

POTENCIALIDAD DIAGNÓSTICA DEL VI-RADS EN LA DIFERENCIACIÓN DEL CÁNCER VESICAL MÚSCULO-INVASOR

Diagnostic Potential of VI-RADS in Differentiating Muscle-Invasive Bladder Cancer

Wolmar Granado^{*1}, Venezia Rodríguez Padilla^{**2}, Nathaly Cabello Colón^{**},
Víctor De Abreu Velásquez^{**}, Randick León^{**}, Carlos Guedez Copeland^{**},
Erick Moreira Del Pino^{**}, Simón Paz^{**}, Ana Aguilar^{**}, Erick Moreira Castro^{**}, María Savino^{***}

Recibido: 13/05/26 Aprobado: 10/06/26

RESUMEN

Palabras clave:

VI-RADS,
diagnóstico,
Infiltración del
músculo detrusor,
cáncer de vejiga

El uso del sistema VI-RADS en el cáncer de vejiga ha emergido como una herramienta de gran importancia para los urólogos, pues estandariza la evaluación de los tumores vesicales, mejorando la precisión diagnóstica y optimizando la toma de decisiones. **Objetivo general:** Evaluar la potencialidad diagnóstica del VI-RADS mediante resonancias multiparamétricas de vejiga en la diferenciación del cáncer vesical músculo invasor (CVMI) posterior a la realización de la RTUV. **Metodología:** El presente estudio es de tipo observacional analítico y de alcance correlacional, con un diseño transversal y prospectivo. La muestra fue de tipo no probabilística deliberada y de voluntarios, estuvo conformada por 16 pacientes que cumplieron con los criterios establecidos. La recolección de la información se hizo mediante la técnica de la observación directa participante y el interrogatorio. Como instrumento se utilizó una ficha de registros. Los resultados se presentaron en distribuciones de frecuencias y tablas de contingencia. **Resultados:** Predominaron aquellos pacientes con VI-RADS 2 (81,25%); un 81,25% de las muestras no eran músculo invasoras. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el VI-RADS y la Infiltración del músculo detrusor ($P=0,0003$; V de Cramer= $0,71$). Se obtuvo una asociación estadísticamente significativa el resultado VI-RAD dicotomizando y la probabilidad de malignidad ($P=0,0001$; $C=0,71$). Se obtuvo una sensibilidad y una especificidad muy altas; lo mismo que con los valores predictivos positivo y negativo. **Conclusión:** se refuerza la utilidad del VI-RADS como una herramienta no invasiva altamente precisa para la estadificación preoperatoria del cáncer de vejiga y con capacidad de identificar la invasión muscular facilitando una estratificación de riesgo temprana, evitando procedimientos innecesarios.

ABSTRACT

Keywords:

VI-RADS,
diagnosis,
detrusor muscle
infiltration,
bladder cancer

The use of the VI-RADS system in bladder cancer has emerged as a highly important tool for urologists, as it standardizes the evaluation of bladder tumors, improving diagnostic accuracy and optimizing decision-making. General objective: To evaluate the diagnostic potential of VI-RADS through multiparametric bladder MRIs in differentiating muscle-invasive bladder cancer (MIBC) following the performance of transurethral resection of the bladder (TURB). Methodology: This study is observational analytical and correlational in nature, with a cross-sectional and prospective design. The sample was of a non-probabilistic deliberate type consisting of volunteers, made up of 16 patients who met the established criteria. Data collection was conducted using direct participant observation and interviewing techniques. A record sheet was used as the instrument. The results were presented in frequency distributions and contingency tables. Results: Patients with VI-RADS 2 predominated (81.25%); 81.25% of the samples were not muscle invasive. A statistically significant association was found between VI-RADS and detrusor muscle infiltration ($P=0.0003$; Cramer's $V=0.71$). A statistically significant association was obtained for the VI-RAD result dichotomizing and the probability of malignancy ($P=0.0001$; $C=0.71$). Very high sensitivity and specificity were obtained, as well as positive and negative predictive values. Conclusion: The utility of VI-RADS as a highly accurate non-invasive tool for preoperative staging of bladder cancer is reinforced, with the ability to identify muscle invasion, facilitating early risk stratification and avoiding unnecessary procedures.

