

## 磁共振弥散加权成像在鉴别肝脏局灶性良恶性病变中的诊断价值

陈斐<sup>1</sup>, 唐澍<sup>2</sup>

1. 郴州市第一人民医院放射科, 湖南 郴州 423000; 2 郴州市第一人民医院南院肿瘤内科, 湖南 郴州 423000

**【摘要】目的:**探讨磁共振(MR)弥散加权成像(DWI)在鉴别肝脏局灶性良恶性病变中的诊断价值。**方法:**选取83例肝脏局灶性病变患者,全部患者均行常规磁共振成像(MRI)和DWI检查,在DWI检查中选定感兴趣区后对病灶不同扩散敏感系数(b值)下的表观弥散系数(ADC值)进行测量,分析肝脏局灶性病变患者的DWI信号表现,对比良恶性病变患者不同b值下的ADC值,以病理结果为参照,比较常规MRI、DWI两种检查方式诊断肝脏局灶性恶性病变的结果,评价诊断效能。**结果:**83例肝脏局灶性病变患者中恶性病变57例(包括肝转移瘤22例,原发性肝癌35例),良性病变26例(包括肝囊肿12例,肝血管瘤14例),在DWI上原发性肝癌呈高信号或混杂信号,肝转移瘤、肝血管瘤均呈高信号,肝囊肿呈低信号;肝脏局灶性恶性病变高、中、低b值下的ADC值均低于良性病变的ADC值( $P<0.05$ );DWI诊断肝脏局灶性恶性病变患者的特异性(96.15% vs 69.23%)、准确性(90.36% vs 72.29%)高于常规MRI( $P<0.05$ ),误诊率(3.85% vs 30.77%)低于常规MRI( $P<0.05$ ),DWI诊断肝脏局灶性恶性病变患者的敏感性(87.72% vs 73.68%)、漏诊率(12.28% vs 26.32%)与常规MRI比较无显著差异( $P>0.05$ )。**结论:**在MR鉴别肝脏局灶性良恶性病变中,应用DWI检查可通过比较肝脏局灶性良恶性病变患者的DWI图像信号特征和ADC值判断病变性质,有效提高诊断肝脏局灶性恶性病变患者的特异性和准确性。

**【关键词】**肝脏局灶性病变;磁共振;弥散加权成像;表观弥散系数

**【中图分类号】**R735.7

**【文献标志码】**A

**【文章编号】**1005-202X(2020)07-0894-04

## Diagnostic value of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in malignant and benign hepatic focal lesions

CHEN Fei<sup>1</sup>, TANG Shu<sup>2</sup>

1. Department of Radiology, Chenzhou No.1 People's Hospital, Chenzhou 423000, China; 2. Department of Medical Oncology, the South Branch of Chenzhou No.1 People's Hospital, Chenzhou 423000, China

**Abstract: Objective** To investigate the value of diffusion-weighted magnetic resonance imaging (DWI) in the differential diagnosis of malignant and benign hepatic focal lesions. **Methods** All the enrolled 83 patients with hepatic focal lesions were examined by conventional MRI and DWI. After selecting the regions of interest in DWI, the apparent diffusion coefficients (ADC value) under different diffusion sensitivity coefficients (b value) were determined, and the DWI signal characteristics of patients with hepatic focal lesions were analyzed. The ADC values of patients with benign and malignant lesions were compared under different b values. The results of the differential diagnosis by conventional MRI and DWI were then compared with pathological results for evaluating the diagnostic efficiency. **Results** There were 57 cases of malignant lesions, including 22 cases of liver metastasis and 35 cases of primary liver cancer, and 26 of benign lesions, including 12 cases of liver cyst and 14 cases of liver hemangioma. On DWI, primary liver cancer was manifested as high or mixed signals; and liver metastasis and liver hemangioma had high signals; and the signal of liver cyst was hypointense. Under high, middle, low b values, the ADC values of malignant hepatic focal lesions were lower than those of benign hepatic focal lesions ( $P<0.05$ ). The specificity and accuracy of DWI in the diagnosis of malignant hepatic focal lesions were higher than those of conventional MRI (96.15% vs 69.23%, 90.36% vs 72.29%;  $P<0.05$ ), and the misdiagnosis rate was lower than that of conventional MRI (3.85% vs 30.77%,  $P<0.05$ ). There was no significant difference in the sensitivity and the rate of missed diagnosis between two methods in the diagnosis of malignant hepatic focal lesions (87.72% vs 73.68%, 12.28% vs 26.32%;  $P>0.05$ ). **Conclusion** In the differential diagnosis of malignant and benign hepatic focal lesions by MRI,

