

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2023.07.016

中性粒细胞与淋巴细胞比值对急性前循环大血管闭塞性卒中患者取栓效果的影响^{*}

赵 莹,徐 丹[△]

陕西省咸阳市中心医院检验科,陕西咸阳 712000

摘 要:目的 探讨中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)对急性前循环大血管闭塞性卒中患者取栓效果的影响。**方法** 选取 2020 年 1 月至 2021 年 12 月在该院进行治疗的 113 例患者,所有患者均确诊为急性前循环大血管闭塞性卒中并行机械取栓。查阅患者病历资料;测定患者入院时美国国立卫生研究院卒中量表评分、发病至再通时间、手术时间、闭塞时间、侧肢循环等级和入院时实验室各项指标(包括血小板计数、淋巴细胞计数、中性粒细胞计数、血红蛋白、白细胞计数、肌酐、清蛋白、空腹血糖水平等),并计算 NLR、血小板与淋巴细胞比值(PLR)。根据患者是否发生首通效应对患者进行分组。分析不同取栓效果患者的各项指标的差异。**结果** 113 例患者分为预后良好组(血管再通)52 例和预后不良组(血管未再通)61 例。两组患者在侧支循环等级、发病至再通时间、淋巴细胞计数、中性粒细胞计数、NLR、PLR 水平方面比较,差异均有统计学意义($P<0.05$);Logistic 回归分析结果显示:高 NLR、发病至再通时间长、高 PLR 为影响患者取栓效果的危险因素($P<0.05$);受试者工作特征曲线分析结果显示:NLR、发病至再通时间、PLR 这 3 项指标单独及联合应用时曲线下面积分别为 0.767(95%CI 0.531~0.979)、0.707(95%CI 0.445~0.956)、0.717(95%CI 0.473~0.957)、0.861(95%CI 0.744~0.952),联合应用诊断效能更高。**结论** 术前高 NLR 水平会影响急性前循环大血管闭塞性卒中患者的取栓效果,并可以作为预测患者预后的有效指标应用于临床。

关键词:中性粒细胞与淋巴细胞比值; 急性前循环大血管闭塞性卒中; 取栓效果
中图法分类号:R743.3 **文献标志码:**A **文章编号:**1672-9455(2023)07-0930-05

Influence of neutrophil to lymphocyte ratio on thrombectomy effect in stroke patients with acute anterior circulation large vessel occlusion^{*}

ZHAO Ying, XU Dan[△]

Department of Clinical Laboratory, Xianyang Municipal Central Hospital,
Xianyang, Shaanxi 712000, China

Abstract: Objective To explore the influence of neutrophil to lymphocyte ratio on the thrombectomy effect in the stroke patients with acute anterior circulation large vessel occlusion. **Methods** A total of 113 patients treated in this hospital from January 2020 to December 2021 were selected. All patients were diagnosed as acute anterior circulation large vessel occlusion stroke and underwent the mechanical thrombectomy. The patient's medical records were consulted. The National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score, time from onset to recanalization, operation time, occlusion time, grade of collateral circulation and laboratory parameters on admission were determined (including platelets count, lymphocytes count, neutrophils count, hemoglobin, leukocytes count, creatinine, albumin and fasting blood glucose level), NLR and platelet-to-lymphocyte ratio (PLR) were calculated. The patients were grouped according to whether the first pass effect (FPE) occurred. The differences of various indicators in the patients with different thrombectomy effects were analyzed. **Results** A total of 113 patients were divided into the good prognosis group (vascular opening, 52 cases) and poor prognosis group (vascular non-opening, 61 cases). There were statistically significant differences in the grade of collateral circulation, time from onset to recanalization, lymphocytes count, neutrophils count, NLR and PLR levels between the two groups ($P<0.05$). The Logistic regression analysis results showed that high NLR, time from onset to recanalization and high PLR were the risk factor affecting the thrombectomy effect ($P<0.05$). The receiver operating characteristic (ROC) curve analysis results showed that in the single use and combined use of NLR, time from onset to recanalization and PLR, the areas under the curve were

^{*} 基金项目:陕西省咸阳市 2018 年科技计划项目(2018K02-117)。
[△] 通信作者, E-mail: d6101392@126.com。
作者简介:赵莹,女,主管技师,主要从事医学检验研究。

0.767 (95%CI 0.531—0.979), 0.707 (95%CI 0.445—0.956), 0.717 (95%CI 0.473—0.957) and 0.861 (95%CI 0.744—0.952) respectively, and the combined use had the higher diagnostic efficiency.

