



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2023.07.001

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2023.07.001

· 综述与讲座 ·

急性缺血性卒中介入再通治疗围手术期管理

陈嘉平 刘丽萍

[摘要] 急性缺血性卒中具有高致残率、高死亡率的特点。近年多项国际国内临床研究证实血管内治疗(EVT)是治疗大血管闭塞性急性缺血性卒中患者最有效的治疗方式,其中围手术期管理可对患者预后产生重要影响。围绕 EVT 麻醉方式选择、术后神经系统功能监护及评价、对多系统器官功能支持与并发症预防等方面呈现了不少研究进展。本文对围手术期管理逐一进行综述。

[关键词] 血管内治疗; 围手术期; 麻醉; 呼吸衰竭; 卒中心脏综合征; 营养; 并发症

[中图分类号] R743.3; R782.05 + 3

[文献标识码] A

卒中是我国居民第 3 位死亡病因^[1]。高达 70% 的卒中后存活患者留有不同程度的残疾,给社会和家庭造成了严重的经济负担。血管内治疗(EVT)是治疗大血管闭塞性急性缺血性卒中(LVO-AIS)患者最有效的治疗方式,可通过实现血管再通改善神经功能预后。EVT 围手术期管理仍是影响患者预后的关键因素,近年围绕麻醉方式选择、血压及抗栓治疗、机械通气方式和并发症预防等方面存在激烈讨论。本文回顾了近 5 年最新临床证据,以指导急性缺血性卒中(AIS)介入再通治疗围手术期管理。

一、麻醉方式选择

EVT 期间的麻醉策略可能会影响患者神经功能预后,对于最佳麻醉策略仍存在争议。全身麻醉(GA)的优点是患者完全镇静、气道完全保护,缺点是易出现血流动力学不稳定和手术时间推迟。局部麻醉(PS)的优点是血流动力学更稳定,再灌注时间可能更短,但由于镇静深度,患者可能因为手术刺激出现自发运动从而增加并发症风险^[2]。大多数回顾性研究显示,GA 患者神经功能预后更差,死亡率更高^[3]。一项 MR CLEAN 的事后分析显示,接受 GA 患者的 EVT 疗效降低 51%^[4],而几项前瞻性临床随机对照试验(RCT)则呈现出相反结果。GOLIATH 研究严格控制患者的血流动力学及二氧化碳分压(PaCO_2)在正常范围内,结果发现 GA 组患者神经功能预后存在更好的趋势^[5]。同样,Meta 分析结果显示,与镇静组相比,全麻组患者

90 天神经功能预后更好^[6]。前瞻性研究与回顾性研究的这种差异可能是由于所有的 RCT 均有更规范的麻醉管理,可严格控制血流动力学参数。在麻醉过程中,常出现短暂低血压伴随低碳酸血症或二氧化碳潴留,这可能会影响半暗带的灌注。多项研究显示,不良临床结局与围手术期低血压的频率和持续时间相关^[7,8]。平均动脉压下降 $\geq 10\%$ 是不良预后的高危因素^[7]。而过高的血压可能与出血转化相关,故目前指南建议收缩压维持在 140 ~ 180 mmHg。一项纳入了 3 个 RCT 的 Meta 分析结果显示,平均动脉压 < 70 mmHg 的累计时间每增加 10 分钟,头部 MR 表现更差的几率增加 30%^[8],故建议维持平均动脉压 ≥ 70 mmHg。

二、抗栓治疗及血压管理

围手术期抗栓治疗是影响患者预后的关键因素,然而积极地抗血小板治疗可能会增加出血转化风险。MR CLEAN-MED^[9]将患者随机分配至使用/不使用静脉阿司匹林组(300 mg)、不使用普通肝素组、低剂量普通肝素组(5 000 IU 推注,然后以 500 IU/h 持续泵入 6 小时)或中等剂量普通肝素组(5 000 IU 静推,然后以 1 250 IU/h 持续泵入 6 小时),结果示静脉阿司匹林和普通肝素水平均与出血风险增加相关。RESUCE-BT^[10]研究将拟行 EVT 治疗的前循环(LVO-AIS)患者随机分为替罗非班组和安慰剂组;替罗非班组术前予 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 替罗非班,之后以 0.15 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 的速度连续输注 24 小时,结果显示 EVT 前静脉给予替罗非班并未改善患者 90 天的功能预后。然而对于急性颈内动脉支架置入的 AIS 患者,一项回顾性队列研究^[11]显示,相比于单用阿司匹林或使用阿司匹林联合普通肝素,积极的抗血小板治疗(术前静脉注射 250 mg 阿司匹林

