

# 磁共振扩散加权成像在胰腺癌与慢性局灶性胰腺炎中的鉴别诊断价值

李国华<sup>1</sup>, 丁庆国<sup>2</sup>

(1. 江苏省常熟市中医院影像中心 江苏 常熟 215500; 2. 江苏省常熟市第二人民医院影像中心 江苏 常熟 215500)

**【摘要】目的** 探讨磁共振扩散加权成像(DWI)在胰腺癌与胰腺炎中的鉴别诊断价值。**方法** 对胰腺癌组(n=18)、胰腺炎组(n=12)均行磁共振常规扫描和扩散加权成像(DWI, b 值取 0,600s/mm<sup>2</sup>),分析 2 组病变 DWI 信号特点,并测定 2 组表观扩散系数(ADC)值。定量分析比较 2 组间 ADC 值有无统计学差异。**结果** 胰腺癌组、胰腺炎组 ADC 值分别为(1.82±0.13)×10<sup>-3</sup>mm<sup>2</sup>/s、(1.95±0.21)×10<sup>-3</sup>mm<sup>2</sup>/s,胰腺癌组 ADC 值低于胰腺炎组(t=2.10, P<0.05)。**结论** DWI 有助于胰腺癌与胰腺炎的鉴别诊断,可作为常规 MRI 的重要补充检查方法。

**【关键词】** 胰腺肿瘤;胰腺炎;磁共振成像;扩散加权成像;表观扩散系数

中图分类号:R735.9;R445.2

文献标识码:A

文章编号:1006-9011(2012)12-2060-04

The application of MR diffusion-weighted imaging in discriminating pancreatic carcinoma and chronic focal pancreatitis

LI Guo-hua, DING Qing-guo

1. Department of Radiology, Changshu Chinese Medicine Hospital of, Jiangsu 215500, P. R. China

2. Department of Radiology, The Second People's Hospital of Changshu, Jiangsu 215500, P. R. China

**【Abstract】 Objective** To investigate the value of MR diffusion-weighted in discriminating pancreatic carcinoma and focal pancreatitis. **Methods** 18 patients with pancreatic carcinoma, 12 with focal pancreatitis were performed with routine MRI scanning and echo-planar DWI(EPI/DWI) with the b value of 0,600 s/mm<sup>2</sup>. Signal intensities on DWI were compared and apparent diffusion coefficient (ADC) values of normal pancreatic tissue and lesional tissue were calculated. ADC values between the group of pancreatic carcinoma, focal pancreatitis were qualitatively analyzed and compared. **Results** The ADC values of the group of pancreatic carcinoma, focal pancreatitis were (1.82±0.13)×10<sup>-3</sup>mm<sup>2</sup>/s, (1.95±0.21)×10<sup>-3</sup>mm<sup>2</sup>/s, respectively. The ADC values of pancreatic carcinoma group was lower than the focal pancreatitis group (t=2.10, P<0.05). **Conclusion** DWI provides an important supplement to the routine MRI in the differentiation of pancreatic carcinoma and focal pancreatitis.

**【Key words】** Pancreatic neoplasms; Pancreatitis; Magnetic Resonance imaging; Diffusion-weighted imaging; Apparent diffusion coefficient

随着磁共振软硬件设备的快速发展,扩散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)越来越多地应用于腹部脏器检查,为腹部脏器病变的良恶性鉴别提供了一种新的方法。本文对胰腺癌、慢性局灶性胰腺炎的 DWI 资料进行分析,旨在探讨其对胰腺癌和局灶性胰腺炎的 MRI 鉴别诊断价值。

## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

搜集 2010 年 1 月~2011 年 12 月间胰腺癌和胰腺炎病例 38 例,其中影像资料完整、临床病理证实共 30 例。胰腺癌 18 例,其中男 14 例,女 4 例,年

