

## ·神经介入 Neurointervention·

## 院内急性缺血性脑卒中急诊闭塞开通救治延误原因分析

李 强, 周腾飞, 贺迎坤, 管 民, 李钊硕, 吴立恒, 冯 光, 王子亮,  
朱良付, 李天晓

**【摘要】 目的** 探讨院内急性缺血性脑卒中急诊血管内开通救治延误的原因。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月至 2019 年 12 月在河南省人民医院住院期间发生急性大动脉闭塞性脑梗死并接受急诊血管内治疗患者临床资料。根据患者发病至股动脉穿刺时间分为延误组  $>120$  min 和非延误组  $\leq 120$  min。收集两组患者基线资料、术中影像及术后 90 d 改良 Rankin 量表(mRS)评分,分析院内脑卒中血管内开通救治延误的原因。**结果** 共纳入院内脑卒中患者 34 例(延误组  $n=22$ ,非延误组  $n=12$ ),中位年龄 68.0(56.0,73.5)岁,其中男 24 例(70.6%)。中位发病至股动脉穿刺时间(OPT)为 233(110.7,300.0) min。非延误组发病至会诊时间(42.0 min 比 137.0 min,  $P<0.001$ )、影像检查至股动脉穿刺时间(43.0 min 比 130 min,  $P<0.001$ )均显著短于延误组;出院时美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分(6.5 比 10.0,  $P=0.032$ )低于延误组,90 d 良好预后比率(66.7%比 18.2%,  $P=0.008$ )高于延误组。二元 logistic 回归分析显示,发病至会诊时间( $OR=0.905$ ,95% $CI=0.818\sim 1.000$ , $P=0.049$ )、影像检查至股动脉穿刺时间( $OR=0.944$ ,95% $CI=0.907\sim 0.983$ , $P=0.005$ )延长是院内脑卒中救治延误的独立危险因素,高危科室发病( $OR=6.800$ ,95% $CI=1.428\sim 32.373$ , $P=0.016$ )是减少院内脑卒中救治延误的独立影响因素。**结论** 及时识别院内非高危科室发病的急性缺血性脑卒中,缩短发病至会诊时间和影像检查至股动脉穿刺时间,可有效减少院内脑卒中救治延误。

**【关键词】** 院内脑卒中;急性缺血性脑卒中;治疗延误;危险因素

中图分类号:R743 文献标志码:A 文章编号:1008-794X(2021)-0009-05

**Emergency endovascular recanalization of in-hospital acute ischemic stroke: analysis of the causes of delayed treatment** LI Qiang, ZHOU Tengfei, HE Yingkun, GUAN Min, LI Zhaoshuo, WU Liheng, FENG Guang, WANG Ziliang, ZHU Liangfu, LI Tianxiao. Department of Cerebrovascular Disease, Henan Provincial People's Hospital (People's Hospital of Zhengzhou University, People's Hospital of Henan University), Zhengzhou, Henan Province 450003, China

Corresponding author: LI Tianxiao, E-mail: dr.litianxiao@vip.163.com

**【Abstract】 Objective** To discuss the causes of delayed treatment in treating in-hospital acute ischemic stroke(AIS) with emergency endovascular recanalization. **Methods** The clinical data of patients, who developed in-hospital AIS and received emergency endovascular recanalization during the period from January 2018 to December 2019 at the Henan Provincial People's Hospital of China, were retrospectively analyzed. Based on the onset-to-puncture time(OPT), the patients were divided into delayed group ( $>120$  min) and non-delayed group ( $\leq 120$  min). The baseline data, intraoperative imaging materials and postoperative 90-day modified Rankin Scale(mRS) score of patients of both groups were collected, and the causes of delayed treatment were analyzed. **Results** A total of 34 patients with in-hospital AIS were enrolled in this study, including 22

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2022.01.002

基金项目:国家脑卒中高危人群干预适宜技术研究及推广项目(GN-2016R000、GN-2018R0007)、河南省医学科技攻关计划省部共建项目(SBGJ2018063)、河南大学一流学科培育项目(2019YLYZDJL11)

