

· 论 著 ·

凝血指标及血清SAA水平与急性胰腺炎患者病情严重程度相关性研究

陈 敏, 张 芬, 孙海兵, 石振旺*
(安徽省合肥市第二人民医院消化内科, 安徽 合肥 230011)

【摘要】 目的 评估凝血指标及血清SAA水平在急性胰腺炎(acute pancreatitis, AP)严重程度早期分层中的作用。**方法** 选择2021年1月—2025年5月于安徽省合肥市第二人民医院内科就诊的AP患者216例作为研究对象,根据严重程度分为轻症组(mild acute pancreatitis, MAP)和重症组(severe acute pancreatitis, SAP),比较2组临床资料、凝血相关指标及淀粉样蛋白A(serum amyloid A, SAA)水平,进行单因素和多因素Logistic回归分析识别独立危险因素,绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线评估其对疾病严重程度的预测价值。**结果** 与MAP组相比,SAP组年龄更大、住院时间更长,急性生理与慢性健康评分(acute physiology and chronic health evaluation, APACHE II)评分和急性胰腺炎严重程度床边评分(bedside index for severity in acute pancreatitis, BISAP)评分较高($P<0.05$)。与MAP组相比,SAP组血红蛋白、血细胞比容、凝血酶原时间、凝血酶原时间国际标准化指数、D-二聚体(D-Dimer, D-D)、天冬氨酸转氨酶、乳酸脱氢酶、三酰甘油、总胆固醇、C反应蛋白、SAA、脉搏频率、呼吸频率、收缩压、舒张压、平均动脉压较高,而血小板、钠、氯、钙、肌酐、球蛋白、动脉血二氧化碳分压较低($P<0.05$)。调整了性别、年龄、体重指数和病程后,经偏相关分析显示,D-D与APACHE II评分呈显著正相关($P<0.05$),SAA与APACHE II评分、BISAP评分呈显著正相关($P<0.05$)。其他凝血指标与APACHE II评分、BISAP评分的无显著相关性($P>0.05$)。血小板、PT、D-D、SAA是AP患者重症化的独立影响因素($P<0.05$)。血小板、PT、D-D和SAA预测AP患者重症化的AUC分别为0.740、0.672、0.917和0.748,四者联合AUC为0.899(95%CI:0.857~0.942),敏感度为0.950,特异度为0.723。**结论** 血小板、PT、D-D、SAA可作为判断AP患者重症化的独立影响因素,且四者联合对AP患者病情严重程度预测价值较高。

【关键词】 胰腺炎;凝血功能;淀粉样蛋白A doi:10.3969/j.issn.1007-3205.2026.03.011

【中图分类号】 R576.1 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1007-3205(2026)03-0316-07

Study on correlation of coagulation parameters and serum SAA level with the severity of acute pancreatitis

CHEN Min, ZHANG Fen, SUN Hai-bing, SHI Zhen-wang*

(Department of Gastroenterology, the Second People's Hospital of Hefei City, Anhui Province, Hefei 230011, China)

【Abstract】 Objective To evaluate the role of coagulation parameters and serum amyloid A (SAA) levels in the initial severity stratification of acute pancreatitis (AP). **Methods** A total of 216 patients diagnosed with AP and treated in the Department of Internal Medicine, the Second People's Hospital of Hefei City, Anhui Province, between January 2021 and May 2025 were chosen as the study subjects. They were divided into a mild acute pancreatitis (MAP) group and a severe acute pancreatitis (SAP) group based on disease severity. The clinical data, coagulation-related parameters, and SAA levels between the two groups were compared. Univariate and multivariate logistic regression analyses were conducted to identify independent risk factors, and receiver operating characteristic (ROC) curves were plotted to evaluate their predictive value for disease severity. **Results** Compared with MAP group, SAP group had older age, longer hospital stays, and higher acute physiology and chronic health evaluation (APACHE II) and bedside index for severity in acute pancreatitis (BISAP) scores ($P<0.05$). Compared with MAP group, SAP group had significantly higher levels of hemoglobin, hematocrit, prothrombin

[收稿日期] 2025-12-31

[基金项目] 安徽省卫生健康科研项目(2024Aa30075)

