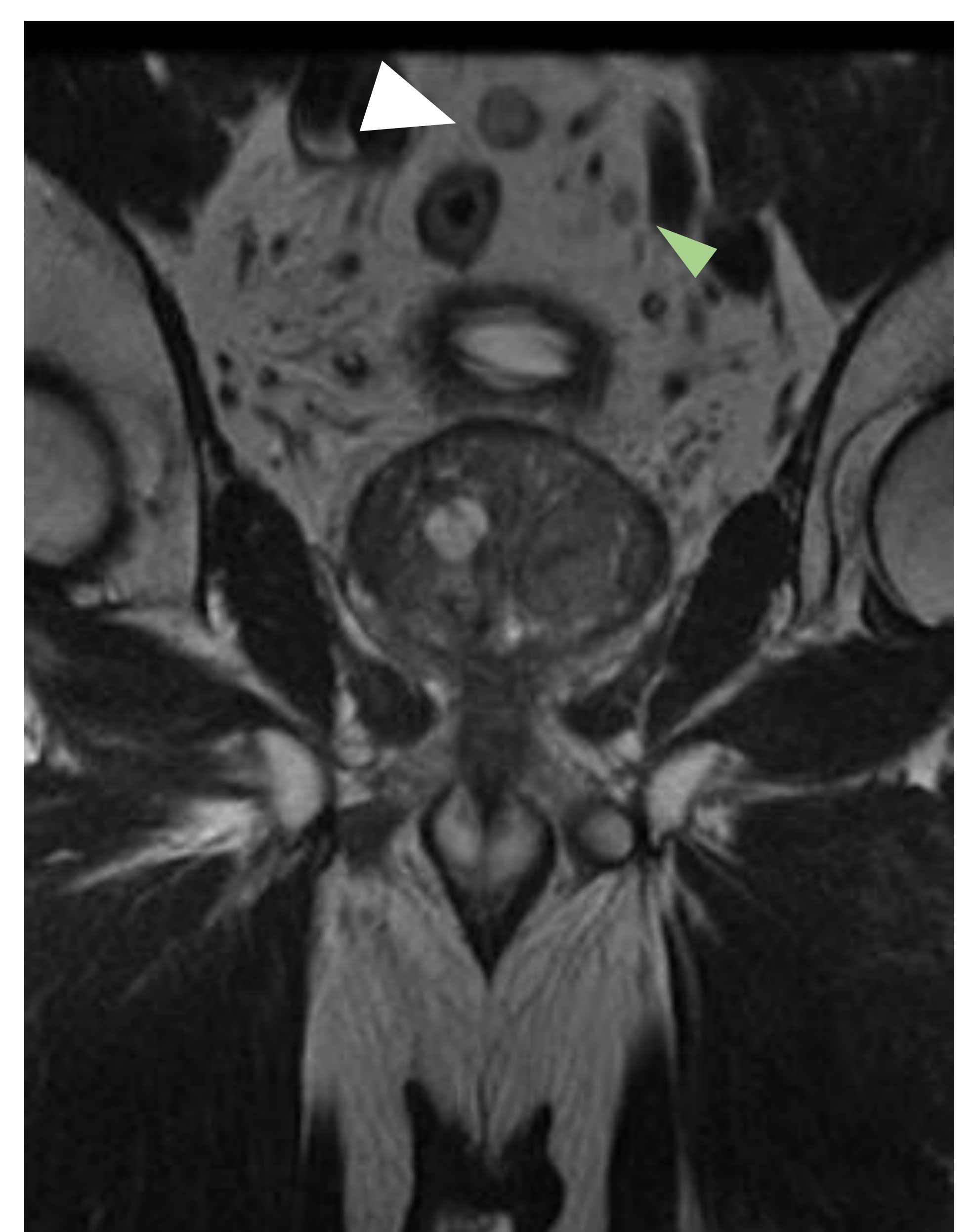
