

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2023.04.019

❖ 临床研究 ❖

不同炎症活跃程度急性胰腺炎的 CT 表现特征

余柠君, 刘婷婷, 刘超, 张小明

(川北医学院附属医院放射科, 医学影像四川省重点实验室, 四川南充 637000)

【摘要】目的: 探究活跃和非活跃急性胰腺炎 (AP) 增强 CT 影像表现的差异, 以早期识别活跃 AP。**方法:** 回顾性收集 234 例 AP 患者的临床资料, 选择文献报道的入院 AP 活跃程度评分 (PASS) 预测中重症/重症 AP 的截断值为 140, 将患者分为活跃和非活跃 AP 两组, 比较两组间入院当天增强 CT 表现特征, 采用多因素二元 Logistic 回归分析活跃 AP 的独立危险因素。**结果:** 最终纳入 234 例 AP 患者, 年龄 (48 ± 10) 岁, 66% 为男性。活跃 AP 组、非活跃 AP 组分别包含 69 名、165 名患者。两组间临床严重程度、住院时长、器官衰竭、BISAP、APACHE II 评分、AP 分型、局部并发症、胸腔积液、腹膜后炎症、肠系膜炎症、CTSI、EPIC 比较, 差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$), 局部并发症尤其是急性坏死性积聚 ($OR = 15.395$) 是活跃 AP 的独立危险因素。**结论:** 活跃和非活跃 AP 间 CT 表现存在差异, 合并局部并发症尤其是急性坏死性积聚需警惕活跃 AP 的风险。

【关键词】 急性胰腺炎; 对比增强计算机断层扫描; 急性胰腺炎活跃程度评分

【中图分类号】 R445.3 **【文献标志码】** A

CT features of active and inactive acute pancreatitis

YU Ning-jun, LIU Ting-Ting, LIU Chao, ZHANG Xiao-ming

(Medical Imaging Key Laboratory of Sichuan Province, Department of Radiology, Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Nanchong 637000, Sichuan, China)

【Abstract】Objective: To investigate the differences between active and inactive acute pancreatitis (AP) on contrast-enhanced computed tomography in order to identify active AP early. **Methods:** The clinical data of 234 AP patients were retrospectively included. Patients were classified into active or inactive group by the value 140 of pancreatitis activity scoring system (PASS). The differences of the clinical data and the Contrast-enhanced computed tomography (CECT) images of the two groups were compared. Binary Logistic regression was used to analyze the independent risk factors of active AP. **Results:** The final cohort included 234 patients with AP, with a mean age of 48 ± 10 years, 66% male. The active AP group included 69 patients and the inactive AP group included 165 patients. There were significant differences in severity, length of stay, organ failure, BISAP and APACHE II scores, AP classification, local complications, pleural effusion, retroperitoneal inflammation, mesenteric inflammation, CTSI and EPIC scores between the two groups ($P < 0.05$). Local complications, especially acute necrotizing collection ($OR = 15.395$), were independent risk factors for active AP. **Conclusion:** There are differences in CT findings between active and inactive AP. Local complications, especially acute necrotic collection, are independent risk factors of active AP.

【Key words】 Acute pancreatitis; Contrast-enhanced computed tomography; Acute pancreatitis activity score

为了量化急性胰腺炎 (acute pancreatitis, AP) 病程中的可逆表现, 多位专家^[1] 经过两次德尔菲会议提出了炎症活跃程度 (Activity) 这一概念, 并建立和验证了 AP 活跃程度评分 (pancreatitis activity scoring system, PASS) 来作为衡量 AP 活跃程度的指标, 这一评分系统包含了五个常规临床参数, 包括器官衰竭、全身炎症反应综合征 (SIRS)、腹痛、吗啡等效剂量、固体饮食耐受性, 每 12 h 进行一次评估, 可用于动态监测患者病情和评估当前治疗效果, 已有研究^[2] 证实入院 PASS 评分 > 140 分与 AP 的重要临床事件相关, 如严重程度、ICU 入住、全身炎症反应

综合症、住院时间延长、局部并发症等; 入院 PASS 评分还可用于预测感染性胰腺坏死^[3]; 以病因^[4]、住院时长^[1,5] 或严重程度^[1,5] 分组时, 各组间 PASS 评分平均值随时间变化的轨迹不相同; 出院 PASS 评分可用于预测早期再入院^[2]。

在 AP 的炎症过程中, 由于血液浓缩、血流量减少、组织氧合减少等微循环改变^[6] 导致胰腺实质及周围组织发生形态学变化。对比增强计算机断层扫描 (contrast-enhanced computed tomography, CECT) 是诊断 AP 的常用影像学检查, 可以反映胰腺实质和胰周并发症的情况, 因此, 不同炎症活跃程度的 AP

