

- [15] 覃斌, 梁阳冰, 梁毅文, 等. 直肠超声引导下经会阴和直肠前列腺穿刺活检术诊断灰区前列腺癌的对比研究 [J]. 中华男科学杂志, 2016, 22(5): 477-479.
- [16] WASHINO S, OKOCHI T, SAITO K. Combination of prostate imaging reporting and data system (PI-RADS) score and prostate-specific antigen (PSA) density predicts biopsy outcome in prostate biopsy naïve patients [J]. BJU Int, 2017, 119(2): 225-233.
- [17] ZHAO J, MANGAROVA DB, BRANGSCH J. Correlation between Intraprostatic PSMA Uptake and MRI PI-RADS of [Ga]Ga-PSMA-11 PET/MRI in patients with prostate cancer: comparison of PI-RADS version 2.0 and PI-RADS version 2.1 [J]. Cancers (Basel), 2020, 12(12): 3523.
- [18] HU C, SUN JL, XU ZY. Development and external validation of a novel nomogram to predict prostate cancer in biopsy-naïve patients with PSA <10 $\mu\text{g/L}$ and PI-RADS v2.1 = 3 lesions [J]. Cancer Med, 2023, 12(3): 2560-2571.
- [19] YOON DK, PARK JY, YOON S. Can the prostate risk calculator based on Western population be applied to Asian population? [J]. Prostate, 2012, 72(7): 721-729.
- [20] LIU J, WANG ZQ, LI M. Establishment of two new predictive models for prostate cancer to determine whether to require prostate biopsy when the PSA level is in the diagnostic gray zone (4-10 $\text{ng}\cdot\text{ml}^{-1}$) [J]. Asian J Androl, 2020, 22(2): 213-216.
- [21] CHEN M, MA T, LI J. Diagnosis of prostate cancer in patients with prostate-specific antigen (PSA) in the gray area: construction of 2 predictive models [J/OL]. Med Sci Monit, 2021, 27: e929913. DOI: 10.12659/MSM.929913.
- [22] 罗志强, 黄建文, 曹乃龙, 等. 基于 PI-RADS v2 评分在 PSA 4~10 $\mu\text{g/L}$ 患者前列腺癌预测模型的构建及验证 [J]. 临床泌尿外科杂志, 2022, 37(2): 109-113, 118.
- [23] 马增妮. 构建临床显著前列腺癌的预测模型并与 18F-PSMA PET/CT 对比: 避免不必要的前列腺活检 [D]. 太原: 山西医科大学, 2022.
- (收稿日期: 2023-09-19, 修回日期: 2023-11-12)

引用本文: 周小龙, 李静, 文婧, 等. 全身免疫炎症指数对急性缺血性脑卒中相关性肺炎的预测价值 [J]. 安徽医药, 2025, 29(5): 982-986. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2025.05.025.

◇ 临床医学 ◇



全身免疫炎症指数对急性缺血性脑卒中相关性肺炎的预测价值

周小龙, 李静, 文婧, 刘世平

作者单位: 川北医学院附属医院全科医学科, 四川 南充 637000

通信作者: 刘世平, 男, 主任医师, 硕士生导师, 研究方向为多病共存的综合性管理, Email: liusp456@163.com

摘要 **目的** 评估全身免疫炎症指数(SII)对急性缺血性脑卒中(AIS)病人发生卒中相关性肺炎(SAP)的预测能力。**方法** 回顾性纳入2022年1月至2023年7月在川北医学院附属医院神经内科收治的443例首次发病且在24 h内入院的AIS病人;根据住院7 d内是否发生SAP将病人分为SAP组和非SAP组;收集病人的人口统计学资料和实验室相关检查,计算SII。采用多因素logistic回归分析确定SAP的危险因素,使用受试者操作特征曲线(ROC曲线)评估SII对SAP发生的预测价值。**结果** 81例病人(18.30%)发生SAP, 362例病人(81.70%)未发生SAP。SAP组与非SAP组在年龄、房颤史、慢性阻塞性肺疾病史、意识障碍、吞咽困难、血管内治疗、脑梗死分型、入院NIHSS评分、住院时间、中性粒细胞、淋巴细胞和SII方面差异有统计学意义($P < 0.05$)。多因素logistic回归分析结果显示,有慢性阻塞性肺疾病史、有吞咽困难、logSII、年龄和入院NIHSS评分是AIS病人发生SAP的危险因素($P < 0.05$)。ROC曲线结果显示,SII预测SAP发生的曲线下面积(AUC)为0.74,当SII的最佳截断点为948.66时,预测SAP发生的灵敏度为58.0%,特异度为85.9%。**结论** SII是AIS病人发生SAP的危险因素,对SAP的发生具有一定预测价值,可为临床医务人员早期预测SAP的发生提供参考。

