

论 著

探究膀胱影像报告与数据系统在预测肌层浸润性膀胱癌中的应用

孙 锋^{1,*} 汪香玉²
1.石家庄市人民医院影像科
(河北 石家庄 050000)
2.深圳市第二人民医院(深圳大学第一附属医院)影像科 (广东 深圳 518035)

【摘要】目的 本研究旨在探讨多参数MRI 膀胱影像报告与数据系统(vesical imaging reporting and data system, VI-RADS)预测肌层浸润性膀胱癌的准确性。方法 本研究涵盖了113名经过特殊膀胱磁共振成像(mpMRI)检测的病例。在评估过程中,由两位资深的放射学专家遵循VI-RADS系统的指导方针,独立完成了对影像资料的评分工作。通过t检验和卡方检验初步比较临床病理数据,再用多因素logistic回归模型来确定与肌层浸润性膀胱癌相关预测因素。本研究通过受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线的分析方法,评估了VI-RADS评分系统在识别膀胱癌是否侵犯肌层方面的准确性。研究中计算了ROC曲线下的面积(area under the curve, AUC),以此来衡量诊断模型的整体性能。此外,根据不同的评分界限,我们进一步分析了诊断的敏感性(sensitivity)、特异性(specificity)、以及预测膀胱癌肌层浸润的阳性(positive predictive value, PPV)和阴性(negative predictive value, NPV)预测值。结果 本研究共纳入113例患者,男91例,女22例。多变量logistic回归模型分析结果显示只有高的VI-RADS评分与肌层浸润性膀胱癌有关(优势比为8.56; $P<0.001$)。VI-RADS评分ROC曲线下面积为0.91。VI-RADS评分根据不同的阈值来定义肌层浸润性膀胱癌。当把VI-RADS ≥ 3 设置为阈值时,敏感度、特异度、阳性预测值(positive predictive Value, PPV)、阴性预测值(negative predictive value, NPV)分别为90%、78%、60%、96%。MIBC的分界点移至VI-RADS ≥ 4 ,则敏感度、特异度、PPV、NPV分别为90%、82%、64%、96%。结论 VI-RADS评分能够较准确地预测肌层浸润性膀胱癌,是一种有效的、有前途的术前预测肌层浸润性膀胱癌的方法。

【关键词】多参数磁共振成像;膀胱影像报告和数据库系统;膀胱肿瘤;浸润肌层;预测
【中图分类号】R445.2; R737.14
【文献标识码】A
DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.07.047

Exploration of Vesical Imaging-reporting and Data System Scoring System in Predicting Muscle Invasion of Bladder Cancer

SUN Feng^{1,*}, WANG Xiang-yu².
1.Department of Radiology, Shijiazhuang People's Hospital, Shijiazhuang 050000, Hebei Province, China
2.Department of Radiology, Shenzhen Second People's Hospital, Shenzhen 518035, Guangdong Province, China

ABSTRACT
Objective To explore the accuracy of using the Vesical Imaging-Reporting and Data System (VI-RADS) scoring system in predicting muscle invasive of bladder cancer(MIBC). **Methods** This study included 113 cases that underwent special bladder magnetic resonance imaging (mpMRI). During the evaluation process, two senior radiologists followed the guidelines of the VI-RADS system and independently completed the scoring of the imaging data. Clinicopathologic data were initially compared by t-test and Chi-square test, and then multivariate logistic regression modeling was used to determine factors associated with muscle invasive of bladder cancer. This study evaluated the accuracy of the VI-RADS scoring system in identifying whether bladder cancer invades the muscle layer by analyzing the receiver operating characteristic (ROC) curve. The area under the ROC curve (AUC) was calculated to measure the overall performance of the diagnostic model. In addition, according to different scoring cutoffs, we further analyzed the sensitivity, specificity, and positive predictive value (PPV) and negative predictive value (NPV) of the diagnosis for predicting muscle layer invasion of bladder cancer. **Results** A total of 113 patients, 91 males and 22 females were included in this study. Multivariate logistic regression model analysis showed that only the higher VI-RADS score was associated with MIBC(odds ratio, 8.56; $P<0.001$). the area under ROC curve was 0.91. the VI-RADS score was based on the different threshold to define MIBC. when VI-RADS ≥ 3 is set as the threshold, the sensitivity, specificity, PPV, and The NPV are 90%, 78%, 60%, and 96%, respectively. the cutoff point for MIBC is shifted to VI-RADS ≥ 4 , the sensitivity, specificity, PPV, and NPV were 90%, 82%, 64%, and 96%, respectively. **Conclusion** VI-RADS score can accurately predict muscle invasive bladder cancer, which is an effective and promising method for preoperative prediction of muscle invasive bladder cancer.
Keywords: Multiparametric Magnetic Resonance Imaging; Vesical Imaging-reporting And Data System; Bladder Neoplasms; Muscle Invasive; Prediction

