·论　　著·

系统免疫炎症指数和CRP/ALB对急性胰腺炎病情进展的评估作用



林淑婷[1]，林志谦[2]

1. 第九〇九医院，厦门大学附属东南医院全科医学科，福建 漳州 363000；2. 第九〇九医院，厦门大学附属东南医院急诊科，福建 漳州 363000

［摘要］ **目的**　探讨系统免疫炎症指数（systemic immune-inflammation index，SII）和C反应蛋白/白蛋白比值（CRP/ALB）对急性胰腺炎病情进展的评估作用。**方法**　回顾性分析厦门大学附属东南医院2020年1月至2021年12月收治的166例急性胰腺炎病人临床资料，根据是否入院诊断为重症急性胰腺炎，分为进展组（n=41）和无进展组（n=125）。分析SII、CRP/ALB与急性生理学和慢性健康状况评价Ⅱ（APACHEⅡ）评分、改良Marshall评分、改良的CT严重指数（MCTSI）评分、CRP、尿素氮、血钙、肌酐、降钙素原相关性，采用单因素分析和多因素分析病人病情进展的影响因素。绘制受试者操作特征（ROC）曲线分析SII、CRP/ALB对重症急性胰腺炎预测作用。**结果**　两组病人一般资料对比差异均无统计学意义（均P>0.05）；APACHEⅡ评分≥8分、改良Marshall评分≥2分、MCTSI评分≥4分病人中SII、CRP/ALB升高（P<0.05）。SII与C反应蛋白、尿素氮、肌酐、降钙素原呈正相关（r：0.784、0.736、0.714、0.773，均P<0.05）；CRP/ALB与CRP、尿素氮、肌酐、降钙素原呈正相关（r：0.856、0.775、0.737、0.790，均P<0.05）。CRP、降钙素原、SII、CRP/ALB、APACHEⅡ评分是病人病情进展的独立影响因素（OR：13.144、38.206、14.673、11.257、16.232，95%CI：2.653～22.365、2.436～57.364、1.536～24.364、2.042～20.536、1.464～28.362，均P<0.05）。**结论**　SII和CRP/ALB升高与胰腺炎病人病情严重程度相关，可以预测病人病情进展，具有一定的临床应用价值。

［关键词］ 系统免疫炎症指数；C反应蛋白与白蛋白比值；急性胰腺炎；重症急性胰腺炎；预后；并发症

［中图分类号］R576　［文献标识码］A　**DOI**：10.3969/j.issn.1003-5591.2025.05.010

Role of the systemic immune inflammation index and C-reactive protein/albumin ratio in evaluating the progression of acute pancreatitis

Lin Shuting[1]，*Lin Zhiqian*[2]

1. *Department of General Medicine*，909*th Hospital*；*Dongnan Hospital of Xiamen University*，*Fujian Zhangzhou* 363000，*China*；2. *Department of Emergency*，*the* 909*th Hospital*；*Dongnan Hospital of Xiamen University*，*Fujian Zhangzhou* 363000，*China*

Corresponding author：*Lin Zhiqian*，*Email*：*liuxiuqiang*58@163.*com*

［**Abstract**］ **Objective**　To investigate the role of systemic immune inflammation index（SII）and C-reactive protein/albumin ratio（CRP/ALB）in evaluating the progression of acute pancreatitis. **Methods**　The clinical data of 166 patients with acute pancreatitis admitted to the Dongnan Hospital of Xiamen University from January 2020 to December 2021 were retrospectively analyzed. Patients were divided into progressive group（n=41）and non-progressive group（n=125）based on whether they were diagnosed with progression of severe acute pancreatitis upon admission. The correlation of SII and CRP/ALB with the Acute Physiologic Assessment and Chronic Health Evaluation Ⅱ（APACHE Ⅱ）score，modified Marshall score，modified CT severity index（MCTSI）score，CRP，blood urea nitrogen

