

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2021.13.008  
文章编号: 1005-8982 (2021) 13-0040-07

肿瘤研究与临床专题·论著

## 基于膀胱影像报告与数据系统评分的多参数 磁共振成像对膀胱癌分级诊断的应用价值\*

王一雯<sup>1</sup>, 唐光才<sup>1</sup>, 王建秋<sup>2</sup>, 曾云富<sup>2</sup>

(1. 西南医科大学 放射科, 四川 泸州 646000; 2. 宜宾市第一人民医院 放射科,  
四川 宜宾 644000)

**摘要: 目的** 评估基于膀胱影像报告与数据系统(VIRADS)评分的多参数磁共振成像(MRI)对膀胱癌分级诊断的应用价值。**方法** 回顾性分析2018年3月—2020年12月宜宾市第一人民医院经病理确诊的120例膀胱癌患者临床资料。术前均接受T<sub>2</sub>WI加权成像、动态增强成像(DCE)、扩散加权成像(DWI)多参数MRI检查,由2位影像科医生基于VIRADS系统对多参数MRI进行评分。以病理结果为金标准,分析VIRADS评分诊断膀胱癌分期准确率,采用Kappa检验分析VIRADS评分与病理结果的一致性;并比较不同VIRADS评分截断值对肌层浸润性膀胱癌的诊断效能,绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析VIRADS评分诊断肌层浸润性膀胱癌的曲线下面积(AUC)。**结果** 病理结果显示,120例膀胱癌均为尿路上皮细胞癌,其中单发79例,多发41例;肌层浸润性膀胱癌42例,非肌层浸润性膀胱癌78例;分期分布:T<sub>0</sub>期8例,T<sub>1</sub>期70例,T<sub>2</sub>期20例,T<sub>3</sub>期14例,T<sub>4</sub>期8例;将病理结果作为金标准,VIRADS评分诊断膀胱癌分期的准确率为90.83%(95% CI: 0.760, 0.976),与病理结果的一致性较好( $\kappa=0.868$ );VIRADS评分 $\geq 3$ 分为截断值时诊断肌层浸润性膀胱癌的准确度(90.00%)比其他分值高( $P<0.05$ ),且约登指数最高,为0.780;VIRADS评分 $\geq 3$ 分为截断值时诊断肌层浸润性膀胱癌的AUC=0.917(95% CI: 0.854, 0.976)。**结论** 基于VIRADS评分的多参数MRI在膀胱癌中具有较高的诊断效能,可准确评估膀胱癌分期,且VIRADS评分 $\geq 3$ 分时诊断肌层浸润性膀胱癌准确度及约登指数最高。

**关键词:** 膀胱癌;膀胱影像报告与数据系统评分;多参数磁共振成像;分级  
**中图分类号:** R737.14 **文献标识码:** A

## Value of multi-parameter magnetic resonance imaging based on bladder imaging report and data system (VIRADS) score for bladder cancer, grading, diagnosis, and application\*

Yi-wen Wang<sup>1</sup>, Guang-cai Tang<sup>1</sup>, Jian-qiu Wang<sup>2</sup>, Yun-fu Zeng<sup>2</sup>

(1. Department of Imaging and Nuclear Medicine, Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000, China; 2. Department of Radiology, The First People's Hospital of Yibin, Yibin, Sichuan 644000, China)

**Abstract: Objective** To evaluate the application value of multi-parameter magnetic resonance imaging (MRI) based on the bladder imaging report and data system (VIRADS) score in the diagnosis and grading of bladder cancer. **Methods** The clinical data of 120 patients with bladder cancer from March 2018 to January 2020 were retrospectively analyzed. The clinical data of 120 patients with bladder cancer diagnosed by pathology in Yibin First People's Hospital from March to January 2018 were analyzed retrospectively. All patients received T<sub>2</sub>WI, DCE, and DWI before operation, and multi-parameter MRI was scored by two radiologists based on VIRADS system.

