

***¿Qué nos aporta la RM de pelvis en
pacientes con un PET-PSMA por recidiva
bioquímica de su neoplasia de próstata?***

Andrés Alcázar Peral, Guillermo Gallardo Madueño, Diego Pereira Boo,
Alberto Alonso Burgos, Carmelo Palacios Miras
Hospital Clínica Universidad de Navarra; Madrid

OBJETIVO DOCENTE

- Siendo el cáncer de próstata la neoplasia más frecuente en varones, el **PET/TC-⁶⁸Ga/PSMA** (antígeno prostático específico de membrana) se ha convertido en una herramienta muy útil para el diagnóstico de las recidivas locales y a distancia de dicha neoplasia.
- No obstante, a nivel local la **RM de próstata** es superior a otras técnicas de imagen e imprescindible para una correcta correlación anatómica y para mitigar las limitaciones que tiene el PET-PSMA.
- Vamos a repasar todo lo que nos puede aportarnos la RM de pelvis en pacientes tratados previamente de un cáncer de próstata a los que se les ha realizado un PET-PSMA por sospecha de recidiva de su patología de base.

REVISIÓN DEL TEMA

- El cáncer de próstata es la **neoplasia más frecuente en varones** en nuestro país y ocupa la tercera posición como causa de defunción por cáncer.
- El 70% de las neoplasias asientan en la **zona periférica**, siendo mucho menos frecuente la afectación de la zona central y anterior.
- La mayoría de los cánceres de próstata se diagnostican en **etapas iniciales**, presentando únicamente el 10% metástasis en ese momento.
- El tratamiento de elección para las etapas iniciales será la **cirugía** o la **radioterapia**. En algunos casos se puede optar por el tratamiento focal mediante alguna de las diversas técnicas existentes: crioterapia, HIFU (ultrasonidos de alta intensidad) o electroporación irreversible.

Recidiva cáncer próstata

- El **seguimiento** del cáncer de próstata se realiza mediante la determinación del **PSA** en sangre, existiendo **recidiva bioquímica** cuando dichos valores se elevan por encima de un determinado valor. Dicha recidiva bioquímica, que puede aparecer hasta en el 50% de los pacientes, suele preceder a la recidiva clínica; si bien no siempre llegará a tener lugar.
- En el caso de los pacientes tratados con **radioterapia** el valor del PSA para considerar que existe una recidiva bioquímica ha de ser de **2 ng/ml superior al valor nadir** o al más bajo alcanzado, teniendo en cuenta que el valor nadir puede tardar en alcanzarse hasta 18 meses.
- Tras una **prostatectomía** el PSA debería llegar a ser indetectable en sangre tras unas 5-6 semanas, considerándose recidiva bioquímica si existen **dos valores consecutivos** de **PSA > 0,2 ng/ml**. No obstante con valores inferiores a 0,4 ng/ml es raro hallar enfermedad metastásica en las pruebas de imagen.

- Para los tratamientos focales no existen unos valores de corte definido, si bien se usa igualmente los cambios en la cinética y densidad del PSA.
- La **recidiva** de esta patología puede darse a nivel local o a distancia.
- A nivel **local**, tras una **prostatectomía**, viene determinado por las **peculiaridades anatómicas** de la glándula (ausencia de una cápsula próstática) y las **características de la técnica quirúrgica**, ya que en muchos casos se intenta preservar la continencia urinaria y la función eréctil respectado respectivamente el esfínter uretral y los haces neurovasculares. Siendo el lugar de asiento más frecuente de la **recidiva** la **anastomosis vesicouretral**.
- En el caso de las neoplasias de próstata tratadas mediante **radioterapia**, la recidiva local suele asentar en la zona de la próstata dónde asentaba el **tumor original**.
- El tratamiento de la recidiva local suele realizarse mediante radioterapia, mientras que el bloqueo hormonal se usa para la enfermedad diseminada. En los casos de recidiva ganglionar local se puede optar por cirugía o radioterapia o una combinación de ambas.
- El pronóstico será mejor cuanto antes se aplique el tratamiento de rescate, es decir con cifras más bajas de PSA.

Pruebas de imagen

- La capacidad de las técnicas de imagen de detectar los lugares exactos de recurrencia de la enfermedad afecta al manejo de paciente **modificando** hasta en un **50%** de veces la **actitud terapéutica**.
- El **PET-PSMA** presenta una **tasa de detección** que puede alcanzar el **96,7%**, teniendo además una sensibilidad y especificidad mayor que el PET-Colina, en especial con valores de PSA inferiores a 0,5ng/ml. El PET-PSMA es **superior a la RM** en la detección de las **metástasis ganglionares y óseas**. La **limitación** del PET-PSMA viene determinada por la **excreción del radiofármaco a través de la orina** que puede enmascarar las recidivas a nivel de la anastomosis vesicouretral, en la paredes vesicales o en el cuello de la vejiga; tres lugares de asiento frecuente de las recidivas locales.
- La **RM de próstata** logra mejores resultados en la valoración de las **recidivas en el lecho** de prostatectomía, en especial a nivel de la anastomosis vesicouretral.
- En la recidiva local tras radioterapia, tanto la RM como el PET-PSMA tienen unos resultados similares.
- Por tanto, la **realización conjunta de RM y PET-PSMA** es la mejor manera de poder **optimizar el tratamiento**.

RM Próstata postratamiento

- **Protocolo:**

- Secuencias morfológicas potenciadas en T2 en los tres planos, incluyendo siempre la anastomosis vesicouretral, los posibles restos de vesículas seminales y la pared posterior vesical.

- Secuencias de difusión (DWI) y perfusión (DCE).

- Al menos una secuencia potenciada en T1 o T2 con un “field of view” amplio que incluya retroperitoneo y pelvis para valorar adenopatías y las estructuras óseas.

- **Hallazgos normales tras prostatectomía:**

- Descenso de la vejiga** urinaria a través del lecho quirúrgico hasta alcanzar uretra (*Figura 1*). La zona de la anastomosis se identifica como una línea hipointensa en secuencias T2.

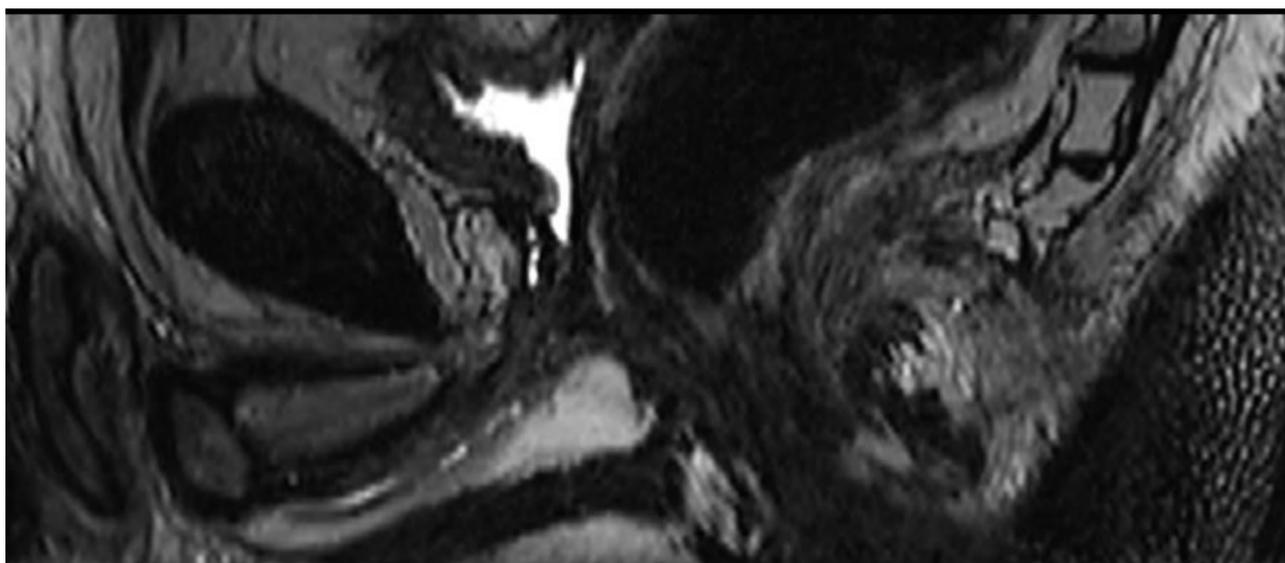
- Clips quirúrgicos** que causen **artefactos de susceptibilidad**, en especial en las secuencias de difusión, siendo a veces no diagnósticas.

- Trabeculación de la grasa.**

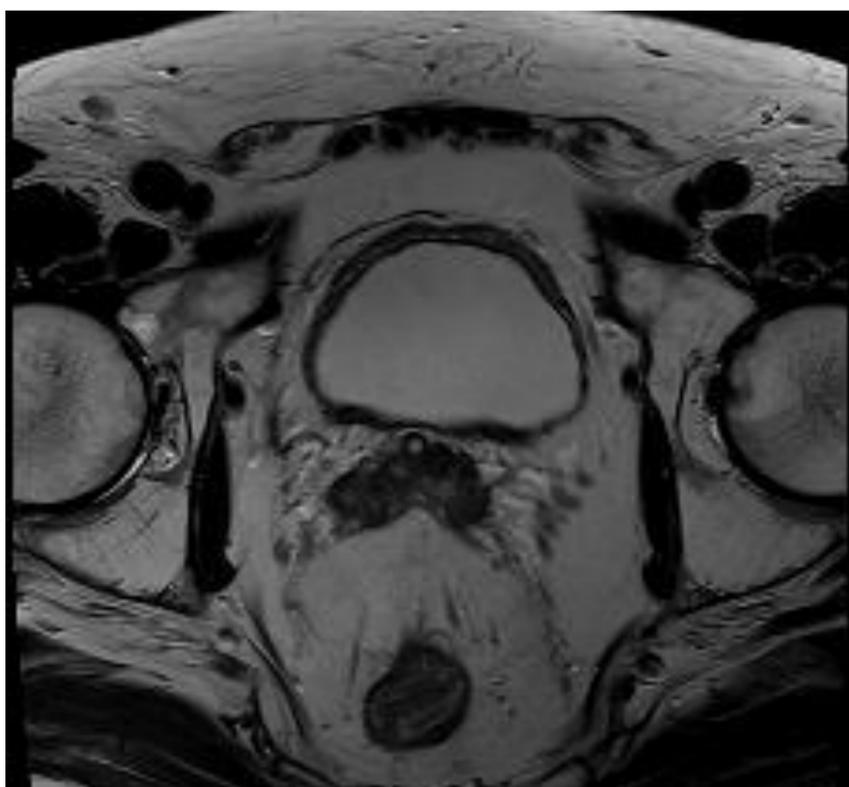
- Restos de las vesículas** (*Figura 2*), dependiendo del tipo de cirugía, pudiendo preservar la apariencia típica (hiperintensas en secuencias T2) o desarrollar cambios fibróticos (no confundir con focos de recidiva).

- Restos prostáticos** normales, en especial en cuello, ápex prostático y posterior a la pared vesical.

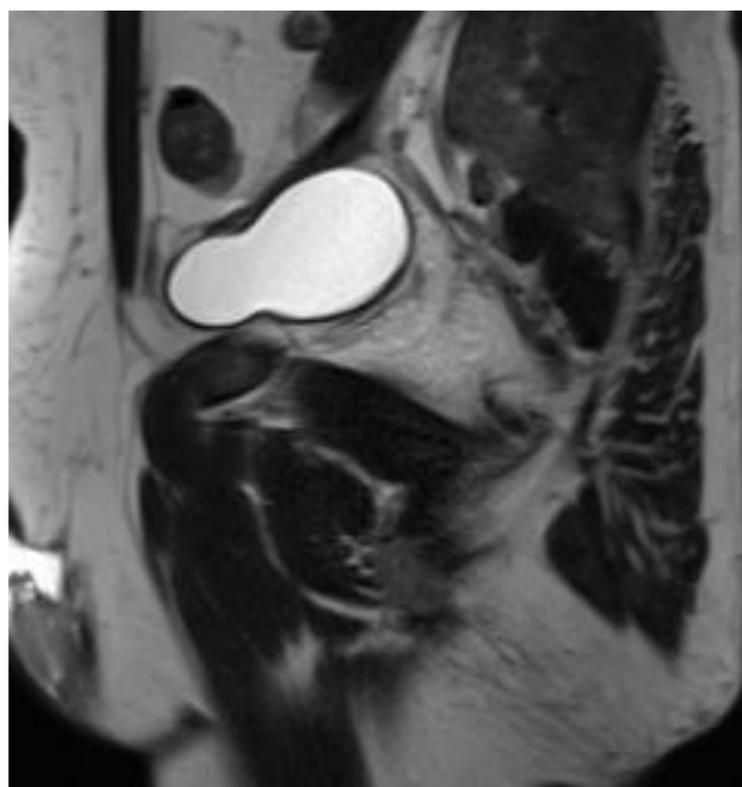
- Linfoceles** (*Figura 3*): lesiones quísticas con paredes finas sin realce tras CIV.



- *Figura 1:* Sagital T2, descenso vejiga urinaria tras prostatectomía.



- *Figura 2:* Axial T2, persistencia de vesículas seminales con disminución de la señal (fibrosis).



- *Figura 3:* Sagital T2, linfocele.

