

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2023.24.026

多参数 MRI 对腺性膀胱炎与膀胱癌的鉴别 及膀胱癌病理分期的诊断价值分析*

程丽 汪秀玲 徐凯 李江山 宋强

(徐州医科大学附属医院影像科 江苏 徐州 221002)

摘要 目的:分析多参数磁共振成像(MRI)对腺性膀胱炎与膀胱癌的鉴别及膀胱癌病理分期的诊断价值。**方法:**选取 2019 年 2 月~2023 年 2 月本院收治 50 例腺性膀胱炎和 50 例膀胱癌患者进行研究,均采用 MRI 多参数 [高分辨率 T2 加权图像(HR T2WI)、弥散加权成像(DWI)、动态增强磁共振成像(DCE-MRI)]检查,分析腺性膀胱炎与膀胱癌的 HR T2WI、DWI、DCE-MRI 信号强度;以病理检查结果为诊断金标准,分析 MRI 参数单一诊断和联合诊断膀胱癌的正确病理分期检出率,并采用 Kappa 系数分析 MRI 多参数单一和联合诊断膀胱癌病理结果的一致性,同时计算 MRI 参数联合诊断在膀胱癌病理分期的诊断效能。**结果:**与腺性膀胱炎比较,膀胱癌 HR T2WI、DWI、DCE-MRI 高强度占比较高 ($P < 0.05$)。与 HR T2WI、DCE-MRI 比较, T2WI+DWI+DCE-MRI 正确分期诊断率较高 ($P < 0.05$)。T2WI+DWI+DCE-MRI 诊断膀胱癌分期与病理结果一致性很强, Kappa 值 > 0.80 。HR T2WI+DWI+DCE-MRI 对膀胱癌 T1 分期诊断的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、诊断准确率分别为 93.75%、94.44%、96.77%、89.47%、94.00%; T2 分期分别为 91.67%、94.74%、84.62%、97.30%、94.00%, T3 分期分别为 100.00%、93.48%、57.14%、100.00%、94.00%, T4 分期分别为 100.00%、93.75%、40.00%、100.00%、94.00%, $\leq T1$ vs $\geq T2$ 分别为 94.44%、93.75%、89.47%、96.77%、94.00, $\leq T2$ vs $\geq T3$ 分别为 100.00%、93.18%、66.67%、100.00%、94.00%。**结论:**MRI 多参数信号强度可有效鉴别诊断腺性膀胱炎和膀胱癌,且多参数联合诊断可提升病理分期的诊断效能。

关键词:多参数;MRI;腺性膀胱炎;膀胱癌;鉴别诊断;病理分期

中图分类号:R737.14 文献标识码:A 文章编号:1673-6273(2023)24-4730-06

The Value of Multi-parameter MRI in the Differential Diagnosis of Glandular Cystitis and Bladder Cancer and the Diagnostic Value of Pathological Staging of Bladder Cancer*

CHENG Li, WANG Xiu-ling, XU Kai, LI Jiang-shan, SONG Qiang

(Department of Imaging, The Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou, Jiangsu, 221002, China)

ABSTRACT Objective: The diagnostic value of multi-parameter magnetic resonance imaging (MRI) in the differential diagnosis of cystitis glandularis and bladder cancer and the pathological staging of bladder cancer was analyzed. **Methods:** Fifty cases of glandular cystitis and 50 cases of bladder cancer admitted to our hospital from February 2019 to February 2023 were studied, all of which were examined by MRI multi-parameter [high-resolution T2-weighted images (HR T2WI), diffusion-weighted imaging (DWI), dynamic strong magnetic resonance imaging (DCE-MRI)]. The intensity of HR T2WI, DWI and DCE-MRI signals in glandular cystitis and bladder cancer were analyzed. Taking pathological examination results as the diagnostic gold standard, the detection rate of correct pathological staging of single MRI parameter diagnosis and combined diagnosis of bladder cancer was analyzed, and Kappa coefficient was used to analyze the consistency of pathological results of single MRI parameter diagnosis and combined diagnosis of bladder cancer, and the diagnostic efficacy of combined MRI parameter diagnosis in the pathological staging of bladder cancer was calculated. **Results:** Compared with glandular cystitis, high intensity of HR T2WI, DWI and DCE-MRI in bladder cancer was higher ($P < 0.05$). Compared with HR T2WI and DCE-MRI, the correct stage diagnosis rate of T2WI+DWI+DCE-MRI was higher ($P < 0.05$). T2WI + DWI + DCE-MRI diagnosis of bladder cancer staging and pathological results are highly consistent, Kappa value > 0.80 . The sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and diagnostic accuracy of HR T2WI+DWI+DCE-MRI for the staging of bladder cancer T1 were 93.75%, 94.44%, 96.77%, 89.47%, 94.00%, respectively. The T2 staging was 91.67%, 94.74%, 84.62%, 97.30%, 94.00%, and the T3 staging was 100.00%, 93.48%, 57.14%, 100.00%, 94.00%, respectively. T4 stages were 100.00%, 93.75%, 40.00%, 100.00%, 94.00%, $\leq T1$ vs $\geq T2$ 94.44%, 93.75%, 89.47%, 96.77%, 94.00, respectively. $\leq T2$ vs $\geq T3$ were 100.00%, 93.18%, 66.67%, 100.00% and 94.00%, respectively. **Conclusion:** MRI multi-parameter signal intensity can effectively identify cystitis glandularis and bladder cancer,

