

## 实施区域化协同救治网络对急性缺血性脑卒中救治效率的影响

严金川<sup>1</sup>, 邵晨<sup>1</sup>, 陈蕊<sup>1</sup>, 王翠平<sup>1</sup>, 于明<sup>2</sup>, 柯先金<sup>2</sup>, 高琳<sup>2</sup>

(江苏大学附属医院 1. 心内科, 2. 神经内科, 江苏省镇江市 212001)

[关键词] 区域化协同救治网络; 急性缺血性脑卒中; 救治效率

[摘要] **目的** 探讨区域化协同救治网络对急性缺血性脑卒中(AIS)救治效率的影响。**方法** 以网络信息为核心, 120 急救为纽带, 建立江苏大学附属医院所辖的 8 个社区医院 AIS 区域化协同救治网络。比较区域化协同救治网络实施前(实施前组, 180 例)、实施后(实施后组, 218 例) AIS 的救治效率、治疗效果及经济学指标的变化。**结果** 与实施前组相比, 实施后组 AIS 患者时间窗内静脉溶栓比例明显提高(31.2% 比 2.8%,  $P < 0.05$ ), 到院至静脉溶栓时间明显缩短[(58.7±11.3) min 比 (101.6±14.5) min,  $P < 0.05$ ], 急诊 45 min 内完成头颅 CT 比例显著提高(61.9% 比 32.8%,  $P < 0.05$ )。住院期间病死率实施后组低于实施前组(5.5% 比 8.3%,  $P < 0.05$ )。与实施前组相比, 实施后组住院天数明显缩短, 住院费用明显减少( $P < 0.05$ )。与实施前组相比, 实施后组 1 个月后日常生活能力评分(Barthel 指数)显著增高, NIHSS 评分明显降低( $P < 0.05$ )。**结论** 实施区域化协同救治网络可明显提高 AIS 的救治效率, 改善患者临床预后, 降低经济负担, 其是提升 AIS 救治能力的有效措施。

[中图分类号] R743;R5

[文献标识码] A

### Effect of regional collaborative treatment network on treatment efficiency of acute ischemic stroke

YAN Jinchuan<sup>1</sup>, SHAO Chen<sup>1</sup>, CHEN Rui<sup>1</sup>, WANG Cuiping<sup>1</sup>, YU Ming<sup>2</sup>, KE Xianjin<sup>2</sup>, GAO Lin<sup>2</sup>

(1. Department of Cardiology, 2. Department of Neurology, Affiliated Hospital of Jiangsu University, Zhenjiang, Jiangsu 212001, China)

[KEY WORDS] regional collaborative treatment network; acute ischemic stroke; treatment efficiency

[ABSTRACT] **Aim** To explore the effect of regional collaborative treatment network on the treatment efficiency of acute ischemic stroke (AIS). **Methods** With network information as the core and 120 first aid as the link, the AIS regional collaborative treatment network of 8 community hospitals under the jurisdiction of Affiliated Hospital of Jiangsu University was established. The changes in AIS treatment efficiency, treatment effects and economic indicators before the implementation of the regional collaborative treatment network (pre-implementation group, 180 cases) and after implementation (post-implementation group, 218 cases) were compared. **Results** Compared with the pre-implementation group, the proportion of intravenous thrombolysis in the time window of AIS patients in the post-implementation group was significantly increased (31.2% vs. 2.8%,  $P < 0.05$ ), and the time from admission to intravenous thrombolysis (door-to-needle time, DNT) was significantly shortened [(58.7±11.3) min vs. (101.6±14.5) min,  $P < 0.05$ ], the proportion of head CT completed within 45 min of emergency was significantly increased (61.9% vs. 32.8%,  $P < 0.05$ ). The mortality rate during hospitalization was lower in the post-implementation group than the pre-implementation group (5.5% vs. 8.3%,  $P < 0.05$ ). Compared with the pre-implementation group, the number of hospitalization days in the post-implementation group was significantly shortened, and hospitalization expenses were significantly reduced ( $P < 0.05$ ). Compared with the pre-implementation group, the daily living ability score (Barthel index) after 1 month in the post-implementation group was