收稿日期: 2021-05-07

\* 基金项目: 四川省卫生和计划生育委员会科研项目(No.: 18PJ137)

[通信作者] 唐光才, E-mail: radiologisteven@163.com

Pathological results were used as the gold standard. The accuracy of VIRADS score in the staging of bladder cancer was analyzed, and the consistency between VIRADS score and pathological results was analyzed by Kappa Test. The area under the curve (AUC) of VIRADS score in the diagnosis of muscularis invasive bladder cancer was analyzed by ROC. **Results** Pathological results showed that 120 cases of bladder cancer were all urothelial cell carcinomas, of which 79 cases were single and 41 cases were multiple; 42 cases were muscular invasive bladder cancer, 78 cases were non-muscular invasive bladder cancer; staging distribution: Ta stage 8 cases, 70 cases in T<sub>1</sub> stage, 20 cases in T<sub>2</sub> stage, 14 cases in T<sub>3</sub> stage, and 8 cases in T<sub>4</sub> stage; Using pathological results as the gold standard, the diagnostic accuracy of VIRADS was 90.83% (95% CI: 76.0%, 97.6%), which was in good agreement with pathological results ( $\kappa = 0.868$ ); when VIRADS score  $\geq 3$  is divided into cut-off value, the accuracy of diagnosing muscle-invasive bladder cancer (90.00%) is higher than other scores ( $P < 0.05$ ), and the Youden index was the highest (0.780); when ROC was plotted, the AUC of VIRADS score  $\geq 3$  was divided into cut-off values for diagnosis of muscular invasive bladder cancer was 0.917 (95% CI: 0.854, 0.976). **Conclusion** Multi-parameter MRI based on VIRADS score has high diagnostic efficiency in bladder cancer, and can accurately assess the staging of bladder cancer, and the diagnosis of myometrial invasive bladder cancer has the highest accuracy and Youden index when VIRADS score  $\geq 3$ .

**Keywords:** urinary bladder neoplasms; VIRADS score; multi-parameter magnetic; resonance imaging grading

膀胱癌是一种发生于膀胱黏膜表面的泌尿科恶性肿瘤,患者临床症状以间歇性、无痛性、肉眼全程血尿为主,病情易恶化,预后较差<sup>[1-2]</sup>。临床上视膀胱癌侵犯膀胱壁肌层与否将其分为肌层浸润性膀胱癌和非肌层浸润性膀胱癌。前者占25%~30%,预后不良、侵袭性高,多采用盆腔淋巴结清扫术联合根治性膀胱切除术,可有效避免盆腔内扩散、局部复发及远处转移;后者常通过经尿道膀胱肿瘤电切术治疗,但术后10%~15%的患者可能会发展为转移性疾病或浸润性膀胱癌<sup>[3-5]</sup>。因此,术前明确肿瘤固有肌层浸润与否、组织病理学类型、分期是制订治疗方案、促进疾病转归的重要因素。磁共振成像(MRI)具有软组织分辨率佳、无电离辐射等优势,可多平面、多序列、多参数成像,准确反映病变、判断固有肌层是否浸润及浸润深度<sup>[6-7]</sup>。但由于缺乏规范、统一的膀胱MRI影像学报告系统,导致多中心、不同专业医师间交流受阻。为进一步提升诊断一致性及准确性,2018年欧洲及亚洲的多学科专家团队制定并发布膀胱影像报告与数据系统(vesical imaging reporting and data system, VIRADS),以促进膀胱癌检查及诊断流程的定量化、标准化及流程化,但其应用价值尚需进一步研究验证<sup>[8]</sup>。本研究回顾性分析120例膀胱癌患者临床资料,评估基于VIRADS评分的多参数MRI在膀胱癌诊断分级中的应用效果,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2018年3月—2020年12月宜宾市第一人民医院经病理确诊的120例膀胱癌患者临床资料。其中,男性103例,女性17例;年龄43~79岁,平均(63.58 ± 6.24)岁;病灶直径0.6~5.1 cm,平均(1.83 ± 0.65) cm;病程1~9年,平均(3.85 ± 1.27)年;所有患者临床检查均见血尿,下腹疼痛26例,尿频30例,排尿困难12例,消瘦13例。纳入标准:符合《膀胱癌标本规范化处理和病理诊断共识》<sup>[9]</sup>中膀胱癌诊断标准,并经病理诊断明确为膀胱癌,且T分期明确;临床资料及MRI检查影像学资料完整,包括T<sub>2</sub>WI加权成像、动态增强成像(dynamic contrast enhanced, DCE)、扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI);MRI检查后1个月内接受手术治疗,图像清晰;符合MRI检查适应证;病灶直径>5 mm。排除标准:图像模糊、质量不佳或有伪影,影响VIRADS评分;MRI检查前接受放疗、化疗、手术等治疗;导管器置入后;伴有凝血功能障碍、心肺功能障碍、心脑血管疾病、肝肾功能不全、其他恶性肿瘤及严重泌尿系统疾病;未经病理学证实。