[作者简介] 陈敏(1992—),女,安徽六安人,安徽省合肥市第二人民医院主治医师,医学硕士,从事消化疾病诊治研究。

*通信作者。E-mail:1609484320@qq.com

time (PT), international normalized ratio (INR), D-dimer (D-D), aspartate aminotransferase (AST), lactate dehydrogenase (LDH), triglyceride, total cholesterol, C-reactive protein (CRP), serum amyloid A (SAA), pulse rate, respiratory rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, and mean arterial pressure, but significantly lower levels of platelet (PLT), sodium, chlorine, calcium, creatinine, globulin, and partial pressure of carbon dioxide in arterial blood (PaCO_2) ($P < 0.05$). Following adjustments for age, gender, body mass index (BMI), and disease duration, partial correlation analysis indicated that D-D exhibited a notably positive correlation with the APACHE II ($P < 0.05$). In contrast, SAA displayed significant positive correlations with both the APACHE II score and the BISAP score ($P < 0.05$). The correlations between other coagulation parameters and the APACHE II or the BISAP were not significant ($P > 0.05$). PLT, PT, D-D, and SAA were independent influencing factors for the progression to SAP in patients ($P < 0.05$). The area under the ROC curve (AUC) for predicting the progression to SAP using PLT, PT, D-D, and SAA was 0.740, 0.672, 0.917, and 0.748, respectively. The AUC of these four parameters combined was 0.899 (0.857—0.942), with a sensitivity of 0.950 and a specificity of 0.723. **Conclusion** PLT, PT, DD, and SAA can serve as independent influencing factors for predicting the progression to SAP in patients, and their combined detection demonstrates a relatively high predictive value for assessing the severity of AP.

[Key words] pancreatitis; coagulation function; serum amyloid A

急性胰腺炎 (acute pancreatitis, AP) 作为胰腺外分泌部常见炎症性疾病, 严重时可导致胰腺坏死和持续性器官衰竭, 近年来其发病率和病死率在不断上升^[1]。尽管治疗和重症监护有所改善, 重症急性胰腺炎 (severe acute pancreatitis, SAP) 仍然与较高的病死率有关。严重程度评估有助于 SAP 的早期诊断和适当治疗, 但基于增强 CT 的 CT 严重指数、急性生理与慢性健康评分 (acute physiology and chronic health evaluation, APACHE II)、Ranson 评分等在预测 AP 病情程度时的复杂性、成本及时效性限制了其实际应用^[2-3], 因此挖掘更简单、经济、快速的 AP 严重程度评估指标, 对提高 AP 早期诊断的精准度及救治效率有非常重要的临床作用。AP 时机体胰腺细胞因自身消化或缺血/再灌注损伤而坏死, 释放大量炎症相关因子进入血液循环, 进一步通过导致血管内皮损伤等多种途径激活凝血系统, 使凝血及纤溶系统亢进, 破坏凝血和抗凝系统的动态平衡, 导致血液呈高凝状态^[4]。淀粉样蛋白 A (serum amyloid A, SAA) 在机体发生炎症、遭受感染或出现组织损伤时迅速升高, 参与免疫调节和炎症反应, 是感染早期诊断和疗效检测的敏感指标。因此, 本研究旨在分析凝血相关指标联合 SAA 与 AP 患者病情的相关性, 以期为临床诊断、治疗提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2021 年 1 月—2025 年 5 月于安徽省合肥市第二医院就诊的 AP 患者 216 例作为研究对象, 其中女性 69 例 (31.94%), 男性 147 例 (68.06%), 年龄 20~74 岁, 平均 (40.71±

10.70) 岁。病因: 高脂血症性胰腺炎 160 例 (74.07%), 酒精性胰腺炎 15 例 (6.94%), 胆源性胰腺炎 30 例 (13.89%), 其他例未明确病因 11 例 (5.09%)。所有患者入院时参照临床常用修订版 Atlanta 分级^[5], 将 AP 患者 216 例分为轻症组 (mild acute pancreatitis, MAP) 和 SAP 组。与 MAP 组相比, SAP 组年龄更大、住院时间更长, APACHE II 评分和急性胰腺炎严重程度床边评分 (bedside index for severity in acute pancreatitis, BISAP) 评分较高 ($P < 0.05$)。2 组在性别、体重指数 (body mass index, BMI)、有无胸腔积液、病因方面比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性, 见表 1。纳入标准: ①符合《急性胰腺炎急诊诊治专家共识》^[5] 诊断标准, 影像学检查确诊; ②发病时间 < 48 h。排除标准: ①年龄 < 18 岁; ②合并血液系统疾病, 或近期有服用影响凝血功能药物史; ③中途转院或死亡; ④临床资料不完整。

