



[DOI]10.3969/j.issn.1001-9057.2025.06.007

http://www.lcnkz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2025.06.007

· 论著 ·

# 大血管闭塞性急性缺血性脑卒中机械取栓失败后紧急球囊扩张、支架置入补救后患者预后不良的列线图预测模型构建与验证

邵凌云 汪文兵 吴有丽

**[摘要]** **目的** 构建大血管闭塞性急性缺血性脑卒中(LVO-AIS)机械取栓失败后紧急球囊扩张、支架置入补救后患者预后不良的列线图预测模型并探讨其临床价值。**方法** 前瞻性纳入芜湖市第一人民医院2019年12月~2024年5月收治的LVO-AIS机械取栓患者,将其中机械取栓失败并进行紧急球囊扩张、支架置入补救的175例LVO-AIS患者作为研究对象。依据90d临床转归将其分为预后良好组(110例)和预后不良组(65例)。采用多因素logistic回归分析评估LVO-AIS患者机械取栓失败后紧急球囊扩张、支架置入补救后预后不良的影响因素,并基于上述危险因素构建列线图模型。采用受试者工作特征(ROC)曲线评估列线图模型对患者预后不良的预测效能,绘制校准曲线检验列线图模型的校准度,采用决策曲线分析(DCA)验证模型的临床净获益率。**结果** 多因素logistic回归分析结果显示,有高血压史、有心房颤动史、后循环闭塞血管、入院至血管再通时间长、血管完全再通比例低、术后24h内中性粒细胞计数(NEUT)水平高、术后24h内尿酸(UA)水平高均是影响机械取栓失败并进行紧急球囊扩张、支架置入补救的LVO-AIS患者预后不良的独立危险因素( $P < 0.05$ )。基于上述危险因素构建列线图模型,结果显示该列线图模型预测机械取栓失败并进行紧急球囊扩张、支架置入补救的LVO-AIS患者预后不良的敏感度、特异度、曲线下面积(AUC)分别为90.00%、75.20%、0.887(95%CI 0.819~0.952)。运用Bootstrap法对列线图模型进行内部验证,C-index值为0.825(95%CI 0.802~0.944);校准曲线结果显示,列线图模型拟合度良好;DCA结果显示,列线图模型预测阈值概率在0.22~0.74时临床净获益最佳。**结论** 基于高血压史、心房颤动史、后循环闭塞血管、入院至血管再通时间等影响机械取栓失败并进行紧急球囊扩张、支架置入补救的LVO-AIS患者预后不良的危险因素构建的列线图模型具有良好的预测效能。

**[关键词]** 大血管闭塞性急性缺血性脑卒中; 机械取栓术; 预后不良; 支架置入; 紧急球囊扩张; 列线图预测模型

**[中图分类号]** R743 **[文献标识码]** A

**Construction and validation a nomogram prediction model for poor prognosis in patients with acute ischemic stroke due to large vessel occlusion after failed mechanical thrombectomy with emergency balloon dilatation and stent implantation** Shao Lingyun, Wang Wenbing, Wu Youli. Department of Neurology, Wuhu First People's Hospital, Wuhu 241000, China

**[Abstract]** **Objective** To investigate the clinical value of nomogram model in evaluating the poor prognosis of patients with acute stroke with large vessel occlusion (LVO-AIS) after emergency balloon dilatation and stent placement after mechanical thrombectomy failure. **Methods** Baseline data of LVO-AIS mechanical thrombectomy patients admitted to Wuhu First People's Hospital from December 2019 to May 2024 were prospectively registered, 175 patients who failed mechanical thrombectomy and underwent emergency balloon dilatation and stent implantation were selected as the study objects. According to the 90-day clinical outcome, patients were divided into good prognosis group (110 cases) and poor prognosis group (65 cases). Multivariate logistic regression analysis was used to select the risk factors affecting the poor prognosis of LVO-AIS patients after the failure of mechanical thrombation and emergency balloon

基金项目:芜湖市卫生健康委科研项目(WHWJ2022x001)

作者单位:241000 安徽省芜湖市第一人民医院神经内科

通讯作者:汪文兵, E-mail:283174615@qq.com

dilation and stent implantation. A nomogram model was constructed based on the above risk factors. The receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate the predictive efficacy of the nomogram model for poor prognosis of patients; Calibration curve was drawn to test the calibration of the nomogram model, and the decision curve analysis (DCA) was used to verify the net clinical benefit rate of the model.

