

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.03.004
文章编号: 1005-8982 (2024) 03-0020-06

脑卒中专题·论著

MHR、NLR与急性缺血性脑卒中静脉溶栓患者预后的关系*

刘伟¹, 庄雷¹, 李妙男²

(1. 蚌埠市第一人民医院 神经内科, 安徽 蚌埠 233000; 2. 蚌埠医学院第一附属医院 心血管内科, 安徽 蚌埠 233000)

摘要: **目的** 探究单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值(MHR)、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)与急性缺血性脑卒中静脉溶栓患者预后的关系。**方法** 回顾性分析2021年1月—2022年12月蚌埠第一人民医院收治的110例急性缺血性脑卒中患者的病历资料。收集患者的基线资料, 根据患者90 d时电话随访结果分为预后良好组和预后不佳组。采用多因素逐步Logistic回归模型分析影响患者预后的高危因素; 绘制受试者工作特征(ROC)曲线评估MHR、NLR对急性缺血性脑卒中静脉溶栓患者预后的预测效能。**结果** 110例急性缺血性脑卒中患者预后良好76例(69.09%), 预后不佳34例(30.91%)。预后不佳组患者的白细胞计数、美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分、中性粒细胞计数、单核细胞计数、MHR、NLR高于预后良好组($P < 0.05$), 高密度脂蛋白胆固醇、淋巴细胞计数低于预后良好组($P < 0.05$)。多因素逐步Logistic回归分析结果显示, 白细胞计数[$\hat{OR} = 4.125$ (95% CI: 1.409, 12.068)]、NIHSS评分[$\hat{OR} = 4.860$ (95% CI: 1.662, 14.218)]、高密度脂蛋白胆固醇[$\hat{OR} = 0.234$ (95% CI: 0.080, 0.685)]、中性粒细胞计数[$\hat{OR} = 3.991$ (95% CI: 1.364, 11.676)]、单核细胞计数[$\hat{OR} = 3.529$ (95% CI: 1.206, 10.325)]、淋巴细胞计数[$\hat{OR} = 0.248$ (95% CI: 0.085, 0.724)]、MHR[$\hat{OR} = 3.445$ (95% CI: 1.178, 10.079)]、NLR[$\hat{OR} = 4.043$ (95% CI: 1.382, 11.829)]均为急性缺血性脑卒中患者预后不佳的影响因素($P < 0.05$)。ROC曲线分析结果显示, MHR、NLR单一及联合预测急性缺血性脑卒中患者预后的敏感性分别为82.35%(95% CI: 0.648, 0.926)、79.41%(95% CI: 0.616, 0.907)、85.29%(95% CI: 0.682, 0.944);特异性分别为76.32%(95% CI: 0.649, 0.850)、73.92%(95% CI: 0.641, 0.835)、88.16%(95% CI: 0.782, 0.941);曲线下面积分别为0.790(95% CI: 0.712, 0.869)、0.801(95% CI: 0.732, 0.891)、0.875(95% CI: 0.810, 0.940)。**结论** MHR、NLR水平与急性缺血性脑卒中患者的预后密切相关, 且可用于预测患者的短期预后。

关键词: 急性缺血性脑卒中; 静脉溶栓; 单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值; 中性粒细胞与淋巴细胞比值; 预后

中图分类号: R743.33

文献标识码: A

Correlation between MHR, NLR and prognosis of patients with acute ischemic stroke undergoing intravenous thrombolysis*

Liu Wei¹, Zhuang Lei¹, Li Miao-nan²

(1. Department of Neurology, Bengbu First People's of Hospital, Bengbu, Anhui 233000, China;

2. Department of Cardiovascular Medicine, The First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College, Bengbu, Anhui 233000, China)

收稿日期: 2023-05-26

* 基金项目: 安徽省自然科学基金(No:2020015QH101); 安徽省教育厅自然科学研究重点项目(No:2022AH051477); 蚌埠市科技局科技创新指导类项目(No:20220103)