基金项目:国家自然科学基金资助项目(81820108012-DR)

作者单位:100070 北京,首都医科大学附属北京天坛医院神经重症医学科

通讯作者:刘丽萍, E-mail: lipingsister@gmail.com

和 300 mg 氯吡格雷联合或不联合术中/术后静脉替罗非班)与改善血管开通率和维持颈动脉支架通畅相关,且未增加明显出血风险。

EVT 后血压水平与患者预后存在密切关系,通常认为 EVT 血管再通后高血压与不良预后相关。然而最近的前瞻性 RCT 并未发现强化降压可改善临床预后。BP TARGET 研究^[12]比较了血管成功开通后强化降压收缩压组(100~129 mmHg)与标准护理收缩压组(130~185 mmHg)患者脑出血的发生率,结果显示强化降压组患者术后 24~36 小时并未降低颅内出血风险。ENCHANTED2/MT 研究^[13]显示强化降压组(收缩压目标值<120 mmHg)神经功能预后更差,因早期神经功能恶化比例及死亡率更高而被提前终止,提示血管成功开通后应避免将血压控制在 120 mmHg 以下。而一项观察性研究显示,对于侧枝循环不良的患者,术后 24 小时内较高的收缩压与更差的临床结局相关^[14];侧枝循环良好患者未观察到该现象,提示可能需要根据侧枝循环状态进行个性化血压管理。

三、神经系统功能监测及并发症

频繁进行美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分评估对于检测患者神经系统功能至关重要。如出现严重头痛、恶心、呕吐、高血压等表现,应及时评估 NIHSS 评分并完善头部 CT,从而及时发现出血转化、高灌注综合征(CHS)、卒中进展等情况。

出血转化是 AIS-EVT 的主要并发症之一,其发生率及病死率均较高。出血转化根据是否存在临床症状恶化分为症状性颅内出血(sICH)和无症状颅内出血。sICH 定义为 CT 显示新出现任何颅内出血合并 NIHSS 评分下降 ≥ 4 分^[15]。多项大型 RCT 显示,sICH 的发生率约为 5%~9%,与不良预后独立相关^[16-17],然而在非 RCT 研究中,sICH 发生率可达 13.8%^[18]。即使经过积极治疗,sICH 患者也常常出现预后不良,因此预防出血转化的发生,早期识别高危患者极为重要。多项回顾性研究评估了 sICH 的预测因素,这些研究发现年龄、基线 NIHSS 评分、高血压、基线高血糖、既往使用抗血小板治疗、醒后卒中、Alberta 卒中项目早期 CT(ASPECT)评分、较长的发病至穿刺时间是 MT 后 sICH 的预测指标^[19-20]。较大的梗死体积增加了出血转化的风险,因此选择合适的 EVT 患者是避免出血转化的重要措施。控制收缩压可能避免出血转化。有研究结果显示,血管成功再通后 24 小时内收缩压升高与更高 sICH 发生率及病死率相关^[21]。而 BP TARGET 研究结果显示,强化降压组患者未降低颅内出血风险^[12]。ENCHANTED2/MT 研究也显示强化降压预后更差。