* 基金项目:江苏省社会发展项目(BE20191505)

作者简介:程丽(1980-),女,硕士研究生,副主任医师,研究方向:泌尿生殖系统影像诊断,E-mail:chengli198007@163.com

(收稿日期:2023-06-05 接受日期:2023-06-30)

and multi-parameter combined diagnosis can improve the diagnostic efficiency of pathological staging.

Key words: Multiple parameters; MRI ; Cystitis glandularis; Bladder cancer; Differential diagnosis; Pathological staging

Chinese Library Classification(CLC): R737.14 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2023)24-4730-06

前言

膀胱癌临床症状无特异性,以间歇性或全程血尿为主,因此极易被误诊为腺性膀胱炎,部分患者确诊时病灶组织已侵及膀胱壁肌层^[1]。目前临床主要根据膀胱癌病灶组织是否侵及膀胱壁肌层对其进行分期,其中未侵及膀胱壁肌层的膀胱癌均≤T1期,可直接通过手术与术后膀胱灌注化疗治愈,且预后较为良好;侵及膀胱壁肌层的膀胱癌均属于T2~T4期,需采取根治性全膀胱切除术加放疗、化疗或联合疗法,且不良预后风险较大^[2]。因此,早期鉴别诊断膀胱癌和腺性膀胱炎,并精准区分膀胱癌的病理分期,在改善其预后方面具有十分重要的意义。膀胱镜检查结果是鉴别诊断腺性膀胱炎与膀胱癌及区分膀胱癌分期的金标准,但该检查对患者造成的伤害较大,且诊断效果取决于活检标本采集范围,对操作者经验要求较高,且标本采集不当还有可能影响分期的准确性,极有可能导致患者需要进行二次手术治疗,对其预后影响较大^[3]。随着MRI技术的不断发展,临床发现该技术具有组织分辨率高、可多方位成像及可多参数检查等特点,可有效准确提供病变部位的精细信息^[4]。近几年国内也有相关研究报道了,多参数MRI联合诊断在恶性肿瘤早期诊断及临床分期区分中具有较高的精确度^[5]。基于此,本文就多参数MRI对腺性膀胱炎与膀胱癌的鉴别及膀胱癌病理分期的诊断价值进行分析,报告如下。

1 材料与方 法

1.1 纳入对象

本研究内容与医学伦理委员会要求相符。入选标准:(1)纳入标准:①膀胱癌符合《实用外科学第4版》^[6]相关诊断标准;②手术或病理检查确诊为膀胱炎或膀胱癌;③膀胱癌病变组织直径>5mm;④所有患者均接受MRI多参数检查,且MRI图像质量优;⑤初诊入院接受治疗;⑥所有受试者均知情同意。(2)排除标准:①近3个月接受过放化疗或手术治疗;②合并其他恶性肿瘤;③有对比剂过敏史;④合并其他严重泌尿系统疾病;⑤存在MRI检查禁忌症;⑥合并传染性或感染性疾病。

