

进展性缺血性脑卒中早期神经功能恶化的危险因素分析及NLR、SII预测作用

孙 焱, 董 刚, 李红星, 蔚红霞, 贾玉兰, 安一东, 孙 鑫*

济宁市中西医结合医院脑病科, 山东 济宁

收稿日期: 2026年6月17日; 录用日期: 2026年7月11日; 发布日期: 2026年7月21日

摘 要

目的: 探讨进展性缺血性脑卒中早期神经功能恶化的相关危险因素, 并分析中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)、全身免疫炎症指数(SII)的预测价值。方法: 回顾性收集2024年10月~2025年11月于济宁市中西医结合医院脑病科住院治疗的148例急性缺血性脑卒中患者。根据发病7天内NIHSS评分较基线增加 ≥ 2 分或运动项评分增加 ≥ 1 分, 分为进展性卒中组和非进展性卒中组。比较两组患者的基线资料, 并采用多因素Logistic回归分析影响早期神经功能恶化的独立相关因素, 应用受试者工作特征(ROC)曲线分析NLR、SII及二者联合对进展性卒中发生的预测价值。结果: 在148例急性缺血性卒中患者中, 发生进展性脑卒中神经功能恶化者42例, 未发生者106例。单因素分析表明: 进展性脑卒中神经功能恶化组糖尿病(DM)病史、美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分、中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)、全身免疫炎症指数(SII)高于非恶化组, 差异具有统计学意义($p < 0.05$)。多因素Logistic回归表明: DM (OR = 2.413, 95% CI: 1.119~5.201, $p < 0.05$)、NLR (OR = 1.186, 95% CI: 1.042~1.350, $p < 0.05$)、SII (OR = 1.001, 95% CI: 1.000~1.002, $p < 0.05$)是急性缺血性卒中患者发生进展性脑卒中神经功能恶化的独立危险因素。ROC曲线分析显示: NLR预测进展性脑卒中神经功能恶化的曲线下面积(AUC)为0.642, 最佳截断值为3.15, 敏感度为71.4%, 特异度为58.5%; SII预测的AUC为0.616, 最佳截断值为551.07, 敏感度为66.7%, 特异度为55.7%; NLR联合SII预测的AUC为0.698, 敏感度为76.2%, 特异度为62.3%。NLR联合SII的预测价值高于单一指标。结论: 糖尿病病史、NLR、SII是进展性缺血性脑卒中早期神经功能恶化的独立危险因素, NLR与SII联合检测可提高预测价值, 值得临床关注。

关键词

进展性卒中, 危险因素, NLR, SII

Analysis of Risk Factors for Early Deterioration of Neurological Function in Progressive Ischemic Stroke and the Predictive Role of NLR and SII

*通讯作者。

文章引用: 孙焱, 董刚, 李红星, 蔚红霞, 贾玉兰, 安一东, 孙鑫. 进展性缺血性脑卒中早期神经功能恶化的危险因素分析及 NLR、SII 预测作用[J]. 临床医学进展, 2026, 16(7): 1658-1665. DOI: 10.12677/acm.2026.1672687

Yao Sun, Gang Dong, Hongxing Li, Hongxia Wei, Yulan Jia, Yidong An, Xin Sun*

Department of Brain Diseases, Jining Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital, Jining Shandong

