



CHA2DS2-VASc评分、NIHSS评分联合NLR对非瓣膜性心房颤动合并急性脑梗死病人短期预后的预测价值

马博, 李理, 骆嵩, 李玉玉, 谢静, 许文芳, 刘晓林, 许力

引用本文:

马博, 李理, 骆嵩, 李玉玉, 谢静, 许文芳, 刘晓林, 许力. CHA2DS2-VASc评分、NIHSS评分联合NLR对非瓣膜性心房颤动合并急性脑梗死病人短期预后的预测价值[J]. 蚌埠医学院学报, 2023, 48(4): 462-465.

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2023.04.010>

您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

红细胞分布宽度与急性脑梗死及短期预后相关性研究

Research of correlations between red blood cell distribution width and acute cerebral infarction and short-term prognosis

蚌埠医学院学报. 2018, 43(1): 34-36,39 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2018.01.010>

缺血性脑卒中rt-PA溶栓效果的影响因素分析和NLR的预测作用研究

Influencing factors analysis of rt-PA thrombolytic therapy and investigation of NLR predictive effect in ischemic stroke

蚌埠医学院学报. 2023, 48(2): 275-279 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2023.02.032>

静脉溶栓联合介入取栓对急性脑梗死病人预后改善的有效性分析

Effectiveness analysis of intravenous thrombolysis combined with interventional thrombectomy in improving the prognosis of patients with acute cerebral infarction

蚌埠医学院学报. 2021, 46(9): 1164-1168 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.09.004>

中性粒细胞/淋巴细胞比值对急性心肌梗死合并多支血管病变病人预后的预测

Prediction of neutrophil to lymphocyte ratio on prognosis of patients with acute myocardial infarction combined with multi-vessel disease

蚌埠医学院学报. 2021, 46(12): 1681-1683,1687 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.12.009>

平均血小板体积/淋巴细胞比值对急性脑梗死严重程度的预测价值

The predictive value of mean platelet volume-to-lymphocyte ratio in the severity of acute cerebral infarction

蚌埠医学院学报. 2021, 46(5): 591-594 <https://doi.org/10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2021.05.008>

CHA2DS2-VASc 评分、NIHSS 评分联合 NLR 对非瓣膜性心房颤动合并急性脑梗死病人短期预后的预测价值

马 博,李 理,骆 嵩,李玉玉,谢 静,许文芳,刘晓林,许 力

[摘要] **目的:** 探讨 CHA2DS2-VASc 评分、基线 NIHSS 评分联合中性粒细胞/淋巴细胞比值 (NLR) 对非瓣膜性心房颤动 (NVAF) 合并急性脑梗死病人短期预后的预测价值。 **方法:** 连续纳入 2018 - 2020 年住院的 NVAF 合并急性脑梗死病人,完整收集所有病人临床资料,按照发病 90 d 后改良 Rankin 量表 (mRS 评分) 将病人分为预后不良组和预后良好组,比较 2 组相关资料的差异,应用二分类 logistic 回归分析短期预后的独立影响因素,并根据 ROC 曲线的结果评估 CHA2DS2-VASc 评分、基线 NIHSS 评分、NLR 单个指标以及三者联合对 NVAF 合并急性脑梗死短期预后的预测价值。 **结果:** 共纳入 238 例病人,其中预后不良组 90 例,预后良好组 148 例。2 组年龄、性别、合并肺部感染率、基线 NIHSS 评分、CHA2DS2-VASc 评分、NLR、尿酸、C 反应蛋白、纤维蛋白原差异均有统计学意义 ($P < 0.05 \sim P < 0.01$)。CHA2DS2-VASc 评分、基线 NIHSS 评分和 NLR 均为 NVAF 合并急性脑梗死病人短期预后的独立影响因素 ($P < 0.05 \sim P < 0.01$)。三项指标及联合预测对 NVAF 合并急性脑梗死短期预后不良的 ROC 曲线下面积分别为 0.816、0.885、0.726 和 0.932 ($P < 0.01$)。 **结论:** CHA2DS2-VASc 评分、NIHSS 评分联合 NLR 对 NVAF 合并急性脑梗死短期预后不良具有一定的预测价值,可用于病人早期病情评估并进一步优化治疗策略。

[关键词] 心房颤动;脑梗死;CHA2DS2-VASc 评分;NIHSS 评分;中性粒细胞/淋巴细胞比值

[中图法分类号] R 541.75;R 743.3 [文献标志码] A DOI:10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2023.04.010