[收稿日期] 2020-06-03

[修回日期] 2020-10-24

[基金项目] 江苏省社会发展基金项目(BE2017699);江苏省医学创新团队项目(CXTDA2017010);江苏省青年医学重点人才项目(QNRC2016837);江苏省卫健委面上项目(H2018004)

[作者简介] 严金川, 医学博士, 主任医师, 教授, 博士研究生导师, 研究方向为急性心脑血管疾病的基础与临床, E-mail 为 yanjinchuan@hotmail.com。

significantly increased, and the NIHSS score was significantly decreased ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The implementation of regional coordinated treatment network can significantly improve the treatment efficiency of AIS, improve the clinical prognosis of patients, and reduce the economic burden. It is an effective measure to enhance the treatment ability of AIS.

脑卒中分为缺血性和出血性,临床上以缺血性脑卒中居多,约占80%,出血性脑卒中占20%。急性缺血性脑卒中(acute ischemic stroke, AIS)是由斑块破裂血栓形成或栓塞导致的脑供血动脉急性闭塞而产生的相关临床综合征。目前我国每年新增有150万AIS患者,每年死亡人数超过100万;即使应用现代最先进的救治措施,仍然有50%的卒中患者生活不能完全自理,脑卒中的防治形势极其严峻,已经成为重大的社会民生问题<sup>[1-2]</sup>。现今我国AIS救治延迟现象相当突出,患者发病后得不到及时治疗是其致死率及致残率极高的主要原因,因此,解决这一难题刻不容缓。尽管卒中中心的建设在一定程度上规范了救治流程,提高了卒中的救治效率,但AIS发生后脑组织缺血时间与损伤的程度高度相关,而AIS的黄金救治时间比较短,只有3~4.5 h。“时间即大脑,时间即功能”是AIS再灌注治疗的关键核心理念,如何缩短AIS发病到首次医疗接触时间,快速准确识别,使AIS患者发病后能够得到及时高效的再灌注治疗,缩短患者到院至静脉溶栓时间(door-to-needle time, DNT),是治疗AIS的关键环节。建立高效的区域化协同救治网络是AIS救治的主流趋势,也是目前我国卒中中心建设的核心内容<sup>[3]</sup>。因此,本研究在原有中国卒中中心基础上,以120急救为纽带,市区8个社区服务中心建立AIS区域化协同救治网络新模式,观察新模式下我市AIS救治效率、治疗效果及经济学指标的变化,探讨如何进一步完善基于区域化协同救治网络的AIS接转诊模式,为促进卒中中心的建设奠定良好的物质基础。

## 1 资料和方法

### 1.1 AIS区域化协同救治网络架构及功能

江苏大学附属医院卒中中心、镇江市120急救中心和社区网络医院共同组成AIS区域化协同救治网络。卒中中心建立AIS网络平台并负责医疗技术支持和人员培训等工作;120急救中心负责AIS患者院前接诊及院间转运。所辖网络医院由8家社区医院组成,统一配备中心购置的“扁鹊飞救系统”(北京IVT有限公司),该系统包括胸痛中心和卒中

中心两个部分,采用12导联心电图、血压及脉氧实时远程传输生命体征。

### 1.2 研究对象

分析比较AIS区域化协同救治网络建立前2年(2015年1月—2016年12月)及建立后2年(2017年6月—2019年5月)由120急救和8家网络医院转诊至江苏大学附属医院的AIS患者资料。纳入标准:①入选患者符合WHO关于AIS的诊断标准;②患者临床表现及头颅CT确诊AIS;③发病时间低于4.5 h,并且家属同意进行溶栓治疗;④研究获医学伦理会审批,家属签署知情同意书。排除标准:①CT显示脑出血;②恶性高血压、合并严重心律失常、心力衰竭;③活动性内出血;④重要脏器如心、肝、肾、肺等功能障碍;⑤近期(3个月内)有脑出血病史或脑外伤;⑥非120接诊或转诊,自行来江苏大学附属医院的AIS患者。

