



(扫描二维码查看原文)

· 脑卒中专栏 ·

缺血性脑卒中复发的影响因素及其预测模型构建： 基于五年的随访数据

周娟娟, 王翠琴, 朱胜康, 钱芬涛, 江铃

【摘要】 **背景** 目前, 城乡脑卒中死亡率已位居我国疾病死亡的首位。既往研究表明, 年龄、性别、高血压等是缺血性脑卒中复发的影响因素, 在此基础上本研究增加了观察指标, 旨在为识别缺血性脑卒中中高复发风险人群提供参考。**目的** 探讨缺血性脑卒中复发的影响因素并构建预测模型, 旨在为识别缺血性脑卒中中高复发风险人群提供参考。**方法** 选取2016—2017年铜陵市立医院神经内科收治的缺血性脑卒中患者538例, 根据患者随访5年复发情况分为复发组和未复发组。比较两组患者的临床资料, 采用多元Cox比例风险回归分析探讨缺血性脑卒中复发的影响因素, 并基于其影响因素构建预后指数(PI)方程, 绘制受试者工作特征(ROC)曲线以分析PI方程对缺血性脑卒中复发的预测价值。**结果** 随访5年, 失访29例(5.39%), 复发127例(23.61%)。复发组患者年龄大于未复发组, 高血压、糖尿病、心脏病发生率及收缩压、平均动脉压、动脉压指数、总胆固醇水平、低密度脂蛋白胆固醇水平、尿酸水平高于未复发组($P < 0.05$)。多元Cox比例风险回归分析结果显示, 年龄[$HR=2.793$, 95% CI (2.696, 2.893)]、高血压[$HR=10.444$, 95% CI (4.540, 24.023)]、糖尿病[$HR=5.557$, 95% CI (2.532, 12.194)]、心脏病[$HR=5.078$, 95% CI (3.339, 7.725)]、总胆固醇[$HR=4.874$, 95% CI (3.528, 6.736)]是缺血性脑卒中复发的独立影响因素($P < 0.05$)。将上述影响因素依次作为协变量 X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 、 X_5 构建缺血性脑卒中复发的PI方程, $PI=2.793X_1+10.444X_2+5.557X_3+5.078X_4+4.874X_5$ 。ROC曲线分析结果显示, PI方程预测缺血性脑卒中复发的曲线下面积为0.861[95% CI (0.820, 0.901)]。**结论** 年龄、高血压、糖尿病、心脏病、总胆固醇水平是缺血性脑卒中复发的独立影响因素, 针对上述影响因素构建的PI方程对缺血性脑卒中复发具有一定预测价值, 提示针对缺血性脑卒中患者, 需关注其年龄、血压、血糖、血脂及合并症等情况, 以识别高复发风险人群。

【关键词】 缺血性脑卒中; 复发; 预测模型; 影响因素分析

【中图分类号】 R 743.3 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.037

周娟娟, 王翠琴, 朱胜康, 等. 缺血性脑卒中复发的影响因素及其预测模型构建: 基于五年的随访数据[J]. 实用心脑血管病杂志, 2022, 30(2): 13-17. [www.syxnf.net]

ZHOU J J, WANG C Q, ZHU S K, et al. Influencing factors of recurrence of ischemic stroke and construction of its prediction model: based on five-year follow-up data [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2022, 30(2): 13-17.

Influencing Factors of Recurrence of Ischemic Stroke and Construction of Its Prediction Model: Based on Five-year Follow-up Data ZHOU Juanjuan, WANG Cuiqin, ZHU Shengkang, QIAN Fentao, JIANG Ling

Emergency Department, Tongling Municipal Hospital, Tongling 244000, China

Corresponding author: ZHU Shengkang, E-mail: 457821994@qq.com

【Abstract】 **Background** The mortality rate of stroke in urban and rural areas has ranked the first of disease death in China at present. Previous studies had shown that various factors such as age, gender, and hypertension were influencing factors of the recurrence of ischemic stroke. On this basis, the present study provides additional observational indicators, aiming to provide a reference for identifying people with high-risk of recurrence of ischemic stroke. **Objective** To discuss the influencing factors of recurrence of ischemic stroke and constructs its prediction model, in order to provide reference for identifying people with high-risk of recurrence of ischemic stroke. **Methods** There were 538 cases of ischemic stroke patients admitted to the Department of Neurology of Tongling Municipal Hospital from 2016 to 2017, and the patients were divided into recurrence group and non-recurrence group according to their recurrence status at 5 years of follow-up. Clinical data of the two groups were compared,

