

## 急性缺血性脑卒中静脉溶栓后 24 h 血压变化与神经功能恶化的相关性

范凯婷 赵洁 常红 姚辉

100053 北京,首都医科大学宣武医院神经内科

通信作者:常红, Email: changhong19791111@126.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2021.03.004

**【摘要】目的** 探讨急性缺血性脑卒中患者静脉溶栓后 24 h 血压与早期神经功能恶化的相关性。**方法** 采用连续入组方便取样的方法纳入 2018 年 11 月 1 日至 2019 年 9 月 30 日在首都医科大学宣武医院住院的 353 例急性缺血性脑卒中患者。采用 Logistic 回归分析控制混杂因素后对入院、溶栓完成即刻、24 h、日间、夜间血压与早期神经功能恶化的关系进行分析。**结果** 调整混杂因素后,入院收缩压( $OR=5.018$ ,  $95\%CI: 1.183 \sim 21.282$ ,  $P=0.029$ )、入院舒张压( $OR=4.691$ ,  $95\%CI: 1.106 \sim 19.886$ ,  $P=0.036$ )、溶栓完成即刻收缩压( $OR=4.851$ ,  $95\%CI: 1.137 \sim 20.695$ ,  $P=0.033$ )、溶栓完成即刻舒张压( $OR=4.918$ ,  $95\%CI: 1.158 \sim 20.885$ ,  $P=0.031$ )、24 h 平均收缩压( $OR=1.021$ ,  $95\%CI: 1.002 \sim 1.040$ ,  $P=0.033$ )为早期神经功能恶化发生的独立影响因素。**结论** 急性缺血性脑卒中患者静脉溶栓期间的血压与神经功能恶化的发生独立相关。

**【关键词】** 急性缺血性脑卒中; 静脉溶栓; 神经功能恶化; 血压

### Correlation between blood pressure change in 24 hours after intravenous thrombolysis and neurological deterioration in acute ischemic stroke

Fan Kaiting, Zhao Jie, Chang Hong, Yao Hui

Department of Neurology, Xuanwu Hospital Capital Medical University, Beijing 100053, China

Corresponding author: Chang Hong, Email: changhong19791111@126.com

**【Abstract】Objective** To investigate the correlation between blood pressure (BP) in 24 hours after intravenous thrombolysis and early neurological deterioration in patients with acute ischemic stroke (AIS). **Methods** A total of 353 AIS patients admitted to Xuanwu Hospital Capital Medical University from November 1st, 2018 to September 30th, 2019 were enrolled by continuous and convenience sampling method. Logistic regression analysis was used to analyze the relationship between the blood pressure at admission, immediately after thrombolysis, in 24 hours, at daytime and nighttime after controlling confounding factors and the occurrence of early neurological deterioration. **Results** After adjusting for confounding factors, systolic blood pressure (SBP) at admission ( $OR=5.018$ ,  $95\%CI: 1.183-21.282$ ,  $P=0.029$ ), diastolic blood pressure (DBP) at admission ( $OR=4.691$ ,  $95\%CI: 1.106-19.886$ ,  $P=0.036$ ), SBP at immediate time upon completion of thrombolysis ( $OR=4.851$ ,  $95\%CI: 1.137-20.695$ ,  $P=0.033$ ), DBP at immediate time upon completion of thrombolysis ( $OR=4.918$ ,  $95\%CI: 1.158-20.885$ ,  $P=0.031$ ) and 24 hour average SBP ( $OR=1.021$ ,  $95\%CI: 1.002-1.040$ ,  $P=0.033$ ) were the risks affecting neurological deterioration. **Conclusions** BP during intravenous thrombolysis in AIS patients was independently associated with the occurrence of early neurological function deterioration.