CHS 是 EVT 后一种罕见但严重的并发症,其特征是非脑缺血引起的头痛、神经功能缺损和癫痫发作,严重者可出现意识障碍。CHS 常在颈动脉支架置入后 12 小时和颈动脉内膜剥脱术后 5~6 天达到高峰。CHS 常用评估方法包括:MRI、CT 灌注成像、脑血管造影及经颅多普勒超声(TCD),其中 TCD 是最方便、应用最广泛的方法。在 TCD 检查中,术后大脑中动脉平均流速比术前水平增加 1.5 或 2.0 倍,可预测 CHS 的发生^[22-23]。然而 TCD 检查图像采集质量受操作员水平影响较大,不易获得高质量影像。CT 灌注成像方法相对简便、检查时间相对较短,在重症患者中可行性较高。目前已有许多基于 CT 灌注成像的诊断标准,如术后脑血容量升高^[24],区域脑血流量和区域脑血容量增加,平均通过时间减少,责任动脉区域达到峰值的时间减少等^[25]。对于已出现 CHS 的患者,强化降压是最关键的治疗方式。一项 Meta 分析结果显示,术后收缩压>150 mmHg 时,CHS 累计发病率显著升高^[26]。另有研究结果显示,严格控制血压<140/90 mmHg 可有效降低 CHS 发生率^[27]。针对脑水肿、癫痫发作和出血等神经系统恶化的主要原因,可通过镇静、过度通气、甘露醇或高渗盐水等控制脑水肿,使用抗惊厥药物控制癫痫发作。

血管开通后再闭塞是 EVT 后常见的并发症,可在数小时至数天内发生,与临床症状恶化、长期神经功能预后不良显著相关。一项纳入了 15 项研究的 Meta 分析结果显示^[28],血管开通 7 天内再闭塞的发生率约为 4.9%,且大多发生在血管开通后数小时内。入院前使用他汀类药物治疗、颈内动脉颅内段闭塞、取栓次数、MT 期间短暂再闭塞、血管开通后存在残余狭窄及病因为大动脉粥样硬化性是常见的预测因素^[29],表明早期预防尤为重要。通常介入医师可在血管开通后等待 10~20 分钟复测责任动脉开通情况,如观察到充盈缺损,提示可能有血栓形成,可及时考虑再次机械取栓或抢救性治疗^[30]。抗栓治疗是预防再闭塞发生的主要药物治疗,通常在 EVT 前、过程中或治疗后即开始抗血小板治疗。替罗非班是一种选择性糖蛋白 II b/III a 抑制剂,回顾性研究结果显示,接受替罗非班治疗的血管成形术(联和/不联合支架置入)患者的血管再通率较高,早期再闭塞率更低^[31]。而在 RCT RESCUE-BT 中,替罗非班未改善接受 EVT 治疗患者的神经功能预后^[10]。对已发生血管再闭塞患者,再次行 EVT 也可能使其获益^[28]。然而对哪些患者更适合再次行 EVT、再次行 EVT 的方式等仍需进一步研究。

四、全身多系统功能监测及并发症

接受 AIS-EVT 患者需要在术后初期进行全面的

多系统器官功能监测和支持,尤其是术中接受全身静脉麻醉、重症卒中或存在高危并发症的患者,术后极易出现心肺及全身其他系统的功能异常,甚至出现致死性损害。多系统功能监测主要围绕心肺功能、血糖升高及营养支持等方面展开。

患者可能出现多种肺部并发症,如呼吸衰竭、肺炎、胸腔积液、急性呼吸窘迫综合征、肺水肿和静脉血栓栓塞引起的肺栓塞等,并有着很高的死亡风险^[32],其中呼吸衰竭是神经重症患者最常见的颅外并发症,因此恰当的呼吸支持十分必要。针对不同病情的患者可选择不同的通气方式以完成氧供,目前通常建议维持 PaCO₂ 正常范围内(35 ~ 45 mmHg)且血氧饱和度(SaO₂) > 94%^[33]。研究结果显示,入院后最初几个小时内 SaO₂ < 90% 与双倍死亡风险相关^[34],然而另一项大型研究结果显示,常规低流量吸氧并不能降低并发症发生率和死亡率^[35],因此不建议常规氧疗,仅维持 SaO₂ > 94% 即可。当患者出现意识障碍,格拉斯哥昏迷评分(GCS) < 9 分,且存在颅内压升高、强直-阵挛癫痫发作、大面积脑梗死及影像提示中线移位^[36]等表现时,常需及时进行气管插管及机械通气。然而机械通气的各种并发症具有时间依赖性,并可能增加患者的死亡率,因此,建议在安全情况下尽早拔除气管插管(简称拔管)^[37]。目前针对拔管的预测指标仍未有统一论,一般认为意识障碍(GCS 7 ~ 9 分)可能是拔管失败的危险因素^[38],咽反射、咳嗽、吞咽功能正常^[39],气道分泌物较少、体液负平衡是成功拔管的预测因素。对于长时间无法拔管的患者可选择气管切开术,然而很少有研究描述哪些患者建议行气管切开术。目前通常认为,大面积梗死患者,特别是呼吸中枢、意识水平中枢、调节吞咽功能的脑区梗死患者需要考虑机械通气和气管切开^[40]。行气管切开术的最佳时机也尚不清楚。一项 Meta 分析比较了早期气管切开与晚期气管切开对急性脑损伤患者的影响,结果显示早期气管切开降低了长期死亡率和机械通气时间^[41],然而由于样本量较少,缺乏关于脑梗死患者的具体数据。因此总体来说,目前建议在 ICU 1 周后评估通气情况,考虑是否行气管切开术^[42]。

