

小剂量替罗非班联合支架取栓术治疗对 ACI-LAD 患者侧支循环及凝血功能的影响^{*}

马刘佳 苏龙 师强 柴磊 康平

(延安大学附属医院神经外科, 陕西 延安 716000)

【摘要】 目的 探讨小剂量替罗非班联合支架取栓术对急性大动脉闭塞性脑梗死(ACI-LAO)患者侧支循环及凝血功能的影响。方法 纳入 2020 年 9 月—2023 年 8 月在我院接受 ACI-LAO 治疗的 77 例患者,按照治疗方案将患者分为对照组(37 例)与联合组(40 例)。对照组采用支架取栓术治疗,联合组采用小剂量替罗非班联合支架取栓术。对比分析两组患者神经功能评分(NIHSS)、改良侧支评分(mCS)、出血性转化发生率、血管再通率、凝血指标[纤维蛋白原(FIB)、D-二聚体、活化部分凝血活酶时间(APTT)、凝血酶原时间(PT)]、血栓弹力图[凝血时间(K 值)、凝血速度(α 角)、最大振幅(MA 值)]。结果 手术两周后,两组患者 NIHSS 评分、FIB、D-二聚体水平及 APTT、PT 均降低,且联合组较对照组降低更明显($P < 0.05$);手术两周后,两组患者 mCS 评分均增加,且联合组较对照组增加更明显($P < 0.05$);手术两周后,两组患者 K 值明显降低, α 角、MA 值明显升高,且联合组改善优于对照组($P < 0.05$)。联合组出血性转化总发生率明显低于对照组,联合组血管再通总成功率明显高于对照组,差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。结论 小剂量替罗非班联合支架取栓术在治疗 ACI-LAO 患者中,能够有效促进侧支循环恢复,改善患者的神经功能和凝血功能,降低出血性转化发生率,提高血管再通成功率。

【关键词】 小剂量替罗非班; 支架取栓术; 急性大动脉闭塞性脑梗死; 侧支循环; 凝血功能

【中图分类号】 R743.32 **【文献标志码】** A **DOI:**10.3969/j.issn.1672-3511.2025.10.017

Influence of low-dose tirofiban combined with stent thrombectomy on collateral circulation and coagulation function in patients with acute cerebral infarction with large artery occlusion

MA Liujia, SU Long, SHI Qiang, CHAI Lei, KANG Ping

(Department of Neurosurgery, The Affiliated Hospital of Yan'an University, Yan'an 716000, Shaanxi, China)

【Abstract】 **Objective** To investigate the influence of combination of low-dose tirofiban and stent thrombectomy on collateral circulation and coagulation function in patients with acute cerebral infarction with large artery occlusion (ACI-LAO). **Methods** Totally 77 patients who received ACI-LAO treatment in the hospital were included from September 2020 to August 2023. According to the treatment regimens, the patients were divided into control group (37 cases) and combined group (40 cases). The control group adopted stent thrombectomy, whereas the combined group was treated with low-dose tirofiban combined with stent thrombectomy. The neurological function score (NIHSS), modified collateral score (mCS), incidence rate of hemorrhagic transformation, vascular recanalization rate, coagulation indexes [fibrinogen (FIB), D-dimer, activated partial thromboplastin time (APTT), prothrombin time (PT)] and thrombogram [coagulation time (K value), coagulation velocity (α angle), maximum amplitude (MA value)] were compared and analyzed in the two groups. **Results** After 2 weeks of surgery, the NIHSS score, FIB level, D-dimer level, APTT and PT in the two groups were reduced, and the reductions in the combined group were more obvious than those in the control group, and the mCS scores in both groups was increased after 2 weeks of surgery, and the combined group increased more signif-

基金项目:2022 年度陕西省卫生健康委科研项目(2022D022)

通信作者:康平, E-mail:329704518@qq.com

引用本文:马刘佳,苏龙,师强,等.小剂量替罗非班联合支架取栓术治疗对 ACI-LAD 患者侧支循环及凝血功能的影响[J].西部医学,2025,37

(10):1495-1499. DOI:10.3969/j.issn.1672-3511.2025.10.017

icantly than the control group, and after 2 weeks of surgery, K value was declined significantly while α angle and MA value were risen significantly in both groups, and the improvements in combined group were better than those in control group ($P < 0.05$). The total incidence rate of hemorrhagic transformation in the combined group was significantly lower while the total success rate of vascular recanalization was significantly higher compared to the control group ($P < 0.05$).

