

论 著

DWI不同b值及ADC值对FLLs的诊断鉴别价值分析

顾 燕 周 英*

重庆市第九人民医院放射科(重庆 400700)

【摘要】目的 探究磁共振扩散加权成像(DWI)不同b值及表观扩散系数(ADC)值在肝脏占位性病变(FLLs)中的应用效果。方法 对2017年10月至2018年10月于我院确诊的64例FLLs患者行DWI扫描,测量不同b值条件下FLLs的ADC值及相应b值下的各类病灶的信号强度。结果 b值取20、60s/mm²较小值,不同FLLs的ADC值比较无明显差异($P>0.05$); b值取100s/mm²时,肝囊肿ADC值显著高于其他FLLs,有显著差异($P<0.05$),而其余各组间ADC值比较差异无统计学意义($P>0.05$); b值取400、600、800、1000s/mm²较大值时,良性FLLs ADC值显著高于恶性FLLs,有明显差异($P<0.05$); 随b值增加,不同FLLs的信号不断衰减,其中肝囊肿信号衰减幅度最为明显,肝恶性肿瘤信号衰减幅度不明显,而肝血管瘤介于二者之间。结论 DWI成像不同b值及ADC值可能鉴别诊断不同肝脏局灶占位性病变。

【关键词】磁共振扩散加权成像; b值; 表观扩散系数; 肝脏局灶占位性病变

【中图分类号】R445.2; R333.4

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2022.07.037

Value of Different b Values and ADC Values of DWI in the Differential Diagnosis of FLLs

GU Yan, ZHOU Ying*

Department of Radiology, Ninth People's Hospital of Chongqing, Chongqing 400700, China

ABSTRACT

Objective To explore the application value of different b values and apparent diffusion coefficients (ADC) values of diffusion weighted imaging (DWI) in focal liver lesions (FLLs). **Methods** 64 patients with FLLs were diagnosed by DWI in the hospital from October 2017 to October 2018. The ADC values of FLLs under different b values, and signal intensity of lesions under corresponding b values were measured. **Results** When the b values were 20 and 60s/mm², there was no statistically significant difference in ADC values of different FLLs ($P>0.05$). When the b value was 100s/mm², the ADC value of hepatic cyst was significantly higher than that of other FLLs ($P<0.05$), but there was no statistically significant difference in ADC values among the other groups ($P>0.05$). When b values were 400, 600, 800 and 1000s/mm², the ADC values of benign FLLs were significantly higher than those of malignant ones ($P<0.05$). With the increase of b value, signals of different FLLs were continuously attenuated. The attenuation of hepatic cysts was the most obvious, while the attenuation of malignant liver lesions was not obvious, and the attenuation degree of hepatic hemangioma was between the two. **Conclusion** Different b values and ADC values of DWI can help to diagnose different FLLs.

Keywords: Diffusion Weighted Imaging; b Value; Apparent Diffusion Coefficient; Focal Liver Lesions

肝脏局灶性病变(FLLs)通常表现为单个或多个局灶性结节及肿块,病变种类繁多,早期检出、作出准确的定性诊断是临床制定诊疗计划的关键。随着磁共振检查的广泛应用,其多参数、多方位成像优势突出,多数患者经MRI常规及增强扫描可获得正确诊断,但仍具一定局限性^[1-2]。磁共振扩散加权成像(DWI)不仅可从影像学角度反映肝脏组织的重要病理改变,并能通过表观扩散系数(ADC)定量病灶含水量、细胞密度及微循环灌注,是临床诊断鉴别FLLs良恶性的重要依据^[3-4]。但DWI检查FLLs时,所采用的b值不同,ADC值及其参考范围也存在差异,不同b值条件下的ADC阈值及其相应的诊断效能也缺乏统一。本研究通过设立不同b值,探究DWI不同b值及ADC值在FLLs中变化特点,为其临床诊断提供依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 收集2017年10月至2018年10月于我院行MRI检查的FLLs患者64例(107个病灶)。其中男性39例,女性25例;年龄38~78岁,平均年龄(62.84±10.10)岁;恶性38例69个病灶,良性26例38个病灶;包括肝细胞肝癌18例(26个病灶),肝转移瘤12例(35个病灶),肝内胆管细胞癌8例(8个病灶),肝血管瘤13例(17个病灶),肝囊肿13例(21个病灶)。均经手术或穿刺病理确诊或典型影像学图像确诊,患者均知情同意。

