

卒中后认知障碍与软脑膜侧支循环的代偿程度 及静脉溶栓治疗的相关性分析

王 艳¹, 李艳芳¹, 杨可敏¹, 陈 枫¹, 李新华¹, 张文萍¹, 沈 英², 朱德坤¹

(1. 石河子市人民医院神经内科, 石河子 832000; 2. 首都医科大学附属宣武医院中医科, 北京 100053)

【摘要】目的: 比较急性缺血性卒中患者卒中后认知障碍的发生与软脑膜侧支循环的代偿程度及是否接受静脉溶栓治疗的相关性。**方法:** 前瞻性收集 2019 年 1 月至 2021 年 3 月在石河子市人民医院住院的急性前循环脑梗死患者 161 例, 获取患者入院时人口学资料, 包括是否溶栓、性别、并发症等; 通过蒙特利尔认知评估量表 (Montreal cognitive assessment, MoCA) 评分、简易精神状态检查量表 (mini mental state examination, MMSE) 评分评估患者认知功能; 入院时美国国立卫生院卒中量表 (National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS) 评分获取患者神经功能缺损症状; 通过 Blessed 行为量表 (Blessed behavior scale, BBS) 评分评估患者的日常生活能力; 通过区域软脑膜评分 (regional leptomeningeal collateral score, rLMC) 获取患者软脑膜侧支循环; 根据卒中后 6 个月是否合并认知障碍分为认知障碍组和非认知障碍组, 采用 logistic 多因素回归方法进行统计比较, 分析 2 组患者软脑膜侧支循环, 是否静脉溶栓, 以及并发症、血糖、血脂等因素与卒中后认知障碍相关性。**结果:** 共 161 例急性前循环梗死患者, 其中认知障碍组 85 例, 非认知障碍组 76 例。单因素分析发现是否溶栓、rLMC、年龄及 BBS 评分的差异具有统计学意义; 多因素二元 logistic 回归模型分析显示: ①是否溶栓对认知障碍发生率的影响具有统计学意义, 为保护因素; ②年龄、rLMC、NIHSS 评分、BBS 评分对认知障碍发生率的影响具有统计学意义, 且均为危险因素; ③性别、高血压对认知障碍发生率的影响无统计学意义。**结论:** 良好的侧支循环与静脉溶栓治疗可降低急性缺血性卒中发生卒中后认知障碍, 年龄越大及入院时 NIHSS 评分越高, 急性缺血性卒中发生卒中后认知障碍的风险越大。

【关键词】 侧支循环; 认知障碍; 阿替普酶; 静脉溶栓; 急性缺血性卒中

【中图分类号】R743

【文献标志码】A

【收稿日期】2022-03-02

Correlation between cognitive impairment after stroke and compensatory degree of leptomeningeal collaterals and intravenous thrombolytic therapy

Wang Yan¹, Li Yanfang¹, Yang Kemin¹, Chen Feng¹, Li Xinhua¹, Zhang Wenping¹, Shen Ying², Zhu Dekun¹

(1. Department of Neurology, Shihezi People's Hospital; 2. Department of Traditional Chinese Medicine, Xuanwu Hospital Affiliated to Capital Medical University)

【Abstract】Objective: To explore the correlation between post-stroke cognitive impairment and the degree of compensation of leptomeningeal collaterals and intravenous thrombolytic therapy in patients with acute ischemic stroke. **Methods:** A total of 161 patients with acute anterior circulation cerebral infarction hospitalized in Shihezi People's Hospital from January 2019 to March 2021 were prospectively collected, and the demographic data at admission were obtained, including thrombolysis, gender, complications, etc. The cognitive function of patients was evaluated by Montreal cognitive assessment (MoCA) and mini mental state examination (MMSE); the neurological deficit symptoms were obtained by the National Institute of Health Stroke Scale (NIHSS) score at admission; the ability of daily living of patients was evaluated by the score of Blessed behavior scale (BBS); the regional leptomeningeal collateral score (rLMC) was used to evaluate the leptomeningeal collateral circulation. According to whether there was cognitive impairment 6 months after stroke, they were divided into cognitive impairment group and non-cognitive impairment group. Logistic multivariate regression method was used for statistical comparison to analyze the relationship between leptomeningeal collateral circulation, intravenous thrombolysis, complications, blood glucose, blood lipid and cognitive impairment after stroke. **Results:** There were 161 patients with acute anterior circulation infarction, including 85 cases in cognitive