Conclusion Low-dose tirofiban combined with stent thrombectomy for ACI-LAO patients can effectively promote the recovery of collateral circulation, improve the neurological function and coagulation function, reduce the incidence rate of hemorrhagic transformation, and enhance the success rate of vascular recanalization.

【Key words】 Low-dose tirofiban; Stent thrombectomy; Acute cerebral infarction with large artery occlusion; Collateral circulation; Coagulation function

急性大动脉闭塞性脑梗死(Acute cerebral infarction with large artery occlusion, ACI-LAO)是导致急性缺血性卒中的主要原因之一,其病理机制包括血栓形成和血流阻断,常引发严重的脑组织损伤,具有高致残率和致死率^[1-2]。支架取栓术作为急性大动脉闭塞性脑梗死的一线治疗手段,能够快速恢复脑供血,改善患者预后,但在部分患者中,单独支架取栓术的效果仍受限于侧支循环的建立程度,且可能存在血栓再形成的风险^[3]。侧支循环在缺血性脑卒中患者的脑血流供应中起到至关重要的作用,能够在一定程度上延缓脑组织的坏死进程,并为血管再通治疗提供一个较为有利的“时间窗”^[4]。因此,如何通过治疗干预改善急性大动脉闭塞性脑梗死患者的侧支循环,进而提高支架取栓术的疗效,是当前研究的重点之一。通过特异性地阻断血小板上的糖蛋白 II b/III a 受体,替罗非班能够有效抑制血小板的聚集和血栓形成,从而在心血管疾病的预防和治疗中发挥重要作用^[5]。在缺血性卒中中,替罗非班通过抑制血小板聚集,降低血栓形成风险,被认为可以增强侧支循环的血流供应,改善缺血半暗带的血流动力学状态,从而有助于减轻再灌注损伤^[6]。本研究拟探讨小剂量替罗非班联合支架取栓术在 ACI-LAO 患者中的应用,评估其对侧支循环及凝血功能的影响,期望为患者提供优化的治疗策略,为临床实践提供新的思路 and 依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入 2020 年 9 月—2023 年 8 月在我院接受 ACI-LAO 治疗的 77 例患者,按照治疗方案将患者分为对照组(37 例)与联合组(40 例)。纳入标准:①符合 ACI-LAO 的临床诊断标准^[7],经脑血管造影确认血管闭塞部位。②年龄 ≥ 18 岁。③发病时间在 6 h 以内。④既往无精神疾病史。排除标准:①合并严重器官疾病。②合并活动性出血性疾病或有明显出血风险者。③既往脑卒中病史。④近 3 个月内接受其他抗血小板或抗凝治疗者。脱落标准:中途退出治疗者。本研究经医院伦理委员会审批通过,患者均知情同意。

1.2 治疗方法 对照组患者接受支架取栓术治疗:在局部麻醉下使用 2% 利多卡因(哈药集团三精制药,国药准字 H23021157)麻醉穿刺部位,患者进入导管室后,进行血管造影以确定闭塞部位和程度;通过股动脉穿刺置入 8 F 导管鞘,应用造影剂引导,将导丝及 Solitaire 支架取栓装置送至闭塞处;支架与血栓接触后,释放支架以捕获血栓,再将装置连同血栓一同取出;操作期间视情况使用吸引导管辅助,以增加再通成功率,尽力达到改良脑梗死溶栓分级(Modified thrombolysis in cerebral infarction scale, mTICI)的 2 b 或 3 级(近完全或完全再通)。联合组患者在支架取栓术基础上增加小剂量替罗非班(中国远大医药,国药准字 H20041165)的使用:于术中,依据患者情况给予初始负荷剂量为 $8 \mu\text{g}/\text{kg}$,缓慢静脉注射,注射时间约 3 min;负荷剂量结束后,维持剂量为 $0.1 \mu\text{g}/\text{kg} \cdot \text{min}$,持续泵注 24 h;整个过程中严格监测患者的血压、心率以及出血风险,必要时调整剂量或暂停用药。术后所有患者在监护病房密切监测 24~48 h,监测出血风险,并进行影像学检查以评估脑血流恢复情况。术后常规使用抗血小板药物治疗,维持两周,以预防血栓再形成。研究观察周期为两周。