**【收稿日期】**2020-03-04

**【作者简介】**陈斐,主治医师,E-mail: af540029cf@qq.com

**【通信作者】**唐澍,主治医师,E-mail: zy883926@qq.com

DWI can effectively improve the diagnostic specificity and accuracy for malignant hepatic focal lesions by comparing the DWI image signal characteristics and ADC values of patients with malignant and benign hepatic focal lesions.

**Keywords:** hepatic focal lesions; magnetic resonance; diffusion-weighted imaging; apparent diffusion coefficient

## 前言

肝癌是全球常见的恶性肿瘤,近年来发病率、病死率呈逐年上升趋势,严重威胁患者的生命健康<sup>[1]</sup>。目前多采用手术、放化疗、介入等方案治疗肝癌,但预后仍有较高的复发风险<sup>[2]</sup>。临床中常见的肝脏局灶性病变类型包括肝囊肿、肝血管瘤、肝转移瘤、原发性肝癌等,其中恶性病变患者缺乏典型影像学表现和临床特征,增加了鉴别难度,容易出现误诊情况<sup>[3]</sup>。因此有必要探讨鉴别肝脏局灶性良恶性病变性质的有效途径。磁共振成像(MRI)检查是鉴别肝脏局灶性病变性质的常用影像学手段,但常规MRI检查仍存在漏诊、误诊情况<sup>[4]</sup>。弥散加权成像(Diffusion Weighted Imaging, DWI)作为一种能够检测活体组织中水分子扩散运动状态的无创方法,可为医学提供反映细胞水平组织变化、肿瘤细胞构成、细胞膜完整性的相关信息,应用前景广阔<sup>[5]</sup>。为探讨更加可靠的检查方式,本文就DWI在鉴别肝脏局灶性良恶性病变中的诊断价值进行研究。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取郴州市第一人民医院2017年6月~2019年6月收治的肝脏局灶性病变患者83例,其中,男45例,女38例;年龄41~74岁,平均(57.29±5.32)岁。患者均获知情权。纳入标准:(1)经病理检查明确诊断;(2)病理检查前均行MRI、DWI检查;(3)影像学资料保存完整;(4)入院前未接受过手术、化疗、放疗等任何干预;(5)患者知情同意配合研究。排除标准:(1)中途退出;(2)精神异常;(3)沟通障碍;(4)合并心、肾、肺等其他严重器质性功能不全;(5)合并其他恶性肿瘤。

### 1.2 方法

采用德国西门子公司生产的Avanto 1.5T磁共振成像仪行常规MRI和DWI检查。(1)常规MRI检查: MRI平扫检查中, T<sub>1</sub>加权使用FSPGR序列(TE 4.8 ms, TR 190 ms)、T<sub>2</sub>加权使用FSE-XL序列(TE 670 ms, TR 100 ms),层厚8 mm,层间隔2 mm,采集20层,扫描范围由剑突起至肾脏上极为止,覆盖全部肝脏。增强扫描前使用高压注射器经肘静脉注入钆贝葡安注射液(上海博莱科信谊药业有限责任公司,国药准字H20054701)15 mL+0.9%生理盐水20 mL,注射速

