

论 著

磁共振全身弥散成像在恶性肿瘤诊断中的应用研究

河南省濮阳市人民医院磁共振室
(河南 濮阳 457000)

王丽华 管霞 孟磊
宋东喜

【摘要】目的 研究磁共振全身弥散成像(WB-DWI)在恶性肿瘤诊断中的应用价值。**方法** 选取我院2013年2月至2016年8月临床疑似恶性肿瘤患者38例设置为观察组,选取同期在我院接受体检的正常健康志愿者12例设置为对照组,对两组均进行磁共振全身弥散成像检查,并于一周内对病变处行常规磁共振成像(MRI)检查,分析两组WB-DWI成像特点。**结果** 38例临床疑似恶性肿瘤患者最终诊断为恶性肿瘤的30例,良性病变8例,WB-DWI诊断恶性肿瘤29例,漏诊1例,WB-DWI诊断恶性肿瘤的敏感度为93.33%,特异度为87.50%,假阴性率为12.50%,假阳性率为6.67%,阳性预测值为96.67%,阴性预测值为77.78%,符合率为92.11%。良性肿瘤病灶的最大平均弥散系数值(ADC)、最小平均ADC值、平均ADC值较恶性肿瘤均显著较高($P < 0.05$)。**结论** WB-DWI在体部性肿瘤筛查中有一定的临床价值,对良恶性肿瘤分辨率较高,能帮助临床尽早制定肿瘤治疗方案,及早采取有效的治疗措施,最大程度的延长患者生存期。

【关键词】 磁共振; 全身弥散成像; 恶性肿瘤; 诊断

【中图分类号】 R73; R445.2

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.02.037

通讯作者: 王丽华

The Application of Magnetic Resonance Whole Body Diffusion Weighted Imaging in the Diagnosis of Malignant Tumors

WANG Li-hua, GUAN Xia, MENG Lei, et al., Department of MRI Room, Puyang people's hospital, Puyang 457000, Henan Province, China

[Abstract] Objective To study the value of magnetic resonance whole body diffusion weighted imaging(WB-DWI) in the diagnosis of malignant tumors. **Methods** From February 2013 to August 2016, 38 patients with suspected malignant tumors in our hospital were selected as the observation group, and 12 normal healthy volunteers were selected as the control group at the same time. Both groups were examined by WB-DWI, and the lesions were examined by conventional magnetic resonance imaging (MRI) within one week. The WB-DWI characteristics of the two groups were analyzed. **Results** Among 38 patients with suspected malignant tumors, there were 30 cases diagnosed with malignant tumors and 8 cases with benign lesions. WB-DWI diagnosed malignant tumors in 29 cases and 1 case was not diagnosed. The sensitivity, specificity, false negative rate, false positive rate the positive predictive value, negative predictive value and the coincidence rate of WB-DWI in the diagnosis of malignant tumors were 93.33%, 87.50%, 12.50%, 6.67%, 96.67%, 77.78% and 92.11%. The maximum mean diffusion coefficient (ADC) value, the minimum mean ADC value and the mean ADC value of benign tumors were significantly higher than those of malignant tumors ($P < 0.05$). **Conclusion** WB-DWI is of certain clinical value in the screening of tumors in body, and the accuracy in the differential diagnosis of benign and malignant tumors is high. It can help the development of clinical treatment and prolong the survival time of the patients to the maximum extent.

[Key words] Magnetic Resonance Imaging; Diffusion Weighted Imaging; Malignant Tumor; Diagnosis

恶性肿瘤是严重影响人类生命健康的疾病之一,肿瘤生长不受机体生理调节,特别是恶性肿瘤呈浸润性快速生长,且易发生转移,导致患者组织出血、坏死、溃疡等,严重损害脏器正常功能,最终造成患者死亡^[1]。肿瘤原发灶及其转移灶的早期发现有利于临床有效的治疗方案的制定,对改善患者预后种重要意义,影像学检查是对肿瘤病灶及转移灶进行筛查的主要手段,更加受到临床重视^[2]。目前临床应用于肿瘤影像学检查的方法很多,正电子发射计算机断层显像(PET)成像技术能为临床诊断提供大量有效的恶性肿瘤信息,但是其检查费用高昂且伴有电离辐射危险,并不适合临床广泛应用^[3]。WB-DWI是新发展起来的磁共振功能成像技术,敏感性高,且无辐射,作用类似于“PET”技术,能敏感的探测肿瘤性病变^[4-5]。因此本次研究特选取我院38例临床疑似恶性肿瘤患者和12例正常健康志愿者,均进行WB-DWI检查,现将结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院2013年2月至2016年8月临床疑似恶性肿瘤患者38例设置为观察组,选取同期在我院接受体检的正常健康志愿者12例设置为对照组。观察组男28例,女10例,年龄41~68岁,平均年龄(54.53±12.47)岁,临床表现为全身骨痛22例,头痛5例,腹痛5例,腰痛4例,消瘦乏力2例。对照组男8例,女4例,年龄32~70岁,

