

· 胰腺疾病 ·

DOI: 10.12449/JCH251222

C反应蛋白-白蛋白-淋巴细胞指数、C反应蛋白与淋巴细胞比值 和C反应蛋白与血清钙比值对急性胰腺炎患者病情程度 及预后的评估价值

夏军^a, 孙亮^b, 王军^a, 彭鹏^a

苏州大学附属第一医院 a. 急诊医学科, b. 普外科, 江苏 苏州 215006

通信作者: 彭鹏, sdfypp@163.com (ORCID: 0009-0009-0576-0942)

摘要: 目的 探讨C反应蛋白-白蛋白-淋巴细胞(CALLY)指数、C反应蛋白与淋巴细胞比值(CLR)和C反应蛋白与血清钙比值(CCR)与急性胰腺炎(AP)患者病情严重程度及预后的关系,并构建预后预测模型,为临床评估病情及判断预后提供参考。方法 选取2021年6月—2024年6月在苏州大学附属第一医院诊治的407例AP患者为研究对象,根据2012年修订版亚特兰大分类标准和6个月内的预后情况,将患者分别分为轻症组($n=146$)、中症组($n=137$)和重症组($n=124$),以及预后不良组($n=54$)和预后良好组($n=353$)。收集患者的临床资料,并计算CALLY指数、CLR和CCR。计量资料2组间比较采用成组 t 检验,3组间比较采用单因素方差分析。计数资料组间比较采用 χ^2 检验。Pearson相关性分析CALLY指数、CLR和CCR与AP患者病情程度及预后的相关性,Cox回归分析AP患者预后不良的影响因素。Kaplan-Meier生存曲线分析CALLY指数、CLR和CCR对AP患者总生存期(OS)的影响,采用R软件基于多因素Cox回归分析筛选出的危险因素构建预测AP患者预后不良的列线图模型,并绘制受试者操作特征曲线分析各独立因素单独及联合对AP患者预后不良的预测价值。结果 轻症组、中症组、重症组3组及预后良好组、预后不良组2组患者的CT严重指数(CTSI)评分、严重程度床边指数(BISAP)评分、急性生理学与慢性健康状况评价II(APACHE II)评分、血尿素氮、血清乳酸、血清淀粉酶、血清脂肪酶、CALLY指数、CLR和CCR比较,差异均有统计学意义(P 值均 <0.05)。Pearson相关性分析显示,CALLY指数与AP病情严重程度和预后呈负相关($r_s=-0.134$ 、 -0.280),而CLR和CCR则呈正相关($r_s=0.213 \sim 0.345$)(P 值均 <0.05)。Cox回归分析证实,高BISAP评分($HR=2.246$, $95\%CI:1.412 \sim 3.570$)、高APACHE II评分($HR=1.202$, $95\%CI:1.089 \sim 1.327$)、高血清淀粉酶水平($HR=1.004$, $95\%CI:1.001 \sim 1.007$)、高血清脂肪酶($HR=1.005$, $95\%CI:1.002 \sim 1.008$)、低CALLY指数($HR=0.536$, $95\%CI:0.397 \sim 0.724$)、高CLR($HR=1.033$, $95\%CI:1.011 \sim 1.055$)和高CCR($HR=1.144$, $95\%CI:1.062 \sim 1.232$)是AP预后不良的独立危险因素(P 值均 <0.05)。Kaplan-Meier生存曲线分析显示,低CALLY指数患者中位OS短于高CALLY指数患者(Log-rank $\chi^2=31.934$, $P<0.001$);高CLR、高CCR患者中位OS分别短于低CLR、低CCR患者(Log-rank $\chi^2=34.201$ 、 28.023 , P 值均 <0.001)。基于多因素分析构建的列线图模型展现出优异的预测效能(曲线下面积=0.977),显著优于各单项指标(P 值均 <0.05),当取Cut-off值0.107时,其灵敏度和特异度分别达0.963和0.898。内部验证证实模型稳定性良好(C -index=0.954),决策分析显示其具有理想的临床适用性。结论 CALLY指数、CLR和CCR与AP患者病情严重程度及预后具有相关性。高BISAP评分、高APACHE II评分、高血清酶水平、低CALLY指数、高CLR和高CCR是预后不良的独立危险因素,基于多因素构建的列线图模型具有较高的预测效能,能够实现AP患者预后的早期、精准预测,为临床开展个体化干预和动态风险评估提供实用工具。

关键词: 胰腺炎; 病人病情; 预后

基金项目: 国家自然科学基金(82103362)

Value of C-reactive protein-albumin-lymphocyte index, C-reactive protein-to-lymphocyte ratio, and C-reactive protein-to-serum calcium ratio in evaluating the severity and prognosis of patients with acute pancreatitis

XIA Jun^a, SUN Liang^b, WANG Jun^a, PENG Peng^a

a. Department of Emergency Medicine, b. Department of General Surgery, The First Affiliated Hospital of Soochow University, Suzhou, Jiangsu 215006, China

Corresponding author: PENG Peng, sdfypp@163.com (ORCID: 0009-0009-0576-0942)