**【Key words】** Acute ischemic stroke; Intravenous thrombolysis; Neurological functional deterioration; Blood pressure

急性缺血性脑卒中(acute ischemic stroke, AIS)是脑卒中的主要类型,占 69.6~70.8%<sup>[1-2]</sup>,每年以 8.3% 的速度增长;脑卒中极大地影响患者的自理能力、健康状况、家庭和社会负担<sup>[3-4]</sup>。时间窗内静脉溶栓是治疗 AIS 的主要手段。多项登记注册研究<sup>[5-7]</sup>

结果显示,52.4%~68.9% 的患者会从溶栓中获益,3 个月后生活能够独立;同时,11.8%~33.1%<sup>[8-10]</sup> 的患者可因静脉溶栓药物、基础疾病及血压等因素出现早期神经功能恶化(early neurological deterioration, END),这会部分抵消溶栓的益处,严重影响患者的

长期预后。探究END的影响因素可便于医护人员进行早期病情观察和针对性干预。既往的研究显示,24 h内不同时间点或时间段的血压与颅内出血、死亡和功能障碍等相关<sup>[11-13]</sup>。然而,鲜有全面分析溶栓期间血压与END相关性的研究,且研究结果对于指导临床护理观察尤为重要。本研究旨在分析AIS患者静脉溶栓期间血压与END的相关性,现将结果报道如下。

### 一、对象与方法

1. 研究对象:选择2018年11月1日至2019年9月30日首都医科大学宣武医院神经内科收治的症状发作4.5 h内只接受静脉溶栓治疗的353例AIS患者,其中男性257例,年龄( $62.49 \pm 11.79$ )岁;女性96例,年龄( $65.48 \pm 11.87$ )岁。根据END的发生情况分为恶化组(67例)和非恶化组(286例)。END的诊断标准为溶栓后24 h美国国立卫生研究所卒中量表(National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS)得分与溶栓前的NIHSS得分的差值,差值增加 $\geq 4$ 分或死亡,或在一个NIHSS类别中评分增加 $\geq 2$ 分<sup>[14]</sup>。

患者的纳入标准:(1)年龄 $\geq 18$ 岁;(2)符合2018年中国AIS诊治指南中的诊断标准<sup>[15]</sup>,经CT检查证实,并且造成神经功能障碍;(3)症状开始出现至静脉干预时间 $\leq 270$  min;(4)脑卒中症状持续至少30 min,且治疗前无改善;(5)符合指南中重组组织型纤溶酶原激活剂(recombinant tissue plasminogen activator, rt-PA)静脉溶栓适应症且按照rt-PA静脉溶栓标准治疗方案接受治疗的患者。排除标准:(1)急诊静脉溶栓桥接血管内治疗的患者;(2)资料收集表中数据缺失严重者。

治疗方案:溶栓前患者血压异常[收缩压(systolic blood pressure, SBP)  $> 185$  mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)或舒张压(diastolic blood pressure, DBP)  $> 110$  mmHg]时,遵医嘱使用乌拉地尔或(和)尼卡地平降压药物使血压降至180/105 mmHg以下。之后均采用统一批号的rt-PA(Boehringer Ingelheim Pharma GmbH, Ingelheim, Germany)药物开展静脉溶栓治疗,使用剂量按照指南规定为0.9 mg/kg,最大剂量为90 mg,初始剂量的10%应推注1 min,其余剂量宜使用静脉输液泵持续60 min匀速输注。

2. 资料收集方法:本研究采用自行设计的《AIS患者rt-PA静脉溶栓后24 h血压及预后观察表》为研究工具。设计过程为,采取主题词与自由词相结合的方式检索中英文数据库,获得的所有变量经小组讨论,以从临床中易获取、经济成本较低等方面

增加或删除变量;邀请精通AIS静脉溶栓患者治疗和护理的4名护士和1名医生以讨论的形式修改调查表后,另请专家打分后计算专家评定系数<sup>[16]</sup>,本调查表的专家评定指数为0.91。该调查表主要包括年龄、性别等一般资料,入院至溶栓时间、发病至溶栓时间、溶栓前NIHSS得分(轻型脑卒中为NIHSS $\leq 3$ 分)、溶栓前实验室指标(血常规、生化、凝血指标等)、脑卒中TOAST病因分型。血压收集指标包括入院血压、溶栓完成即刻血压、平均血压(24 h、日间、夜间)、血压节律等。血压节律是将研究对象以夜间SBP下降百分率进行分型, $[(\text{日间均值} - \text{夜间均值}) / \text{日间均值}] \times 100\%$ ,其中比值10%~ $< 20\%$ 为杓型,比值0~ $< 10\%$ 为非杓型,比值 $\geq 20\%$ 为超杓型,比值 $\leq 0$ 为反杓型<sup>[17]</sup>。