龄 50~85 岁,平均年龄 63.1 岁。慢性局灶性胰腺炎 12 例,其中男 8 例,女 4 例,年龄 30~73 岁,平均年龄 51.6 岁,病程最短 2 月,最长达 2 年以上。上述病例均行上腹部 MRI 检查。18 例胰腺癌中,胰头癌 9 例,胰体癌 4 例,胰尾癌 5 例,12 例经手术病理证实,6 例经转移部位活检证实。12 例局灶性胰腺炎中,位于胰头部 7 例,胰体部 5 例,4 例经手术病理证实,8 例经至少 1 年临床和/或影像随访证实。

### 1.2 仪器与方法

1.2.1 MRI 成像 MRI 检查采用 GE Signa Infinity Excite II 1.5T Echospeed 超导磁共振成像设备,使用 8 通道体线圈。均作了横断位呼吸触发快速自旋回波(FSE)T<sub>2</sub>WI 压脂序列扫描,参数:TR/TE=8 571ms/87.5ms,层厚 7~8mm,间隔 1mm,

作者简介:李国华(1964-),男,江苏省常熟市人,主治医师,主要从事医学影像学诊断工作

通讯作者:丁庆国 E-mail:1097409073@qq.com

激励次数 4。二维快速扰相梯度回波序列成像(2D FSPGR),参数:TR/TE=190~215ms/2.5ms,层厚与间隔同 T<sub>2</sub>WI,翻转角 80°,激励次数 0.5~0.75,矩阵 320×160,DWI 采用 SE/EPI 序列,扩散梯度同时取前后、左右、上下 3 个方向,扩散敏感系数 b 值取 0,600s/mm<sup>2</sup>,参数:TR/TE=1 200ms/最小,矩阵 128×128,激励次数 4。所有病例均作了动态增强扫描,使用磁共振专用高压注射器,对比剂为 Gd-DTPA,剂量 20ml,速率 2.5ml/s,动脉期延迟时间 20~25s,门脉期 65~75s,延迟期 4min 以后扫描。动态增强扫描主要以横断位为主,延迟期前加扫冠状位。

1.2.2 表观扩散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值测量 所有数据传输至工作站,使用 GE 后处理软件自动分析处理。胰腺癌及胰腺炎病灶的 ADC 值测量以抑脂 T<sub>1</sub>WI 图像为参考,感兴趣区(region of interest, ROI)选取瘤灶最大中心层面并避开血管、胰管及囊变坏死区,测量 3 次取平均值,同时选取病灶远侧胰腺区 3 个面积相当的 ROI 区域 ADC 值并取平均值。对照组分别取胰头、体、尾面积相当的 ROI 区域的 ADC 值并取平均值,ROI 区域同样避开血管、胰管。

1.2.3 图像分析 由 2 位有经验的 MRI 诊断医师共同阅片,意见不一致时共同协商达成一致,记录所有病例病变区 DWI 图像信号(病变信号与毗邻正常胰腺实质信号比较)。

### 1.3 统计学分析

ADC 值的所有数据由 SPSS 11.5 软件包进行统计分析。对胰腺癌肿块区与局灶性胰腺炎区、胰腺癌肿块区与毗邻正常胰腺区、局灶性胰腺炎区与毗邻正常胰腺区之间的两两数据进行独立样本 t 检验, P < 0.05 有统计学意义。

## 2 结果

DWI 图像中(b=600s/mm<sup>2</sup>),18 例胰腺癌中呈稍低信号 1 例、等信号 2 例(图 1a,1b),其余 15 例均为明显高信号(图 2a,2b)。12 例胰腺炎中呈等信号为 5 例(图 3a,3b),稍高信号为 4 例(图 4a,4b),高信号为 3 例。测得各例 ADC 值,见表 1。胰腺癌肿块区 ADC 值(1.82±0.13)×10<sup>-3</sup> mm<sup>2</sup>/s 低于局灶性胰腺炎 ADC 值(1.95±0.21)×10<sup>-3</sup> mm<sup>2</sup>/s, ADC 值差异具有统计学意义(t 值为 2.10, P 值 < 0.05)。胰腺癌肿块区 ADC 值与毗邻正常胰腺区 ADC 值(1.94±0.18)×10<sup>-3</sup> mm<sup>2</sup>/s 比较差异具有

