

# RM multiparamétrica de vejiga: el sistema VI-RADS.

Manuel López Herrero<sup>1</sup>, Jerónimo Barrera Ortega<sup>1</sup>, José Manuel Espejo Domínguez<sup>1</sup>, Ángel Nava Muñoz<sup>1</sup>, María Guerrero Martín<sup>1</sup>, Sonia Lon Colvee<sup>1</sup>, Álvaro Rueda de Eusebio<sup>1</sup>, Alberto González Hermida<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Hospital Clínico San Carlos, Madrid.

# Objetivo docente:

Revisar el papel de la resonancia magnética multiparamétrica de vejiga en la valoración pretratamiento del cáncer vesical, haciendo especial hincapié en el sistema VI-RADS.

Este, por sus siglas en inglés ***Vesical Imaging-Reporting and Data System***, fue creado en 2018 y permite estandarizar la lectura del estudio, diferenciando los tumores músculo infiltrantes de los que no.

# Epidemiología:

Según la Sociedad Española de Oncología Médica, el cáncer de vejiga es el **quinto tumor maligno más frecuentemente diagnosticado** en el país; afectó a 22.099 personas durante 2023.

Además, asocia una elevada morbimortalidad, siendo la supervivencia a 5 años del diagnóstico de un 64,9% en hombres y de un 69,4% en mujeres.

Su incidencia **aumenta con la edad**, y es 3-4 veces más frecuente en **varones**. Entre sus factores de riesgo también se incluyen el tabaco, la exposición a carcinógenos químicos, el consumo prolongado de analgésicos y de ciclofosfamida, así como la cistitis crónica o las litiasis vesicales.

# Histología:

La neoplasia vesical más frecuente es el **carcinoma de células transicionales**, también llamado urotelioma de la vejiga.

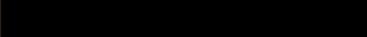
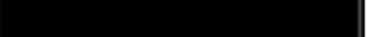
No obstante, existen otros, como el carcinoma de células escamosas (3-8%), el adenocarcinoma (1%) o el carcinoma de células pequeñas.

# Anatomía de la vejiga y su valoración por RM:

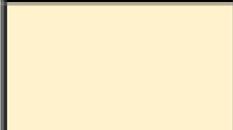
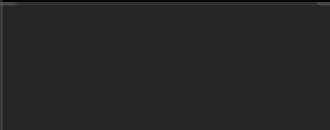
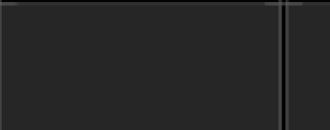
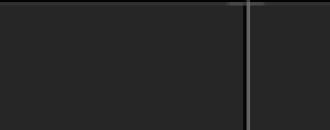
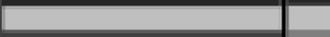
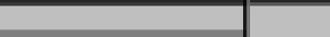
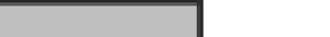
La vejiga está compuesta por el urotelio, la lámina propia (con la *muscularis mucosa*), la muscular propia (detrusor) y la adventicia.

Por RM solo se pueden diferenciar tres capas:

- 1. Urotelio con lámina propia:** hiperintensa en T2 (aunque escondida por la señal de la orina), hipointensa en difusión y con **realce precoz**.
- 2. Músculo detrusor:** hipointensa en T2, con **señal intermedia** en difusión y con realce progresivo más tardío.
- 3. Grasa perivesical**

CAPAS	T2	DIFUSIÓN
		
		
		
		
		

	Orina
	Urotelio
	Lámina propia
	Músculo detrusor
	Adventicia-grasa

CAPAS	DINÁMICO			
	PRECONTRASTE	FASE PRECOZ	SEGUNDA FASE	TERCERA FASE
				
				
				
				
				

**Tablas 2 y 3:** comportamiento de las distintas capas de la vejiga según la secuencia. Nótese que el músculo detrusor es visible prácticamente siempre, a excepción de la fase precoz del estudio dinámico postcontraste (única adquisición en la que se delimita la capa interna).

# Estadíaaje TNM:

La mayoría de los pacientes con cáncer de vejiga (**70%**) **no presentan infiltración de la capa muscular** (Ta, Tis, T1), estando el tumor confinado al urotelio más/menos la lámina propia. Su tratamiento consiste en la **resección transuretral**, sin o con quimioterapia adyuvante intravesical.

El resto presenta **afectación del músculo detrusor**, tratándose de tumores de alto grado, fuertemente asociados con metástasis. Su tratamiento consiste en la **cistectomía radical**, con o sin quimioterapia/inmunoterapia/radioterapia.