Predictive value of CHA2DS2-VASc score, NIHSS score and neutrophil/lymphocyte ratio on short-term prognosis of patients with non-valvular atrial fibrillation complicated with acute cerebral infarction

MA Bo, LI Li, LUO Song, LI Yu-yu, XIE Jing, XU Wen-fang, LIU Xiao-lin, XU Li

(Department of Neurology, The First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College, Bengbu Anhui 233004, China)

[Abstract] **Objective:** To explore the predictive value of CHA2DS2-VASc score, baseline NIHSS score and neutrophil/lymphocyte ratio (NLR) for short-term prognosis in patients with non-valvular atrial fibrillation (NVAF) complicated with acute cerebral infarction. **Methods:** The patients with NVAF complicated with acute cerebral infarction hospitalized from 2018 to 2020 were continuously included, and the clinical data of all patients were completely collected. The patients were divided into poor prognosis group and good prognosis group according to the modified Rankin scale (mRS score) 90 days after the onset of the disease. The differences in relevant data between the two groups were compared. The independent influencing factors for short-term prognosis were analyzed using binary logistic regression. The predictive value of CHA2DS2-VASc score, baseline NIHSS score, NLR single index and the combination of the three for short-term prognosis of NVAF complicated with acute cerebral infarction was evaluated by ROC curve. **Results:** A total of 238 patients were included in this study, including 90 patients in the poor prognosis group and 148 patients in the good prognosis group. There were statistically significant differences between the two groups in age, gender, combined pulmonary infection rate, baseline NIHSS score, CHA2DS2-VASc score, NLR, uric acid, C-reactive protein, and fibrinogen ($P < 0.05$ to $P < 0.01$). The CHA2DS2-VASc score, baseline NIHSS score, and NLR were independent influencing factors for short-term prognosis in patients with NVAF complicated with acute cerebral infarction ($P < 0.05$ to $P < 0.01$). The area under the ROC curve for short-term poor prognosis of NVAF complicated with acute cerebral infarction predicted by three indicators and their combination were 0.816, 0.885, 0.726, and 0.932, respectively ($P < 0.01$). **Conclusions:** The CHA2DS2-VASc score, NIHSS score and NLR have a certain predictive value for the short-term poor prognosis of NVAF patients complicated with acute cerebral infarction, which can be used to assess the patient's early condition and further optimize treatment strategies.

[Key words] atrial fibrillation; cerebral infarction; CHA2DS2-VASc score; NIHSS Score; neutrophil/lymphocyte ratio

[收稿日期] 2022-07-04 [修回日期] 2022-10-24

[基金项目] 蚌埠医学院自然科学研究重点项目 (BYKY2019091ZD)

[作者单位] 蚌埠医学院第一附属医院 神经内科, 安徽 蚌埠 233004

[作者简介] 马 博 (1980 -), 男, 硕士, 主治医师。

[通信作者] 许 力, 硕士研究生导师, 主任医师, 副教授。E-mail:

xuli7292@163.com

非瓣膜性心房颤动 (non-valvular atrial fibrillation, NVAF) 是临床上最常见的心律失常, 而

缺血性脑卒中是心房颤动病人最严重的几种并发症之一,致残率和死亡率均较高。对于 NVAf 合并急性脑梗死的病人,寻找简单易行的预测指标以判断其预后,并尽早进行干预就显得极为重要。CHA2DS2-VASc 评分系统操作简单、结果稳定,被 2014 年美国发布的心房颤动诊疗指南所推荐,近年来开始用于评估 NVAf 卒中风险分层和预测转归。但该评分系统在预测卒中分层和预后上存在一定的局限性。美国国立卫生研究院神经功能缺损评分(NIHSS)系统具有简洁、易行、可靠的特点,是临床上最常用的评估卒中病人神经功能缺损的方法,但该评分对后循环梗死和小血管病诊断的敏感性较差。研究^[1]表明,炎症参与了心房颤动启动和维持的全过程,也是急性脑梗死发生和进展的重要因素。中性粒细胞/淋巴细胞比值(neutrophil/lymphocyte ratio, NLR)是一种较新的炎性标志物,近年来广泛用于评估急性冠状动脉综合征、2 型糖尿病、急性脑梗死等疾病。本研究分析联合 CHA2DS2-VASc 评分、NIHSS 评分及 NLR 三项指标对 NVAf 合并急性脑梗死短期预后的预测价值,从而为高危病人制定适宜的治疗策略。现作报道。