作者简介: 余柠君 (1998 -), 女, 硕士研究生。E-mail: 379401799@qq.com

通讯作者: 张小明, 博士, 教授。E-mail: cjr_zhxm@vip.163.com

在增强 CT 上的表现可能有差异,为了证实这个猜想,本研究比较不同炎症活跃程度的 AP 中增强 CT 表现的差异,以提示放射科医师和临床医师注意某些重要的影像学表现,早期识别活跃程度较高的 AP 患者,以便改善患者预后、提高诊疗水平。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性收集 2019 年 1 月至 2021 年 10 月在川北医学院附属医院收治的 AP 患者作为研究对象,通过川北医学院附属医院伦理审查委员会审核并豁免知情同意书(批件号:2021ER165-1)。符合以下两项及以上者即可确诊 AP:(1)典型腹痛症状;(2)血清脂肪酶和/或淀粉酶水平 > 3 倍正常值上限;(3)特征性影像学改变。参照 2012 年修订的亚特兰大分类(2012 revision of the Atlanta classification, 2012 RAC)将严重程度分级为轻症急性胰腺炎(mild acute pancreatitis, MAP)、中重症急性胰腺炎(moderately severe acute pancreatitis, MSAP)和重症急性胰腺炎(severe acute pancreatitis, SAP)。器官功能衰竭诊断标准参照改良 Marshall 评分。研究显示入院 PASS 评分 > 140 分与 AP 的重要临床结局相关^[2],因此课题组将入院 PASS > 140 分的研究对象纳入活跃 AP 组,入院 PASS ≤ 140 分的研究对象纳入非活跃 AP 组。

纳入标准:(1)因 AP 住院的患者;(2)住院后 24 h 内接受 CECT 检查的患者;(3)入院时临床资料及实验室参数完整的患者。排除标准:(1)合并癌症或严重慢性消耗性疾病的患者;(2)慢性胰腺炎患者;(3)图像不满意或者病历不完整的患者;(4)失访的患者。

最终 234 例患者被纳入研究队列,其中男性 155 例(66%),年龄(48.92 ± 15.13)岁。69 例 AP 患者入院 PASS 评分 > 140 分被纳入活跃 AP 组,165 例患者入院 PASS 评分 ≤ 140 分被纳入非活跃 AP 组。

1.2 方法

1.2.1 扫描仪器及扫描参数 所有患者均采用 LightSpeed VCT 128 (GE Healthcare, Boston, MA, USA)进行扫描,管电压为 120 kV,管电流 200 mA,矩阵 512 × 512,扫描野 35 cm × 35 cm,重建卷积核 B30f,层厚 5 mm,螺距为 1,准直宽度为 128 mm × 0.6 mm。采用高压注射器经肘静脉注射造影剂碘佛醇(300 mg/mL,江苏恒瑞)75 mL,注射速率 2 ~ 3 mL/s,注射完毕立即用生理盐水 20 mL 冲管,动脉期在注射造影剂后 28 ~ 30 s 扫描,静脉期在

48 ~ 50 s 扫描,双期扫描分别在一次屏气中完成。

1.2.2 临床参数及 CT 特征 两名具有 3 年影像诊断经验的放射科医师在 CECT 上评估 AP 特征,包括 AP 分型(间质水肿性或坏死性)、坏死性亚型(仅胰周坏死、仅胰腺实质坏死、混合坏死)、局部并发症[急性胰周液体积聚(acute peripancreatic fluid collection, APFC)、急性坏死性积聚(acute necrotic collection, ANC)或其他(假性囊肿、包裹性坏死)]、胸腔积液、胃肠道受累、肝实质密度减低(低于同层面脾实质)、CT 严重程度评分包括 CT 严重程度指数(CT severity index, CTSI)^[7]、CT 胰腺外炎症评分(extrapancreatic inflammation on CT, EPIC)^[8]。

对研究对象 CT 表现不知情的其他医师通过病历资料记录年龄、性别、病因、住院时间、器官衰竭、PASS 评分、急性生理与慢性健康状况评分 II (acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II)^[9]、AP 严重程度床边指数(bedside index of severity in acute pancreatitis, BISAP)^[10]。

