

时间追踪平台在提升急性缺血性卒中患者再灌注治疗效益中的应用研究

徐龙彪¹ 王哲² 陈诗琪¹ 吴天涯³ 蔡耀杰⁴ 赵明³

¹浙江中医药大学附属第三医院神经外科, 杭州 310009; ²杭州市临平区中医院, 杭州 311103; ³诸暨市人民医院神经外科, 诸暨 311800; ⁴诸暨市人民医院神经内科, 诸暨 311800

通信作者: 赵明, Email:Zhaoming12233@163.com; 蔡耀杰, Email:cjy29wps@126.com

基金项目: 浙江省科技厅基础公益研究计划项目(LGF22H090016); 浙江省医药卫生科技项目(2020PY081); 浙江医学会临床研究基金(2023ZYC-A194)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2024.04.019

脑卒中已成为我国居民死亡和成人致残的首位病因,急性缺血性卒中(acute ischemic stroke, AIS)治疗的关键在于尽早开通闭塞血管,恢复有效灌注,减少因脑组织缺血导致的不可逆损伤^[1]。对于急性缺血性卒中患者而言“时间就是大脑”,国家神经系统疾病医疗质量控制中心建议将AIS再灌注治疗质量改进的主要目标提升为静脉溶栓患者DNT(door to needle time, DNT) < 60 min,大血管闭塞患者从到院到血管再通的过程中,从入院到穿刺时间(door to puncture time, DPT) < 90 min^[2]。目前我国院内延迟时间明显长于国外发达国家^[3-4]。造成这一现象的主要因素包括:就医流程繁琐、卒中急救团队配合不默契、检查及等待结果时间长、绿色通道缺乏系统管理,以及患者家属沟通不流畅等^[5-6]。如何建立一套系统、规范、合理、高效的运转模式,缩短急性卒中再灌注治疗的院内时延,提高区域卒中患者救治成功率,降低病死率和残疾率,这已成为当今神经重症学科面临的新议题^[7-8]。建立完备的时间记录系统,将所有急性缺血性卒中患者均通过标准化临床路径表等明确记录关键时间点可有效降低救治AIS院内延迟^[9]。时间追踪平台是一个针对卒中患者入院后急救过程的工具,能够实时自动采集各节点时间,替代医护人员的手动记录方式^[10]。通过采集各节点时间,平台能统计分析各环节所需时间,发现溶栓、取栓流程的问题,并针对性地改进和加强脑卒中急性期的医疗质量管理^[11]。研究组单位从2020年9月引进时间追踪平台,2021年全面开始使用该平台,现将具体情况报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2020-2022年在作者单位开展急诊静脉溶栓和动

脉取栓的急性缺血性卒中患者作为回顾性研究对象。本研究采用回顾性研究方法,纳入研究前患者均已签署知情同意书。本研究伦理审批号:ZJYY-LL-WT-2020382175; ZSLL-KY-2023-019-01

1.2 研究方法

实施时间追踪模式,采用急性缺血性脑卒中患者急救溶栓取栓的时间追踪系统,利用物联网技术实时自动采集各节点时间,替代医护人员手动记录。该系统主要采集关键节点时间,如溶栓取栓小组到达急诊的时间、患者离开急诊的时间、到CT室的时间、到达溶栓取栓地点的时间以及到达导管室的时间^[7,12]。通过对各环节所需时间进行分析,发现流程问题并针对性改进,加强医疗质量管理,降低DNT/DPT时间,改善患者预后^[13]。

该平台主要包括院内时间采集app及数据管理后台两部分,所有的设备部署于一个网络下。在院内急救时通过无线信标等专业采集设备自动采集与位置有关的时间点,并使用手机app人工登记医生处理方式,发病时间,最后正常时间与位置无关的信息。在急救结束后完善患者及诊疗信息,登记至数据管理后台,完成数据管理与系统管理(见图2)。