Conclusion The preoperative high NLR level could affect the thrombectomy effect in the patients with acute anterior circulation large vessel occlusion stroke and can be used in clinic as an effective indicator for predicting the prognosis of the patients.

Key words: ratio of neutrophils to lymphocytes; acute anterior circulation large vessel occlusion stroke; thrombectomy effect

急性缺血性卒中(AIS)占脑卒中的70%~80%^[1]。AIS具有高发病率、高病死率和高致残率的特点,已成为中国居民致残和死亡的主要原因^[2]。急性前循环大血管闭塞性卒中(ALVOS)是AIS中常见的类型之一。2019年AIS患者早期治疗指南指出:大血管阻塞的AIS患者应采用血管内治疗^[3-4]。机械取栓是患者在6h时间窗内的标准治疗方法^[5]。取栓后血管的再通是决定患者预后的关键因素。目前,急性脑梗死患者脑血管的完全再通率可以达到50%,但通过机械取栓实现的改良脑梗死溶栓分级(mTICI)为mTICI2b或mTICI3的患者再通率仍然很低^[6-8]。炎症反应在AIS的发展中起着重要作用。AIS发生后炎症反应通过释放中枢和外周炎症因子而促进血管内血栓的形成,这可直接影响患者的预后。中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)是一种潜在的新的炎症标志物,具有更高的稳定性和特异性。有研究表明,高NLR是急性脑梗死患者预后不良的重要预测因子^[9-11]。但NLR对ALVOS取栓效果的影响目前鲜见相关文献报道,因此,本研究对不同预后患者的NLR等相关指标进行了分析,探讨了其对患者取栓效果的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020年1月至2021年12月在本院进行治疗的113例患者,所有患者均确诊为ALVOS并行机械取栓。纳入标准:(1)年龄≥18岁;(2)确诊为ALVOS;(3)发病至取栓时间≤6h。排除标准:(1)临床资料不完整或不同意参与本研究;(2)其他类型卒中;(3)存在严重肝、肾功能障碍或恶性肿瘤。本研究已获得医院伦理委员会批准,所有患者及家属均知情同意。

1.2 方法 查阅患者病历资料,收集患者年龄、性别、既往病史、吸烟史、饮酒史等一般资料;测定患者入院时美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分、发病至再通时间、手术时间、闭塞时间、侧肢循环等级和入院时实验室各项指标(包括血小板计数、淋巴细胞计数、中性粒细胞计数、血红蛋白、白细胞计数、肌酐、清蛋白、空腹血糖水平等),并计算NLR、血小板与淋巴细胞比值(PLR)。首通效应(FPE)定义为机械取栓时取栓装置首次通栓后血管实现成功再通。根据患者是否发生FPE对患者进行分组。

1.3 统计学处理 采用SPSS23.0统计软件进行分

析。研究资料中的计量数据均通过正态性检验,以 $\bar{x}\pm s$ 描述,两组间的比较为成组 t 检验或校正 t' 检验。计数资料以例数及百分率描述,两组间比较为 χ^2 检验或校正 χ^2 检验。影响因素分析为单因素分析(t 检验和 χ^2 检验)和多因素分析(非条件Logistic回归)。预测评估价值采用受试者工作特征(ROC)曲线进行分析,其中多指标联合应用采用Logit P 模式。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者分组情况及一般资料比较 根据患者血管是否成功再通将113例患者分为预后良好组(血管再通)52例和预后不良组(血管未再通)61例。两组患者在侧支循环等级、发病至再通时间、淋巴细胞计数、中性粒细胞计数、NLR、PLR方面比较,差异均统计学意义($P<0.05$)。见表1。