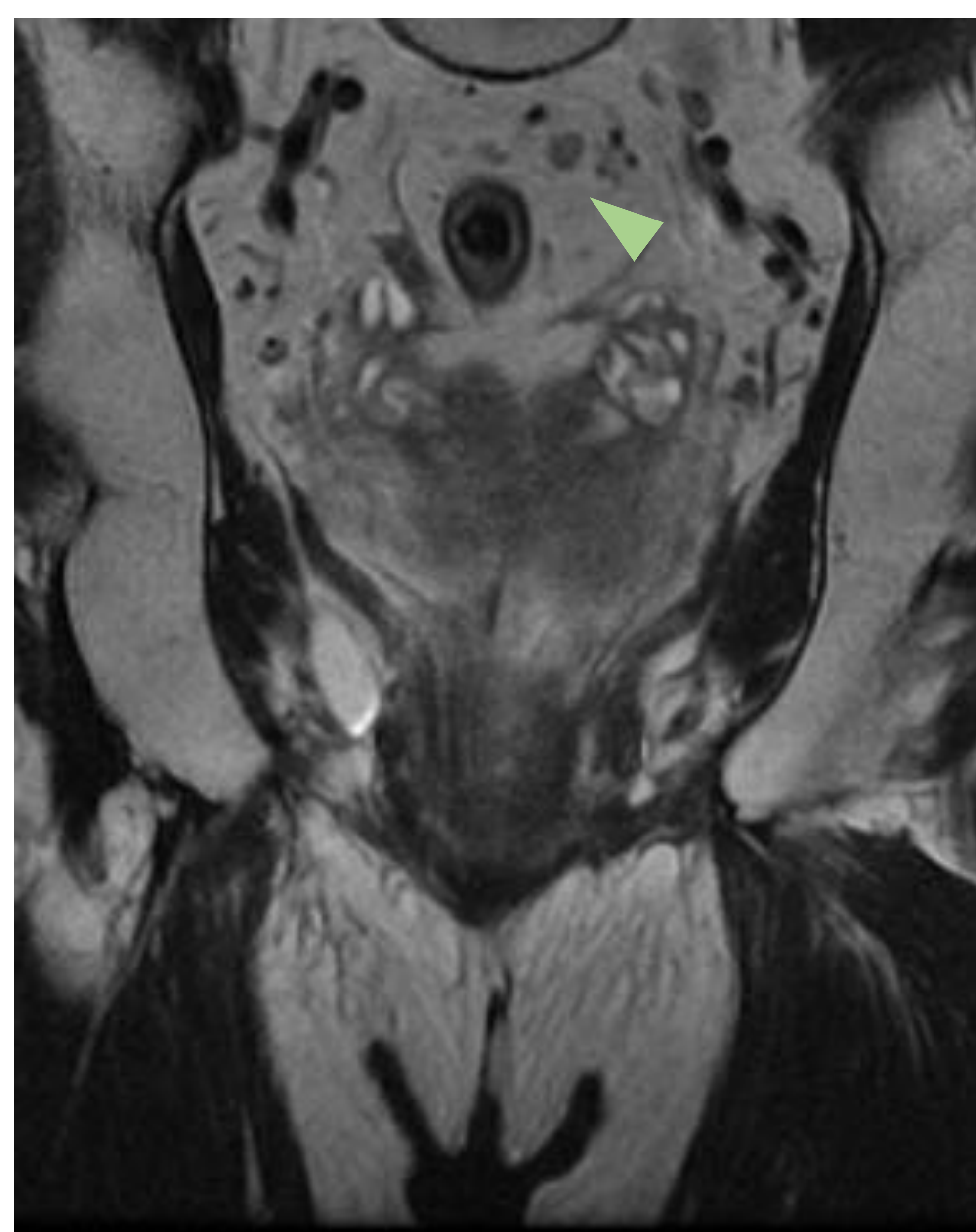
