

• 腹部影像学 •

DWI 对小胰腺癌(1A 期)和小肿块型局灶性胰腺炎的鉴别诊断价值

贾惠惠, 林光武, 李仕红, 彭玉

【摘要】 目的:探讨扩散加权成像(DWI)对小胰腺癌(1A 期)和小肿块型局灶性胰腺炎的鉴别诊断价值。方法:采用 3.0T 磁共振对 21 例胰腺小肿块病灶患者(胰腺癌 13 例,胰腺炎 8 例)以及 10 例健康志愿者(对照组)行上腹部常规 MRI 扫描、三维容积插值屏气检查(3D VIBE)及 DWI 扫描,DWI 基于 SE-EPI 序列,b 值为 50,800 s/mm²。比较三组的表观扩散系数(ADC)值和胰腺癌、胰腺炎标准化 ADC(病灶 ADC 值/周围胰腺 ADC 值)。结果:ADC 值由高到低依次为正常胰腺、小肿块型局灶性胰腺炎和小胰腺癌。不同组织的 ADC 值的差异有统计学意义($F=18.950, P<0.001$) ;胰腺炎、胰腺癌及正常胰腺的 ADC 值之间差异有统计学意义(P 均 <0.05)。小肿块型局灶性胰腺炎和小胰腺癌的标准 ADC 值的差异有统计学意义($P=0.023$)。结论:DWI 序列有利于小胰腺癌(1A 期)的早期发现,ADC 值和标准 ADC 值均有助于鉴别小胰腺癌(1A 期)和小肿块型局灶性胰腺炎。

【关键词】 胰腺肿瘤; 胰腺炎; 磁共振成像; 扩散加权成像

【中图分类号】 R445.2;R735.9 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2018)11-1162-06

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2018.11.010

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Value of DWI in the differentiation diagnosis between small pancreatic carcinoma (stage 1A) and small mass-forming focal pancreatitis JIA Hui-hui, LIN Guang-wu, LI Shi-hong, et al. Department of Radiology, the Affiliated Huadong Hospital, Fudan University, Shanghai 200040, China

【Abstract】 Objective: To investigate the value of diffusion-weighted imaging (DWI) in the differential diagnosis between stage 1A small pancreatic carcinoma (SPC) and small mass-forming focal pancreatitis (SFP). **Methods:** 21 patients with small pancreatic lesion including 13 cases of SPC and 8 cases of SFP, as well as 10 cases of healthy volunteers were enrolled. All of them underwent conventional abdomen MR scanning, three-dimensional volume interpolated breath-hold examination (3D VIBE) and DWI. DWI was based on SE-EPT sequence and b values were taken as 50s/mm² and 800s/mm². Apparent diffusion coefficient (ADC) value in pancreatic parenchyma of three different groups and normalized ADC (ADC value of mass/ADC value of adjacent parenchyma) between pancreatic carcinoma and pancreatitis were compared and statistically analyzed. **Results:** ADC value was the highest in the control group, which was followed by SFP and SPC, with significant difference ($F=18.950, P<0.001$). There were significant differences in ADC values among SFP, SPC and normal pancreas (all $P<0.05$). Significant difference was existed in the normalized ADC between SPC and SFP ($P=0.023$). **Conclusion:** DWI imaging is useful for the early detection of stage 1A SPC; ADC value and normalized ADC value are useful for the differential diagnosis of stage 1A SPC from SFP.

【Key words】 Pancreatic neoplasms; Pancreatitis; Magnetic resonance imaging; Diffusion weighted imaging

胰腺癌和肿块型局灶性胰腺炎是临床工作中常见的胰腺病变,因两者有相似的临床表现和影像学特征,临幊上鉴别存在一定困难^[1-2]。根据美国癌症联合委员会(AJCC)发布的第 8 版胰腺癌分期系统,将肿瘤最

大径 $\leqslant 2$ cm 的胰腺癌定为 T1N0M0 期,即 1A 期^[3],由于病灶较小,容易漏诊。小胰腺癌可能发展到侵犯邻近组织或发生远处器官转移才被发现^[4]。研究表明, $\leqslant 2$ cm 的肿瘤较 >2 cm 的肿瘤有较好的预后,两者治疗方法亦不同,对于 >2 cm 的肿瘤不管切除与否,均建议行新辅助化疗^[5-6]。胰腺癌属于胰腺高度恶性肿瘤,早期发现 1A 期肿瘤具有重要意义。