关键词 卒中; 缺氧缺血, 脑; 全身免疫炎症指数; 卒中相关性肺炎; 预测价值

The predictive value of systemic immune inflammation index for stroke-associated pneumonia in acute ischemic stroke

ZHOU Xiaolong, LI Jing, WEN Jing, LIU Shiping

Author Affiliation: Department of General Medicine, Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College, Nanchong, Sichuan 637000, China

Abstract Objective To assess the predictive ability of systemic immunoinflammatory index (SII) for the development of stroke-asso-

ciated pneumonia (SAP) in patients with acute ischemic stroke (AIS). **Methods** This study retrospectively included 443 AIS patients admitted to the Department of Neurology of the Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College from January 2022 to July 2023 with first-ever onset of stroke and who were admitted to the hospital within 24 hours; the patients were divided into SAP and non-SAP groups based on the occurrence or non-occurrence of SAP within 7 days of hospitalization; patient demographics and laboratory-related tests were collected, and the SII was calculated. A multifactorial factor logistic regression analysis was used to determine the risk factors for SAP, and the predictive value of SII for the occurrence of SAP was assessed using the subject's work characteristic curve (ROC). **Results** SAP occurred in 81 patients (18.30%) and not in 362 patients (81.70%). There were significant differences between the SAP and non-SAP groups in terms of age, history of atrial fibrillation, history of chronic obstructive pulmonary disease, impaired consciousness, dysphagia, endovascular therapy, cerebral infarction classification, admission NIHSS score, length of hospital stay, neutrophils, lymphocytes, and SII ($P < 0.05$). The results of multifactorial logistic regression analysis showed that a history of chronic respiratory disease, presence of dysphagia, logSII, age and admission NIHSS score were risk factors for the development of SAP in patients with AIS ($P < 0.05$). The results of the ROC curve showed that the area under the curve (AUC) of SII predicting the development of SAP was 0.74, and when the optimal cut-off point for SII was 948.66, the sensitivity of predicting SAP occurrence was 58.0% and the specificity was 85.9%. **Conclusion** SII is a risk factor for SAP in patients with AIS and has some predictive value for the occurrence of SAP, which can provide a reference for early prediction of the occurrence of SAP for clinical medical personnel.

Keywords Stroke; Hypoxia-Ischemia, brain; Systemic immune inflammation index; Stroke-associated pneumonia; Predicted value

卒中相关性肺炎(stroke-associated pneumonia, SAP)是急性缺血性脑卒中(acute cerebral ischemic stroke, AIS)最常见的并发症之一,其发病率为7%~38%,SAP会加重AIS病人病情、增加病人病死率和更差的功能预后^[1-2]。因此,早期识别SAP的高危病人,及时采取针对性治疗,对改善病人的预后具有重要意义。由于SAP的临床表现具有个体差异且常不典型,同时完善胸部CT及病原学检查需要一定时间,因此对SAP发生的早期预测受限,所以探索一种客观且易获取的指标对SAP发生的早期预测具有重要意义。目前研究认为SAP的发生与卒中诱导的炎症及免疫抑制相关^[3];而全身免疫炎症指数(systemic immune-inflammation index, SII)是一种新型的炎症标志物^[4],由血常规中的中性粒细胞、淋巴细胞和血小板组成,可以同时反映机体的炎症与免疫状态,在结直肠癌、食管癌等恶性肿瘤领域的预后价值广泛使用^[5-7]。既往有研究表明SII对AIS的不良临床结局具有一定的预测价值^[8],但对于预测SAP发生的相关研究较少,故本研究旨在探讨SII对AIS病人发生SAP的预测价值,以期为临床医师早期预测SAP的发生提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性纳入2022年1月至2023年7月川北医学院附属医院神经内科收治的443例首次发病且在24 h内入院的急性缺血性脑卒中病人作为研究对象。纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁;②首次发病、符合2018版中国急性缺血性脑卒中诊治指南提出的诊断标准^[9]的脑卒中病人且发病至入院的时间 ≤ 24 h;③临床资料完整,病人或其近亲属知情同意。排除标准:①发病年龄 < 18 岁;②发病至入院的时间

