

BISAP 评分联合 RDW/Ca²⁺ 对早期急性胰腺炎患者病情严重程度的预测价值*

樊斌¹ 李庆贺¹ 李伟² 张家耀¹ 丁俊¹

(恩施土家族苗族自治州中心医院 1. 肝胆外科; 2. 病理科, 湖北 恩施 445000)

【摘要】 目的 探讨床旁急性胰腺炎严重度(BISAP)评分联合红细胞体积分布宽度(RDW)/Ca²⁺对早期急性胰腺炎(AP)患者病情严重程度的预测价值。方法 回顾性分析 2019 年 6 月—2022 年 10 月我院收治的 142 例早期 AP 患者的临床资料,根据病情严重程度分为轻症 AP 组(MAP 组, n=87)、中度重症 AP 组(MSAP 组, n=31)和重症 AP 组(SAP 组, n=24),患者入院 24 h 内进行血常规、血钙检查并进行 BISAP 评分,比较 3 组一般资料、血常规[红细胞计数(RBC)、白细胞计数(WBC)、白蛋白(ALB)、RDW、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数]、肾功能指标[尿素氮(BUN)、血肌酐(Scr)、血 Ca²⁺]、肝功能指标[谷草转氨酶(AST)、谷丙转氨酶(ALT)]、心肌功能指标[乳酸脱氢酶(LDH)]、血性炎症因子[C 反应蛋白(CRP)],并计算中性粒细胞淋巴细胞比值(NLR)、RDW/Ca²⁺,评估入院 BISAP 评分。采用多因素 Logistic 回归分析影响早期 AP 病情的危险因素,通过受试者工作特征(ROC)曲线评估 BISAP 评分、RDW/Ca²⁺单独及联合诊断早期 AP 病情严重程度的价值。结果 3 组一般临床资料比较,差异无统计学意义(P>0.05);3 组血清 CRP、Scr、LDH、Ca²⁺、NLR、RDW、RDW/Ca²⁺、BISAP 评分比较,差异有统计学意义(P<0.05),血 WBC、RBC、ALB、BUN、AST、ALT 比较,差异无统计学意义(P>0.05);多因素 Logistic 回归分析显示,血清 CRP、NLR、RDW、血 Ca²⁺、RDW/Ca²⁺、BISAP 评分是影响早期 AP 患者病情严重程度的危险因素(P<0.05);ROC 曲线分析显示,BISAP 评分、RDW/Ca²⁺单独及联合预测早期 AP 患者病情严重程度的 AUC 分别为 0.835、0.829、0.917,敏感度分别为 81.82%、78.16%、87.27%,特异度分别为 68.97%、74.71%、75.86%,联合诊断价值较高。结论 BISAP 评分和 RDW/Ca²⁺检测可预测早期 AP 患者病情严重程度和预后,联合预测价值更高。

【关键词】 床旁急性胰腺炎严重度评分;红细胞体积分布宽度;血钙;急性胰腺炎;诊断价值

【中图分类号】 R576 **【文献标志码】** A **DOI:**10.3969/j.issn.1672-3511.2024.11.026

Predictive value of BISAP score combined with RDW/Ca²⁺ on disease severity in patients with early acute pancreatitis

FAN Bin¹, LI Qinghe¹, LI Wei², ZHANG Jiayao¹, DING Jun¹

(1. Department of Hepatobiliary Surgery, Enshi Tujia and Miao Autonomous Prefecture Central Hospital, Enshi 445000, Hubei, China;

2. Department of Pathology, Enshi Tujia and Miao Autonomous Prefecture Central Hospital, Enshi 445000, Hubei, China)

【Abstract】 **Objective** To explore the predictive value of bedside index for severity in acute pancreatitis (BISAP) score combined with red blood cell volume distribution width (RDW) /Ca²⁺ on the disease severity in patients with early acute pancreatitis (AP). **Methods** The clinical data of 142 patients with early AP in the hospital were retrospectively analyzed. According to the severity of disease, the patients were divided into mild AP (MAP) group (n=87), moderate-to-severe AP (MSAP) group (n=31) and severe AP (SAP) group (n=24). Blood routine examination, blood calcium examination and BISAP score were performed within 24 hours after admission. The general data were compared among the three groups, and multivariate Logistic regression analysis was used to analyze the risk factors affecting the severity of early AP. Receiver operating characteristic (ROC) curve was applied to evaluate the value of BISAP score and RDW/