1.2 一般资料

选取2019年2月~2023年2月在本院接受治疗的50例腺性膀胱炎和50例膀胱癌患者作为研究对象,腺性膀胱炎患者男45例,女5例;年龄29~82岁,平均(53.74±5.39)岁;病程1~9年,平均(5.26±0.62)年;初中及以下12例,高中(含中专)16例,大专及以上22例。膀胱癌患者男46例,女4例;年龄28~81岁,平均(52.69±5.64)岁;病程1~10年,平均(5.54±0.65)年;初中及以下10例,高中(含中专)17例,大专及以上23例。两组受试者性别、年龄、病程、学历比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

1.3 检查方法

采用飞利浦Ingenia 3.0T MRI扫描仪对患者进行检查,检

查开始前6h嘱咐患者禁食,并保持膀胱充盈。检查时让患者采取仰卧位,首先行高分辨率T2加权图像(High-resolution T2-weighted imaging,HR T2WI)检查,参数如下:重复时间(Repetition time,TR)815ms,回波时间(Echo time,TE)80ms,厚层3.5mm,层间距1mm,矩阵276×206,扫描视野(Field of View,FOV)220×220mm,激励次数3次。之后行弥散加权成像(Diffusion weighted image,DWI)检查,参数如下:TR2714ms,TE84ms,厚层3.5mm,层间距1mm,矩阵132×101,FOV300×300mm,激励次数4次,b分别为0s/mm²、1600s/mm²,自动生成表观弥散系数(Apparent diffusion coefficient,ADC)图。最后采用mDIXON-Dyn+C行动态增强磁共振成像(Dynamic contrast enhancement-MRI,DCE-MRI)检查,参数如下:TR3.7ms,TE1.3ms,反转角12°,厚层5mm,层间距-2.5mm,矩阵288×235,FOV350×350mm,激励次数1次;将钆喷酸葡胺注射液(北京北陆药业股份有限公司,国药准字H20013088)作为对比剂,于肘静脉团注,以2.0ml/s速率注射0.1mmol/kg,分别于注射后20、30、40、60、80、100s扫描多期动态增强图像,3min后行延迟期扫描。所有检查均由同一组经验丰富的影像学医师完成,检查后由2名经验丰富的影像学医师进行阅片,若出现意见不一致的情况,需共同商议决定。

1.4 ADC值测量

在病变组织周边膀胱壁肌层勾画感兴趣区域(Range of interest,ROI),并在膀胱壁肌层放置ROI,利用DWI图像与HR T2WI、DCE-MRI检查结果进行比较,分别在膀胱壁肌层相同部分选择三处ROI测量ADC值,每处均测量3次,结果取平均值。

1.5 诊断标准

参照美国癌症分期联合委员会(AJCC)制定的TNM分期标准第8版^[7],根据膀胱癌T分期诊断结果判断膀胱癌的肌层浸润情况,T分期≤T1期(Tis、Ta、T1期)表示非肌层浸润性膀胱癌;T分期≥T2期(T2~T4)表示肌层浸润性膀胱癌。

1.6 观察指标

(1)以病灶主体为准,将病灶HR T2WI、DWI、DCE-MRI信号分为低、等、高信号,对比腺性膀胱炎与膀胱癌的信号强度。

(2)将病理检查结果作为诊断金标准,分别对MRI多参数单一诊断和联合诊断对膀胱癌病理分期正确分期、分期过高、分期过低的检出率进行比较。

(3)采用Kappa系数分析MRI多参数单一和联合诊断膀胱癌病理结果的一致性。

(4)计算MRI多参数联合诊断在膀胱癌病理分期诊断中的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值和诊断准确率。设A表示真阳性、B表示真阴性、C表示漏诊、D表示误诊,灵敏度= $A/(A+C) \times 100\%$;特异性= $D/(B+D) \times 100\%$;阳性预测值= $A/(A+B) \times 100\%$;阴性预测值= $D/(C+D) \times 100\%$;诊断准确率= $(A+D)/(A+B+C+D) \times 100\%$ 。

1.7 统计学分析

采用统计学软件(SPSS 23.0)进行组间检验运算,计量资料($\bar{x} \pm s$)和计数资料(n)%经 t 检验和 χ^2 (多组比较为秩和检验)检验;另采用 Kappa 系数(Kappa 系数<0.2 表示差;0.21~0.4 表示一般;0.41~0.6 表示中等;0.61~0.8 表示较强;0.81~1 表示很强)检验多参数 MRI 的膀胱癌病理分期诊断结果的一致性,