1.3 观察指标 ①神经功能评分:术前及术后两周,采用国家卫生研究院卒中量表(National institutes of health stroke scale, NIHSS)^[8]评估卒中患者的神经功能情况,共 11 个项目,总分 0~42 分,分值越高表示神经功能缺损越严重。②改良侧支评分(Modified collateral score, mCS):根据脑血管造影评估闭塞远端侧支血流的灌注情况,评分范围从 0~3 分,0 分为无侧支血流,3 分为闭塞段完全灌注,评分越高表示侧支循环越丰富,有利于病灶区的灌注^[9]。③出血性转化(Hemorrhagic transformation, HT):HT 通过术后 24 h 的影像学检查确定,分为:出血性梗死(Hemorrhagic infarction, HI)1 为微小点状出血;HI2 为大片状的点状出血;脑实质出血(Parenchymal hemorrhage, PH)1 为少量血肿,血肿面积不超过梗死区的 30%;PH2 为大量血肿,血肿超过梗死区的 30%并伴有占位

效应^[10]。研究将 PH1 及 PH2 发生率之和作为临床出血性转化。④血管再通情况:使用 mTICI 分级评估术后 24 h 血管再通情况, mTICI 分级如下: mTICI 0 表示无灌注; mTICI 1 表示微弱灌注; mTICI 2 a 表示再通少于 50% 的阻塞区; mTICI 2 b 表示再通超过 50% 的阻塞区; mTICI 3 表示完全再通^[11]。研究定义 mTICI 2 b 和 3 级成功率之和为再通成功。⑤凝血指标:于术前及术后两周,采集患者空腹静脉血 3 mL, 3000 rpm、10 min,分离血浆,使用全自动凝血仪(Sysmex CS-5100)检测活化部分凝血活酶时间(Activated partial thromboplastin time, APTT)、纤维蛋白原(Fibrinogen, FIB)、凝血酶原时间(Prothrombin time, PT),使用全自动生化分析仪(Roche Cobas c 501)检测 D-二聚体水平。⑥血小板聚集抑制率:于术前及术后两周,采集患者空腹静脉血 5 mL,采用血栓弹力图仪(Haemonetics TEG 5000 型)检测凝血时间(K 值)、凝血速度(α 角)、最大振幅(MA 值)。

1.4 统计学分析 用 SPSS 23.0 软件对数据进行分析。符合正态分布,经检验方差齐的计量资料,组间比较采用独立样本 t 检验,组内比较为配对样本 t 检验,以均值 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。计数资料组间比较用 χ^2 检验,以率(%)表示。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者基线资料比较 两组患者年龄、性别、发病时间、梗死部位比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

2.2 两组患者神经功能评分比较 手术两周后,两组患者 NIHSS 评分均降低,两组患者 mCS 评分均增加,且联合组较对照组变化更明显($P < 0.05$),见表 2。

2.3 两组患者 HT 比较 联合组 HT 总发生率低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 3。

2.4 两组患者血管再通情况比较 联合组血管再通总成功率高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 4。

表 1 两组基线资料比较($\bar{x} \pm s, n(\times 10^{-2})$)

| 指标 | 对照组($n=37$) | 联合组($n=40$) | t/χ^2 | P |
|---------|------------------|------------------|------------|-------|
| 年龄(岁) | 52.23 \pm 8.45 | 53.14 \pm 7.78 | 0.492 | 0.624 |
| 性别 | | | 0.030 | 0.862 |
| 男 | 22(59.46) | 23(57.50) | | |
| 女 | 15(40.54) | 17(42.50) | | |
| 发病时间(h) | 4.62 \pm 1.21 | 4.52 \pm 1.30 | 0.349 | 0.728 |
| 梗死部位 | | | 0.229 | 0.892 |
| 基底节 | 18(48.65) | 20(50.00) | | |
| 额顶叶 | 10(27.03) | 12(30.00) | | |
| 其他 | 9(24.32) | 8(20.00) | | |

