DOI:10.16016/j.1000-5404.202006245

远程医疗会诊在区域化网络协同诊治急性缺血性脑卒中的应用研究

苟亚军[1],胡 俊[2],李迎春[3],喻 恒[4],陈康宁[2] 400030 重庆,重庆市沙坪坝区人民医院:神经外科[1],急诊科[4];400038 重庆,陆军军医大学(第三军医大学)第一附属医院神经内科[2];401331 重庆,重庆市沙坪坝区陈家桥医院急诊科(重庆医药高等专科学校附属医院)[3]

[摘要] **目的** 探讨远程医疗会诊在区域化网络协同诊治急性缺血性脑卒中患者的临床应用及效果。**方法** 收集2017年1月至2019年12月就诊的急性缺血性脑卒中患者,其中2017年1月至2018年12月我院区域化网络协同治疗的28例急性缺血性脑卒中患者设为对照组,2019年1-12月我院采用远程医疗会诊联合区域化网络协同治疗的32例急性缺血性脑卒中患者设为观察组,比较两组间发病首次医疗接触时间(first medical contact time,FMCT)、入院到行CTA检测时间(door to imaging time,DIT)、起病至溶栓时间(onset to needle time,ONT)、起病至入院时间(onset to door time,ODT)、入院至静脉溶栓药物开始治疗时间(door to needle time,DNT)、DNT≤60 min达标率、溶栓率、住院时间、并发症及临床结局。**结果** 两组患者在诊疗时效性方面,与对照组DIT[(61.71±21.38)min]、ONT[(201.43±56.44)min]、DNT[(101.02±41.40) min]时间比较,观察组患者DIT[(32.10±7.44)min]、ONT[(166.34±42.37)min]、DNT[(64.97±14.43)min]时间明显缩短($P<0.05$);观察组DNT≤60 min达标率、溶栓率、住院时间、并发症及临床结局[59.3%、68.8%、(16.94±8.58)d、6.3%、3.1%]均优于对照组[32.1%、42.0%、(22.14±4.87)d、28.6%、21.4%]($P<0.05$)。**结论** 通过将远程医疗会诊融入区域化网络协同诊治,可以缩短急性缺血性脑卒中患者的DIT、ONT、DNT时间,提高溶栓比率,改善患者的预后,提高医疗质量。

[关键词] 急性缺血性脑卒中;远程医疗会诊;区域化网络;协同诊治

[中图法分类号] R319; R459.7; R743.3 [文献标志码] A

Application of telemedicine consultation system in coordination of regionalization network for diagnosis and treatment of acute ischemic stroke

GOU Yajun[1], HU Jun[2], LI Yingchun[3], YU Heng[4], CHEN Kangning[2] [1]Department of Neurosurgery, [4]Department of Emergency, Shapingba District People's Hospital, Chongqing, 400030; [2]Department of Neurology, First Affiliated Hospital, Army Medical University (Third Military Medical University), Chongqing, 400038; [3]Department of Emergency, Chenjiaqiao Hospital Affiliated to Chongqing Medical and Pharmaceutical College, Chongqing, 401331, China

[**Abstract**] Objective To explore the clinical application and effect of the telemedicine consultation system in the diagnosis and treatment of the coordination of the regionalization network for patients with acute ischemic stroke. Methods A total of 60 patients with acute ischemic stroke admitted to our 2 hospitals from January 2017 to December 2019 were enrolled in this study. Those admitted from January 2017 to December 2018 were assigned into control group because of their diagnosis and treatment under the coordination of the regionalization network, and those admitted between January and December 2019 were into observation group due to the performance of the telemedicine consultation system. The first medical contact time (FMCT),

[基金项目] 国家自然科学基金面上项目(81873755);重庆市沙坪坝决策咨询与管理创新项目(JCD201917);重庆市社会民生科技创新专项(CSTC2015shmszx120048)

