

· 脑卒中专题 ·

基于倾向性评分匹配法的急性缺血性脑卒中患者复发的影响

因素分析

丁晓波 莫秋红 张岩波 李伟荣

030000 太原,山西医科大学公共卫生学院(丁晓波、莫秋红、张岩波、李伟荣);030000 太原,山西省心血管病医院山西医科大学附属心血管病医院神经内科(李伟荣)

通信作者:李伟荣,Email:weironglee@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2023.05.002

【摘要】目的 基于倾向性评分匹配法分析急性缺血性脑卒中的复发影响因素。**方法** 选取2021年1—7月山西省心血管病医院收治的出院第一诊断为急性缺血性脑卒中的913例患者为研究对象。根据是否出现新发梗死灶分为复发组($n=276$)和非复发组($n=637$),匹配前对两组患者的一般资料进行比较。采用倾向性评分匹配法对两组差异有统计学意义的一般资料进行2次匹配,比例设置为1:1和1:2,卡钳值均为0.02。第1次匹配后复发组和非复发组均纳入273例患者。第2次匹配复发组纳入265例患者,非复发组纳入528例患者。采用多因素逐步Logistic回归模型分析急性缺血性脑卒中患者复发的影响因素。**结果** 匹配前复发组与非复发组的年龄、性别、吸烟、饮酒情况比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。第2次匹配后两组患者的年龄、性别、吸烟、饮酒情况比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。第1次匹配后,多因素逐步Logistic回归分析显示,高血压病($OR=1.868$, $95\%CI=1.251 \sim 2.790$)、糖尿病($OR=1.589$, $95\%CI=1.063 \sim 2.375$)、收缩压($OR=0.983$, $95\%CI=0.972 \sim 0.994$)、低密度脂蛋白($OR=0.793$, $95\%CI=0.639 \sim 0.983$)、同型半胱氨酸($OR=0.984$, $95\%CI=0.970 \sim 0.997$)、D-二聚体($OR=2.537$, $95\%CI=1.477 \sim 4.357$)是急性缺血性脑卒中患者复发的影响因素($P < 0.05$)。第2次匹配后,多因素逐步Logistic回归分析显示,高血压病($OR=1.904$, $95\%CI=1.344 \sim 2.698$)、糖尿病($OR=1.637$, $95\%CI=1.157 \sim 2.315$)、甘油三酯($OR=0.800$, $95\%CI=0.644 \sim 0.995$)、低密度脂蛋白($OR=0.776$, $95\%CI=0.629 \sim 0.958$)、同型半胱氨酸($OR=0.987$, $95\%CI=0.975 \sim 0.999$)、D-二聚体($OR=1.515$, $95\%CI=1.160 \sim 1.977$)为急性缺血性脑卒中患者复发的影响因素($P < 0.05$)。**结论** 急性缺血性脑卒中复发风险因素包括高血压病、糖尿病、低密度脂蛋白、同型半胱氨酸、D-二聚体。

【关键词】 卒中; 脑缺血; 复发; 倾向性评分; 影响因素**基金项目:** 山西省重点研发计划项目(201903D321226, 2021XM14)**Influencing factors analysis of recurrence in acute ischemic stroke based on propensity score matching**Ding Xiaobo, Mo QiuHong, Zhang Yanbo, Li Weirong
School of Public Health, Shanxi Medical University, Taiyuan 030000, China (Ding XB, Mo QH, Zhang YB, Li WR); Department of Neurology, Shanxi Cardiovascular Disease Hospital, Affiliated Cardiovascular Disease Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030000, China (Li WR)

Corresponding author: Li Weirong, Email: weironglee@163.com

【Abstract】Objective To analyze the recurrence influencing factors of acute ischemic stroke based on propensity score matching. **Methods** A total of 913 patients with first diagnosis as acute ischemic stroke who were discharged from Shanxi Cardiovascular Hospital from January to July 2021 were selected as the research subjects. The patients were divided into recurrent group ($n=276$) and non-recurrent group ($n=637$) based on the presence of new infarcts. The general data of the two groups were compared before matching. The propensity score matching method was used to match the general data with statistically significant differences between the two groups, with a ratio of 1:1 and 1:2, and a caliper value of 0.02. After 1st matching, both the recurrent and non-recurrent groups consist of 273 patients. 265 patients were included in the recurrent group and 528 patients were included in the non-recurrent group in the 2nd match.