<b>T</b>	<b>Tumor primario.</b>
Ta	Carcinoma papilar no invasivo.
Tis	Carcinoma in situ.
T1	Invasión de la lámina propia (tejido conectivo subepitelial).
T2	Invasión de la muscular propia: superficial (T2a) o profunda (T2b).
T3	Invasión del tejido perivesical: microscópica (T3a) o macroscópica (T3b).
T4	Invasión de órganos vecinos: - T4a: próstata, vesículas seminales, útero, vagina. - T4b: pared pélvica o abdominal.
<b>N</b>	<b>Ganglios linfáticos regionales.</b>
N1	Metástasis en un solo ganglio en la pelvis verdadera (perivesical, obturador, ilíaco interno o externo, presacro).
N2	Metástasis en varios ganglios en la pelvis verdadera.
N3	Metástasis en ganglio ilíaco común.
<b>M</b>	<b>Metástasis a distancia.</b>
M1a	Metástasis en ganglio linfático no regional.
M1b	Metástasis en otros órganos.

**Tabla 4:** estadíaaje TNM del cáncer de vejiga.

# RMmp de vejiga:

Clásicamente se empleaban la resección transuretral (RTU) para determinar la profundidad de la infiltración local y la TC para la valoración de la extensión, tanto a ganglios linfáticos como a otros órganos. Esto puede potencialmente infradiagnosticar, o por el contrario llevar a repeticiones innecesarias de RTU o incluso cistectomías radicales no indicadas.

La resonancia magnética de vejiga ayuda a reducir estas limitaciones, con un alto rendimiento en la estadificación-T; además, permite evaluar la presencia de adenopatías regionales y de metástasis pélvicas. Así mismo, es un instrumento útil para estimar la respuesta al tratamiento y detectar posibles recidivas locales.

El **protocolo de adquisición** empleado debe incluir **secuencias potenciadas en T2, difusión y estudio dinámico postcontraste**. Es recomendable añadir un T1 para identificar la hemorragia y los depósitos tumorales en hueso.

Para las imágenes T2 se recomiendan **al menos dos planos del espacio (axial, sagital y/o coronal)**, sin supresión de la grasa.

Para la difusión, se necesita un valor b-alto (800/1000 s/mm<sup>2</sup>) para diferenciar el cáncer vesical del resto de tejidos circundantes.

Para el estudio dinámico postcontraste, se administra una solución de gadolinio a 1,5-2 mL/s. La imagen contrastada inicial se obtiene 30 segundos después de la inyección, y luego cada 30" unas 4 o 6 veces más.

# VI-RADS:

El sistema VI-RADS, por sus siglas en inglés *Vesical Imaging-Reporting and Data System*, fue creado en 2018 para estandarizar la lectura de la RMmp de vejiga, con una aproximación sistemática adecuada a la lesión vesical.

Consiste en tres escalas de 5 puntos, una para cada secuencia, que se combinan para obtener un *score*; el resultado final sugiere la probabilidad de invasión del músculo detrusor.