**Results** The results of multivariate logistic regression analysis showed that history of hypertension, history of atrial fibrillation, posterior circulation occlusion of blood vessels, long time between admission and vascular recanalization, low ratio of complete recanalization of blood vessels, and high Neutrophil (NEUT) count level and high uric acid (UA) level within 24 h after surgery were independent risk factors for poor prognosis in LVO-AIS patients who failed mechanical thrombolectomy and underwent emergency balloon dilation and stent placement ( $P < 0.05$ ). Nomogram model was constructed based on the above risk factors, the results showed that the sensitivity, specificity and area under curve (AUC) of patients with LVO-AIS who failed mechanical thrombolectomy and underwent emergency balloon dilation and stent implantation were 90.00%, 75.20% and 0.887 (95% CI 0.819-0.952) respectively. Using the Bootstrap method to internally verify the nomogram model, the C-index value was 0.825 (95% CI 0.802-0.944); Calibration curve showed that nomogram model had a good fit. Results of DCA showed that the best net clinical benefit was achieved when the predicted threshold probability of the nomogram model was 0.22-0.74. **Conclusion** Based on the history of hypertension, history of atrial fibrillation, posterior circulation occlusion of blood vessels, time from admission to vascular recanalization and other risk factors affecting the poor prognosis of LVO-AIS patients who failed mechanical thrombolectomy and underwent emergency balloon dilation and stent placement, the nomogram model has good predictive efficacy.

**[Key words]** Large vessel occlusive acute ischemic stroke; Mechanical thrombolectomy; Poor prognosis; Stent placement; Emergency balloon dilation; Nomogram prediction model

大血管闭塞性急性缺血性脑卒中 (LVO-AIS) 是急性缺血性脑卒中较为严重的一种类型, 具有发病率高、复发率高、致残致死率高等特点, 其常规静脉溶栓血管溶通率  $< 30\%$ , 90 d 致残率高达 20% 以上, 临床治疗及预后效果均不理想<sup>[1-3]</sup>。随着介入手术技术的不断发展及取栓材料的不断优化, 机械取栓治疗 LVO-AIS 受到临床医生的广泛关注。大量研究证实, 相比静脉溶栓治疗, 机械取栓治疗 LVO-AIS 具有治疗时间窗长、快速再通等特点<sup>[4-5]</sup>。多数 LVO-AIS 患者可通过机械取栓治疗获益, 但仍有部分患者因存在颅内动脉粥样硬化性狭窄而难以维持前向血流, 血管再通后很快再次闭塞<sup>[6]</sup>。球囊扩张、一期支架置入作为机械取栓血管再通失败的补救性治疗措施, 其安全性、有效性已得到广泛证实, 但患者经补救措施治疗后仍存在支架内再狭窄、血管再次闭塞风险<sup>[7]</sup>。本研究探讨影响机械取栓失败并进行紧急球囊扩张、支架置入补救的 LVO-AIS 患者预后不良的危险因素, 构建列线图模型并评估其预测价值。

## 对象与方法

1. 对象: 纳入我院 2019 年 12 月 ~ 2024 年 5 月收治的 LVO-AIS 机械取栓患者 175 例, 其中男 115 例、女 60 例, 年龄 45 ~ 66 岁, 平均年龄 (55.35 ± 10.50) 岁。纳入标准: (1) 均符合 AIS 相关诊断标准<sup>[8]</sup>; (2) 影像学证实为颅内大血管闭塞; (3) 机械取栓治疗失败后进行紧急球囊扩张、支架置入补救。排除标准: (1) 脑室系统出血、颅内实质出血或蛛网膜下腔出血; (2) 合并肝肾等功能性脏器衰竭、出血性疾病或自身免疫性

疾病; (3) 合并认知障碍、沟通障碍或精神疾病。本研究已通过我院医学伦理委员会审核批准 (YYLL 20220011), 所有患者均签署知情同意书。

## 2. 方法

(1) 90 d 临床转归评估及分组: 依据 LVO-AIS 患者 90 d 后临床转归, 将改良 Rankin 量表评分 (mRS)  $> 2$  分或死亡的 65 例患者纳入预后不良组, mRS 评分  $\leq 2$  分且存活的 110 例患者纳入预后良好组。