1.3 统计学分析

采用 SPSS 26.0 对数据进行统计分析。符合正态分布的计量资料以($\bar{x} \pm s$)形式表示,不符合正态分布的计量资料用中位数和四分位数间距以 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 形式表示,两组间比较采用独立样本 *t* 检验或 Mann-Whitney *U* 检验。计数资料以 $[n(\%)]$ 形式描述,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法。采用多因素二元 Logistic 回归分析活跃 AP 的独立危险因素。PASS、APACHE II、BISAP 评分预测中重症/重症 AP 及 CTSI、EPIC 评估活跃 AP 的效能采用受试者工作特征曲线(ROC)下面积(AUC)衡量。检验水平 $\alpha = 0.05$ 。Kappa(κ)值 ≥ 0.7 被认为诊断一致性好。对于有争议的评价结果,经两名观察者协商达成一致后记录。

2 结果

2.1 一般资料

研究对象中主要病因是胆结石(82/234)和高甘油三脂血症(82/234),分别占病因的 35%,平均住院(11.88 ± 6.44)d,入院 PASS 中位分数为 105(IQR 55 ~ 153),其中包含 4 个离群值 1 225、1 225、1 315 和 1 355。PASS 评分预测中重症/重症 AP 时 AUC 为 0.765(95% CI: 0.705 ~ 0.826, 敏感度: 74.3%, 特异度: 73.5%),APACHE II 评分(AUC = 0.685, 95% CI: 0.617 ~ 0.753)、BISAP 评分(AUC = 0.731, 95% CI: 0.666 ~ 0.795)。

2.2 活跃 AP 与非活跃 AP 临床资料对比

活跃 AP 组与非活跃 AP 组相比,住院天数、器

官衰竭、严重程度、BISAP 和 APACHE II 评分比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 而性别、年龄、病因比较差异无统计学意义。见表 1。

表 1 活跃 AP 组与非活跃 AP 组间临床资料对比 [n (%), $\bar{x} \pm s, M(P_{25}, P_{75})$]

指标	活跃 AP 组 ($n=69$)	非活跃 AP 组 ($n=165$)	χ^2/t 值	P 值
男性	44(63.77)	111(67.27)	0.267	0.605
年龄(岁)	49.80 ± 16.47	48.55 ± 14.58	-0.573	0.567
病因			2.881	0.414
酒精性	6(8.70)	8(4.84)		
胆源性	20(28.99)	62(37.58)		
高甘油三脂血症性	24(34.78)	58(35.15)		
其他	19(27.53)	37(22.42)		
住院天数(d)	13.62 ± 7.62	11.15 ± 5.74	-2.721	0.007
器官衰竭	46(66.67)	18(10.91)	78.103	<0.001
严重程度			53.329	<0.001
MAP	8(12.31)	90(54.55)		
MSAP	45(69.23)	72(43.64)		
SAP	16(24.62)	3(1.82)		
APACHE II (IQR)	7(5,10)	4(2,7)	-5.784	<0.001
BISAP(IQR)	1(1,2)	1(0,1)	-5.130	<0.001

2.3 活跃 AP 与非活跃 AP 影像特征对比

两位观察者间 CT 严重程度一致性分析: CTSI 评分 ($K = 0.909$)、EPIC ($K = 0.959$)、分型 ($K = 0.952$)、坏死亚型 ($K = 0.823$), $P < 0.05$ 。活跃 AP 与非活跃 AP 两组间 AP 分型、CTSI、EPIC、局部并发症、胸腔积液、腹膜后炎症、肠系膜炎症的发生率差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2。两两比较得出双侧胸腔积液与单侧/无胸腔积液、双侧腹膜后炎症与单侧腹膜后炎症发生活跃 AP 的风险差异有统计学意义, 两组并发症类型为 APFC、ANC 与无并发症比较, 差异存在统计学意义 ($P < 0.05$)。活跃 AP 与非活跃 AP 两组组间坏死性胰腺炎亚型、肝实质密度减低和胃肠道受累比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

使用 CTSI、EPIC 预测活跃 AP 的 AUC 分别为 0.686 (95% CI: 0.612 ~ 0.759, 截断值: 3.5, 敏感度 0.783, 特异度: 0.702)、0.667 (95% CI: 0.590 ~ 0.743, 截断值: 4.5, 敏感度: 0.710, 特异度: 0.564)。进一步对 AP 分型(水肿、混合坏死、仅胰腺实质坏死、仅胰周坏死)、局部并发症(无、ANC、APFC、其他)、胸腔积液、腹膜后炎症、肠系膜炎症进行二元 Logistic 回归, 结果显示局部并发症 ($P = 0.024$) 是

活跃 AP 的独立危险因素, 且并发症类型为 ANC ($OR = 15.395, 95\% CI: 0.488 \sim 485.325$) 患活跃 AP 的风险相对于无并发症风险最高, 其次为其他 ($OR = 9.805, 95\% CI: 1.021 \sim 94.122$)、APFC ($OR = 5.684, 95\% CI: 0.197 \sim 163.959$)。见图 1 及图 2。