基金项目: 安徽省重点研究和开发计划项目(1804h08020262)

244000安徽省铜陵市立医院急诊科

通信作者: 朱胜康, E-mail: 457821994@qq.com

and influencing factors of the recurrence of ischemic stroke were analysed by multivariate Cox proportional risk regression, then constructed prognostic index (PI) equation based on above the influencing factors, receiver operating characteristic (ROC) curve was plotted to analyze the predictive value of this PI equation for ischemic stroke recurrence. **Results** At 5 years of follow-up, 29 cases (5.39%) were lost, 127 cases (23.61%) were recurred. Age in the recurrence group was older than that in the non-recurrence group, incidence of hypertension, diabetes mellitus, heart disease, and systolic blood pressure, mean arterial pressure, arterial pressure index, total cholesterol level, low density lipoprotein cholesterol level and uric acid level were higher than those in the non-recurrence group ($P < 0.05$). The results of multivariate Cox proportional risk regression analysis showed that age [$HR=2.793$, $95\%CI$ (2.696, 2.893)], hypertension [$HR=10.444$, $95\%CI$ (4.540, 24.023)], diabetes mellitus [$HR=5.557$, $95\%CI$ (2.532, 12.194)], heart disease [$HR=5.078$, $95\%CI$ (3.339, 7.725)], total cholesterol level [$HR=4.874$, $95\%CI$ (3.528, 6.736)] were influencing factors of the recurrence of ischemic stroke ($P < 0.05$). The above influencing factors were regarded as covariates X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 to construct PI equation, $PI=2.793 X_1 + 10.444X_2 + 5.557X_3 + 5.078X_4 + 4.874X_5$. The result of ROC curve analysis showed that the area under curve of PI equation in predicting ischemic stroke recurrence was 0.861 [$95\%CI$ (0.820, 0.901)]. **Conclusion** Age, hypertension, diabetes mellitus, heart disease, total cholesterol level are influencing factors of the recurrence of ischemic stroke, the PI equation constructed based on the above influencing factors has some predictive value for ischemic stroke recurrence, suggesting the importance of paying attention to age, blood pressure, blood glucose, lipids and complications in patients with ischemic stroke, to identify those with high-risk of recurrence.

【Key words】 Ischemic stroke; Recurrence; Prediction model; Root cause analysis

缺血性脑卒中作为一种临床常见病,可严重影响患者的生活质量及生命安全,给社会带来较大的经济负担^[1-2]。有调查显示,目前城乡脑卒中死亡率已位居我国疾病死亡的首位^[3]。近年随着医学技术的进步,缺血性脑卒中死亡率虽逐渐下降,但疾病复发率却逐渐增高^[4]。有研究发现,缺血性脑卒中患者5年复发率高达30%左右,且缺血性脑卒中复发患者的致残率和病死率均较首次发病高^[5-6]。因此,明确缺血性脑卒中复发的危险因素,有利于识别复发高危人群并尽早干预,对降低复发率及病死率具有重要的临床意义^[7-9]。既往研究表明,年龄、性别、高血压、糖尿病、心脏病、心房颤动、高脂血症、吸烟、饮酒、短暂性脑缺血发作(transient ischemic attack, TIA)、总胆固醇是缺血性脑卒中复发的影响因素^[10-11],在此基础上,本研究增加了观察指标,并基于5年的随访数据探讨缺血性脑卒中复发的影响因素并构建预测模型,旨在为识别缺血性脑卒中高危复发风险人群提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取2016—2017年铜陵市立医院神经内科收治的缺血性脑卒中患者538例。纳入标准:(1)符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2010》^[11]中的缺血性脑卒中诊断标准,且经颅脑CT或MRI检查证实;(2)首次发病;(3)患者对本研究内容及方法知情并自愿签署知情同意书。排除标准:(1)出血性脑卒中、脑瘤卒中、混合性脑卒中、脑出血、TIA者;(2)恶性肿瘤者;(3)严重肝衰竭、肾衰竭、心力衰竭、慢性阻塞性肺疾病者;(4)对本研究不配合者;(5)临床资料不全者;(6)住院期间死亡或失访者。本研究经过铜陵市立医院伦理委员会审核批准。