统计学意义(t=2.29, P < 0.05),局灶性胰腺炎区 ADC 值与毗邻正常胰腺区 ADC 值(1.98±0.14)×10<sup>-3</sup> mm<sup>2</sup>/s 比较差异没有统计学意义(t=0.41, P > 0.05)。

表 1 胰腺癌、局灶性胰腺炎测得 ADC 值 (×10<sup>-3</sup> mm<sup>2</sup>/s)( $\bar{x} \pm s$ )

胰腺癌组(n=18)		局灶性胰腺炎组(n=12)	
肿块区	毗邻正常胰腺区	炎性区	毗邻正常胰腺区
1.82±0.13	1.94±0.18	1.95±0.21	1.98±0.14

## 3 讨论

DWI 是目前唯一能在活体上检测水分子 Brownian 运动的成像技术,DWI 上组织对比主要依赖于组织中水分子在细胞内或跨细胞膜运动的程度。因此,DWI 反映了组织中水分子运动信息,其信号衰减程度与使用的 b 值和体素中的 ADC 值有关。本组 18 例胰腺癌肿块境界均清楚,15 例(83.3%)肿块均为明显高信号,而 12 例局灶性胰腺炎中,5 例(41.7%)境界不清,9 例(75.0%)表现为等、稍高混杂信号,两者在 b=600s/mm<sup>2</sup> 的 DWI 图像上信号及形态学均有明显差异。这主要与胰腺癌及局灶性胰腺炎病理表现不同有关,胰腺癌表现为肿瘤细胞增生活跃,形成管状或腺样结构,增生的肿瘤细胞密度大,多排列紧密,伴有少量的纤维间质,这是引起癌组织内水分子扩散受限的病理基础<sup>[1]</sup>,DWI 图像上表现为高信号。局灶性胰腺炎组织学表现与其病理分期不同而不同<sup>[2]</sup>,主要表现为胰腺腺体进行性破坏,淋巴细胞、浆细胞浸润,间质弥漫性纤维组织增生,但胰腺炎病变过程中炎性破坏与组织细胞增生贯穿整个病变过程,早期以腺体破坏、炎性细胞浸润为主,后期以纤维组织及肉芽组织增生为主,所以导致局部血流灌注增加与细胞肿胀引起的细胞外水分子运动减弱共存,所以在 DWI 图像上局灶性胰腺炎多数表现为混杂信号。本研究中 75% 的局灶性胰腺炎病例表现为等、稍高混杂信号,另有 3 例表现为境界清楚的中等强度高信号,可能与这些病例处于病变后期,纤维组织较为丰富有关。

DWI 的扩散权重取决于成像序列中施加的扩散敏感梯度的场强、持续时间和间隔时间,综合以 b 值表示<sup>[3]</sup>。b 值的高低与成像的时间、质量有关,并直接影响 ADC 值。一般测得的 ADC 值同时受体素内水分子扩散和血液灌注的影响,往往高于真实扩散系数<sup>[4]</sup>。b 值越大,DWI 对水分子扩散运动越