- **Hallazgos normales tras la radioterapia:**

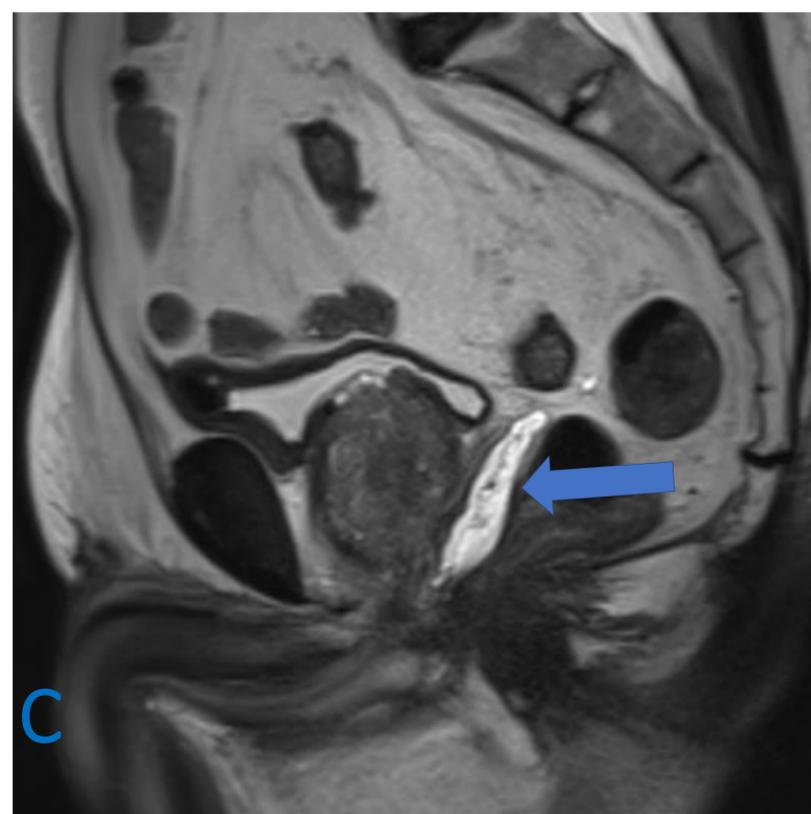
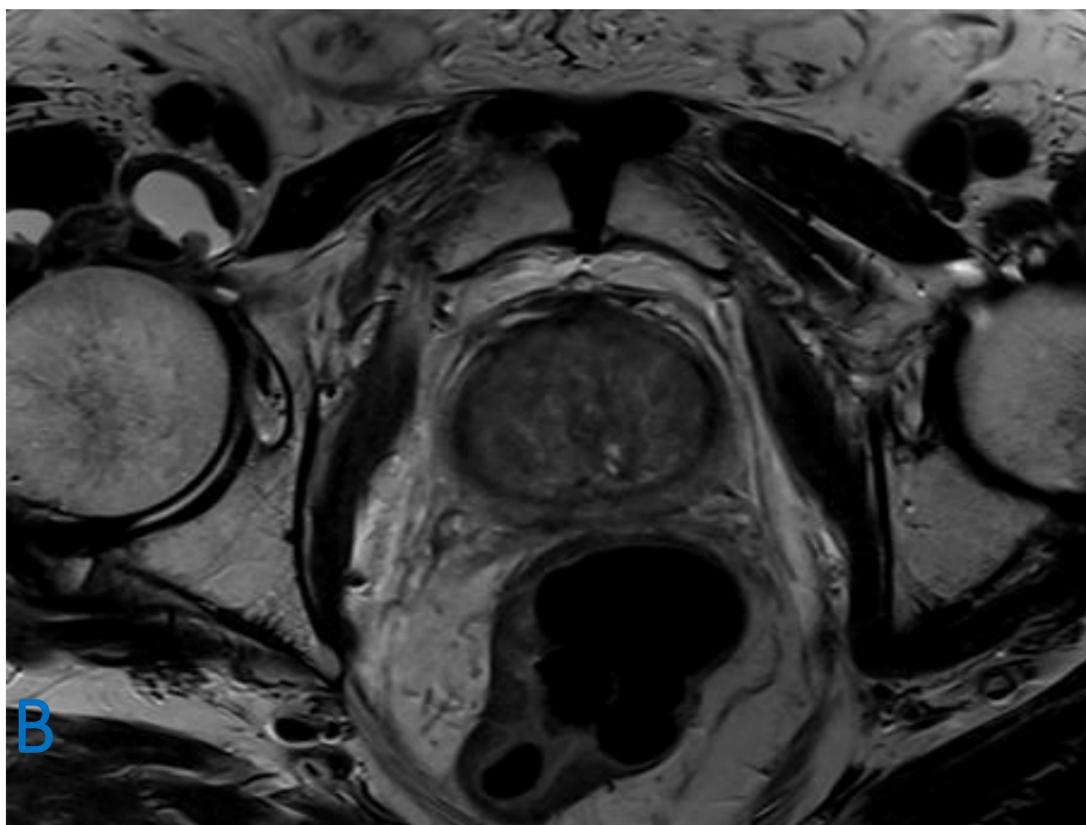
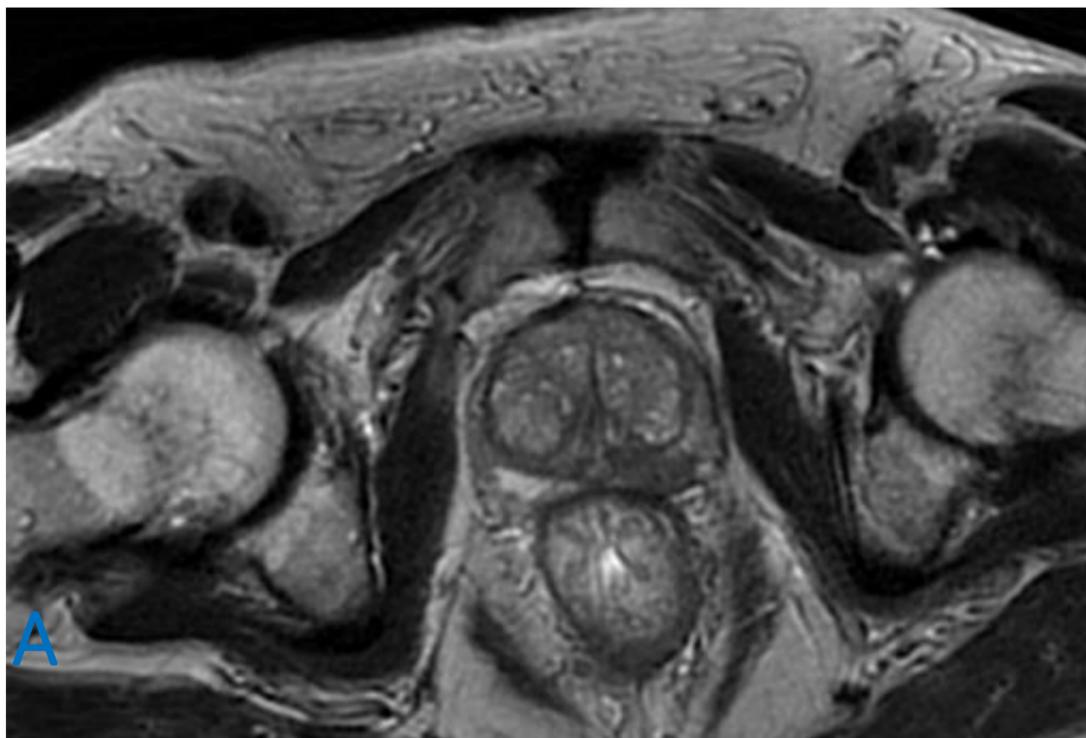
- **Disminución de tamaño y de señal en T2 y pérdida de la diferenciación zona periférica-central** (*Figuras 4 y 5*).

- Las lesiones tumorales presentan los mismos cambios de manera progresiva, llegando a normalizar la señal.

- **Sustitución grasa de la médula ósea, fracturas por insuficiencia del anillo pélvico, edema y atrofia de la musculatura pélvica.**

- **Cambios inflamatorios en recto y vejiga** urinaria.

- En los 3-6 meses postratamiento puede persistir el hidrogel espaciador (*Figura 6*).



- A (Figura 4): Axial T2, próstata pretratamiento con lesión en zona periférica posterior izquierda.
- B (Figura 5): Axial T2, cambios postratamiento con disminución de la señal y pérdida de la diferenciación zona central-periférica.
- C (Figura 6): Sagital T2, gel espaciador.

- **Hallazgos patológicos tras prostatectomía:**

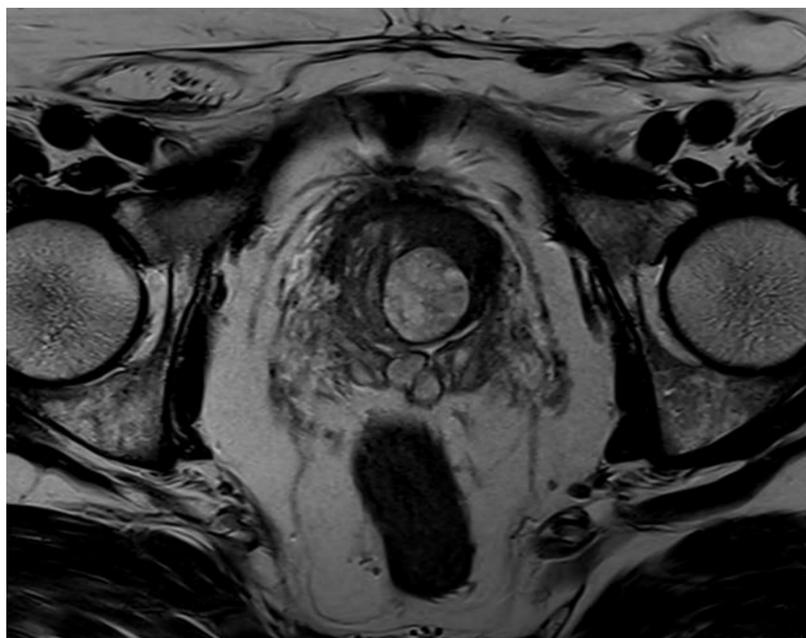
-**Lesiones en lecho quirúrgico:** Anastomosis vesicouretral (*Casos 1 y 2*), cuello vesical (*Caso 3*), pared posterior vesical (*Caso 4*), grasa perivesical (*Casos 5 y 6*), periuretral, cuerpos peneanos o en los restos de las vesículas seminales (*Caso 7*).

-**Secuencia** más importante

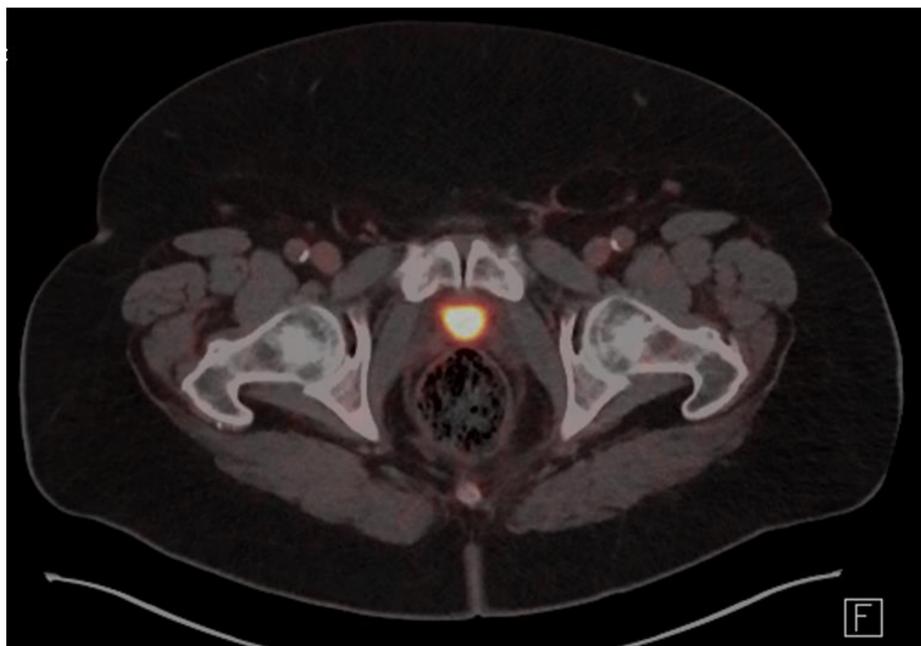
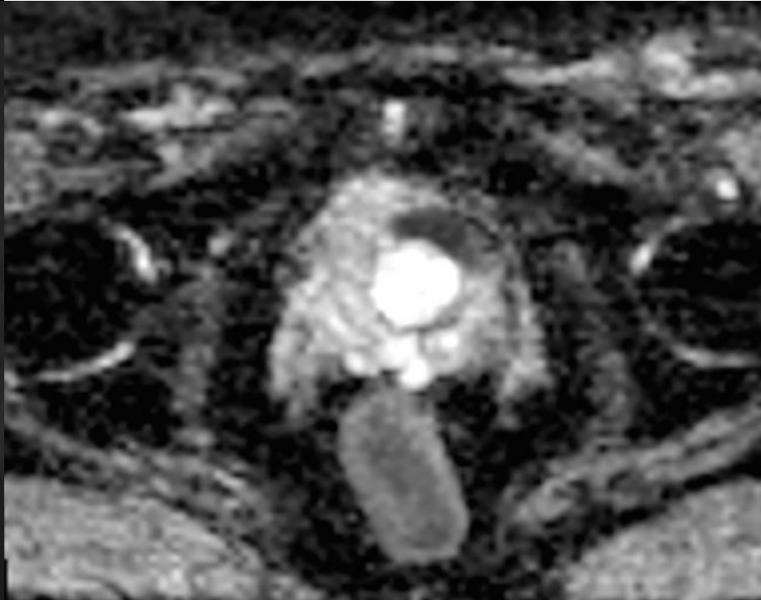
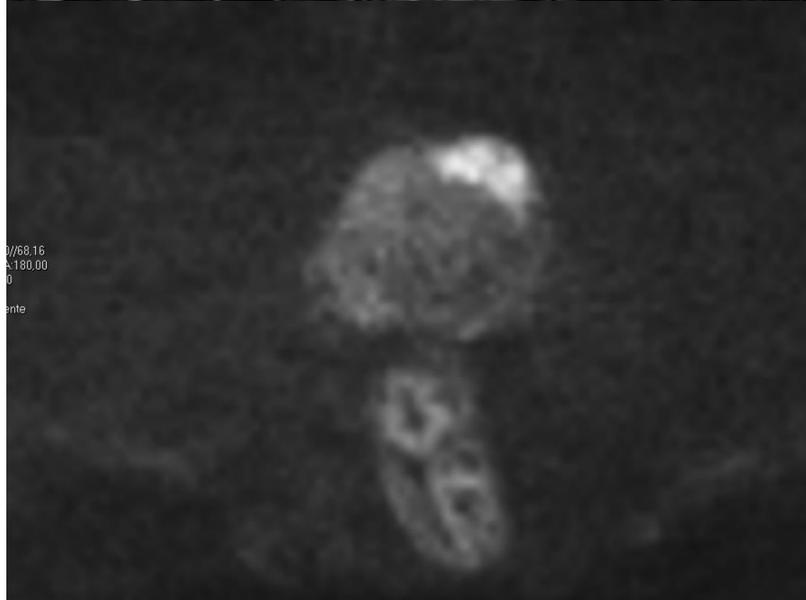


