

• 论 著 •

SII、AGR、hs-CRP 在评估溃疡性结肠炎合并 EB 病毒感染患者的价值研究*

陈健康, 刘家云[△]

空军军医大学第一附属医院检验科, 陕西西安 710032

摘要:目的 探讨系统免疫炎症指数(SII)、白蛋白与球蛋白比值(AGR)、超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)在溃疡性结肠炎(UC)合并 EB 病毒(EBV)感染患者中的水平,评估其对 UC 合并 EBV 感染的诊断价值。方法 选取 2024 年 2 月至 2024 年 9 月该院收治的 237 例 UC 患者,根据患者 EBV-DNA 检测结果分为合并组(150 例)及对照组(87 例),同时收集患者血常规中性粒细胞、淋巴细胞、血小板计数及白蛋白(ALB)、球蛋白、hs-CRP、红细胞沉降率(ESR)等相关指标,并计算 SII、AGR 等参数。采用 Spearman 相关性检验行相关性分析。采用多因素二元 Logistic 回归分析 UC 患者合并 EBV 感染的影响因素,采用受试者工作特征(ROC)曲线评估各项指标单独及联合检测的诊断价值。结果 合并组和对照组疾病活动度、病变范围、ALB、AGR、ESR、hs-CRP、SII 比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。合并组 EBV-DNA 阳性拷贝数与疾病活动度、hs-CRP、SII 呈正相关($P < 0.05$),与 ALB、AGR 呈负相关($P < 0.05$)。多因素二元 Logistic 回归分析结果显示,SII 和 AGR 是 UC 患者合并 EBV 感染的独立影响因素($P < 0.05$)。ALB、AGR、SII、hs-CRP、ESR 及各项指标联合检测对 UC 患者合并 EBV 感染均具有一定的预测价值。ALB、AGR、SII、hs-CRP、ESR 五者联合检测和 SII、AGR、hs-CRP 三者联合检测的曲线下面积最大,灵敏度和特异度也较高。结论 SII 和 AGR 是 UC 患者合并 EBV 感染的独立影响因素,SII、AGR、hs-CRP 三者联合检测对于 UC 合并 EBV 感染具有良好的诊断价值,可作为评估 UC 合并 EBV 感染的有价值的标志物。

关键词:溃疡性结肠炎; EB 病毒感染; 系统免疫炎症指数; 白蛋白与球蛋白比值; 超敏 C 反应蛋白; 红细胞沉降率

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2025.17.008

中图法分类号:R446.1

文章编号:1673-4130(2025)17-2092-05

文献标志码:A

Value of SII, AGR, hs-CRP in evaluating patients with ulcerative colitis complicated by EB virus infection*

CHEN Jiankang, LIU Jiayun[△]

Department of Clinical Laboratory, the First Affiliated Hospital of Air Force Military Medical University, Xi'an, Shaanxi 710032, China

Abstract: Objective To investigate the systemic immune-inflammation index (SII), albumin to globulin ratio (AGR), and high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) in patients with ulcerative colitis (UC) complicated by Epstein-Barr virus (EBV) infection, and to evaluate their diagnostic value in UC complicated by EBV infection. **Methods** A total of 237 patients with UC admitted to the hospital from February 2024 to September 2024. Patients were divided into a complicated group (150 cases) and a control group (87 cases) based on EBV-DNA test results. The counts of neutrophils, lymphocytes, and platelets, as well as the levels of albumin (ALB), globulin, hs-CRP, and erythrocyte sedimentation rate (ESR) were collected from the patients' routine blood tests, and the parameters of SII and AGR were calculated. Spearman correlation test was used for correlation analysis. Multivariate binary Logistic regression was used to analyze the influencing factors of EBV infection in UC patients, and receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate the diagnostic value of individual and combined detection of various indicators. **Results** There were statistically significant differences in disease activity, lesion range, ALB, AGR, ESR, hs-CRP, and SII between the complicated group and the control group ($P < 0.05$). Correlation analysis showed that the positive copy number of EBV-DNA in the complicated group was positively correlated with disease activity, hs-CRP, and SII ($P < 0.05$), and negatively correlated with ALB and AGR ($P < 0.05$). Multivariate binary Logistic regression analysis indicated