肿块型局灶性胰腺炎具有类似胰腺癌的局灶性炎

作者单位:200040 上海,复旦大学附属华东医院放射科
作者简介:贾惠惠(1990—),女,山东聊城人,硕士研究生,住院医师,主要从事腹部影像学诊断和研究。

通讯作者:林光武,E-mail:lingw0100@163.com

症过程^[7]。小肿块型局灶性胰腺炎(最大径≤2 cm)呈小肿块样改变时,往往在影像学上与小胰腺癌难以鉴别。小胰腺癌一旦误诊为小肿块型局灶性胰腺炎,就会延误治疗,造成严重后果。鉴于胰腺癌和肿块型局灶性胰腺炎两者不同的预后和治疗方法,两者之间的准确鉴别诊断十分重要^[1,7-8]。

随着现代影像学技术的迅速发展,MRI 越来越多应用于胰腺疾病^[9-10]。研究表明,3.0T 磁共振扩散加权成像(diffusion weighted imaging,DWI)序列结合传统常规 MRI 序列能够提高小胰腺癌检出的敏感性^[11]。本研究旨在分析小胰腺癌(1A 期)和小肿块型局灶性胰腺炎的 MRI 影像学特征,并探讨 DWI 对两者的鉴别诊断价值。

材料与方法

搜集 2011 年 1 月—2017 年 5 月本院 21 例胰腺小肿物(最大径均≤2 cm)患者的病例资料,所有患者均进行 MRI 检查(含 DWI 序列)。13 例经手术确诊为胰腺癌,年龄 30~93 岁,平均(71.1±17.9)岁,男 7 例,女 6 例。8 例诊断为胰腺炎患者(5 例患者经治疗后随访证实,3 例患者由慢性胰腺炎发展而成),年龄 36~79 岁,平均(60.7±16.7)岁,男 5 例,女 3 例。其中 5 例胰腺癌患者和 7 例胰腺炎患者均行 MRI 增强检查。另选 10 例健康志愿者作为对照组,年龄 39~64 岁,平均(51.7±9.0)岁,男 6 例,女 4 例。MRI 检查和胰腺癌病理结果的时间间隔小于 2 周。

采用 Siemens Magnetom Trio 3.0T、Verio 3.0T 及 Skyra 3.0T MRI 扫描仪,8 通道相控阵表面线圈。患者检查前禁食 6~8 h,取仰卧位。MRI 序列包括:
①半傅里叶采集单次激发快速自旋回波序列(TR 1200 ms,TE 87 ms,翻转角 150°,矩阵 256×256,层厚 5 mm,层间距 20%);②呼吸触发脂肪抑制 T₂ 加权自旋回波序列(TR 2800 ms,TE 83 ms,翻转角 140°,矩阵 256×256,层厚 6 mm,层间距 20%);③屏气 T₁ 加权 Dixon 成像序列(TR 3.97 ms;TE 同相位 2.52 ms/反相位 1.29 ms,翻转角 9°,层厚 3 mm,层间距 20%);④二维屏气斜冠状面 MRCP;其中 5 例胰腺癌和 7 例胰腺炎患者进行三维容积插值屏气检查序列(three-dimensional volume interpolated breath-hold examination,3D VIBE)扫描,对比剂为钆喷酸葡胺,剂量为 0.1 mmol/kg,流率 3 mL/s,注入对比剂后 18 s、40~55 s、75 s 及 120 s 分别扫描获得动脉期、胰腺期、门脉期及延迟期图像。

DWI 扫描参数:b 值为 50,800 s/mm²。TR 6100 ms,TE 56 ms,翻转角 90°,并行采集因子 2,重复采集次数 6;层厚 5 mm;层间距 20%;带宽 2298 Hz,视野

