

论 著

CT严重指数联合血清炎症细胞因子对SAP患者预后的评估*

邹莹 王强荣 樊琦

王晓平*

东台市人民医院影像科 (江苏东台 224200)

【摘要】目的 分析CT严重指数(CTSI)联合血清炎症细胞因子对重症急性胰腺炎(SAP)患者预后的评估价值。**方法** 回顾性分析2019年1月至2024年1月本院收治的135例SAP患者资料,并依据患者预后不同进行分组,分为预后良好组和预后不佳组,比较两组一般资料,并比较两组CTSI,白细胞介素-6(IL-6)、白细胞介素-10(IL-10)、C反应蛋白(CRP)水平,分析上述指标对在不同预后SAP患者中的差异,并采用受试者工作特征曲线(ROC)分析上述指标单独及联合评估价值。**结果** 两组患者CTSI、IL-6、IL-10及CRP水平比较差异有统计学意义($P<0.05$);经多因素Logistic回归分析显示,CTSI、IL-6、IL-10及CRP均为SAP患者预后的影响因素($P<0.05$);经ROC分析,血清CTSI、IL-6、IL-10及CRP评估SAP患者预后的AUC分别为0.683(0.597~0.760)、0.863(0.794~0.916)、0.853(0.782~0.908)、0.759(0.677~0.828);Logistic回归获得联合诊断模型,公式为 $\text{Log}(P)=-11.534+0.359\times\text{CTSI}+0.137\times\text{IL-6}-0.070\times\text{IL-10}+0.045\times\text{CRP}$,模型的AUC为0.960(0.911~0.986),Z值为26.209,约登指数0.828,临界值为0.444,敏感度、特异度分别为98.05%、96.74%;IL-6、IL-10单独评估AUC明显高于CTSI单独评估的AUC($Z=3.034, 3.026, P<0.05$);联合评估模型AUC值明显高于CTSI、IL-6、IL-10及CRP指标单独预测($Z=5.579, 2.998, 3.557, 5.111, P<0.05$)。**结论** CTSI、IL-6、IL-10及CRP均为SAP患者预后的影响因素,且均具有一定评估价值,但联合评估价值更高。

【关键词】 重症急性胰腺炎; CT严重指数; 白细胞介素-6; 白细胞介素-10; C反应蛋白; 预后评估

【中图分类号】 R657.5+1

【文献标识码】 A

【基金项目】 中国医药卫生事业发展基金会项目(C202212-025); 东台市医疗卫生领域科技计划项目(DTYW2023006)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.07.032

Evaluation of the Prognosis of SAP Using CT Severity Index Combined with Serum Inflammatory Cytokines*

ZOU Ying, WANG Qiang-rong, FAN Qi, WANG Xiao-ping*

Department of Radiology, Dongtai People's Hospital, Dongtai 224200, Jiangsu Province, China

ABSTRACT

Objective To analyze the prognostic value of CT Severity Index (CTSI) combined with serum inflammatory cytokines in patients with severe acute pancreatitis (SAP). **Methods** A retrospective analysis was conducted on the data of 135 patients with SAP admitted to the hospital from January 2019 to January 2024. According to the prognosis, patients enrolled were divided into the good prognosis group and the poor prognosis group. The two groups were compared in terms of general information, CTSI, and the levels of interleukin-6 (IL-6), interleukin-10 (IL-10) and C-reactive protein (CRP). The receiver operating characteristic (ROC) curves were used to analyze the prognostic value of above indicators. **Results** CTSI and the levels of IL-6, IL-10 and CRP in the two groups were significantly different ($P<0.05$). Multivariate logistic regression analysis found that CTSI, IL-6, IL-10 and CRP were factors influencing the prognosis of SAP ($P<0.05$). The AUC values of CTSI, IL-6, IL-10, and CRP for evaluating the prognosis of SAP were 0.683 (0.597-0.760), 0.863 (0.794-0.916), 0.853 (0.782-0.908) and 0.759 (0.677-0.828), respectively. A diagnostic model was obtained based on logistic regression analysis and the formula was $\text{Log}(P)=-11.534+0.359\times\text{CTSI}+0.137\times\text{IL-6}-0.070\times\text{IL-10}+0.045\times\text{CRP}$. The AUC, Z-value, Youden index, critical value, sensitivity and specificity of this model were 0.960 (0.911-0.986), 26.209, 0.828, 0.444, 98.05% and 96.74%, respectively. The AUC of evaluation with IL-6 or IL-10 was significantly greater than that of CTSI ($Z=3.034, 3.026, P<0.05$). The AUC of joint evaluation model was significantly higher than that of evaluation with a single indicator ($Z=5.579, 2.998, 3.557, 5.111, P<0.05$). **Conclusion** CTSI, IL-6, IL-10, and CRP are factors influencing the prognosis of SAP. They all can be used to evaluate the prognosis but joint evaluation with these indicators is better.