3. 质量控制:严格根据制订的纳入标准和排除标准选择样本,并采用连续入组抽样法降低选择性偏倚。资料收集过程中,严格按照各个变量的操作性定义进行收集控制信息偏倚。充分考虑可能影响研究结果的混杂因素,能避免的混杂因素通过设计进行控制;不能控制的混杂因素进行收集,在数据分析时做相应的处理以控制混杂偏倚。

4. 统计学方法:采用SPSS 20.0统计学软件包进行数据分析,计量资料用均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )或中位数和四分位间距 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,采用两独立样本 $t$ 检验或Mann-Whitney  $U$ 检验进行统计分析。计数资料用例数和构成比表示,采用 $\chi^2$ 检验进行分析。单因素分析初筛变量,将 $P < 0.05$ 的变量进行多因素Logistic回归分析,调整混杂因素,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

### 二、结果

1. 两组患者一般资料和溶栓前后病情变化相关指标比较:与非恶化组相比,恶化组患者的年龄较大,女性患者占比居多,合并心房颤动、肺炎者居多,入院时表现为非轻型脑卒中者居多,有脑卒中家族史者多,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。两组患者在脑卒中的TOAST分型方面差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),恶化组的大动脉粥样硬化型和心源型卒中居多。见表1。

2. 两组溶栓前实验室指标比较:溶栓前,恶化组患者的血糖水平高于非恶化组,活化部分凝血酶水平低于非恶化组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表2。

3. 两组血压相关指标比较:24 h、日间和夜间的血压指标中,恶化组的血压水平平均高于非恶化组

表1 两组脑卒中患者一般资料和溶栓前后病情变化相关指标比较

项目	非恶化组(n=286)	恶化组(n=67)	t/U/χ <sup>2</sup> 值	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	61.60 ± 11.39	66.28 ± 12.78	-2.960	0.003
性别[例(%)]				
男	216(75.5)	41(61.2)	5.630	0.018
女	70(24.5)	26(38.8)		
高血压[例(%)]	179(62.6)	43(64.2)	0.059	0.808
糖尿病[例(%)]	98(34.3)	31(46.3)	3.372	0.066
高脂血症[例(%)]	225(78.7)	53(79.1)	0.006	0.938
冠心病[例(%)]	57(19.9)	18(26.9)	1.561	0.212
心房颤动[例(%)]	23(8.0)	11(16.4)	4.375	0.036
脑卒中[例(%)]	66(23.1)	17(25.4)	0.159	0.690
合并肺炎[例(%)]	4(1.4)	5(7.5)	-	0.014
家族史[例(%)]	16(5.6)	11(16.4)	9.003	0.003
体质指数(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	25.10 ± 3.84	25.47 ± 3.64	-0.835	0.404
用药史[例(%)]	48(16.8)	11(16.4)	0.005	0.942
吸烟史[例(%)]	138(48.3)	22(32.8)	-	0.058
饮酒史[例(%)]	111(38.8)	24(35.8)	-	0.900
发病-溶栓时间[ min, M(P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ) ]	150.00(100.20, 216.00)	142.80(124.80, 193.50)	-0.018	0.986
入院-溶栓时间[ min, M(P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ) ]	27.00(21.00, 34.20)	30.00(22.80, 37.20)	-1.741	0.082
轻型脑卒中[例(%)]	112(39.2)	7(10.4)	20.027	<0.001
使用降压药[例(%)]	39(13.6)	15(22.4)	3.209	0.073
TOAST分型[例(%)]				
大动脉粥样硬化型	197(68.9)	53(79.1)	16.054	0.003
心源型	12(4.2)	8(11.9)		
小动脉闭塞型	66(23.1)	4(6.0)		
其他原因型	3(1.0)	1(1.5)		
不明原因型	8(2.8)	1(1.5)		