率3 mL/s,行横断面、冠状面、矢状面LAVA序列(TE 1.7 ms, TR 3.6 ms)增强扫描,动脉期18~25 s,门脉期56~65 s,平衡期180 s。(2)DWI检查:采用单次激发SE-EPI序列(TE 80 ms, TR 4 075 ms,矩阵128×128,视野38 cm×38 cm,层间隔1 mm,层厚7 mm,层数6~8层),在X、Y、Z轴3个方向上施加弥散梯度,并使用不同扩散敏感系数(b值分别为500、1 000、1 500 s/mm<sup>2</sup>)进行扫描,扫描时间24 s,激励次数2次。全部影像学检查和影像学资料分析工作均交由影像科两位专业医师负责。

### 1.3 观察指标

(1)根据病理结果,统计肝脏局灶性病变类型,并分析肝脏局灶性病变患者的DWI信号表现。(2)由两位专业医师共同阅片,分析肝脏局灶性良恶性病变患者病灶在DWI检查中表现弥散系数(ADC)图上的位置,选取病灶最大层面,排除液化坏死区,在不同b值下选取病灶中3个感兴趣区进行ADC值测量,取均值。(3)以病理结果为参照,比较常规MRI和DWI两种检查方法诊断肝脏局灶性恶性病变的结果。(4)评价上述两种检查方式诊断肝脏局灶性恶性病变的效能,包括敏感性、特异性、漏诊率、误诊率和准确性,敏感性=真阳性/(真阳+假阴性),特异性=真阴/(真阴+假阳性),准确性=(真阳+真阴)/总数,漏诊率=假阴性/(真阳+假阴性),误诊率=假阳性/(真阴+假阳性)。

### 1.4 统计学方法

使用SPSS 23.0统计软件进行分析,定性资料采用 $\chi^2$ 检验,定量资料采用t检验, $P<0.05$ 表示有显著差异。

## 2 结果

### 2.1 肝脏局灶性病变患者DWI信号表现

根据病理检查结果可知,83例肝脏局灶性病变患者中恶性57例,良性26例,恶性患者中包括原发性肝癌35例,肝转移瘤22例,良性患者中包括肝血管瘤14例,肝囊肿12例。在DWI上,原发性肝癌患者呈高信号或混杂信号,肝转移瘤患者呈高信号,肝血管瘤患者呈高信号,肝囊肿患者呈低信号。

### 2.2 肝脏局灶性良恶性病变患者不同b值下ADC值比较

肝脏局灶性恶性病变不同b值下的ADC值低于良性病变的ADC值,见表1。

表 1 肝脏局灶性良恶性病变患者不同 b 值下 ADC 值比较( $\bar{x} \pm s, \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ )

Tab.1 Comparison of ADC values under different b values between patients with malignant and benign hepatic focal lesions ( $\text{Mean} \pm \text{SD}, \times 10^{-3} \text{ mm}^2/\text{s}$ )

病变性质	n	ADC 值		
		高 b 值	中 b 值	低 b 值
恶性	57	1.83±0.85	2.09±0.63	2.39±0.78
良性	26	2.37±0.46	2.53±0.51	2.82±0.63
t 值	-	3.036	3.122	2.465
P 值	-	0.002	0.001	0.008

2.3 两种检查方法诊断肝脏局灶性恶性结果比较

83 例肝脏局灶性病变患者中恶性 57 例, 良性 26 例。以此为参照, 可知常规 MRI、DWI 两种检查方法诊断肝脏局灶性恶性病变的结果。常规 MRI: 真阳 42 例, 假阴 15 例, 假阳 8 例, 真阴 18 例; DWI: 真阳 50 例, 假阴 7 例, 假阳 1 例, 真阴 25 例。

2.4 两种检查方法诊断肝脏局灶性恶性病变的效能评价

DWI 诊断肝脏局灶性恶性病变的准确性、特异性高于常规 MRI, 误诊率低于常规 MRI, 两种方法诊断肝脏局灶性恶性病变的敏感性、漏诊率比较无显著差异, 见表 2。

表 2 两种检查方法诊断肝脏局灶性恶性病变的效能评价(%)