Multivariate Logistic regression model was used to analyze the influencing factors of recurrence in patients with acute ischemic stroke. **Results** There was a statistically significant difference in age, gender, smoking, and alcohol consumption between the recurrent group and non-recurrent group before matching ($P < 0.05$). After twice matches, there was no statistically significant difference in age, gender, smoking, and alcohol consumption between the two groups of patients ($P > 0.05$). The 1st multivariate stepwise Logistic regression analysis showed that hypertension ($OR=1.868, 95\%CI=1.251-2.790$), diabetes ($OR=1.589, 95\%CI=1.063-2.375$), systolic pressure ($OR=0.983, 95\%CI=0.972-0.994$), low-density lipoprotein ($OR=0.793, 95\%CI=0.639-0.983$), homocysteine ($OR=0.984, 95\%CI=0.970-0.997$), D-dimer ($OR=2.537, 95\%CI=1.477-4.357$) were recurrence influencing factors in patients with acute ischemic stroke. After the 2nd matching, multivariate stepwise Logistic regression analysis showed that hypertension ($OR=1.904, 95\%CI=1.344-2.698$), diabetes ($OR=1.637, 95\%CI=1.157-2.315$), triglycerides ($OR=0.800, 95\%CI=0.644-0.995$), low-density lipoprotein ($OR=0.776, 95\%CI=0.629-0.958$), homocysteine ($OR=0.987, 95\%CI=0.975-1.000$), and D-dimer ($OR=1.515, 95\%CI=1.160-1.977$) were influencing factors for recurrence in patients with acute ischemic stroke ($P < 0.05$). **Conclusions** The recurrence influencing factors of acute ischemic stroke include hypertension, diabetes mellitus, low density lipoprotein, homocysteine, and D-dimer.

【Key words】 Stroke; Cerebral ischemia; Recurrence; Propensity score; Influencing factor

Fund programs: Major program of Shanxi Province (201903D321226, 2021XM14)

急性缺血性脑卒中是指脑供血动脉闭塞所致的脑组织坏死,从而出现神经功能局部受损的一类临床综合征^[1],占我国卒中的70%左右^[2]。复发性脑卒中指在既往卒中发病基础上超过1个月发现症状加重,且经头颅MRI或CT影像学检查证实有新发脑梗死灶^[3]。既往研究显示脑血管疾病患者的1年复发率为7%~20%^[4],复发导致患者致残率、致死率提高的同时会造成更广泛的脑血管损伤^[5-7],给患者及其家庭带来更沉重的疾病负担。

目前,针对缺血性卒中复发的研究多为横断面研究^[2,5,8],而传统横断面研究难以确定潜在影响因素与卒中复发的因果关系,且往往面临混杂难控制的问题。本研究通过随访研究急性缺血性脑卒中患者复发的影响因素,并采用倾向性评分匹配法控制混杂因素^[9-10],为均衡复发组和未复发组之间混杂因素的差异,从而明确急性缺血性脑卒中复发的影响因素。

一、对象与方法

1.研究对象:选取2021年1—7月山西省心血管病医院收治的出院第一诊断为急性缺血性脑卒中患者为研究对象,进行1年的随访。纳入标准:(1)符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》^[11]中急性缺血性脑卒中的诊断标准;(2)一般资料和临床生化指标信息无缺失;(3)能够完成1年随访。排除标准:(1)因血液病、肿瘤等原因所致的卒中;(2)合并肝、肾、造血系统、内分泌系统等严重疾病及骨关节疾病;(3)合并精神障碍或严重精神痴呆。本研究已获得山西省心血管病医院伦理委员会审批。

