

doi: 10.3969/j.issn.1674-1242.2025.02.016

阿替普酶与尿激酶在急性缺血性脑卒中患者中的疗效与血清指标比较

安豫¹, 党海燕², 安泉³

(1. 中国人民解放军陆军第950医院心肾内科, 新疆叶城 844900;

2. 新疆军区乌鲁木齐第三离职干部休养所门诊部, 新疆乌鲁木齐 830002;

3. 新疆军区总医院武警工程大学派驻门诊部, 新疆乌鲁木齐 830049)

【摘要】目的 该研究旨在比较阿替普酶与尿激酶对急性缺血性脑卒中患者的疗效及对血清指标的影响, 以为临床治疗提供参考依据。**方法** 该研究采用回顾性研究设计, 选择 2021 年 10 月至 2023 年 10 月中国人民解放军陆军第 950 医院收治的 82 例急性缺血性脑卒中患者为研究对象, 根据治疗方案的不同将其分为对照组和观察组, 每组 41 例。对照组采用尿激酶静脉溶栓治疗, 观察组采用阿替普酶静脉溶栓治疗。对两组患者治疗前后的神经功能指标、大脑中动脉血流动力学指标、血液流变学指标及并发症发生率进行比较。**结果** 治疗后, 观察组的美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 评分和改良 Rankin 量表 (mRS) 评分均显著低于对照组 ($P < 0.001$), 表明观察组神经功能缺损和整体功能状态改善更显著。在大脑中动脉血流动力学指标方面, 观察组的收缩期峰值流速、舒张末期流速和平均流速改善程度均显著优于对照组 ($P < 0.05$)。在血液流变学指标方面, 观察组的血浆黏度、全血高切黏度、红细胞聚集指数和血细胞比容的改善效果均显著优于对照组 ($P < 0.001$)。两组并发症发生率无显著差异 ($P = 0.532$)。**结论** 阿替普酶在改善急性缺血性脑卒中患者的神经功能缺损、整体功能状态、大脑中动脉血流动力学指标和血液流变学指标方面优于尿激酶。两种治疗方案在并发症发生率方面无显著差异。因此, 阿替普酶在临床上可作为一种有效的急性缺血性脑卒中溶栓治疗药物。

【关键词】 急性缺血性脑卒中; 阿替普酶; 尿激酶; 静脉溶栓治疗; 神经功能; 血液流变学**【中图分类号】** R453.9**【文献标志码】** A

文章编号: 1674-1242 (2025) 02-0226-07

Comparative Study of Alteplase Versus Urokinase in Acute Ischemic Stroke: Effects on Clinical Outcomes and Serum Parameters

AN Yu¹, Dang Haiyan², AN Quan³

(1. Department of Cardiology and Nephrology, The 950th Hospital of PLA, Yecheng, Xinjiang 844900, China;

2. Outpatient Department, The Third Retired Cadres Sanatorium, Urumqi,

Xinjiang Military Command, Urumqi, Xinjiang 830002, China;

3. Military Medical Outpatient Department, Affiliated to General Hospital of Xinjiang Military Command, Armed Police Engineering University, Urumqi, Xinjiang 830049, China)

【Abstract】Objective This study aimed to compare the therapeutic efficacy of alteplase and urokinase

收稿日期: 2024-12-20。

第一作者: 安豫 (1976—), 女, 河南新安人, 本科生, 副主任医师, 研究方向: 心脑血管、肾脏病; 单位: 中国人民解放军陆军第 950 医院; 科室: 心肾内科; 邮编: 844900; 邮寄地址: 新疆喀什地区叶城县幸福南路 9 号心肾内科; 邮箱 (E-mail): 2325586344@qq.com; 电话 (Tel.): 15099023086。