### 1.2 方法

**1.2.1 检查方法** 仪器选用Philips Achieva 3.0 T TX型磁共振扫描仪(荷兰皇家飞利浦公司)16通道腹部相控阵线圈。扫描序列及参数:①快速自旋回

波序列。轴位  $T_1WI$ : TR 为 516 ms, TE 为 10 ms, 层厚为 3.5 mm, 层间距为 0.35 mm, 矩阵为  $312 \times 234$ , FOV 为  $250 \text{ mm} \times 230 \text{ mm}$ , 激励次数为 1 次; 轴位  $T_2WI$ : TR 为 4 241 ms, TE 为 100 ms, 层厚为 3.5 mm, 层间距为 0.35 mm, 矩阵为  $500 \times 315$ , FOV 为  $250 \text{ mm} \times 230 \text{ mm}$ , 激励次数为 2 次; ②DWI: TR 为 2 295 ms, TE 为 64 ms, b 分别为 0 s/mm、800 s/mm、1 500 s/mm, 层厚为 3.5 mm, 层间距为 0.35 mm, 矩阵为  $131 \times 88$ , FOV 为  $300 \text{ mm} \times 250 \text{ mm}$ , 自动生成 ADC 图; ③DCE 扫描: TR 为 3.1 ms, TE 为 1.48 ms, 层厚为 3 mm,

层间距为 0 mm, 矩阵为  $228 \times 226$ , FOV 为  $300 \text{ mm} \times 250 \text{ mm}$ , 肘前静脉团注法注入 0.1 mmol/kg 钆喷酸葡胺注射液(北京北陆药业股份有限公司, H10860001), 注射流率为 3 ml/s。共扫描 10 个期相。

**1.2.2 图像分析** 由该院 2 名具有丰富影像诊断经验的高级职称影像科医师根据 VIRADS 评分标准(见表 1)进行盲法阅片, 若有分歧, 则协商至意见统一。按照 VIRADS 评分流程图(见图 1)分级: 不可能存在膀胱癌浸润肌层、不太可能存在、可疑存在、可能存在、极有可能存在分别为 1~5 分。

表 1 基于 VIRADS 评分的多参数 MRI 评分标准

参数	影像学表现
$T_2WI$	固有肌层有线样低信号表现, 若信号中断则为肌层浸润
SC1	固有肌层有连续线样低信号(病灶直径 $\leq 1 \text{ cm}$ , 有或无蒂的外生性肿瘤或不伴内层增厚)
SC2	固有肌层有连续线样低信号(病灶直径 $> 1 \text{ cm}$ , 有或无蒂的外生性肿瘤存在或未存在高信号内层增厚, 或存在高信号增厚内层的宽基底肿瘤)
SC3	无 SC2 表现, 无蒂的外生性肿瘤, 或无柄/扁平性肿瘤不伴高信号内层增厚, 但肌层低信号线状影无明确中断
SC4	低信号线状影中断
SC5	肿瘤侵犯周围脂肪组织, 且信号延伸至膀胱外脂肪间隙
DCE	固有肌层早期无强化, 有肿瘤下线样低信号表现, 但肿瘤与内层均早期强化
CE1	增强早期固有肌层无强化(影像学表现对应 SC1 类)
CE2	增强早期固有肌层无强化, 内层早期强化(影像学表现对应 SC2 类)
CE3	无 2 类表现(影像学表现对应 SC3 类), 但肌层低信号线状影无明确中断
CE4	肿瘤早期强化, 且信号延伸至局部固有肌层
CE5	肿瘤早期强化, 且信号延伸至周围脂肪组织及膀胱壁全层
DWI	肿瘤 ADC 值降低, DWI 为高信号, 固有肌层为等信号, 内层及瘤蒂为低信号
DW1	固有肌层连续等信号(病灶直径 $\leq 1 \text{ cm}$ , ADC 值降低, DWI 为高信号, 有或无蒂的外生性肿瘤, 伴或不伴 DWI 低信号内层增厚)
DW2	固有肌层连续等信号(病灶直径 $> 1 \text{ cm}$ , 有 DWI 低信号瘤蒂的外生性肿瘤, 伴或不伴 DWI 低信号内层增厚, 或无无柄/扁平性肿瘤伴有 DWI 低信号或等信号内层增厚)
DW3	无 2 类表现(影像学表现对应 SC3 类), 但肌层低信号线状影无明确中断
DW4	肿瘤 ADC 值降低, DWI 为高信号, 且信号延伸至局部固有肌层
DW5	肿瘤 ADC 值降低, DWI 为高信号, 且信号延伸至周围脂肪组织及膀胱壁全层