* 基金项目:国家重点研发计划课题(2022YFC2603705);陕西省重点研发计划项目(2021ZDLSF06-06)。

作者简介:陈健康,男,主管技师,主要从事临床免疫学检验方向的研究。 [△] 通信作者, E-mail:jiayun@fmmu.edu.cn。

that SII and AGR were independent influencing factors for UC patients complicated by EBV infection. The combined detection of ALB, AGR, SII, hs CRP, ESR and various indicators has certain predictive value for UC patients with EBV infection. The area under the curve of the combined detection of ALB, AGR, SII, hs-CRP, ESR and the AUC of the combined detection of SII, AGR, hs-CRP were the largest, and the sensitivity and specificity were also high. **Conclusion** SII and AGR are independent influencing factors for UC patients complicated by EBV infection. The combined detection of SII, AGR, and hs-CRP has good diagnostic value for UC complicated by EBV infection and could serve as valuable biomarkers for evaluating UC complicated by EBV infection.

Key words: ulcerative colitis; Epstein-Barr virus infection; systemic immune-inflammation index; albumin to globulin ratio; high-sensitivity C-reactive protein; erythrocyte sedimentation rate

溃疡性结肠炎(UC)是一类病因尚不完全明确的慢性非特异性肠道炎症性疾病,其发病与遗传、免疫系统异常及环境因素密切相关,病理特征为结肠黏膜的持续性炎症和溃疡形成^[1]。UC 病程复杂且易复发,准确评估疾病活动度对于治疗方案的选择及患者预后具有重要意义。常规的 UC 疾病评估方法包括临床症状评分、内镜检查和实验室指标检测等。内镜检查是评估 UC 疾病活动度的“金标准”,能够直观地观察结肠黏膜的炎症和溃疡状态,但其存在侵入性、患者依从性较差的问题^[2]。此外,常用的实验室指标如 C 反应蛋白(CRP)、红细胞沉降率(ESR)、白蛋白(ALB)、白蛋白与球蛋白比值(AGR)等,能够反映患者炎症水平及机体营养状态,但也存在灵敏度和特异度较低等问题^[3-5]。系统免疫炎症指数(SII)作为一种新兴的炎症标志物,可综合分析血液中白细胞、淋巴细胞和血小板等指标,已被用于机体炎症状态的评估^[6]。

UC 患者因长期接受免疫抑制剂、糖皮质激素和生物制剂等治疗,免疫功能受到抑制,常合并机会性感染,如巨细胞病毒、艰难梭菌、EB 病毒(EBV)等^[7-8],当 UC 患者合并 EBV 感染后,其疾病活动度往往更活跃,导致治疗反应差,并发症、预后不良的发生风险增加,因此,快速有效评估疾病状态显得尤为必要^[9-10]。本研究主要探讨 SII、ALB、AGR、超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、ESR 在 UC 合并 EBV 感染患者中的变化,以及上述指标对 UC 的诊断价值,以期为临床诊治提供帮助。

1 资料与方法

1.1 一般资料 采用回顾性横断面分析,选取 2024 年 2 月至 2024 年 9 月本院收治的 237 例 UC 患者,根据患者 EBV-DNA 检测结果分为合并 EBV 感染(合并组,150 例)及未合并 EBV 感染(对照组,87 例)。纳入标准:(1)诊断依据中华医学会消化病分会炎症性肠病学组发布的《炎症性肠病诊断与治疗的共识意见(2018 年,北京)》^[11],确诊为 UC;(2)临床病例资料完整。排除标准:(1)合并严重肝肾等脏器疾病;(2)合并恶性肿瘤;(3)合并艰难梭菌、巨细胞病毒等感染;(4)合并自身免疫性疾病,如系统性红斑狼疮、类风湿关节炎等;(5)肠结核、阿米巴痢疾等结肠炎。本研究经本院医学伦理委员会批准(批准号:

KY20193292)。纳入研究者均对本研究知情同意。

1.2 方法

1.2.1 收集病例资料 收集患者临床资料,如年龄、性别、病程、疾病活动度、病变范围等。采用改良 Mayo 评分系统评估 UC 患者疾病活动度,其中评分 ≤ 2 分且无单个分项评分 $>1\sim 2$ 分为缓解期, $>2\sim 5$ 分为轻度活动, $>5\sim 10$ 分为中度活动, $>10\sim 12$ 分为重度活动^[12]。采用蒙特利尔分型评估病变范围,E1 为直肠型,E2 为左半结肠型,E3 为广泛结肠型^[13]。

1.2.2 指标检测 所有患者于入院第 2 天清晨空腹采血,进行血常规、ALB、球蛋白、ESR、hs-CRP 检测及 EBV-DNA 检测。其中血常规采用 sysmex 全自动血细胞分析仪检测并获得中性粒细胞、淋巴细胞、血小板计数。计算 SII, $SII = \text{血小板计数} \times \text{中性粒细胞计数} / \text{淋巴细胞计数}$ 。ALB、球蛋白采用罗氏 c702 全自动生化分析仪检测;计算 AGR, $AGR = \text{ALB} / \text{球蛋白}$;ESR 检测采用北京众驰伟业 ZC100 全自动血沉压积测试仪;hs-CRP 检测采用西门子 BNII 全自动免疫分析仪;EBV-DNA 检测采用西安天隆 NP968-G 全自动核酸提取仪及 Gentier 96E 全自动聚合酶链反应分析系统。

1.3 统计学处理 采用 SPSS23.0 统计学软件对数据进行分析,对连续变量进行正态性检验,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验;非正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验;计数资料以例数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用 Spearman 相关性检验分析 EBV-DNA 阳性拷贝数与疾病活动度、hs-CRP、SII、ALB、AGR 的相关性。采用多因素二元 Logistic 回归分析 UC 患者合并 EBV 感染的影响因素,通过绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估各项指标单独及联合检测的诊断价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 合并组和对照组一般资料与临床资料比较 合并组和对照组年龄、性别、体重指数(BMI)、病程时间比较差异均无统计学意义($P > 0.05$);而两组疾病活动度、病变范围、ALB、AGR、ESR、hs-CRP、SII 比较,

差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 1。

2.2 UC 患者合并 EBV 感染与指标的相关性分析

通过相关性分析,合并组 EBV-DNA 阳性拷贝数与疾病活动度、hs-CRP、SII 呈正相关($r=0.223、0.263、0.328,P<0.05$),与 ALB、AGR 呈负相关($r=-0.257、-0.105,P<0.05$)。

2.3 多因素二元 Logistic 回归分析结果 以是否合并 EBV 感染作为因变量,将单因素分析中差异有统计学意义的项目(病变范围、疾病活动度、ALB、AGR、hs-CRP、SII、ESR)作为自变量,结果显示,SII 和 AGR 是 UC 患者合并 EBV 感染的独立影响因素($P<0.05$)。见表 2。