在泌尿系统的恶性肿瘤中,膀胱癌以其高发病率和复发率占据首位,并且在所有人类恶性肿瘤中治疗成本最为高昂^[1-4]。区分为非肌层浸润性(NMIBC)和肌层浸润性(MIBC)两种亚型,其中NMIBC的治疗着重于控制病情的局部复发与进展,以保障患者的日常生活质量^[5]。相对而言, MIBC作为一种侵袭性较强的肿瘤,其治疗效果与肿瘤的临床分期和淋巴结受累情况密切相关,预后通常较差^[6]。因此,准确区分这两种亚型的膀胱癌对于制定治疗方案和预测疾病预后至关重要。近年来,随着磁共振成像技术在膀胱癌诊断领域的应用日益广泛^[7-9], 2018年跨学科专家团队基于此技术推出了一套标准化的评估工具——膀胱影像报告与数据系统(VI-RADS)^[10-11]。尽管如此, VI-RADS系统的临床应用仍需更多病例的验证来支持其评分的可靠性。基于此,本项研究的目的是利用多参数磁共振成像技术(mpMRI)配合VI-RADS系统,对其在预测MIBC方面的准确性进行深入探讨。

1 资料与方法

1.1 一般资料 在本项研究中,我们详细记录了每位患者的一系列临床和病理信息,这些信息包括但不限于患者的年龄、性别、肿瘤的尺寸、数量、生长位置以及其恶性程度的分级。在进行任何类型的手术治疗之前,所有参与者均经过了磁共振成像(MRI)的详细检查。手术方法涵盖了通过尿道进行的膀胱肿瘤切除(transurethral resection, TUR)、膀胱的部分切除以及更为彻底的根治性切除手术。特别地, TUR手术需要确保切除深度足以触及膀胱的肌肉层,以获取准确的病理样本。
病例排除标准: MRI图像序列不完整或图像清晰度不满足诊断要求的病例;病理报告中未明确指出肿瘤是否侵犯肌层的病例;在MRI检查之前已经接受过其他医疗干预的患者;病理结果为非尿路上皮癌。
最后共纳入113例,男91例,女22例。年龄24~96岁,平均为(63.6 $\pm$ 12.4)岁,膀胱肿瘤多发18例,单发95例。
所有肿瘤样本均由两位资深的病理学家进行了综合评估,他们分别拥有5年和7年的病理诊断经验。患者的基本信息和临床特征在表1中进行了详细展示。
1.2 检查方法 为确保磁共振成像(MRI)能准确捕捉膀胱壁的结构细节,在进行MRI前,患者被建议在检查前半小时饮用500至1000毫升清水,以温和地充盈膀胱,这有助于清

