

• 腹部影像学 •

急性胰腺炎腹膜下间隙扩散程度 MR 表现与临床严重程度相关性

鲍志国, 张小明, 迟晓晓, 周青, 杜森, 张二宁, 车睿贞

【摘要】 目的:探讨急性胰腺炎(AP)腹膜下间隙(SPS)扩散 MRI 表现与临床严重程度相关性。**方法:**据急性胰腺炎 SPS 在 CT 扩散范围分级拟定将其在 MRI 扩散范围分为 3 级。Ⅰ级:网膜受累;Ⅱ级:Ⅰ级基础上出现小肠系膜、横结肠系膜水肿增厚、积液;Ⅲ级:Ⅱ级基础上出现结肠旁沟远处扩散,各级分别记 1、2、3 分。分析 119 例 AP 患者临床及影像资料对其临床急性生理和慢性健康评估 II、MR 严重指数及 SPS MR 扩散范围分级进行评估。分析 SPS 在 MRI 上扩散范围分级与 APACHE II 评分及 MRSI 相关性。**结果:**据 MRSI 评分 119 例 AP 患者中轻、中、重度 AP 患者腹膜下间隙受累发生率分别是 16/47、63/65 及 7/7。MRI 表现为网膜、系膜及韧带水肿增厚以及小肠、结肠系膜积液、分层同时伴有肠壁水肿及肠腔扩张、积气、积液;腹膜下间隙 MR 扩散范围分级评分与 APACHE II 评分呈正相关($r=0.372, P=0.000$);与 MRSI 评分呈较强正相关($r=0.705, P=0.000$)。**结论:**急性胰腺炎 SPS 在 MRI 上扩散范围可反映 AP 局部并发症也可反映全身并发症是评价 AP 严重程度一个很好指标。

【关键词】 胰腺炎,急性坏死性;磁共振成像;腹膜后间隙;疾病严重程度

【中图分类号】 R322.492;R445.2;R576;R472 **【文献标识码】** A

【文章编号】 1000-0313(2020)10-1278-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2020.10.013

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

**Correlation between clinical severity and MR features of acute pancreatitis involving sub-peritoneal spaces**

BAO Zhi-guo, ZHANG Xiao-ming, CHI Xiao-xiao, et al. Department of Radiology, the First Affiliated Hospital, Henan University, Kaifeng 47500, China

【Abstract】 Objective: To study the relationship between MR features of acute pancreatitis (AP) involving sub-peritoneal spaces and clinical severity. **Methods:** According to the grading of SPS diffusion on CT in AP, we drew up the scope of diffusion on MRI following 3 grades: Ⅰ, omentum involvement; Ⅱ: on the basis of grade Ⅰ, presenting as swelling, thickening, and effusion of the mesenteric and transverse mesocolon; Ⅲ: on the basis of grade Ⅱ, presenting as distant diffusion of the paracolic sulcus. Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ grades were marked as 1, 2, 3 points, respectively. The clinical acute physiology and chronic health evaluation II scoring, MR severity index and diffusion scope of SPS on MRI were retrospectively analyzed and evaluated for 119 patients with AP. The correlation of the diffusion range grading of SPS on MRI with APACHE II and MRSI score were also analyzed. **Results:** According to MRSI score, the incidence of involvement of sub-peritoneal space in patients with mild, moderate and severe AP were 34% (16/47), 96.9% (63/65) and 100% (7/7) among the 119 patients, respectively. MRI showed thickening of the omentum, mesangial and ligament edema, and small mesentery, colonic mesenteric effusion, stratification accompanied by intestinal wall edema, effusion and expansion, gas accumulation. The diffusion range grading of SPS on MRI presented as weak and positive correlation with APACHE II score ($r=0.372, P=0.000$), and strong and positive correlation with MRSI score ($r=0.705, P=0.000$). **Conclusion:** The diffusion range grading of SPS on MRI, which can reflect both local and systemic complications of AP, is a good indicator for the severity of AP.