1.2 方法 收集患者的临床资料,包括性别、年龄、受教育年限、体质指数、婚姻状况、TOAST分型〔心源性栓塞(cardiogenic embolism, CE)、大动脉粥样硬化(large-artery atherosclerosis, LAA)、小动脉闭塞(small-artery occlusion, SAO)〕、合并症(高血压、糖尿病、心脏病、TIA)、脑卒

中家族史、吸烟史(吸烟 ≥ 1 支/d且持续时间 ≥ 1 年,或戒烟时间 < 6 个月为有吸烟史)、饮酒史(平均每周饮酒50 ml及以上,且持续时间 > 6 个月为有饮酒史)、血压(收缩压、舒张压)、平均动脉压、动脉压指数、血脂指标(总胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇、高密度脂蛋白胆固醇、三酰甘油)、尿酸、入院时美国国立卫生研究院卒中量表(National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS)^[12]评分。

1.3 随访及分组 观察起点为缺血性脑卒中确诊时,以出现缺血性脑卒中复发为终点事件。由临床医师以电话或面对面询问的方式进行随访,随访时间截至2020-06-30。针对缺血性脑卒中复发患者,需询问其复发的具体时间、原因、检查报告、药物使用情况、血脂、血压、血糖等,在随访期间,要求退出、拒绝访问、失去联系者均视为失访。缺血性脑卒中复发的诊断标准:(1)缺血性脑卒中在首次发病时诊断明确;(2)在初次缺血性脑卒中症状、体征平稳或改善的基础上出现新的神经系统缺损症状及体征,且经颅脑CT或MRI检查证实出现新的缺血病灶。根据患者随访5年复发情况将其分为复发组和未复发组。

1.4 统计学方法 应用SPSS 18.0统计学软件进行数据分析。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用两独立样本 t 检验;计数资料以相对数表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用多元Cox比例风险回归分析探讨缺血性脑卒中复发的影响因素,而后建立预后指数(prognostic index, PI)方程,绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线以分析PI方程对缺血性脑卒中复发的预测价值。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 随访结果 随访5年,失访29例(5.39%),复发127例(23.61%)。

2.2 单因素分析 复发组患者年龄大于未复发组,高血压、糖尿病、心脏病发生率及收缩压、平均动脉压、动脉压指

数、总胆固醇水平、低密度脂蛋白胆固醇水平、尿酸水平高于未复发组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 两组患者性别、受教育年限、体质指数、婚姻状况、TOAST分型、TIA发生率、有脑卒中家族史者占比、有吸烟史者占比、有饮酒史者占比、舒张压、高密度脂蛋白胆固醇水平、三酰甘油水平及入院时NIHSS评分比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表1。

2.3 多因素分析 将表1中差异有统计学意义的指标作为自变量, 将缺血性脑卒中复发情况作为因变量 (赋值: 复发=1, 未复发=0) 进行多元Cox比例风险回归分析, 结果显示, 年龄、高血压、糖尿病、心脏病、总胆固醇水平是缺血性脑卒中复发的独立影响因素 ($P < 0.05$), 见表2。

2.4 预测方程 将年龄、高血压、糖尿病、心脏病、总胆固醇水平分别作为协变量 X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 、 X_5 , 构建多元Cox比例风险回归方程, 其表达式为: $h(t, X) = h_0(t) \exp(2.793X_1 + 10.444X_2 + 5.557X_3 + 5.078X_4 + 4.874X_5)$, 式中 $2.793X_1 + 10.444X_2 + 5.557X_3 + 5.078X_4 + 4.874X_5$ 即为PI。

2.5 预测价值 ROC曲线分析结果显示, PI方程预测缺血性脑卒中复发的曲线下面积为0.861 [95%CI (0.820, 0.901)], 见图1。

3 讨论

缺血性脑卒中是临床较常见的脑卒中类型, 是因各种原因引起脑动脉闭塞而导致局部脑组织缺血缺氧, 并伴随神经元、胶质细胞等损伤, 进而导致神经功能障碍, 是目前致死和致残的主要中枢神经系统疾病^[13-16]。缺血性脑卒中的病因较多, 除“三高”(高血压、高血脂、高血糖)外, 吸烟、睡眠呼吸暂停、生活及饮食习惯均可影响其发病。随着医疗技术、药物研发水平的提高及取栓技术的不断改进, 缺血性脑卒中病死率逐渐下降, 临床主要采用改善脑部血液循环、神经保护等对症支持治疗, 但仅采用对症支持治疗的患者疾病复发率较高^[17-19]。相关研究表明, 随着人们生活方式和饮食习惯的改变, 急性缺血性脑卒中发病率逐年上升, 发病年龄亦趋于年轻化, 且疾病复发率高达25%^[20-23]。

