

海拔 4000 米以上高原地区脑卒中临床特征： 附 103 例分析

贺中正 李瑞乾 刘志勇 龙乾发 岳树源 杨彦平

【摘要】 目的 总结海拔 4000 米以上高原地区脑卒中临床特征,并筛查出血性卒中危险因素。**方法** 回顾分析 2017 年 1 月至 2018 年 12 月西藏自治区阿里地区人民医院收治的 103 例脑卒中患者(包括出血性卒中 71 例和缺血性卒中 32 例)临床资料,对比出血性卒中与缺血性卒中临床特征,单因素和多因素 Logistic 回归分析筛查出血性卒中危险因素。**结果** 出血性卒中患者年龄低于缺血性卒中[(57.48 ± 10.81)岁对(64.03 ± 10.96)岁; $t = 2.836, P = 0.006$],入院时收缩压[(171.92 ± 28.95) mm Hg 对(141.81 ± 23.24) mm Hg; $t = 5.174, P = 0.000$]和舒张压[(107.58 ± 18.76) mm Hg 对(93.44 ± 14.94) mm Hg; $t = 3.757, P = 0.000$]、血红蛋白[(189.54 ± 28.12) g/L 对(165.35 ± 25.42) g/L; $t = 4.111, P = 0.000$]以及总胆固醇[(4.60 ± 0.88) mmol/L 对(4.04 ± 0.82) mmol/L; $t = 3.118, P = 0.002$]高于缺血性卒中。Logistic 回归分析显示,入院时收缩压升高($OR = 1.048, 95\%CI: 1.024 \sim 1.073; P = 0.000$)和血红蛋白升高($OR = 1.043, 95\%CI: 1.015 \sim 1.072; P = 0.002$)是出血性卒中的危险因素。**结论** 海拔 4000 米以上高原地区脑卒中中以出血性卒中为主,入院时收缩压和血红蛋白较高的患者更易发生出血性卒中。

【关键词】 卒中; 高海拔; 危险因素; Logistic 模型

Clinical characteristic for stroke in plateau area with altitude of 4000 meters above: 103 cases report

HE Zhong-zheng¹, LI Rui-qian², LIU Zhi-yong¹, LONG Qian-fa¹, YUE Shu-yuan³, YANG Yan-ping¹

¹Department of Neurosurgery, Xi'an Central Hospital, Xi'an 710003, Shaanxi, China

²Department of Internal Medicine, Ngari Prefecture People's Hospital, Ngari 859000, Tibet, China

³Department of Neurosurgery, Tianjin Medical University General Hospital, Tianjin 300052, China

HE Zhong-zheng and LI Rui-qian contributed equally to the article

Corresponding author: YANG Yan-ping (Email: 44321976@qq.com)

【Abstract】 Objective To summarize the clinical characteristic of stroke in the plateau area with altitude of 4000 m above, and to screen the risk factors of hemorrhagic stroke. **Methods** The clinical data of 103 stroke patients (including 71 hemorrhagic stroke and 32 ischemic stroke) admitted to Ngari Prefecture People's Hospital of Tibet Autonomous Region from January 2017 to December 2018 were retrospectively analyzed, and the clinical characteristic of hemorrhagic stroke and ischemic stroke were compared. Univariate and multivariate Logistic regression analyses were used to screen the risk factors of hemorrhagic stroke. **Results** The age of hemorrhagic stroke patients was lower than that of ischemic stroke patients [(57.48 ± 10.81) years vs. (64.03 ± 10.96) years; $t = 2.836, P = 0.006$], and the systolic blood pressure at admission [(171.92 ± 28.95) mm Hg vs. (141.81 ± 23.24) mm Hg; $t = 5.174, P = 0.000$], diastolic blood pressure [(107.58 ± 18.76) mm Hg vs. (93.44 ± 14.94) mm Hg; $t = 3.757, P = 0.000$], hemoglobin [(189.54 ± 28.12) g/L vs. (165.35 ± 25.42) g/L; $t = 4.111, P = 0.000$] and total cholesterol [(4.60 ± 0.88) mmol/L vs. (4.04 ± 0.82) mmol/L; $t = 3.118, P = 0.002$] were higher than those of ischemic stroke patients. Logistic regression analysis showed that systolic blood pressure on admission ($OR = 1.048, 95\%CI: 1.024 \sim 1.073; P =$

doi:10.3969/j.issn.1672-6731.2023.09.015

基金项目:陕西省重点研发计划项目(项目编号:2022SF-552)