Keywords: Severe Acute Pancreatitis; CT Severity Index; Interleukin-6; Interleukin-10; C-Reactive Protein; Prognosis Evaluation

重症急性胰腺炎(severe acute pancreatitis, SAP)属于临床上常见的危重急腹症之一,其主要由感染、酒精或胆管梗阻等因素引起胰酶在胰腺组织中异常激活,进而导致自身消化道坏死等化学性炎症反应^[1]。SAP病情进展迅速、并发症较多,不仅影响胃肠黏膜功能,炎性介质、菌群以及内毒素等进入血液还可导致全身炎症反应综合征等并发症,患者往往预后不理想^[2]。因此早期对SAP患者进行准确有效诊断、治疗及评估,有利于临床治疗干预方案的选择,可有效控制病情,减少并发症发生^[3]。既往临床常使用急性生理和慢性健康状况评分(APACHE II)评估SAP患者疾病炎症程度,虽具有一定评估价值,但其计分方法、生理指标的采集时间等因素的限制,可影响其准确性^[4]。CT检查可准确显示SAP病灶形态并评估胰腺的坏死情况,且具有无创的优势,因此既往临床也将CT严重指数(computed tomography severity index, CTSI)纳入为SAP疾病的评估指标,但其单一评估存在时间限制,且针对症状不典型者检查结果准确度有所欠缺^[5]。而有资料显示^[6-7],白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、白细胞介素-10(interleukin-10, IL-10)、C反应蛋白(c-reactive protein, CRP)等炎症指标可参与早期SAP的反应进程中,因此考虑上述炎症指标的动态变化与患者预后存在一定关联。鉴于此,本研究选取135例SAP患者,分析患者资料,并分析CTSI联合炎症指标对患者预后的评估价值,旨在为临床治疗方案的选择提供依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象 回顾性分析2019年1月至2024年1月本院收治的135例SAP患者资料。本研究符合《赫尔辛基宣言》相关内容。

纳入标准: (1)患者符合SAP诊断标准^[8]且均为初诊;(2)患者入院后均接受CT检查以及相关实验室指标检查;(3)患者入院时APACHE II评分 >7 分;(4)患者入院前未接受其他相关治疗。**排除标准:** (1)合并其他严重疾病者;(2)合并恶性肿瘤者;(3)合并重要脏器功能不全者;(4)影像学资料不清晰无法满足研究需求者;(5)临床资料不全者。患者均按照指南接受治疗后,1个月内依据患者预后不同进行分组,存在严重并发症(坏死、感染、多器官功能障碍、死亡等)的43例患者纳入为预后不佳组,其他92例患者纳入为预后良好组。

1.2 方法 (1)CT检查方法:患者入院3d内完成CT扫描,采用GE Revolution 256排或联影UCT960+ 320排螺旋CT,扫描从膈顶~盆底,参数:管电压120kV,自动毫安秒,螺距为1,采用软组织算法重建,层厚、层距均为5mm;患者扫描时,操作者嘱咐患者屏气,将采集数据以最大密度投影、多平面重建等方式重建,重建层厚2.5mm;图像由2