[通信作者] 庄雷, E-mail: 554308905@qq.com; Tel: 0552-4012124

Abstract: Objective To explore the correlation between monocyte-to-high-density lipoprotein cholesterol ratio (MHR), neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR), and the prognosis of acute ischemic stroke patients undergoing intravenous thrombolysis. **Methods** A retrospective analysis of medical records of 110 patients with acute ischemic stroke admitted to the First People's Hospital of Bengbu from January 2021 to December 2022 was conducted. Patient baseline data were collected, and based on the results of a 90-day telephone follow-up, patients were divided into a good prognosis group and a poor prognosis group. A multifactorial stepwise logistic regression model was used to analyze high-risk factors affecting patient prognosis. Receiver Operating Characteristic (ROC) curve analysis was performed to assess the predictive efficacy of MHR and NLR for the prognosis of acute ischemic stroke patients undergoing intravenous thrombolysis. **Results** Among the 110 patients with acute ischemic stroke, 76 cases (69.09%) had a good prognosis, and 34 cases (30.91%) had a poor prognosis. Patients in the poor prognosis group had higher white blood cell count, National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score, neutrophil count, monocyte count, MHR, and NLR compared to the good prognosis group ($P < 0.05$). High-density lipoprotein cholesterol and lymphocyte count were lower in the poor prognosis group than in the good prognosis group ($P < 0.05$). White blood cell count [$\hat{OR} = 4.125$ (95% CI: 1.409, 12.068)], NIHSS score [$\hat{OR} = 4.860$ (95% CI: 1.662, 14.218)], high-density lipoprotein cholesterol [$\hat{OR} = 0.234$ (95% CI: 0.080, 0.685)], neutrophil count [$\hat{OR} = 3.991$ (95% CI: 1.364, 11.676)], monocyte count [$\hat{OR} = 3.529$ (95% CI: 1.206, 10.325)], lymphocyte count [$\hat{OR} = 0.248$ (95% CI: 0.085, 0.724)], MHR [$\hat{OR} = 3.445$ (95% CI: 1.178, 10.079)], and NLR [$\hat{OR} = 4.043$ (95% CI: 1.382, 11.829)] were all influencing factors for poor prognosis in patients with acute ischemic stroke ($P < 0.05$). ROC curve analysis showed that the sensitivity of MHR, NLR, and their combination in predicting the prognosis of patients with acute ischemic stroke was 82.35% (95% CI: 0.648, 0.926), 79.41% (95% CI: 0.616, 0.907), and 85.29% (95% CI: 0.682, 0.944), respectively. Specificity was 76.32% (95% CI: 0.649, 0.850), 73.92% (95% CI: 0.641, 0.835), and 88.16% (95% CI: 0.782, 0.941), respectively. The area under the curve was 0.790 (95% CI: 0.712, 0.869), 0.801 (95% CI: 0.732, 0.891), and 0.875 (95% CI: 0.810, 0.940), respectively. **Conclusion** MHR and NLR levels are closely related to the prognosis of patients with acute ischemic stroke and can be used to predict short-term prognosis.

Keywords: ischemic stroke, acute; intravenous thrombolysis; the ratio of monocytes to high-density lipoprotein cholesterol; neutrophil to lymphocyte ratio; prognosis

急性缺血性脑卒中后因脑部血液循环障碍导致细胞氧气输送中断,可引起神经细胞损伤,诱发偏瘫、口齿不清等一系列临床病症,如缺乏及时有效的临床干预,短时间内甚至可引起患者死亡^[1-3]。静脉溶栓作为目前急性缺血性脑卒中治疗的首选方案,有利于促进患者缺血区血流灌注的恢复,降低脑神经损伤,但因溶栓时间、病情严重程度等多种因素的干扰,部分患者溶栓治疗后无法达到临床预期^[4-5]。相关研究表明,急性缺血性脑卒中后单核细胞、淋巴细胞等免疫活性因子的变化可客观反映患者病情的活跃状态及严重程度,在预后评估中有重要的参考意义^[6-7]。单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值(monocyte to high density lipoprotein cholesterol ratio, MHR)、中性粒细胞与淋巴细胞比值(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)均是反映机体炎症、免疫状态的客观指标,与心脑血管疾病的发生密切相关^[8-9]。刘慧玲等^[10]研究报道MHR升高是诱导缺血性脑卒中发病的独立危险因素;矫秀^[11]研究发现NLR可反