$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 腺性膀胱炎与膀胱癌鉴别诊断

与腺性膀胱炎比较,膀胱癌 HR T2WI、DWI、DCE-MRI 高强度占比较高($\chi^2=16.318, 5.983, 8.306, P < 0.05$),见表 1 及图 1。

表 1 腺性膀胱炎与膀胱癌鉴别诊断[n(%)]

Table 1 Differential diagnosis of glandular cystitis and bladder cancer[n(%)]

Peer group	n	HR T2WI			DWI			DCE-MRI		
		Low	Iso-signal	High	Low	Iso-signal	High	Low	Iso-signal	High
Bladder cancer group	50	0	3(6.00)	47(94.00)	0	1(2.00)	49(98.00)	0	2(4.00)	48(96.00)
Cystitis glandularis group	50	12(24.00)	19(38.00)	19(38.00)	7(14.00)	36(72.00)	7(14.00)	10(20.00)	24(48.00)	16(32.00)
Z			35.515			71.608			44.615	
P			<0.001			<0.001			<0.001	

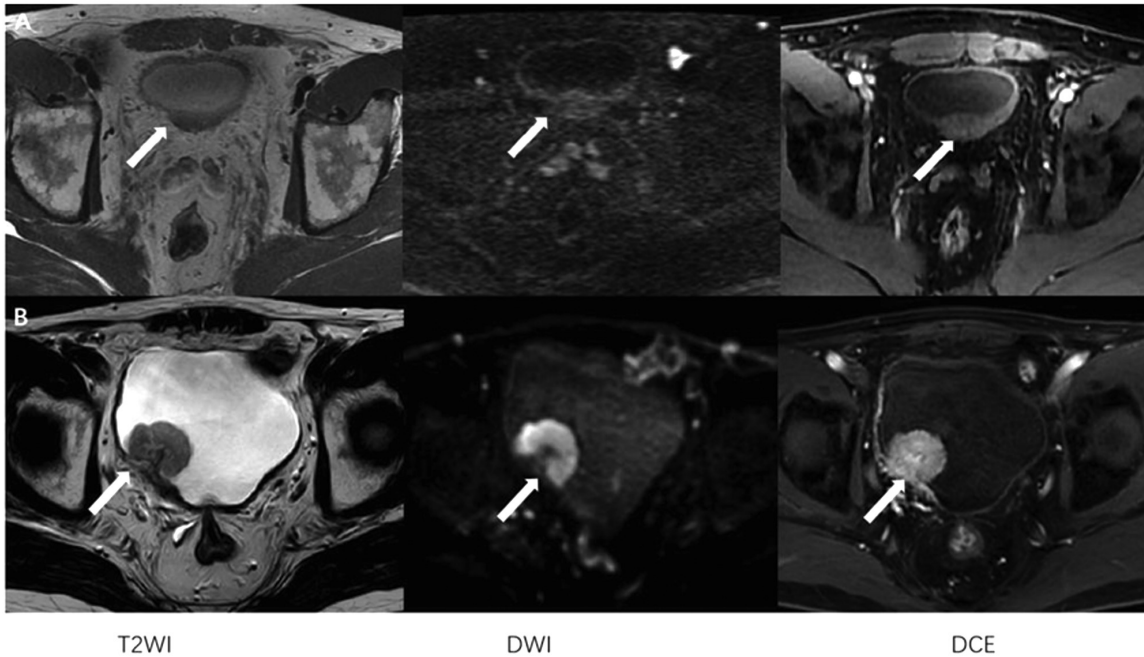


图 1 腺性膀胱炎及膀胱癌 T2WI、DWI、DCE

Fig.1 Adenular cystitis and bladder cancer T2WI, DWI, and DCE

A: 腺性膀胱炎; B: 膀胱癌

A: Adenular cystitis; B: bladder cancer

2.2 不同膀胱癌分期的 MRI 参数比较

病理检查结果显示,50 例膀胱癌患者中,T1 期共 32 例,T2 期 12 例,T3 期 4 例,T4 期 2 例。与 HR T2WI 比较,DWI、DCE-MRI 膀胱癌正确分期诊断率较高 ($\chi^2=8.574, 4.762, P < 0.05$);与 HR T2WI、DCE-MRI 比较,T2WI+DWI+DCE-MRI 正确分期诊断率较高($\chi^2=16.318, 4.332, P < 0.05$),见表 2。

