



Anatomía Postquirúrgica tras reconstrucción con colgajos: una breve guía de supervivencia

Paula Otermin Barrera¹, Jorge de Luis Yanes¹,
Rafael Emilio Buonghermini¹, Ana Fernández
Tamayo¹, Silvia Lanzarote Vargas¹, Javier Llorente
Peris¹, Mateo González Estévez¹, Juan Miranda
Bautista¹

¹Hospital General Universitario Gregorio Marañón,
Madrid.



OBJETIVOS

Describir de forma sencilla la anatomía resultante tras diversas técnicas de cirugía reconstructiva basadas en colgajos, así como sus potenciales complicaciones, aportando iconografía específica seleccionada de nuestro centro, con especial énfasis en los colgajos miocutáneos y su aplicación en la reconstrucción pélvica tras resecciones oncológicas.

REVISIÓN DEL TEMA

La cirugía reconstructiva basada en el empleo de colgajos es un campo en auge.

Se ha incrementado tanto el número de procedimientos efectuados como la diversidad de los colgajos empleados, con un gran número de zonas donantes y diversas composiciones tisulares que permiten optimizar la técnica quirúrgica según las particularidades de la anatomía y patología de cada paciente.

Del mismo modo que aumenta la experiencia y destreza de los cirujanos empleando colgajos, los radiólogos deben familiarizarse con la expresión radiológica de estos procedimientos para poder ofrecer una adecuada valoración evolutiva en sus informes y **detectar complicaciones de forma precoz** que puedan impactar sobre la morbimortalidad de los pacientes.

La base común de todos los procedimientos consiste en la obtención de tejido de un **área donante** con la finalidad de lograr la **cobertura** de defectos situados en proximidad o a distancia.

Los beneficios de la cobertura no son meramente estéticos: el espacio muerto resultante de una resección se ve ocupado con frecuencia por acúmulos de fluido y restos hemáticos, con el consiguiente riesgo de infección de la herida quirúrgica y formación de abscesos.

Además, la falta de soporte aumenta la probabilidad de dehiscencia de anastomosis y de formación de adherencias y trayectos fistulosos.

Resección ---> Espacio muerto ---> Acúmulo de fluido y sangre ---> Infección ---> Abscesos

Falta de soporte ---> Dehiscencia de anastomosis
---> Adherencias
---> Trayectos fistulosos



REVISIÓN DEL TEMA

Estos riesgos están muy presentes en las grandes cirugías pélvicas, destacando la **amputación abdominoperineal** y las **exenteraciones pélvicas** que suelen estar motivadas por procesos oncológicos ginecológicos, urológicos y anorrectales en estadios avanzados.

El tratamiento quirúrgico de estas patologías implica la resección de un gran volumen de tejido y la pérdida de estructuras complejas que desarrollan funciones fisiológicas esenciales.

Además, con frecuencia es necesaria la asociación de tratamiento con **quimio** y **radioterapia**, en ocasiones neoadyuvante, que causa daño adicional a los tejidos y dificulta el proceso de recuperación de forma significativa.

La **combinación de un gran espacio muerto y tejido residual dañado** es una combinación con potencial catastrófico.

Por ello, la reconstrucción pélvica mediante colgajos ha supuesto un gran avance y disminución de la morbilidad a través de **varias funciones esenciales**:

- Aporta tejido sano y vascularizado que favorece el proceso de curación de las heridas quirúrgicas.
- Oblitera el espacio muerto, impidiendo su ocupación por fluidos y coágulos, disminuyendo así la incidencia de complicaciones infecciosas.
- Proporciona soporte y disminuye las adherencias con los órganos preservados.

Aporta tejido sano vascularizado

Favorece la cicatrización de heridas

Oblitera el espacio muerto

Disminuye las complicaciones infecciosas

Proporciona soporte

Disminuye las adherencias

TIPOS DE COLGAJOS

Existen múltiples criterios para clasificar los colgajos, pero para su valoración en estudios de imagen son fundamentales dos:

A. COMPOSICIÓN

Los colgajos empleados en la reconstrucción pélvica están compuestos por músculo, tejido adiposo y piel en proporciones variables:

Miocutáneo	Tipo más empleado Músculo + tejido celular subcutáneo y piel suprayacente. <ul style="list-style-type: none"> Colgajos de músculos rectus abdominis y gracilis
Adipocutáneo	Tejido celular subcutáneo + piel suprayacente <ul style="list-style-type: none"> Colgajo de perforantes DIEP (Deep Inferior Epigastric Perforator)
Adiposo	Tejido adiposo, habitualmente intraabdominal <ul style="list-style-type: none"> Colgajo omental

El reconocimiento de los componentes del colgajo y su disposición es fundamental para discriminar los hallazgos postquirúrgicos esperables de sus complicaciones, especialmente de una potencial recidiva tumoral.

B. VASCULARIZACIÓN

La disposición del aporte vascular determina las posibilidades de diseño y manipulación del colgajo.

La vascularización de los colgajos miocutáneos suele ser más constante, distinguiendo cinco tipos según la clasificación de Mathes y Nahai.

Por el contrario, el diseño de otros colgajos requiere la participación del radiólogo a través de una valoración prequirúrgica mediante pruebas de imagen (generalmente TC y arteriografía).



TIPOS DE COLGAJOS

En los estudios postquirúrgicos diferenciamos dos tipos de colgajo en función de su localización y vascularización:

Pediculado

Se **desconecta en uno de sus extremos** y se moviliza hacia defectos cercanos pivotando sobre el otro extremo, pudiendo rotar sobre su eje.

La **distancia relativamente corta** permite que el colgajo mantenga el aporte vascular a partir de uno de sus pedículos nativos.

Libre

Se encuentra **completamente desconectado** de la zona donante y se traslada hasta regiones distantes.

Para sobrevivir, requiere la **anastomosis** de su pedículo al lecho vascular que lo recibe, generalmente mediante microcirugía.



COLGAJOS MIOCUTÁNEOS

A. COLGAJOS DE RECTUS ABDOMINIS

Los colgajos más frecuentemente empleados para la reconstrucción pélvica se componen de un músculo recto abdominal del abdomen en combinación con el tejido celular subcutáneo y la piel suprayacente.

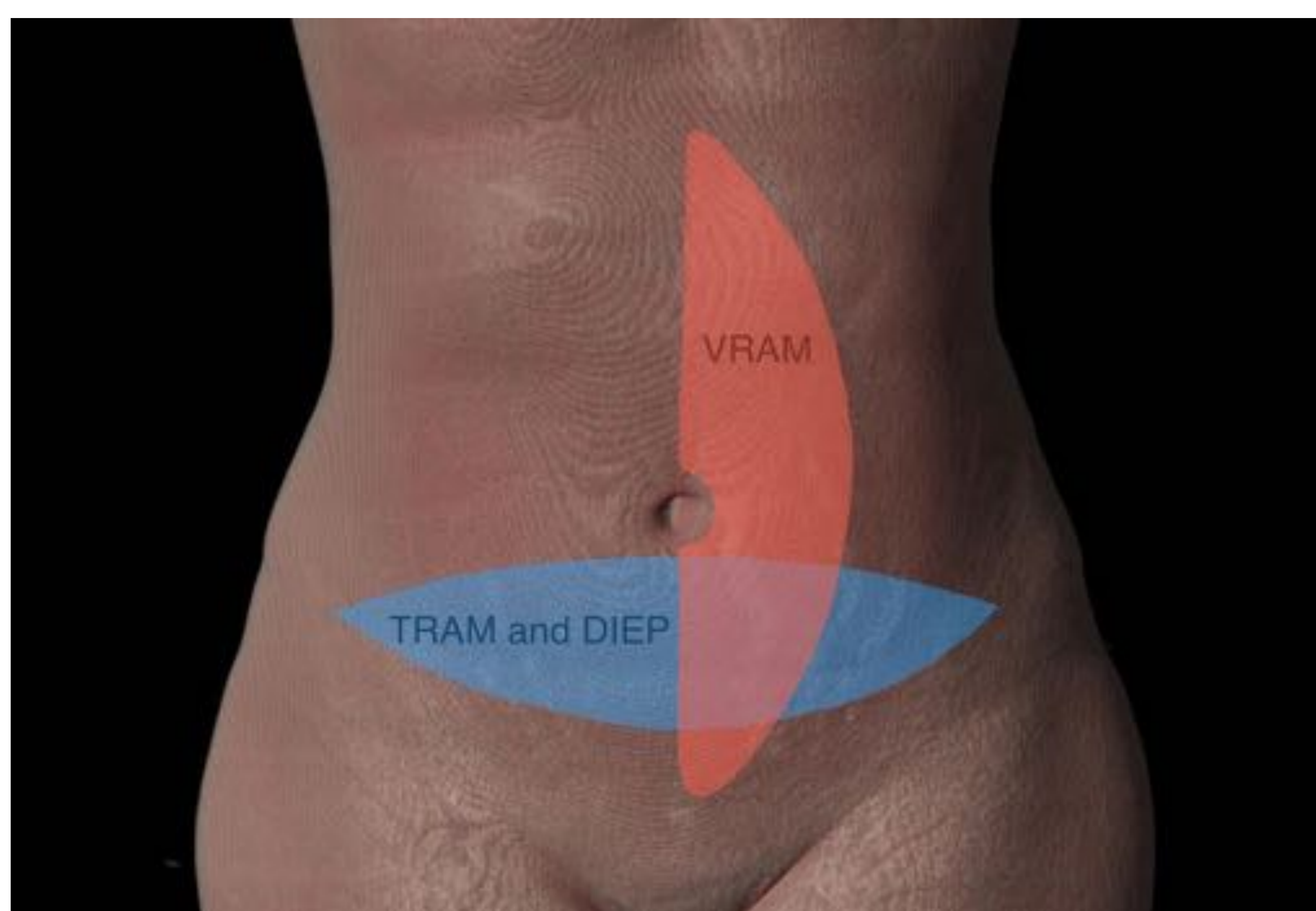
Se trata de colgajos pediculados que se descuelgan sobre su margen inferior, a través del cual mantienen el aporte vascular (arteria epigástrica inferior).