表 2 活跃 AP 组与非活跃 AP 组间影像特征对比 [n (%), $M(P_{25}, P_{75})$]

指标	活跃 AP 组 ($n=69$)	非活跃 AP 组 ($n=165$)	χ^2/t 值	P 值
分型			14.206	<0.001
间质水肿性	42(60.87)	138(83.64)		
坏死性	27(39.13)	27(16.36)		
坏死亚型			2.760	0.275
仅胰周坏死	2(7.41)	6(22.22)		
仅胰腺实质坏死	2(7.41)	5(18.52)		
混合坏死	23(85.19)	18(66.67)		
局部并发症			23.953	<0.001
无	19(27.54)	94(56.97)		
急性坏死性积聚	23(33.33)	18(10.91)		
急性胰周液体积聚	26(37.68)	47(28.48)		
其他	1(1.45)	6(3.64)		
胸腔积液			13.570	0.001
无	40(57.97)	116(70.30)		
单侧	1(1.45)	16(9.70)		
双侧	28(40.58)	33(20.0)		
腹膜后炎症			12.162	0.002
无	4(5.80)	10(6.06)		
单侧	12(17.39)	66(40.0)		
双侧	53(76.81)	89(53.94)		
肠系膜炎症	56(81.16)	99(60.0)	9.741	0.002
肝实质密度减低	34(49.28)	79(47.88)	0.038	0.845
胃肠道受累	18(26.09)	32(19.39)	1.297	0.255
CTSI	4(4,6)	3(2,6)	-4.736	<0.001
EPIC	5(4,7)	4(1,5)	-4.056	<0.001

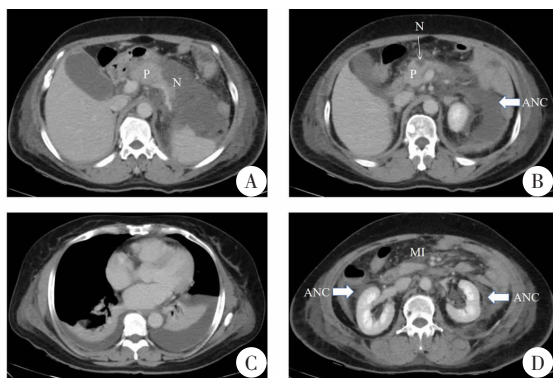


图 1 患者入院 PASS>140 分的活跃 AP

患者, 女, 55 岁, 入院 PASS=230 分, 腹部轴位增强 CT 显示胰腺体尾部(A)及颈部(B)片状无强化坏死区(30%<坏死范围<50%)及胰周坏死性积聚(ANC), 并伴有双侧胸腔积液(C)、双侧腹膜后炎症及肠系膜炎症(D), CTSI=8 分, EPIC=7 分。P: 胰腺, N: 坏死区, MI: 肠系膜炎症。

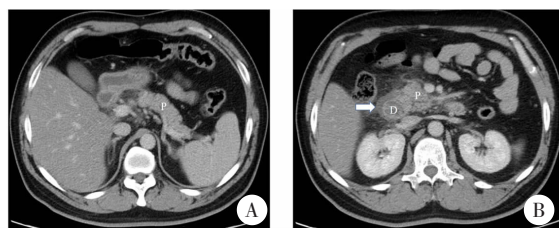


图2 患者入院 PASS \leq 140 分的非活跃 AP

患者男,39 岁,入院 PASS=105 分,腹部轴位增强 CT 显示胰腺实质强化均匀,胰头周围脂肪间隙模糊(A),十二指肠旁少量积液(B),CTSI=3 分,EPIC=3 分。P:胰腺,D:十二指肠。

3 讨论

本研究首次从影像学角度观察 AP 的活跃程度,以入院 PASS 阈值 140 分将 AP 分为活跃 AP 与非活跃 AP,并观察和对比不同活跃程度 AP 的影像学表现,发现两组间 AP 分型、CTSI 评分、EPIC 评分、局部并发症、胸腔积液、腹膜后炎症、肠系膜炎的发生情况有显著差异,且局部并发症(尤其是 ANC)是活跃 AP 的独立危险因素,有助于从影像学角度提示 AP 患者入院时存在炎症活跃程度较高的风险。