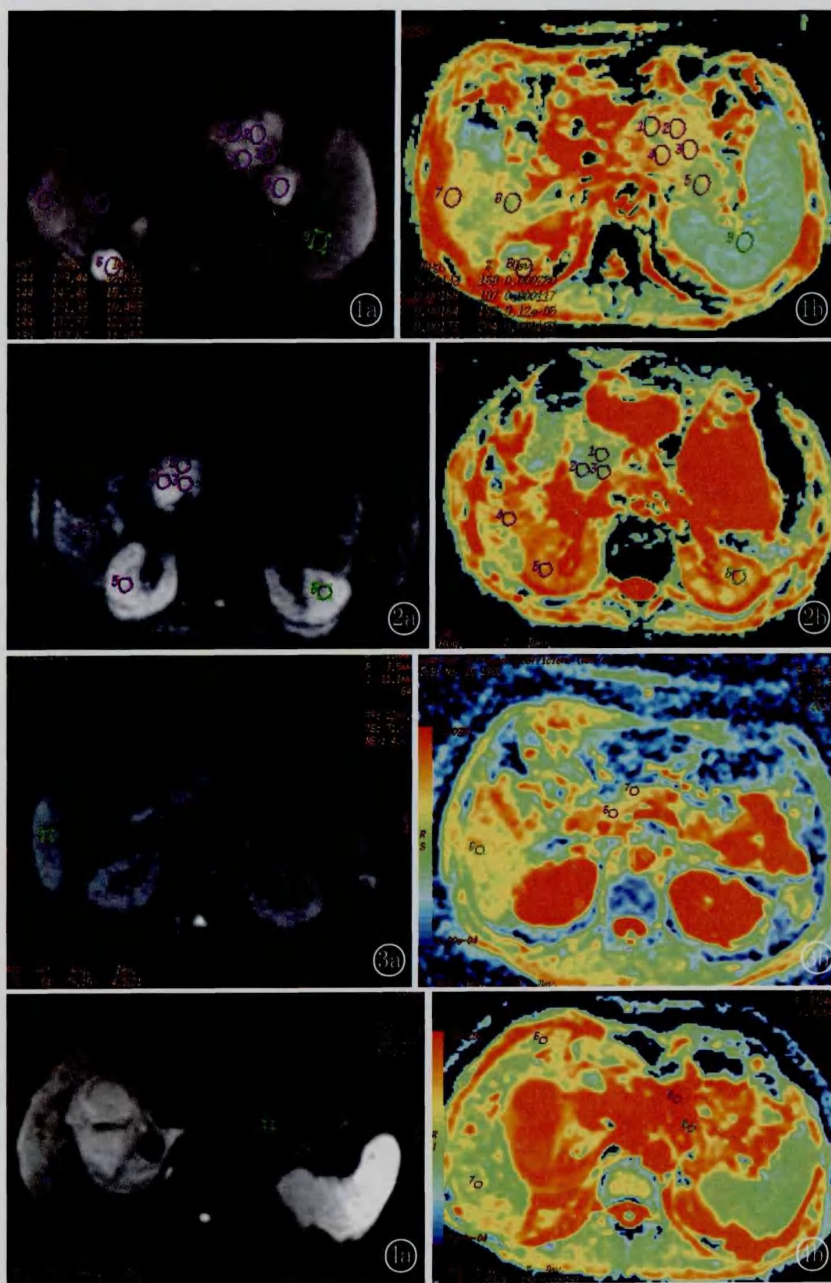


图 1 男,60 岁。胰腺体尾部癌病例 图 1a,1b 分别是 SE/EPI 序列 DWI 像、ADC 图,b 值 600s/mm<sup>2</sup>。DWI 呈高信号,ADC 值  $1.09 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$  图 2 男,71 岁。胰头癌 图 2a,2b 分别是 SE/EPI 序列 DWI 像、ADC 图,b 值 600s/mm<sup>2</sup>。DWI 呈明显高信号,ADC 值  $1.13 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$  图 3 女,48 岁。胰头、颈部肿块型胰腺炎 图 3a,3b 分别是 SE/EPI 序列 DWI 像、ADC 图,b 值 600s/mm<sup>2</sup>。DWI 呈稍高信号,ADC 值  $1.67 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$  图 4 女,56 岁。胰腺体尾部肿块型胰腺炎 图 4a,4b 分别是 SE/EPI 序列 DWI 像、ADC 图,b 值 600s/mm<sup>2</sup>。DWI 呈等信号,ADC 值  $2.25 \times 10^{-3} \text{mm}^2/\text{s}$