Estudio dinámico postcontraste (DCE): imágenes nodulares con **realce precoz** con o sin lavado (90% casos). Permitiendo diferenciarlo de restos de las vesículas seminales o zonas de fibrosis.

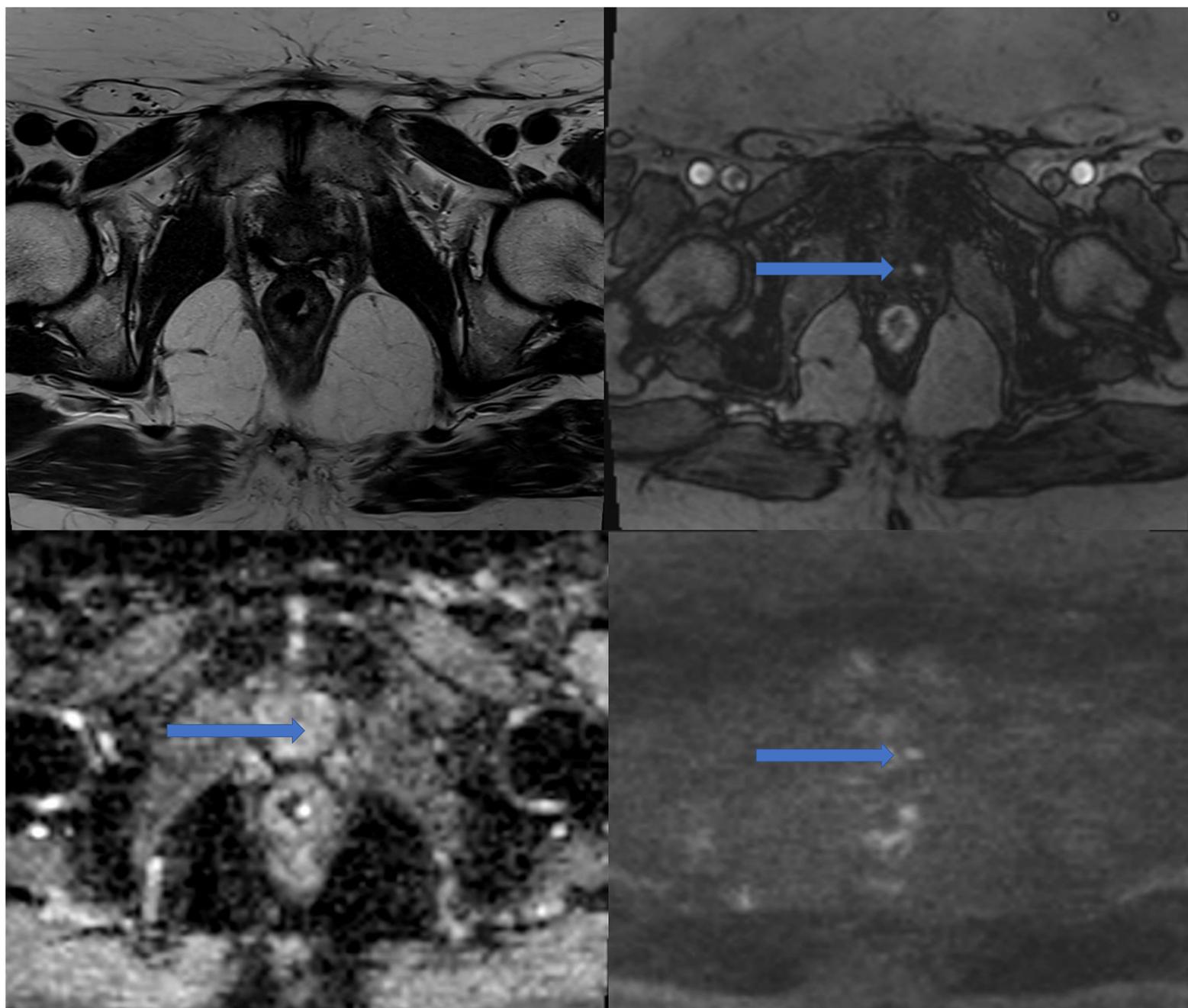
-En secuencias T2 presentan señal intermedia, aumentada en DW y valores bajos de ADC.



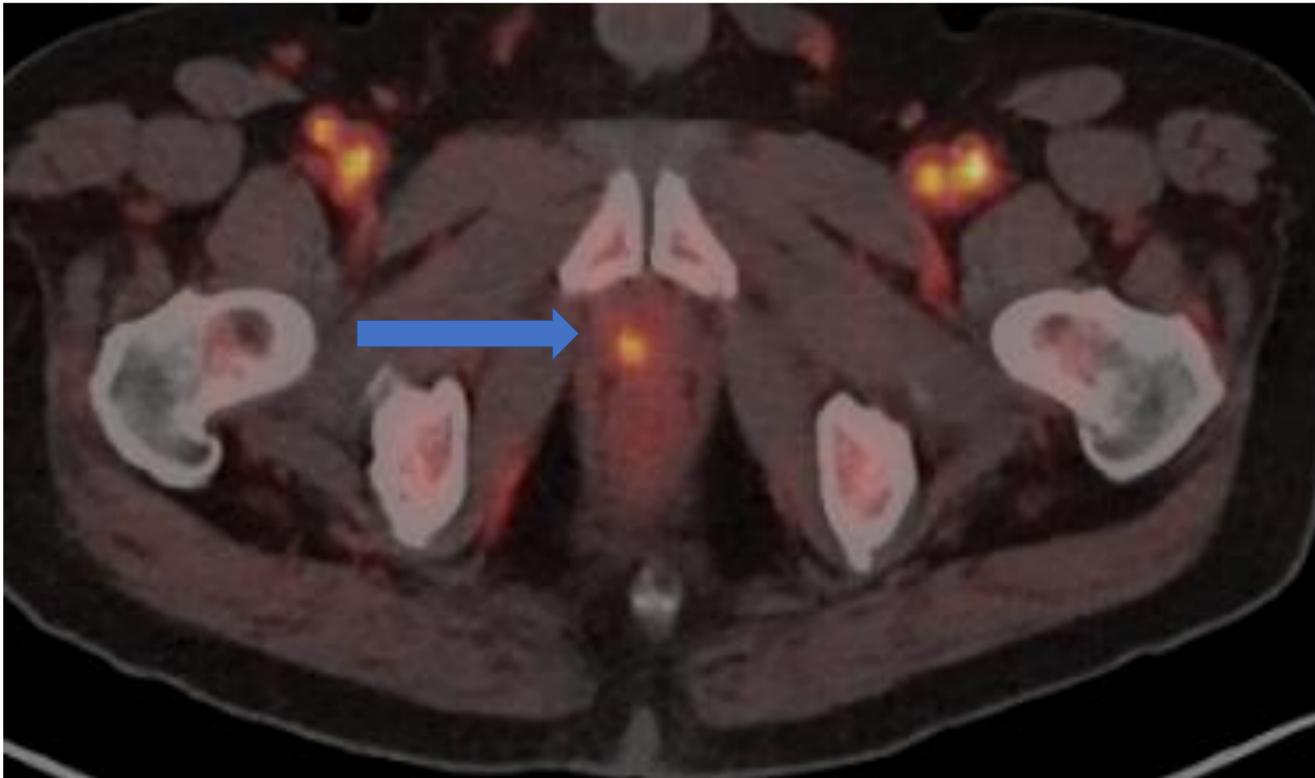
Caso 1: Neoplasia en estroma anterior izquierdo pretratamiento (T2, DW y ADC).



Caso 1: Sospecha recidiva al año tras prostatectomía. PET-PSMA negativo.



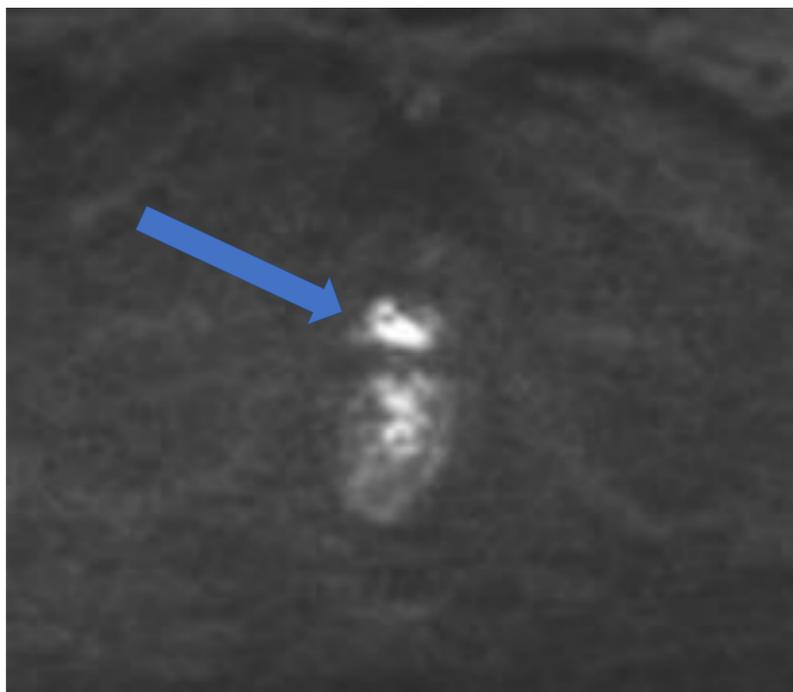
- *Caso 1:* RM pelvis con pequeña lesión en vertiente izquierda de anastomosis vesicouretral visible en secuencias funcionales (T2, DCE, ADC y DWI). Se confirma falso negativo por PET, lesión enmascarada por la eliminación del radiofármaco a través de la orina.