映急性缺血性脑卒中患者的病情严重程度。但目前MHR、NLR与急性缺血性脑卒中静脉溶栓患者预后的相关性研究报道资料有限,能否准确评估患者的预后尚待证实。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性分析2021年1月—2022年12月蚌埠第一人民医院收治的110例急性缺血性脑卒中患者的病历资料。纳入标准:①符合缺血性脑卒中的临床诊断^[12],经磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)、电子计算机断层扫描(computed tomography, CT)等颅脑影像检查确诊;②接受阿替普酶/尿激酶静脉溶栓治疗;③发病至溶栓时间 ≤ 6 h;④首次发病;⑤年龄 > 18 岁;⑥临床资料完整。排除标准:①严重心、肺功能不全;②入院72 h内死亡;③免疫缺陷;④凝血功能障碍;⑤合并恶性肿瘤;⑥入组前

1 个月内服用类固醇(激素)、抗生素等免疫抑制剂;
⑦脑血管畸形;⑧精神病史。

1.2 研究方法

收集患者的基线资料,根据患者预后结局分为预后良好组和预后不佳组。

1.2.1 收集临床资料 包括年龄、性别、体质量指数(body mass index, BMI)、吸烟、饮酒、冠心病、房颤、收缩压、舒张压、空腹血糖、甘油三酯、胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇、低密度脂蛋白、同型半胱氨酸、D-二聚体、肌酐、白细胞计数、中性粒细胞、单核细胞、淋巴细胞、入院时美国国立卫生研究院卒中量表(National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS)评分,计算 MHR、NLR。

1.2.2 溶栓治疗方案及预后评估 所有患者于入院后即行颅脑 MRI 或 CT 扫描,准备静脉溶栓。溶栓药物选择阿替普酶注射剂(德国勃林格殷格翰制药公司,批准文号:S20110051,规格:活性成分 20 mg/每瓶干粉总重 933 mg)或尿激酶注射剂(马鞍山丰原制药有限公司,批准文号:H34021690,规格:每瓶 10 万单位)。阿替普酶注射剂给药剂量为 0.9 mg/kg(控制最大剂量< 90 mg),总剂量的 10% 静脉推注给药,余下 90% 60 min 内静脉滴注完全;尿激酶注射剂给药剂量 2 万 IU/kg(控制最大剂量< 150 万 IU),加入 100 mL 生理盐水中 30 min 输注完成。给药期间及给药后 24 h 内实时监测患者的基础生命体征。治疗 90 d 时电话随访改良 Rankin 量表(modified rankin scale, mRS)评分≤ 1 分记为预后良好,反之记为预后不佳。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 19.0 统计软件。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 *t* 检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;影响因素的分析用多因素逐步 Logistic 回归模型;绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 预后结局

110 例急性缺血性脑卒中患者中预后良好 76 例(69.09%),预后不佳 34 例(30.91%)。

2.2 两组患者的临床资料比较

两组患者的年龄、性别构成、BMI、吸烟、饮酒、冠心病、房颤、溶栓药物、收缩压、舒张压、空腹血糖、甘油三酯、总胆固醇、低密度脂蛋白、同型半胱氨酸、D-二聚体、肌酐比较,差异均无统计学意义(*P*>0.05)。两组患者的白细胞计数、NIHSS 评分、高密度脂蛋白胆固醇、中性粒细胞计数、单核细胞计数、淋巴细胞计数、MHR、NLR 水平比较,经 *t* 检验,差异均有统计学意义(*P*<0.05);预后不佳组患者的白细胞计数、NIHSS 评分、中性粒细胞计数、单核细胞计数、MHR、NLR 高于预后良好组,高密度脂蛋白胆固醇、淋巴细胞计数低于预后良好组。见表 1。

2.3 影响急性缺血性脑卒中患者预后的多因素分析

以急性缺血性脑卒中患者预后为因变量(预后

表 1 两组临床资料比较

组别	<i>n</i>	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	女/男/例	BMI/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	吸烟例(%)	饮酒例(%)	冠心病例(%)	房颤例(%)	溶栓药物 例(%)	
									阿替普酶	尿激酶
预后良好组	76	57.31 ± 7.02	30/46	23.69 ± 1.15	31(40.79)	29(38.16)	4(5.26)	9(11.84)	51(67.11)	25(32.89)
预后不佳组	34	59.23 ± 6.51	14/20	24.08 ± 1.27	16(47.06)	12(35.29)	2(5.88)	3(8.82)	24(70.59)	10(29.41)
<i>t</i> / χ^2 值		1.355	0.028	1.591	0.377	0.082	0.022	0.220	0.131	
<i>P</i> 值		0.178	0.866	0.114	0.539	0.774	0.883	0.639	0.717	