【第一作者】孙 锋,男,主治医师,主要研究方向:泌尿系影像。E-mail: 64000916@qq.com
【通讯作者】孙 锋

晰展示膀胱壁的肌肉层，即逼尿肌。在进行MRI检查时，患者需平躺于检查台上，头部首先进入扫描区域。本研究使用的是西门子(Siemens)1.5T型号的MRI设备，配合腹部专用的相控阵线圈，进行全面的盆腔区域成像，包括膀胱、尿道起始段、盆腔淋巴结以及男性的前列腺或女性的子宫、卵巢、输卵管和阴道等结构。成像过程涵盖了多种MRI技术，如T₂加权成像(T₂WI)的轴向、矢状和冠状切面，T₁加权成像(T₁WI)的轴向切面，以及弥散加权成像(DWI)和动态对比增强成像(DCE-MRI)的轴向切面。在进行动态增强扫描时，采用了0.1mmol/kg的造影剂剂量，以2.5mL/s的速率注射，并连续进行了四个时段的成像，以捕捉不同时间点的组织对比增强情况。

1.3 图像分析 本研究的MRI影像资料由两位资深放射科专家进行评估，他们在腹部影像学领域分别拥有超过5年和7年的诊断经验。根据VI-RADS系统的标准，两位医师独立地对MRI影像进行了评分，整个过程在盲态条件下进行，即评分者不了解实际的病理诊断，仅依据手术记录中记录的主要病变位置。在评分过程中，如遇不同意见，专家组通过讨论以达成共识。面对多处病变的情况，选择侵犯最深的肿瘤进行评分；当多处肿瘤侵犯程度一致时，则以截面积最大的肿瘤为准。VI-RADS评分系统涵盖了T₂WI、DWI和DCE-MRI三种成像技术，每种技术都按照5分制

进行评分，最终将三项评分综合，形成每位患者的VI-RADS总评分，并在图表中进行了展示(参见图1和图2)。

1.4 统计方法 通过对113例患者的MRI影像进行评分，并结合临床病理数据，使用统计学方法分析了VI-RADS评分与膀胱癌肌层浸润的关系。结果显示，VI-RADS评分能够有效预测肌层浸润性膀胱癌，具有较高的敏感度和特异度。研究采用ROC曲线分析评估诊断效能，并通过多因素logistic回归模型确定了预测因素，最终使用STATA 15软件完成数据分析。

2 结 果

本研究共纳入113例患者，男91例，女22例。膀胱肿瘤多发18例，单发95例。病理诊断为MIBC 30例，NMIBC 83例。VI-RADS评分1-5分分别为14、54、3、15和27例(表1)。在鉴别NMIBC和MIBC中，病灶级别、大小及VI-RADS评分有统计学差异(P<0.05)(表2)。

多变量logistic回归模型分析结果显示只有高的VI-RADS评分与肌层浸润性膀胱癌有关，优势比(odds ratio, OR)为8.56(P<0.001)(表3)。VI-RADS评分ROC曲线下面积为0.91，95%置信区间(0.85, 0.97)(图3)。VI-RADS评分根据不同的阈值来定义MIBC，其敏感度、特异度、阳性预测值及阴性预测值如表4所示。

表1 不同VI-RADS评分患者临床病理特征

	VI-RADS 1 (n=14)	VI-RADS 2 (n=54)	VI-RADS 3 (n=3)	VI-RADS 4 (n=15)	VI-RADS 5 (n=27)
年龄	67.3[34-88]	57.4[41-96]	54.3[24-72]	72.3[55-88]	68.9[54-85]
性别					
男	12 (86%)	42 (78%)	3 (100%)	11 (73%)	23 (85%)
女	2 (14%)	12 (22%)	0 (0%)	4 (27%)	4 (15%)
级别					
低	11 (79%)	31 (57%)	2 (67%)	4 (27%)	3 (11%)
高	3 (21%)	23 (43%)	1 (33%)	11 (73%)	24 (89%)
病灶大小(cm)					
<3	14 (100%)	52 (96%)	2 (67%)	2 (13%)	5 (19%)
≥3	0 (0%)	2 (4%)	1 (33%)	13 (87%)	22 (81%)
病灶数量					
单个	12 (86%)	47 (87%)	2 (67%)	11 (73%)	23 (85%)
多发	2 (14%)	7 (13%)	1 (33%)	4(27%)	4(15%)
位置					
膀胱颈或膀胱三角区	8 (57%)	33 (61%)	2 (67%)	13 (87%)	15 (56%)
非膀胱颈或膀胱三角区	6 (43%)	21 (39%)	1 (33%)	2 (13%)	12 (44%)