**1.2.3 手术及病理** 120 例患者在 MRI 检查后 1 个月内接受手术治疗(部分膀胱切除术 8 例、根治性膀胱切除术 25 例、经尿道膀胱肿瘤电切术 87 例)。若 T 分期 $\geq T_2$  期则视为肌层浸润性膀胱癌。

### 1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 23.0 统计软件; 计数资料以率(%)表示, 比较做  $\chi^2$  检验和一致性 Kappa 检验; 绘制 ROC 曲线;  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

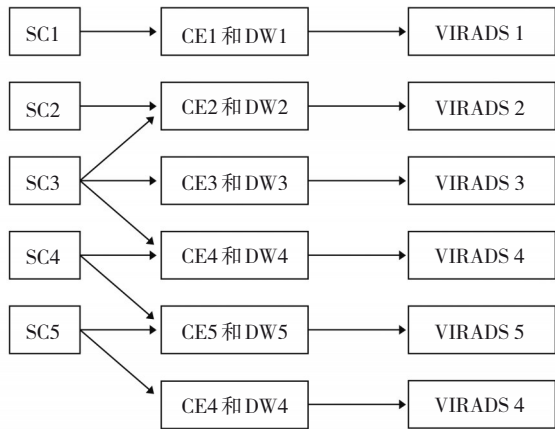


图1 VIRADS评分流程图

## 2 结果

### 2.1 病理结果

病理结果显示, 120 例膀胱癌均为尿路上皮细胞癌, 其中单发 79 例, 多发 41 例; 肌层浸润性膀

胱癌 42 例, 非肌层浸润性膀胱癌 78 例; 分期: T<sub>a</sub> 期 8 例, T<sub>1</sub> 期 70 例, T<sub>2</sub> 期 20 例, T<sub>3</sub> 期 14 例, T<sub>4</sub> 期 8 例。

### 2.2 VIRADS 评分与病理分期结果

将病理结果作为金标准, VIRADS 评分诊断膀胱癌分期的准确率为 90.83% (109/120 例) (95% CI: 0.760, 0.976), 与病理结果的一致性较好 ( $\kappa = 0.868$ )。见表 2 和图 2 ~ 6。

表2 VIRADS 评分与病理分期结果比较 例

VIRADS 评分	病理结果					合计
	T <sub>a</sub> 期	T <sub>1</sub> 期	T <sub>2</sub> 期	T <sub>3</sub> 期	T <sub>4</sub> 期	
1分	7	1	0	0	0	8
2分	1	67	2	1	2	73
3分	0	2	18	1	1	22
4分	0	0	0	12	0	12
5分	0	0	0	0	5	5
合计	8	70	20	14	8	120