表1 一般资料在两组间比较[$\bar{x}\pm s$ 或 n/n 或 $n(\%)$]				
项目	预后良好组 ($n=52$)	预后不良组 ($n=61$)	t/χ^2	P
年龄(岁)	60.68±13.41	61.32±13.95	0.247	0.805
性别(男/女)	29/23	31/30	0.276	0.599
合并疾病				
高血压	30(57.69)	35(57.38)	0.001	0.973
糖尿病	14(26.92)	19(31.15)	0.242	0.623
冠心病	16(30.77)	18(29.51)	0.021	0.884
心房颤动	10(19.23)	15(24.59)	0.468	0.494
侧支循环等级			18.171	<0.001
0级	9(17.31)	31(50.82)		
1级	15(28.85)	18(29.51)		
2级	28(53.85)	12(19.67)		
疾病分型			0.181	0.913
大动脉粥样硬化	19(36.54)	20(32.79)		
心源性栓塞	26(50.00)	32(52.46)		
其他	7(13.46)	9(14.75)		
吸烟史	16(30.77)	17(27.87)	0.114	0.735
饮酒史	19(36.54)	18(29.51)	0.630	0.427
入院收缩压(mm Hg)	150.36±23.65	152.60±24.19	0.496	0.621
入院舒张压(mm Hg)	83.38±10.42	83.71±10.75	0.165	0.869
发病至再通时间(min)	246.31±20.68	297.31±30.96	10.424	<0.001
手术时间(min)	48.74±9.34	50.94±10.63	1.159	0.249
住院时间(d)	11.62±3.36	12.41±3.70	1.180	0.241
实验室指标				
血小板计数($\times 10^9/L$)	211.89±33.92	216.37±34.51	0.693	0.490
空腹血糖(mmol/L)	6.21±1.24	6.32±1.27	0.464	0.644
清蛋白(g/L)	35.62±3.28	36.40±3.41	1.233	0.220
白细胞计数($\times 10^9/L$)	8.54±1.43	8.84±1.49	1.087	0.280
淋巴细胞计数($\times 10^9/L$)	1.46±0.35	1.06±0.27	6.851	<0.001

续表 1 一般资料在两组间比较[$\bar{x}\pm s$ 或 n/n 或 $n(\%)$]				
项目	预后良好组 ($n=52$)	预后不良组 ($n=61$)	t/χ^2	P
中性粒细胞计数($\times 10^9/L$)	6.30 $\pm$ 1.43	7.51 $\pm$ 1.72	4.024	<0.001
血红蛋白($\times 10^9/L$)	136.89 $\pm$ 16.92	135.37 $\pm$ 17.38	0.469	0.640
肌酐($\mu\text{mol/L}$)	62.61 $\pm$ 5.98	63.01 $\pm$ 6.14	0.349	0.728
NLR	4.21 $\pm$ 0.79	6.55 $\pm$ 1.07	13.340	<0.001
PLR	143.07 $\pm$ 32.92	198.30 $\pm$ 46.11	7.401	<0.001

2.2 影响患者取栓效果的多因素分析 建立非条件 Logistic 回归模型,以本研究资料为样本,以患者取栓效果为因变量,以前述单因素分析(表 1)中 $P<0.10$ 的指标/因素为自变量(共 6 个)。各变量赋值情况见表 2。回归过程采用逐步后退法进行自变量的选择和剔除,设定 α 剔除=0.10, α 入选=0.05。回归结果:有 3 个指标被保留进入回归模型($P<0.05$),分别为发病至再通时间(较长)、NLR(较高)、PLR(较高)为影响患者取栓效果的危险因素($OR>1$)。见表 3。

表 2 Logistic 回归的变量赋值			
变量	指标	变量代码	赋值设计
因变量	取栓效果	Y	预后良好=1,预后不良=1
自变量	侧支循环等级	X1	0 级=0,1 级=1,2 级=2
	发病至再通时间	X2	连续性变量,原型输入
	淋巴细胞计数	X3	连续性变量,原型输入
	中性粒细胞计数	X4	连续性变量,原型输入
	NLR	X5	连续性变量,原型输入
	PLR	X6	连续性变量,原型输入