2.3 不同 MRI 参数诊断膀胱癌病理分期的一致性

T2WI+DWI+DCE-MRI 诊断膀胱癌分期与病理结果一致性很强,Kappa 值>0.80,见表 3。

2.4 多参数 MRI 对膀胱癌分期的诊断效能

HR T2WI+DWI+DCE-MRI 对膀胱癌分期诊断的灵敏度、特异度、阳性预测值、阴性预测值、诊断准确率见表 4。

3 讨论

目前已有大量研究证实了腺性膀胱炎为膀胱癌的癌前病变,且临床症状与膀胱癌较为相似,极易被混淆,导致部分膀胱癌患者错过最佳治疗时机,对其预后造成的影响较大^[8]。膀胱癌是一种起源于尿路上皮的恶性肿瘤,其治疗方法及预后均取决于肿瘤的分期情况,分期越高肿瘤浸润深度和转移范围越广,预后就越差^[9]。只有正确鉴别膀胱癌和腺性膀胱炎,并明确膀胱

表 2 不同膀胱癌分期的 MRI 参数对比[n(%)]
Table 2 Comparison of MRI parameters in different stages of bladder cancer[n(%)]

Parameter	Total(n=50)	Pathological diagnosis stage			
		T1(n=32)	T2(n=12)	T3(n=4)	T4(n=2)
HR T2WI					
Correct	30(60.00)	20(62.50)	4(33.33)	4(100.00)	2(100.00)
Too high	20(40.00)	12(37.50)	8(66.67)	0	0
Too low	0	0	0	0	0
DWI					
Correct	43(86.00)	28(87.50)	9(75.00)	4(100.00)	2(100.00)
Too high	7(14.00)	4(12.50)	3(25.00)	0	0
Too low	0	0	0	0	0
DCE-MRI					
Correct	40(80.00)	24(75.00)	10(83.33)	4(100.00)	2(100.00)
Too high	10(20.00)	8(25.00)	2(16.67)	0	0
Too low	0	0	0	0	0
HR T2WI+DWI+DCE-MRI					
Correct	47(94.00)	30(91.75)	11(91.67)	4(100.00)	2(100.00)
Too high	3(6.00)	2(6.25)	1(8.33)	0	0
Too low	0	0	0	0	0

表 3 不同 MRI 参数诊断膀胱癌病理分期的一致性
Table 3 The consistency of different MRI parameters in the diagnosis of pathological staging of bladder cancer

Parameter	Pathological diagnosis stage				Z	P	Kappa
	T1(n=32)	T2(n=12)	T3(n=4)	T4(n=2)			
HR T2WI					59.426	<0.001	0.524
T1	20(62.50)	0	0	0			
T2	11(34.38)	4(33.33)	0	0			
T3	1(62.50)	6(50.00)	4(100.00)	0			
T4	0	2(16.67)	0	2(100.00)			
DWI					92.468	<0.001	0.624
T1	28(87.50)	0	0	0			
T2	4(12.50)	9(75.00)	0	0			
T3	0	2(16.67)	4(100.00)	0			
T4	0	1(8.33)	0	2(100.00)			
DCE-MRI					85.524	<0.001	0.684
T1	24(75.00)	0	0	0			
T2	7(21.88)	10(83.33)	0	0			
T3	1(3.13)	1(8.33)	4(100.00)	0			
T4	0	1(8.33)	0	2(100.00)			
HR T2WI+DWI+DCE-MRI					126.971	<0.001	0.824
T1	30(91.75)	0	0	0			
T2	2(6.25)	11(91.67)	0	0			
T3	0	1(8.33)	4(100.00)	0			
T4	0	0	0	2(100.00)			

表 4 多参数 MRI 对膀胱癌分期的诊断效能(%)
Table 4 Diagnostic efficacy of multi-parameter MRI in staging of bladder cancer(%)

HR T2WI+DWI+DCE-MRI	Sensitivity	Specificity	Positive prediction value	Negative prediction value	Diagnostic accuracy
T1	93.75	94.44	96.77	89.47	94.00
T2	91.67	94.74	84.62	97.30	94.00
T3	100.00	93.48	57.14	100.00	94.00
T4	100.00	93.75	40.00	100.00	94.00
≤T1 vs ≥T2	94.44	93.75	89.47	96.77	94.00
≤T2 vs ≥T3	100.00	93.18	66.67	100.00	94.00