Las principales conformaciones de este tipo de colgajo se nombran en función de la orientación de la isla cutánea respecto al vientre muscular:

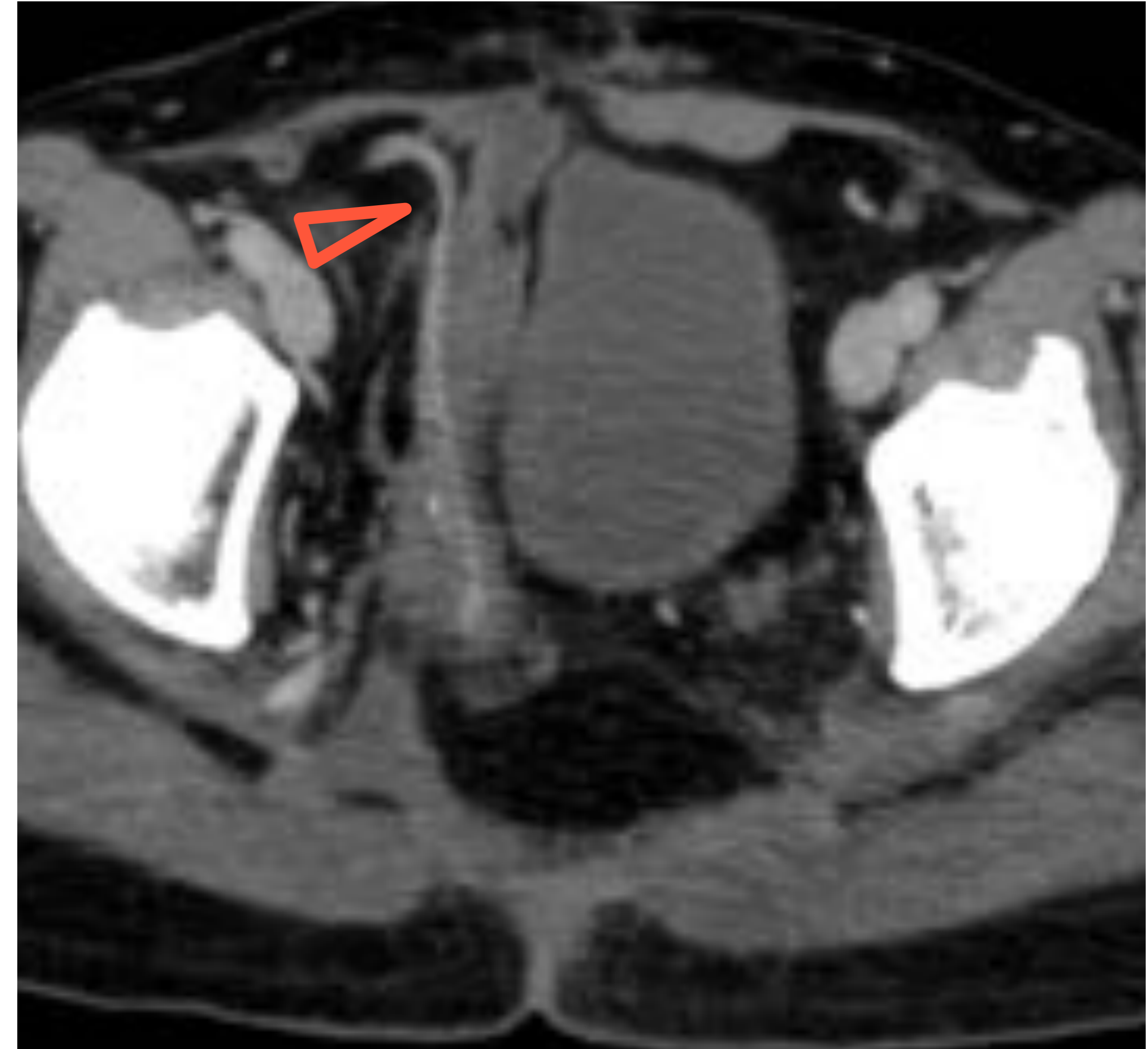
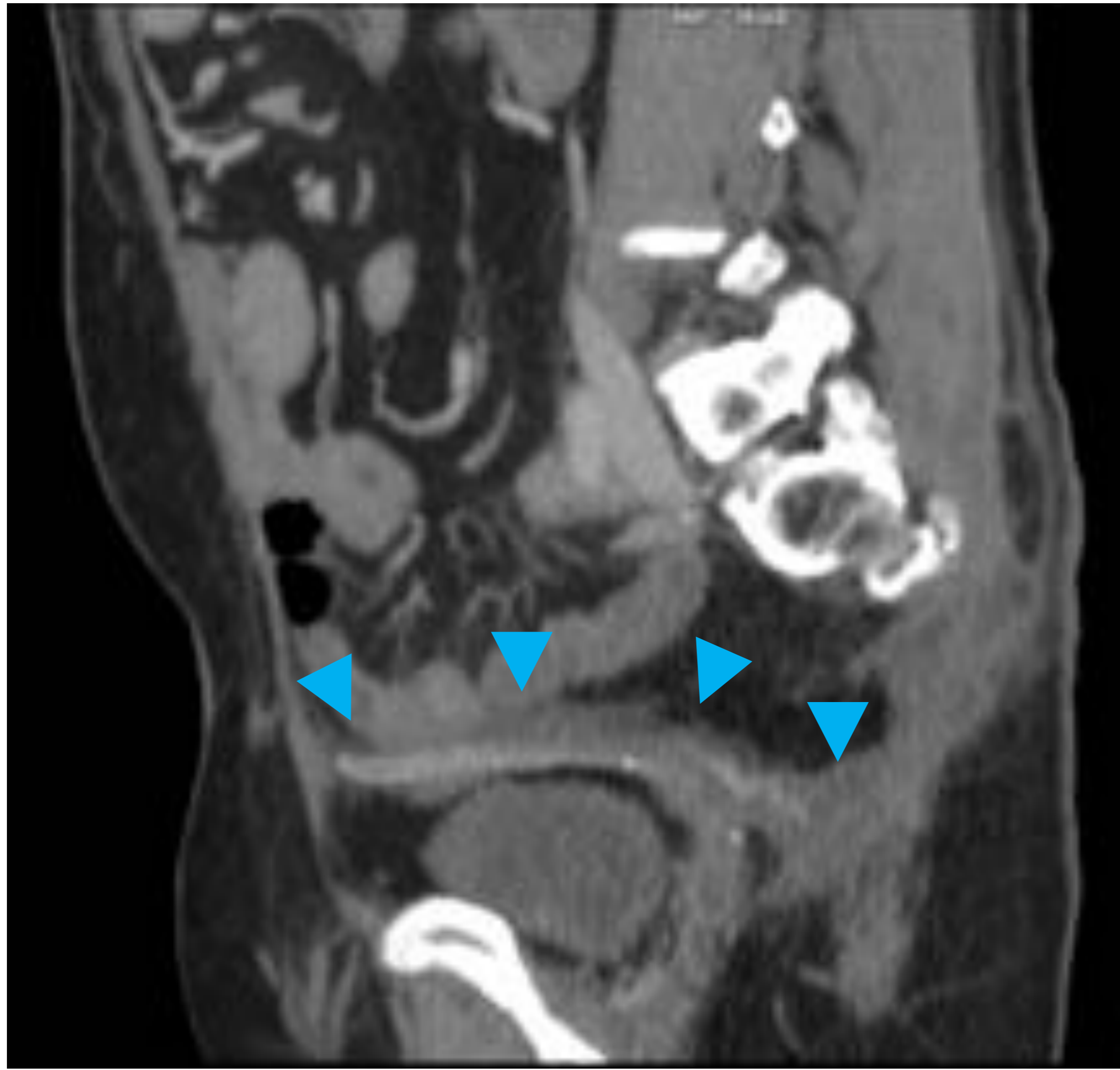
- VRAM: Vertical Rectus Abdominus Myocutaneous Flap.
- TRAM: Transverse Rectus Abdominus Myocutaneous Flap.

Existen variantes dirigidas a obtener mayor volumen de tejido donante (eVRAM “e: extended”) o a preservar mayor componente muscular o fascial.

En las pruebas de imagen seccional, se visualizan como una banda de partes blandas isoatenuante respecto a la musculatura pélvica, que generalmente recorre en dirección anteroposterior el suelo pélvico.



COLGAJOS MIOCUTÁNEOS



- A. Reconstrucción sagital de TC con CIV. Se visualiza el colgajo miocutáneo (▶) pivotando sobre su extremo inferior 180° hasta enfrentar la isla cutánea con la región perineal.
- B. TC con CIV axial. Se observa el vientre muscular del colgajo recorriendo longitudinalmente la pelvis hasta la sutura de los componentes adiposo y cutáneo con los márgenes del lecho de resección. El pedículo vascular (▶) nos ayuda a identificar el trayecto del colgajo.



- A. RM TSE T2 sagital: reconstrucción pélvica mediante un colgajo miocutáneo tras una exenteración pélvica posterior.
- B. RM TSE T2 sagital: al haber discurrido escasas semanas tras la cirugía, se muestra con gran resolución la morfología original del colgajo miocutáneo de recto abdominal (- - -) y su disposición para la cobertura de defectos pélvicos.