卒中后发生重大心血管不良事件的风险显著增加,高达 20% 患者发生心血管不良事件,且与不良预后及死亡率增加相关。各种新发心血管并发症可能具有相同的潜在机制,因而被统称为卒中心脏综合征,其中最常见的是心肌损伤,表现为心肌肌钙蛋白(cTnI)升高,通常无典型冠状动脉症状、无明确的心电图缺血性改变或超声心电图表现^[43]。对于急性冠脉综合征的诊断,必须具备以下至少 1 项的临床证据:冠状动脉

症状、明确的缺血性心电图改变、心脏成像上新的缺血性局部壁运动异常和(或)冠状动脉造影上的急性冠状动脉血栓^[44]。然而卒中后急性冠状动脉综合征的表现可能是非典型的,这使得临床决策十分困难。一个关键步骤是通过连续测量 cTnI 来区分急性和慢性心肌损伤。急性心肌损伤表现为 cTnI 水平升高和(或)下降,而临床稳定的心脏病引起的慢性心肌损伤不呈现这种动态表现^[45]。对于 cTnI 升高患者,建议完善常规心电图、24 小时心电图 Holter、超声心动图等检查以寻找心肌损伤可能的原因。EVT 后也可出现左室功能障碍及心力衰竭。左室功能障碍患者在脑梗后中位时间 48 小时可观察到 N-末端 B 型利钠肽前体(NT-proBNP)升高。NT-proBNP 升高的程度与卒中后心血管事件和死亡风险增加相关^[46]。

高血糖与 AIS-EVT 后不良结局相关^[47]。多项研究结果显示,高血糖与脑水肿形成相关^[48],可增加症状性出血风险、院内卒中复发风险^[49]及死亡率^[47],且与 AIS 后急性肾损伤有关^[50]。AIS 后的最佳血糖管理和血糖目标仍存在争议。临床一般认为静脉注射胰岛素是快速降低高血糖的首选方案。RCT SHINE 试验^[51](卒中高血糖胰岛素试验)的一项预设亚组分析将 AIS 发病 12 小时内患者分为强化血糖管理(目标值 80 ~ 130 mg/dl)与标准血糖管理(目标值 80 ~ 179 mg/dl),并将血糖控制在目标值范围持续 72 小时;该亚组分析结果未发现两组临床结局存在明显差异^[52]。SHINE 试验的一项事后分析比较了强化血糖管理与标准血糖管理对 EVT 治疗患者预后的影响,结果未发现强化血糖管理可改善临床结局^[53]。

营养支持是 EVT 后内科管理的重要环节。卒中患者约 8% ~ 34% 会发生营养不良,且营养不良与不良预后独立相关^[54]。指南推荐应在急性卒中后 7 日内给予肠内喂养,对于营养不良或有营养不良风险的患者,应考虑营养补充剂^[56]。目前已开发多种筛查工具适用于不同人群和临床环境,包括营养不良通用筛查工具(MUST)^[55]、控制营养状况评分(CONUT)^[56]、老年营养风险指数(GNRI)^[56]、预后营养指数评分(PNI)^[56]和 2002 年营养风险筛查(NRS-2002)^[57]等。然而卒中患者常常因为吞咽困难而限制其营养摄入,因此所有患者应早期行吞咽评估检查。对于吞咽功能障碍的患者,应首先使用鼻胃管进行肠内营养^[58]。