### 1.3 研究方法及分组

区域化协同救治网络实施前为常规转诊救治模式,即患者或家属通过拨打120急救中心直接至我院急诊室,或首次在8家社区医院就诊,通过120急救中心转诊至我院,未与我院卒中中心联系,经门诊或急诊科明确诊断AIS后,呼叫神经内科医师会诊,再启动卒中中心,2年共有AIS患者180例(为实施前组),CT排除出血性卒中后,所有时间窗内的AIS患者收入卒中中心病房溶栓治疗。网络实施后,患者直接呼叫120或首次就诊的8个网络医院,120随车医师或首诊网络医院医师采用脑血管快速识别STR原则快速诊断,即smile(S):让患者笑一笑;talk(T):让患者讲一句简单句子;raise(R):让患者举起双手。如果患者识别存在问题,即刻通过远程传输系统告知我院卒中中心专家4G手机或电脑终端,并且实施传输患者生命体征,经卒中中心备班专家确诊为脑血管意外后激活和启动相关科室(影像、急诊、神经内外科等),救护车直接将患者送至CT扫描室,2年共有AIS患者218例(为实施后组)。CT排除出血性卒中后,所有时间窗内的AIS即刻开始溶栓(急诊室即开始)。实施前、后两组患者临床资料均从我院影像中心、急诊中心、住院电子病历系统和区域化协同救治网络平台数据库获取。

## 1.4 治疗方法

所有患者溶栓均采用注射用重组人组织型纤溶酶原激活剂(recombinant human tissue plasminogen activator, rt-PA)0.9 mg/kg 静脉溶栓,首先 1 min 内推注 10%,剩余的 90%在 60 min 内完成静脉持续滴注。24 h 后给予神经保护剂及抗血小板药物等治疗。

## 1.5 评价指标

①救治效率: AIS 患者时间窗内静脉溶栓比例, DNT, 急诊 45 min 内完成头颅 CT 比例。②预后指标: 住院期间病死率, 1 个月后患者神经功能评价(美国国立卫生研究院卒中量表, NIHSS 评分), 日常生活能力(Barthel 指数)评价。③经济学指标: 平均住院天数, 平均住院费用。

## 1.6 统计学分析

采用 SPSS 15.0 软件统计分析, 计量资料呈正态分布的用  $\bar{x} \pm s$  表示, 采用成组设计  $t$  检验方法; 计量资料呈非正态分布的用  $M(Q_1, Q_3)$  表示, 采用 Wilcoxon 秩和检验。计数资料以[例(%)]表示, 组间的比较采用卡方检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般资料

区域化协同救治网络实施前、后患者在年龄、性别、危险因素等方面差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ; 表 1)。

### 2.2 救治效率比较

与区域化协同救治网络实施前比较, 区域化协同救治网络实施后, AIS 患者时间窗内静脉溶栓比例明显提高, DNT 明显缩短, 急诊 45 min 内完成头颅 CT 比例显著提高( $P < 0.05$ ; 表 2)。

### 2.3 预后指标比较

与区域化协同救治网络实施前相比, 区域化协同救治网络实施后, AIS 患者住院期间病死率明显降低, 1 个月后患者 Barthel 指数明显升高, NIHSS 评分明显降低( $P < 0.05$ ; 表 3)。

### 2.4 经济学指标比较

区域化协同救治网络实施前 AIS 患者住院费用为 18 231 (10 823, 36 908) 元, 实施后为 17 058 (9 207, 33 695) 元, 比实施前减少 1 173 元; 对两组住院费用进行 Wilcoxon 秩和检验, 差异具有统计学意义( $Z = -5.73, P < 0.05$ )。区域化协同救治网络实施前住院天数为 18(8, 24)天, 实施后为 13(7, 23)天, 比实施前少 5 天; 对两组住院天数进行 Wilcoxon 秩和

