

论 著

功能性磁共振DWI成像技术对上腹部肿瘤淋巴结转移的诊断价值

内蒙古自治区人民医院影像医学科

(内蒙古 呼和浩特 010017)

王 亮 张晓琴 杨 署
李俊林 郭 婧 欧阳雪晖*

【摘要】目的 探讨功能性磁共振弥散加权成像(DWI)技术对上腹部肿瘤淋巴结转移的诊断价值。

方法 回顾性分析我院2018年1月至2019年1月收治的83例经组织病理学检查确诊上腹部肿瘤患者的临床病案资料。所有患者均行手术治疗及区域淋巴结清扫送检,并于术前行上腹部磁共振弥散加权成像检查。比较不同上腹部肿瘤淋巴结水分子表观扩散系数(ADC)、短径,比较转移性、非转移性淋巴结水分子ADC、短径,分析ADC值、短径对上腹部肿瘤N分期的准确性,采用ROC曲线分析磁共振DWI成像对上腹部肿瘤淋巴结转移的诊断价值。结果 经病理学诊断,83例上腹部肿瘤患者中31例发生淋巴结转移,52例淋巴结未转移,淋巴结转移发生率为37.35%;上腹部肿瘤患者不同病灶部位淋巴结ADC值及短径值比较差异无统计学意义($P>0.05$),转移淋巴结ADC值显著低于未转移淋巴结($P<0.05$),转移淋巴结短径值显著高于未转移淋巴结($P<0.05$);经ROC曲线分析,取ADC值 $1.37\times 10^3\text{s/mm}^2$ 为评估淋巴结转移的最佳阈值,其AUC为0.843,敏感度为90.32%,特异度为82.69%,取短径11.68mm为评估淋巴结转移的最佳阈值,其AUC为0.738,敏感度为61.29%,特异度为80.77%。结论 磁共振DWI技术对上腹部肿瘤淋巴结转移具有一定诊断价值,有助于临床合理制定治疗方案以及评估预后。

【关键词】磁共振;弥散加权成像;上腹部肿瘤;淋巴结转移;诊断

【中图分类号】R445.2; R323.3

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.07.043

Diagnostic Value of Functional Magnetic Resonance DWI in Lymph Node Metastasis of Upper Abdominal Tumor

WANG Liang, ZHANG Xiao-qin, YANG Shu, LI Jun-lin, GUO Jing, OUYANG Xue-hui*.

Department of Imaging Medicine, People's Hospital of Inner Mongolia Autonomous Region, Hohhot 010017, Inner Mongolia Autonomous Region, China

ABSTRACT

Objective To investigate the diagnostic value of functional magnetic resonance diffusion weighted imaging (DWI) in lymph node metastasis of upper abdominal tumor. **Methods** The clinical records of 83 patients with histopathologically confirmed upper abdominal tumors in our hospital from January 2018 to January 2019 were retrospectively analyzed. All patients were treated with operation and regional lymph node dissection, and examined with functional magnetic resonance DWI. The apparent diffusion coefficient (ADC) and short axis diameter of the metastatic and non metastatic lymph nodes were measured. The accuracy of ADC and short axis diameter for N-stage of upper abdominal tumor were analyzed. The diagnostic value of magnetic resonance DWI for lymph node metastasis of upper abdominal tumor was analyzed by ROC curve. **Results** Pathological diagnosis showed that 83 patients with upper abdominal tumor included 31 cases of lymph node metastasis and 52 cases of non-lymph node metastasis, with an incidence rate of 37.35%. ADC and short axis diameter of lymph nodes at different sites were significantly different ($P<0.05$). ADC value of metastatic lymph nodes was significantly lower than that of non metastatic lymph nodes ($P<0.05$). The short axis diameter of metastatic lymph nodes was significantly higher than that of non metastatic lymph nodes ($P<0.05$). When ADC value of $1.37\times 10^3\text{s/mm}^2$ was taken as the optimal threshold for evaluating lymph node metastasis, ROC curve analysis showed that its AUC, sensitivity and specificity were 0.843, 90.32%, and 82.69%. Taking the short axis diameter of 11.68mm as the optimal threshold for evaluating lymph node metastasis, its AUC, sensitivity and specificity were 0.738, 61.29%, and 80.77%. **Conclusion** Functional magnetic resonance DWI has a certain diagnostic value for lymph node metastasis of upper abdominal tumors, which has certain value in the formulation of treatment plans and assessment of prognosis.