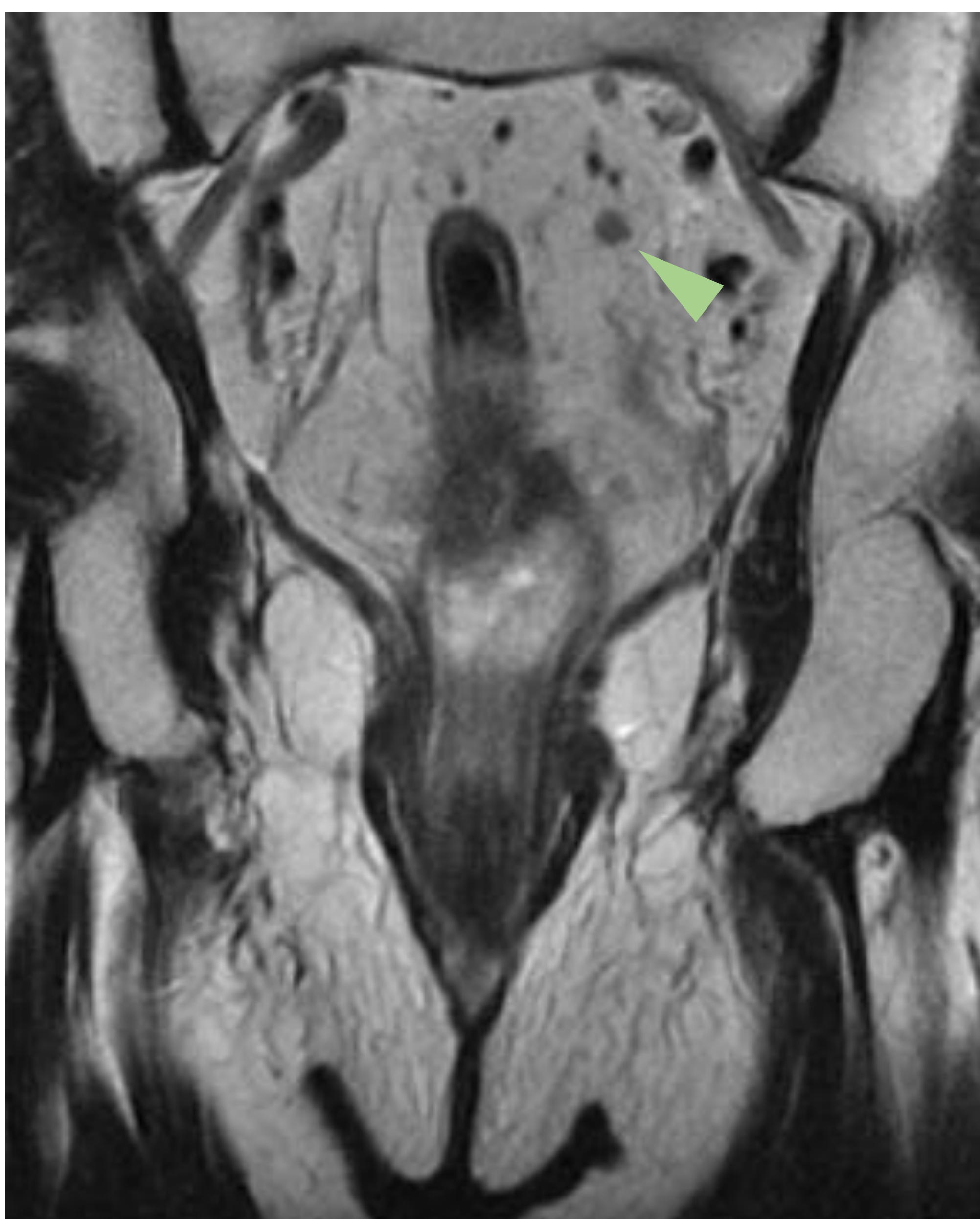
DWI