Abstract: Objective To investigate the association of C-reactive protein-albumin-lymphocyte (CALLY) index, C-reactive protein-to-lymphocyte ratio (CLR), and C-reactive protein-to-serum calcium ratio (CCR) with the severity and prognosis of patients with acute pancreatitis (AP), to construct a prognosis prediction model, and to provide a reference for clinical assessment of severity and prognosis. **Methods** A total of 407 AP patients who were diagnosed and treated in The First Affiliated Hospital of Soochow University from June 2021 to June 2024 were enrolled as subjects, and according to the 2012 revised edition of Atlanta classification standard and the prognosis within 6 months, the patients were divided into mild disease group with 146 patients, moderate disease group with 137 patients, and severe disease group with 124 patients, as well as into poor prognosis group with 54 patients and good prognosis group with 353 patients. Clinical data were collected from all subjects, and CALLY index, CLR, and CCR values were calculated. The independent samples *t*-test was used for comparison of continuous data between two groups, and a one-way analysis of variance was used for comparison between three groups; the chi-square test was used for comparison of categorical data between groups. A Pearson correlation analysis was used to investigate the correlation of CALLY index, CLR, and CCR with the severity and prognosis of AP patients, and the Cox regression analysis was used to identify the influencing factors for poor prognosis of AP patients. The Kaplan-Meier survival curve was used to analyze the influence of CALLY index, CLR, and CCR on the overall survival (OS) of AP patients; R software was used to construct a nomogram model for predicting poor prognosis of AP patients based on risk factors identified by the multivariate Cox regression analysis. The receiver operating characteristic (ROC) curve was plotted to analyze the value of each independent factor used alone or in combination in predicting the poor prognosis of AP patients. **Results** There were significant differences between the mild, moderate, and severe disease groups in Computed Tomography Severity Index, Bedside Index for Severity in Acute Pancreatitis (BISAP) score, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) score, blood urea nitrogen, serum lactic acid, serum amylase, serum lipase, CALLY index, CLR, and CCR, and there were also significant differences in these indicators between the good prognosis group and the poor prognosis group (all $P < 0.05$). The Pearson correlation analysis showed that CALLY index was negatively correlated with the severity and prognosis of AP ($r_s = -0.134$ and -0.280 , both $P < 0.05$), while CLR and CCR were positively correlated with the severity and prognosis of AP ($r_s = 0.213$ — 0.345 , all $P < 0.05$). The Cox regression analysis confirmed that high BISAP score ($HR = 2.246$, $95\%CI: 1.412$ — 3.570), high APACHE II score ($HR = 1.202$, $95\%CI: 1.089$ — 1.327), high serum amylase level ($HR = 1.004$, $95\%CI: 1.001$ — 1.007), high serum lipase level ($HR = 1.005$, $95\%CI: 1.002$ — 1.008), low CALLY index ($HR = 0.536$, $95\%CI: 0.397$ — 0.724), high CLR ($HR = 1.033$, $95\%CI: 1.011$ — 1.055), and high CCR ($HR = 1.144$, $95\%CI: 1.062$ — 1.232) were independent risk factors for the poor prognosis of AP (all $P < 0.05$). The Kaplan-Meier survival curve analysis showed that the patients with low CALLY index had a shorter median OS than those with high CALLY index (Log-rank $\chi^2 = 31.934$, $P < 0.001$), and the patients with high CLR and CCR had a significantly shorter median OS than those with low CLR and CCR, respectively (Log-rank $\chi^2 = 34.201$ and 28.023 , both $P < 0.001$). The nomogram model constructed based on the multivariate analysis showed excellent predictive efficiency, with an area under the ROC curve (AUC) of 0.977, which was significantly better than the AUC of each indicator used alone ($P < 0.05$), when the cut-off value is 0.107, the sensitivity and specificity of the nomogram model reached 0.963 and 0.898, respectively. Internal validation confirmed that the model had good stability, with a C-index of 0.954, and the decision curve analysis showed that it had satisfactory clinical applicability. **Conclusion** CALLY index, CLR, and CCR are correlated with the severity and prognosis of AP patients. High BISAP score, high APACHE II score, high serum enzyme level, low CALLY index, high CLR, and high CCR are independent risk factors for poor prognosis, and the nomogram model constructed based on multiple factors has high predictive efficiency and can achieve early accurate prediction of the prognosis of AP patients, thereby providing a practical tool for individualized intervention and dynamic risk assessment in clinical practice.

Key words: Pancreatitis; Patient Acuity; Prognosis

Research funding: National Natural Science Foundation of China (82103362)

急性胰腺炎(acute pancreatitis, AP)是一种常见的消化系统急症,其临床病程复杂多变,轻症患者多呈自限性,而中重症及重症患者常伴随全身炎症反应综合征、多器官功能障碍甚至死亡^[1-2]。尽管近年来已在支持治疗和重症监护方面取得了显著进展,但重症急性胰腺炎的病死率仍高达20%~30%^[3-4]。因此,早期准确评估AP患者的病情严重程度及预后风险,对于优化临床决策、改善患者结局具有重要意义。目前,AP的病情评估主要依赖临床评分系统及影像学检查,但这些方法或依赖复杂的临床参数或需侵入性检查,限制了其在临床实践中的便捷应用^[5-7]。近年来,基于血液生物标志物的新型指标因其无创、易获取的特点受到广泛关注。其中,C反应蛋白-白蛋白-淋巴细胞(C-reactive protein-albumin-lymphocyte, CALLY)指数、C-反应蛋白与淋巴细胞比值(C-reactive protein to lymphocyte ratio, CLR)及C-反应蛋白与血清钙比值(C-reactive protein to serum calcium ratio, CCR)作为反映炎症、营养状态及器官功能的综合指标,已在多种疾病中展现出对病情严重程度及预后的良好预测价值^[8-10]。CALLY指数整合了血清白蛋白(albumin, Alb)、淋巴细胞计数及C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)水平,能够同时评估炎症状态、免疫功能和细胞损伤^[11];CLR通过平衡炎症标志物与免疫细胞数量,可更精准地反映机体的炎症-免疫失衡状态^[12];CCR则结合炎症与血清钙代谢指标,对AP继发的低钙血症及器官功能障碍具有潜在预警作用^[13]。目前AP病情评估和预后预测研究重点在于寻找敏感反映炎症、器官功能损伤及有预后预测价值的指标,但关于上述指标在AP中的临床应用价值尚缺乏系统性研究,不同研究在侧重单一指标还是联合构建综合模型上存在争议,且联合建模的指标选择与权重分配尚未达成共识。鉴于此,本研究通过收集AP患者的临床数据,系统分析CALLY指数、CLR和CCR在不同病情分组及预后分组间的差异,并采用多因素Cox回归模型明确其独立影响因素,进一步通过受试者操作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线验证其预测性能,以期为AP的早期风险分层和个体化治疗提供新的循证依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取2021年6月—2024年6月在本院诊治的407例AP患者为研究对象。纳入标准:(1)确诊为AP^[14];(2)年龄≥18岁;(3)发病时间<72h;(4)临床资料完整。排除标准:(1)既往有胰腺手术史;(2)合并晚

期恶性肿瘤、终末期肝病和慢性肾衰竭需透析治疗等其他严重器官疾病;(3)妊娠期或哺乳期女性;(4)合并脓毒症、活动性肺结核;(5)合并系统性红斑狼疮、类风湿性关节炎;(6)无法评估6个月预后情况。

1.2 研究方法

1.2.1 资料收集 收集临床资料,包括性别、年龄、体重指数(body mass index, BMI)、合并症(糖尿病、高血压)、病因(高脂血症、胆源性、酒精性)以及采集患者入院后24h内CT严重指数(CT severity index, CTSI)评分、严重程度床边指数(bedside index for severity in acute pancreatitis, BISAP)评分、急性生理学与慢性健康状况评价II(acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II)评分、空腹血糖、淋巴细胞、Alb、CRP、血清钙、白细胞计数(white blood cell count, WBC)、血尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)、血清乳酸、肌酐(creatinine, Cr)、总胆红素(total bilirubin, TBil)、血清淀粉酶、血清脂肪酶,并计算CALLY指数、CLR和CCR,其中CALLY指数=Alb(g/dL)×淋巴细胞($\times 10^9/L$)/[CRP(mg/L)×10];CLR=CRP(mg/L)/淋巴细胞($\times 10^9/L$);CCR=CRP(mg/L)/血清钙(mg/dL)。

1.2.2 病情程度分组 根据2012年修订版亚特兰大分类标准^[15],将患者分为轻症组($n=146$)、中症组($n=137$)和重症组($n=124$)。其中,轻症组:无器官功能衰竭、无局部或全身并发症;中症组:存在短暂性器官功能衰竭(<48h),或出现局部并发症(如胰腺坏死、假性囊肿、胰周积液)或全身并发症,无持续性器官功能衰竭(>48h);重症组:存在持续性器官功能衰竭(>48h),可累及单个或多个器官系统(呼吸、心血管、肾脏等),常伴有感染性胰腺坏死等严重并发症。