作者介绍: 王 艳, Email: 597401453@qq.com,

研究方向: 脑血管病、神经免疫疾病。

通信作者: 朱德坤, Email: 351714293@qq.com。

基金项目: 新疆生产建设兵团八师石河子市重点领域科技攻关资助

项目(编号: 2019ZH10)。

优先出版: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20220616.1403.004.html>

(2022-06-19)

after stroke, they were divided into cognitive impairment group and non-cognitive impairment group. Logistic multivariate regression method was used for statistical comparison to analyze the relationship between leptomeningeal collateral circulation, intravenous thrombolysis, complications, blood glucose, blood lipid and cognitive impairment after stroke. **Results:** There were 161 patients with acute anterior circulation infarction, including 85 cases in cognitive

impairment group and 76 cases in non-cognitive impairment group. Univariate analysis showed that there were significant differences in thrombolysis, rLMC, age and the score of BBS; multivariate binary logistic regression model showed that: ① whether thrombolytic therapy had a statistically significant effect on the incidence of cognitive impairment, which was a protective factor; ② age, rLMC, NIHSS score and BBS score had statistically significant effects on the incidence of cognitive impairment, and they were all risk factors; ③ there was no significant effect of gender and hypertension on the incidence of cognitive impairment. **Conclusion:** Good collateral circulation and intravenous thrombolytic therapy can reduce the occurrence of post-stroke cognitive impairment in acute ischemic stroke. The older the age and the higher NIHSS score at admission, the greater the risk of post-stroke cognitive impairment in acute ischemic stroke.

[Key words] collateral circulation; cognitive impairment; alteplase; intravenous thrombolysis; acute ischemic stroke

脑卒中是一种急性脑血管疾病,具有高发病率、高病死率、高致残率、高复发率和经济负担重的特点^[1]。脑卒中是我国居民第一位死亡原因,成年人残疾的首位病因。脑卒中不但会引起半身不遂和各种神经定位症状和体征,同时还是引起卒中后认知障碍(post-stroke cognitive, PSCI)的重要因素^[2]。PSCI为血管性认知功能障碍的一部分,分为卒中后痴呆及非痴呆型卒中后认知障碍2种主要类型。PSCI严重影响卒中患者的预后,导致病死率和致残率明显增长,不但使躯体功能受限,对生活质量的影响也极为恶劣,给患者、家庭和社会带来痛苦和负担。因此及早识别由脑卒中引起认知功能损害即PSCI,并给予干预治疗成为非常有必要的一种手段。研究证明,急性缺血性脑卒中患者早期静脉溶栓^[3]可改善症状及预后,而脑侧支循环^[4]影响缺血性卒中患者缺血半暗带的范围和最终梗死体积,良好的侧支循环可以有效降低卒中后神经功能缺损的程度并改善预后。本研究主要探究急性缺血性卒中患者卒中后认知障碍与软脑膜侧支循环的代偿程度及静脉溶栓治疗的相关性。

1 资料与方法

1.1 研究对象

前瞻性收集2019年1月至2021年3月在石河子市人民医院住院的急性前循环脑梗死静脉溶栓患者191例,剔除未行头颈部计算机体层血管成像(computed tomography angiography, CTA)检查的患者28例,剔除2例在整个随访过程中死亡的患者,剩余161例患者均符合纳入和排除标准,其中发病在4.5 h内的急性缺血性卒中使用重组组织型纤溶酶原激活剂(recombinant tissue plasminogen activator, rt-PA)静脉溶栓患者101例,发病>4.5 h急性缺血性卒中的患者常规治疗

