·腹部影像学·

扩散加权成像在肝包虫病鉴别诊断中的作用

丁爽，贾文霄，杨利霞，米日古丽·沙依提

【摘要】 **目的**：探讨磁共振扩散加权成像(DWI)及表观扩散系数值(ADC 值)在肝包虫病诊断及鉴别诊断中的应用价值。**方法**：回顾性分析 89 例 122 个肝脏占位性病灶(22 例肝囊肿 40 个病灶，23 例肝癌 32 个病灶，29 例肝细粒棘球蚴病 35 个病灶，15 例肝泡状棘球蚴病 15 个病灶)的 DWI 图及 ADC 图，并测量病灶的 ADC 值，比较其间是否存在统计学差异。**结果**：肝囊肿、肝癌、肝细粒棘球蚴病及肝泡状棘球蚴病的 ADC 值分别为 $(4.33\pm0.25)\times10^{-3}$、$(1.63\pm0.08)\times10^{-3}$、$(3.50\pm0.35)\times10^{-3}$ 和 $(2.22\pm0.23)\times10^{-3}$ mm²/s，各病变组之间均存在统计学差异($P<0.05$)。在 ADC 图上肝细粒棘球蚴病的囊液呈高信号，包膜呈低信号；而肝泡状棘球蚴病的液化坏死区表现不一，部分病灶的液化坏死区呈明显低信号。**结论**：DWI 和 ADC 图分析及 ADC 值测量可为不典型肝包虫病的诊断及鉴别诊断提供重要的补充信息，尤其是病灶 ADC 值的测量对单囊性细粒棘球蚴病的鉴别诊断具有较大的应用价值。

【关键词】 棘球蚴病，肝；磁共振成像；扩散加权成像；诊断

【中图分类号】R445.2；R816.5 【文献标识码】A 【文章编号】1000-0313(2011)08-0853-04

Differential diagnosis of hepatic echinococcosis with diffusion weighted MR imaging DING Shuang, JIA Wen-xiao, YANG Li-xia, et al. Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Wulumuqi 830054, P. R. China

【**Abstract**】 **Objective**: To explore the role of diffusion weighted imaging (DWI) and apparent diffusion coefficient (ADC) mapping features in differential diagnosis of hepatic echinococcosis. **Methods**: A retrospective analysis of DWI and ADC map findings was performed in 89 patients with 122 focal hepatic masses including 22 patients with 40 foci of hepatic cysts, 23 patients with 32 foci of hepatocellular carcinomas, 29 patients with 35 hepatic cystic echinococcoses, and 15 patients with 15 hepatic alveolar echinococcoses. A statistical difference with $P<0.05$ was considered significant. **Results**: The mean ADC values were $(4.33\pm0.25)\times10^{-3}$ mm²/s in hepatic cysts, $(1.63\pm0.08)\times10^{-3}$ mm²/s in hepatocellular carcinomas, $(3.50\pm0.35)\times10^{-3}$ mm²/s in hepatic cyst echinococcoses and $(2.22\pm0.23)\times10^{-3}$ mm²/s in hepatic alveolar echinococcoses, these showed significant difference ($P<0.05$). ADC map showed high diffusivity (signal intensity) in the cytic component of hepatic cystic echinococcosis surrounded by a fibrous low-signal-intensity capsule. The appearance of liquefied necrotic component of hepatic alveolar echinococcosis was variable on ADC map, some showed low diffusivity (signal intensity). **Conclusion**: Diffusion weighted imaging and apparent diffusion coefficient mapping features provide important additional information regarding the diagnosis and differential diagnosis of the atypical hepatic hydatid disease. ADC values can further help in establishing the diagnosis of hepatic cyst echinococcosis.