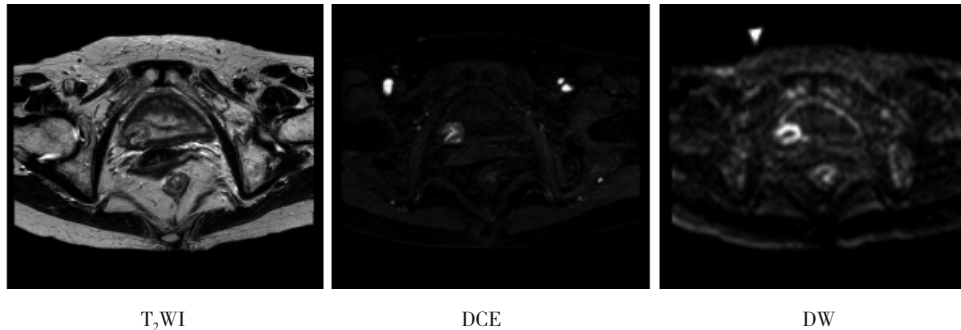


图2 VIRADS 评分为 1 分时影像图

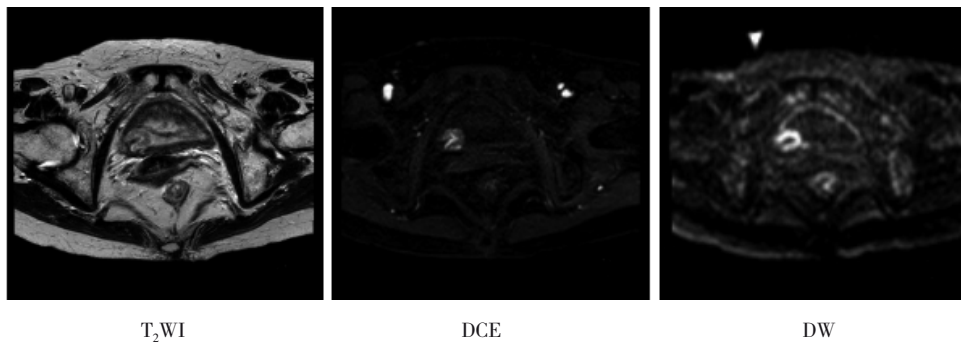


图3 VIRADS 评分为 2 分时影像图

### 2.3 不同VIRADS评分诊断肌层浸润性膀胱癌效能

将病理结果作为金标准, VIRADS $\geq$ 1 分对肌层浸润性膀胱癌的诊断敏感性、特异性、准确性分别为 100.00%、0.00% 和 35.00%; VIRADS $\geq$  2 分对肌

层浸润性膀胱癌的诊断敏感性、特异性、准确性分别为 100.00%、28.21% 和 53.33%; VIRADS $\geq$  3 分对肌层浸润性膀胱癌的诊断敏感性、特异性、准确性分别为 85.71%、92.31% 和 90.00%; VIRADS $\geq$  4 分对