活跃 AP 组与非活跃 AP 组相比,患者住院天数更长、器官衰竭发生率、严重程度、BISAP 和 A-PACHE II 评分更高,入院 PASS > 140 分用于预测中重症/重症 AP 的 AUC 值 0.765 与之前的研究结果 0.71 是相似的^[2],这验证了以入院 PASS > 140 分为活跃/非活跃 AP 分组依据的临床意义。研究^[5]表明中重症/重症 AP 的活跃程度早期保持在较高水平,说明入院炎症活跃程度与严重程度之间存在一定联系。文献^[11]报道入院 PASS 的预后能力高于其他评分,在本研究中其预测中重症/重症 AP 的能力与 APACHE II 评分(AUC = 0.685)、BISAP 评分(AUC = 0.731)相当。

本研究结果显示局部并发症是活跃 AP 的独立危险因素,相对于无局部并发症的患者,并发 ANC 的患者为活跃 AP 的风险最高。胰腺损伤起源于腺泡细胞水平,从轻度腺泡周围炎症浸润和水肿^[12],继发扩大化的瀑布式炎症反应从而引发渗出,形成胰腺炎相关腹腔积液^[13],最终形成大面积胰腺实质和胰腺外坏死,因此并发局部并发症尤其是 ANC 时炎症反应活跃程度可能高于未并发局部并发症的患者。ANC 是坏死性 AP 常见的局部并发症,坏死性 AP 是一种危重病理类型^[14],但在本研究中坏死性亚型之间发生活跃 AP 的风险没有差异,可能是由于本研究样本量较小、坏死性 AP 比例较低。

AP 中胰酶分泌过多、胰液向胰腺外扩散导致邻近腹膜后、肠系膜炎,还可通过淋巴管阻塞、胰-胸膜瘘或解剖通道渗漏^[15]形成胸腔积液,本研究中

两组间胸腔积液、腹膜后炎症、肠系膜炎差异均有统计学意义,均已被证实与 AP 严重程度有关^[16-17]。本研究中胃肠道受累和肝实质密度减低差异无统计学意义,可能的原因是胃肠道受累与年龄有关^[18],而本研究中两组间患者年龄差异无统计学意义;大部分中重症 AP 患者会出现一过性的肝实质密度减低^[19],而本研究中高甘油三酯血症 AP 患者比例较高,部分患者肝实质密度减低并非一过性改变。

本研究中由于吗啡等效量指标无明确上限出现了少数入院 PASS 离群值,这与之前的研究^[5]结果一致,这一指标所占权重有待调整。常规影像学表现可能会滞后于疾病进程,影像组学已广泛应用于 AP 的诊断及鉴别诊断,能够提高诊断准确性^[20-21],有望用于 AP 炎症活跃程度的研究。促炎介质在症状出现后的前 24 h 内迅速增加^[8],不同活跃程度 AP 的实验室参数之间可能会存在差异。因此,未来还需要对 AP 活跃程度进行更深入的研究以从多角度准确反映炎症活跃程度。

本研究存在着一些不足:(1)本研究是回顾性研究,由于入院评分中包含较多临床和实验室参数,部分资料不全的轻症 AP 患者被排除在外,因此中重症及重症研究对象比例较高;(2)大部分患者入院时首选急诊腹部 CT 平扫,因此本研究是一项小样本的研究,未来还需要扩大样本量;(3)本研究是一项单中心研究,研究结果可能不具有普适性。

总之,增强 CT 上观察到坏死性 AP、双侧胸腔积液、双侧腹膜后炎症和肠系膜炎征象、有较高的 CTSI 或 EPIC 评分,合并局部并发症尤其是 ANC 时,应高度警惕 AP 患者处于炎症活跃状态,有进展为中重症/重症 AP 的风险,可能需要更加严密的监测或进一步的临床干预。

参考文献

- [1] Wu BU, Batech M, Quezada M, et al. Dynamic Measurement of Disease Activity in Acute Pancreatitis: The Pancreatitis Activity Scoring System[J]. American Journal of Gastroenterology, 2017, 112(7):1144-1152.
- [2] Buxbaum J, Quezada M, Chong B, et al. The Pancreatitis Activity Scoring System predicts clinical outcomes in acute pancreatitis: findings from a prospective cohort study[J]. American Journal of Gastroenterology, 2018, 113(5):755-764.
- [3] Ke L, Mao W, Li X, et al. The Pancreatitis Activity Scoring System in Predicting Infection of Pancreatic Necrosis[J]. American Journal of Gastroenterology, 2018, 113(9):1393-1394.
- [4] Lew D, Wu BU, Pandol SJ, et al. Disease Course Differences in Acute Pancreatitis Based on Etiology Using the Pancreatitis Activity Scoring System[J]. Pancreas, 2018, 47(7):40-41.

(下转第 570 页)