

探讨双 b 值对比法在肝脏局灶性病变诊断中的作用

黄丽丹, 赵英杰, 李振龙

【摘要】 目的:探讨双 b 值对比法在肝脏局灶性病变诊断中的价值。**方法:**回顾性分析 108 例行肝脏 MRI 平扫及动态增强扫描患者的病例(肝癌 44 例,转移瘤 4 例,血管瘤 40 例,囊肿 18 例,局灶性结节增生 2 例),分为良恶性两组(恶性组 48 例, A 组;良性组 60 例, B 组),均行 b 值为 500 和 800 s/mm² 的 DWI 扫描,测量肝脏病变的信号强度值,计算相对信号比 R_{500} 、 R_{800} (R =病灶信号/背景信号),观察不同 b 值时病变的信号变化情况 ΔR ($\Delta R = R_{800} - R_{500}$)。采用 χ^2 检验分析采用 ΔR 值诊断良恶性病变与病理结果的一致性。**结果:** $\Delta R \geq 0.25$ 有 42 例(PA 组), $\Delta R < 0.25$ (PB 组)有 66 例,其中 PA 中有 4 个为良性病变(均为血管瘤), PB 中有 10 个为恶性病变(2 个转移瘤, 8 个肝癌),差异无统计学意义($\chi^2 = 1.786$, $P > 0.05$)。**结论:**双 b 值对比法在肝脏局灶性病变的定性诊断中具有可行性。

【关键词】 肝肿瘤; 磁共振成像; 扩散加权成像

【中图分类号】 R445.2; R735.7 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2010)11-1253-03

Double-b value in diffusion weighted imaging for the diagnosis of hepatic nodular lesions HUANG Li-dan, ZHAO Ying-jie, LI Zhen-long. Department of Radiology, TCM Hospital, Xiamen 361009, P. R. China

【Abstract】 Objective: To investigate the double-b value of diffuse weighted imaging (DWI) in the diagnosis of hepatic nodular lesions. **Methods:** 108 patients including liver carcinoma ($n=44$), hepatic metastasis ($n=4$); cavernous hemangioma ($n=40$), liver cyst ($n=18$) and focal nodular hyperplasia (FNH, $n=2$) underwent plain and dynamic Gd-DTPA-enhanced MR scanning of the liver for hepatic nodular lesion detection were retrospectively analyzed. The patients were divided into two groups with malignant lesion (group A, 48 cases) and benign lesion (group B, 60 cases). The signal intensities of hepatic lesions were measured, and the relative signal ratio (ΔR) as R_{500} and R_{800} (R =lesion signal/background signal) were calculated. The change of signal (ΔR) with different b value ($\Delta R = R_{800} - R_{500}$) were observed. Using Chi square test to analyze the value of ΔR in the diagnosis of malignant/benign lesion and correlated with pathology. **Result:** There were $\Delta R \geq 0.25$ ($n=42$), $\Delta R < 0.25$ ($n=66$), 42 cases were showed as malignant with 4 false-positives, and 66 cases were showed as benign with 10 false-negatives. No significant statistic difference was existed ($\chi^2 = 1.786$, $P > 0.05$). **Conclusion:** Double-b value could be used in the diagnosis of hepatic nodular lesion.

【Key words】 Liver neoplasms; Magnetic resonance imaging; Diffusion weighted imaging

扩散加权成像在肝脏疾病诊断中的应用已日趋成熟^[1-5]:高 b 值会显著降低 DWI 图像信噪比, b 值的选择对 DWI 有重要意义。DWI 图像上呈高信号者提示病灶内自由水分子运动空间减小,可间接提示其为恶性病变^[6]。在腹部 MRI 检查中,一般选择 $b=500 \sim 800$ s/mm²,但很多良性病变(如血管瘤)在 DWI 图像上亦呈高信号,通过大量病例对比分析发现:随 b 值增大,恶性病变的相对高信号更明显,而良性病变的相对高信号却减弱。本文将采用双 b 值对比法,进一步探讨 DWI 在肝脏良恶性病变(尤其是直径 < 3 cm 的结节病灶)鉴别诊断中的意义,以期在 MRI 平扫中获取更多鉴别诊断信息。