Antes del tratamiento neoadyuvante : N2 (4 adenopatías)

T2 coronales.

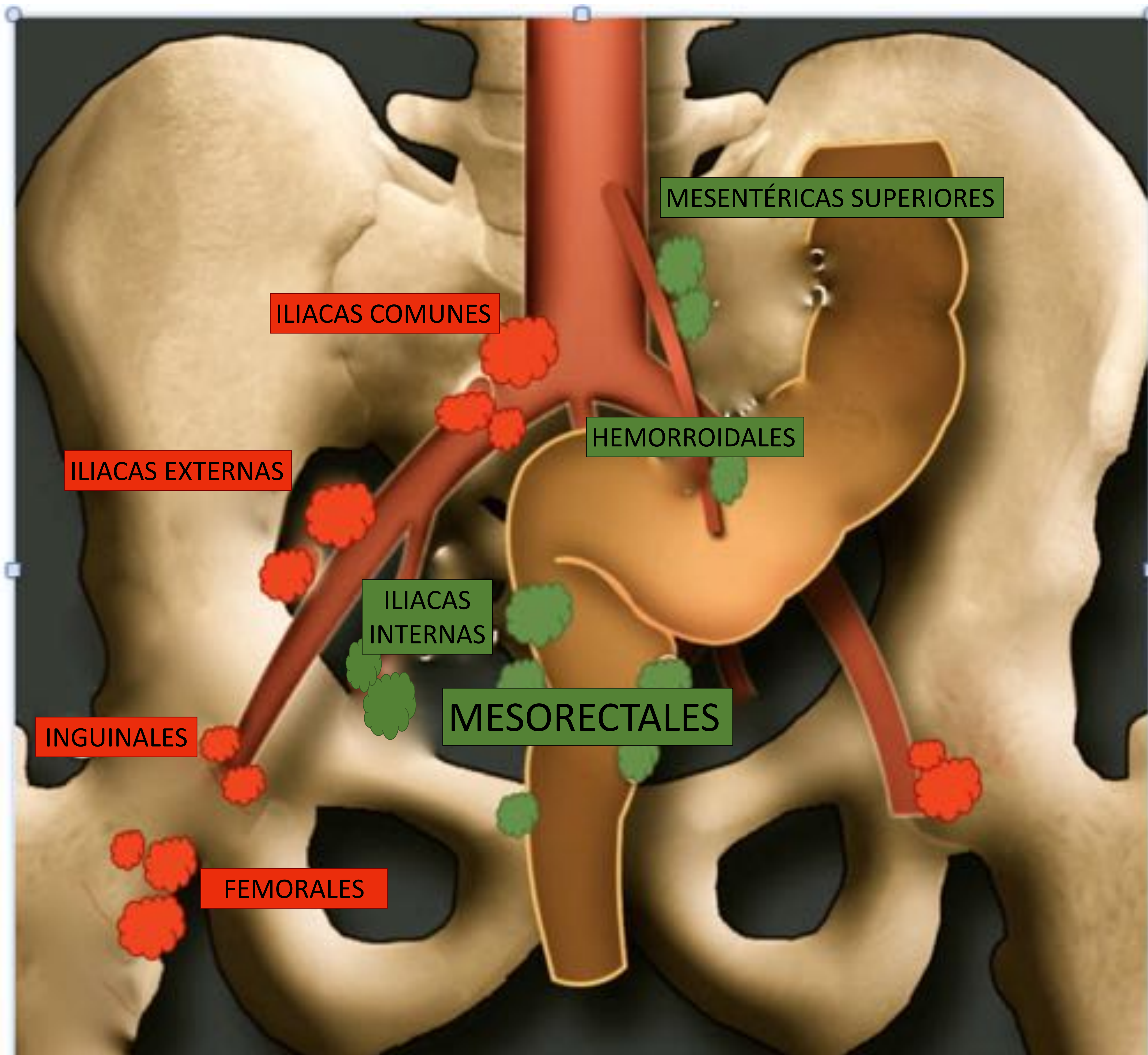
Puntas de flecha: adenopatías sospechosas de malignidad, heterogéneas con alteración de la intensidad de su señal. Puntas de flecha verde: adenopatías normalizadas.



Después del tratamiento neoadyuvante: N1 (1 adenopatía)



## DISEMINACIÓN GANGLIONAR DEL CÁNCER RECTAL



**AFECTACIÓN GANGLIONAR LOCOREGIONAR.**

**AFECTACIÓN GANGLIONAR NO REGIONAL M1**

### INFORME RM RECTAL:

-**MORFOLOGÍA:** pólipo/sólido/mucinoso.

-**LONGITUD DEL TUMOR:** en centímetros.

-**LOCALIZACIÓN:** ¿A que distancia está el tumor del margen anal? Desde el MAE al borde más distal del tumor.

Indicar la hora en la circunferencia (planos axiales al tumor)

-**ESTADIAJE T:** ¿Cuántos milímetros de extensión tumoral extramural hay? En tumores de recto bajo: ¿Está afectado el complejo anal?

-**ESTADIAJE N:** ¿Hay ganglios linfáticos sospechosos de malignidad?

- **INVASIÓN VASCULAR EXTRAMURAL:** ¿Existen hallazgos de invasión vascular extramural? Datos de afectación tumoral en vasos extramurales.

-**MRC:** ¿El margen de resección circunferencial es negativo? Depósito tumoral a 1mm o menos de la fasciA mesorrectal.