【Key words】 Pancreatitis, acute necrotizing; Magnetic resonance imaging; Retroperitoneal space; Severity of illness

作者单位: 475000 河南, 河南大学第一附属医院放射科

作者简介: 鲍志国(1979-), 男, 河南开封人, 硕士研究生, 主治医师, 主要从事腹部影像诊断工作。

基金项目: 河南省开封市科技攻关项目(1403122)

急性胰腺炎(acute pancreatitis, AP)是临床常见病、多发病, 常伴有多器官、多系统受累, 死亡率超

10%^[1-2]。AP 不仅在腹膜后间隙内扩散也可沿腹膜下间隙(sub-peritoneal space, SPS)广泛扩散^[3]。由于 CT 成像对早期亚腹膜间隙受累显示不敏感, MRI 评价 AP 有较好优势但鲜有相关报道。本文研究目的分析 AP 在 SPS 扩散 MR 表现特点以及 MRI 上 AP 在 SPS 扩散范围与临床严重程度相关性为临床判断 AP 严重程度提供影像学支持。

材料与方法

1. 临床病例

分析 2018 年—2019 年间上腹部 MRI 检查住院患者临床及影像资料, 纳入标准: ①典型部位急性上腹痛病史; ②血淀粉酶 > 300 U/L 伴有脂肪酶 3 倍于正常上限; ③首次发作胰腺炎。排除标准: ①合并慢性胰腺炎及慢性肝病、低蛋白血症等疾病; ②胰腺肿瘤所致胰腺炎; ③腹腔及腹膜下间隙其他肿瘤性及炎性疾病。完全符合纳入标准 119 例, 男 63 例, 女 56 例, 年龄 19~84 岁, 平均 50±12 岁, 其中胆源性起病 63 例, 高脂血症 19 例, 酗酒引起 7 例, 妊娠原因 1 例, 暴饮暴食 5 例, 不明原因 24 例。

2. MR 技术

GE 3.0T MR 扫描仪(Discovery 750 USA)。患者仰卧腹带加压固定用呼吸门控从肝顶扫至肾下极水平。成像序列: 轴面梯度回波 (gradient echo, GRE) T₁ 加权脂肪抑制成像序列 TR 160 ms/TE 2.7 ms, 翻转角 80°, 层厚 0.5~0.8 cm, 间隔 0.05~0.1 cm; 轴面快速恢复快速自旋回波呼吸门控 (respiratory-triggered axial fast recovery fast spin-echo T₂ weighted image, FRFSE) T₂ WI 加脂肪抑制序列, 扫描参数间隔 8000~13000 ms, 回波时间 90~120 ms, 矩阵 256×192, 视野 39 cm×34 cm, 层厚 0.5 cm/层间隔 0.05 cm; MRCP 沿胰腺主胰管方向多角度多层扫描, 每层间隔 6000 ms, TE 830~1100 ms, 层厚 4~5 cm, 矩阵 384×224。横断面 GRE T₁ WI 扫描参数: TR 160.0 ms, TE 2.7 ms, 翻转角 80°, 层厚 0.5~0.8 cm, 间隔 0.05~0.1 cm; 增强扫描采用轴面脂肪抑制 3D LAVA 序列, 以高压注射器经肘前静脉注射对比剂 (Gd-DTPA) 20 mL, 流率 3.0 mL/s, 10~15 s 后开始动脉期扫描, 每期采集 14~18 s。

3. 图像及临床资料分析

所有图像均在 MR 工作站 (GE, AW 4.4) 上观察。由 2 名高年资医师双盲法阅片, 观察每位 AP 患者 MRI 表现及腹膜下间隙受累表现并分别对其行 MRSI 和腹膜下间隙受累情况评分, 评分分歧采取协商解决达成一致。

MR 图像 AP 分为水肿型和坏死型两种^[4]。AP

影像严重程度采用 MR 严重指数 (MR severity score index, MRSI) 评分^[5], 依据 MRSI 评分急性胰腺炎分为轻度、中度以及重度, 分别评分 0~3、4~6、7~10。