组别	收缩压/(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	舒张压/(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	空腹血糖/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	甘油三酯/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	总胆固醇/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	高密度脂蛋白胆固醇/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)
	预后良好组	153.64 ± 4.79	88.75 ± 4.82	5.31 ± 0.49	1.61 ± 0.15	4.72 ± 0.63
预后不佳组	155.07 ± 5.91	87.35 ± 4.49	5.26 ± 0.43	1.64 ± 0.36	4.78 ± 0.59	1.02 ± 0.15
<i>t</i> / χ^2 值	1.344	1.437	0.513	0.206	0.471	2.362
<i>P</i> 值	0.182	0.154	0.609	0.837	0.639	0.020

续表 1

组别	低密度脂蛋白/ (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	同型半胱氨酸/ ($\mu\text{mol/L}$, $\bar{x} \pm s$)	D-二聚体/(mg/L, $\bar{x} \pm s$)	肌酐/($\mu\text{mol/L}$, $\bar{x} \pm s$)	白细胞计数/($\times 10^9$, $\bar{x} \pm s$)	中性粒细胞/($\times 10^9$, $\bar{x} \pm s$)
预后良好组	2.53 \pm 0.41	13.52 \pm 3.19	0.52 \pm 0.17	81.63 \pm 4.02	7.41 \pm 2.32	7.26 \pm 1.14
预后不佳组	2.61 \pm 0.44	13.06 \pm 2.84	0.56 \pm 0.19	82.79 \pm 5.16	8.64 \pm 2.69	8.81 \pm 1.52
t/χ^2 值	0.925	0.126	1.099	1.278	2.444	5.923
P 值	0.357	0.900	0.274	0.204	0.016	0.001

组别	单核细胞/($\times 10^9$, $\bar{x} \pm s$)	淋巴细胞/($\times 10^9$, $\bar{x} \pm s$)	NIHSS 评分 ($\bar{x} \pm s$)	MHR ($\bar{x} \pm s$)	NLR ($\bar{x} \pm s$)
预后良好组	0.79 \pm 0.23	1.77 \pm 0.29	9.05 \pm 1.26	0.71 \pm 0.23	4.13 \pm 0.35
预后不佳组	0.94 \pm 0.28	1.65 \pm 0.23	12.84 \pm 1.78	0.92 \pm 0.21	5.46 \pm 0.77
t/χ^2 值	2.951	2.129	12.756	4.542	12.493
P 值	0.004	0.035	0.001	0.001	0.001

良好 = 0, 预后不佳 = 1), 以白细胞计数、NIHSS 评分、高密度脂蛋白胆固醇、中性粒细胞计数、单核细胞计数、淋巴细胞计数、MHR、NLR(赋值为实测值)为自变量, 纳入多因素逐步 Logistic 回归分析模型($\alpha_{入}=0.05, \alpha_{出}=0.10$), 结果显示: 白细胞计数[$\hat{OR} = 4.125$ (95% CI: 1.409, 12.068)], NIHSS 评分[$\hat{OR} = 4.860$ (95% CI: 1.662, 14.218)], 高密度脂蛋白胆固醇[$\hat{OR} = 0.234$ (95% CI: 0.080, 0.685)], 中性粒细胞计数[$\hat{OR} = 3.991$ (95% CI: 1.364, 11.676)], 单核细胞计数[$\hat{OR} = 3.529$ (95% CI: 1.206, 10.325)], 淋巴细胞计数[$\hat{OR} = 0.248$ (95% CI: 0.085, 0.724)],

MHR[$\hat{OR} = 3.445$ (95% CI: 1.178, 10.079)], NLR[$\hat{OR} = 4.043$ (95% CI: 1.382, 11.829)]均为急性缺血性脑卒中患者预后不佳的影响因素($P < 0.05$)。见表 2。