基金项目:湖北省卫健委科研项目(WJ2021F092)

通讯作者:张家耀, E-mail: zhangjiayao@sohu.com

引用本文:樊斌,李庆贺,李伟,等. BISAP 评分联合 RDW/Ca²⁺对早期急性胰腺炎患者病情严重程度的预测价值[J]. 西部医学, 2024, 36(11):

1697-1701. DOI:10.3969/j.issn.1672-3511.2024.11.026

Ca²⁺ alone and in combination in diagnosing the severity of early AP. **Results** There were no statistical differences in general clinical data among the three groups ($P>0.05$). There were statistically significant differences in serum CRP, Scr, LDH, Ca²⁺, NLR, RDW, RDW/Ca²⁺ and BISAP score among the three groups ($P<0.05$), but there were no statistical differences in white blood cell, red blood cell, ALB, BUN, AST and ALT ($P>0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that serum CRP, NLR, RDW, blood Ca²⁺, RDW/Ca²⁺ and BISAP score were risk factors for the severity of patients with early AP ($P<0.05$). ROC curve analysis revealed that the AUCs of BISAP score, RDW/Ca²⁺ alone and in combination for predicting the severity of patients with early AP were 0.835, 0.829 and 0.917 respectively, and the sensitivities were 81.82%, 78.16% and 87.27% and the specificities were 68.97%, 74.71% and 75.86% respectively. Combined diagnosis had high value. **Conclusion** BISAP score combined with RDW/Ca²⁺ detection can predict the severity and prognosis of patients with early AP, and the combined diagnosis has high predictive value.

【Key words】 Bedside index for severity in acute pancreatitis; Red blood cell volume distribution width; Blood calcium; Acute pancreatitis; Diagnostic value

急性胰腺炎(Acute pancreatitis, AP)是临床上常见的急腹症,具有起病急,病情发展迅速等特点,早期 AP 即可引发水肿、出血等全身性炎症反应,严重者可累及多器官,造成器官衰竭,加重患者死亡风险^[1-2]。早期 AP 根据病情严重程度通常分为轻症、中症、重症,临床上轻症患者较多,预后良好,但仍有部分患者迅速发展为重症,引发多器官功能障碍,患者死亡率高达 30%~50%^[3]。因此,及时了解早期 AP 患者的病情严重程度对临床治疗及改善预后具有积极意义。临床上常见的 AP 病情评估系统包括急性生理学和慢性健康检查(APACHE II)评分系统、RANSON 评分及 CT 评分等,但该类评分表评分较为复杂且耗时较长,因而不利于临床急症病情的快速普筛^[4-5]。床旁急性胰腺炎严重度(Bedside index for severity in acute pancreatitis, BISAP)评分项目简单、评估快速,临床研究发现,相较于其他评估系统, BISAP 评分对 AP 的敏感度较高^[6]。单一量表评估对病情发展的把控具有局限性,临床上多倾向于结合实验室指标联合评估。红细胞体积分布宽度(Red blood cell distribution width, RDW)是评估红细胞大小变异性的参数,临床研究发现, RDW 与机体炎症存在显著相关性^[7]。Ca²⁺被认为与 AP 病情恶化关系密切,血液 Ca²⁺水平下调多见于胰腺坏死^[8]。目前临床上关于 RDW、Ca²⁺与 AP 病情进展的关系研究较少,基于此,本研究拟通过分析 BISAP 评分、RDW/Ca²⁺在不同病情早期 AP 患者中的变化情况,探究两者对 AP 病情进展的诊断价值,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2019 年 6 月—2022 年 10 月我院收治的 142 例早期 AP 患者的临床资料。根据病情严重程度分为轻症 AP 组(MAP 组, $n=87$)、中度重症 AP 组(MSAP 组, $n=31$)和重症 AP 组(SAP 组, $n=24$)。纳入标准:①符合 AP 临床诊断标