Received: June 17, 2026; accepted: July 11, 2026; published: July 21, 2026

Abstract

Objective: To explore the related risk factors for early deterioration of neurological function in acute ischemic stroke, and to analyze the predictive value of neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) and systemic immune-inflammatory index (SII). **Method:** A retrospective collection was conducted on 148 patients with acute ischemic stroke admitted to the Brain Disease Department of Jining Hospital of Traditional Chinese and Western Medicine from October 2024 to November 2025. Based on whether the NIHSS score increased by ≥ 2 points from baseline or whether the exercise score increased by ≥ 1 point from baseline within 7 days of onset, they were divided into a progressive stroke group and a non-progressive stroke group. Single factor analysis was used to analyze the baseline data of the two groups of patients, and multiple logistic regression analysis was used to analyze the independent factors affecting early deterioration of neurological function. Receiver operating characteristic (ROC) curves were used to analyze the predictive value of NLR, SII, and their combination for the occurrence of progressive stroke. **Result:** Among 148 patients with acute ischemic stroke, 42 experienced neurological deterioration in progressive ischemic stroke and 106 did not. Univariate analysis showed that the history of diabetes (DM), NIHSS score, neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), and systemic immune inflammatory index (SII) in the neurological deterioration group were significantly higher than those in the non-deterioration group ($p < 0.05$). Multivariate logistic regression showed that DM (OR = 2.413, 95% CI: 1.119~5.201, $p < 0.05$), NLR (OR = 1.186, 95% CI: 1.042~1.350, $p < 0.05$), SII (OR = 1.001, 95% CI: 1.000~1.002, $p < 0.05$) were independent risk factors for neurological deterioration in progressive ischemic stroke. ROC curve analysis showed that NLR had an AUC of 0.642, with an optimal cutoff value of 3.15, a sensitivity of 71.4%, and a specificity of 58.5%; SII had an AUC of 0.616, with an optimal cutoff value of 551.07, a sensitivity of 66.7%, and a specificity of 55.7%; the combination of NLR and SII had an AUC of 0.698, with a sensitivity of 76.2%, and a specificity of 62.3%. The combined model showed higher predictive value than either single marker. **Conclusion:** The history of diabetes, NLR, and SII are independent risk factors for neurological deterioration in progressive ischemic stroke. The combination of NLR and SII can improve the predictive value and deserves clinical attention.

Keywords

Progressive Stroke, Risk Factors, NLR, SII

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在全球范围内，中风是第二大死亡原因，也是第三大致残原因[1]。在我国，缺血性卒中或短暂性脑缺血发作是最常见的脑血管事件，约占所有中风的 70% [2]。随着动脉取栓、静脉溶栓的发展和卒中单元的建立使得急性缺血性卒中(AIS)的治疗和管理得到改善，但神经功能变化在很大程度上仍是不可预测的，

且相当一部分患者出现了进展性脑卒中神经功能恶化, 导致更高的致残率和病死率, 给家庭带来沉重负担[3][4]。本研究通过回顾性分析本院脑病科住院治疗的急性缺血性脑卒中患者的病历资料, 分析进展性卒中的危险因素、中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)及全身免疫炎症指数(SII)的预测价值, 以期为临床诊治提供借鉴和参考。

2. 资料与方法

2.1. 病例来源

通过电子病历信息系统收集 2024 年 10 月 1 日~2025 年 11 月 30 日于济宁市中西医结合医院脑病科住院治疗的急性缺血性脑卒中病人 148 例。

2.2. 诊断标准

参照中华医学会神经病学分会脑血管病学组制定的《中国急性缺血性卒中诊治指南 2023》中的相关诊断标准: 1) 急性起病; 2) 局灶性神经功能缺损, 少数为全面神经功能缺损; 3) 影像学出现责任病灶或症状/体征持续 24 h 以上; 4) 排除非血管性病因; 5) 脑 CT/MRI 排除脑出血[5]。

目前, 进展性卒中国内外尚无统一定义或诊断标准, 国内外学者多将缺血性卒中发病后 7 天内 NIHSS 总分较基线增加 ≥ 2 分或运动项评分较基线增加 ≥ 1 分作为进展性卒中的诊断标准[6]。本研究据此将患者分为进展性卒中组和非进展性卒中组。

2.3. 纳入与排除标准

纳入标准: ① 符合上述急性缺血性脑卒中的诊断标准; ② 发病时间 ≤ 7 天, 发病时间定义为最后正常时间。

排除标准: ① 临床数据不全者; ② 出现严重并发症甚至死亡者。

2.4. 方法

系统收集病人一般资料, 具体包括年龄、性别、TOAST 分型、基线 NIHSS 评分、糖尿病病史、空腹血糖、胆红素、低密度脂蛋白胆固醇、血小板、NLR、SII, 分析进展性缺血性脑卒中早期神经功能恶化的危险因素及 NLR、SII 的预测作用。血样采集于患者入院当日或次日进行, 采集时间窗均处于患者发病 7 天内。

