



## New diagnostic tools in bladder cancer

### Nuevas herramientas para el diagnóstico del cáncer de vejiga

Juan Fernando-Paz,<sup>1</sup> Fernando Echeverría,<sup>2</sup> Herney Andrés García-Perdomo.<sup>2\*</sup>

#### Abstract

Bladder cancer is the eleventh most common malignancy worldwide and carries high morbidity and mortality. For its diagnosis, multiple imaging tools such as CT urography and cystoscopy, which remain the gold standard to this day, have been used. A narrative review was performed in multiple databases (Medline, Scopus, ScienceDirect). Photodynamic diagnosis, as well as tomography bladder reconstruction for virtual cystoscopy, are diagnostic methods that have been introduced more recently. Likewise, contrast ultrasound and particularly bladder multiparametric MRI with the VI-RADS classification have been proposed as novel alternatives. The latter could end up changing the diagnostic paradigm, however, more studies are required to recommend their widespread use, which would still be limited by their availability.

#### Keywords:

Bladder cancer,  
Diagnostic images,  
Multiparametric  
magnetic resonance,  
contrast ultrasound  
(CEUS)

**Citación:** Paz J. F., Echeverría F., García-Perdomo H. A. *Nuevas herramientas para el diagnóstico del cáncer de vejiga. Rev Mex Urol. 2022;82(1):pp 1-16*

#### Autor de

#### correspondencia:

\*Herney Andrés García-Perdomo  
Dirección:  
Cll 4b # 36- 00. Cali,  
Colombia. Correo  
electrónico: herney.garcia@correounivalle.edu.co

<sup>1</sup> Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia.

<sup>2</sup> Departamento de Cirugía/Urología. Escuela de Medicina. Universidad del Valle. Cali, Colombia.

**Recibido:** 03 de noviembre de 2021

**Aceptado:** 25 de enero de 2022



## Resumen

El cáncer de vejiga es la undécima neoplasia maligna más frecuente a nivel mundial y conlleva una alta morbimortalidad. Para su diagnóstico, múltiples ayudas como la urotomografía y la cistoscopia, que permanecen como el estándar de oro en la actualidad. Se realizó una revisión narrativa en múltiples bases de datos (Medline, Scopus, ScienceDirect). El diagnóstico fotodinámico, al igual que la reconstrucción vesical por tomografía para realización de cistoscopia virtual son herramientas que se han introducido más recientemente. Asimismo, la ecografía contrastada y particularmente la Resonancia Magnética Multiparamétrica vesical con la clasificación de VI-RADS se han propuesto como alternativas novedosas. Éstos últimos son tal vez las herramientas más promisorias, sin embargo, se requieren más estudios que permitan recomendar su uso generalizado, que aún se vería limitado por su disponibilidad.

### Palabras clave:

Cáncer de vejiga,  
Imágenes diagnósticas,  
Resonancia Magnética Multiparamétrica,  
ecografía contrastada  
(CEUS)

## Introducción

El cáncer de vejiga (CV) es una condición que requiere amplio reconocimiento por el médico general y el urólogo. Su estudio incluye una adecuada historia clínica y múltiples herramientas, tanto endoscópicas como imagenológicas. Con el advenimiento de la tecnología, en la actualidad es posible el uso de múltiples herramientas no invasivas que permiten una adecuada estaficación y evaluación de la progresión de la enfermedad. Herramientas que cuentan con un futuro promisorio.<sup>(1)</sup>

El CV ocupa el undécimo puesto de incidencia de neoplasias malignas a nivel mundial y se posiciona en el duodécimo lugar en mortalidad cuando se evalúan ambos sexos.<sup>(2)</sup> La incidencia es mayor en la población masculina 3:1.<sup>(3)</sup> Se presenta principalmente en pacientes entre la séptima y octava década de la vida, teniendo

como factor de riesgo principal, hasta en el 50% de los casos el hábito tabáquico.<sup>(4)</sup> Otros factores de riesgo como la radiación, la quimioterapia (ciclofosfamida) y la exposición laboral a bencenos o aminas aromáticas, juegan también un papel importante en la etiología y el desarrollo de la enfermedad.<sup>(5)</sup> La gran mayoría de los pacientes, se presentan con hematuria macroscópica como única alteración, aunque la sintomatología urinaria baja, en especial la irritativa, puede ser parte de la queja inicial.<sup>(6)</sup> El 75% de los tumores vesicales no invaden la capa muscular en el momento del diagnóstico, siendo hasta el 80% de bajo grado. Sin embargo, 80% de estos pacientes con tumor no músculo invasor tendrán una recurrencia de la enfermedad y hasta una tercera parte de estos tumores recurrentes, podrá progresar a un estadio invasor y comprometer el músculo detrusor.<sup>(7)</sup>

Tras la sospecha clínica del CV, se deben realizar múltiples estudios que incluye tanto el estudio del tracto urinario bajo como el alto.<sup>(8)</sup> Es aquí, donde entran algunas técnicas nuevas que permiten la evaluación rápida y detallada de la vejiga y el tracto urinario superior. Es posible que, en un futuro, dichas herramientas puedan cambiar el abordaje inicial, clasificación e incluso el tratamiento en los pacientes con CV. El objetivo de este estudio fue realizar una revisión narrativa de la literatura en búsqueda de esos métodos diagnósticos novedosos que pueden cambiar el paradigma en el diagnóstico del CV. Se realizó una búsqueda no sistemática de la literatura en diferentes bases de datos médicas (PubMed, Medline, Scopus, ScienceDirect) para determinar las nuevas herramientas diagnósticas que podrían utilizarse en el diagnóstico actual del CV.