60例。

1.2 研究方法

记录患者危险因素,包括年龄、性别、合并症(高血压、糖尿病、心房颤动、高脂血症)、吸烟、饮酒、卒中史、肥胖等,进行前瞻性研究。收集2组患者既往病史、实验室检查结果(血脂、血糖)、影像学检查结果、TOAST分型,治疗前美国国立卫生院卒中量表(National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS)评分;病后第7天检查CTA+计算机体层灌注(computed tomography perfusion, CTP),使用区域软脑膜评分(regional leptomeningeal collateral score, rLMC)评价软脑膜侧支循环血流^[5];治疗前及治疗后6个月Blessed行为量表(Blessed behavior scale, BBS)评分、蒙特利尔认知评估量表(Montreal cognitive assessment, MoCA)评分、简易精神状态检查量表(mini mental state examination, MMSE)评分^[6]。根据卒中后6个月MoCA评分及MMSE评分将以上患者分为认知功能障碍组及认知功能正常组。探讨对卒中后认知功能障碍的影响。rLMC由2名专业的神经内科副主任医师进行评估。

1.3 纳入和排除标准

参照2018美国心脏协会/美国卒中协会(American Heart Association/American Stroke Association, AHA/ASA)急性脑梗死诊治指南^[7]进行纳入及排除。纳入标准:①发病时间<4.5 h的前循环缺血性卒中患者;②有明确的可检测到的神经功能缺损症状,如言语功能、认知功能、运动功能等缺损,头电子计算机断层扫描(computed tomography, CT)排除出血,确诊为急性缺血性卒中;③年龄≥18周岁;④患者及其亲属(法定代理人)同意并签署知情同意书。排除标准:①有静脉溶栓的禁忌证者;②后循环梗死患者;③失语患者及NIHSS≥25分无法配合MoCA及MMSE评估患者;④无法完善头颈部CTA患者;⑤发病前合并认知障碍及脑部疾病患者;⑥治疗及随访过程中死亡患者。

脑梗死非静脉溶栓纳入及排除标准参照2018AHA/ASA急性脑梗死诊治指南,纳入标准:①缺血脑卒中引起的神经功能缺损症状;②排除脑出血。排除标准:①失语患者及

NIHSS≥25 分无法配合 MoCA 及 MMSE 评估患者;②后循环梗死患者;③无法完善头颈部 CTA 患者;④发病前合并认知障碍及脑部疾病患者;⑤治疗及随访过程中死亡患者。

血管性认知障碍的诊断标准:参考贾建平^[8]建议,标准如下:①有缺血性或出血性脑血管病的存在;②认知功能损害呈波动性进展;③记忆力轻度损害或保留;④脑血管病和认知功能损害之间有因果关系,并除外其他疾病;⑤日常生活能力保持正常;⑥达不到美国精神病学会修订的《精神障碍的诊断与统计手册》中血管性痴呆诊断标准;⑦轻度认知障碍程度判定标准:MMSE 评分判为认知障碍者为:文盲组≤17 分;小学组≤20 分;中学以上组≤24 分。MoCA 评分判为认知障碍者为:<26 分,若受试者受教育年限≤12 年,则加 1 分,最高得分为 30 分。以上 2 种检查中任何一种结果为阳性即为阳性。根据发病后 6 个月是否合并认知障碍分为认知障碍组和非认知障碍组。

1.4 统计学处理

使用 SPSS 26.0(IBM, Armonk, New York, USA) 进行数据

分析,对数据进行正态性检验。一般正态计量资料采用均值±标准差($\bar{x} \pm s$)形式表达,独立样本采用 t 检验进行差异分析,非正态计量资料用 $M_d(P_{25}, P_{75})$ 表示,使用非参数检验(U 检验)进行差异分析。计数资料使用卡方检验进行差异性分析。以是否发生认知障碍为因变量,以上述单因素分析中 $P < 0.1$ 的变量为自变量,建立多因素二元 logistic 回归模型,以 OR 值作为风险评估参数。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结 果

2.1 基本临床资料

共收集急性脑梗死患者 191 例,剔除未行头颈部 CTA 检查的患者 28 例,剔除 2 例在整个随访过程中死亡的患者,剩余 161 例患者符合纳入和排除标准。根据是否合并卒中后认知障碍分为非认知障碍组和认知障碍组,认知障碍组 85 人,非认知障碍组 76 人。2 组详细基线资料比较见表 1。