AP 腹膜下间隙受累 MRI 表现为网膜、肠系膜及韧带受累及结肠旁沟积液等。以网膜及韧带增厚或网膜囊积液作为其受累标准。肠系膜受累标准: 系膜水肿、积液, 相应系膜缘肠管壁局部增厚, 肠管积气、积液。我们拟定将 SPS 受累分为 3 级^[3]。I 级: 网膜、韧带受累, 网膜囊积液 (图 1); II 级: I 级基础上出现小肠系膜、横结肠系膜水肿增厚、积液 (图 2); III 级: II 级基础上出现结肠旁沟远处扩散 (图 3)。I 级、II 级、III 级分别记为 1、2、3 分。

AP 临床严重程度评分采用目前临床中广泛采用的 AP 疾病严重程度评分系统 APACHE II (acute physiology and chronic health evaluation, APACHE) 评分系统^[6]由急性生理、慢性健康及年龄 3 部分组成。APACHE II 评分以 8 分为分组标准, 轻型 AP < 8.0 分与重症 AP ≥ 8.0 分。根据患者完整临床及实验室资料, 由 2 名医师把 AP 分为轻症和重症两类。

4. 统计学分析

评分结果用两位平均值。他们一致性分析采用 Kappa 检验, 0 < k ≤ 0.4 认为一致性差, 0.4 < k < 0.75 认为一致性好, 0.75 ≤ k < 1 认为一致性极好^[6]。

详细记录每个患者 SPS 评分、MRSI 和 APACHE II 评分并用均数±标准差来表示。SPS 扩散 MR 评分与 MRSI 之间、SPS 扩散 MRI 评分与临床 APACHE II 评分相关程度检验采用 Spearman 等级相关分析。

结 果

1. AP 的 MRI 表现

两位观察者之间结果一致性为 k = 0.763 (P < 0.001)。根据 MR 表现 84/119 患者为水肿型, 35/119 患者为坏死型。据 MRSI 评分轻型急性胰腺炎 48 例, 中型 64 例, 重型 7 例。平均 MRSI 评分为 4.10 ± 1.649 (1~8 分)。

2. AP 腹膜下间隙受累 MRI 表现

两个观察者之间结果一致性为 k = 0.757 (P < 0.001)。本组病例中 92 例患者合并网膜、韧带及网膜囊受累, 表现为网膜韧带增厚、分层并伴有积液, 网膜囊积液, T₁ WI 上表现为等或低信号, T₂ WI 上脂肪抑制序列表现为稍高或高信号, T₂ WI 非脂肪抑制序列表现为高于脂肪信号高信号。86 例患者合并肠系膜、肠管受累, 表现为肠系膜水肿、增厚, 肠管管壁增厚。60 例患者合并结肠旁沟受累, T₁ WI 表现为低信号, T₂ WI 上脂肪抑制序列表现为高信号。

119 例 AP 患者中存在腹膜下间隙受累 92 例(表 1)。SPS 受累 I 级、II 级、III 级受累率分别为 6、26、60。SPS 受累平均评分为 2.0 ± 1.214 分(得分范围 0~3 分)。

表 1 不同腹膜下间隙受累率

受累部位	受累总计
网膜、韧带及网膜囊	92
小肠系膜及肠管	86
横结肠系膜及肠管	77
右侧结肠旁沟	39
左侧结肠旁沟	51

3. APACHE II 评分

119 例 AP 患者 APACHE II 得分范围 0~21 分。轻症 AP 90 例,其 SPS 受累得分(1.76 ± 1.257)分;重症 AP 29 例,其 SPS 受累得分(2.76 ± 0.636)分。轻症与重症 AP 筋膜间平面受累评分之间差异具有统计学意义($t=4.122, P=0.000$)。

4. SPS 受累与 MRSI 及 APACHE II 评分之间相关性

据 MRSI 评分系统轻、中、重型 AP 腹膜下间隙受累发生情况如表 2。SPS 受累评分与 MRSI 评分之间有显著相关性($r=0.708, P=0.000$)。据 APACHE II 评分系统轻、重型 AP 腹膜下间隙受累发生情况如表 3。SPS 受累评分与 APACHE II 评分之间呈弱相