平台能即刻、准确地采集患者急救过程中的时间信息,

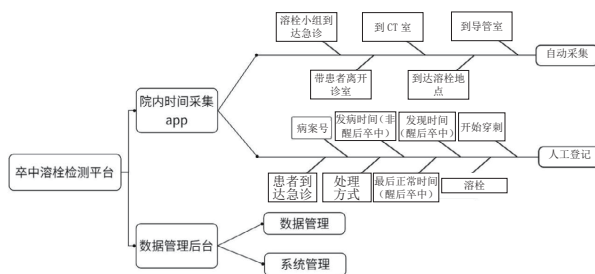


图1 卒中溶栓检测平台的组成



A : app 作业区 ; B : app 回填区 ; C : app 历史数据
图 2 app 及数据管理后台

自动处理数据，精准匹配时间。记录的数据将供院内医生用于改进院前识别、转运和院内溶栓取栓流程。此举有助于医生更重视时间窗，缩短患者从发病到溶栓、取栓的时间，从而提高区域内急性卒中患者的救治有效率。

1.3 观察指标

详细记录 2020 年、2021 年、2022 年本院急诊脑卒中患者平均 DNT/DPT 时间、起病后到院总例数、开展溶栓 / 取栓治疗总例数、DNT ≤ 60 min 溶栓例数、DPT ≤ 90 min 取栓例数。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计软件进行统计处理，计数资料采用 χ^2 检验，计量资料采用均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，两组间比较采用成组设计资料的成组 t 检验和两因素析因设计资料的方差分析，不符合正态性和方差齐性的资料和等级资料，采用 Wilcoxon 检验和 Mann-Whitney U 检验，以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2021 年和 2022 年平均 DNT/DPT 时间较 2020 年缩短，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 1。2020-2022 年起病后 4.5 h 内到院总例数、起病后 4.5 h 内到院并实施静脉溶栓的 DNT 时间、急性缺血性卒中 ≤ 60 min 的静脉溶栓例数、取栓例数逐年升高，差异有统计学意义 (均 $P < 0.05$) 见表 2。

表 1 年平均 DNT/DPT 时间 (min, $\bar{x} \pm s$)

年份	年平均 DNT (从急诊分诊到静脉溶栓) 的时间	年平均 DPT (从急诊分诊到取栓) 的时间
2020	50.03 ± 21.57 ^{ab}	80.36 ± 13.55 ^{ab}
2021	45.22 ± 15.34	70.79 ± 11.01
2022	44.25 ± 17.88	66.61 ± 12.68
F 值	4.140	6.300
P 值	0.016	0.003

注：与 2021 年相比，^a $P=0.040$ ；与 2022 年相比，^b $P=0.005$ ；与 2021 年相比，^a $P=0.037$ ；与 2022 年相比，^b $P=0.001$

表 2 本院卒中中心质量管理关键指标改善情况

年份	卒中急诊 (起病后 4.5 h 内到院) 总例数 (n)	卒中急诊溶栓 (起病后 4.5 h 内到院并开展溶栓治疗) 总例数 ($n, \%$)	DNT ≤ 60 min 的静脉溶栓例数 ($n, \%$)	取栓例数 ($n, \%$)
2020	227	114(50.2)	93 (41)	11 (4.8)
2021	231	129(55.8)	110 (47.6)	24 (10.4)
2022	404	273(67.6) ^{ab}	233 (57.7)	80 (19.8)
χ^2		20.335	17.330	30.498
P 值		< 0.001	< 0.001	< 0.001

注：与 2020 年相比， $\chi^2=18.456$ ，^a $P < 0.001$ ；与 2021 年相比， $\chi^2=8.705$ ，^b $P=0.003$ ；与 2020 年相比， $\chi^2=16.239$ ，^a $P < 0.001$ ；与 2021 年相比， $\chi^2=5.981$ ，^b $P=0.014$ ；与 2020 年相比， $\chi^2=26.342$ ，^a $P < 0.001$ ；与 2021 年相比， $\chi^2=9.507$ ，^b $P=0.002$