(2) 一般临床资料及实验室检查指标收集: 包括性别、年龄、既往病史、入院前抗血小板药物治疗情况、发病至入院时间、急性卒中 Org 10172 治疗试验分型 (TOAST)、入院至血管再通时间、入院格拉斯哥昏迷 (GCS) 评分、入院美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 评分、麻醉方式、闭塞血管、机械取栓 (取栓次数)、术中使用替罗非班、血管完全再通情况、术后 24 h 内生化学指标 [中性粒细胞计数 (NEUT)、纤维蛋白原 (FIB)、活化部分凝血活酶时间 (APTT)、总胆固醇 (TC)、低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C)、尿酸 (UA)]。

3. 统计学处理: 应用 SPSS 26.0 软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较采用  $t$  检验; 计数资料以例数和百分比表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验或非参数检验。采用多因素 logistic 回归分析评估 LVO-AIS 患者机械取栓失败后紧急球囊扩张、支架置入补救后预后不良的影响因素。采用 R3.5.3 软件包构建列线图预测模型, 采用受试者工作特征 (ROC) 曲线、Hosmer-Lemeshow 检验、决策曲线分析 (DCA) 评估列线图预测模型的区分度、校准度及临床收益。以  $P < 0.05$  表示差异具有统计学意义。

### 结 果

1. 两组患者一般临床资料及实验室检查指标比较:预后不良组高血压及心房颤动史、后循环闭塞血管、血管完全再通患者比例和入院至血管再通时间、术后 24 h 内 NEUT 及 UA 水平均高于预后良好组 ( $P < 0.05$ )。见表 1。

2. 机械取栓失败并进行紧急球囊扩张、支架置入补救的 LVO-AIS 患者预后不良的影响因素分析:多因素 logistic 回归分析结果显示,高血压及心房颤动病史、后循环闭塞血管、入院至血管再通时间长、血管完全再通比例低、术后 24 h 内 NEUT 及 UA 水平高均是影响机械取栓失败并进行紧急球囊扩张、支架置入补救的 LVO-AIS 患者预后不良的独立危险因素 ( $P < 0.05$ )。见表 2。

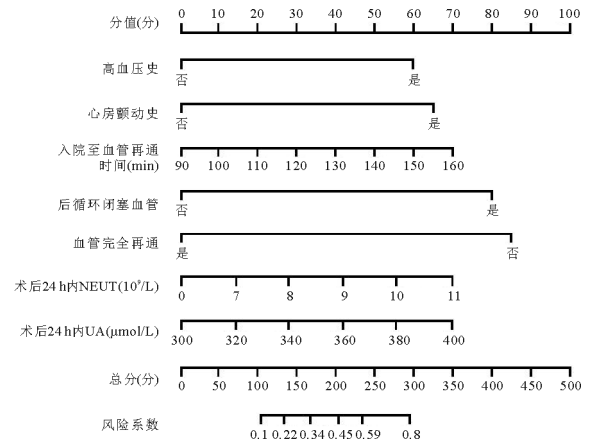
**表 2** 影响机械取栓失败并进行紧急球囊扩张、支架置入补救的 LVO-AIS 患者预后不良的多因素 logistic 回归分析结果

变量	$\beta$ 值	S. E.	Wald $\chi^2$ 值	P 值	OR 值	95% CI
高血压史	0.535	0.321	3.022	<0.001	1.022	1.022 ~ 1.729
心房颤动史	0.564	0.328	3.081	<0.001	1.042	1.027 ~ 1.772
入院至血管再通时间	0.578	0.342	3.245	<0.001	1.129	1.063 ~ 1.885
后循环闭塞血管	0.628	0.371	3.238	<0.001	1.310	1.071 ~ 2.108
血管完全再通比例	0.639	0.385	3.487	<0.001	1.324	1.038 ~ 2.215
术后 24 h 内 NEUT	0.558	0.341	3.458	<0.001	1.104	1.029 ~ 2.079
术后 24 h 内 UA	0.565	0.345	3.126	<0.001	1.142	1.025 ~ 2.095