关性($r=0.359, P=0.000$)。

表 2 AP 腹膜下间隙受累与 APACHE II 评分间的关系

SPS 受累	APACHE II 评分	
	轻症(n=90)	重症(n=29)
阴性[例数(%)]	26(28.9%)	1(3.4%)
阳性[例数(%)]	64(71.1%)	28(96.6%)

表 3 AP 腹膜下间隙受累与 MRSI 间的关系

SPS 受累	MRSI 评分		
	轻症(n=48)	中症(n=64)	重症(n=7)
阴性[例数(%)]	26(54.2%)	1(1.6%)	0(0%)
阳性[例数(%)]	22(45.8%)	63(98.4%)	7(100%)

讨 论

AP 腹膜后扩散已被大家熟知,腹膜下间隙扩散知之甚少。Meyers 等^[7]以肾筋膜为中心将腹膜后分为肾旁前、肾周及肾旁后间隙,而胰腺所在肾旁前间隙与腹膜后其他间隙及亚腹膜间隙存在广泛交通,所以 AP 炎症可向腹膜后、腹膜下以及远处间隙扩散^[8-10]。研究发现^[11]肾筋膜是多层、具有潜在扩张性平面或间隙而非单层膜性结构,这使我们对腹膜后各间隙通联有了更深认识也更好解释炎症在腹膜后间隙扩散和蔓延^[12],这 3 个潜在筋膜间平面在肾脏任一水平互相通连并可沿它扩散^[13]。