作者简介：林淑婷，住院医师，主要从事消化系统疾病诊断治疗和预后研究，Email：23452347@qq.com

通信作者：林志谦，Email：liuxiuqiang58@163.com

(BUN), blood calcium, serum calcium, creatinine (Cr) and procalcitonin (PCT) was analyzed. Univariate and multivariate analyses were performed to identify to influencing factors in patients of progression group. Receiver operating characteristic (ROC) curve were plotted to evaluate the predictive performance of SII, and CRP/ALB for severe acute pancreatitis. **Results** There were no significant differences in general data between the two groups (all $P>0.05$). SII and CRP/ALB significantly increased in patients with APACHE Ⅱ score ≥8, modified Marshall score ≥2 and MCTSI score ≥4 ($P<0.05$). SII was positively correlated with CRP, BUN, Cr and PCT (r=0.784, 0.736, 0.714 and 0.773, respectively; all $P<0.05$). CRP/ALB was positively correlated with CRP, BUN, Cr and PCT (r=0.856, 0.775, 0.737 and 0.790, respectively; all $P<0.05$). CRP (OR=13.144, 95%CI 2.653-22.365), PCT (OR=38.206, 95%CI 2.436-57.364), SII (OR=14.673, 95%CI 1.536-24.364), CRP/ALB (OR=11.257, 95%CI 2.042-20.536) and APACHE Ⅱ scores (OR=16.232, 95%CI 1.464-28.362) were independent influencing factors of disease progression (all $P<0.05$). **Conclusions** Increased SII and CRP/ALB are correlated with the severity of pancreatitis, which can predict the progression of the disease and has certain clinical application value.

[**Key words**] Systemic immune-inflammation index; C-reactive protein to albumin ratio; Acute pancreatitis; Severe acute pancreatitis; Prognosis; Complications

急性胰腺炎(acute pancreatitis, AP)是消化系统常见的急腹症,具有起病急、进展快、并发症多、预后差等特点,近年来发病率有上升的趋势[1]。约30%AP病人会出现全身性炎症反应综合征、多器官功能障碍、感染性坏死等并发症,进展为重症急性胰腺炎(severe acute pancreatitis, SAP)[2]。据报道,SAP病人死亡率高达20%～40%[3]。尽管临床上有多种评分系统用于AP病人的病情评估,但是仍存在不足和缺陷,无法满足临床需要[4-5]。有学者研究发现,血清学指标可以用于AP病人病情评估[6]。系统免疫炎症指数(systemic immune-inflammation index, SII)和C反应蛋白与白蛋白比值(CRP/ALB)是用于评估机体免疫、营养、感染状态的复合指标,在肿瘤、心血管疾病和代谢疾病中有评估病情和预测预后的作用[7-9]。本研究旨在分析SII和CRP/ALB对AP病人病情进展的评估和预测作用。

资料与方法

一、一般资料

回顾性选取厦门大学附属东南医院2020年1月至2021年12月收治的166例AP病人为研究对象,其中男性93例、女性73例,年龄27～61岁,根据是否入院诊断为SAP,分为进展组(41例)和无进展组(125例)。本研究经厦门大学附属东南医院伦理委员会审批同意(202411014)。

二、纳入和排除标准

纳入标准:(1)符合《中国急性胰腺炎诊治指南》中AP和SAP诊断标准[5];(2)首次诊断AP或SAP;(3)年龄≥18岁;(4)发病至住院时间小于24 h。

排除标准:(1)既往胰腺炎病史;(2)外伤或者医源性胰腺炎;(3)哺乳期或妊娠期妇女;(4)免疫系统疾病病人;(5)心、肝、肾、肺严重基础疾病病人。

三、诊断与治疗

病人入院后予抽血查血常规、肝功能、肾功能、电解质、淀粉酶等检验指标,同时行胸腹盆腔增强CT、心脏彩色多普勒超声等检查,采用急性生理学和慢性健康状况评价Ⅱ(APACHE Ⅱ)、改良Marshall评分、改良的CT严重指数(MCTSI)等评分系统评估病人病情。明确诊断后予心电监护、导尿、补液、肠内营养支持、抗感染、抑酸、抑酶,动态复查CT,床边彩色多普勒超声,必要时予腹腔穿刺放置引流管、经内镜逆行胰胆道造影(ERCP)或者手术治疗。

四、临床指标收集

一般资料:年龄、性别、体重指数、糖尿病、发病至入院时间、病因。入院时检验指标:白细胞、血小板、中性粒细胞、淋巴细胞、CRP、白蛋白、血钙、尿素氮、肌酐、降钙素原。病情评估资料:确诊时APACHE Ⅱ、改良Marshall评分、MCTSI等评分相关资料。

对入院时采集的外周静脉血采用全自动血细胞分析仪分析,根据结果计算SII、CRP/ALB。SII=血小板计数×NLR(中性粒细胞计数/淋巴细胞计数)。

五、统计学方法

本研究数据采用SPSS 26.0统计学软件处理,计数资料以例或百分率(%)表示,数据比较采用χ^2或Fisher精确检验;近似服从正态分布计量的计量资料以$\bar{x}\pm s$表示,采用t检验;非正态分布资料以四