> 24 h,住院时长 < 7 d;③既往有脑梗死、脑出血或短暂性脑缺血发作等其他类型的脑血管疾病;④入院前2周已有肺部感染、尿路感染、败血症等感染性疾病者;⑤合并各系统慢性肿瘤、自身免疫性疾病、血液系统疾病、严重的肝肾功能不全等;⑥近期有严重创伤或手术史,使用激素、白蛋白、抗栓药物、抗感染药物或免疫抑制剂者。SAP诊断标准符合《卒中相关性肺炎诊治中国专家共识(2019更新版)》^[1]。依据在住院7 d内是否发生SAP将443例AIS病人分为SAP组及非SAP组。本研究经川北医学院附属医院伦理委员会批准(2023ER161-1)。

1.2 资料收集 收集病人的人口统计学资料,包括年龄、性别、吸烟史、饮酒史、高血压史、糖尿病史、房颤史、高脂血症史、慢性阻塞性肺疾病史、有无意识障碍、有无吞咽困难、血管内治疗(静脉溶栓、机械取栓以及桥接治疗)、脑梗死分型[TOAST分型:大动脉粥样硬化型、心源性栓塞型、小动脉闭塞型、其他病因型(其他原因型、不明原因型)]、入院收缩压及舒张压、入院时美国国立卫生研究院卒中量表(national institutes of health stroke scale, NIHSS)评分;收集病人入院24 h内肘静脉血实验室相关检查指标,包括中性粒细胞计数、淋巴细胞计数、血小板计数,并计算全身免疫炎症指数(SII),计算公式: $SII = (N \times P) / L$ (其中N为中性粒细胞计数,P为血小板计数,L为淋巴细胞计数)。

1.3 统计学方法 采用SPSS 26.0软件进行数据分析。计数资料以例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。对计量资料进行正态性检验,符合正态分布的以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用两独立样本t检验;不符

合正态分布的以中位数(第25、75百分位数)[$M(P_{25}, P_{75})$]表示,组间比较采用秩和检验。采用多因素二元 logistic 回归分析确定 SAP 病人的危险因素;因 SII 呈现严重的偏态分布,故对其进行 log 对数转换后呈现近似正态分布再纳入回归分析。通过绘制受试者操作特征曲线(ROC 曲线)评估 SII 对 AIS 病人发生 SAP 的预测价值。双侧检验水准: $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组临床资料比较 本研究共纳入 443 例首次发生急性缺血性卒中病人,其中发生 SAP 的病人有 81 例(18.30%),男性 52 例(64.20%),年龄为 75(68, 81)岁;未发生 SAP 的病人有 362 例(81.70%),男性 220 例(60.77%),年龄为 69(58, 75)岁。两组年龄、房颤史、慢性阻塞性肺疾病史、意识障碍、吞咽困难、血管内治疗、TOAST 分型、入院 NIHSS 评分、住院时间、中性粒细胞、淋巴细胞、SII 比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。两组性别、吸烟史、饮酒史、高血压史、糖尿病史、高脂血症史、收缩压、舒张