五、总结

EVT 患者接受 GA 可能优于 PS,但需要严格监控血流动力学参数。EVT 术后可能发生多种神经系统并发症及全身多系统功能异常,需密切监测患者心肺

功能、血糖血压营养情况及神经系统功能,及时给予呼吸支持、营养支持、抗栓治疗,控制血压与血糖稳定,以减少不良预后的发生。

参 考 文 献

- [1] 王拥军,李子孝,谷涌秋,等.中国卒中报告2020(中文版)(2)[J].中国卒中杂志,2022,17(6):553-567.
- [2] Simonsen CZ, Bösel J, Rasmussen M. Periprocedural Management During Stroke Thrombectomy[J]. Neurology, 2021, 97(20 Suppl 2):S105-S114.
- [3] Brinjikji W, Pasternak J, Murad MH, et al. Anesthesia-Related Outcomes for Endovascular Stroke Revascularization: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. Stroke, 2017, 48(10):2784-2791.
- [4] Berkhemer OA, van den Berg LA, Fransen PS, et al. The effect of anesthetic management during intra-arterial therapy for acute stroke in MR CLEAN[J]. Neurology, 2016, 87(7):656-664.
- [5] Simonsen CZ, Yoo AJ, Sørensen LH, et al. Effect of General Anesthesia and Conscious Sedation During Endovascular Therapy on Infarct Growth and Clinical Outcomes in Acute Ischemic Stroke: A Randomized Clinical Trial[J]. JAMA Neurol, 2018, 75(4):470-477.
- [6] Zhang Y, Jia L, Fang F, et al. General Anesthesia Versus Conscious Sedation for Intracranial Mechanical Thrombectomy: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials[J]. J Am Heart Assoc, 2019, 8(12):e011754.
- [7] Whalin MK, Halenda KM, Haussen DC, et al. Even Small Decreases in Blood Pressure during Conscious Sedation Affect Clinical Outcome after Stroke Thrombectomy: An Analysis of Hemodynamic Thresholds[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2017, 38(2):294-298.
- [8] Rasmussen M, Schönenberger S, Hendén PL, et al. Blood Pressure Thresholds and Neurologic Outcomes After Endovascular Therapy for Acute Ischemic Stroke: An Analysis of Individual Patient Data From 3 Randomized Clinical Trials[J]. JAMA Neurol, 2020, 77(5):622-631.
- [9] van der Steen W, van de Graaf RA, Chalos V, et al. Safety and efficacy of aspirin, unfractionated heparin, both, or neither during endovascular stroke treatment (MR CLEAN-MED): an open-label, multicentre, randomised controlled trial[J]. Lancet, 2022, 399(10329):1059-1069.
- [10] Qiu Z, Li F, Sang H, 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.
- [11] Pop R, Burel J, Finitis SN, et al. Comparison of three antithrombotic strategies for emergent carotid stenting during stroke thrombectomy: a multicenter study[J]. J Neurointerv Surg, 2023 Feb 9:jnis-2022-019875.
- [12] Mazighi M, Richard S, Lapergue B, et al. Safety and efficacy of intensive blood pressure lowering after successful endovascular therapy in acute ischaemic stroke (BP-TARGET): a multicentre, open-label, randomised controlled trial[J]. Lancet Neurol, 2021, 20(4):265-274.
- [13] Yang P, Song L, Zhang Y, et al. Intensive blood pressure control after endovascular thrombectomy for acute ischaemic stroke (ENCHANT-ED2/MT): a multicentre, open-label, blinded-endpoint, randomised controlled trial[J]. Lancet, 2022, 400(10363):1585-1596.
- [14] Liu D, Nie X, Pan Y, et al. Adverse Outcomes Associated With Higher Mean Blood Pressure and Greater Blood Pressure Variability Immediately After Successful Embolectomy in Those With Acute Ischemic Stroke, and the Influence of Pretreatment Collateral Circulation Status[J]. J Am Heart Assoc, 2021, 10(5):e019350.
- [15] Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, et al. Thrombolysis with alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke[J]. N Engl J Med, 2008, 359(13):1317-1329.
- [16] LeCouffe NE, Kappelhof M, Treurniet KM, et al. A Randomized Trial of Intravenous Alteplase before Endovascular Treatment for Stroke[J]. N Engl J Med, 2021, 385(20):1833-1844.
- [17] Coutinho JM, Zuurbier SM, Bousser MG, et al. Effect of Endovascular Treatment With Medical Management vs Standard Care on Severe Cerebral Venous Thrombosis: The TO-ACT Randomized Clinical Trial[J]. JAMA Neurol, 2020, 77(8):966-973.
- [18] Zhang X, Xie Y, Wang H, et al. Symptomatic Intracranial Hemorrhage After Mechanical Thrombectomy in Chinese Ischemic Stroke Patients: The ASIAN Score[J]. Stroke, 2020, 51(9):2690-2696.
- [19] Venditti L, Chassin O, Ancelet C. Pre-procedural predictive factors of symptomatic intracranial hemorrhage after thrombectomy in stroke[J]. J Neurol, 2021, 268(5):1867-1875.
