

论 著

DWI在诊断膀胱癌患者术前淋巴结转移中的应用价值

1.河南省驻马店市中心医院放射科

(河南 驻马店 463000)

2.河南省驻马店市中医院放射科

(河南 驻马店 463000)

3.河南省驻马店市中医院介入科

(河南 驻马店 463000)

张文升^{1,*} 韩文梅² 袁书堂³

【摘要】目的 探讨磁共振扩散加权成像(DWI)在诊断膀胱癌患者术前淋巴结转移中的应用价值。方法 回顾性分析我院2016年5月至2018年9月收治的115例膀胱癌患者DWI影像学资料,并与术后病理结果对比,计算DWI判断淋巴结转移与N分期效能。结果 病理诊断共诊断出转移性淋巴结410个,非转移性淋巴结1037个,转移性淋巴结与非转移性淋巴结ADC值与短径比较差异有统计学意义($P<0.05$);ADC值与短径联合判断淋巴结转移性ROC曲线下AUC=0.901高于单独短径曲线下AUC=0.724和ADC值曲线下AUC=0.831,差异有统计学意义($P<0.05$)。DWI扫描诊断N0期44例,N1期22例,N2期20例,N3a期27例,N3b期2例,判断N0、N1、N3a分期与病理诊断一致性较好,判断N2、N3b分期与病理诊断结果一致性一般。结论 DWI在判断膀胱癌患者术前淋巴结转移中效能较高,可用于术前N分期的诊断。

【关键词】膀胱癌;淋巴结转移;磁共振扩散加权成像;应用价值

【中图分类号】R737.14;R322.2+5;R445.2

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.01.052

Application Value of DWI in the Diagnosis of Preoperative Lymph Node Metastasis in Patients with Bladder Cancer

ZHANG Wen-sheng^{1,*}, HAN Wen-mei², YUAN Shu-tang³.

1. Department of Radiology, Zhumadian Central Hospital, Zhumadian 463000, Henan Province, China

2. Department of Radiology, Zhumadian Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhumadian 463000, Henan Province, China

3. Department of Intervention, Zhumadian Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhumadian 463000, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To investigate the application value of diffusion-weighted imaging (DWI) in the diagnosis of preoperative lymph node metastasis in patients with bladder cancer. **Methods** A retrospective analysis was performed on DWI imaging data of 115 bladder cancer patients admitted to the hospital from May 2016 to September 2018. They were compared with postoperative pathological results. The diagnostic efficiency of DWI for lymph node metastasis and N staging was calculated. **Results** There were 410 metastatic lymph nodes and 1037 non-metastatic lymph nodes diagnosed by pathological diagnosis. There were significant differences in ADC values and short diameters between metastatic lymph nodes and non-metastatic lymph nodes ($P<0.05$). The area under the ROC curve (AUC) of ADC value combined with a short diameter for diagnosis of lymph node metastasis was 0.901, higher than that of short diameter and ADC curve (0.724, 0.831) ($P<0.05$). DWI scan showed 44 cases at the N0 stage, 22 cases at N1 stage, 20 cases at the N2 stage, 27 cases at the N3a stage, and 2 cases at the N3b stage. Moreover, the consistency with the pathological diagnosis was relatively better for judging N0, N1, and N3a stages, while the consistency was general for judging N2 and N3b stages. **Conclusion** The efficiency of DWI is relatively higher in judging preoperative lymph node metastasis in patients with bladder cancer, which can be applied to diagnose the preoperative N stage.

Keywords: Bladder Cancer; Lymph Node Metastasis; Diffusion-Weighted Imaging of Magnetic Resonance; Application Value

膀胱癌是泌尿系统常见的恶性肿瘤之一,约占所有恶性肿瘤的第4位,主要病理类型为尿路上皮癌,男性发病率约为女性的3倍^[1]。盆腹腔淋巴结转移是膀胱癌的主要转移方式,在接受外科治疗的膀胱癌患者中,淋巴结转移发生的比例约为27%,因此对患者实施根治性膀胱切除结合扩大淋巴结清扫术的重要性越来越引起临床的重视,术前提供准确的淋巴结转移信息对患者具有重要价值^[2]。