响越大。Ichikawa 等<sup>[5]</sup> 研究结果显示高 b 值 ( $b=1000\text{s}/\text{mm}^2$ )DWI 对胰腺癌的检出具有较好的敏感度和特异度, Lee 等<sup>[6]</sup> 报道  $b=1000\text{s}/\text{mm}^2$  测得的 ADC 值鉴别胰腺癌和肿块型胰腺炎时敏感度高于  $b=500\text{s}/\text{mm}^2$  时测得的 ADC 值,但特异性却明显低于后者。马跃等<sup>[7]</sup> 亦认为在检出胰腺癌方面,较大 b 值占优势,但在鉴别胰腺良、恶性病变时,高 b 值并不一定占优势。所以在实际工作中, b 值通常以大于  $400\text{s}/\text{mm}^2$  为宜<sup>[8]</sup>,为兼顾图像具有较高的信噪比和减低血流灌注对 ADC 值的影响,本研究 b 值采用  $600\text{s}/\text{mm}^2$ 。

本研究中胰腺癌肿块区、局灶性胰腺炎区 ADC 值差异有统计学意义,与文献报道一致<sup>[1,3,6,7,9,10]</sup>。一般认为胰腺癌中肿瘤细胞增生,细胞外间隙减小是导致 ADC 值减低的原因,另有研究表明胰腺癌的肿瘤细胞可诱发纤维组织的增生,而这些纤维组织可进一步支持肿瘤的生长并限制细胞外间隙水分子的扩散<sup>[11]</sup>,此外,胰腺癌是乏血供性肿瘤,肿块内血流灌注不丰富,这些原因共同使胰腺癌的 ADC 值低于局灶性胰腺炎区。局灶性胰腺炎区与毗邻正常胰腺区的 ADC 值差异没有统计学意义,因为为本组 12 例胰腺炎病例病程均较长,最短病程 2 月,均呈局灶性慢性改变,毗邻正常胰腺区亦发生炎性肿块区相似的病理变化,所以测得的 ADC 值差异不大。

的病理变化,所以测得的 ADC 值差异不大。

目前多数文献中 DWI 对胰腺良、恶性病变鉴别诊断的应用都是基于 ADC 值的对比研究,本研究中虽然胰腺癌和局灶性胰腺炎的 ADC 值差异有统计学意义,但局灶性胰腺炎 ADC 值范围较广,有部

敏感,测得 ADC 值受血流灌注影响越小,能比较真实地反映组织内水分子扩散运动,但图像信噪比越低, b 值越小得到的图像信噪比越高,但对水分子的扩散运动不敏感,且测得的 ADC 值受血流灌注影

分病例 ADC 值与胰腺癌重叠。本研究发现  $b = 600s/mm^2$  的 DWI 图像上胰腺癌和局灶性胰腺炎的信号及形态学有明显差异,因此,可考虑将肿块的 ADC 值定量测量与 DWI 图像上信号类型及常规 MRI 形态学相结合,以提高 DWI 对胰腺癌和局灶性胰腺炎的鉴别诊断能力。

参考文献:

[1] 章瑜,靳二虎. 磁共振扩散加权成像对慢性胰腺炎及胰腺癌的诊断价值分析[J]. 临床放射学杂志, 2009, 28: 644-647.

[2] Suda K, Takase M, Fukumura Y, et al. Pathology of autoimmune pancreatitis and tumor-forming pancreatitis [J]. J Gastroenterol, 2007, 42: 22-27.

[3] 黄文才,陆建平. 胰腺磁共振扩散加权成像的临床应用进展[J]. 中国医学影像技术, 2010, 26:1379-1381.