表 2 两组患者 NIHSS 和 mCS 评分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

| 组别 | n | NIHSS | | mCS | |
|-----|-----|------------------|-------------------------------|-----------------|------------------------------|
| | | 手术前 | 手术 2 周后 | 手术前 | 手术 2 周后 |
| 对照组 | 37 | 18.32 \pm 3.45 | 12.23 \pm 2.87 ^① | 1.32 \pm 0.35 | 2.23 \pm 0.27 ^① |
| 联合组 | 40 | 18.21 \pm 3.62 | 9.75 \pm 2.51 ^① | 1.21 \pm 0.22 | 2.65 \pm 0.21 ^① |
| t | | 0.136 | 4.044 | 1.664 | 7.651 |
| P | | 0.892 | <0.001 | 0.100 | <0.001 |

注:与同组治疗前比较,① $P < 0.05$ 。

表 3 两组患者出血性转化比较($n(\times 10^{-2})$)

| 组别 | n | HI1 | HI2 | PH1 | PH2 | 总发生率 |
|----------|-----|----------|---------|----------|----------|----------|
| 对照组 | 37 | 4(10.81) | 3(8.11) | 5(13.51) | 4(10.81) | 9(24.32) |
| 联合组 | 40 | 3(7.50) | 2(5.00) | 2(5.00) | 1(2.50) | 3(7.50) |
| χ^2 | | | | | | 3.950 |
| P | | | | | | 0.047 |

表 4 血管再通情况比较($n(\times 10^{-2})$)

| 组别 | n | mTICI 0 | mTICI 1 | mTICI 2 | amTICI 2 b | mTICI 3 | 总成功率 |
|----------|-----|----------|----------|----------|------------|-----------|-----------|
| 对照组 | 37 | 5(13.51) | 6(16.22) | 8(21.62) | 10(27.03) | 8(21.62) | 18(48.65) |
| 联合组 | 40 | 2(5.00) | 3(7.50) | 5(12.50) | 15(37.50) | 15(37.50) | 30(75.00) |
| χ^2 | | | | | | | 5.685 |
| P | | | | | | | 0.017 |

2.5 两组患者凝血指标比较 手术两周后,两组患者 FIB、D-二聚体水平及 APTT、PT 均明显降低,且联合组明显低于对照组($P < 0.05$),见表 5。

表 5 两组患者凝血指标比较($\bar{x} \pm s$)

Table 5 Comparison of coagulation indexes

| 组别 | n | FIB(g/L) | | D-二聚体(mg/L) | | APTT(s) | | PT(s) | |
|-----|-----|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|
| | | 手术前 | 手术 2 周后 | 手术前 | 手术 2 周后 | 手术前 | 手术 2 周后 | 手术前 | 手术 2 周后 |
| 对照组 | 37 | 3.28 \pm 0.45 | 2.94 \pm 0.38 ^① | 1.85 \pm 0.52 | 1.43 \pm 0.41 ^① | 34.27 \pm 4.12 | 30.85 \pm 3.47 ^① | 12.58 \pm 1.35 | 11.42 \pm 1.27 ^① |
| 联合组 | 40 | 3.25 \pm 0.47 | 2.63 \pm 0.35 ^① | 1.82 \pm 0.49 | 1.12 \pm 0.39 ^① | 34.18 \pm 4.05 | 28.64 \pm 3.26 ^① | 12.52 \pm 1.30 | 10.24 \pm 1.14 ^① |
| t | | 0.286 | 3.727 | 0.261 | 3.400 | 0.097 | 2.882 | 0.199 | 4.296 |
| P | | 0.776 | <0.001 | 0.795 | 0.001 | 0.923 | 0.005 | 0.843 | <0.001 |

注:与同组治疗前比较,① $P < 0.05$ 。

2.6 两组患者血栓弹力图比较 手术两周后, 两组患者 K 值明显降低, α 角、MA 值明显升高, 且联合组改善优于对照组 ($P < 0.05$), 见表 6。