400 mm×300 mm,矩阵 128 mm×128 mm。

数据采集与图像分析:由两位腹部影像专业的副主任医师对图像进行独立分析,对于存在争议的情况,两人协商后达成一致。图像评估包括三个方面:①肿块的形态学特征,如肿块的部位、信号特点、最大径(T₁ WI-FS 序列进行测量);②胰管情况;③并发症包括出血、囊变、胰腺炎及胰腺萎缩;另外包括 CA199 水平。原始数据导入 Siemens 工作站,根据需要采取圆形或椭圆形兴趣区(region of interest,ROI)测量正常胰腺的 ADC 值(胰头、胰体及胰尾平均值)、胰腺病灶实性区的平均 ADC 值以及标准化 ADC 值(病灶 ADC 值/周围胰腺 ADC 值)。测量病变 ADC 值时,ROI 尽可能包括全面积病灶,测量 3 次取平均值。测量正常胰腺组织时,ROI 面积约 100 mm²,取三次测量平均值做统计学分析。小胰腺癌患者中有 2 例患者因胰腺严重萎缩,未进行标准化 ADC 的测量。

采用 SPSS 17.0 软件进行统计学分析。两组间定量资料的比较,如年龄、病灶最大径以及标准化 ADC 的比较采用两样本 t 检验;两组间定性资料的比较,如性别、影像学特征和 DWI 特征的比较采用 Fisher 精确检验。正常胰腺、胰腺癌和胰腺炎的 ADC 值采用单因素方差分析。以 P<0.05 为差异具有统计学意义。

结 果

13 例胰腺癌患者中,9 例肿瘤位于胰头部(69%),4 例位于胰体部或胰尾部(31%),见表 1、图 1。

表 1 患者基本信息及影像学特征

特征	小胰腺癌	小肿块型局灶性胰腺炎	P 值
性别			>0.05
男	7	5	
女	6	3	
部位			0.080
胰头	9	2	
胰体或尾	4	6	
胰管			0.032
中断	10	2	
未中断	3	6	
胰管扩张			0.032
扩张	10	2	
未扩张	3	6	
并发症			
出血	0	0	
囊变			0.618
有	2	2	
无	11	6	
胰腺炎			0.047
有	1	4	
无	12	4	
胰腺萎缩			0.164
有	10	3	
无	3	5	
CA199			0.032
升高	10	2	
正常	3	6	

胰腺癌病灶最大径(17.3 ± 3.1)mm(11~20 mm)。病理结果:原位癌1例,高分化1例,中分化10例,中-低分化1例,13例胰腺癌均无区域淋巴结转移。8例胰腺炎患者中,2例病灶位于胰头部(25%),6例位于胰体部或胰尾部(75%),见表1,图2。胰腺炎病灶最大径(16.5 ± 4.2)mm(10~20 mm)。在DWI图像中($b=800\text{ s/mm}^2$),胰腺癌患者中10例病灶呈高信号,1例呈稍高信号,2例呈等信号,其中10例边界较清晰,3例边界欠清;胰腺炎患者中2例病灶呈高信号,4例呈稍高信号,2例呈等信号,其中2例边界较清晰,6例边界欠清(表2)。

不同组织ADC值($10^{-3}\text{ mm}^2/\text{s}$)由高到低依次是正常胰腺(1.602 ± 0.189)、胰腺炎(1.274 ± 0.237)、胰腺癌(1.067 ± 0.200)(图3),不同组织标准化ADC由

高到低依次是胰腺炎(0.997 ± 0.124)、胰腺癌(0.825 ± 0.164)。不同组织ADC值的差异有统计学意义($F=18.950, P<0.001$);胰腺炎与正常胰腺的ADC值差异有统计学意义($P=0.002$),胰腺炎与胰腺癌之间ADC值的差异有统计学意义($P=0.034$)。胰腺癌和胰腺炎标准化ADC值差异有统计学意义($P=0.023$,表2)。

讨 论

本研究关注点在小的胰腺病灶,即小胰腺癌(1A期)和小肿块型局灶性胰腺炎(病灶最大径均 $\leq 2\text{ cm}$)。手术切除仍然是目前胰腺癌患者实现长期生存的唯一治疗方式。相关研究发现,肿瘤的直径与胰腺癌预后有明显的相关性,并可作为独立的预后因素,肿瘤

表2 两组胰腺病灶的DWI特征、ADC值及标准化ADC

特征	小胰腺癌	小肿块型局灶性胰腺炎	t值	F值	P值
边界					0.032
较清晰	10	2			
欠清晰	3	6			
信号					0.028
高信号	10	2			
稍高信号	1	4			
等信号	2	2			
ADC值($\times 10^{-3}\text{ mm}^2/\text{s}$)				18.950	<0.05
$x \pm s$	1.067 ± 0.200	1.274 ± 0.237			
范围	$0.684 \sim 1.355$	$0.930 \sim 1.593$			
标准化ADC			-2.493		<0.05
$x \pm s$	0.825 ± 0.164	0.997 ± 0.124			
范围	$0.543 \sim 1.186$	$0.889 \sim 1.245$			