COLGAJOS MIOCUTÁNEOS

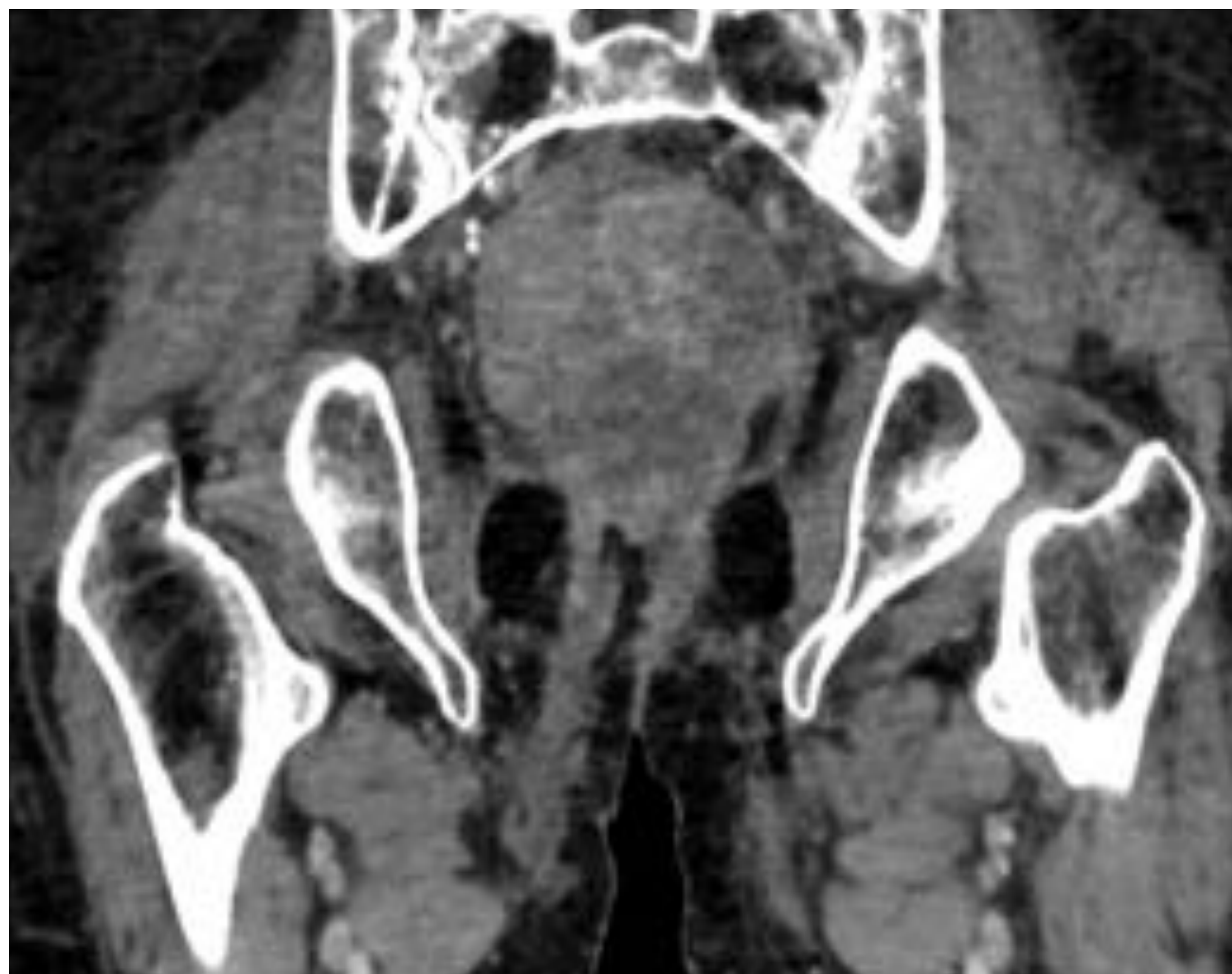
B. COLGAJOS DE GRACILIS

El colgajo miocutáneo de gracilis se obtiene a partir del compartimento medial adductor del muslo, con mínima morbilidad en la zona donante al existir múltiples músculos que mantienen esta función.

Se secciona su tendón distal y se pivota sobre su extremo proximal, introduciendo el colgajo a través de un túnel subcutáneo hacia el suelo pélvico.

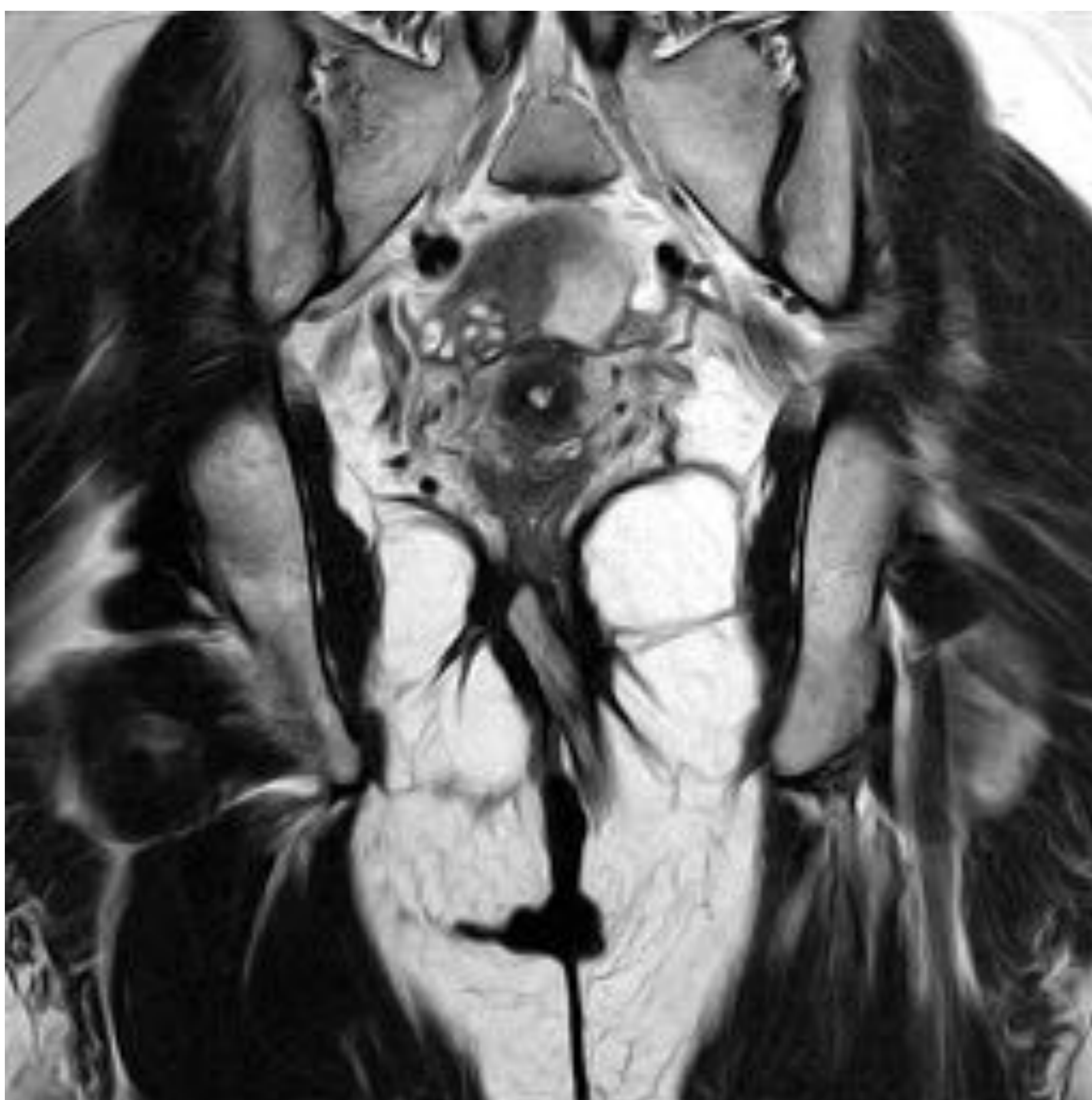
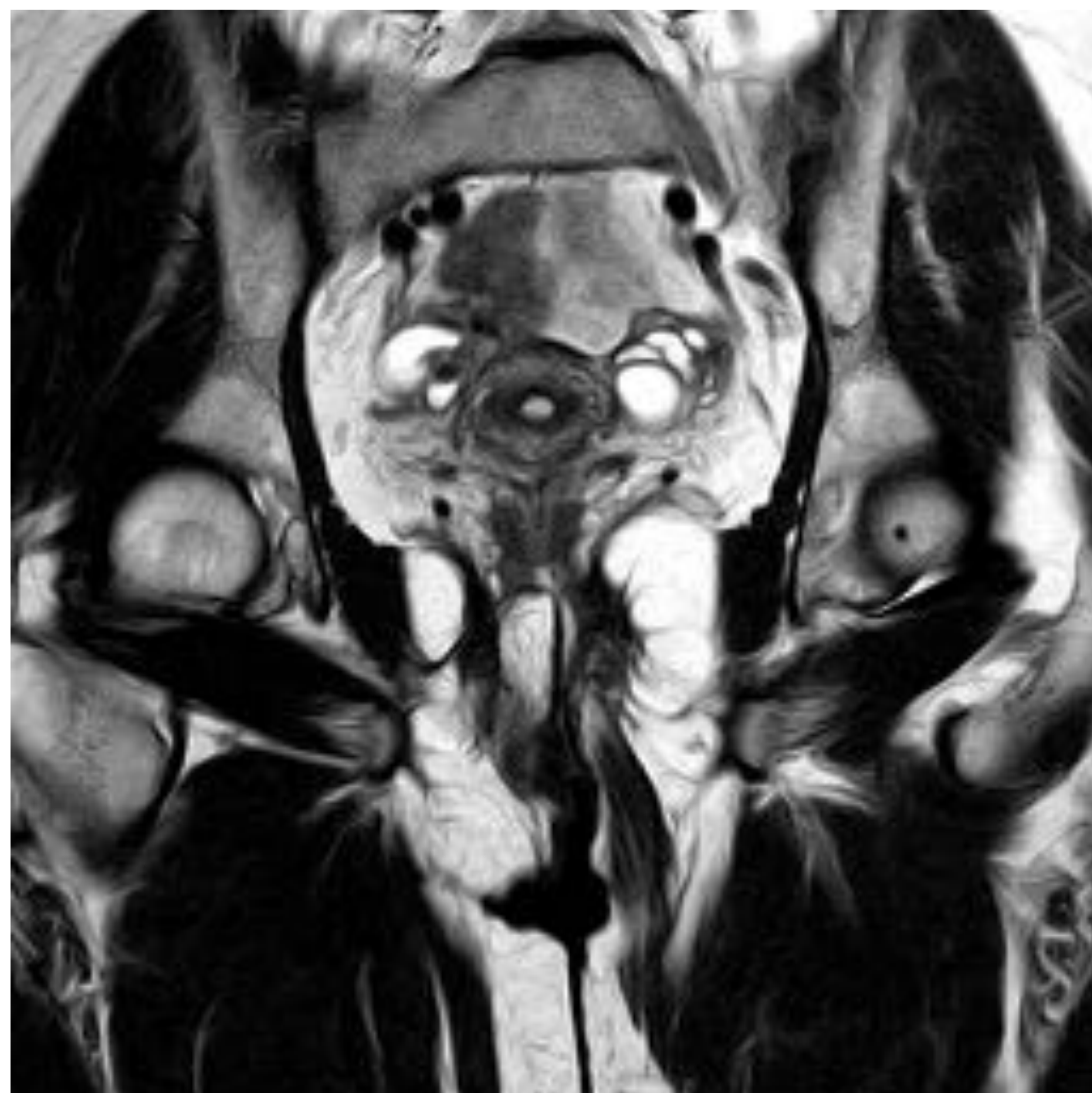
Se trata, por tanto, de un colgajo pediculado con aporte a través de la arteria circunfleja femoral medial. Al disponer de menos vasos perforantes, este colgajo se asocia a mayor tasa de necrosis postquirúrgica.