Keywords: Magnetic Resonance; Diffusion Weighted Imaging; Upper Abdominal Tumor; Lymph Node Metastasis; Diagnosis

上腹部恶性肿瘤发生部位主要为肝脏、胆囊、胆管、胰腺等组织器官,易发生淋巴结转移,淋巴结转移与否是制定治疗方案的重要参考依据^[1]。淋巴系统在机体中发挥运输营养、防御免疫、调节体液等重要作用,淋巴结活检是确诊淋巴结转移的“金标准”,但术前没有有效方法评估恶性肿瘤淋巴结转移情况,因此一些恶性肿瘤根治术需大面积清除病灶周围淋巴组织系统,但这可能造成局部淋巴回流障碍,影响患者营养状态及免疫功能,不利预后^[2]。因此在术前如果能通过影像学等方法准确判断恶性肿瘤淋巴结转移情况,对临床制定治疗方案、评估和改善预后均有重要意义。临床常通过CT检查比较淋巴结径线大小来判断是否发生淋巴结转移,但此方法敏感性、准确率较低^[3]。磁共振弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)是唯一目前可观察活体组织中水分子运动的无创成像检查,通过测量组织水分子表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)反应先于形态学改变的病变情况^[4]。但DWI对恶性肿瘤淋巴结转移的诊断价值目前报道不多。故本研究回顾性分析我院收治的上腹部恶性肿瘤患者DWI检查结果及淋巴结转移情况,探讨DWI对上腹部肿瘤淋巴结转移的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 经医学伦理委员会审核批准,回顾性分析我院2018年1月至2019年1月收治的83例经组织病理学检查确诊上腹部肿瘤患者的临床病案资料。诊断标准:

【第一作者】王 亮,男,副主任医师,主要研究方向:腹盆部影像诊断。E-mail: wangliang8905@163.com

【通讯作者】欧阳雪晖,女,主任技师,主要研究方向:磁共振功能成像技术及临床应用。E-mail: shiyouyou2v@163.com

参照《恶性肿瘤诊疗规范》^[5]。纳入标准：经病理确诊上腹部恶性肿瘤患者；行手术治疗、局部淋巴结清扫活检并于术前2周内行磁共振DWI检查；术前未进行化疗、放疗等治疗；年龄 ≥ 18 岁。排除标准：磁共振常规序列或DWI图像不清晰影响诊断者；淋巴结部位标准不清楚或未标准部位病例；合并其他淋巴结病变如淋巴瘤；合并严重肝、肾功能异常；合并其他恶性肿瘤者。83例患者中男45例，女38例；年龄41~69岁，平均年龄 (62.21 ± 4.84) 岁；肿瘤类型：肝癌41例，胆管癌25例，胰腺癌10例，胆囊癌7例。TNM分期：II期23例，III期44例，IV期16例。所有患者均签署知情同意书。

1.2 方法 磁共振检查：所有患者扫描前禁食6~8h，进行屏气训练，采用Philips Achieva 3.0T MRI扫描仪扫描上腹部，采用16通道相控阵表面线圈进行扫描。主要扫描序列有横断位自旋回波脂肪抑制T₂加权成像T₂WI，横断位梯度回波T₁加权成像T₁WI，横断位T₁各向高分辨同性容积激发，冠状位ESE T₂WI以及DWI序列。DWI序列运用呼吸单次触发激发自旋平面回波，b值为500和0s/mm²，重复时间/回波时间为4000ms/49ms，视野420mm×420mm，层厚7mm，间隔1mm，矩阵128×256，每个患者均扫描24层图像，扫描范围：以肝平面为中心平面，尽量包括所有肝组织，1次采集，扫描时间16s。

数据处理：扫描结束后，将图像上传至Philips公司研发的MR Workspace2.6.3.1工作站，进行图像处理工作，在工作站上把DWI图像转化为ADC图，在DWI图上放置感兴趣区(region of interest, ROI)，ROI放置于目标淋巴结最大层面中心，ROI面积尽量大，但不可超出淋巴结边缘，再将DWI图像上ROI复制到ADC图相同区，由工作站自动分析处理获得淋巴结ADC值，采用相同方法在淋巴结最大层面的上下层面分别测量，以最终3个ROI的ADC值平均值确定为最终淋巴结ADC值，测量的淋巴结ROI面积范围为38~68mm²。阅片由2名影像科MRI阅片经验丰富的医师采用双盲法分别在工作站阅片，分析和测量图像，取ADC平均值，差异较大数据由2名医师商讨后得出最终结果。