**表 1** 两组患者一般临床资料及实验室检查指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 (岁)	既往病史 [例, (%) ]			入院前抗血小板药物治疗情况 [例, (%) ]		发病至入院时间 (min)
				高血压	心房颤动	脑卒中	规律性服用	未规律性服用	
预后良好组	110	70/40	55.20 ± 10.45	20(18.18)	10(9.09)	12(10.91)	85(77.27)	25(22.73)	375.00 ± 20.00
预后不良组	65	45/20	55.50 ± 10.52	28(43.08)	20(30.77)	10(15.38)	47(72.31)	18(27.69)	376.20 ± 20.50
$\chi^2/t/Z$ 值		0.568	0.183	12.721	13.518	0.745		0.543	0.380
P 值		0.451	0.855	<0.001	<0.001	0.388		0.461	0.704
组别	例数	TOAST [例, (%) ]			入院至血管再通时间 (min)	入院 GCS 评分 (分)	入院 NIHSS 评分 (分)		
		动脉粥样硬化型	血管夹层	其他					
预后良好组	110	22(20.00)	48(43.64)	40(36.36)	105.50 ± 14.00	12.00 ± 1.02	9.00 ± 0.60		
预后不良组	65	14(21.54)	26(40.00)	25(38.46)	132.20 ± 25.40	11.80 ± 1.05	9.10 ± 0.70		
$\chi^2/t/Z$ 值			0.425		7.704	1.240	1.001		
P 值			0.627		<0.001	0.217	0.318		
组别	例数	闭塞血管 [例, (%) ]		全身麻醉 [例, (%) ]	取栓次数 [例, (%) ]		术中使用替罗非班 [例, (%) ]	血管完全再通 [例, (%) ]	
		前循环	后循环		≤2 次	>2 次			
预后良好组	110	70(63.64)	40(36.36)	28(25.45)	55(50.00)	55(50.00)	30(27.27)	97(88.18)	
预后不良组	65	25(38.46)	40(61.54)	13(20.00)	27(41.54)	38(58.46)	21(32.31)	48(73.85)	
$\chi^2/t/Z$ 值		10.434		0.678	1.175		0.502	5.911	
P 值		<0.001		0.410	0.278		0.479	0.015	
组别	例数	术后 24 h 内生生化指标							
		NEUT( × 10 <sup>9</sup> /L)	FIB(g/L)	APTT(s)	TC(mmol/L)	LDL-C(mmol/L)	UA(μmol/L)		
预后良好组	110	6.80 ± 0.62	4.47 ± 0.52	15.00 ± 2.00	2.22 ± 0.42	2.60 ± 0.55	320.50 ± 17.45		
预后不良组	65	8.95 ± 0.92	4.55 ± 0.49	15.20 ± 2.15	2.25 ± 0.47	2.72 ± 0.58	375.50 ± 22.80		
$\chi^2/t/Z$ 值		18.442	1.004	0.622	0.437	1.367	17.937		
P 值		<0.001	0.317	0.535	0.663	0.174	<0.001		

3. 机械取栓失败并进行紧急球囊扩张、支架置入补救的 LVO-AIS 患者预后不良风险列线图模型的构建与验证:基于结果 2 中的影响因素构建列线图预测模型,见图 1。运用 Bootstrap 法对列线图模型进行内部验证, *C-index* 值为 0.825 (95% CI 0.802 ~ 0.944); 校准曲线结果显示,列线图模型拟合度良好,见图 2。ROC 曲线分析结果显示,列线图模型预测机械取栓失败并进行紧急球囊扩张、支架置入补救的 LVO-AIS 患者预后不良的敏感度、特异度、曲线下面积 (AUC) 分别为 90.00%、75.20%、0.887 (95% CI 0.819 ~ 0.952), 见图 3。DCA 结果显示,列线图模型预测阈值概率在 0.22 ~ 0.74 时临床净获益最佳,见图 4。