2.3 NLR 预测取栓效果的效能分析 进一步探讨 NLR、发病至再通时间、PLR 这 3 项指标对取栓效果的预测效能:以预后不良组为阳性样本,以预后良好

组为阴性样本,建立 ROC 曲线预测分析模型。(1)单独应用:各指标均参考临床实践划分成若干个组段,再以软件拟合 ROC 曲线,读取约登指数最大值点,对应计算理论阈值(适当取整)和各项参数。并按实测样本计算灵敏度、特异度、准确度。(2)联合应用(Logit P 模式):应用前述 Logistic 回归分析结果,建立风险评估/预测模型,以 $\text{Logit}(P/1-P)=0.005\times\text{发病至再通时间}+0.127\times\text{NLR}+0.008\times\text{PLR}$ (去常数项)为联合应用的虚拟概率量指标,再行 ROC 曲线分析。分析结果显示:NLR、发病至再通时间、PLR 单独及联合应用时曲线下面积(AUC)分别为 0.767(95%CI 0.531~0.979)、0.707(95%CI 0.445~0.956)、0.717(95%CI 0.473~0.957)、0.861(95%CI 0.744~0.952)。联合应用诊断效能最高,AUC、灵敏度、特异度、准确度均较各指标单独检测有明显提升。见图 1、表 4。

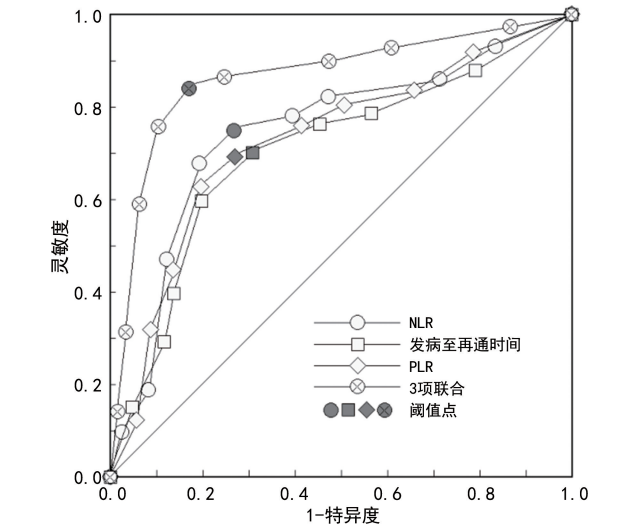


图 1 各项指标预测取栓效果的 ROC 曲线

表 3 Logistic 回归分析					
项目	β	SE	Wald χ^2	P	OR(95%CI)
常数	-0.057	0.025	5.309	0.021	0.945(0.900~0.992)
发病至再通时间	0.005	0.002	9.300	0.002	1.005(1.002~1.008)
NLR	0.127	0.036	12.288	<0.001	1.135(1.058~1.219)
PLR	0.008	0.003	7.740	0.005	1.008(1.002~1.014)

表 4 3 项指标预测取栓效果的效能比较						
项目	AUC(95%CI)	临界值	灵敏度	特异度	约登指数	准确度
NLR	0.767(0.531~0.979)	5.5	0.754	0.731	0.485	0.743
发病至再通时间	0.707(0.445~0.956)	270 min	0.705	0.692	0.397	0.699
PLR	0.717(0.473~0.957)	170	0.689	0.731	0.420	0.708
联合应用	0.861(0.744~0.952)	—	0.836	0.827	0.663	0.832