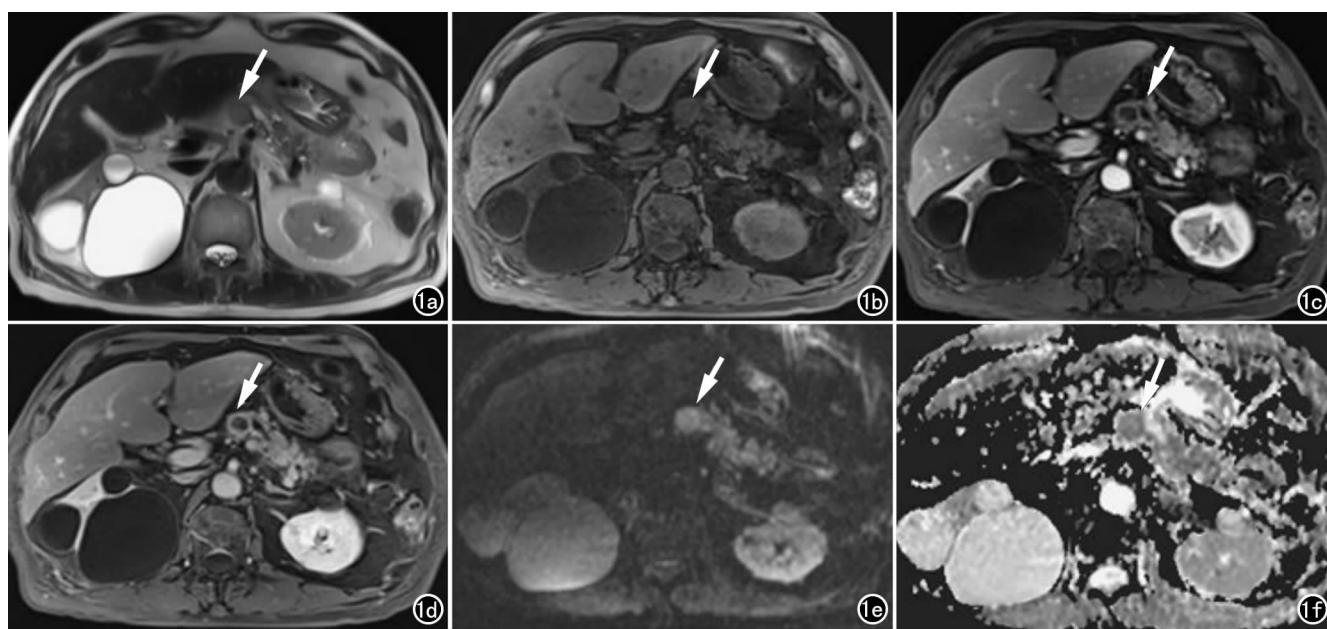


图1 男,84岁,小胰体癌。a) T_2 WI示病灶为稍高信号(箭);b) T_1 WI压脂序列示病灶为稍低信号(箭),边界尚清;c) 胰腺期可见病灶边缘明显强化(箭);d) 门脉期可见病灶边缘强化明显(箭),局部胰管中断伴明显扩张;e) $b=800\text{ s/mm}^2$ DWI图像中,病灶呈明显高信号(箭),边界清晰;f) 病灶(箭)ADC为 $1.108 \times 10^{-3}\text{ mm}^2/\text{s}$ 。