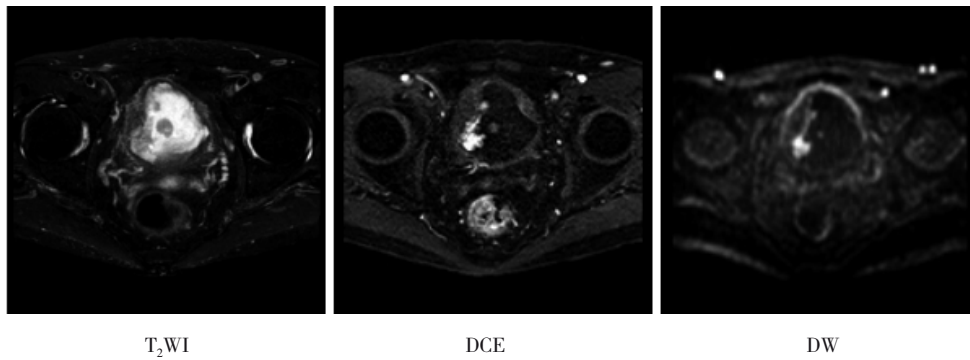


图 4 VIRADS 评分为 3 分时影像图

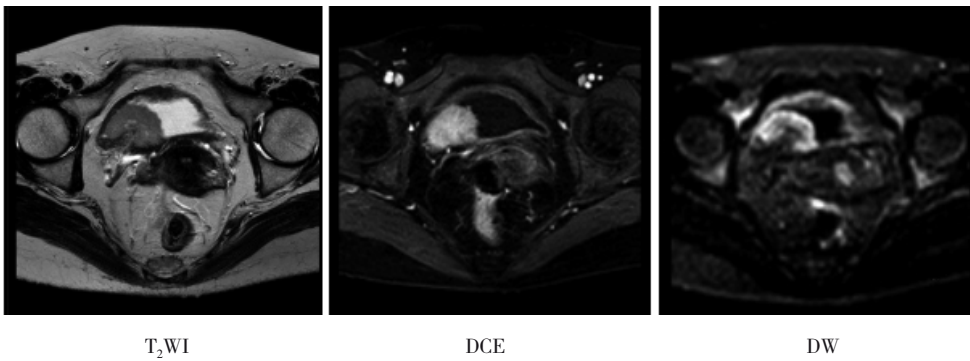


图 5 VIRADS 评分为 4 分时影像图

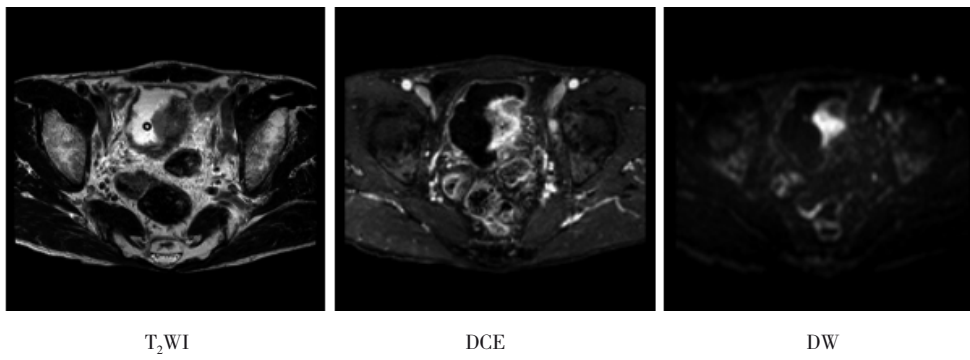


图 6 VIRADS 评分为 5 分时影像图

肌层浸润性膀胱癌的诊断敏感性、特异性、准确性分别为 64.29%、94.87% 和 84.17%，VIRADS  $\geq 5$  分对肌层浸润性膀胱癌的诊断敏感性、特异性、准确性分别为 30.95%、98.72% 和 75.00%；绘制 ROC 曲线，

VIRADS 评分  $\geq 3$  分为截断值时诊断肌层浸润性膀胱癌的 AUC=0.917 (95% CI: 0.854, 0.976)。见表 3、4 和图 7。

表 3 不同 VIRADS 评分作为截断值对肌层浸润性膀胱癌的诊断结果比较 例

病理学诊断	n	$\geq 1$		$\geq 2$		$\geq 3$		$\geq 4$		$\geq 5$	
		+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
+	42	42	0	42	0	36	6	27	15	13	29
-	78	78	0	56	22	6	72	4	74	1	77
合计	120	120	0	98	22	42	78	31	89	14	106

注：+为肌层浸润性膀胱癌；-为非肌层浸润性膀胱癌。

表 4 不同 VIRADS 评分作为截断值对肌层浸润性膀胱癌的诊断效能比较

VIRADS 评分	敏感性/%	95% CI		特异性/%	95% CI		准确性/%	95% CI		约登指数
		下限	上限		下限	上限		下限	上限	
≥ 1分	100.00(42/42)	0.925	1.000	0(0/78)	0.000	0.000	35.00(42/120)	0.244	0.500	0.000
≥ 2分	100.00(42/42)	0.920	1.000	28.21(22/78)	0.156	0.346	53.33(64/120)	0.368	0.625	0.282
≥ 3分	85.71(36/42)	0.764	0.948	92.31(72/78)	0.845	0.986	90.00(108/120)	0.824	0.967	0.780
≥ 4分	64.29(27/42)	0.593	0.728	94.87(74/78)	0.899	0.993	84.17(101/120)	0.746	0.902	0.592
≥ 5分	30.95(13/42)	0.246	0.411	98.72(77/78)	0.866	1.000	75.00(90/120)	0.672	0.824	0.297