压、血小板等比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

2.2 发生 SAP 的多因素 logistic 回归分析 将单因素分析差异有统计学意义的变量($P<0.05$)作为自变量,全部纳入进行多因素二元 logistic 回归分析,利用输入法进行变量筛选。以是否发生 SAP 作为因变量,其中将发生 SAP 赋值为 1,未发生 SAP 赋值为 0;有房颤史、慢性呼吸系统疾病史、意识障碍、吞咽困难、血管内治疗赋值为 1,没有则赋值为 0;年龄、入院 NIHSS 评分作为连续型变量不予以赋值;将 SII 进行 log 对数转换后作为连续型变量纳入回归分析。结果显示,logSII、年龄、入院 NIHSS 评分、有慢性阻塞性肺疾病史、有吞咽困难是 AIS 病人发生 SAP 的危险因素($P<0.05$),logSII 每增加一个单位,SAP 发生风险增加 9.62 倍。见表 2。

2.3 SII 对发生卒中相关性肺炎的预测价值 多因素分析结果显示 SII 是 AIS 病人发生 SAP 的危险因素,为进一步说明 SII 对 SAP 发生具有预测价值,故

表 1 首次发生急性缺血性脑卒中 443 例临床资料比较

资料	非 SAP 组	SAP 组	$Z(\chi^2)[t]$ 值	P 值
例数	362	81		
年龄/[岁, $M(P_{25}, P_{75})$]	69(58, 75)	75(68, 81)	4.55	<0.001
性别/例(%)			(0.33)	0.567
男	220 (60.77)	52 (64.20)		
女	142 (39.23)	29 (35.80)		
有吸烟史/例(%)	145 (40.06)	30 (37.04)	(0.25)	0.615
有饮酒/例(%)	106 (29.28)	24 (29.63)	(<0.01)	0.950
有高血压史/例(%)	253 (69.89)	54 (66.67)	(0.32)	0.570
有糖尿病史/例(%)	140 (38.67)	37 (45.68)	(1.35)	0.245
有房颤史/例(%)	37 (10.22)	24 (29.63)	(21.00)	<0.001
有高脂血症史/例(%)	115 (31.77)	19 (23.46)	(2.17)	0.141
有慢性阻塞性肺疾病史/例(%)	23 (6.35)	18 (22.22)	(19.85)	<0.001
有意识障碍/例(%)	45 (12.43)	32 (39.51)	(33.79)	<0.001
有吞咽困难/例(%)	25 (6.91)	24 (29.63)	(34.74)	<0.001
血管内治疗/例(%)	88(43.20)	35(24.30)	(11.79)	0.001
TOAST 分型/例(%)			(22.56)	0.001
大动脉粥样硬化型	174 (48.07)	42 (51.85)		
心源性栓塞型	44 (12.15)	24 (29.63)		
小动脉闭塞型	130 (35.91)	12 (14.81)		
其他病因型	14 (3.87)	3 (3.70)		
收缩压/(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	147.85±22.36	145.37±26.91	[0.77]	0.386
舒张压/[mmHg, $M(P_{25}, P_{75})$]	86(78, 96)	85(74, 95)	-1.54	0.124
入院 NIHSS 评分/[分, $M(P_{25}, P_{75})$]	3(2, 6)	7(4, 16)	6.45	<0.001
住院时间/[d, $M(P_{25}, P_{75})$]	12(9, 14)	14(12, 20)	4.93	<0.001
中性粒细胞/ $\times 10^9/L, M(P_{25}, P_{75})$]	4.51 (3.73, 5.78)	6.59 (4.45, 8.97)	6.05	<0.001
淋巴细胞/ $\times 10^9/L, M(P_{25}, P_{75})$]	1.52 (1.19, 2.00)	1.11 (0.87, 1.50)	5.55	<0.001
血小板/ $\times 10^9/L, M(P_{25}, P_{75})$]	176.50 (139.25, 220.00)	179.00 (150.00, 206.00)	0.09	0.929
SII/ $M(P_{25}, P_{75})$	511.71 (365.12, 744.76)	1 024.38 (567.36, 1 722.78)	6.63	<0.001