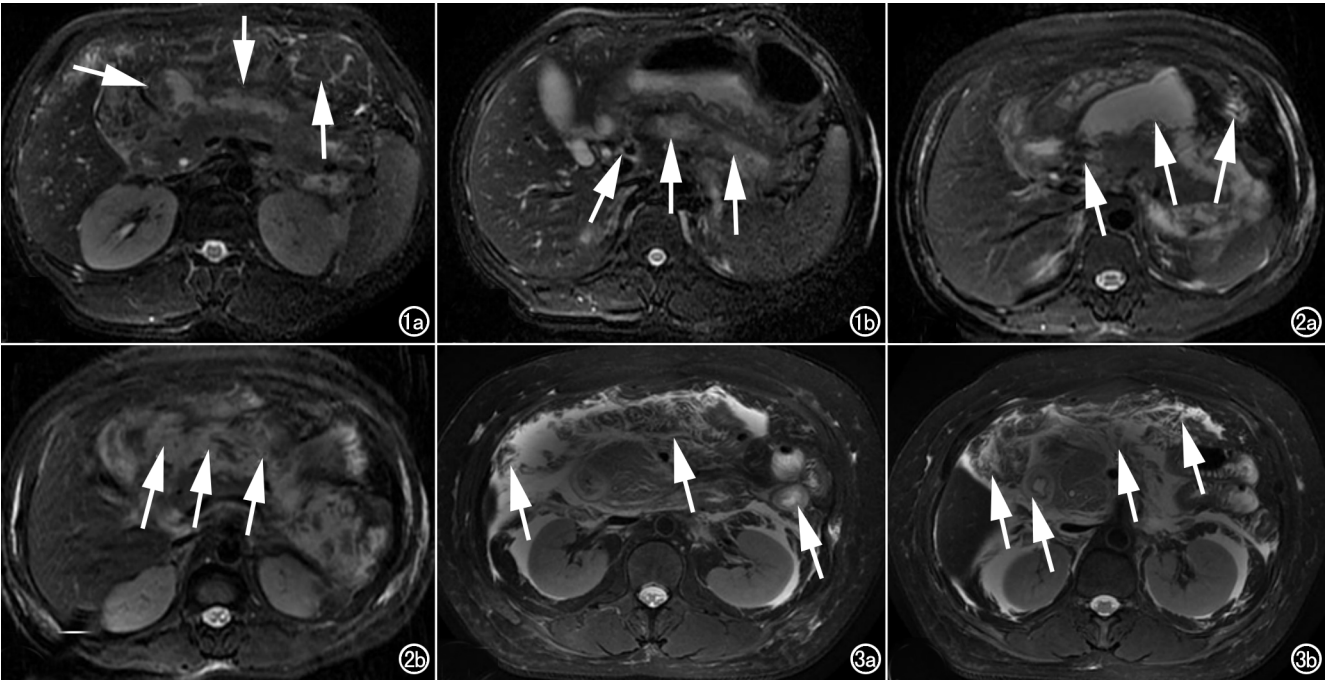


图 1 男,42 岁,AP 时 SPS 受累 I 级表现。a)横断面 T₂WI 示肝十二指肠韧带、胃脾韧带及大网膜水肿增厚信号增高伴小网膜积液(箭);b)横断面 T₂WI 示肝十二指肠韧带水肿增厚累伴小网膜囊积液(箭)。
图 2 男,48 岁,AP 时 SPS 受累 II 级表现。a)横断面 T₂WI 示大网膜及肝十二指肠韧带水肿增厚伴小网膜囊积液(箭);b)横断面 T₂WI 示小肠系膜水肿增厚及积液(箭)。
图 3 女,51 岁,AP 时 SPS 受累 III 级表现。a)横断面 T₂WI 示肠系膜及部分肠壁水肿增厚伴结肠旁沟积液(箭);b)横断面 T₂WI 示肠系膜、大网膜水肿增厚、积液伴肠壁水肿及结肠旁沟积液(箭)。

SPS 是指腹膜反褶于腹壁与腹内器官之间或器官与器官之间两层腹膜之间潜在间隙,腹膜反褶形成网膜、系膜、韧带其内含血管、淋巴管、神经丛等^[12],小网膜、大网膜及胃脾韧带构成了上腹腔腹膜下间隙^[14],肠系膜及大网膜游离缘构成了中腹腔主要腹膜下间隙,小肠系膜及横结肠系膜其根部是裸区与胰腺所在肾旁间隙相通连,AP 可沿这些潜在解剖间隙横向扩散进入肠系膜两层腹膜之间或同时伴有系膜根部及系膜受累产生腹膜下间隙水肿、积液,甚至出血、坏死、化脓等病理改变^[3],左右扩散可累及升、降结肠胃脾韧带,常伴有结肠旁沟积液。

AP 时炎症从腹膜后到 SPS 扩散,表现为网膜、系膜水肿、积液、分层以及韧带水肿增厚伴有小肠肠壁水肿增厚及系膜缘积液;小网膜囊积液表现为 T₂WI 压脂序列上不均匀高信号,同时会伴有左右结肠旁沟内积液,T₂WI 压脂序列上表现为不均高信号,这可能与里面包裹性坏死有关。

AP 广泛累及腹膜腔时病变进展快,致死率高,早期研判其严重性临床意义较大。由于 AP 侵犯 SPS 时影像学表现早于临床,所以现有国际通用临床分类标准局限性突显。APACHE II 评分系统侧重临床指标,临床诊断标准及 MRSI 评分仅局限于胰腺本身受累形态学改变,不能全面反映 SPS 扩散范围情况,这不利于早期准确预测 AP 严重程度和预后。目前国内外对 SPS 受累与 AP 严重程度关系研究鲜见,唐明等^[3]对 SPS 扩散 CT 表现进行研究;由于 MR 组织分辨率高在判断 AP 出血及坏死等方面具有优势,目前 MR 被广泛用于 AP 评价。本文采用较完整影像、临床、实验室检查资料,综合分析 AP 腹膜下间隙扩散 MR 表现特点及其与临床严重程度关系可为判断 AP 严重程度和预后提供影像学支持。

