

DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20230175

· 专题报道 ·

区域内转诊对前循环大血管闭塞急性缺血性脑卒中患者血管内治疗预后的影响

沈芳^{1△}, 江薇^{2△}, 沈红健¹, 朱宣¹, 花伟龙¹, 邢鹏飞¹, 张磊¹, 李子付¹, 杨鹏飞¹, 张永巍^{1*}, 刘建民¹

1. 海军军医大学(第二军医大学)第一附属医院脑血管病中心, 上海 200433

2. 海军军医大学(第二军医大学)第一附属医院放射诊断科, 上海 200433

[摘要] **目的** 探讨不同就诊方式对前循环大血管闭塞急性缺血性脑卒中(AIS-LVO)患者血管内治疗预后的影响。**方法** 回顾性连续纳入2019年1月至2021年6月在海军军医大学(第二军医大学)第一附属医院脑血管病中心接受血管内治疗的前循环AIS-LVO患者, 根据其就诊方式分为直接就诊组和转诊组, 直接就诊组患者通过120急救系统或其他交通工具直接至我院急诊就诊, 转诊组患者由其他医院通过120急救系统转诊至我院急诊就诊。分析两组患者的基线资料、就诊流程及血管内治疗术后结局指标。**结果** 共有239例患者纳入本研究, 其中直接就诊组129例, 转诊组110例。与直接就诊组相比, 转诊组就诊前预警患者的比例更高、基线美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分更高、脑梗死体积更大、Alberta脑卒中计划早期计算机断层扫描评分(ASPECTS)更低, 差异均有统计学意义(P 均 <0.01); 转诊组患者发病至入院时间、发病至穿刺时间、发病至血管再通时间均较直接就诊组更长[258(175, 373) min vs 94(60, 176) min, 354(284, 494) min vs 225(162, 318) min, 417(340, 577) min vs 277(205, 424) min; P 均 <0.001], 而入院至穿刺时间、入院至血管再通时间与直接就诊组相比更短[94(75, 127) min vs 103(86, 139) min, 151(115, 193) min vs 162(133, 217) min; P 均 <0.05]。转诊组90 d良好预后率为49.1%(54/110), 低于直接就诊组的63.6%(82/129)($P=0.024$), 同时其症状性颅内出血患者比例和死亡率高于直接就诊组[14.5%(16/110) vs 6.2%(8/129), 20.0%(22/110) vs 10.1%(13/129)]; P 均 <0.05]。**结论** 接受血管内治疗的前循环AIS-LVO患者中, 转诊组患者卒中病情更严重, 血管内治疗后症状性颅内出血发生率更高, 死亡率更高, 90 d良好预后率更低。

[关键词] 大血管闭塞急性缺血性脑卒中; 血管内治疗; 直接就诊; 区域内转诊; 预后

[引用本文] 沈芳, 江薇, 沈红健, 等. 区域内转诊对前循环大血管闭塞急性缺血性脑卒中患者血管内治疗预后的影响[J]. 海军军医大学学报, 2023, 44(9): 1038-1044. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20230175.

Impact of regional referral on prognosis of patients with acute ischemic stroke with large vessel occlusion of anterior circulation after endovascular treatment

SHEN Fang^{1△}, JIANG Wei^{2△}, SHEN Hongjian¹, ZHU Xuan¹, HUA Weilong¹, XING Pengfei¹, ZHANG Lei¹, LI Zifu¹, YANG Pengfei¹, ZHANG Yongwei^{1*}, LIU Jianmin¹

1. Neurovascular Center, The First Affiliated Hospital of Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200433, China

2. Department of Radiology, The First Affiliated Hospital of Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200433, China

[Abstract] **Objective** To explore the impact of different treatment methods on the prognosis of patients with acute ischemic stroke with large vessel occlusion (AIS-LVO) of anterior circulation after endovascular treatment. **Methods** Patients with AIS-LVO of anterior circulation who received endovascular treatment in Neurovascular Center, The First Affiliated Hospital of Naval Medical University (Second Military Medical University) from Jan. 2019 to Jun.