3 讨论

缺血性脑卒中在“时间窗”内越早接受治疗预后越好，目前通过整合资源提升脑卒中患者抢救效率已越来越常见，得到大部分医疗工作者认可。研究发现，缩短“有效”救治时间对改善脑卒中危重症患者预后至关重要^[14-15]，是全面评价医院效益、医疗质量和技术水平的综合性指标，不仅能反映医院的医、护、技力量，也可全面反映医院的管理水平。“急诊一体化救治模式”能改善患者病死率、重残率，是因为在急诊一体化救治模式下，入院后通过绿色通道经由急救团队救治，可在最短的时间内得到合理救治^[16]。所以急诊室中“争分夺秒”历来在各种绿色通道抢救治疗中占据重要地位，本中心在启用时间追踪平台用于 AIS 患者救治后，各个质量管理关键指标有明显提升，也提高了脑卒中再灌注率，大大改善了缺血性卒中患者预后。根据文献资料，接受移动卒中单元治疗的病患平均从呼叫至溶栓时间为 62 min，平均 DNT 为 25 min，48% 的病患从发病至接诊时间小于 90 min，这确保了大量病患具备接受溶栓治疗的资格^[17]。因此，针对 AIS 病患的救治不应仅局限于优化流程或提升质量，而是要关注中风救治技术及硬件软件的持续升级，这些因素都是缩短时间延误的关键。采取时间目标管理方案可以显著缩短溶栓治疗的时间窗，有利于患者长期预后^[18]。

现阶段手工记录是临床普遍采用的时间记录方式，存在主观性较强，容易遗漏主要时间节点，数据繁杂且不易收集等缺点。本研究团队通过时间追踪平台在急性缺血性卒中患者急救过程中的临床运用，实时记录救治时间，通过平台具体客观数据反馈，督促增强相关人员时间观念，发现溶栓、取栓流程的问题，并针对性地改进和加强脑卒中急性期的医疗质量管理。根据国家神经系统疾病医疗质量控制中心质控显示，2022 年本院质量管理关键指标发病 4.5 h 内脑卒中患者的溶栓率已提高至 67.6%，DNT ≤ 60

min 的患者比例提高至 57.7%，取栓较前比率逐年上升。时间追踪作为监测手段，虽可显著缩短 DNT，但静脉溶栓质量管理本质在于利用时间追踪所呈现的大数据信息，持续优化溶栓流程，以提高溶栓治疗的效果。在未来的研究中，此方面可进一步深入探讨。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 徐龙彪、王哲、陈诗琪：数据收集及整理、论文撰写；吴天涯：统计学分析；赵明、蔡耀杰：研究设计、论文修改