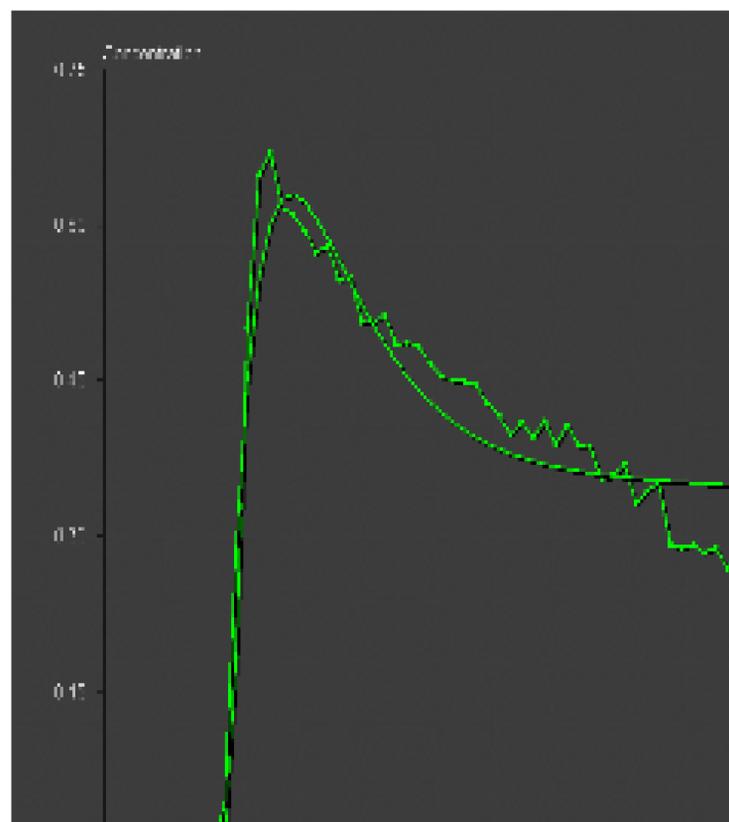
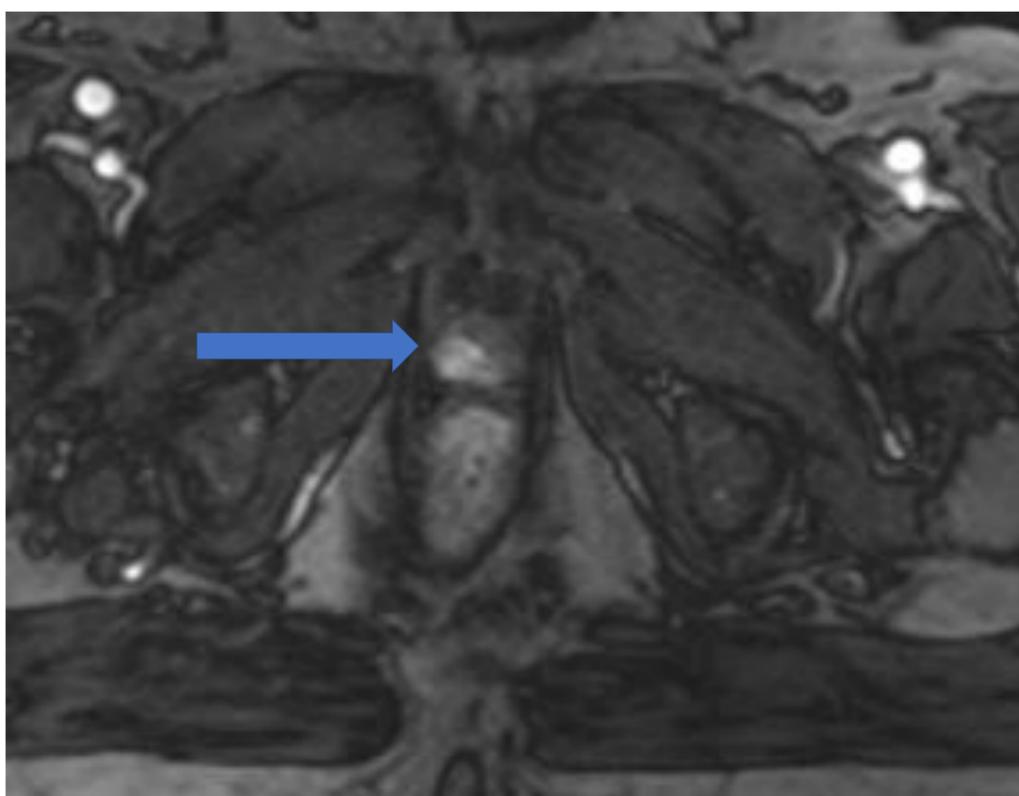
- *Caso 2:* PET positivo en vertiente derecha de anastomosis vesicouretral.



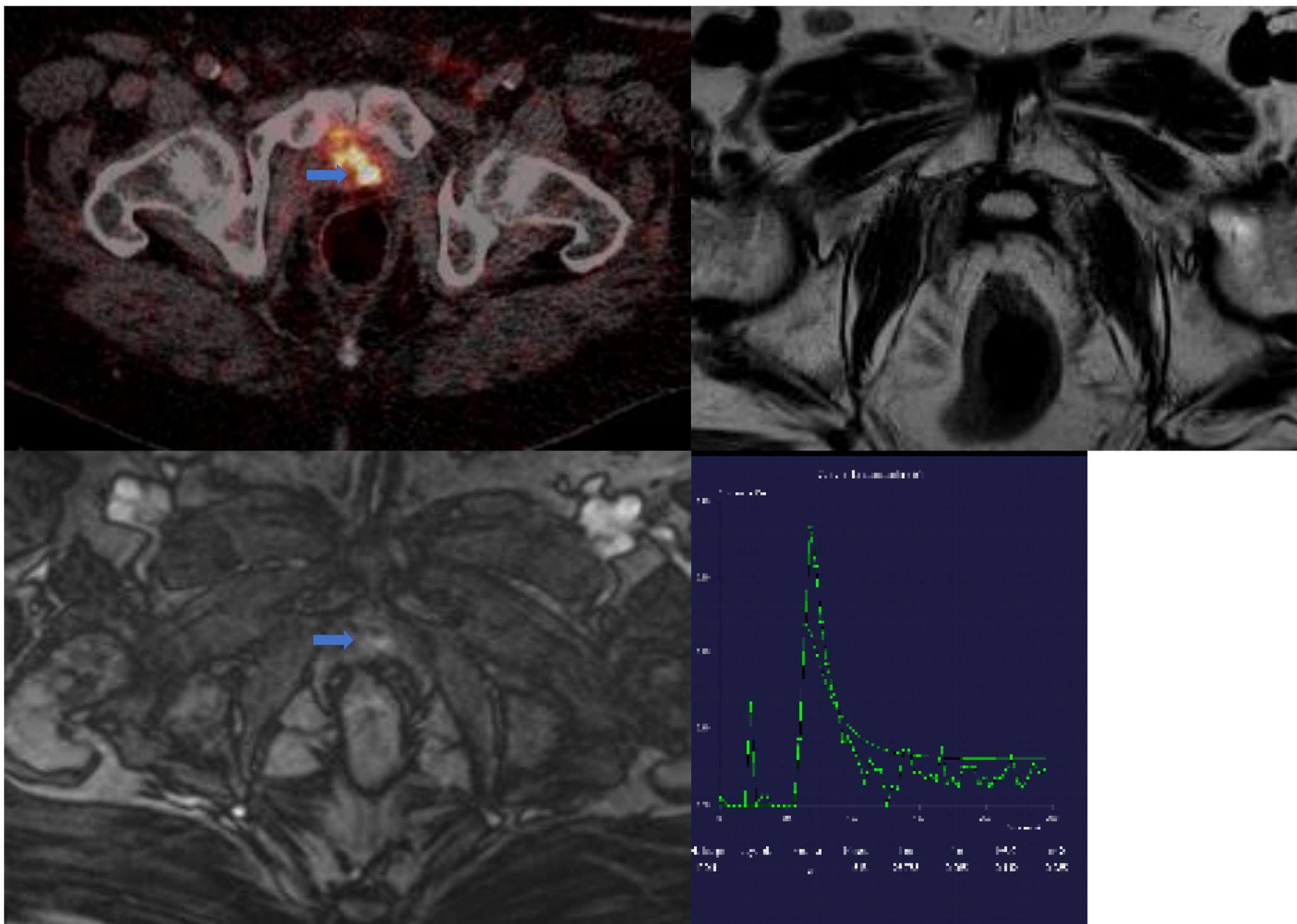
- *Caso 2:* Sagital T2 con presencia de leve engrosamiento de la anastomosis vesicouretral.



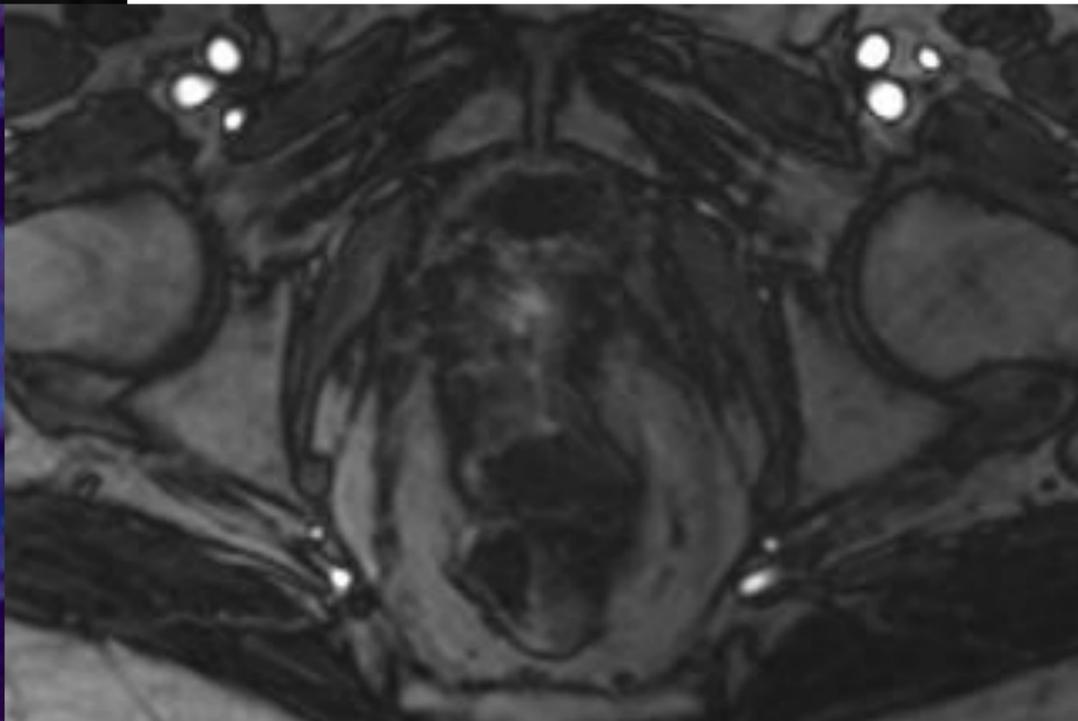
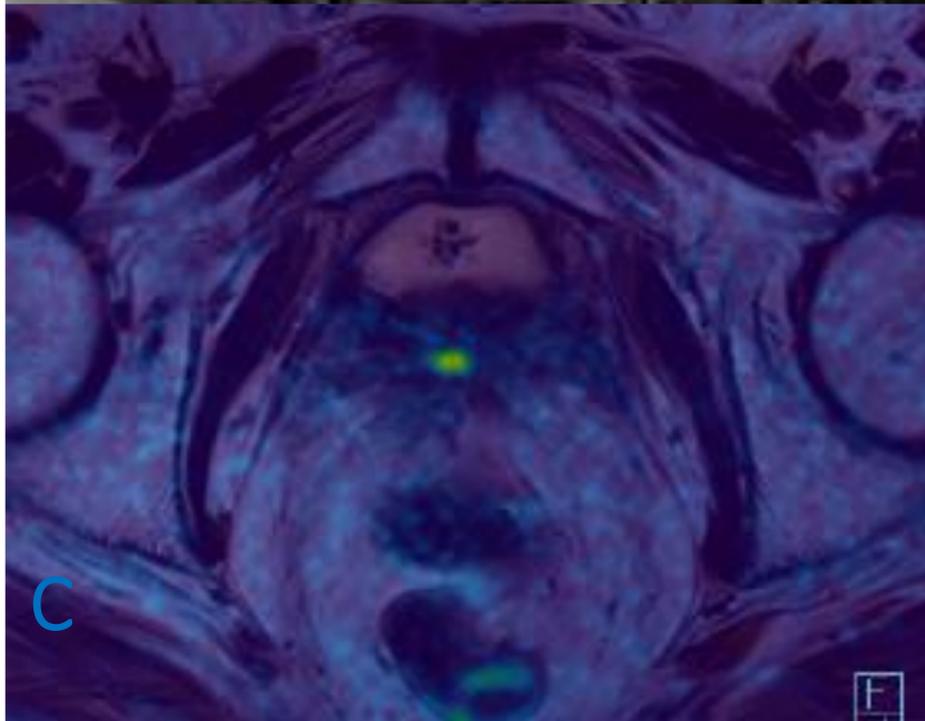
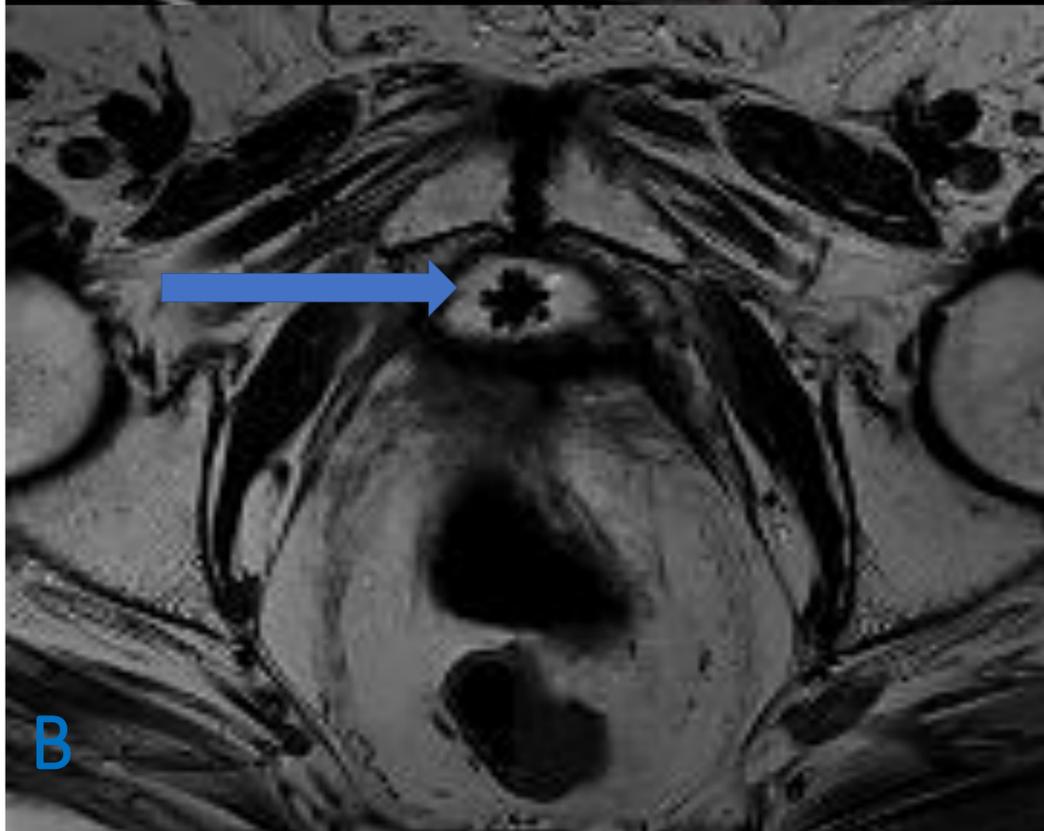
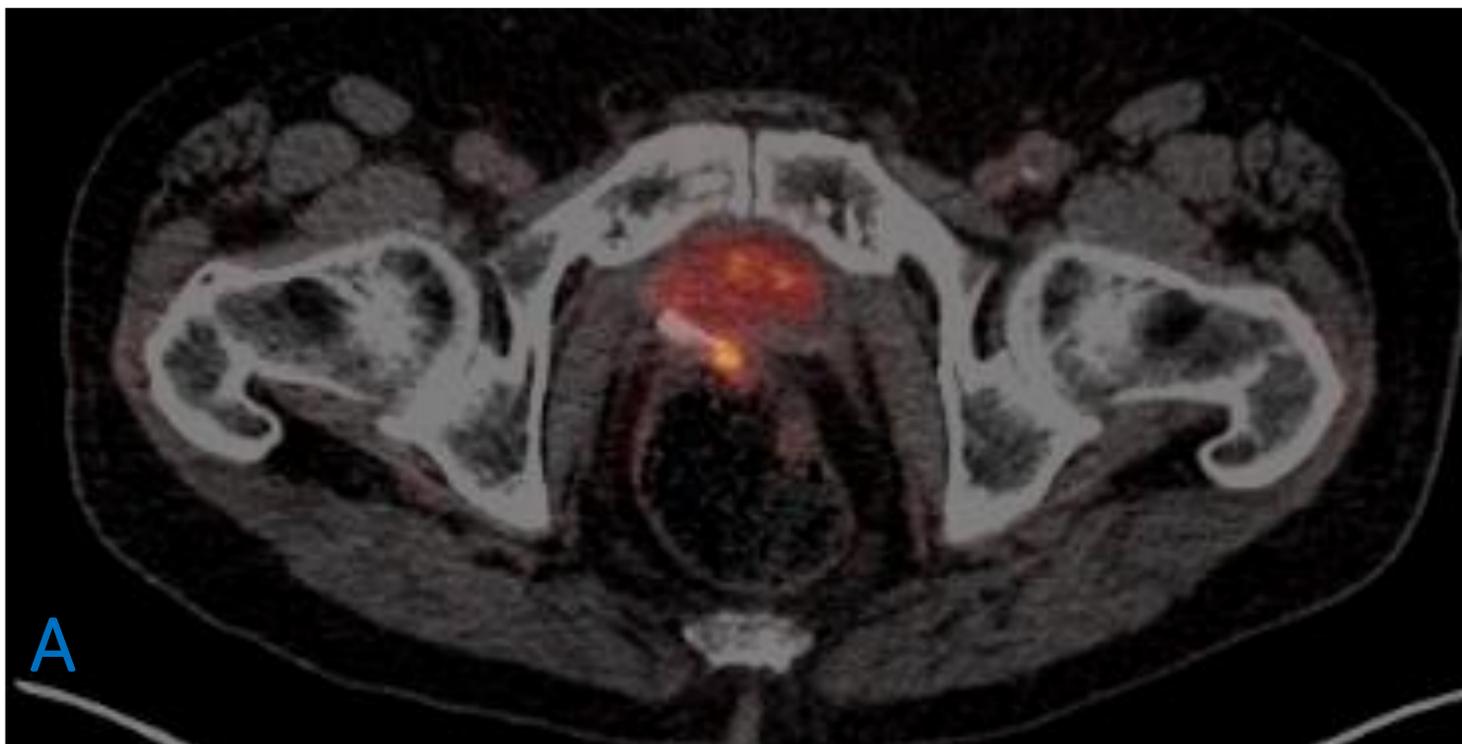
- *Caso 2: Hiperintensidad en DWI con ADC bajo*