表 6 血栓弹力图比较 ($\bar{x} \pm s$)
Table 6 Comparison of thromboelastogram

| 组别 | n | K 值 (min) | | α 角 ($^{\circ}$) | | MA 值 (mm) | |
|-----|----|-----------------|------------------------------|---------------------------|-------------------------------|------------------|-------------------------------|
| | | 手术前 | 手术 2 周后 | 手术前 | 手术 2 周后 | 手术前 | 手术 2 周后 |
| 对照组 | 37 | 2.54 \pm 0.12 | 2.41 \pm 0.15 ^① | 58.22 \pm 2.17 | 61.35 \pm 2.48 ^① | 50.76 \pm 1.98 | 54.28 \pm 2.12 ^① |
| 联合组 | 40 | 2.56 \pm 0.13 | 2.28 \pm 0.11 ^① | 59.05 \pm 2.21 | 65.48 \pm 2.33 ^① | 51.12 \pm 2.04 | 57.89 \pm 2.26 ^① |
| t | | 0.700 | 4.359 | 1.661 | 7.534 | 0.785 | 7.214 |
| P | | 0.486 | <0.001 | 0.101 | <0.001 | 0.435 | <0.001 |

注: 与同组治疗前比较, ① $P < 0.05$ 。

3 讨论

ACI-LAO 是一种致死率和致残率较高的急性缺血性卒中类型, 通常需要迅速恢复血流以改善预后^[12]。随着血管内治疗技术的进步, 支架取栓术逐渐成为治疗 ACI-LAO 的主要方法, 但单一取栓术在某些病例中的疗效仍受限, 尤其是在再灌注和 HT 方面的风险较高^[3]。近年来, 小剂量替罗非班作为一种短效抗血小板药物, 因其快速起效和良好的可控性, 开始用于辅助支架取栓治疗中。

研究结果显示, 联合组患者在术后两周的神经功能、侧支循环恢复明显优于对照组, 表明小剂量替罗非班在支架取栓术基础上可以进一步改善神经功能, 增强取栓术后的侧支循环灌注效果。替罗非班作为一种糖蛋白 II b/III a 受体拮抗剂, 能够有效抑制血小板聚集, 从而减少血栓再形成, 降低远期再闭塞的风险^[13]。相关研究^[14]表明, 在成功的血管再通后, 较为充足的侧支循环能够维持闭塞远端的血流灌注, 减轻缺血区的再灌注损伤, 并为神经功能恢复提供有利条件。此外, 侧支循环的改善可有效提高梗死区边缘组织的氧供和营养供应, 抑制神经细胞的进一步损伤, 具有潜在的神经保护作用^[15]。本研究进一步证实, 替罗非班在支架取栓术后增强侧支循环, 促进缺血脑组织的再灌注、改善脑缺血区的灌注状况, 有效恢复加速脑组织的修复, 显著改善患者的神经功能预后。本研究分析显示, 联合组在术后两周的凝血指标 FIB、D-二聚体、APTT 和 PT 方面的改善均优于对照组; 联合组术后两周的 K 值降低, α 角和 MA 值升高, 且改善幅度均优于对照组, 表明小剂量替罗非班在支架取栓术后能够改善患者的凝血功能状态, 提示其在支架取栓术后具有潜在的抗血栓形成作用, 有助于减少远期血管事件的发生。凝血功能的正常化有助于防止血栓再形成, 而 D-二聚体水平的降低则提示血栓溶解的增强^[16]。替罗非班在短期内抑制血小板聚集的同时, 能够有效降低 D-二聚体水平并延长 APTT, 从而在防

止血栓形成方面发挥积极作用^[17]。K 值的降低提示凝血时间缩短, α 角的升高反映纤维蛋白交联速率的加快, 而 MA 值的增加则进一步证明血小板聚集功能的增强^[18]。抑制血小板聚集不仅可以降低再栓塞的风险, 同时还能通过促进侧支循环灌注改善脑组织的缺血状态, 加速受损神经功能的恢复^[19]。相比之下, 对照组尽管也观察到部分凝血指标的改善, 但幅度和效果均不及联合组, 提示单一治疗可能不足以优化术后凝血功能。