明确缺血性脑卒中复发的影响因素对识别高危人群并予以干预具有重要的临床意义。本研究结果显示, 年龄是缺血性脑卒中复发的独立影响因素, 与相关研究结果^[24-25]一致,

表1 两组患者临床资料比较

Table 1 Comparison of clinical data between the two groups

指标	复发组 (n=127)	未复发组 (n=382)	t (χ^2) 值	P值
性别 (男/女)	65/62	224/158	2.160 ^a	0.142
年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	68.7 ± 9.9	62.7 ± 9.4	6.155	<0.001
受教育年限 ($\bar{x} \pm s$, 年)	9.5 ± 5.1	9.7 ± 5.0	0.407	0.684
体质指数 ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	23.9 ± 3.4	23.8 ± 3.4	0.266	0.791
婚姻状况 [n (%)]			3.540 ^a	0.170
已婚	107 (84.2)	345 (90.3)		
离异	17 (13.4)	31 (8.1)		
未婚	3 (2.4)	6 (1.6)		
TOAST分型 [n (%)]			1.192 ^a	0.551
CE	24 (18.9)	90 (23.6)		
LAA	86 (67.7)	244 (63.9)		
SAO	17 (13.4)	48 (12.6)		
合并症 [n (%)]				
高血压	96 (75.6)	227 (59.4)	10.742 ^a	<0.001
糖尿病	34 (26.8)	69 (18.1)	4.479 ^a	0.034
心脏病	29 (22.8)	53 (13.9)	5.662 ^a	0.017
TIA	5 (3.9)	17 (4.5)	0.061 ^a	0.805
脑卒中家族史 [n (%)]	4 (3.1)	14 (3.4)	0 ^a	0.996
吸烟史 [n (%)]	36 (28.3)	107 (26.0)	0.005 ^a	0.942
饮酒史 [n (%)]	23 (18.1)	67 (16.3)	0.021 ^a	0.884
收缩压 ($\bar{x} \pm s$, mm Hg)	160 ± 23	144 ± 24	6.661	<0.001
舒张压 ($\bar{x} \pm s$, mm Hg)	89 ± 9	87 ± 8	1.412	0.160
平均动脉压 ($\bar{x} \pm s$, mm Hg)	71 ± 9	68 ± 7	4.356	<0.001
动脉压指数 ($\bar{x} \pm s$)	0.45 ± 0.07	0.43 ± 0.08	2.515	0.012
血脂指标 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)				
总胆固醇	4.93 ± 1.12	4.31 ± 1.09	5.515	<0.001
低密度脂蛋白胆固醇	2.85 ± 0.84	2.51 ± 0.66	4.682	<0.001
高密度脂蛋白胆固醇	1.17 ± 0.35	1.15 ± 0.36	0.546	0.585
三酰甘油	1.65 ± 0.39	1.60 ± 0.35	1.355	0.176
尿酸 ($\bar{x} \pm s$, μ mol/L)	289.02 ± 15.97	275.64 ± 26.86	5.308	<0.001
入院时NIHSS评分 ($\bar{x} \pm s$, 分)	4.39 ± 0.49	4.35 ± 0.43	0.876	0.382

注: ^a表示 χ^2 值; 1 mm Hg=0.133 kPa; CE=心源性栓塞, LAA=大动脉粥样硬化, SAO=小动脉闭塞, TIA=短暂性脑缺血发作, NIHSS=美国国立卫生研究院卒中量表

表2 缺血性脑卒中复发影响因素的多元Cox比例风险回归分析

Table 2 Multivariate Cox proportional hazards regression of influencing factors of recurrence of ischemic stroke

