

论 著

MRI中同反相位成相、表观扩散系数以及DWI序列在诊断椎体良恶性疾病中的应用价值*

重庆市黔江中心医院放射科
(重庆 409000)

傅 忠 赖晓东

【摘要】目的 探讨MRI中同反相位成相、表观扩散系数以及DWI序列在诊断椎体良恶性疾病中的应用价值。**方法** 分析病理诊断或随访确认为恶性肿瘤椎体压缩骨折患者65例, 良性疾病导致的椎体压缩性骨折45例, 其中65例恶性患者共计80个椎体, 良性疾病共计50个椎体。均行MRI常规序列及DWI扫描并采用双回波技术在3D快速扰相梯度回波序列中采集IP/OP图像; 对比良恶性疾病的椎体DWI信号特点测定2组椎体的ADC值、SIR值和SAR值, 应用ROC曲线确定最佳诊断指标以及诊断界值。**结果** 良性组与恶性组常规DWI序列信号并无规律可言; 良性组ADC值 $(2.35 \pm 0.42) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ 高于恶性组 $(1.89 \pm 0.53) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$, 差异有统计学意义 ($t=4.859, P<0.001$); 良性组SIR值为 (0.65 ± 0.23) , 恶性组为 (1.38 ± 0.21) , 差异有统计学意义 ($t=-17.238, P<0.001$); 良性组SAR值为 (0.52 ± 0.42) , 恶性组为 (0.19 ± 0.12) , 差异有统计学意义 ($t=6.001, P<0.001$)。SAR值、SIR值以及ADC的ROC曲线下面积分别为65.1%、72.4%和96.5%, ADC的最佳诊断界值为0.837。**结论** DWI信号不能用于准确诊断椎体良恶性病变, 而ADC值和SIR值、SAR值具有重要的鉴别诊断价值, 其中以ADC的诊断价值最高。

【关键词】 磁共振成像, 同反相位成相; 脊柱疾病

【中图分类号】 R445.2

【文献标识码】 A

【基金项目】 重庆市卫计委科研立项 (编号: 20142141)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.10.038

通讯作者: 赖晓东

The Application Value of in-phase and Opposed-phase, Apparent Diffusion Coefficient and Diffusion-weighted Imaging in Diagnosis Benign and Malignant Spinal Lesion*

FU Zhong, LAI Xiao-dong. Department of Radiology, Chongqing Qianjiang Central Hospital, Chongqing 409000, China

[Abstract] **Objective** To compare the clinical value of in-phase and opposed-phase, apparent diffusion coefficient and diffusion-weighted imaging in diagnosis benign and malignant spinal lesion. **Methods** Patients with vertebral compression fractures caused by malignant tumor or benign lesion were selected, with 125 and 130 cases respectively. Routine sequence of MRI, DWI scan and double echo technique in the 3 D fast interference phase gradient echo was performed to acquire sequence IP/OP images. The DWI signal characteristic were also analyzed and the ADC value, SIR and SAR values were recorded and analyzed. Receiver operating characteristic curve (ROC) was performed to identify the optimal diagnosis indicator and value. **Results** DWI sequence in each groups is irregular, the ADC value in benign group is $(2.35 \pm 0.42) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ and is $(1.89 \pm 0.53) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$ in malignant group, the difference is significant difference ($t=4.859, P<0.001$). The value of SIR in benign group is (0.65 ± 0.23) and is (1.38 ± 0.21) in malignant group, the difference is significant difference ($t=-17.238, P<0.001$). The value of SAR in benign group is (0.52 ± 0.42) and is (0.19 ± 0.12) in malignant group, the difference is significant difference ($t=6.001, P<0.001$). The ROC area for SAR, SIR and ADC is 65.1%, 72.4% and 96.5%, and the best diagnose value for ADC is 0.837. **Conclusion** DWI signal cannot be used for accurately diagnosis benign and malignant lesions of vertebral bodies, and ADC values and SIR and SAR values is of important value in diagnosis. ADC is the best diagnose value for benign and malignant lesions.