注:SAP 为卒中相关性肺炎,NIHSS 为美国国立卫生研究院卒中量表,SII 为全身免疫炎症指数。

表2 发生SAP的多因素logistic回归分析

变量	β 值	标准 误差	OR值	95%CI	P值
年龄	0.03	4.94	1.03	(1.00, 1.06)	0.026
入院NIHSS评分	0.06	4.25	1.06	(1.00, 1.13)	0.039
有房颤史	0.25	0.16	1.28	(0.38, 4.35)	0.688
有慢性阻塞性肺病史	1.77	17.86	5.86	(2.58, 13.29)	<0.001
有意识障碍	0.34	0.61	1.41	(0.60, 3.32)	0.437
有吞咽困难	1.35	11.96	3.85	(1.79, 8.26)	0.001
有血管内治疗	0.30	0.86	1.35	(0.71, 2.56)	0.354
TOAST分型		2.15			0.542
logSII	2.26	21.40	9.62	(3.69, 25.11)	<0.001
常量	-11.25	41.07	<0.01		<0.001

注:SAP为卒中相关性肺炎,NIHSS为美国国立卫生研究院卒中量表,SII为全身免疫炎症指数。

进行ROC曲线分析,结果显示,当约登指数为0.44时,SII的最佳截断点为948.66,其预测SAP发生的灵敏度为58.0%,特异度为85.9%;SII预测SAP发生的曲线下面积(AUC)为0.74,95%CI:(0.67, 0.80), $P<0.001$ 。

3 讨论

本研究显示AIS病人SAP的发病率为18.30%,同既往研究结果一致^[2]。本研究发现SAP组的年龄、中性粒细胞、淋巴细胞、SII、入院NIHSS评分、有慢性呼吸系统疾病史、有意识障碍、有吞咽困难、有血管内治疗、TOAST分型与非SAP组差异有统计学意义($P<0.05$);多因素logistic回归分析显示年龄、有慢性阻塞性肺疾病史、有吞咽困难、入院NIHSS评分及SII是SAP发生的危险因素。

SII是一种结合中性粒细胞、血小板及淋巴细胞的新型炎症标志物,可以同时反映机体的炎症和免疫的平衡状态;SII值的升高提示机体炎症反应增强、免疫反应减低。SII最早是由Hu等^[4]提出用于预测肝癌根治性切除术的复发和术后生存率,现已应用于心脑血管疾病的研究。Zhu等^[10]对355例急性ST段抬高型心肌梗死病人研究发现SII是急性ST段抬高型心肌梗死病人临床预后的独立预测因子。Wang等^[11]通过对9107例卒中病人进行长时间的随访,发现卒中后SII较高的病人在90d和1年的随访中更有可能出现较差的功能结局且SII较高的病人更有可能遭受死亡和复发性卒中。SAP具有较高的发病率,严重影响AIS病人的临床结局。既往研究表明降钙素原、白细胞介素、C反应蛋白^[12-14]等可预测SAP的发生,但在基层医疗单位如乡镇卫生院或社区卫生服务中心等未普遍开展,不利于基层医疗机构对AIS病人的管理;而SII是结合了3种外周血细胞信息的指标,更容易获得且更具稳定性,

能全面反映机体的炎症和免疫状态。本研究发现SII在SAP组显著高于非SAP组,多因素logistic回归分析发现对数转换后的SII是AIS病人发生SAP的危险因素;ROC曲线提示SII对SAP的发生具有一定的预测价值,其曲线下面积为0.74,当SII处于最佳截断点时,特异度为85.9%。