1 资料与方法

1.1 一般资料 连续纳入 2018-2020 年于蚌埠医学院第一附属医院神经内科住院治疗的 NVAf 合并急性脑梗死病人 238 例为研究对象。纳入标准:根据既往病史和入院时心电图确诊为 NVAf;诊断符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018》标准;头颅 CT 排除脑出血;发病至入院时间不超过 72 h;具有完整的相关实验室检查和颅脑血管检查结果(MRA、CTA 或 DSA)等血管评估检查资料;此次发病前 mRS 评分 0 或 1 分;完成并记录入院时的基线 NIHSS 评分、CHA2DS2-VASc 评分,于发病 90 d 后完成 mRS 评分;排除卵圆孔未闭、马方综合征、扩张性心肌病等;既往无自身免疫性疾病、血液系统疾病、严重心、肺、肝、肾功能不全、肿瘤等基础病或恶病质者;无近期大型手术或严重外伤史。

1.2 研究方法

1.2.1 一般资料收集 所有研究对象均进行一般人口学资料及临床相关资料等的收集;常规实验室检查包括血常规、生化常规、凝血功能等,并根据中性粒细胞和淋巴细胞检查结果计算出 NLR;心脏彩超、心电图、颅脑 MRI 和 MRA/CTA 等检查。根据临床表现和影像学资料综合做出卒中病因学(大动

脉粥样硬化型、心源性栓塞、小动脉闭塞型等)判断。

1.2.2 CHA2DS2-VASc 评分 CHA2DS2-VASc 评分 0~9 分,评分内容和分值如下:女性、年龄 65~74 岁、既往有高血压病史者、既往有 2 型糖尿病史者、合并心力衰竭者、既往有血管疾病者各计 1 分;年龄 \geq 75 岁、既往曾有短暂性脑缺血发作或卒中病史者各计 2 分。

1.2.3 预后分组 病人入院后均依照诊治指南意见给予抗血小板聚集、抗凝、控制血压和血糖水平、防治并发症和对症支持治疗。发病 90 d 后,通过电话或者门诊随访等方法对病人进行改良 Rankin 量表(mRS 评分)评估病人的短期预后情况,将 mRS 评分 0~2 分的病人归为预后良好组,mRS 评分 \geq 3 分的病人归为预后不良组,比较 2 组相关资料的差异。

1.3 统计学方法 采用 χ^2 检验、*t*检验和 logistic 回归分析;绘制 ROC 曲线评价各指标以及联合指标对 NVAf 合并急性脑梗死短期预后不良的预测价值。

2 结果

2.1 2 组基线临床资料比较 最终 238 例病人纳入分析。其中男 140 例,女 98 例,年龄 38~93 岁;分为预后良好组 148 例(62.18%),预后不良组 90 例(37.82%)。2 组年龄、性别、合并肺部感染率、基线 NIHSS 评分、CHA2DS2-VASc 评分、NLR、尿酸、C 反应蛋白、纤维蛋白原差异均有统计学意义($P < 0.05 \sim P < 0.01$)(见表 1)。

2.2 短期预后不良的多因素分析 以 NVAf 合并急性脑梗死的短期预后作为因变量(预后不良=1,预后良好=0),性别(男=1,女=2)、年龄、合并肺部感染(是=1,否=0)、NLR、尿酸、C 反应蛋白、纤维蛋白原、基线 NIHSS 评分和 CHA2DS2-VASc 评分作为自变量,进行多因素的二分类 logistic 回归。结果显示,CHA2DS2-VASc 评分、基线 NIHSS 评分以及 NLR 均为 NVAf 合并急性脑梗死短期预后的独立预测因素($P < 0.05 \sim P < 0.01$)(见表 2)。

2.3 NLR、基线 NIHSS 评分、CHA2DS2-VASc 评分及三项联合对预后的预测价值 ROC 曲线分析表明,CHA2DS2-VASc 评分、基线 NIHSS 评分、NLR 预测短期预后不良的曲线下面积分别为 0.816、0.885、0.726,而三项联合预测的曲线下面积大于单一变量,为 0.932,敏感性为 84.4%,特异性为 87.8% ($P <$