磁共振扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)是一种无辐射且无需造影剂的无创性检查手段,最早应用于中枢神经系统的检查,其临床应用价值已经得到广泛认可^[3]。本研究回顾性分析我院115例膀胱癌患者影像学资料,并与术后病理结果进行对比,计算DWI在诊断膀胱癌患者术前淋巴结转移中的诊断效能。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析我院2016年5月至2018年9月收治的115例膀胱癌患者临床资料,其中男性96例,女性19例;年龄45~82岁,平均(67.88±4.83)岁。

纳入标准:符合2011年《中国膀胱癌诊断治疗指南》中制定的膀胱癌诊断标准^[4],并经术后病理诊断确诊;于术前1周内进行DWI扫描,图像清晰;无DWI影像学扫描禁忌症;首发肿瘤;临床资料完整。

排除标准:体内存在人工金属瓣膜和角膜、心脏起搏器患者;体内存在金属异物或金属植入物,如:内固定钢板、假体、支架、人工关节等;妊娠或哺乳期妇女;检查前已经进行手术或灌注化疗等治疗;合并其他部位原发性肿瘤患者。

1.2 方法 采用GE公司Signal 3.0T磁共振扫描仪,患者取仰卧位,膀胱适度充盈,扫描范围为耻骨联合下缘到髂前上棘,常规成像包括轴位T₁WI和T₂WI以

【第一作者】张文升,男,副主任医师,主要研究方向:医学影像学。E-mail: yp20051818@163.com

【通讯作者】张文升

及矢状位和冠状位T₂WI, T₁WI采用快速自旋回波序列, TR450ms, TE6ms, FOV28cm×28cm, 矩阵为190×350, 层厚为3mm; T₂WI采用快速自旋回波序列, TR3790ms, TE120ms, FOV28cm×28cm, 矩阵为225×330, 层厚为3mm。DWI采用单次激发平面回波序列(single short echo planar imaging, SS-EPI), 设置梯度扩散因子b值分别为0、1500s/mm², TR5300ms, TE76ms, FOV28cm×28cm, 矩阵为99×130, 层厚为3mm, 扩散方向为3个。

1.3 图像分析 所有图像均经2名高年资的影像学医师进行独立阅片, 在常规MRI上测量淋巴结短径并确定目标淋巴结, 原始图像在工作站经Founctool软件处理后, 通过DWI生成表现扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)伪彩图, 病变区较高的部位, 选择椭圆形或是圆形的感兴趣区域(region of interest, ROI)测量, 内含像素≥30个, 参考平扫图像, 应注意避开伪影和病灶边缘, 在ADC图像上测量肿瘤ADC值, 共测量3次, 取平均值。当2名医师意见不一致时, 经协商达成一致, 最终结果和术后病理结果进行对比, 评估DWI扫描对膀胱癌患者术前淋巴结转移的诊断价值。

1.4 术后病理 术中清扫淋巴结均进行常规病理检查, 若常规病理检查结果显示淋巴结未有明确的恶性征象, 则在基础上进行免疫组化检查, 为保证外科切除的淋巴结和影像学医师在影像学图像上所看到的一致, 首先由影像学医师找出淋巴结周围的静脉、骨骼以及肌肉等定位标志, 分别测量淋巴结到这些标志的距离, 认清淋巴结与毗邻结构的关系, 与外科医生一起进行模拟定位, 定位淋巴结的大小需与DWI图像上的一致, 依照预先模拟的大概位置找出图像上定位的淋巴结并标记, 分别送病理检查。

1.5 膀胱癌N分期 参照国际抗癌联盟(Union for International Cancer Control, UICC)膀胱癌TNM分期标准^[5]: (1)Nx: 局部淋巴结无法进行估计; (2)N0: 未发生局部淋巴结转移; (3)N1: 存在1-2淋巴结转移, 且淋巴结最大径≤2 cm; (4)N2: 存在3~6个淋巴结转移; (5)N3a: 存在7~15个淋巴结转移; (6)N3b: 存在16个或16个以上淋巴结转移。