材料与方法

我院 2009 年 2 月~2009 年 10 月行 MRI 平扫及动态增强扫描的 108 个病例,其中肝癌 44 例,转移瘤

4 例,血管瘤 40 例,囊肿 18 例,局灶性结节增生 2 例。将病例分为良恶性两组,恶性组(肝癌、转移瘤)48 例,良性组(血管瘤、囊肿、局灶性结节增生)60 例,均行 b 值为 500 s/mm² 和 800 s/mm² DWI 扫描,并测量病灶的相对信号比 R_{500} 、 R_{800} (R 为病灶信号与背景信号的比值),分析随着 b 值增高,恶性组(A)和良性组(B)信号的变化规律(图 1~4)。假设 $\Delta R \geq a$ 者为相对信号增高组(PA), $\Delta R < a$ 者为相对信号减低组(PB),将统计结果与动态增强扫描结果进行配对 χ^2 检验。选择病灶直径 ≥ 0.5 cm,其中直径 ≤ 3 cm 者 82 例,若病灶直径 > 3 cm,则取在 $b=800$ s/mm² 图像上信号最高的部分测量相对信号比。背景信号的测量选取同一层面病灶周围的肝组织信号。

使用 GE Signa HD 1.5T MR 扫描仪,8 通道腹部线圈,梯度场强 33 MT/m,切换率 120 T/(m·s)。所有横轴面图像层厚 8 mm,层间距 2.0 mm,视野 38 cm $\times$ 38 cm。采集序列及参数:单次激发 SE-EPI 序列,TR 1000 ms,TE 75.3~82.5 ms,矩阵 128 $\times$ 130,采集次数 4;三期屏气快速采集多相位增强快速

GRE 增强序列,TE 0.8 ms,翻转角 12°,矩阵 288×192,屏气时间 14 s,采集次数 1。增强扫描采用高压注射器经肘静脉以 3 ml/s 流率注射 Gd-DTPA (0.1 mmol/kg),然后以同样流率注射 15 ml 生理盐水冲洗,三期延迟时间分别为 20 s(动脉期)、60 s(门静脉期)和 180 s(平衡期)^[7]。

44 例肝癌均有典型影像学表现,其中 20 例有病理证实,其余 24 例均有乙肝病史及 AFP 值升高。转移瘤:有明确原发灶,临床支持(4 例);血管瘤:均有典型影像学征象(40 例);囊肿:典型影像学征象(18 例);局灶性结节增生 2 例,经病理证实。

由 2 位经验丰富的腹部放射科医师共同阅片,通过协商对诊断达成一致意见,分别对每例患者的 DWI 及动态增强扫描数据进行分析,对良恶性及 PA、PB 4 组数据进行对比评价。

结 果

108 中 $\Delta R \geq 0.25$ (PA 组)有 42 例(图 1), $\Delta R < 0.25$ (PB)有 66 例(图 2~4)。PA 中有 4 例为良性病变(均为血管瘤), $\Delta R = 0.35 \sim 0.82$ (分别为 0.35、0.57、0.65 和 0.82);PB 中有 10 例为恶性病变(转移瘤 2 例,肝癌 8 例), $\Delta R = -1.13 \sim 0.23$ 。假阳性中有 2 例位于肝门周围,1 例位于胆囊旁,1 例伴有重度肝硬化;假阴性中有 1 例位于胆囊旁,1 例位于膈面下,2 例伴有重度肝硬化,2 例图像运动伪影明显,1 例为巨块型肝癌(直径 11.3 cm),1 例为肝癌微波术后病灶边

缘复发。对上述结果进行 χ^2 检验, $\chi^2 = 1.786, P > 0.25$,差异无统计学意义(表 1),表明当病变在 b 值为 800 s/mm² 图像上比在 b 值为 500 s/mm² 图像上的相对信号增高达 0.25 以上时,可高度提示此病变为恶性。

表 1 肝脏良恶性病变与 ΔR 结果的对照 (例)