Su morfología alargada lo hace idóneo para la reconstrucción perineal cuando no se requiere tanto aporte de volumen; si fuera necesaria mayor cobertura, es posible utilizar un colgajo de gracilis bilateral.



- A. TC con CIV axial. Se observa el colgajo miocutáneo de gracilis izquierdo plegado sobre sí mismo con forma cilíndrica para conformar una “neovagina”, quedando en situación central la isla cutánea.
- B. Reconstrucción coronal de TC con CIV axial. Se observa el colgajo miocutáneo de gracilis derecho que discurre por un túnel subcutáneo hacia el suelo pélvico.

COLGAJOS MIOCUTÁNEOS



RM TSE T2 coronal.

El plano coronal es idóneo para la visualización y valoración del trayecto del colgajo miocutáneo de gracilis, desde su zona donante hasta la inserción en el suelo pélvico a través del túnel subcutáneo.

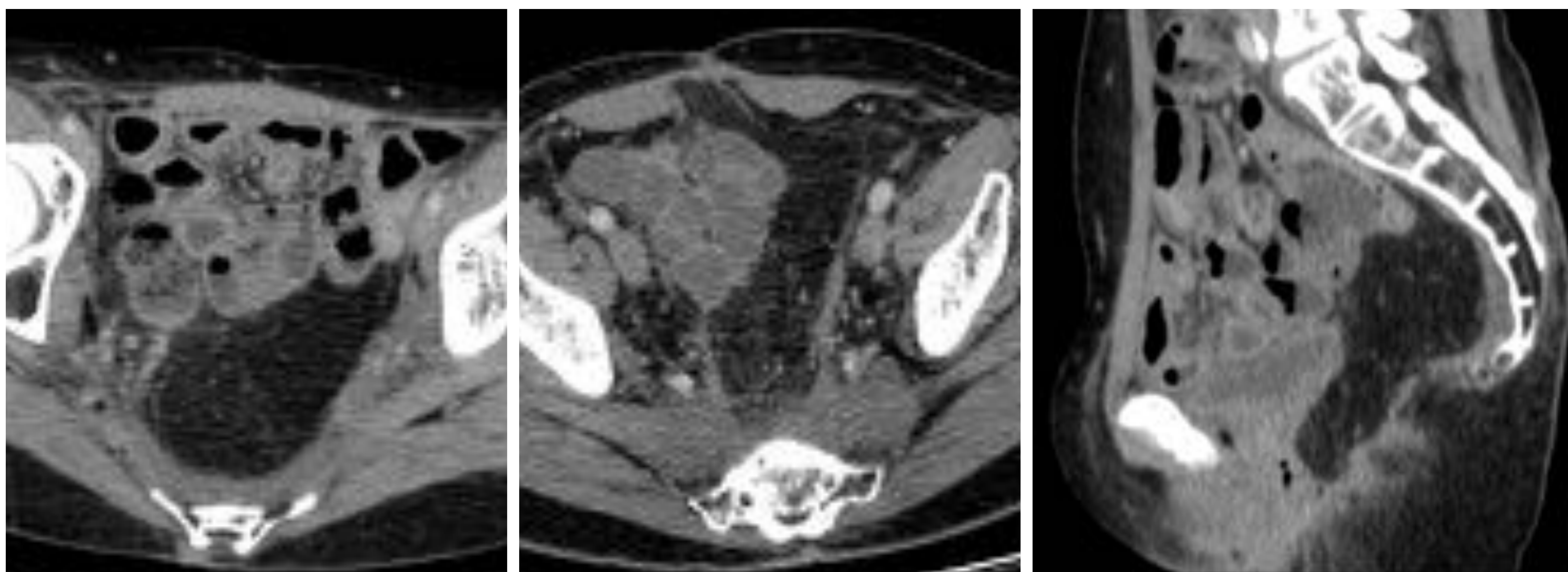
COLGAJO OMENTAL

El colgajo de omento mayor es fácil de obtener y tiene un aporte vascular muy sólido a partir de las arterias gastroepiploicas izquierda y derecha.

Es especialmente útil en grandes resecciones, ya que aporta un gran volumen y permite separar los órganos abdominales remanentes para evitar adherencias.

En las pruebas de imagen seccional postoperatoria se presenta como una masa adiposa voluminosa pélvica que desplaza las estructuras pélvicas preservadas. Es posible visualizar el pedículo vascular extendiéndose desde el colgajo hacia la zona donante.

Como desventajas, este colgajo no puede ser empleado cuando existen adherencias previas (antecedentes quirúrgicos). En pacientes muy delgados, el volumen aportado puede ser insuficiente para una cobertura óptima.



TC con CIV axial y sagital.

Ejemplos de colgajo omental, fácil de identificar al presentarse como una masa adiposa voluminosa que ocupa el lecho quirúrgico y desplaza las vísceras abdominales preservadas.

COLGAJO DIEP

El colgajo DIEP (Deep Inferior Epigastric Perforator) se compone de tejido adiposo y una isla cutánea de la pared abdominal; al respetarse la musculatura, la morbilidad en la zona donante es mínima.

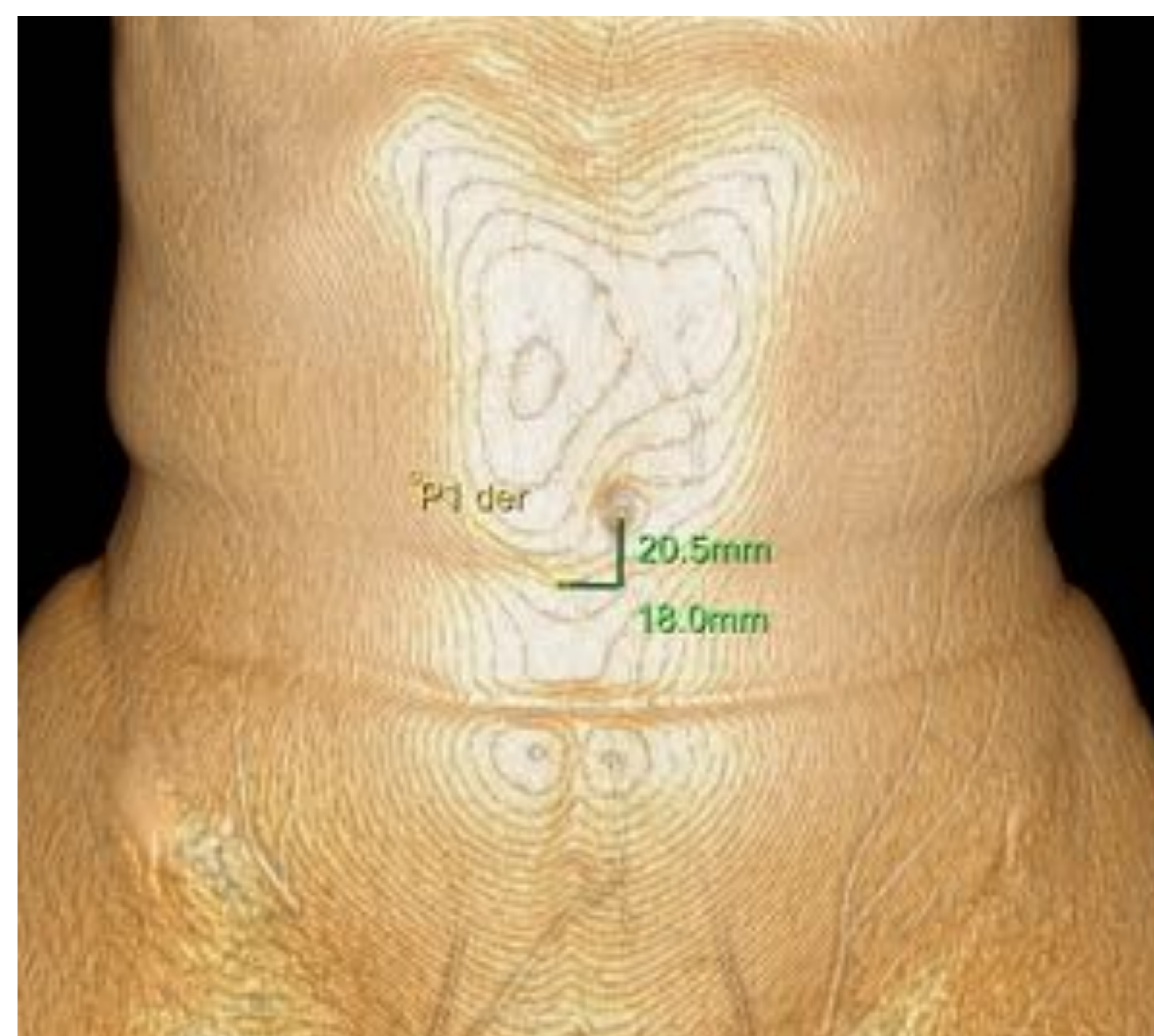
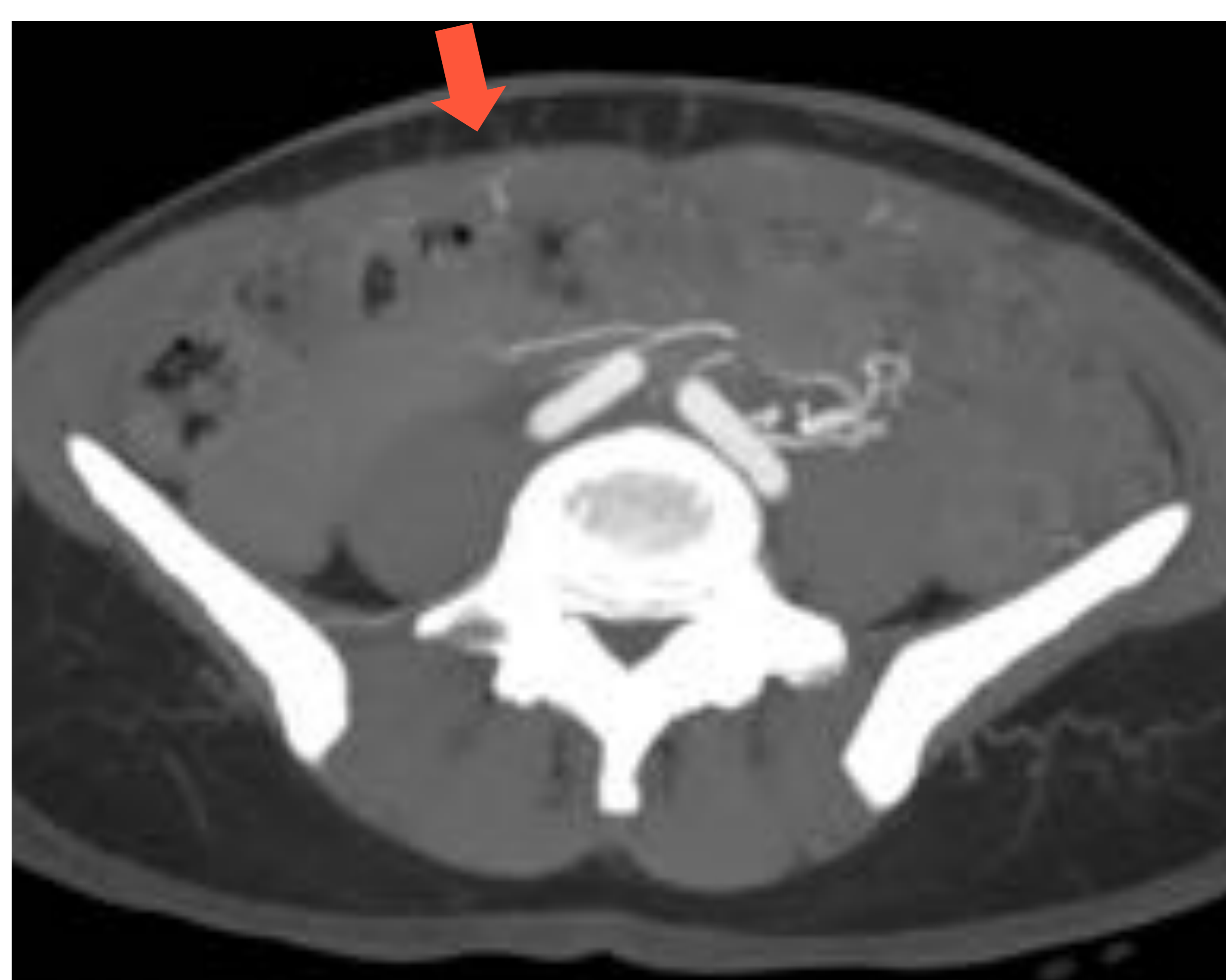
La aplicación quirúrgica más frecuente del colgajo DIEP es la reconstrucción mamaria tras mastectomía; no obstante, también se emplea en la reconstrucción pélvica con algunos usos particulares como la formación de una neovagina.