第二作者: 党海燕, 单位: 新疆军区乌鲁木齐第三离职干部休养所; 科室: 门诊部; 邮编: 830002; 电话 (Tel.): 18399699925。

第三作者: 安泉, 单位: 新疆军区总医院武警工程大学派驻; 科室: 门诊部; 邮编: 830049; 电话 (Tel.): 18935998195。

in patients with acute ischemic stroke (AIS) and evaluate their effects on serum parameters. **Methods** In this retrospective study, 82 AIS patients admitted to the 950th hospital of PLA between October 2021 and October 2023 were enrolled and divided into two groups ($n=41$ each). The alteplase group received intravenous thrombolysis with alteplase (0.9 mg/kg), while the urokinase group received intravenous urokinase (1 million IU). Neurological deficits (assessed by NIHSS), functional outcomes (evaluated by mRS), hemodynamic parameters of middle cerebral artery, hemorheological indices and incidence of complications were compared between the two groups before and after treatment. **Results** Following treatment, the alteplase group demonstrated significantly lower NIHSS and mRS scores compared to the urokinase group ($P<0.001$), showing greater improvements in both neurological deficit and functional status. Hemodynamic parameters, including peak systolic velocity, end-diastolic velocity, and mean flow velocity, showed greater improvement in the alteplase group ($P<0.05$). Similarly, hemorheological indices (plasma viscosity, whole blood high-shear viscosity, erythrocyte aggregation index, and hematocrit) improved more significantly in the alteplase group ($P<0.001$). Notably, complication rates were comparable between the two groups ($P=0.532$). **Conclusion** Alteplase demonstrates superior efficacy compared to urokinase in improving neurological function, cerebral hemodynamics, and hemorheological parameters in AIS patients, while maintaining a comparable safety profile. These findings support the use of alteplase as a preferred thrombolytic agent for AIS treatment.

【 Key words 】 Acute Ischemic Stroke (AIS); Alteplase; Urokinase; Intravenous Thrombolysis; Neurological Function; Hemorheology

0 引言

急性缺血性脑卒中 (Acute Ischemic Stroke, AIS) 是全球范围内导致死亡和残疾的主要原因之一。AIS 主要由脑血管阻塞导致脑组织缺血缺氧, 进而引发一系列神经功能缺损。有效的早期治疗对于改善患者预后至关重要^[1]。静脉溶栓治疗是当前治疗 AIS 的主要方法之一, 通过溶解血栓、恢复血流, 减少脑组织损伤, 提高患者的生存率和生活质量。目前, 静脉溶栓常用药物主要包括尿激酶和阿替普酶。尿激酶作为一种传统溶栓药物, 已经在临床应用多年, 其通过激活血液中的纤溶酶原转化为纤溶酶, 溶解血栓, 恢复血流^[2-3]。然而, 尿激酶的溶栓效果受多种因素的影响, 如血栓性质、溶栓时间窗等, 且存在一定的出血风险^[4]。阿替普酶是一种新型重组组织型纤溶酶原激活剂 (recombinant tissue Plasminogen Activator, rt-PA), 具有更高的纤溶特异性和更强的溶栓效果。研究表明, 阿替普酶在 AIS 治疗中具有较好的疗效, 能够显著改善患者的神经功能和整体功能状态^[5]。然而, 阿替普酶的应用同样存在一定的出血风险, 因此在临床使用

中需要权衡其风险和收益。本研究旨在通过比较阿替普酶和尿激酶在 AIS 治疗中的疗效及对血清指标的影响, 为临床治疗提供详尽的参考依据。本研究将重点评估两种药物对患者神经功能缺损、整体功能状态、大脑中动脉血流动力学指标和血液流变学指标的改善效果, 同时分析两组的并发症发生情况, 以为 AIS 的个体化治疗提供理论支持和实践指导。本研究的创新点在于, 通过系统、全面的对比分析, 为临床选择更加有效、安全的溶栓治疗药物提供科学依据, 从而提高 AIS 患者的治疗效果和生活质量。

1 资料与方法

1.1 一般资料

1.1.1 病例来源及样本量计算

本研究采用回顾性设计, 旨在评估不同治疗方案对 AIS 患者的治疗效果。研究对象为 2021 年 10 月至 2023 年 10 月在中国人民解放军陆军第 950 医院住院的 AIS 患者 (82 例)。样本量计算方法: 设定主要疗效指标为美国国立卫生研究院卒中量表 (National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS)

评分改善程度的期望效应量 $d=0.63$, 检验水平 $\alpha=0.05$ (双侧), 把握度 $1-\beta=0.90$; 使用 G*Power 3.1 软件进行样本量估算, 计算得出每组所需最小样本量为 38 例。考虑到可能存在的数据缺失和随访脱落, 将样本量扩大 10%, 最终确定每组样本量 41 例, 总样本量 82 例。

1.1.2 纳入与排除标准

纳入标准: ①符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018》^[6] 中 AIS 的诊断标准; ②发病至入院时间 ≤ 6 h; 经脑部影像学检查排除脑出血情况; ③梗死灶范围不超过单侧脑半球的 1/3; ④无大面积脑梗死影像征象; ⑤病例资料完整; ⑥患者和/或家属对治疗方案知情同意。