本研究已通过医院伦理委员会审核通过 (批准文号: 2025-科研-106)。

1.2 方法

1.2.1 信息收集 根据医院电子病历收集患者入院 24 h 内的临床资料, 包括性别、年龄、体温、脉搏、呼吸、收缩压、舒张压、平均动脉压、APACHE II 评分和 BISAP 评分以及白细胞、血红蛋白、血细胞比容、血小板、钾、钠、氯、钙、尿素氮、肌酐、总蛋白、白蛋白、球蛋白、总胆红素、直接胆红素、间接胆红素、丙氨酸转氨酶、天冬氨酸转氨酶、谷氨酰转移酶、碱性磷酸酶、乳酸脱氢酶、三酰甘油、总胆固醇、总胆汁酸、C

表1 2组一般资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between the two groups

组别	例数	性别(例数,%)		年龄 [M(QR),岁]	BMI[M(QR)]	胸腔积液(例数,%)		住院时间 [M(QR),d]
		女性	男性			无	有	
MAP组	171	56(32.75)	115(67.25)	38.00(14.50)	26.73(5.46)	81(47.37)	90(52.63)	5.00(1.00)
SAP组	45	13(28.89)	32(71.11)	45.00(13.00)	27.34(5.76)	14(31.11)	31(68.89)	8.00(3.00)
$\chi^2/Z/t$ 值		0.244		3.401	1.583	3.822		7.186
P 值		0.621		<0.001	0.113	0.051		<0.001

组别	例数	病因(例数,%)				APACHE II 评分 ($\bar{x}\pm s$,分)	BISAP 评分 ($\bar{x}\pm s$,分)
		结石性	酒精性	高脂血症	其他		
MAP组	171	27(15.79)	13(7.60)	121(70.76)	10(5.85)	3.80±2.55	0.92±0.73
SAP组	45	3(6.67)	2(4.44)	39(86.67)	1(2.22)	6.84±2.33	1.29±0.76
$\chi^2/Z/t$ 值		—				7.245	2.968
P 值		0.232				<0.001	0.003

—代表Fisher检验

反应蛋白、SAA、动脉血pH值、吸入氧浓度百分比、动脉血氧分压、动脉血二氧化碳分压。

1.2.2 凝血相关指标及血清SAA水平检测 所有患者于入院后24 h内采集空腹静脉血，离心取上清后，通过STA Compact全自动血凝分析仪检测传统凝血四项指标包括活化部分凝血酶原时间、凝血酶原时间（prothrombin time, PT）、纤维蛋白原水平、凝血酶原时间国际标准化指数；通过全自动血细胞分析仪（迈瑞BC6900）检测血小板；通过免疫比浊法对D-二聚体（D-Dimer, D-D）水平测定；通过免疫比浊法检测血清SAA水平。

1.3 统计学方法 应用SPSS 26.0统计软件分析数据。符合正态分布的计量资料以（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，比较采用独立样本 t 检验，不符合正态分布的计量资料采用[M（QR）]表示，比较采用秩和检验；计数资料以例数（%）表示，比较采用 χ^2 检验或Fisher检验；筛选单因素Logistic分析 $P < 0.05$ 的指标，根据方差膨胀因子（variance inflation factor, VIF）判断共线性（VIF < 5 认为变量间不存在共线性），纳入多因素Logistic回归（逐步回归）识别独立影响因素，计算比值比（Odds ratio, OR）和95%可信区间（confidence interval, CI）。借助受试者工作特征（receiver operating characteristic, ROC）曲线及其曲线下面积（area under the curve, AUC）评估预测价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同严重程度AP患者实验室指标比较 与MAP组相比，SAP组血红蛋白、血细胞比容、PT、凝血酶原时间国际标准化指数、D-D、天冬

氨酸转氨酶、乳酸脱氢酶、三酰甘油、总胆固醇、C反应蛋白、SAA、脉搏频率、呼吸频率、收缩压、舒张压、平均动脉压较高，血小板、钠、氯、钙、肌酐、球蛋白、动脉血二氧化碳分压较低，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。2组在白细胞、凝血酶原时间、纤维蛋白原、钾、尿素氮、总蛋白、白蛋白、总胆红素、直接胆红素、间接胆红素、丙氨酸转氨酶、谷氨酰转移酶、碱性磷酸酶、总胆汁酸、动脉血pH值、吸入氧浓度百分比、动脉血氧分压、体温比较差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ），见表2。