- *Caso 2: Imagen DCE con realce precoz y lavado (curva tipo III).*

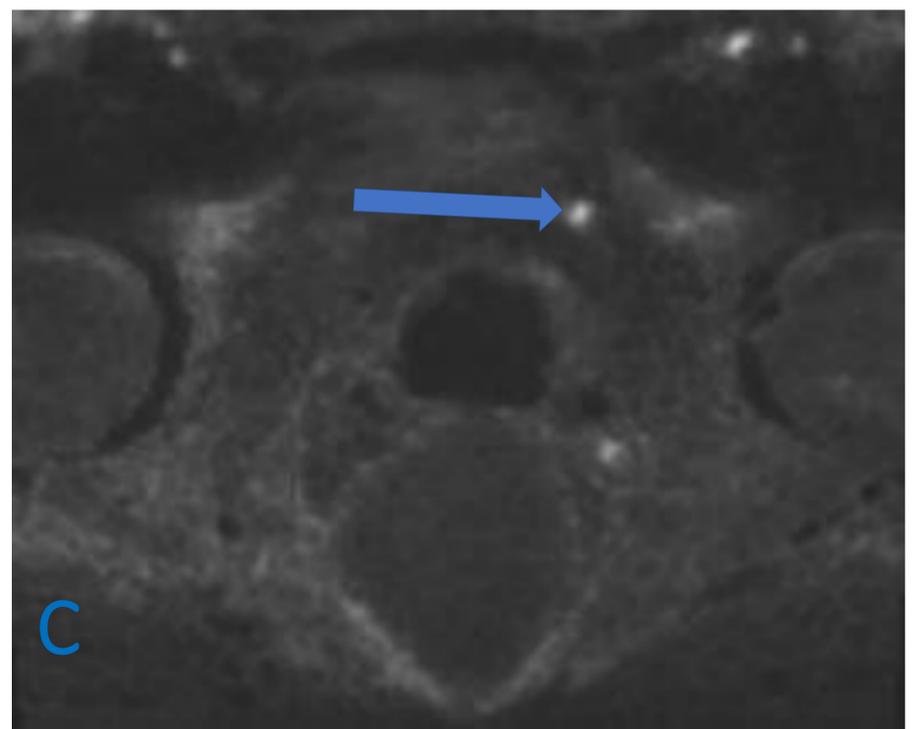
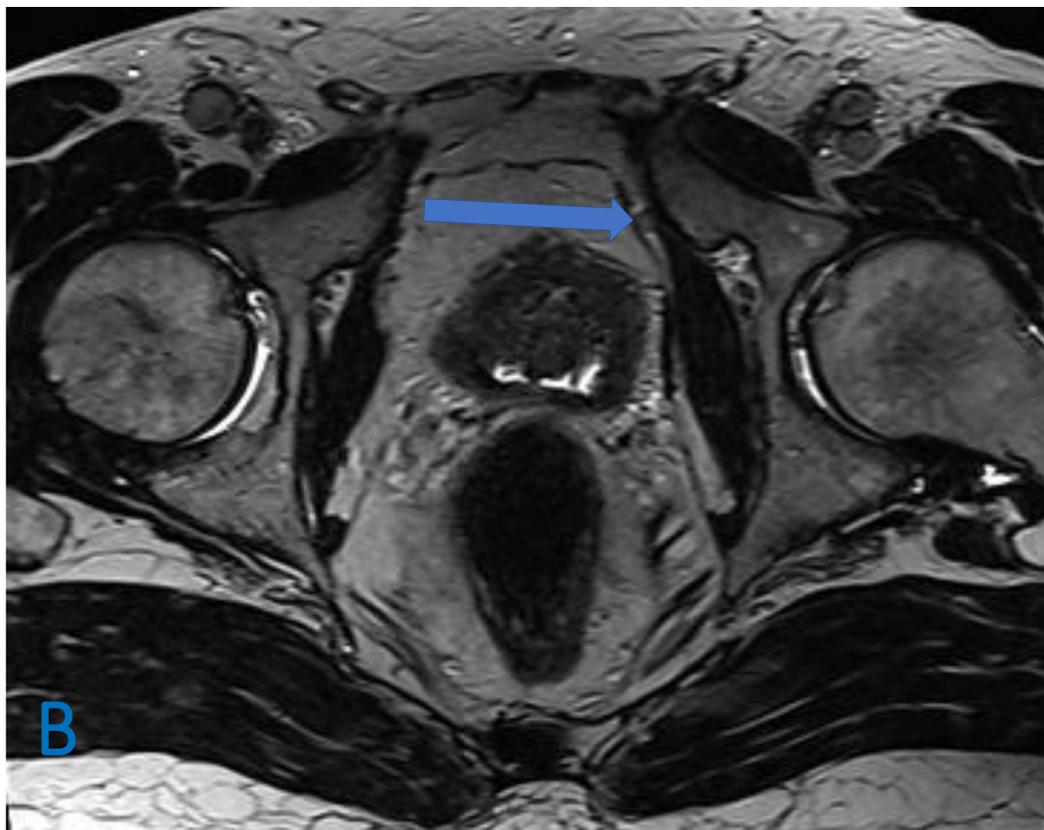
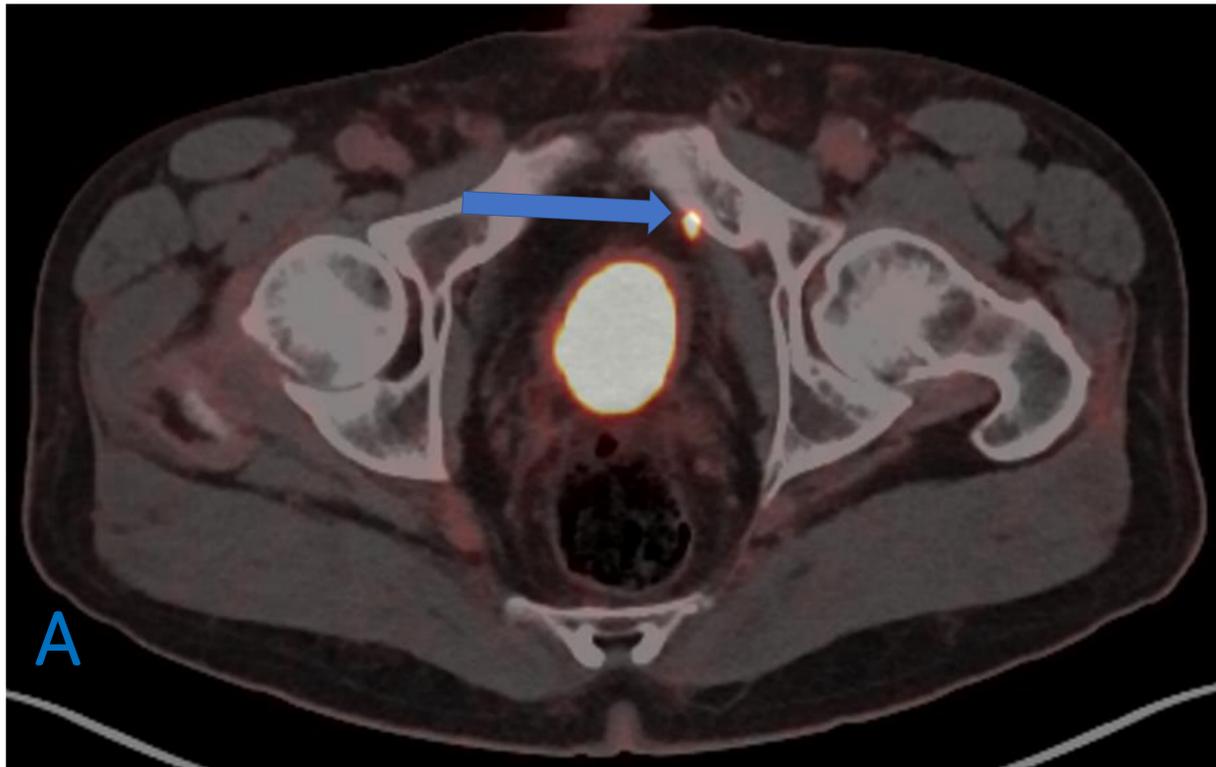


- *Caso 3:* Recidiva bioquímica tras prostatectomía con PET-PSMA positivo en vertiente izquierda de cuello vesical. En la RM pélvica no tiene correlación en el estudio morfológico (axial T2) pero si en DCE dónde se confirma una lesión con realce precoz tras la administración de CIV y lavado posterior (curva tipo III).