*第一作者 邹莹,女,副主任医师,主要研究方向:CT、MRI诊断。E-mail: zou15751109899@163.com

通讯作者 王晓平,男,副主任医师,主要研究方向:腹部影像诊断。E-mail: chinastar_0@163.com

位高年资经验丰富影像诊断医师进行分析处理。

(2)CTSI、IL-6、IL-10及CRP指标：①CTSI标准：依据参考文献^[9]，结合CT分级标准以及胰腺坏死程度进行综合评估。CT分级计分为0~4分，胰腺坏死面积<30%加2分，30%≤坏死面积≤50%加4分，坏死面积大于50%加6分，统计CT分级分数以及坏死程度分数总分即为CTSI；②IL-6、IL-10及CRP：患者入院后采用酶联免疫吸附法检测患者血清中IL-6、IL-10及CRP水平，试剂盒购自江西赛基生物技术有限公司及德国西门子医学诊断产品有限公司。

1.3 统计学方法 采用SPSS 25.0软件进行数据统计与分析，计数资料采用例(%)表示，比较采用 χ^2 检验；计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，比较采用t检验；SAP患者预后的影响因素采用多因素Logistic回归分析；CTSI、IL-6、IL-10、CRP水平对SAP患者预后的预测价值采用受试者工作特征(ROC)曲线分析，曲线下面积(AUC)表示评估效能，AUC比较采用Z检验，其中联合预测建立Logistic评估模型，依据所得回归系数B，归一化加权计算并对应处理各样本资料；检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较 两组患者CTSI、IL-6、IL-10及CRP水平比较差异有统计学意义($P<0.05$)，见表1。

2.2 SAP患者预后的影响因素分析 以SAP患者预后情况(预后良好=0，预后不佳=1)为因变量，以CTSI(连续变量)、IL-6(连续变量)、IL-10(连续变量)、CRP(连续变量)为自变量行多因素Logistic回归分析，结果显示CTSI、IL-6、IL-10及CRP均为SAP患者预后的影响因素($P<0.05$)，见表2。

2.3 CTSI、IL-6、IL-10、CRP指标单独评估SAP患者预后价值 经ROC分析，血清CTSI、IL-6、IL-10及CRP评估SAP患者预后的AUC分别为0.683(0.597~0.760)、0.863(0.794~0.916)、0.853(0.782~0.908)、0.759(0.677~0.828)，见表3。

2.4 CTSI、IL-6、IL-10、CRP指标联合评估SAP患者预后价值 Logistic回归获得联合诊断模型，公式为 $\text{Log}(P)=-11.534+0.359 \times \text{CTSI}+0.137 \times \text{IL-6}-0.070 \times \text{IL-10}+0.045 \times \text{CRP}$ ，模型的AUC为0.960(0.911~0.986)，Z值为26.209，约登指数0.828，临界值为0.444，敏感度、特异度分别为98.05%、96.74%；IL-6、IL-10单独评估AUC明显高于CTSI单独评估的AUC($Z=3.034、3.026, P<0.05$)；联合评估模型AUC值明显高于CTSI、IL-6、IL-10及CRP指标单独预测($Z=5.579、2.998、3.557、5.111, P<0.05$)，见表4，图1。

表1 两组患者一般资料比较[例(%)]

临床资料	预后良好组(n=92)	预后不佳组(n=43)	χ^2/t 值	P值
性别(例)			0.936	0.333
男	41(44.57)	23(53.49)		
女	51(55.43)	20(46.50)		
年龄(岁)	49.52±8.33	48.86±9.02	0.418	0.677
病因(例)			0.723	0.868
酒精性	27(29.35)	12(27.91)		
高脂血症	31(33.70)	12(27.91)		
饮食不节	23(25.00)	13(30.23)		
其他	11(11.95)	6(13.95)		
高血糖(例)	32(34.78)	12(27.91)	0.631	0.427
高血脂(例)	27(29.35)	10(23.26)	0.547	0.460
高血压(例)	36(39.13)	19(44.19)	0.310	0.578
CTSI(分)	6.28±1.62	7.43±1.90	3.633	<0.001
IL-6(pg/mL)	40.64±8.91	58.42±15.39	8.470	<0.001
IL-10(pg/mL)	63.68±18.57	36.53±10.22	8.962	<0.001
CRP(mg/L)	101.54±28.77	128.52±30.86	4.960	<0.001