### Abordaje Inicial

La tamización universal para CV no está estandarizada, sin embargo, considerando factores de alto riesgo como la edad superior a de 40 años, tabaquismo y sexo masculino, se ha propuesto la realización de tamización en esta población.<sup>(9)</sup> El uroanálisis con microhematuria, definida esta como la presencia de tres eritrocitos o más por campo de alto poder, puede ser la manifestación inicial de un tumor vesical sin ninguna otra alteración o sintomatología. Por eso, si el paciente tiene algún factor de riesgo y microhematuria, debe iniciar el estudio para CV sin la necesidad de confirmar esta con otro uroanálisis, pues la microhematuria puede ser intermitente y un segundo examen negativo no descarta la presencia de una lesión tumoral.<sup>(10)</sup>

La cistoscopia es parte del abordaje inicial en el estudio de la hematuria cuando se está ante la sospecha diagnóstica de un CV, con una sensibilidad mayor al 90% para el diagnóstico de un tumor localizado en el tracto urinario inferior.<sup>(11)</sup> La cistoscopia tiene como desventajas la no visualización de tumores planos o carcinoma *in situ* (CIS) y ser un procedimiento invasivo del tracto urinario inferior, que puede conllevar estrechez de la uretra e incomodidades para el paciente durante el procedimiento.<sup>(12)</sup> Dentro del estudio inicial de la hematuria, se encuentra la urografía por tomografía (UT), que permite la evaluación anatómica del tracto urinario, particularmente el superior, que permite descartar la presencia de cálculos y tumores renales al igual que defectos de llenado en el sistema colector y el uréter en la fase excretora, que pueden indicar la presencia de una lesión neoplásica en el tracto urinario superior.<sup>(13)</sup> Si bien la sensibilidad de la UT es buena para el diagnóstico de CV, estudios la ubican entre el 79-93% con una especificidad del 83-99%,<sup>(14,15)</sup> no se permite obviar la cistoscopia en el diagnóstico de CV,<sup>(8)</sup> siendo los tumores avanzados T3b y T4, los que son más fácilmente diagnosticados, sin permitir diferencia entre tumores músculo invasores (TMI) y no músculo invasores (TNMI).<sup>(15)</sup> Por otra parte, la localización tumoral en el trigono vesical, hace obligatoria la realización de una UT, ya que en esta ubicación 15 a 30% de los pacientes, pueden tener compromiso tumoral a nivel del tracto urinario superior.<sup>(16)</sup>

### Estado del arte en la imagenología vesical

Se encuentran pocas cosas novedosas en la literatura, sin embargo, hay varios cambios en las imágenes y métodos diagnósticos que se deben resaltar por el valor que pueden llegar tener a

corto plazo, pues éstas podrían cambiar el paradigma diagnóstico y el abordaje del paciente con CV.

#### Imágenes fotodinámicas en cistoscopia

Como se mencionó previamente, la cistoscopia es muy útil dentro del diagnóstico de CV, sin embargo, una de sus desventajas es la baja sensibilidad que posee para el diagnóstico de lesiones planas, CIS o lesiones uroteliales pequeñas (sensibilidad 58-68%).<sup>(17)</sup> Para mejorar esto, las técnicas de diagnóstico fotodinámico han jugado un papel importante en el enfoque del CV, al igual que los equipos endoscópicos flexibles que permiten acceder más fácilmente a la totalidad de la anatomía vesical con menor incomodidad para el paciente.<sup>(18)</sup> Dentro de los complementos fotodinámicos (DF) encontramos la luz azul, que al usarla en la cistoscopia, resalta las lesiones vesicales previa instilación intravesical de ácido 5-aminolevulínico (5ALA) o hexaminolevulinato (HAL), pudiendo aumentar así la detección de lesiones pequeñas del urotelio hasta en 15% y de un 40% cuando se evalúa la detección de lesiones planas tipo CIS comparado con la cistoscopia de luz blanca tradicional.<sup>(19)</sup> Las lesiones que no visibles en la cistoscopia convencional, se logran visualizar con luz azul hasta en un 23%, cambiando así, el tratamiento instaurado inicialmente en el paciente.<sup>(20)</sup> Esta mejoría en el rendimiento diagnóstico impacta directamente la supervivencia libre de recurrencia en el primer año hasta en un 10%,<sup>(21)</sup> sin embargo, al evaluar la progresión a un estado músculo invasor de la enfermedad, no hay datos concluyentes, siendo necesarios más estudios al respecto.<sup>(19)</sup> La terapia intravesical adyuvante con BCG, reduce la recurrencia tumoral; sin embargo, no hay evidencia clara que el uso de esta terapia junto con DF mejore

la tasa de supervivencia de los paciente.<sup>(22)</sup> De igual manera se encontró que no hay diferencia entre el uso o no de HAL en la presentación de efectos adversos tras la cistoscopia.<sup>(23)</sup>

De igual forma, las imágenes de banda angosta (NB), adoptadas de la gastroenterología para el diagnóstico de tumores de colon hacen parte del DF. Este método ha sido llevado al campo de la urología para detectar lesiones uroteliales, que al igual que la luz azul, tiene una mejor tasa de detección tumoral comparada con la luz blanca tradicional. Esta mejoría es del 10-12% para la detección de lesiones uroteliales pequeñas y hasta un 35% en la detección de lesiones planas tipo CIS. En cuanto a la recurrencia y la progresión de la enfermedad aún hay datos limitados, sin embargo, logra una reducción en la supervivencia libre de progresión a los 3 meses del 50% comparado con la luz blanca.<sup>(24)</sup> Recientemente se publicó un meta-análisis en el que comparaban NB, DF y cistoscopia convencional. Se evidenció diferencia en la sensibilidad: 96%, 93% y 71%, respectivamente; además, en el OR diagnóstico: 39%, 21% y 6%, respectivamente.<sup>(25)</sup>

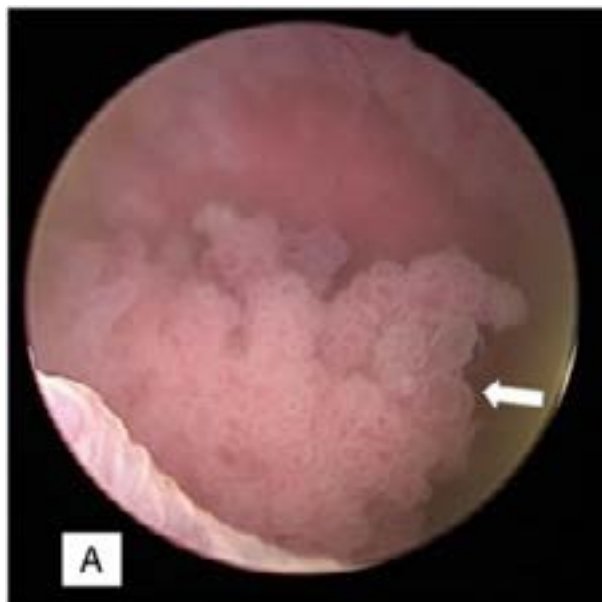
Los complementos fotodinámicos y las imágenes de banda angosta ayudan a mejorar la sensibilidad diagnóstica de la cistoscopia en CV, sin embargo, aún no se encuentra masivamente difundida en todas las instituciones, estando disponible únicamente en centros de referencia, reduciendo así la posibilidad de su uso a una población limitada.<sup>(26)</sup>