NLR 计算方法: $NLR = \text{中性粒细胞绝对计数} / \text{淋巴细胞绝对计数}$ 。

SII 计算方法: $SII = \text{血小板计数} \times \text{中性粒细胞计数} / \text{淋巴细胞计数}$ 。

2.5. 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件对数据进行分析, 计量资料符合正态分布的以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 采用两独立样本 t 检验, 偏态分布的计量资料以四分位数 M(Q1, Q2)表示, 采用 Mann-Whitney U 检验; 计数资料以百分比(%)表示组间比较采用卡方检验。采用单因素分析两组患者的临床资料, 将单因素有意义的指标纳入多因素回归, 通过多因素 Logistic 回归寻找进展性缺血性脑卒中早期神经功能恶化的独立危险因素。应用受试者工作特征(ROC)曲线分析 NLR、SII 及二者联合的预测价值, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。采用 Delong 检验比较不同 ROC 曲线 AUC 的差异。

3. 结果

3.1. 临床资料比较

两组患者入院时年龄、性别、TOAST 分型、空腹血糖、总胆红素、低密度脂蛋白胆固醇、血小板的

差异无统计学意义($P > 0.05$)但早期神经功能恶化组糖尿病(DM)病史、NIHSS 评分、NLR、SII 高于非早期神经功能恶化组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 1。

Table 1. Comparison of clinical data between END group and non END group [M (Q1, Q2)] (n%)

表 1. END 组与非 END 组临床资料比较[M (Q1, Q2)] (n%)

指标	END 组 (n = 42)	非 END 组 (n = 106)	Z/ χ^2	P
年龄[M (Q1, Q2), 岁]	69.50 (60.75, 78.50)	69.00 (61.00, 78.00)	0.521	0.602
性别(男/女, 例)	23/19	70/36	1.638	0.201
大动脉粥样硬化型(例, %)	11 (26.19)	31 (29.25)		
TOAST 分型 小动脉闭塞型(例, %)	29 (69.05)	74 (69.81)	2.232	0.347
心源性栓塞型(例, %)	2 (4.8)	1 (0.94)		
NIHSS 评分[M (Q1, Q2), 分]	4.00 (3.00, 5.00)	2.00 (1.00, 4.00)	3.374	0.001
糖尿病(例, %)	24 (57.14)	39 (36.79)	5.096	0.024
空腹血糖[M (Q1, Q2), mmol/L]	6.04 (5.59, 7.10)	5.85 (5.21, 6.79)	1.474	0.141
胆红素[M (Q1, Q2), $\mu\text{mol/L}$]	13.46 (11.15, 18.12)	13.94 (10.90, 19.18)	-0.453	0.651
低密度脂蛋白胆固醇[M (Q1, Q2), mmol/L]	2.86 (2.29, 3.42)	2.95 (2.39, 3.73)	-0.625	0.532
血小板[M (Q1, Q2), $\times 10^9/\text{L}$]	211.00 (175.75, 272.50)	198.50 (171.00, 235.25)	0.957	0.339
NLR [M (Q1, Q2)]	4.52 (3.18, 6.74)	3.12 (2.15, 4.38)	2.856	0.004
SII [M (Q1, Q2)]	628.74 (432.97, 940.85)	539.31 (372.31, 688.28)	2.199	0.028

3.2. 进展性缺血性脑卒中患者发生早期神经功能恶化的影响因素

以急性缺血性脑卒中患者发生进展性脑卒中为因变量, 以 DM 病史、NIHSS 评分、SII 为自变量进一步行多因素 Logistic 回归分析, 结果显示, 糖尿病病史、NLR、SII 是进展性缺血性脑卒中患者发生早期神经功能恶化的独立危险因素($P < 0.05$)。见表 2。

Table 2. Results of multivariate Logistic regression analysis

表 2. 多因素 Logistic 回归分析结果

指标	β	SE	Wald	OR (95% CI)	P
糖尿病	0.881	0.392	5.053	2.413 (1.119~5.201)	0.025
NIHSS	0.143	0.076	3.543	1.154 (0.994~1.339)	0.060
NLR	0.171	0.065	6.912	1.186 (1.042~1.350)	0.009
SII	0.001	0.001	4.448	1.001 (1.000~1.002)	0.035