2.研究方法:(1)收集一般资料及临床资料。提取临床住院病案系统中2021年1—7月在我院神经

内科住院患者的一般资料及临床生化指标。一般资料包括年龄、性别、吸烟、饮酒;临床资料包括高血压病、糖尿病、冠心病和入院时收缩压、舒张压、白细胞计数、红细胞压积、血小板计数、血肌酐、空腹血糖、尿酸、甘油三酯、总胆固醇、低密度脂蛋白、高密度脂蛋白、同型半胱氨酸、纤维蛋白原、D-二聚体。对收集到的患者信息进行筛选,73例患者的数据有缺失或患者失访,因缺失及失访病例不足总样本例数的10%,对其予以删除^[12]。(2)倾向性评分匹配。以1年内是否复发对纳入患者进行分组^[3],复发组纳入276例患者,未复发组纳入637例患者。比较两组患者的年龄、性别、吸烟、饮酒情况,将差异有统计学意义的一般资料作为独立预测因子计算倾向性评分,匹配后复发组和未复发组分别纳入273例患者。(3)敏感性分析。运用倾向性评分匹配法将两组患者以1:2为比例,以0.02为卡钳值重新匹配,并和研究中以1:1为比例,卡钳值为0.02的匹配法结果进行比较,若结果显示无差异或差异较小,可以认为结果较为稳健。

3.统计学方法:采用R语言4.2.0中的MatchIt包、SPSS 26.0统计软件进行统计分析。符合正态分布的计量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验;非正态分布的计量资料以中位数和四分位数 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,组间比较采用Mann-Whitney U 检验。计数资料采用频数、百分数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。倾向性匹配采用1:1最邻近匹配法,卡钳值设置为0.02将两组患者进行匹配,将匹配后的数据进行多因素逐步Logistic回归分析。双侧检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

二、结果

1. 匹配前复发组与未复发组患者的一般资料比较: 匹配前, 复发组与未复发组患者年龄、性别、吸烟、饮酒比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表1。

2. 第1次匹配后复发组与未复发组患者的一般资料比较: 匹配后, 复发组与未复发组患者年龄、性别、吸烟、饮酒比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性, 见表2。

3. 第1次匹配后急性缺血性脑卒中患者复发影响因素的单因素分析: 匹配后, 复发组高血压病、糖尿病、冠心病患者占比及D-二聚体水平高于未复发组, 收缩压、总胆固醇、低密度脂蛋白、同型半胱氨酸低于未复发组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组患者的舒张压、白细胞计数、红细胞压积、血小板计数、血肌酐、空腹血糖、尿酸、甘油三酯、高密度脂蛋白、纤维蛋白原比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表3。

4. 第1次匹配后患者复发影响因素的多因素逐步 Logistic 回归分析: 以患者是否复发为因变量, 以第1次匹配后单因素分析中有统计学意义的变量为自变量进行多因素逐步 Logistic 回归分析。结果显示高血压病、糖尿病、冠心病、收缩压、同型半胱氨酸、D-二聚体为急性缺血性脑卒中患者复发的影响因素($P < 0.05$), 见表4。

5. 敏感性分析结果: 第2次匹配后, 复发组纳入265例患者, 未复发组纳入528例患者。匹配后两组患者年龄、性别、吸烟、饮酒比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性, 见表5。两组患者的高

血压病、糖尿病、甘油三酯、总胆固醇、低密度脂蛋白、同型半胱氨酸、D-二聚体比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表6。多因素逐步 Logistic 回归分析结果显示, 高血压病、糖尿病、低密度脂蛋白、同型半胱氨酸、D-二聚体是急性缺血性脑卒中患者复发的影响因素($P < 0.05$), 见表7。

讨论 本研究采用前瞻性队列研究分析急性缺血性脑卒中患者复发的影响因素, 并采用倾向性评分匹配方法控制混杂因素, 从而得到与急性缺血性脑卒中复发真实相关的影响因素^[13]。

复发影响因素分析: 本研究共纳入913例急性缺血性脑卒中患者为研究对象, 研究高血压病、糖尿病、冠心病、收缩压、舒张压、白细胞计数、红细胞压积、血小板计数、血肌酐、空腹血糖、尿酸、甘油三酯、总胆固醇、低密度脂蛋白、高密度脂蛋白、同型半胱氨酸、纤维蛋白原、D-二聚体是否为卒中复发影响因素。经过倾向性评分匹配法均衡组间混杂因素后, Logistic 回归分析结果显示高血压病、糖尿病、低密度脂蛋白、同型半胱氨酸、D-二聚体是急性缺血性脑卒中复发的影响因素。Kolmos等^[14]、郭四平等^[15]、栾梅和文治成^[16]的研究表明, 高血压病、糖尿病、低密度脂蛋白、同型半胱氨酸是缺血性卒中复发的独立影响因素, 与本研究结果基本一致。高血压病可引起小动脉壁的病理变化, 包括血管壁重构、管壁纤维化管腔狭窄等^[17-18]。高血糖患者血液黏稠度增高, 进而增强血小板对血管壁的黏附, 导致脑部发生病理性改变, 增加卒中复发风险^[19-20]。高血压病合并糖尿病会进一步增加急性