癌的膀胱壁肌层浸润情况,才能保障临床治疗效果,并改善其预后^[10]。由于病理活检存在较大的创伤性,因此近几年临床多以影像学检查技术作为膀胱癌的主要鉴别诊断方法^[11]。常见的影像学检查技术包括超声、CT等,但超声易遗漏微小或扁平病灶,且无法明确肌层浸润情况^[12]。CT虽能充分评估上尿路情况,但较难区分膀胱壁的各层次情况,在鉴别低分期病变中可发挥的作用有限^[13]。

随着MRI技术的不断发展,其多参数成像的优势已逐渐被大众认可,常见MRI参数包括HR T2WI、DWI、DCE-MRI等,其中HR T2WI属于MRI的基础序列之一,可清晰显示出膀胱癌的各层次情况,有助于为浸润深度的评估提供良好的解剖信息^[14]。DWI主要利用水分子弥散运动特性成像,通过引入ADC值的方式反映组织水分子的弥散速度,能够充分明确肿瘤与周边组织的分界情况,有利于区分肿瘤的浸润深度和转移情况^[15]。DCE-MRI是常规MRI的补充方法,可清晰显示出组织血管的数量及血管通透性,因此常用于疾病性质的鉴别诊断^[16]。本次研究利用多参数MRI对膀胱癌和腺性膀胱炎患者进行鉴别诊断后发现,膀胱癌HR T2WI、DWI、DCE-MRI的高强度占比均比腺性膀胱炎高。与牟星宇^[17]团队研究相似,该团队也认为MRI信号强度可有效鉴别诊断疾病的良恶性。提示MRI多参数诊断可根据其信号变化情况鉴别诊断膀胱疾病的性质。推测可能是因为,正常膀胱固有肌层在HR T2WI上多呈线样低信号,若中断则提示肌层浸润;正常膀胱壁肌层在高b值DWI和ADC图上多呈等信号;膀胱内层早期强化,但固有肌层早期无强化在DCE-MRI上多表现为线样低信号^[18]。腺性膀胱炎一般未出现肌层浸润,且肌层无早期强化,在HR T2WI和DCE-MRI上多为低信号,在DWI上多为等信号;膀胱癌病理分期越高,肌层浸润深度越大,在MRI多参数中多为高或稍高信号^[19]。本次研究还发现,病理分期诊断中,MRI多参数联合诊断的正确分期诊断率均比HR T2WI、DCE-MRI高,其Kappa值>0.80,且在膀胱癌不同分期诊断中的灵敏度、特异度和诊断准确率均处于90%以上。与房昆仑、李陇超等团队的研究结果相似。房昆仑^[20]团队认为多参数判断膀胱癌T分期及其肌层浸润程度具有较高的诊断性能;但该团队认为多参数判断膀胱癌T分期的准确率优于DWI,然而本次研究发现MRI多参数的正确分期诊断与DWI无显著差异,推测可能与本次研究纳入样本量少有一定关系。李陇超^[21]团队也认为T2WI、DWI、DCE-MRI成像可准确预测肌层浸润性膀胱癌。提示MRI多参

数在病理分期诊断中具有较高的准确率。推测可能与T分期越高膀胱癌细胞分裂越旺盛、细胞数目越多、密度越高及体积越大等原因有关^[22]。HR T2WI可根据膀胱癌组织的肌层信号判断其被侵犯程度,其中低信号被认为肌层完整,肿瘤分期处于T1期以下;一旦肌层受到癌组织侵犯,其肌层信号将会增高,则肿瘤分期≥T2期^[23,24]。膀胱癌肿瘤细胞外间隙排列较为紧密,水分子扩散受到的限制较大,在高b值DWI上多呈高信号,可通过癌组织与周围结构的信号对比有效判断膀胱肌层壁被侵犯情况^[25,26]。一般肿瘤组织内部血管壁的通透性和微血管密度较高,DCE-MRI可清晰显示出癌组织的早期强化情况,肌层早期强化则提示肌层受侵^[27,28]。通过MRI多参数联合的方式,可全面判断肿瘤的浸润情况,有利于进一步提升膀胱癌病理分期诊断准确率^[29]。本次研究的不足之处:① 纳入样本量较少;② 仅对T分期进行研究;③ 仅根据肌层浸润情况区分病理分期情况,缺乏淋巴结转移和远处转移区分特点;④ 未对所有MRI参数进行研究;⑤ 未与其他影像学检查结果进行对比分析。建议后续研究充分改进以上不足之处,才能进一步提升研究结果的准确性。