#### Cistoscopia virtual

La cistoscopia, es un procedimiento incómodo y potencialmente lesivo de la uretra y el urotelio.<sup>(12)</sup> Dentro de las alternativas no invasivas, existe la posibilidad de una reconstrucción de la anatomía vesical por medio de una UT, gene-

rando una imagen que se asemejaría a una cistoscopia. Descrita inicialmente en 1996 por David J. Vining en la que se propone una reconstrucción por tomografía de la vejiga,<sup>(27)</sup> esta técnica ha sido adaptada para lograr una visualización anatómica vesical semejante a la lograda bajo visión directa.<sup>(28)</sup> La toma de esta imagen tiene un protocolo particular que puede variar de acuerdo con el del centro donde se tome la imagen. Inicialmente el paciente debe evacuar completamente la vejiga. Posteriormente en la sala de tomografía se avanza una sonda Foley de 14 Fr para completar la evacuación vesical, el balón de la sonda se llenará con 5 cc de aire y por la sonda se procederá a llenar la vejiga con un volumen de 350 a 500 cc de aire. En este momento se toma el *SCOUT* tomográfico en el cual se verifica la adecuada distensión de la vejiga, teniendo como valores del diámetro vesical: <10 cm, de 10-15 cm y >15 cm para calificar la distensión de la vejiga en mala, aceptable y óptima. Es en este momento, con el paciente en supino es donde se realiza el primer barrido tomográfico simple. Posterior a éste, se realizan 2 barridos más tras la inyección de medio de contraste. Estos dos barridos se realizan en posición prono que corresponderían a las fases nefrogénicas y cortico medular. Por último, se realiza la extracción completa del aire vesical y se toma una nueva serie de imágenes que corresponde a la fase excretora, entre siete y diez minutos después de la administración del medio de contraste intravenoso. Una vez tomadas las imágenes se inicia la reconstrucción vesical que permite obtener una imagen en tres dimensiones que se asemeja a una cistoscopia óptica.<sup>(29)</sup> (Figuras 1 y 2).

**Figura 1. Imagen por cistoscopia de lesión vesical**



Tomado de: Ibáñez Muñoz D, et al. Cistoscopia virtual, urografía por tomografía computarizada y uretrrocistoscopia óptica en el diagnóstico y el seguimiento del cáncer de vejiga. Radiología. 2017

**Figura 2.** Imagen de reconstrucción tridimensional por tomografía (cistoscopia virtual) de lesión vesical previa



Tiene una sonda vesical con balón lleno de aire que no genera artefacto; además de pequeña lesión satélite. Tomado de: Ibáñez Muñoz D, et al. Cistoscopia virtual, urografía por tomografía computarizada y uretrrocistoscopia óptica en el diagnóstico y el seguimiento del cáncer de vejiga. Radiología. 2017.

Se ha reportado una sensibilidad del 89-100% y especificidad del 80-87%,<sup>(28-30)</sup> para el diagnóstico de CV con cistoscopia virtual, en comparación con 87-100% y 75-95% de la cistoscopia óptica, respectivamente.<sup>(12)</sup> La sensibilidad disminuye en lesiones menores de 3 cm al igual que en la sospecha de tumor *in situ*, en estos casos es más fiable la visualización directa de las lesiones.<sup>(29)</sup> Si bien es una buena aproximación al diagnóstico de los tumores vesicales, no descarta la necesidad de hacer una cistoscopia óptica, en especial cuando estemos ante lesiones pequeñas o la sospecha de un CIS.

#### Ecografía contrastada

La ecografía contrastada, o CEUS por sus siglas en inglés, es otro método de imagen de última generación con la que se está estudiando el diagnóstico de las lesiones tumorales vesicales.

En este método, se aplica por vía endovenosa un material contrastado ultrasonográfico compuesto por microburbujas de gases inertes encapsuladas en un medio lipídico. La reverberación de las ondas sonográficas con estas burbujas son las que permiten ver el realce de las imágenes estudiadas, sin embargo, es un estudio operador dependiente (**Figura 3**). El reforzamiento evaluado en las lesiones intravesicales está dado gracias a la concentración de las microburbujas en zonas altamente vascularizadas. Dependiendo de sus características ultrasonográficas, es posible clasificarlas como lesiones de alto y bajo grado. Además, con la administración de contraste la pared vesical puede presentar una separación de las capas, entre la lámina propia y la muscular propia, siendo incluso factible, según la experticia del operador, clasificar el compromiso muscular.<sup>(30,31)</sup>

**Figura 3. Imagen de CEUS, lesión T2, señalada con las dos flechas delgadas**



Tomado de: Gupta VG, Kumar S, Singh SK, Lal A, Kakkar N. Contrast enhanced ultrasound in urothelial carcinoma of urinary bladder: an underutilized staging and grading modality. *Cent European J Urol.* 2016;69:360–365

En un estudio retrospectivo de 20 pacientes, la ecografía contrastada logró la identificación del 89% de los casos tumorales. Cabe aclarar que las lesiones que no fueron identificadas eran lesiones menores de 1,5 mm de diámetro lineal mayor, en dos casos con recidiva de la enfermedad y no es el método de imagen de elección para este grupo de pacientes.<sup>(32)</sup> Por lo tanto, la ecografía contrastada puede lograr una mejoría en la caracterización de imágenes y se considera una técnica prometedora que mejoraría el manejo clínico de los pacientes con CV, sin embargo, más estudios son requeridos. Igualmente se debe tener en cuenta que la calidad operativa del estudio es dependiente de del entrenamiento del radiólogo que lo realice.