[通信作者] 陈康宁,E-mail:ckn_640826@126.com

admission to CTA time (door to imaging time, DIT), and onset to needle time (ONT), onset to door time (ODT), door to needle time (DNT), qualified rate (DNT≤60 min), intravenous thrombolysis rate, length of hospital stay, incidences of complications, and treatment, outcomes were observed and compared between the 2 groups. **Results** In the timeliness of diagnosis and treatment, the observation group had significantly shorter DIT (32.10±7.44 *vs* 61.71±21.38 min), ONT (166.34±42.37 *vs* 201.43±56.44 min) and DNT (64.97±14.43 *vs* 101.02±41.40 min) when compared with the control group ($P<0.05$). What's more, the qualified rate (59.3% *vs* 32.1%), thrombolytic ratio (68.8% *vs* 42.0%), hospitalization time (16.94±8.58 *vs* 22.14±4.87 d), complication incidence (6.3% *vs* 28.6%) and ratio of clinical outcome (3.1% *vs* 21.4%) were all better in the observation group than the other group ($P<0.05$). **Conclusion** When the telemedicine consultation system is applied in the diagnosis and treatment of the coordination of the regionalization network, the DIT, DNT and ONT times can be shortened, the thrombolytic ratio can be increased, the prognosis of patients can be improved, and the quality of medical care can be promoted for the patients with acute ischemic stroke.

[**Key words**] acute ischemic stroke; telemedicine consultation; regionalization network; collaborative diagnosis and treatment

Supported by the General Program of National Natural Science Foundation of China (81873755), the Decision Consultation and Management Innovation Project of Shapingba District, Chongqing (JCD201917), and the Science and Technology Innovation Special Project of Social Undertakings and People's Livelihood Security of Chongqing (CSTC2015shmszx120048). Corresponding author: CHEN Kangning, E-mail: ckn_640826@126.com

急性缺血性脑卒中(acute ischemic stroke, AIS)是临床上的常见病与多发病,致死致残率高,及时、准确地诊断和治疗,是降低急性期致死率、致残率,改善患者长期预后的关键[1]。早期明确诊断、把握治疗时间窗,是医院神经内科、急诊科医务工作者关注的重点。国内外研究显示:确诊患者尽早行静脉溶栓可开通闭塞的血管,恢复血流灌注,为后续治疗赢得时间具有重要的意义[2-3]。根据美国心脏协会/美国卒中协会指南,AIS患者入院至静脉溶栓药物开始治疗时间(door to needle time, DNT)显著影响患者的预后,DNT应控制在60 min内[4]。而我国在实际临床工作中很难达到这一水平,其影响因素众多[5-6],如对脑卒中发病早期有效识别不够、急诊医师溶栓存在顾虑、绿色通道还不够完善等。

2015年,重庆市沙坪坝区成立了脑卒中救治联盟,以陆军军医大学第一附属医院为牵头单位,与沙坪坝区二甲医院、社区卫生服务中心形成"三位一体"的立体式卒中急救网络,即"区域化网络"。该联盟对网络内的相关医师实施长期业务技能指导,依据卒中患者实际情况迅速制定合理救治方案,尽早诊断并实现早期个体化精准治疗。沙坪坝区人民医院、陈家桥医院两家联盟成员单位利用区域化网络协同救治技术,不仅可以快速、准确地对疑似AIS患者进行诊断,还能早期专科化研判是否行静脉溶栓治疗,早期启动导管室提前介入,实现诊疗过程无缝隙对接,提前给予介入手术前药物治疗,以及实施溶栓后早期转运上级医院行再介入治疗、取栓等。本研究通过对远程医疗会诊联合区域化协同救治组32例AIS患者和非远程医疗会诊区域化协同救治组28例患者的相关指标进行对比分析,探讨远程医疗会诊在区域化网络协同治疗中的临床效果。

1 对象与方法

1.1 研究对象

收集2017年1月至2019年12月沙坪坝区人民医院、沙坪坝区陈家桥医院两家联盟成员单位(以后统称两家医院)救治的AIS患者60例,其中2017年1月至2018年12月两家单位非远程医疗会诊区域化网络协同治疗的28例AIS患者设为对照组,2019年1-12月在两家单位采用远程医疗会诊联合区域化网络协同治疗的32例患者设为观察组。