[收稿日期] 2023-04-05 [接受日期] 2023-06-25

[基金项目] 国家自然科学基金(82071278), 上海市浦江人才计划(2019PJD051), 海军军医大学(第二军医大学)校级课题(2022QN049). Supported by National Natural Science Foundation of China (82071278), Pujiang Talent Program of Shanghai (2019PJD051), and Project of Naval Medical University (Second Military Medical University) (2022QN049).

[作者简介] 沈芳, 博士, 主治医师. E-mail: 821982272@qq.com; 江薇, 主管护师. E-mail: jwei080219@126.com

△共同第一作者(Co-first authors).

*通信作者(Corresponding author). Tel: 021-31161940, E-mail: zhangyongwei@163.com

2021 were retrospectively enrolled. The patients were divided into directly admitted group and transfer group based on their treatment methods. The patients in the directly admitted group were directly admitted to our emergency department through the 120 emergency system or other transportation, while the patients in the transfer group were transferred to our emergency department through the 120 emergency system from other hospitals. The baseline data, treatment process and postoperative outcome indicators after endovascular treatment were analyzed between the 2 groups. **Results** A total of 239 patients were enrolled, including 129 patients in the directly admitted group and 110 patients in the transfer group. Compared with the directly admitted group, the transfer group had a higher proportion of pre-hospital warning, a higher baseline National Institute of Health stroke scale score, a larger core infarction volume, and a lower Alberta Stroke Program early computed tomography score (all $P<0.01$). The onset-to-door time, onset-to-puncture time and onset-to-recanalization time in the transfer group were longer than those in the directly admitted group (258 [175, 373] min vs 94 [60, 176] min, 354 [284, 494] min vs 225 [162, 318] min, 417 [340, 577] min vs 277 [205, 424] min; all $P<0.001$), while the transfer group had shorter door-to-puncture time and door-to-recanalization time (94 [75, 127] min vs 103 [86, 139] min, 151 [115, 193] min vs 162 [133, 217] min; both $P<0.05$). The proportion of 90-d good prognosis in the transfer group was only 49.1% (54/110), significantly lower than 63.6% (82/129) in the directly admitted group ($P=0.024$). Meanwhile the transfer group had a higher proportion of symptomatic intracranial hemorrhage and a higher mortality (14.5% [16/110] vs 6.2% [8/129], 20.0% [22/110] vs 10.1% [13/129]; both $P<0.05$). **Conclusion** For patients with AIS-LVO of anterior circulation who received endovascular treatment, the transfer group patients have more severe stroke, higher incidence of symptomatic intracranial hemorrhage, higher mortality and lower 90-d good prognosis.

[**Key words**] acute ischemic stroke with large vessel occlusion; endovascular treatment; directly admitted; regional referral; prognosis

[**Citation**] SHEN F, JIANG W, SHEN H, et al. Impact of regional referral on prognosis of patients with acute ischemic stroke with large vessel occlusion of anterior circulation after endovascular treatment [J]. Acad J Naval Med Univ, 2023, 44(9): 1038-1044. DOI: 10.16781/j.CN31-2187/R.20230175.

血管内取栓治疗是大血管闭塞急性缺血性脑卒中 (acute ischemic stroke with large vessel occlusion, AIS-LVO) 的首选治疗方式, 能使闭塞的血管快速再通, 恢复再灌注, 改善临床预后^[1-2], 但血管内治疗的疗效有高度时间依赖性, 发病到血管再通时间越短, 临床预后越好^[3-4]。AIS-LVO 患者发病后尽早到达有血管内治疗条件的高级卒中中心接受血管内治疗是改善临床预后最有效的方法。由国家卫生健康委员会卒中防治工程委员会办公室联合北京协和医院朱以诚教授团队关于我国急性缺血性脑卒中血管内治疗现状分析的数据显示, 在 2019—2020 年, 我国 1 700 余家二级及以上医院卒中中心的总体血管内治疗率仅为 1.45%; 进一步分析显示三级医院的血管内治疗率为 1.84%, 而二级医院仅为 0.29%^[5]。我国各区域医疗资源和医疗水平不均衡, 卒中中心布局欠佳^[6], 很多 AIS-LVO 患者不能第一时间到达高级卒中中心进行血管内治疗, 需要先到就近的初级卒中中心进行评估和对症处理后再转诊至高级卒中中心。上海市东北部区域 (主要包括杨浦区、虹口区、宝山区、崇明县) 医疗资