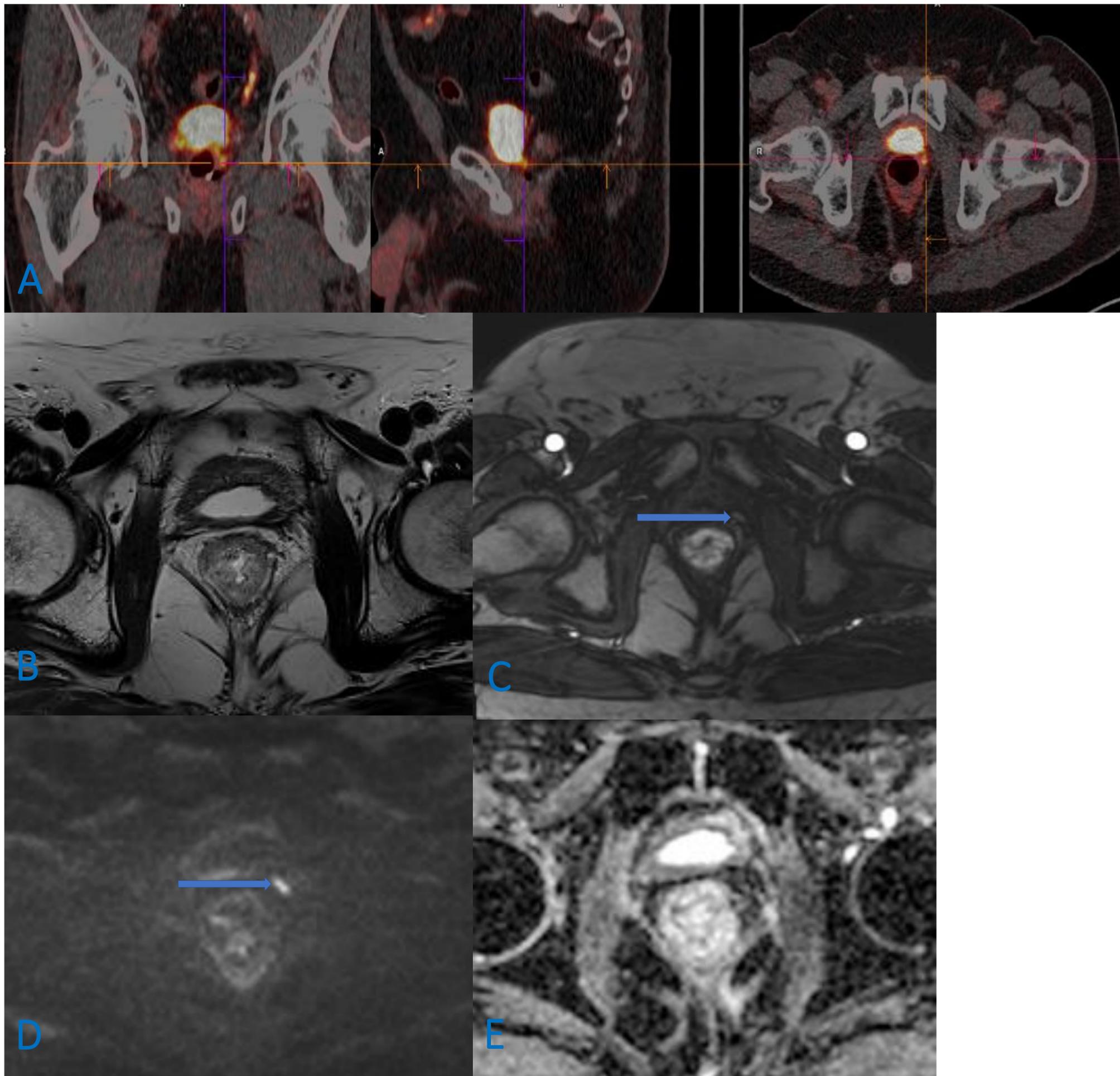


Caso 4:

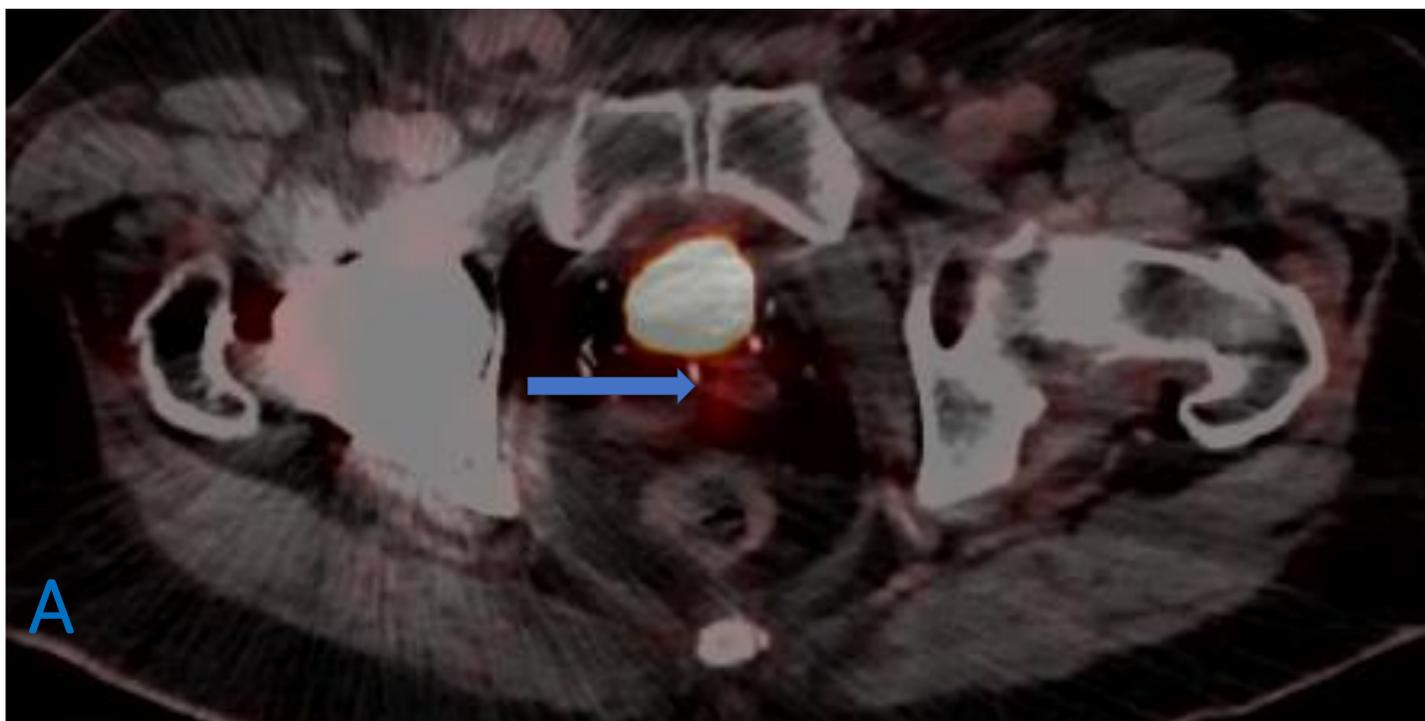
- A: Sospecha recidiva adyacente a clip quirúrgico en PET.
- B: Secuencia morfológica (T2) no valorable por artefacto.
- C: Se confirma lesión posterior a pared vesical a nivel de la fascia de Denonvilliers en estudio dinámico (fusión T2/DCE y DCE).
- Incidentalmente se identifica cálculo intravesical (flecha).



- *Caso 5:* Recidiva bioquímica tras prostatectomía. Implante en grasa prevesical izquierda, en contacto con la fascia de Retzius. PET-PSMA (Imagen A) y RM axial T2 y DWI (Imágenes B y C).



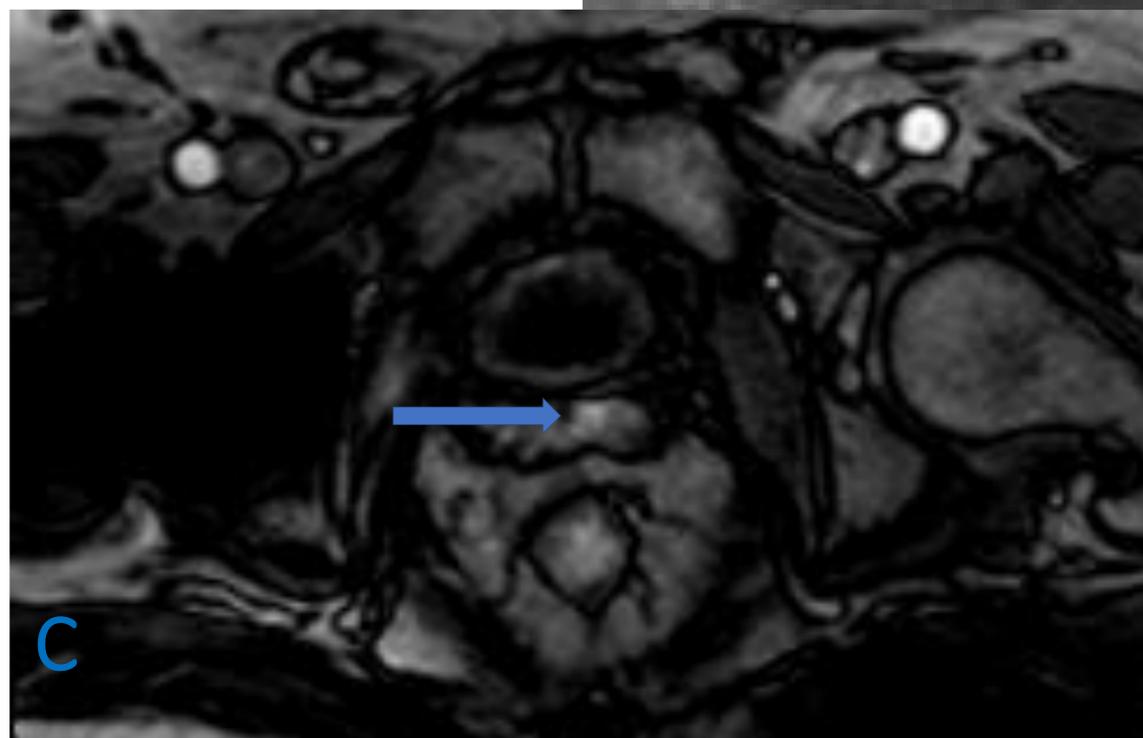
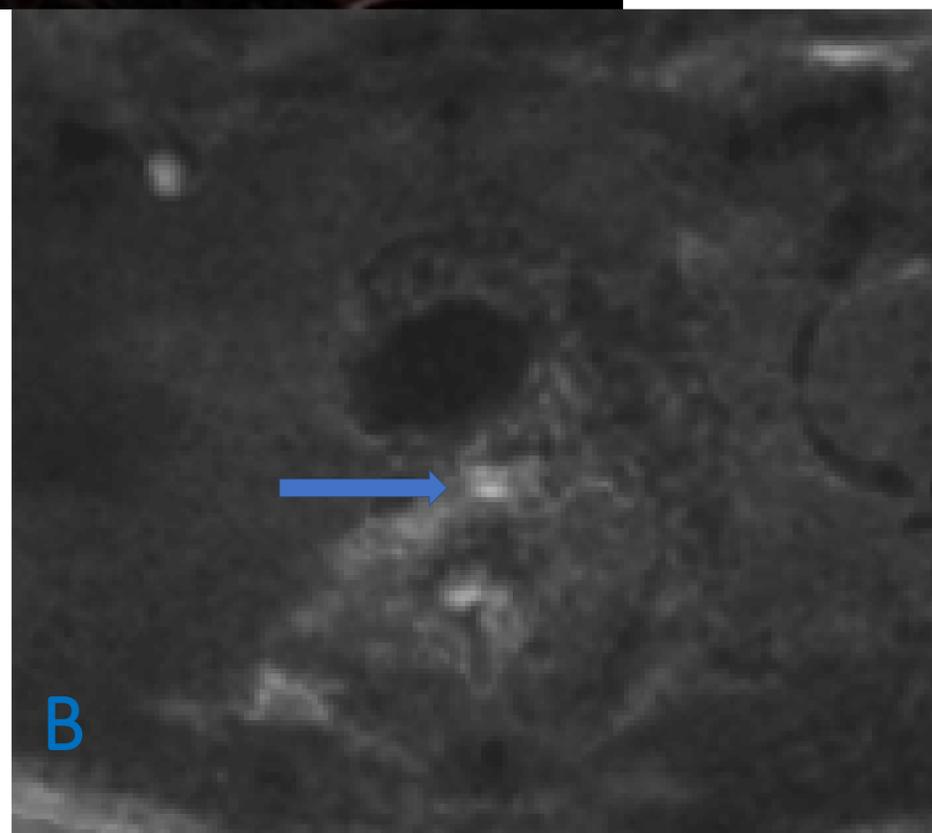
- *Caso 6:* Correlación PET-PSMA en los tres planos (A) y RM (B: axial T2, C: DCE, D: DWI y E: ADC) de lecho prostático con pequeña recidiva en espacio rectovesical izquierdo no visible en secuencias anatómicas pero si en las funcionales.