Otra de las aplicaciones y estudios que se están realizando sobre el CEUS, es la posible diferenciación entre bajo y alto grado tumoral por medio de las curvas de intensidad de onda evaluables con los equipos. Estas curvas tienen además una variación cuando el tumor tiene un componente vascular importante. Esto a su vez, puede impactar en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico, sugiriendo la posibilidad de que los tumores de bajo grado tendrían una mayor presencia de microvasculatura evaluable.<sup>(31,33)</sup>

### Resonancia magnética multiparamétrica

Como es sabido, la imagen por resonancia magnética desde su invención y masificación ha ido aumentando en su uso en diferentes patologías, además que, con las técnicas nuevas y las mejoras tecnológicas, ha ganado mayor fiabilidad y certeza en los diagnósticos, sin tener que exponer a los pacientes a radiación ionizante.<sup>(34)</sup> Con la aparición de la resonancia nuclear multiparamétrica (RMmp) en próstata, que es una imagen compuesta por las secuencias anatómicas de la resonancia acompañada de una o más secuencias de imágenes funcionales, ha ocurrido durante los últimos años un cambio en el diagnóstico, enfoque inicial e incluso seguimiento de estos pacientes.<sup>(35)</sup> Más recientemente, se ha propuesto la aplicación de esta técnica en el diagnóstico del CV, introduciendo la clasificación VI-RADS, como sistematización de la lectura de la imagen.<sup>(36)</sup>

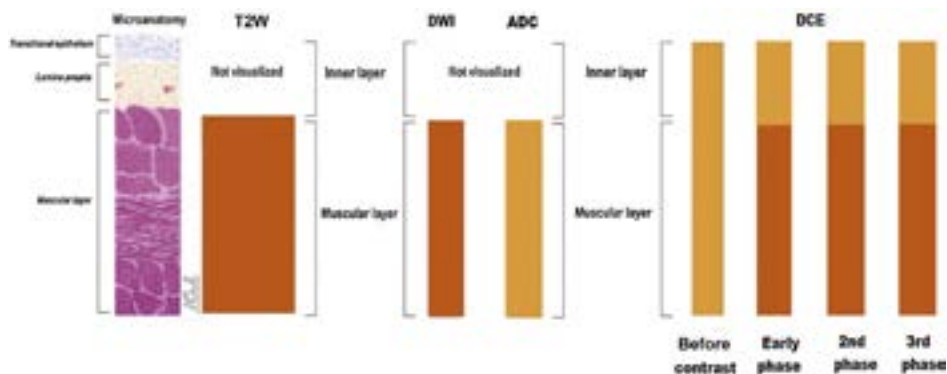
La RMmp alcanza una sensibilidad y especificidad de aproximadamente el 90% para lograr una diferenciación entre tumores músculo-invasores o no, con un área bajo la curva ROC (AUC) de 94% en el diagnóstico de cualquier tipo de tumor vesical.<sup>(37)</sup> En el 2018

Panebianco *et. al.*, propone una clasificación estándar para la lectura de la RMmp de vejiga conocida desde entonces como VI-RADS.<sup>(38)</sup> En esta publicación se propone como rol potencial de la RMmp y su clasificación en vejiga (VI-RADS), lograr la disminución del riesgo para el paciente en el diagnóstico, pues hasta la fecha, es imperativa resección transuretral de la lesión tumoral. (RTUV) El informe de histopatología de la muestra puede variar significativamente de acuerdo con la experticia del cirujano que toma la muestra y del patólogo que revisa el material procesado, esto sin mencionar que las imágenes convencionales no logran una adecuada valoración de la invasión a la capa muscular propia y pueden presentar discordancia con el diagnóstico final del paciente.<sup>(39-41)</sup> La clasificación de VI-RADS, presenta una evaluación sistemática de las lesiones, permitiendo así la caracterización objetiva de éstas, para posteriormente clasificarla dentro de ciertos parámetros establecidos. Estos parámetros fueron definidos en la reunión global de la **RSNA Radiological Society of North America** ocurrida Chicago en 2017.<sup>(38)</sup> Para lograr una adecuada consecución de las imágenes, se debe tener en consideración la técnica de toma de las mismas, esto incluye que, en las dos semanas previas a

la realización de la imagen, el paciente no haya sido llevado a una RTUV, biopsia o instilación de medicamentos por vía intravesical, puesto que dichos procedimientos generan edema a nivel de la mucosa y detrusor, alterando así la visualización en la imagen por resonancia, que puede generar una sobreestadificación local.<sup>(42)</sup> La vejiga debe estar llena con al menos 300cc de orina para lograr una distensión suficiente que permita una visualización adecuada de su pared.<sup>(43)</sup> En la RMmp se adquieren como mínimo imágenes en secuencias ponderadas en T2 en los tres planos ortogonales (T2W) así como 2 secuencia funcionales secuencias de difusión (DWI) y una secuencia de difusión contrastada (DCE-MRI). Las imágenes ponderadas en T1 se usan para evaluar la presencia de sangre o coágulos, así como la presencia de metástasis óseas en pelvis.<sup>(44)</sup> Una vez tomadas las imágenes, se puede lograr la visualización del tumor y si puede llegar a comprometer la capa muscular. De acuerdo con cada una de las secuencias de la RMmp, se puede lograr la visualización del compromiso muscular o no (**Figura 4**). Se debe indicar localización y tamaño de acuerdo a la esquematización de la vejiga propuesta por Panebianco *et.al.*<sup>(37)</sup> (**Figura 5**).

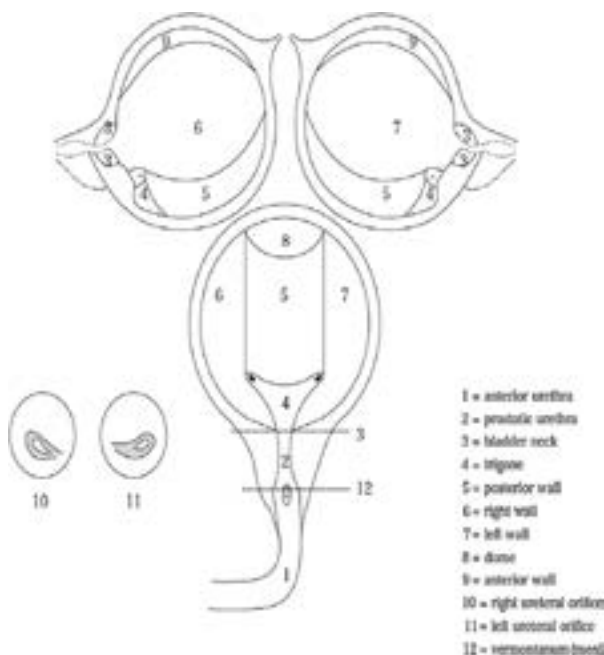


**Figura 4. Esquematación de la anatomía de la pared vesical y respectivas imágenes de resonancia magnética en imágenes T2W, DWI, ADC y DCE**