本研究显示, 术后 24 h, 联合组的出血性转化总发生率明显低于对照组, 联合组的血管再通总成功率明显高于对照组。出血性转化是支架取栓术的主要并发症, 血小板聚集和微血栓形成可能导致脑微循环受损, 增加出血性转化风险^[9, 20], 而替罗非班在较短时间内抑制血小板功能, 从而降低血栓形成和微栓塞的发生率^[21]。一项多中心随机对照试验^[22]表明, 替罗非班在支架取栓术后的合理应用可以明显降低出血性并发症情况。此外, 替罗非班在短效抗血小板的同时, 减小全身出血风险, 较好地平衡再灌注获益与出血风险^[23-24]。本研究结果提示替罗非班作为支架取栓术的辅助用药, 能够在保证安全性的前提下有效减少出血性转化的风险。支架取栓术旨在通过机械手段清除阻塞的血栓, 但在某些情况下血小板的快速聚集可能导致血栓残留或再阻塞, 影响再通效果^[25]。替罗非班通过抑制血小板聚集, 对缺血再灌注损伤的保护作用也可能在一定程度上促进再通的维持, 从而提高再通成功率^[20, 26]。本研究结果表明, 替罗非班的辅助使用能够优化支架取栓术的再通效果, 为 ACI-LAO 患者提供更好的预后支持。

4 结论

小剂量替罗非班联合支架取栓术在 ACI-LAO 患者治疗中展现出明显的临床效果, 能有效促进侧支循环恢复, 改善患者神经功能和凝血功能, 降低出血性转化率, 提高血管再通成功率, 为替罗非班在支架取