分位数[$M(Q_1, Q_3)$]表示，采用秩和检验。SII、CRP/ALB对病情进展预测效能采用受试者操作特征（ROC）曲线分析；SII、CRP/ALB与病情评估指标相关性采用Pearson线性回归分析；多因素分析均采用logistic 回归分析模型。$P<0.05$为差异有统计学意义。

结　果

一、两组病人一般资料对比

两组病人年龄、性别、糖尿病、高血压、体重指数、发病至入院时间、病因等一般资料进行对比，差异均无统计学意义（均$P>0.05$），详见表1。

表1　两组急性胰腺炎病人一般资料对比

一般资料	进展组（41例）	无进展组（125例）	$t(\chi^2)$值	P值
年龄（$\bar{x}\pm s$，岁）	48.6±7.4	49.8±8.3	1.553	0.226
性别（男/女，例）	19/22	74/51	2.072	0.150
糖尿病（有/无，例）	4/37	8/117	0.519	0.471
高血压（有/无，例）	5/36	12/113	0.226	0.634
体重指数（$\bar{x}\pm s$，kg/m^2）	23.8±1.3	24.0±1.0	－0.963	0.677
发病至入院时间（$\bar{x}\pm s$，h）	5.4±1.6	5.1±1.9	0.881	0.795
病因（例）			0.019	0.891
胆源性	29	87		
非胆源性	12	38		

二、SII、CRP/ALB与APACHEⅡ评分、改良Marshall评分、MCTSI评分关系

在APACHEⅡ评分≥8分、改良Marshall评分≥2分、MCTSI评分≥4分病人中SII显著升高，CRP/ALB也显著升高，差异均有统计学意义（均$P<0.05$），详见表2。

三、SII、CRP/ALB与检验指标关系

Pearson相关性分析发现，SII、CRP/ALB与CRP、尿素氮、肌酐、降钙素原均呈正相关（均$P<0.05$），详见表3。

四、AP病人病情进展单因素分析

单因素分析结果发现，AP病人无进展组与进展组的中性粒细胞、淋巴细胞、CRP、降钙素原、SII、CRP/ALB、APACHEⅡ评分、改良Marshall评分、MCTSI评分比较，差异均有统计学意义（均$P<0.05$），显示这些指标与AP病人病情进展相关，详见表4。

五、AP病人病情进展多因素分析

多因素分析发现，CRP、降钙素原、SII、CRP/ALB、APACHEⅡ评分是AP病人病情进展的独立影响因素（均$P<0.05$），详见表5。

六、SII、CRP/ALB对AP病人病情进展的预测作用

ROC曲线分析发现，SII预测AP病人病情进展的最佳界值为419.5，曲线下面积（area under the curve，AUC）为0.775，95%*CI*：0.677～0.873，$P<0.001$；CRP/ALB预测AP病人病情进展的最佳界值为2.15，AUC为0.749，95%*CI*：0.665～0.832，$P<0.001$，见图1。

讨　论

SAP是病人在AP基础上出现持续性的器官功

表2　系统免疫炎症指数、C反应蛋白与白蛋白比值与急性胰腺炎病情严重程度评分关系

指标	例数	系统免疫炎症指数			C反应蛋白与白蛋白比值		
		$M(Q_1, Q_3)$	Z值	P值	$M(Q_1, Q_3)$	Z值	P值
APACHEⅡ评分			－4.655	<0.001		－2.385	0.017
≥8分	55	404.36（396.52，410.63）			2.06（1.72，2.36）		
<8分	111	387.26（366.64，401.56）			1.83（1.56，2.01）		
改良Marshall评分			－4.980	<0.001		－5.364	<0.001
≥2分	39	406.53（397.73，412.83）			2.25（1.86，2.54）		
<2分	127	388.37（366.90，402.51）			1.78（1.45，2.08）		
MCTSI评分			－6.765	<0.001		－7.647	<0.001
≥4分	41	407.64（397.55，413.20）			2.34（1.85，2.62）		
<4分	125	385.20（362.25，400.73）			1.65（1.37，2.06）		