Su vascularización es aportada a través de **ramas perforantes de la arteria epigástrica inferior**, pero al tratarse de un colgajo libre, se requiere la anastomosis microquirúrgica de este vaso con el lecho vascular receptor.

La obtención del colgajo se apoya en un **estudio de planificación mediante angioTC** para identificar y localizar la rama perforante idónea en cada paciente. Esta medida ha demostrado reducir la duración de la intervención quirúrgica y la morbilidad.

El tipo de perforante más favorable es aquella que se origina a nivel infraumbilical y presenta un **trayecto intramuscular corto (<4 cm)**, por ser más fáciles de disecar y ofrecer el mejor resultado estético.

Tras localizar el vaso, se realizan reconstrucciones multiplanares y volumétricas para localizar su posición respecto al ombligo.

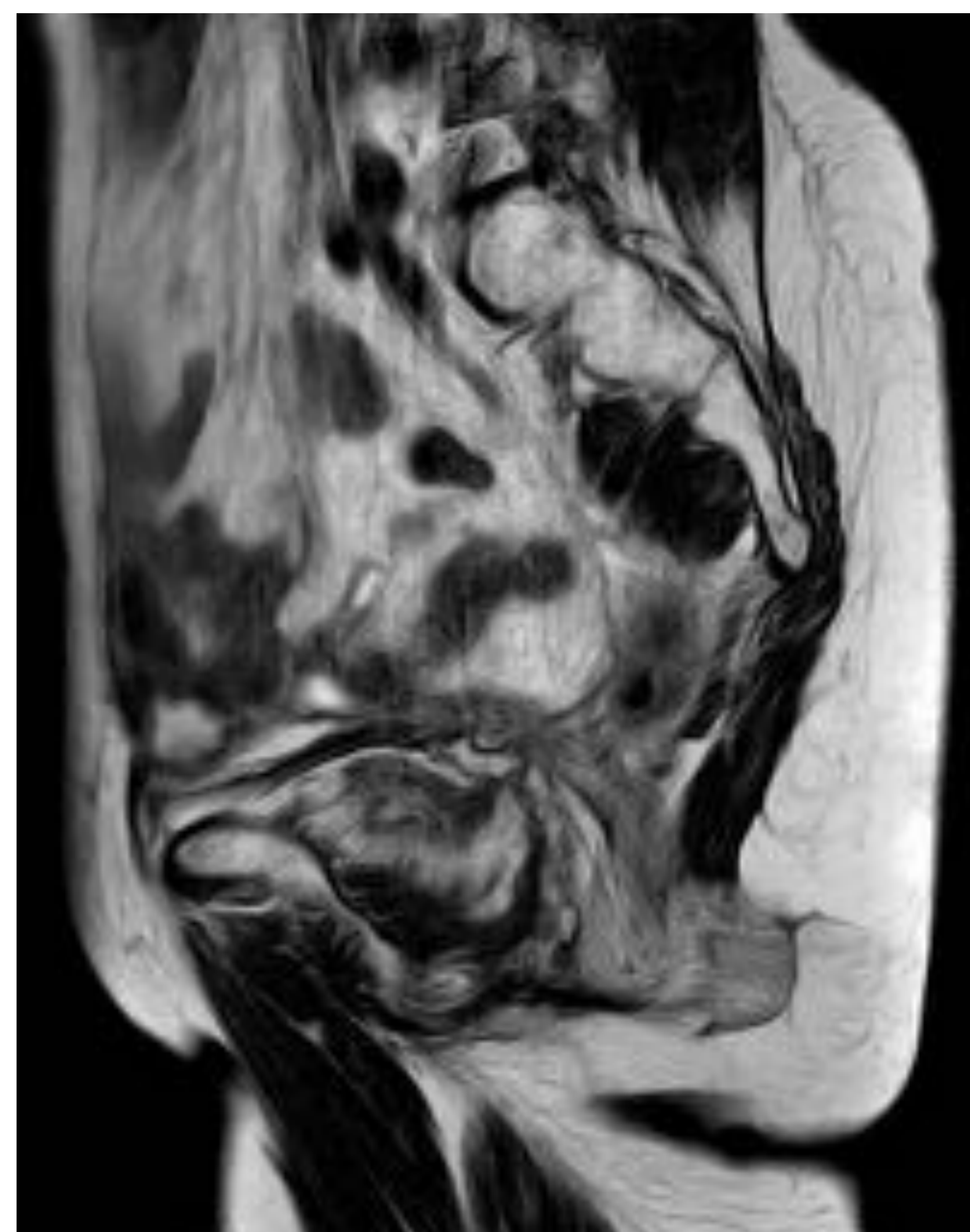
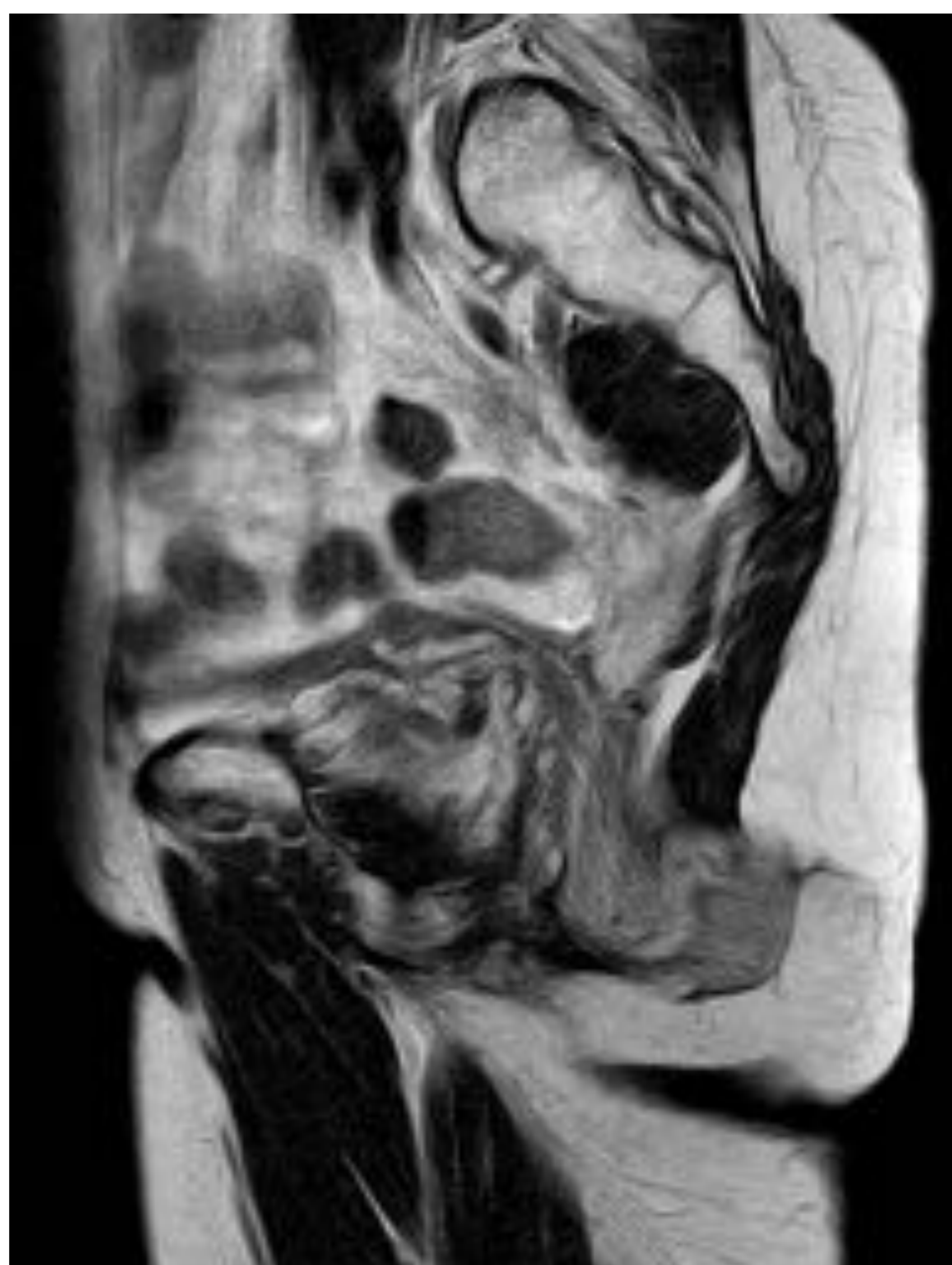
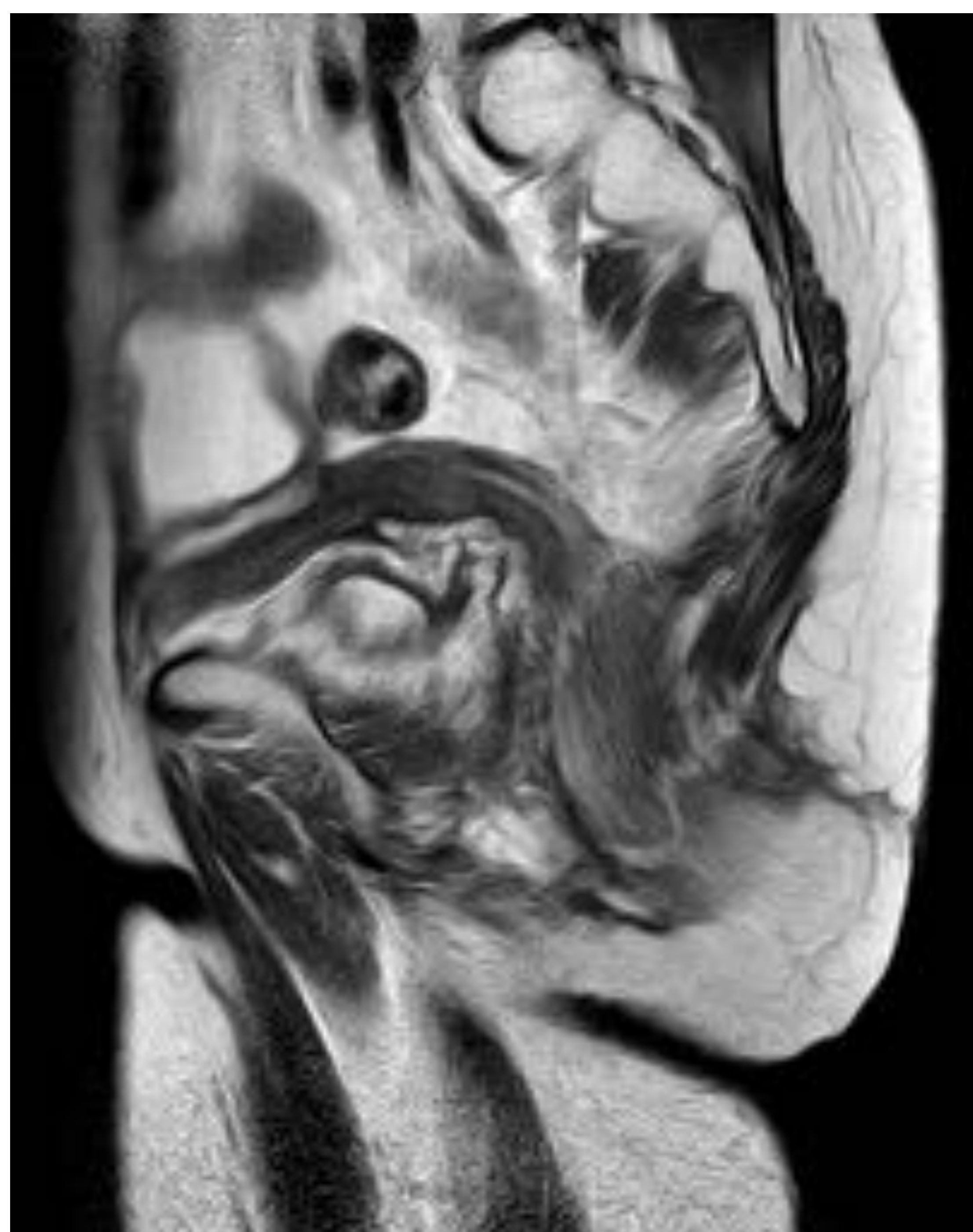