注: - 采用 Fisher 确切概率法

表2 两组脑卒中患者溶栓前实验室指标比较 [ M(P<sub>25</sub>, P<sub>75</sub>) ]

项目	非恶化组(n=286)	恶化组(n=67)	Z值	P值
白细胞计数(× 10 <sup>12</sup> /L)	7.38(6.02, 8.64)	7.22(6.04, 8.91)	-0.210	0.834
中性粒细胞占比	0.67(0.58, 0.74)	0.68(0.61, 0.78)	-1.361	0.174
红细胞计数(× 10 <sup>9</sup> /L)	4.72(4.33, 5.11)	4.60(4.15, 4.99)	-1.671	0.095
血细胞比容(%)	145.00(134.00, 156.00)	142.00(128.50, 155.50)	-1.430	0.153
血小板计数(× 10 <sup>9</sup> /L)	216.00(179.00, 260.00)	208.00(177.00, 263.50)	-1.395	0.163
肌酐(μ mol/L)	64.00(55.00, 77.00)	63.00(54.00, 76.00)	-1.037	0.300
尿素(mmol/L)	5.66(4.67, 6.87)	5.83(4.86, 7.03)	-0.683	0.495
血糖(mmol/L)	7.09(5.74, 9.98)	7.77(6.43, 12.47)	-2.572	0.010
尿酸(μ mol/L)	328.50(278.00, 376.00)	317.00(255.00, 385.00)	-0.953	0.341
甘油三酯(mmol/L)	1.65(1.04, 2.81)	1.59(1.09, 2.35)	-0.558	0.577
总胆固醇(mmol/L)	4.65(3.83, 5.48)	4.85(4.22, 5.43)	-0.819	0.413
低密度脂蛋白(mmol/L)	2.69(2.08, 3.53)	2.82(2.46, 3.54)	-0.975	0.330
凝血酶原时间活动度(%)	101.00(94.00, 109.00)	99.00(92.00, 108.50)	-1.268	0.205
国际标准化比值(INR)	0.99(0.95, 1.04)	1.00(0.95, 1.05)	-1.087	0.277
凝血酶原时间(s)	12.90(12.50, 13.40)	13.10(12.50, 13.55)	-1.322	0.186
活化部分凝血酶(s)	34.35(31.90, 37.30)	32.80(30.45, 35.50)	-2.613	0.009
纤维蛋白原(g/L)	3.35(2.92, 4.05)	3.28(2.96, 3.82)	-1.031	0.302

( $P < 0.05$ ), 而夜间舒张压比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。在血压昼夜节律中, 恶化组中反构型、非构型和构型的患者占比均较高, 两组比较差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表3。

4. 不同时间点和时间段血压与END的相关性: 将上述单因素分析后有统计学意义的指标纳入 Logistic 回归分析调整混杂因素, 结果显示, 入院时的血压、溶栓完成即刻的血压以及 24 h 平均 SBP 均与 END 的发生相关, 是独立影响因素。见表4。

**讨论** 血压作为共性的、可干预的指标之一, 是临床工作中可操作性和实用性强的主要指标之一, 也是对患者病情观察和记录的重点项目之一。急性期的脑组织缺血水肿可造成代偿性的血压升高, 受焦虑、紧张、疼痛、尿潴留等因素引起反应性的血压增高, 适当的增高在一定程度上可以促进侧支循环的开放, 对脑细胞的供氧也有积极作用, 从而改善缺血半暗带的血流灌注<sup>[18-19]</sup>。但是, 血压过高对血管分叉处血管壁的剪切力会增加, 血管损伤较轻处压力差的增大会导致脑水肿和颅内压增高, 损伤较重处血管壁裂隙的增加会使得出血风险也增加, 均会表现为神经功能的恶化<sup>[20]</sup>。因此, 保持 AIS 患者在接受静脉溶栓开始至 24 h 的血压在合理的范围内是神经功能恶化发生的重要影响因素之一, 能够为护士的病情观察和血压安全管理提供依据。