1.3 评价指标 淋巴结转移病理诊断情况：根据病理学诊断结果，记录83例上腹部肿瘤患者淋巴结转移情况，淋巴结转移发生率=淋巴结转移发生情况/总例数×100%。不同病灶部位淋巴结ADC值及短径值：比较肝癌、胆管癌、胰腺癌、胆囊癌局部淋巴结ADC值及短径值。转移性淋巴结与非转移性淋巴结ADC值及短径值：根据淋巴结病理诊断结果，比较转移性淋巴结与非转移性淋巴结ADC值和短径值。ADC值对上腹部肿瘤淋巴结转移的诊断价值：采用ROC曲线分析ADC值对上腹部肿瘤淋巴结转移的诊断价值。

1.4 统计学方法 采用SPSS 19.0软件统计分析，计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 形式表示，组间比较计量资料采用t检验/方差分析，计数资料比较采用 χ^2 检验。诊断价值采用ROC曲线分析，P<0.05表示比较结果差异有统计学意义。

2 结果

2.1 淋巴结转移病理诊断结果 经病理学诊断，83例上腹部肿

瘤患者中31例发生淋巴结转移，52例淋巴结未转移，淋巴结转移发生率为37.35%。

2.2 不同病灶部位淋巴结ADC值及短径值比较 上腹部肿瘤患者不同病灶部位淋巴结ADC值及短径值比较差异无统计学意义(P>0.05)，见表1。

表1 不同病灶部位淋巴结ADC值及短径值比较($\bar{x} \pm s$)

病灶部位	例数	ADC值($\times 10^3$ s/mm ²)	短径(mm)
肝癌	41	1.41 $\pm$ 0.22	12.74 $\pm$ 1.30
胆管癌	25	1.40 $\pm$ 0.21	12.41 $\pm$ 1.41
胆囊癌	7	1.40 $\pm$ 0.24	12.52 $\pm$ 1.37
胰腺癌	10	1.42 $\pm$ 0.25	12.63 $\pm$ 1.32
F		0.020	0.320
P		0.995	0.808

2.3 转移性淋巴结与非转移性淋巴结ADC值及短径值比较 上腹部肿瘤患者转移淋巴结ADC值显著低于未转移淋巴结(P<0.05)，转移淋巴结短径值显著高于未转移淋巴结(P<0.05)，见表2。

表2 转移性淋巴结与非转移性淋巴结ADC值及短径值比较($\bar{x} \pm s$)

淋巴结转移情况	例数	ADC值($\times 10^3$ s/mm ²)	短径(mm)
淋巴结转移	31	1.18 $\pm$ 0.15	13.26 $\pm$ 1.44
淋巴结未转移	52	1.54 $\pm$ 0.28	9.19 $\pm$ 1.20
t		6.605	13.234
P		<0.001	<0.001

2.4 ADC、短径值对上腹部肿瘤淋巴结转移的诊断价值 经ROC曲线分析，取ADC值 1.37×10^3 s/mm²为评估淋巴结转移的最佳阈值，其AUC为0.843，敏感度为90.32%，特异度为82.69%，取短径11.68mm为评估淋巴结转移的最佳阈值，其AUC为0.738，敏感度为61.29%，特异度为80.77%，见表3、图1。

表3 ADC、短径值对上腹部肿瘤淋巴结转移的诊断价值

指标	AUC	最佳阈值	敏感度(%)	特异度(%)
ADC($\times 10^3$ s/mm ²)	0.843(0.759~0.928)	1.37	90.32	82.69
短径(mm)	0.738(0.622~0.854)	11.68	61.29	80.77