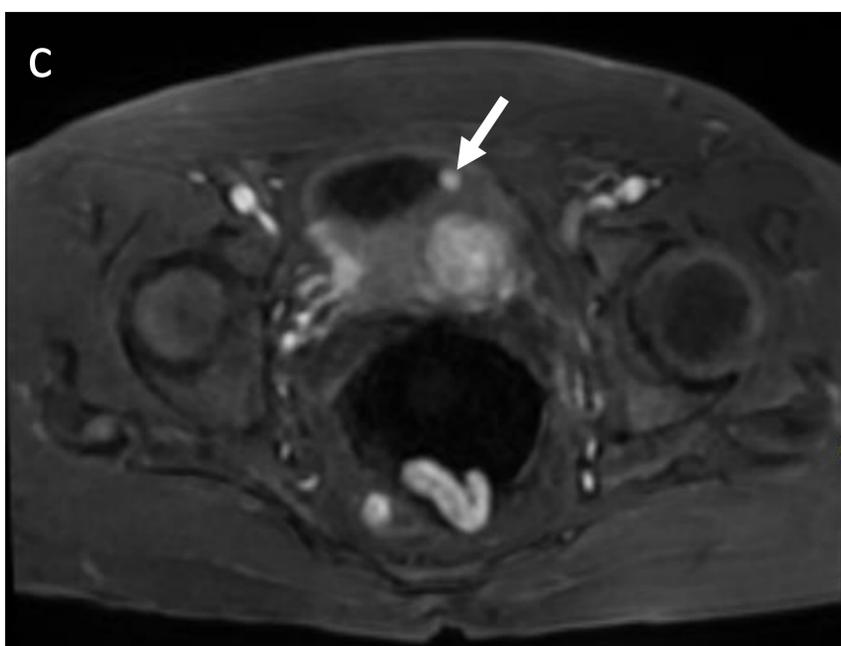
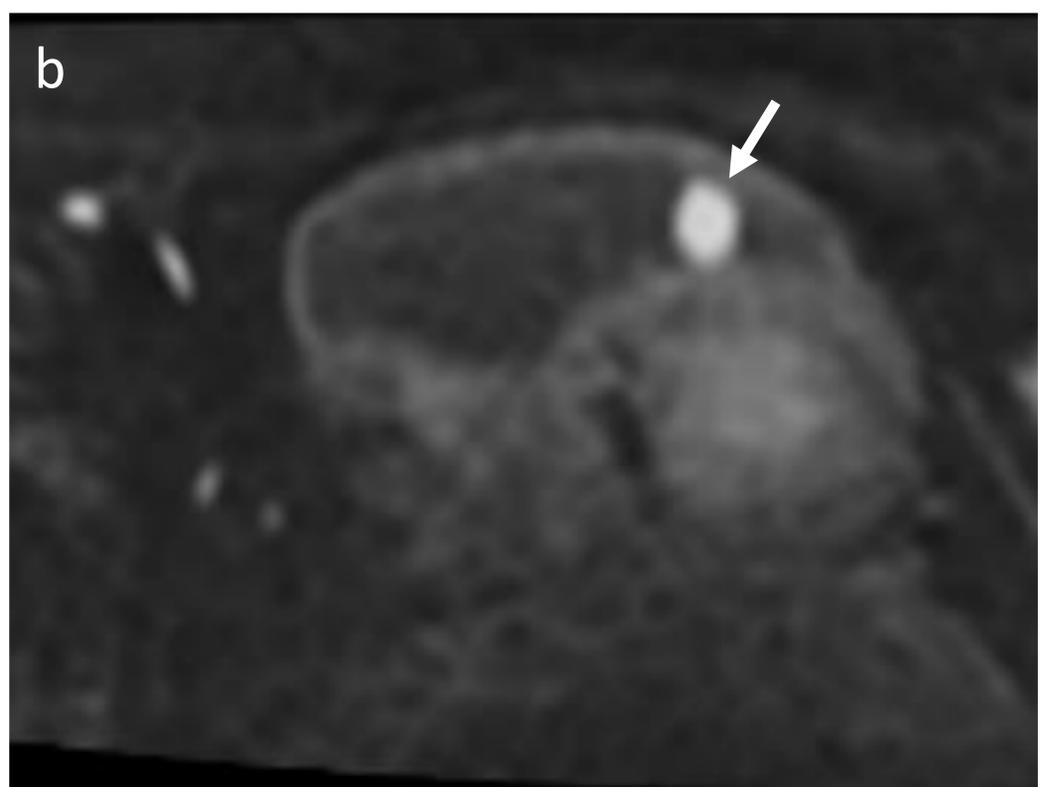
	T2	DIFUSIÓN	POSTCONTRASTE
VI-RADS 1			
VI-RADS 2			
VI-RADS 3			
VI-RADS 4			
VI-RADS 5			

**Tabla 5:** figuras representativas de las cinco categorías VI-RADS, y el distinto comportamiento del eventual tumor según la secuencia.

# VI-RADS 1:

Tumores **menores de 1 cm** de tamaño, con o sin tallo y/o engrosamiento de la capa interna, **sin interrupción** o **sin realce precoz** de la *muscularis propria*.

La invasión muscular es **altamente improbable**.