【**Key words**】 Echinococcosis, hepatic; Magnetic resonance imaging; Diffusion weighted imaging; Diagnosis

扩散加权成像(diffusion weighted imaging，DWI)是一种对分子运动敏感的成像技术，最早应用于中枢神经系统病变的诊断，近年来在肝脏疾病的诊断及鉴别诊断中得到了一定的应用[1-4]。肝包虫病是新疆地区最常见的人畜共患疾病，严重危害牧区人们的健康，而在 MRI 常规扫描序列中肝细粒棘球蚴病与肝囊肿以及肝泡状棘球蚴病与肝癌的鉴别有时存在一定的困难[5-7]，笔者回顾性分析 44 例肝脏包虫病(29 例肝细粒棘球蚴病和 15 例肝泡状棘球蚴病)和 45 例其它肝脏占位性病变(22 例肝囊肿和 23 例肝细胞肝癌)的临床影像学资料，旨在探讨 DWI 技术在肝包虫病鉴别诊断中的应用价值。

材料与方法

1. 临床资料

搜集行肝脏 MR 常规扫描及 DWI 检查并患有肝脏占位性病变的患者资料 89 例共 122 个病灶，其中 22 例肝囊肿 40 个病灶，23 例肝细胞肝癌 32 个病灶，29 例肝细粒棘球蚴病 35 个病灶，15 例肝泡状棘球蚴病 15 个病灶。所有肝脏病变均结合临床资料、超声或/和 CT、MRI 典型影像学表现进行综合诊断，其中有 50 例病变经病理证实。本组病例入选标准为 2 方面：①经病理证实者；②未进行病理证实者以超声、CT 和 MRI 均诊断为同一种病例为确诊依据。

作者单位：830054 乌鲁木齐，新疆医科大学第一附属医院影像中心(丁爽、米日古丽·沙依提)；830063 乌鲁木齐，新疆医科大学第二附属医院(贾文霄)；200031 上海，上海市徐汇区中心医院放射科(杨利霞)

作者简介：丁爽(1978－)，女，新疆人，硕士，主治医师，主要从事 MR 功能成像工作。

通讯作者：贾文霄，E-mail：jwxxj@sina.com

2. MRI 与 DWI 技术

使用飞利浦公司 Gyroscan NT 1.5T 超导 MR 扫描机，信号采集使用 Sense 技术。采用 SE-EPI 类型的扩散加权成像法。轴面扫描，扫描参数：TE 34～60 ms，TR 1346～1742 ms，矩阵 99～128×256，视野 375 mm，层厚 8 mm，层间距 0.8 mm，采集 18 层。本文扩散敏感因子 b 值采用 0 s/mm^2 和 500 s/mm^2，呼气末屏气扫描，扫描时间 13～17 s。

3. DWI 和 ADC 图像分析

所进行 ADC 值测量的病灶的直径范围为 0.7～14.0 cm。肝实性病变（包括肝癌及泡状棘球蚴）将兴趣区置于病灶周边实质部分，兴趣区尽量大；肝囊性病变（包括肝囊肿及肝细粒棘球蚴）将兴趣区置于病灶囊液的中心区，兴趣区尽量包括全部囊液；将同样大小的兴趣区置于不同 b 值所得图像的同一层面的同一位置，按公式（1）计算出表观扩散系数值（apparent diffusion coefficient，ADC）：

$$ADC=\frac{\ln(S_{低}/S_{高})}{b_{高}-b_{低}} \quad (1)$$

式中 $S_{低}$ 与 $S_{高}$ 分别指低 b 值与高 b 值成像所测得信号值。以 ADC 值为图像信号强度拟合出 ADC 图，分析图像的特点。

4. 统计学分析

分别计算肝细粒棘球蚴、肝泡状棘球蚴、肝囊肿及肝癌的平均 ADC 值，采用 SPSS 11.0 统计软件进行分析，其中各个肝脏病变之间 ADC 值的比较用秩和检验，以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结　果

1. 肝脏病变的 ADC 值

各种肝脏病变的 ADC 值测量结果见表 1，因这组数据方差不齐，所以首先进行成组设计多个样本比较的秩和检验（H=230.8，$P<0.05$），存在统计学差异，再进行了成组设计多个样本间两两比较的秩和检验，通过统计学分析各组的 ADC 值之间有统计学差异（统计量 Z 值为－5.394～－7.700，$P<0.05$）。