- [20] Boisseau W, Fahed R, Lapergue B, et al. Predictors of Parenchymal Hematoma After Mechanical Thrombectomy: A Multicenter Study[J]. Stroke, 2019, 50(9):2364-2370.
- [21] Anadani M, Orabi MY, Alawieh A, et al. Blood Pressure and Outcome After Mechanical Thrombectomy With Successful Revascularization[J]. Stroke, 2019, 50(9):2448-2454.
- [22] Fassaert LMM, Immink RV, van Vriesland DJ, et al. Transcranial Doppler 24 Hours after Carotid Endarterectomy Accurately Identifies Patients Not at Risk of Cerebral Hyperperfusion Syndrome[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2019, 58(3):320-327.
- [23] Ogasawara K, Sakai N, Kuroiwa T, et al. Intracranial hemorrhage associated with cerebral hyperperfusion syndrome following carotid endarterectomy and carotid artery stenting: retrospective review of 4494 patients[J]. J Neurosurg, 2007, 107(6):1130-1136.
- [24] van Mook WN, Rennenberg RJ, Schurink GW, et al. Cerebral hyperperfusion syndrome[J]. Lancet Neurol, 2005, 4(12):877-888.
- [25] Park H, Baek JH, Kim BM. Endovascular Treatment of Acute Stroke Due to Intracranial Atherosclerotic Stenosis-Related Large Vessel Occlusion[J]. Front Neurol, 2019, 10:308.
- [26] Bouri S, Thapar A, Shalhoub J, et al. Hypertension and the post-carotid endarterectomy cerebral hyperperfusion syndrome[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg, 2011, 41(2):229-237.
- [27] Abou-Chebl A, Reginelli J, Bajzer CT, et al. Intensive treatment of hypertension decreases the risk of hyperperfusion and intracerebral hemorrhage following carotid artery stenting[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2007, 69(5):690-696.
- [28] Oliveira R, Correia MA, Marto JP, et al. Reocclusion after successful endovascular treatment in acute ischemic stroke: systematic review and meta-analysis[J]. J Neurointerv Surg, 2022 Nov 3:jnis-2022-019382.
- [29] Mosimann PJ, Kaesmacher J, Gautschi D, et al. Predictors of Unexpected Early Reocclusion After Successful Mechanical Thrombectomy in Acute Ischemic Stroke Patients[J]. Stroke, 2018, 49(11):2643-2651.
- [30] de Havenon A, Zaidat OO, Amin-Hanjani S, et al. Large Vessel Occlusion Stroke due to Intracranial Atherosclerotic Disease: Identification, Medical and Interventional Treatment, and Outcomes[J]. Stroke, 2023, 54(6):1695-1705.
- [31] Baek BH, Yoon W, Lee YY, et al. Intravenous Tirofiban Infusion After Angioplasty and Stenting in Intracranial Atherosclerotic Stenosis-Related Stroke[J]. Stroke, 2021, 52(5):1601-1608.
- [32] Pelosi P, Ferguson ND, Frutos-Vivar F, et al. Management and outcome of mechanically ventilated neurologic patients[J]. Crit Care Med, 2011, 39(6):1482-1492.
- [33] Powers WJ, Rabinstein AA, 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.
- [34] Rowat AM, Dennis MS, Wardlaw JM. Hypoxaemia in acute stroke is frequent and worsens outcome[J]. Cerebrovasc Dis, 2006, 21(3):166-172.
- [35] Roffe C, Nevatte T, Sim J, et al. Effect of Routine Low-Dose Oxygen Supplementation on Death and Disability in Adults With Acute Stroke: The Stroke Oxygen Study Randomized Clinical Trial[J]. JAMA, 2017, 318(12):1125-1135.
- [36] Powers WJ, Rabinstein AA, 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.
- [37] Kon ZN, Bittle GJ, Pasrija C, et al. Venovenous Versus Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation for Adult Patients With Acute Respiratory Distress Syndrome Requiring Precannulation Hemodynamic Support: A Review of the ELSO Registry[J]. Ann Thorac Surg, 2017, 104(2):645-649.
- [38] Wang S, Zhang L, Huang K, et al. Predictors of extubation failure in neurocritical patients identified by a systematic review and meta-analysis[J]. PLoS One, 2014, 9(12):e112198.
- [39] Asehnoun K, Seguin P, Lasocki S, et al. Extubation Success Prediction in a Multicenter Cohort of Patients with Severe Brain Injury[J]. Anesthesiology, 2017, 127(2):338-346.
- [40] Bösel J, Schiller P, Hook Y, et al. Stroke-related Early Tracheostomy versus Prolonged Orotracheal Intubation in Neurocritical Care Trial (SET-POINT): a randomized pilot trial[J]. Stroke, 2013, 44(1):21-28.
- [41] McCredie VA, Alali AS, Scales DC, et al. Effect of Early Versus Late Tracheostomy or Prolonged Intubation in Critically Ill Patients with Acute Brain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. Neurocrit Care, 2017, 26(1):14-25.