注：VI-RADS为膀胱影像报告和数据系统。

表2 NMIBC与MIBC患者临床病理特征

变量	NMIBC(n=83)	MIBC(n=30)	P值
年龄	66.2±13.4	70.4±8.5	0.11
性别			0.93
男	67 (81%)	24 (80%)	<0.001
女	16 (19%)	6 (20%)	
级别			<0.001
低	51 (61%)	0 (0%)	
高	32 (39%)	30 (100%)	
病灶大小(cm)			<0.001
<3	66 (80%)	9 (30%)	
≥3	17 (20%)	21 (70%)	
病灶数量			0.90
单个	70 (84%)	25 (83%)	
多发	13 (16%)	5 (17%)	
位置			0.41
膀胱颈或膀胱三角区	29 (35%)	13 (43%)	
非膀胱颈或膀胱三角区	54 (65%)	17 (57%)	
VI-RADS			<0.001
1	14 (17%)	0 (0%)	
2	51 (61%)	3 (10%)	
3	3 (4%)	0 (0%)	
4	11 (13%)	4 (13%)	
5	4 (5%)	23 (77%)	

注：VI-RADS为膀胱影像报告和数据系统，MIBC为肌层浸润性膀胱癌，NMIBC为非肌层浸润性膀胱癌。

表3 logistic回归模型评估肌层浸润性膀胱癌的危险因素

变量	OR	95%置信区间	P值
VI-RADS	8.56	[3.37, 21.76]	<0.001
病灶大小	0.14	[0.013, 1.41]	0.095
病灶数量	0.98	[0.20, 4.95]	0.985

注：VI-RADS为膀胱影像报告和数据系统，OR(odds ratio)为优势比。

表4 不同临界值的敏感度、特异度、阳性预测值及阴性预测值

	敏感度	特异度	阳性预测值	阴性预测值
VI-RADS≥2	100	16.87	30.3	100
VI-RADS≥3	90.00	78.31	60.00	95.59
VI-RADS≥4	90	81.93	64.29	95.77
VI-RADS≥5	76.67	95.18	85.19	91.86