既往的研究显示, 24 h 内不同时间点或时间段的血压水平、变异性和昼夜节律均对颅内出血、死亡和功能障碍等有影响<sup>[11-13]</sup>。本研究结果显示, 入院时血压、溶栓完成即刻血压和 24 h 平均 SBP 是

END 发生的独立影响因素。

入院时的高血压水平是 END 发生的独立危险因素之一。本研究中, 恶化组患者的入院血压为 131 ~ 186 mmHg, 高于非恶化组患者 10mmHg 左右, 血压越高, 风险越大。既往探究 END 影响因素的研究中, 鲜有将入院血压作为自变量; 然而将长期的功能状态和死亡作为预后的研究均显示, 血压对其有影响<sup>[21]</sup>。Hong 等<sup>[22]</sup>和 Bager 等<sup>[23]</sup>的研究中, 到达急诊室的血压约为 166/92 mmHg, 入院 SBP 与 1、3、12 个月的病死率以及 3 个月良好的功能状态呈负相关, 每增加 10 mmHg, 获得良好功能结果的概率降低 12%。Kellert 等<sup>[24]</sup>发现, 基础血压与溶栓预后为 S 形关系, 当 SBP 处于 140 ~ 160 mmHg 时, 血压每升高 1 mmHg, 患者良好预后概率增加 10%; 舒张压处于 80 ~ 90 mmHg 时也有类似的表现。入院血压一定程度的升高表明对脑组织的缺血有足够的自我反应, 但是其还不能完全地反映患者的预后情况, 需要更多的入院之后的急性期血压水平观察患者的病情变化。

溶栓完成即刻血压是 END 发生的独立危险因素之一。本研究中, 恶化组患者的平均血压为 130 ~ 173 mmHg, 该时间点血压与 END 呈负相关。探究该时间点血压和 END 的研究较少, 因该时间点几乎均在患者入院的 2 h 内, 且该时间段内的血压与预后的负相关已得到证实<sup>[11, 25]</sup>。如 Wu 等<sup>[26]</sup>测量患者入院时血压以及溶栓给药完成即刻血压, 结果显示静脉溶栓即刻患者的 SBP 低于 159.5 mmHg 与好的临床结局相关, 作为长期功能状态预测指标之一

表3 两组脑卒中患者血压相关指标比较

项目	非恶化(n=286)	恶化组(n=67)	t/U/χ <sup>2</sup> 值	P值
入院时 SBP [ mmHg, M(P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ) ]	151.00(136.00, 167.00)	158.00(142.00, 175.00)	-2.097	0.036
入院时 DBP [ mmHg, M(P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ) ]	84.50(75.00, 95.00)	92.00(79.50, 100.00)	-2.866	0.004
溶栓完成即刻 SBP [ mmHg, M(P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ) ]	146.00(134.00, 159.00)	154.00(137.50, 165.50)	-2.189	0.029
溶栓完成即刻 DBP [ mmHg, M(P <sub>25</sub> , P <sub>75</sub> ) ]	81.50(74.00, 91.00)	86.00(76.50, 95.50)	-2.050	0.040
24 h SBP(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	139.76 ± 16.52	146.17 ± 16.75	-2.853	0.005
24 h DBP(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	77.56 ± 8.91	80.32 ± 10.15	-2.224	0.027
日间 SBP(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	138.88 ± 16.97	144.34 ± 16.77	-2.376	0.018
日间 DBP(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	76.58 ± 9.45	79.36 ± 10.97	-2.093	0.037
夜间 SBP(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	136.93 ± 17.47	144.51 ± 18.08	-3.175	0.002
夜间 DBP(mmHg, $\bar{x} \pm s$ )	76.55 ± 9.50	78.83 ± 10.48	-1.738	0.083
昼夜节律 [ 例(%)]				
反构型	113(39.5)	36(53.7)		
非构型	157(54.9)	26(38.8)	5.630	0.060
构型	16(5.6)	5(7.5)		