Tab.2 Evaluations of efficacies of two examination methods in the diagnosis of malignant hepatic focal lesions (%)

检查方法	敏感性	特异性	准确性	漏诊率	误诊率
常规 MRI	73.68(42/57)	69.23(18/26)	72.29(60/83)	26.32(15/57)	30.77(8/26)
DWI	87.72(50/57)	96.15(25/26)	90.36(75/83)	12.28(7/57)	3.85(1/26)
$\chi^2$ 值	3.604	6.583	8.924	3.604	6.583
P 值	>0.05	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05

3 讨论

临床中 DWI 成像检查可通过观察活体组织内水分子在不同磁场梯度中的运动状况, 根据弥散水分子经质子相位位移所表达出的不同程度的衰减信号, 检出病变组织。衰减程度与弥散系数和磁场强度关联密切, 在 DWI 检查中, ADC 值较高(弥散较快)的组织呈灰白色衰减信号, 而不同扩散系数下, DWI 反映的信号强度也会存在差异, 因此根据 DWI 信号和 ADC 值变化可帮助医师鉴别病变组织<sup>[6]</sup>。国内外相关报道显示, MRI 是常用的鉴别肝脏局灶性病变性质的成像手段, 具有分辨率高、对比度高的优势, 在 MRI 检查中应用 DWI 扫描可有效区分良恶性病灶<sup>[7-10]</sup>。有研究表明在肝脏局灶性病变患者的 DWI 检查中通过测量 ADC 值可为医师判断病变性质提供重要的参考信息<sup>[11-12]</sup>。汪禾青等<sup>[13]</sup>实践后发现, 在 MRI 检查肝脏局灶性病变中, DWI 信号是鉴别患者病变类型的重要影像学参照指标。本研究结果显示在 DWI 上原发性肝癌呈高信号或混杂信号, 肝血管瘤和肝转移瘤均呈高信号, 肝囊肿呈低信号。以 1 例恶性患者(肝癌)为例, 应用 DWI 扫描检查后, MR 增强扫描中动脉期可见异常强化表现, 在门脉期强化程度明显下降, 延迟期可见低信号表现, DWI 检查为混杂信号, 实质区域为高信号, 而液化坏死部分为低

信号。以 1 例良性患者(局灶性结节增生)为例, 患者行 DWI 扫描检查后可见高信号, MRI 增强扫描后在动脉期可见周边结节样强化特征, 门脉期造影剂逐渐填充到中央, 延迟期为高信号征象。通过整理相关影像学资料, 发现恶性病变(原发性肝癌、肝转移瘤)与良性病变(肝血管瘤)的 DWI 信号表达存在重合问题, 提示尽管 DWI 信号表达可辅助医师判断患者病变性质, 但仅凭借 DWI 信号进行病变性质鉴别仍存在较大误差。丁芳等<sup>[14]</sup>研究后证实, 在肝脏局灶性病变的 DWI 检查中, ADC 值有助于鉴别受检者的病灶性质。蔡恩明<sup>[15]</sup>对 60 例肝脏局灶性病变患者研究后发现, 与肝囊肿患者比较, 肝细胞癌、肝转移瘤患者在 500、1 000 s/mm<sup>2</sup> 等不同 b 值下的 ADC 均值显然更低, 提示在 DWI 检查中根据 ADC 值可对肝脏局灶性病变患者的病变性质进行鉴别。本文中肝脏局灶性恶性病变患者不同 b 值下的 ADC 值低于良性病变患者。分析后可知, 肝脏囊肿是一种内部含有大量液体的空腔, 囊腔中是受到弥散限制的自由液体, 因此 ADC 值呈高表达状态。肝血管瘤主要由畸形的毛细血管团构成, 末梢血管腔中的血液受到弥散限制, ADC 值随之上升, 但仍低于囊肿。原发性肝癌、肝转移瘤这两种恶性病变的病理变化较为复杂, 存在炎性渗出、细胞水肿、血管增生等特征, 因此