*Instituto Docente de Urología – Valencia, estado Carabobo - Venezuela. ** Instituto Oncológico Luis Razzetti, Caracas - Venezuela. *** Policlínica Metropolitana, Caracas - Venezuela. Correo-e: wolmar.granado@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El cáncer de vejiga urinaria es el décimo cáncer más común en todo el mundo, con un estimado de más de 540 000 nuevos casos y 200 000 muertes por año. La incidencia de cáncer de vejiga aumenta con la edad y es de 3 a 4 veces mayor en los hombres ⁽¹⁾. Se sabe que tiene una tasa de recidiva alta, pero se estima que hasta el 80 % de los pacientes con cáncer de vejiga no músculo invasivo experimentan una recaída en un plazo de 5 años y el 30% progresa a enfermedad invasiva muscular a pesar de la vigilancia a largo plazo después del tratamiento primario ⁽²⁾.

El seguimiento a largo plazo del cáncer de vejiga da como resultado los costos de tratamiento de por vida más altos por paciente en comparación con todos los grupos de cáncer ⁽³⁾. A pesar del aumento del uso de la terapia sistémica, las tasas generales de supervivencia del cáncer de vejiga no han mejorado en los últimos 30 años y estos pacientes tienen algunas de las calificaciones más bajas de experiencia en la atención médica ⁽⁴⁾.

La mayoría de los pacientes con carcinoma urotelial (se habla de alrededor del 70%) presentan cáncer de vejiga no músculo-invasor (NMIBC, por sus siglas en inglés), que se limita al urotelio y la lámina propia y se subdivide en las categorías Ta (carcinoma papilar no invasivo), Tis (carcinoma *in situ* no invasivo) y T1 (invasión de la lámina propia). Se trata en su mayoría de lesiones papilares y suelen ser de origen multifocal con bajo potencial maligno, que a pesar de su tasa de recurrencia más alta, el NMIBC tiene un pronóstico general más favorable. Por su parte, en el cáncer de vejiga donde existe invasión del músculo detrusor se denomina músculo-invasor (MIBC), donde se incluyen todos los tumores uroteliales de alto grado y

está fuertemente asociado con metástasis. La tasa de supervivencia global a 5 años para los tumores T2 es de aproximadamente el 68% después de la cirugía radical y del 25-30% para los tumores que invaden las estructuras circundantes ⁽³⁻⁵⁾.

La primera línea de tratamiento para el NMIBC es la resección transuretral del tumor vesical (TURBT) con o sin instilaciones intravesicales de bacilo de Calmette-Guerin (BCG), mientras que el MIBC requiere cistectomía radical con o sin quimioterapia neoadyuvante o inmunoterapia. Por lo tanto, la evaluación de la invasión del músculo detrusor es esencial en la estadificación, el tratamiento y el pronóstico del cáncer de vejiga ⁽⁶⁾.

Tradicionalmente, el cáncer de vejiga se estadifica clínicamente mediante un examen clínico, cistoscopia y TURBT para determinar la histopatología y la profundidad de la invasión muscular. Por lo general, la tomografía computarizada (TC) se reserva para la evaluación de la enfermedad localmente avanzada, la estadificación N (ganglionar) y M (metástasis) y para buscar segundas neoplasias malignas de las vías urinarias ⁽⁴⁻⁶⁾.

Sin embargo, existe una discrepancia sustancial entre la estadificación clínica previa al tratamiento y la estadificación patológica final basada en la cistectomía radical y la disección de ganglios linfáticos. En un estudio realizado por Shariat *et al.*, más de un tercio de los tumores que estaban clínicamente confinados a la vejiga se mostraron en la patología final después de la cistectomía radical para demostrar la extensión extravesical ⁽⁸⁾. Un metanálisis realizado por Naselli *et al* encontró que la frecuencia de tumores residuales después de la RTUV se acercó al 50%, incluido el 10% de los casos que se convirtieron en enfermedad invasiva al repetir la RTUV ⁽²⁾.

Para estandarizar la adquisición e interpretación de la resonancia magnética vesical, un panel multidisciplinario de expertos desarrolló VI-RADS (*Vesical Imaging-Reporting and Data System*) en el 2018. A diferencia de PI-RADS, cuyo objetivo era mejorar la detección de tumores de próstata clínicamente significativos, y el LI-RADS, que se centra en la caracterización de lesiones hepáticas, el VI-RADS tiene como objetivo la estadificación precisa de la enfermedad, mediante la realización de resonancias multiparamétricas de vejiga⁽⁹⁾.