分组	$\Delta R \geq 0.25$ (PA)	$\Delta R < 0.25$ (PB)	合计
恶性组 (A)	38	10	48
良性组 (B)	4	56	60
合计	42	66	108

讨 论

1. b 值的选择对 DWI 的重要性

MR 扩散加权成像检测的是水分子扩散运动受限的方向和程度,其成像原理是在自旋回波-回波平面序列 180°相位重聚脉冲两侧各施加一个梯度场(强度和持续时间完全相同,但方向不同),此梯度场引起质子失相位,使移动质子信号衰减,如果水分子在敏感梯度场方向上扩散越自由,则组织的信号衰减越明显。DWI 组织信号强度的衰减与扩散梯度场强度、持续时间及间隔时间等因素密切相关。b 值的选择对 DWI 有重要意义,应用高 b 值会显著降低 DWI 图像信噪比,延长 TE 使信噪比进一步降低,对周围神经的刺激也会加重,但应用较低 b 值检测水分子扩散运动就不敏感,而且组织信号衰减受其它运动(如组织血流灌注造成水分子运动等)的影响会增大^[8]。

2. 双 b 值对比法在定性诊断中的意义

虽然动态增强扫描对肝脏病变的定性诊断有很大

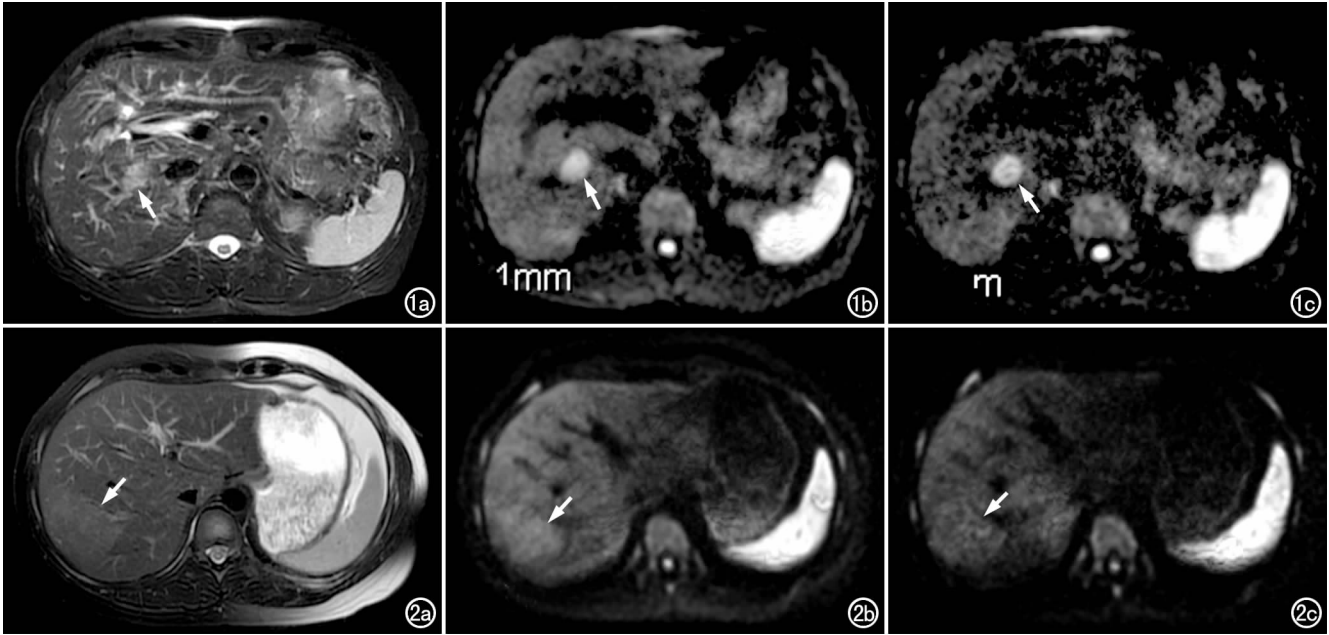