Las imágenes T2W muestran una señal de intensidad baja de la capa muscular y no se pueden visualizar el urotelio o la lámina propia. En el DWI, la capa muscular aparece como una línea de intensidad intermedia, mientras que la capa interna no se visualiza. Los componentes de la pared de la vejiga cambian de apariencia durante las fases de la imagen contrastada dinámica. Tomado de: Panebianco V., Narumi Y., Altun E. Multiparametric magnetic resonance imaging for bladder cancer: development of VI-RADS (Vesical Imaging-Reporting and Data System) Eur Urol. 2018;74:294–306

**Figura 5. Esquema para reportar lesiones vesicales**

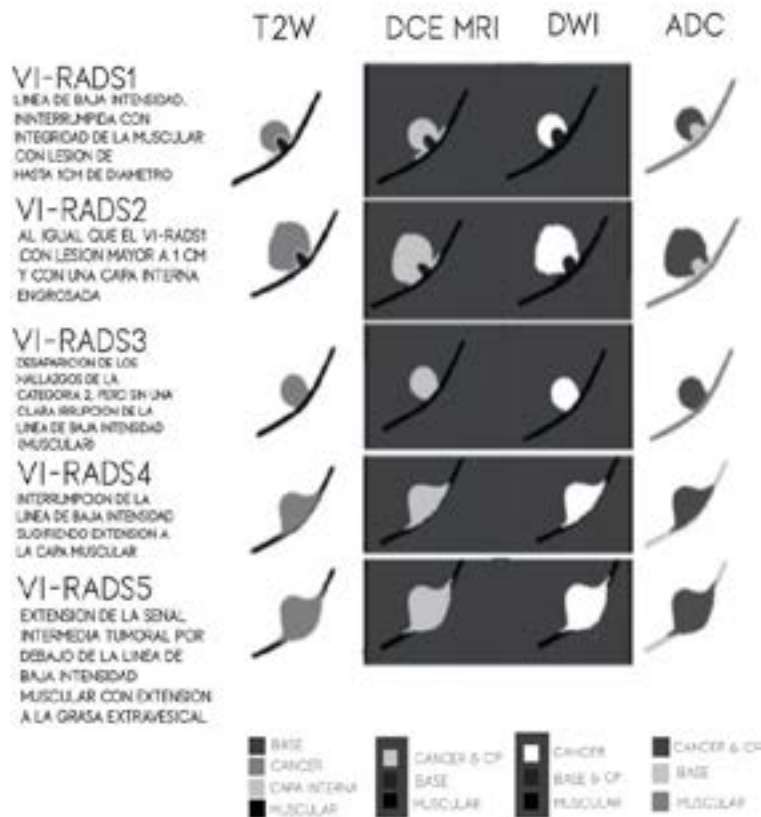


Tomado de: Panebianco V., Narumi Y., Altun E. Multiparametric magnetic resonance imaging for bladder cancer: development of VI-RADS (Vesical Imaging-Reporting and Data System) Eur Urol. 2018;74:294–306.

Las imágenes de secuencia T2W, muestran la anatomía vesical, la localización y el tamaño tumoral. El grosor de los cortes debe ser entre 3-4 mm preferiblemente con imágenes turbo-spin-eco (TSP). El músculo se visualizará hipointenso, en caso contrario, posiblemente se presenta una invasión de la capa muscular propia.<sup>(45)</sup> De forma similar, en la imagen contrastada, el tumor realza tras la administración del medio de contraste; además, la muscular propia no debe realzar con el contraste y es reconocible debajo del tumor si éste no la está invadiendo.<sup>(38)</sup> En la secuencia de difusión (DWI), refleja el movimiento de moléculas de agua y es un componente determinante en la

RMmp. El tumor debe mostrar una alta intensidad, así como niveles bajos de ADC; teniendo la muscular propia una intensidad intermedia.<sup>(38,44)</sup> Por último, la imagen DCE-MRI, que realza temprano con la administración del medio de contraste por debajo de la muscular propia debe considerarse músculo invasora.<sup>(44)</sup> Cada una de las señales se clasifica de 1-5 de acuerdo al compromiso o no de la capa muscular y con esto se genera la clasificación final de VI-RADS (Figura 6). Se ha encontrado además que si hay una diferencia en el diagnóstico y la correlación del VI-RADS cuando se usa equipos de 3 Tesla contra los de 1.5 Tesla.<sup>(46)</sup>

**Figura 6.** Ilustración esquemática de las apariencias de mpMRI de las puntuaciones VI-RADS 1-5 utilizando imágenes ponderadas en T2, DCE MRI, DWI y ADC



Modificado de: Panebianco V., Narumi Y., Altun E. Multiparametric magnetic resonance imaging for bladder cancer: development of VI-RADS (Vesical Imaging-Reporting and Data System) Eur Urol. 2018;74:294–306.

Ueno *et al.*,<sup>(47)</sup> reportaron una serie de 74 pacientes que fueron sometidos a una RMmp antes de la RTU de vejiga, queriendo evaluar la presencia de compromiso de la muscular previo a la RTU. Las imágenes fueron evaluadas por cinco radiólogos, obteniendo una concordancia interobservador del 85% con un desempeño del VI-RADS satisfactorio, con un área bajo la curva ROC de 90% en general y con una detección del 94% de los casos con compromiso invasor clasificados como VI-RADS 4 o 5. En otro estudio Wang *et al.*,<sup>(46)</sup> hicieron una revisión retrospectiva de 340 pacientes en los cuales el 25% eran músculo invasores (85 pacientes).