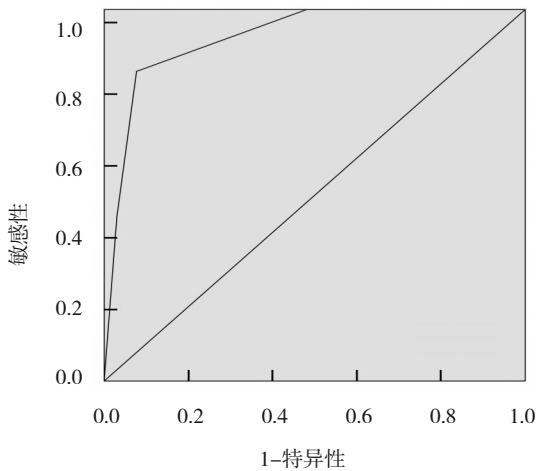


图 7 VIRADS 评分 ≥ 3 分为截断值时诊断肌层浸润性膀胱癌的 ROC 曲线

### 3 讨论

膀胱壁相比其他脏器较薄, 且受憋尿程度等因素影响, MRI 判断膀胱癌是否有肌层浸润及浸润程度时仍面临较大困难<sup>[10]</sup>。VIRADS 评分自 2018 年提出后, 便受到欧洲泌尿影像学会、欧洲泌尿外科学会等高度认可, 该评分系统目的在于规范影像学诊断报告, 为患者诊治提供更大的保证<sup>[11]</sup>。VIRADS 评分包括 T<sub>2</sub>WI、DCE、DWI 3 项磁共振图像, 首先通过 T<sub>2</sub>WI 显示膀胱壁解剖层次, 并对膀胱壁肌层完整性进行判断, 其次根据 DCE、DWI 判断固有肌层是否受侵, 最终结合多参数 MRI 综合表现得出 VIRADS 评分<sup>[12]</sup>。GUPTA 等<sup>[13]</sup>研究结果发现, DCE、DWI 序列评估肌层浸润性膀胱癌的准确率均为 90.0%, 诊断膀胱癌分期的准确率分别为 73.3% 和 76.7%, 可见 DCE 序列可代替 DWI 序列用于膀胱癌诊断, 但 VIRADS 评分系统仍以 DWI 为首选, DCE 为次选。本研究中, VIRADS 评分诊断膀胱癌分期的准确性为 90.83%, 与病理结果的一致性较好 ( $\kappa =$

0.868)。李陇超等<sup>[14]</sup>研究结果显示, 2 位影像学医师 VIRADS 评分的一致性较好 ( $\kappa = 0.874$ ), 符合率为 91.30%, 可见多参数 MRI VIRADS 评分可准确反映膀胱癌临床分期, 有助于指导治疗方案的制订, 且利于不同学科医师间交流, 减少分歧。分析原因可能与以下几点有关: VIRADS 评分系统重点规范 MRI 各序列参数的观察重点及评分顺序, 严格分类各序列图像的影像学表现, 并通过规范化、标准化、量化的评分评估病变, 有利于避免影像学报告的多样性及模糊性, 进而减少对图像解读的差异; 此外, VIRADS 评分流程图具有简洁、清晰等特点, 可方便评分者精确划分类别, 进而保障影像报告一致性, 为患者提供更明确的术前评估标准<sup>[15-16]</sup>。

既往国内外大量研究报道, 多参数 MRI 诊断肌层浸润性膀胱癌的特异性为 76% ~ 100%, 敏感性为 68% ~ 100%, 但由于缺乏规范、统一的膀胱 MRI 影像学报告系统, 导致各研究间的结果差异较大<sup>[17]</sup>。本研究将病理结果作为金标准, 结果发现, VIRADS 评分 ≥ 3 分为截断值时诊断肌层浸润性膀胱癌的准确性为 90.00%, 约登指数为 0.780, 敏感性为 85.71%, 特异性为 92.31%, AUC 为 0.917, 表明 VIRADS 评分 ≥ 3 分时, 肌层浸润性膀胱癌的存在可能性极大。AHN 等<sup>[18]</sup>回顾性分析经尿道膀胱肿瘤切除术或根治性膀胱切除术的 82 例患者 3.0T 型 MRI 影像学资料发现, 基于 VIRADS 评分的 MRI 预测肌层浸润性膀胱癌的 AUC 为 0.94, 且评分为 3 分时的准确性为 0.93, 是预测肌层浸润性膀胱癌的最佳阈值。WOO 等<sup>[19]</sup>在一项关于 VIRADS 评分的 Meta 分析中指出, VIRADS 评分预测肌层浸润性膀胱癌的敏感性为 0.83 (95% CI: 0.70, 0.90), 特异性为 0.90 (95% CI: 0.83, 0.95), AUC 为 0.94 (95% CI: 0.91, 0.95), 且 VIRADS 截断值评分是影响异质性的显著因素, 以

上研究结果均与本研究结果相近,进一步证实基于VIRADS评分的多参数MRI在膀胱癌中具有较高的诊断效能,有助于指导临床判断肌层浸润性膀胱癌。

综上所述,基于VIRADS评分的多参数MRI在膀胱癌中具有较高的诊断效能,可准确评估膀胱癌分期,且VIRADS评分 $\geq 3$ 分时诊断肌层浸润性膀胱癌准确性及约登指数最高,有助于指导临床合理诊治。但本研究仍存在一定不足,研究属于单中心回顾性分析,数据有一定偏倚;未对比不同场强、不同序列MRI诊断效能的差异;病例数较少,病理分期分布不均匀;故后期需扩大样本量,进一步开展多中心、大样本量的前瞻性研究,以证实本研究结论。