3.3. NLR、SII 对进展性缺血性脑卒中早期神经功能恶化的预测价值分析

ROC 曲线分析(如图 1)显示: NLR 预测进展性缺血性脑卒中早期神经功能恶化的曲线下面积(AUC)为 0.642 (95% CI: 0.542~0.742, $P = 0.004$), 最佳截断值为 3.15, 敏感度为 71.4%, 特异度为 58.5%; SII 预测 END 的 AUC 为 0.616 (95% CI: 0.515~0.717, $P = 0.028$), 最佳截断值为 551.07, 敏感度为 66.7%, 特异度为 55.7%; NLR 联合 SII 预测 END 的 AUC 为 0.698 (95% CI: 0.608~0.788, $P < 0.001$), 敏感度为 76.2%,

特异度为 62.3%。Delong 检验显示，NLR 联合 SII 的 AUC 高于 NLR 单独预测($Z = 2.134, P = 0.033$)和 SII 单独预测($Z = 2.487, P = 0.013$)，差异均有统计学意义。见表 3。

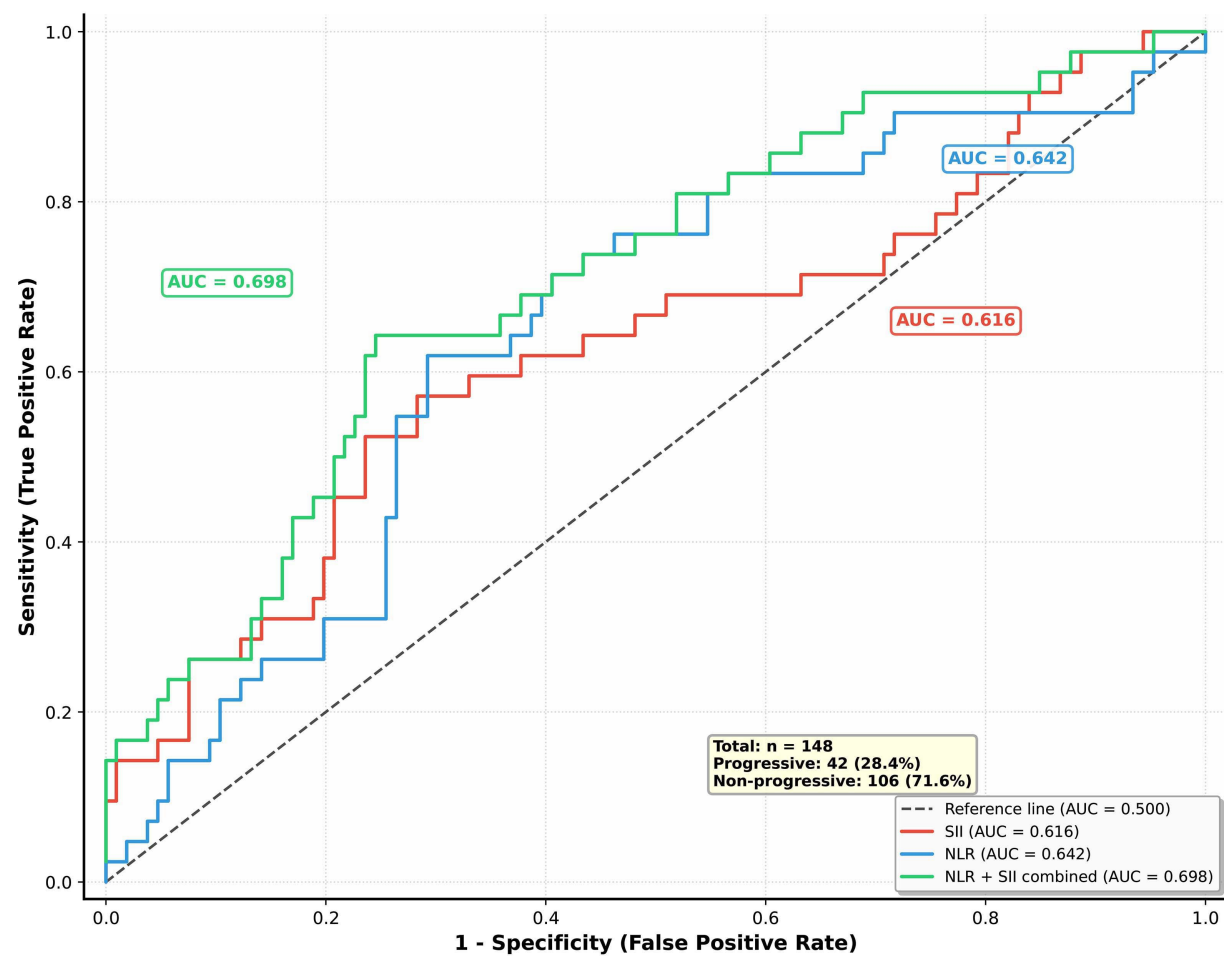


Figure 1. ROC curves for predicting early deterioration of neurological function in progressive ischemic stroke using NLR and SII

图 1. NLR、SII 预测进展性缺血性卒中早期神经功能恶化的 ROC 曲线

Table 3. The value of predicting END using NLR and SII

表 3. NLR、SII 预测 END 的价值

指标	最佳临界值	敏感度/%	特异度/%	AUC (95% CI)
NLR	3.15	71.4	58.5	0.642 (0.542~0.742)
SII	551.07	66.7	55.7	0.616 (0.515~0.717)