表 1 所有患者的基线资料($\bar{x} \pm s; n$)

指标	非认知障碍组($n=76$)	认知障碍组($n=85$)	t/χ^2 值	P 值
年龄/岁	58.08 ± 10.60	67.11 ± 10.99	-5.291	0.001
性别			3.557	0.059
男	53	47		
女	23	38		
吸烟			1.554	0.213
是	36	32		
否	32	53		
饮酒			1.509	0.219
是	12	20		
否	64	65		
血小板/($10^9 \cdot L^{-1}$)	246.14 ± 100.39	231.02 ± 65.03	1.043	0.298
空腹血糖/($mmol \cdot L^{-1}$)	6.45 ± 2.82	6.56 ± 2.36	-0.266	0.790
总胆固醇/($mmol \cdot L^{-1}$)	4.43 ± 1.15	4.29 ± 1.15	0.785	0.434
甘油三酯/($mmol \cdot L^{-1}$)	1.50 ± 0.93	1.52 ± 1.27	-0.115	0.908
低密度脂蛋白/($mmol \cdot L^{-1}$)	2.64 ± 0.91	2.54 ± 0.96	0.668	0.505
高密度脂蛋白/($mmol \cdot L^{-1}$)	1.26 ± 1.18	1.21 ± 0.36	0.365	0.715
房颤例数			0.613	0.434
是	1	4		
否	75	81		
HIS 评分	7.79 ± 2.08	8.20 ± 2.20	-1.215	0.226
体质指数/($kg \cdot m^{-2}$)	25.07 ± 3.75	24.99 ± 4.99	0.120	0.905
收缩压/mmHg	146.84 ± 27.04	150.60 ± 20.51	-1.000	0.319
舒张压/mmHg	85.24 ± 15.19	84.88 ± 12.82	0.161	0.873
入院时 BBS 评分	15.31 ± 10.04	20.79 ± 12.99	-2.958	0.004
入院时 NIHSS 评分	4.59 ± 3.10	6.07 ± 5.11	-2.189	0.030
MoCA 评分	25.78 ± 4.48	16.82 ± 6.80	9.739	0.001
MMSE 评分	27.86 ± 2.50	21.15 ± 6.07	8.969	0.001
rLMC	17.54 ± 2.43	16.94 ± 3.22	-1.396	0.165

2.2 对 2 组资料中的相关影响因素进行单因素分析

对 2 组资料中是否溶栓、性别、是否合并糖尿病、是否合并高血压、是否合并高脂血症、吸烟史、饮酒史、是否合并房颤、rLMC (rLMC≤10 分为侧支循环不良组, rLMC>10 分为侧支循环良好组)、年龄、血脂(胆固醇、甘油三酯、低密度脂蛋白、高密度脂蛋白)、体质指数、血压(收缩压、舒张压)、入院前 Hachinski 缺血量表(Hachinski ischemic scale, HIS) 评分、入院前 NIHSS 评分、BBS 评分进行单因素分析, 见表 2。

2.3 对有意义指标进行多因素分析

以是否发生认知障碍为因变量, 以上述单因素分析中 $P<0.1$ 的变量为自变量, 建立多因素二元 logistic 回归模型,

以 OR 值作为风险评估参数, 见表 3。

以是否发生认知障碍为因变量, 以上述单因素分析中 $P<0.1$ 的变量为自变量, 包括年龄(连续变量)、是否溶栓(0=非溶栓, 1=溶栓)、rLMC (rLMC≤10 分为侧支循环不良组, rLMC>10 分为侧支循环良好组)、性别(0=男, 1=女)、高血压(0=无, 1=有)、入院时 BBS 评分(连续变量)、入院时 NIHSS 评分(连续变量), 建立多因素二元 logistic 回归模型, 以 OR 值作为风险评估参数。结果显示: ①对是否溶栓治疗, 回归检验 $P<0.05$, 说明在其他变量保持不变的情况下, 其对认知障碍发生率的影响具有统计学意义, $OR<1$, 说明溶栓治疗, 认知障碍发生率下降, 为保护因素; ②对年龄、rLMC、NIHSS 评分、BBS 评