表2 SAP患者预后的影响因素分析

变量	β	SE	wald χ^2 值	OR值	95%CI	P值
CTSI	1.176	0.502	5.488	3.241	1.212~8.670	0.020
IL-6	1.074	0.369	8.471	2.927	1.420~6.033	0.004
IL-10	-1.128	0.417	7.317	0.324	0.143~0.733	0.007
CRP	0.992	0.423	5.500	2.697	1.177~6.179	0.019

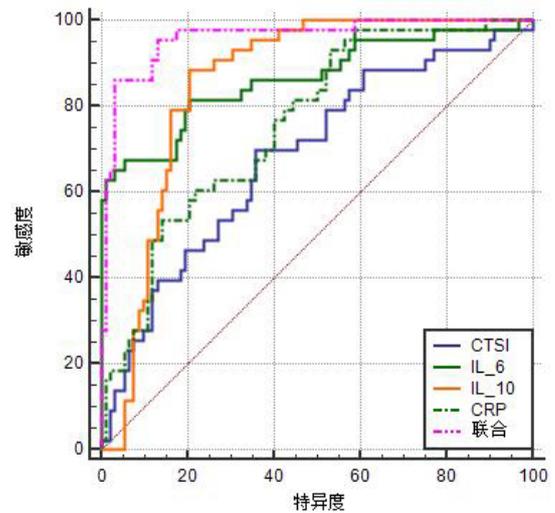


图1 CTSI、IL-6、IL-10、CRP指标单独及联合评估ROC曲线。

表3 CTSI、IL-6、IL-10、CRP指标单独评估SAP患者预后价值

检测指标	AUC	Z	P	约登指数	cut-off	敏感度(%)	特异度(%)
CTSI	0.683(0.597~0.760)	3.685	<0.001	0.339	>6.503分	69.77	64.13
IL-6	0.863(0.794~0.916)	9.510	<0.001	0.620	>55.133 pg/mL	67.44	94.57
IL-10	0.853(0.782~0.908)	10.812	<0.001	0.677	≤51.337 pg/mL	88.37	79.35
CRP	0.759(0.677~0.828)	6.091	<0.001	0.398	>101.196 mg/L	93.02	46.74

表4 CTSI、IL-6、IL-10、CRP指标联合评估模型

变量	β	SE	wald χ^2 值	OR值	95%CI	P值
常量	-11.534	2.812	16.823	-	-	<0.001
CTSI	0.359	0.162	4.917	1.432	1.0426~1.967	0.027
IL-6	0.137	0.033	17.164	1.147	1.075~1.224	<0.001
IL-10	-0.070	0.019	13.240	0.932	0.898~0.968	<0.001
CRP	0.045	0.016	7.907	1.046	1.014~1.079	0.005

3 讨论

SAP属于临床常见急腹症，该病症发病较急，进展迅速且患者预后差^[10]。随着人们饮食习惯以及生活、经济等方面的变化与发展，SAP的发病率呈现升高趋势^[11]。相关报道显示^[12]，急性胰腺炎的死亡率可达到10%，而SAP死亡率可高达30%。SAP治疗的有效性相当程度上依赖于对疾病的准确评估。SAP患者全身反应以及局部病变存在密切关联，但在变化程度上可能存在差异，因此准确有效对SAP病情进展、演变进行判断和评估，有助于临床治疗方案的选择，并降低死亡率，寻找合适的评估方式和实验室评估指标一直为临床关注的重点^[13]。