表 1　各种肝占位病变 ADC 值的测量结果

肝占位病变	个数	b=500 s/mm^2 的平均 ADC 值
肝细胞肝癌	32	1.63±0.08
肝囊肿	40	4.33±0.25
细粒棘球蚴病	35	3.52±0.20
泡状棘球蚴病	15	2.24±0.20

注：ADC 值为均数±标准差

2. 不同病变的 DWI 表现

肝细粒棘球蚴的囊液随着 b 值的增加，信号强度明显减低，在 b=500 s/mm^2 的 DWI 上呈明显低信

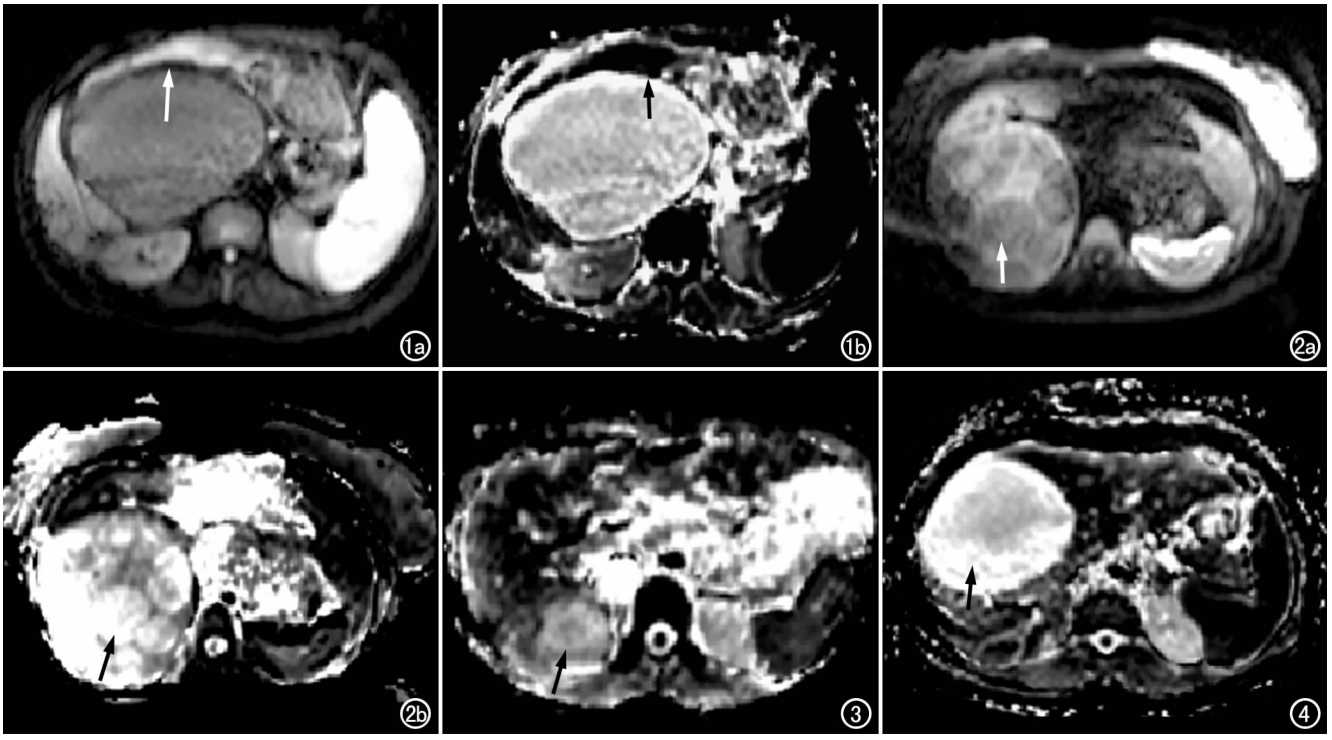


图 1　单囊型肝细粒棘球蚴病。a）b=500 s/mm^2 的 DWI，示病灶囊性部分呈低信号，纤维包膜呈更低信号，且低于囊液信号（箭）；b）ADC 图，示病灶囊液呈高信号，纤维包膜呈低信号（箭）。　**图 2**　多子囊型肝细粒棘球蚴病。a）b=500 s/mm^2 的 DWI，示母囊及子囊均呈低信号，但子囊的信号强度低于母囊；b）ADC 图，示子囊的信号高于母囊（箭）。　**图 3**　实变型肝细粒棘球蚴病。ADC 图，示囊液呈稍高信号（箭），低于单囊型包虫的囊液信号，ADC 值约为 3.25×10^{-3} mm^2/s。　**图 4**　肝囊肿。ADC 图，示与囊性包虫病囊液相似，呈明显高信号（箭）。