1.2.3 预后 记录患者入院后6个月内的预后情况,包括是否器官衰竭、胰腺坏死、感染性坏死和假性囊肿等并发症及死亡等不良事件(截至2024年9月)。根据随访结果分为预后良好组($n=353$,存活且随访期间未出现上述预后不良事件)和预后不良组($n=54$,满足上述任意1项预后不良事件)。随后,进一步根据CALLY指数、CLR和CCR中位值划分为低CALLY指数组与高CALLY指数组、低CLR组与高CLR组、低CCR组与高CCR组,并分析CALLY指数、CLR和CCR对患者预后情况的影响。

1.3 统计学方法 采用SPSS 26.0软件进行数据统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,2组间比较采用成组 t 检验;3组间比较采用单因素方差分析。计数资料组间比较采用 χ^2 检验。采用Pearson相关分析评估

CALLY指数、CLR和CCR与病情严重程度及预后的相关性。通过多因素Cox回归分析AP预后影响因素,结果以风险比(hazard ratio, HR)及95%置信区间(95% confidence interval, 95%CI)表示。Kaplan-Meier生存曲线分析CALLY指数、CLR和CCR水平对AP患者总生存期(overall survival, OS)的影响,组间比较采用Log-rank检验;采用R软件基于多因素Cox回归分析筛选出的危险因素构建预测AP患者预后不良的列线图模型,并绘制ROC曲线评估各指标预测效能;曲线下面积(area under curve, AUC)的比较采用DeLong检验。采用Bootstrap法(B=1 000)进行内部验证,计算一致性指数(C-index)并绘制校准曲线。决策曲线分析(DCA)评价模型的临床使用性。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 轻症组、中症组和重症组临床资料比较 3组患者CTSI评分、BISAP评分、APACHE II评分、BUN、血清乳酸、血清淀粉酶、血清脂肪酶、CALLY指数、CLR和CCR比较,差异均有统计学意义(P 值均 <0.05)。除此之外,3组患者性别、年龄等资料比较,差异均无统计学意义(P 值均 >0.05)(表1)。

2.2 预后不良组和预后良好组临床资料比较 预后良好组与预后不良组患者的CTSI评分、BISAP评分、APACHE II评分、BUN、血清乳酸、血清淀粉酶、血清脂肪酶、CALLY指数、CLR和CCR比较,差异均有统计学意义(P 值均 <0.05)。除此之外,2组患者性别、年龄等资料

表1 不同病情程度患者的临床资料比较

Table 1 Comparison of clinical data of patients with different degrees of disease

指标	轻症组(n=146)	中症组(n=137)	重症组(n=124)	统计值	P值
性别[例(%)]				$\chi^2=0.924$	0.630
男	67(45.89)	68(49.64)	64(51.61)		
女	79(54.11)	69(50.36)	60(48.39)		
年龄[例(%)]				$\chi^2=3.801$	0.150
<60岁	87(59.59)	66(48.18)	69(55.65)		
≥60岁	59(40.41)	71(51.82)	55(44.35)		
BMI(kg/m ²)	23.63±2.73	24.13±2.70	23.67±2.82	$F=1.394$	0.249
糖尿病[例(%)]				$\chi^2=0.220$	0.896
无	134(91.78)	127(92.70)	113(91.13)		
有	12(8.22)	10(7.30)	11(8.87)		
高血压[例(%)]				$\chi^2=1.681$	0.432
无	133(91.10)	123(89.78)	107(86.29)		
有	13(8.90)	14(10.22)	17(13.71)		
病因[例(%)]				$\chi^2=4.795$	0.309
高脂血症	41(28.08)	29(21.17)	29(23.39)		
胆源性	79(54.11)	70(51.09)	68(54.84)		
酒精性	26(17.81)	38(27.74)	27(21.77)		
CTSI评分(分)	5.45±1.07	5.95±0.86	5.98±0.92	$F=13.856$	<0.001
BISAP评分(分)	2.52±0.70	2.95±0.67	3.11±0.69	$F=27.447$	<0.001
APACHE II评分(分)	8.34±2.11	9.96±3.02	11.55±3.19	$F=44.633$	<0.001
空腹血糖(mmol/L)	7.92±2.39	7.68±2.39	7.99±2.49	$F=0.589$	0.555
WBC($\times 10^9/L$)	14.31±4.59	14.99±4.29	14.79±4.49	$F=0.879$	0.416
BUN(mmol/L)	5.45±0.84	5.66±0.91	5.83±1.01	$F=5.921$	0.003
血清乳酸(mmol/L)	9.72±1.45	9.84±1.58	10.37±1.54	$F=6.917$	0.001
Cr($\mu\text{mol/L}$)	79.66±12.20	78.27±10.61	79.34±11.36	$F=0.567$	0.568
TBil(mg/dL)	2.94±0.98	3.01±0.98	3.06±1.03	$F=0.472$	0.624
血清淀粉酶(U/L)	219.03±77.48	235.52±98.08	308.81±100.46	$F=35.204$	<0.001
血清脂肪酶(U/L)	362.38±72.35	374.31±98.77	438.34±103.10	$F=25.886$	<0.001
CALLY指数	4.67±1.13	4.77±1.24	4.21±1.13	$F=8.396$	<0.001
CLR	63.30±11.39	63.31±10.52	71.14±14.57	$F=17.850$	<0.001
CCR	15.28±3.51	17.10±2.92	18.75±4.18	$F=32.180$	<0.001

注: BMI, 体重指数; CTSI, CT严重指数; BISAP, 严重程度床边指数; APACHE II, 急性生理学与慢性健康状况评价II; WBC, 白细胞计数; BUN, 血尿素氮; Cr, 肌酐; TBil, 总胆红素; CALLY, C反应蛋白-白蛋白-淋巴细胞; CLR, C-反应蛋白与淋巴细胞比值; CCR, C-反应蛋白与血清钙比值。

比较,差异均无统计学意义(P 值均 >0.05)(表2)。

2.3 相关性分析 Pearson相关性分析结果显示,CALLY指数与AP患者病情程度($r_s=-0.134$)、预后($r_s=-0.280$)均呈负相关(P 值均 <0.05);CLR与AP患者病情程度($r_s=0.213$)、预后($r_s=0.312$)均呈正相关(P 值均 <0.05);CCR与AP患者病情程度($r_s=0.345$)、预后($r_s=0.337$)均呈正相关(P 值均 <0.05)。

2.4 AP患者预后不良的多因素Cox回归分析 将AP患者预后状态(预后良好=0,预后不良=1)作为因变量,将表2中有统计学意义的指标(CTSI评分、BISAP评分、APACHE II评分、BUN、血清乳酸、血清淀粉酶、血清脂肪酶、CALLY指数、CLR和CCR)作为自变量,进行多因素Cox回归分析。结果显示,高BISAP评分、高

APACHE II评分、高血清淀粉酶水平、高血清脂肪酶水平、低CALLY指数、高CLR和高CCR为AP患者预后不良的独立危险因素(P 值均 <0.05)(表3)。

2.5 Kaplan-Meier生存曲线分析 根据CALLY指数、CLR和CCR中位值,划分为低CALLY指数组(<4.54)与高CALLY指数组(≥ 4.54)、低CLR组(<65.61)与高CLR组(≥ 65.61)、低CCR组(<16.91)与高CCR组(≥ 16.91),Kaplan-Meier生存曲线分析结果显示,低CALLY指数患者中位OS低于高CALLY指数患者(Log-rank $\chi^2=31.934$, $P<0.001$);高CLR患者中位OS低于低CLR患者(Log-rank $\chi^2=34.201$, $P<0.001$);高CCR患者中位OS低于低CCR患者(Log-rank $\chi^2=28.023$, $P<0.001$)(图1)。