2.4 MHR、NLR 对急性缺血性脑卒中患者预后的预测效能分析

ROC 曲线分析结果显示, MHR、NLR 单一及两者联合预测急性缺血性脑卒中患者预后的敏感性分别为 82.35%、79.41% 和 85.29%, 特异性分别为 76.32%、73.92% 和 88.16%, 曲线下面积分别为 0.790、0.801 和 0.875。见表 3 和图 1。

表 2 影响急性缺血性脑卒中患者预后的多因素逐步 Logistic 回归模型参数

自变量	b	S_b	Wald χ^2	P 值	\hat{OR}	95% CI	
						下限	上限
白细胞计数	1.417	0.592	5.729	0.001	4.125	1.409	12.068
NIHSS 评分	1.581	0.634	6.218	0.001	4.860	1.662	14.218
高密度脂蛋白胆固醇	-1.452	0.673	4.655	0.002	0.234	0.080	0.685
中性粒细胞计数	1.384	0.602	5.285	0.001	3.991	1.364	11.676
单核细胞计数	1.291	0.593	4.522	0.002	3.529	1.206	10.325
淋巴细胞计数	-1.396	0.637	4.803	0.002	0.248	0.085	0.724
MHR	1.237	0.573	4.660	0.002	3.445	1.178	10.079
NLR	1.397	0.604	5.350	0.001	4.043	1.382	11.829

表 3 MHR、NLR 对急性缺血性脑卒中患者预后的预测效能分析

指标	最佳截断值	敏感性/%	95% CI		特异性/%	95% CI		曲线下面积	95% CI	
			下限	上限		下限	上限		下限	上限
MHR	0.81	82.35	0.648	0.926	76.32	0.649	0.850	0.790	0.712	0.869
NLR	4.78	79.41	0.616	0.907	73.92	0.641	0.835	0.801	0.732	0.891
两者联合	-	85.29	0.682	0.944	88.16	0.782	0.941	0.875	0.810	0.940

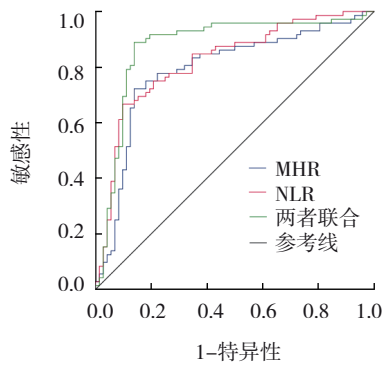


图1 MHR、NLR预测急性缺血性脑卒中患者预后的ROC曲线

3 讨论

急性缺血性脑卒中是神经内科常见的危重症疾病，发病率及病死率居高不下，对患者的身体健康及生命安全造成严重威胁^[13-14]。现阶段研究认为，急性缺血性脑卒中的发生与血管内皮活化、血脑屏障破坏、炎性介质的积蓄及免疫功能的失衡等诸多因素有关^[15-17]。炎症反应是急性缺血性脑卒中发生、发展及预后的重要标识，炎症因子是评估急性缺血性脑卒中预后结局的高敏性预测指标。

本研究结果显示，急性缺血性脑卒中患者预后不佳发生率为30.91%，提示急性缺血性脑卒中预后不佳的发生率较高，仍是近些年临床中亟需解决的难题。缺血性脑卒中后血管内皮细胞损伤、炎症反应激活等是现阶段研究认可与急性缺血性脑卒中病情进展及预后密切相关的病理生理改变，且研究表明单核细胞、高密度脂蛋白胆固醇、中性粒细胞、淋巴细胞等炎症免疫因子均可介导急性缺血性脑卒中的病情进展^[18-19]。张静等^[20]研究提出MHR与急性前循环缺血性卒中患者的病情进展及神经功能转归关联密切。刘辉等^[21]研究认为MHR水平受缺血性脑血管病患者血管内皮细胞损伤后炎症反应及血小板激活等机制调控，可用于评估缺血性脑血管病的预后。张洁等^[22]研究发现缺血性脑卒中后患者的NLR水平明显提高，且分析可能与溶栓患者的短期预后有关。本研究多因素逐步Logistic回归分析结果显示，MHR升高、NLR升高均为急性缺血性脑卒中患者预后不佳的影响因素，表明急性缺血性脑卒中患者的MHR及NLR升高与患者预后有关。MHR中单核细胞作为