注：VI-RADS为膀胱影像报告和数据系统。

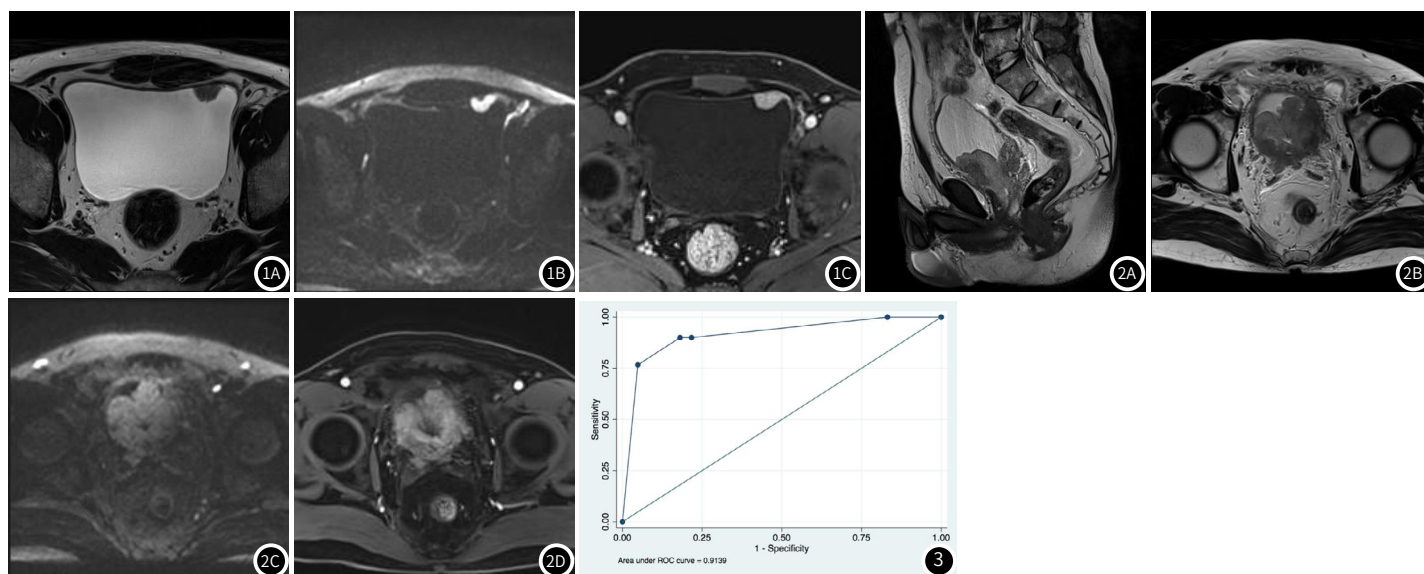


图1A-图1C 男, 69岁, 病理结果显示低级别乳头状尿路上皮癌, 未见肌层浸润。VI RADS分类2分病灶, 膀胱左前壁结节, 长径11mm。1A. 病灶在T₂WI呈低信号, 1B. DWI示扩散受限, 呈高信号, 低信号瘤蒂, 1C. DCE MRI示结节早期强化, 固有肌层信号连续, 未见异常强化。

图2A-图2D 男, 69岁, 病理结果显示高级别乳头状尿路上皮癌侵及外膜层。2A与2B. 膀胱颈部肿块突入腔内, 累及前列腺尿道部、周围脂肪间隙, 病灶在矢状位/轴位T₂WI呈低信号, 2C. DWI示明显扩散受限呈高信号, 2D. DCE MRI可见早期强化, 固有肌层连续性中断, 膀胱异常信号浸润膀胱外脂肪组织。

图3 VI-RADS评分预测肌层浸润性膀胱癌的ROC曲线图。

3 讨论

精确判断肌层浸润是治疗策略的重要决定因素, 目前最好的手段是手术病理, 常见的病理标本来源于TURBT, 然而, TURBT术后肿瘤残余的风险已经被证实^[12]。并且它将约25%的MIBC误诊断为NMIBC, 导致膀胱癌分期降低^[11]。一项系统性综述表明, T₁肿瘤的复发持续风险为51%, 低龄化风险为8%。残余病灶大多是在原来的肿瘤位置^[13]。这表明TURBT不能充分地反映肿瘤的实际阶段。因此, 术前可靠的成像方法如多参数MRI将使泌尿外科医生在进行治疗性TURBT更有信心。

由于VI-RADS是一个基于临床经验和既往文献制定的新系统, 因此还需要进一步验证其诊断性能。在我们的研究中, 如果使用截止VI-RADS≥3来定义MIBC, 敏感度、特异度、PPV、NPV分别为90%、78%。如果使用截止VI-RADS≥4来定义MIBC, 敏感度、特异度、PPV、NPV分别为90%、82%。ROC曲线下面积为0.91, 95%置信区间(0.85, 0.97), 有较好的诊断效能。我们的结果与以前研究一致^[14-16], Barchetti等^[14]将VI-RADS>2定义MIBC, 敏感度在77-82%和特异度在89-94%, 主要是为了避免假阴性而漏掉MIBC。Wang等^[15]将VI-RADS>2定义MIBC, 敏感度和特异度分别为87.1%和96.5%。本研究支持将VI-RADS评分3分或以上作为肌层浸润性膀胱癌(MIBC)的判断标准。当评分低于3分, 肿瘤侵及肌层的概率显著降低, 为医生提供了较高的信心去排除肌层浸润性病变, 从而可以为患者选择更为适宜且损伤较小的治疗方案, 避免过度治疗带来的风险^[17]。