纳入标准:①患者年龄≤75岁,能明确判定首次发病6 h内;②依据《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2014》中AIS诊断标准[7],经电子计算机断层扫描CT或核磁共振成像MRI证实为脑梗死;③患者首选治疗方案为药物静脉溶栓;④排除溶栓禁忌证(依据诊治指南)。排除标准:由颅内肿瘤、外伤等其他疾病引起的AIS。本研究经各医院医学伦理学审查同意并批准实施(沙坪坝区人民医院审批号:2019026,审批日期2019年6月15日;沙坪坝陈家桥医院审批号:2019018,审批日期2019年5月20日),所有患者家属签署项目研究知情同意书及静脉溶栓治疗知情同意书。

1.2 方法

对照组患者采用已建设好的区域化协同救治流程。依据两家医院在“三位一体”卒中急救网络中的定位及院内卒中流程,包括:已建成的区域化协同诊治脑卒中“三位一体”智能云端信息平台和优化传统绿色通道脑卒中救治流程。即患者到达急诊室后由急诊科医师首诊,初步询问病史如高度怀疑脑卒中时,立即完善头颅 CT 或 MRI 检查和常规生化、心电图等检查,同时请神经内科医师会诊并立即通过区域化协同诊治脑卒中“三位一体”智能云端信息平台将预警信息发出,及时通知区域化协同诊治脑卒中小组成员。各成员可通过智能云端 APP 收到患者相关信息,讨论诊疗方案。神经内科医师根据资料及患者病情向患者及其家属沟通,如需溶栓治疗,征得其同意后予以尿激酶原静脉溶栓疗,并及时收入住院部,缩短待床时间。如需介入治疗及时通知介入团队开通手术绿色通道,缩短脑血管再通时间;如需转入区域化协同诊治网络上级医联体,迅速做出决断并在转运途中及术前,向患者及家属讲解注意事项、介入治疗的必要性以及对预后的影响,使患者及家属了解此项技术是目前治疗急性缺血性脑卒中最有效的方法,消除患者及家属的顾虑及恐惧情绪。其他治疗策略均按照指南进行。

观察组采用将远程医疗会诊联合区域化协同救治流程,方法同对照组。即在前期两家医院加入的区域化协同诊治脑卒中“三位一体”智能云端信息平台基础之上,联合远程医疗会诊专家提前通过信息平台介入诊疗过程,参与指导医疗全过程,精准诊治每一位 AIS 患者,即急诊医生接诊高度怀疑脑卒中患者,初次 CT 排除出血性卒中后,立即通过区域化协同诊治脑卒中“三位一体”智能云端信息平台将预警信息发出,同时请神经内科医师会诊。会诊专家立即介入参与指导并依据《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2014》[8] 远程质量控制,即刻完成头颈部血管成像 CTA,进一步评价有关血管闭塞或狭窄的信息。同时,立即启动静脉溶栓,指导溶栓方案,并对溶栓前后患者依据美国国立卫生研究院卒中量表(the national institutes of health stroke scale,NIHSS),评估病情程度[8]。如 CTA 提示大血管栓塞,需介入治疗,专家指示转入区域化协同诊治网络上级医联体,及时通知介入团队开通手术绿色通道,缩短脑血管再通时间,在患者溶栓的同时完成转运。

两组患者记录资料记录纳入研究患者的一般情况,包括性别、年龄、职业、既往史、卒中相关危险因素等,并由同一专业的医务人员全程陪同诊疗的每一个环节,记录各时间节点,再由前述陪同人员一对一定期进行患者预后随访,主要采用电话随访患者肢体、言语等功能恢复情况。

1.3 评价指标

包括:首次医疗接触时间(first medical contact time, FMCT)、入院到行 CTA 检测时间(door to imaging time, DIT)、起病至溶栓时间(onset to needle time, ONT)、起病至入院时间(onset to door time, ODT)、DNT、DNT≤60min 达标率、溶栓率、住院时间、并发症及临床结局。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 22.0 统计软件,计量资料(正态分布)以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 t 检验或单因素方差分析;计数资料以率或构成比表示,组间比较采用 χ^2 检验。$P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