综上所述,T2WI、DWI与DCE-MRI多参数诊断根据其信号强度鉴别诊断腺性膀胱炎与膀胱癌,且多参数联合诊断还能进一步提升膀胱癌病理分期诊断的准确率。

参考文献(References)

- [1] Sun MY, Peng Y, Liu DW, et al. Ectopic prostate tissue at the bladder trigone accompanied by cystitis glandularis and hemorrhage detected by multiparametric MRI[J]. Asian J Androl, 2023, 25(3): 438-439
- [2] Tran L, Xiao JF, Agarwal N, et al. Advances in bladder cancer biology and therapy[J]. Nat Rev Cancer. 2021, 21(2): 104-121
- [3] Gurram S, Muthigi A, Egan J, et al. Imaging in Localized Bladder Cancer: Can Current Diagnostic Modalities Provide Accurate Local Tumor Staging?[J]. Curr Urol Rep, 2019, 28; 20(12): 82
- [4] Panebianco V, Pecoraro M, Del Giudice F, et al. VI-RADS for Bladder Cancer: Current Applications and Future Developments [J]. J Magn Reson Imaging, 2022, 55(1): 23-36
- [5] 彭传勇,徐启兰,周瑾,等.多参数MRI在宫颈癌早期诊断及临床分期中的应用价值[J].实用放射学杂志, 2021, 37(5): 826-829
- [6] 吴肇汉,秦新裕,丁强.实用外科学第4版[M].北京:人民卫生出版社, 2017: 1889-1899
- [7] Amin MB, Edge SB, Greene FL, et al. AJCC Cancer Staging Manual. ed. 8 Cham, Switzerland: Springer; 2017