En esta serie de pacientes el área bajo la curva ROC que alcanzó el estudio fue del 94% con una sensibilidad del 87% y una especificidad del 97% para el diagnóstico de tumor invasor a la muscular teniendo un VI-RADS 3 o mayor. Al evaluar la correlación interobservador y la facilidad de replicar los hallazgos, Ueno *et al.*, mostraron que un índice Kappa de 0.67, siendo este valor considerablemente bueno.<sup>(48,49)</sup>

Con el tiempo la RMmp de vejiga, no solo se ha limitado al diagnóstico inicial de la patología. La clasificación VI-RADS, se ha empezado a utilizar en el pronóstico tras los múltiples tratamientos posibles. Ercok *et al.*,<sup>(50)</sup> incluyó 158 paciente llevados a Re-RTUV con una RMmp previa al procedimiento, 25.3 % fue re estadificado como TMI tras la patología. Las imágenes prequirúrgicas mostraron una sensibilidad del 87%, especificidad del 91% y una AUC 0.9 diagnosticando adecuadamente TMI antes de ser llevados a RTUV. En un estudio similar 231 pacientes sometidos a RMmp para discriminar TMI y TNMI antes de Re-RTUV, logrando una sensibilidad, especificidad y AUC del 91.9%, 91.1% y 0.94 respectivamente.<sup>(46)</sup> Un metaanálisis que incluyó 1770 pacientes,<sup>(51)</sup> con

una sensibilidad y especificidad agrupadas de 0.83 (IC 95% 0.70-0.90) y 0.90 (IC 0.83-0.95) con un área bajo de curva de ROC de 94% para la detección de lesiones que comprometen el detrusor, sin embargo, el análisis mostraba una alta heterogeneidad entre los estudios. Un metaanálisis más reciente, que incluyó 22 estudios y 5414 reportes de RNMmp, con una AUC 0.93 y con una sensibilidad de 89% y especificidad del 84% para detectar TMI lo que vuelve al VI-RADS una herramienta altamente precisa.<sup>(52)</sup> Por último, se encuentran estudios que pretenden evaluar la respuesta al tratamiento sistémico o locoregional (quimioterapia o radioterapia) y la correlación entre las imágenes y la respuesta en el espécimen patológico,<sup>(53)</sup> sin embargo, estos van más allá del interés de esta publicación. Actualmente este método solo es mencionado por la guía de la Asociación Europea de Urología EAU, mencionando que la clasificación VI-RADS, aún requiere validación.<sup>(53)</sup>

## Conclusión

Las imágenes diagnósticas, al igual que la cistoscopia hacen parte fundamental del diagnóstico de cáncer de vejiga. Sin embargo, algunas de estas tienen la desventaja de exposición a radiación ionizante o de ser procedimientos invasivos para el paciente. Nuevos métodos para lograr el diagnóstico de cáncer vesical están en estudio, entre ellos la ecografía contrastada y la cistoscopia con ayuda fotodinámica. Se destaca como el más prometedor la resonancia magnética multiparamétrica de vejiga, que no es invasiva ni expone al paciente a radiación, con un rendimiento diagnóstico adecuado. Esta herramienta que aún está en fase de validación y estandarización.

## Financiación

No se recibió patrocinio de ningún tipo para llevar a cabo este artículo.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Referencias

1. **Teo MY, Rosenberg JE.** Refining existing knowledge and management of bladder cancer. *Nat Rev Urol.* 2019;16(2):75–6. doi: 10.1038/s41585-018-0137-3
2. **Torre LA, Bray F, Siegel RL, Ferlay J, Lortet-Tieulent J, Jemal A.** Global cancer statistics, 2012. *CA Cancer J Clin.* 2015;65(2):87–108. doi: 10.3322/caac.21262
3. **Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel RL, Torre LA, Jemal A.** Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2018;68(6):394–424. doi: 10.3322/caac.21492
4. **Chavan S, Bray F, Lortet-Tieulent J, Goodman M, Jemal A.** International variations in bladder cancer incidence and mortality. *Eur Urol.* 2014;66(1):59–73. doi: 10.1016/j.eururo.2013.10.001
5. **Burger M, Catto JWF, Dalbagni G, Grossman HB, Herr H, Karakiewicz P, et al.** Epidemiology and risk factors of urothelial bladder cancer. *Eur Urol.* 2013;63(2):234–41. doi: 10.1016/j.eururo.2012.07.033
6. **Alfred Witjes J, Lebrecht T, Compérat EM, Cowan NC, De Santis M, Bruins HM, et al.** Updated 2016 EAU Guidelines on Muscle-invasive and Metastatic Bladder Cancer. *Eur Urol.* 2017;71(3):462–75. doi: 10.1016/j.eururo.2016.06.020
7. **Woldu SL, Bagrodia A, Lotan Y.** Guideline of guidelines: non-muscle-invasive bladder cancer. *BJU Int.* 2017;119(3):371–80. doi: 10.1111/bju.13760
8. **Trinh TW, Glazer DI, Sadow CA, Sahni VA, Geller NL, Silverman SG.** Bladder cancer diagnosis with CT urography: test characteristics and reasons for false-positive and false-negative results. *Abdom Radiol (NY).* 2018;43(3):663–71. doi: 10.1007/s00261-017-1249-6
9. **Cumberbatch MGK, Noon AP.** Epidemiology, aetiology and screening of bladder cancer. *Transl Androl Urol.* 2019;8(1):5–11. doi: 10.21037/tau.2018.09.11
10. **Linder BJ, Bass EJ, Mostafid H, Boorjian SA.** Guideline of guidelines: asymptomatic microscopic haematuria. *BJU Int.* 2018;121(2):176–83. doi: 10.1111/bju.14016
11. **Aguilera Tubet C, Gutiérrez Baños JL, Antolín Juárez F, Rebollo Rodrigo MH, Portillo Martín JA, Ruiz Izquierdo F, et al.** Estudio comparativo entre cistoscopia, citología urinaria, NMP-22 y un nuevo método, bladder chek, en el seguimiento del cáncer vesical superficial. *Actas Urológicas Españolas.* 2005;29(3):252–6.
12. **Zhu C-Z, Ting H-N, Ng K-H, Ong T-A.** A review on the accuracy of bladder cancer detection methods. *J Cancer.* 2019;10(17):4038–44. doi: 10.7150/jca.28989
13. **Raman SP, Fishman EK.** Upper and Lower Tract Urothelial Imaging Using Computed Tomography Urography. *Urol Clin North Am.* 2018;45(3):389–405. doi: 10.1016/j.ucl.2018.03.004
14. **Wong VK, Ganeshan D, Jensen CT, Devine CE.** Imaging and Management of Bladder