表 1 合并组 and 对照组一般资料与临床资料比较[$\bar{x}\pm s$ 或 $n(\%)$ 或 n 或 $M(P_{25},P_{75})$]					
项目	合计($n=237$)	合并组($n=87$)	对照组($n=150$)	$t/\chi^2/Z$	P
年龄(岁)	49.51±13.60	48.55±15.08	49.08±13.06	-0.283	0.777
性别				0.585	0.308
男	138(58.22)	53(60.92)	85(56.66)		
女	99(41.78)	34(39.08)	65(43.37)		
BMI(kg/m ²)	22.50±3.39	22.00±3.24	22.02±3.30	-0.048	0.961
疾病活动度				9.272	0.026
缓解期	21	10	11		
轻度	40	11	29		
中度	94	27	67		
重度	82	39	43		
病变范围				8.069	0.018
直肠型	48	20	28		
左半结肠型	96	25	71		
广泛结肠型	93	42	51		
病程时间(年)	4(2,8)	4(2,7)	4(2,9)	1.389	0.130
ALB(g/L)	40.67±4.71	38.90±4.99	41.68±4.23	-4.545	<0.001
ESR(mm/H)	8.00(5.00,16.75)	13.50(7.00,31.00)	7.00(5.00,13.00)	-4.660	<0.001
AGR	1.44±0.26	1.32±0.22	1.51±0.25	-5.697	<0.001
SII	443.30(296.84,686.33)	530.64(301.32,869.70)	405.68(294.77,631.64)	-2.619	0.009
hs-CRP(mg/L)	1.01(0.79,3.90)	1.95(0.79,9.14)	0.79(0.79,2.89)	-3.271	<0.001

表 2 多因素二元 Logistic 回归分析				
项目	B	OR	95% CI	P
病变范围	0.191	1.211	0.774~1.895	0.402
疾病活动度	-0.217	0.805	0.571~1.135	0.216
ALB	0.023	1.023	0.939~1.115	0.599
AGR	2.746	15.576	2.638~28.514	0.002
hs-CRP	0.009	1.009	0.977~1.043	0.582
SII	1.102	1.999	0.998~3.000	0.029
ESR	-0.011	0.989	0.963~1.016	0.423

2.4 各指标对 UC 患者合并 EBV 感染的诊断价值分析 ALB、AGR、SII、hs-CRP、ESR 及各项指标联合检测对 UC 患者合并 EBV 感染均具有一定的预测价值。单项指标及多项指标联合检测的曲线下面积(AUC)比较,ALB、AGR、SII、hs-CRP、ESR 五者联合检测和 SII、AGR、hs-CRP 三者联合检测的 AUC 最大,灵敏度和特异度也较高。见表 3。

表 3 ALB、AGR、ESR、hs-CRP、SII 及联合检测的 ROC 曲线分析					
项目	AUC	95% CI	灵敏度(%)	特异度(%)	P
ALB	0.659	0.581~0.737	49.4	83.7	<0.001
AGR	0.716	0.646~0.786	65.4	75.5	<0.001
ESR	0.679	0.605~0.754	82.7	46.3	<0.001
hs-CRP	0.618	0.540~0.695	49.4	72.1	0.003
SII	0.614	0.533~0.696	59.0	68.3	0.009
SII+ESR+hs-CRP+ALB+AGR	0.740	0.671~0.810	73.5	69.1	<0.001
SII+hs-CRP+ALB+AGR	0.736	0.666~0.806	74.1	66.7	<0.001
SII+hs-CRP+AGR	0.740	0.671~0.810	73.5	69.1	<0.001
SII+ALB+AGR	0.738	0.669~0.807	72.1	69.1	<0.001

注:联合检测中仅列出 AUC 排名前 4 位的项目。

3 讨 论

UC 是一种慢性炎症性疾病,主要引起结肠黏膜病变,主要临床表现为腹痛、腹泻、便血等胃肠道症状。UC 的治疗主要依靠氨基水杨酸制剂、糖皮质激素及免疫抑制剂等,药物的使用会抑制患者的免疫功能,极大增加 EBV、巨细胞病毒等机会性感染的风险^[14]。EBV 是一种广泛存在于人群中的疱疹病毒,超过 90% 的成人血清中可检测到 EBV 抗体。EBV 感染可引起多种非恶性淋巴增殖性疾病、肿瘤性疾病及自身免疫性疾病等,严重危害人类健康^[15]。由于 EBV 感染的广泛性和多样性,其在常见疾病中的伴随感染不容忽视,如移植患者合并 EBV 感染,极大增加了移植后淋巴增殖性疾病,以及患者免疫功能重建的风险。UC 患者合并 EBV 感染时,症状可能显著加重,如便中带血、呕吐、发热、乏力、淋巴肿大等。UC 患者合并 EBV 感染的诊断较为复杂,需要综合临床表现、实验室检查和内镜检查结果,因此,及时准确评估病情显得尤为重要。

