

## 论 著

## DWI联合高分辨磁共振T2WI在宫颈癌盆腔淋巴结转移中的应用价值

## 1. 宁夏医科大学总医院放射科

(宁夏 银川 750004)

## 2. 宁夏自治区第五人民医院放射科

(宁夏 石嘴山 753000)

## 3. 宁夏医科大学总医院妇科

(宁夏 银川 750004)

## 4. 宁夏医科大学总医院病理科

(宁夏 银川 750004)

王志涛<sup>1</sup> 杨耀文<sup>2</sup> 杨尧华<sup>3</sup>黑静雅<sup>4</sup> 赵建国<sup>1</sup> 李文玲<sup>1</sup>蒯燕燕<sup>1</sup>

【摘要】目的 探讨弥散加权成像联合高分辨磁共振T2WI在宫颈癌盆腔淋巴结转移的诊断价值。方法 选取2014年10月至2016年2月我院收治的35例宫颈癌患者作为研究对象,所有患者均接病理检查证实。其中鳞癌33例,腺鳞癌1例,腺癌1例,患者术前均接受DWI联合高分辨磁共振T2WI检查,根据影像结果明确诊断宫颈癌盆腔淋巴结转移情况,并比较转移淋巴结与非转移淋巴结平均表观扩散系数值及最小ADC值是否存在差异。结果 术前磁共振检查发现短径超过0.8cm盆腔淋巴结95个,其中明确淋巴结转移108个,与病理证实结果比较无统计学差异( $P>0.05$ );转移性淋巴结T2信号强度略高于非转移性淋巴结,但差异不具有统计学意义( $P>0.05$ );转移性淋巴结患者平均ADC值以及最小ADC值均明显低于非转移性淋巴结,具有统计学差异( $P<0.05$ )。结论 DWI联合高分辨磁共振T2WI成像能够清晰观察宫颈癌盆腔淋巴结转移情况,在鉴别转移淋巴结与非转移淋巴结中准确性较高,同时可通过对淋巴结ADC值的定量分析预测宫颈癌是否发生盆腔淋巴结转移,具有临床应用及推广价值。

【关键词】扩散加权成像; 高分辨磁共振; 宫颈癌; 盆腔淋巴结转移

【中图分类号】R445.2; R737.33

【文献标识码】A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.08.007

通讯作者: 王志涛

## The Application Value of DWI Combined with T2WI of High Resolution MRI in Pelvic Lymph Node Metastasis of Cervical Cancer

WANG Zhi-tao, YANG Yao-wen, YANG Yao-hua, et al., Department of Radiology, the Affiliated General Hospital of Ningxia University, Yinchuan 750004, Ningxia Hui Autonomous Region, China

**[Abstract]** *Objective* To discuss the application value of DWI combined with T2WI of high resolution MRI in pelvic lymph node metastasis of cervical cancer. *Methods* Thirty-two cases with cervical cancer, which admitted in our hospital from October 2014 to February 2016, were selected as the research object. All patients were confirmed cervical cancer by surgery and pathology. Among these cases, 33 cases were squamous cell carcinomas, 1 case was gland scale cancer, 1 case was adenocarcinoma. All patients were preoperatively examined by DWI combined T2WI of high-resolution MRI. The Pelvic lymph node metastasis of cervical cancer was diagnosed according to the result of image and apparent diffusion coefficient (ADC) value of the lymph nodes. The average ADC value and minimum ADC value of non-metastasis lymph nodes and metastasis lymph node were compared. *Results* MRI examination preoperatively revealed 95 pelvic lymph nodes with short diameter greater than 0.8 cm and 108 lymph nodes with definite metastases, it was no significant different compared with the pathological results( $P>0.05$ ). The T2 signal intensity of metastatic lymph nodes was slightly higher than the non-metastatic lymph nodes, but it had no significant difference ( $P>0.05$ ). The average ADC value and the minimum ADC value of metastatic lymph nodes were significantly lower than that of non-metastatic lymph nodes, the difference was statistically different( $P<0.05$ ). *Conclusion* DWI combined with T2WI of high-resolution MRI can clearly show pelvic lymph node metastasis of cervical cancer. Its accuracy in identification with non-metastasis lymph nodes is higher. At the same time, it can judge whether pelvic lymph node is invaded by cervical cancer with the quantitative analysis of the ADC values. This technique has clinical application value.