源分布不均衡, 尤其是崇明县仅有 2 家初级卒中中心, 并不具备血管内治疗的条件, AIS-LVO 患者需要转诊至区域内高级卒中中心进一步接受治疗。本研究旨在探讨不同就诊方式对前循环 AIS-LVO 患者血管内治疗预后的影响。

1 资料和方法

1.1 研究对象 回顾性连续纳入 2019 年 1 月至 2021 年 6 月在海军军医大学 (第二军医大学) 第一附属医院脑血管病中心接受血管内取栓治疗的 AIS-LVO 患者。纳入标准: (1) 发病时间明确, 发病地点为上海市东北部区域 (包括杨浦区、虹口区、宝山区及崇明县); (2) 发病至股动脉穿刺时间 <24 h; (3) 术前经头颅计算机断层扫描血管成像 (computed tomography angiography, CTA) 或计算机断层扫描灌注成像 (computed tomography perfusion, CTP) 检查明确为前循环血管闭塞; (4) 血管内治疗后改良脑梗死溶栓 (modified thrombolysis in cerebral infarction, mTICI) 分级 $\geq 2b$ 级, 即血管成功再通^[7];

(5) 发病前改良 Rankin 量表 (modified Rankin scale, mRS) 评分 ≤ 2 分。排除标准: (1) 发病时间不明确或醒后卒中; (2) 院内卒中患者; (3) 上海市其他区域或外地转诊的患者; (4) 临床资料不完整; (5) 术后3个月内失访。本研究通过海军军医大学(第二军医大学)医学研究伦理委员会审批。

1.2 一般资料收集 收集患者的人口学信息和基本资料,包括性别、年龄、吸烟史、高血压史、糖尿病史、高脂血症史等;收集基线资料,包括美国国立卫生研究院卒中量表(National Institute of Health stroke scale, NIHSS)评分^[8]、Org 10172 急性脑卒中治疗试验(Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment, TOAST)分型^[9]、就诊前是否预警、术前是否接受溶栓治疗、Alberta 脑卒中计划早期计算机断层扫描评分(Alberta Stroke Program early computed tomography score, ASPECTS)^[10]等。

1.3 就诊流程 患者通过120急救系统或其他交通工具直接至我院急诊就诊(直接就诊组)或由其他医院通过120急救系统转诊至我院急诊就诊(转诊组)。患者到达急诊后立即进入脑卒中绿色通道流程,进一步完善血液学检查、头颅CTA及CTP等检查。CTA图像后处理和重建采用256层CT仪(Brilliance iCT Elite FHD, 荷兰 Philips 公司)配套的软件进行。采用RAPID软件根据CTP数据得出脑血流量(cerebral blood flow, CBF)及低灌注强度比(hypoperfusion intensity ratio, HIR),其中CBF $< 30\%$ 的脑组织区定义为脑梗死区^[11]。根据患者临床症状及影像学检查结果,筛选出符合血管内取栓治疗指征^[12]的患者进行血管内治疗。

1.4 就诊过程及治疗评价指标 记录患者就诊的各时间节点,包括发病至入院时间、入院至股动脉穿刺时间、发病至股动脉穿刺时间、穿刺至血管再通时间、入院至血管再通时间及发病至血管再通时间。评价患者血管内取栓治疗后的症状性颅内出血(symptomatic intracranial hemorrhage, sICH)发生率。sICH定义为血管内取栓术后36~48 h内影像学检查提示出血转化,且NIHSS评分较基线评分增加 ≥ 4 分^[13]。