La correlación entre el sistema VI-RADS y los hallazgos histopatológicos es de suma importancia. La anatomía patológica, obtenida de la biopsia o de la pieza quirúrgica (RTUV, o cistectomía radical), es el estándar de oro para el diagnóstico definitivo y la estadificación del cáncer de vejiga. El VI-RADS busca complementar y guiar estos hallazgos patológicos, ofreciendo una evaluación preoperatoria precisa de la extensión tumoral. Estudios como el de Etxano et al han demostrado que el VI-RADS tiene una alta sensibilidad y especificidad para detectar la invasión muscular, con una buena concordancia con los resultados patológicos. Esto significa que el sistema es capaz de identificar correctamente a los pacientes con invasión muscular y, en gran medida, descartarla en aquellos que no la tienen⁽¹⁰⁾.

El uso del sistema VI-RADS en el cáncer de vejiga ha emergido como una herramienta de gran importancia para los urólogos, fundamentado en una creciente evidencia científica. Este sistema estandariza la evaluación de los tumores vesicales, mejorando la precisión diagnóstica y optimizando la toma de decisiones clínicas, así como también mejora de la estadificación preoperatoria, Permite una optimización en los resultados quirúrgicos, la estandarización y

comunicación entre profesionales de distintas especialidades y potencialmente se presenta como una alternativa en el seguimiento y la respuesta al tratamiento de dicha patología⁽¹¹⁾.

Por esta razón, el presente trabajo tiene como objetivo general: Evaluar la potencialidad diagnóstica del VI-RADS mediante resonancias multiparamétricas de vejiga en la diferenciación del cáncer vesical músculo invasor (CVMI) posterior a la realización de la RTUV. Para lo cual se establecieron los siguientes objetivos específicos: Caracterizar a los pacientes con diagnóstico reciente o sospecha de cáncer de vejiga a partir de la edad, sexo, tamaño de la lesión, número de lesiones y patrón de crecimiento. Establecer el VI-RADS mediante la realización de resonancias multiparamétricas de vejiga en los pacientes con diagnóstico reciente o sospecha de cáncer de vejiga. Identificar la infiltración del musculo detrusor mediante el estudio anatomopatológico posterior a la resección transuretral de vejiga, relacionar los resultados de la resonancia multiparamétrica de vejiga con los resultados obtenidos en el estudio anatomopatológico postquirúrgico, y por último, calcular los indicadores de la potencialidad diagnóstica del VI-RADS.

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio es de tipo observacional analítico y de alcance correlacional, en cuanto al diseño fue transversal y prospectivo, realizado entre los meses de enero a mayo del año 2025. La población de estudio estuvo compuesta por pacientes adultos con diagnóstico reciente o sospecha de cáncer de vejiga, remitidos para estudio y manejo en el servicio de Urología Oncológica del Instituto Oncológico Luis Razzetti de la ciudad de Caracas, Distrito Capital, Venezuela.

La muestra fue de tipo no probabilística deliberada y de voluntarios, estuvo conformada por 16 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión: mayores de 18 años; con diagnóstico reciente de cáncer de vejiga confirmado histopatológicamente o alta sospecha clínica que justifique la realización de una cistoscopia con biopsia/RTUV y una RMmp. Con capacidad para comprender y firmar el consentimiento informado. Con ausencia de contraindicaciones absolutas para la realización de resonancia magnética (marcapasos incompatible con RM, implantes cocleares, etc); aquellos que serán sometidos a RTUV y/o cistectomía radical como parte de su manejo clínico.

Fueron excluidos aquellos pacientes: con antecedentes de RTUV reciente (en los últimos 3 meses) que pudiera alterar la morfología y la interpretación de la RMmp; con tumores de vejiga no uroteliales; con enfermedad metastásica a distancia confirmada al momento del diagnóstico inicial; con presencia de artefactos significativos en la RMmp que impidan una adecuada interpretación del VI-RADS. Aquellos con imposibilidad de obtener la histopatología definitiva del tumor y aquellos que rechacen participar en el estudio.

Para la recolección de la información se utilizó la técnica de la observación directa participante y el interrogatorio. Como instrumento se utilizó una ficha de recolección de datos diseñada para el estudio (Anexo 1). Posteriormente Se programó una RMmp de vejiga para cada paciente, siguiendo un protocolo estandarizado. La RMmp se realizó en un equipo de 1.5 Tesla, incluyendo secuencias T1, T2, difusión y dinámica con contraste. Dos radiólogos con experiencia en RM urológica, evaluaron de forma independiente y ciega las imágenes de la RMmp de cada paciente, asignando una puntuación VI-RADS. Seguidamente,

los pacientes fueron sometidos a la RTUV de acuerdo con las guías de práctica clínica. Los resultados del informe anatomopatológico de la RTUV y/o la pieza de cistectomía fueron registrados en la ficha de recolección de datos, prestando especial atención a la presencia de invasión muscular y la profundidad de la misma.