[4] Thoeny HC, De Keyzer F, Chen F, et al. Diffusion-weighted MR imaging in monitoring the effect of a vascular targeting agent on rhabdomyosarcoma in rats [J]. Radiology, 2005, 234: 756-764.

[5] Ichikawa T, Erturk SM, Motosugi U, et al. High-B-value diffusion-weighted MRI in colorectal cancer [J]. AJR, 2006, 187: 181-184.

[6] Lee SS, Byun JH, Park BJ, et al. Quantitative analysis of

diffusion-weighted magnetic resonance imaging of the pancreas: usefulness in characterizing solid pancreatic masses [J]. J Magn Reson Imaging, 2008, 28: 928-936.

[7] 马跃,任莹,富西湖,等. 不同 b 值磁共振扩散加权成像鉴别诊断胰腺癌与慢性肿块型胰腺炎[J]. 中国医学影像技术, 2009, 25: 1641-1644.

[8] Balci NC, Alkaade S, Magas L, et al. Suspected chronic pancreatitis with normal MRCP: findings on MRI in correlation with secretin MRCP [J]. J Magn Reson Imaging, 2008, 27: 125-131.

[9] 李春芳,张应和,陆巧葱,等. 扩散加权成像在胰腺癌诊断中的价值初探[J]. 临床放射学杂志, 2007, 26: 899-901.

[10] Fattahi R, Balci NC, Perman WH, et al. Pancreatic diffusion-weighted imaging (DWI): comparison between mass-forming focal pancreatitis (FP), pancreatic cancer (PC), and normal pancreas [J]. J Magn Reson Imaging, 2009, 29: 350-356.

[11] Bachem MG, Schünemann M, Ramadani M, et al. Pancreatic carcinoma cells induce fibrosis by stimulating proliferation and matrix synthesis of stellate cells [J]. Gastroenterology, 2005, 128: 907-921.

(收稿日期:2012-06-30 修回日期:2012-09-02)

(本文编辑:郭道芳)

(上接 2059 页)

围肝实质的炎性浸润、充血所致。

本组病例显示急性胆囊炎所产生的肝脏灌注异常出现率为 92.3%,可能与本组单纯急性胆囊炎病例偏少有关,因为急性单纯胆囊炎临床和超声诊断较明确,大多数行保守治疗,大都不需 CT 检查。急性胆囊炎所产生的肝脏灌注异常具有典型的 CT 表现,表现为胆囊周围肝组织于动脉期出现斑片状、片状及半环状异常强化区,异常强化的范围仅限于胆囊周围肝组织,静脉期异常强化区消失。并可显示急性胆囊炎本身的 CT 表现,如胆囊体积增大,胆囊壁增厚水肿,胆囊结石,少量腹水等改变。

肝脏灌注异常是螺旋 CT 增强扫描在动脉期出现的局部肝组织密度的一过性的异常强化,既不是伪影,也不是病灶本身,它意味着潜在的肝脏异常。

急性胆囊炎肝脏灌注异常与肝脓肿、胆管炎一样反应了局部肝组织的炎性浸润、充血的变化,是急性胆囊炎的一个非常重要的 CT 征象,在急性胆囊炎的诊断中具有重要价值,而且可帮助临床制定治疗方案。

参考文献:

[1] 杨浩,许持卫,肖任川,等. 肝脏灌注异常在肝脓肿诊断中的价值[J]. 实用放射学杂志, 2007, 23: 339-341.

[2] 朱江涛,龚建平,钱铭辉. 肝脏螺旋 CT 动脉期一过性强化的征象分析[J]. 临床放射学杂志, 2007, 26: 699-701.

[3] [美] Joseph KT, Lee Stuart S, Sagel Robert J, Stanley Jay P, Heiken 等编著. 腹部 CT 与 MRI 对照[M]. 天津:天津科技翻译出版公司, 2008. 848-866.

(收稿日期:2012-06-11 修回日期:2012-09-05)

(本文编辑:崔国明)