1.6 统计学方法 采用SPSS 21.0统计学软件, 计数资料比较采用 χ^2 检验, 以术后病理结果作为金标准, 计算诊断效能, Kappa≥0.75表示两者一致性较好; 0.75>Kappa≥0.4表示两者一致性一般; Kappa<0.4表示两者一致性较差。转移性与非转移性淋巴结组件比较采用独立样本t检验, 通过ROC曲线分

析ADC值以及短径在淋巴结转移中的鉴别效能, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 病理诊断转移性与非转移性淋巴结ADC值与径线比较 由表1可知, 病理诊断共诊断出转移性淋巴结410个, 非转移性淋巴结1037个, 转移性淋巴结与非转移性淋巴结ADC值与短径比较差异有统计学意义($P<0.05$)。

表1 病理诊断转移性与非转移性淋巴结ADC值与径线比较

组别	例数	ADC值($\times 10^{-5}$ mm ² /s)	短径(mm)
转移性淋巴结	410	1.55±0.20	12.58±2.53
非转移性淋巴结	1037	1.87±0.19	10.11±1.73
t		28.438	21.283
P		<0.01	<0.01

2.2 ADC值与短径判断淋巴结转移效能 由图1可知, ADC值与径线联合判断淋巴结转移性ROC曲线下AUC=0.901高于短径曲线下AUC=0.724与ADC值曲线下AUC=0.813, 差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.3 DWI扫描与病理诊断N分期结果比较 由表2可知, 病理诊断PN0期44例, PN1期18例, PN2期13例, PN3a期27例, PN3b期13例, DWI扫描诊断N0期44例, N1期22例, N2期20例, N3a期27例, N3b期2例, DWI扫描与病理诊断结果比较差异无统计学意义($P>0.05$)。

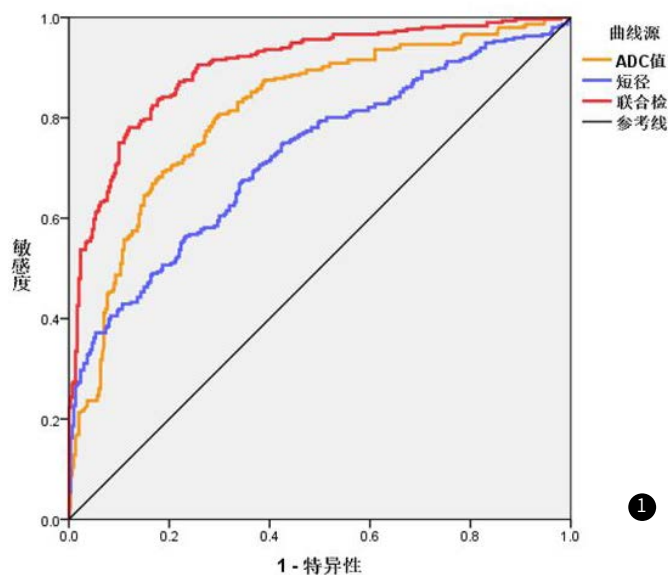


图1 ADC值与短径单独或联合判断淋巴结转移ROC曲线



图2 典型病例影像图。图2A 轴位T₂WI图像显示膀胱右后壁肿块为等信号; 图2B DWI图像显示为高信号, 明显扩散受限; 图2C ADC图, 病变ADC值为 0.755×10^{-5} mm²/s。

表2 DWI扫描与病理诊断N分期结果比较

病理分期	DWI分期					合计
	N0	N1	N2	N3a	N3b	
PN0	44	0	0	0	0	44
PN1	0	18	0	0	0	18
PN2	0	2	13	0	0	15
PN3a	0	2	6	25	0	33
PN3b	0	0	1	2	2	5
合计	44	22	20	27	2	115