1.2 检查方法 仪器选择德国西门子公司MAGNETOM Avanto 1.5T超导磁共振仪及8通道相控阵线圈。常规扫描前准备,扫描体位为仰卧位,足先进,检查前在医师指导下进行屏气训练,扫描过程中保持呼吸平稳。依次行常规腹部平扫,DWI、T₂WI及T₁WI扫描,DWI扫描采用SE-EPI,回波时间34.6ms,重复时间5714ms,层数18~20层,层厚9mm,层间距3mm,视野40cm×32cm,矩阵128×130,激励次数4;b值取20、60、100、400、600、800、1000s/mm²。

1.3 图像处理 将DWI扫描图像传至西门子工作站进行后处理,获得相应b值下的ADC图;勾画类圆形感兴趣区(ROI)时应当尽量避开中央出血、坏死区域及胆管、血管和伪影,ROI面积90mm²~120mm²,测量ADC值,每个病灶重复测量3次取均值;并测量相应b值下的各类病灶的信号强度值,绘制相关曲线图。

1.4 统计学方法 应用SPSS 20.0软件处理数据,ADC值以($\bar{x} \pm s$)表示,行t检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

【第一作者】顾 燕,女,主治医师,主要研究方向:头颈部病变的CT和MRI诊断。E-mail: si2scp@163.com

【通讯作者】周 英,女,主治医师,主要研究方向:腹部病变的CT和MR诊断。E-mail: 420447396@qq.com

2 结果

2.1 不同FLLs的ADC值比较 b值取20、60s/mm²时不同FLLs的ADC值组间对比无明显差异($P>0.05$); b值取100s/mm²时,肝囊肿ADC值较其他更高,差异有统计学意义($P<0.05$),而肝转移瘤、肝细胞肝癌、肝内胆管细胞癌、肝血管瘤各组间ADC值比较差异无统计学意义($P>0.05$); b值取400、600、800、

1000s/mm²时,肝囊肿、肝血管瘤ADC值显著高过其他,差异有统计学意义($P<0.05$),良性FLLs中肝囊肿ADC值显著高于肝血管瘤,差异有统计学意义($P<0.05$),肝脏FLLs中肝细胞肝癌、肝转移瘤、肝内胆管细胞癌之间ADC值比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表1。

表1 不同FLLs的ADC值比较($\times 10^{-3}$ mm²/s)

分组	20s/mm ²	60s/mm ²	100s/mm ²	400s/mm ²	600s/mm ²	800s/mm ²	1000s/mm ²
肝细胞肝癌	3.56±0.88	3.38±0.86	2.45±0.64	1.38±0.44	1.30±0.38	1.16±0.35	1.06±0.32
肝转移瘤	3.78±0.54	3.52±0.45	2.52±0.58	1.44±0.34	1.34±0.25	1.20±0.32	1.12±0.28
肝内胆管细胞癌	3.58±0.34	3.42±0.20	2.61±0.24	1.36±0.18	1.30±0.16	1.20±0.12	1.15±0.17
肝血管瘤	4.34±1.33	3.64±0.58	2.98±0.55	2.64±0.25 [*]	2.15±0.21 [*]	1.85±0.20 [*]	1.73±0.28 [*]
肝囊肿	4.18±0.81	4.02±0.88	3.78±0.52	3.32±0.36 [#]	3.22±0.38 [#]	2.98±0.25 [#]	2.88±0.25 [#]

注:与肝血管瘤比较,^{*} $P<0.05$;与肝细胞肝癌、肝转移瘤、肝内胆管细胞癌比较,[#] $P<0.05$ 。

2.2 不同病变性质的FLLs ADC值比较 b值取400、600、800、1000s/mm²时,良性FLLs的ADC值显著高于恶性FLLs($P<0.05$),见表2。

2.3 不同FLLs的信号强度及平均值 随b值增加,肝囊肿、肝血管瘤、肝恶性病变的信号均呈不断衰减趋势,其中肝囊肿信号减小最大,信号强度降低最大;恶性FLLs信号衰减趋势不明显,信号强度曲线图走势平缓;而肝血管瘤则介于二者之间。当b值取600、800、1000s/mm²时,肝囊肿信号强度的平均值低于肝血管瘤与恶性FLLs;当b值取800、1000s/mm²时,肝血管瘤信号强度的平均值低于恶性FLLs,见表3及图1。