1.5 随访及结局评价 主要有效性结局评价指标为血管内治疗后90 d mRS 评分及治疗后90 d内的

死亡率,其中mRS评分 ≤ 2 分为预后良好,3~6分为预后不良。

1.6 统计学处理 应用SPSS 22.0软件进行统计学分析。计量资料若符合正态分布以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;非正态分布或方差不齐以中位数(下四分位数,上四分位数)表示,两组间比较采用Mann-Whitney U 检验。计数资料以例数和百分数表示,两组间比较采用Pearson χ^2 检验或连续校正 χ^2 检验。检验水准(α)为0.05。

2 结果

2019年1月至2021年6月,我院脑血管病中心共收治542例接受血管内治疗的AIS-LVO患者,共有239例患者符合条件纳入本研究。

2.1 直接就诊组和转诊组前循环AIS-LVO患者基线资料比较 239例前循环AIS-LVO中,男146例(61.1%)、女93例(38.9%),年龄为29~89(66.20 \pm 11.74)岁。根据就诊方式分为直接就诊组和转诊组,直接就诊组129例,男82例(63.6%)、女47例(36.4%),年龄为(67.36 \pm 10.89)岁。转诊组110例,男64例(58.2%)、女46例(41.8%),年龄为(64.85 \pm 12.57)岁。由表1可见,转诊组患者与直接就诊组相比就诊前预警比例更高、基线NIHSS评分更高、脑梗死体积更大、ASPECTS更低,差异均有统计学意义(P 均 < 0.01);两组患者在年龄、性别、吸烟史、高血压史、糖尿病史、高脂血症史、术前接受溶栓的患者占比、TOAST分型及HIR等差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)。

2.2 直接就诊组和转诊组前循环AIS-LVO患者耗费时间和治疗结果比较 由表2可见,转诊组患者发病至入院时间、发病至股动脉穿刺时间、发病至血管再通时间与直接就诊组相比更长(P 均 < 0.001),而入院至股动脉穿刺时间、入院至血管再通时间与直接就诊组相比更短(P 均 < 0.05);两组患者穿刺至血管再通时间差异无统计学意义($P > 0.05$)。转诊组90 d良好预后率仅为49.1%,明显低于直接就诊组的63.6%($P = 0.024$),同时其sICH患者占比和死亡率更高(14.5% vs 6.2%, $P = 0.032$; 20.0% vs 10.1%, $P = 0.031$)。

表 1 直接就诊组和转诊组前循环 AIS-LVO 患者基线资料比较

Tab 1 Comparison of baseline data of patients with AIS-LVO of anterior circulation in directly admitted and transfer groups

Index	Directly admitted group <i>N</i> =129	Transfer group <i>N</i> =110	Statistic	<i>P</i> value
Age/year, $\bar{x} \pm s$	67.36 ± 10.89	64.85 ± 12.57	<i>t</i> = 1.655	0.322
Male, <i>n</i> (%)	82 (63.6)	64 (58.2)	χ^2 = 0.724	0.395
Stroke risk factor, <i>n</i> (%)				
Smoking	48 (37.2)	33 (30.0)	χ^2 = 1.377	0.241
Hypertension	85 (65.9)	61 (55.5)	χ^2 = 2.721	0.099
Diabetes mellitus	35 (27.1)	21 (19.1)	χ^2 = 2.14	0.144
Hyperlipidemia	23 (17.8)	21 (19.1)	χ^2 = 0.063	0.802
Intravenous thrombolysis, <i>n</i> (%)	44 (34.1)	29 (26.4)	χ^2 = 1.679	0.195
Pre-hospital warning, <i>n</i> (%)	18 (14.0)	73 (66.4)	χ^2 = 69.168	<0.001
TOAST classification, <i>n</i> (%)			χ^2 = 2.699	0.440
LAA	49 (38.0)	31 (28.2)		
CE	49 (38.0)	49 (44.5)		
SOE	4 (3.1)	3 (2.7)		
SUE	27 (20.9)	27 (24.5)		
Baseline NIHSS score, <i>M</i> (<i>Q</i> _L , <i>Q</i> _U)	13 (9, 16)	19 (16, 21)	<i>Z</i> = 3.184	0.001
<i>V</i> _{CBF < 30%} /mL, <i>M</i> (<i>Q</i> _L , <i>Q</i> _U)	9 (0, 36)	22 (4, 58)	<i>Z</i> = 3.001	0.003
HIR, <i>M</i> (<i>Q</i> _L , <i>Q</i> _U)	0.4 (0.2, 0.6)	0.5 (0.3, 0.6)	<i>Z</i> = 0.826	0.409
ASPECTS, <i>M</i> (<i>Q</i> _L , <i>Q</i> _U)	9 (7, 10)	7 (6, 9)	<i>Z</i> = 4.333	<0.001