注:—表示无数据。

3 讨 论

目前,静脉溶栓和机械取栓是脑血管闭塞的主要

治疗方法。静脉溶栓的时间窗非常窄,并且受该治疗方法的禁忌证和适应证影响,患者获得良好预后的可

能性较低^[12]。机械取栓术的治疗窗相对较长且血管再通率较高,已成为治疗颅内大血管闭塞的优选解决方案^[13-14]。ALVOS 患者是机械取栓术的目标人群^[15]。2015 年 5 项多中心、随机、对照的大样本研究结果的公布,临床医师认识到机械取栓术对治疗大血管闭塞引起的 ALVOS 患者的重要性^[16]。该研究表明,动脉粥样硬化是急性缺血性脑卒中的重要发病机制,动脉粥样硬化与免疫和炎症反应密切相关。因此,本研究推断 NLR 与 ALVOS 存在关联。因此,本研究根据患者血管是否再通成功,将 113 例患者分为预后良好组(52 例)和预后不良组(61 例)。两组患者在侧支循环等级、发病至再通时间、淋巴细胞计数、中性粒细胞计数、NLR、PLR 方面比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。

严志忠等^[17]研究表明,治疗中再通时间十分重要。本研究发现,预后良好组患者发病至再通时间短于预后不良组,Logistic 回归分析结果显示,发病至再通时间长为患者预后的危险因素($P<0.05$)。预后良好组患者淋巴细胞计数、中性粒细胞计数、NLR、PLR 与预后不良组患者比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),且高 NLR、高 PLR 为影响患者取栓效果的危险因素($P<0.05$)。

有研究表明,AIS 后的全身炎症反应是一个复杂的过程,在 AIS 的发展和治理中起着重要作用^[18]。AIS 发作半小时后缺血脑组织释放趋化因子和细胞因子,允许白细胞进入外周循环的缺血部位。中性粒细胞是较早穿透缺血性脑组织的细胞之一,与 AIS 的损伤程度和梗死体积有关^[19]。中性粒细胞在缺血部位迅速积聚,通过释放炎性介质加剧缺血脑组织损伤并破坏血脑屏障,增加术后自发性脑出血的风险。淋巴细胞计数、中性粒细胞计数等都可以反映患者体内的炎症反应,也是最常用的临床指标。NLR 是中性粒细胞与淋巴细胞的比率,可反映卒中后免疫系统的状态,易于获取和评估。如果 NLR 高,则意味着中性粒细胞计数高或淋巴细胞计数低;中性粒细胞计数升高增加了闭塞部位的血栓负荷,血栓切除装置更难通过闭塞部位和血栓,难以实现 FPE,且患者并发症增加,临床预后差;淋巴细胞减少可能会降低调节性 T 细胞的保护作用,导致出血转化风险增加和预后不良。

SENGEZE 等^[20]进行的一项关于急性大脑中动脉闭塞性卒中的研究结果显示,NLR 较高是接受机械取栓患者 FPE 失败的独立危险因素。许向军等^[21]指出,术后 24 h NLR 升高是与 ALVOS 患者术后 90 d 的功能预后有关。但该研究对 ALVOS 与术前 NLR 的相关性没有讨论。AIS 的发生导致活化的白细胞聚集在微小血管,并释放大量的炎性介质和细胞因子,吸引更多的中性粒细胞聚集和浸润,使炎症反应恶化,导致恶性循环^[22]。本研究 ROC 曲线分析结

果显示,NLR 单独预测取栓效果的效能较高,灵敏度为 0.754,特异度为 0.731,约登指数为 0.485,均高于其他指标。多指标联合应用的预测效能更高。林俊等^[23]指出,AIS 大血管闭塞患者早期 NLR 水平显著提高,应用 ROC 曲线分析 NLR 对 AIS 大血管闭塞的预测价值显示,AUC 为 0.785(95% CI 0.672~0.859),灵敏度为 82.46%,特异度为 73.14%,最佳截断值为 4.16。与本研究结论大体一致^[24]。