2.4 典型病例 典型病例影像学资料见图2~图3。

表2 不同病变性质的FLLs ADC值比较($\times 10^{-3}$ mm²/s)

分组	ADC值	t	P
b=400s/mm ² 良性FLLs	3.29±0.75	12.808	<0.001
恶性FLLs	1.41±0.42		
b=600s/mm ² 良性FLLs	2.58±0.68	8.767	<0.001
恶性FLLs	1.31±0.48		
b=800s/mm ² 良性FLLs	2.44±0.60	10.394	<0.001
恶性FLLs	1.18±0.37		
b=1000s/mm ² 良性FLLs	2.25±0.56	11.166	<0.001
恶性FLLs	1.10±0.25		

表3 肝脏不同占位性病变的信号强度范围及平均值

b值(s/mm ²)	肝囊肿	肝血管瘤	肝恶性病变
20	24.54~15.05(19.98)	14.45~7.24(10.06)	8.15~4.98(6.78)
60	24.65~14.15(18.18)	12.08~6.55(9.85)	7.58~4.85(6.68)
100	22.10~13.08(17.04)	13.04~5.58(9.64)	7.12~4.45(6.55)
400	13.56~9.45(11.45)	9.15~5.12(7.22)	6.58~4.24(5.92)
600	8.04~2.05(5.68)	8.15~4.28(6.20)	6.21~3.95(5.74)
800	2.08~1.14(1.85)	8.00~3.64(5.08)	6.08~3.78(5.46)
1000	1.32~1.02(1.15)	4.10~2.78(3.64)	6.18~3.58(5.20)

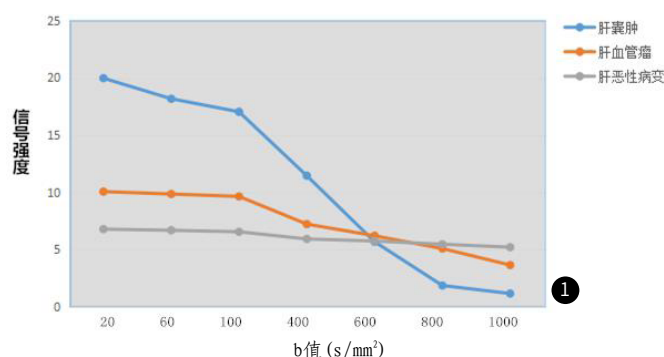


图1 肝脏不同占位性病变的信号强度曲线图

3 讨论

DWI作为新型无创检查技术,可基于分子布朗运动水平,即通过检测活体内水分子的扩散运动来反映肝脏组织的重要病理改变,近年来被逐渐用于肝脏疾病的临床诊断鉴别并取得一定进展^[5]。b值的选择直接影响DWI成像及ADC值的测量,尤其是肝脏疾病,肝脏作为T₂值较短的器官,若使用较大b值肝脏信号衰减虽更为显著,但随着b值加大、伪影增加,难以获得符合诊断要求的图像;采用较小b值可获得相对更好的图像质量,但此时所获得的DWI图像资料及ADC值在反映组织内水分子扩散运动上存在局限性,同样不利于临床诊断鉴别^[6]。本研究在b值取20、60s/mm²较小值时,虽然良性FLLs的ADC值高于恶性FLLs,但差异无统计学意义。究其原因,基于DWI,水分子的活动也包括毛细血管微血流灌注,后者可导致测量的ADC值偏高,难以真实反映或体内水分子的布朗运动^[7-8]。因此,于FLLs患者,选择合适的b值至关重要。

本研究显示, b值取400、600、800、1000s/mm²较大值时,良性FLLs的ADC值显著高于恶性FLLs;且良性FLLs间,肝囊肿ADC值高,但不同恶性FLLs间的ADC值比较无统计学意义。这与胡兴荣等^[9]的报道结论相似。肝囊肿之所以表现为高ADC值,分析与其组织内自由水相对较多有关,因此水分子扩散运动限制较小,水分子扩散快;而肝血管瘤的主要成分为海绵状血窦与纤维间隔,海绵状血窦虽充满相对自由的血液分子,但血液分子浓度较肿瘤液体黏度更高,因此水分子扩散相对更慢,这也进一步限制水分子扩散运动,因此肝囊肿ADC