2.2 凝血相关指标及血清SAA水平与APACHE II、BISAP评分相关性分析 调整了性别、年龄、BMI和病程混杂因素后，经偏相关分析显示，D-D与APACHE II评分呈显著正相关（ $P < 0.05$ ），SAA与APACHE II评分、BISAP评分均呈显著正相关（ $P < 0.05$ ）。其他凝血指标与APACHE II评分、BISAP评分的无显著相关性（ $P > 0.05$ ），见表3。

2.3 AP患者重症化的多因素Logistic回归分析

以AP病情严重程度作为因变量（轻症=0，重症=1），将上述具有统计学意义的指标（连续变量以原始计量值直接纳入模型）作为自变量行多因素Logistic逐步回归分析。经共线性诊断，显示血红蛋白（VIF=17.680）和血细胞比容（VIF=17.121）之间存在较强共线性，三酰甘油（VIF=8.861）和胆固醇（VIF=6.678）之间存在较强共线性，其余指标不存在共线性（VIF=1.130~3.623），因此剔除血细胞比容和胆固醇不纳入模型。模型一未校正；模型二校正了年龄、脉搏频率、呼吸频率、收缩压、舒张压、动脉血二氧化

表2 2组临床资料比较

Table 2 Comparison of clinical data between the two groups

组别	例数	体温[M(QR),℃]	脉搏频率[M(QR),次/min]	呼吸频率[M(QR),次/min]	收缩压[M(QR),mmHg]	舒张压($\bar{x}\pm s$,mmHg)	平均动脉压[M(QR),mmHg]
MAP组	171	36.50(0.30)	87.00(22.00)	19.00(2.00)	134.00(21.00)	87.84±12.58	103.00(17.67)
SAP组	45	36.50(0.30)	96.00(30.00)	20.00(1.00)	144.00(13.00)	95.91±11.15	112.00(11.67)
<i>Z/t</i> 值		0.327	3.530	3.089	3.011	3.916	3.756
<i>P</i> 值		0.744	<0.001	0.002	0.003	<0.001	<0.001

组别	例数	白细胞(10 ⁹ /L)	血红蛋白(g/L)	血细胞比容(%)	血小板[M(QR),10 ⁹ /L]	PT[M(QR),s]	凝血酶原时间[M(QR),s]	凝血酶原时间国际标准化指数[M(QR)]
MAP组	171	11.23±3.71	138.10±19.12	41.83±5.02	195.00(88.00)	12.90(1.10)	33.00(6.05)	0.98(0.11)
SAP组	45	12.40±4.60	155.87±22.65	45.06±6.11	157.00(47.00)	13.70(2.20)	34.10(5.70)	1.23(0.91)
<i>Z/t</i> 值		1.792	5.328	3.674	4.949	3.558	1.613	6.961
<i>P</i> 值		0.075	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.107	<0.001

组别	例数	纤维蛋白原[M(QR),g/L]	D-D[M(QR),mg/L]	钾[M(QR),mmol/L]	钠[M(QR),mmol/L]	氯[M(QR),mmol/L]	钙[M(QR),mmol/L]	尿素氮[MQR),mmol/L]
MAP组	171	3.89(1.85)	0.49(0.53)	3.95(0.41)	138.00(4.00)	102.00(6.00)	2.18(0.16)	3.22(1.76)
SAP组	45	4.40(2.58)	1.98(1.27)	3.86(0.62)	134.00(7.00)	99.00(6.60)	2.11(0.38)	3.36(1.82)
<i>Z/t</i> 值		0.386	8.182	1.599	4.915	4.928	2.192	0.450
<i>P</i> 值		0.699	<0.001	0.110	<0.001	<0.001	0.028	0.652

组别	例数	肌酐[M(QR),μmol/L]	总蛋白[M(QR),g/L]	白蛋白[M(QR),g/L]	球蛋白[M(QR),g/L]	总胆红素[M(QR),μmol/L]	直接胆红素[M(QR),mmol/L]	间接胆红素[M(QR),mmol/L]
MAP组	171	58.75(1.76)	61.50(7.60)	38.30(4.47)	23.80(5.20)	20.70(12.45)	4.60(3.60)	16.10(9.00)
SAP组	45	50.80(1.82)	60.00(10.40)	39.50(5.80)	20.90(10.70)	18.70(13.40)	4.90(4.70)	14.00(9.40)
<i>Z/t</i> 值		2.447	1.339	1.841	3.087	0.504	0.064	0.728
<i>P</i> 值		0.014	0.181	0.066	0.002	0.614	0.949	0.467