平均年龄(51.03 ± 15.12)岁。所有患者均排除MRI检查禁忌症:装有心脏起搏器、支架等金属异物者,或患有幽闭恐惧症者。患者在接受检查前均已了解检查内容,并签署知情同意书。

1.2 方法 所有纳入研究的人员在进行影像学检查前应先禁食4h以上,保障肠道清洁,对于存在胸腔积液或腹腔积液的患者应先进行抽水治疗。仪器应用Philips Interall超导型磁共振仪,信号采集使用体线圈,扫描序列为STIR-EPI脉冲序列,扫描参数:TR 922ms, TE 82.1ms, FOV 40cm $\times$ 40cm,矩阵256 $\times$ 192, NEX 0.54次,层厚6mm,层间距为0,轴位采集于WB-DWI想对应。患者取仰卧位检查,头部先入,保持自由呼吸完成扫描,根据扫描者身高的不同共扫描6~8段,相邻的两段之间保持2层的重叠,每段的扫描时间为1min 45s。完成扫描后将扫描图像传送至工作站进行3D-MIP重建以及黑白翻转技术显示,结合原始的横断面图像进行叠加,重建后形成三维(3D)图像,进行黑白反转达到类似“PTE”效果。

1.3 图像分析 由两位具有多年临床经验的放射科医师对WB-DWI图像进行诊断分析,对淋巴结、肝脏、腹部脏器、双肺、消化道、纵隔等组织的异常病灶进行标记,并对全身脏器转移情况进行评价。采用盲法对肿瘤患者病灶ADC值进行测量,选取病灶的最大层面,避开病灶的坏死区域,手工绘制大小合适的圆形或椭圆形感兴趣区(ROI),ROI尽量居中且覆盖病灶面积80%左右,将ROI置于病灶感兴趣区得到相应部位的ADC值。

1.4 统计学方法 选用统计学软件SPSS19.0对研究数据进行

分析和处理,计量资料($\bar{x} \pm s$)表示,组间对比进行t值检验,以 $P < 0.05$ 为有显著性差异和统计学意义。

2 结果

2.1 正常对照组WB-DWI表现分析 本次共有12例正常健康志愿者接受WB-DWI检查,检查结果显示12例志愿者的双肺、纵隔、肝脏以及骨骼肌肉呈低信号,脑组织、椎管内脑脊液、关节腔内积液、椎间盘、双肾、浅表淋巴结、子宫、前列腺、精囊、阴茎、睾丸、肠管等呈现高信号,胆囊、脾脏、肠道以及膀胱的信号变化比较大,可呈高信号或等信号。

2.2 观察组WB-DWI表现分析 共38例临床疑似恶性肿瘤患者最终诊断为恶性肿瘤的30例,良性病变8例。其中经WB-DWI诊断出恶性肿瘤29例,1例结肠癌患者漏诊。WB-DWI诊断恶性肿瘤的敏感度为93.33%(28/30),特异度为87.50%(7/8),假阴性率为12.50%(1/8),假阳性率为6.67%(2/30),阳性预测值为96.67%(29/30),阴性预测值为77.78%(7/9),符合率为92.11%(35/38)。见表1。

2.3 良恶性肿瘤ADC值比较

表1 WB-DWI诊断结果与诊断金标准结果比较(例)

WB-DWI诊断结果	诊断金标准		合计
	阳性	阴性	
阳性	28	1	29
阴性	2	7	9
合计	30	8	38

表2 良恶性肿瘤ADC值比较($\times 10^{-3}/\text{mm}^2/\text{s}$)

肿瘤分型	病灶数	最大平均ADC值	最小平均ADC值	平均ADC值
良性肿瘤	32	2.68 ± 0.48	1.59 ± 0.39	2.43 ± 0.41
恶性肿瘤	133	2.45 ± 0.39	0.87 ± 0.42	1.06 ± 0.45
t		2.859	8.823	15.718
P		< 0.05	< 0.05	< 0.05