此外, 我们的分析发现, VI-RADS评分的增加与MIBC风险的上升呈正相关, 这与既往研究的结果相符^[11], 进一步验证了VI-RADS评分系统在评估膀胱癌侵袭性方面的有效性。VI-RADS1分中未见MIBC, VI-RADS 2分中出现5.4%(3/54)低比例的假阴性。VI-RADS 3提示模棱两可的固有肌层受侵, 我们的结果中未见MIBC, 这可能跟我们总阳性病例数少和VI-RADS 3分少有关; 另一项大规模研究回顾性分析了340名患者, 结果显示VI-RADS 3分中有33.3%证实为NMIBC, 66.7%证实为MIBC^[15], 所以对于这样的病例即使初次病理结果是NMIBC, 可能仍需重复检查从而得到准确的病理诊断或完整的切除肿瘤^[5]。对于4、5分的病变, MIBC所占比例是升高的, 阳性预测值从64%到85%, 阴性预测值从96%到92%。本研究认为, 将VI-RADS评分系统应用于经尿道膀胱肿瘤切除术(TURBT)中, 能够有效指导手术切除的深度与广度, 降低术中膀胱意外穿孔的风险。此外, 该评分系统还能增强病理学诊

断的精确度, 为患者提供更为精确的治疗方案。我们的研究还分析了术前与肌肉浸润相关的临床因素, 比如年龄、性别、病灶大小(≥3cm)、数量、是否在膀胱颈或膀胱三角区及VI-RADS评分。既往有研究报道肿瘤≥3cm和数量是高危NMIBC复发和进展为MIBC的独立影响因子^[18-19], 也有研究展示膀胱颈或膀胱三角区也是NMIBC进展、复发和存活率低的预测因素, 可能是因为经尿道电切不彻底, 或者是特殊组织学和解剖学特征, 例如靠近血管床肿瘤细胞更容易进入血管和(或)前列腺基质, 并且此处的固有层非常薄, 固有肌层接近表面^[20-22]。本文的研究结果显示除了VI-RADS评分, 以上因素均在多变量logistic回归模型分析下无统计学意义(P>0.05), 表明与以上所有变量相比, 术前多参数MRI VI-RADS评分越高, 肌层浸润的可能性越大(OR, 8.56; P<0.001)。

尽管本研究提供了有价值的见解, 但它也有一些固有的限制。由于本研究是回顾性的, 并且涉及的样本量有限, 这可能导致了统计上的偏差, 因此, 未来的研究应采用前瞻性、多中心的方法来进一步确认VI-RADS的有效性。此外, MIBC患者的样本量不足, 这可能影响了结果的普遍性, 表明需要更广泛的样本来加强结论的可靠性。在本研究中, 我们特别关注了那些具有最大侵袭性或体积的肿瘤病灶, 这可能引入了选择性偏倚。同时, 大多数病理样本通过TURBT获得, 这可能会对膀胱癌的分期评估有所影响。

综上所述, mpMRI结合VI-RADS评分在预测膀胱癌肌层浸润方面表现出较高的准确性。我们的发现支持在进行TURBT之前对患者进行mpMRI评估, 这不仅可以增强泌尿外科医生在手术规划中的信心, 也有助于他们在解释手术结果时采取更加审慎的态度。

参考文献

- [1] SIEGEL RL, MILLER KD, JEMAL A. Cancer statistics, 2018[J]. CA Cancer J Clin, 2018, 68(1): 7-30.
- [2] SVATEK RS, HOLLENBECK BK, HOLMANG S, et al. The economics of bladder cancer: costs and considerations of caring for this disease[J]. Eur Urol, 2014, 66(2): 253-262.
- [3] ANTONI S, FERLAY J, SOERJOMATARAM I, et al. Bladder cancer incidence and mortality: a global overview and recent trends[J]. Eur Urol, 2017, 71(1): 96-108.
- [4] LEOW JJ, COLE AP, SEISEN T, et al. Variations in the costs of radical cystectomy for bladder cancer in the USA[J]. Eur Urol, 2018, 73(3): 374-382.