组别	例数	丙氨酸转氨酶[M(QR),U/L]	天冬氨酸转氨酶[M(QR),U/L]	谷氨酰转氨酶[M(QR),U/L]	碱性磷酸酶[M(QR),U/L]	乳酸脱氢酶[M(QR),U/L]	三酰甘油[M(QR),mmol/L]	总胆固醇[M(QR),mmol/L]
MAP组	171	26.40(29.65)	23.00(19.00)	49.00(107.40)	82.00(32.35)	197.00(88.25)	4.46(9.40)	5.32(3.10)
SAP组	45	30.80(30.00)	42.00(39.00)	58.50(100.95)	81.80(40.20)	258.00(181.00)	25.53(37.77)	10.78(8.50)
<i>Z/t</i> 值		0.214	2.866	1.325	0.067	3.803	5.992	6.277
<i>P</i> 值		0.830	0.004	0.185	0.947	<0.001	<0.001	<0.001

组别	例数	总胆汁酸[M(QR),μmol/L]	C反应蛋白[M(QR),mg/L]	SAA[M(QR),mg/L]	动脉血pH值[M(QR)]	吸入氧浓度百分比[M(QR),%]	动脉血氧分压[M(QR),mmHg]	动脉血二氧化碳分压[M(QR),mmHg]
MAP组	171	1.00(1.80)	56.00(123.23)	199.35(214.13)	7.39(0.05)	29.00(8.00)	91.20(32.90)	36.30(6.75)
SAP组	45	1.00(2.40)	101.10(154.35)	269.50(28.40)	7.38(0.08)	29.00(8.00)	97.85(37.95)	32.80(7.93)
<i>Z/t</i> 值		1.275	2.259	5.113	1.442	0.964	0.856	3.981
<i>P</i> 值		0.202	0.024	0.002	0.149	0.335	0.392	<0.001

1 mmHg=0.133 kPa

碳分压因素；模型三在模型二基础上校正了实验室指标血红蛋白、钠、氯、钙、肌酐、球蛋白、谷草转氨酶、乳酸脱氢酶、三酰甘油和C反应蛋白因素。以模型三为主要最终模型，分析结果显示校正后血小板（OR=0.968）、PT（OR=1.994）、D-D（OR=1.795）、SAA（OR=1.007）仍是AP患者重症化的独立影响因素（ $P<0.05$ ），见表4。

2.4 凝血相关指标及血清SAA水平对AP患者不同严重程度的预测价值 ROC曲线显示，血小板的AUC为0.727（95%CI：0.203~0.343），敏感度为0.978，特异度为0.532；PT的AUC为0.663（95%CI：0.556~0.769），敏感度为0.511，特异度为0.830；D-D的AUC为0.921（95%CI：0.884~0.957），敏感度为

表3 凝血相关指标及血清SAA水平与APACHE II、BISAP评分相关性分析

Table 3 Correlation analysis of coagulation-related parameters, serum SAA levels with APACHE II and BISAP scores

指标	APACHE II评分		BISAP评分	
	r值	P值	r值	P值
血小板	0.046	0.519	-0.026	0.710
PT	0.108	0.125	0.079	0.263
APTT	-0.041	0.563	-0.022	0.758
INR	-0.068	0.336	0.103	0.144
FIB	-0.083	0.241	-0.009	0.901
D-D	0.163	0.020	0.126	0.073
SAA	0.085	0.226	0.321	<0.001

0.916, 特异度为0.853; SAA的AUC为0.754 (95%CI: 0.689~0.819), 敏感度为0.934, 特异度为0.547; 四者联合预测的AUC为0.899 (95%CI: 0.857~0.942), 敏感度为0.950, 特异度为0.723, 见图1。

表4 AP患者重症化的多因素Logistic逐步回归分析

Table 4 Multivariate logistic stepwise regression analysis of progression to SAP in AP patients