良性肿瘤病灶的最大平均ADC值、最小平均ADC值、平均ADC值较恶性肿瘤均显著较高,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表2。

2.4 典型病例分析 图1为一正常女性WB-DWI图像,年龄38岁。图2-4为一男性WB-DWI图像,年龄58岁,病变类型为弥漫浸润型多发性骨髓瘤(MM)。

3 讨论

弥散指的是分子在媒介中的一种随机热运动。WB-DWI的运用原理基于DWI能通过检测人体内水分子的弥散运动情况来发现诊断病变,水分子的弥散运动受到扩散系数以及扩散梯度强度影响,表现扩散系数能反应出水分子的组织中扩散的能力以及状态,从而影响DWI信号强弱^[6-7]。在人体内,正常生命活动伴随着水分子的弥散运动,水分子在热搅动的影响下时刻不断的随机变换着运动的方向和位置,由于不同组织组成以及细胞排序的不同,水分子在不同器官组织间的弥散能力表现也不同,当组织发生病变时,细胞的结构、功能以及代谢能力发生相应改变,水分子的弥散能力变化,即反映出组织病变情况^[8]。恶性肿瘤增殖能力强,细胞发展迅速,恶性肿瘤组织在

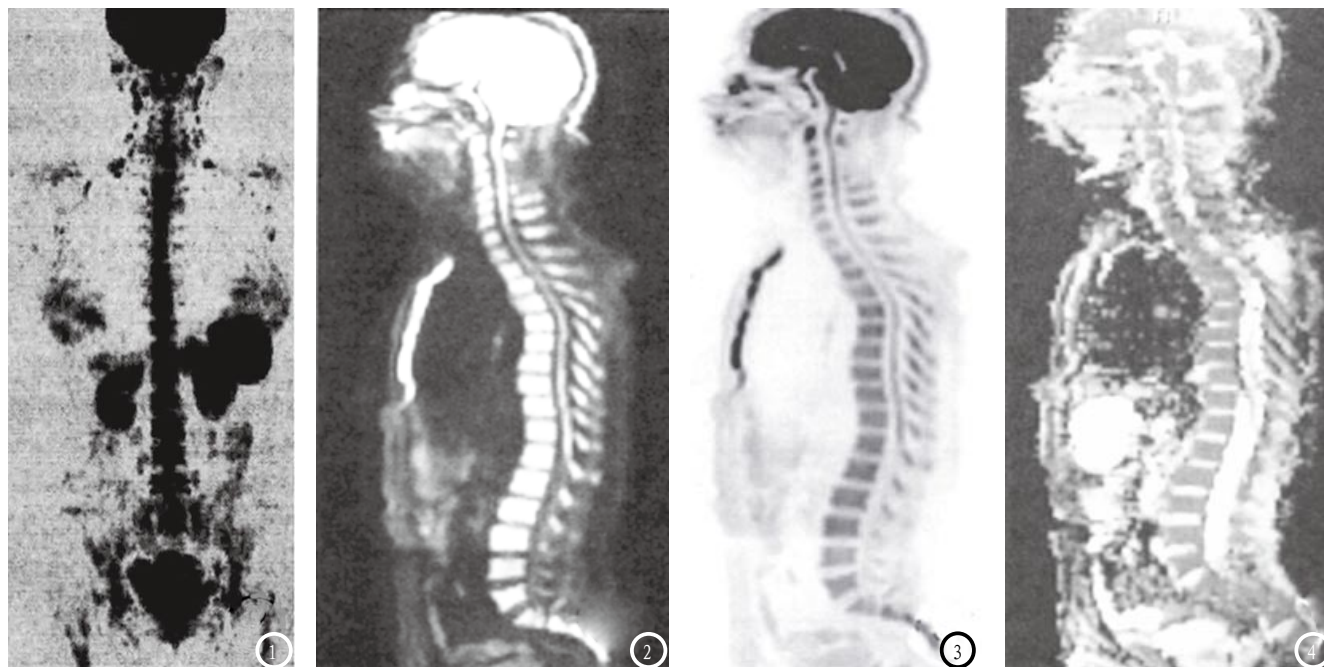


图1 WB-DWI清楚显示骨骼系统,子宫呈现高信号,双侧乳腺呈高信号。图2 为DWI图像,脊柱在DWI序列呈弥漫性高信号。图3 为DWI黑白反转图像,脊柱DWI序列呈弥漫性高信号,且同时ADC值降低。图4 为ADC图像,ADC值降低。