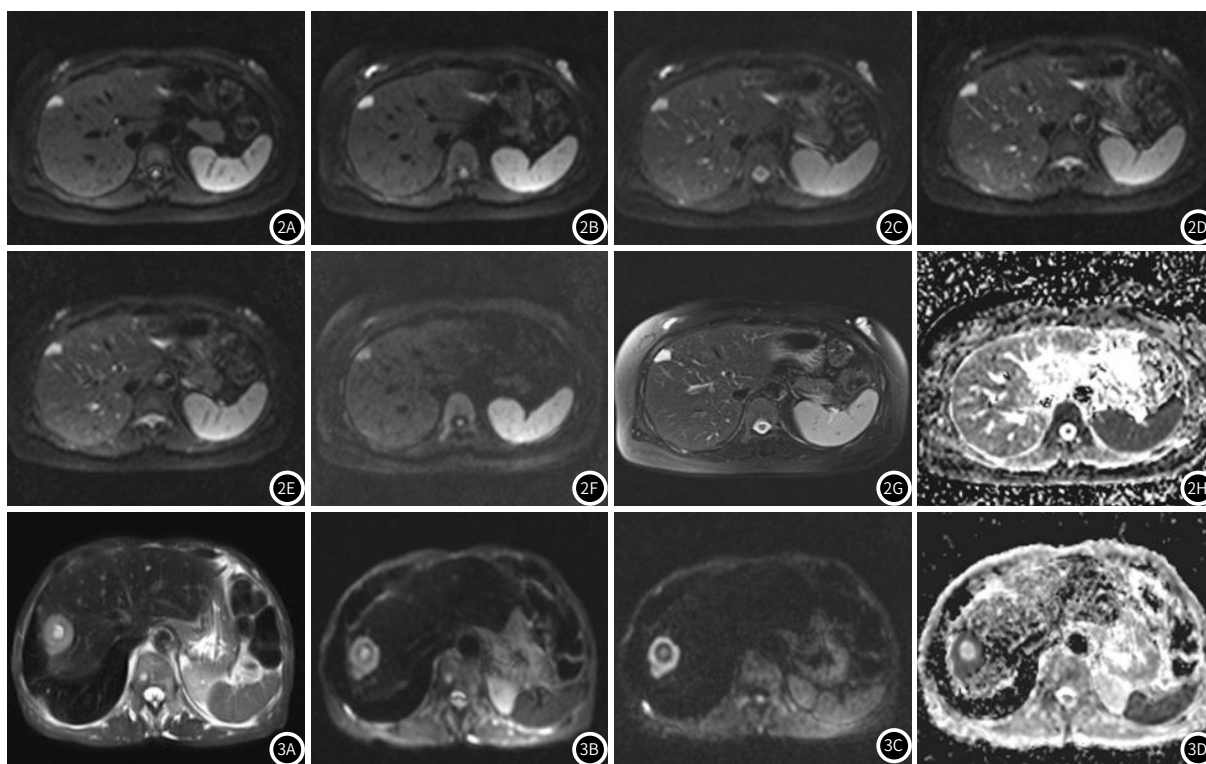


图2 肝血管瘤的MRI影像资料(女性, 48岁, 肝血管瘤)。图2A~2F: b值20、60、100、400、600、800s/mm²的DWI图, 肝右叶病变为高信号表现; 图2G: 横轴位T₂WI图可见肝右叶上端类椭圆形长T₂信号影, 边界清晰; 图2F为b值 400s/mm²的ADC图, 肝右叶病灶ADC值为 2.47×10^{-3} mm²/s。**图3** 肝脏转移瘤的MRI影像资料(男性, 61岁, 肝脏转移瘤)。图3A: 横轴位T₂WI图, 肝右叶后上段可见结节状略长T₂信号影, 中心见小片状明显长T₂信号囊变影; 图3B~图3C: b值=20s/mm²、800s/mm²的DWI图, 肝右叶后上段实性部分为高信号表现, 图3C与图3B比较病变与周围肝实质对比度增强; 图3D: b值=800s/mm²的ADC图, 肝右叶后上段实性部分ADC值为 1.12×10^{-3} mm²/s。