注: SBP 收缩压; DBP 舒张压; 1 mmHg=0.133 kPa

**表4** 脑卒中患者不同时间点和时间段血压与END的相关性

变量	调整后的OR值	调整后的95%CI	P值
入院时SBP	5.018	1.183 ~ 21.282	0.029
入院时DBP	4.691	1.106 ~ 19.886	0.036
溶栓完成即刻SBP	4.851	1.137 ~ 20.695	0.033
溶栓完成即刻DBP	4.918	1.158 ~ 20.885	0.031
24 h SBP	1.021	1.002 ~ 1.040	0.033
24 h DBP	1.019	0.987 ~ 1.052	0.255
日间SBP	1.015	0.997 ~ 1.035	0.108
日间DBP	1.018	0.988 ~ 1.049	0.239
夜间SBP	0.999	0.947 ~ 1.054	0.976

注: END 神经功能恶化; SBP 收缩压; DBP 舒张压

的ROC曲线下面积是0.573(95%CI: 0.504 ~ 0.642)。

24 h SBP是END发生的独立危险因素之一,与既往的研究结果相一致。如Seners等<sup>[27]</sup>发现,血压偏高者[(152 ± 13)mmHg]发生END的风险增加1.37倍。Kellert等<sup>[28]</sup>和唐逸等<sup>[29]</sup>进行相关性研究的结果发现,24 h内血压水平和大幅度的波动显著提高了其对良好功能结局、神经功能改善的预测价值,围溶栓期SBP(130.00 ~ 147.99 mmHg)、DBP(76.20 ~ 90.79 mmHg)范围内患者的神经功能改善情况最佳。2019年的一项随机对照研究结果<sup>[30]</sup>显示,与指南推荐的血压管理(SBP < 180 mmHg)相比,AIS静脉溶栓患者早期SBP控制在130 ~ 140 mmHg是安全的。本研究的结果亦是如此,将溶栓用药期间的SBP控制在< 150 mm Hg的结果显示,不会影响脑组织的早期灌注。

综上所述,本研究结果对早期采取积极的干预措施改善患者预后具有很好的指导意义。本研究的局限性在于仅解释了各时间点和时间段血压水平与神经功能恶化之间的相关性,而因果关系需要更合理的研究设计去解释;其次,研究的样本量相对较少,研究结果需要干预性临床试验证实和助力外部推广。

**利益冲突** 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突

**作者贡献声明** 实验设计、实施,数据采集、数据分析、论文撰写为范凯婷、赵洁、姚辉,构思与设计、论文修订为常红

**参 考 文 献**

[ 1 ] 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.000000000000158.

[ 2 ] Yu JM, Kong QY, Shen T, et al. Benefit of initial dual-therapy on stroke prevention in Chinese hypertensive patients: a real

world cohort study[J]. J Thorac Dis, 2015, 7(5): 881-889. DOI: 10.3978/j.issn.2072-1439.2015.04.41.

[ 3 ] GBD 2016 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 [J]. Lancet Neurol, 2019, 18(5): 439-458. DOI: 10.1016/S1474-4422(19)30034-1.

[ 4 ] 付秀云.脑卒中照顾者照顾负担及干预措施的研究进展[J].当代护士(中旬刊), 2020, 27(1): 6-8. DOI: 10.19792/j.cnki.1006-6411.

[ 5 ] Hacke W, Kaste M, Bluhmki E, et al. ECASS investigators: thrombolysis with Alteplase 3 to 4.5 hours after acute ischemic stroke[J]. N Engl J Med, 2008, 359(13): 1317-1329. DOI: 10.1056/NEJMoa0804656.

[ 6 ] Liao XL, Wang CX, Wang YL, et al. Implementation and outcome of thrombolysis with Alteplase 3 to 4.5 h after acute stroke in Chinese patients[J]. CNS Neurosci Ther, 2013, 19(1): 43-47. DOI: 10.1111/cns.12031.

