

磁共振全身扩散加权成像在转移性肿瘤中的应用价值

章智敬¹, 郑文龙², 吴爱琴¹

1. 温州医科大学附属第二医院放射科, 浙江 温州 325027; 2. 温州医科大学附属苍南医院放射科, 浙江 温州 325800

摘要: **目的** 探讨磁共振全身扩散加权成像(whole body diffusion weighted imaging, WBDWI)对转移性肿瘤检出、诊断和疗效评估的应用价值。**方法** 使用GE Signa HDxt 3.0 T 磁共振成像仪,对2013年5月—2016年6月在温州医科大学附属第二医院经病理证实的38例恶性肿瘤全身多发转移患者行WBDWI检查,采用双盲法由2位副主任医师对阳性病灶进行分析、诊断,在表现扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)图像上选取统一的病灶感兴趣区(region of interest, ROI)测量ADC值。**结果** 38例转移瘤患者均进行了全身WBDWI检查,其中2例做过4次、2例做过2次。WBDWI图像上转移瘤均表现为全身多处异常信号灶,包括全身多发淋巴结肿大38例,肝脏多发异常信号灶13例、单发5例,脾脏异常信号灶3例,肾上腺肿块7例,肺部结节10例,椎体、骨盆、肱骨、肩胛骨、胸骨、肋骨等弥漫性骨髓浸润改变24例。WBDWI图像病灶表现为结节状、斑片状高信号,“类PET”翻转图像及ADC图像呈低信号。4例复查病例中,2例显示病灶减少和DWI信号强度降低,ADC值升高(疗效佳),1例病灶增多(疗效不佳),MR信号强度未见明显变化,1例病灶数目、信号强度无变化。**结论** WBDWI作为一种全身功能成像技术,对转移性肿瘤及病变范围的综合评价具有一定意义。

关键词: 磁共振成像;全身弥散加权成像;恶性肿瘤;转移瘤

中图分类号: R445.2 R730.44 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-4152(2017)05-0847-03

DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.2017.05.036

Whole-body diffusion-weighted MR imaging in diagnosis of metastatic tumor ZHANG Zhi-jing, ZHENG Wen-long, WU Ai-qin. Department of Radiology, the Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou, Zhejiang 325027, China

Abstract: **Objective** To investigate the role of whole-body diffusion-weighted imaging(WBDWI) in the detection, diagnosis and assessment of curative effect of metastatic tumors. **Methods** WBDWI by GE Signa HD xt 3.0 T MR Scanner was performed in 38 patients with metastatic tumor. The positive results were analyzed and diagnosed by two deputy chief physicians with double-blind method, the apparent diffusion coefficient(ADC) values of the lesions were measured on ADC imaging, and the region of interest(ROI) was 20 mm². **Results** A total of 38 patients with metastatic tumor were examined by WBDWI, of which, 2 cases had been done for 4 times, and another 2 had been done for 2 times. The WBDWI imaging of metastatic tumors showed multiple abnormal signal lesions in the whole body, including 38 cases of multiple lymph nodes enlargement in the body, 13 cases of multiple abnormal signals and 5 of solitary in liver, 3 in spleen and 7 in adrenal glands, 10 in lung nodules, and the diffuse infiltration of bone marrow of vertebrae, pelvis, humerus, scapula, sternum and ribs in 24 cases. The lesions showed nodular and patchy hyper-intensity on WBDWI imaging, hypo-intensity on flipped imaging of WBDWI and ADC imaging. Of 4 cases with follow-up examination after the treatment, 2 showed that the number of lesions reduced and the signal intensity decreased on DWI imaging, and the ADC values increased(good curative effect), one showed that the number of lesions increased(poor curative effect), but no significant changes in signal intensity, another one was no significant change in the number of lesions and signal intensity. **Conclusion** As one systemic functional MR-imaging technology, WBDWI has a certain significance in the comprehensive evaluation of metastatic tumors and lesions.

Key words: Magnetic resonance imaging; Whole-body diffusion-weighted MR imaging; Malignant tumor; Metastases

恶性肿瘤是导致人类死亡的主要疾病之一,评估恶性肿瘤的全身转移情况对治疗方案的选择和制定至关重要,因此选择一种简便、有效的检查方法受到临床的重视。磁共振全身扩散加权成像属于功能磁共振成像技术,其对恶性肿瘤的检出、全身转移的评估具有较大的应用潜力^[1-3],本文主要探讨磁共振全身扩散加权成像(whole body diffusion weighted imaging, WBDWI)在转移性肿瘤中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料 收集2013年5月—2016年6月在本院临床确诊为转移瘤患者38例,男性25例,女性13例,年龄25~83岁,平均58岁。38例原发恶性肿瘤包括肝癌8例、乳腺癌7例、结肠癌6例、肺癌4例、胰腺癌2例、前列腺癌2例、甲状腺癌2例、食管癌2例、恶性淋巴瘤2例、胆管癌1例、男性生殖器Paget's病1例、原发灶不明1例。临床表现除了原发肿瘤的症状和体征外,还有不同程度的骨骼疼痛,颈部、腋下、锁骨上淋巴结肿大、黄疸、贫血、癫痫、肠梗阻等临床症状和体征。