0.01)(见表3)。联合预测的 Hosmer - Lemeshow 拟合优度结果显示,值为 6.281 ($P > 0.05$)。

表1 预后良好和预后不良组的人口统计学和临床资料比较($\bar{x} \pm s$)

分组	n	年龄/岁	女	体质量指数/ (kg/m ²)	高血压	糖尿病	外周 血管病	吸烟	饮酒	合并 肺部感染	抗凝 治疗	基线 NIHSS 评分/分	CHA2DS2-VASc 评分/分
预后良好组	148	70.59 ± 10.81	48	23.45 ± 2.81	90	31	4	72	50	23	110	6.53 ± 3.80	3.03 ± 1.59
预后不良组	90	73.84 ± 8.58	50	22.81 ± 3.09	65	25	5	34	26	44	69	15.49 ± 7.17	5.12 ± 1.68
t	—	2.42	12.35*	1.65	3.21*	1.45*	0.59*	2.68*	0.62*	30.77*	0.17*	10.95	9.64
P	—	<0.05	<0.01	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.01	>0.05	<0.01	<0.01

分组	TOAST分型			NLR	尿酸/ (μmol/L)	总胆固醇/ (mmol/L)	三酰甘油/ (mmol/L)	高密度脂 蛋白/(mmol/L)	低密度脂蛋白/ (mmol/L)	C反应 蛋白/(mg/L)	凝血酶原 时间/s	国际 标准化比值	纤维蛋白原/ (g/L)
	大动脉粥样硬化型	心源性栓塞	小动脉闭塞型										
预后良好组	21	93	34	3.33 ± 2.37	315.20 ± 104.81	4.11 ± 3.60	1.54 ± 1.39	0.94 ± 0.26	2.18 ± 0.69	12.67 ± 27.61	12.32 ± 2.95	1.09 ± 0.25	3.44 ± 1.23
预后不良组	15	51	24	5.75 ± 4.51	269.89 ± 95.36	3.86 ± 1.00	1.47 ± 0.84	0.97 ± 0.32	2.26 ± 0.74	25.11 ± 33.36	12.02 ± 1.65	1.06 ± 0.16	4.02 ± 1.13
t		0.89*		4.71	3.35	0.65	0.42	0.69	0.85	2.97	0.89	1.05	3.68
P		0.64		<0.01	<0.01	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.01	>0.05	>0.05	<0.01

*示 χ^2 值

表2 短期预后不良的多因素 logistic 回归分析

因素	B	SE	Wald χ^2	P	OR(95% CI)
年龄	-0.006	0.026	0.06	>0.05	0.994 (0.945 ~ 1.045)
女性	-0.407	0.473	0.74	>0.05	0.665 (0.263 ~ 1.683)
合并肺部感染	0.122	0.511	0.06	>0.05	1.130 (0.415 ~ 3.074)
NLR	0.154	0.077	3.99	<0.05	1.166 (1.003 ~ 1.357)
尿酸	0.001	0.002	0.04	>0.05	1.000 (0.996 ~ 1.005)
C反应蛋白	-0.005	0.009	0.36	>0.05	0.995 (0.978 ~ 1.012)
纤维蛋白原	0.003	0.192	0.00	>0.05	1.003 (0.689 ~ 1.461)
基线 NIHSS 评分	0.338	0.060	31.50	<0.01	1.402 (1.246 ~ 1.578)
CHA2DS2-VASc 评分	0.725	0.148	23.85	<0.01	2.065 (1.544 ~ 2.763)

表3 各变量预测 NVAF 合并急性脑梗死短期预后不良的 ROC 曲线分析

因素	最佳 截断值	敏感性/%	特异性/%	P	曲线下面积 (95% CI)
CHA2DS2-VASc 评分	4.5	68.90	81.80	<0.01	0.816(0.758 ~ 0.874)
基线 NIHSS 评分	8.5	82.20	74.30	<0.01	0.885(0.844 ~ 0.925)
NLR	3.416	73.30	70.30	<0.01	0.726(0.658 ~ 0.794)
联合预测	—	84.40	87.80	<0.01	0.932(0.899 ~ 0.964)