NLR+SII	-	76.2	62.3	0.698 (0.608~0.788)

4. 讨论

我国脑卒中发病率居全球前列，缺血性卒中(IS)约占所有卒中的 86.8% [7]。进展性缺血性脑卒中神经功能恶化发生率为 13.3%~36.8%，与不良预后密切相关[8]。其病理机制复杂，涉及血栓进展、侧支循环失代偿、恶性脑水肿、炎症反应等多个环节，不同病因分型主导机制各异：大动脉粥样硬化型易因侧

支循环失代偿进展, 心源性栓塞型出血转化风险更高[9] [10]。因此, 早期识别危险因素并制定个体化方案对改善预后至关重要。

本研究证实糖尿病病史是进展性脑卒中神经功能恶化的独立危险因素($OR = 2.413$), 与既往研究一致[11]。其机制包括: ① 胰岛素抵抗引起纤维蛋白原升高, 激活凝血级联反应并促进血小板聚集[11]; ② 高血糖放大炎症反应, 增加血脑屏障通透性[12]; ③ 促进无氧糖酵解, 乳酸堆积加剧神经元损伤[12]。伴有糖尿病的 AIS 患者需更密切的血糖监测和积极的抗栓管理。

美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)是一种用于评估卒中严重程度的可量化量表, 评分越高, 表明患者神经功能缺损程度越重。既往研究表明, 入院时 NIHSS 评分越高, 患者更易出现进展性脑卒中神经功能恶化, NIHSS 评分是 AIS 预后不良的独立危险因素[13]。较高的 NIHSS 评分通常提示梗死体积较大、梗死部位较重要、发病至入院时间较长而导致卒中进行性发展, 出现神经功能恶化[6]。本研究单因素分析表明恶化组 NIHSS 评分高于非恶化组, 差异具有统计学意义($P < 0.05$), 但多因素 Logistic 回归分析显示 NIHSS 评分不能作为独立危险因素, 分析如下: ① NIHSS 评分具有一定的局限性, 对后循环缺血性卒中评估不足, 可能会低估此类患者的真实严重程度; ② NIHSS 评分正常或低分的患者总体进展率较低, 但轻型卒中患者基数大, 进展的绝对人数不容忽视, 临床上对于 NIHSS 评分较低的患者仍需密切监测神经功能变化。