**[Key words]** DWI; High Resolution Magnetic Resonance; Cervical Cancer; Pelvic Lymph Node Metastasis

宫颈癌是女性发病率最高的恶性肿瘤之一,其在女性生殖系统恶性肿瘤中占据首位。宫颈癌一般恶化程度中等,临床常通过根治性手术联合辅助放化疗进行治疗,患者1年、5年生存率并不低<sup>[1]</sup>。而影响宫颈癌患者临床预后结局的主要因素为盆腔淋巴结是否发生转移,一旦发生盆腔淋巴结转移,不仅加大了患者的临床治疗难度,同时也导致患者预后结局较差<sup>[2]</sup>。磁共振扩散加权成像(DWI)是目前唯一一种能够观察活体组织内水分子扩散运动情况的无创性影像学检查,能够简介的反应组织微观结构的细致变化,应用于宫颈癌的诊断中具有较高的临床价值,但在明确宫颈癌是否发生盆腔淋巴结转移中仍存在诸多争议<sup>[3]</sup>。本组研究通过对35例宫颈癌患者术前磁共振检查以及与术后病理结果进行比对,探讨DWI联合高分辨磁共振T2WI在宫颈癌盆腔淋巴结转移中的应用价值,现将结果报道如下。

## 1 资料与方法

## 1.1 临床资料 筛选2014年10月至2016年2月我院收治的宫颈癌患

者35例,作为研究对象。纳入标准<sup>[4]</sup>:所有患者均接受外科根治性手术证实为宫颈癌,患者术前均接受DWI联合高分辨磁共振T2WI检查;均为初次手术患者;对本组研究内容及风险事件完全知情同意,已通过我院伦理道德委员会审核;术前无放化疗治疗;无严重并发症;排除标准<sup>[5]</sup>:严重心脑血管疾病;严重心肝肾功能不全;精神疾病;幽闭恐惧症患者;心脏支架;宫内节育器放置者;钢板钢钉置入者。所有患者均为女性,年龄在31~78岁,平均年龄为(55.8±4.2)岁,病理结果证实鳞癌33例,腺鳞癌1例,腺癌1例,本组研究共送检盆腔淋巴结474个,其中明确为转移性淋巴结99个,非转移性淋巴结375个。

**1.2 研究方法** 所有患者均在术前接受磁共振检查,应用我院GE SIGNA EXCITE HDX 3.0T超导型磁共振成像系统。采用8通道体部TORSOPA相控阵表面线圈。患者宜餐后2小时后检查,且以流质饮食为主,检查前清理肠道,膀胱适度充盈。患者取仰卧位,定位扫描后,先行横断位及矢状位高分辨非抑脂的快速自旋回波序列(FSE)T2WI,所得矢状位图像作为斜轴位扫描的定位图像,斜轴位采用垂直于子宫颈,扫描参数:TR4800ms,TE120.5ms,视野20cm×20cm,矩阵384×224,层厚4mm,层间距0.5mm, NEX4次。非抑脂T1WI横轴位采用快速自旋回波序列(FSE),TR=400ms,TE=7.32ms,层厚8mm,层间距1mm;视野38cm×38cm,矩阵384×224。DWI采用单次激发EPI(echo planar imaging)序列行轴位扫描,扩散系数b选取0,500s/mm<sup>2</sup>,方向为X、Y、Z3个方向,其中TR/TE为2960ms/73ms,层厚为4mm,间隔