低于CT检查。(3)肠道中的气体反射超声波,当结石邻近肠道时,超声波会受到肠气干扰,降低对结石检测的准确性;研究发现,输尿管中段结石更容易受到肠气干扰。(4)超声诊断的准确性和可靠性受到操作者经验的影响。

综上所述,CT检查对肾绞痛伴输尿管微小结石患者的诊断符合率优于经腹壁超声检查,当初步超声检查未能确定输尿管结石存在时,有必要进行进一步的腹部CT检查评估。局部薄层CT重建有利于提供更准确和详细的信息。

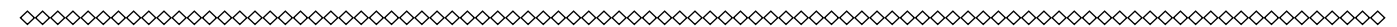
参考文献

- [1] Takashi Yoshida, Inoue Takaaki, Taguchi Makoto, et al. Ureteral wall thickness as a significant factor in predicting spontaneous passage of ureteral stones of ≤ 10 mm: a preliminary report. [J]. World Journal of Urology, 2019, 37 (5): 913-919.
- [2] Lazaros Tzelvels, Türk Christian, Skolarikos Andreas. European Association of Urology Urolithiasis guidelines: where are we going? [J]. European Urology Focus, 2021, 7 (1): 34-38.
- [3] Johan Jendeborg, Geijer Håkan, Alshamari Muhammed, et al. Size matters: the width and location of a ureteral stone accurately predict the chance of spontaneous passage. [J]. European Radiology, 2017, 27 (11): 4775-4785.
- [4] Ismail Selvi, Baydilli Numan, Tokmak Turgut-Tursem, et al. CT-related parameters and Framingham score as predictors of spontaneous passage of ureteral stones ≤ 10 mm: results from a prospective, observational, multicenter study [J]. Urolithiasis, 2021, 49 (3): 227-237.
- [5] Mahdi Aljawad, Alaiathan Fatimah-A, Bukhamsin Besma-S, et al. Assessing the diagnostic performance of CT in suspected urinary stones: a retrospective analysis [J]. Cureus, 2023, 15 (4): e37699.

- [6] 刘玉峰, 张会杰, 陈海平, 等. 输尿管壁厚度预测肾绞痛后输尿管结石自行排出的可能性研究 [J]. 临床泌尿外科杂志, 2022, 37 (3): 172-174.
- [7] 王永飞, 郭焱雄, 邝江波. CT平扫和超声检查在急性肾绞痛尿路结石的运用及影响因素分析 [J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6 (16): 86-88.
- [8] 王伟, 胥剑, 邱鹏. CT平扫、经腹壁超声对输尿管结石所致急性肾绞痛的诊断效能对比 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18 (12): 120-122.
- [9] 赵晓波, 赵玉梅. 多层螺旋CT扫描与重建技术对输尿管结石所致急性腹症的诊断价值 [J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4 (18): 114-116.
- [10] Nathaniel-P Roberson, Dillman Jonathan-R, Reddy Pramod-O, et al. Ultrasound versus computed tomography for the detection of ureteral calculi in the pediatric population: a clinical effectiveness study. 2019 (11): 1858-1866.
- [11] 杨瑞, 龚娜, 陈刚, 等. 多普勒超声、CT检查对尿路结石的诊断价值探讨 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18 (12): 117-119.
- [12] 高双, 罗琼, 刘明楠, 等. 经腹壁超声、CT平扫对急性肾绞痛尿路结石的诊断价值探讨 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2020, 18 (08): 114-116.
- [13] 潘晓. 腹部超声诊断急性腹症输尿管下段结石的临床价值分析 [J]. 影像研究与医学应用, 2022, 6 (14): 173-175.
- [14] Hao Xiang, Chan Michael, Brown Victoria, et al. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of low-dose computed tomography of the kidneys, ureters and bladder for urolithiasis [J]. Journal of Medical Imaging and Radiation Oncology, 2017, 61 (5): 582-590.
- [15] Ania-Z Kielar, Shabana Wael, Vakili Maryam, et al. Prospective evaluation of Doppler sonography to detect the twinkling artifact versus unenhanced computed tomography for identifying urinary tract calculi. J Ultrasound Med, 2012 (13): 1619-1625.