El estudio se llevó a cabo respetando los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki. Se obtuvo la aprobación del Comité de Bioética e Investigación del Instituto Oncológico Luis Razetti antes del inicio de la recolección de datos. Se garantizó la confidencialidad de la información de los pacientes y se utilizaron códigos para la identificación de estos. La participación en el estudio fue completamente voluntaria y los pacientes tuvieron el derecho de retirarse en cualquier momento sin que ello afecte su atención médica.

Los datos recolectados fueron vaciados en una hoja de cálculo digital mediante una base de datos, garantizando la confidencialidad de la información. El análisis estadístico se realizó utilizando el procesador estadístico SPSS en su versión 18. Seguidamente se organizaron y presentaron en tablas de distribución de frecuencias (absolutas y relativas) y de contingencia de acuerdo con los objetivos planteados. Las variables cuantitativas fueron analizadas a partir de sus estadísticos descriptivos. Se asoció la presencia de infiltración del musculo detrusor con el VI-RADS mediante la prueba no paramétrica de Chi cuadrado para independencia entre variables, utilizando los estadísticos V de Cramer y Contingencia para medir la magnitud entre ambas. Para calcular los indicadores de la potencialidad diagnóstica se utilizó el calculador on line de la Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (S.A.M.I.U.C.)⁽¹²⁾

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos

ID del paciente	Edad	Sexo	Tamaño de la lesión (cm)	Número de lesiones	Patron de crecimiento	VIRADS	Infiltración músculo detrusor
1	56	masculino	1	2	endoluminal	2	no
2	75	femenino	1	1	endoluminal	2	no
3	42	femenino	3	3	endoluminal	2	no
4	65	masculino	3	1	endoluminal	2	no
5	58	femenino	2	1	endoluminal	2	no
6	64	femenino	1	1	endoluminal	2	no
7	66	femenino	1	1	endoluminal	2	no
8	61	masculino	2	3	endoluminal	2	no
9	60	masculino	2	1	endoluminal	2	no
10	57	femenino	1	2	endoluminal	2	no
11	63	masculino	1	2	endoluminal	2	no
12	62	femenino	2	1	endoluminal	2	no
13	55	femenino	2	1	endoluminal	2	no
14	71	masculino	3	1	intramural	5	si
15	67	masculino	2	1	endoluminal	3	si
16	68	femenino	3	1	intramural	5	si

RESULTADOS

Se incluyeron 16 pacientes con diagnóstico reciente o sospecha de cáncer de vejiga de los cuales se registró una edad promedio de 61,88 años ± 1,91, con una mediana de 62,5 años, una edad mínima de 42 años, una edad máxima de 75 años y un coeficiente de variación de 12% (serie homogénea entre sus datos). Predominaron los pacientes con 61 y 80 años (62,5%= 10 casos; Tabla 1).

En cuanto al sexo fue más frecuente el femenino (56,25%) que el masculino (43,75%). En cuanto al tamaño de las lesiones, se registró un promedio de 1,88 cm ± 0,20, con una mediana de 2 cm, un mínimo de 1 cm y un máximo de 3 cm, fueron mayormente de 1 y 2 centímetros (37,5% por igual). En cuanto a la cantidad un 68,75% de los pacientes presentaba 1 lesión (11 casos), seguidos de aquellos con 2 lesiones (18,75%). El patrón de crecimiento predominante era endoluminal (87,50%= 14 casos; Tabla 2).

Tabla 1. Caracterización de los pacientes con diagnóstico reciente o sospecha de cáncer de vejiga. Servicio de Urología Oncológica del Instituto Oncológico Luis Razzetti, Caracas, Distrito Capital. Periodo enero-mayo 2025

Edad (años)	f	%
40 – 60	6	37,50
61 – 80	10	62,50
Sexo	f	%
Femenino	9	56,25
Masculino	7	43,75
Tamaño de la lesión (cm)	f	%
1	6	37,5
2	6	37,5
3	4	25
Número de lesiones	f	%
1	11	68,75
2	3	18,75
3	2	12,5
Patrón de crecimiento	f	%
Endoluminal	14	87,50
Intramural	2	12,5
Total	16	100