注：APACHEⅡ. 急性生理学和慢性健康状况评价Ⅱ；MCTSI. 改良的CT严重指数。

表3　166例急性胰腺炎病人SII、CRP/ALB与检验指标相关系分析

指标	C反应蛋白		尿素氮		肌酐		血钙		降钙素	
	r值	P值	r值	P值	r值	P值	r值	P值	r值	P值
SII	0.784	<0.001	0.736	<0.001	0.714	<0.001	－0.606	0.082	0.773	<0.001
CRP/ALB	0.856	<0.001	0.775	<0.001	0.737	<0.001	－0.614	0.094	0.790	<0.001

注：SII. 系统免疫炎症指数；CRP/ALB. C反应蛋白与白蛋白比值。

表 4　急性胰腺炎病人病情进展单因素分析

因素	无进展组（125 例）	进展组（41 例）	$t(Z)$值	P值
白细胞计数（$\bar{x}\pm s$，$\times10^9$/L）	14.72±3.64	15.02±4.26	－1.125	0.264
中性粒细胞（$\bar{x}\pm s$，$\times10^9$/L）	11.63±4.17	15.64±4.83	－5.042	＜0.001
淋巴细胞（$\bar{x}\pm s$，$\times10^9$/L）	2.52±0.47	2.03±0.55	6.274	＜0.001
白蛋白（$\bar{x}\pm s$，g/L）	38.95±2.53	38.64±3.05	1.047	0.528
尿素氮［$M(Q_1,Q_3)$，mmol/L］	5.80（4.06，7.35）	6.20（4.26，7.92）	－1.113	0.533
肌酐［$M(Q_1,Q_3)$，μmol/L］	72.50（59.20，89.30）	77.30（60.30，90.40）	－1.427	0.301
C 反应蛋白［$M(Q_1,Q_3)$，mg/L］	84.53（71.54，95.53）	105.35（81.34，115.46）	－6.362	＜0.001
降钙素原［$M(Q_1,Q_3)$，μg/L］	0.36（0.19，0.73）	0.85（0.57，1.04）	－7.934	＜0.001
血钙［$M(Q_1,Q_3)$，mmol/L］	2.47（2.26，2.74）	2.59（2.36，2.79）	－0.946	0.562
SII［$M(Q_1,Q_3)$］	392.06（371.53，418.73）	415.6（394.64，419.42）	－11.753	＜0.001
CRP/ALB［$M(Q_1,Q_3)$］	1.80（1.47，2.09）	2.17（1.99，2.38）	－10.663	＜0.001
APACHEⅡ评分（$\bar{x}\pm s$，分）	6.95±1.84	8.58±1.98	－6.853	＜0.001
改良 Marshall 评分（$\bar{x}\pm s$，分）	1.74±0.38	2.26±0.44	－8.362	＜0.001
MCTSI 评分（$\bar{x}\pm s$，分）	3.57±0.74	4.46±0.52	－9.530	＜0.001

注：SII. 系统免疫炎症指数；CRP/ALB. C 反应蛋白与白蛋白比值；APACHEⅡ. 急性生理学和慢性健康状况评价Ⅱ；MCTSI. 改良的 CT 严重指数。

表 5　急性胰腺炎病人病情进展多因素分析

因素	β值	SE	Wald χ^2值	OR	95% 置信区间	P值
中性粒细胞	1.364	0.847	2.593	3.912	0.847～8.658	0.163
淋巴细胞	0.747	0.836	0.798	2.111	1.175～5.764	0.073
C 反应蛋白	2.576	3.753	0.471	13.144	2.653～22.365	0.006
降钙素原	3.643	2.744	1.763	38.206	2.436～57.364	＜0.001
SII	2.686	2.035	1.742	14.673	1.536～24.364	＜0.001
CRP/ALB	2.421	1.847	1.718	11.257	2.042～20.536	＜0.001
APACHEⅡ评分	2.787	3.254	0.734	16.232	1.464～28.362	＜0.001
改良 Marshall 评分	1.535	0.863	3.164	4.641	0.664～11.642	0.280
MCTSI 评分	1.325	1.116	1.410	3.762	0.773～7.729	0.381

注：SII. 系统免疫炎症指数；CRP/ALB. C 反应蛋白与白蛋白比值；APACHEⅡ. 急性生理学和慢性健康状况评价Ⅱ；MCTSI. 改良的 CT 严重指数；β. 回归系数；SE. 标准误；OR. 优势比。