3 讨论

我国 45 岁以上的成年人心房颤动患病率为 1.8%, 随着年龄的增长, 患病率逐渐升高, 75 岁以上的老年男性患病率可达 5.4%^[2]。目前认为, 心房颤动是急性心梗病人预后不良的独立危险因素, 并和总死亡率增加相关^[3], 也会增加心力衰竭、慢性肾脏疾病和痴呆发生的风险。心房颤动伴发的急性脑梗死多数为心源性栓塞, 发病急骤, 栓子容易进

入大脑中动脉等主干血管引起大面积脑梗死并常伴有出血转化, 病情危重且预后不良。目前针对 NVAF 合并急性脑梗死短期预后的预测研究较多, 但多数为单一指标, 其预测效能有限; 联合多项指标进行 NVAF 合并急性脑梗死短期预后的预测研究相对较少。郭宇闻等^[4]发现 NIHSS 评分联合扩散张量成像联合预测老年急性脑梗死预后的 ROC 曲线下面积显著大于单一指标; 靳佳敏等^[5]研究发现静脉溶栓病人 24 h 内 NLR、PLR 及联合诊断对急性脑梗死病人预后较好的预测价值。本研究纳入了简单易行的 CHA2DS2-VASc 评分、NIHSS 评分, 以及客观的实验室指标 NLR 这 3 项指标, 结果显示, 3 项指标联合预测 NVAF 合并急性脑梗死短期预后的曲线下面积大于单一因素的曲线下面积, 而敏感性和特异性也都高于单一指标。

CHA2DS2-VASc 评分系统早先用于心脑血管疾病的危险分层以及筛选出适宜抗凝治疗的病人。近年来, 国内外有多项运用 CHA2DS2-VASc 评分对 NVAF 合并急性脑梗死的短期转归预测价值的研究, 这些研究均表明该评分系统对于预测 NVAF 合并急性脑梗死的短期预后有一定价值, 这可能是因为该评分系统涵盖了性别、年龄、高血压病、糖尿病、心衰、短暂性脑缺血发作/卒中史、血管疾病史等因素, 这些因素目前均已证实和缺血性卒中的发生和预后密切相关。CHENG 等^[6]的研究表明, CHA2DS2-VASc 评分是 NVAF 合并急性脑梗死严重程度和短期预后的有力预测因子; 还有研究^[7]显示无论是否合并心房颤动, CHA2DS2-VASc 评分都可以作为缺血性中风病人预后分层的有效工具;

MERLINO 等^[8]发现,CHA2DS2-VASc 评分是急性脑梗死早期溶栓病人短期和长期预后的良好预测指标。本研究结果表明,2 组间的 CHA2DS2-VASc 评分差异有统计学意义,并且是 NVAf 合并急性脑梗死短期预后的独立预测因素。

NIHSS 评分是目前临床最常用、有效和敏感的神经功能缺损评估量表,也是急性脑梗死病人在时间窗内进行溶栓和取栓的重要依据,已广泛用于临床实践。聂慧等^[9]的研究发现,老年急性缺血性脑卒中静脉溶栓病人预后不良组的 NIHSS 评分显著高于预后良好组。研究^[10]显示,基线 NIHSS 评分对于大脑中动脉闭塞的病人转归有一定预测价值。本研究结果表明,基线 NIHSS 评分预测转归的截断值为 8.5 分,表明基线 NIHSS 值 ≥ 9 分者的短期预后不良,这可能和分值较高者溶栓效果相对差、合并症和并发症较多有关。NIHSS 评分对后循环梗死和小血管病的敏感性较差,因此有必要引入更多的指标进行联合预测。

目前认为,炎症因素在急性脑梗死的发生和进展中起到重要作用。中性粒细胞和内皮细胞相互作用产生基质金属蛋白酶、髓过氧化物酶等炎性介质,促进脂质的沉积、纤维帽变薄,加速斑块破裂和血栓形成,并通过直接途径和间接途径导致血脑屏障被破坏和梗死后出血;而淋巴细胞则可被视作一种脑缺血的保护性因素,淋巴细胞能够促进血小板黏附于血管壁,对血管局部起到保护作用从而减少血脑屏障损伤^[11],此外,调节性淋巴细胞分泌的白细胞介素-10 可通过调节神经炎症而起到保护脑组织的作用。KIM 等^[12]发现,淋巴细胞计数减少与脑缺血的预后不良之间存在关联。外周血 NLR 作为中性粒细胞和淋巴细胞的比值,可综合反映两者的动态变化,较其他白细胞亚群和炎症指标更易获取,更稳定。本研究表明,NLR 是 NVAf 合并急性脑梗死短期预后的独立预测因素,这也和 ZOU 等^[13-16]的发现相符。