- Cancer. *Cancers* (Basel). 2021;13(6):1396. doi: 10.3390/cancers13061396
15. **Lin N, Wu Y-P, Lin Y-Z, Tao X, Chen S-H, Ke Z-B, et al.** Risk factors for upper tract urothelial recurrence following local excision of bladder cancer. *Cancer Med.* 2018;7(8):4098–103. doi: 10.1002/cam4.1642
  16. **Oliva Encina J, Rioja Sanz C.** Diagnóstico fotodinámico (PDD) en el cáncer vesical no músculo-invasivo. Revisión bibliográfica. 2009;33(9):965–75.
  17. **Sajid MA, Khurshid H, Saeed M, Salahuddin O.** Flexible cystoscopy a valuable diagnostic tool for lower urinary tract pathology. *J Pak Med Assoc.* 2015;65(3):253–5.
  18. **Pietzak EJ.** The Impact of Blue Light Cystoscopy on the Diagnosis and Treatment of Bladder Cancer. *Curr Urol Rep.* 2017;18(5):39. doi: 10.1007/s11934-017-0685-8
  19. **Ahmadi H, Ladi-Seyedian SS, Konety B, Pohar K, Holzbeierlein JM, Kates M, et al.** Role of blue-light cystoscopy in detecting invasive bladder tumours: data from a multi-institutional registry. *BJU Int.* 2021; doi: 10.1111/bju.15614
  20. **Burger M, Grossman HB, Droller M, Schmidbauer J, Hermann G, Drăgoescu O, et al.** Photodynamic diagnosis of non-muscle-invasive bladder cancer with hexaminolevulinate cystoscopy: a meta-analysis of detection and recurrence based on raw data. *Eur Urol.* 2013;64(5):846–54. doi: 10.1016/j.eururo.2013.03.059
  21. **Pohar KS.** Blue Light Cystoscopy: Indications and Outcomes. *Curr Urol Rep.* 2020;21(5):19. doi: 10.1007/s11934-020-0966-5
  22. **Daneshmand S, Patel S, Lotan Y, Pohar K, Trabulsi E, Woods M, et al.** Efficacy and Safety of Blue Light Flexible Cystoscopy with Hexaminolevulinate in the Surveillance of Bladder Cancer: A Phase III, Comparative, Multicenter Study. *J Urol.* 2018;199(5):1158–65. doi: 10.1016/j.juro.2017.11.096
  23. **Kutwin P, Konecki T, Cichocki M, Falkowski P, Jabłonowski Z.** Photodynamic Diagnosis and Narrow-Band Imaging in the Management of Bladder Cancer: A Review. *Photomed Laser Surg.* 2017;35(9):459–64. doi: 10.1089/pho.2016.4217
  24. **Russo GI, Sholkklapper TN, Cocci A, Broggi G, Caltabiano R, Smith AB, et al.** Performance of Narrow Band Imaging (NBI) and Photodynamic Diagnosis (PDD) Fluorescence Imaging Compared to White Light Cystoscopy (WLC) in Detecting Non-Muscle Invasive Bladder Cancer: A Systematic Review and Lesion-Level Diagnostic Meta-Analysis. *Cancers* (Basel). 2021;13(17):4378. doi: 10.3390/cancers13174378
  25. **Chou R, Selph S, Buckley DI, Fu R, Griffin JC, Grusing S, et al.** Comparative Effectiveness of Fluorescent Versus White Light Cystoscopy for Initial Diagnosis or Surveillance of Bladder Cancer on Clinical Outcomes: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Urol.* 2017;197(3 Pt 1):548–58. doi: 10.1016/j.juro.2016.10.061
  26. **Vining D, Zagoria R, Liu K, Stelts D.** CT cystoscopy: An innovation in bladder imaging. *AJR American journal of roentgenology.* 1996;166:409–10. doi: 10.2214/ajr.166.2.8553956
  27. **Ibáñez Muñoz D, Quintana Martínez I, Fernández Militino A, Sánchez Zalabardo D, Sarría Octavio de Toledo L, Cozcolluela Cabrejas R.** Virtual cystoscopy, computed tomography urography and optical cystoscopy for the detection and follow-up for bladder cancer. *Radiologia.* 2017;59(5):422–30. doi: 10.1016/j.rx.2017.04.003

28. **Abrol S, Jairath A, Ganpule S, Ganpule A, Mishra S, Sabnis R, et al.** Can CT Virtual Cystoscopy Replace Conventional Cystoscopy in Early Detection of Bladder Cancer? *Adv Urol.* 2015;2015:926590. doi: 10.1155/2015/926590
29. **Elawady H, Mahmoud MA, Mostafa DMA, Abdelmaksoud A, Safa MW, Elia RZ.** Computed tomography virtual cystoscopy for follow-up of patients with superficial bladder tumours in comparison to conventional cystoscopy: An exploratory study. *Arab J Urol.* 2016;14(3):192–7. doi: 10.1016/j.aju.2016.06.003
30. **Gupta VG, Kumar S, Singh SK, Lal A, Kakkar N.** Contrast enhanced ultrasound in urothelial carcinoma of urinary bladder: An underutilized staging and grading modality. *Cent European J Urol.* 2016;69(4):360–5. doi: 10.5173/cej.2016.893
31. **Jokisch F, Buchner A, Schulz GB, Grimm T, Weinhold P, Pfitzinger PL, et al.** Prospective evaluation of 4-D contrast-enhanced-ultrasound (CEUS) imaging in bladder tumors. *Clin Hemorheol Microcirc.* 2020;74(1):1–12. doi: 10.3233/CH-199231
32. **Guo S, Xu P, Zhou A, Wang G, Chen W, Mei J, et al.** Contrast-Enhanced Ultrasound Differentiation Between Low- and High- Grade Bladder Urothelial Carcinoma and Correlation With Tumor Microvessel Density. *J Ultrasound Med.* 2017;36(11):2287–97. doi: 10.1002/jum.14262
33. **Gurram S, Muthigi A, Egan J, Stamatakis L.** Imaging in Localized Bladder Cancer: Can Current Diagnostic Modalities Provide Accurate Local Tumor Staging? *Curr Urol Rep.* 2019;20(12):82. doi: 10.1007/s11934-019-0948-7
34. **Sun Y, Reynolds HM, Parameswaran B, Wraith D, Finnegan ME, Williams S, et al.** Multiparametric MRI and radiomics in prostate cancer: a review. *Australas Phys Eng Sci Med.* 2019;42(1):3–25. doi: 10.1007/s13246-019-00730-z
35. **Thoeny HC, Bellin M-F, Comperat E-M, Thalmann GN.** Vesical Imaging-Reporting and Data System (VI-RADS): Added Value for Management of Bladder Cancer Patients? *Eur Urol.* 2018;74(3):307–8. doi: 10.1016/j.eururo.2018.06.017
36. **Huang L, Kong Q, Liu Z, Wang J, Kang Z, Zhu Y.** The Diagnostic Value of MR Imaging in Differentiating T Staging of Bladder Cancer: A Meta-Analysis. *Radiology.* 2018;286(2):502–11. doi: 10.1148/radiol.2017171028
37. **Panebianco V, Narumi Y, Altun E, Bochner BH, Efstathiou JA, Hafeez S, 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
38. **Ficarra V, Dalpiaz O, Alrabi N, Novara G, Galfano A, Artibani W.** Correlation between clinical and pathological staging in a series of radical cystectomies for bladder carcinoma. *BJU Int.* 2005;95(6):786–90. doi: 10.1111/j.1464-410X.2005.05401.x
39. **Kim JK, Park S-Y, Ahn HJ, Kim CS, Cho K-S.** Bladder cancer: analysis of multi-detector row helical CT enhancement pattern and accuracy in tumor detection and perivesical staging. *Radiology.* 2004;231(3):725–31. doi: 10.1148/radiol.2313021253
40. **Paner GP, Montironi R, Amin MB.** Challenges in Pathologic Staging of Bladder Cancer: Proposals for Fresh Approaches of Assessing Pathologic Stage in Light of Recent Studies and Observations Pertaining to Bladder Histoanatomic Variances. *Adv Anat Pathol.* 2017;24(3):113–27. doi: 10.1097/PAP.0000000000000152