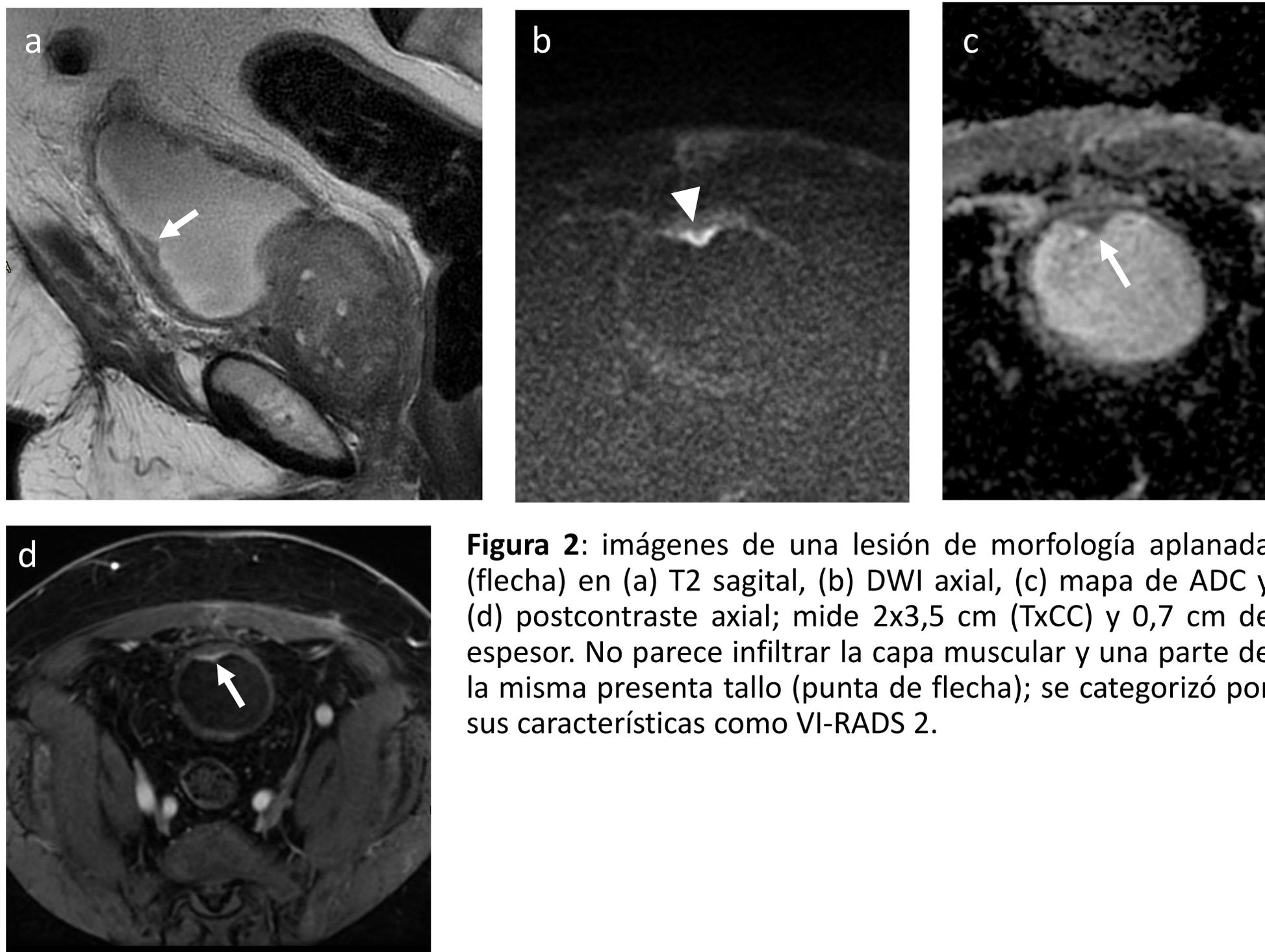
**Figura 1:** imágenes de una lesión de 0,8 cm con aspecto polipoideo (flecha) en (a) T2 sagital, (b) DWI axial y (c) postcontraste axial. No se observa interrupción de la capa muscular ni signos de invasión de la grasa perivesical; se categorizó por sus características como VI-RADS 1.

Anatomía Patológica (AP): carcinoma urotelial de bajo grado histológico, con patrón papilar no infiltrante. No se identificó muscular propia en los fragmentos de la RTU.

# VI-RADS 2:

Tumores **mayores de 1 cm** de tamaño, **con tallo y/o engrosamiento hiperintenso de la capa interna, sin interrupción o sin realce precoz de la *muscularis propria*.**

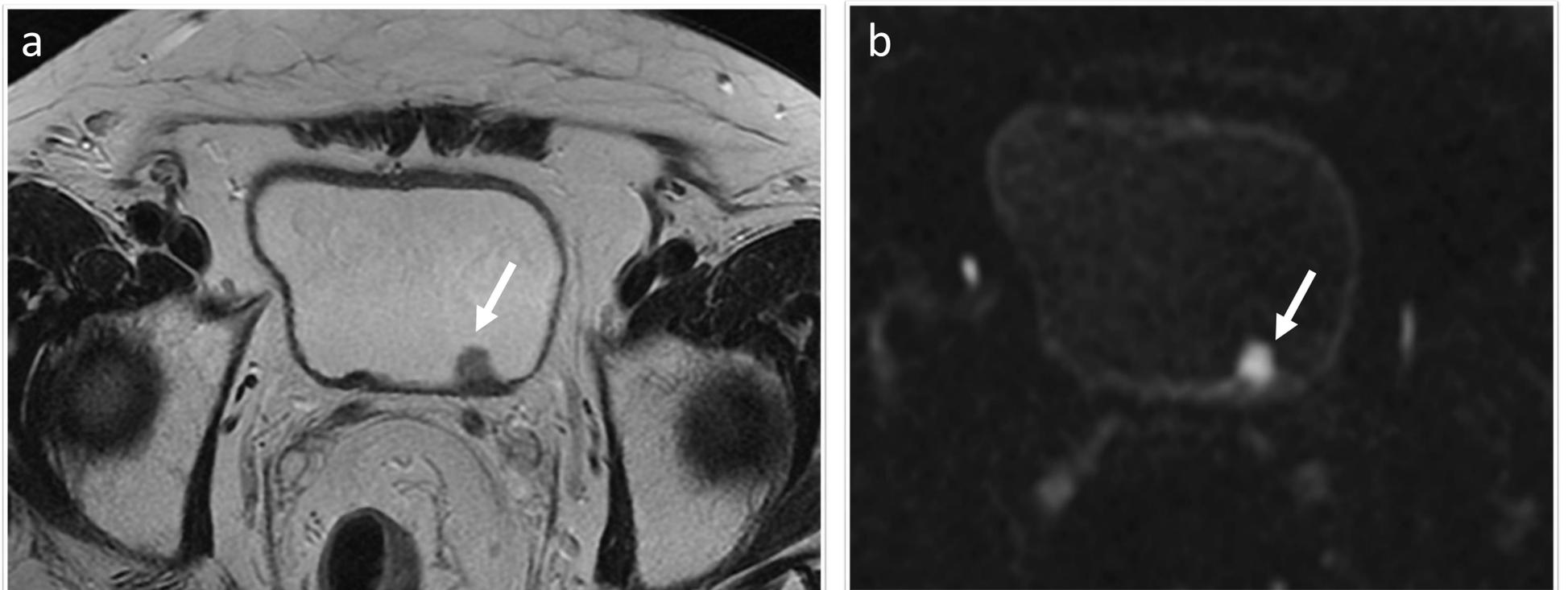
La invasión muscular es **improbable**.