AIS-LVO: Acute ischemic stroke with large vessel occlusion; TOAST: Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment; LAA: Large artery atherosclerosis; CE: Cardioembolism; SOE: Stroke of other determined etiology; SUE: Stroke of undetermined etiology; NIHSS: National Institutes of Health stroke scale; *V*_{CBF < 30%}: Volume of cerebral blood flow <30%; HIR: Hypoperfusion intensity ratio; ASPECTS: Alberta Stroke Program early computed tomography score; *M* (*Q*_L, *Q*_U): Median (lower quartile, upper quartile).

表 2 直接就诊组和转诊组前循环 AIS-LVO 患者耗费时间和治疗结果比较

Tab 2 Comparison of time consumption and treatment results of patients with AIS-LVO of anterior circulation in directly admitted and transfer groups

Index	Directly admitted group <i>N</i> =129	Transfer group <i>N</i> =110	Statistic	<i>P</i> value
Time consumption/min, <i>M</i> (<i>Q</i> _L , <i>Q</i> _U)				
Onset-to-door time	94 (60, 176)	258 (175, 373)	<i>Z</i> = 7.996	<0.001
Door-to-puncture time	103 (86, 139)	94 (75, 127)	<i>Z</i> = 2.420	0.016
Onset-to-puncture time	225 (162, 318)	354 (284, 494)	<i>Z</i> = 5.794	<0.001
Puncture-to-recanalization time	46 (30, 79)	40 (28, 74)	<i>Z</i> = 1.001	0.317
Door-to-recanalization time	162 (133, 217)	151 (115, 193)	<i>Z</i> = 2.351	0.019
Onset-to-recanalization time	277 (205, 424)	417 (340, 577)	<i>Z</i> = 6.063	<0.001
sICH, <i>n</i> (%)	8 (6.2)	16 (14.5)	χ^2 = 4.576	0.032
Death, <i>n</i> (%)	13 (10.1)	22 (20.0)	χ^2 = 4.677	0.031
90-d mRS ≤ 2, <i>n</i> (%)	82 (63.6)	54 (49.1)	χ^2 = 5.073	0.024

AIS-LVO: Acute ischemic stroke with large vessel occlusion; sICH: Symptomatic intracranial hemorrhage; mRS: Modified Rankin scale; *M* (*Q*_L, *Q*_U): Median (lower quartile, upper quartile).

3 讨论

本研究结果显示,在接受血管内治疗的前循环 AIS-LVO 患者中,转诊组患者基线 NIHSS 评分更

高、核心梗死体积更大、术前 ASPECTS 更低、发病至入院时间更长。虽然转诊组就诊前预警的患者比例更高,入院至股动脉穿刺时间、入院至血管再通时间较短,但最终发病至血管再通时间更长,血

管内治疗后 sICH 发生率更高、死亡率更高、90 d 良好预后率更低。

急性缺血性脑卒中患者在首诊的初级卒中中心评估病情后,存在大血管闭塞的潜在取栓患者将被进一步转诊至高级卒中中心评估血管内治疗的指征。有研究认为低龄、出血性脑卒中、NIHSS 评分高的缺血性卒中患者更容易被转诊^[14]。在本研究中,转诊组与直接就诊组患者的年龄差异无统计学意义,而转诊组的基线 NIHSS 评分更高[19(16, 21)分 vs 13(9, 16)分, $P=0.001$]、核心梗死体积更大[22(4, 58) mL vs 9(0, 36) mL, $P=0.003$]、术前 ASPECTS 更低[7(6, 9)分 vs 9(7, 10)分, $P<0.001$] , 均提示转诊组 AIS-LVO 患者卒中病情更加严重,这与既往的研究结果相一致。Ali 等^[15]在调整了缺血性卒中患者的卒中严重程度这一混杂因素后,认为转诊仍然是预后不良的独立危险因素。