作者单位:710003 陕西省西安市中心医院神经外科(贺中正,刘志勇,龙乾发,杨彦平);859000 西藏自治区阿里地区人民医院内科(李瑞乾);300052 天津医科大学总医院神经外科(岳树源)

贺中正与李瑞乾对本文有同等贡献

通讯作者:杨彦平,Email:44321976@qq.com

0.000) and hemoglobin ($OR = 1.043$, 95%CI: 1.015–1.072; $P = 0.002$) elevation were risk factors of hemorrhagic stroke. **Conclusions** Hemorrhagic stroke is the main type of stroke in the plateau area with altitude of 4000 m above. Patients with high systolic blood pressure on admission and hemoglobin are more likely to have hemorrhagic stroke.

【Key words】 Stroke; Altitude; Risk factors; Logistic models

This study was supported by Key Research and Development Plan in Shaanxi (No. 2022SF-552).

Conflicts of interest: none declared

脑卒中是严重危害人类健康的疾病,分为出血性卒中和缺血性卒中两种亚型,随着人口老龄化和城市化进程的加速,脑卒中疾病负担呈增长态势,已跃升为我国第一大死因^[1]。脑卒中发病特征存在明显地域差异,目前国内外针对海拔 4000 米以上高原地区的研究基本处于空白。我国西藏自治区阿里地区平均海拔 4000 米以上,高原地区动脉血氧分压(PaO₂)和脉搏血氧饱和度(SpO₂)低,长期缺氧可导致毛细血管肿胀、通透性增加、血液浓缩等^[2-4],使脑卒中亚型、发病年龄、血红蛋白水平等与非高原地区存有差异。本研究回顾分析西藏自治区阿里地区人民医院近 2 年诊断与治疗的 103 例脑卒中患者的临床资料,总结高原地区脑卒中临床特征,并筛查高原地区出血性卒中影响因素,以为海拔 4000 米以上高原地区脑卒中的积极预防与治疗提供科学依据。

对象与方法

一、研究对象

选择 2017 年 1 月至 2018 年 12 月在西藏自治区阿里地区人民医院内科和外科住院治疗的急性或亚急性脑卒中患者共 103 例,均符合《中国卒中报告 2020(中文版)》^[1]中出血性卒中或缺血性卒中的诊断标准,并经头部 CT 和(或)MRI 证实为脑实质出血或脑梗死;在 4000 米以上相同海拔地区居住 ≥ 5 年。排除硬膜外或硬膜下血肿,蛛网膜下腔出血,脑肿瘤卒中,短暂性脑缺血发作,无症状性腔隙性梗死,脑静脉窦血栓形成、脑动静脉畸形、烟雾病及血液系统疾病等其他病因引起的脑卒中。

二、研究方法

1. 临床资料采集 详细记录患者性别、年龄、病程、既往史(高血压、冠心病、糖尿病、高脂血症)、个人史(吸烟、饮酒),入院时收缩压和舒张压(汞柱式血压计手动测量),实验室指标(血红蛋白、血小板计数、血清总胆固醇和甘油三酯)。

2. 统计分析方法 采用 SPSS 20.0 统计软件进行数据处理与分析。计数资料以相对数构成比(%)或率(%)表示,采用 χ^2 检验。正态性检验采用 Shapiro-Wilk 检验,呈正态分布的计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用两独立样本的 t 检验。出血性卒中影响因素的筛查采用单因素和多因素逐步法 Logistic 回归分析($\alpha_{入} = 0.05$, $\alpha_{出} = 0.10$)。以 $P \leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