SII 作为一种新兴的炎症指数,主要用于评估机体的免疫与炎症状态,其是基于血常规中的中性粒细胞、淋巴细胞和血小板计数得出的综合指标。既往研究表明,SII 与多种疾病如肿瘤、心血管疾病、呼吸系统疾病等的免疫炎症状态密切相关,可较准确反映机体的免疫与炎症状态,被用于多种疾病的治疗监测中^[16-18]。既往有研究报道,在 UC 患者中,SII 与疾病活动度呈正相关,且在不同疾病活动度的 UC 患者中存在显著差异^[19],SII 对活动性 UC 有较大的预测价值。本研究发现,合并组 SII 高于对照组,UC 伴随 EBV 感染的情况下,机体全身动员进行抗感染免疫,其中中性粒细胞、淋巴细胞及血小板等明显升高,而 SII 是由三者计算得出,因而 SII 会出现明显增高($P < 0.05$)。另外,通过 Spearman 分析发现,SII 与 EBV-DNA 阳性拷贝数呈正相关,EBV 的活跃复制迫使机体提高抗感染防御能力,因此 SII 也会明显提升。通过多因素二元 Logistic 回归分析发现,SII 升高是 UC 合并 EBV 感染的独立危险因素,且对 UC 合并 EBV 感染具有较好的诊断价值。

ALB 由肝脏合成,在炎症状态下,蛋白质的消耗增加且炎症因子抑制 ALB 的合成,导致血清 ALB 水平下降^[20]。因此,ALB 可作为评估机体炎症状态的指标。而球蛋白是由机体免疫器官产生,在炎症反应中,免疫系统被激活,球蛋白合成增加,会造成 AGR 下降。AGR 能够反映机体的免疫状态,其水平下降表明机体可能存在炎症等情况,可作为评估疾病活动度和预后的指标。本研究中,合并组 ALB、AGR 明显低于对照组,另外,EBV-DNA 阳性拷贝数与 ALB 呈负相关,也侧面证实病毒的复制活跃需要宿主生物合

成机制,消耗宿主的营养物质,进而快速完成病毒的大量复制。再者,通过多因素二元 Logistic 回归分析发现,AGR 是 UC 合并 EBV 感染的独立危险因素,但 ALB 不是($P > 0.05$)。可能是由于患者无论是否合并 EBV 感染均存在炎症状态,导致 ALB 的合成受限,且患者患病后因其腹泻、便血等症状,可能出现营养摄入不足,造成营养不良、蛋白质消耗严重的情况,因此,ALB 均处于低水平。而 AGR 的变化可能是因为 EBV 感染会激活免疫状态,促使免疫球蛋白增多。因此,相较于 ALB,AGR 能够更好地评估 UC 合并 EBV 感染的疾病活动度。

ESR 和 hs-CRP 是两种常用的评估炎症的指标。其中,ESR 是通过测量红细胞在一定时间内的沉降速度来反映体内炎症水平,ESR 的升高常提示炎症的活动性,但其特异度较低。而 hs-CRP 是一种由肝脏合成的炎症标志物,具有较高灵敏度,hs-CRP 相较于 CRP 具有更高的灵敏度,常用于评估炎症状态。既往研究表明,ESR 和 hs-CRP 联合检测可以提高炎症诊断的准确性,如在炎症状态中,二者联合检测可以更全面地评估炎症程度,二者的变化可提示患者疾病活动度是否得到有效控制^[21]。本研究结果也与既往报道相一致,合并组 ESR 和 hs-CRP 水平明显高于对照组($P < 0.05$),同时 EBV-DNA 阳性拷贝数与 hs-CRP 呈正相关,也提示 UC 患者伴随高水平 hs-CRP 的情况下,要及时发现是否伴随感染,同时应尽快控制感染,以免出现不良预后。此外,ROC 曲线分析结果显示,相比于单项指标及多项指标联合诊断,SII、ESR、hs-CRP、ALB、AGR 五者联合检测及 SII、AGR、hs-CRP 三者联合检测 AUC 最大,为 0.740,灵敏度和特异度也较高。但从卫生经济学角度来看,SII、AGR、hs-CRP 联合检测就能够达到较好的诊断价值。