炎症反应在进展性脑卒中神经功能恶化发生发展中起核心作用[14]。急性卒中后自主神经激活, 中性粒细胞率先侵入脑组织释放促炎因子、趋化因子和自由基, 造成氧化应激及血脑屏障破坏; 同时淋巴细胞减少提示抗炎能力受损, 不利于缺血半暗带保护[15] [16]。NLR 综合反映中性粒细胞介导的促炎反应与淋巴细胞介导的抗炎反应之间的平衡, 是一种简便、经济的新型炎症标志物。本研究结果显示恶化组 NLR 显著升高(4.52 vs 3.12 , $P = 0.004$), 多因素回归证实其为独立危险因素($OR = 1.186$, 95% CI: $1.042 \sim 1.350$), ROC 曲线示 AUC 为 0.642 , 提示对进展性脑卒中神经功能恶化具有中等预测价值, 与 Nam 等[14]在大型血管闭塞性卒中中的发现相符。

SII 由血小板计数与 NLR 相乘得出, 整合血小板、中性粒细胞和淋巴细胞三类参数, 可更全面评估宿主炎症与免疫平衡。血小板在卒中急性期激活后释放 P-选择素、CD40L 等炎症介质, 促进中性粒细胞与血管内皮黏附, 加剧炎症级联反应和微循环障碍[17]。本研究证实 SII 为进展性脑卒中神经功能恶化独立危险因素($OR = 1.001$, $AUC = 0.616$), 与 Hou 等[17]报道的 SII 与卒中严重程度独立相关的结果一致, 提示其可作为早期预测的血液学标志物。

NLR 与 SII 虽均反映炎症状态, 但侧重点不同: NLR 主要反映先天免疫细胞间的平衡, 而 SII 同时纳入血小板参数, 可间接反映血栓形成倾向和微循环障碍程度。二者联合应用可从免疫失衡和炎症-血栓交互作用两个维度评估病理过程, 提高对进展性脑卒中神经功能恶化的识别能力。本研究 ROC 分析证实 NLR 联合 SII 预测的 AUC 达 0.698 , 敏感度 76.2% , 特异度 62.3% , Delong 检验显示显著优于单一指标($P < 0.05$), 提示二者具有协同预测价值, 可为临床早期筛查高危患者提供更可靠的依据。

5. 结论

本研究尚存在诸多局限性, 如仅在基线资料筛选时检验炎症因子水平, 而进展性脑卒中神经功能恶化后的炎症反应是一个动态变化过程, 仅基线 NLR、SII 不能全面反映整个病程中的炎症状态; 本研究为单中心回顾性匿名分析研究, 样本量有限, 偏倚风险高, 缺乏外部验证; 研究未对患者再灌注治疗、梗死体积及感染状况等潜在混杂因素进行多因素校正分析, 后续研究将予以完善。

AIS 患者一旦发生进展性脑卒中神经功能恶化, 预后通常较差, 由于目前尚缺乏相关的临床指南, 有必要基于已知的危险因素制定个体化治疗方案, 以改善患者结局。炎症指标在临床易于获得且成本低

廉,通过炎症指标对 AIS 进行预测,有助于识别疾病严重程度和潜在不良结局,为早期制定个体化治疗方案提供依据,从而减轻疾病负担。本研究证实了糖尿病(DM)病史、NLR、SII 是进展性缺血性脑卒中神经功能恶化的独立危险因素,NLR 与 SII 联合检测可提高预测价值,在临床实践中应予以充分关注。