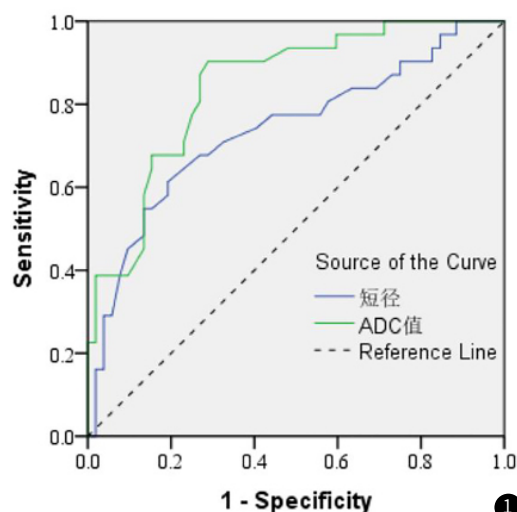


图1 ADC、短径值对上腹部肿瘤淋巴结转移的ROC曲线

2.5 典型病例分析 典型病例影像分析结果见图2~图5。

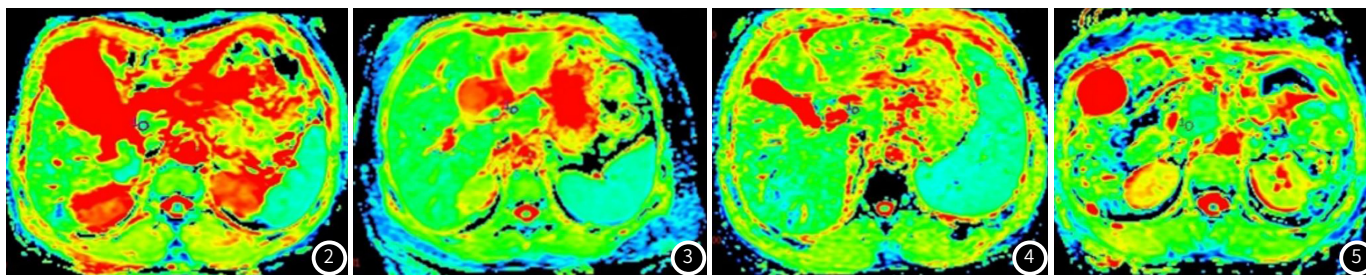


图2 女, 67岁, 胆囊癌, 门静脉周围转移淋巴结。ADC= $1.12 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。图3 女, 66岁, 肝左叶周围型胆管癌, 肝门区转移淋巴结。ADC= $1.06 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。图4 男, 59岁, 肝左内叶中分化肝细胞癌, 肝门区转移淋巴结。ADC= $1.13 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。图5 女, 62岁, 胰头癌, 胰头周围转移淋巴结。ADC= $1.03 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 。

3 讨论

恶性肿瘤可发生于机体任何器官、组织且具有转移性, 主要转移方式有直接蔓延、血行转移、种植转移、淋巴结转移, 其中淋巴结转移发生率较高^[6]。上腹部组织器官是发生恶性肿瘤的高发部位, 包括肝、胃、胆管等。目前临床主要采用手术治疗恶性肿瘤, 术前准确对恶性肿瘤进行分期是制定治疗方案的重要参考依据, 而淋巴结转移与否是评估肿瘤分期的关键。同时淋巴结转移患者需大面积清除病灶邻近淋巴结组织, 淋巴结是调节机体免疫、营养的组织, 大面积清除可能造成患者术后免疫低下, 营养状态差, 不利于预后。因此术前准确评估淋巴结转移情况有利于临床合理制定治疗方案以及评估预后。目前临床常采用常规影像学如CT评估淋巴结转移情况, 但相关报道指出, 采用CT、PET等方法诊断恶性肿瘤淋巴结转移情况敏感度较低, 仅25%~54%, 且没有客观的定量指标^[7-8]。研究指出, 磁共振DWI技术对腹腔肿瘤转移性淋巴结有一定诊断价值^[9]。但磁共振DWI技术对上腹部肿瘤淋巴结转移的诊断缺乏报道。因胃为空腔器官, 较少采用MRI检查, 故本研究回顾性分析我院收治的上腹部肿瘤如肝癌、胆管癌、胰腺癌等患者DWI检查结果以及清扫淋巴结病理结果, 探讨DWI对诊断上腹部肿瘤淋巴结转移的价值。

磁共振DWI是临床唯一可以检测活体组织内水分子扩散运动受限程度和受限方向的无创手段^[2]。DWI是在磁共振的常规扫描中增加扩散敏感梯度, 活跃增加梯度场方向的水分子运动, 从而检测水分子扩散运动, 反映机体组织微观结构变化的方法^[10]。水分子扩散运动与机体组织的空间结构有较大关联, 基底膜、地包膜、包浆内蛋白质、核浆比等物质的分布均会影响水分子扩散运动^[11]。组织发生病理性改变时, 细胞膜结构被破坏, 水分子扩散速度改变, 这也将引起DWI异常高信号现象^[12]。ADC是反映DWI信号强弱程度的量化指标, 其值反映水分子单位时间内扩散面积, 值越大则水分子扩散面积越大, 受限越小^[13]。癌细胞发生淋巴结转移, 其组织内细胞增殖速度显著升高, 细胞密集程度增加, 细胞间间隙将明显缩小, 会在一定程度上限制水分子扩散运动。本研究结果显示, 不同部位肿瘤淋巴结ADC值比较无明显差异, 可知发病部位对淋巴结ADC值影响不大。上腹部肿瘤转移性淋巴结ADC值明显较低, 可知上腹部肿瘤转移性淋巴结组织中水分子扩散运动明显受限, 与报道结论相一致。并通过绘制ROC曲线发现, 当取ADC值 $1.37 \times 10^{-3} \text{s/mm}^2$ 为最佳阈值时, ADC值诊断上腹部