共纳入 AIS 患者 60 例,其中对照组男性 18 例、女性 10 例,年龄(64±12)岁;观察组男性 20 例、女性 12 例,年龄(62±13)岁,两组患者年龄、性别差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。与脑卒中相关联危险因素分析对比,两组间差异也无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

2.2 两组患者 FMCT、DIT、ONT、ODT、DNT 时间

与对照组比较,观察组 DIT、ONT 、DNT 时间明显缩短($P<0.05$),FMCT、ODT 时间差异无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

表 1 两组患者一般情况

组别	例数	年龄/岁($\bar{x}\pm s$)	男性[例(%)]	高血压[例(%)]	冠心病[例(%)]	房颤[例(%)]	糖尿病[例(%)]
对照组	28	64(64±12)	18(65.0)	15(53.6)	3(10.7)	5(17.9)	5(17.9)
观察组	32	62(62±13)	20(61.7)	17(53.1)	6(18.8)	4(12.5)	5(15.7)
χ^2 值/t 值		0.616	0.021	0.001	0.756	0.336	0.054
P 值		0.540	0.884	0.974	0.384	0.562	0.816

表 2 两组患者 FMCT、DIT、ONT 、ODT、DNT 时间比较(min,$\bar{x}\pm s$)

组别	例数	FCMT	DIT	ONT	DNT	ODT
对照组	28	140.32±45.59	61.71±21.38	201.43±56.44	101.02±41.40	130.32±46.50
观察组	32	144.59±49.85	32.10±7.44[a]	166.34±42.37[a]	64.97±14.43[a]	133.59±50.85

a:$P<0.05$,与对照组比较

2.3 两组患者 DNT≤60 min 达标率、溶栓率

与对照组 32.1%(9/28)、42%(12/28)相比,观察组 DNT≤60 min 达标率[59.3%(19/32)]及溶栓率[68.8%(22/32)]高于对照组($P<0.05$)。

2.4 两组患者临床相关指标

与对照组 AIS 患者相比,纳入观察组患者在住院时间、并发症及病死率方面均低于对照组($P<0.05$),见表 3。

表 3 两组患者住院时间、并发症发生率、死亡率比较

组别	例数	住院时间/d($\bar{x}\pm s$)	并发症发生率[例(%)]	病死率[例(%)]
对照组	28	22.14±4.87	8(28.6%)	6(21.4%)
观察组	32	16.94±8.58[a]	2(6.3%)[a]	1(3.1%)[a]

a:$P<0.05$,与对照组比较

3 讨论

“区域化网络协同诊治”是目前国内医疗形式下一种全新的区域化救治新模式,以区域中心的大型综合医疗机构为中心,各医疗服务机构为网格点,形成“三位一体”立体式模式,不仅使大型综合医院的资源优势可持续发展,而且还可以提高各网格点医院的整体医疗救治水平,实现患者与医院双赢[8-10]。重庆市沙坪坝区成立的脑卒中救治联盟,以陆军军医大学第一附属医院为中心,沙坪坝区二甲医院、社区卫生服务中心形成“三位一体”的网络救治模式,建立了医共体脑卒中救治管理团队,共享患者信息,实现连续动态监控,规范与再优化诊疗流程,建设医共体“卒中学院”,加强“卒中学院”医护人员知识培训[11],尽可能优化医共体协同诊治流程中每一个环节。远程医疗会诊系统为申请医院与会诊医院之间建立及时有效医疗信息沟通搭建了平台,该系统可快速而准确地对部分疑难杂症进行更加精确的判断,提前优化个体的精准治疗方案,同时也可对申请医院医疗人员进行培训和继续教育[12]。本研究利用已建成的区域化协同诊治“三位一体”救治模式,在其基础之上联合远程医疗会诊系统,观察后者是否更加优化 AIS 患者整体救治流程,是否提前早期识别、早期诊断、早期治疗的时间窗,以及个体精准医疗方案的临床效果。