SII可以预测SAP的发生可能与卒中导致的炎症及其诱导的免疫抑制有关。本研究发现SAP组较非SAP的中性粒细胞高,可能与卒中导致的炎症相关,当急性脑卒中发生时,中性粒细胞率先到达脑缺血损伤部位并且大量聚集,释放活性氧(ROS)、蛋白酶(基质金属蛋白酶、弹性蛋白酶)等物质破坏血脑屏障^[15],同时,过多的中性粒细胞聚集将形成中性粒细胞胞外陷阱(NET),释放细胞毒性蛋白酶,例如弹性蛋白酶、髓过氧化物酶(MPO)等^[16],直接诱导内皮细胞损伤,并且NET还通过稳定血凝块来介导微血管血栓形成^[17],加重局部的缺血缺氧及炎症反应,促进早期炎症反应的发生;本研究发现SAP组较非SAP的中性粒细胞高,与Li、He^[18]的研究结果一致。此外,损伤部位增多的血小板通过其表面的P-选择素和糖蛋白Ib α 与中性粒细胞P-选择素糖蛋白配体-1(PSGL-1)等相互作用^[19],增强内皮细胞的通透性,使更多中性粒细胞、血小板等血源性免疫细胞到达受损部位,加重局部炎症反应。本研究还发现SAP组的淋巴细胞计数低于非SAP组,可能与卒中诱导的免疫抑制相关:一方面,由于血脑屏障结构的破坏,机体会下调免疫反应,降低局部的自身免疫炎症反应^[20];另一方面,据报道,在卒中发生后几小时内即可出现外周免疫系统的免疫抑制,主要通过激活交感、副交感神经及下丘脑-垂体-肾上腺轴分别释放的儿茶酚胺、皮质醇等物质抑制促炎因子分泌、诱导淋巴细胞凋亡^[21],导致淋巴细胞数量减少、Th淋巴细胞比例改变,抑制免疫应答;这种免疫抑制的产生,会增加机体感染的风险,尤其对卒中相关性肺炎的易感性增加。

本研究发现,SAP与年龄、有慢性阻塞性肺疾病史、有吞咽困难、入院NIHSS评分有关。结果显示年龄每增加1岁,AIS病人患SAP的风险增加1.032倍,与先前的研究结果保持一致^[22],因为高龄病人常伴随着机体的免疫力下降,同时合并多基础疾病和重要脏器衰老,卒中发生后病人常出现肢体活动障碍,需长期卧床,极大增加了SAP的发病风险。研究结果亦表明入院时NIHSS评分每增加1分,AIS病人患SAP的风险将增加1.06倍,入院时NIHSS评分越高,通常表示卒中病人的神经功能缺损越严重,出现意识障碍、吞咽困难导致误吸及长期卧床

引起的坠积性肺炎的风险增加,使SAP的发病风险增加^[23]。研究显示既往有慢性阻塞性肺疾病的AIS病人较既往没有慢性阻塞性肺疾病的AIS病人患SAP的风险大,考虑与存在慢性阻塞性肺疾病的病人有气道不同程度的痉挛、气管壁存在不同程度的破坏和塌陷、纤毛运动功能失调、排痰能力下降,发生SAP的风险升高^[24]。

本研究存在的局限性:(1)本研究是单中心回顾性研究,纳入的样本可能存在信息偏倚;(2)本研究未与C反应蛋白、PCT等炎症指标进行比较,未来的研究将逐步完善。综上所述,SII是AIS病人发生SAP的危险因素;SII对SAP的发生具有一定的预测价值,有助于临床医务人员早期识别SAP的高危病人;同时SII的获取方式简单、经济效益低廉,适合在临床上尤其是基层医疗单位推广应用。