1.2 影像检查方法 采用GE Signa HDxt 3.0 T MR,

基金项目:浙江省温州市科技计划项目(Y20160473);浙江省苍南县科技计划项目(2015S26)

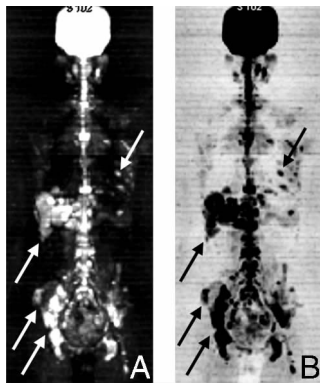
通信作者:吴爱琴, E-mail: waq6147@126.com

将人体自头至两侧股骨上段分为6~7段行横断面扫描检查,每段30层。体部线圈,ZOOM 梯度线圈,X、Y、Z轴3个方向施加扩散敏感梯度,采用STIR-DWI序列,扫描参数:TE min,TR 5 000 ms,TI 220 ms,phase 96,freq 130,FOV 40,层厚6 mm,层间隔0,b值取0 s/mm²和800 s/mm²。

1.3 图像后处理 将上述扫描所得原始横断面数据传至工作站进行图像后处理,通过拼接及图像翻转获得矢状位、冠状位等方位MIP和WBDWI图像。在表观扩散系数图像上均选取20 mm²大小病灶感兴趣区测量表观扩散系数(apparent diffusion coefficient,ADC)值。采用双盲法由2位高级职称医师对阳性病灶进行分析、诊断。双方意见不一致时经讨论、协商后确定。

2 结果

本研究中患者均进行了WBDWI检查,其中2例做过4次、2例做过2次。WBDWI图像上转移瘤灶表现为全身多处异常信号影,包括后腹膜、颈部、纵隔、腋下、腹股沟多发肿大的淋巴结38例,肝脏多发异常信号灶13例、单发5例,脾脏异常信号灶3例,肾上腺肿块7例,肺部结节10例,椎体、骨盆、肱骨、肩胛骨、胸骨、肋骨等多发骨质信号异常24例。病灶表现为MIP图像结节状、斑片状高信号,翻转图像及ADC图像低信号(见图1)。各部位ADC值见表1。



注:女性,35岁,右侧乳腺癌术后。图1A示MIP图像;图1B示“类PET”图像。肝脏、后腹膜、腹股沟淋巴结、脊椎骨、两侧肋骨、骨盆骨多发异常信号病灶,MIP呈高信号,“类PET”呈低信号(箭头)。

图1 WBDWI MIP图像和“类PET”图像对比

复查病例4例,对照治疗前图像,2例治疗2周后复查WBDWI图像显示病灶减少,MIP图像病灶信号强度降低,测ADC值显示数值升高(见图2)。1例病灶增多,信号强度未见明显变化,1例病灶数目、信号强度未变化。

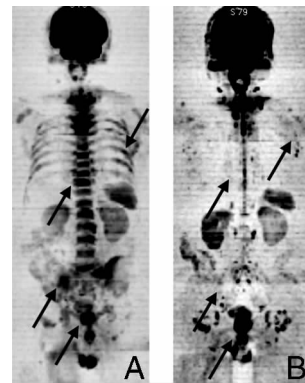
3 讨论

WBDWI技术为全身扩散加权成像,具有一次覆盖全身大范围检查的能力,重建图像与PET-CT相似,故也被称为“类PET”技术^[4-5]。WBDWI成像反映了细胞水分子的扩散运动状态,揭示人体组织细胞水分子在生理、病理状态下的微观运动变化、细胞密度改变等

信息^[6-8],对恶性肿瘤组织及其转移灶能突出显示病灶的扩散加权对比,明显提高检出率。

表1 不同部位转移灶ADC值范围

部位	例数	ADC值范围(×10 ⁻³ mm ² /s)
脊柱	18	0.43~1.37
肋骨	12	0.53~1.43
骨盆	10	0.43~1.19
胸骨	8	0.35~2.36
股骨	7	0.45~1.89
淋巴结	33	0.76~1.25
肝脏	23	0.61~1.48
肾上腺	14	0.78~1.63
脾脏	6	0.63~1.37