排除标准: ①近 3 个月内有颅脑严重外伤史或脑卒中史者; ②有颅内肿瘤、动脉瘤病史者; ③有颅内手术或椎管内手术史者; ④血压水平 $>180/110$ mmHg 者; ⑤存在治疗药物禁忌证者; ⑥合并感染与凝血机制异常者。

1.1.3 基线资料

根据治疗方案的差异, 将所有患者分为对照组和观察组, 每组各 41 例。对照组男 29 例, 女 12 例; 平均年龄 (56.54 ± 7.68) 岁; 患者发病至入院时间 (2.35 ± 0.77) h。观察组男 30 例, 女 11 例; 平均年龄 (56.75 ± 7.47) 岁; 患者发病至入院时间 (2.19 ± 0.64) h。两组在基线资料等方面差异不显著 ($P>0.05$), 具有较好的可比性。

1.2 方法

对照组接受尿激酶进行静脉溶栓治疗。尿激酶的给药方式为静脉滴注, 将 100 万单位尿激酶稀释于 100 mL 生理盐水中, 在 0.5 h 内完成滴注。

观察组接受阿替普酶进行静脉溶栓治疗。阿替普酶的总剂量为 90 mg/kg, 其中 10% 的剂量通过静脉注射给药, 其余 90% 通过静脉滴注给药, 滴注时间控制在 1 h 内。

所有患者在溶栓治疗后 24 h 内, 如果未出现出血等不良反应, 则口服阿司匹林肠溶片。阿司匹林肠溶片的首日剂量为 300 mg, 随后调整为每日 100 mg。同时, 患者还将接受静脉滴注银杏叶提取

物, 每日 70 mg, 溶解在 250 mL 生理盐水中, 持续治疗 2 周。

1.3 观察指标

1.3.1 神经功能指标

在治疗前和治疗 4 周后, 采用 NIHSS 对各组患者的神经功能缺损程度进行评估。该量表的评分范围从 0 分 (表示无神经功能缺损) 至 42 分 (表示最严重的神经功能缺损)。采用改良 Rankin 量表 (modified Rankin Scale, mRS) 评估患者治疗前后的整体功能状态, 评分范围从 0 分 (无临床症状) 到 6 分 (死亡)。

1.3.2 血流动力学指标

在治疗前和治疗 1 周后, 使用经颅多普勒超声评估大脑中动脉收缩期峰值流速、舒张末期流速、平均流速。

1.3.3 血液流变学指标

在治疗前和治疗 2 周后, 采集患者清晨空腹静脉血, 保留血清, 采用血液流变学检测仪测定血液流变学相关指标, 包括血浆黏度、全血高切黏度、红细胞聚集指数、血细胞比容。

1.3.4 并发症发生率

记录治疗期间各组并发症发生情况。

1.4 统计学分析

本研究采用 SPSS 26.0 软件进行统计分析, 所有定量数据均以均值 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示。组内比较采用配对样本 t 检验。组间比较采用独立样本 t 检验。分类变量比较采用卡方检验 (χ^2 检验)。显著性水平 α 设定为 0.05。

2 结果

2.1 两组治疗前后 NIHSS、mRS 评分比较

表 1 中的数据统计结果表明, 治疗后, 观察组的 NIHSS 和 mRS 评分改善程度显著高于对照组, 差异具有统计学意义 ($P<0.05$)。

2.2 两组治疗前后大脑中动脉血流动力学指标水平比较

表 2 中的数据统计结果表明, 治疗后, 观察组的各项血流动力学指标改善程度显著优于对照组, 差异具有统计学意义 ($P<0.05$)。

2.3 两组治疗前后血液流变学指标水平比较

表 3 中的数据统计结果表明, 观察组在各项血

表 1 两组治疗前后 NIHSS、mRS 评分比较 ($\bar{x}\pm s$, 分)Tab.1 Comparison of NIHSS and mRS scores before and after treatment in two groups ($\bar{x}\pm s$, scores)

| 组别 | 例数 / 例 | NIHSS | | <i>t</i> 值 | <i>P</i> 值 | mRS | | <i>t</i> 值 | <i>P</i> 值 |
|------------|--------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|------------|------------|
| | | 治疗前 | 治疗后 | | | 治疗前 | 治疗后 | | |
| 对照组 | 41 | 6.02±0.83 | 3.12±0.41 | 17.946 | <0.001 | 9.31±1.29 | 5.56±0.76 | 14.251 | <0.001 |
| 观察组 | 41 | 5.98±0.75 | 2.76±0.37 | 21.328 | <0.001 | 9.27±1.27 | 4.22±0.58 | 17.344 | <0.001 |
| <i>t</i> 值 | | 0.229 | 4.174 | | | 0.142 | 8.975 | | |
| <i>P</i> 值 | | 0.820 | <0.001 | | | 0.888 | <0.001 | | |