准^[9]。②经影像学检查确诊。③年龄 >18 岁。④临床资料完整。排除标准:①合并肿瘤、全身性感染者。②严重肝肾等脏器功能障碍者。③合并造血功能、凝血功能、免疫功能障碍者。④慢性胰腺炎患者,由于外科手术或临床疾病引起的 AP 患者。本研究中男 84 例,女 58 例,年龄 31~63 岁,平均(42.71±7.72)岁。参照文献^[10]对病情严重程度进行划分:轻度急性胰腺炎(Mild acute pancreatitis, MAP),具备临床表现和生化指标变化,无器官衰竭、局部或全身性炎症反应;中度重症急性胰腺炎(Moderately severe acute pancreatitis, MSAP),具备临床表现和生化指标变化,伴有一过性的器官衰竭(48 h 内可恢复),伴有局部或全身性炎症;重症急性胰腺炎(Severe acute pancreatitis, SAP),具备临床表现和生化指标变化,伴有持续性器官衰竭及炎症反应。

1.2 方法 一般资料收集:采用问卷调查法统计两组一般临床资料,包括性别、年龄、体质量指数(BMI)、既往史(吸烟史、饮酒史)、合并症(高血压、糖尿病、高血脂、冠心病)、病因(胆源性、心源性、高血脂症性)。入院 24 h 内完成血常规[红细胞计数(RBC)、白细胞计数(WBC)、白蛋白(ALB)、RDW、中性粒细胞计数、淋巴细胞计数]、肾功能指标[尿素氮(BUN)、血肌酐(Scr)、血 Ca²⁺]、肝功能指标[谷草转氨酶(AST)、谷丙转氨酶(ALT)、]、心肌功能指标[乳酸脱氢酶(Lactate dehydrogenase, LDH)]、血性炎症因子[C 反应蛋白(CRP)],并计算中性粒细胞淋巴细胞比值(Neutrophil-to-lymphocyte ratio, NLR)、RDW/Ca²⁺, 评估入院 BISAP 评分。BISAP 评分^[11]:患者入院 24 h 内采用 BISAP 评分量表评估两组症状,分值越高表示症状越严重,评分细则见表 1。

1.3 观察指标 ①比较 3 组性别、年龄、BMI、吸烟史、饮酒史、合并症高血压、糖尿病、高血脂症、冠心病、病因(胆源性、酒精性、高脂血症)等一般临床资料。

表 1 BISAP 评分
Table 1 BISAP Score

评估指标	分值(分)
B. 尿素氮 > 9.0 mmol/L	1
I. 格拉斯哥昏迷量表评分 < 15 分	1
S. 以下全身炎症反应综合征(SIRS)具备至少 2 项	1
① 体温 > 38 °C 或 < 36 °C。	
② 心率 > 90 次/min。	
③ 呼吸 > 20 次/min 或 PaCO ₂ < 32 mmHg。	
④ 白细胞计数 > 12 × 10 ⁹ /L 或 < 4 × 10 ⁹ /L。	
A. 年龄 > 60 岁	1
P. 胸腔积液	1

②比较 3 组血液性指标[血常规(WBC、RBC、ALB、RDW)、肾功能(BUN、Scr、血 Ca²⁺)、肝功能(AST、ALT)、心功能(LDH、CRP)、NLR、RDW/Ca²⁺]。③多因素 Logistic 回归分析影响早期 AP 患者病情严重程度的危险因素。④分析 BISAP 评分、RDW/Ca²⁺ 对早期 AP 患者病情严重程度的预测价值。

1.4 统计学分析 采用 SPSS 25.0 统计学软件处理数据,计数资料以 $n(\%)$ 表示,行 χ^2 检验;计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,行单因素方差分析,危险因素采用多因素 Logistic 回归分析,对早期 AP 患者病情严重程度的预测价值采用受试者工作(ROC)曲线分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组一般资料比较 3 组性别、年龄、BMI、吸烟

史、饮酒史、合并症、病因比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 2。

表 2 3 组一般资料比较 [$\bar{x} \pm s$], $n(\times 10^{-2})$]

Table 2 Comparison of general clinical data among three Groups

项目	MAP 组 ($n=87$)	MSAP 组 ($n=31$)	SAP 组 ($n=24$)	t/χ^2	P
性别				0.136	0.934
男	51(58.62)	18(58.06)	15(62.50)		
女	36(41.38)	13(41.94)	9(37.50)		
年龄(岁)	46.68 ± 7.23	47.43 ± 7.75	47.14 ± 8.32	0.125	0.882
BMI(kg/m ²)	23.14 ± 2.12	22.43 ± 1.77	22.24 ± 2.06	2.606	0.077
吸烟史	33(37.93)	13(41.94)	9(37.50)	0.173	0.917
饮酒史	26(29.89)	10(32.26)	8(33.33)	0.135	0.935
合并症					
高血压	16(18.39)	6(19.35)	5(20.83)	0.076	0.963
糖尿病	8(9.20)	3(9.68)	2(8.33)	0.030	0.985
高血脂症	31(35.63)	11(35.48)	13(54.17)	2.900	0.235
冠心病	12(13.79)	6(19.35)	4(16.67)	0.570	0.752
病因				3.566	0.468
胆源性	68(78.16)	19(61.29)	17(70.83)		
酒精性	7(8.05)	4(12.90)	2(8.33)		
高脂血症性	12(13.79)	8(25.81)	5(20.83)		