作者单位:450003 郑州 河南省人民医院(郑州大学人民医院、河南大学人民医院)脑血管病科、河南省神经介入研发与应用工程研究中心、河南省脑血管病国际联合实验室

通信作者:李天晓 E-mail: dr.litianxiao@vip.163.com

patients in the delayed group and 12 patients in the non-delayed group. The median age was 68 years (56.0, 73.5 years), and 24 patients were males (70.6%). The median OPT was 233.0 min (110.7, 300.0 min). In the non-delayed group, the onset-to-consultation time was 42.0 min, which was remarkably shorter than 137.0 min in the delayed group ( $P < 0.001$ ), the imaging-to-puncture time was 43.0 min, which was obviously shorter than 130.0 min in the delayed group ( $P < 0.001$ ), the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score at the time of discharge was 6.5 points, which was lower than 10.0 points in the delayed group ( $P = 0.032$ ), the postoperative 90-day good prognosis rate was 66.7%, which was prominently higher than 18.2% in the delayed group ( $P = 0.008$ ). Binary logistic regression analysis showed that the onset-to-consultation time ( $OR = 0.905$ ,  $95\%CI = 0.818-1.000$ ,  $P = 0.049$ ), the imaging-to-puncture time ( $OR = 0.944$ ,  $95\%CI = 0.907-0.983$ ,  $P = 0.005$ ) were the independent risk factors for the delay of rescue treatment of in-hospital AIS, while the onset of stroke in a high-risk department ( $OR = 6.800$ ,  $95\%CI: 1.428-32.373$ ,  $P = 0.016$ ) was an independent factor for reducing the delay of rescue treatment of in-hospital AIS. **Conclusion** Timely identifying in-hospital AIS occurring in the non-high-risk departments, shortening the onset-to-consultation time and shortening the imaging-to-puncture time can effectively reduce the delay of rescue treatment of in-hospital AIS. (J Intervent Radiol, 2021, 31: 9-13)

**【Key words】** in-hospital stroke; acute ischemic stroke; delay of treatment; risk factor

院内脑卒中指第一诊断为非急性缺血性脑卒中并在住院期间突发<sup>[1]</sup>,占急性缺血性脑卒中 4%~17%<sup>[2]</sup>。近年急性缺血性脑卒中临床研究提示,24 h 内急诊血管内介入救治可提高闭塞血管再通率,改善患者预后<sup>[3-9]</sup>。院内脑卒中与院外脑卒中相比本应更早发现并得到及时救治,临床预后应更好,但文献报道提示院内脑卒中患者临床预后较差<sup>[10-12]</sup>。其原因之一为救治延误,且这种现象在临床上颇为多见<sup>[13-16]</sup>。既往文献中对院内脑卒中延误救治原因的报道并不多见。本研究回顾性分析单中心急诊血管内介入救治的院内脑卒中患者临床资料,探讨导致急诊闭塞开通延误原因,为缩短院内脑卒中救治时间提供临床依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 一般资料

收集 2018 年 1 月至 2019 年 12 月在河南省人民医院住院期间发生急性大动脉闭塞性脑梗死并接受急诊开通患者临床资料,包括年龄、性别、既往疾病史、发病时所在科室(高危科室指心内科、神经内科、胸外科,非高危科室指高危科室以外其他科室)、术前和术后美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分、发病前是否经历全身麻醉、发病至脑卒中绿色通道值班医师会诊时间、会诊至影像学检查时间、影像学检查至股动脉穿刺时间、发病至股动脉穿刺时间(onset-to-puncture time, OPT)、Alberta 卒中项目早期 CT 评分(ASPECTS)、ORG10172 急性脑卒中治疗试验研究(TOAST)分型、溶栓治疗脑梗

死(TICI)血流分级及 90 d 改良 Rankin 量表(mRS)评分等。患者入组标准:①年龄 18~85 岁;②住院期间发病;③OPT 为 24 h 内,术前 MRA 证实为大血管闭塞且灌注加权成像(PWI)与临床症状不匹配<sup>[17]</sup>;④NIHSS 评分 $\geq 6$ ;⑤发病前 mRS 评分 $\leq 2$ ;⑥符合急诊血管内治疗标准并接受血管内治疗。排除标准:①发病时间不明确;②缺少术前影像学评估;③无随访。根据患者 OPT 分为延误组( $> 120$  min)和非延误组( $\leq 120$  min)<sup>[18]</sup>。