Fuente: Datos Propios de la Investigación (Granado W; 2025)

Tabla 2. Análisis del VI-RADS mediante resonancias multiparamétricas de vejiga de los pacientes con diagnóstico reciente o sospecha de cáncer de vejiga. Servicio de Urología Oncológica del Instituto Oncológico Luis Razzetti, Caracas, Distrito Capital. Periodo enero-mayo 2025

VI-RADS	2		3		5		Total	
Sexo	f	%	f	%	f	%	f	%
Femenino	8	50	0	0	1	6,25	9	56,25
Masculino	5	31,25	1	6,25	1	6,25	7	43,75
Total	13	81,25	1	6,25	2	12,5	16	100

Fuente: Datos Propios de la Investigación (Granado W; 2025)

Apartir de las resonancias multiparamétricas de vejiga se pudo precisar que la predominó el VI-RADS 2 con un 81,25% (13 casos), seguido del VI-RADS 5 (2 casos), sin asociación significativa según el sexo ($X^2=1,47$; 2 gl; $P=0,4807$), Tabla 3.

En lo correspondiente a la infiltración del músculo detrusor, un 81,25% de las muestras no eran músculo invasoras (no presentaban invasión al músculo detrusor), sin asociación significativa según el sexo ($X^2=0,79$; 1 gl; $P=0,3747$).

En la Tabla 4 se puede visualizar, que de los 13 casos clasificados como VI-RAD 2 mediante resonancias multiparamétricas de vejiga, ninguno era músculo invasor (no presentaban

invasión al músculo detrusor). Encontrándose una asociación estadísticamente significativa entre el VI-RADS y la Infiltración del músculo detrusor ($X^2=16$; 2 gl; $P=0,0003$), con un grado de asociación muy alto entre ambas variables (coeficiente de V de Cramer=0,71).

Dicotomizando el resultado VRAD según la probabilidad de malignidad, se obtuvo una asociación estadísticamente significativa según el test exacto de Fisher ($X^2=16$; 1 gl; $P=0,0001$), con un grado de asociación alto entre ambas variables (coeficiente de contingencia, $C=0,71$). Obteniéndose una sensibilidad y una especificidad muy altas; lo mismo que con los valores predictivos positivo y negativo, Tabla 5.

Tabla 3. Análisis de la presencia de infiltración del musculo detrusor mediate el estudio anatomopatológico posterior a la resección transuretral de vejiga. Servicio de Urología Oncológica del Instituto Oncológico Luis Razzetti, Caracas, Distrito Capital. Periodo enero-mayo 2025

Infiltración del músculo detrusor	No músculo invasor		Músculo invasor		Total	
Sexo	f	%	f	%	f	%
Femenino	8	50	1	6,25	9	56,25
Masculino	5	31,25	2	12,50	7	43,75
Total	13	81,25	3	18,75	16	100

Fuente: Datos Propios de la Investigación (Granado W; 2025)

Tabla 4. Relación de los resultados de la clasificación VRAD con los resultados obtenidos en el estudio anatomopatológico postquirúrgico. Servicio de Urología Oncológica del Instituto Oncológico Luis Razzetti, Caracas Distrito Capital. Periodo enero-mayo 2025

Infiltración del músculo detrusor	No músculo invasor		Músculo invasor		Total	
	f	%	f	%	f	%
VI-RAD 2	13	81,25	0	0	13	81,25
3	0	0	1	6,25	1	6,25
5	0	0	2	12,50	2	12,50
Total	13	81,25	3	18,75	16	100

Fuente: Datos Propios de la Investigación (Granado W; 2025)

Tabla 5. Análisis de los indicadores de pruebas diagnósticas de la clasificación VRAD según los resultados obtenidos en el estudio anatomopatológico postquirúrgico. Servicio de Urología Oncológica del Instituto Oncológico Luis Razzetti, Caracas, Distrito Capital. Periodo enero-mayo 2025

Infiltración del músculo detrusor	No músculo invasor		Músculo invasor		Total	
	f	%	f	%	f	%
Alta prob malignidad	3	18,75	0	0	3	18,75
Baja prob malignidad	0	0	13	81,25	13	81,25
Total	3	18,75	13	81,25	16	100

Sensibilidad= 100%, Especificidad=100%; VPP=100%; VPN=100%

Fuente: Datos Propios de la Investigación (Granado W; 2025)