研究表明早期给予 AIS 患者静脉溶栓是改善患者预后的最有效治疗方法[13-14]。越早治疗,尤其是在发病 1h 内便接受溶栓治疗,患者获益越明显,神经功能恢复和临床预后越佳。因此,缩短 AIS 救治过程中的每个环节时间点显得尤为重要。本研究结果显示:通过远程医疗会诊联合区域化网络协同诊治,明显缩短了 DIT、DNT、ONT 时间,表明在已建成的救治流程基础之上,将远程医疗会诊系统融入其中,使专家的诊疗决策和精准的个体化医疗方案提前,再一次优化了救治模式,实现了早识别、早诊断、早个体化精准治疗方案和对患者个体的精确救治。沙坪坝区人民医院、沙坪坝区陈家桥医院作为“三位一体”中网格点医疗机构,AIS 患者救治疗效得到了提高,可见网格点医疗机构在区域化网络协同诊治体系建设(即无缝隙连接)发挥着重要作用[8,15]。

ASTRUP 等[16]于 1984 年最早提出缺血半暗带理论,而脑梗死溶栓治疗以及支架辅助取栓就是为早期再通闭塞的动脉恢复缺血半暗带的血供,尽最大可能恢复神经功能,目前静脉溶栓的时间窗是 4.5 h,随着更多的临床经验积累和技术的发展,有希望将时间窗进一步扩大至 6 h。研究各种方法恢复闭塞脑血管再通对于神经功能的恢复至关重要。在标准静脉溶栓的基础上,联合 Solatire 支架取栓技术已成为美国卒中协会推荐的首选治疗方法[17],有研究显示该方案缺血性脑卒中的血管再通率在 80%~90%[18]。针对早期不典型急性缺血性脑卒中,两家医院通过远程医疗质控系统,由专家早期介入病例,参与到个体化的救治方案中,为明确诊断缩短了时间,为开通静脉溶栓、介入取栓赢得宝贵时间窗。本研究结果显示观察组 DNT≤60 min 达标率高于对照组,表明专家利用远程会诊,提供全程质量控制,并为大血管闭塞患者需要转上级医联体进行介入辅助取栓、恢复闭塞血管再通争取到更多宝贵的时间。同时,本研究结果显示:观察组患者接受静脉溶栓比例高于对照组,但与国外缺血性脑卒中患者溶栓率达 71.6%的数据比较[19],还有较大差距。另外,本研究观察组患者在预后良好率、并发症、住院天数都

优于对照组,这与国内的相关研究结果[20]一致。

本研究也存在一定的局限性,如病例数少、非多中心临床数据支持、AIS 昏迷指数需量化等,需进一步开展多中心联合研究,并细化研究方案中的每一个环节(专家介入的时间点、辅助取栓时间窗、昏迷指数与愈后功能恢复时间相关性等)。

参考文献:

[1] 仇建婷,严江志,郭婷婷,等. 老年急性轻型缺血性脑卒中患者的脑梗死模式与病因分析[J]. 中华老年心脑血管病杂志,2019,21(11):1125-1128. DOI:10.3969/j.issn.1009-0126.2019.11.002.
QIU J T,YANJZ,GUO T T, *et al*. Patterns and etiology of cerebral infarction in elderly acute mild ischemic stroke patients[J]. Chin J Geriatr Heart Brain Vessel Dis,2019,21(11):1125-1128. DOI:10.3969/ j.issn.1009-0126.2019.11.002.

[2] BULWA Z, GOMEZ C R, MORALES-VIDAL S, *et al*. Correction to: management of blood pressure after acute ischemic stroke[J]. Curr Neurol Neurosci Rep, 2019, 19(6): 1. DOI:10.1007/s11910-019-0963-6.