2.6 列线图模型构建 采用R软件基于多因素Cox回

表2 预后不良组和预后良好组的临床资料比较

Table 2 Comparison of clinical data between the poor prognosis group and the good prognosis group

指标	预后良好组($n=353$)	预后不良组($n=54$)	统计值	P 值
性别[例(%)]			$\chi^2=0.218$	0.641
男	171(48.44)	28(51.85)		
女	182(51.56)	26(48.15)		
年龄[例(%)]			$\chi^2=0.026$	0.873
<60 岁	192(54.39)	30(55.56)		
≥ 60 岁	161(45.61)	24(44.44)		
BMI(kg/m^2)	23.78 ± 2.75	24.03 ± 2.81	$t=-0.623$	0.533
糖尿病[例(%)]			$\chi^2=1.970$	0.160
无	327(92.63)	47(87.04)		
有	26(7.37)	7(12.96)		
高血压[例(%)]			$\chi^2=2.214$	0.137
无	318(90.08)	45(83.33)		
有	35(9.92)	9(16.67)		
病因[例(%)]			$\chi^2=0.756$	0.685
高脂血症	88(24.93)	11(20.37)		
胆源性	188(53.26)	29(53.70)		
酒精性	77(21.81)	14(25.93)		
CTSI评分(分)	5.74 ± 1.01	6.04 ± 0.78	$t=-2.071$	0.039
BISAP评分(分)	2.76 ± 0.69	3.37 ± 0.73	$t=-5.925$	<0.001
APACHE II评分(分)	9.32 ± 2.61	13.41 ± 3.52	$t=-8.211$	<0.001
空腹血糖(mmol/L)	7.82 ± 2.37	8.09 ± 2.69	$t=-0.763$	0.446
WBC($\times 10^9/\text{L}$)	14.59 ± 4.43	15.33 ± 4.65	$t=-1.137$	0.256
BUN(mmol/L)	5.58 ± 0.87	6.03 ± 1.16	$t=-2.783$	0.007
血清乳酸(mmol/L)	9.89 ± 1.51	10.43 ± 1.71	$t=-2.409$	0.016
Cr($\mu\text{mol}/\text{L}$)	78.91 ± 11.57	80.33 ± 10.33	$t=-0.851$	0.395
TBil(mg/dL)	2.98 ± 0.99	3.16 ± 1.03	$t=-1.310$	0.191
血清淀粉酶(U/L)	236.94 ± 89.95	349.98 ± 103.63	$t=-8.422$	<0.001
血清脂肪酶(U/L)	376.33 ± 86.50	475.91 ± 117.38	$t=-7.478$	<0.001
CALLY指数	4.69 ± 1.19	3.79 ± 0.81	$t=7.061$	<0.001
CLR	63.99 ± 11.31	76.85 ± 15.37	$t=-5.907$	<0.001
CCR	16.36 ± 3.35	20.87 ± 4.39	$t=-7.241$	<0.001

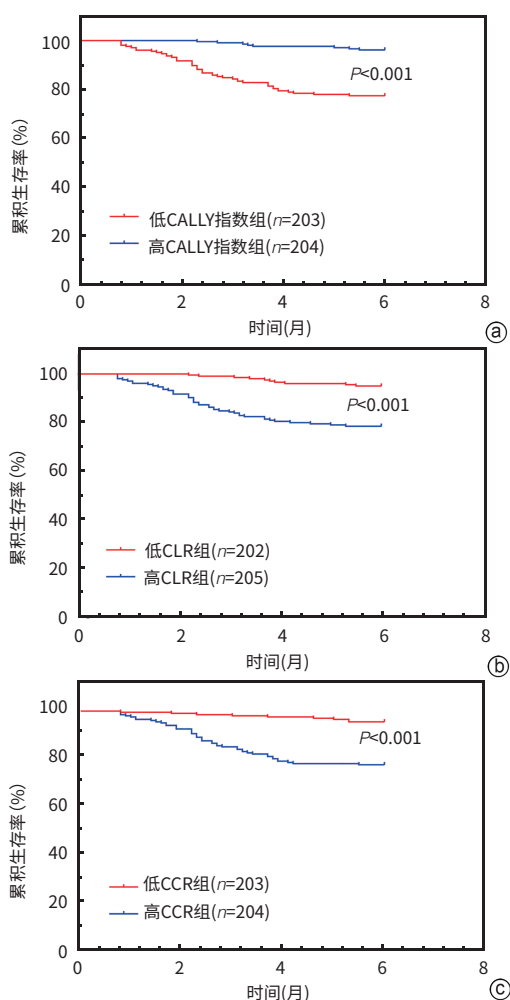
注: BMI, 体重指数; CTSI, CT严重指数; BISAP, 严重程度床边指数; APACHE II, 急性生理学及慢性健康状况评价II; WBC, 白细胞计数; BUN, 尿素氮; Cr, 肌酐; TBil, 总胆红素; CALLY, C反应蛋白-白蛋白-淋巴细胞; CLR, C-反应蛋白与淋巴细胞比值; CCR, C-反应蛋白与血清钙比值。

表3 多因素Cox回归分析AP患者预后不良的独立危险因素

Table 3 Multivariate Cox regression analysis of independent risk factors of poor prognosis in AP patients

变量	β 值	SE	Wald	P值	HR(95%CI)
CTSI评分	0.184	0.164	1.265	0.261	1.202(0.872 ~ 1.658)
BISAP评分	0.809	0.237	11.691	0.001	2.246(1.412 ~ 3.570)
APACHE II评分	0.184	0.050	13.386	<0.001	1.202(1.089 ~ 1.327)
BUN	0.175	0.158	1.217	0.270	1.191(0.873 ~ 1.624)
血清乳酸	0.039	0.091	0.183	0.669	1.040(0.870 ~ 1.242)
血清淀粉酶	0.004	0.002	6.290	0.012	1.004(1.001 ~ 1.007)
血清脂肪酶	0.005	0.002	9.003	0.003	1.005(1.002 ~ 1.008)
CALLY指数	-0.623	0.153	16.515	<0.001	0.536(0.397 ~ 0.724)
CLR	0.032	0.011	8.842	0.003	1.033(1.011 ~ 1.055)
CCR	0.134	0.038	12.662	<0.001	1.144(1.062 ~ 1.232)

注:CTSI,CT严重指数;BISAP,严重程度床边指数;APACHE II,急性生理学及慢性健康状况评价II;BUN,血尿素氮;CALLY,C反应蛋白-白蛋白-淋巴细胞;CLR,C-反应蛋白与淋巴细胞比值;CCR,C-反应蛋白与血清钙比值。



注:a,CALLY指数;b,CLR;c,CCR。

图1 CALLY指数、CLR和CCR影响AP患者预后的Kaplan-Meier生存曲线

Figure 1 Kaplan-Meier survival curves of CALLY index, CLR and CCR influencing the prognosis of AP patients