表 2 2 组患者的相关因素进行单因素分析 [$n, \%, \bar{x} \pm s; M_d (P_{25}, P_{75})$]

变量	认知障碍		$\chi^2/t/Z$ 值	P 值	
	否($n=76$)	是($n=85$)			
溶栓	非溶栓	13(24.1)	41(75.9)	17.444	0.001
	溶栓	63(58.9)	44(41.1)		
性别	男	53(53.0)	47(47.0)	3.557	0.059
	女	23(37.7)	38(62.3)		
糖尿病	否	60(49.2)	62(50.8)	0.789	0.375
	是	16(41.0)	23(59.0)		
高血压	否	37(55.2)	30(44.8)	2.961	0.085
	是	39(41.5)	55(58.5)		
高血脂	否	64(48.9)	67(51.1)	0.768	0.381
	是	12(40.0)	18(60.0)		
吸烟史	否	40(43.0)	53(57.0)	1.554	0.213
	是	36(52.9)	32(47.1)		
饮酒史	否	64(49.6)	65(50.4)	1.509	0.219
	是	12(37.5)	20(62.5)		
是否房颤	否	75(48.1)	81(51.9)	0.613	0.434
	是	1(20.0)	4(80.0)		
rLMC	侧支循环好	67(63.8)	38(36.2)	33.396	0.001
	侧支循环差	9(16.1)	47(83.9)		
年龄/岁		58.08±10.60	67.11±10.99	-5.291	0.001
总胆固醇/(mmol·L ⁻¹)		4.43±1.15	4.29±1.15	0.785	0.434
体质指数/(kg·m ⁻²)		25.07±3.75	24.99±4.99	0.120	0.905
收缩压/mmHg		146.84±27.04	150.60±20.51	-1.000	0.319
舒张压/mmHg		85.24±15.19	84.88±12.82	0.161	0.873
空腹血糖/(mmol·L ⁻¹)		5.51(4.77, 6.47)	5.66(5.04, 6.97)	-1.417	0.156
甘油三酯/(mmol·L ⁻¹)		1.23(0.92, 1.76)	1.23(0.89, 1.62)	-0.657	0.511
低密度脂蛋白/(mmol·L ⁻¹)		2.50(2.03, 3.20)	2.52(1.79, 3.13)	-0.733	0.463
高密度脂蛋白/(mmol·L ⁻¹)		1.08(0.96, 1.34)	1.15(0.99, 1.36)	-1.324	0.185
HIS 评分		8.00(6.00, 9.00)	8.00(7.00, 10.00)	-1.088	0.276
NIHSS 评分		2.00(0.00, 3.00)	4.00(2.00, 6.00)	-5.610	0.001
BBS 评分		9.00(9.00, 9.00)	13.00(9.00, 25.00)	-6.968	0.001

注: 单因素分析发现是否溶栓、侧支循环 rLMC、年龄及日常生活能力 BBS 评分的差异具有统计学意义; 其他变量在 2 组间差异均无统计学意义

表3 多因素回归分析

变量	β	标准误差	Wald χ^2	P	OR	OR 的95%CI	
						下限	上限
年龄	0.068	0.023	8.852	0.003	1.070	1.023	1.119
溶栓(是 vs. 否)	-1.221	0.548	4.973	0.026	0.295	0.101	0.862
rLMC(侧支循环差 vs. 好)	2.163	0.577	14.057	0.001	8.701	2.808	26.963
性别(女 vs. 男)	0.355	0.519	0.469	0.493	1.427	0.516	3.946
高血压(是 vs. 否)	0.133	0.512	0.067	0.795	1.142	0.419	3.117
BBS 评分	0.174	0.057	9.331	0.002	1.190	1.064	1.33
NIHSS 评分	0.381	0.105	13.158	0.001	1.464	1.192	1.799
常量	-7.594	1.748	18.862	0.001	0.001		

分,回归检验 $P<0.05$,说明在其他变量保持不变的情况下,其对认知障碍发生率的影响具有统计学意义, $OR>1$,说明评分上升,认知障碍发生率上升,年龄、rLMC、NIHSS 评分、BBS 评分均为危险因素;③对性别、高血压,回归检验 $P>0.05$,说明在其他变量保持不变的情况下,其对认知障碍发生率的影响无统计学意义。