# VI-RADS 3:

Tumores **sin características de VI-RADS 2** (exofíticos sin tallo o sésiles sin engrosamiento hiperintenso de la capa interna), **sin clara interrupción** o **sin claro realce precoz de la *muscularis* propia**.

La invasión muscular es **equivoca**.

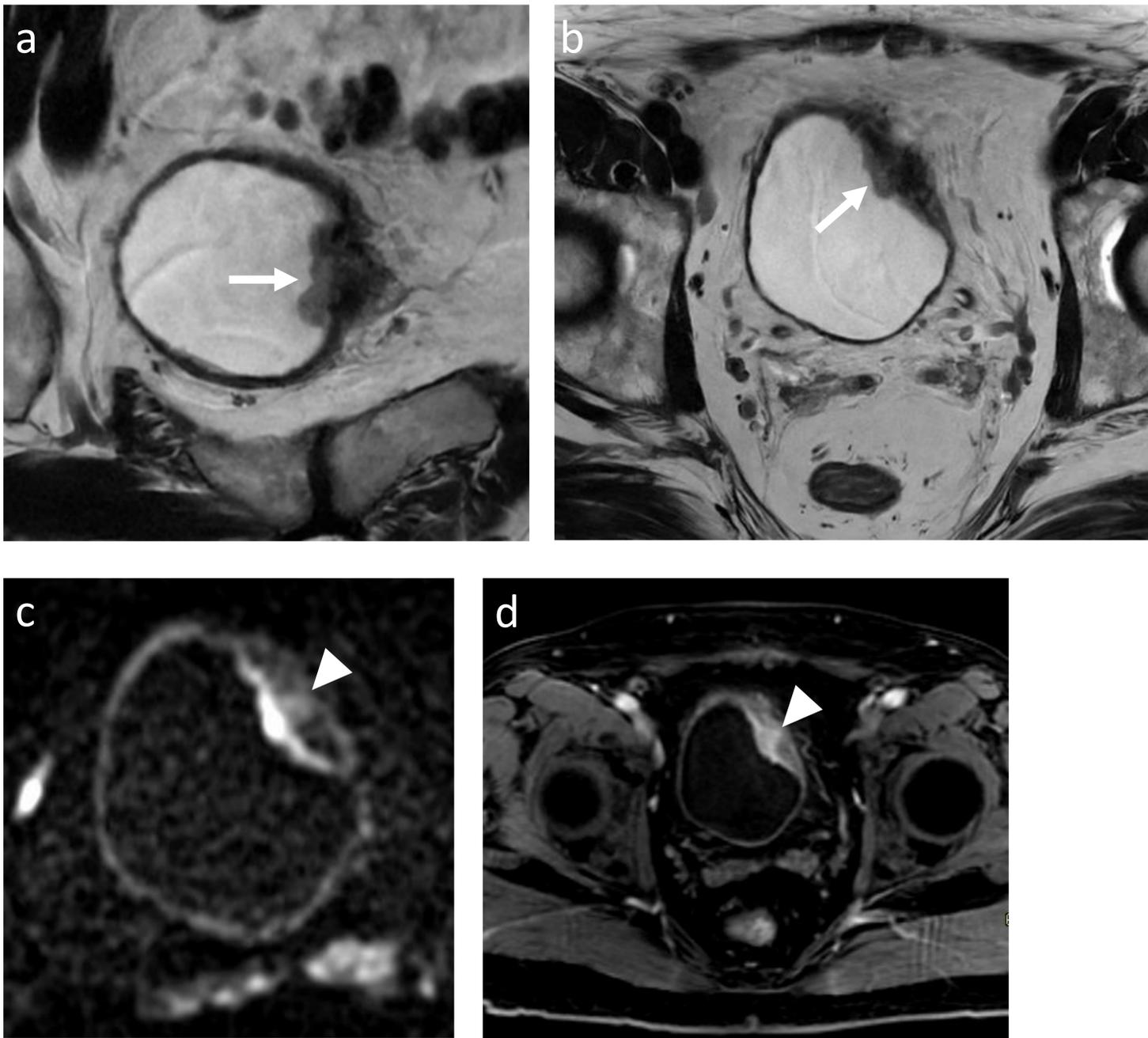


**Figura 3:** imágenes de una lesión de aspecto polipoideo (flecha) en (a) T2 axial y (b) DWI axial; No se aprecia tallo ni clara afectación del músculo; se categorizó por sus características como VI-RADS 3.