检验, 差异具有统计学意义( $Z = -6.42, P < 0.05$ )。

表 1. 区域化协同救治网络实施前后两组临床资料比较

Table 1. Comparison of clinical data between the two groups before and after the implementation of regional collaborative treatment network

项目	实施前组 ( $n=180$ )	实施后组 ( $n=218$ )
男/女/例	118/62	145/73
年龄/岁	62.1±11.3	61.7±12.5
高血压病/[例(%)]	129(71.7)	158(72.5)
冠心病/[例(%)]	46(25.6)	54(24.8)
糖尿病/[例(%)]	48(26.7)	59(27.1)
高胆固醇血症/[例(%)]	54(30.0)	65(29.8)
心房颤动/[例(%)]	55(30.6)	68(31.2)
吸烟/[例(%)]	70(38.9)	82(37.6)
OCSF 分型/[例(%)]		
TACI	19(10.6)	22(10.1)
PACI	77(42.8)	91(41.7)
POCI	38(21.1)	44(20.2)
LACI	46(25.5)	61(28.0)

注: OCSF: 牛津郡社区卒中计划; TACI: 完全前循环梗死; PACI: 部分前循环梗死; POCI: 后循环梗死; LACI: 腔隙性梗死。

表 2. 区域化协同救治网络实施前后 AIS 救治效率比较

Table 2. Comparison of AIS treatment efficiency before and after the implementation of regional collaborative treatment network

分组	$n$	时间窗内 静脉溶栓/ [例(%)]	DNT/min	45 min 内 头颅 CT/ [例(%)]
实施前组	180	5(2.8)	101.6±14.5	59(32.8)
实施后组	218	68(31.2) <sup>a</sup>	58.7±11.3 <sup>a</sup>	135(61.9) <sup>a</sup>

注: a 为  $P < 0.05$ , 与实施前组比较。

表 3. 区域化协同救治网络实施前后 AIS 预后指标比较

Table 3. Comparison of prognostic indicator of AIS before and after the implementation of regional collaborative treatment network

项目	实施前组 ( $n=180$ )	实施后组 ( $n=218$ )
死亡/[例(%)]	15(8.3)	12(5.5) <sup>a</sup>
入院时 NIHSS 评分/分	17.1±5.2	16.7±5.4
1 个月后 NIHSS 评分/分	10.3±4.1	7.1±3.6 <sup>a</sup>
入院时 Barthel 指数/分	45.7±7.9	46.3±8.3
1 个月后 Barthel 指数/分	62.8±9.4	78.7±10.5 <sup>a</sup>

注: a 为  $P < 0.05$ , 与实施前组比较。

### 3 讨论

脑卒中是严重危害人们健康的高危疾病,已成为我国居民“第一杀手”,近年来其发病率逐年攀升<sup>[4-5]</sup>。该病具有高发病率、高致残率、高死亡率、高复发率及高花费五大特点,其中 AIS 约占 80%。AIS 救治的关键是溶栓治疗,恢复梗死血管再通。由于 AIS 溶栓黄金时间窗短,绝大部分患者错失良机,据中国卒中现状报告,我国大医院的溶栓率仅在 2% 左右,AIS 救治延迟现象极其严重<sup>[6]</sup>。然而,与 AIS 救治分秒必争相对应的却是我国医疗技术分布和医疗资源的相当不均衡;加上民众对 AIS 存在认识误区,导致众多 AIS 患者不能在急性期内得到规范准确的治疗。因此,如何高效解决资源和技术的不平衡,尽早识别和诊断 AIS,中心医院优质资源向社区和基层前移延伸,成为提高 AIS 救治效率最迫切的问题。