本研究中,转诊组患者均是由初级卒中中心或基层医院由 120 急救系统转运而来,其院前预警患者的比例达 66.4%(73/110),而直接就诊组的院前预警比例仅为 14.0%(18/129)。院前预警能大大减少院内延误^[16],院前预警机制可使目的地医院卒中团队提前做好准备,评估关口前移,大大缩短患者入院至影像学评估、入院至股动脉穿刺及入院至血管再通的时间,改善临床预后。对于直接就诊的卒中患者,自驾车、出租车仍是最重要的交通工具,这些患者往往很难准确判断病情并通过有效的方式向目的地医院进行提前预警。而转诊组 AIS-LVO 患者已在初级卒中中心接受专业的病情评估,由 120 急救系统转运至高级卒中中心前可通过院前预警系统向目的地医院进行提前预警,告知患者的基本情况、预计到院时间等,减少了院内延误。因此在本研究中,转诊组 AIS-LVO 患者的院内延误减少、入院至血管再通时间显著缩短,但转诊组患者因发病至入院时间较长,导致发病至血管再通的时间明显长于直接就诊组,这可能是转诊组患者病情更重、血管内治疗后 sICH 发生率更高、死亡率更高、90 d 良好预后率更低的重要原因。

转诊往往与治疗延误、较低的预后良好率^[17]、较高的死亡率^[18]相关。AIS-LVO 患者转诊的根本原因在于初级卒中中心无法进一步处理闭塞的血管,但转诊存在延误,且转诊造成的延误是 AIS-

LVO 患者不能进行血管内治疗的常见原因。国外一项研究显示在初级卒中中心接受静脉溶栓并远距离转诊至高级卒中中心后,119 例潜在的适宜取栓患者中仅 52 例接受了血管内治疗^[19]。本研究中转诊组发病至入院时间为 258(175, 373) min,明显长于直接就诊组的 94(60, 176) min。发病至入院时间的延长主要考虑转诊造成的延误,张洪剑等^[20]发现从发病地点转运至初级卒中中心、再从初级卒中中心转运至高级卒中中心的总转运时间为 113(82, 142) min,在初级卒中中心的入院至出院时间为 84(12, 125) min,而预计从发病地点直接转运至最近的高级卒中中心耗时 68(58, 85) min。在本研究中,由于未详细记录初级卒中中心就诊的时间,因此转诊组的入院至出院时间及由转诊造成的时间延误信息尚不确定,这是本研究的局限性之一。

在转诊过程中,闭塞的血管未得到及时开通,发病至血管再通时间明显延长,血管内治疗后预后较差。STRATIS 研究对 984 例缺血性卒中患者进行分析,结果显示直接就诊组发病至血管再通时间的中位数为 202.0 min、良好预后率为 60%,而转诊组发病至血管再通时间的中位数为 311.5 min、良好预后率为 52.2%^[17]。在本研究中,直接就诊组发病至血管再通的中位时间为 277 min、良好预后率为 63.6%,转诊组发病至血管再通的中位时间为 417 min,良好预后率为 49.1%。对于严重卒中患者,更快地识别大血管闭塞和直接送往具有血管内治疗条件的高级卒中中心可能会改善临床预后^[17]。中国卒中学会急救医学分会《脑卒中院前急救专家共识》指出,对于重度脑卒中患者,在不妨碍静脉溶栓实施的情况下,建议优先直接转运至高级卒中中心^[21]。Venema 等^[22]认为,对于 NIHSS 评分 > 10 分、怀疑大血管闭塞的缺血性脑卒中患者应及时转运至区域内的高级卒中中心,以减少血管内治疗的延误,改善患者的临床预后。AIS-LVO 患者绕过初级卒中中心直接转运至高级卒中中心可能会错失静脉溶栓的机会,选择转诊可能会错失血管内治疗的机会。而造成卒中患者在就诊方式上存在抉择的根源在于国内卒中中心布局欠佳,脑卒中救治水平参差不齐,针对这一现状,通过优化转诊体制、建设区域性脑卒中急救网络^[23]和使用合理的转运工具、充分运用信息网络等多方面努力,提高患者