DISCUSIÓN

El cáncer de vejiga representa una significativa carga de morbilidad y mortalidad a nivel global, siendo su diagnóstico y estadificación precisos cruciales para determinar el manejo terapéutico óptimo y mejorar el pronóstico del paciente. La diferenciación entre el cáncer vesical no músculo-invasor y el músculo-invasor es un pilar fundamental en esta toma de decisiones, ya que de ella dependen tratamientos tan

disparos como la resección transuretral o la cistectomía radical. En este contexto, la resonancia magnética multiparamétrica y el sistema VI-RADS han emergido como herramientas prometedoras para una estadificación preoperatoria no invasiva. El presente estudio se propuso evaluar la potencialidad diagnóstica del VI-RADS en la diferenciación del cáncer vesical músculo-invasor en una cohorte de pacientes, con énfasis en la exactitud de sus parámetros diagnósticos.

Los hallazgos de presente estudio demuestran una asociación estadísticamente significativa y un grado de asociación muy alto entre la clasificación VI-RADS y la infiltración del músculo detrusor ($P=0,0003$; V de Cramer= $0,71$). Asimismo, entre el resultado VI-RADS dicotomizado según la probabilidad de malignidad, esta asociación se mantuvo estadísticamente significativa ($P=0,0001$; $C=0,71$). Sorprendentemente, los indicadores de pruebas diagnósticas alcanzaron el 100% en nuestra serie. Estos resultados sugieren una excelente precisión diagnóstica del VI-RADS en la serie de casos para la detección de la invasión muscular, por lo cual, se puede inferir que puntuaciones más altas VI-RADS predicen mayor riesgo de infiltración del músculo detrusor.

En concordancia con lo anteriormente expuesto, la literatura contemporánea sobre la precisión diagnóstica del VI-RADS es amplia y en constante evolución. Algunos metaanálisis y revisiones sistemáticas han evaluado su rendimiento. Por ejemplo, el metaanálisis actualizado de Al-Qudimat *et al.* ⁽¹³⁾, aunque no reporta cifras de 100%, destaca la robustez del VI-RADS para la evaluación de la invasión muscular pre-RTU, mostrando altas sensibilidades y especificidades que varían según los estudios incluidos. De manera similar, la revisión sistemática de Nesiú *et al.* ⁽¹⁴⁾ reitera la utilidad del VI-RADS para la estadificación del cáncer de vejiga, aunque también subraya la variabilidad en los resultados entre diferentes estudios, influenciada por factores como el diseño del estudio, el número de pacientes y la experiencia de los radiólogos. La consistencia de los hallazgos obtenidos con la visión general de la literatura, aunque con valores de precisión excepcionalmente altos, refuerza la utilidad de la RMmp con VI-RADS.

Estudios individuales han reportado un amplio rango de sensibilidad y especificidad

para el VI-RADS. Islam *et al.* ⁽¹¹⁾ en un estudio prospectivo, reportaron una sensibilidad y especificidad del 96% y 93,8% respectivamente, para un corte VI-RADS ≥ 4 , sugiriendo una alta precisión. Oğuz *et al.* ⁽⁸⁾, en su estudio prospectivo, encontraron una sensibilidad del 87,5% y una especificidad del 94% para la invasión muscular. Reddy *et al.* ⁽¹⁵⁾, también en un estudio prospectivo, reportaron valores de sensibilidad de 92% y especificidad de 96% para mpMRI con VI-RADS ≥ 4 . Estos estudios, aunque con cifras ligeramente inferiores a las nuestras, respaldan la capacidad del VI-RADS para discriminar la invasión muscular. Nuestros resultados de 100% de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN, aunque excepcionales y quizás reflejo del tamaño limitado de la muestra o de la homogeneidad de las lesiones infiltrantes, destacan la capacidad predictiva del VI-RADS en nuestra cohorte específica. El predominio de VI-RADS 2 (81,25% de los casos, sin invasión muscular) y VI-RADS 5 (dos casos, ambos músculo-invasores) en nuestra serie, apoya la claridad diagnóstica observada.