值显著高于肝血管瘤^[10]。另外, 与肝囊肿、肝血管瘤等良性FLLs不同, 恶性FLLs组织内细胞数量多, 排列致密, 造成胞外水分子活动受限; 加之肿瘤细胞内核增加, 胞浆减少, 同样可导致水分子扩散受限, 因此表现为更低的ADC值, 并显著低于良性FLLs。

本研究还显示, 随b值增加, 肝囊肿、肝血管瘤、肝恶性病变的信号均呈不断衰减趋势, 这与往期报道结论相符^[11], 即随着b值增加, 肝脏信号衰减逐渐显著。恶性FLLs信号衰减趋势不明显, 信号强度曲线图走势平缓; 而肝血管瘤则介于二者之间; 当b值取600、800、1000s/mm²时, 肝囊肿信号强度的平均值低于肝血管瘤与恶性FLLs; 当b值取800、1000s/mm²时, 肝血管瘤信号强度的平均值低于恶性FLLs。与本研究中肝囊肿、肝血管瘤、肝恶性病变的ADC变化趋势基本相同。往期研究也证实^[12], 活体内组织信号的衰减与组织所含的自由水分子量密切相关。本研究有不足之处, 在于仅单纯分析了不同b值及其对应的ADC值在不同FLLs中的水平差异, 及不同FLLs的肝脏信号强度, 未进一步探究不同b值条件下的ADC值对FLLs良恶性的诊断鉴别价值, 今后应进一步采集更多样本量完善本研究结论。

综上所述, DWI可作为临床诊断鉴别FLLs病型、病变性质的重要方式, 但需同时顾及图像及毛细血管为血流灌注对ADC值的浮动较高b值条件下良恶性FLLs的ADC值及肝脏信号衰减趋势变化差异相对更显著, 值得临床重视。

参考文献

[1] 张跃鹏, 田月丽, 郑齐超. 增强CT、MRI与超声造影对肝脏局灶性病变诊断价值比较[J]. 解放军预防医学杂志, 2016, 34(s2):

254-255.

- [2] 肝脏局灶性病变弥散加权成像及T₂加权像特征及其诊断价值[J]. 海南医学, 2015, 26(22): 3326-3328.
- [3] 葛婷婷, 黄晓蕾, 詹青, 等. 磁共振扩散加权成像的研究进展及临床应用[J]. 医学综述, 2017, 23(18): 3699-3703.
- [4] Hennedige T P, Hallinan J T, Leung F P, et al. Comparison of magnetic resonance elastography and diffusion-weighted imaging for differentiating benign and malignant liver lesions[J]. Eur Radiol, 2016, 26(2): 398-406.
- [5] Li R, Wu G, Wang R. Application values of 3.0T magnetic resonance diffusion weighted imaging for distinguishing liver malignant tumors and benign lesions[J]. Oncol Lett, 2018, 15(2): 2091-2096.
- [6] Jeon S K, Lee J M, Joo I, et al. Correction to: Magnetic resonance with diffusion-weighted imaging improves assessment of focal liver lesions in patients with potentially resectable pancreatic cancer on CT[J]. Eur Radiol, 2018: 1-1.
- [7] 高强, 吴梅, 魏新华, 等. 不同b值和血流灌注对肝恶性肿瘤DWI表现扩散系数的影响[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(7): 1261-1264.
- [8] 阿丽亚·艾则孜, 赛福丁·柯尤木, 王禄伟, 等. 多b值DWI在肝脏良恶性肿瘤鉴别诊断中的应用研究[J]. 中国临床医学影像杂志, 2014, 25(12): 860-863.
- [9] 胡兴荣, 覃大明, 张丽君, 等. 扩散加权成像在局灶性肝脏病变的临床应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(2): 69-72.
- [10] 夏林峰, 闫瑞芳, 闫海龙, 等. 多b值DWI对肝脏局灶性占位性病变的诊断价值研究[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2016, 22(2): 138-142.
- [11] 林彬, 龙莉玲. 磁共振扩散加权成像在肝脏占位性病变诊断中的应用的研究进展[J]. 广西医学, 2015, 37(12): 1803-1805.
- [12] 柳健, 丁耀军, 张捷, 等. 磁共振扩散加权成像对肝占位性病变的临床诊断价值[J]. 实用癌症杂志, 2015, 30(9): 1379-1382.

(收稿日期: 2020-04-25)