**图 1** 机械取栓失败并进行紧急球囊扩张、支架置入补救的 LVO-AIS 患者预后不良风险的列线图预测模型

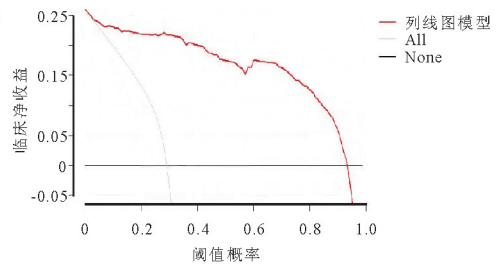
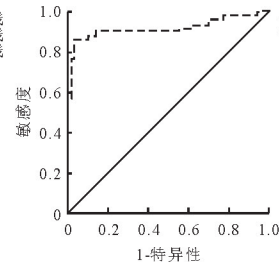
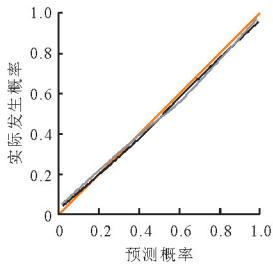


图2 列线图预测模型的校准曲线

图3 列线图预测模型的 ROC 曲线

图4 列线图预测模型的 DCA 曲线

## 讨论

LVO-AIS 约占全部 AIS 的 24% ~ 46%，具有起病急重、死亡率高等特点，严重威胁患者生命健康<sup>[9]</sup>。相关报道显示，在治疗时间窗内快速有效地开通闭塞血管，恢复脑组织灌注血流，及时恢复处于缺血半暗带区域的可逆性神经细胞功能是降低 LVO-AIS 患者致死致残率的关键<sup>[10]</sup>。机械取栓治疗联合球囊扩张、支架置入是目前临床治疗 LVO-AIS 的主要方法，多项随机、多中心试验已证实，相较于静脉溶栓治疗，机械取栓治疗 LVO-AIS 的再通率达 70% 以上，且机械取栓治疗失败后行球囊扩张、支架置入补救措施可有效开通 LVO-AIS 患者再闭塞血管，安全性良好<sup>[11-12]</sup>。但部分患者经补救措施治疗后仍存在预后不良的情况，分析影响机械取栓失败并进行紧急球囊扩张、支架置入补救 LVO-AIS 患者预后不良的危险因素具有重要意义。

在 LVO-AIS 早期，降压治疗可能不会影响患者临床转归，但其可降低机械取栓治疗后脑出血、血管再梗塞风险<sup>[13]</sup>。本研究结果显示，高血压史与机械取栓失败并进行紧急球囊扩张、支架置入补救的 LVO-AIS 患者预后不良密切相关。上述结果提示，应严格控制机械取栓失败并进行紧急球囊扩张、支架置入补救的 LVO-AIS 患者血压，预防因血压异常而引起的颅内出血、早期神经恶化等并发症的发生。本研究还发现，心房颤动史亦与 LVO-AIS 患者预后不良密切相关，后续可重点关注存在心房颤动史的 LVO-AIS 患者术后恢复情况。后循环闭塞血管 LVO-AIS 患者多存在脑桥、丘脑穿支动脉堵塞情况，经机械取栓联合球囊扩张、支架置入补救虽可恢复前向血流，但取栓过程中亦影响上行网状激活系统、呼吸系统，术后并发症发生风险相对较高，预后不良概率增加<sup>[14-16]</sup>。LVO-AIS 主要病理生理过程为脑血管急性闭塞后中断供血区域脑组织血流，进一步引发脑缺血缺氧性损伤，若及时恢复被中断的血流供应，可恢复受损神经元功能<sup>[17]</sup>，这可能是入院至血管再通时间长的 LVO-AIS 患者预后不良发生风险较高的原因。良好的侧支循环是缺血半暗带延迟