变量	赋值	β	SE	Wald χ^2 值	P值	HR值	95%CI
年龄	实测值	1.027	0.018	3 255.366	<0.001	2.793	(2.696, 2.893)
高血压	有=1, 无=0	2.346	0.425	30.470	<0.001	10.444	(4.540, 24.023)
糖尿病	有=1, 无=0	1.715	0.401	18.291	<0.001	5.557	(2.532, 12.194)
心脏病	有=1, 无=0	1.625	0.214	57.661	<0.001	5.078	(3.339, 7.725)
收缩压	实测值	0.172	0.124	1.924	0.164	1.188	(0.932, 1.515)
平均动脉压	实测值	-0.023	0.020	1.322	0.224	0.977	(0.939, 1.016)
动脉压指数	实测值	1.162	0.374	3.104	0.078	3.196	(1.536, 6.653)
总胆固醇	实测值	1.584	0.165	92.160	<0.001	4.874	(3.528, 6.736)
低密度脂蛋白胆固醇	实测值	1.315	0.847	2.410	0.121	3.725	(0.708, 19.590)
尿酸	实测值	1.143	0.586	3.804	0.051	3.136	(0.994, 9.890)

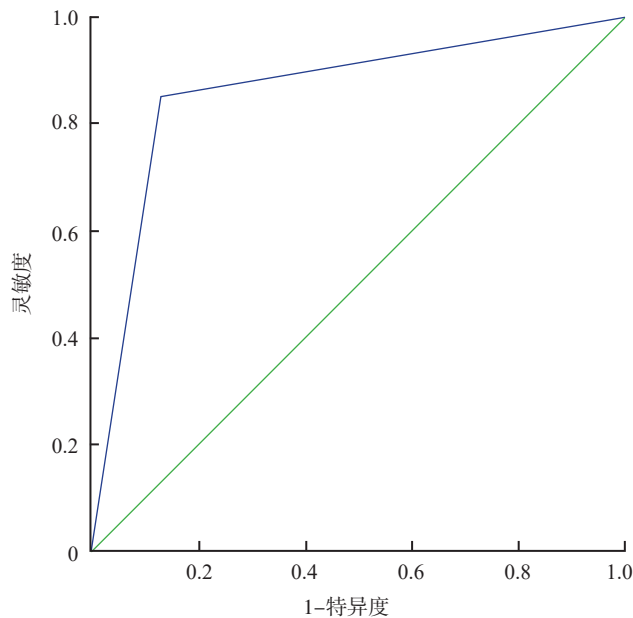


图1 PI方程预测缺血性脑卒中复发的ROC曲线

Figure 1 ROC curve of PI equation in predicting the recurrence of ischemic stroke

提示老年缺血性脑卒中患者应作为重点关注对象。多项研究表明,高血压是缺血性脑卒中复发的独立危险因素^[26-29],本研究结果与之一致。本研究结果显示,合并高血压的缺血性脑卒中患者疾病复发风险是未合并高血压患者的10.444倍,因此控制血压有助于降低缺血性脑卒中复发风险^[30-31]。本研究结果还显示,糖尿病、心脏病是缺血性脑卒中复发的危险因素,且合并糖尿病、心脏病的缺血性脑卒中患者疾病复发风险分别是未合并糖尿病、心脏病患者的5.557、5.078倍,与既往研究结果^[32-35]一致。此外,本研究结果还显示,总胆固醇水平也是缺血性脑卒中复发的影响因素。

本研究针对缺血性脑卒中复发的影响因素构建预测方程,并绘制ROC曲线,结果显示,PI方程预测缺血性脑卒中复发的曲线下面积为0.861 [95%CI (0.820, 0.901)],可见PI方程对缺血性脑卒中患者复发具有一定预测价值,有利于早期识别和评估缺血性脑卒中高复发风险患者。

综上所述,年龄、高血压、糖尿病、心脏病、总胆固醇水平是缺血性脑卒中复发的独立影响因素,针对上述因素构建的PI方程对缺血性脑卒中复发具有一定预测价值,提示针对缺血性脑卒中患者,需关注其年龄、血压、血糖、血脂及合并症等情况,以识别高复发风险人群,对临床治疗方案的制定具有一定指导价值。但本研究为单中心研究,纳入患者可能存在选择偏倚,且纳入的因素有限,故本结论还需高质量、大样本量的前瞻性、多中心研究加以验证,并纳入更多的预测因素以提高预测模型的准确性。