(收稿日期: 2023-09-06)

(校对编辑: 孙晓晴)



(上接第152页)

- [5] BABJUK M, BOHLE A, BURGER M, et al. EAU guidelines on non-muscle-invasive urothelial carcinoma of the bladder: update 2016 [J]. Eur Urol, 2017, 71 (3): 447-461.
- [6] WITJES JA, COMPERAT E, COWAN NC, et al. EAU guidelines on muscle-invasive and metastatic bladder cancer: summary of the 2013 guidelines [J]. Eur Urol, 2014, 65 (4): 778-792.
- [7] 周国兴, 汪波, 郝楠馨, 等. 膀胱癌表观扩散系数与PCNA、Ki67表达的相关性研究 [J]. 实用放射学杂志, 2013, 29 (6): 947-949, 953.
- [8] 车英玉, 程敬亮, 杨子涛, 等. 膀胱癌不同病理分期及组织学分级的磁共振扩散加权成像研究 [J]. 实用放射学杂志, 2015 (7): 1140-1143, 1238.
- [9] 张添辉, 陈晓红, 王丽琼, 等. VI-RADS联合膀胱癌邻近肌层表观扩散系数及其比值诊断膀胱癌浸润肌层的价值 [J]. 实用放射学杂志, 2021, 37 (5): 817-821.
- [10] 王良, LI QIUBAI, HEBERT ALBERTO VARGAS. 膀胱影像报告和数据系统解读 [J]. 中华放射学杂志, 2019, 53 (3): 164-169.
- [11] 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) [J]. Eur Urol, 2018, 74 (3): 294-306.
- [12] BRAUSI M, COLLETTE L, KURTH K, et al. Variability in the recurrence rate at first follow-up cystoscopy after TUR in stage Ta T1 transitional cell carcinoma of the bladder: a combined analysis of seven EORTC studies [J]. Eur Urol, 2002, 41 (5): 523-531.
- [13] CUMBERBATCH MGK, FOERSTER B, CATTO JWF, et al. Repeat transurethral resection in non-muscle-invasive bladder cancer: a systematic review [J]. Eur Urol, 2018, 73 (6): 925-933.
- [14] BARCHETTI G, SIMONE G, CERAVOLO I, et al. Multiparametric MRI of the bladder: inter-observer agreement and accuracy with the Vesical Imaging-Reporting and Data System (VI-RADS) at a single reference center [J]. Eur Radiol, 2019, 29 (10): 5498-5506.
- [15] WANG H, LUO C, ZHANG F, et al. Multiparametric MRI for bladder cancer: validation of VI-RADS for the detection of detrusor muscle invasion [J]. Radiology, 2019, 291 (3): 668-674.

- [16] 胡恒龙, 李博亚, 孟晓岩, 等. 膀胱影像报告和数据系统对肌层浸润性膀胱癌的预测价值研究 [J]. 中华泌尿外科杂志, 2019, 40 (7): 503-506.
- [17] 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 [J]. Eur Radiol, 2017, 27 (9): 3759-3766.
- [18] ZACHOS I, TZORTZIS V, MITRAKAS L, et al. Tumor size and T stage correlate independently with recurrence and progression in high-risk non-muscle-invasive bladder cancer patients treated with adjuvant BCG [J]. Tumour Biol, 2014, 35 (5): 4185-4189.
- [19] RODRÍGUEZ FABA O, PALOU J. Predictive factors for recurrence progression and cancer specific survival in high-risk bladder cancer [J]. Curr Opin Urol, 2012, 22 (5): 415-420.
- [20] MIYAZAKI J, NISHIYAMA H. Epidemiology of urothelial carcinoma [J]. Int J Urol, 2017, 24 (10): 730-734.
- [21] FUJII Y. Prediction models for progression of non-muscle-invasive bladder cancer: a review [J]. Int J Urol, 2018, 25 (3): 212-218.
- [22] KOBAYASHI S, FUJII Y, KOGA F, et al. Impact of bladder neck involvement on progression in patients with primary non-muscle invasive bladder cancer: a prospective validation study [J]. Urol Oncol, 2014, 32 (1): 38.e29-36.

(收稿日期: 2023-10-18)

(校对编辑: 孙晓晴)