### 1.2 评价方法和随访

采用 TICI 血流分级标准评价血管再通情况,其中 0 级、1 级、2a 级为血管未通,2b、3 级为血管成功再通;NIHSS 评分评估神经功能,评分越高神经功能受损越严重;mRS 评分评估术后 90 d 预后情况, $\leq 2$  分为预后良好, $\geq 3$  分为预后不良<sup>[19]</sup>。症状性脑出血指颅内血肿有明显占位效应伴病情恶化(NIHSS 评分增加 4 分以上)<sup>[20]</sup>。术后 90 d 门诊随访,部分患者无法来院则电话随访。

### 1.3 统计学处理

采用 SPSS 21.0 版软件实施统计学处理。计量资料符合正态分布以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用  $t$  检验;不符合正态分布采用非参数检验。计数资料以例数(%)表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

共纳入院内脑卒中患者 34 例,中位年龄为 68.0 (56.0, 73.5) 岁,其中男 24 例 (70.6%);中位 OPT

为 233(110.7, 300.0) min; 延误组 22 例(64.7%), 非延误组 12 例(35.3%)。两组患者一般基线资料差异无统计学意义, 但非延误组发病至会诊时间、影像检查至股动脉穿刺时间均显著短于延误组, 会诊至影像检查时间差异无统计学意义; 非延误组患者在高危科室发病比率高于延误组, 工作时间段发病比率差异无统计学意义; 非延误组出院时 NIHSS 评分低于延误组, 90 d 良好预后(mRS 评分为 0~2)高于延误组, 症状性颅内出血、大面积脑梗死、病死率差异无统计学意义, 见表 1。

二元 logistic 回归分析显示, 发病至会诊时间、影像检查至股动脉穿刺时间延长是院内脑卒中救治延误的独立危险因素, 高危科室发病是减少院内脑卒中救治延误的独立影响因素, 见表 2。

### 3 讨论

由于院内急性缺血性脑卒中患者基础疾病较为复杂, 或外科手术及其他侵入性操作, 静脉溶栓有禁忌, 近年来急诊开通闭塞血管可及时使脑组织得到再灌注并改善患者预后, 因此重组组织型纤溶酶原激活剂(rt-PA)在院内脑卒中伴大血管闭塞患者时间窗内应用较少<sup>[21-22]</sup>。本研究中静脉溶栓应用比率仅 5.9%。急诊血管内介入开通大血管闭塞术后 90 d 良好预后比率(35.3%)显著高于单纯静脉溶栓治疗(20.0%)<sup>[23]</sup>。邱凯等<sup>[24]</sup>对比分析院内脑卒中与院外脑卒中急诊大血管闭塞开通术临床预后, 结果显示院内脑卒中 90 d 良好预后比率为 30.8%。本研究结果与之相似, 且未增加颅内症状性出血和死亡风险, 表明对院内脑卒中伴大血管闭塞行急诊开通