COMPLICACIONES

Evolución normal en el tiempo

La RM es la técnica preferida para el seguimiento por imagen de pacientes oncológicos tras resección y reconstrucción pélvica ya que evita la radiación ionizante y posee mejor resolución de contraste.

Postoperatorio inmediato (0-4 semanas)	T2: aumento de señal por edema. T1 C+: hiperrealce ► La infección y necrosis pueden causar hiperseñal T2!
Fase subaguda (4-12 semanas)	Miocutáneos: Normalización de señal T2 y realce postcontraste T1 superponible a la musculatura nativa próxima. No miocutáneos: Hiperseñal T1 y T2 (composición grasa).
Fase tardía	T1 y T2: Leve aumento de señal (atrofia y degeneración grasa).



RM TSE T2 sagital 4 semanas, 2 años y 4 años tras la cirugía reconstructiva, respectivamente.

Se observa atrofia progresiva con disminución del volumen del colgajo, principalmente del componente muscular, así como leve aumento de señal por degeneración grasa.

COMPLICACIONES

Colecciones postquirúrgicas e infección de herida quirúrgica

Debe recordarse que las colecciones postquirúrgicas y la infección de la herida pueden afectar tanto a la zona donante como al lecho de reconstrucción.

En un momento postquirúrgico **precoz** es **normal** observar pequeñas colecciones fluidas que se resuelven en pocos días de forma espontánea o, habitualmente, gracias a catéteres de drenaje empleados de forma sistemática.

Seroma	TC: baja atenuación. RM: comportamiento superponible al agua (HiperT2, difusión facilitada)
Hematoma	TC: alta atenuación. RM: dependiente de cronología <ul style="list-style-type: none"> • Fase precoz: hiperT2, hipoT2 • Fase subaguda - tardía: hiperT1, hiperT2, posible restricción de la difusión.
Absceso	TC: baja atenuación, delimitado por paredes realzantes, puede contener gas . RM: menor señal T2, restricción de la difusión



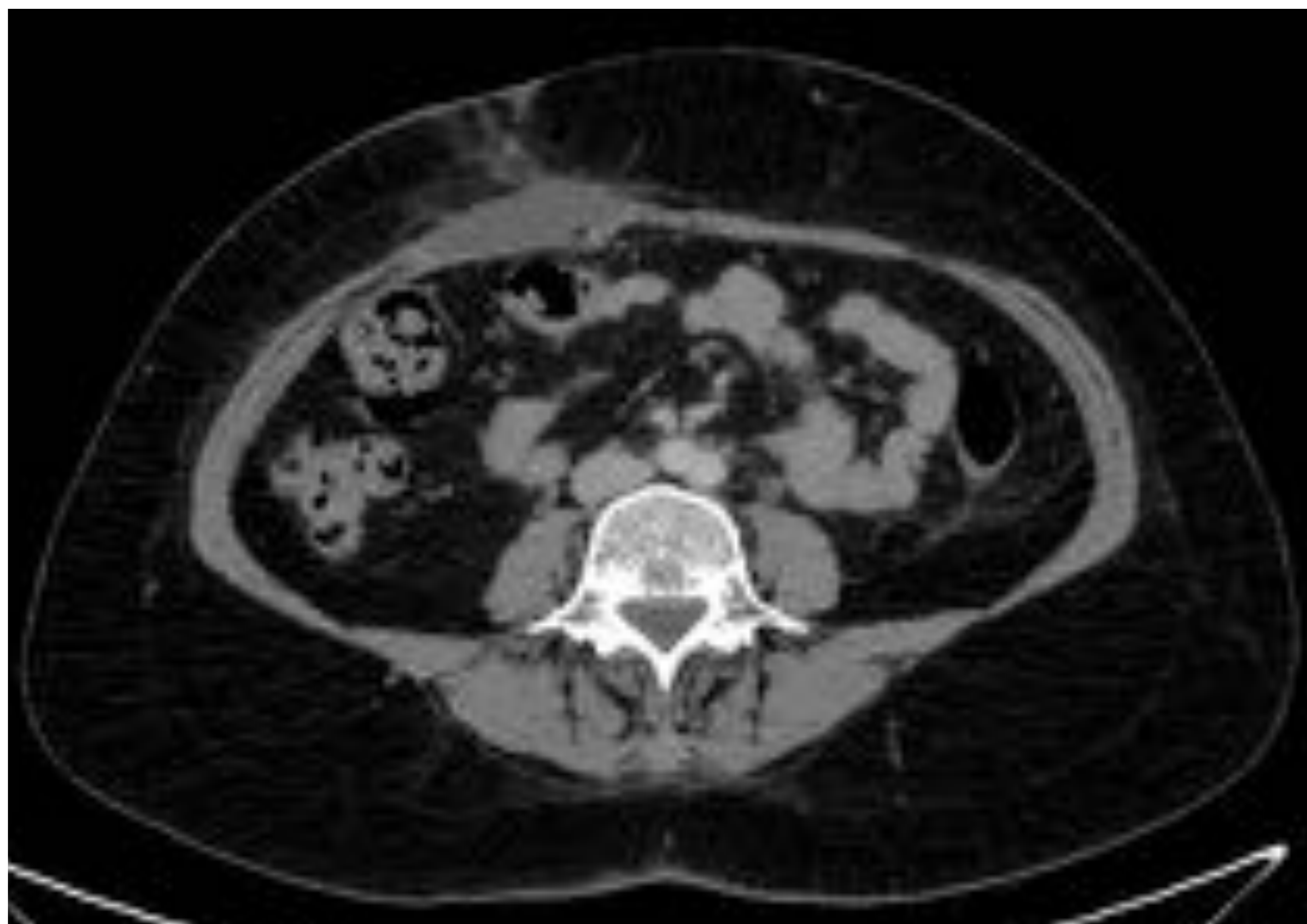
TC con CIV axial.