本组 103 例脑卒中患者,男性 75 例,女性 28 例;年龄 39 ~ 81 岁,平均为(58.94 ± 11.73)岁;病程为 0.50 ~ 192.00 h,平均(35.75 ± 13.64)h;既往合并高血压占 73.79%(76/103),冠心病占 14.56%(15/103)、糖尿病占 32.04%(33/103)、高脂血症占 18.45%(19/103),吸烟占 63.11%(65/103)、饮酒占 83.50%(86/103);入院时收缩压为 90 ~ 230 mm Hg(1 mm Hg = 0.133 kPa),平均(161.26 ± 31.02) mm Hg;舒张压 50 ~ 150 mm Hg,平均(102.25 ± 19.22) mm Hg;血红蛋白为 81.00 ~ 241.30 g/L,平均(181.61 ± 29.15) g/L;血小板计数(77.00 ~ 421.10) × 10⁹/L,平均(231.65 ± 71.93) × 10⁹/L;血清总胆固醇 1.98 ~ 6.78 mmol/L,平均(4.41 ± 0.91) mmol/L;甘油三酯 0.25 ~ 2.03 mmol/L,平均为(1.00 ± 0.37) mmol/L。根据术前 CT 和(或)MRI 等影像学检查结果分为出血性卒中组(出血组,71 例)和缺血性卒中组(缺血组,32 例)。与缺血组相比,出血组患者年龄较小($P = 0.006$),入院时收缩压($P = 0.000$)和舒张压($P = 0.000$)、血红蛋白($P = 0.000$)和总胆固醇($P = 0.002$)水平较高,其余指标组间差异无统计学意义(均 $P > 0.05$,表 1)。

单因素 Logistic 回归分析显示,年龄($P = 0.011$)、入院时收缩压($P = 0.002$)、血红蛋白($P = 0.001$)是出血性卒中的影响因素(表 2,3)。进一步将单因素 Logistic 回归分析中差异具有统计学意义

表 1 出血组与缺血组患者临床资料的比较

Table 1. Comparison of general data between hemorrhagic group and ischemic group

观察指标	缺血组 (n=32)	出血组 (n=71)	χ^2 或t值	P值
性别[例(%)]			0.021*	0.885
男性	23(71.88)	52(73.24)		
女性	9(28.13)	19(26.76)		
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	64.03 \pm 10.96	57.48 \pm 10.81	2.836	0.006
病程($\bar{x} \pm s$, h)	43.60 \pm 15.56	34.16 \pm 12.43	-1.049	0.487
高血压[例(%)]	23(71.88)	53(74.65)	0.088	0.767
冠心病[例(%)]	7(21.88)	8(11.27)	1.233	0.267
糖尿病[例(%)]	14(43.75)	19(26.76)	2.924	0.087
高脂血症[例(%)]	5(15.63)	14(19.72)	0.246	0.620
吸烟[例(%)]	24(75.00)	41(57.75)	2.820	0.093
饮酒[例(%)]	24(75.00)	62(87.32)	2.431	0.119
收缩压($\bar{x} \pm s$, mm Hg)	141.81 \pm 23.24	171.92 \pm 28.95	5.174	0.000
舒张压($\bar{x} \pm s$, mm Hg)	93.44 \pm 14.94	107.58 \pm 18.76	3.757	0.000
血红蛋白($\bar{x} \pm s$, g/L)	165.35 \pm 25.42	189.54 \pm 28.12	4.111	0.000
血小板计数 ($\bar{x} \pm s$, $\times 10^9/L$)	226.98 \pm 47.33	233.78 \pm 42.76	0.385	0.701
总胆固醇($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	4.04 \pm 0.82	4.60 \pm 0.88	3.118	0.002
甘油三酯($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	0.91 \pm 0.38	1.06 \pm 0.36	1.943	0.055

*adjusted χ^2 value, 校正 χ^2 值。 χ^2 test for comparison of sex, hypertension, coronary heart disease, diabetes, hyperlipidemia, smoking and drinking, and two-independent-sample *t* test for comparison of others, 性别、高血压、冠心病、糖尿病、高脂血症、吸烟、饮酒的比较采用 χ^2 检验, 其余指标的比较采用两独立样本的 *t* 检验

的因素纳入多因素 Logistic 回归方程, 结果显示, 入院时收缩压升高 ($OR = 1.048$, 95%CI: 1.024 ~ 1.073; $P = 0.000$) 和血红蛋白升高 ($OR = 1.043$, 95%CI: 1.015 ~ 1.072; $P = 0.002$) 是出血性卒中的危险因素 (表 4)。