为1mm,视野38cm×38cm,矩阵为128cm×128cm, NEX=2。

**1.3 观察指标** 观察影像结果并进行诊断及转移淋巴结的判断,并计算淋巴结的ADC值,在多幅的DWI图像中借助高分辨T2加权序列图中显示淋巴结最大界面的层面勾画出感兴趣区(region of interest, ROI),后将ROI放置在扩散系数b选取0,500s/mm<sup>2</sup>时淋巴结的中心区,尽可能排除伪影以及淋巴结坏死区作为ROI范围,同时可根据轴位以及矢状位T2WI明确淋巴结的具体边界,后复制ROI至相应区域获取表观扩散系数图,获取相应的淋巴结的ADC值,后绘制圆形ROI并选取最小的ADC值的ROI,记录ADC值作为目标淋巴结的最小ADC值。

**1.4 统计学处理** 采用IBM SPSS 19统计软件进行统计学分析。计量资料采用t检验,应用( $\bar{x} \pm s$ )表示,计数资料采用 $\chi^2$ 检验,  $P < 0.05$ ,表示结果具有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 淋巴结的MRI表现** 35例宫颈癌患者T1WI中表现为低信号或等信号,而在T2WI上则表现为等信号与高信号,在DWI图像中则表现为均匀性或不均匀性的

高信号,而通过对转移性淋巴结和非转移性淋巴结的MRI信号分析显示,二者没有明显差异( $P > 0.05$ )。见图1-8。

**2.2 转移性淋巴结检出结果** 本组35例患者均成功完成子宫全切术以及盆腔淋巴结清扫术,磁共振对淋巴结转移性质的诊断结果与术后病理结果比较无显著差异( $P > 0.05$ ),不具有统计学意义。见表1。

**2.3 转移性淋巴结与非转移性淋巴结ADC值的差异性** 观察分析MRI影像结果并计算淋巴结的ADC值,对比转移性淋巴结与非转移性淋巴结T2信号强度、平均ADC值以及最小ADC值,结果见表2。

转移性淋巴结T2信号强度略高于非转移性淋巴结,但统计学分析无显著统计学差异( $P > 0.05$ );转移性淋巴结患者平均ADC值以及最小ADC值均明显低于非转移性淋巴结( $P < 0.05$ )。

## 3 讨论

磁共振扩散加权成像(DWI)目前临床上应用最为广泛的功能成像之一,同时DWI也是目前影像学检查设备中唯一能够在活体组织中观察组织内水分子围观运动的无创性检查手段<sup>[6]</sup>。由于组织内分子的运动是表现为随机、微观

表1 磁共振与术后病理对转移性淋巴结的诊断结果比较

检查方案	数目	转移性	非转移性
MRI	474	108	366
术后病理	474	99	375
$\chi^2$		0.759	0.915
P		>0.05	>0.05

表2 转移性淋巴结与非转移性淋巴结平均ADC值的比较

项目	n	T2信号强度	平均ADC值	最小ADC值
转移性淋巴结	108	279.594 ± 39.481	0.889 ± 0.116	0.812 ± 0.106
非转移性淋巴结	366	275.642 ± 41.329	1.305 ± 0.129	1.225 ± 0.122
$\chi^2$		1.254	1.759	1.925
P		>0.05	<0.05	<0.05