表1 匹配前复发组与未复发组急性缺血性脑卒中患者的一般资料比较

项目	复发组(n=276)	未复发组(n=637)	Z/χ ² 值	P值
年龄[岁, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	67.0(61.0, 73.0)	63.0(56.0, 70.0)	4.954	< 0.001
性别[例(%)]				
男	204(73.9)	406(63.7)	8.994	0.003
女	72(26.1)	231(36.3)		
吸烟[例(%)]	154(55.8)	290(45.5)	8.132	0.004
饮酒[例(%)]	116(42.0)	192(30.1)	12.173	< 0.001

表2 第1次匹配后复发组与未复发组急性缺血性脑卒中患者的一般资料比较

项目	复发组(n=273)	未复发组(n=273)	Z/χ ² 值	P值
年龄[岁, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	66.0(61.0, 73.0)	66.0(59.0, 72.0)	-0.785	0.433
性别[例(%)]				
男	201(73.6)	209(76.6)	0.627	0.429
女	72(26.4)	64(23.4)		
吸烟[例(%)]	151(55.3)	168(61.5)	2.179	0.140
饮酒[例(%)]	113(41.4)	115(42.1)	0.030	0.862

表3 第1次匹配后急性缺血性脑卒中患者复发影响因素的单因素分析

项目	复发组(n=273)	未复发组(n=273)	Z/ χ^2 值	P值
高血压病[例(%)]	210(76.9)	172(63.0)	12.585	<0.001
糖尿病[例(%)]	91(33.3)	63(23.1)	7.091	0.008
冠心病[例(%)]	37(13.5)	20(7.3)	5.661	0.017
收缩压[mmHg, $M(P_{25}, P_{75})$]	138.0(130.0, 150.0)	142.0(130.0, 152.0)	2.183	0.029
舒张压[mmHg, $M(P_{25}, P_{75})$]	80.0(75.0, 90.0)	82.0(76.0, 90.0)	1.851	0.065
白细胞计数[$\times 10^9/L, M(P_{25}, P_{75})$]	6.2(5.1, 7.4)	6.2(5.3, 7.2)	0.226	0.821
红细胞压积[%, $M(P_{25}, P_{75})$]	42.2(39.0, 45.4)	42.3(39.8, 45.3)	0.804	0.422
血小板计数[$\times 10^9/L, M(P_{25}, P_{75})$]	194.0(158.5, 228.0)	201.0(167.0, 233.0)	0.089	0.929
血肌酐[$\mu\text{mol/L}, M(P_{25}, P_{75})$]	65.6(57.5, 74.7)	68.0(58.0, 75.8)	0.337	0.736
空腹血糖[mmol/L, $M(P_{25}, P_{75})$]	5.1(4.4, 6.1)	5.0(4.4, 5.9)	1.369	0.172
尿酸[$\mu\text{mol/L}, M(P_{25}, P_{75})$]	299.0(246.5, 365.0)	306.0(246.0, 369.0)	-0.010	0.992
甘油三酯[mmol/L, $M(P_{25}, P_{75})$]	1.2(0.9, 1.7)	1.4(1.0, 1.7)	1.686	0.092
总胆固醇[mmol/L, $M(P_{25}, P_{75})$]	3.8(3.1, 4.6)	4.1(3.4, 5.0)	2.236	0.026
低密度脂蛋白[mmol/L, $M(P_{25}, P_{75})$]	2.8(1.8, 3.0)	2.5(2.0, 3.2)	2.329	0.020
高密度脂蛋白[mmol/L, $M(P_{25}, P_{75})$]	1.0(0.9, 1.2)	1.0(0.8, 1.2)	-0.421	0.674
同型半胱氨酸[$\mu\text{mol/L}, M(P_{25}, P_{75})$]	12.4(10.3, 17.2)	13.9(10.7, 20.0)	2.847	0.005
纤维蛋白原[g/L, $M(P_{25}, P_{75})$]	2.8(2.5, 3.3)	2.8(2.4, 3.2)	-1.237	0.217
D-二聚体[$\mu\text{g/L}, M(P_{25}, P_{75})$]	312.5(229.1, 531.1)	291.7(195.8, 397.8)	-3.699	<0.001