2.2 3 组血液性指标比较 3 组血清 CRP、Scr、LDH、血 Ca²⁺、NLR、RDW、RDW/Ca²⁺、BISAP 评分比较,差异有统计学意义 ($P < 0.05$),血 WBC、RBC、ALB、BUN、AST、ALT 比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 3。

表 3 3 组血液性指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of three groups of hematological indicators

项目	MAP 组($n=87$)	MSAP 组($n=31$)	SAP 组($n=24$)	t/χ^2	P
WBC($\times 10^9/L$)	12.79 ± 3.13	13.53 ± 4.11	14.37 ± 4.53	1.939	0.148
RBC($\times 10^{12}/L$)	4.31 ± 0.87	4.54 ± 1.01	4.12 ± 0.91	1.490	0.229
ALB(g/L)	36.12 ± 3.77	35.33 ± 3.69	34.73 ± 4.21	1.437	0.241
BUN(mmol/L)	6.35 ± 2.14	6.79 ± 2.36	7.46 ± 2.56	2.358	0.098
CRP(mg/L)	56.57 ± 14.67	68.84 ± 16.56	76.55 ± 19.68	17.629	< 0.001
NLR	4.15 ± 0.82	4.73 ± 1.22	5.36 ± 1.54	13.277	< 0.001
Scr($\mu\text{mol/L}$)	141.67 ± 23.79	152.36 ± 25.27	167.55 ± 21.52	11.714	< 0.001
AST(U/L)	82.44 ± 16.35	85.42 ± 19.36	84.18 ± 18.41	0.366	0.694
ALT(U/L)	84.31 ± 20.16	88.28 ± 22.35	87.46 ± 20.71	0.526	0.592
LDH(U/L)	368.54 ± 96.43	422.39 ± 101.27	482.32 ± 133.68	12.096	< 0.001
RDW(%)	13.27 ± 169.00	14.94 ± 1.68	16.28 ± 1.52	35.453	< 0.001
血 Ca ²⁺ (mmol/L)	2.27 ± 0.22	2.16 ± 0.21	2.02 ± 0.23	12.978	< 0.001
RDW/Ca ²⁺	5.85 ± 1.21	6.92 ± 0.93	8.06 ± 1.07	39.148	< 0.001
BISAP 评分(分)	2.08 ± 0.51	2.43 ± 0.53	3.35 ± 0.48	58.684	< 0.001

2.3 影响早期 AP 患者病情严重程度的危险因素分析 多因素 Logistic 回归分析显示,血清 CRP、NLR、RDW、血 Ca²⁺、RDW/Ca²⁺、BISAP 评分是影响早期 AP 患者病情严重程度的危险因素 ($P < 0.05$),见表 4。

2.4 BISAP 评分、RDW/Ca²⁺ 对早期 AP 患者病情严

重程度的预测价值 ROC 曲线显示,BISAP 评分、RDW/Ca²⁺ 单独及联合预测早期 AP 患者病情严重程度的 AUC 分别为 0.835、0.829、0.917,敏感度分别为 81.82%、78.16%、87.27%,特异度分别为 68.97%、74.71%、75.86%,联合诊断价值较高,见表 5、图 1。

表 4 影响早期 AP 患者病情严重程度的危险因素分析

Table 4 Analysis of risk factors affecting the severity of early AP patients' condition

变量	β	S. E	Wald χ^2	OR	P	95%CI
CRP	0.892	0.342	6.803	2.440	0.009	1.248~4.770
NLR	0.753	0.361	4.351	2.123	0.038	1.046~4.308
RDW	1.332	0.341	15.258	3.789	<0.001	1.942~7.392
血 Ca^{2+}	-6.332	1.434	19.498	0.002	<0.001	0.000~0.027
RDW/ Ca^{2+}	1.736	0.482	12.972	5.675	<0.001	2.206~14.596
BISAP 评分	1.568	0.442	12.585	4.797	<0.001	2.017~11.408