Anatomía patológica (AP): carcinoma urotelial de alto grado histológico, con invasión superficial de la muscular propia (T2a).

# VI-RADS 4:

Tumores con interrupción de la *muscularis propria*.

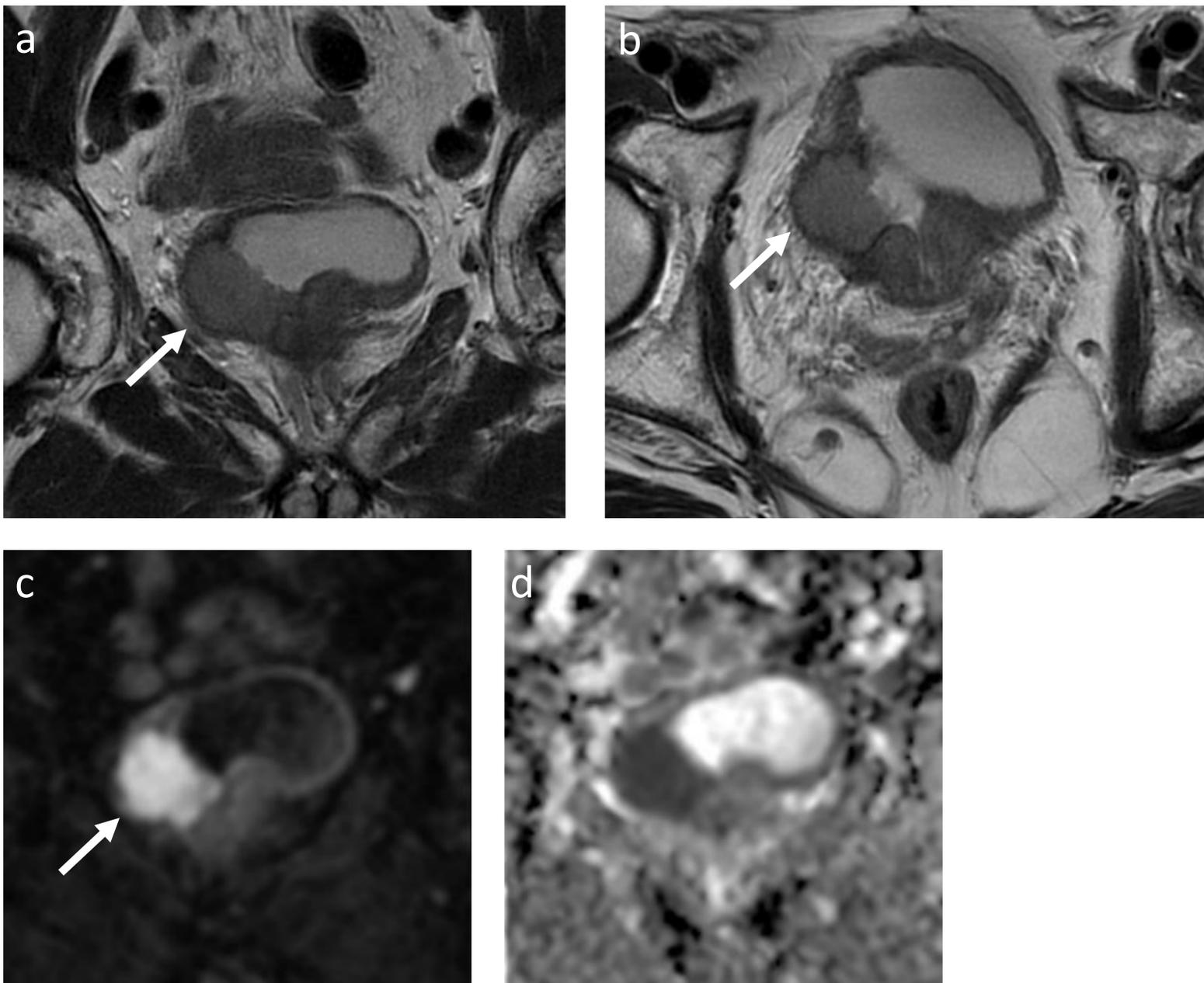


**Figura 4:** imágenes de una lesión tumoral (flecha) en (a) T2 coronal, (b) T2 axial, (c) DWI axial y (d) postcontraste axial; mide 3,5x2,5 cm (APxCC) y tiene amplia base de implantación. En las últimas dos secuencias se observa zona de probable infiltración de la capa muscular (punta de flecha); se categorizó por sus características como VI-RADS 4. En esta región existe marcado engrosamiento de la pared vesical, probablemente debido a reacción desmoplásica.

Anatomía Patológica (AP): carcinoma urotelial de alto grado histológico, con patrón papilar e infiltrativo que invade la muscular propia.