表 2 两组治疗前后大脑中动脉血流动力学指标水平比较 ($\bar{x}\pm s$, cm/s)Tab.2 Comparison of cerebral arterial hemodynamic parameters before and after treatment in two groups ($\bar{x}\pm s$, cm/s)

| 组别 | 例数 / 例 | 收缩期峰值流速 | | <i>t</i> 值 | <i>P</i> 值 |
|------------|--------|------------|------------|------------|------------|
| | | 干预前 | 干预后 | | |
| 对照组 | 41 | 56.85±7.88 | 63.41±6.08 | 4.394 | <0.001 |
| 观察组 | 41 | 56.26±7.79 | 66.19±6.17 | 6.060 | <0.001 |
| <i>t</i> 值 | | 0.341 | 2.055 | | |
| <i>P</i> 值 | | 0.734 | 0.043 | | |

| 组别 | 例数 / 例 | 舒张末期流速 | | <i>t</i> 值 | <i>P</i> 值 |
|------------|--------|------------|------------|------------|------------|
| | | 干预前 | 干预后 | | |
| 对照组 | 41 | 46.57±6.45 | 49.52±4.59 | 2.386 | 0.019 |
| 观察组 | 41 | 46.29±6.41 | 51.47±4.15 | 4.091 | <0.001 |
| <i>t</i> 值 | | 0.197 | 2.018 | | |
| <i>P</i> 值 | | 0.844 | 0.047 | | |

| 组别 | 例数 / 例 | 平均流速 | | <i>t</i> 值 | <i>P</i> 值 |
|------------|--------|------------|------------|------------|------------|
| | | 干预前 | 干预后 | | |
| 对照组 | 41 | 50.58±6.01 | 53.71±5.45 | 2.484 | 0.015 |
| 观察组 | 41 | 50.63±5.34 | 57.29±5.95 | 4.885 | <0.001 |
| <i>t</i> 值 | | 0.040 | 2.841 | | |
| <i>P</i> 值 | | 0.968 | 0.006 | | |

表 3 两组治疗前后血液流变学指标水平比较 ($\bar{x}\pm s$)Tab.3 Comparison of hemorheological parameters before and after treatment in two groups ($\bar{x}\pm s$)

| 组别 | 例数 / 例 | 血浆黏度 / (mPa·s) | | <i>t</i> 值 | <i>P</i> 值 | 全血高切黏度 / (mPa·s) | | <i>t</i> 值 | <i>P</i> 值 |
|------------|--------|----------------|-----------|------------|------------|------------------|-----------|------------|------------|
| | | 治疗前 | 治疗后 | | | 治疗前 | 治疗后 | | |
| 对照组 | 41 | 3.27±0.40 | 3.03±0.41 | 2.377 | 0.020 | 5.32±0.74 | 4.67±0.65 | 3.665 | <0.001 |
| 观察组 | 41 | 3.25±0.34 | 2.34±0.32 | 10.031 | <0.001 | 5.26±0.71 | 4.18±0.58 | 6.998 | <0.001 |
| <i>t</i> 值 | | 0.244 | 8.495 | | | 0.375 | 3.602 | | |
| <i>P</i> 值 | | 0.808 | <0.001 | | | 0.709 | <0.001 | | |

| 组别 | 例数 / 例 | 红细胞聚集指数 | | <i>t</i> 值 | <i>P</i> 值 | 血细胞比容 / % | | <i>t</i> 值 | <i>P</i> 值 |
|------------|--------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | 治疗前 | 治疗后 | | | 治疗前 | 治疗后 | | |
| 对照组 | 41 | 2.15±0.28 | 2.03±0.28 | 2.102 | 0.039 | 38.44±5.32 | 35.06±3.86 | 3.178 | 0.002 |
| 观察组 | 41 | 2.22±0.30 | 1.58±0.21 | 9.986 | <0.001 | 38.59±5.35 | 33.25±3.61 | 4.880 | <0.001 |
| <i>t</i> 值 | | 1.092 | 8.233 | | | 0.127 | 2.193 | | |
| <i>P</i> 值 | | 0.278 | <0.001 | | | 0.899 | 0.031 | | |