指标	模型一					
	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%CI
常数	-6.617	2.171	9.290	—	—	—
血小板	-0.021	0.005	14.372	<0.001	0.980	0.969~0.990
PT	0.487	0.145	11.296	<0.001	1.627	1.225~2.162
D-D	0.421	0.130	10.478	0.001	1.523	1.181~1.966
SAA	0.006	0.002	12.390	<0.001	1.006	1.003~1.009
指标	模型二					
	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%CI
常数	-20.267	4.12	24.197	—	—	—
血小板	-0.025	0.007	13.757	<0.001	0.975	0.962~0.988
PT	0.646	0.178	13.242	<0.001	1.909	1.347~2.704
D-D	0.530	0.139	14.554	<0.001	1.699	1.294~2.231
SAA	0.007	0.002	13.097	<0.001	1.007	1.003~1.011
年龄	0.056	0.026	4.744	0.029	1.058	1.006~1.112
舒张压	0.103	0.024	18.784	<0.001	1.109	1.058~1.162
指标	模型三					
	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	P值	OR值	95%CI
常数	-23.277	6.592	12.468	—	—	—
血小板	-0.033	0.010	10.043	0.002	0.968	0.948~0.988
PT	0.690	0.247	7.812	0.005	1.994	1.229~3.235
D-D	0.585	0.178	10.818	0.001	1.795	1.267~2.543
SAA	0.007	0.002	8.797	0.003	1.007	1.002~1.012
年龄	0.107	0.036	8.797	0.003	1.112	1.037~1.194
舒张压	0.085	0.029	8.791	0.003	1.089	1.029~1.152
血红蛋白	0.064	0.020	9.923	0.002	1.066	1.025~1.110
钙	-3.403	1.715	3.936	0.047	0.033	0.001~0.960
甘油三酯	0.055	0.024	5.471	0.019	1.057	1.009~1.107

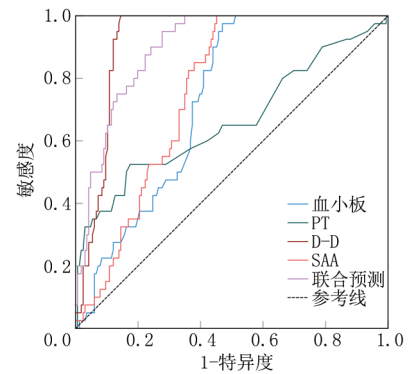


图1 AP患者重症化预测ROC曲线

Figure 1 ROC curve for predicting progression to SAP in AP patients

3 讨论

AP是一种常见且复杂的疾病,胰腺炎严重程度早期分层是指导疾病管理和改善结局的重要步骤。在SAP中胰腺及胰腺外肝脏、肾脏等器官的微循环血液灌注可能因凝血功能异常出现障碍,

这种凝血异常会引发组织损伤,甚至导致多器官功能衰竭,同时炎症反应也会改变身体正常的止血机制,让血液更容易形成血栓^[6-8]。因此本研究选取凝血相关指标与血清SAA作为研究对象,旨在深入探究其与AP严重程度之间的内在关联,为构建科学、有效的AP早期分层预测工具提供可靠依据。

本研究通过对216例AP患者的临床资料及入院时实验室指标分析显示,SAP患者可能存在:①感染及炎症反应:C反应蛋白、SAA水平升高;②凝血功能异常:凝血因子消耗增加,PT时间延长,凝血酶原时间国际标准化指数、D-D增加,血小板计数降低^[9];③肝肾功能损伤:炎症反应累及肝脏、肾脏,表现为天冬氨酸转氨酶、乳酸脱氢酶水平升高^[10];④血脂异常:三酰甘油血症为AP的病因之一,同时疾病过程中的应激反应也可导致脂质代谢紊乱,血脂水平升高^[11];⑤代谢紊乱及电解质紊乱:SAP患者可能因呕吐、腹泻及大量输入葡萄糖溶液导致钠、氯等离子丢失^[12];⑥呼吸功能异常:SAP患者可能由于疼痛、焦虑、低氧血症等刺激呼吸中枢导致呼吸加快加深,排出过多CO₂,造成过度通气^[13]。这一结果提示临床中应通过动态观察这些指标的变化,并结合患者的临床表现,及时了解患者的病情进展,全面评估病情程度和治疗效果,以便调整治疗方案。