[Key words] Magnetic Resonance Imaging; In-phase and Opposed-phase; Spinal Disease

脊柱转移瘤约占全身骨转移的10%, 原发癌灶以乳腺癌以及肺癌常见, 早期准确的诊断对肿瘤的分期以及进一步确定治疗方案有十分重要的临床意义^[1-4]。由于MRI对软组织以及骨髓的敏感性较高, 已经在各中大型医院中广泛应用^[5]。近些年来核磁新技术包括DWI、同反相位成相以及表观扩散系数在脊柱病变上的应用使椎体病变的良恶性鉴别成为可能^[6-8]。为此我们通过分析我院收治的椎体良恶性疾病患者, 分析其DWI、同反相位成相以及表观扩散系数的不同, 为临床诊断脊柱良恶性疾病提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2012年8月至2014年12月在我科治疗的110例患者病例资料, 其中确诊为恶性肿瘤导致的腰椎压缩骨折患者65例, 良性疾病导致的腰椎骨折患者45例。两组患者均经病理或长期随访确定。其中65例恶性患者共计80个椎体, 良性疾病共计50个椎体。恶性肿瘤疾病中肺癌导致的骨转移25例, 乳腺癌导致的骨转移25例, 其他肿瘤15例。良性组骨质疏松导致的25例, 外伤导致的15例, 血管瘤5

例,见表1。

1.2 仪器与方法 应用 Philips Achieva 1.5T超导型全身MRI扫描仪(飞利浦公司,荷兰)对两组患者骨折椎体进行扫描,对患者进行扫描时采用脊柱线圈进行扫描,其中矢状面扫描包括脊柱和周围软组织,层厚为4mm,层间距为0.4mm, TSET1WI的TR为475ms, TSET2WI的TR为3000ms, TSET1WI的TE为7.8ms, TSET2WI的TE为102ms, TSET2WI脂肪抑制和轴面TSET2WI扫描。其中NEX选取为3,矩阵为320×160。扫描内容包括SET1WI, TSE, T2WI和STIR(短恢复时间反转恢复法)。

应用SE-EPI-DWI扩散加权成像法进行扩散加权成像, TE采取最小值, TR取5000ms, NEX选取为4,矩阵为128×128。采用矢状面扫描,扫描的参数为TE90ms, TR1288ms, 矩阵99~128×256mm, 视野260mm, 层厚4mm, 层间距1.0mm。选择双回波技术在3D快速扰相梯度回波(FSPGR)序列中采集IP及OP图像^[9]。

1.3 测量的方法以及图像分析 两名有经验的影像诊断医师运用工作站自带的AW4.2 Functool 2软件独立的对病变椎体以及正常椎体进行同序列、同层面的比较分析,根据T1WI和T2WI的影像学特点两名观察者独立确定感兴趣区(region of interest, ROI),两者意见不一致时由第三名医师进行判断,ROI面积为40mm²,测定两组患者的OP、IP信号值、ADC值, DWI信号改变以低、中、高或混杂记录,独立测试3次取平均值。

1.4 统计学分析 采用SPSS 20.0软件进行统计学分析,两组患者椎体间低、中以及高信号改变用人数以及发生率表示,发生

率采用 χ^2 检验,两组患者椎体SIR值、SAR值以及ADC值采用($\bar{x} \pm s$)表示,采用独立样本t检验进行统计分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者DWI信号改变情况 两组组患者MRI示意图见图1、图2以及图3,良性组患者低信号、等信号、高信号以及混杂信号分别占17.8%、13.3%、33.3%以及35.6%。恶性组低信号、等信号、高信号以及混杂信号分别占23.1%、23.1%、27.7%以及26.2%。差异无统计学意义($\chi^2=2.745$, $P=0.785$),见表2。

2.2 两组患者ADC值比较结果

ADC值测量结果见图4,良性组ADC值为 $(2.35 \pm 0.42) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$,恶性组ADC值为 $(1.89 \pm 0.53) \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$,两组比较差异有统计学意义($t=4.859$, $P < 0.001$),见表3。

2.3 两组患者SIR值和SAR值的比较 良性组SIR值 (0.65 ± 0.23) 高于恶性组 (1.38 ± 0.21) ,差异有统计学意义($t=-17.238$, $P < 0.001$),良性组SAR值 (0.52 ± 0.42) ,低于恶性组 (0.19 ± 0.12) ,差异有统计学意义($t=6.001$, $P < 0.001$)。见表4。

2.4 ADC值、SIR与SAR值的ROC曲线 SAR、SIR值与ADC值的ROC曲线下面积的ROC曲线下面积分别为65.1%, 72.4%,

表1 两组患者入院情况

项目	例数	性别		年龄	发生部位				
		男	女		L1	L2	L3	L4	L5
良性组	45	20	25	52.4 ± 4.6	6	12	15	10	2
恶性组	65	27	38	51.6 ± 5.5	9	11	25	15	5
统计值 ²		0.092		0.801	1.854				
P值		0.762		0.425	0.763				

表2 两组患者DWI信号改变[n, (%)]

组别	低信号	等信号	高信号	混杂信号
良性组	8 (17.8)	6 (13.3)	15 (33.3)	16 (35.6)
恶性组	15 (23.1)	15 (23.1)	18 (27.7)	17 (26.2)
χ^2 值	2.745			
P值	0.433			