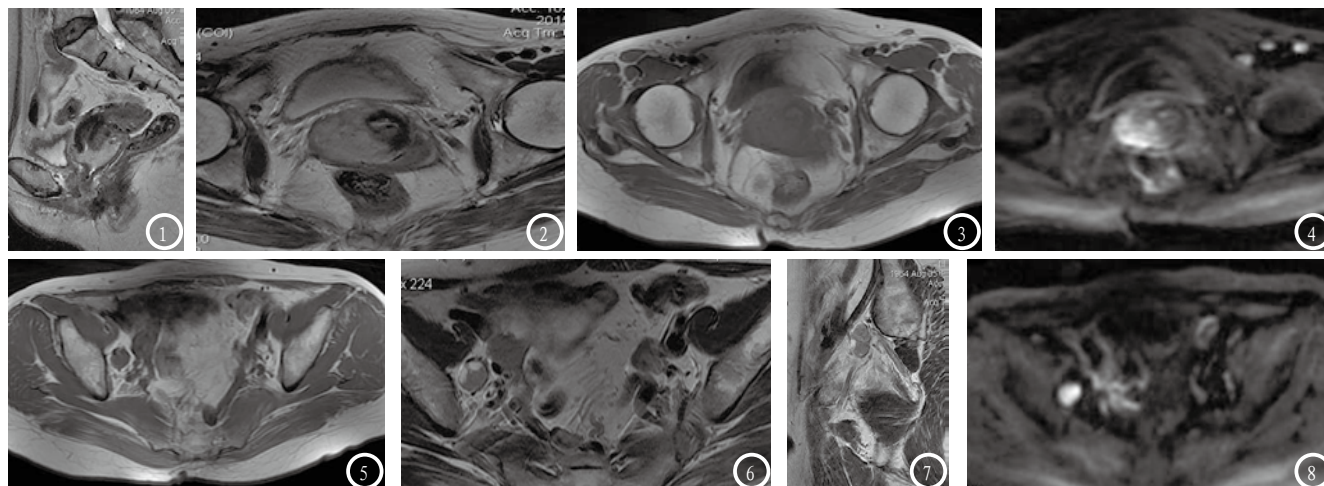


图1 矢状位T2WI示宫颈癌（IIA期）呈高信号。图2 轴位T2WI示宫颈癌（IIA期）呈高信号。图3 横轴位T1WI示宫颈癌（IIA期）呈等信号。图4 DWI示宫颈癌（IIA期）呈高信号。图5 横轴位T1WI示右闭孔转移性淋巴结，呈等信号。图6 轴位T2WI示右闭孔转移性淋巴结，呈等信号，信号不均匀。图7 矢状位T2WI示右闭孔转移性淋巴结，呈等信号，信号不均匀。图8 DWI示宫颈癌右闭孔转移性淋巴结呈高信号。

的热运动状态，因此当液体浓度存在局部差异是可导致分子由高浓度向低浓度区域的扩散运动，但由于没有浓度梯度的影响，宏观角度的扩散运动将不能够被观察到，而在事实上微观角度分子运动是没有停止的，无时无刻不再运动着<sup>[7]</sup>。而当人体内组织、器官发生病变时，病理性改变导致正常组织中局部的细胞密度、细胞结构以及细胞代谢等多方面发生巨大的变化，在这一变化过程中水分子在单位时间内的扩散距离也将发生不同程度的改变，这便是磁共振DWI成像的病理学以及生理学成像原理<sup>[8-9]</sup>。

目前磁共振的研究主要集中在功能成像方面，而对于DWI成像序列中180度负向脉冲的两侧施加一对相反方向，但强度以及持续时间完全相同的扩散敏感梯度场均可获取成功的DWI图像，若组织内水分子在敏感梯度场的方向上扩散越来越自由，那么在扩散梯度场施加期间扩散的距离也将不断的增大，并且随着分子经历的磁场变化越来越大，组织信号的衰减程度也越来越明显，这在信号表现中主要表现为DWI低信号以及ADC指标的增大，而若水分子扩散慢则信号表现为不断的衰减状

态，这在信号表现上主要表现为DWI高信号但ADC值减小，因此磁共振DWI能够通过测量施加扩散敏感梯度场前后组织发生的信号强度变化检测组织中水分子的扩散状态，进而发现组织中异常水分子的扩散表现，可间接反映组织微观结构的变化特点以及具体的病变情况<sup>[10-11]</sup>。

高分辨磁共振T2WI检查的应用价值。高分辨磁共振T2WI用于宫颈癌盆腔淋巴结转移的检查主要在于观察淋巴结的大小，并结合淋巴结大小的阈值进行初步分析淋巴结是否发生转移<sup>[12]</sup>。目前临床多推荐以10mm作为淋巴结转移的诊断阈值，并且将单个淋巴结的短径超过10mm作为淋巴结转移肿大的典型征象，通过本组研究结果发现，转移性淋巴结的磁共振检查信号缺乏明显特征性，并且在高分辨磁共振检查中可见T1WI为中等信号，而T2WI为等信号或高信号，内部信号较为均匀，另有学者进行增强扫描发现转移性淋巴结可见轻度的强化改变，但对于其具体的诊断价值仍存在争议。