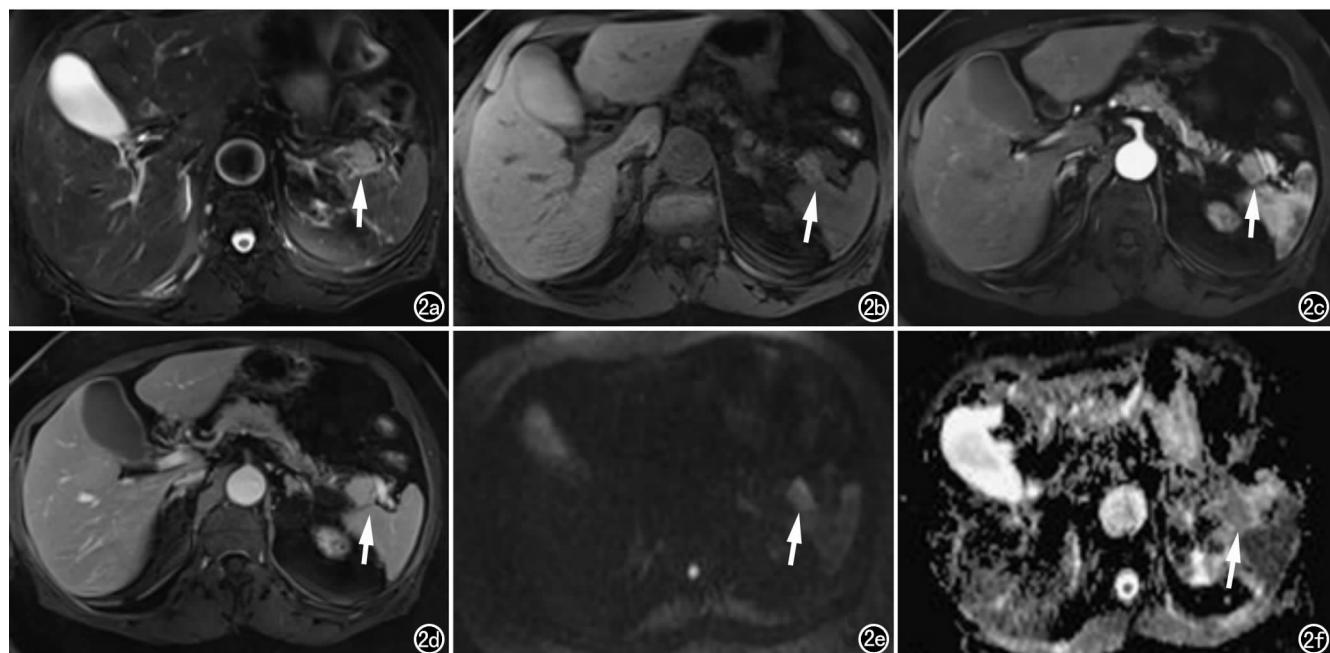


图 2 女,75岁,小肿块型局灶性胰腺炎。a) T_2 WI 压脂示胰尾部肿块样病灶呈稍高信号(箭),左侧肾周筋膜增厚; b) T_1 WI 压脂呈等/略高信号(箭); c) 动脉期病灶(箭)强化程度与正常胰腺相仿; d) 静脉期呈较明显强化(箭),强化程度高于正常胰腺; e) 正常 $b=800\text{s}/\text{mm}^2$ DWI 图像中,病灶呈高信号(箭); f) 病灶(箭)ADC 值 $1.319 \times 10^{-3}\text{mm}^2/\text{s}$ 。

$>2\text{ cm}$ 预后较差,即使手术切除后仍有较高的复发率^[5],因此,对于小胰腺癌,即 1A 期胰腺癌,早期发现和诊断能使患者从中受益。本文通过对 3.0T MR 图像特征(包括 DWI)和 ADC 值定量分析,旨在提高对小胰腺癌的早期诊断及小胰腺癌和小肿块型局灶性胰腺炎的鉴别诊断。

MRI 定性分析:本研究结果显示,大多数 1A 期胰腺癌(77%)在 DWI 图像($b=800\text{s}/\text{mm}^2$)中呈高信号,少数胰腺炎(25%)呈高信号,两者之间差异有统计

学意义($P<0.05$),本研究结果与 Huang 等^[12]研究结果一致,可能是由于两种疾病含有的纤维基质不同^[13]。本研究结果显示,在 DWI 图像上小胰腺癌病灶体积虽小,但与周围胰腺组织常有明显分界,因此,DWI 序列有助于小胰腺癌的检出。但也有学者 Park 等^[11]指出,多数小胰腺癌肿瘤与周围组织没有明显分界,可能与周围胰腺存在肿瘤相关性梗阻性胰腺炎有关。而小肿块型局灶性胰腺炎由于活动性炎症多数表现为边界欠清的局灶性肿块^[13]。既往文献报道胰管异常等继发征象(如胰管扩张或中断)有助于小胰腺癌检出^[14],本研究结果显示,小胰腺癌病灶虽小,但仍可见继发性改变,包括胰管扩张或突然中断,中断远处胰腺萎缩等,因此,发现以上所述的继发征象应高度警惕胰腺小肿瘤的存在。小局灶性胰腺炎病变局部虽然可呈肿块性改变,但胰腺羽毛状形态仍可保留。病灶大部分边界欠清,若病灶周围肾周筋膜增厚或胰周脂肪间隙模糊等征象不明显时,往往与小胰腺癌鉴别困难。