综上所述,SII 作为一种 UC 合并 EBV 感染的评估工具,具有重要的临床意义,SII 和 AGR 是 UC 患者合并 EBV 感染的独立影响因素。SII、AGR、hs-CRP 联合检测有助于 UC 合并 EBV 感染患者的识别,然而,本研究为单中心的回顾性研究,可能存在一定的选择性偏差。因此,未来需要多中心、大样本量的研究,进一步验证 SII 等指标对 UC 合并 EBV 感染的诊断效能,同时需要动态监测 UC 患者相关炎症指标的变化,优化 UC 的诊断和治疗策略,提高患者的生活质量。

参考文献

- [1] WANGCHUK P, YESHI K, LOUKAS A. Ulcerative colitis: clinical biomarkers, therapeutic targets, and emerging treatments[J]. Trends Pharmacol Sci, 2024, 45(10): 892-903.
- [2] SUN Y, ZHANG Z, ZHENG C, et al. Mucosal lesions of

the upper gastrointestinal tract in patients with ulcerative colitis: a review[J]. World J Gastroenterol, 2021, 27(22): 2963-2978.

[3] TAKAKI Y, MIZUOCHI T, EDA K, et al. Laboratory values in Japanese children with newly diagnosed inflammatory bowel disease[J]. Pediatr Int, 2019, 61(7): 720-725.

[4] 蔡涛, 张婷, 刘银奎, 等. 溃疡性结肠炎患者血清 CX-CL16、CCL20 与炎症因子和黏膜愈合的关系[J]. 国际检验医学杂志, 2024, 45(15): 1799-1804.

[5] 申婷婷, 王文豪, 陈宁, 等. 溃疡性结肠炎患者红细胞参数、ESR、CRP 及凝血功能分析[J]. 潍坊医学院学报, 2021, 43(3): 227-229.

[6] 王博, 黄益洲, 方华莹, 等. SIRI 及 SII 指数在评估溃疡性结肠炎患者疾病活动度中的临床应用价值[J]. 安徽医学, 2024, 45(1): 17-21.

[7] 陈健康, 刘家云. 溃疡性结肠炎患者合并常见机会性感染病原体检测阳性的现况分析[J]. 中华炎症肠病杂志, 2022, 6(2): 122-126.

[8] 郭亚慧, 尹凤荣, 郭金波, 等. 溃疡性结肠炎合并巨细胞病毒感染的治疗进展[J]. 国际病毒学杂志, 2020, 27(3): 262-264.

[9] 陈健康, 王晶, 赵茜, 等. 炎症性肠病患者中 EB 病毒感染情况分析[J]. 检验医学与临床, 2021, 18(17): 2490-2492.

[10] 饶梅子, 蒋心怡, 缪佳蓉. 溃疡性结肠炎合并 EB 病毒和巨细胞病毒感染的危险因素分析[J]. 昆明医科大学学报, 2024, 45(11): 87-94.

[11] 中华医学会消化病学分会炎症性肠病学组. 炎症性肠病诊断与治疗的共识意见(2018 年, 北京)[J]. 中国实用内科杂志, 2018, 38(9): 796-813.

[12] RUTGEERTS P, SANDBORN W J, FEAGAN B G, et al. Infliximab for induction and maintenance therapy for ulcerative colitis[J]. N Engl J Med, 2005, 353(23): 2462-2476.