为有效提升脑卒中救治效率,国内、外众多机构及学者均进行了有益的探索,包括卒中单元建设、制定规范流程、网络信息平台建设、移动 CT 脑卒中救护车、院前院内的无缝链接、团队培训与再教育等,这些措施对脑卒中的救治发挥了重要的作用<sup>[7-8]</sup>。中国脑卒中学会早在 2015 年 6 月就明确指出,构建基于区域内急救体系的接转诊救治模式,以提高脑卒中救治质量;其关键就是区域化协同救治,也是中国卒中中心建设的核心内容。而要实施这一核心救治理念,物联网信息传输必不可少。物联网是基于互联网发展起来的新信息技术使用平台,通过该平台可以将患者的生命体征等常用监护、检验信息及病史通过 3G 乃至 5G 网络实时传输到区域医疗中心,中心专家可以在院内多个电脑终端或手机上进行远程会诊和指导抢救<sup>[9-10]</sup>。

因此,我们以江苏大学附属医院卒中中心为基础,市区 8 个社区服务中心及 120 救护为协同单位,建立统一的 AIS 区域化协同救治网络平台(扁鹊飞救系统),在 8 个服务中心就诊或者直接呼叫 120 的患者均能第一时间将其医疗信息实施传输至卒中中心,一旦确定为脑卒中将绕行急诊直接至 CT 室,为溶栓治疗争抢时间,所有协同单位医师均可在手机终端查看患者救治相关医疗信息。通过该模式 2 年共救治 218 例 AIS 患者,与该模式实施前相比较,AIS 患者时间窗内静脉溶栓比例明显提高,DNT 明显缩短,急诊 45 min 内完成头颅 CT 比例显著提高;患者的日常生活能力(Barthel 指数)和神经功能的恢复(NIHSS 评分)均明显改善,住院期间病死率有

效降低;并且有效缩短了 AIS 患者平均住院天数,减少了患者住院费用;有效提高了 AIS 的救治效率。

综上所述,实施基于物联网技术的区域化协同救治网络能够明显提高 AIS 救治效率,改善 AIS 患者救治延迟现象及临床预后,降低致死率及致残率,减轻患者经济负担,该模式是提升 AIS 救治能力的有效措施。

#### [参考文献]

- [1] CHEN Q, CAO C, GONG L, et al. Health related quality of life in stroke patients and risk factors associated with patients for return to work[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(16): e15130.
- [2] OUYANG F, WANG Y, HUANG W, et al. Association between socioeconomic status and post-stroke functional outcome in deprived rural southern China: a population-based study[J]. *BMC Neurol*, 2018, 18(1): 12.
- [3] 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组,中国卒中学会急救医学分会. 急性缺血性脑卒中急诊急救中国专家共识 2018 版(上)[J]. *心脑血管病防治*, 2019, 19(3): 201-204.
- [4] WANG W, JIANG B, SUN H, et al. Prevalence, incidence, and mortality of stroke in china: results from a nationwide population-based survey of 480 687 adults[J]. *Circulation*, 2017, 135(8): 759-771.
- [5] GBD 2016 LIFETIME RISK OF STROKE COLLABORATORS. Global, regional, and country-specific lifetime risks of stroke, 1990 and 2016[J]. *N Engl J Med*, 2018, 379(25): 2429-2437.
- [6] 卢晓喆,黄延焱. 急性缺血性脑卒中溶栓治疗[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2014, 16(11): 1230-1232.
- [7] KIM D H, KIM B, JUNG C, et al. Consensus statements by Korean Society of Interventional Neuroradiology and Korean Stroke Society: hyperacute endovascular treatment workflow to reduce door-to-reperfusion time[J]. *J Korean Med Sci*, 2018, 33(19): e143.
- [8] 苏全喜,陈石伙,吴志林,等. 网络平台对提高急性缺血性脑卒中患者救治水平的作用研究[J]. *中华神经医学杂志*, 2019, 18(8): 813-817.
- [9] MCRAE M P, SIMMONS G, WONG J, et al. Programmable bio-nanochip platform: a point-of-care biosensor system with the capacity to learn[J]. *Acc Chem Res*, 2016, 49(7): 1359-1368.
- [10] 严金川,梁仪,袁伟,等. 急性心脑血管区域化协同救治的网络构建[J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2019, 21(1): 90-92.

(此文编辑 曾学清)