41. **Kim B, Semelka RC, Ascher SM, Chalpin DB, Carroll PR, Hricak H.** Bladder tumor staging: comparison of contrast-enhanced CT, T1- and T2-weighted MR imaging, dynamic gadolinium-enhanced imaging, and late gadolinium-enhanced imaging. *Radiology*. 1994;193(1):239–45. doi: 10.1148/radiology.193.1.8090898
42. **Panebianco V, Barchetti F, de Haas RJ, Pearson RA, Kennish SJ, Giannarini G, et al.** Improving Staging in Bladder Cancer: The Increasing Role of Multiparametric Magnetic Resonance Imaging. *Eur Urol Focus*. 2016;2(2):113–21. doi: 10.1016/j.euf.2016.04.010
43. **Panebianco V, Pecoraro M, Del Giudice F, Takeuchi M, Muglia VF, Messina E, et al.** VI-RADS for Bladder Cancer: Current Applications and Future Developments. *J Magn Reson Imaging*. 2022;55(1):23–36. doi: 10.1002/jmri.27361
44. **Del Giudice F, Barchetti G, De Berardinis E, Pecoraro M, Salvo V, Simone G, et al.** Prospective Assessment of Vesical Imaging Reporting and Data System (VI-RADS) and Its Clinical Impact on the Management of High-risk Non-muscle-invasive Bladder Cancer Patients Candidate for Repeated Transurethral Resection. *Eur Urol*. 2020;77(1):101–9. doi: 10.1016/j.eururo.2019.09.029
45. **Ueno Y, Takeuchi M, Tamada T, Sofue K, Takahashi S, Kamishima Y, et al.** Diagnostic Accuracy and Interobserver Agreement for the Vesical Imaging-Reporting and Data System for Muscle-invasive Bladder Cancer: A Multireader Validation Study. *Eur Urol*. 2019;76(1):54–6. doi: 10.1016/j.eururo.2019.03.012
46. **Wang H, Luo C, Zhang F, Guan J, Li S, Yao H, et al.** Multiparametric MRI for Bladder Cancer: Validation of VI-RADS for the Detection of Detrusor Muscle Invasion. *Radiology*. 2019;291(3):668–74. doi: 10.1148/radiol.2019182506
47. **Ueno Y, Tamada T, Takeuchi M, Sofue K, Takahashi S, Kamishima Y, et al.** VI-RADS: Multiinstitutional Multireader Diagnostic Accuracy and Interobserver Agreement Study. *AJR Am J Roentgenol*. 2021;216(5):1257–66. doi: 10.2214/AJR.20.23604
48. **Woo S, Panebianco V, Narumi Y, Del Giudice F, Muglia VF, Takeuchi M, et al.** Diagnostic Performance of Vesical Imaging Reporting and Data System for the Prediction of Muscle-invasive Bladder Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. *Eur Urol Oncol*. 2020;3(3):306–15. doi: 10.1016/j.euo.2020.02.007
49. **Jazayeri SB, Dehghanbanadaki H, Hosseini M, Taghipour P, Alam MU, Balaji KC, et al.** Diagnostic accuracy of vesical imaging-reporting and data system (VI-RADS) in suspected muscle invasive bladder cancer: A systematic review and diagnostic meta-analysis. *Urol Oncol*. 2021;S1078-1439(21)00504-4. doi: 10.1016/j.urolonc.2021.11.008
50. **Erkoc M, Otunctemur A, Bozkurt M, Can O, Atalay HA, Besiroglu H, et al.** The efficacy and reliability of VI-RADS in determining candidates for repeated transurethral resection in patients with high-risk non-muscle invasive bladder cancer. *Int J Clin Pract*. 2021;75(9):e14584. doi: 10.1111/ijcp.14584
51. **Pecoraro M, Del Giudice F, Magliocca F, Simone G, Flammia S, Leonardo C, et al.** Vesical Imaging-Reporting and Data System (VI-RADS) for assessment of response to systemic therapy for bladder cancer: preliminary report. *Abdom Radiol (NY)*. 2021; doi: 10.1007/s00261-021-03365-5
52. **Cao B, Li Q, Xu P, Chen W, Hu X, Dai C, et al.** Preliminary Exploration of the Application

of Vesical Imaging-Reporting and Data System (VI-RADS) in Post-treatment Patients With Bladder Cancer: A Prospective Single-Center Study. *J Magn Reson Imaging*. 2022;55(1):275–86. doi: 10.1002/jmri.27807

53. **Compérat E, Gontero P, Liedberg F, Masson-Lecomte A, Mostafid AH, Palou J, et al.** Non-muscle-invasive Bladder Cancer. European Association of Urology; 2021. (EAU Guidelines).