讨 论

脑卒中因血管破裂或血栓堵塞导致氧气和营养物质供应中断, 造成脑组织损伤^[5]。研究显示, 美国每年新增约 79.50 万例脑卒中患者, 其中 87% 为缺血性卒中^[6]。虽然相关研究众多, 但大多数研究仅关注平原地区脑卒中流行病学特征和影响因素^[1,6-8], 高原地区脑卒中临床研究较少, 尤其缺乏海拔 4000 米以上高原地区脑卒中临床特征报道。鉴于此, 本研究选择病例均为常年居住在海拔 4000 米以上高原地区的脑卒中患者, 受其高寒、缺氧等特殊地理环境的影响, 脑卒中临床特征和影响因素与平原地区存有差异。我国脑卒中平均发病

年龄约为 65 岁, 男性发病率略高于女性 (264/10 万 : 200/10 万), 出血性卒中比例明显低于缺血性卒中 (62/10 万 : 156/10 万)^[9]。本研究针对海拔 4000 米以上高原地区脑卒中临床特征, 男性 : 女性约为 1 : 0.37, 平均发病年龄 (58.94 \pm 11.73) 岁, 出血性卒中比例 (68.93%, 71/103) 高于缺血性卒中 (31.07%, 32/103)。由此可见, 海拔 4000 米以上高原地区脑卒中男性比例更高, 推测与当地男性大量吸烟、酗酒等生活习惯有关; 发病年龄偏小且出血性卒中发病年龄更小, 考虑是由于高原地区缺氧、低压等环境因素导致血红蛋白升高, 引起高原红细胞增多症, 血流阻力增加, 以及高原地区昼夜温差大, 血压波动大, 损伤血管系统, 脑血管脆性增加, 使年龄偏小者倾向发生出血性卒中; 脑卒中类型以出血性卒中更常见, 考虑与脑血管内膜缺氧、血管壁压力波动大、血管脆性增加等导致脑血管易破裂有关。

国内一项海拔 3000 米及以上高原与平原地区缺血性卒中临床特征的病例对照研究显示, 高原地区患者发病年龄低于平原地区 [(55.42 \pm 13.21) 岁对 (67.46 \pm 14.26) 岁, $P = 0.002$], 高血压比例 [76.47% (104/136) 对 43.45% (63/145), $P = 0.016$]、低密度脂蛋白 [(3.57 \pm 0.86) mmol/L 对 (2.19 \pm 0.95) mmol/L, $P = 0.037$]、血红蛋白 [(163.00 \pm 38.67) g/L 对 (116.00 \pm 14.45) g/L, $P = 0.021$] 高于平原地区且发病年龄小 ($OR = 1.019$, 95%CI: 1.012 ~ 1.033; $P = 0.000$)、合并高血压比例高 ($OR = 1.847$, 95%CI: 1.239 ~ 2.597; $P = 0.000$) 和血红蛋白高 ($OR = 2.247$, 95%CI: 1.593 ~ 3.478; $P = 0.001$) 是高原地区人群缺血性卒中的主要危险因素^[10]。研究发现, 出血性卒中患者血红蛋白显著升高^[9], 且不规律或不服用降压药、舒张压 > 110 mm Hg、糖尿病、血红蛋白升高、酗酒是高原地区出血性卒中的危险因素^[11-12]。天津市环湖医院卓杰教授从微观 (神经血管单元) 和宏观 (脑血管病) 两个视野阐述高胆固醇血症对脑组织和脑血管结构功能的影响, 发现高胆固醇血症可引起脑小血管闭塞, 导致脑卒中^[13]。本研究结果显示, 与缺血性卒中相比, 出血性卒中患者年龄更小, 入院时收缩压和舒张压更高, 实验室指标血红蛋白和血清总胆固醇水平更高; 进一步筛查海拔 4000 米以上高原地区出血性卒中的危险因素, 结果显示, 入院时收缩压和血红蛋白升高是出血性卒中的危险因素。推测可能是由于海拔 4000 米以上高原地区空气更稀薄、气压更低, 入院时收缩压更高的患

表 2 出血性卒中影响因素的变量赋值表

Table 2. Variable assignment of influencing factors of hemorrhagic stroke

变量	赋值	
	0	1
脑卒中类型	缺血性卒中	出血性卒中
性别	女性	男性
高血压	无	有
冠心病	无	有
糖尿病	无	有
高脂血症	无	有
吸烟	否	是
饮酒	否	是

表 3 出血性卒中影响因素的单因素 Logistic 回归分析

Table 3. Univariate Logistic regression analysis of influencing factors of hemorrhagic stroke