参考文献

- [1] 王拥军,陈玉国,吕传柱,等.卒中相关性肺炎诊治中国专家共识(2019更新版)[J].中国卒中杂志,2019,14(12):1251-1262.
- [2] TEH WH, SMITH CJ, BARLAS RS, et al. Impact of stroke-associated pneumonia on mortality, length of hospitalization, and functional outcome [J]. *Acta Neurol Scand*, 2018, 138 (4) : 293-300.
- [3] ZHU L, HUANG L, LE A, et al. Interactions between the autonomic nervous system and the immune system after stroke [J]. *Compr Physiol*, 2022, 12(3) :3665-3704.
- [4] 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.
- [5] CHEN JH, ZHAI ET, YUAN YJ, et al. Systemic immune-inflammation index for predicting prognosis of colorectal cancer [J]. *World J Gastroenterol*, 2017, 23(34) :6261-6272.
- [6] JOMRICH G, PAIREDER M, KRISTO I, et al. High systemic immune-inflammation index is an adverse prognostic factor for patients with gastroesophageal adenocarcinoma[J]. *Ann Surg*, 2021, 273(3) :532-541.
- [7] MENG LH, YANG YJ, HU X, et al. Prognostic value of the pre-treatment systemic immune-inflammation index in patients with prostate cancer: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Transl Med*, 2023, 21(1) :79.
- [8] HUANG L. Increased Systemic immune-inflammation index predicts disease severity and functional outcome in acute ischemic stroke patients[J]. *Neurologist*, 2023, 28(1) :32-38.
- [9] 钟迪,张舒婷,吴波.《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》解读[J].中国现代神经疾病杂志,2019,19(11) :897-901.
- [10] ZHU YH, HE HY, QIU H, et al. Prognostic value of systemic immune-inflammation index and NT-proBNP in patients with acute ST-elevation myocardial infarction [J]. *Clin Interv Aging*, 2023, 18:397-407.
- [11] WANG N, YANG YY, QIU BS, et al. Correlation of the systemic immune-inflammation index with short- and long-term prognosis after acute ischemic stroke [J]. *Aging (Albany NY)*, 2022, 14 (16) :6567-6578.
- [12] SHI GM, LI MH, ZHOU RJ, et al. Procalcitonin related to stroke-associated pneumonia and clinical outcomes of acute ischemic stroke after IV rt-PA treatment [J]. *Cell Mol Neurobiol*, 2022, 42 (5) :1419-1427.
- [13] 陈祯蕾,胡庆哲,霍颖超,等.血清白细胞介素33对急性缺血性卒中患者并发卒中相关性肺炎的预测价值[J].中国脑血管病杂志,2020,17(11) :655-660.
- [14] 宁来轩.卒中相关性肺炎患者C反应蛋白、降钙素原和炎性细胞因子水平变化及其临床意义[J].安徽医药,2018,22(7) : 1296-1299.
- [15] QIU YM, ZHANG CL, CHEN AQ, et al. Immune cells in the bbb disruption after acute ischemic stroke: targets for immune therapy? [J]. *Front Immunol*, 2021, 12: 678744. DOI: 10.3389/fimmu.2021.678744.
- [16] KANG LJ, YU HL, YANG X, et al. Neutrophil extracellular traps released by neutrophils impair revascularization and vascular remodeling after stroke[J]. *Nat Commun*, 2020, 11(1) :2488.
- [17] DENORME F, PORTIER I, RUSTAD JL, et al. Neutrophil extracellular traps regulate ischemic stroke brain injury [J]. *J Clin Invest*, 2022, 132(10) :e154225. DOI: 10.1172/JCI154225.
- [18] LI W, HE CL. Association of platelet-to-lymphocyte ratio with stroke-associated pneumonia in acute ischemic stroke [J]. *J Health Eng*, 2022, 2022:1033332. DOI: 10.1155/2022/1033332.
- [19] LISMAN T. Platelet-neutrophil interactions as drivers of inflammatory and thrombotic disease [J]. *Cell Tissue Res*, 2018, 371 (3) : 567-576.
- [20] MALONE K, AMU S, MOORE AC, et al. Immunomodulatory therapeutic strategies in stroke [J]. *Front Pharmacol*, 2019, 10:630.
- [21] FAURA J, BUSTAMANTE A, MIRÓ -MUR F, et al. Stroke-induced immunosuppression: implications for the prevention and prediction of post-stroke infections [J]. *J Neuroinflammation*, 2021, 18(1) :127.
- [22] PAPAVALSILEIOU V, MILIONIS H, SMITH CJ, et al. External validation of the prestroke independence, sex, age, national institutes of health stroke scale (ISAN) score for predicting stroke-associated pneumonia in the athens stroke registry [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2015, 24(11) :2619-2624.
- [23] ASSEFA M, TADESSE A, ADANE A, et al. Factors associated with stroke associated pneumonia among adult stroke patients admitted to university of gondar hospital, northwest ethiopia [J]. *Sci Rep*, 2022, 12(1) :12724.
- [24] DING CW, WANG RL, GONG XW, et al. Stroke risk of COPD patients and death risk of COPD patients following a stroke: a systematic review and meta-analysis [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2023, 102(47) :e35502. DOI: 10.1097/MD.00000000000035502.

(收稿日期:2024-01-04,修回日期:2024-03-08)