注: 1 mmHg=0.133 kPa

表4 第1次匹配后急性缺血性脑卒中患者复发影响因素的多因素逐步 Logistic 回归分析

变量	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	OR值	95%CI	P值
高血压病	0.625	0.208	9.029	1.868	1.251 ~ 2.790	0.002
糖尿病	0.463	0.208	4.955	1.589	1.063 ~ 2.375	0.024
收缩压	-0.017	0.006	8.028	0.983	0.972 ~ 0.994	0.002
低密度脂蛋白	-0.232	0.108	4.615	0.793	0.639 ~ 0.983	0.034
同型半胱氨酸	-0.016	0.007	5.224	0.984	0.970 ~ 0.997	0.018
D-二聚体	0.931	0.269	11.978	2.537	1.477 ~ 4.357	0.001

表5 第2次匹配后复发组与未复发组急性缺血性脑卒中患者的一般资料比较

项目	复发组(n=265)	未复发组(n=528)	Z/ χ^2 值	P值
年龄[岁, $M(P_{25}, P_{75})$]	66.0(61.0, 72.0)	66.0(59.0, 71.0)	-1.759	0.079
性别[例(%)]				
男	197(74.3)	375(71.0)	0.966	0.326
女	68(25.7)	153(29.0)		
吸烟[例(%)]	150(56.6)	274(51.9)	1.573	0.210
饮酒[例(%)]	109(41.1)	188(35.6)	2.300	0.129

缺血性脑卒中患者复发的严重程度^[21]。此外,研究表明降低卒中后人群同型半胱氨酸含量可以有效降低急性缺血性脑卒中的复发风险^[22-23]。低密度脂蛋白升高时,会导致动脉粥样硬化形成斑块,当斑块逐渐增大或者脱落会导致缺血性卒中的形成^[24],阿司匹林和他汀类药物的使用可以显著降低缺血性脑卒中复发的风险^[25]。值得注意的是,本研究结果显示D-二聚体是急性缺血性脑卒中复发的独立影响因素。D-二聚体是人体内反映凝血和纤溶过程的重要指标,当D-二聚体水平升高时,其可刺激

单核细胞合成和释放促炎细胞因子,如IL-1、IL-6、IL-8,进而可能导致脑组织发生病理性改变^[26-27];此外,血浆高D-二聚体水平可能与内源性纤溶系统产生抵抗,降低对血栓的清除能力,影响组织恢复再灌注^[28],这些原因均可能进一步导致急性缺血性脑卒中的复发。本研究中,2次匹配的结果基本一致,但收缩压、甘油三酯是否为急性缺血性脑卒中患者复发的独立影响因素存在差异,因此尚不能认为收缩压、甘油三酯为急性缺血性脑卒中复发的独立影响因素。