## DESPUÉS DEL TRATAMIENTO NEOADYUVANTE:

Después del tratamiento neoadyuvante, el paciente se reestadifica, para evaluar el estadio locorregional preoperatorio.

De forma similar a la RM inicial, se debe valorar el grado de tumor residual, la longitud, la ubicación circunferencial, la afectación del MRC y el número de ganglios linfáticos mesorrectales y extrameorrectales.

Además de evaluar la lesión en secuencias T2, la comparación de las imágenes ponderadas en difusión antes y después del tratamiento es crucial para evaluar restos tumorales.

La mayoría de los tumores desarrolla fibrosis y disminuyen de tamaño, para determinar cuándo las áreas de baja intensidad de señal corresponden a fibrosis o restos tumorales utilizamos las secuencias de difusión. La restricción de difusión sugiere tumor residual. Las secuencias de DWI también se usan para interpretar la ubicación y la morfología del tumor residual.

A veces la interpretación de las secuencias de difusión puede ser difícil en el caso de los adenocarcinomas mucinosos o en los cambios coloidales postterapéuticos. Hay tumores que desarrollan una “respuesta coloidal” con producción de mucina, presentando alta intensidad de señal en T2 y DWI, sin embargo no presentan restricción del agua libre.

La reestadificación tras la neoadyuvancia se basa en hipointensidad de la fibrosis respecto al tumor y hiperintensidad de la mucina respecto al mismo.

### Grado de regresión tumoral:

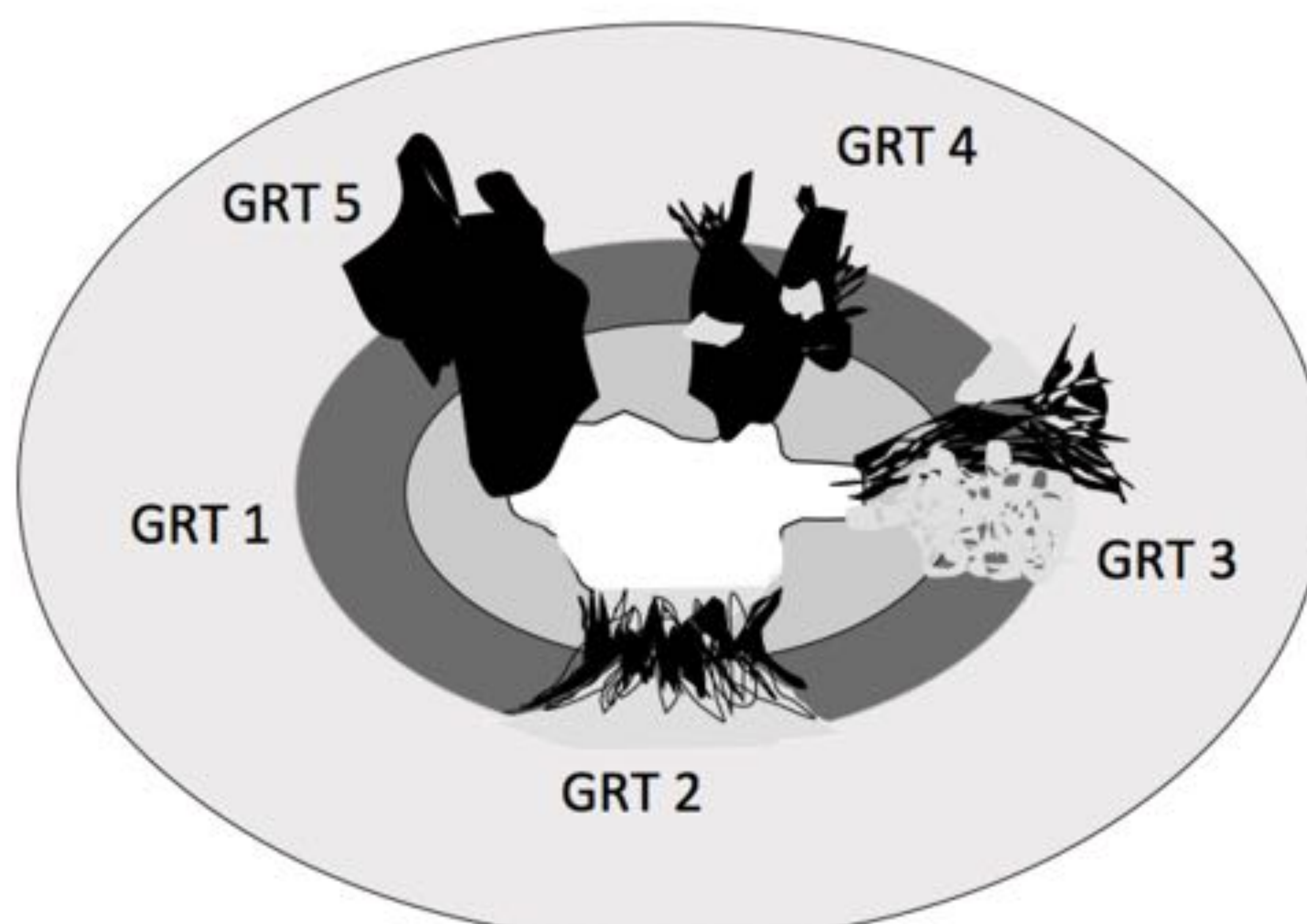
**GRT 1:** Respuesta completa, sin evidencia de alteraciones.