[13] 中华医学会消化病学分会炎症性肠病学组, 中国炎症性肠病诊疗质量控制评估中心. 中国溃疡性结肠炎诊治指南(2023 年·西安)[J]. 胃肠病学, 2024, 29(3): 145-173.

[14] CRAVIOTTO V, FURFARO F, LOY L, et al. Viral infections in inflammatory bowel disease: tips and tricks for correct management[J]. World J Gastroenterol, 2021, 27(27): 4276-4297.

[15] DAMANIA B, KENNEY S C, RAAB-TRAUB N. Epstein-Barr virus: biology and clinical disease[J]. Cell, 2022, 185(20): 3652-3670.

[16] 李密密, 唐新华, 王黎明. PLR、SII、RPR 在卵巢子宫内膜异位囊肿中的预测意义[J]. 中华妇产科杂志, 2023, 58(9): 672-679.

[17] 万少枝, 李册兴, 李文倩, 等. 系统性免疫炎症指数与高血压患者发生抑郁症的关系研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2022, 30(2): 44-48.

[18] 沈枫, 杨一帆, 白茹, 等. 全身免疫炎症指数与系统性红斑狼疮患者疾病活动度的关联分析[J]. 昆明医科大学学报, 2024, 45(10): 45-49.

[19] 吴南, 王忠奇, 鲁明月, 等. 全身免疫炎症指数在溃疡性结肠炎病情评估中的应用[J]. 锦州医科大学学报, 2024, 45(3): 42-48.

[20] FANALI G, DI MASI A, TREZZA V, et al. Human serum albumin: from bench to bedside [J]. Mol Aspects Med, 2012, 33(3): 209-290.

[21] 王景鸿, 潘璐, 卢冰如, 等. 补体 C3、C4 及 CRP、ESR 与系统性红斑狼疮疾病活动度的相关性分析[J]. 国际检验医学杂志, 2024, 45(11): 1327-1330.

(收稿日期: 2024-12-26 修回日期: 2025-04-16)

(上接第 2091 页)

[21] WANG B, ZHOU Q, BI Y, et al. Phosphatase PPM1L prevents excessive inflammatory responses and cardiac dysfunction after myocardial infarction by inhibiting IKK β activation [J]. J Immunol, 2020, 204(5): 1408-1409.

[22] 张夏夏, 白银雪, 吴丹丹, 等. 天香丹通过 GRP78/NLRP3 信号通路调控内质网应激动脉粥样硬化的作用机制研究[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2024, 22(11): 1955-1960.

[23] ZHU G, GAO H, LI Y, et al. Suppression of endoplasmic reticulum stress by 4-PBA enhanced atherosclerotic plaque stability via up-regulating CLOCK expression[J]. Pathol Res Pract, 2024, 253: 154969.

[24] ALSEREIDI F R, KHASHIM Z, MARZOOK H, et al. Dapagliflozin mitigates cellular stress and inflammation through PI3K/AKT pathway modulation in cardiomyocytes, aortic endothelial cells, and stem cell-derived β cells [J]. Cardiovasc Diabetol, 2024, 23(1): 388.

[25] YU C J, XIA F, RUAN L, et al. Circ_0004771 promotes hypoxia/reoxygenation induced cardiomyocyte injury via activation of mitogen-activated protein kinase signaling pathway[J]. Int Heart J, 2023, 64(6): 1125-1132.

[26] 陈晶晶, 丁帆, 杨萍. 急性冠脉综合征患者血清 GRP78、suPAR 水平与心血管预后的关系及预测价值研究[J]. 临床和实验医学杂志, 2024, 23(14): 1482-1485.

[27] 伦柱斌, 叶健烽. 老年急性心肌梗死患者蛋白表达与心肌纤维化和心肌损伤的关系[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2024, 26(5): 499-503.

(收稿日期: 2024-10-22 修回日期: 2025-03-25)