• *Caso 7:*

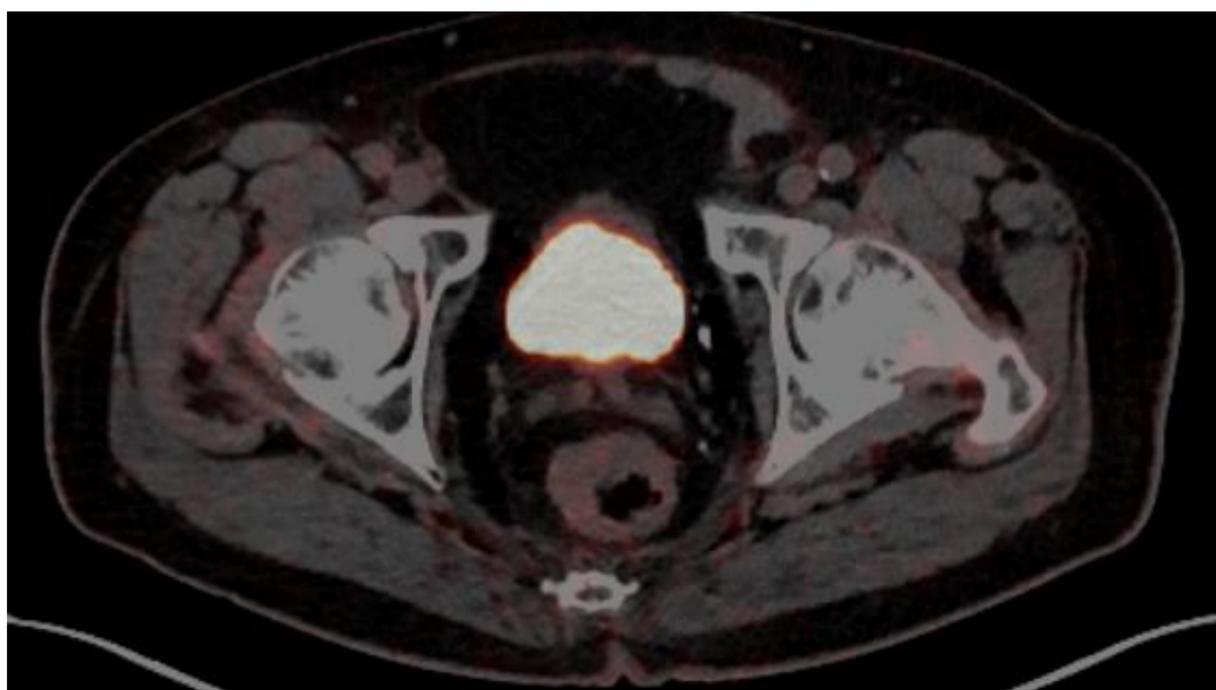
- A: Dudosa recidiva en remanente de vesícula seminal izquierda en PET-PSM.
- B y C: Se confirma en RM (DWI y DCE positivas).

Resultado histológico positivo tras biopsia transrectal.

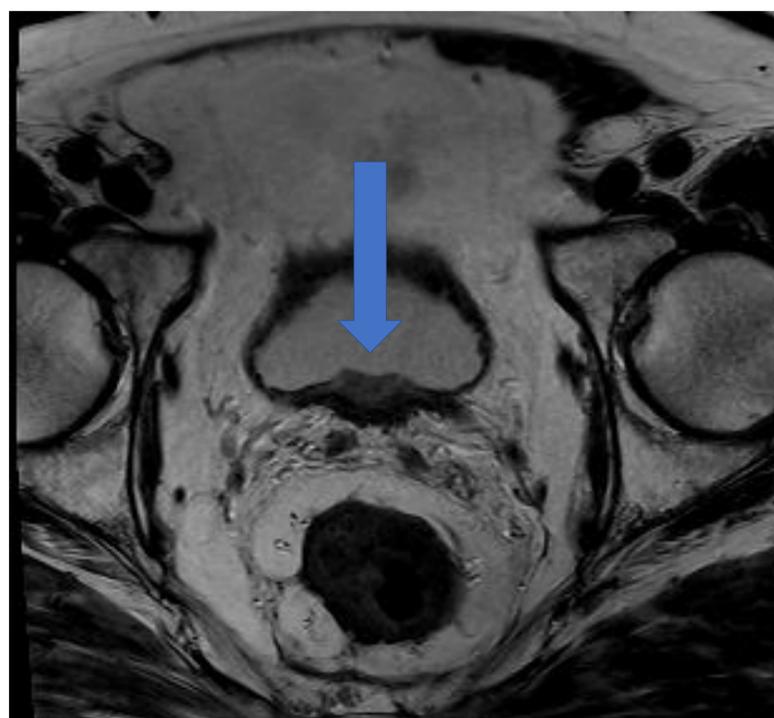
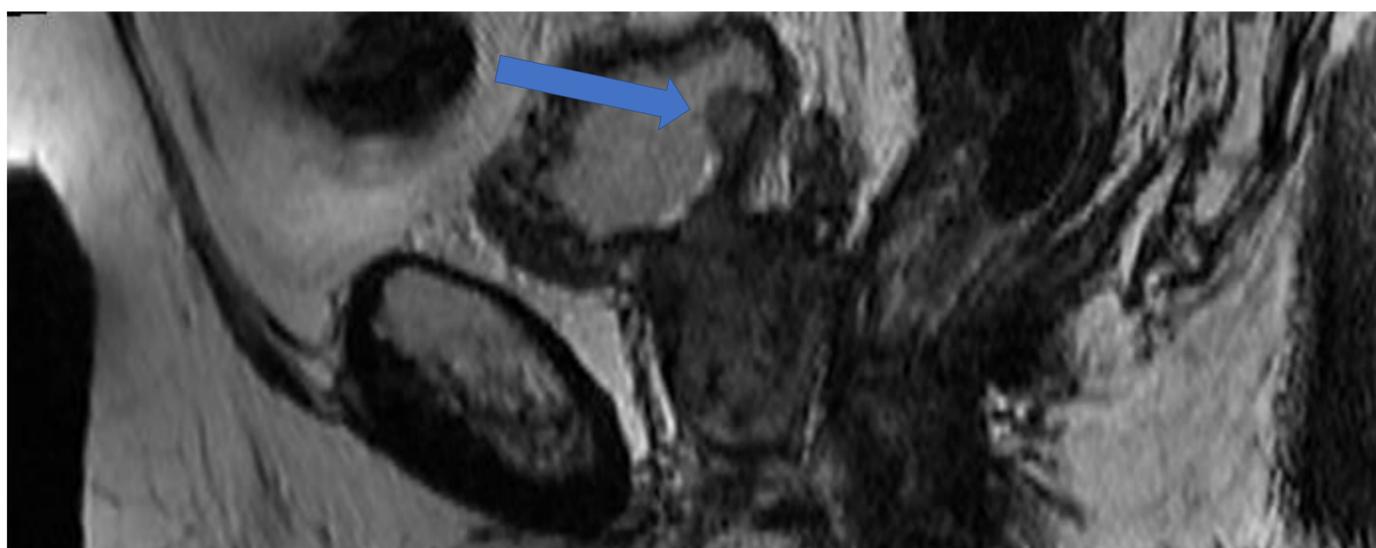


- **Hallazgos patológicos tras radioterapia:**

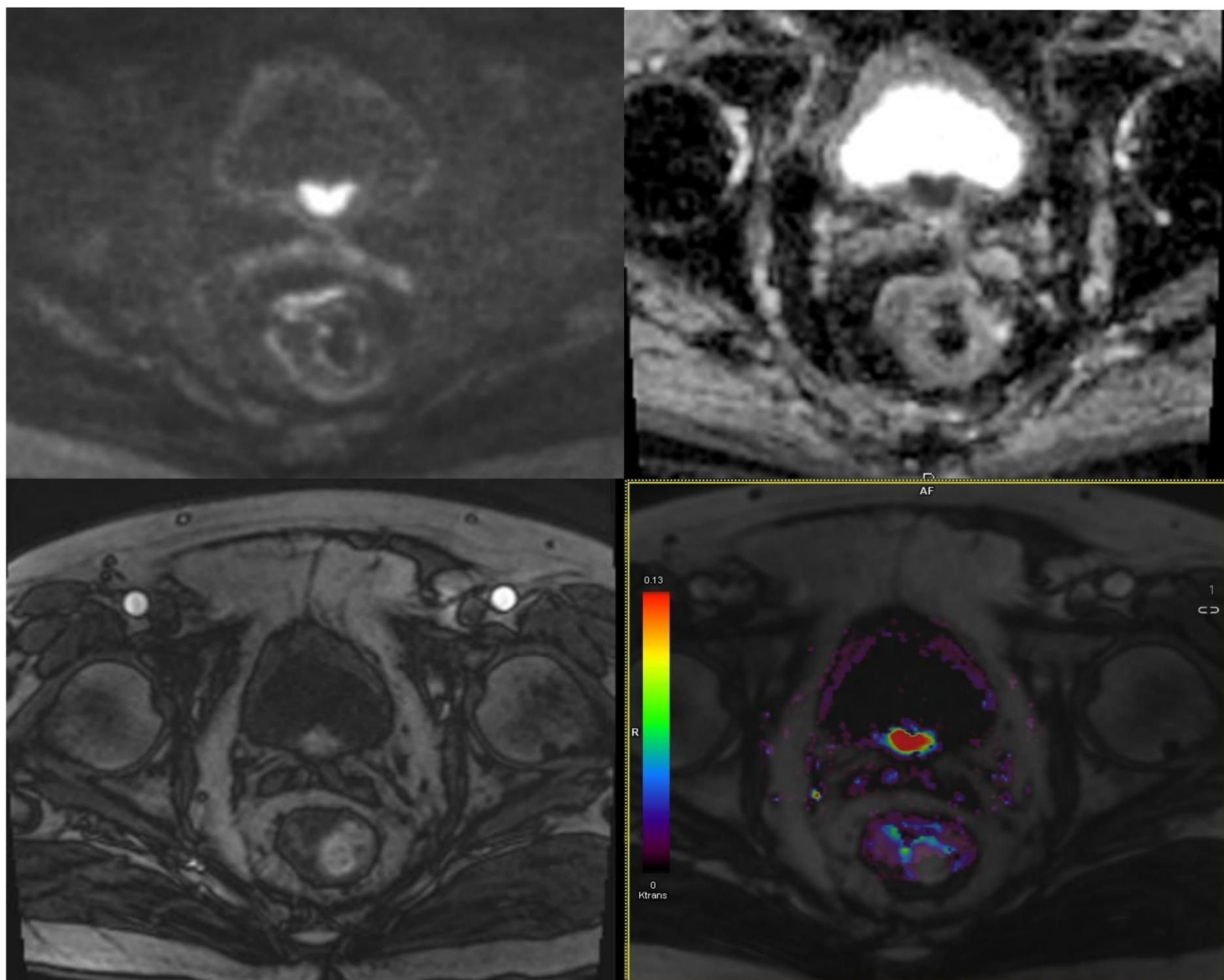
- **Recurrencia** (90%) en el **mismo sitio** que asentaba la neoplasia original.
- Extensión a vesículas seminales o extraprostática (*Caso 8*).
- Lesiones hipointensas en T2 respecto al resto del parénquima, que pueden abombar la superficie prostática.
- Hiperintensas en DW con valores bajos de ADC y con realce precoz en el estudio dinámico.
- Las secuencias de **difusión** y dinámicas **postcontraste** tienen una **sensibilidad similar**.
- En los casos de braquiterapia las secuencias de difusión también pueden verse muy artefactadas, siendo el estudio dinámico la secuencia más importante para establecer el diagnóstico.
- Aumento fisiológico de la vascularización hasta 3 meses después de la radioterapia.



Caso 8 : Recidiva bioquímica tras radioterapia. PET-PSMA negativo



Caso 8: Se completa estudio con RM. Sagital y axial T2.
Lesión en trígono vesical en continuidad con la glándula prostática que tras biopsia se confirma recidiva local (Flechas azules). Cambios postrradioterapia en próstata con disminución difusa de la señal.



Caso 8: DWI, ADC, DCE y fusión T2/DCE identificando la lesión en trígono con marcada restricción en difusión, valores bajos de ADC y aumento de la perfusión.