[ 7 ] Ahmed N, Wahlgren N, Grond M, et al. Implementation and outcome of thrombolysis with alteplase 3-4.5 h after an acute stroke: an updated analysis from SITS-ISTR[J]. Lancet Neurol, 2010, 9(9): 866-874. DOI: 10.1016/S1474-4422(10)70165-4.

[ 8 ] Duan Z, Guo W, Tang T, et al. Relationship between high-sensitivity C-reactive protein and early neurological deterioration in stroke patients with and without atrial fibrillation[J]. Heart Lung, 2020, 49(2): 193-197. DOI: 10.1016/j.hrtlng.2019.10.009.

[ 9 ] Yoon CW, Park HK, Bae EK, et al. Sleep apnea and early neurological deterioration in acute ischemic stroke[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2020, 29(2): 104510. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104510.

[ 10 ] 崔颖, 佟旭, 王伊龙, 等.阿替普酶静脉溶栓后发生早期神经功能恶化的研究进展[J].中国卒中杂志, 2017, 12(2): 192-198. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5765.

Cui Y, Tong X, Wang YL, et al. Study progress of early neurological deterioration following intravenous thrombolysis with alteplase[J]. Chin J Stroke, 2017, 12(2): 192-198.

[ 11 ] Wu W, Huo X, Zhao X, et al. Relationship between blood pressure and outcomes in acute ischemic stroke patients administered lytic medication in the TIMS-China study[J]. PLoS One, 2016, 11(2): e144260. DOI: 10.1371/journal.pone.0144260.

[ 12 ] Berge E, Cohen G, Lingley RI, et al. Effects of blood pressure and blood pressure-lowering treatment during the first 24 hours among patients in the third international stroke trial of thrombolytic treatment for acute ischemic stroke[J]. Stroke, 2015, 46(12): 3362-3369. DOI: 10.1161/STROKEAHA.115.010319.

[ 13 ] 石铸, 李淑恩, 李瑞兰, 等.非心源性脑梗死患者急性期血压变异与早期神经功能恶化的相关性研究[J].中国神经精神疾病杂志, 2016, 42(6): 357-361. DOI: 10.3969/j.issn.1002-0152.2016.06.008.

Shi Z, Li S, Li RL, et al. The study on the association of blood pressure variability with early neurological deterioration in patients with acute non-cardioembolic ischemic stroke[J]. Chin J Nerv Ment Dis, 2016, 42(6): 357-361.

[ 14 ] Wu C, Sun C, Wang L, et al. Low-dose Tirofiban treatment improves neurological deterioration outcome after intravenous thrombolysis[J]. Stroke, 2019, 50(12): 3481-3487. DOI: 10.1161/STROKEAHA.119.026240.