DWI表现为混杂密度,与良性病变比较,ADC值更低,以此为据可对肝脏局灶性病变患者的病灶性质加以鉴别。张文武等<sup>[16]</sup>以96例肝脏局灶性病变患者为研究对象,发现不同肝脏局灶性病变类型患者的DWI影像学征象、ADC值存在差异,使用DWI鉴别肝脏局灶性恶性病变的特异性达到88.5%,可较为准确地判断病变性质。本文中DWI诊断肝脏局灶性恶性病变的特异性、准确性高于常规MRI,误诊率低于常规MRI,证实DWI在肝脏局灶性恶性病变鉴别中可明显减少误诊,提高诊断准确性。研究后发现与常规MRI检查比较,DWI检查可深入到更微观水平,准确反映人体在病理、生理状态下各组织成分的水分子交换状态和组织空间组成信息,提高诊断结果的可靠性。结合本次影像学资料可知,在DWI检查中原发性肝癌患者的病灶呈弥散受限状态,表现为均匀或不均匀结节及团块状高信号,坏死区或中心液化区呈低信号;肝转移瘤病灶弥散受限,呈中心稍低信号,环状高信号;肝血管瘤病灶呈均匀高信号;肝囊肿病灶呈低信号。因此不同生理、病理状态下,组织中的水分子运动和交换功能存在一定差异,而DWI检查能够灵敏地捕捉到上述差异,表现出不同的图像特征和ADC值,为医师鉴别肝脏局灶性病变性质提供有力参照。但本研究也存在样本数量较少、未设健康对照组的缺陷,在后续的深入研究中有必要扩大样本采集量,明确肝脏局灶性良恶性病变患者和健康人群在DWI检查中的影像学征象差异,提高研究的完整性。

综上所述,与常规MRI检查方式相比较,在MR检查中应用DWI鉴别肝脏局灶性良恶性病变,可更加准确地判断良恶性病变,提高医师诊断恶性病变的特异性,改善误诊情况,减少漏诊事件,具有重要的临床应用与推广价值。