[DOI] 10.3969/j.issn.1001-9057.2023.07.002

http://www.lcnkzz.com/CN/10.3969/j.issn.1001-9057.2023.07.002

· 综述与讲座 ·

大血管闭塞性急性缺血性卒中院内急诊救治流程规范

晏格致 商苏杭 陈晨 苏梓涵 韩建峰

[摘要] 脑卒中是影响我国居民健康的重大疾病之一,急性缺血性卒中是最常见的脑卒中类型,合并大血管闭塞时致死、致残和复发风险将极大地增加。机械取栓治疗是大血管闭塞性急性缺血性卒中(LVO-AIS)的标准疗法,具有高度的时间敏感性。近 10 余年来,国家卫生健康委员会持续推动卒中中心建设,我国脑卒中院内急诊救治(简称院内急救)取得了显著成效。目前在卒中中心的分布与协作、院内与院外急救体系的衔接及绿色通道的流程规范方面仍存在一定的改进空间,本文通过 LVO-AIS 相关的绿色通道考核指标分析上述问题,并从行政管理层面提出可能的改进策略,以进一步提高院内急救效率。

[关键词] 急性缺血性卒中; 大血管闭塞; 绿色通道; 院内急救; 血管内治疗

[中图分类号] R743.3

[文献标识码] A

我国是全球脑卒中发病率最高的十大国家之一,脑卒中是我国居民死亡和残疾的主要原因,2019 年我国脑卒中年龄标准化发病率约为 200.8/10 万人、伤残调整寿命年率约为 2 412.5 人年/10 万人^[1]。大血管

闭塞性急性缺血性卒中(LVO-AIS)是常见的卒中亚型之一,与非 LVO-AIS 相比,其卒中后死亡风险和残疾风险增加了 1 倍以上^[2],且患者往往需要承担更高昂的住院费用^[3]。机械取栓是目前多项随机对照试验(RCT)研究和多国指南推荐的 LVO-AIS 标准疗法,其临床疗效和成本效益已得到证实^[4],然而一项回顾性研究估计 2016 年香港地区 LVO-AIS 发病率约为 12.5/

基金项目:陕西省重点研发计划(2022ZDLSF03-05)