转诊的效率,可能有助于改善 AIS-LVO 患者的临床预后。

综上所述,前循环 AIS-LVO 患者通过初级卒中中心或基层医院转诊至高级卒中中心时,往往提示着卒中病情更重,血管内治疗后 sICH 发生率更高,死亡率更高,90 d 预后良好率更低。本研究为单中心研究,样本量较小,数据可能受回顾性样本收集及抽样偏差的限制,并且转诊的 AIS-LVO 患者在初级卒中中心就诊的治疗情况、入院至出院时间等未详细、完整记录。对于 AIS-LVO 患者,发病时该如何转运,如何提高救治效率,选择就近的初级卒中中心还是高级卒中中心,仍需要更大样本量的研究来明确。

[参考文献]

- [1] GOYAL M, MENON B K, VAN ZWAM W H, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials[J]. *Lancet*, 2016, 387(10029): 1723-1731. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)00163-X.
- [2] MANNO C, DISANTO G, BIANCO G, et al. Outcome of endovascular therapy in stroke with large vessel occlusion and mild symptoms[J]. *Neurology*, 2019, 93(17): e1618-e1626. DOI:10.1212/WNL.00000000000008829.
- [3] SAVER J L, GOYAL M, VAN DER LUGT A, et al. Time to treatment with endovascular thrombectomy and outcomes from ischemic stroke: a meta-analysis [J]. *JAMA*, 2016, 316(12): 1279-1288. DOI: 10.1001/jama.2016.13647.
- [4] KHATRI P, YEATTS S D, MAZIGHI M, et al. Time to angiographic reperfusion and clinical outcome after acute ischaemic stroke: an analysis of data from the Interventional Management of Stroke (IMS III) phase 3 trial[J]. *Lancet Neurol*, 2014, 13(6): 567-574. DOI: 10.1016/S1474-4422(14)70066-3.
- [5] YE Q, ZHAI F, CHAO B, et al. Rates of intravenous thrombolysis and endovascular therapy for acute ischaemic stroke in China between 2019 and 2020[J]. *Lancet Reg Health West Pac*, 2022, 21: 100406. DOI: 10.1016/j.lanwpc.2022.100406.
- [6] 国家卫生和计划生育委员会神经内科医疗质量控制中心. 中国卒中中心建设指南 [J]. *中国卒中杂志*, 2015, 10(6): 499-507. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5765.2015.06.009.
- [7] GOYAL M, FARGEN K M, TURK A S, et al. 2C or not 2C: defining an improved revascularization grading scale and the need for standardization of angiography outcomes in stroke trials[J]. *J Neurointerv Surg*, 2014, 6(2): 83-86. DOI: 10.1136/neurintsurg-2013-010665.
- [8] LYDEN P, LU M, JACKSON C, et al. Underlying structure of the National Institutes of Health Stroke scale: results of a factor analysis. NINDS tPA Stroke Trial Investigators[J]. *Stroke*, 1999, 30(11): 2347-2354. DOI: 10.1161/01.str.30.11.2347.
- [9] ADAMS H P Jr, BENDIXEN B H, KAPPELLE L J, et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke. Definitions for use in a multicenter clinical trial. TOAST. Trial of Org 10172 in Acute Stroke Treatment [J]. *Stroke*, 1993, 24(1): 35-41. DOI: 10.1161/01.str.24.1.35. PMID: 7678184.
- [10] BARBER P A, DEMCHUK A M, ZHANG J, et al. Validity and reliability of a quantitative computed tomography score in predicting outcome of hyperacute stroke before thrombolytic therapy. ASPECTS Study Group. Alberta Stroke Programme early CT score[J]. *Lancet*, 2000, 355(9216): 1670-1674. DOI: 10.1016/S0140-6736(00)02237-6.
- [11] CEREDA C W, CHRISTENSEN S, CAMPBELL B C V, et al. A benchmarking tool to evaluate computer tomography perfusion infarct core predictions against a DWI standard[J]. *J Cereb Blood Flow Metab*, 2016, 36(10): 1780-1789. DOI: 10.1177/0271678X15610586.
- [12] POWERS W J, RABINSTEIN A A, ACKERSON T, et al. 2018 guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American heart association/american stroke association[J]. *Stroke*, 2018, 49(3): e46-e110. DOI: 10.1161/STR.0000000000000158.
- [13] HACKE W, KASTE M, FIESCHI C, et al. Randomised double-blind placebo-controlled trial of thrombolytic therapy with intravenous alteplase in acute ischaemic stroke (ECASS II). Second European-Australasian Acute Stroke Study investigators[J]. *Lancet*, 1998, 352(9136): 1245-1251. DOI: 10.1016/S0140-6736(98)08020-9.
- [14] NICKLES A V, ROBERTS S, SHELL E, et al. Characteristics and outcomes of stroke patients transferred to hospitals participating in the Michigan Coverdell Acute Stroke Registry[J]. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*, 2016, 9(3): 265-274. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.115.002388.
- [15] ALI S F, SINGHAL A B, VISWANATHAN A, et al.