白细胞组成中重要的免疫细胞，具有吞噬抗原、诱导淋巴细胞的特异性免疫性反应的作用，缺血性脑卒中发生后单核细胞可黏附于血管内皮细胞下迁移并向巨噬细胞转化，而后摄取脂质转化为泡沫细胞，加速动脉粥样斑块的形成，加重血管内皮损伤及颅内动脉狭窄风险，不利于患者预后；高密度脂蛋白胆固醇作为胆固醇的“清除介质”，可从细胞膜中摄取胆固醇并促进细胞内胆固醇向肝脏转运、代谢，减少血管内皮损伤，发挥对抗动脉粥样硬化的作用，在预防缺血性脑卒中发病、改善缺血性脑卒中症状、促进缺血性脑卒中恢复中具有重要的调节作用^[23]。因此，随着MHR水平升高提示患者机体炎症活跃程度更高，病情进展更为迅速，可能是影响患者预后的原因。NLR中的中性粒细胞作为机体抵抗病原体的首道防线，于病原体侵入或炎症反应活跃时被激活，具有跨血管迁移及吞噬能力，而中性粒细胞迁移可诱导活性氧、酸性磷酸酶等蛋白水解酶类在脑缺血区释放，破坏血脑屏障、加速神经元细胞凋亡等，加重缺血性脑卒中的损伤程度；淋巴细胞作为机体免疫应答的重要组分，几乎具备调控淋巴系统所有免疫功能的能力，在脑缺血发生后可分泌多种白细胞介素、肿瘤坏死因子等促进或激活神经修复，减少脑神经元的损伤^[24]。因此，研究认为MHR、NLR表达可有效评估患者的预后。本研究ROC曲线分析结果显示，MHR、NLR单一及两者联合预测急性缺血性脑卒中患者预后的敏感性分别为82.35%、79.41%和85.29%，特异性分别为76.32%、73.92%和88.16%，AUC分别为0.790、0.801和0.875，证实了MHR及NLR可用于预测患者预后，且预测效能良好。本研究发现预后不佳组患者的白细胞计数及NIHSS评分更高，因为白细胞作为机体免疫系统的重要组分，包括中性粒细胞、单核细胞、淋巴细胞等多种炎症免疫因子，急性脑卒中发生后的炎症浸润反应可能是白细胞水平升高的关键；NIHSS评分作为卒中后意识、运动等多项功能的综合评估指标，评分升高提示患者的病情严重程度更高，可能影响患者预后^[25]。

综上所述，MHR、NLR水平与急性缺血性脑卒中患者的预后密切相关，且可用于预测患者的短期预后。

参 考 文 献 :