表6 第2次匹配后急性缺血性脑卒中患者复发影响因素的单因素分析

项目	复发组(n=265)	未复发组(n=528)	t/χ ² 值	P值
高血压病[例(%)]	206(77.7)	330(62.5)	18.698	<0.001
糖尿病[例(%)]	87(32.8)	121(22.9)	8.962	0.003
冠心病[例(%)]	35(13.2)	47(8.9)	3.529	0.060
收缩压[mmHg, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	138.0(130.0, 150.0)	140.0(130.0, 150.0)	1.025	0.306
舒张压[mmHg, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	80.0(76.0, 90.0)	80.0(76.0, 90.0)	1.836	0.067
白细胞计数[×10 ⁹ /L, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	6.2(5.1, 7.5)	6.1(5.3, 7.4)	0.368	0.713
红细胞压积[% , M(P ₂₅ , P ₇₅)]	42.3(39.0, 45.5)	42.5(39.6, 45.2)	0.581	0.561
血小板计数[×10 ⁹ /L, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	195.0(158.0, 228.0)	203.0(168.5, 237.8)	1.070	0.285
肌酐[μmol/L, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	65.7(57.5, 74.7)	65.7(57.2, 74.7)	-0.236	0.814
空腹血糖[mmol/L, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	5.1(4.4, 6.1)	5.0(4.4, 5.8)	0.963	0.336
尿酸[μmol/L, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	301.0(246.0, 369.0)	313.0(259.3, 369.0)	1.045	0.296
甘油三酯[mmol/L, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	1.2(0.9, 1.7)	1.3(1.0, 1.8)	2.868	0.004
总胆固醇[mmol/L, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	3.8(3.1, 4.7)	4.2(3.5, 5.0)	2.774	0.006
低密度脂蛋白[mmol/L, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	2.3(1.8, 3.0)	2.6(2.0, 3.2)	2.872	0.004
高密度脂蛋白[mmol/L, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	1.0(0.9, 1.2)	1.0(0.9, 1.2)	-0.230	0.818
同型半胱氨酸[μmol/L, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	12.3(10.3, 17.0)	13.8(10.5, 18.9)	2.591	0.010
纤维蛋白原[g/L, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	2.9(2.5, 3.3)	2.9(2.5, 3.3)	-1.059	0.290
D-二聚体[μg/L, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	312.5(224.5, 531.1)	302.9(213.3, 422.5)	-2.804	<0.001

注: 1 mmHg=0.133 kPa

表7 第2次匹配后急性缺血性脑卒中患者复发影响因素的多因素逐步 Logistic 回归分析

变量	回归系数	标准误	Wald χ ² 值	OR值	95%CI	P值
高血压病	0.644	0.183	12.384	1.904	1.344 ~ 2.698	<0.001
糖尿病	0.493	0.176	7.846	1.637	1.157 ~ 2.315	0.005
甘油三酯	-0.223	0.118	3.571	0.800	0.644 ~ 0.995	0.045
低密度脂蛋白	-0.253	0.135	3.512	0.776	0.629 ~ 0.958	0.018
同型半胱氨酸	-0.013	0.006	4.694	0.987	0.975 ~ 1.000	0.047
D-二聚体	0.415	0.157	6.987	1.515	1.160 ~ 1.977	0.002

本研究为前瞻性研究,能够确定潜在风险因素与卒中复发的因果关系,并且利用倾向性评分匹配法来控制混杂因素对结局的干扰,在组间混杂因素平衡的基础上研究急性缺血性脑卒中复发的风险因素,使结果更加可靠。但本研究存在不足之处:(1)本研究采用 Logistic 回归进行分析,假设影响因素与结局间为线性关系,是否存在非线性关联有待进一步探讨;(2)本研究探讨的影响因素大部分是常规基础疾病及血液生化指标,对其他基础疾病以及生活方式、用药情况对急性缺血性脑卒中复发的影响是本课题组后续研究的方向;(3)由于病例全部来源于心血管病医院,可能存在选择偏倚,将在后续研究进一步分析。

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 课题设计、研究实施、数据分析为丁晓波、李伟荣,论文撰写为丁晓波,论文修订为张岩波、李伟荣,数据收集、整理及分析为莫秋红

参 考 文 献

[1] 刘幼华,郭红,弓少华,等.急性缺血性脑卒中复发风险预测模型的构建[J].中国老年学杂志,2022,42(11):2612-2618. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2022.11.004.

[2] 李普华,蔡慧,黄汉宁.急性缺血性脑卒中患者复发再入院的相关危险因素分析[J].中国医学创新,2019,16(34):149-152. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4985.2019.34.038.

Li PH, Cai H, Huang HN. Risk factors for recurrence and rehospitalization in patients with acute ischemic stroke[J]. Medical Innovation of China, 2019, 16(34): 149-152.

[3] 王志,徐汉文,杨建邦.复发性脑梗死危险因素的 logistic 回归分析[J].中国医院统计,2019,26(6):422-424. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5253.2019.06.007.