细胞学上具有生长密集、核浆比高的特点,导致细胞外容积减少,水分子在细胞内和细胞外可以扩散的空间变小,ADC值降低,DWI因此表现高信号^[9-10]。WB-DWI的优势在于能同时对人体的多个系统进行检查,能同时获得包括骨骼系统、胸腹部系统、淋巴结等部位的影像,检查覆盖范围广,能在最短的时间内对机体进行有效探查,无创检查不需要对比剂,且对肿瘤敏感性高^[11]。

季鹏^[12]等研究者认为,WB-DWI检查即磁共振类PET成像,对全身各个系统的恶性肿瘤原发灶以及淋巴结与骨转移灶中具有很好的诊断价值,与其他检查方式相比,在保证同时多器官多组织探查的前提下,不会对人体带来辐射损伤,探查时间短、覆盖面积广,临床效应更高。本次研究我们选取了临床疑似恶性肿瘤患者38例,选取同期健康正常志愿者12例,分别进行WB-DWI检查,诊断出恶性肿瘤30例,1例结肠癌患者漏诊,除漏诊的患者外其余患者的肿瘤病灶均在成像中得到

清晰的显示,分析漏诊原因是由于患者在扫描过程中躯体活动造成了伪影,因而未能观察到病变部位信号的改变,最终影响检查结果。良性肿瘤病灶的最大平均ADC值、最小平均ADC值、平均ADC值较恶性肿瘤均显著较高,在WB-DWI成像中,分子的弥散会随着血流、脑脊液的流动,以及其他多种因素影响,ADC值能综合上述因素反应机体整体组织情况。恶性肿瘤侵犯的部分组织,细胞生长活跃,快速增殖的细胞排列紧密,生物膜结构的改变导致对水分子弥散运动的限制明显,于是ADC值降低,DWI图像上显示为高信号,良性肿瘤细胞增殖速度较恶性肿瘤慢、排列密度低,ADC值相对高于恶性肿瘤,DWI图像上呈现相对较低的信号,良、恶性肿瘤的ADC值存在显著的差异。在WB-DWI应用过程中值得注意的是,呼吸运动、心脏跳动、大血管搏动伪影可能导致较小的肺部病灶、纵隔以及肺门淋巴结转移被遗漏,因此首先应保证患者在空腹的状态下进行检查,可以先

通过常规MRI/CT作为解剖参照进行准确定位。

WB-DWI成像能对全身肿瘤病灶进行有效筛查,并能通过ADC值判断肿瘤的良恶性,为体部肿瘤疾病的发现、早期治疗方案的制定提供了帮助。

参考文献

- [1] 邓世敏,李南,梁艳,等.重庆市九龙坡区2008-2013年主要恶性肿瘤生存率分析[J].中华肿瘤防治杂志,2014,21(16):1223-1226.
- [2] 佟桂玲.MRI门静脉造影在恶性肝病预后的评估作用[J].中国CT和MRI杂志,2016,14(8):37-39.
- [3] 王珍,王琪,邵文静,等.PET/CT联合高b值水分子弥散成像在头颈部肿瘤诊断应用[J].中国CT和MRI杂志,2015,13(11):26-29.
- [4] KohDM, LeeJM, BittencourtLK, et al. Body Diffusion-weighted MR Imaging in Oncology: Imaging at 3T[J]. Magnetic resonance imaging clinics of North America, 2016, 24(1): 31-44.
- [5] MosaviF, WassbergC, SellingJ, et al. Whole-body diffusion-weighted MRI and (18)F-FDG PET/CT can discriminate between different lymphoma subtypes[J]. Clinical

radiology, 2015, 70 (11): 1229-1236.

- [6] 贾树民, 李凤菊, 毕文杰, 等. MRI-弥散加权成像在评估骨肉瘤新辅助化疗效果中的价值[J]. 解放军医药杂志, 2013, 25 (5): 91-93.
- [7] 高军, 戴峰, 熊青荣, 等. 恶性黑色素瘤的全身磁共振-弥散成像与CT对比研究[J]. 医学临床研究, 2013, 30 (12): 2343-2345.
- [8] 魏来, 朱荆皓, 彭屹峰, 等. 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.
- [9] 邢增宝, 李建军, 陈旺生, 等. 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.
- [10] Backens M. Basic principles and technique of diffusion-weighted imaging and diffusion tensor imaging [J]. Der Radiologe, 2015, 55 (9): 762-770.
- [11] 魏强, 邱刚, 房保栓, 等. SPECT/CT融合显像与WB-DWI成像对骨转移瘤诊断价值比较[J]. 现代中西医结合杂志, 2016, 25 (30): 3401-3403, 3404.
- [12] 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.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2017-02-26