栓术中的辅助应用提供重要的临床依据。因样本量有限,未来应扩大样本深入研究,以进一步验证该联合策略的安全性和有效性。

【参考文献】

- [1] KARAMCHANDANI R R, RHOTEN J B, STRONG D, *et al.* Mortality after large artery occlusion acute ischemic stroke[J]. *Sci Rep*, 2021, 11(1):10033.
- [2] LAPERGUE B, BLANC R, COSTALAT V, *et al.* Effect of Thrombectomy With Combined Contact Aspiration and Stent Retriever vs Stent Retriever Alone on Revascularization in Patients With Acute Ischemic Stroke and Large Vessel Occlusion: The ASTER2 Randomized Clinical Trial[J]. *JAMA*, 2021, 326(12):1158-1169.
- [3] 李斌,王高临,韩桂浩,等. Solitaire AB 支架机械取栓联合动脉溶栓治疗急性缺血性脑卒中疗效观察[J]. *陕西医学杂志*, 2024, 53(6):806-809,813.
- [4] 菲罗拉·卡萨尔,朱希婧,廖安宇,等. 脑静脉侧支循环评估在急性缺血性卒中患者血管内治疗转归中的研究进展[J]. *中国脑血管病杂志*, 2024, 21(5):319-326.
- [5] ZI W J, SONG J X, KONG W L, *et al.* Tirofiban for Stroke without Large or Medium-Sized Vessel Occlusion[J]. *N Engl J Med*, 2023, 388(22):2025-2036.
- [6] ALBERTS M J. In ischemic stroke without large or medium vessel occlusion, tirofiban increased likelihood of an excellent outcome[J]. *Ann Intern Med*, 2023, 176(10):JC111.
- [7] 中国老年医学学会急诊医学分会,中华医学会急诊医学分会卒中中学组,中国卒中学会急救医学分会,等. 急性缺血性脑卒中急救急救中国专家共识(2018)[J]. *中国急救医学*, 2018, 19(7):557-564.
- [8] 周璇,张珊,陈文英,等. 急救护理联合预见性康复护理对急性脑卒中患者康复和预后的影响[J]. *中国中西医结合急救杂志*, 2019, 26(3):341-344.
- [9] 陈军法,袁建华,宋琼,等. 320 排动态容积 CT 成像评估单侧大脑中动脉闭塞患者侧支循环的应用价值[J]. *介入放射学杂志*, 2016, 25(6):469-472.
- [10] 许雯樱,田力,李进伟,等. 静脉溶栓后出血性转化研究进展[J]. *中华神经科杂志*, 2019, 52(4):334-339.
- [11] 贾子昌,李选,李小刚,等. 机械取栓治疗急性缺血性脑卒中单中心研究[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2019, 51(2):256-259.
- [12] 中国研究型医院学会介入神经病学专业委员会,刘新峰,朱武生. 中国急性大动脉闭塞性卒中介入治疗技术策略专家共识[J]. *中华内科杂志*, 2023, 62(8):931-938.
- [13] LEE CERVI A L, APPLGATE D, STEVENS S M, *et al.* Antithrombotic management of patients with deep vein thrombosis and venous stents: an international registry[J]. *J Thromb Haemost*, 2023, 21(12):3581-3588.
- [14] PIEKARSKI B L, ROGERS J, ZURAKOWSKI D, *et al.* Exploratory Use of Glycoprotein IIb/IIIa Inhibition in Prevention of Blalock-Taussig Shunt Thrombosis[J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2022, 23(9):727-735.
- [15] 杨清理,宋沧桑,张阳,等. 机械取栓联合替罗非班对比单用机械取栓治疗急性缺血性脑卒中的安全性、有效性、经济性[J]. *中南药学*, 2022, 20(1):197-203.
- [16] HOU H Q, XIANG X L, PAN Y S, *et al.* Association of Level and Increase in D-Dimer With All-Cause Death and Poor Functional Outcome After Ischemic Stroke or Transient Ischemic Attack[J]. *J Am Heart Assoc*, 2021, 10(3):e018600.
- [17] WANG P, YIN X J, YANG Z H. Clinical efficacy and the influence of fibrinogen, homocysteine and prognosis in acute ischemic stroke patients treated with tirofiban plus TERVO stent thrombectomy[J]. *Pak J Pharm Sci*, 2023, 36(2 Special):653-658.
- [18] 贺扬欣,张萌,崔颖,等. 血栓弹力图与传统凝血指标预测脑卒中合并静脉血栓栓塞症的临床价值[J]. *西部医学*, 2024, 36(1):91-96,102.
- [19] 康志明,梅斌. 急性大血管闭塞性卒中机械取栓术后出血转化的研究进展[J]. *中国卒中杂志*, 2024, 19(1):94-104.
- [20] 季一飞,赵豪. 急性缺血性卒中的抗血小板治疗[J]. *西部医学*, 2025, 37(6):785-792.
- [21] MEDINA-RODRÍGUEZ M, MONICHE F, DE ALBÓNIGA-CHINDURZA A, *et al.* Safety and efficacy of tirofiban in acute ischemic stroke due to tandem lesions undergoing mechanical thrombectomy: A multicenter randomized clinical trial (ATILA) protocol[J]. *Eur Stroke J*, 2023, 8(1):380-386.
- [22] BT TRIAL INVESTIGATORS R E S C U E, QIU Z M, LI F L, *et al.* Effect of Intravenous Tirofiban vs Placebo Before Endovascular Thrombectomy on Functional Outcomes in Large Vessel Occlusion Stroke: The RESCUE BT Randomized Clinical Trial[J]. *JAMA*, 2022, 328(6):543-553.
- [23] GARAYZADE R, BERLIS A, SCHIELE S, *et al.* Efficacy and Safety Outcomes for Acute Ischemic Stroke Patients Treated with Intravenous Infusion of Tirofiban After Emergent Carotid Artery Stenting[J]. *Clin Neuroradiol*, 2024, 34(1):163-172.
- [24] LU W Z, LIN H A, HOU S K, *et al.* Efficacy and safety of tirofiban in patients with acute ischemic stroke treated with endovascular thrombectomy: A frequentist and Bayesian meta-analysis[J]. *Vascul Pharmacol*, 2023, 153:107244.
- [25] 杜娟,周晓雨,张森,等. Solitaire 支架机械取栓结合双重抗血小板治疗对急性脑梗死患者肢体功能和血管再闭塞的影响[J]. *实用医学杂志*, 2024, 40(14):1952-1956.
- [26] 闵敬亮,郭亚玲,周星辰,等. 动脉内替罗非班治疗在急性前循环脑梗死机械取栓术中的临床研究[J]. *中国临床药理学杂志*, 2024, 40(10):1395-1399.

(收稿日期:2024-12-18;修回日期:2025-02-17;编辑:王小菊)