综上所述,CHA2DS2-VASc 评分、NIHSS 评分和 NLR 这 3 个因素均为 NVAf 合并急性脑梗死短期预后的独立预测因素,且联合预测的结果优于单一因素。但本研究仍有一些不足,如因受到样本量限制,未对年龄进行分层研究;未引入影像学指标;未对溶栓及取栓的情况进行讨论等。在今后的研究中,将会扩大样本量,纳入更多因素进行统计验证。

[参 考 文 献]

[1] ENGELMANN MD, SVENDSEN JH. Inflammation in the genesis

and perpetuation of atrial fibrillation [J]. *Eur Heart J*, 2005, 26 (20):2083.

[2] DU X, GUO L, XIA S, *et al.* Atrial fibrillation prevalence, awareness and management in a nationwide survey of adults in China [J]. *Heart*, 2021, 107(7):535.

[3] MICHNIEWICZ E, MLODAWSKA E, LOPATOWSKA P, *et al.* Patients with atrial fibrillation and coronary artery disease-double trouble [J]. *Adv Med Sci*, 2018, 63(1):30.

[4] 郭宇闻,杨登法,杨铁军,等. 扩散张量成像联合美国国立卫生研究院卒中量表评价老年急性脑梗死患者预后价值 [J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2018, 20(10):1054.

[5] 靳佳敏,马翠红,范昆鹏,等. 血浆 NLR、PLR 及其联合指标对脑梗死溶栓患者预后的预测价值 [J]. *临床荟萃*, 2020, 35(3):228.

[6] CHENG X, LIU L, LI L, *et al.* Significance of CHA2DS2-VASc on the severity and hemorrhagic transformation in patients with non-valvular atrial fibrillation-induced acute ischemic stroke [J]. *Intern Emerg Med*, 2021, 16(5):1155.

[7] KUSZNIR VITTURI B, JOSÉ GAGLIARDI R. Use of CHADS2 and CHA2DS2-VASc scores to predict prognosis after stroke [J]. *Rev Neurol (Paris)*, 2020, 176(1/2):85.

[8] MERLINO G, RANA M, NALIATO S, *et al.* CHA2DS2-VASc score predicts short- and long-term outcomes in patients with acute ischemic stroke treated with intravenous thrombolysis [J]. *J Thromb Thrombolysis*, 2018, 45(1):122.

[9] 聂慧,禹玲. 老年急性缺血性脑卒中静脉溶栓患者 NIHSS 评分与不良预后的相关性研究 [J]. *老年医学与保健*, 2021, 27(5):955.

[10] 韩楠楠,常明则,张格娟,等. 侧支代偿联合 NIHSS 评分预测大脑中动脉闭塞患者的预后 [J]. *卒中与神经疾病*, 2019, 26(1):60.

[11] SALAS-PERDOMO A, MIRO-MUR F, URRÁ X, *et al.* T cells prevent hemorrhagic transformation in ischemic stroke by P-selectin binding [J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2018, 38(8):1761.

[12] KIM J, SONG TJ, PARK JH, *et al.* Different prognostic value of white blood cell subtypes in patients with acute cerebral infarction [J]. *Atherosclerosis*, 2012, 222(2):464.

[13] ZOU F, WANG J, HAN B, *et al.* Early neutrophil-to-lymphocyte ratio is a prognostic marker in acute ischemic stroke after successful revascularization [J]. *World Neurosurg*, 2022, 157:e401.

[14] QUAN K, WANG A, ZHANG X, *et al.* Neutrophil to lymphocyte ratio and adverse clinical outcomes in patients with ischemic stroke [J]. *Ann Transl Med*, 2021, 9(13):1047.

[15] MAJID S, LODHI OUH, NIAZI AK, *et al.* Usefulness of neutrophil-to-lymphocyte ratio as a predictor of functional outcome in patients with acute ischemic stroke after thrombolysis therapy [J]. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*, 2021, 34(6):664.

[16] YING Y, YU F, LUO Y, *et al.* Neutrophil-to-lymphocyte ratio as a predictive biomarker for stroke severity and short-term prognosis in acute ischemic stroke with intracranial atherosclerotic stenosis [J]. *Front Neurol*, 2021, 12:705949.

(本 文 编 辑 刘 梦 楠)