参 考 文 献

- [1] 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, 中华医学会神经病学分会神经血管介入协作组. 中国急性缺血性卒中早期血管内介入诊疗指南 2022[J]. 中华神经科杂志, 2022, 55(6): 565-580. DOI: 10.3760/cma.j.cn113694-20220225-00137.
- [2] 国家神经系统疾病医疗质量控制中心, 中国卒中学会. 急性缺血性卒中再灌注治疗医疗质量评价与改进专家建议 [J]. 中国卒中杂志, 2021, 16(7): 705-715. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5765.2021.07.012.
- [3] 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. DOI: 10.1161/STR.0000000000000158.
- [4] Zhao J, Li XQ, Liang YC, et al. Evaluation of the implementation of a 24-hr stroke thrombolysis emergency treatment for patients with acute ischaemic stroke[J]. J Clin Nurs, 2018, 27(9/10): 2161-2167. DOI: 10.1111/jocn.14272.
- [5] Yang HJ, Wu ZH, Huang X, et al. In-hospital emergency treatment delay among Chinese patients with acute ischaemic stroke: relation to hospital arrivals and implications for triage pathways[J]. Int J Gen Med, 2023, 16: 57-68. DOI: 10.2147/IJGM.S371687.
- [6] Wang CJ, Gu HQ, Zong LX, et al. Effectiveness of a quality improvement intervention on reperfusion treatment for patients with acute ischemic stroke: a stepped-wedge cluster randomized clinical trial[J]. JAMA Netw Open, 2023, 6(6): e2316465. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2023.16465.
- [7] 张茂, 李强, 张旻海, 等. 积极拥抱 5G 时代, 助力急诊学科发展 [J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(10): 1179-1182. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2019.10.001.
- [8] Zhou TF, Zhu LF, Wang MY, et al. Application of mobile stroke unit in prehospital thrombolysis of acute stroke: experience from China[J]. Cerebrovasc Dis, 2021, 50(5): 520-525. DOI: 10.1159/000514370.
- [9] Gutiérrez-Zúñiga R, Uclés J, Sánchez-Manso JC, et al. The use of a smartphone application to improve stroke code workflow metrics: a pilot study in a comprehensive stroke centre[J]. Digit Health, 2022, 8: 20552076221137252. DOI: 10.1177/20552076221137252.
- [10] Boulanger JM, Lindsay MP, Gubitz G, et al. Canadian stroke best practice recommendations for acute stroke management: prehospital, emergency department, and acute inpatient stroke care, 6th edition, update 2018[J]. Int J Stroke, 2018, 13(9): 949-984. DOI: 10.1177/1747493018786616.
- [11] 张圣, 金信春, 陈智才, 等. 时间追踪对缺血性卒中患者静脉溶栓流程速度的影响 [J]. 中华神经科杂志, 2014, 47(7): 460-463. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2014.07.005.
- [12] Man SM, Solomon N, Mac Grory B, et al. Shorter door-to-needle times are associated with better outcomes after intravenous thrombolytic therapy and endovascular thrombectomy for acute ischemic stroke[J]. Circulation, 2023, 148(1): 20-34. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.123.064053.
- [13] Fonarow GC, Smith EE, Saver JL, et al. Timeliness of tissue-type plasminogen activator therapy in acute ischemic stroke: patient characteristics, hospital factors, and outcomes associated with door-to-needle times within 60 minutes[J]. Circulation, 2011, 123(7): 750-758. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.974675.
- [14] Aref HM, Shokri H, Roushdy TM, et al. Pre-hospital causes for delayed arrival in acute ischemic stroke before and during the COVID-19 pandemic: a study at two stroke centers in Egypt[J]. PLoS One, 2021, 16(7): e0254228. DOI: 10.1371/journal.pone.0254228.
- [15] Alkhaldeh OI, Obaid W, Alshahrani M, et al. Effect of an early occupational therapy intervention on length of stay in moderate and severe traumatic brain injury patients[J]. Ir J Med Sci, 2023, 192(4): 1895-1901. DOI: 10.1007/s11845-022-03226-0.
- [16] 史晓朋, 朱良付, 裴小溪, 等. 多模态信息化平台和 MDT: 开创脑卒中急诊救治的未来 [J]. 中华急诊医学杂志, 2023, 32(11): 1441-1445. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2023.11.004.
- [17] Polytrauma Guideline Update Group. Level 3 guideline on the treatment of patients with severe/multiple injuries: AWMF Register-Nr. 012/019[J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2018, 44(Suppl 1): 3-271. DOI: 10.1007/s00068-018-0922-y.
- [18] Fatima N, Saqqur M, Hussain MS, et al. Mobile stroke unit versus standard medical care in the management of patients with acute stroke: a systematic review and meta-analysis[J]. Int J Stroke, 2020, 15(6): 595-608. DOI: 10.1177/1747493020929964.

(收稿日期: 2023-10-03)

(本文编辑: 何小军)