表 5 BISAP 评分、RDW/ Ca^{2+} 对早期 AP 患者病情严重程度的预测价值分析

Table 5 Analysis of the predictive value of BISAP score and RDW/ Ca^{2+} on the severity of early AP patients' condition

指标	Cut-off	敏感度 (%)	特异度 (%)	约登指数	AUC	95% CI
BISAP 评分	6.625	81.82	68.97	0.508	0.835	0.770~0.901
RDW/ Ca^{2+}	2.385	78.16	74.71	0.529	0.829	0.759~0.900
联合诊断	-	87.27	75.86	-	0.917	0.872~0.961

注：“-”表示此处无数据。

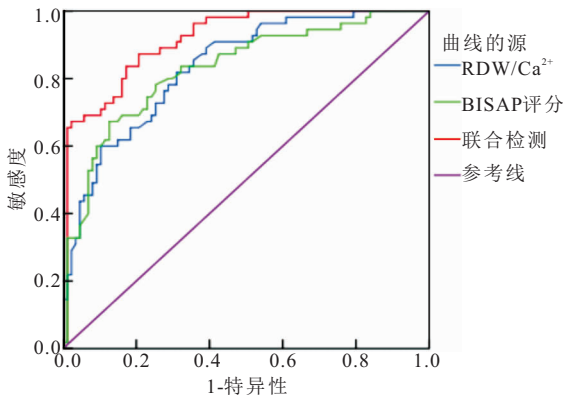


图 1 BISAP 评分、RDW/ Ca^{2+} 预测早期 AP 患者病情严重程度的 ROC 曲线

Figure 1 ROC curve of BISAP score and RDW/ Ca^{2+} predicting the severity of early AP patients

3 讨论

AP 发病机制未明,目前研究认为与胰腺消化、循环障碍、炎症等多种因素相关,AP 患者因胰蛋白酶大量活化,消化、破坏胰腺及周围器官,引起血管损伤、组织水肿,进而刺激炎症因子释放,加重患者病情^[12-13]。临床上,AP 患者集机体炎症复杂多变,可由局部蔓延至全身,根据症状严重程度可分为轻症、中重症和重症 3 个等级,研究发现,约 20% 的 AP 患者会发展成急重症,加大患者死亡风险,因而做好早期病情评估十分必要^[14]。

BISAP 是一种新的评分系统,包含年龄、血 BUN、意识障碍、全身炎症反应综合征、胸腔积液五个方面,评分方法操作简单、快速,可于受试者入院后数小时内获得,目前临床上主要用于患者入院 24 h 内病

情评估^[15]。研究发现,该量表对 SAP 患者器官衰竭、预后的预测价值较高^[16]。本研究中,随着早期 AP 患者病情加重,BISAP 评分显著升高,且多因素 Logistic 回归分析显示,BISAP 评分是影响 AP 患者病情的危险因素,经 ROC 曲线分析显示,BISAP 评分预测早期 AP 病情严重程度的 AUC 为 0.835,与胡敏等^[17]的研究结果相似。