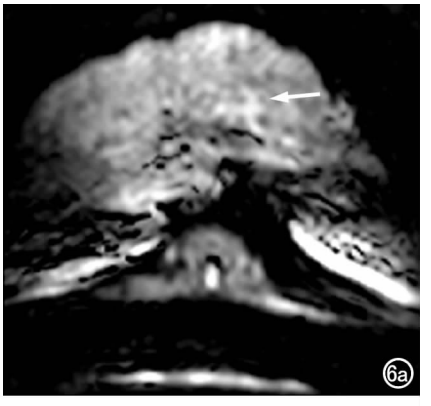
号，而无论 b 值大小，包虫的纤维包膜均呈低信号（图 1a）；在 ADC 图上囊液呈高信号，包膜呈低信号（图 1b）。多子囊型细粒棘球蚴病中的母囊及子囊在高 b 值的 DWI 上均呈低信号，但子囊的信号强度要低于母囊（图 2a）；在 ADC 图上子囊的信号要高于母囊（图 2b）。实变型细粒棘球蚴病灶在高 b 值的 DWI 上，呈不均匀性稍低信号；ADC 图上囊液呈稍高信号，要低于单囊型包虫的囊液信号，但高于肝癌信号（图 3）。肝囊肿在 DWI 中的信号强度变化与肝细粒棘球蚴的囊液变化相近，但未见低信号的纤维包膜（图 4）。肝泡状棘球蚴在高 b 值的 DWI 上信号强度低于正常肝实质信号（图 5a），12 例病灶中心可见液化坏死，其中 8 例坏死区随 b 值的增加信号减低，4 例信号增加；在 ADC 图上病灶实质呈稍高信号（图 5b）。肝癌病灶在高 b 值的 DWI 上稍高于正常肝实质（图 6a）；在 ADC 图上呈稍低或等信号（图 6b）。

讨 论

肝包虫病分为肝细粒棘球蚴病和肝泡状棘球蚴病，以前者多见。肝细粒棘球蚴病又称囊性包虫病，侵入肝脏后以包囊的形式呈膨胀性生长，逐渐形成囊肿，这需要与单纯性的肝囊肿鉴别；而肝泡状棘球蚴病是以外殖性芽生为主，向四周呈癌样浸润性扩展，与周围肝组织分界不清，这需要与肝癌鉴别[5-7]。

典型的包虫病在 B 超及 CT、MRI 常规扫描上均有特征性的表现：肝细粒棘球蚴病表现为单房或多房的无回声、液性密度或长 T_1、长 T_2 信号的包虫囊，边缘光滑，囊壁较厚伴钙化，一般无需鉴别诊断；但一些体积较大的肝囊肿与肝包虫中单囊性细粒棘球蚴有时鉴别较困难。本组病例中有 3 例肝内巨大囊肿在术前误诊断为肝包虫，这是因为囊肿体积太大，压迫周围组织似形成个假包膜，使其 MRI 表现与单囊性细粒棘球蚴相似，又因两者均含有大量的自由液体，而在 DWI 上表现也相似，但两者的 ADC 值有着明显的差别，且存在统计学差异，这是因为肝细粒棘球蚴的囊液内含有大量的蛋白及头节，在一定程度上限制了水分子的运动，使其 ADC 值低于肝囊肿。而肝细粒棘球蚴的外囊为宿主对包虫囊肿反应逐渐形成的纤维结缔组织包膜，并常有钙化，无水分子的存在，即无扩散运动的存在，因此无论 b 值大小，外囊均呈低信号。