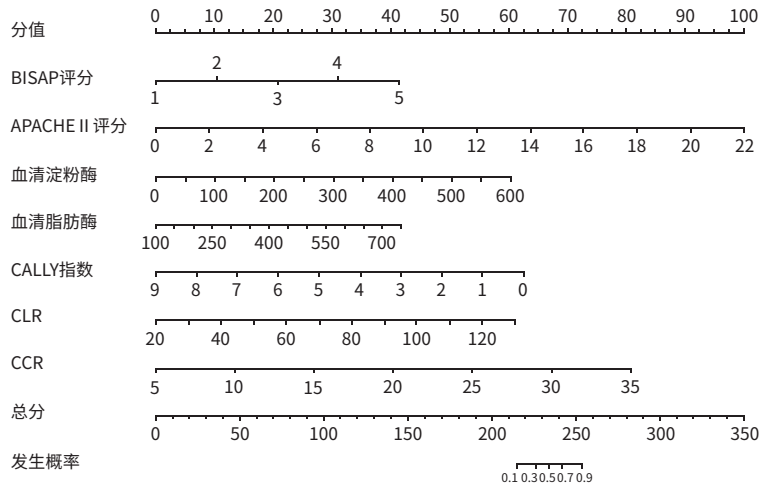
归分析筛选出的危险因素构建预测AP患者预后不良的列线图模型(图2)。

2.7 列线图模型验证 绘制ROC曲线分析各项因素及列线图模型对AP患者预后不良的效能发现,BISAP评分、APACHE II评分、血清淀粉酶、血清脂肪酶、CALLY指数、CLR、CCR及列线图模型的AUC分别为0.705、0.830、0.792、0.775、0.738、0.765、0.787、0.977(表4,图3)。经DeLong法比较AUC差异发现,列线图模型的AUC均高于各单项因素的AUC,差异均有统计学意义($Z=8.374、5.129、5.473、5.320、8.009、5.389、5.864$, P 值均<0.05),提示列线图模型较单项因素对AP患者预后有更好的预测效能。当取Cut-off值0.107时,列线图模型的灵敏度、特异度分别为0.963、0.898。

进一步对列线图模型进行验证及效益分析,经Bootstrap($B=1\ 000$)法内部验证显示,校准曲线与理想曲线基本保持一致,并且 C -index=0.954,表明列线图模型稳定性良好(图4)。决策分析显示,列线图模型有良好的正向净收益率,阈值为0.01~1.00(图5)。

3 讨论

AP是一种常见的急腹症,其发病机制复杂,涉及多种因素的相互作用,包括胰酶激活、炎症介质释放、氧化应激和微循环障碍等^[16-17]。在全球范围内,AP的发病率呈逐年上升趋势,全球年发病率已达(3.4~13.2)/10万,且重症患者病死率高达20%~30%^[18-19]。目前临床常用的临床评估体系如亚特兰大分类标准虽具备病理生理指导意义,但存在影像学依赖性强、动态评估滞后等局限性^[20];而APACHE II、Ranson评分等工具则因参数复杂、计算繁琐,在急诊场景下应用受限^[21-22]。近年来,炎症-免疫



注: BISAP, 严重程度床边指数; APACHE II, 急性生理学与慢性健康状况评价 II; CALLY, C反应蛋白-白蛋白-淋巴细胞; CLR, C-反应蛋白与淋巴细胞比值; CCR, C-反应蛋白与血清钙比值。

图2 AP患者预后不良风险预测的列线图

Figure 2 Nomogram for risk predicting of poor prognosis in AP patients

表4 各项因素及列线图模型预测AP患者预后不良的效能

Table 4 Efficacy of various factors and nomogram models in predicting poor prognosis in AP patients

指标	AUC	SE	P值	95%CI	Cut-off	约登指数	灵敏度	特异度
BISAP评分	0.705	0.038	<0.001	0.631 ~ 0.779	3.500	0.280	0.407	0.873
APACHE II评分	0.830	0.031	<0.001	0.768 ~ 0.891	10.500	0.524	0.833	0.691
血清淀粉酶	0.792	0.034	<0.001	0.724 ~ 0.859	316.300	0.443	0.630	0.813
血清脂肪酶	0.775	0.039	<0.001	0.699 ~ 0.852	471.100	0.523	0.667	0.856
CALLY指数	0.738	0.030	<0.001	0.680 ~ 0.797	4.405	0.430	0.615	0.815
CLR	0.765	0.039	<0.001	0.688 ~ 0.842	72.445	0.503	0.704	0.799
CCR	0.787	0.034	<0.001	0.719 ~ 0.854	19.200	0.423	0.630	0.793
列线图模型	0.977	0.007	<0.001	0.963 ~ 0.991	0.107	0.861	0.963	0.898

注: BISAP, 严重程度床边指数; APACHE II, 急性生理学与慢性健康状况评价 II; CALLY, C反应蛋白-白蛋白-淋巴细胞; CLR, C-反应蛋白与淋巴细胞比值; CCR, C-反应蛋白与血清钙比值; AUC, 受试者操作特征曲线下面积。

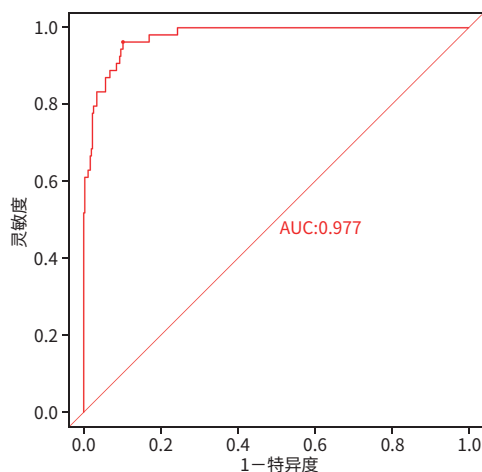


图3 列线图模型预测AP患者预后不良的ROC曲线

Figure 3 ROC curve of the nomogram model for predicting poor prognosis in AP patients

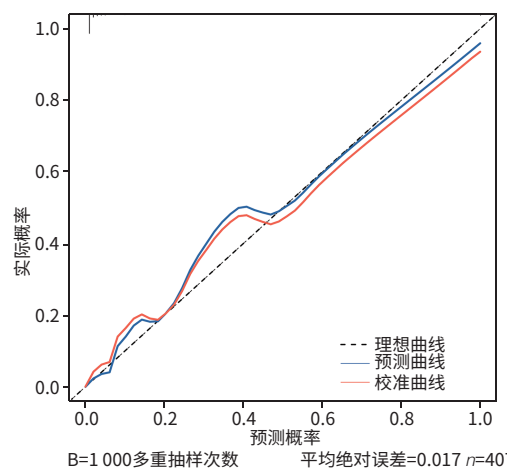


图4 AP患者预后不良风险预测列线图模型的校准曲线

Figure 4 Calibration curve of the risk prediction nomogram model for poor prognosis in AP patients