变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	Wald χ^2	<i>P</i> 值	<i>OR</i> 值	<i>OR</i> 95%CI
男性	-2.602	10.653	0.032	0.928	0.717	0.332~1.883
年龄	-0.053	0.021	6.397	0.011	0.948	0.910~0.988
病程	-0.002	0.005	0.119	0.730	0.998	0.988~1.009
高血压	0.070	0.523	0.018	0.894	1.072	0.384~2.992
冠心病	0.766	0.574	1.782	0.182	2.151	0.699~6.622
糖尿病	0.861	0.477	3.253	0.071	2.366	0.928~6.031
高脂血症	-0.189	0.578	0.107	0.744	0.828	0.266~2.571
吸烟	2.175	11.523	0.003	0.889	1.571	0.221~2.006
饮酒	-1.191	0.627	3.609	0.057	0.304	0.089~1.038
收缩压	0.059	0.019	9.305	0.002	1.061	1.021~1.102
舒张压	-0.031	0.028	1.247	0.264	0.969	0.918~1.024
血红蛋白	0.049	0.015	10.813	0.001	1.050	1.020~1.081
血小板计数	0.007	0.004	2.901	0.089	1.007	0.999~1.016
总胆固醇	0.183	0.381	0.230	0.632	1.200	0.569~2.533
甘油三酯	0.917	0.787	1.360	0.244	2.503	0.536~11.695

者脑血管承受压力更大、更易破裂,导致出血性卒中^[14];而血红蛋白高导致血液黏稠,氧合红细胞比例降低,脑血管内皮缺血、脆性增加、易破裂出血。应注意的是,尽管本研究缺血性卒中与出血性卒中患者血清甘油三酯水平无明显差异,但*P*值为临界值(0.055),仍建议临床常规监测并控制其水平。

一级预防是降低人群卒中发病率的最有效方法,识别并评估脑卒中危险因素对一级预防至关重要^[15],通过体检筛查早期发现脑卒中高危人群,早期干预危险因素具有重要意义^[16-17]。与平原地区相比,长期生活在高原地区的居民由于环境因素影响,通常出现血压、心率、血红蛋白代偿性升高,因

表 4 出血性卒中影响因素的多因素逐步法 Logistic 回归分析

Table 4. Multivariate stepwise Logistic regression analysis of influencing factors of hemorrhagic stroke

变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	Wald χ^2	<i>P</i> 值	<i>OR</i> 值	<i>OR</i> 95%CI
年龄	-0.035	0.027	1.325	0.250	0.969	0.919~1.022
饮酒	-1.059	0.702	3.211	0.071	1.078	3.121~3.374
收缩压	0.047	0.012	15.336	0.000	1.048	1.024~1.073
血红蛋白	0.042	0.014	9.457	0.002	1.043	1.015~1.072
血小板计数	0.006	0.004	2.325	0.127	1.006	0.998~1.015
常数项	-13.450	4.375	9.453	0.002		

此海拔 4000 米以上高原地区更应注重脑卒中一级预防,加强医疗知识普及,注意控制血压、规律服用降压药,密切监测血压和血红蛋白,有条件者可适量吸氧^[18]。

综上所述,海拔 4000 米以上高原地区出血性卒中患者年龄更小、入院时收缩压和舒张压更高、血红蛋白和血清总胆固醇水平更高;其中入院时收缩压和血红蛋白升高是出血性卒中的危险因素。对于存在以上高危因素的高原地区人群需提前进行干预^[19],以延缓脑卒中发病。由于条件受限,临床资料收集困难,本研究结果尚不能体现海拔 4000 米以上高原地区脑卒中全貌,且未能系统对比分析高原地区与平原地区脑卒中临床特征。今后将利用脑卒中数据库及人工智能(AI)技术,促进大规模高原地区脑卒中流行病学调查,并开展高质量临床研究^[20],以为高原地区脑卒中的预防与治疗提供更可靠的理论依据。