2.4 DWI扫描诊断N分期效能 由表3可知，DWI扫描诊断N0、N1、N3a分期与病理诊断一致性较好，诊断N2、N3b分期与病理诊断结果一致性一般。

2.5 病例资料 图2为典型性病例影像图。患者为男性，62岁，病理诊断为尿路上皮癌。

表3 DWI扫描诊断N分期效能

分期	灵敏度(%)	特异度(%)	准确度(%)	阳性预测值(%)	阴性预测值(%)	Kappa值
N0	100.00(44/44)	100.00(71/71)	100.00(115/115)	100.00(44/44)	100.00(71/71)	1.000
N1	100.00(18/18)	95.88(93/97)	96.64(111/115)	81.82(18/22)	100.00(93/93)	0.880
N2	86.67(13/15)	93.00(93/100)	92.17(106/115)	65.00(13/20)	97.89(93/95)	0.698
N3a	92.59(25/27)	90.91(80/88)	91.30(105/115)	78.76(25/33)	97.56(80/82)	0.775
N3b	100.00(2/2)	97.35(110/113)	97.39(112/115)	40.00(2/5)	100.00(110/110)	0.561

像的优势，在膀胱癌的评估方面具有重要价值。DWI是磁共振功能成像的一种，可从分子水平反映组织的功能状态，对于恶性肿瘤敏感性较高，广泛应用于膀胱癌术前分期以及临床化疗疗效监测等方面^[8]。DWI通过探测活体水分子的微观扩散运动来反映组织功能状态，基本原理是在自旋回波序列的180°脉冲前后对称施加2个强梯度磁场，其中前一个梯度脉冲引起所有质子自旋去相位，后一个梯度磁场可使扩散程度相对较低的自旋重聚，且信号不降低，而扩散程度相对较强的运动质子离开原位置，不能完全重聚，致使信号降低，在不同扩散程度的组织中显示不同的信号强度，从组织功能状态方面反映病变情况，同时通过测量ADC值对病灶进行定性定量分析^[9-10]。

本研究通过DWI对115例膀胱癌患者的淋巴结转移情况进行分析，其中44例患者经病理证实无淋巴结转移，在DWI上均未检出高信号淋巴结；71例经病理证实有淋巴结转移患者在DWI上检测到高信号淋巴结。本研究中，转移性淋巴结ADC值明显低于非转移性淋巴结，与刘建营等^[11]的研究结果一致。转移性淋巴结由于肿瘤浸润、细胞外间隙变小、细胞密度增加，以及生物膜的限制和蛋白质等大分子物质的吸附作用，限制了水分子的扩散，导致ADC值下降^[12]。常规检查主要通过测量淋巴结体积的增大来判断有无淋巴结的转移，通常将淋巴结短径大于8mm或者大于10mm的淋巴结判定为转移性淋巴结^[13]。本研究中，转移性与非转移性淋巴结短径存在明显差异，综合ADC值与短径测量结果判定淋巴结转移ROC曲线下面积达到0.905，诊断效能较高，这与于岩岩等^[14]的研究结果相同。本研究中，通过两位具有高年资的影像学医师进行综合判断疾病N分期，并与术后病理结果进行比较，准确率达到

3 讨论

膀胱癌的发生与遗传和环境因素有关，吸烟、泌尿系统慢性感染、职业接触工业化学产品等均为其致病危险因素^[6]。在原发性膀胱肿瘤中，尿路移行上皮肿瘤约占90%以上，虽然说过70%的膀胱肿瘤表现为表浅和非肌层侵犯特征，但仍有将近1/4的膀胱肿瘤会在诊断和疾病进展时表现为肌层侵犯^[7]。根治性膀胱切除术是治疗肌层侵犯膀胱癌最常用的手段，其中盆腔淋巴结清扫术是根治性手术的一部分，约有1/4接受清扫术的病例显示存在盆腔区域淋巴结转移，是否存在淋巴结转移与患者的预后状态具有直接关系，因此，术前明确淋巴结转移情况对患者具有重要价值^[7]。

目前，膀胱癌的主要影像学检查方法包括B超、CT以及MRI，而MRI具有良好的软组织分辨力以及多参数、多方位成

88.70%，在诊断N0、N1、N3a分期与病理诊断一致性较好，诊断N2、N3b分期与病理诊断结果一致性一般，尤其是在判断N0分期的准确性达到100%，表明DWI对无转移性淋巴结非常敏感，可准确判断淋巴结转移与否。本研究中错误判断的N分期大部分由于低估了患者N分期结果，这可能是由于DWI上显示的部分淋巴结体积较小且位置较深，对于部分短径在5mm以下的淋巴结不易检测到，同时部分淋巴结和周围的组织以及血管较难分辨清楚，局部融合成团，此外MRI的部分容积效应所引起的磁敏感伪影和层厚等原因导致部分淋巴结未检测到^[15]。对于小部分被高估N分期患者可能是由于其部分淋巴结体积较大，DWI表现为高信号被归入到转移性组内，然而这部分肿大的淋巴结可能是由于炎性增生所导致的。