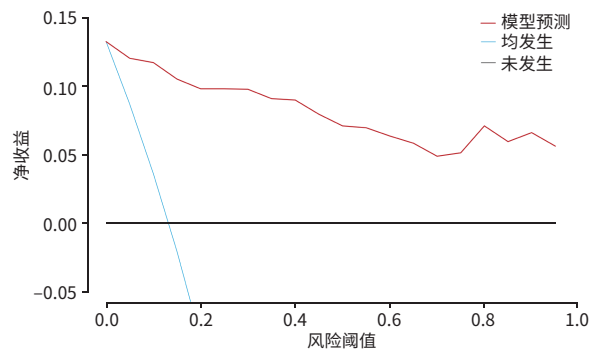


图5 AP患者预后不良风险预测列线图模型的决策曲线
Figure 5 Decision curve of the risk prediction nomogram model for poor prognosis in AP patients

网络失衡在AP多器官功能障碍中的核心作用逐渐明晰,因此探索兼具时效性与精准性的生物标志物组合成为研究焦点。CALLY指数作为整合CRP、淋巴细胞及Alb的新型炎症评分系统,通过量化机体炎症反应与营养免疫状态,已在脓毒症等危重病中展现预后评估价值^[23];CLR作为系统性炎症的敏感指标,可动态反映免疫稳态失衡^[24];CCR则与炎症控制和钙代谢恢复趋势相关,三者联合理论上可多维度捕捉AP病理生理演变特征。然而,当前研究多聚焦于单一指标与AP病情的关联性分析,关于多指标联合评估效能及其动态演变规律的系统性研究尚显不足。因此,本研究旨在阐明CALLY指数、CLR和CCR在AP病情分层及预后预测中的协同价值,为构建客观、便捷的生物标志物评估体系提供循证支持。

Pearson相关性分析显示,CALLY指数与AP病情严重程度及预后不良发生率呈负相关,即CALLY指数越低,病情越重,预后不良发生率越高。进一步Cox回归分析显示,BISAP评分、APACHE II评分、CALLY指数、CLR和CCR、血清淀粉酶、血清脂肪酶是AP患者预后不良的独立影响因素。BISAP评分通过评估精神状态、年龄和全身炎症反应等指标,能早期识别可能进展为器官衰竭的高危患者^[25];APACHE II评分则通过多系统生理参数全面评估患者的整体病理生理紊乱程度,这两种评分系统的高分值预示着更严重的全身炎症反应和多器官功能障碍风险^[26]。CALLY指数下降反映疾病进展中的“三重打击”效应:Alb降低提示营养状态恶化和毛细血管渗漏,淋巴细胞减少表明免疫抑制状态,而CRP升高则直接反映炎症反应增强,三者共同构成评估疾病严重程度的综合指标^[27]。CLR的升高具有双重警示意义,其中CRP的显著上升提示炎症风暴的发生,而淋巴细胞的减少则反映免疫细胞耗竭,这种炎症-免疫失衡

状态与器官功能衰竭密切相关。CCR升高则同时包含两个方面信息:CRP升高显示炎症程度加重,而血钙降低则与胰腺坏死导致的钙皂形成和脂肪坏死相关,低钙血症本身即是疾病严重程度的重要标志^[28]。这3个指标从不同维度(营养-免疫-炎症、炎症-免疫、炎症-代谢)揭示了AP的关键病理生理过程,其动态变化能更全面地反映疾病进展和预后风险,为临床早期干预提供重要依据。血清淀粉酶和脂肪酶持续升高提示AP预后不良,其机制可能包括两个方面:(1)持续的腺泡细胞损伤导致溶酶体酶异常激活,触发胰蛋白酶原的级联活化,形成“酶瀑效应”,促使坏死细胞持续释放大酶原入血^[29-30];(2)炎症水肿引起的机械性梗阻和屏障功能破坏共同导致胰管内压力升高,形成“闭合环路”效应,加剧酶原的反渗和释放。循环中的胰酶通过激活单核-巨噬细胞系统、促进花生四烯酸代谢等途径直接放大全身炎症反应,形成“胰腺炎-酶血症-全身炎症”的恶性循环^[31]。既往研究指出,胰酶还可通过特异性途径造成多器官损伤,如磷脂酶A2破坏肺泡表面活性物质导致急性呼吸窘迫综合征,弹性蛋白酶损伤血管基底膜引发毛细血管渗漏等^[32]。持续的高酶血症状态实质上反映了“损伤-炎症-再损伤”的病理循环已经形成,提示胰腺自身消化过程仍在进展、局部炎症未获控制、全身炎症反应持续放大,最终显著增加多器官功能障碍风险。Kaplan-Meier生存曲线分析证实,低CALLY指数、高CLR/CCR患者的中位生存期显著缩短。基于多因素构建的列线图模型展现出优异的预测效能(AUC=0.977),显著优于单项指标,其灵敏度达0.963,特异度为0.898;内部验证证实模型稳定性良好,决策曲线分析显示临床适用性理想。该结果提示应对低CALLY指数、高CLR/CCR患者加强监测及早期干预;利用列线图模型辅助决策,优化治疗策略,并探索多指标联合应用以提升预测效能,最终改善AP患者预后。临床实践中,该模型有助于急诊科快速评估AP患者的病情与预后风险,为制定个性化方案、合理分配资源提供参考依据,并对高风险患者提前实施密切监测与积极治疗。此外,在科研领域,该模型可作为评估新疗法疗效的参考,科学评判新治疗方案有效性。

综上所述,CALLY指数、CLR和CCR水平与AP患者病情严重程度及预后具有相关性。高BISAP评分、高APACHE II评分、高血清酶水平、低CALLY指数、高CLR和高CCR是预后不良的独立危险因素,基于多因素构建的列线图模型具有较高的预测效能。本研究的局限性在于样本来源于单一医院,且数量较少,样本代表

性有限,可能存在潜在的数据偏倚。未来需进一步开展多中心、大样本的前瞻性研究,以更全面准确地验证上述指标的应用价值。后续可深入探究CALLY指数、CLR和CCR在AP发病机制中的详细作用,明确其不同病理阶段的变化规律及相互关系;并探索多指标联合应用在不同亚型AP患者中的预测效能差异,为临床精准治疗提供更可靠的依据。

伦理学声明:本研究方案于2021年3月1日经由苏州大学附属第一医院伦理委员会审批,批号:2021伦审(申报)批第109号,所纳入患者均签署知情同意书。

利益冲突声明:本文不存在任何利益冲突。

作者贡献声明:夏军负责课题设计,资料分析,撰写论文;王军、彭鹏参与收集分析数据,修改论文,绘制图表;孙亮负责拟定写作思路,指导撰写文章并最后定稿。

参考文献:

- [1] WANG SP, ZHANG J, ZHANG K, et al. Predictive value of visceral adiposity index on the severity of hyperlipidemia-induced acute pancreatitis[J]. *Chin J Integr Tradit West Med Intensive Crit Care*, 2023, 30(4): 453-457. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.04.013. 王思盼, 张珏, 张珂, 等. 内脏脂肪指数对高脂血症急性胰腺炎患者病情严重程度的预测价值[J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2023, 30(4): 453-457. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2023.04.013.
- [2] FENG QZ, LU MM, SUN J, et al. Novel markers of systemic inflammation in prediction of the early severity of acute pancreatitis[J]. *J Pract Med*, 2024, 40(14): 1963-1968. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2024.14.011. 冯其柱, 卢曼曼, 孙杰, 等. 新型全身性炎症指标对急性胰腺炎早期病情严重程度的预测价值[J]. *实用医学杂志*, 2024, 40(14): 1963-1968. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2024.14.011.
- [3] KNOPH CS, COOK ME, NOVOVIC S, et al. No effect of methylal-trexone on acute pancreatitis severity: A multicenter randomized controlled trial[J]. *Am J Gastroenterol*, 2024, 119(11): 2307-2316. DOI: 10.14309/ajg.0000000000002904.
- [4] SUN B, BAI R, SUI YH. Implementation and strategy of surgical rescue in the treatment of severe acute pancreatitis[J]. *Chin J Dig Surg*, 2024, 23(5): 653-657. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20240301-00138. 孙备, 白睿, 隋宇航. 重症急性胰腺炎外科救援的实施与策略[J]. *中华消化外科杂志*, 2024, 23(5): 653-657. DOI: 10.3760/cma.j.cn115610-20240301-00138.
- [5] LIU Y, SHUAI JY, YANG ZY, et al. Diagnosis of acute pancreatitis severity and prognosis by pulmonary ultrasound scoring[J]. *Chin J Exp Surg*, 2023, 40(7): 1397-1400. DOI: 10.3760/cma.j.cn421213-20230607-01394. 刘英, 帅佳颖, 杨治宇, 等. 肺超声评分鉴别急性胰腺炎病情危重程度及预后评估[J]. *中华实验外科杂志*, 2023, 40(7): 1397-1400. DOI: 10.3760/cma.j.cn421213-20230607-01394.
- [6] MA XD, LIU ZN. Research progress in the value of neutrophil-to-lymphocyte ratio in the evaluation of disease severity of severe acute pancreatitis[J]. *Chin J Pract Intern Med*, 2023, 43(6): 518-521. DOI: 10.19538/j.nk2023060114. 马晓迪, 刘振宁. 中性粒细胞/淋巴细胞比值对重症急性胰腺炎病情严重程度及预后评估价值的研究进展[J]. *中国实用内科杂志*, 2023, 43(6): 518-521. DOI: 10.19538/j.nk2023060114.
- [7] GONG CJ, LIU L, LIU JJ, et al. Detection of systemic immune-inflammatory index combined with peripheral blood neutrophil-to-lymphocyte ratio and D-dimer-to-fibrinogen ratio for prognostic assessment in patients with acute pancreatitis[J]. *Clin J Med Off*, 2024, 52(3): 324-326, 330. DOI: 10.16680/j.1671-3826.2024.03.29. 龚川江, 刘利, 刘佳佳, 等. 全身免疫炎症指数联合外周血中性粒细胞/淋巴细胞比值、D-二聚体/纤维蛋白原比值检测对急性胰腺炎患者预后评估价值[J]. *临床军医杂志*, 2024, 52(3): 324-326, 330. DOI: 10.16680/j.1671-3826.2024.03.29.
- [8] XU DD, XIAO AQ, YANG WS, et al. CT radiomics and clinical indicators combined model in early prediction the severity of acute pancreatitis[J]. *Chin J Emerg Med*, 2024, 33(10): 1383-1389. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2024.10.007. 徐丹丹, 肖奥齐, 杨维森, 等. CT影像组学-临床指标联合模型早期预测急性胰腺炎严重程度[J]. *中华急诊医学杂志*, 2024, 33(10): 1383-1389. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2024.10.007.
- [9] BULDUKOGLU OC. Potential future predictors of disease severity and persistent organ failure in acute pancreatitis[J]. *J Clin Gastroenterol*, 2024, 58(6): 632-633. DOI: 10.1097/MCG.0000000000002008.
- [10] XU HM, GUO CX, LI YC, et al. Predictive value of nutritional risk index, systemic immune inflammation index and triglyceride glucose index on the condition and prognosis of patients with acute pancreatitis[J]. *J Xi'an Jiaotong Univ Med Sci*, 2023, 44(4): 577-582. DOI: 10.7652/jdyxb202304013. 许海梅, 郭春宣, 李永超, 等. 营养风险指数、全身免疫炎症指数和三酰甘油葡萄糖指数预测急性胰腺炎患者病情及预后的价值[J]. *西安交通大学学报(医学版)*, 2023, 44(4): 577-582. DOI: 10.7652/jdyxb202304013.
- [11] WANG YD, WANG MM, GUO CM, et al. Establishment and validation of an early prediction model for severity of acute pancreatitis[J]. *J Cap Med Univ*, 2023, 44(2): 302-310. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7795.2023.02.018. 王亚丹, 王苗苗, 郭春梅, 等. 急性胰腺炎严重程度早期预测模型的构建与验证[J]. *首都医科大学学报*, 2023, 44(2): 302-310. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7795.2023.02.018.
- [12] LU F, ZHANG Y, YU J, et al. Clinical value of BISAP score combined with CRP and NLR in evaluating the severity of acute pancreatitis[J]. *Medicine*, 2023, 102(45): e35934. DOI: 10.1097/MD.00000000000035934.
- [13] YU YC, JIN Z, SUN L. Risk factors associated with pancreatitis severity and pregnancy outcomes in patients with acute pancreatitis in pregnancy[J]. *J China Med Univ*, 2023, 52(1): 73-76, 80. DOI: 10.12007/j.issn.0258-4646.2023.01.014. 于彦超, 金镇, 孙磊. 妊娠合并急性胰腺炎患者胰腺炎严重程度的危险因素及其妊娠结局[J]. *中国医科大学学报*, 2023, 52(1): 73-76, 80. DOI: 10.12007/j.issn.0258-4646.2023.01.014.
- [14] Pancreas Study Group, Chinese Society of Gastroenterology, Chinese Medical Association; Editorial Board of Chinese Journal of Pancreatology; Editorial Board of Chinese Journal of Digestion. Chinese guidelines for the management of acute pancreatitis (Shenyang, 2019)[J]. *J Clin Hepatol*, 2019, 35(12): 2706-2711. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2019.12.013. 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. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2019.12.013.
- [15] BANKS PA, BOLLEN TL, DERVENIS C, et al. Classification of acute pancreatitis: 2012: Revision of the Atlanta classification and definitions by international consensus[J]. *Gut*, 2013, 62(1): 102-111. DOI: 10.1136/gutjnl-2012-302779.
- [16] WANG YZ, YUN YL, XIE J, et al. Value of five scoring systems in predicting the severity of hyperlipidemic acute pancreatitis: A comparative analysis[J]. *J Clin Hepatol*, 2023, 39(6): 1391-1397. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2023.06.020. 王贻臻, 员雅玲, 谢娟, 等. 五种评分系统预测高甘油三酯血症急性胰腺炎严重程度的比较[J]. *临床肝胆病杂志*, 2023, 39(6): 1391-1397.

- DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2023.06.020.
- [17] HOU SB, WANG SL, YOU YT, et al. New model for predicting the development of pancreatic pseudocyst secondary to acute pancreatitis [J]. *Medicine*, 2023, 102(47): e36102. DOI: 10.1097/MD.00000000000036102.
- [18] GOU YY, YAO L, CAO J. Changes in coagulation indices and D-dimer levels in hypertriglyceridemic acute pancreatitis and their value in predicting disease severity [J]. *J Cent South Univ Med Sci*, 2023, 48(7): 1050-1058. DOI: 10.11817/j.issn.1672-7347.2023.230155. 苟园园, 姚隆, 曹洁. 高甘油三酯血症急性胰腺炎凝血指标与D-二聚体水平变化及其预测疾病严重程度的价值 [J]. *中南大学学报(医学版)*, 2023, 48(7): 1050-1058. DOI: 10.11817/j.issn.1672-7347.2023.230155.
- [19] YAKAH W, SHAH I, SKELTON-BADLANI D, et al. Circulating mitochondrial DNA as a diagnostic biomarker for predicting disease severity in patients with acute pancreatitis [J]. *Gastroenterology*, 2023, 164(6): 1009-1011. DOI: 10.1053/j.gastro.2023.01.013.
- [20] XU X, CHEN ZX. Correlation of the serum levels of adiponectin, omentin, and visfatin with the severity of acute pancreatitis [J]. *J Clin Hepatol*, 2024, 40(9): 1848-1852. DOI: 10.12449/JCH240920. 许新, 陈章兴. 血清脂联素、网膜素及内脂素水平与急性胰腺炎严重程度的相关性分析 [J]. *临床肝胆病杂志*, 2024, 40(9): 1848-1852. DOI: 10.12449/JCH240920.
- [21] LUO PP, LIU Q, HUANG LW. Value of triglyceride glucose-body mass index in evaluating the severity of hyperlipidemic acute pancreatitis [J]. *J Clin Hepatol*, 2024, 40(8): 1661-1665. DOI: 10.12449/JCH240824. 罗萍萍, 刘群, 黄丽雯. 甘油三酯葡萄糖体质量指数 (TyG-BMI) 对高脂血症急性胰腺炎严重程度的预测价值 [J]. *临床肝胆病杂志*, 2024, 40(8): 1661-1665. DOI: 10.12449/JCH240824.
- [22] ANSEL-WALLOIS W, ASSAKO P, YZET T, et al. Acute pancreatitis and computed tomography: Interest of portal venous phase alone in the initial phase [J]. *Acta Radiol*, 2024, 65(8): 889-897. DOI: 10.1177/02841851241260874.
- [23] LI YY, DING YL, JING SS, et al. Effect of vitamin D binding protein gene polymorphism on susceptibility and prognosis of severe acute pancreatitis [J]. *Chin Crit Care Med*, 2023, 35(10): 1058-1062. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20230307-00145. 李永元, 丁元林, 井树森, 等. 维生素D结合蛋白基因多态性对重症急性胰腺炎易感性及预后的影响 [J]. *中华危重病急救医学*, 2023, 35(10): 1058-1062. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20230307-00145.
- [24] XU LJ, LI FX, WU JH, et al. The current status of early nursing for emergency pancreatitis and analysis of factors influencing prognosis: A retrospective study [J]. *Medicine*, 2024, 103(39): e39662. DOI: 10.1097/MD.00000000000039662.
- [25] WU C, XING YM, ZHOU T, et al. Expression level of serum miR-29a in elderly patients with acute pancreatitis and its predictive value for complicated acute kidney injury [J]. *Chin J Gerontol*, 2023, 43(18): 4392-4394. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2023.18.013. 吴冲, 邢益门, 周婷, 等. 老年急性胰腺炎患者血清miR-29a表达水平及其对并发急性肾损伤的预测价值 [J]. *中国老年学杂志*, 2023, 43(18): 4392-4394. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2023.18.013.
- [26] VINGE-HOLMQUIST O, BENTH JŠ, ARNØ E, et al. Increased incidence and reduced mortality after first attack of acute pancreatitis over an 18-year period [J]. *Scand J Gastroenterol*, 2023, 58(12): 1534-1541. DOI: 10.1080/00365521.2023.2235452.
- [27] LI RJ, PENG Y, TANG XL, et al. Establishment of a modified BISAP scoring system and its clinical significance in the early diagnosis and prognostic evaluation of severe acute pancreatitis [J]. *J Clin Hepatol*, 2023, 39(10): 2432-2442. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2023.10.022. 李蓉洁, 彭依, 唐小龙, 等. 改良BISAP评分系统的建立及其在重症急性胰腺炎早期诊断和预后评估中的意义 [J]. *临床肝胆病杂志*, 2023, 39(10): 2432-2442. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5256.2023.10.022.
- [28] WENG Y, JIN L, CHU YX, et al. Comparison of prognostic value of different scoring systems in elderly patients with acute pancreatitis based on the newly revised Atlanta criteria [J]. *Chin J Clin Pharmacol*, 2024, 40(16): 2329-2333. DOI: 10.13699/j.cnki.1001-6821.2024.16.006. 翁艳, 金麟, 褚云香, 等. 不同评分系统对基于新修订Atlanta标准的老年急性胰腺炎患者预后预测价值的比较 [J]. *中国临床药理学杂志*, 2024, 40(16): 2329-2333. DOI: 10.13699/j.cnki.1001-6821.2024.16.006.
- [29] SONG HY, TAN QQ, YUAN Y, et al. Preoperative acute pancreatitis and hyperenzymemia are associated with poor prognosis in patients with nonfunctional pancreatic neuroendocrine tumors [J]. *J Surg Oncol*, 2023, 127(7): 1135-1142. DOI: 10.1002/jso.27227.
- [30] GAO JY, WANG CH, FU XY, et al. Clinical characteristics and prognosis of 227 children with acute pancreatitis [J]. *Chin Crit Care Med*, 2024, 36(6): 630-634. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20240219-00146. 高敬岩, 汪朝慧, 傅小云, 等. 227例儿童急性胰腺炎的临床特征和预后分析 [J]. *中华危重病急救医学*, 2024, 36(6): 630-634. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20240219-00146.
- [31] YU Y, YUAN F, SONG PA, et al. Application of lipid apheresis in acute lipogenic pancreatitis [J]. *Blood Purif*, 2024, 53(6): 493-499. DOI: 10.1159/000536301.
- [32] HAN BH, YANG W, WANG H, et al. Construction and evaluation of a prognostic model for severe acute pancreatitis based on CT scores and inflammatory factors [J]. *Chin Crit Care Med*, 2023, 35(1): 82-87. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20220411-00351. 韩宝华, 杨文, 王慧, 等. 基于CT评分和炎症因子的重症急性胰腺炎预后模型构建及评价 [J]. *中华危重病急救医学*, 2023, 35(1): 82-87. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20220411-00351.

收稿日期: 2025-06-18; 录用日期: 2025-08-01

本文编辑: 王亚南

引证本文: XIA J, SUN L, WANG J, et al. Value of C-reactive protein-albumin-lymphocyte index, C-reactive protein-to-lymphocyte ratio, and C-reactive protein-to-serum calcium ratio in evaluating the severity and prognosis of patients with acute pancreatitis [J]. *J Clin Hepatol*, 2025, 41(12): 2597-2606. 夏军, 孙亮, 王军, 等. C反应蛋白-白蛋白-淋巴细胞指数、C反应蛋白与淋巴细胞比值和C反应蛋白与血清钙比值对急性胰腺炎患者病情程度及预后的评估价值 [J]. *临床肝胆病杂志*, 2025, 41(12): 2597-2606.