[3] 韩晓森,董艳玲,田英平. 急性缺血性脑卒中院前救治的现状及研究进展[J]. 中国急救医学,2019,39(12):1202-1205. DOI:10.3969/j.issn.1002-1949.2019.12.014.
HAN X S, DONG Y L, TIAN Y P. Current situation and research development of prehospital treatment with acute ischemic stroke[J]. Chin J Crit Care Dec,2019,39(12):1202-1205. DOI:10.3969/j.issn.1002-1949.2019.12.014.

[4] JAUCH E C,SAVER J L,ADAMS H P,*et al*. 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, 2013,44(3):870-947. DOI:10.1161/STR.0b013e318284056a.

[5] 刘枫荻,赵蓉,王硕,等. 急诊启动急性缺血性脑卒中静脉内溶栓治疗对开始溶栓平均时间的影响及其安全性探讨[J]. 中国临床神经科学,2017,25(1):49-53. DOI:10.3969/j.issn.1008-0678.2017.01.008.
LIU F D, ZHAO R, WANG SH, *et al*. Start Intravenous Thrombolysis in Emergency Room: Door-to-needle Time and Safety of Acute Ischemic Stroke [J]. ChinJClinNeurosci, 2017,25(1):49-53. DOI:10.3969/j.issn.1008-0678.2017.01.008.

[6] 王耀辉,张重阳,孙伟,等. 基于急救医疗服务的院前干预对急性缺血性脑卒中静脉溶栓门-针时间的影响[J]. 中华危重病急救医学, 2018, 30(7): 667-670. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.07.010.
WANG Y, ZHANG C, SUN W, *et al*. Effect of prehospital intervention based on emergency medical services on door-to-needle time of thrombolysis in acute ischemic stroke[J]. Chin Crit Care Med, 2018, 30(7): 667-670. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.07.010.

[7] 彭斌,刘鸣,崔丽英. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018[J]. 中华神经科杂志,2018, 51(9): 666-682. DOI:10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2018.09.004.
PENG B,LIU M,CUI L Y. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of acute ischemic stroke 2018[J]. Chin J Neurol, 2018,51(9):666-682. DOI:10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2018.09.004.

[8] 王晓田,李振华. 区域化网络协同救治优化急性ST段抬高心肌梗死早期再灌注治疗[J]. 中国介入心脏病学杂志,2013,21(5):290-296. DOI:10.3969/j.issn.1004-8812.2013.05.005.
WANG X T, LI Z H. Regionalization network synergy where optimization STEMI early reperfusion therapy[J]. Chin J Intervent Cardiol,2013,21(5):290-296. DOI:10.3969/j.issn.1004-8812.2013.05.005.

[9] 严金川,梁仪,袁伟,等. 急性心脑血管病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(01):90-92. DOI:10.3969/j.issn.1009-0126.2019.01.023.
YAN J C, LIANG Y, YUAN W, *et al*. Network construction of regional collaborative treatment for acute cardiovascular and cerebrovascular diseases[J]. Chin J Geriatr Heart Brain Vessel Dis,2019,21(1):90-92. DOI:10.3969/j.issn.1009-0126.2019.01.023.

[10] 韩宁,沈雷,黎佳思,等. 急性缺血性脑卒中救治流程对院内缺血性脑卒中的救治作用[J]. 第二军医大学学报,2018,39(3):269-272. DOI:10.16781/j.0258-879x.2018.03.0269.
HAN N, SHEN L, LI J S, *et al*. Effect of rescue process of acute ischemic stroke on treating in-hospital ischemic stroke [J]. Acad J Second Mil Med Univ,2018,39(3):269-272. DOI:10.16781/j.0258-879x.2018.03.0269.

[11] 苏建华,韩姝,张俊华,等. 脑卒中一体化管理对缩短急性缺血性脑卒中患者救治时间的影响[J]. 江苏卫生事业管理,2019,30(3):319-321. DOI:10.3969/j.issn.1005-7803.2019.03.015.
SU J H, HAN S, ZHANG J H, *et al*. The Influence of Integrated Stroke Management and In-hospital Stroke Optimization in Reducing the Treatment Time of Patients with Acute Ischemic Stroke[J]. Jiangsu Heal Syst Mgt,2019,30(3):319-321. DOI:10.3969/j.issn.1005-7803.2019.03.015.