3 讨 论

随着我国社会人口老龄化的加剧,脑血管疾病的患病率逐渐增加,且发病年龄呈现年轻化趋势。脑卒中作为常见的高发病率、高致死率和高致残率疾病,对人民的健康和生活造成了严重的影响。2020年国家卫健委专项调查研究显示:2020年,我国40岁以上人群脑卒中标准化患病率为2.61%,发病率505.23/10万人年,病死率343.40/10万人年。近几年在我国有年轻化并愈演愈烈的趋势,因此针对缺血性卒中的预防及早期诊治意义重大^[9]。因为脑卒中发生率增高,卒中后认知障碍发生率也增加,所以降低脑卒中的发生率或治愈率,亦可减少PSCI的发生。脑卒中可防可治,发病后超早期静脉溶栓治疗是最具针对性的治疗手段,可在缺血脑组织尚未发生坏死之前,通过溶栓药物使其阻塞的血管再通、恢复缺血半暗带灌注、缩小梗死灶范围,从而挽救即将坏死的脑细胞并改善临床预后。rt-PA静脉溶栓治疗是迄今各国急性缺血性卒中治疗指南推荐,于溶栓治疗“时间窗”4.5 h 内 rt-PA 静脉溶栓。流行病学调查资料显示,在我国实际接受溶栓治疗的比例仅为1.13%,远远低于发达国家10%的平均水平,严重影响了急性缺血性卒中的治疗效果。本研究发现静脉溶栓治疗能够在早期改善卒中症状,提高日常生活能力,同时也相应降低了PSCI的

发生。

脑侧支循环是脑供血动脉狭窄或闭塞时,通过动脉间吻合的侧支血管使血流重新分配,以维持脑组织血液供应的灌注代偿机制。有研究表明,基因多态性及个人基础状况差异性可能是造成侧支循环代偿差异的原因^[10-12],说明侧支循环的代偿程度具有特异性^[13],侧支循环的代偿程度越好,血管的再通、再灌注以至于患者的临床结局越好。目前CTA运用rLMC^[4]评价软脑膜侧支循环。研究表明,卒中3个月后有20%的患者发展为血管性痴呆,卒中5年后这种比例可以增加到33%^[14]。PSCI是介于正常和血管性痴呆之间的一种过渡阶段,是血管性痴呆预防的“时间窗”,对血管性痴呆有重要的早期发现和干预意义。PSCI已经成为当前国际卒中研究和干预的热点。本研究发现良好的侧支循环可以使脑卒中发生时梗死面积减少,从而减轻卒中后神经功能缺损症状,降低致残率,亦为PSCI的保护因素。

本研究根据患者脑梗死后6个月是否认知障碍将161例入组患者分为认知障碍组与非认知障碍组,2组性别、是否患糖尿病、高血压、吸烟、饮酒、是否房颤、胆固醇、体质指数、血压、血脂无明显差异。同时对2组资料进行多因素回归分析,单因素分析发现是否溶栓、侧支循环rLMC、年龄及日常生活能力BBS评分差异具有统计学意义。对影响认知功能的因素进一步行logistic多因素回归分析,发现是否溶栓治疗为PSCI发生的保护因素;年龄、rLMC、NIHSS评分、BBS评分均为危险因素;性别、高血压对认知障碍发生率的影响无统计学意义。结果表明,早期静脉溶栓以及早期建立侧支循环可降低卒中病情及卒中后认知障碍的发生。侧支循环的代偿状态对患者早期神经功能有保护作用,这与

Liebeskind DS 等^[15]研究一致。

对急性缺血性脑卒中患者需要加强宣教,让更多的患者在发病早期到达医院,早期评判脑侧支循环状况,早期采取静脉溶栓及血管内介入治疗,提高脑缺血再灌注成功率,挽救更多脑组织,减轻患者的致残程度,提高其生活质量。正如 2021 年最新版《欧洲卒中组织急性缺血性卒中静脉溶栓指南》^[16]所说的应溶尽溶。