表 1 两组临床基线资料比较

参数	延误组(n=22)	非延误组(n=12)	合计(n=34)	统计值	P 值
年龄/岁	68.0(52.7, 73.5)	68.0(60.5, 75.2)	68.0(56.0, 73.5)	Z=-1.045	0.304
男性/n(%)	18(81.8)	6	24(70.6)	$\chi^2=3.786$	0.112
伴高血压病/n(%)	10(45.5)	5	15(44.1)	$\chi^2=0.045$	1.000
伴糖尿病/n(%)	2(9.1)	4	6(17.6)	$\chi^2=3.140$	0.154
伴高脂血症/n(%)	6(27.3)	5	11(32.4)	$\chi^2=0.735$	0.459
伴心房颤动/n(%)	3(13.6)	3	6(17.6)	$\chi^2=0.690$	0.641
吸烟史/n(%)	6(27.3)	3	9(26.5)	$\chi^2=0.021$	1.000
脑梗死病史/n(%)	4(18.2)	1	5(14.7)	$\chi^2=0.600$	0.635
全身麻醉史/n(%)	5(22.7)	6	11(32.4)	$\chi^2=2.639$	0.138
高危科室/n(%)	5(22.7)	8	13(38.2)	$\chi^2=6.348$	0.025
静脉溶栓/n(%)	2(9.1)	0	2(5.9)	$\chi^2=1.159$	0.529
发病至会诊时间/min	137.0(110.7, 168.0)	42.0(38.0, 44.7)	104.5(43.7, 159.0)	Z=5.564	<0.001
会诊至影像学检查时间/min	58.0(47.5, 71.3)	49.5(41.8, 67.8)	52.0(46.8, 68.0)	Z=0.149	0.883
影像检查至股动脉穿刺时间/min	130.0(92.0, 195.7)	43.0(25.2, 66.2)	89.5(44.5, 136.0)	Z=4.171	<0.001
工作时间段发病/n(%)	13(59.1)	8	21(61.8)	$\chi^2=0.189$	0.727
术前 NIHSS 评分	16.0(14.0, 21.0)	15.0(12.5, 18.0)	15.0(14.0, 18.5)	Z=1.311	0.199
ASPECTS 评分	7.0(6.0, 7.0)	7.0(7.0, 7.7)	7.0(6.0, 7.0)	Z=-1.229	0.228
闭塞部位/n(%)				$\chi^2=1.107$	0.389
前循环闭塞	17(77.3)	11	28(82.4)		
后循环闭塞	5(22.7)	1	6(17.6)		
TOAST 分型/n(%)				$\chi^2=5.447$	0.066
大动脉粥样硬化型	19(86.4)	6	25(73.5)		
心房颤动型	2(9.1)	5	7(20.6)		
不明原因	1(4.5)	1	2(5.9)		
支架植入/n(%)	15(68.2)	4	19(55.9)	$\chi^2=3.825$	0.075
手术时间/min	104.3±33.7	87.5±29.8	98.4±33.0	t=1.446	0.158
TICI 血流分级/n(%)				$\chi^2=0.600$	0.635
0~2a 级	4(18.2)	1	5(14.7)		
2b~3 级	18(81.8)	11	29(85.3)		
症状性颅内出血/n(%)	3(13.6)	0	3(8.8)	$\chi^2=1.795$	0.537
大面积脑梗死/n(%)	8(36.4)	3	11(32.4)	$\chi^2=0.458$	0.705
出院时 NIHSS 评分	10.0(8.0, 18.7)	6.5(1.0, 8.0)	8.5(4.0, 13.0)	Z=2.247	0.032
死亡/n(%)	5(22.7)	1	6(17.6)	$\chi^2=1.107$	0.389
mRS 评分/n(%)				$\chi^2=7.993$	0.008
0~2	4(18.2)	8	12(35.3)		
3~6	18(81.8)	4	22(64.7)		

表 2 二元 logistic 回归分析影响院内脑卒中急诊血管内开通因素

变量参数	系数值	标准误	卡方值	P 值	OR 值	95%CI
发病至会诊时间	-0.100	0.051	3.863	0.049	0.905	0.818~1.000
高危科室发病	1.917	0.796	5.798	0.016	6.800	1.428~32.373
影像检查至股动脉穿刺时间	-0.057	0.021	7.786	0.005	0.944	0.907~0.983
会诊至影像检查时间	0.002	0.025	0.009	0.923	1.002	0.954~1.054
工作时间段发病	0.325	0.750	0.188	0.665	1.385	0.318~6.026

术安全有效。

急性缺血性脑卒中血管内治疗具有高度时间依赖性,脑组织再灌注越早恢复,临床预后越好<sup>[25]</sup>,院内脑卒中救治也同样。既往研究提示,院内脑卒中患者发病至股动脉穿刺时间长于院外脑卒中,原因在于急性脑卒中识别和评估等延误,导致大部分患者不能得到及时治疗<sup>[11]</sup>。本研究中 34 例院内脑卒中患者接受急诊闭塞血管开通术,其中 22 例有救治延误,提示院内脑卒中救治延误现象较常见;非延误组患者 90 d 良好预后比率高于延误组,表明缩短发病至股动脉穿刺时间可有效改善患者预后。