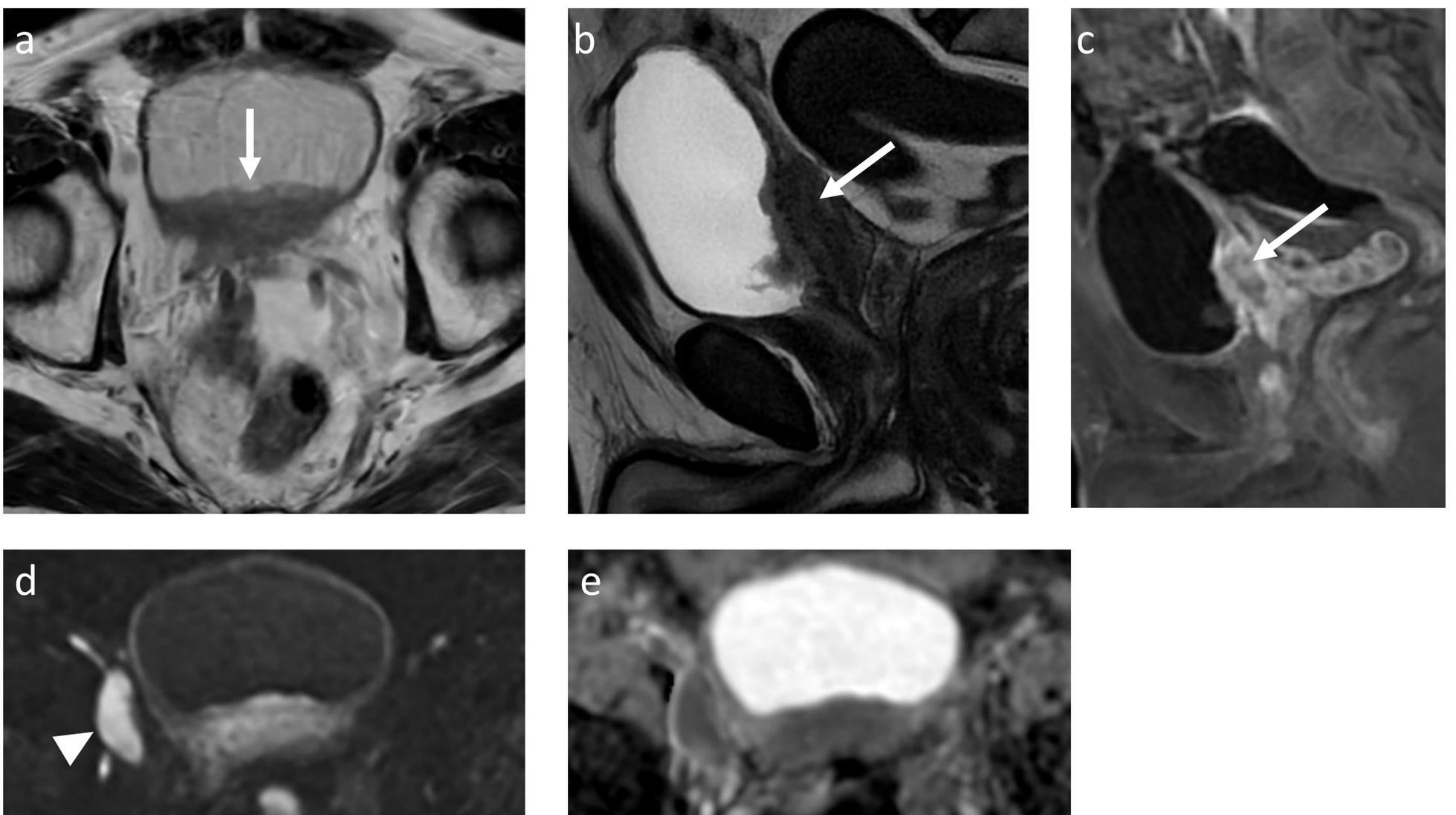
# VI-RADS 5:

Tumores con extensión a la grasa perivesical.



**Figura 5:** imágenes de una lesión tumoral (flecha) en (a) T2 coronal, (b) T2 axial, (c) DWI coronal y (d) mapa de ADC; está localizada en el hemitriángulo-pared posterolateral derecha y mide 2,5x2,5x2 cm (APxTxCC). Presenta signos de afectación profunda de la capa muscular, con abombamiento e irregularidad en la grasa perivesical, en relación con infiltración de la misma; se categorizó por sus características como VI-RADS 5.

# VI-RADS 5:



**Figura 6:** imágenes de una lesión con aspecto sésil (flecha) en (a) T2 axial, (b) T2 sagital, (c) postcontraste sagital, (d) DWI axial y (e) mapa de ADC; mide 7x5,5 cm (TxCC), con amplia base de implantación. Se observan signos de invasión de la muscular propia, con probable infiltración de la grasa perivesical; además, la masa está en íntimo contacto con las vesículas seminales y un asa de intestino delgado (íleon), sin ser clara su afectación. Se categorizó por sus características como VI-RADS 5.