作者贡献:周娟娟进行文章的构思与设计,撰写、修订论文;周娟娟、王翠琴、朱胜康进行研究的实施与可行性分析;周娟娟、钱芬涛、江铃进行数据收集、整理、分析;王翠琴、钱芬涛、江铃进行结果分析与解释;朱胜康负责文章的质量控制及审校,并对文章整体负责、监督管理。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] WACHTER R, GRÖSCHEL K. Acute treatment and secondary prophylaxis of ischemic stroke: an excellent example for personalized medicine [J]. *Internist (Berl)*, 2018, 59 (3): 241-251. DOI: 10.1007/s00108-018-0382-9.
- [2] BOUSTIA F, CRESPIY A, JANOT K, et al. Management of patients with acute ischemic stroke regarding endovascular treatment [J]. *Presse Med*, 2019, 48 (6): 664-671. DOI: 10.1016/j.lpm.2019.05.005.
- [3] 周韩, 周德生, 邓奕辉, 等. 脑卒中风险评估模型的研究进展 [J]. *心脑血管病防治*, 2018, 18 (4): 310-316. DOI: 10.3969/j.issn.1009_816x.2018.04.013.
- [4] OZA R, RUNDELL K, GARCELLANO M. Recurrent ischemic stroke: strategies for prevention [J]. *Am Fam Physician*, 2017, 96 (7): 436-440.
- [5] DELGADO-RODRÍGUEZ M, SILLERO-ARENAS M. Systematic review and meta-analysis [J]. *Med Intensiva (Engl Ed)*, 2018, 42 (7): 444-453. DOI: 10.1016/j.medin.2017.10.003.
- [6] KHANEVSKI A N, BJERKREIM A T, NOVOTNY V, et al. Recurrent ischemic stroke: incidence, predictors, and impact on mortality [J]. *Acta Neurol Scand*, 2019, 140 (1): 3-8. DOI: 10.1111/ane.13093.
- [7] CHEN G J, WANG A X, ZHAO X Q, et al. Frequency and risk factors of spontaneous hemorrhagic transformation following ischemic stroke on the initial brain CT or MRI: data from the China National Stroke Registry (CNSR) [J]. *Neurol Res*, 2016, 38 (6): 538-544. DOI: 10.1080/01616412.2016.1187864.
- [8] 薛敏, 张梅, 朱蕾, 等. 缺血性脑卒中复发的相关危险因素分析 [J]. *中国基层医药*, 2013, 20 (14): 2081-2083. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1008-6706.2013.14.001.
- [9] 谷丽丽. 缺血性脑卒中再发生的相关危险因素分析 [J]. *四川生理科学杂志*, 2018, 40 (4): 286-287, 291.
- [10] 肖艳, 张晓莺, 徐隽莹. 缺血性脑卒中复发的危险因素分析 [J]. *实用医院临床杂志*, 2010, 7 (5): 49-51.
- [11] 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 急性缺血性脑卒中. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2010 [J]. *中国全科医学*, 2011, 14 (35): 4013-4017. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9572.2011.35.004.
- [12] AOKI J, SUZUKI K, KANAMARU T, et al. Association between initial NIHSS score and recanalization rate after endovascular thrombectomy [J]. *J Neurol Sci*, 2019, 403: 127-132. DOI: 10.1016/j.jns.2019.06.033.
- [13] LEE J H, PARK K Y, SHIN J H, et al. Symptomatic hemorrhagic transformation and its predictors in acute ischemic stroke with atrial fibrillation [J]. *Eur Neurol*, 2010, 64 (4): 193-200. DOI: 10.1159/000319048.
- [14] 兰天, 呼日勒特木尔. 脑卒中流行病学现状及遗传学研究进展 [J]. *疑难病杂志*, 2015, 14 (9): 986-989. DOI: 10.3969/