本研究结果显示非延误组发病至会诊时间、影像学检查至股动脉穿刺时间均短于延误组,差异有统计学意义,二元 logistic 回归分析提示发病至会诊时间、影像学检查至股动脉穿刺时间延长是院内脑卒中救治延误的独立危险因素。分析其可能原因:①患者卧床、麻醉药物应用等掩盖了脑卒中后肌力下降、意识状态改变;②院内脑卒中患者分布在不同科室,医护人员对其重视程度不够,科室间会诊制度、转诊流程不健全;③院内急性脑卒中救治流程及策略繁琐;④院内脑卒中患者家属对急性脑卒中认识不足、难以接受住院期间发生急性脑卒中、经济条件限制、对医师信任程度不够等因素,导致家属同意急诊血管内开通救治时间延长。Chaie 等<sup>[26]</sup>研究证实了这一观点。本研究中还发现非延误组会诊至影像学检查时间短于延误组,但组间差异并无统计学意义,原因可能在于本中心急性脑卒中医师会诊后立即启动绿色通道,检查流程相对统一。

本研究结果还显示,高危科室内发生院内急性脑卒中时,急诊血管内闭塞开通救治延误比率较低。Cumbler 等<sup>[1]</sup>研究结果显示心内科、胸外科和神经内科发生院内脑卒中比率较高,属高危科室,医护人员具备脑卒中早期识别能力和相关救治经验,对疑似患者能直接启动绿色通道,有助于缩短救治时间;相反,非高危科室医护人员缺乏早期识别院内脑卒中能力和启动绿色通道经验,增加了急诊闭塞开通救治延误。

有研究报道工作时间段发病的院内脑卒中患

者,发病至股动脉穿刺时间短于非工作时间段,原因可能是工作时间段医护人员充足,能及时发现院内脑卒中患者病情变化,及时进行救治;非工作时间内各科室间医疗团队协调意识下降,会延误急诊血管内开通救治<sup>[27]</sup>。本研究中延误组和非延误组间工作时间段发病差异无统计学意义,二元回归分析也显示工作时间段发病不是急诊闭塞开通救治延误的独立危险因素,这可能与本研究样本量较少有关,需要进一步临床研究加以证实。

总之,院内脑卒中急诊闭塞开通救治延误的原因较多,加强对非高危科室医护人员及时识别急性脑卒中的培训,对院内相关患者及家属宣教急性脑卒中救治理念,完善脑卒中绿色通道流程等,缩短发病至会诊时间和影像检查至股动脉穿刺时间,是减少院内脑卒中患者急诊闭塞开通救治延误的关键。本研究存在一些不足,样本量较小及可纳入的影响因素较少,可能会导致结果偏倚,需要在今后临床实践中增加样本量,开展多中心研究进一步证实。

#### [参考文献]

- [1] Cumbler E. In-hospital ischemic stroke[J]. Neurohospitalist, 2015, 5: 173-181.
- [2] Fromm A. No time to hesitate in acute in-hospital stroke[J]. Eur J Neurol, 2018, 25: 201-202.
- [3] Berkhemer OA, Fransen PS, Beumer D, et al. A randomized trial of intra-arterial treatment for acute ischemic stroke[J]. N Engl J Med, 2015, 372: 11-20.
- [4] Campbell B, Mitchell PJ, Kleinig TJ, et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection[J]. N Engl J Med, 2015, 372: 1009-1018.
- [5] Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke[J]. N Engl J Med, 2015, 372: 1019-1030.
- [6] Saver JL, Goyal M, Bonafe A, et al. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke [J]. N Engl J Med, 2015, 372: 2285-2295.
- [7] Jovin TG, Chamorro A, Cobo E, et al. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke[J]. N Engl J Med, 2015, 372: 2296-2306.