本研究发现 77.3% AP 患者 MRI 上出现了系膜、网膜及韧带的受累;比例明显高于唐明等^[6]CT 研究下 50%,这也同时说明 MR 对水肿和积液相对较为敏感,所有病例 SPS 受累平均评分为(2.0±1.214)分(得分范围 0~3 分)。SPS 受累评分与 MRSI 评分之间有显著相关性($r=0.708$, $P=0.000$)且其受累率随着 AP 严重程度增加而增加,相关系数明显高于唐明等^[6]研究发现与 CTSI 相关系数($r=0.41$)明显升高,这可能与研究方法不同所致,所以推断 SPS 受累可作为评价 AP 严重程度一个辅助指标。AP 时左侧结肠旁沟受累率明显高于右侧,胰腺炎时体尾部较容易受累^[15]所致。

本研究不足在于样本小,对亚腹膜间隙受累顺序研究不够清晰,对 AP 时腹膜下间隙受累及扩张 MR 特征描述不够准确。总之,SPS 受累是急性胰腺炎常见 MRI 表现,SPS 平面受累 MR 分级可作为评价和预测 AP 严重程度另一种辅助指标之一。

参考文献:

- [1] 王欣,徐荣天,卢涛,等.急性胰腺炎的多层螺旋 CT 灌注成像研究[J].中国医学影像技术,2006,22(1):100-102.
- [2] Kim DH, Pickhardt PJ. Radiologic assessment of acute and chronic pancreatitis[J]. Surg Clin North Am, 2007, 87(6): 1341-1358.
- [3] 唐明.急性胰腺炎腹膜后间隙、腹膜下间隙扩散的 CT 表现与临床严重程度的相关[J].中国医学影像技术,2009,25(11):2065-2068.
- [4] 袁涛,全冠民,石伟,等.急性胰腺炎新分类相关术语和并发症及 MCTSI 评分[J].放射学实践,2015,30(10):1005-1010.
- [5] Peng R, Zhang XM, Ji YF, et al. Pancreatic duct patterns in acute pancreatitis: a MRI study[J]. PLoS One, 2013, 8(8): e72792.
- [6] Ji YF, Zhang XM, Mitchell DG, et al. Gastrointestinal tract involvement in acute pancreatitis: initial findings and follow-up by magnetic resonance imaging[J]. Quant Imaging Med Surg, 2017, 7(6): 641-653.
- [7] Xu H, Zhang X, Christie A, et al. Anatomic pathway of peripancreatic fluid drainage to mediastinum in recurrent acute pancreatitis: visible human project and CT study[J]. PLoS One, 2013, 8(4): e62025.
- [8] Xu H, Li X, Zhang Z, et al. Visualization of the left extraperitoneal space and spatial relationships to its related spaces by the visible human project[J]. PLoS One, 2011, 6(11): e27166.
- [9] 彭泽华,白林,蒲红,等.胃裸区、左肾上腺及肾周间隙受累预测急性胰腺炎并发症的价值[J].中华外科杂志,2012,50(2):101-105.
- [10] Choe IS, Kim YS, Lee TH, et al. Acute mediastinitis arising from pancreatic mediastinal fistula in recurrent pancreatitis[J]. World J Gastroenterol, 2014, 20(40): 14977-15000.
- [11] Raptopoulos V, Kleinman PK, Marks S, et al. Renal fascial pathway: posterior extension of pancreatic effusions within the anterior pararenal space[J]. Radiology, 1986, 158(2): 367-374.
- [12] 孙春峰,缪小芬,陆健,等.急性胰腺炎在腹膜后扩散的 CT 表现与肾筋膜减压平面的关系[J].临床放射学杂志,2009,28(4): 518-521.
- [13] 吕新建,李乐,孔瑞,等.急性胰腺炎扩散途径的解剖学研究进展[J].中华外科杂志,2018,56(3):237-240.
- [14] Nagpal AP, Soni H, Haribhakti S. Severe colonic complications requiring sub-total colectomy in acute necrotizing pancreatitis: a retrospective study of 8 patients[J]. Indian J Surg, 2015, 77(1): 3-6.
- [15] 陈爽,韩云学,陈晓荣,等.急性胰腺炎腹膜后间隙受累的 CT 表现与临床严重程度的相关性分析[J].临床放射学杂志,2010,29(10):1368-1371.

(收稿日期:2019-12-02 修回日期:2020-04-05)