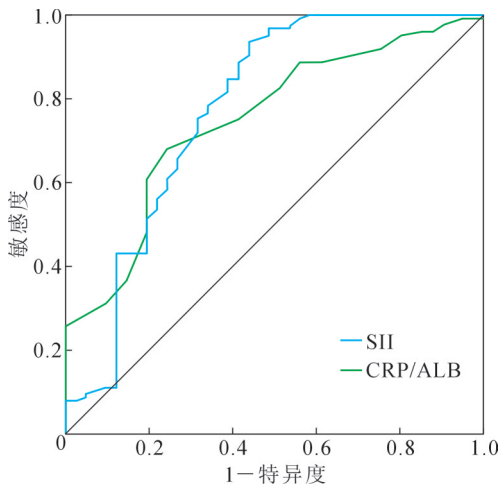


图 1　系统免疫炎症指数（SII）、C 反应蛋白与白蛋白比值（CRP/ALB）对病情进展的预测分析

能障碍，并可能伴随腹腔坏死性感染、出血、腹腔高压等严重并发症[10]。尽管“升阶梯”治疗、内镜治疗和多点穿刺引流等治疗方式在 SAP 病人中取得一定进展，但是 SAP 总体病死率并未有明显改善[11]。目前临床上常用 APACHEⅡ、改良 Marshall 评分、MCTSI 等评分系统评估 AP 病人病情严重程度和预后，但是 AP 病人病情变化快，评分系统相关指标具有明显的滞后性。《中国急性胰腺炎诊疗指南（2021）》也指出目前的评分系统不能满足临床需求[12]。因此，寻找更多快速、便捷、价廉的方法评估 AP 病人的预后，具有重要的临床意义。

SII 是囊括了中性粒细胞、淋巴细胞和血小板的复合指标，能够反映机体的炎症状态和免疫状态[13]。中性粒细胞是急性炎症状态下主要的效应细胞，可以促进蛋白水解酶和活性氧的释放，发挥抗炎作用[14]。目前对于血小板对 AP 病人预后判断仍有争议，有学者研究认为血小板通过刺激大量转化生长因子释放和聚集，抑制炎症反应[15]。也有学者研究认为血小板计数可能通过调节中性粒细胞胞外诱捕网等途径参与 AP 的发病和进展[16]。研究发现，高 SII 与肿瘤和脓毒血症病人的不良预后有

密切关系[17-18]。CRP/ALB是反映机体感染状态和营养状况的综合指标。CRP升高提示体内感染状态，ALB降低表示营养状态和免疫功能低下。CRP/ALB在肿瘤和感染病人中升高，与不良预后相关[19-20]。

本研究发现，SII和CRP/ALB能有效预测AP病人的病情进展，最佳截断值分别为419.5和2.15。有学者研究证实，高SII对SAP病人并发肾损伤有预测作用，并与不良预后相关[21]；高CRP、低ALB可以反映AP病情严重程度，对AP病人的不良预后有预测价值[22]。进一步分析发现，在APACHEⅡ评分、改良Marshall评分、MCTSI评分较高的病人中，SII和CRP/ALB也随之增高。而APACHEⅡ评分≥8分、改良Marshall评分≥2分和MCTSI评分≥4分被认为可以用于评估AP病情严重程度[5,23-24]。但是AP病人病情变化较快，APACHEⅡ评分、Marshall评分和MCTSI评分具有明显的滞后性，难以快速反应病情变化。而SII和CRP/ALB均由外周血指标计算得出，临床上可重复性高，计算方法简单，能够迅速反映AP病人病变化，具有较好的临床应用价值。与检验指标对比发现，SII、CRP/ALB与CRP、尿素氮、肌酐、降钙素原呈正相关。而CRP、尿素氮、肌酐、降钙素原被认为可以用于判断和预测AP病情严重程度[16]。因此，高SII和CRP/ALB与AP病人诸多评分系统和检验指标具有相关性，说明高SII和CRP/ALB与AP病情严重程度具有相关性。而进一步多因素分析发现，CRP、降钙素原、SII、CRP/ALB、APACHEⅡ评分是AP病人病情进展的独立影响因素。与其他学者研究结论不一致的是，血钙、肌酐、尿素氮、改良Marshall评分、MCTSI评分不是AP病情进展的独立影响因素[2]。这可能与评估时机有关，AP早期病情未进展时，部分检验指标并不能反映病情严重程度，而且影像学上胰腺周围渗出坏死也不明显。

综上所述，SII和CRP/ALB是AP病情进展的独立影响因素，可以用于AP预后的临床评估，而且具有简便、易检测、可重复性的特点。但是SII和CRP/ALB对AP病情的预测作用和具体价值，仍需进一步多中心、大样本的验证研究。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

参　考　文　献

[1] Tenner S, Vege SS, Sheth SG, et al. American College of Gastroenterology Guidelines: management of acute pancreatitis [J]. Am J Gastroenterol, 2024, 119(3): 419-437. DOI: 10.14309/ajg.0000000000002645.