## 【参考文献】

- [1] 王堃,徐意祥,韩潇,等. 肝癌治疗靶点及相关药物研究进展[J]. 中南药学, 2018, 16(6): 820-829.  
WANG K, XU Y X, HAN X, et al. Research progress in target and related drugs for hepatocellular carcinoma [J]. Central South Pharmacy, 2018, 16(6): 820-829.
- [2] JIANG H Y, CHEN J, XIAO C C, et al. Noninvasive imaging of hepatocellular carcinoma: from diagnosis to prognosis[J]. World J Gastroenterol, 2018, 24(22): 2348-2362.
- [3] SUN J Y, ZHU Z R, WANG H, et al. Knockdown of UACA inhibits proliferation and invasion and promotes senescence of hepatocellular carcinoma cells[J]. Int J Clin Exp Pathol, 2018, 11(9): 4666-4675.
- [4] 蒋明,胡鸿涛. 超声造影、增强CT扫描及MRI在评估肝癌介入治疗疗效中的应用比较[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(8): 88-90.  
JIANG M, HU H T. Comparison of contrast-enhanced ultrasound, contrast-enhanced CT scan and MRI in the evaluation of interventional therapy for hepatocellular carcinoma[J]. Chinese Journal of CT and MRI, 2017, 15(8): 88-90.
- [5] 张晨,郑卓擎,赵本琦,等. 体素内不相干运动扩散加权成像鉴别诊断肝脏实性局灶性病变[J]. 中国介入影像与治疗学, 2018, 15(7): 419-423.  
ZHANG C, ZHENG Z Z, ZHAO B Q, et al. Intra-voxel incoherent motion DWI in differential diagnosis of solid focal hepatic lesions[J]. Chinese Journal of Interventional Imaging and Therapy, 2018, 15(7): 419-423.
- [6] ROBERTS L R, SIRLIN C B, ZAIEM F, et al. Imaging for the diagnosis of hepatocellular carcinoma: a systematic review and meta-analysis[J]. Hepatology, 2018, 67(1): 401-421.
- [7] CHOI S H, LEE S S, PARK S H, et al. LI-RADS classification and prognosis of primary liver cancers at Gadoxetic acid-enhanced MRI[J]. Radiology, 2019, 290(2): 388-397.
- [8] 杨富存,尚怀学,盖永浩,等. 钆塞酸二钠增强磁共振扫描诊断肝脏局灶性病变研究[J]. 实用肝脏病杂志, 2019, 22(4): 577-580.  
YANG F C, SHANG H X, GAI Y H, et al. Enhanced magnetic resonance imaging by gadolinium disodium sebacate in diagnosis of patients with focal liver lesions[J]. Journal of Practical Hepatology, 2019, 22(4): 577-580.
- [9] 王月波,陈加源. CT及MRI对原发性肝癌经导管肝动脉化疗栓塞术后疗效评估的对比[J]. 实用医学杂志, 2017, 33(18): 3110-3114.  
WANG Y B, CHEN J Y. Comparative analysis of CT and MRI in evaluating therapeutic efficacy of primary liver cancer after transcatheter arterial chemoembolization with lipiodol[J]. The Journal of Practical Medicine, 2017, 33(18): 3110-3114.
- [10] FUJITA N, NISHIE A, ASAYAMA Y, et al. Hyperintense liver masses at hepatobiliary phase Gadoxetic acid-enhanced MRI: imaging appearances and clinical importance[J]. Radiographics, 2020, 40(1): 72-94.
- [11] VILLANUEVA A. Hepatocellular carcinoma[J]. N Engl J Med, 2019, 380(15): 1450-1462.
- [12] 李珊玫,高知玲,吕茜婷,等. 量化的扩散加权成像对肝脏占位性病变的鉴别诊断价值[J]. 实用放射学杂志, 2016, 32(7): 1048-1051.  
LI S M, GAO Z L, LÜ Q T, et al. The value of quantized diffusion-weighted imaging in differential diagnosis of focal liver lesions[J]. Journal of Practical Radiology, 2016, 32(7): 1048-1051.
- [13] 汪禾青,杨泰,盛若凡,等. 肝脏局灶性结节性增生与炎症型肝细胞腺瘤的MRI表现和鉴别诊断[J]. 中华肝胆外科杂志, 2018, 24(6): 361-366.  
WANG H Q, YANG C, SHENG R F, et al. Diagnosis and differential diagnosis between focal nodular hyperplasia with inflammatory hepatocellular adenoma on MRI[J]. Chinese Journal of Hepatobiliary Surgery, 2018, 24(6): 361-366.
- [14] 丁芳,顾红梅,葛涌钱. 磁共振DWI及R2成像对小肝癌与硬化结节的鉴别诊断价值[J]. 临床放射学杂志, 2018, 37(11): 1844-1847.  
DING F, GU H M, GE Y Q. The value of magnetic resonance DWI and R2 imaging in differential diagnosis of small hepatocellular carcinoma and cirrhotic nodules[J]. Journal of Clinical Radiology, 2018, 37(11): 1844-1847.
- [15] 蔡恩明. 磁共振弥散加权成像技术在肝脏良、恶性肿瘤中的鉴别诊断价值[J]. 实用临床医药杂志, 2018, 22(1): 71-73.  
CAI E M. Value of diffusion weighted magnetic resonance imaging technique in differential diagnosis of benign and malignant liver tumors[J]. Journal of Clinical Medicine in Practice, 2018, 22(1): 71-73.
- [16] 张文武,李维,赵子坤,等. 磁共振成像DWI与ADC值在原发性肝癌中的诊断价值[J]. 癌症进展, 2019, 17(6): 669-671.  
ZHANG W W, LI W, ZHAO Z K, et al. Diagnostic value of magnetic resonance imaging DWI and ADC on primary liver cancer[J]. Oncology Progress, 2019, 17(6): 669-671.

(编辑:黄开颜)