随着影像学技术的不断发展，其具有检查时间短、结果准确、无创或微创等优势，在临床疾病的诊断以及评估中得以广泛运用^[14]。CT作为临床常用的影像学手段，也被用于SAP的诊断评估中，其可清晰显示病灶解剖结构，并能同时评估患者胰腺坏死情况。CTSI则是依据CT分级联合胰腺坏死情况的综合性评价标准，与SAP患者疾病进展以及预后存在一定关联^[15]。IL-6是一种功能广泛的多效性细胞因子，由单核细胞、巨噬细胞和内皮细胞分泌，其可调节多种细胞的生长分化，同时具有免疫调节、急性期反应以及造血功能，参与至抗感染免疫反应中^[16]。研究显示^[17]，胰腺炎患者发病前2d内IL-6水平可呈现明显升高，其中症状较轻患者可于第4d快速下降，但SAP患者其下降较为缓慢，因此可较好用于评估SAP患者预后。IL-10主要由辅助T细胞2细胞、活化上皮细胞和单核细胞合成并释放，可抑制相关促炎因子的产生，如白细胞介素1(IL-1)、IL-6、肿瘤坏死因子 α 等，对机体炎症反应进行负向调控，以保证机体炎症与免疫反应的正常^[18]。当机体IL-10水平降低时，往往代表炎症细胞因子对机体的损伤作用增强，进而也可用于评估疾病的预后^[19]。CRP属于正五聚体的急性时相蛋白，在体内具有良好的稳定性和精确性，是组织损伤和炎症反应的非特异性标志物^[20]。当患者机体出现炎症反应时，在IL-6、IL-1及干扰素等多种细胞因子的调控下，CRP被肝细胞大量生成，其水平在较短时间内即刻达到峰值，其高水平表达代表机体存在炎症损伤，进而可实现对SAP患者预后进行评估^[21]。

本研究结果显示，两组患者CTSI、IL-6、IL-10及CRP水平比较差异有统计学意义；提示不同预后的SAP患者中CTSI、IL-6、IL-10及CRP均存在明显差异。而在多因素Logistic回归分析中发现，CTSI、IL-6、IL-10及CRP均为SAP患者预后的影响因素，此结果进一步表明CTSI、IL-6、IL-10及CRP于SAP患者预后存在显著关联。预后较差的SAP患者其胰腺坏死程度越高，炎症反应水平也越高，进而导致CTSI较高，而其炎症水平升高与体内IL-6、CRP等促炎因子水平升高，IL-10下降相关。本研究ROC分析显示，血清CTSI、IL-6、IL-10及CRP指标单独评估SAP患者预后均有统计学意义，均具有一定评估价值，但单独诊断仍存在敏感度或特异度较低的现象。进而本研究通过Logistic回归建立联合评估模型发现，上述指标联合用于评估SAP患者预后的AUC为0.960(0.911~0.986)，Z值为26.209，约登指数0.828，临界值为0.444，敏感度、特异度分别为98.05%、96.74%，且联合评估价值AUC值明显高于上述各指标单独评估；提示临床医师在对SAP患者预后进行预测评估时，可尽量结合上述多个指标进行评估，以获取更精确的评估结果。

综上所述，不同预后SAP患者CTSI、IL-6、IL-10及CRP指标均存在差异，且上述指标均为SAP预后的影响因素；上述指标单独对SAP患者预后具有一定的评估价值，但联合评估具有更高价值，因此临床医师在对SAP患者预后进行评估分析时尽量选择多指标联合，以便为临床治疗方式的选择提供参考。