转化为核心梗死区域的保护因素，血管完全再通后使缺血半暗带组织得到代偿血管有效灌注，其核心梗死区域可在一定时间内缩小<sup>[18]</sup>，这可能是血管完全再通比例低影响机械取栓失败并进行紧急球囊扩张、支架置入补救的 LVO-AIS 患者预后不良的原因所在。炎症性液化性坏死是 LVO-AIS 发病机制之一，最初反应为外周白血细胞向脑损伤区域迁移，升高血液中儿茶酚胺水平后进一步刺激中性粒细胞分泌，包括中性粒细胞在内的炎症细胞介导的脑组织损伤又可负反馈作用于中性粒细胞，形成恶性循环，增加 LVO-AIS 患者预后不良发生风险<sup>[19]</sup>。近年来研究发现，UA 可通过清除机体自由基增加红细胞膜的抗氧化作用<sup>[20]</sup>，但过高的 UA 可促进血液中 LDL-C 氧化、脂质过氧化，诱导血管内皮细胞功能异常后促进血管壁炎症反应，继而影响 LVO-AIS 患者预后。除上述危险因素外，有研究发现，入院 ASPECTS 评分亦是影响 LVO-AIS 患者术后 90 d 预后不良的危险因素<sup>[21]</sup>。ASPECTS 评分是基于侧支循环代偿情况以反映 LVO-AIS 患者早期神经功能恶化的重要指标，良好的侧支循环可延缓梗死核心区的扩大，临床可重点关注 LVO-AIS 患者入院时侧支循环代偿情况。本研究基于以上危险因素构建列线图预测模型，其预测机械取栓失败并进行紧急球囊扩张、支架置入补救的 LVO-AIS 患者预后不良的敏感度、特异度、AUC 分别为 90.00%、75.20%、0.887 (95% CI 0.819 ~ 0.952)，提示该模型预测价值高，具有临床有效性。本研究亦存在一定局限性，如纳入的危险因素种类较多，结果可能受选择偏倚的影响；患者均源自同一家医院，后续尚需更多外部数据进行多中心队列研究。

综上，基于高血压史、心房颤动史、后循环闭塞血管、入院至血管再通时间等影响机械取栓失败并行紧急球囊扩张、支架置入补救的 LVO-AIS 患者预后不良危险因素构建的列线图模型具有良好的预测效能。

## 参考文献

[1] Tudor T, Spinazzi EF, Alexander JE, et al. Progressive microvascular failure in acute ischemic stroke: A systematic review, meta-analysis, and time-course analysis[J]. J Cereb Blood Flow Metab, 2024, 44(2):192-208.



[DOI]10.3969/j.issn.1001-9057.2025.06.008

http://www.lcnkz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2025.06.008

· 论著 ·

# 上海市青浦区气温变化与慢性阻塞性肺疾病急性加重就诊的相关性研究

林见敏 周磊 张胜超 孙颖新 周霞 王云 吴波 杜春玲

**[摘要]** **目的** 探讨气温变化对慢性阻塞性肺疾病(COPD)急性加重(AECOPD)的影响。**方法** 利用复旦大学附属中山医院青浦分院慢阻肺数据库平台收集的2018~2024年间COPD患者门急诊就诊数据,从中提取出因急性加重就诊数据,同步收集同期青浦区气温数据,分析气温变化与AECOPD就诊次数的相关性。**结果** 共纳入2018~2024年间COPD患者门急诊就诊总人数8978例,就诊92718例次,其中因急性加重就诊26824例次,常规门诊随访65443例次。AECOPD就诊次数有明显的季节变化规律,与气温水平、日间气温变化(DTR)水平有明显的相关性。气温较低、DTR较低和较高时AECOPD的相对危险度(RR)均显著上升。**结论** AECOPD与气温过低及气温波动具有明显的相关性,应将气温变化因素纳入到COPD患者的长期管理中,以期对AECOPD发生风险作出预警,及时采取应对措施。

**[关键词]** 慢性阻塞性肺疾病; 急性加重; 气温; 日间气温变化

**[中图分类号]** R181 **[文献标识码]** A

基金项目:上海市“科技创新行动计划”生物医药科技支撑专项资助项目(22S31901000)

作者单位:201700 上海,复旦大学附属中山医院青浦分院检验科(林见敏),呼吸与危重症科(周磊、孙颖新、周霞、王云、吴波、杜春玲),胸外科(张胜超);上海市青浦云加端物联网医学中心实验室(周磊、张胜超、孙颖新、周霞、王云、吴波、杜春玲)

通讯作者:杜春玲, E-mail: duchunling966@163.com

[2] Bhatia KD, Chowdhury S, Andrews I, et al. Association between thrombectomy and functional outcomes in pediatric patients with acute ischemic stroke from large vessel occlusion[J]. JAMA Neurol, 2023, 80(9): 910-918.

[3] 朱希娟, 菲罗拉·卡萨尔, 潘良源, 等. 大血管闭塞性急性缺血性卒中机械取栓围手术期并发症防治的研究进展[J]. 临床内科杂志, 2024, 41(5): 293-297.