液流变学指标方面的改善效果显著优于对照组，差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。

2.4 两组并发症发生率比较

治疗期间，观察组发生心衰 3 例，出血 2 例，总并发症发生率为 12.2% (5/41)；治疗期间，对照组发生心衰 4 例，出血 3 例，总并发症发生率为 17.07% (7/41)。两组并发症发生率无统计学差异 ($\chi^2 = 0.391$; $P = 0.532$)。

3 讨论

3.1 神经功能指标的改善

本研究结果显示，阿替普酶在改善 AIS 患者的神经功能缺损和整体功能状态方面优于尿激酶。治疗后，观察组的 NIHSS 评分和 mRS 评分均显著低于对照组 ($P < 0.001$)，表明阿替普酶能够更有效地促进神经功能的恢复，改善患者的生活质量。这与既往的研究结果一致^[7]，表明阿替普酶作为一种高效的重组组织型 rt-PA，特异性高、作用迅速，对血栓的溶解效果更加显著。

3.2 大脑中动脉血流动力学指标的改善

在大脑中动脉血流动力学指标方面，观察组的收缩期峰值流速、舒张末期流速和平均流速均显著优于对照组 ($P < 0.05$)，表明阿替普酶能够更有效地改善脑血流动力学状况。恢复正常的脑血流是 AIS 治疗的关键，因为它直接关系到脑组织的供血和供氧情况^[8]。阿替普酶的这种优势可能与其更高的纤溶特异性有关，能够迅速、有效地溶解血栓，恢复血流，从而减少脑组织的损伤。

3.3 血液流变学指标的改善

血液流变学指标的改善对 AIS 的治疗同样重要。本研究发现，观察组在血浆黏度、全血高切黏度、红细胞聚集指数和血细胞比容方面的改善效果显著优于对照组 ($P < 0.001$)。这些指标的改善有助于降低血液的黏稠度，提高血流的顺畅性，从而有利于脑血流的恢复和脑组织的修复^[9]。阿替普酶在这些方面的显著效果进一步证明了其在改善血液流变学特性方面的优越性。

3.4 并发症发生率

在治疗过程中，两组患者的并发症发生率无显

著差异 ($P = 0.532$)，表明阿替普酶和尿激酶在安全性方面效果相当。这一点非常重要，因为溶栓治疗的主要风险之一是出血^[10]，尤其是脑出血。阿替普酶在疗效方面的表现更加优越，且并未增加发生并发症的风险，显示出了良好的安全性。然而，两组患者的并发症发生率无显著差异，这一结果值得进一步探讨。首先，从药物作用机制角度分析，虽然阿替普酶和尿激酶通过不同的途径激活纤溶系统，但两者在溶栓过程中对凝血系统的影响程度可能相近。阿替普酶作为重组组织型 rt-PA，具有较高的纤维蛋白特异性，理论上可能具有更低的系统性出血风险。而尿激酶虽然特异性相对较低，但在临床实践中已经过长期验证，且本研究中采用了规范的给药方案，可能降低了其潜在的出血风险。其次，从临床实践角度分析，本研究中的两组患者均严格执行了溶栓治疗的标准操作规程，包括合理的剂量调整、规范的给药时间控制和密切的术后监测。这种规范化的治疗方案可能是两组患者并发症发生率相近的重要原因之一。特别是在治疗过程中，对高危患者进行了及时识别和针对性预防，这可能降低了整体并发症发生率。

3.5 临床意义

本研究结果具有显著的临床意义，能够为 AIS 患者的溶栓治疗提供新见解。首先，阿替普酶在改善 AIS 患者的神经功能和整体功能状态方面表现出了明显的优势。通过系统的溶栓治疗，阿替普酶能够显著减少患者的神经功能缺损，提高患者的生存质量，特别是在发病早期应用阿替普酶，效果更加显著。该结果支持将阿替普酶作为 AIS 患者的一线溶栓药物，进一步确立了阿替普酶在 AIS 急性期治疗中的核心地位^[11]。其次，阿替普酶在改善脑血流动力学和血液流变学指标水平方面显示出了优越的效果。AIS 的发生通常伴随着脑血流灌注不足，导致神经细胞缺氧和损伤。阿替普酶能够通过有效溶解血栓，恢复血流，改善脑部供氧情况，从而减轻脑组织的缺血性损伤^[12]。此外，阿替普酶还对血液流变学参数（如血黏度、血小板聚集性等）有良好的调节作用，这有助于减轻血液黏稠度对血流的负