高分辨磁共振用于判断盆腔淋巴结是否发生转移、转移性淋巴结、非转移性淋巴结的准确性

与敏感性仍较低，虽然高分辨磁共振较常规磁共振具有更高软组织成像能力，成像效果也更为清晰，但在磁共振设备应用诊断中，病理学角度对于已经确定转移淋巴结无法作出准确判断而误认为是正常淋巴结或其他非转移淋巴结等，或磁共振检查可发现淋巴结影，单个淋巴结短径小于10mm无法诊断转移性淋巴结，但病理学检查明确证实淋巴结已有肿瘤转移、侵犯等，这些现象以及因素等均可导致诊断结果假阳性的发生，并且虽然成像质量得到进一步提升，但高分辨磁共振在辨别炎性淋巴结增生及宫颈癌淋巴结转移方面也有很大难度<sup>[13-14]</sup>。

另本组研究结果显示，术前磁共振检查发现短径超过0.8cm盆腔淋巴结95个，其中明确淋巴结转移108个，与病理证实结果比较无显著差异，不具有统计学意义；对比转移性淋巴结与非转移性淋巴结T2信号强度以及ADC值可知，转移性淋巴结T2信号强度略高于非转移性淋巴结，但统计学分析无显著差异，不具有统计学意义；转移性淋巴结患者平均ADC值以及最小ADC值均明显低于非转移性淋巴结，具有统计学意

义。通过实验回顾分析可知,磁共振DWI成像应用脂肪抑制序列能够有效抑制周围脂肪信号,表现为明显的低信号影像,并且对于转移淋巴结与非转移淋巴结的信号表现均为高信号,这对于细小淋巴结的发现以及观察具有重要价值,虽然高分辨磁共振仅可通过对淋巴结的大小进行观察,但结合DWI结果仍可提高磁共振对淋巴结转移性的敏感性与特异性<sup>[15-16]</sup>。

而对实验结果中平均ADC值以及最小ADC值的差异性研究显示,由于转移性淋巴结是由于恶性肿瘤的周围浸润导致,因此淋巴结内的正常淋巴组织浸润后被恶性肿瘤的组织所取代,而恶性肿瘤主要为致密性异常结果,细胞外间隙的水分子运动明显受限,同时肿瘤细胞核质比较高,细胞结构更为致密,这也间接导致淋巴结内的水分子运动受限制,因此DWI影像结果表现为高信号,但转移性淋巴结的ADC值明显低于正常淋巴结的ADC值,通过测量目标淋巴结的平均ADC值能够量化的分析非转移性淋巴结、转移性淋巴结良恶性组织病理形态的差异性,因而DWI联合高分辨磁共振通过对淋巴结形态以及ADC值的计算,可实现对宫颈癌盆腔淋巴结转移的精确诊断<sup>[17-18]</sup>。

对于本组研究存在却不足以及缺陷分析认为,首先本组研究的样本容量仅为35例,样本容量较少,这在客观性以及代表性等多方面可能存在缺陷,并且宫颈癌转移性淋巴结与非转移性淋巴结的平均ADC值存在明显的差异,但转移性淋巴结与非转移性淋巴结的ADC值存在大面积的重叠部分,这可能与转移性淋巴结具体

的肿瘤细胞周围浸润程度以及组织坏死、液化程度密切相关,同时炎性淋巴结的增生也可导致ADC值存在差异,因此为进一步研究DWI成像中ADC值在鉴别转移性淋巴结与非转移性淋巴结中仍需进一步的实验研究完善。

综上所述,DWI联合高分辨磁共振T2WI成像能够清晰观察宫颈癌盆腔淋巴结转移情况,在鉴别转移淋巴结与非转移淋巴结中准确性较高,同时可通过对淋巴结ADC值的定量分析预测宫颈癌是否发生盆腔淋巴结转移,具有临床应用及推广价值<sup>[19-21]</sup>。