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] Wang YJ, Li ZX, Gu HQ, Zhai Y, Jiang Y, Zhou Q, Zhao XQ, Wang YL, Yang X, Wang CJ, Meng X, Li H, Liu LP, Jing J, Wu J, Xu AD, Dong Q, Wang D, Wang WZ, Ma XD, Zhao JZ; China Stroke Report Writing Committee. Chinese stroke report 2020 (Chinese version) (1) [J]. Zhongguo Zu Zhong Za Zhi, 2022, 17:433-447.[王拥军,李子孝,谷鸿秋,翟屹,姜勇,周齐,赵性泉,王伊龙,杨昕,王春娟,孟霞,李昊,刘丽萍,荆京,吴静,徐安定,董强, David Wang, 王文志,马旭东,赵继宗,《中国卒中报告》编写委员会. 中国卒中报告 2020(中文版) (1)[J]. 中国卒中杂志, 2022, 17:433-447.]
- [2] Li QW, Gesang PC, Zhang YF, Gesang ZM, Ding Y, Qiu HB, Bianba JM, He XY, Wan Y, Xiong H. Relationship between hypertension and homocysteine and stroke risk genes in Western Ngari, Tibet[J]. Xian Dai Yu Fang Yi Xue, 2022, 49: 2065-2068.[李启雯,格桑平措,张玉飞,格桑卓玛,丁瑶,邱海兵,边巴吉姆,何小燕,万洋,熊海. 西藏阿里西部区域高血压