- j.issn.1671-6450.2015.09.034.
- [15] 孙丹丹, 韩柳, 巴馨悦, 等. 吉林地区居民缺血性卒中患病现状及危险因素分析 [J]. 临床军医杂志, 2021, 49 (12): 1316-1318, 1322. DOI: 10.16680/j.1671-3826.2021.12.08.
- [16] 郝文雪, 李瑞青, 胡延超, 等. 2010—2019年卒中后认知障碍相关研究的可视化分析 [J]. 中国全科医学, 2021, 669 (6): 759-764. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2020.00.549.
- [17] 安雅臣, 陈云霞, 王玉浔, 等. 缺血性卒中复发危险因素分析及预测模型的构建 [J]. 中华流行病学杂志, 2011, 32 (8): 816-820. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2011.08.018.
- [18] AL-KHALED M, MATTHIS C, EGGERS J. Statin treatment in patients with acute ischemic stroke [J]. *Int J Stroke*, 2014, 9 (5): 597-601. DOI: 10.1111/ij.s.12256.
- [19] JOHNSTON S C, NGUYEN-HUYNH M N, SCHWARZ M E, et al. National Stroke Association guidelines for the management of transient ischemic attacks [J]. *Ann Neurol*, 2006, 60 (3): 301-313. DOI: 10.1002/ana.20942.
- [20] ARSAVA E M, KIM G M, OLIVEIRA-FILHO J, et al. Prediction of early recurrence after acute ischemic stroke [J]. *JAMA Neurol*, 2016, 73 (4): 396-401. DOI: 10.1001/jama.neuro.2015.4949.
- [21] TANAKA K, KOGA M, LEE K J, et al. Atrial fibrillation-associated ischemic stroke patients with prior anticoagulation have higher risk for recurrent stroke [J]. *Stroke*, 2020, 51 (4): 1150-1157. DOI: 10.1161/STROKEAHA.119.027275.
- [22] 李树浩, 邱浩强. 脑梗死患者复发相关危险因素分析及复发预测模型构建 [J]. 海南医学, 2014, 20 (8): 1102-1104. DOI: 10.3969/j.issn.1003-6350.2014.08.0430.
- [23] 侯丽敏, 刘芳艳, 孟雪, 等. 急性缺血性脑卒中和颅内静脉窦及脑静脉血栓形成患者血管内治疗术后发生下肢深静脉血栓形成的影响因素及其预测指标研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2021, 29 (10): 42-46, 52. DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2021.00.217.
- [24] FELLING R J, SUN L R, MAXWELL E C, et al. Pediatric arterial ischemic stroke: epidemiology, risk factors, and management [J]. *Blood Cells Mol Dis*, 2017, 67: 23-33. DOI: 10.1016/j.bcmd.2017.03.003.
- [25] 于力群, 时圣桂, 张野, 等. 缺血性脑卒中患者出血转化的危险因素分析及预测模型研究 [J]. 中国临床实用医学, 2017, 8 (4): 35-39. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-8799.2017.04.009.
- [26] 邹积明. 缺血性脑卒中再发相关危险因素分析 [J]. 中华老年医学杂志, 2020, 39 (3): 297-300. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2020.03.011.
- [27] CIPOLLA M J, LIEBESKIND D S, CHAN S L. The importance of comorbidities in ischemic stroke: impact of hypertension on the cerebral circulation [J]. *J Cereb Blood Flow Metab*, 2018, 38 (12): 2129-2149. DOI: 10.1177/0271678X18800589.
- [28] TURIN T C, OKAMURA T, AFZAL A R, et al. Hypertension and lifetime risk of stroke [J]. *J Hypertens*, 2016, 34 (1): 116-122. DOI: 10.1097/HJH.0000000000000753.
- [29] 杨红娜, 冀瑞俊, 于凯, 等. 急性脑梗死患者发生早期神经功能恶化的危险因素研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2020, 28 (10): 56-61. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2020.10.010.
- [30] OFTEDAL Å, GERDTS E, WAJE-ANDREASSEN U, et al. Prevalence and covariates of uncontrolled hypertension in ischemic stroke survivors: the Norwegian Stroke in the Young study [J]. *Blood Press*, 2018, 27 (3): 173-180. DOI: 10.1080/08037051.2018.1425827.
- [31] BÖSEL J. Blood pressure control for acute severe ischemic and hemorrhagic stroke [J]. *Curr Opin Crit Care*, 2017, 23 (2): 81-86. DOI: 10.1097/MCC.0000000000000394.
- [32] 王炳雷, 郑嘉华, 王晓青, 等. 糖尿病对缺血性卒中后1年内卒中复发风险的影响 [J]. 国际脑血管病杂志, 2019, 27 (11): 824-829. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4165.2019.11.005.
- [33] OLESEN K K W, STEENSIG K, MADSEN M, et al. Comparison of frequency of ischemic stroke in patients with versus without coronary heart disease and without atrial fibrillation [J]. *Am J Cardiol*, 2019, 123 (1): 153-158. DOI: 10.1016/j.amjcard.2018.09.011.
- [34] SOARES-MIRANDA L, SISCOVICK D S, PSATY B M, et al. Physical activity and risk of coronary heart disease and stroke in older adults: the cardiovascular health study [J]. *Circulation*, 2016, 133 (2): 147-155. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.115.018323.
- [35] WANG W Z, JIANG B, SUN H X, 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. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.025250.

(收稿日期: 2021-10-13; 修回日期: 2022-01-17)

(本文编辑: 李越娜)