面影响,改善血液的流动性,进一步优化脑部的血流灌注。这一发现为AIS的治疗方案优化提供了宝贵的临床依据,表明阿替普酶不仅能改善患者的神经功能,还能在多个生理层面发挥治疗作用,促进整体康复。最后,阿替普酶与尿激酶在并发症发生率方面没有显著差异,说明两者在安全性上具有可比性。虽然溶栓治疗有一定的出血风险,但本研究结果表明,阿替普酶和尿激酶在并发症发生率上的相似性使临床医生在选择药物时能够更加灵活,可以依据患者的具体情况进行个体化治疗。尤其是在治疗过程中,阿替普酶能够与尿激酶一样保持较好的安全性,避免了溶栓治疗中常见的严重出血并发症,这为其在临床中的广泛应用提供了有力支持。本研究为未来AIS的临床治疗方案提供了更多选择,推动了AIS治疗的个性化和精细化管理。

3.6 研究的局限性和未来方向

本研究作为一项回顾性研究,存在一定的局限性。首先,在数据收集质量方面,由于依赖既往病历记录,可能存在临床指标记录不完整、不标准,以及部分重要临床信息(如详细用药史、生活方式等)缺失的情况。其次,在患者选择方面可能存在选择偏倚、信息偏倚和生存偏倚,影响研究结果的代表性。最后,部分潜在混杂因素(如患者依从性、康复治疗情况等)未能得到完全控制。针对这些局限性,建议未来开展多中心、大样本的前瞻性随机对照研究,采用标准化的数据收集方案和详细的随访计划,使用倾向性评分匹配等统计方法控制偏倚,同时延长随访时间以评估长期预后,增加生活质量等患者报告结局指标,以提供具有更高质量的临床证据。此外,建议进一步探索基于患者特征的个体化治疗策略,以及新型生物标志物在预后预测中的应用,为AIS的临床治疗决策提供更可靠的依据。总之,本研究结果表明,阿替普酶在治疗AIS方面具有显著的疗效和良好的安全性,能够有效改善患者的神经功能缺损、整体功能状态、脑血流动力学指标和血液流变学指标,值得在临床中广泛应用。未来的研究应继续探索其在不同人群中的应用效果,并进一

步优化治疗方案,以提高AIS患者的预后和生活质量。

参考文献

- [1] 董国锐, 王成, 史永龙. 急性缺血性脑卒中患者血清 Endocan、JKAP 水平变化及与神经功能缺损和近期预后的关系 [J]. *河北医药*, 2024, 46(6): 862-865, 869.
DONG Guorui, WANG Cheng, SHI Yonglong. Changes in serum Endocan and JKAP levels in patients with acute ischemic stroke and their relationship with neurological deficits and short-term prognosis[J]. *Hebei Medical Journal*, 2024, 46(6): 862-865, 869.
- [2] 汪晓娟, 吕利玉, 郑涛, 等. 早期应用替罗非班联合尿激酶静脉溶栓治疗急性缺血性脑卒中的临床疗效及安全性分析 [J]. *实用医院临床杂志*, 2024, 21(1): 76-79.
WANG Xiaojuan, LYU Liyu, ZHENG Tao, et al. Clinical efficacy and safety analysis of early application of tenecteplase combined with urokinase in intravenous thrombolysis for acute ischemic stroke[J]. *Practical Journal of Clinical Medicine*, 2024, 21(1): 76-79.
- [3] 奚亮亮. 尿激酶静脉溶栓联合早期双抗血小板在老年急性缺血性脑卒中急救中的应用 [J]. *罕少疾病杂志*, 2023, 30(10): 8-10.
XI Liangliang. Application of urokinase intravenous thrombolysis combined with early dual antiplatelet therapy in the emergency treatment of elderly patients with acute ischemic stroke[J]. *Journal of Rare and Uncommon Diseases*, 2023, 30(10): 8-10.
- [4] 刘湧, 王嘉妮. 动态监测血栓弹力图对重组组织型纤溶酶原激活剂联合尿激酶静脉溶栓治疗的急性缺血性脑卒中患者有预后评估意义 [J]. *内科急危重症杂志*, 2022, 28(1): 61-64, 76.
LIU Yong, WANG Jiani. Prognostic significance of dynamic monitoring of thromboelastography in recombinant tissue-type plasminogen activator combined with urokinase intravenous thrombolysis for acute ischemic stroke patients[J]. *Journal of Critical Care in Internal Medicine*, 2022, 28(1): 61-64, 76.
- [5] 胡常玲, 吴兵兵. 银星养脑片联合阿替普酶治疗急性缺血性脑卒中的临床观察 [J]. *中国中医急症*, 2024, 33(2): 280-283.
HU Changling, WU Bingbing. Clinical observation of Yinxing Yangnao tablets combined with alteplase in the treatment of acute ischemic stroke[J]. *Journal of Emergency in Traditional Chinese Medicine*, 2024, 33(2): 280-283.
- [6] 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.