声 明

本研究获得济宁市中西医结合医院伦理委员会批准(审批号:JNSZXY-IRB-2026-009),患者均签署知情同意书。

基金项目

济宁市重点研发计划项目(项目编号 2025YXNS221)。

参考文献

- [1] GBD 2019 Stroke Collaborators (2021) Global, Regional, and National Burden of Stroke and Its Risk Factors, 1990-2019: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet Neurology*, **20**, 795-820.
- [2] Wang, Y., Cui, L., Ji, X., Dong, Q., Zeng, J., Wang, Y., *et al.* (2011) The China National Stroke Registry for Patients with Acute Cerebrovascular Events: Design, Rationale, and Baseline Patient Characteristics. *International Journal of Stroke*, **6**, 355-361. <https://doi.org/10.1111/j.1747-4949.2011.00584.x>
- [3] Jin, M., Peng, Q. and Wang, Y. (2023) Post-Thrombolysis Early Neurological Deterioration Occurs with or without Hemorrhagic Transformation in Acute Cerebral Infarction: Risk Factors, Prediction Model and Prognosis. *Heliyon*, **9**, e15620. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e15620>
- [4] Li, H., Qiu, W., Hu, B., Kang, Z., Wu, A., Dai, Y., *et al.* (2013) Ischemic Volumes and Early Neurologic Deterioration in Acute Brainstem Infarctions with Hemoglobin A1c. *European Neurology*, **70**, 225-232. <https://doi.org/10.1159/000351356>
- [5] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性卒中诊治指南 2023[J]. 中华神经科杂志, 2024, 57(6): 523-559.
- [6] 于晓, 孙亚召, 黄捷. C 反应蛋白-甘油三酯-葡萄糖指数与进展性卒中的相关性研究[J]. 中国卒中杂志, 2025, 20(8): 977-984.
- [7] Liu, L., Li, Z., Zhou, H., Duan, W., Huo, X., Xu, W., *et al.* (2023) Chinese Stroke Association Guidelines for Clinical Management of Ischaemic Cerebrovascular Diseases: Executive Summary and 2023 Update. *Stroke and Vascular Neurology*, **8**, e3. <https://doi.org/10.1136/svn-2023-002998>
- [8] Seners, P., Turc, G., Oppenheim, C. and Baron, J. (2015) Incidence, Causes and Predictors of Neurological Deterioration Occurring within 24h Following Acute Ischaemic Stroke: A Systematic Review with Pathophysiological Implications. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, **86**, 87-94. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2014-308327>
- [9] 刘彤彤, 孔德莲, 张卫, 等. SII 联合 MHR 对 ICAS 相关缺血性卒中急性期进展的预测价值[J]. 现代生物医学进展, 2024, 24(21): 4116-4122.
- [10] 郭太栋, 赵黎明, 刘伟. 急性缺血性脑卒中早期神经功能恶化影响因素分析[J]. 山东第二医科大学学报, 2025, 47(2): 110-114.
- [11] Jiang, Y., Cui, Y., Hu, X., Lian, J., Qin, X., Wang, X., *et al.* (2025) Prognostic Assessment of Acute Ischemic Stroke by Systemic Immune-Inflammatory Index: A Comprehensive Meta-Analysis of Multidimensional Outcomes. *Frontiers in Neurology*, **16**, Article 1594258. <https://doi.org/10.3389/fneur.2025.1594258>
- [12] 刘一然, 李英男, 孙岩, 等. 血清学指标预测急性缺血性脑卒中患者早期神经功能恶化的价值[J]. 实用临床医药杂志, 2024, 28(13): 63-66+71.
- [13] 游嘉翔, 李晓溪, 夏峻, 等. 低灌注强度比值联合系统免疫炎症指数对老年缺血性卒中病人溶栓后早期神经功能恶化的预测价值[J]. 实用老年医学, 2024, 38(6): 598-602.
- [14] Nam, K.W., Kim, T.J., Lee, J.S., *et al.* (2019) Neutrophil-to-Lymphocyte Ratio Predicts Early Worsening in Stroke Due to Large Vessel Disease. *PLOS ONE*, **14**, e0221597. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221597>
- [15] Vogelgesang, A., Grunwald, U., Langner, S., Jack, R., Bröker, B.M., Kessler, C., *et al.* (2008) Analysis of Lymphocyte Subsets in Patients with Stroke and Their Influence on Infection after Stroke. *Stroke*, **39**, 237-241. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.107.493635>

-
- [16] Cai, W., Liu, S., Hu, M., Huang, F., Zhu, Q., Qiu, W., *et al.* (2020) Functional Dynamics of Neutrophils after Ischemic Stroke. *Translational Stroke Research*, **11**, 108-121. <https://doi.org/10.1007/s12975-019-00694-y>
- [17] Hou, D., Wang, C., Luo, Y., Ye, X., Han, X., Feng, Y., *et al.* (2021) Systemic Immune-Inflammation Index (SII) but Not Platelet-Albumin-Bilirubin (PALBI) Grade Is Associated with Severity of Acute Ischemic Stroke (AIS). *International Journal of Neuroscience*, **131**, 1203-1208. <https://doi.org/10.1080/00207454.2020.1784166>