作者单位:710061 西安,西安交通大学第一附属医院神经内科

通讯作者:韩建峰,E-mail:rabbit1110@163.com

- [42] Bösel J. Use and Timing of Tracheostomy After Severe Stroke [J]. Stroke, 2017, 48(9): 2638-2643.
- [43] Ahn SH, Kim YH, Shin CH, et al. Cardiac Vulnerability to Cerebrogenic Stress as a Possible Cause of Troponin Elevation in Stroke [J]. J Am Heart Assoc, 2016, 5(10): e004135.
- [44] Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Fourth Universal Definition of Myocardial Infarction (2018) [J]. J Am Coll Cardiol, 2018, 72(18): 2231-2264.
- [45] DeFilippis AP, Chapman AR, Mills NL, et al. Assessment and Treatment of Patients With Type 2 Myocardial Infarction and Acute Nonischemic Myocardial Injury [J]. Circulation, 2019, 140(20): 1661-1678.
- [46] Tu WJ, Ma GZ, Ni Y, et al. Copeptin and NT-proBNP for prediction of all-cause and cardiovascular death in ischemic stroke [J]. Neurology, 2017, 88(20): 1899-1905.
- [47] Perez-Vega C, Domingo RA, Tripathi S, et al. Influence of glucose levels on clinical outcome after mechanical thrombectomy for large-vessel occlusion: a systematic review and meta-analysis [J]. J Neurointerv Surg, 2022, 14(1): neurintsurg-2021-017771.
- [48] Deng Y, Wu S, Liu J, et al. The stress hyperglycemia ratio is associated with the development of cerebral edema and poor functional outcome in patients with acute cerebral infarction [J]. Front Aging Neurosci, 2022, 14: 936862.
- [49] Genceviciute K, Göddlin MB, Kurmann CC, et al. Association of diabetes mellitus and admission glucose levels with outcome after endovascular therapy in acute ischaemic stroke in anterior circulation [J]. Eur J Neurol, 2022, 29(10): 2996-3008.
- [50] Liu C, Li X, Xu Z, et al. Construction of a Glycaemia-Based Signature for Predicting Acute Kidney Injury in Ischaemic Stroke Patients after Endovascular Treatment [J]. J Clin Med, 2022, 11(13): 3865.
- [51] Johnston KC, Bruno A, Pauls Q, et al. Intensive vs Standard Treatment of Hyperglycemia and Functional Outcome in Patients With Acute Ischemic Stroke: The SHINE Randomized Clinical Trial [J]. JAMA, 2019, 322(4): 326-335.
- [52] Torbey MT, Pauls Q, Gentile N, et al. Intensive Versus Standard Treatment of Hyperglycemia in Acute Ischemic Stroke Patient: A Randomized Clinical Trial Subgroups Analysis [J]. Stroke, 2022, 53(5): 1510-1515.
- [53] Bains NK, Huang W, French BR, et al. Hyperglycemic control in acute ischemic stroke patients undergoing endovascular treatment: post hoc analysis of the Stroke Hyperglycemia Insulin Network Effort trial [J]. J Neurointerv Surg, 2023, 15(4): 370-374.
- [54] Ojo O, Brooke J. The Use of Enteral Nutrition in the Management of Stroke [J]. Nutrients, 2016, 8(12): 827.
- [55] Stratton RJ, King CL, Stroud MA, et al. 'Malnutrition Universal Screening Tool' predicts mortality and length of hospital stay in acutely ill elderly [J]. Br J Nutr, 2006, 95(2): 325-330.
- [56] Yuan K, Zhu S, Wang H, et al. Association between malnutrition and long-term mortality in older adults with ischemic stroke [J]. Clin Nutr, 2021, 40(5): 2535-2542.
- [57] Cai ZM, Wu YZ, Chen HM, et al. Being at risk of malnutrition predicts poor outcomes at 3 months in acute ischemic stroke patients [J]. Eur J Clin Nutr, 2020, 74(5): 796-805.
- [58] Dennis M, Lewis S, Cranswick G, et al. FOOD: a multicentre randomised trial evaluating feeding policies in patients admitted to hospital with a recent stroke [J]. Health Technol Assess, 2006, 10(2): iii-iv, ix-x, 1-120.

(收稿日期: 2023-06-27)

(本文编辑: 高婷)