- [1] 庞旭阳,郝晓静,郭宏盛,等.急性缺血性脑卒中患者血清PRDX1、Sestrin2水平与病情及预后的关系[J].中国现代医学杂志,2021,31(9):51-55.
- [2] SUZUKI K, MATSUMARU Y, TAKEUCHI M, et al. Effect of mechanical thrombectomy without vs with intravenous thrombolysis on functional outcome among patients with acute ischemic stroke: the SKIP randomized clinical trial[J]. JAMA, 2021, 325(3): 244-253.
- [3] GROTTA J C. Intravenous thrombolysis for acute ischemic stroke[J]. Continuum (Minneapolis), 2023, 29(2): 425-442.
- [4] LYDEN S, WOLD J. Acute treatment of ischemic stroke[J]. Neurol Clin, 2022, 40(1): 17-32.
- [5] MONTELLANO F A, UNGETHÜM K, RAMIRO L, et al. Role of blood-based biomarkers in ischemic stroke prognosis: a systematic review[J]. Stroke, 2021, 52(2): 543-551.
- [6] DHANESHA N, PATEL R B, DODDAPATTAR P, et al. PKM2 promotes neutrophil activation and cerebral thromboinflammation: therapeutic implications for ischemic stroke[J]. Blood, 2022, 139(8): 1234-1245.
- [7] KOUTSALIARIS I K, MOSCHONAS I C, PECHLIVANI L M, et al. Inflammation, oxidative stress, vascular aging and atherosclerotic ischemic stroke[J]. Curr Med Chem, 2022, 29(34): 5496-5509.
- [8] 郭星,许莉莉,何洪真,等.单核细胞高密度脂蛋白胆固醇比值与缺血性脑卒中进展和预后的研究进展[J].国际神经病学神经外科学杂志,2022,49(1):87-90.
- [9] 叶懿,刘之钰,吴国新,等.血清中性粒细胞/淋巴细胞比值与老年缺血性脑卒中患者溶栓后出血性转化的相关性[J].中国老年学杂志,2022,42(2):274-276.
- [10] 刘慧玲,詹峰,陈晔,等.单核细胞/高密度脂蛋白胆固醇比值与缺血性脑卒中发病风险的相关性研究[J].中国实验诊断学,2019,23(12):2098-2102.
- [11] 矫秀. PLR、NLR在急性缺血性脑卒中患者病情严重程度评估中的作用[J].山东医药,2018,58(21):75-77.
- [12] KLEINDORFER D O, TOWFIGHI A, CHATURVEDI S, et al. 2021 guideline for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. Stroke, 2021, 52(7): e364-e467.
- [13] MAEHARA N, TANIGUCHI K, OKUNO A, et al. AIM/CD5L attenuates DAMPs in the injured brain and thereby ameliorates ischemic stroke[J]. Cell Rep, 2021, 36(11): 109693.
- [14] MONSOUR M, BORLONGAN C V. The central role of peripheral inflammation in ischemic stroke[J]. J Cereb Blood Flow Metab, 2023, 43(5): 622-641.
- [15] 胡佳,周伟,周志明,等.炎症指标对缺血性脑卒中卒中后抑郁的预测价值[J].南方医科大学学报,2019,39(6):665-671.
- [16] 余青龙,刘玉鹏,任娟. ASPECTS评分联合D-二聚体、Hcy对急性缺血性脑卒中患者溶栓近期预后的预测价值分析[J].中国现代医学杂志,2022,32(13):1-7.
- [17] ADIGUZEL A, ARSAVA E M, TOPCUOGLU M A. Temporal course of peripheral inflammation markers and indexes following acute ischemic stroke: prediction of mortality, functional outcome, and stroke-associated pneumonia[J]. Neurol Res, 2022, 44(3): 224-231.
- [18] OMAR T, KARAKAYALI M, YESIN M, et al. Monocyte to high-density lipoprotein cholesterol ratio is associated with the presence of carotid artery disease in acute ischemic stroke[J]. Biomark Med, 2021, 15(7): 489-495.
- [19] 关文静,苏志强.中性粒细胞与淋巴细胞比值、C-反应蛋白与进展性缺血性脑卒中的相关性研究[J].哈尔滨医科大学学报,2020,54(4):397-401.
- [20] 张静,赵建华,鲍婕好,等.单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值预测急性前循环缺血性卒中患者早期神经功能恶化和转归[J].国际脑血管病杂志,2022,30(10):738-744.
- [21] 刘辉,樊凡,杨翠,等.单核细胞与高密度脂蛋白胆固醇比值与缺血性心脑血管病预后研究进展[J].中华老年心脑血管病杂志,2020,22(3):332-334.
- [22] 张洁,黄云苑,宋凤卿,等.血小板参数和中性粒细胞与淋巴细胞比值对急性缺血性脑卒中患者早期诊断及溶栓患者短期预后的评估[J].中国急救医学,2021,41(11):949-953.
- [23] V M, RAVEESHA. Relation between monocyte/high density lipoprotein(HDL) ratio in acute ischemic stroke severity[J]. J Assoc Physicians India, 2020, 68(1): 67.
- [24] 常青,杨宇英,薛茜,等. NLR、MMP-9对急性缺血性脑卒中静脉溶栓患者出血转化的诊断价值[J].中国老年学杂志,2022,42(9):2077-2081.
- [25] RYU W S, HONG K S, JEONG S W, et al. Association of ischemic stroke onset time with presenting severity, acute progression, and long-term outcome: a cohort study[J]. PLoS Med, 2022, 19(2): e1003910.

(张蕾 编辑)

本文引用格式: 刘伟,庄雷,李妙男. MHR、NLR与急性缺血性脑卒中静脉溶栓患者预后的关系[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(3): 20-25.

Cite this article as: LIU W, ZHUANG L, LI M N. Correlation between MHR, NLR and prognosis of patients with acute ischemic stroke undergoing intravenous thrombolysis[J]. China Journal of Modern Medicine, 2024, 34(3): 20-25.