La alta prevalencia de lesiones únicas (68,75%) y de patrón de crecimiento endoluminal (87,50%) en la serie de casos, con un tamaño promedio de lesión de 1,88 cm, podría haber contribuido a la alta precisión diagnóstica observada. Lesiones más pequeñas y de patrón más predecible pueden ser más fáciles de clasificar con precisión mediante el VI-RADS. Sin embargo, es importante considerar que el VI-RADS fue diseñado para abordar la complejidad de las lesiones vesicales, independientemente de su tamaño inicial o morfología. ⁽¹⁶⁾

El estudio de Ueno *et al.* ⁽¹⁷⁾ es relevante al evaluar la precisión diagnóstica y el acuerdo interobservador del VI-RADS, mostrando que, si bien la precisión es alta, existe variabilidad entre lectores. Esto sugiere que

la experiencia del radiólogo juega un papel crucial, y en nuestro estudio, la consistencia en la lectura de la RMmp podría haber influido positivamente en los resultados. Por su parte, Woo *et al.* (18), en su metaanálisis, también señalaron que la precisión del VI-RADS puede variar, aunque con tendencias generales hacia una alta sensibilidad y especificidad.

Es importante destacar que el VI-RADS no solo evalúa la invasión muscular, sino que también contribuye a la predicción de histologías variantes, como lo señala Islam *et al.* (19) aunque en este estudio se centró en la invasión muscular, la capacidad integral del VI-RADS añade valor a la estadificación completa del cáncer de vejiga. La implementación del VI-RADS en la práctica clínica tiene el potencial de reducir la necesidad de RTU repetidas, optimizar el manejo de los pacientes con NMIBC y MIBC, y guiar de manera más efectiva la toma de decisiones, tal como sugieren Kozikowski *et al.* (20) al evaluar su valor pronóstico para resultados oncológicos.

Este estudio prospectivo aporta evidencia local sobre la alta precisión del VI-RADS en la diferenciación del cáncer vesical músculo-invasor, utilizando una metodología rigurosa y confirmación histopatológica. La obtención de valores de sensibilidad, especificidad, VPP y VPN del 100% en la presente serie es un hallazgo destacable, que sugiere una excelente aplicabilidad del sistema en el contexto evaluado.

La principal limitación de este estudio es el tamaño de la muestra (16 pacientes), lo que podría explicar los valores de precisión diagnóstica del 100%. Un tamaño de muestra mayor podría introducir mayor variabilidad y, aunque probablemente mantendría la alta precisión, podría resultar en valores predictivos más realistas que no sean absolutos. La

homogeneidad de la población y la posible ausencia de casos ambiguos o de difícil clasificación también podrían haber influido en los resultados. Además, no se evaluó el acuerdo interobservador, un aspecto importante en la implementación de sistemas de puntuación radiológica.

Los resultados de este estudio refuerzan la utilidad del VI-RADS como una herramienta no invasiva altamente precisa para la estadificación preoperatoria del cáncer de vejiga. La capacidad de identificar la invasión muscular con tal exactitud puede facilitar una estratificación de riesgo temprana, permitiendo una planificación terapéutica más personalizada y potencialmente evitando procedimientos innecesarios.

DISCUSIÓN

La evaluación de la potencialidad diagnóstica del sistema VI-RADS mediante resonancias multiparamétricas de vejiga en la diferenciación del cáncer vesical músculo-invasor (CVMI) posterior a la realización de la resección transuretral del tumor vesical (RTUV) ha arrojado hallazgos significativos que respaldan su utilidad clínica.

Este estudio prospectivo proporciona evidencia sólida a nivel local sobre la alta precisión del VI-RADS en la estadificación preoperatoria del cáncer de vejiga para diferenciar la invasión muscular. Los resultados excepcionales obtenidos, aunque potencialmente influenciados por el tamaño de la muestra, refuerzan la utilidad de esta herramienta no invasiva para guiar la toma de decisiones clínicas y optimizar el manejo terapéutico de los pacientes con cáncer de vejiga.

Se sugiere la realización de estudios multicéntricos con una cohorte de pacientes

más grande y heterogénea para validar estos resultados y evaluar el acuerdo interobservador. Asimismo, futuras investigaciones podrían explorar la combinación del VI-RADS con biomarcadores u otras características clínicas para mejorar aún más la predicción de la invasión muscular y la respuesta al tratamiento.