参 考 文 献

- [1] Kleindorfer DO, Towfighi A, Chaturvedi S, et al. 2021 guideline for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. Stroke, 2021, 52(7):e364–e467.
- [2] Gallucci L, Umarova RM. Kognitive Defizite und Demenz nach Schlaganfall[Post-stroke cognitive deficits and dementia][J]. Ther Umsch, 2021, 78(6):305–311.
- [3] 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):17.
- Neurology Branch of Chinese Medical Association, Cerebrovascular Disease Group of Neurology Branch of Chinese Medical Association Chinese guidelines for diagnosis and treatment of acute ischemic stroke. 2018[J]. Chin J Neurol, 2018, 51(9):17.
- [4] Wufuer A, Mijiti P, Abudusalamu R, et al. Blood pressure and collateral circulation in acute ischemic stroke[J]. Herz, 2019, 44(5):455–459.
- [5] 高冬艳. CTA 评估大脑中动脉 M1 段闭塞急性脑梗死病人的侧支循环及其与静脉溶栓预后的关系[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2017, 15(23):3063–3066.
- Gao DY. CTA evaluation of acute cerebral infarction patients with M1 segment occlusion of middle cerebral artery collateral circulation and its relationship with prognosis of intravenous thrombolysis[J]. Chin J Integr Med Cardio/cerebrovascular Dis, 2017, 15(23):3063–3066.
- [6] 何 柳, 王 蕾, 张 仲, 等. 阿替普酶静脉溶栓对脑梗死后认知功能障碍的保护作用研究[J]. 中国医药指南, 2019, 17(10):2–3.
- He L, Wang L, Zhang Z, et al. Study on the protective effect of intravenous thrombolysis of alteplase on cognitive dysfunction after cerebral infarction[J]. Guide China Med, 2019, 17(10):2–3.
- [7] 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.
- [8] 贾建平. 血管性认知功能障碍[C]. 国际脑血管病高峰论坛, 2008.
- Jia JP. Vascular cognitive impairment[C]. International Cerebrovascular Disease Summit Forum, 2008.
- [9] 王梦琪, 吴世政. 急性缺血性脑卒中诊治延迟因素的研究进展[J]. 世界最新医学信息文摘, 2019, 19(16):72–73, 75.
- Wang MQ, Wu SZ. Research progress on delayed factors of diagnosis and treatment of acute ischemic stroke[J]. World Latest Med Inf, 2019, 19(16):72–73, 75.
- [10] Ovbiagele B, Saver JL, Starkman S, et al. Statin enhancement of collateralization in acute stroke[J]. Neurology, 2007, 68 (24): 2129–2131.
- [11] Faber JE, Zhang H, Lassance-Soares RM, et al. Aging causes collateral rarefaction and increased severity of ischemic injury in multiple tissues[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2011, 31(8):1748–1756.
- [12] Wang JS, Peng XZ, Lassance-Soares RM, et al. Aging-induced collateral dysfunction: impaired responsiveness of collaterals and susceptibility to apoptosis via dysfunctional eNOS signaling[J]. J Cardiovasc Transl Res, 2011, 4(6):779–789.
- [13] Menon BK, O'Brien B, Bivard A, et al. Assessment of leptomeningeal collaterals using dynamic CT angiography in patients with acute ischemic stroke[J]. J Cereb Blood Flow Metab, 2013, 33(3):365–371.
- [14] Knopman DS, Gottesman RF, Sharrett AR, et al. Midlife vascular risk factors and midlife cognitive status in relation to prevalence of mild cognitive impairment and dementia in later life: the atherosclerosis risk in communities study[J]. Alzheimers Dement, 2018, 14(11):1406–1415.
- [15] Liebeskind DS, Tomsick TA, Foster LD, et al. Collaterals at angiography and outcomes in the Interventional Management of Stroke (IMS) III trial[J]. Stroke, 2014, 45(3):759–764.
- [16] Sandset EC, Anderson CS, Bath PM, et al. European Stroke Organisation (ESO) guidelines on blood pressure management in acute ischaemic stroke and intracerebral haemorrhage[J]. Eur Stroke J, 2021, 6(2): II.

(责任编辑:冉明会)