参考文献

- [1] Gliem N, Ammer-Herrmenau C, Ellenrieder V, et al. Management of severe acute pancreatitis: an update [J]. *Digestion*, 2021, 102 (4): 503-507.
- [2] Jabłońska B, Mrowiec S. Nutritional support in patients with severe acute pancreatitis-current standards [J]. *Nutrients*, 2021, 13 (5): 1498.
- [3] 阿尔帕提·买买提, 买买提江·买买提明, 郭飞. miR-195及miR-21-3p在老年重症急性胰腺炎中的表达及相关性 [J]. *中国现代普通外科进展*, 2023, 26 (11): 896-899.
- [4] 吴薇, 肖影, 王健, 等. CRP/Alb、NLR、PLR联合检测对重症急性胰腺炎合并ARDS的预测价值 [J]. *疑难病杂志*, 2023, 22 (9): 951-955.
- [5] 高亚洲, 徐之超, 殷国志. CT评分联合CRP检测评估重症急性胰腺炎的预后价值分析 [J]. *中国CT和MRI杂志*, 2022, 20 (1): 122-124.
- [6] 李依, 周平, 邓磊. 乌司他丁联合血液净化治疗老年重症急性胰腺炎合并MODS的疗效及对炎症因子的影响 [J]. *临床和实验医学杂志*, 2023, 22 (6): 575-579.
- [7] 张英, 梁瑞景, 张建茹, 等. 血必净联合血液净化治疗重症急性胰腺炎合并MODS的疗效及对炎症反应、脏器功能的影响 [J]. *临床和实验医学杂志*, 2022, 21 (12): 1262-1266.
- [8] 中国医疗保健国际交流促进会急诊医学分会, 脓毒症预防与阻断联盟. 重症急性胰腺炎预防与阻断急诊专家共识 [J]. *中国急救医学*, 2022, 42 (5): 369-379.
- [9] Raghuvanshi S, Gupta R, Vyas MM, et al. CT evaluation of acute pancreatitis and its prognostic correlation with CT severity index [J]. *J Clin Diagn Res*, 2016, 10 (6): TC06-11.
- [10] Zerem E, Kurtcehajic A, Kunosić S, et al. Current trends in acute pancreatitis: Diagnostic and therapeutic challenges [J]. *World J Gastroenterol*, 2023, 29 (18): 2747-2763.
- [11] 杨莉丽, 吴慧华, 邹傲, 等. 乌司他丁联合生长抑素治疗重症急性胰腺炎的临床效果分析 [J]. *罕少疾病杂志*, 2021, 28 (2): 70-72.
- [12] 吴月, 孔婧, 刘宇洋, 等. 重症急性胰腺炎并发颅内感染的诊疗进展 [J]. *中国急救医学*, 2023, 43 (2): 156-160.
- [13] 汪海平, 李贺. CRP、NLR对不同病因引起的重症急性胰腺炎预测价值研究 [J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2023, 18 (8): 1069-1073.
- [14] 蒋宪, 肖波, 赵艳梅, 等. 基于门脉区CT影像组学列线图早期预测重症急性胰腺炎 [J]. *实用放射学杂志*, 2023, 39 (11): 1792-1796.
- [15] 韩宝华, 杨文, 王慧, 等. CT评分和炎症因子与重症急性胰腺炎继发胰周坏死感染的相关性及预测价值 [J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2023, 18 (12): 1619-1623.
- [16] 王月兴, 邓丽娟, 曾凡清, 等. 持续肾替代治疗对重症急性胰腺炎患者PCT、IL-17、IL-6、HMGB1水平的影响及其临床意义 [J]. *中国现代医学杂志*, 2022, 32 (12): 20-24.
- [17] 范志伟, 谢振林, 毕正强. 白介素-6联合红细胞分布宽度血管外肺水肿指数对重症急性胰腺炎并发急性呼吸窘迫综合征的预测价值 [J]. *河北医学*, 2023, 29 (8): 1302-1308.
- [18] Ouyang W, O'Garra A. IL-10 family cytokines IL-10 and IL-22: from basic science to clinical translation [J]. *Immunity*, 2019, 50 (4): 871-891.
- [19] 朱明慧, 王大明, 王文龙, 等. 基于外周血可溶性T细胞免疫球蛋白黏蛋白3构建重症急性胰腺炎预测模型 [J]. *中华危重病急救医学*, 2024, 36 (1): 67-72.
- [20] 刘晓荣, 杨金艳. 乌司他丁联合生长抑素治疗重症急性胰腺炎的疗效及对患者血清TNF- α 、IL-6、CRP水平的影响 [J]. *海南医学*, 2023, 34 (2): 194-197.
- [21] 何倩倩, 崔梦巍, 李慧慧, 等. PASS评分联合NLR和CRP对重症急性胰腺炎患者并发感染性胰腺坏死的预测价值 [J]. *中华危重病急救医学*, 2023, 35 (11): 1207-1211.

(收稿日期: 2024-04-23)

(校对编辑: 江丽华、赵望淇)