肿瘤淋巴结转移的AUC为0.843, 敏感度为90.32%, 特异度为82.69%。可认为ADC值在诊断上腹部肿瘤淋巴结转移中具有一定价值。

目前临床常采用短径作为评估淋巴结转移的参考指标, 认为淋巴结短径大于1cm则考虑淋巴结转移。但有学者研究DWI技术诊断结肠癌淋巴结转移时发现, 部分短径较大淋巴结符合非转移淋巴结表现, 而部分短径较小淋巴结影像学提示转移性淋巴结。同时有研究通过分析短径对胃淋巴结转移诊断价值, 发现敏感度仅64%^[14]。认为短径作为判断淋巴结是否转移存在较大误差。本研究中, 转移性淋巴结短径显著长于非转移性淋巴结, 可知总体来说转移性淋巴结与非转移性淋巴结短径存在差异, 通过ROC曲线分析, 取短径11.68mm为最佳阈值时, 短径对上腹部肿瘤淋巴结转移AUC为0.738, 敏感度为61.29%, 特异度为80.77%, AUC、敏感度、特异度低于ADC诊断上腹部肿瘤淋巴结转移, 证明ADC在诊断上腹部肿瘤淋巴结转移上较短径更具价值。

综上所述, 磁共振DWI技术对上腹部肿瘤淋巴结转移具有一定诊断价值, 有助于临床合理制定治疗方案以及评估预后。

参考文献

- [1] 耿晓丹, 于丽娟, 陈慕楠, 等. MRI平扫结合DWI在胃癌术前T分期及淋巴结转移上的价值[J]. 中国癌症杂志, 2016, 26(7): 629-634.
- [2] Kong X C, Xiong L Y, Gazyakan E, et al. Diagnostic power of diffusion-weighted magnetic resonance imaging for the presence of lymph node metastasis: A meta-analysis[J]. J Huazhong Univer Sci Tech C Med Sci, 2017, 37(37): 469-474.
- [3] 文露, 侯静, 卢强, 等. MRIVIM-DWI及DCE-MRI对直肠癌系膜淋巴结良恶性的诊断价值[J]. 实用放射学杂志, 2017, 33(2): 221-225.
- [4] 谢宗元. DWI及DCE-MRI对直肠癌区域良恶性淋巴结的诊断价值[J]. 天津医药, 2019, 47(6): 575-579.
- [5] 魏来, 朱荆皓, 彭屹峰. 磁共振全身弥散成像对胃肠道恶性肿瘤的术后随访价值[J]. 磁共振成像, 2016, 7(11): 847-850.
- [6] He X Q, Wei L N. Diagnostic value of lymph node metastasis by diffusion-weighted magnetic resonance imaging in cervical cancer[J]. Journal of Cancer Research & Therapeut, 2016, 12(1): 77.
- [7] 范蒙. 3.0T MRI联合DWI在鉴别胰腺小囊性病良恶性方面的价值[J]. 医学影像学杂志, 2019, 29(1): 150-153.
- [8] 王英. 动态增强扫描磁共振及扩散加权成像对泪腺淋巴瘤和炎性假瘤的鉴别诊断价值[J]. 中华医学杂志, 2017, 97(7): 487-491.
- [9] 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.
- [10] 王志涛. 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[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(8): 20-23.
- [11] Ogawa S, Itabashi M, Hirosawa T, et al. Diagnosis of lateral pelvic lymph node metastasis of T₁ lower rectal cancer using diffusion-weighted magnetic resonance imaging: A case report with lateral pelvic lymph node dissection of lower rectal cancer. [J]. Mol Clin Oncol, 2016, 4(5): 817.
- [12] 姜林, 张旭辉. CT指数及MR成像对盆腔淋巴结转移诊断价值的研究[J]. 磁共振成像, 2016, 7(11): 851-855.
- [13] 刘鲁, 范晓黎, 朱晓玲, 等. 磁共振扩散加权成像参数与宫颈癌组织学特点的相关性[J]. 现代肿瘤医学, 2017(12): 1987-1991.
- [14] Guo C, Chen X, Wang Z, et al. Differentiation of pancreatic neuroendocrine carcinoma from pancreatic ductal adenocarcinoma using magnetic resonance imaging: The value of contrast-enhanced and diffusion weighted imaging. [J]. Oncotarget, 2017, 8(26): 42962-42973.
- (收稿日期: 2019-11-06)