### 参考文献

- [1] 李霓,郑荣寿,张思维. 2003-2007年中国宫颈癌发病与死亡分析[J]. 中国肿瘤, 2012, 21(11): 801-804.
- [2] 罗是是,孔祥泉. 宫颈癌的MR功能成像[J]. 放射学实践, 2011, 26(5): 567-569.
- [3] 杜汉旺,牛庆亮. DWI在宫颈癌中的应用现状[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2014, 12(4): 435-437.
- [4] 刘颖,白人驹. DWI在宫颈癌诊断中的应用价值及其与病理相关性[J]. 临床放射学杂志, 2009, 28(2): 225-229.
- [5] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 宫颈癌及癌前病变规范化诊疗指南(试行)[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2013, 5(8): 37-46.
- [6] 李蕊. 3.0T磁共振动态增强联合DWI对子宫内膜癌术前诊断及分期中的价值[D]. 山东大学, 2013.
- [7] 孙骥,陈文新,叶靖,等. 3.0T磁共振LAVA动态增强判断子宫内膜癌肌层浸润深度的价值[D]. 临床放射学杂志, 2011, 30(11): 1643-1647.
- [8] 陈俊伟. 宫颈癌术前MSCT扫描与术后病理盆腔淋巴结转移对照研究[D]. 汕头大学, 2012.
- [9] 翟亚楠,郭顺林,周怀琪,等. PET/CT诊断宫颈癌盆腔淋巴结转移的系统评价[J]. 中国临床医学影像杂志, 2011, 22(1): 23-26, 67.

- [10] 廖秋玲,赵继泉,朱新进,等. DWI联合常规MRI在宫颈癌诊断分期和治疗方式选择中的应用价值[J]. 肿瘤, 2015, 35(6): 660-665.
- [11] 叶自青,张小安,赵鑫,等. 常规MRI平扫结合弥散加权成像对宫颈癌的诊断价值[J]. 郑州大学学报(医学版), 2011, 46(3): 464-466.
- [12] 古力米热·布然江,艾力克木·阿不都玩克,叶伟军,等. 弥散加权磁共振成像对中晚期宫颈癌盆腔和腹腔淋巴结转移的诊断价值[J]. 肿瘤, 2014, 34(6): 526-530.
- [13] 向罗珊. 磁共振间接淋巴造影用于诊断宫颈癌淋巴转移的进一步研究[D]. 南京中医药大学, 2009.
- [14] 陈婷,张晶,张玉东,等. MR动态增强扫描对早期宫颈癌的诊断及分期价值的研究[J]. 临床放射学杂志, 2014, 33(9): 1376-1380.
- [15] 田鑫. DWI识别早期子宫颈癌盆腔淋巴结转移的研究[J]. 中国民族民间医药, 2011, 20(24): 32-34.
- [16] 陈英汉,王丹波,李雅男,等. PET-CT在检测早期子宫颈癌淋巴结转移中的诊断价值[J]. 中国医科大学学报, 2013, 42(4): 351-354.
- [17] 余深平,贺李,庄晓矍,等. 子宫颈癌3.0T MR背景抑制DWI与临床病理分期的初步相关研究[J]. 影像诊断与介入放射学, 2011, 20(6): 414-417.
- [18] 董冰,白人驹,等. MRI三维动态增强与扩散加权成像在子宫内膜癌分期与分级中的应用. 中国医学影像学杂志, 2012, 20(6): 431-434.
- [19] 张家华. PET/CT、CT和MRI诊断宫颈癌淋巴结转移的Meta分析[D]. 兰州大学, 2014.
- [20] 王关顺,飞勇,董兴祥,等. DWI结合高分辨T2WI磁共振在子宫内膜癌分期中的价值[J]. 放射学实践, 2012, 27(6): 652-656.
- [21] 叶斌强,孙鹏飞. 宫颈癌诊断及疗效评价的影像学研究进展[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, 4(2): 109-112.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】2016-06-28