综上所述，DWI在判断膀胱癌患者术前淋巴结转移中效能较高，可用于术前N分期的诊断。

参考文献

[1] 张伟,郭永连,李国灏,等. miR-372-3p在膀胱癌组织中的表达及其对膀胱癌细胞增殖、迁移与侵袭的影响[J]. 中国肿瘤生物治疗杂志, 2018, 15 (1): 45-50.

[2] 周密,刘锋,王帅. 根治性膀胱切除结合淋巴结扩大清扫术治疗浸润性膀胱癌的预后影响因素分析[J]. 浙江医学, 2017, 39 (12): 1002-1004.

[3] 齐鑫,王建秋,李先琴,等. 不同高b值小视野扩散加权成像对非肌层与肌层浸润性膀胱癌的鉴别价值[J]. 海南医学, 2018, 29 (10): 1404-1407.

[4] 陈海虎,阳青松,边云,等. 磁共振高分辨率T₂加权成像联合分段读出平面回波成像鉴别诊断肌层和非肌层浸润性膀胱癌的临床价值[J]. 第二军医大学学报, 2018, 39 (5): 543-546.

- [5] 夏威利, 王立峰, 张孝先, 等. 3.0T磁共振功能成像在术前诊断肌层浸润性膀胱癌的价值[J]. 临床放射学杂志, 2018, 37(11): 1860-1864.
- [6] 王庆伟, 张涛, 文建国, 等. 上尿路尿路上皮癌预后多因素分析及术后再发膀胱癌危险因素分析[J]. 临床泌尿外科杂志, 2018, 33(5): 385-389.
- [7] 李绪文, 李怡婧, 刘北英, 等. 尿路上皮癌肺转移的临床病理学特征、Her-2蛋白表达和HER2基因扩增[J]. 诊断病理学杂志, 2017, 24(11): 858-860, 864.
- [8] 司慧勇, 胡娟, 王霄英, 等. 磁共振扩散加权成像表观扩散系数值在前列腺癌诊断中的应用价值[J]. 中国药物与临床, 2017, 17(2): 204-205.
- [9] 冯静. DWI联合常规磁共振成像在原发性肝癌治疗后随访中应用研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(5): 100-102.
- [10] 张艳, 袁军, 解娟, 等. 磁共振DWI成像结合血清肿瘤标志物检测在胰腺癌诊断中的价值及相关性分析[J]. 陕西医学杂志, 2017, 46(7): 862-864, 868.
- [11] 刘建营, 刘健, 朱建忠, 等. DWI对宫颈癌诊断及其分期、盆腔淋巴结转移检出率的研究[J]. 中国妇幼保健研究, 2018, 29(4): 522-525.
- [12] 郎华, 苏伟, 李华兵, 等. 3.0T与1.5T磁共振扩散加权成像对胃癌淋巴结转移诊断价值的比较[J]. 肿瘤研究与临床, 2017, 29(3): 176-179.
- [13] 牛微, 罗娅红. DWI和DCE-MRI评价宫颈癌盆腔淋巴结转移的研究进展[J]. 放射学实践, 2017, 32(4): 344-346.
- [14] 于岩岩, 董越, 罗娅红. DWI评估早期宫颈癌盆腔淋巴结转移的临床应用进展[J]. 现代肿瘤医学, 2017, 25(19): 3170-3173.
- [15] 赵升, 田墨涵, 于丽娟, 等. 直肠癌原发灶PET/CT代谢参数和MRI-DWI预测区域淋巴结转移的研究[J]. 肿瘤学杂志, 2017, 23(6): 489-495.

(收稿日期2019-04-01)