肝细粒棘球蚴病的分型中除了单囊型外，还包括多子囊型和实变型等[8]。多子囊型包虫一般影像学表现典型，无需鉴别，在 DWI 及 ADC 图像上也有其特征性的表现。本组有 14 例为多子囊型包虫，DWI 上其母囊与子囊的信号特点表现不一致，ADC 图上母囊的信号强度低于子囊，分析其原因是在于母囊存在时间较长，由于变态反应使其内所含的蛋白成分明显增多，囊液较浑浊，而子囊的囊液相对母囊较清亮，水分子运动相对不受限所致。而实变型肝细粒棘球蚴的包囊显示为高信号或软组织密度实性肿块影，不易与肿瘤鉴别。肿瘤一般是由实性肿瘤细胞组成，细胞外水分子含量较少，分子运动受限，其 ADC 值较低，约 $(1.63\sim2.43)\times10^{-3}\,mm^2/s$[9]；而实变型包虫即使由于囊液基本吸收，囊内水分子扩散受限，ADC 值不同



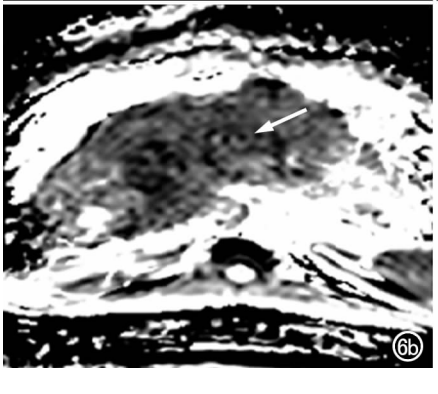


图 5 肝泡状棘球蚴。a) $b=500\ s/mm^2$ 的 DWI，示病灶信号强度低于肝实质信号（白箭），病灶内液化坏死区呈明显高信号（黑箭）；b) ADC 图，示病灶与肝实质相比呈稍高信号（长箭），液化坏死区呈低信号（短箭），其 ADC 值为 $0.81\times10^{-3}mm^2/s$。 **图 6** 肝癌。a) $b=500\ s/mm^2$ 的 DWI，示病灶呈稍高信号（箭）；b) ADC 图，示病灶与肝实质相比呈稍低信号（箭）。

程度减低(本组实变型包虫囊液的 ADC 值约为 3.25 $\times 10^{-3}$ mm^2/s),但其内并未含有实质细胞,因此其 ADC 值仍然高于实性肿瘤。

肝泡状棘球蚴在肝内呈浸润性生长,形成实质性肿块,在 B 超及 CT、MRI 常规扫描上可显示为肝脏内高密度或稍长 T_1、稍长 T_2 信号占位病灶,不规则坏死液化腔及散在或不规则片状钙化灶为其典型的影像学特征。当肝泡状棘球蚴内缺乏典型钙化或合并感染时,与肝癌鉴别较难。肝癌是由密集的肝癌细胞组成,水分子运动受限,ADC 值较低;但泡状棘球蚴由无数密集微小的囊泡组成,其内为豆腐渣样或胶冻状蚴体碎屑和小泡[7],水分子运动相对实性肿瘤要自由,因此其 ADC 值高于肝癌。本组肝泡状棘球蚴中心液化坏死区的 ADC 值大小不一,大部分 ADC 值较高,少数 ADC 值很低且接近肝脓肿的 ADC 值,这是因为肝泡状棘球蚴在肝内浸润性生长破坏了肝内胆管并继发感染所致,因此通过 ADC 图来判断病灶内是否合并感染,可为肝泡状棘球蚴的合理治疗提供依据。

本研究可以看出扩散成像技术中的 DWI、ADC 值、ADC 图可从分子水平及定量的角度为影像学表现不典型肝包虫病的诊断及鉴别诊断提供重要的补充信息,故在临床应用中具有一定的参考价值,尤其是病灶 ADC 值的测量对单囊性细粒棘球蚴病的鉴别诊断具有较大的应用价值。