Wang Z, Xu HW, Yang JB. Risk factors of recurrent cerebral infarction using logistic regression analysis[J]. Chinese Journal of Hospital Statistics, 2019, 26(6): 422-424.

[4] Boulanger M, Béjot Y, Rothwell PM, et al. Long-term risk of myocardial infarction compared to recurrent stroke after transient ischemic attack and ischemic stroke: systematic review and Meta-analysis[J]. J Am Heart Assoc, 2018, 7(2): e007267. DOI: 10.1161/JAHA.117.007267.

- [5] 王芳, 马瑞敏, 张国军, 等. 急性缺血性脑卒中复发的相关危险因素分析[J]. 标记免疫分析与临床, 2022, 29(8): 1285-1288. DOI: 10.11748/hjmy.issn.1006-1703.2022.08.006.
Wang F, Ma RM, Zhang GJ, et al. An analysis of risk factors for recurrence of acute ischemic stroke[J]. Labeled Immunoassays and Clinical Medicine, 2022, 29(8): 1285-1288.
- [6] 闫建新, 苏建军, 张贤, 等. 基于电子病历的缺血性脑卒中复发预测方法研究[J]. 中国数字医学, 2021, 16(11): 89-93. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7571.2021.11.020.
Yan JX, Su JJ, Zhang X, et al. Research on ischemic stroke recurrence prediction based on electronic medical record[J]. China Digital Medicine, 2021, 16(11): 89-93.
- [7] Mohan KM, Wolfe CD, Rudd AG, et al. Risk and cumulative risk of stroke recurrence: a systematic review and Meta-analysis[J]. Stroke, 2011, 42(5): 1489-1494. DOI: 10.1161/STROKEAHA.110.602615.
- [8] 刘瑾, 杨燕玲, 严可, 等. 列线图可预测首发缺血性脑卒中患者的复发[J]. 南方医科大学学报, 2022, 42(1): 130-136. DOI: 10.12122/j.issn.1673-4254.2022.01.16.
Liu J, Yan YL, Yan K, et al. Development and validation of nomograms for predicting stroke recurrence after first-episode ischemic stroke[J]. Journal of Southern Medical University, 2022, 42(1): 130-136.
- [9] 焦明旭, 张晓, 刘迪, 等. 倾向性评分匹配在非随机对照研究中的应用[J]. 中国卫生统计, 2016, 33(2): 350-352.
- [10] 陈仕敏, 高萌, 游晶, 等. 基于倾向性评分匹配法的老年卒中患者危险因素分析[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2021, 23(3): 269-272. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2021.03.012.
Chen SM, Gao M, You J, et al. Propensity score matching-based analysis of risk factors for stroke in the elderly[J]. Chinese Journal of Geriatric Heart Brain and Vessel Diseases, 2021, 23(3): 269-272.
- [11] 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.
- [12] 杨弘, 田晶, 王可, 等. 混合型缺失数据填补方法比较与应用[J]. 中国卫生统计, 2020, 37(3): 395-399.
- [13] Kapila V, Jetty P, Basile VS, et al. Management of transient ischemic attack or nondisabling stroke related to extracranial internal carotid artery stenosis[J]. CMAJ, 2019, 191(15): E418-E422. DOI: 10.1503/cmaj.180735.
- [14] Kolmos M, Christoffersen L, Kruuse C. Recurrent ischemic stroke-a systematic review and Meta-analysis[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2021, 30(8): 105935. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2021.105935.
- [15] 郭四平, 杨丽慧, 董万利. 急性缺血性脑卒中患者预后相关危险因素分析[J]. 实用临床医药杂志, 2021, 25(7): 39-41, 46. DOI: 10.7619/jcmp.20201527.
Guo SP, Yang LH, Dong WL. Analysis of prognosis-related risk factors in patients with acute ischemic stroke[J]. Journal of Clinical Medicine in Practice, 2021, 25(7): 39-41, 46.
- [16] 栾梅, 文治成. 急性缺血性脑卒中患者复发危险因素分析及预后指数模型构建[J]. 临床急诊杂志, 2016, 17(8): 610-613, 617. DOI: 10.13201/j.issn.1009-5918.2016.08.009.