Reconstrucción pélvica perineal y neovagina mediante colgajo DIEP, postoperatorio precoz.

En situación declive respecto a la sutura del componente adiposo se observa una colección fluida hiperdensa compatible con hematoma en este contexto.

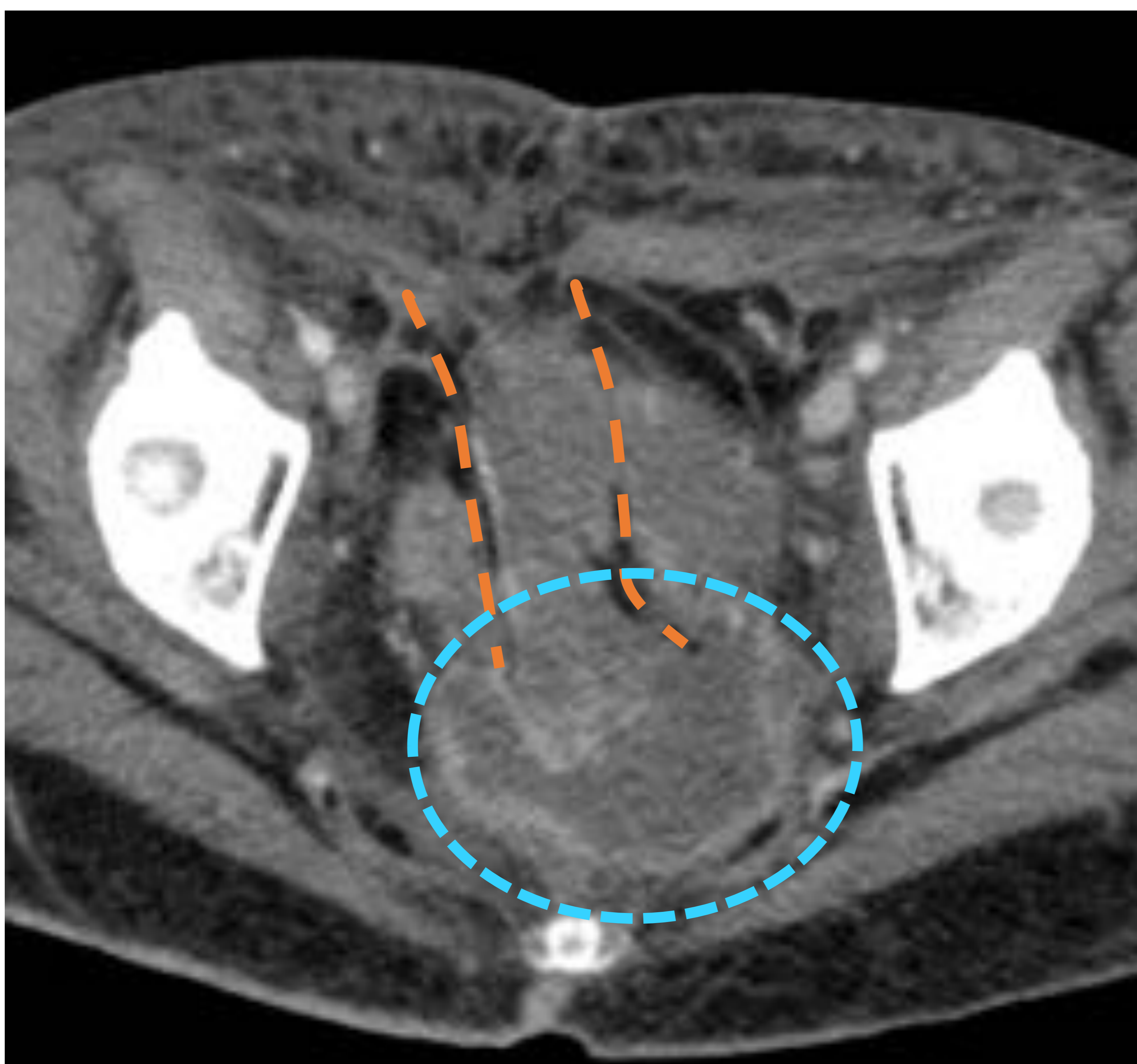
COMPLICACIONES

Colecciones postquirúrgicas e infección de herida quirúrgica



TC con CIV axial.

En el lecho de la zona donante de colgajo VRAM de recto abdominal derecho se visualiza una colección fluida con finas paredes realzantes y una pequeña burbuja gaseosa, no justificable para el tiempo postquirúrgico transcurrido. Estos hallazgos sugieren abscesificación.



TC con CIV axial.

Reconstrucción pélvica perineal mediante colgajo VRAM (línea discontinua).

En relación con el extremo posterior del colgajo existe una colección fluida con gruesas paredes realzantes compatible con un absceso (círculo azul).

COMPLICACIONES

Necrosis grasa

Los infartos en el lecho quirúrgico se muestran como masas de partes blandas que se pueden diferenciar de una recidiva tumoral por la presencia de **necrosis grasa** en forma de áreas organizadas de hiperintensidad T1 y señal intermedia – elevada T2, con caída de señal en STIR.

Puede mostrar un aspecto encapsulado al formar una pseudocápsula fibrosa hipointensa en T1.

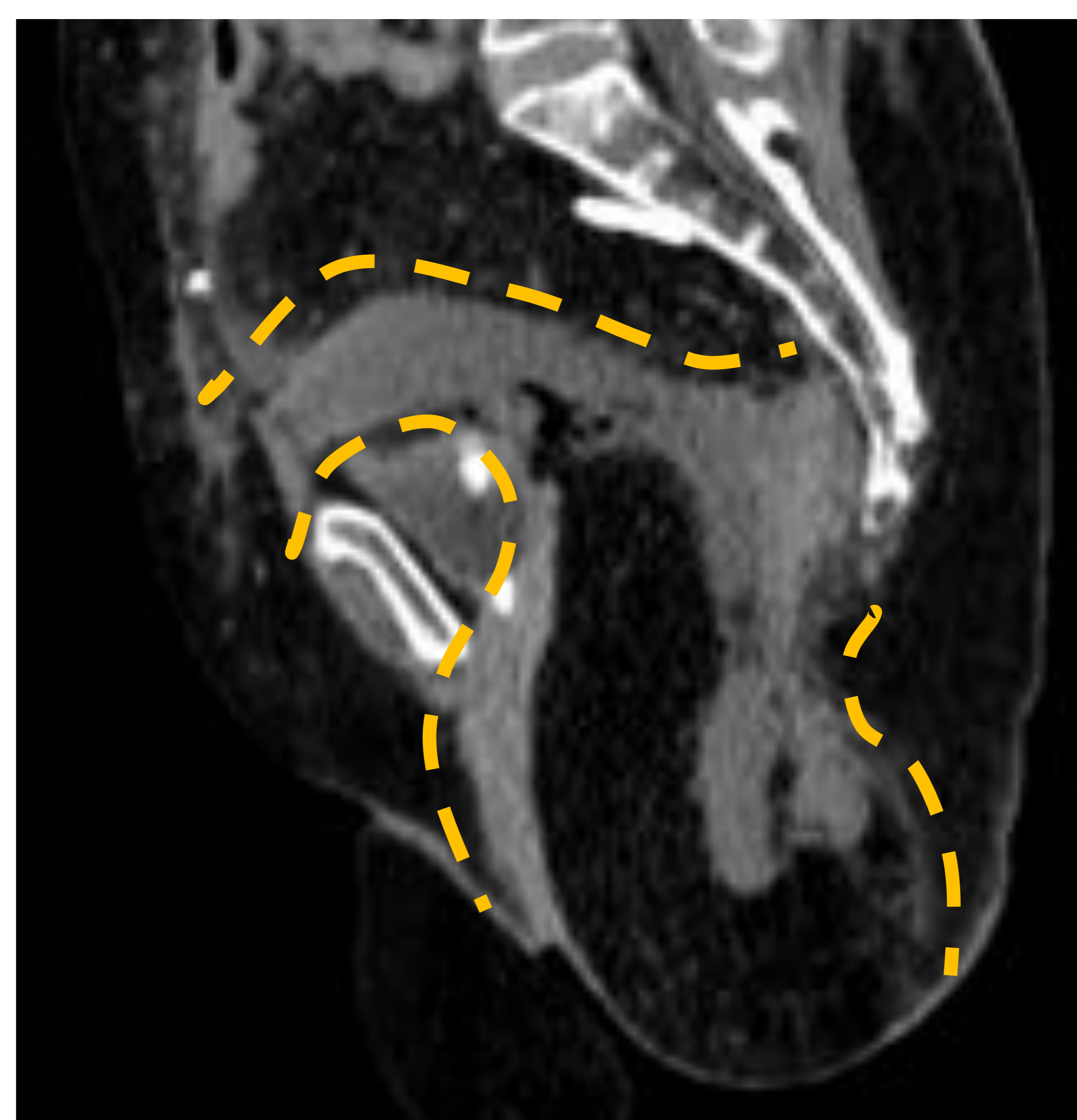
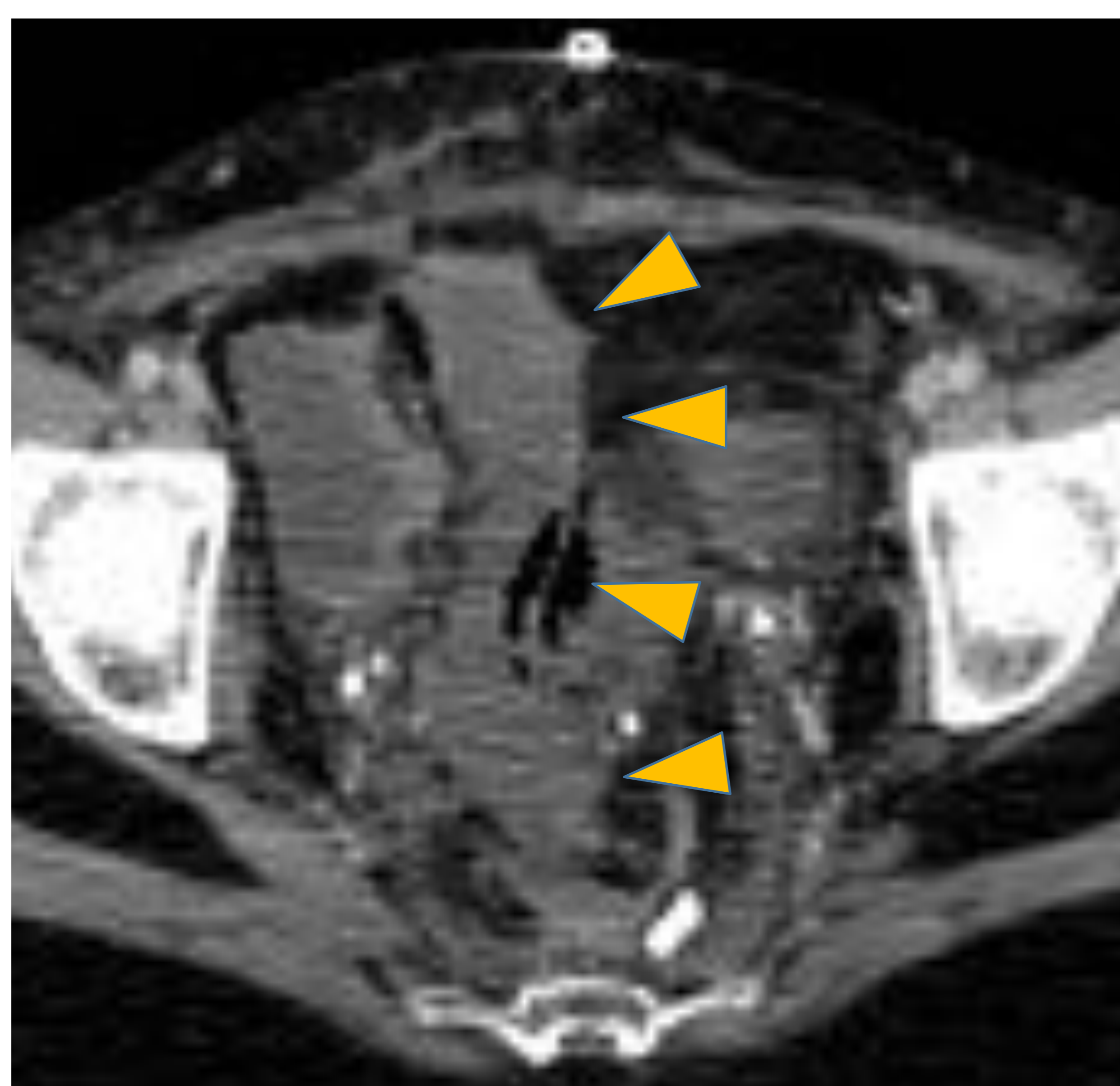
El realce, si existe, es tenue y periférico por la presencia de tejido de granulación.