在 b=500 s/mm^2 的 DWI 图上,扩散快的组织信号衰减大呈暗色,但 DWI 仍含有 T_2 对比成分(即 T_2 余辉效应)[10,11],使某些组织扩散快的病变如肝囊肿、肝细粒棘球蚴有时并不随着 b 值的增加信号减低,而仍呈高信号,本组病例中 51 个囊性病变就有 7 个病灶在 b=500 s/mm^2 的 DWI 图上表现为高信号,而 ADC 值为组织的内在特性,主要反映水分子扩散运动的速度和范围,组织的 ADC 值和 ADC 图不受 T_2 影响,可除去 T_2 余辉效应,真实地反映组织的扩散程度,有助于探查 DWI 上被 T_2 效应掩盖了的扩散增加的区域,因此在临床应用中,DWI、ADC 值、ADC 图及 MRI 常规序列结合起来看。

综上所述,肝囊肿与肝细粒棘球蚴之间及肝癌与肝泡状棘球蚴之间的 ADC 值有统计学意义,因此磁共振 DWI 作为一种功能性成像技术可从定量的角度为不典型肝包虫病的鉴别诊断提供一定的参考信息。

参考文献:

[1] Schaefer PW, Grant E, Gonzalez G. Diffusion-weighted MR imaging of the brain[J]. Radiology, 2000, 217(2): 331-345.

[2] Kilickesmez O, Bayramoglu S, Inci E, et al. Value of apparent diffusion coefficient measurement for discrimination of focal benign and malignant hepatic masses[J]. J Med Imaging Radiat Oncol, 2009, 53(1): 50-55.

[3] 邱乾德,许加俊,刘绪明,等. DWI 结合 ADC 图诊断急性脑梗死的价值[J]. 放射学实践, 2006, 21(2): 126-129.

[4] 任永芳,张林川,蒋杰,等. 肝脏细粒棘球蚴病的磁共振扩散成像量化分析[J]. 放射学实践, 2008, 23(7): 785-787.

[5] Inan N, Arslan A, Akansel G, et al. Diffusion-weighted imaging in the differential diagnosis of simple and hydatid cysts of the liver [J]. AJR, 2007, 189(5): 1031-1036.

[6] 王振平,万玉珍,焦鑫明,等. 肝包虫病的 MRI 诊断[J]. 临床放射学杂志, 2004, 23(9): 784-786.

[7] 王成伟, 张林. 肝脏泡状棘球蚴病的 CT MRI 表现[J]. 中国现代医学杂志, 2007, 17(20): 2536-2538.

[8] 徐明谦,哈德尔·库尔班,孔长春,等. 肝囊性包虫病的影像学诊断与分型[J]. 中华医学杂志, 2002, 82(3): 176-179.

[9] 丁爽,贾文霄,米日古丽·沙依提,等. 磁共振扩散加权成像在肝脏占位性病变中的应用[J]. 新疆医科大学学报, 2005, 28(5): 475-477.

[10] Koh DM, Padhani AR. Diffusion-weighted MRI: a new functional clinical technique for tumour imaging[J]. Br J Radiol, 2006, 79 (944): 633-635.

[11] Bammer R. Basic principles of diffusion-weighted imaging[J]. Eur J Radiol, 2003, 45(3): 169-184.

(收稿日期:2010-12-06 修回日期:2011-03-04)

下期要目

结核影像学专题
胶质母细胞瘤的磁共振动态增强诊断
肺硬化性血管瘤的 CT 诊断
肾嫌色细胞癌的 CT 和 MRI 诊断
肾脏嗜酸细胞腺瘤 CT 及 MRI 表现
胎儿三维磁共振成像技术的初步应用
MRI 动态增强曲线结合 DWI 对乳腺癌的诊断价值
磁共振多 b 值 DWI 对肝脏局灶性占位性病变的应用价值
胰头、十二指肠供血动脉及吻合支 MSCT 血管成像
睾丸非精原类生殖细胞瘤的 MSCT 表现与组织病理对照
类风湿关节炎手腕部骨侵蚀的磁共振定量分析
选择性肾动脉栓塞治疗经皮肾镜取石术后大出血的临床价值