图 1 肝右叶肝癌。a) T₂WI 示肝右叶病灶呈稍高信号(箭); b) b 值为 500 s/mm² DWI 示病灶呈高信号(箭),R₅₀₀ = 2.39; c) b 值为 800 s/mm² DWI 示病灶呈显著高信号(箭),R₈₀₀ = 3.10, $\Delta R = 0.71$ 。图 2 肝局灶性结节增生。a) T₂WI 示肝右叶病灶呈等信号(箭); b) b = 500 s/mm² DWI 示病灶呈稍高信号(箭),R₅₀₀ = 0.96; c) b = 800 s/mm² DWI 示病灶呈稍高信号(箭),R₈₀₀ = 0.91, $\Delta R = -0.05$ 。

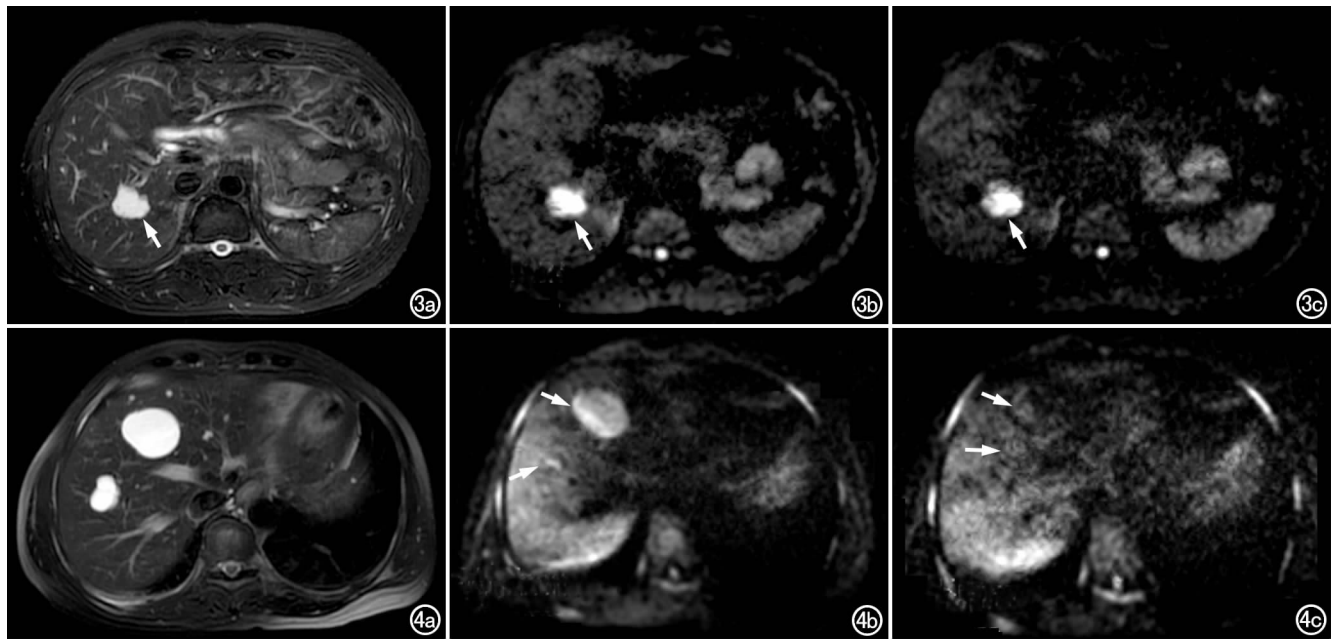


图 3 肝血管瘤。a) T_2 WI 示肝右叶病灶呈显著高信号(箭); b) $b=500 \text{ s/mm}^2$ DWI 示病灶呈显著高信号(箭), $R_{500}=4.66$; c) $b=800 \text{ s/mm}^2$ 时 DWI 示病灶呈高信号, $R_{800}=3.87$, $\Delta R=-0.79$ 。图 4 肝囊肿。a) T_2 WI 示肝右叶内 2 个病灶呈高信号(箭); b) $b=500 \text{ s/mm}^2$ DWI 示病灶呈稍高信号(箭), $R_{500}=1.31$; c) $b=800 \text{ s/mm}^2$ DWI 示病灶呈等信号(箭), $R_{800}=1.00$, $\Delta R=-0.31$ 。