在SAP病理过程中,凝血与纤溶系统的功能紊乱和胰腺微循环障碍形成恶性循环,这一过程不仅加速了胰腺的出血坏死,在疾病早期进展中发挥关键推动作用;同时微循环受影响会进一步加重机体代谢紊乱。此外,大量炎症因子的释放会加速凝血因子的消耗,从而促进SAP发展^[14-16]。本研究凝血指标中血小板、PT、D-D是AP患者重症化的独立影响因素,其中D-D与APACHE II评分呈显著正相关,且对AP患者重症化具有较高的预测价值,与既往研究类似^[17-19]。Ranson和APACHE II评分是临床广泛用以评估AP病情严重程度的方法,与Ranson评分相比,APACHE II评分对诊断SAP具有更高的敏感度和阳性预测价值^[20]。而D-D是凝血及纤溶系统异常的敏感性指标,本研究进一步证实了入院时检测D-D对SAP严重程度的早期预测具有重要意义。

SAA为肝脏合成的急性期反应蛋白,在炎症或感染的急性期大量产生,当身体暴露于炎症或感染时,促炎细胞因子白细胞介素(interleukin, IL)-6、IL-1、肿瘤坏死因子、干扰素 γ 均会刺激

SAA的产生,因此SAA在早期预示AP严重程度中可能具有良好价值^[21-22]。本研究中SAA与APACHE II评分和BISAP评分呈显著正相关,且SAA是AP患者重症化的独立影响因素。最近一项针对老年AP患者的研究表明,血清SAA表达与Ranson和APACHE II评分均呈显著正相关,对AP患者重症化的诊断AUC为0.858^[23],本研究结果与之类似。但值得注意的是,AP在疾病早期呈现非感染性炎症反应特征,进展至晚期转变为感染性炎症反应状态,同时血清SAA水平被证明在出现坏死、坏死感染或多器官功能障碍综合征等并发症或死亡的AP患者中显著升高,而本研究中45例SAP患者未局限于老年病例,且未出现严重的胰腺坏死等症状,这可能是本研究中SAA单项预测效能较低的主要原因。但本研究中四者联合的预测价值达0.899,有效弥补了单一指标的局限性,尤其在早期识别潜在重症患者方面展现出较高临床应用价值。

综上所述,血小板、PT、D-D、SAA可作为判断AP患者重症化的独立影响因素,且四者联合对AP患者病情严重程度预测价值较高。本研究仍然存在一些问题:首先,本研究中高脂血症性胰腺炎160例(74.07%)占比最高。饮酒和胆结石是引发AP最为常见的两大因素,不同病因AP存在不同的生理机制,在疾病发生发展过程中可能导致生物标志物水平具有差异^[24-25]。因此今后在探寻AP严重程度评估指标时应分别筛选能够反映不同病因AP严重程度的特异性生物标志物。其次,应激性血糖异常及血糖变异度是评估AP病情的重要指标,但受限于本研究为回顾性单中心研究,空腹血糖等应激相关代谢指标存在较高的数据缺失率,不符合统计学分析要求,故未纳入研究,后续仍需通过扩大样本规模的方式,对所得结论展开进一步的验证工作。

[参考文献]

- [1] Szatmary P, Grammatikopoulos T, Cai W, et al. Acute pancreatitis: Diagnosis and treatment [J]. *Drugs*, 2022, 82(12):1251-1276.
- [2] 王铮,赵硕,仵正,等.重症急性胰腺炎早期严重程度评估方法及其临床意义[J]. *中国实用外科杂志*, 2024, 44(5): 533-537.
- [3] Gupta D, Mandal NS, Arora JK, et al. Comparative evaluation of harmless acute pancreatitis score (HAPS) and bedside index of severity in acute pancreatitis (BISAP) scoring system in the stratification of prognosis in acute pancreatitis [J].