RDW/ Ca^{2+} 为新型炎症预测指标,RDW 是一项反映红细胞体积异质性的参数,与机体炎症反应程度密切相关,其水平升高多见于炎症、氧化应激、红细胞死亡等症状^[18]。研究发现,AP 炎症反应可加快红细胞死亡、抑制促红细胞生成素生成释放,增加早幼红细胞的释放,进而使 RDW 值升高,同时成熟红细胞降低还可影响机体骨髓功能和铁代谢,而 AP 早期炎症反应也伴随铁代谢异常,因而 RDW 水平可反映 AP 早期炎症水平^[19]。宋克玉等^[20]研究发现,RDW 预测 AP 患者病情严重程度的 AUC 为 0.881,但 RDW 易受到贫血等多种因素影响,其敏感度可能由于纳入患者的年龄、体质、合并症等有所差异,因而单独作为临床评估指标缺乏严谨性。血清 Ca^{2+} 作为第二信使,可促进消化酶出胞,AP 患者胰蛋白酶原被激活而加快破坏胰腺组织,进而产生游离脂肪酸,游离脂肪酸可与 Ca^{2+} 发生皂化反应而使血清 Ca^{2+} 水平降低,且随着胰腺被破坏程度加深, Ca^{2+} 水平降低程度加大^[21]。血清 Ca^{2+} 水平在正常的情况下趋于稳定,而当机体处于急性炎症状态时其水平下降,其下降幅度往往与炎症程度相关,但炎症初期由于受坏死程度和 Ca^{2+} 代谢的影响,其敏感度较低,因此预测早期炎症反应往往采用 RDW/ Ca^{2+} 。既往研究中, Ca^{2+} 主要作为预测性指标主要用于监测器官衰竭,而对 AP 病情的预测价值尚不多见^[22]。唐丽娜等^[23]研究发现,RDW/ Ca^{2+} 与 AP 病情及预后有较强的相关性,其预测 AP 患者短期预后的 AUC 高达 0.915。王先令等^[24]研究发现,RDW/ Ca^{2+} 诊断早期 AP 的敏感性为 79.3%,特异度为 89.2%,AUC 为 0.913。本研究中,随着病情加重,AP 患者血清 RDW 显著升高, Ca^{2+} 显著降低,多因素 Logistic 回归分析发现,CRP、NLR、RDW、血 Ca^{2+} 、RDW/ Ca^{2+} 均是影响 AP 患者疾病进程的危险因素,提示机体炎症反应可加重红细胞变异性和促进血钙消耗,与上述研究结果一致。ROC 曲线分析显示,RDW/ Ca^{2+} 预测早期 AP 病情严重程度的 AUC 为 0.829,略低于唐丽娜等^[23]的研究,这可能是分析问题角度不同,前者主要分析 RDW/ Ca^{2+} 对患者预后的影响,后者主要研究 RDW/ Ca^{2+} 对早期 AP 患者疾病发展的影响,部分早期患者血清 RDW、 Ca^{2+} 变化不明显

可能引起预测敏感度降低。而本研究还观察到 BISAP 评分联合 RDW/Ca²⁺ 预测早期 AP 患者病情严重程度的 AUC 为 0.917, 高于单独预测, 提示临床上可通过综合评估 AP 患者入院 BISAP 评分和 RDW/Ca²⁺ 预判患者病情发展。