- [8] Gregory W, Michael P, Stephanie K, et al. Thrombectomy for stroke at 6 to 16 hours with selection by perfusion imaging[J]. *N Engl J Med*, 2018, 378: 708-718.
- [9] Raul G, Ashutosh P, Diogo C, et al. Thrombectomy 6 to 24 hours after stroke with a mismatch between deficit and infarct [J]. *N Engl J Med*, 2018, 378: 11-21.
- [10] Tsiygoulis G, Katsanos AH, Kadlecova P, et al. Intravenous thrombolysis for patients with in - hospital stroke onset: propensity - matched analysis from the Safe Implementation of Treatments in Stroke-East registry[J]. *Eur J Neurol*, 2017, 24: 1493-1498.
- [11] Monch S, Lehm M, Maegerlein C, et al. Worse endovascular mechanical recanalization results for patients with in-hospital onset acute ischemic stroke[J]. *J Neurol*, 2018, 265: 2525-2530.
- [12] Vera R, Lago A, Fuentes B, et al. In-hospital stroke: a multi-centre prospective registry[J]. *Eur J Neurol*, 2011, 18: 170-176.
- [13] Saltman AP, Silver FL, Fang JM, et al. Care and outcomes of patients with in - hospital stroke[J]. *JAMA Neurol*, 2015, 72: 749-755.
- [14] Caparros F, Ferrigno M, Decourcelle A, et al. In - hospital ischaemic stroke treated with intravenous thrombolysis or mechanical thrombectomy[J]. *J Neurol*, 2017, 264: 1804-1810.
- [15] Kircher C, Kreitzer N, Adeoye O. Pre and intrahospital workflow for acute stroke treatment[J]. *Curr Opin Neurol*, 2016, 29: 14-19.
- [16] 周腾飞,朱良付,李天晓. 影响急性缺血性脑卒中血管内治疗预后的相关因素分析[J]. *介入放射学杂志*, 2017, 26:99-104.
- [17] Furie KL, Jayaraman MV. 2018 guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke[J]. *Stroke*, 2018, 49: 509-510.
- [18] Sacks D, Black CM, Cognard C, et al. Multisociety consensus quality improvement guidelines for intraarterial catheter-directed treatment of acute ischemic stroke,from the American Society of Neuroradiology,Canadian Interventional Radiology Association, Cardiovascular and Interventional Radiological Society of Europe, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions,Society of Interventional Radiology,Society of NeuroInterventional Surgery,European Society of Minimally Invasive Neurological Therapy,and Society of Vascular and Interventional Neurology [J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2013, 82: E52-E68.
- [19] Chen Y, Wang ZH. Effect of thrombolytic recanalization of the artery in acute cerebral infarction on prognosis in the acute stage [J]. *Modern hospitals*, 2010, 10: 49-51.
- [20] Wahlgren N, Ahmed N, Davalos A, et al. Thrombolysis with alteplase for acute ischaemic stroke in the Safe Implementation of Thrombolysis in Stroke - Monitoring Study (SITS - MOST): an observational study[J]. *Lancet*, 2007, 369: 275-282.
- [21] 中国卒中学会,中国卒中学会神经介入分会,中华预防医学会卒中预防与控制专业委员会介入学组. 急性缺血性卒中血管内治疗中国指南 2018 [J]. *中国卒中杂志*, 2018, 13: 706-729.
- [22] Schurmann K, Nikoubashman O, Falkenburger B, et al. Risk profile and treatment options of acute ischemic in-hospital stroke [J]. *J Neurol*, 2016, 263: 550-557.
- [23] Mao YT, Mitchell P, Churilov L, et al. Early recanalization postintravenous thrombolysis in ischemic stroke with large vessel occlusion:a digital subtraction angiography study[J]. *CNS Neurosci Ther*, 2016, 22: 643-647.
- [24] 邱凯,施海彬,祖庆泉,等. 机械取栓治疗院内外急性缺血性脑卒中疗效的倾向性匹配研究[J]. *中华放射学杂志*, 2020, 54:360-363.
- [25] 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. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018[J]. *中华神经科杂志*, 2018, 51:666-682.
- [26] Chaie Q,Li CQ,Jiang L,et al. Factors affecting in-hospital delay of intravenous thrombolysis for acute ischemic stroke: a retrospective cohort study[J]. *Medicine(Baltimore)*, 2019, 98:e15422.
- [27] Mehta BP, Leslie - Mazwi TM, Chandra RV, et al. Reducing door-to-puncture times for intra -arterial stroke therapy: a pilot quality improvement project [J]. *J Am Heart Assoc*, 2014, 3: e000963.

(收稿日期:2020-10-05)

(本文编辑:边 伟)