帮助,但部分局灶性病变,仅凭常规平扫影像所获得的信息对病变进行定性诊断是有困难的。另外,对于一些无法进行增强检查的患者(如肾功能不良、孕妇、年老体弱屏气不良、过敏体质等),发现病灶后也因不能进一步检查而无法明确病灶的性质。采用双 b 值对 108 例肝脏病灶的相对信号进行测量,观察信号强度变化情况。本组结果显示,取 b 值为 500 s/mm^2 和 800 s/mm^2 ,以 $\Delta R \geq 0.25$ 者为恶性病变,统计结果具有临床意义,表明恶性病变相对高信号可随 b 值增加而更加明显,当病灶在 b 值 800 s/mm^2 图像上比在 b 值 500 s/mm^2 图像上的相对信号增高达 0.25 以上时,可高度提示此病变为恶性。

3. 局灶性病变在双 b 值对比图像上的变化规律

在 DWI 图像上,大多数囊肿呈相对等信号或无信号,只有少部分在 b 值 500 s/mm^2 图像上呈相对稍高信号;大部分血管瘤呈相对高信号,随着 b 值增加,相对高信号变弱;局灶性结节增生呈相对稍高信号,但随 b 值增加,其相对稍高信号变化甚微($\Delta R < 0.05$);肝癌呈相对高信号,且随着 b 值增加,相对高信号更加明显;转移瘤呈相对高信号,但随 b 值增加,其相对高信号可增强或减弱。在测量过程中还发现,对于重度肝硬化患者,其相对信号对比度会减低,可能与肝硬化时肝实质 DWI 图像上信号会增高有关,肝硬化程度越严重,其影响可能越大^[4],另外在一些特殊部位,如肝门周围、胆囊旁、膈面下及肠气周围等容易产生伪影的区域,测得的数据也会有较大的偏差,所以当病变位于

这些区域内时,必须结合动态增强扫描^[5]。

综上所述,双 b 值对比法在一定程度上可为肝脏良恶性病变的鉴别诊断提供重要的理论依据,结合动态增强扫描,可进一步提高 MRI 对肝脏病变的定性诊断能力。本文采用了双 b 值对比法,主要对肝脏局灶性病变(尤其是血管瘤和小肝癌)的鉴别诊断提出初步的看法,不足之处是转移瘤的病例数太少,其信号变化还有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 史丽静,郭勇,林伟,等. MR 扩散加权成像使用不同 b 值测量腹部脏器 ADC 值的比较[J]. 放射学实践, 2008, 23(3): 316-319.
- [2] 杨小庆,刘玉品. 扩散加权成像量化鉴别诊断肝占位性病变[J]. 中国医学影像技术, 2005, 21(3): 378-392.
- [3] 毛瑜,陈韵彬. MR 扩散加权成像在肝脏疾病中的临床应用[J]. 实用放射学杂志, 2008, 24(1): 126-130.
- [4] Ichikawa T, Haradome H, Hachiya J, et al. Diffusion-weighted MR imaging with a single-shot echoplanar sequence: detection and characterization of focal hepatic lesions[J]. AJR, 1998, 170(2): 397-402.
- [5] 董爱生,田建明,陆建平,等. 肝细胞癌在 MRI 扩散加权成像与动态增强成像中的影像表现[J]. 中华放射学杂志, 2009, 43(8): 822-825.
- [6] 潘恩源,陈丽英. 儿科影像诊断学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007. 4-5.
- [7] Kondo H, Kanematsu M, Itoh K, et al. Does T_2 -weighted MR imaging improve preoperative detection of malignant hepatic tumors? Observer performance study in 49 surgically proven cases[J]. Magn Reson Imaging, 2005, 23(1): 89-95.
- [8] 李坤成. 全国医用设备使用人员(MRI 医师)上岗考试指南[M]. 北京: 军事医学科学出版社, 2009. 74-76.

(收稿日期: 2010-04-20 修回日期: 2010-06-14)