表3 两组患者ADC值比较

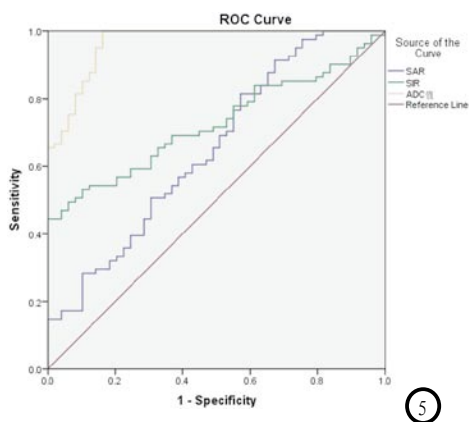
组别	ADC值 ($\times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$)		
	$\bar{x} \pm s$	范围	95%可信区间
良性组	2.35 ± 0.42	1.86-2.56	2.03-2.35
恶性组	1.89 ± 0.53	1.21-2.85	1.53-1.68
t值	4.859		
P值	$P < 0.001$		

表4 两组患者SIR值和SAR值的比较

组别	SIR值	SAR值
良性组	0.65 ± 0.23	0.52 ± 0.42
恶性组	1.38 ± 0.21	0.19 ± 0.12
t值	-17.238	6.001
P值	$P < 0.001$	$P < 0.001$



图1 恶性肿瘤患者T2加权像；图2 暴力所致椎体压缩骨折T1加权像，L5，腰5椎体；图3 暴力所致椎体压缩骨折T2加权像L5，腰5椎体；图4 恶性疾病患者椎体ADC值测量结果，ADC值=1.25。图5 三种诊断方式的ROC曲线。



96.5%，ADC的最佳诊断界值为0.837，见图5。

3 讨论

我们通过对三种不同的MRI诊断方式对椎体良恶性疾病的应用价值。其中对于DWI的诊断价值和Castillo等^[10]的研究结果基本一致，DWI的诊断与T1WI诊断结果相似，但是略优于T2WI。DWI是目前唯一能反映水分子扩散的影像学方法，而恶性疾病由于组织受到肿瘤细胞的浸润，细胞外的运动空间变得相对狭小，细胞外水分运动减少，因此ADC值降低^[11]。DWI信号不适用于鉴别诊断椎体良恶性疾病的原因可能是在良恶性疾病导致的脊柱骨折过程中，患者脊柱均可表现高、低或者混合信号，这是造成在发生骨折后DWI信号变化多端的主要原因，而这是应用DWI信号很难将良恶性疾

病区分的主要原因^[5, 12]。除此之外，骨折后出血，T2效应即使是良性疾病也会表现出恶性疾病的特点。国内学者李彩霞等^[13]研究结果发现良恶性疾病DWI信号无差别，而ADC可鉴别良恶性疾病导致的骨折。原因可能是水分子布朗运动可由DWI反应，由于良恶性疾病细胞外水分扩散速度不同，故DWI是目前常见且效果较好的影像学检查方法^[14]。脊柱良性疾病由于单纯的骨髓水肿，这导致细胞外水分扩散增强，而恶性疾病由异常增殖的肿瘤细胞浸润会造成细胞外水分扩散受阻，这是良恶性脊柱病变其DWI值不同的原因^[15]。

脊柱转移瘤T1WI显示为低信号，但在T2WI及SITR上信号并没有规律可言。本研究发现良性组SIR值为低于恶性组，差异有统计学意义($P < 0.001$)。SIR值可以作为诊断良恶性疾病导致椎体骨折

的鉴别手段。本研究利用回波IP/OP技术发现椎体转移瘤OP相对IP的信号增高，这可能为临床应用回波IP/OP技术技术诊断良恶性肿瘤性疾病提供依据。我们通过分析三种诊断方式的ROC曲线下面积，发现ADC值对椎体良恶性疾病的诊断价值最大。

本研究通过比较三组不同方法对于良恶性椎体病变的诊断价值，为临床准确诊断椎体良恶性椎体病变提供依据，但是由于本研究纳入病例较少，建议以后可开展临床对照试验研究，将椎体骨折病人用两种不同方法进行诊断，长期随访，观察其诊断的准确性。

参考文献

- [1] Liu H, Liu Y, Yu T, et al. Usefulness of diffusion-weighted MR imaging in the evaluation of pulmonary lesions[J]. Eur Radiol, 2010, 20(4): 807-815.
- [2] Sung JK, Jee W-H, Jung J-Y, et al. Differentiation of acute osteoporotic and malignant compression fractures of the spine: use of additive qualitative and quantitative axial diffusion-weighted MR imaging to conventional MR imaging at 3.0 T[J]. Radiology, 2014, 271(2): 488-498.

(下转第 136 页)