4 结论

BISAP 评分和 RDW/Ca²⁺ 检测可预测早期 AP 患者病情严重程度和预后, 联合预测价值更高。

【参考文献】

- [1] GLIEM N, AMMER-HERRMENA C, ELLENRIEDER V, *et al.* Management of Severe Acute Pancreatitis: An Update [J]. *Digestion*, 2021, 102(4): 503-507.
- [2] IANNUZZI J P, KING J A, LEONG J H, *et al.* Global Incidence of Acute Pancreatitis Is Increasing Over Time: A Systematic Review and Meta-Analysis [J]. *Gastroenterology*, 2022, 162(1): 122-134.
- [3] 尹凯祥, 亓玉琴, 咸会波, 等. BISAP 评分联合中性粒细胞/淋巴细胞比值对急性胰腺炎病情的早期预测价值[J]. *中国急救医学*, 2019, 39(6): 551-554.
- [4] FONSECA SEPÚLVEDA E V, GUERRERO-LOZANO R. Acute pancreatitis and recurrent acute pancreatitis: an exploration of clinical and etiologic factors and outcomes[J]. *J Pediatr (Rio J)*, 2019, 95(6): 713-719.
- [5] 陈辉, 兰涛, 张培君, 等. BISAP、Ranson 和 APACHE II 评分系统对高脂血症性急性胰腺炎患者病情和预后的评估价值[J]. *现代生物医学进展*, 2020, 20(2): 361-365, 396.
- [6] KARABUGA B, GEMCIOGLU E, KONCA KARABUGA E, *et al.* Comparison of the predictive values of CRP, CRP/albumin, RDW, neutrophil/lymphocyte, and platelet/lymphocyte levels in determining the severity of acute pancreatitis in patients with acute pancreatitis according to the BISAP score[J]. *Bratisl Lek Listy*, 2022, 123(2): 129-135.
- [7] HAN T, CHENG T, LIAO Y, *et al.* The ratio of red blood cell distribution width to serum calcium predicts severity of patients with acute pancreatitis [J]. *Am J Emerg Med*, 2022, 53: 190-195.
- [8] CHEN Y, LI W, XIE R, *et al.* Nuclear Factor- κ B Increases Intracellular Calcium by Upregulation of Na⁺-Ca²⁺ Exchanger 1 in Cerulein-Induced Acute Pancreatitis[J]. *Pancreas*, 2020, 49(1): 111-119.
- [9] 中华医学会消化病学分会胰腺疾病学组, 《中华胰腺病杂志》编委会, 《中华消化杂志》编委会. 中国急性胰腺炎诊治指南(2019年, 沈阳)[J]. *临床肝胆病杂志*, 2019, 35(12): 2706-2711.
- [10] 刘德仁, 刘加宁, 苏峰. 入院血清肝素结合蛋白水平与急性胰腺炎持续器官衰竭的相关研究[J]. *现代消化及介入诊疗*, 2021, 26(10): 1225-1229.
- [11] 宋小静, 高伟波, 朱继红. 中性粒/淋巴细胞比率、血小板/淋巴细胞比率联合 BISAP 评分对于重症高三酰甘油血症性胰腺炎早期预测分析[J]. *中华急诊医学杂志*, 2022, 31(9): 1193-1199.
- [12] 杨火保, 陈明红, 刘进生. 急性胰腺炎患者 BISAP 评分和 EOS 水平及其诊断价值[J]. *深圳中西医结合杂志*, 2020, 30(23): 21-23, 封 3.
- [13] SIMONS-LINARES C R, ELKHOULY M A, SALAZAR M J. Drug-Induced Acute Pancreatitis in Adults: An Update [J]. *Pancreas*, 2019, 48(10): 1263-1273.
- [14] 陆恒, 施慧, 汪芳裕. BISAP 评分在重症急性胰腺炎预后的评估价值[J]. *胃肠病学和肝病学杂志*, 2012, 21(12): 1102-1104.
- [15] KAPADIA N N, SIDDIQUI E. Bedside index (BISAP) v/s Ranson scores in predicting mortality and severity in patients with acute pancreatitis [J]. *J Pak Med Assoc*, 2021, 71(8): 1988-1991.
- [16] SELVANATHAN D K, JOHNSON P G, THANIKACHALAM D K, *et al.* Acute Kidney Injury Complicating Severe Acute Pancreatitis: Clinical Profile and Factors Predicting Mortality [J]. *Indian J Nephrol*, 2022, 32(5): 460-466.
- [17] 胡敏, 朱炳喜. BISAP 评分联合糖化血红蛋白对急性胰腺炎病情的早期预测价值[J]. *医学研究杂志*, 2021, 50(10): 128-132.
- [18] JAIN V, NATH P, PATRO S. Evaluation of diagnostic accuracy of inflammation markers [Neutrophil-Lymphocyte Ratio (NLR), Red cell Distribution Width (RDW), Prognostic Nutritional Index (PNI) and Lymphocyte Monocyte Ratio (LMR)] for outcomes in patients with acute pancreatitis [J]. *J Assoc Physicians India*, 2022, 70(4): 11-12.
- [19] 严舒, 范婧妍, 吴斌, 等. 红细胞分布宽度与血钙比值结合 BISAP 评分对急性胰腺炎严重程度的预测价值[J]. *西部医学*, 2023, 35(2): 262-265, 271.
- [20] 宋克玉, 吴旭平, 宋为娟. 红细胞分布宽度和 D-二聚体联合检测在急性胰腺炎严重程度判断中的意义[J]. *中南医学科学杂志*, 2018, 46(5): 529-531.
- [21] FANCZAL J, PALLAGI P, GÖRÖG M, *et al.* TRPM2-mediated extracellular Ca²⁺ entry promotes acinar cell necrosis in biliary acute pancreatitis [J]. *J Physiol*, 2020, 598(6): 1253-1270.
- [22] DU W, LIU G, SHI N, *et al.* A microRNA checkpoint for Ca²⁺ signaling and overload in acute pancreatitis [J]. *Mol Ther*, 2022, 30(4): 1754-1774.
- [23] 唐丽娜, 梁明欣, 王海燕. 红细胞分布宽度、血清钙及其比值与急性胰腺炎近期预后的相关性[J]. *中国中西医结合消化杂志*, 2019, 27(8): 578-582.
- [24] 王先令, 朱丽叶, 陶坤林, 等. 红细胞分布宽度/血清钙离子对急性胰腺炎严重程度的早期诊断价值[J]. *实用医学杂志*, 2020, 36(05): 650-654.

(收稿日期: 2023-05-19; 修回日期: 编辑: 2024-05-07; 刘灵敏)