Luan M, Wen ZC. Analysis on the risk factors of recurrence and establishment of the prognostic index model in patients with acute ischemic stroke[J]. Journal of Clinical Emergency, 2016, 17(8): 610-613, 617.
- [17] 刘春美. 高血压治疗与缺血性脑卒中严重程度相关性分析[J]. 临床合理用药杂志, 2018, 11(11): 94-95.
- [18] Price RS, Kasner SE. Hypertension and hypertensive encephalopathy[J]. Handb Clin Neurol, 2014, 119: 161-167. DOI: 10.1016/B978-0-7020-4086-3.00012-6.
- [19] Ferrari F, Moretti A, Villa RF. Hyperglycemia in acute ischemic stroke: physiopathological and therapeutic complexity[J]. Neural Regen Res, 2022, 17(2): 292-299. DOI: 10.4103/1673-5374.317959.
- [20] 院晓英, 穆朋欣, 胡宛平, 等. 糖尿病前期对缺血性卒中患者发生卒中后抑郁的影响[J]. 国际精神病学杂志, 2021, 48(1): 88-91.
Yuan XY, Mu PX, Hu WP, et al. The influence of pre diabetes on post-stroke depression in ischemic stroke patients[J]. J Int Psychol, 2021, 48(1): 88-91.
- [21] 蔡洹, 刘新峰. 糖尿病与高血压交互作用对缺血性卒中严重程度的影响[J]. 医学研究生学报, 2016, 29(11): 1131-1135. DOI: 10.16571/j.cnki.1008-8199.2016.11.003.
Cai H, Liu XF. Interaction between diabetes and hypertension on ischemic stroke severity[J]. J Med Postgra, 2016, 29(11): 1131-1135.
- [22] Zhou S, Chen J, Cheng L, et al. Age-dependent association between elevated homocysteine and cognitive impairment in a post-stroke population: a prospective study[J]. Front Nutr, 2021, 8: 691837. DOI: 10.3389/fnut.2021.691837.
- [23] Spence JD, Hankey GJ. Problem in the recent American Heart Association Guideline on secondary stroke prevention: B vitamins to lower homocysteine do prevent stroke[J]. Stroke, 2022, 53(8): 2702-2708. DOI: 10.1161/STROKEAHA.122.038640.
- [24] Wu Z, Huang Z, Lichtenstein AH, et al. The risk of ischemic stroke and hemorrhagic stroke in Chinese adults with low-density lipoprotein cholesterol concentrations < 70 mg/dL[J]. BMC Med, 2021, 19(1): 142. DOI: 10.1186/s12916-021-02014-4.
- [25] Byrne P, Demasi M, Jones M, et al. Evaluating the association between low-density lipoprotein cholesterol reduction and relative and absolute effects of statin treatment: a systematic review and Meta-analysis[J]. JAMA Intern Med, 2022, 182(5): 474-481. DOI: 10.1001/jamainternmed.2022.0134.
- [26] Kogan AE, Mukharyamova KS, Bereznikova AV, et al. Monoclonal antibodies with equal specificity to D-dimer and high-molecular-weight fibrin degradation products[J]. Blood Coagul Fibrinolysis, 2016, 27(5): 542-550. DOI: 10.1097/MBC.0000000000000453.
- [27] 滕雨明, 韩广淞, 沙宇惠, 等. 血浆 D-二聚体水平与急性缺血性脑卒中病因分型、严重程度及预后的相关性研究[J]. 中风与神经疾病杂志, 2022, 39(5): 388-393. DOI: 10.19845/j.cnki.zfysjbjz.2022.0101.
Teng YM, Han GS, Sha YH, et al. The relationship between plasma D-dimer levels and etiological classification, severity and outcome of acute ischemic stroke[J]. Journal of Apoplexy and Nervous Diseases, 2022, 39(5): 388-393.
- [28] Urbach H, Hartmann A, Pohl C, et al. Local intra-arterial thrombolysis in the carotid territory: does recanalization depend on the thromboembolus type? [J]. Neuroradiology, 2002, 44(8): 695-699. DOI: 10.1007/s00234-002-0762-6.

(收稿日期: 2022-09-17)

(本文编辑: 赵金鑫)