综上所述,术前高 NLR 水平会影响 ALVOS 患者的取栓效果,并可以作为预测患者预后的有效指标应用于临床。

参考文献

- [1] 国家心血管病中心. 中国心血管病报告 2015[M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 2015: 6-7.
- [2] MENDELSON S J, PRABHAKARAN S. Diagnosis and management of transient ischemic attack and acute ischemic stroke: a review [J]. JAMA, 2021, 16(11): 1088-1098.
- [3] WARNER J J, HARRINGTON R A, SACCO R L, et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: 2019 update to the 2018 guidelines for the early management of acute ischemic stroke [J]. Stroke, 2019, 50(12): 3331-3332.
- [4] GASECKI D, KWARCIAANY M, KOWALCZYK K, et al. Blood pressure management in acute ischemic stroke [J]. Curr Hypertens Rep, 2020, 23(1): 1-11.
- [5] POWERS W J, RABINSTEIN A A, ACKERSON T, et al. Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: 2019 update to the 2018 guidelines for the early management of acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association [J]. Stroke, 2019, 50(12): e344-e418.
- [6] 王敏磊, 孙凯颀, 李英斌. 脑梗死患者机械取栓再通失败后行补救性支架植入 15 例报告 [J]. 江苏大学学报(医学版), 2020, 30(2): 181-184.
- [7] GRAMEGNA L L, REQUENA M, DINIA L, et al. Predictors of response to endovascular treatment of posterior circulation stroke [J]. Eur J Radiol, 2019, 116: 219-224.
- [8] MCDONOUGH R V, OSPEL J M, CAMPBELL B C V, et al. Functional outcomes of patients ≥ 85 years with acute ischemic stroke following evt: a hermes substudy [J]. Stroke, 2022, 53(7): 2220-2226.
- [9] GIEDE-JEPPE A, MADŽAR D, SEMBILL J A, et al. Increased neutrophil-to-lymphocyte ratio is associated with unfavorable functional outcome in acute ischemic stroke [J]. Neurocrit Care, 2020, 33(1): 97-104.
- [10] 洪果, 吕亚星, 王韧, 等. 血浆中性粒细胞与淋巴细胞比值预测急性缺血性脑卒中机械取栓患者半年预后的价值 [J]. 实用临床医药杂志, 2021, 25(2): 20-24.
- [11] SHI J, PENG H, YOU S, et al. Increase in neutrophils

after recombinant tissue plasminogen activator thrombolysis predicts poor functional outcome of ischaemic stroke: a longitudinal study[J]. *Eur J Neurol*, 2018, 25(4):687-696.

[12] 徐正虎,王琳,霍鸿波,等.老年急性后循环大血管闭塞患者支架取栓疗效及其影响因素分析[J].*中华老年心脑血管病杂志*,2022,24(2):128-131.

[13] 靳颖,李春颖,鞠东升,等.血管内介入治疗后循环梗死预后及影响因素研究[J].*中风与神经疾病杂志*,2020,37(11):1027-1030.

[14] SATO T,SATO S,YAMAGAMI H,et al. D-dimer level and out-come of minor ischemic stroke with large vessel occlusion[J].*J Neurol Sci*,2020,413:116814.

[15] 王陇德.中国脑卒中防治报告(2015)[M].北京:中国协和医科大学出版社,2015:9-64.

[16] BADHIWALA J H,NASSIRI F,ALHAZZANI W,et al. Endovascular thrombectomy for acute ischemic stroke[J].*JAMA*,2015,314(17):1832.

[17] 严志忠,王玉海,张春雷,等.急性前循环大血管闭塞性卒中 Solitaire 支架取栓术后预后危险因素分析[J].*中国临床神经外科杂志*,2018,23(11):720-723.

[18] 国家卫生健康委脑卒中防治工程委员会,中华医学会神经外科学分会神经介入学组,中华医学会放射学分会介入学组,等.急性大血管闭塞性缺血性卒中血管内治疗中国专家共识(2019 年修订版)[J].*中华神经外科杂志*,2019,35(9):868-879.

[19] SEMERANO A,LAREDO C,ZHAO Y,et al. Leukocytes, collateral circulation, and reperfusion in ischemic stroke patients treated with mechanical thrombectomy[J].*Stroke*,2019,50(12):3456-3464.

[20] SENGEZE N,GIRAY S. The relationship between first pass recanalization of stent-retriever-based thrombectomy and neutrophil to lymphocyte ratio in middle cerebral artery occlusions[J].*Int J Neurosci*, 2021, 131(7):634-640.