(上接第 108 页)

本次研究结果显示, MRI诊断强直性脊柱炎骶髂关节病变的检出率为100.00%, X线的检出率为80.43%, MRI的检出率明显高于X线的检出率; 与X线检查对比, MRI对I级强直性脊柱炎骶髂关节病变的检出率明显升高, 对0级的诊断准确率也明显高于X线检查; 与X线检查相比, MRI影像学检查对强直性脊柱炎骶髂关节面侵袭、关节面骨质囊变、关节软骨肿胀及关节间隙变窄的检出率明显升高, 提示MRI对强直性脊柱炎骶髂关节病变诊断具有较高的检出率, 对病变分级也较X线存在优势, 并且对关节病变情况能够清晰的显示, 具有较高的临床诊断价值。

综上所述, MRI在诊断强直性脊柱炎骶髂关节病变具有较高的检出率, 也能较好的显示出病变情况, 具有较高的临床价值。

参考文献

- [1] 于勇, 段海峰, 杨创勃, 等. 早期强直性脊柱炎骶髂关节病变90例X线平片、CT和MRI诊断对比分析[J]. 陕西医学杂志, 2013, 38 (12): 1651-1653.
- [2] Manouk de Hooij, Rosaline vanden Berg, Victoria Navarro-Comp. Magnetic resonance imaging of the sacroiliac joints in the early detection of spondyloarthritis: no added value of gadolinium compared with short tau inversion recovery sequence [J]. Rheumatology, 2013, 52 (7): 1220-1224.
- [3] 马亚宁, 朱亚男, 李小民, 等. 早期强直性脊柱炎骶髂关节病变的X线CT和MRI对比研究[J]. 河北医学, 2013, 19 (1): 3-6.
- [4] 李振明. 早期强直性脊柱炎骶髂关节病变的X线、CT和MRI比较[J]. 中国医药科学, 2012, 2 (17): 116-117.
- [5] 陈辉, 黄文起, 褚爱鹏, 等. 强直性脊柱炎骶髂关节病变的CT、MRI表现[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2014, 12 (4): 441-442.
- [6] R Landewé, J Braun, A Deodhar. Efficacy of certolizumab pegol on signs and symptoms of axial spondyloarthritis including ankylosing spondylitis: 24-week results of a double-blind randomised placebo-controlled Phase 3 study [J]. Annals of the Rheumatic Diseases, 2014, 73 (1): 39-47.
- [7] Valentin S Schafer, Martin Fleck, Herbert Kellner. Evaluation of the novel ultrasound score for large joints in psoriatic arthritis and ankylosing spondylitis: six month experience in daily clinical practice [J]. BMC Musculoskeletal Disorders, 2013, 14: 358.
- [8] 陈忠元龙, 马金辉. 脊柱及骨关节结核的CT表现与分析(附141例分析) [J]. 新疆医学, 2011, 41 (5): 50-52.
- [9] 李光, 刘焦枝, 王勇, 等. 强直性脊柱炎骶髂关节早期病变的三种影像学特点及敏感性比较[J]. 海南医学, 2012, 23 (12): 81-82.
- [10] 王斌. 强直性脊柱炎影像学分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014, 12 (3): 97-99.
- [11] 雷扬. 强直性脊柱炎骶髂关节病变应用MRI与CT诊断价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13 (4): 111-113.
- [12] 王磊. MRI检查对早期强直性脊柱炎骶髂关节病变的诊断价值[J]. 临床合理用药, 2016, 9 (6C): 147-148.
- [13] 张茂林. 早期强直性脊柱炎骶髂关节病变95例X线平片、CT和MRI诊断对比研究[J]. 航空航天医学杂志, 2014, 25 (6): 758-759.
- [14] 梁佐堂, 李继峰, 董乐, 等. 对比分析X线、CT和MRI在早期强直性脊柱炎骶髂关节病变诊断中应用的价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13 (2): 84-87.
- [15] 初广宇, 张孟超, 杨海山, 等. 动态对比增强MRI判断强直性脊柱炎骶髂关节炎活动性的临床初步研究[J]. 中华放射学杂志, 2015, 49 (12): 895-899.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2017-01-18