[12] 石建成,魏淑惠,吴俊峰,等. 远程三级诊疗模式在基层医学影像科的临床应用[J]. 中国数字医学,2019,14(9):65-67. DOI:10.3969/j.issn.1673-7571.2019.09.023.
SHI J C, WEI S H, WU J F, *et al*. Clinical Application of the Three-level Remote Diagnosis and Treatment Model in the Basic-level Medical Imaging Department[J]. Chin Digit Med,2019,14(9):65-67. DOI:10.3969/j.issn.1673-7571.2019.09.023.

[13] FONAROW G C, REEVES M J, SMITH E E, *et al*. Characteristics, performance measures, and in-hospital outcomes of the first one million stroke and transient ischemic attack admissions in get with the guidelines-stroke[J]. Circ Cardiovasc Qual Outcomes, 2010, 3(3): 291-302. DOI:10.1161/circoutcomes.109.921858.

[14] 张美霞,陈智才,张睿婷,等. 院前预通知流程改善急性缺血性卒中患者血管内治疗的预后[J]. 中国卒中杂志,2018,13(2):114-121. DOI:10.3969/j.issn.1673-5765.2018.02.004.
ZHANG M X, CHEN Z C, ZHANG R T, *et al*. Prehospital Notification Procedure Improves Endovascular Treatment Outcome in Patients with Acute Ischemic Stroke[J]. Chin J Stroke,2018,13(2):114-121. DOI:10.3969/j.issn.1673-5765.2018.02.004.

[15] 陈小燕. 优化院内卒中应急流程在急性缺血性卒中溶栓中的应用探讨[J]. 江西医药,2017,52(8):769-771. DOI:10.3969/j.issn.1006-2238.2017.08.018.
CHEN X Y. Optimization of hospital stroke emergency process in thrombolysis of acute ischemic stroke[J]. Jiangxi Med J,2017,52(8):769-771. DOI:10.3969/j.issn.1006-2238.2017.08.018.

[16] ASTRUP J, SIESJÖ B K, SYMON L. Thresholds in cerebral ischemia-the ischemic penumbra[J]. Stroke, 1981, 12(6): 723-725. DOI:10.1161/01.str.12.6.723.

[17] JAUCH E C, SAVER J L, ADAMS H P Jr, *et al*. 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,2013,44(3):870-947. DOI:10.1161/STR.0b013e318284056a.

[18] COSTALAT V, MACHI P, LOBOTESIS K, *et al*. Rescue, combined, and stand-alone thrombectomy in the management of large vessel occlusion stroke using the solitaire device: a prospective 50-patient single-center study: timing, safety, and efficacy[J]. Stroke, 2011, 42(7): 1929-1935. DOI:10.1161/strokeaha.110.608976.

[19] 程景丽,史树海,薛镭. 诊疗流程的优化在改善缺血性脑卒中医疗质量中的作用[J]. 中国卫生产业,2019,16(12):16-19,22. DOI:10.16659/j.cnki.1672-5654.2019.12.016.
CHENG J L, SHI S H, XUE L. The Role of Optimization of the Diagnosis and Treatment Process in Im-proving the Quality of Medical Treatment of Ischemic Stroke[J]. Chin Heal Indust,2019,16(12):16-19,22. DOI:10.16659/j.cnki.1672-5654.2019.12.016.

[20] 李光建,史树贵,周振华,等. 院内卒中救治绿色通道建立、优化及区域救治网络的建立[J]. 中国卒中杂志,2018,13(2):127-131. DOI:CNKI:SUN:ZUZH.0.2018-02-006.
LI G J, SHI S G, ZHOU Z H, *et al*. Construction and Optimization of In-hospital Stroke Fast Channel and Construction of Regional Stroke Rescue Network[J]. Chin J Stroke, 2018,13(2):127-131. DOI:10.3969/j.issn.1673-5765.2018.02.006.

(**收稿**:2020-06-29;**修回**:2020-07-29)
(编辑 吴培红)