ADC 定量分析:DWI 是反映组织中水分子布朗运动,其量化指标表观扩散系数 ADC 值是反映水分子扩散运动快慢的定量指标之一。ADC 值已经应用于腹部疾病良恶性疾病的鉴别,并且胰腺恶性疾病的 ADC 值明显低于胰腺良性疾病^[15]。DWI 可以采用多种 b 值。较大的 b 值有助于减低灌注引起的水分子运动的影响^[16]。但是,较大的 b 值,图像的信噪比降低,致不同研究测量 ADC 值不同^[17]。而 3.0 T MR

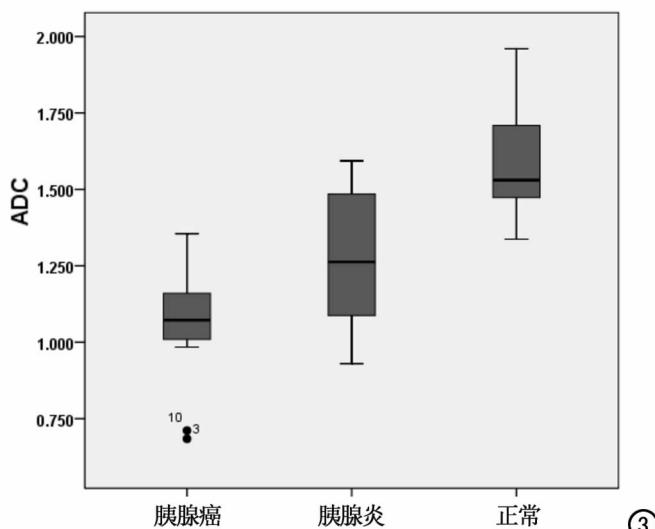


图 3 胰腺癌、胰腺炎和正常胰腺的 ADC 值的箱式图。

在一定程度上可以提高扩散的信号强度,因此本研究**值为**800 s/mm²进行DWI检查,所测的ADC值相对稳定。

胰腺癌与慢性肿块型胰腺炎的鉴别诊断一直是临床工作的难题之一,有时即使手术探查也难以作出正确诊断。相关文献^[8,11,15]已对胰腺癌和肿块型局灶性胰腺炎进行ADC定量分析。但是,1A期胰腺癌和小肿块型局灶性胰腺炎(最大径均≤2 cm),病灶本身较小,不易被发现,因此,3.0T MRI ADC值对于鉴别1A期胰腺癌和小肿块型局灶性胰腺炎的价值还没有充分研究。本研究结果显示小胰腺癌的ADC值明显低于小肿块型局灶性胰腺炎和正常胰腺组织。对于胰腺癌,其组织病理学特征是以大量致密的纤维基质、肿瘤细胞浸润^[4],这可能是导致其ADC值降低的原因。本研究发现小肿块型局灶性胰腺炎的ADC值亦低于正常胰腺组织。研究结果与Huang等^[12]和Fattahi等^[13]报道一致。肿块型局灶性胰腺炎组织病理学特征以中-重度炎细胞浸润、胰腺实质渐进性破坏和纤维化为特征^[18],小胰腺炎病灶ADC值减低可能与炎性细胞浸润和纤维化有关。与小肿块型胰腺炎相比,胰腺癌可能含有更加致密的纤维和更高的肿瘤细胞密度^[19],可能是导致ADC值更低的原因。胰腺癌和胰腺炎的ADC值差异具体的作用机制有待于进一步研究。

综上所述,在3.0T MR上,作为腹部MRI常规扫描序列的DWI有利于小胰腺癌(1A期)的早期发现,相应ADC值和标准ADC值均有助于小胰腺癌(1A期)与小肿块型局灶性胰腺炎的鉴别诊断。