Isquemia del colgajo

La necrosis del colgajo, secundaria a compromiso vascular, puede conducir a fracaso parcial o completo del colgajo y, por tanto, a dehiscencia y sobreinfección.

Se manifiesta como realce disminuido respecto al tejido circundante.

Los colgajos pediculados tienen menor incidencia de necrosis al evitar la complicación anastomótica.



TC con CIV axial. Reconstrucción pélvica mediante colgajo miocutáneo de recto abdominal, postoperatorio precoz. Se observa marcado hiporrealce del componente muscular del colgajo respecto a la musculatura regional. No se identifica el pedículo vascular.

COMPLICACIONES

Dehiscencia

La tasa de dehiscencia es mucho menor que en un cierre quirúrgico primario (aproximadamente 9% respecto a 30%) y suele identificarse en la exploración física.

En el estudio de imagen postquirúrgico se visualiza como una separación del colgajo respecto al lecho quirúrgico del suelo pélvico, en ocasiones con burbujas gaseosas.



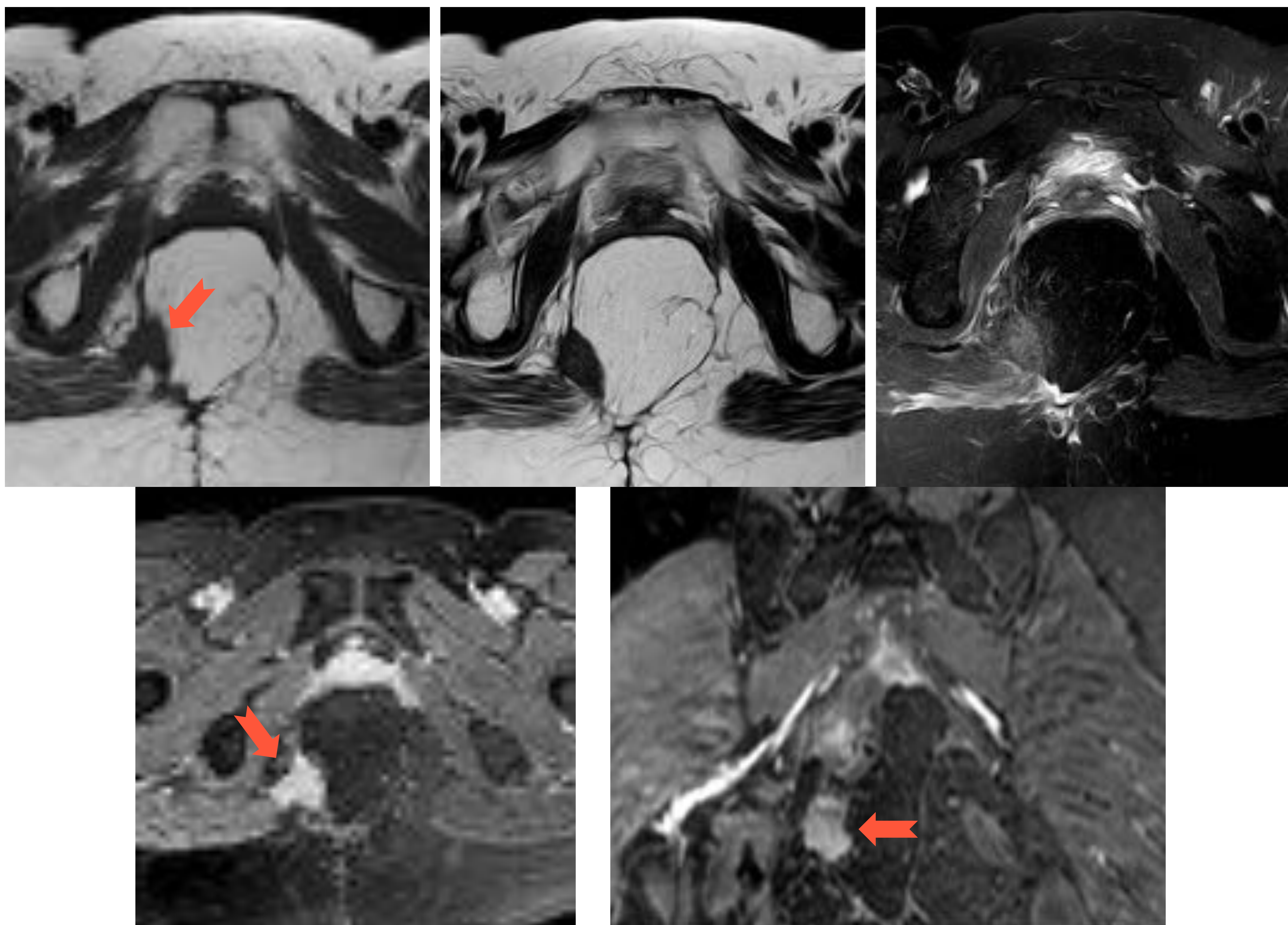
TC con CIV axial. Las imágenes A y B muestran fistulización desde la pared anterior de la neovagina reconstruida (mediante TRAM en la imagen A; DIEP en B) con dehiscencia del margen del colgajo. C. Dehiscencia con amplia separación del margen caudal derecho del colgajo miocutáneo.

COMPLICACIONES

Recidiva tumoral

La recidiva tumoral sobre el colgajo miocutáneo u omental es infrecuente; cuando ocurre, suele deberse a siembra tumoral intraoperatoria.

Tanto en TC como RM (mayor resolución de contraste y sensibilidad), debe sospecharse la aparición de recidiva tumoral al observar **tejido de partes blandas de nueva aparición en el margen del colgajo o focos de realce**.



RM axial (A: TSE T1; B: TSE T2; C: T2 STIR): nódulo de partes blandas hipointenso en T1 y T2, moderadamente hiperintenso en SPIR, de nueva aparición en el margen derecho del colgajo, sospechoso de recidiva tumoral.

RM T1 fat sat con gadolinio axial (D) y coronal (E). La lesión muestra realce postcontraste, como dato igualmente de alta sospecha de recidiva tumoral.



CONCLUSIONES

La adecuada comprensión de la anatomía radiológica postquirúrgica normal tras el empleo de colgajos es imprescindible para una adecuada interpretación de los controles evolutivos por técnicas de imagen y para el reconocimiento de las potenciales complicaciones que pueden afectar tanto al propio colgajo como a la zona donante.



BIBLIOGRAFÍA

1. Bura V, Visrodia P, Bhosale P, Faria S, Pintican R, Sharma S et al. MRI of surgical flaps in pelvic reconstructive surgery: a pictorial review of normal and abnormal findings. *Abdominal Radiology*. 2019;45(10):3307-3320.
2. Sagebiel T, Faria S, Aparna Balachandran, Sacks J, You Y, Bhosale P. Pelvic Reconstruction with Omental and VRAM Flaps: Anatomy, Surgical Technique, Normal Postoperative Findings, and Complications. *RadioGraphics*. 2011;31(7):2005-2019.
3. Lall C, Tirkes T, Patel A, Lamba R, Verma S, Jennings S et al. Flaps, Slings, and Other Things: CT After Reconstructive Surgery— Expected Changes and Detection of Complications. *American Journal of Roentgenology*. 2012;198(6):W521-W533.
4. Lam DL, Mitsumori LM, Neligan PC, Warren BH, Shuman WP, Dubinsky TJ. Pre-operative CT angiography and three-dimensional image post processing for deep inferior epigastric perforator flap breast reconstructive surgery. *BJR*. 2012;85(1020):e1293-7.
5. Karunanithy N, Rose V, Lim AKP, Mitchell A. CT Angiography of Inferior Epigastric and Gluteal Perforating Arteries before Free Flap Breast Reconstruction. *RadioGraphics*. 2011;31(5):1307-19.