- Cureus,2022,14(12):e32540.
- [4] Yin Y, Wang L, Gao F, et al. Anticoagulation therapy for splanchnic vein thrombosis associated with acute pancreatitis: A systematic review and meta-analysis[J]. Clin Appl Thromb Hemost,2023,29: 10760296231188718.
- [5] 中华医学会急诊医学分会,上海市医学会急诊专科分会,毛恩强,等.急性胰腺炎急诊诊治专家共识[J].中华急诊医学杂志,2024,33(4):470-479.
- [6] Gui M, Zhao B, Huang J, et al. Pathogenesis and therapy of coagulation disorders in severe acute pancreatitis [J]. J Inflamm Res,2023,16(1):57-67.
- [7] Orbelian L, Trembach N, Durlleshter V. The role of inflammatory and hemostatic markers in the prediction of severe acute pancreatitis: An observational cohort study[J]. Recent Adv Inflamm Allergy Drug Discov, 2025, 19 (3) : 428-440.
- [8] Ding Y, Zhao Y, Bai X, et al. Effect of early prophylactic heparin use on prognosis in critically ill patients with acute pancreatitis: A retrospective cohort study[J].Sci Rep, 2025, 16(1):3238.
- [9] 张易,俞荷花,徐天鹏.老年重症急性胰腺炎患者继发凝血功能障碍影响因素分析及预测模型建立[J].天津医药,2025, 53(11):1180-1185.
- [10] Chi C, Song X, Ma Y, et al. Establishment and diagnostic value of an early prediction model for acute pancreatitis complicated with acute kidney injury [J]. Pancreas, 2024, 53(7):e547-e552.
- [11] 王一曼,袁乐,李拓.高甘油三酯血症性急性胰腺炎的危险因素对糖代谢紊乱的作用与机制[J].中国实用内科杂志, 2025,45(2):149-153.
- [12] Wu G, Ma Y, Wei W, et al. Ondansetron: Recommended antiemetics for patients with acute pancreatitis? A population-based study[J]. Front Pharmacol,2023,14(0):1155391.
- [13] 景光旭,梁鸿寅,黄竹,等.重症急性胰腺炎相关肺损伤机制与治疗的研究进展[J].中国普通外科杂志,2022,31(3): 405-409.
- [14] 崔沪宁,梅超鹏,崔梦巍,等.血氯和IL-6联合凝血指标对重症急性胰腺炎严重程度的预测价值[J].中华危重病急救医学,2022,34(12):1301-1304.
- [15] 李军,魏国峰,蔡兆辉,等.急性胰腺炎继发器官功能衰竭患者凝血功能及外周血TIM-3 TAT ACE2水平变化分析[J].河北医学,2024,30(3):436-441.
- [16] 陆萍,邹健.凝血和纤维蛋白溶解标志物的动态变化对急性胰腺炎患者预后的评估价值[J/CD].中华消化病与影像杂志(电子版),2023,13(6):427-432.
- [17] 李勤,刘超男,凌莉琴,等.凝血相关的实验室指标对急性胰腺炎患者的病情和预后有较高预测价值[J].南方医科大学学报,2022,42(7):1006-1012.
- [18] 李敬,胡金蓉,苟园园,等.青年与中老年高甘油三酯血症性急性胰腺炎患者炎症复合指标与D-二聚体水平变化及其对病情进展的预测价值[J].中南大学学报(医学版),2025, 50(2):215-226.
- [19] Pan L, Xiao J, Fan L. The value of NLR, PLR, PCT, and D-D levels in assessing the severity of hyperlipidemic acute pancreatitis [J]. Front Med (Lausanne), 2025, 12 (0) : 1561255.
- [20] Han H, Li Z, Li Y, et al. Clinical significance of elevated tumor markers in patients with biliary pancreatitis [J]. Front Med (Lausanne),2025,12(0):1486963.
- [21] Rafaqat S, Sattar A, Anjum F, et al. The role of predictive and prognostic values of inflammatory markers in acute pancreatitis: A narrative review[J]. J Pancreatol, 2024, 7(1) : 72-85.
- [22] Mirioglu S, Uludag O, Hurdogan O, et al. Amyloidosis: A contemporary view [J]. Curr Rheumatol Rep, 2024, 26 (7) : 248-259.
- [23] 李晓蓉,姚家喜,施志斌.SAA、GRP78、miR-21-3p与老年急性胰腺炎Ranson和APACHE II评分的关联性[J].中国老年学杂志,2025,45(5):1092-1095.
- [24] Cui MY, Fan MY, Wu J, et al. Explore the changes of metabolites in feces and serum of acute pancreatitis patients with different etiologies by LC-MS based metabolomics strategy[J]. Front Pharmacol,2025,16: 1614713.
- [25] Zhou W, Liu Q, Wang Z, et al. Analysis of the clinical profile and treatment efficiency of hyperlipidemic acute pancreatitis [J]. Lipids Health Dis,2024,23(1):70.

(本文编辑:何祯)