- Neurology Branch of Chinese Medical Association, Cerebrovascular Disease Group of Neurology Branch of Chinese Medical Association. Chinese guidelines for the diagnosis and treatment of acute ischemic stroke 2018[J]. *Chinese Journal of Neurology*, 2018, 51(9): 666-682.
- [7] 徐玉凤, 罗征进. 血塞通颗粒联合注射用阿替普酶治疗急性缺血性脑卒中的疗效及对神经功能与炎症指标的影响[J]. *临床合理用药*, 2024, 17(10): 59-61.
- XU Yufeng, LUO Zhengjin. Efficacy of Xuesaitong granules combined with intravenous alteplase in the treatment of acute ischemic stroke and its influence on neurological function and inflammatory markers[J]. *Chinese Journal of Clinical Rational Drug Use*, 2024, 17(10): 59-61.
- [8] 黄家彦, 翁国虎, 邱华威, 等. 丁苯酞联合阿替普酶静脉溶栓对急性缺血性脑卒中患者大脑中动脉血流动力学及血管内皮功能的影响[J]. *中国药业*, 2023, 32(19): 125-128.
- HUANG Jiayan, WENG Guohu, QIU Huawei, *et al.* Effects of dipyrindamole combined with alteplase intravenous thrombolysis on cerebral arterial hemodynamics and vascular endothelial function in patients with acute ischemic stroke[J]. *China Pharmaceuticals*, 2023, 32(19): 125-128.
- [9] 沈君华, 朱保锋, 王蕾, 等. 依达拉奉右莰醇联合阿托伐他汀对急性缺血性脑卒中患者神经功能、血液流变学及iNOS水平的影响[J]. *药学与临床研究*, 2023, 31(1): 77-81.
- SHEN Junhua, ZHU Baofeng, WANG Lei, *et al.* Effects of edaravone and rosuvastatin combined with atorvastatin on neurological function, hemorheology, and iNOS levels in patients with acute ischemic stroke[J]. *Pharmaceutical and Clinical Research*, 2023, 31(1): 77-81.
- [10] 肖悠美, 孙晓静, 王爱丽. 血清肝细胞生长因子联合多中心卒中调查预测模型与栓后出血评分模型量表对急性缺血性脑卒中患者静脉溶栓后出血转化风险的预测价值分析[J]. *实用医院临床杂志*, 2022, 19(5): 107-110.
- XIAO Youmei, SUN Xiaojing, WANG Aili. Predictive value analysis of serum hepatocyte growth factor combined with multi-center stroke survey prediction model and post-thrombolysis hemorrhage score model for predicting bleeding transformation risk in patients with acute ischemic stroke after thrombolysis[J]. *Practical Journal of Clinical Medicine*, 2022, 19(5): 107-110.
- [11] RENÚ A, MILLÁN M, SAN ROMÁN L, *et al.* Effect of Intra-arterial Alteplase vs Placebo following successful thrombectomy on functional outcomes in patients with large vessel occlusion acute ischemic stroke: the CHOICE randomized clinical trial[J]. *Journal of the American Medical Association*, 2022, 327(9): 826-835.
- [12] YOSHIMURA S, SAKAI N, YAMAGAMI H, *et al.* Endovascular therapy for acute stroke with a large ischemic region[J]. *New England Journal of Medicine*, 2022, 386(14): 1303-1313.