#### 参考文献:

- [1] 尹佳欣,张祥林,刘瑶. MRI功能成像对肌层浸润性膀胱癌诊断价值研究[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2020, 27(1): 11-14.
- [2] 芦佳,袁红维. 常规MRI与弥散加权MRI对膀胱癌术前分级的诊断效能及其ADC值与膀胱癌病理分期的相关性研究[J]. 国际泌尿系统杂志, 2020, 40(4): 600-604.
- [3] 左稳,王建秋,陈竹碧,等. 3.0T MRI多b值弥散加权成像诊断膀胱癌的临床研究[J]. 医学影像学杂志, 2019, 29(2): 269-272.
- [4] 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.
- [5] MARGOLIS D J A, HU J C. Vying for standardization of bladder cancer MRI interpretation and reporting: VI-RADS[J]. Radiology, 2019, 291(3): 675-676.
- [6] LUO C, HUANG B, WU Y K, et al. Use of vesical imaging-reporting and data system (VI-RADS) for detecting the muscle invasion of bladder cancer: a diagnostic meta-analysis[J]. Eur Radiol, 2020, 30(8): 4606-4614.
- [7] THOENY H C, BELLIN M F, COMPERAT E M, et al. Vesical imaging-reporting and data system (VI-RADS): added value for management of bladder cancer patients[J]. Eur Urol, 2018, 74(3): 307-308.
- [8] 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.
- [9] 中华医学会病理学分会泌尿与男性生殖系统疾病病理专家组. 膀胱癌标本规范化处理和病理诊断共识[J]. 中华病理学杂志, 2020, 49(4): 305-310.
- [10] 张添辉,古志聪,姚纯,等. 多参数磁共振成像VI-RADS评分对膀胱癌肌层浸润诊断价值的初步研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2019, 30(8): 569-573.
- [11] PANEBIANCO V, PECORARO M, del GIUDICE F, et al. VI-RADS for bladder cancer: current applications and future developments[J]. J Magn Reson Imaging, 2020, 17: <https://doi.org/10.1002/jmri.27361>.
- [12] van der HEIJDEN A G, WITJES J A. Vesical Imaging-Reporting and Data System (VI-RADS) for bladder cancer diagnostics: the replacement for surgery[J]. Eur Urol Oncol, 2020, 3(3): 316-317.
- [13] GUPTA N, SUREKA B, KUMAR M M, et al. Comparison of dynamic contrast-enhanced and diffusion weighted magnetic resonance image in staging and grading of carcinoma bladder with histopathological correlation[J]. Urol Ann, 2015, 7(2): 199-204.
- [14] 李陇超,严雪娇,杨艳蓉,等. 多参数磁共振成像膀胱影像报告和数据系统评分对肌层浸润性膀胱癌诊断价值研究[J]. 陕西医学杂志, 2021, 50(2): 180-183.
- [15] CARANDO R, AFFERI L, MARRA G, et al. The effectiveness of multiparametric magnetic resonance imaging in bladder cancer (vesical imaging-reporting and data system): a systematic review[J]. Arab J Urol, 2020, 18(2): 67-71.
- [16] VAZ A, ZAPAROLLI M. Diagnostic accuracy of retrospective application of the vesical imaging-reporting and data system: preliminary results[J]. Radiol Bras, 2020, 53(1): 21-26.
- [17] 孙鑫波,陈从波,黄力,等. 超声内镜联合MSCT检查对膀胱癌术前T分期诊断价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(1): 155-157.
- [18] AHN H, HWANG SI, LEE H J, et al. Quantitation of bladder cancer for the prediction of muscle layer invasion as a complement to the vesical imaging-reporting and data system[J]. Eur Radiol, 2021, 31(3): 1656-1666.
- [19] WOO S, PANEBIANCO V, NARUMI Y, 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[J]. Eur Urol Oncol, 2020, 3(3): 306-315.

(张蕾 编辑)

**本文引用格式:** 王一雯,唐光才,王建秋,等. 基于膀胱影像报告与数据系统评分的多参数磁共振成像对膀胱癌分级诊断的应用价值[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(13): 40-46.

**Cite this article as:** WANG Y W, TANG G C, WANG J Q, et al. Value of multi-parameter magnetic resonance imaging based on bladder imaging report and data system (VIRADS) score for bladder cancer, grading, diagnosis, and application[J]. China Journal of Modern Medicine, 2021, 31(13): 40-46.