注:男性,81岁,前列腺癌。图2A示治疗前,前列腺、脊椎骨、骨盆骨、两侧肋骨多发异常信号灶;图2B示治疗3个月后,两侧髂骨翼、耻骨、下胸椎、腰椎病灶明显减少、消失(箭头)。

图2 WBDWI“类PET”图像治疗前、后对比

WBDWI成像受到细胞通透性、毛细血管灌注及呼吸、循环、胃肠蠕动等诸多微观、生理因素的影响。为了提高图像信噪比,减少运动伪影的产生,WBDWI检查往往采用屏气扫描以提高图像质量。随着高场强磁共振的开发和临床应用,新序列和一体化表面线圈及移床技术的应用,尤其是单次激发平面回波成像序列及多线圈并行采集技术的应用,极大缩短了扫描时间,其采集时间可小于50 ms,呼吸、心跳、血流、脉搏和胃肠道蠕动等生理运动造成的伪影均可被消除,甚至可以在没有屏气的情况下进行扫描^[9-10]。

常规MR及DWI扫描仅仅是一定的组织、器官的检查,不能覆盖全身大部分组织、器官。WBDWI采用分段扫描,再通过图像拼接技术,形成整个人体的DWI图像。同时由于背景组织信号受到抑制,而恶性肿瘤及其转移瘤在细胞学上具有细胞核大,核浆比增高,排列紧密,细胞外间隙小,细胞数量增多,水分子扩散受到限制^[11],因此DWI及MIP图像呈高信号,ADC及“类PET”图像呈低信号,故能够突出显示病变组织信号,为影像诊断提供全身大范围的定量甚至定性诊断信息。

骨骼系统是人体恶性肿瘤最常见的转移部位之一。正常骨髓组织脂肪含量丰富,而胸骨、肋骨、脊椎骨、骨盆骨等部位骨髓含量又较其他部位骨骼相对较

多,并且血运丰富,因此是骨转移瘤最好发部位。由于骨滋养血管结构和走行的特殊性,恶性肿瘤骨转移多从骨髓内部向外发展,先侵犯骨髓,再侵犯皮质,继而破坏、突破皮质侵入软组织,形成软组织肿块。由于脂肪组织在WBDWI的STIR序列中被抑制为低信号背景,而肿瘤组织由于DWI扩散受限的特点呈高信号,ADC低信号,因此形成良好的组织对比,明显提高了转移性病灶显示的敏感性,并具有较高的特异性。本组资料表明,WBDWI能明显显示骨骼系统病变,MIP图像呈高信号,“类PET”图像呈低信号。但由于受脑脊液高信号影响,WBDWI对颅骨病变显示不佳,需结合常规MR、X线平片或CT诊断^[12]。腹部实质器官也是恶性肿瘤转移的好发部位,特别是肝脏、肾上腺等富血供脏器。由于WBDWI对肌肉、脂肪、血管等背景组织的抑制,显著提高了呈高信号的恶性肿瘤转移灶的检出率,其灵敏度达90.5%^[13],另有文献通过对比研究CT和WBDWI对腹部实质器官转移灶的发现率后认为WBDWI较CT更敏感,能够早期发现转移灶,并认为具有很高的准确性和可靠性^[14]。但本文资料发现WBDWI对腹部病灶的误漏诊率较高,就肝脏而言,囊肿由于需较长 T_2 时间、血管瘤由于具有弥散受限的特点及 T_2 透过效应易产生信号重叠而误诊为转移瘤,而脾脏、肾脏在DWI序列本身呈现为高信号遮盖了部分病灶的显示,故对于上述脏器出现可疑病变时应进一步行CT或常规MR、超声等检查,可减少误漏诊率。

恶性肿瘤淋巴结侵犯、转移时可致淋巴结外形增大,组织学上表现为细胞肿大,细胞密度增高,细胞间隙变窄,细胞膜内、外水分子扩散运动受限,DWI图像显示为病变淋巴结高信号,ADC低信号,ADC值降低,故WBDWI对转移性淋巴结的检出具有较高的敏感性^[15]。李莉等^[16]研究认为WBDWI诊断转移性淋巴结的准确率可达到93.8%,Zhang Y等^[17]研究认为不同病变淋巴结实质和坏死区域的ADC值有所差异,对淋巴结肿大的原因具有一定鉴别诊断价值,冯平勇等^[14]认为,转移性淋巴结WBDWI信号低于炎性淋巴结,高于正常淋巴结,本文资料分析认同此观点,DWI及WBDWI能为良、恶性淋巴结病变的鉴别诊断提供影像学依据^[18-20]。另外,腹腔淋巴结由于胃肠道高信号的影响容易造成假阴性和假阳性,需引起重视。文献资料^[21]认为,DWI可以随访、监测恶性肿瘤治疗反应,评价疗效。有效的抗肿瘤治疗可致肿瘤细胞密度减低或坏死,细胞膜破坏,细胞外间隙增加,肿瘤细胞内水分子的扩散受限减小,在WBDWI图像上显示为DWI信号强度降低,ADC值较治疗前提高。本组4例恶性肿瘤化疗后WBDWI复查,2例病变范围变小,DWI信号强度减低,ADC值升高,部分病灶吸收消失,