[ 15 ] 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(9): 666-682. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2018.09.004.
- Chinese Society of Neurology, Chinese Stroke Society. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of acute ischemic stroke 2018 [J]. Chin J Neurol, 2018, 51(9): 666-682.
- [16] 史静琚, 莫显昆, 孙振球. 量表编制中内容效度指数的应用[J]. 中南大学学报(医学版), 2012, 37(2): 152-155. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7347.2012.02.007.
- Shi JZ, Mo XK, Sun ZQ. Content validity index in scale development[J]. J Cent outh Univ (Med Sci), 2012, 37(2): 152-155.
- [17] Douma LG, Gumz ML. Circadian clock-mediated regulation of blood pressure[J]. Free Radic Biol Med, 2018, 119: 108-114. DOI: 10.1016/j.freeradbiomed.2017.11.024.
- [18] 刘敏科, 金华, 曹玉山. 缺血性脑卒中急性期血压控制研究进展[J]. 中国老年学杂志, 2018, 38(23): 5882-5884. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.
- [19] 杜明瑶, 王运良. 缺血性和出血性脑卒中病人急性期血压管理[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2017, 20(17): 107-110. DOI: 10.3969/j.issn.1673-5110.
- Du MY, Wang YL. Management of blood pressure in acute phase of ischemic and hemorrhagic stroke patients[J]. Chinese Journal of Practical Nervous Diseases, 2017, 20(17): 107-110.
- [20] Vitt JR, Trillanes M, Hemphill JC 3rd. Management of blood pressure during and after recanalization therapy for acute ischemic stroke[J]. Front Neurol, 2019, 10: 138. DOI: 10.3389/fneur.2019.00138.
- [21] Tikhonoff V, Zhang H, Richart T, et al. Blood pressure as a prognostic factor after acute stroke[J]. Lancet Neurol, 2009, 8(10): 938-948. DOI: 10.1016/S1474-4422(09)70184-X.
- [22] Hong L, Cheng X, Lin L, et al. The blood pressure paradox in acute ischemic stroke[J]. Ann Neurol, 2019, 85(3): 331-339. DOI: 10.1002/ana.25428.
- [23] Bager JE, Hjalmarsson C, Manhem K, et al. Acute blood pressure levels and long-term outcome in ischemic stroke[J]. Brain Behav, 2018, 8(6): e00992. DOI: 10.1002/brb3.992.
- [24] Kellert L, Rocco A, Sykora M, et al. Frequency of increased blood pressure levels during systemic thrombolysis and risk of intracerebral hemorrhage[J]. Stroke, 2011, 42(6): 1702-1706. DOI: 10.1161/STROKEAHA.110.604744.
- [25] 张文波. rt-PA 静脉溶栓治疗急性缺血性脑卒中的血压变化及对预后的影响[J]. 脑与神经疾病杂志, 2017, 25(6): 358-361.
- Zhang WB. rt-PA intravenous thrombolysis treatment of acute ischemic stroke on blood pressure changes and the effect of prognosis[J]. Journal of Brain and Nervous Diseases, 2017, 25(6): 358-361.
- [26] Wu L, Huang X, Wu D, et al. Relationship between post-thrombolysis blood pressure and outcome in acute ischemic stroke patients undergoing thrombolysis therapy[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2017, 26(10): 2279-2286. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.05.011.
- [27] Seners P, Turc G, Tisserand M, et al. Unexplained early neurological deterioration after intravenous thrombolysis: incidence, predictors, and associated factors[J]. Stroke, 2014, 45(7): 2004-2009. DOI: 10.1161/STROKEAHA.114.005426.
- [28] Kellert L, Hametner C, Ahmed N, et al. Reciprocal interaction of 24-hour blood pressure variability and systolic blood pressure on outcome in stroke thrombolysis[J]. Stroke, 2017, 48(7): 1827-1834. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.016876.
- [29] 唐逸, 李娇娇, 周芯羽, 等. 急性缺血性脑卒中围溶栓期理想血压研究[J]. 中华神经医学杂志, 2020, 19(4): 355-364. DOI: 10.3760/cma.j.cn115354-20191020-00607.
- Tang Y, Li JJ, Zhou XY, et al. Optimal blood pressure during peri-thrombolysis period of acute ischemic stroke[J]. Chin J Neuromed, 2020, 19(4): 355-364.
- [30] Anderson CS, Huang Y, Lindley RI, et al. Intensive blood pressure reduction with intravenous thrombolysis therapy for acute ischaemic stroke (enchanted): an international, randomised, open-label, blinded-endpoint, phase 3 trial[J]. Lancet, 2019, 393(10174): 877-888. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)30038-8.

(收稿日期: 2020-11-19)

(本文编辑: 赵金鑫)

· 消息 ·

## 《神经疾病与精神卫生》杂志在线采编系统启用公告

为了更好地服务于广大读者、作者及审稿专家,方便查询论文信息、投稿、询稿及审稿,提高杂志工作效率,《神经疾病与精神卫生》编辑部已开通期刊采编系统。系统入口位于我刊官方网站(www.ndmh.com)首页。作者投稿,请首先在本刊网站在线注册账号,以该账号登录稿件采编系统投稿,并可随时了解稿件编审进度。如您在操作中碰到任何问题,请与编辑部联系(010-83191160)。

本刊编辑部