参考文献:

- [1] Gandhi NS, Feldman MK, Le O, et al. Imaging mimics of pancreatic ductal adenocarcinoma[J]. Abdom Radiol (NY), 2018, 43(2): 273-284.
- [2] DONOFRIO M, De Robertis R, Capelli P, et al. Uncommon presentations of common pancreatic neoplasms: a pictorial essay[J]. Abdom Imaging, 2015, 40(6): 1629-1644.
- [3] Kamarajah SK, Burns WR, Frankel TL, et al. Validation of the American Joint Commission on Cancer (AJCC) 8th Edition Staging System for Patients with Pancreatic Adenocarcinoma: A Surveillance, Epidemiology and End Results (SEER) Analysis[J]. Ann Surg Oncol, 2017, 24(7): 2023-2030.
- [4] Kamisawa T, Wood L D, Itoi T, et al. Pancreatic cancer[J]. Lancet, 2016, 388(10039): 73-85.
- [5] Marchegiani G, Andrianello S, Malleo G, et al. Does size matter in pancreatic cancer?: reappraisal of tumour dimension as a predictor of outcome beyond the TNM[J]. Ann Surg, 2017, 266(1): 142-148.
- [6] Adamska A, Domenichini A, Falasca M. Pancreatic ductal adenocarcinoma: current and evolving therapies[J]. Int J Mol Sci, 2017, 18(7): 1338.
- [7] Momtahan AJ, Balci NC, Alkaade S, et al. Focal pancreatitis mimicking pancreatic mass: magnetic resonance imaging (MRI)/magnetic resonance cholangiopancreatography (MRCP) findings including diffusion-weighted MRI[J]. Acta Radiol, 2008, 49(5): 490-497.
- [8] Ma X, Zhao X, Ouyang H, et al. Quantified ADC histogram analysis: a new method for differentiating mass-forming focal pancreatitis from pancreatic cancer[J]. Acta Radiol, 2014, 55(7): 785-792.
- [9] Scialpi M, Reginelli A, D'Andrea A, et al. Pancreatic tumors imaging: an update[J]. Int J Surg, 2016, 28(Suppl 1): S142-S155.
- [10] Busireddy KK, AlObaidy M, Ramalho M, et al. Pancreatitis-imaging approach[J]. World J Gastrointest Pathophysiol, 2014, 5(3): 252-270.
- [11] Park MJ, Kim YK, Choi SY, et al. Preoperative detection of small pancreatic carcinoma: value of adding diffusion-weighted imaging to conventional MR imaging for improving confidence level[J]. Radiology, 2014, 273(2): 433-443.
- [12] Huang WC, Sheng J, Chen SY, et al. Differentiation between pancreatic carcinoma and mass-forming chronic pancreatitis: usefulness of high b value diffusion-weighted imaging[J]. J Digest Dis, 2011, 12(5): 401-408.
- [13] 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(2): 350-356.
- [14] Yoon SH, Lee JM, Cho JY, et al. Small (≤20mm) pancreatic adenocarcinomas: analysis of enhancement patterns and secondary signs with multiphasic multidetector CT[J]. Radiology, 2011, 259(2): 442-452.
- [15] Takakura K, Sumiyama K, Munakata K, et al. Clinical usefulness of diffusion-weighted MR imaging for detection of pancreatic cancer: comparison with enhanced multidetector-row CT[J]. Abdom Imaging, 2011, 36(4): 457-462.
- [16] Tang MY, Zhang XM, Chen TW, et al. Various diffusion magnetic resonance imaging techniques for pancreatic cancer[J]. World J Radiol, 2015, 7(12): 424-437.
- [17] Barral M, Taouli B, Guiu B, et al. Diffusion-weighted MR imaging of the pancreas: current status and recommendations[J]. Radiology, 2015, 274(1): 45-63.
- [18] Kim T, Murakami T, Takamura M, et al. Pancreatic mass due to chronic pancreatitis: correlation of CT and MR imaging features with pathologic findings[J]. AJR, 2001, 177(2): 367-371.
- [19] Wang Y, Miller FH, Chen ZE, et al. Diffusion-weighted MR imaging of solid and cystic lesions of the pancreas[J]. Radiographics, 2011, 31(3): 47-64.

(收稿日期:2017-11-19 修回日期:2018-04-24)