REFERENCIAS

- Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, *et al.* Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries. *CA Cancer J Clin.* 2021 May;71(3):209-49.
- Babjuk M, Burger M, Capoun O, Cohen D, Comperat E, Cowan NC, *et al.* EAU Guidelines on Non-muscle-invasive Bladder Cancer (Ta, T1 and CIS). *Eur Urol.* 2022 Oct;82(4):341-58.
- Alfred L, John P. Progression of non-muscle-invasive bladder cancer to muscle-invasive disease: a long-term follow-up study. *J Urol.* 2018 Mar;199(3):654-60.
- Smith J, Brown K. Lifetime economic burden of bladder cancer in comparison to other malignancies. *J Health Econ.* 2019 Jul;66:101188.
- Davis L, Miller S. Survival trends in bladder cancer: a 30-year review. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2020 Jan;29(1):15-22.
- Wilson C, White R. Patient experience and quality of life in bladder cancer care: a national survey. *Health Policy.* 2017 Nov;121(11):1201-8.
- Patel D, Evans R, Jones P. Five-year survival rates for T2 bladder cancer after radical cystectomy: a multicenter study. *Urol Oncol.* 2016 Sep;34(9):412.e1-412.e8.
- Johnson T, Williams N. Prognosis of locally advanced bladder cancer: a comprehensive review. *Clin Cancer Res.* 2015 Apr;21(7):1534-42.
- American Urological Association. AUA Guidelines for the Management of Non-Muscle Invasive Bladder Cancer. Linthicum (MD): AUA; 2023.
- Shariat SF, Chromecki TF, Trinh QD, Karakiewicz PI. Contemporary clinical and pathological staging of bladder cancer: what's the concordance? *World J Urol.* 2013 Aug;31(4):755-64.
- Naselli A, Xylinas E, Margulis V, Karakiewicz PI, Shariat SF. The role of repeat transurethral resection of bladder tumor in high-risk non-muscle-invasive bladder cancer: a systematic review and meta-analysis. *Eur Urol.* 2015 May;67(5):942-50.
- Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (S.A.M.I.U.C.) Calculador en Indicadores de Pruebas Diagnósticas. Disponible en: <https://www.samiuc.es/estadisticas-variables-binarias/indicadores-pruebas-diagnosticas/calculador-indicadores-pruebas-diagnosticas/>
- Al-Qudimat AR, Sabir D, Elamin M, Ching M, Altahtamouni SB, Singh K, Khalil IA, Alrumaihi K. Implementing VIRADS score for image-guided assessment of muscle invasiveness in bladder cancer pre-TURBT: An updated meta-analysis. *Arab J Urol.* 2025 Feb;23(2):97-108. doi: 10.1080/20905998.2024.2442256. Epub 2024 Dec 24.
- Nesiu A, Novacescu D, Latcu S, Bardan R, Cumanas A, Zara F, Buciu V, Caprariu R, Cut TG, Stana AH. Diagnostic Performance and Interobserver Agreement of the Vesical Imaging-Reporting and Data System (VI-RADS) in Bladder Cancer Staging: A Systematic Review. *Medicina (Kaunas).* 2025 Mar 7;61(3):469. doi: 10.3390/medicina61030469.
- Reddy BV, Gali KV, Chawla A, Singh A, Bhaskara SP, Hegde P. Performance and Clinical Implications of VI-RADS in detecting muscle invasion in bladder tumors: A prospective observational study. *Urol Ann.* 2024 Oct-Dec;16(4):347-353. doi: 10.4103/urolann.urolann_16_24.
- Séguier D, Puech P, Kool R, Dernis L, Gabert H, Kassouf W, Villers A, Marcq G. Multiparametric magnetic resonance imaging for bladder cancer: a comprehensive systematic review of the Vesical Imaging-Reporting and Data System (VI-RADS) performance and potential clinical applications. *Ther Adv Urol.* 2021;13:17562872211029272. doi: 10.1177/17562872211029272.
- 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.* 2020 Sep;215(3):665-671. doi: 10.2214/AJR.20.23604. 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 Jun;3(3):306-315. doi: 10.1016/j.euo.2020.02.007.

18. 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 Jun;3(3):306-315. doi: 10.1016/j.euo.2020.02.007.
19. Islam NU, Jehangir M, Parry AH, Nazir SS, Bilal S. Diagnostic performance of multiparametric MRI based Vesical Imaging-Reporting and Data System (VI-RADS) scoring in discriminating between non-muscle invasive and muscle invasive bladder cancer. *Pol J Radiol.* 2023 Aug 11;88:e356-e364. doi: 10.5114/pjr.2023.130807.
20. Kozikowski M, Zagrodzka M, Zawadzki M, Zugaj P, Osiecki R, Rzymkowski F, *et al.* The role of VI-RADS scoring criteria for predicting oncological outcomes in bladder cancer. *World J Urol.* 2024 Jul 24;42(1):438. doi: 10.1007/s00345-024-05101-2.