**GRT 2:** Buena respuesta: fibrosis densa (>75%): sin evidencia de restos tumorales o mínimos restos tumorales.

**GRT 3:** Moderada respuesta: >50% fibrosis o mucina y tumor visible.

**GRT 4:** Leve respuesta: pequeñas áreas de fibrosis o mucina, pero mayoritariamente tumor.

**GRT5:** Sin respuesta, sin cambios respecto al estudio previo a la neoadyuvancia.





### **3. CONCLUSIÓN:**

La RM rectal es la herramienta diagnóstica por excelencia para para la evaluación preoperatoria del carcinoma rectal, debido a su alta resolución espacial, que permite una estadificación óptima.

Es importante desarrollar un buen informe, aportando la información necesaria para decidir la mejor estrategia terapéutica, simplemente respondiendo a seis preguntas.



## REFERENCIAS

MRI of Rectal Cancer: An overview and Update on Recent Advances. Kartik S. Jhaveri. Hooman Hosseini-Nik. AJR 205: W42-W55, 2015.

The Use of MR Imaging in Treatment Planning for Patients with Rectal Carcinoma: Have You Checked the "Distance"? Nougaret S, et al. Radiology 268: 330-344, 2013.

Accuracy of magnetic resonance imaging in prediction of tumour-free resection margin in rectal cancer surgery. Beets-Tan RG, Beets GL, Vliegen RF, et al. Lancet 357:497-504, 2001

Rectal Cancer: Local Staging Assessment of Lymph Node Involvement with Endoluminal US, CT and MR imaging: A Meta-Analysis. Bipat S, Glas AS, Slors FJ, Zwinderman AH, Bossuyt PM, Stoker J. Radiology 232:773-783, 2004

Recognition of the anterior peritoneal reflection at rectal MRI. Gollub et al. AJR Am J Roentgenol. 2013;200(1): 97-101.

MR imaging for preoperative evaluation of primary rectal cancer: practical considerations. Kaur et al. Radiographics 2012 32(2): 389-409

Prognostic significance of magnetic resonance imaging-detected extramural vascular invasion in rectal cancer. Smith et al. Br J Surg 2008 95(2): 229-36

Morphologic Predictors of Lymph Node Status in Rectal Cancer with Use of High-Spatial-Resolution MR Imaging with Histopathologic Comparison. Brown G, Richards CJ, Bourne MW, et al. Radiology 227:371-377, 2003

High-resolution MR imaging for nodal staging in rectal cancer: are there any criteria in addition to the size?. Kim JH, Beets GL, Kim MJ, Kessels AG, Beets-Tan RG. Eur J Radiol 2004; 52:78-83

A Systematic Approach to the Interpretation of Preoperative Staging MRI for Rectal Cancer. Fiona Taylor et al. AJR 2008; 191:1827-1835

Imaging in rectal cancer with emphasis on local staging with MRI Shifting Concepts in Rectal Cancer Management. Lauren Kosinski, MD, MS; Angelita Habr-Gama, MD, PhD; Kirk Ludwig, MD; Rodrigo Perez, M. CA CANCER J CLIN 2012;62:173-202