[4] 裘天仑, 鲍武乔. 血管内机械取栓治疗前循环大血管闭塞性缺血性卒中中的预后影响因素分析[J]. 浙江医学, 2023, 45(21): 2283-2288.

[5] Zeinoh MG, Elbassiouny A, Mohamed AM, et al. Ticagrelor versus clopidogrel in acute large-vessel ischemic stroke: a randomized controlled single-blinded trial[J]. CNS Drugs, 2024, 38(5): 387-398.

[6] Wei J, Yin R, Li X, et al. Sex-specific relationship between serum uric acid levels and the prevalence of large vessel occlusion in acute ischemic stroke[J]. Clin Exp Hypertens, 2022, 44(2): 154-158.

[7] Zhu CM, Li Q, Zeng W, et al. Safety and efficacy of endovascular recanalization in patients with mild anterior stroke due to large-vessel occlusion exceeding 24 hours[J]. Int J Neurosci, 2024, 134(10): 1104-1113.

[8] 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. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J]. 中华神经科杂志, 2018, 51(9): 666-682.

[9] Nam HS, Kim YD, Heo J, et al. Intensive vs Conventional Blood Pressure Lowering After Endovascular Thrombectomy in Acute Ischemic Stroke: The OPTIMAL-BP Randomized Clinical Trial[J]. JAMA, 2023, 330(9): 832-842.

[10] Peng Z, Song J, Li L, et al. Association between stress hyperglycemia and outcomes in patients with acute ischemic stroke due to large vessel occlusion[J]. CNS Neurosci Ther, 2023, 29(8): 2162-2170.

[11] Shlobin NA, Baig AA, Waqas M, et al. Artificial intelligence for large-vessel occlusion stroke: a systematic review[J]. World Neurosurg, 2022, 159(1): 207-220.

[12] Chandra PS, Doddamani R. Endovascular Thrombectomy in acute ischemic stroke due to large vessel occlusion: current concepts and controversies[J]. Neurol India, 2023, 71(2): 204-206.

[13] Zeinoh MG, Elbassiouny A, Mohamed AM, et al. Ticagrelor versus clopidogrel in acute large-vessel ischemic stroke: a randomized controlled single-blinded trial[J]. CNS Drugs, 2024, 38(5): 387-398.

[14] Costalat V, Lapergue B, Albucher JF, et al. Evaluation of acute mechanical revascularization in large stroke (ASPECTS≤5) and large vessel occlusion within 7h of last-seen-well: The LASTE multicenter, randomized, clinical trial protocol[J]. Int J Stroke, 2024, 19(1): 114-119.

[15] 朱潇男, 周志明. 大血管闭塞性急性缺血性卒中机械取栓一把通影响因素的研究进展[J]. 临床内科杂志, 2024, 41(5): 307-311.

[16] 李作鹏, 李振宇, 杨大鸿, 等. 机械取栓治疗大血管闭塞性急性缺血性脑卒中的预后影响因素分析[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2019, 17(12): 1900-1902.

[17] Murray NM, Marshall S, Hoesch R, et al. Telecritical care for patients with large vessel occlusive ischemic stroke treated by thrombectomy[J]. Neurocrit Care, 2023, 38(3): 650-656.

[18] Bala F, Singh N, Buck B, et al. Safety and Efficacy of tenecteplase compared with alteplase in patients with large vessel occlusion stroke: a pre-specified secondary analysis of the act randomized clinical trial[J]. JAMA Neurol, 2023, 80(8): 824-832.

[19] 侯凯文, 李沛城, 陈珑, 等. 急性前循环大血管闭塞机械取栓术后血管复流程度与中性粒细胞和淋巴细胞比值的关系[J]. 介入放射学杂志, 2023, 32(11): 1057-1061.

[20] Seners P, Yuen N, Mlynash M, et al. Quantification of penumbra volume in association with time from stroke onset in acute ischemic stroke with large vessel occlusion[J]. JAMA Neurol, 2023, 80(5): 523-528.

[21] 徐姚, 张仁伟, 刘煜敏, 等. 中青年前循环急性大血管闭塞性缺血性卒中患者血管内机械血栓切除术治疗效果及预后的影响因素[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2024, 38(1): 81-85.

(收稿日期: 2024-12-20)

(本文编辑: 高婷)