- [8] Lobo N, Afferi L, Moschini M, et al. Epidemiology, Screening, and Prevention of Bladder Cancer [J]. *Eur Urol Oncol*, 2022, 5 (6): 628-639
- [9] Wong VK, Ganeshan D, Jensen CT, et al. Imaging and Management of Bladder Cancer[J]. *Cancers*, 2021, 19;13(6): 1396
- [10] Woo S, Ghafoor S, Becker AS, Hricak H, Goh AC, Vargas HA. Prognostic Utility of MRI Features in Intradiverticular Bladder Tumor [J]. *Acad Radiol*, 2022, 29(2): 219-228
- [11] Wang H, Hu D, Yao H, et al. Radiomics analysis of multiparametric MRI for the preoperative evaluation of pathological grade in bladder cancer tumors[J]. *Eur Radiol*, 2019, 29(11): 6182-6190
- [12] Cai Q, Wen Z, Huang Y, et al. Investigation of Synthetic Magnetic Resonance Imaging Applied in the Evaluation of the Tumor Grade of Bladder Cancer[J]. *J Magn Reson Imaging*, 2021, 54(6): 1989-1997
- [13] Wang X, Tu N, Sun F, et al. Detecting Muscle Invasion of Bladder Cancer Using a Proposed Magnetic Resonance Imaging Strategy[J]. *J Magn Reson Imaging*, 2021, 54(4): 1212-1221
- [14] Meng X, Hu H, Wang Y, et al. Accuracy and Challenges in the Vesical Imaging-Reporting and Data System for Staging Bladder Cancer[J]. *J Magn Reson Imaging*, 2022, 56(2): 391-398
- [15] Messina E, Pisciotto ML, Pecoraro M, et al. The use of MRI in urothelial carcinoma[J]. *Curr Opin Urol*, 2022, 32(5): 536-544
- [16] Xu X, Zhang X, Tian Q, et al. Quantitative Identification of Nonmuscle-Invasive and Muscle-Invasive Bladder Carcinomas: A Multiparametric MRI Radiomics Analysis[J]. *J Magn Reson Imaging*, 2019, 49(5): 1489-1498
- [17] 牟星宇,王国栋,王芝千,等. T2WI 信号强度对鉴别外周带前列腺癌与慢性前列腺炎的诊断效能 [J]. *国际泌尿系统杂志*, 2023, 43(2): 245-249
- [18] Sim KC, Sung DJ. Role of magnetic resonance imaging in tumor staging and follow-up for bladder cancer [J]. *Transl Androl Urol*, 2020, 9(6): 2890-2907
- [19] Shalaby EA, Mohamed AR, Elkammash TH, et al. Role of multiparametric magnetic resonance imaging in the diagnosis and staging of urinary bladder cancer[J]. *Curr Urol*, 2022, 16(3): 127-135
- [20] 房昆仑,林涛,范晓军,等.核磁共振多参数成像技术对膀胱癌 T 分期的诊断价值评估[J].*国际泌尿系统杂志*, 2019, 39(5): 791-795
- [21] 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库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
- [22] Kim SH. Validation of vesical imaging reporting and data system for assessing muscle invasion in bladder tumor [J]. *Abdom Radiol (NY)*, 2020, 45(2): 491-498
- [23] 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
- [24] Huele EH, Veenboer PW, Wessels FJ, et al. Value of multiparametric magnetic resonance imaging for local staging of invasive urinary bladder tumours[J]. *Urol Oncol*, 2023, 41(1): 49.e7-49
- [25] Caglic I, Panebianco V, Vargas HA, et al. MRI of Bladder Cancer: Local and Nodal Staging [J]. *J Magn Reson Imaging*, 2020, 52(3): 649-667
- [26] Akcay A, Yagci AB, Celen S, et al. VI-RADS score and tumor contact length in MRI: A potential method for the detection of muscle invasion in bladder cancer[J]. *Clin Imaging*, 2021, 77(6): 25-36
- [27] Cipollari S, Carnicelli G, Bicchetti M, et al. Utilization of imaging for staging in bladder cancer: is there a role for MRI or PET-computed tomography?[J]. *Curr Opin Urol*, 2020, 30(3): 377-386
- [28] Oğuz U, Bekçi T, Öğreden E, et al. Prospective assessment of VI-RADS score in multiparametric MRI in bladder cancer: accuracy and the factors affecting the results [J]. *Diagn Interv Radiol*, 2022, 28 (5): 396-402
- [29] Cai Q, Ling J, Kong L, et al. Multiparametric MRI Evaluation of VI-RADS for Bladder Tumors Located at the Ureteral Orifice [J]. *Radiology*, 2022, 304(3): 593-599

(上接第 4719 页)

- [23] 黄容,王贵华.血清 sdLDL-C、ApoA I 和 ApoB 水平与急性冠状动脉综合征的关系研究[J].*现代医学*, 2022, 50(11): 1407-1412
- [24] 刘元值,金春子,高立建,等.可溶性生长刺激表达基因 2 蛋白在冠心病与心力衰竭的临床应用及研究进展[J].*中华心力衰竭和心肌病杂志*, 2022, 6(1): 72-76
- [25] Aimo A, Migliorini P, Vergaro G, et al. The IL-33/ST2 pathway, inflammation and atherosclerosis: Trigger and target? [J]. *Int J Cardiol*, 2018, 38(267): 188-192
- [26] Wang YP, Wang JH, Wang XL, et al. Roles of ST2, IL-33 and BNP in predicting major adverse cardiovascular events in acute myocardial infarction after percutaneous coronary intervention [J]. *J Cell Mol Med*, 2017, 21(11): 2677-2684
- [27] 张艳迪,陈大伟,姜树强,等.尿酸与动脉粥样硬化的相关性[J].*中国老年学杂志*, 2017, 37(2): 374-375
- [28] 张扬,梁伟.小而密低密度脂蛋白胆固醇与老年动脉粥样硬化性疾病关系的研究进展 [J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2022, 20 (20): 3721-3723
- [29] 胡蝶,浦春.可溶性 ST2 及其配体 IL-33 与疾病关系的研究进展 [J]. *临床输血与检验*, 2021, 23(1): 131-134
- [30] 王长华,陈韵岱,杨新春,等.急性心肌梗死急诊介入后无复流的预测模型[J].*中华急诊医学杂志*, 2011, 20(11): 1170-1173