[2] Sohail Z, Shaikh H, Iqbal N, et al. Acute pancreatitis: a narrative review [J]. J Pak Med Assoc, 2024, 74(5): 953-958. DOI: 10.47391/JPMA.9280.

[3] Huang S, Ma JW, Dai HS, et al. A new in-hospital mortality prediction nomogram for intensive care unit patients with acute pancreatitis [J]. Arch Med Sci, 2024, 20(1): 61-70. DOI: 10.5114/aoms/170960.

[4] Zhu JP, Wu LF, Wang Y, et al. Predictive value of the ranson and BISAP scoring systems for the severity and prognosis of acute pancreatitis: a systematic review and meta-analysis [J]. PLoS One, 2024, 19(4): e0302046. DOI: 10.1371/journal.pone.0302046.

[5] Kim DH, Lukens FJ, Ko D, et al. Modified Bedside Index for severity in acute pancreatitis (BISAP) score validation in the national inpatient sample database [J]. Adv Med Sci, 2023, 68(2): 208-212. DOI: 10.1016/j.advms.2023.05.004.

[6] Uludağ SS, Güreş N, Şirolu S, et al. Investigating the correlation between severe acute pancreatitis and pancreatic necrosis with some serum parameters [J]. Turk J Trauma Emerg Surg, 2022, 28(11): 1609-1615. DOI: 10.14744/tjtes.2021.96782.

[7] Biyik M, Biyik Z, Asil M, et al. Systemic inflammation response index and systemic immune inflammation index are associated with clinical outcomes in patients with acute pancreatitis? [J]. J Invest Surg, 2022, 35(8): 1613-1620. DOI: 10.1080/08941939.2022.2084187.

[8] Zhang DG, Wang TT, Dong XL, et al. Systemic immune-inflammation index for predicting the prognosis of critically ill patients with acute pancreatitis [J]. Int J Gen Med, 2021, 14: 4491-4498. DOI: 10.2147/IJGM.S314393.

[9] 赵东波，黄樱，何扬，等. 血清CRP/Alb比值诊断糖尿病酮症酸中毒合并感染的价值[J]. 中华医院感染学杂志，2021，31(14)：2095-2098. DOI：10.11816/cn.ni.2021-202769.

[10] Hines OJ, Pandol SJ. Management of severe acute pancreatitis [J]. BMJ, 2019, 367: 16227. DOI: 10.1136/bmj.16227.

[11] 王凯，潘志坚. 急性胰腺炎严重程度评分系统的临床研究进展[J]. 肝胆胰外科杂志，2020，32(11)：701-705. DOI：10.11952/j.issn.1007-1954.2020.11.016.

[12] 中华医学会外科学分会胰腺外科学组. 中国急性胰腺炎诊治指南(2021)[J]. 中华外科杂志，2021，59(7)：578-587. DOI：10.3760/cma.j.cn112139-20210416-00172.

[13] Hu B, Yang XR, Xu Y, et al. Systemic immune-inflammation index predicts prognosis of patients after curative resection for hepatocellular carcinoma [J]. Clin Cancer Res, 2014, 20(23): 6212-6222. DOI: 10.1158/1078-0432.CCR-14-0442.

[14] 阮汉江，李新武，武鹏，等. 系统免疫炎症指数在强直性脊柱炎中的预测价值研究[J]. 中国免疫学杂志，2022，38(4)：457-461. DOI：10.3969/j.issn.1000-484X.2022.04.014.

[15] 张进进，王海莹，黄永莉，等. 血小板裂解液凝胶治疗糖尿病足的疗效观察[J]. 解放军预防医学杂志，2020，38(10)：68-70. DOI：10.13704/j.cnki.jyyx.2020.10.024.

[16] 王东东，魏丰贤，张宇浩，等. 血常规相关指标对急性胰腺炎病情严重程度预测价值的研究现状[J]. 中国普外基础与临床杂志，2022，29(2)：264-269. DOI：10.7507/1007-9424.202104090.

（下转第415页）