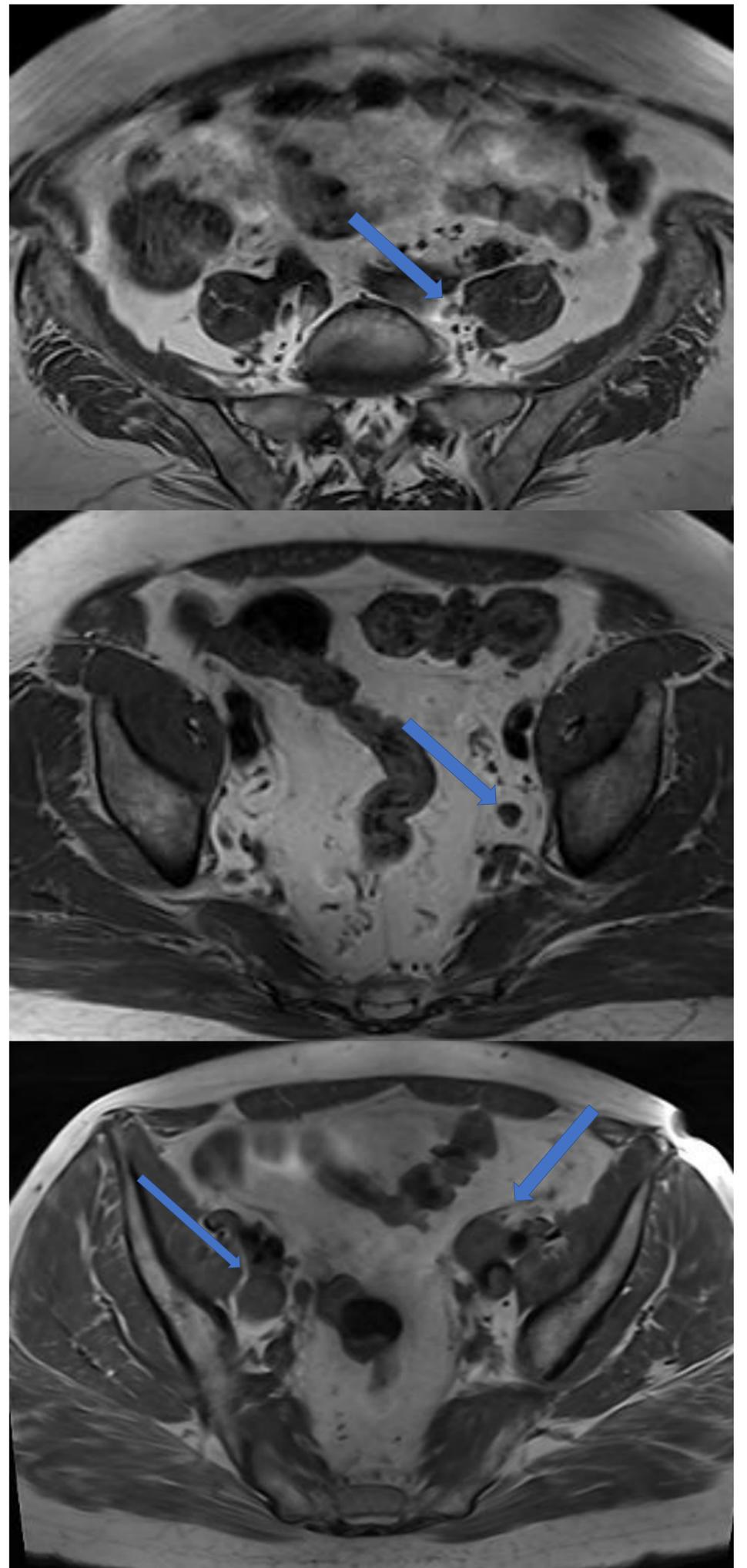
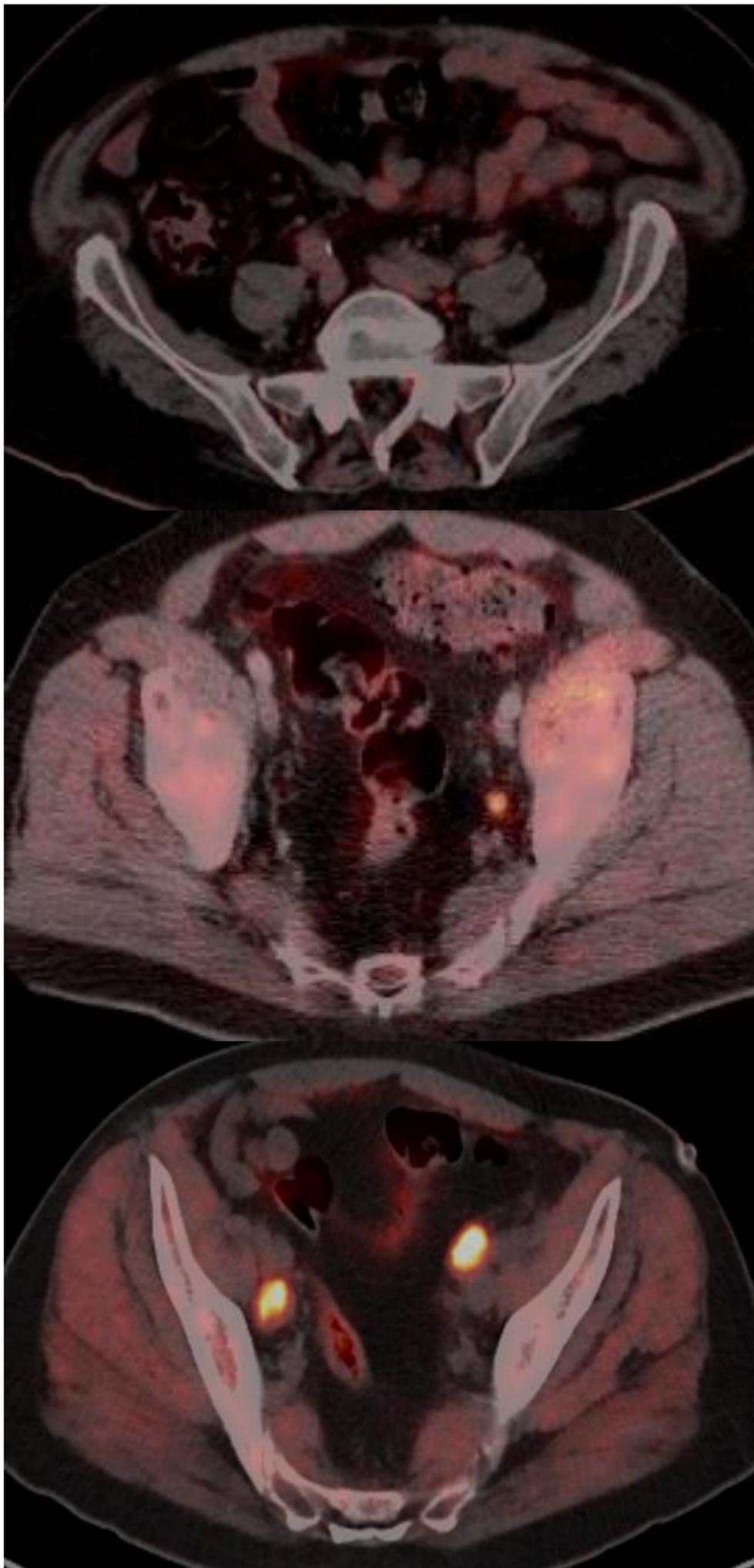
- **Recidiva ganglionar:**

-Lugar más frecuente de asiento de las recidivas tras lecho quirúrgico.

-Frecuentemente en **cadena iliacas** (*Figuras 7, 8 y 9*), siendo mucho menos común la afectación de ganglios extrapélvicos.

-El **PET** es **superior** a la RM, dónde el único criterio es el aumento de tamaño (guía PIRADS 2.1 sugiere eje corto mayor a 8 mm).

-La **RM** tiene utilidad para mitigar los falsos positivos o negativos relacionados con la excreción del radiotrazador por la orina, en este caso en el **trayecto** de los **uréteres**.



- Figuras 7, 8 y 9: Afectación ganglionar en cadenas iliacas en PET-PSMA (columna derecha) y correlación en RM (axial T1 con “fiel of view” amplio).

- **Afectación a distancia:**

- Metástasis viscerales muy raras.

- Afectación **ósea** es la tercera en frecuencia tras la afectación adenopática y local (*Figuras 10 y 11*).

- En **RM** hallaremos lesiones **hipointensas** en **T1** respecto al resto de la médula ósea, con hiperintensidad de señal en DWI y valores de ADC algo mayores que el resto de la médula.

- Mayor sensibilidad** del **PET-PSMA** para la valoración de ganglios, parénquima pulmonar y estructuras óseas como el esternón y las costillas que frecuentemente presentan artefactos de susceptibilidad, respecto a la RM de cuerpo entero.

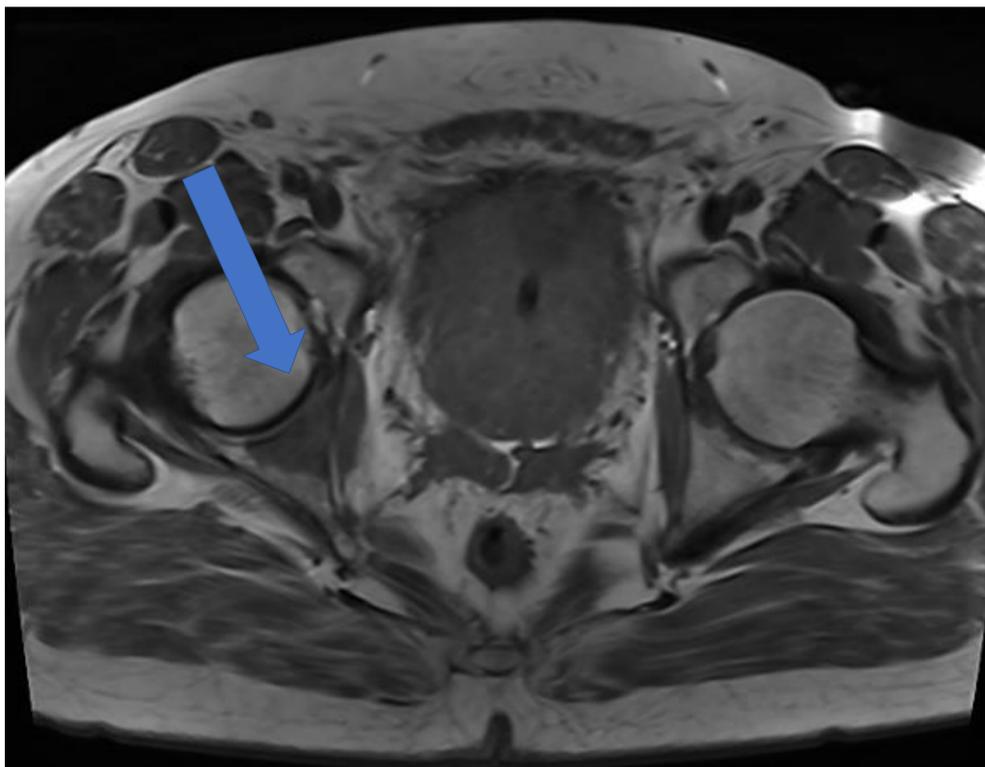


Figura 10: Axial T1 con presencia de lesión hipointensa en vertiente posterior del acetábulo derecho.

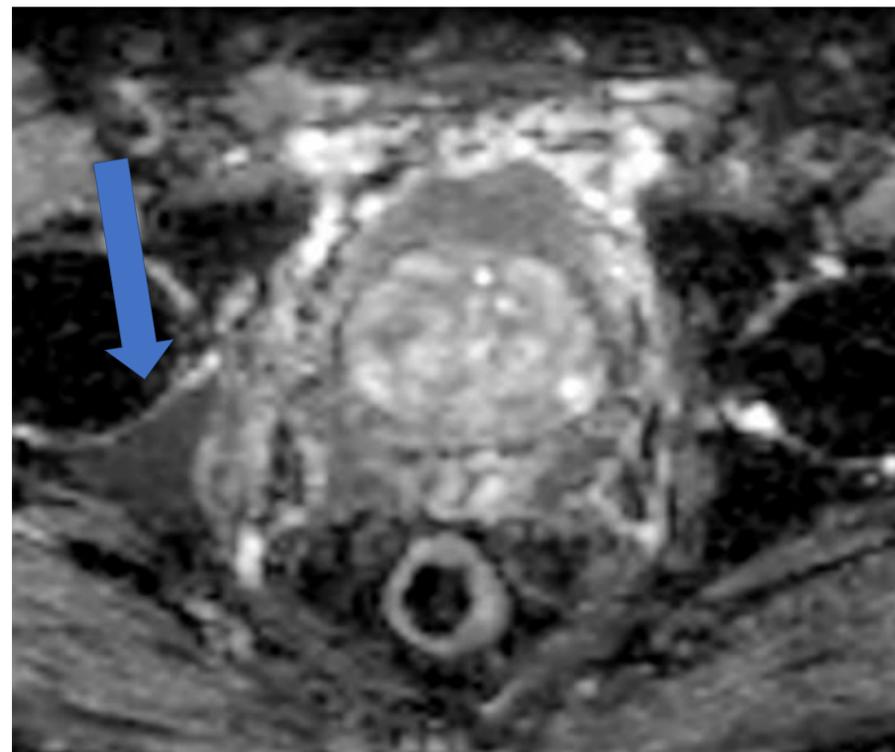


Figura 11: ADC de la lesión metastásica de acetábulo derecho con valores discretamente mayores al resto de la médula ósea.

- **Informe RM:**

- Sistema **PI-RR** para informe estandarizado

- Consenso sociedades europeas radiología, urología y PIRADS.

- Sistema PI-RR, es una escala similar al PIRADS, con 5 grados, siendo el 1 la menor sospecha y el 5 la más alta.

- Se basa en **criterios** anatómicos y funcionales de las imágenes obtenidas.

1. **Anatómicos:** tamaño, localización y forma de la lesión.

2. **Funcionales:** difusión y estudio dinámico postcontraste (celularidad y vascularización).

- Para la **próstata radiada** la secuencia de referencia puede ser tanto la **difusión** como la **perfusión**, en función de la que obtenga el valor más alto.

- Tras la **prostatectomía** la **perfusión** será la secuencia más importante, pudiendo detectar pequeños focos que no sean aun visibles en secuencias morfológicas por su pequeño tamaño. No obstante una difusión positiva puede modificar la graduación final de las lesiones con baja sospecha en secuencias de perfusión, elevándolas a categoría de sospechosas.

CONCLUSIÓN

- La **RM** es la técnica que mejor detecta y caracteriza las **recidivas locales tras una prostatectomía**.
- Tras los tratamientos de **radioterapia el PET-PSMA y la RM** tienen unos **resultados similares**.
- Para valorar la **enfermedad** a distancia, en **especial ganglionar y ósea, el PET-PSMA** es la técnica de elección.
- Para un adecuado tratamiento de la recidiva es necesario **combinar ambas técnicas** de imagen y prestar especial atención a los lugares más frecuentes de recidiva; la anastomosis vesicouretral tras la prostatectomía y el lugar de asiento de la neoplasia primaria tras la radioterapia.

BIBLIOGRAFÍA

- Awiwi MO, et al. MRI and PSMA PET/CT of Biochemical Recurrence of Prostate Cancer. Radiographics. 2023 ; 43(12): e230112.
- Panebianco V, et al. Prostate Magnetic Resonance Imaging for Local Recurrence Reporting (PI-RR): International Consensus - based Guidelines on Multiparametric Magnetic Resonance Imaging for Prostate Cancer Recurrence after Radiation Therapy and Radical Prostatectomy. Eur Urol Oncol. 2021; 4(6):868-876.
- Tanaka T, et al. Current Imaging Techniques for and Imaging Spectrum of Prostate Cancer Recurrence and Metastasis: A Pictorial Review. Radiographics. 2020 ;40(3):709-726.
- Parker C, et al. ESMO Guidelines Committee. Prostate cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. Ann Oncol 2020; 31(9):1119–1134.