Se identifican varios ganglios ilíaco-inguinales, con una adenopatía de aspecto tumoral en la cadena externa derecha (punta de flecha).

AP: carcinoma urotelial de alto grado histológico, con patrón papilar e infiltrativo, que invade la muscular propia y las estructuras linfovasculares.

# Consideraciones:

Las secuencias potenciadas en T2 deben usarse para la primera aproximación a la lesión, debido a su alta resolución espacial. No obstante, para determinar la presencia de invasión de la capa muscular se recurre al estudio dinámico postcontraste y, sobre todo, a la **difusión** (puesto que **ha demostrado reducir el sobre-estadiaje tumoral**).

Los tumores con un tallo (***inchworm sign***) tienden a ser más grandes en el momento del diagnóstico, pero están asociados a **mejor pronóstico** que los sésiles; este signo es característico de los T1 (figura 2).

Se presentan además algunos ***pitfalls*** posibles:

- **Infiltración vesical por otras neoplasias**, como la **próstata** (de la base); se puede diferenciar del urotelioma porque su epicentro está más bajo, eleva el PSA, invade vesículas seminales y tiene metástasis óseas, aunque en ocasiones es difícil. Existen otros tumores simuladores, como el carcinoma colorrectal, el linfoma vesical (no Hodgkin) o las metástasis (de pulmón y de mama las más frecuentes).
- **Tumores benignos de la vejiga**: son mesenquimales, como el leiomioma. Se diferencian del urotelioma por sus márgenes circunscritos e hipointensidad en T2; suelen estar cubiertos por mucosa vesical normal (en cistoscopia).
- Infraestimación del *score* si el tumor está en el **cuello vesical**, en el **trígono** o en el **meato ureteral**, debido a la dificultad espacial para valorar su profundidad.
- Si el tumor asienta en un **divertículo vesical**, no tiene cabida el estadio T2 (puesto que es un *pseudodivertículo*, sin capa muscular).
- **Cambios postratamiento**: las biopsias o la RTU pueden inflamarse o producir edema en la pared vesical, lo que resulta en hiperseñal T2 con realce precoz. La restricción de la difusión permite diferenciar pues estos hallazgos del resto tumoral.

# Conclusiones:

El cáncer vesical, por su elevada incidencia y morbimortalidad, requiere una adecuada valoración diagnóstico-terapéutica.

La RM multiparamétrica de vejiga, a través del sistema VI-RADS, se considera efectiva para su estadificación. Cada una de las 5 categorías del *score* aporta una probabilidad distinta de invasión del músculo detrusor por el tumor; este factor es el determinante principal para decidir el tratamiento.

Por tanto, es conveniente emplear esta técnica de imagen para conseguir así un manejo óptimo del paciente, evitando actitudes innecesarias o equívocas. Para poder realizar una adecuada lectura y no infradiagnosticar, hay que tener en cuenta algunas consideraciones, como posibles *pitfalls*.

# Referencias:

- Lai AL, Law YM. VI-RADS in bladder cancer: Overview, pearls and pitfalls. *Eur J Radiol.* 2023;160:110666. doi: 10.1016/j.ejrad.2022.110666.
- Wang H, Luo C, Zhang F, et al. Multiparametric MRI for Bladder Cancer: Validation of VI-RADS for the Detection of Detrusor Muscle Invasion. *Radiology.* 2019;291(3):668-674. doi:10.1148/radiol.2019182506
- Panebianco V, Narumi Y, Altun E, et al. Multiparametric Magnetic Resonance Imaging for Bladder Cancer: Development of VI-RADS (Vesical Imaging-Reporting And Data System). *Eur Urol.* 2018;74(3):294-306. doi:10.1016/j.eururo.2018.04.029
- Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM). Las cifras del cáncer en España 2024. [último acceso el 13/03/2024]. Disponible en: [https://seom.org/images/publicaciones/informes-seom-de-evaluacion-de-farmacos/LAS\\_CIFRAS\\_2024.pdf](https://seom.org/images/publicaciones/informes-seom-de-evaluacion-de-farmacos/LAS_CIFRAS_2024.pdf)
- Panebianco V, De Berardinis E, Barchetti G, et al. An evaluation of morphological and functional multi-parametric MRI sequences in classifying non-muscle and muscle invasive bladder cancer. *Eur Radiol.* 2017;27(9):3759-3766. doi:10.1007/s00330-017-4758-3
- Tekes A, Kamel I, Imam K, et al. Dynamic MRI of bladder cancer: evaluation of staging accuracy. *AJR Am J Roentgenol.* 2005;184(1):121-127. doi:10.2214/ajr.184.1.01840121
- Kobayashi S, Koga F, Yoshida S, et al. Diagnostic performance of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in bladder cancer: potential utility of apparent diffusion coefficient values as a biomarker to predict clinical aggressiveness. *Eur Radiol.* 2011;21(10):2178-2186. doi:10.1007/s00330-011-2174-7