[21] 许向军,章宏传,许友清,等.中性粒细胞/淋巴细胞比值对急性大血管闭塞性卒中血管内治疗患者临床预后的影响[J].*中国脑血管病杂志*,2021,18(1):3-10.

[22] CHU H X,KIM H A,LEE S,et al. Immune cell infiltration in malignant middle cerebral artery infarction: comparison with transient cerebral ischemia[J].*Cerebr Blood Flow Met*,2013,34(3):450-459.

[23] 林俊,潘旭炎.急性缺血性卒中患者早期中性粒细胞与淋巴细胞比值对大血管闭塞的预测价值[J].*健康研究*,2019,39(6):641-644.

[24] 汶海琪,李泽,周进,等.入院时中性粒细胞/淋巴细胞比值对急性缺血性卒中大血管闭塞的预测价值[J].*国际脑血管病杂志*,2018,26(6):413-417.

(收稿日期:2022-09-06 修回日期:2022-12-15)

(上接第 929 页)

[5] 中华医学会心血管病学分会,中华心血管病杂志编辑委员会.急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南[J].*中华心血管病杂志*,2015,43(5):380-393.

[6] 朱靖,陈少源,王玉,等.ST 段抬高型心肌梗死患者术后发生主要不良心血管事件风险标志物探索[J].*中华老年心脑血管病杂志*,2022,24(2):140-143.

[7] OZAKI Y,HARA H,ONUMA Y,et al. CVIT expert consensus document on primary percutaneous coronary intervention (PCI) for acute myocardial infarction (AMI) update 2022[J].*Cardiovasc Interv Ther*, 2022, 37(1):1-34.

[8] RAI D,TAHIR M W,BANDYOPADHYAY D,et al. Meta-analysis and trial sequential analysis of randomized controlled trials for multivessel PCI versus culprit artery only PCI in STEMI without cardiogenic shock[J].*Curr Probl Cardiol*,2021,46(3):100646-100647.

[9] 罗勤,李姣,周国忠,等.急性 ST 段抬高型心肌梗死患者近期预后的影响因素[J].*实用临床医药杂志*,2020,24(23):81-84.

[10] 王彦春,张俊峰,周星璇.动态监测外周血 NLR 和 PLR 预测 STEMI 合并 2 型糖尿病患者 PCI 术后短期预后的价值[J].*广东医学*,2019,40(4):592-596.

[11] 冯惠平,解俊敏,张靖,等.急性冠脉综合征白蛋白、中性粒细胞与淋巴细胞比值和血小板与淋巴细胞比值的变化及意义[J].*中国老年学杂志*,2021,41(3):456-459.

[12] 杨启才,姜荣泸,任凌.血清 BNP、CRP 预测急性 ST 段抬高型心肌梗死患者 PCI 后不良心血管事件的价值研究[J].*河北医药*,2021,43(19):2951-2954.

[13] 侯清漪,靳春荣,白雪琦,等.血清 3-NT 与急性 ST 段抬高型心肌梗死的相关性及其对行急诊经皮冠状动脉介入术后 1 年预后的预测价值[J].*临床心血管病杂志*,2020,36(3):233-237.

[14] 冯彩玲,李利军.血小板/淋巴细胞比值对 ST 段抬高型心肌梗死的预测价值[J].*检验医学与临床*,2019,16(5):677-681.

[15] ÇETIN M,ÖZER S,ÇINIER G,et al. Left atrial volume index and pulmonary arterial pressure predicted MACE among patients with STEMI during 8-year follow-up: experience from a tertiary center[J].*Herz*, 2021, 46(4):367-374.

[16] 李晶,李毅,裴森涵,等.急性 ST 段抬高型心肌梗死患者 1 年主要不良心血管事件危险因素分析[J].*临床军医杂志*,2018,46(1):48-50.

[17] 杨英,杨简,刘晓雯,等.急性 ST 段抬高型心肌梗死患者急诊 PCI 术后短期不良心血管事件发生情况及其影响因素[J].*山东医药*,2018,58(40):10-14.

(收稿日期:2022-09-06 修回日期:2022-12-21)