- Characteristics and outcomes among patients transferred to a regional comprehensive stroke center for tertiary care[J]. *Stroke*, 2013, 44(11): 3148-3153. DOI: 10.1161/STROKEAHA.113.002493.
- [16] ZHANG S, ZHANG J, ZHANG M, et al. Prehospital notification procedure improves stroke outcome by shortening onset to needle time in Chinese urban area[J]. *Aging Dis*, 2018, 9(3): 426. DOI: 10.14336/ad.2017.0601.
- [17] FROEHLER M T, SAVER J L, ZAIDAT O O, et al. Interhospital transfer before thrombectomy is associated with delayed treatment and worse outcome in the STRATIS Registry (Systematic Evaluation of Patients Treated With Neurothrombectomy Devices for Acute Ischemic Stroke)[J]. *Circulation*, 2017, 136(24): 2311-2321. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.028920.
- [18] RINALDO L, BRINJIKJI W, MCCUTCHEON B A, et al. Hospital transfer associated with increased mortality after endovascular revascularization for acute ischemic stroke[J]. *J Neurointerv Surg*, 2017, 9(12): 1166-1172. DOI: 10.1136/neurintsurg-2016-012824.
- [19] SABLLOT D, GAILLARD N, SMADJA P, et al. Thrombectomy accessibility after transfer from a primary stroke center: analysis of a three-year prospective registry[J]. *Int J Stroke*, 2017, 12(5): 519-523. DOI: 10.1177/1747493017701151.
- [20] 张洪剑,刘团结,王文安,等.智能预警系统在脑卒中患者院前院内衔接中的应用[J].*第二军医大学学报*,2018,39(9):970-976. DOI: 10.16781/j.0258-879x.2018.09.0970.
- ZHANG H J, LIU T J, WANG W A, et al. Application of intelligent early warning system in pre and in-hospital connection of stroke patients[J]. *Acad J Sec Mil Med Univ*, 2018, 39(9): 970-976. DOI: 10.16781/j.0258-879x.2018.09.0970.
- [21] 中国卒中学会急救医学分会.脑卒中院前急救专家共识[J].*中华急诊医学杂志*,2017,26(10):1107-1114. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2017.10.002.
- [22] VENEMA E, BOODT N, BERKHEMER O A, et al. Workflow and factors associated with delay in the delivery of intra-arterial treatment for acute ischemic stroke in the MR CLEAN trial[J]. *J Neurointerv Surg*, 2018, 10(5): 424-428. DOI: 10.1136/neurintsurg-2017-013198.
- [23] 彭亚.区域卒中联盟建设[J].*第二军医大学学报*,2022,43(1):5-8. DOI: 10.16781/j.0258-879x.2022.01.0005.
- PENG Y. Construction of regional stroke alliance[J]. *Acad J Sec Mil Med Univ*, 2022, 43(1): 5-8. DOI: 10.16781/j.0258-879x.2022.01.0005.

[本文编辑] 孙岩