- 与同型半胱氨酸和脑卒中风险基因的关系[J]. 现代预防医学, 2022, 49:2065-2068.]
- [3] Liu Z, Fan QL, Wu SZ. Progress of influencing factors for intracranial and extracranial atherosclerotic stenosis in high altitude region [J]. Zhongguo Zu Zhong Za Zhi, 2021, 16:208-212.[刘著, 樊青俐, 吴世政. 高海拔地区颅内外动脉粥样硬化性狭窄影响因素研究进展[J]. 中国卒中杂志, 2021, 16:208-212.]
- [4] Zha L. Study on the correlation between stroke and blood lipid, NSE, S100 protein and HCY level in the plateau area [J]. Zhongguo Shi Yan Zhen Duan Xue, 2019, 23:1124-1126.[扎洛. 高原地区脑卒中与血脂、NSE、S100蛋白和同型半胱氨酸水平的相关性研究[J]. 中国实验诊断学, 2019, 23:1124-1126.]
- [5] Publicity theme and outline of "World Stroke Day" in 2015[J]. Ji Bing Jian Ce, 2015, 30:879.[2015年“世界卒中日”宣传主题及提纲[J]. 疾病监测, 2015, 30:879.]
- [6] Kleindorfer DO, Towfighi A, Chaturvedi S, Cockroft KM, Gutierrez J, Lombardi-Hill D, Kamel H, Kernan WN, Kittner SJ, Leira EC, Lennon O, Meschia JF, Nguyen TN, Pollak PM, Santangeli P, Sharrief AZ, Smith SC Jr, Turan TN, Williams LS. 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:e364-e467.
- [7] Ma L, Chao BH, Cao L, Wang LD. The epidemiology and characteristics of stroke in China from 2007 to 2017: a national analysis [J]. Zhonghua Nao Xue Guan Bing Za Zhi (Dian Zi Ban), 2020, 14:253-258.[马林, 巢宝华, 曹雷, 王陇德. 2007-2017年中国脑卒中流行趋势及特征分析[J]. 中华脑血管病杂志(电子版), 2020, 14:253-258.]
- [8] Neurology Branch, Chinese Medical Association; Cerebrovascular Disease Group, Neurology Branch, Chinese Medical Association. Guidelines for primary prevention of cerebrovascular diseases in China, 2015 [J]. Zhonghua Shen Jing Ke Za Zhi, 2015, 48:629-643.[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. 中国脑血管病一级预防指南, 2015[J]. 中华神经科杂志, 2015, 48:629-643.]
- [9] Gesang DZ, Hou JG, Chang CC, Tu C, Hu G, Lazeng ZM, Suolang WJ, Zheng KH. Relationship study between hypertension related cerebral hemorrhage and high altitude polycythemia in plateau region [J]. Xizang Ke Ji, 2018, (11):51-53.[格桑顿珠, 侯继广, 常春超, 土次, 胡刚, 拉曾卓玛, 索朗旺杰, 郑凯华. 高原地区高血压脑出血与高原性红细胞增多症的关系研究[J]. 西藏科技, 2018, (11):51-53.]
- [10] Sun YA, Yuan B, Bu ML, Tian JY, He SH, Chen SW, Wang LY, Zhao YH, Jin HQ. Clinical characteristics of acute cerebral infarction in Tibetan plateau and interior plain areas of our country [J]. Zhonghua Lao Nian Xin Nao Xue Guan Bing Za Zhi, 2019, 21:274-277.[孙永安, 苑斌, 卜美玲, 田佳钰, 何士华, 陈思霖, 王丽亚, 赵玉华, 金海强. 西藏高原与内地平原地区急性脑梗死临床特点比较[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2019, 21:274-277.]
- [11] Wei LJ, Feng GJ, Dong HR, Li ZQ, Ye DP, Su ZL, Li L, Shu Y. Logistic regression analysis of risk factors of hypertension related intracerebral hemorrhage in plateau areas [J]. Xi Nan Guo Fang Yi Yao, 2013, 23:1218-1219.[魏林节, 冯国君, 董红让, 李在全, 叶东平, 苏正林, 李澜, 舒艳. 高原地区高血压脑出血危险因素 Logistic 回归分析[J]. 西南国防医药, 2013, 23:1218-1219.]
- [12] Tie TT, Wang LG, Gao Y, Suo TS, Li L. Investigation of cognitive impairment in stroke high-risk population in some areas of Qinghai province and analysis of influencing factors [J]. Gao Yuan Yi Xue Za Zhi, 2020, 30:60-63.[铁婷婷, 王兰桂, 高毅, 索田莎, 李黎. 青海部分地区脑卒中高危人群认知功能障碍调查及影响因素分析[J]. 高原医学杂志, 2020, 30:60-63.]
- [13] Zhuo J. Research progress on the effect of hypercholesterolemia on neural function and cerebrovascular disease [J]. Zhongguo Xian Dai Shen Jing Ji Bing Za Zhi, 2021, 21:107-113.[卓杰. 高胆固醇血症对神经功能和脑血管病影响的研究进展[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2021, 21:107-113.]
- [14] Ban YC, Lang J, Wu L, Duo J, Liu H, Nima OZ. Factors influencing hematoma volume and prognosis in patients with cerebral hemorrhage at ultrahigh altitude area [J]. Zhongguo Yi Ke Da Xue Xue Bao, 2023, 52:253-256.[班允超, 朗觉, 吴亮, 多吉, 刘辉, 尼玛欧珠. 超高海拔地区脑出血患者血肿量及预后的影响因素[J]. 中国医科大学学报, 2023, 52:253-256.]
- [15] Wolf PA, D'Agostino RB, Belanger AJ, Kannel WB. Probability of stroke: a risk profile from the Framingham Study [J]. Stroke, 1991, 22:312-318.
- [16] Feigin VL, Norrving B, Mensah GA. Global burden of stroke [J]. Circ Res, 2017, 120:439-448.
- [17] Xu HB, Lin RX, Zhang YP. Correlation analysis for the incidence of cryptogenic stroke in young and middle-aged people and patent foramen ovale in plateau areas with hypoxia environment [J]. Zhejiang Lin Chuang Yi Xue, 2021, 23:1006-1008.[许海斌, 林蓉香, 张亚萍. 高原低氧地区中青年隐性脑卒中与卵圆孔未闭的相关性分析[J]. 浙江临床医学, 2021, 23:1006-1008.]
- [18] An SL, Li F, Cao XT, Meng FG. Meta-analysis of the correlation between growth and thyroid volume in children [J]. Zhonghua Di Fang Bing Xue Za Zhi, 2022, 41:407-413.[安淑丽, 李凡, 曹小涛, 孟凡刚. 儿童生长发育与甲状腺容积相关性的 Meta 分析[J]. 中华地方病学杂志, 2022, 41:407-413.]
- [19] Jiang YP, Zeng YP, Wu B. Research progress of clinical study on cerebrovascular disease [J]. Zhongguo Xian Dai Shen Jing Ji Bing Za Zhi, 2018, 18:89-94.[蒋燕萍, 曾玉萍, 吴波. 脑血管病临床研究进展[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2018, 18:89-94.]
- [20] Chen YH, Chang JB, Wei JJ, Feng M, Wang RZ. Update on application and research progress of large-scale medical database in stroke [J]. Zhongguo Xian Dai Shen Jing Ji Bing Za Zhi, 2021, 21:141-146.[陈亦豪, 常健博, 魏俊吉, 冯铭, 王任直. 脑卒中大型医学数据库应用及研究进展[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2021, 21:141-146.]

(收稿日期:2023-07-27)

(本文编辑:袁云)