1例病灶增多,信号强度未见明显变化,1例病灶数目、信号强度未变化,但因例数少,需进一步收集资料后再做探讨。

综上所述,WBDWI作为一种全身无创成像技术,对转移性肿瘤的综合评估具有积极肯定意义。

参考文献

- [1] 王樱花,黄晖,龚洪翰,等.利用MR全身类PET成像加原发部位常规扫描对恶性肿瘤临床分析[J].医学影像学杂志,2014,24(12):2145-2147.
- [2] 刘辉,闫呈新,李长勤.WB-DWI联合常规CT/MRI在恶性肿瘤全身转移中的应用价值[J].中国CT和MRI杂志,2015,13(2):90-94.
- [3] 蔡龙,钟祖春,刘小梅.MR全身弥散成像检测恶性肿瘤全身转移的临床应用[J].赣南医学院学报,2014,34(6):895-897.
- [4] 陈淑香,尹化斌.全身磁共振扩散加权成像在淋巴结病变的应用研究现状与进展[J].国际医学放射学杂志,2014,37(2):110-114.
- [5] 张燕,陈忠明,蔡望洲.1.5T磁共振全身弥散加权成像的临床应用价值[J].中国医学创新,2015,12(6):56-59.
- [6] 张丽萍.磁共振DCE和DWI联合评价中老年乳腺癌的临床意义[J].医学影像学杂志,2016,26(9):1629-1633.
- [7] 邢增宝,李建军,陈旺生.磁共振全身弥散成像在良恶性淋巴结鉴别中的应用价值[J].海南医学,2014,25(22):3330-3332.
- [8] 佟金龙,王凯,刘放,等.正常人群磁共振全身弥散加权成像特点的初步研究[J].现代生物医学进展,2014,32(13):6369-6374.
- [9] 章智敬,郑文龙,段伟民,等.多发性骨髓瘤磁共振全身弥散加权成像临床应用价值[J].温州医科大学学报,2016,46(11):822-825.
- [10] 尹所,薛鹏,杨继周,等.3.0T esla场强下全身类PET与常规MRI技术对转移瘤显示能力的对比研究[J].中国医学创新,2013,10(5):93-95.
- [11] 谷璨,戴志凌,于清太.全身弥散加权成像在恶性肿瘤诊治中的应用研究[J].现代肿瘤医学,2013,21(12):2820-2822.
- [12] 韩书明,任进军,赵宝宏,等.磁共振全身弥散技术诊断多发性骨转移瘤临床价值[J].临床荟萃,2013,28(3):332-333.
- [13] 韦寅,李瑞雄,林健敏.全身弥散加权成像探查肿瘤转移灶的临床应用价值[J].实用放射性杂志,2013,29(10):1669-1673.
- [14] 冯平勇,宋振虎,程豪.磁共振全身弥散加权成像在转移瘤中的应用[J].河北医药,2013,35(20):3045-3048.
- [15] 季鹏.全身弥散加权成像在恶性肿瘤远处转移中的价值[J].中国CT和MRI杂志,2014,12(9):100-103.
- [16] 李莉,索凌云,李静,等.全身扩散加权成像在恶性淋巴结病变中的诊断价值[J].磁共振成像,2015,6(3):213-217.
- [17] Zhang Y, Chen J, Shen J, et al. Apparent diffusion coefficient values of necrotic and solid portion of lymph nodes: differential diagnostic value in cervical lymphadenopathy[J]. Clin Radiol, 2013, 68: 224-231.
- [18] 徐列印,廖秀兰,徐军红,等.扩散加权成像在腹部良、恶性淋巴结诊断中的应用[J].华夏医学,2015,28(1):91-94.
- [19] 胡富碧,杨茹,杜勇,等.常规MRI联合DWI在腹部淋巴结病变中的应用价值[J].中国医学计算机成像杂志,2014,20(1):37-41.
- [20] 陈淑香,尹化斌.全身磁共振扩散加权成像在淋巴结病变的应用研究现状与进展[J].国际医学放射学杂志,2014,37(2):110-114.
- [21] 薛鹏,尚英杰,张伟,等.磁共振全身类PET成像在恶性肿瘤中的应用[J].实用放射学杂志,2013,29(7):1158-1163.