

2012—2023年浙江省宁波市北仑区脑卒中发病率分析

谷昆鹏¹, 胡琪¹, 李巧方¹, 范志亮², 洪航³

1. 宁波市北仑区疾病预防控制中心, 浙江 宁波 315800; 2. 宁波市北仑区卫生健康局, 浙江 宁波 315800;

3. 宁波大学医学部, 浙江 宁波 315211

摘要:

【目的】分析北仑区脑卒中发病率及发病趋势,为寻找脑卒中影响因素,减少脑卒中发生提供依据。【方法】收集宁波市慢性病协同管理系统中2012—2023年脑卒中发病病例,收集北仑区2012—2023年人口信息,分析各年度脑卒中发病率及发病趋势。【结果】2012—2023年宁波市北仑区脑卒中年龄标化发病率为317.68/10万,发病率有上升趋势,平均年度变化百分比(AAPC)为2.267%($P=0.034$)。2012—2023年各街道中有2个街道发病率下降,其余均为上升。男性脑卒中粗发病率高于女性($P<0.001$),男性脑卒中年龄标化发病率为406.08/10万,有上升趋势,AAPC=3.956%($P<0.001$)。30~<45岁组AAPC=6.340%($P=0.004$)、45~<60岁组AAPC=4.997%($P<0.001$)、60~<75岁组AAPC=3.282%($P=0.042$)脑卒中发病率均有上升趋势。各年度男性缺血性、出血性脑卒中粗发病率均高于女性($P<0.05$)。男性及全人群缺血性脑卒中的年龄标化发病率有上升趋势,男性AAPC=4.905%($P<0.001$),全人群AAPC=3.065%($P=0.001$)。【结论】北仑区脑卒中标准化发病率有上升趋势,男性粗发病率高于女性,脑卒中发病年龄逐渐下降,男性缺血性脑卒中标准化发病率有明显上升趋势。

关键词: 脑卒中; 发病率; 发病趋势; 缺血性脑卒中; 出血性脑卒中

中图分类号: R18

文献标志码: A

DOI: 10.19428/j.cnki.sjpm.2025.24754

引用格式: 谷昆鹏, 胡琪, 李巧方, 等. 2012—2023年浙江省宁波市北仑区脑卒中发病率分析[J]. 上海预防医学, 2025, 37(7): 586-590.

Analysis of incidence of stroke in Beilun District, Ningbo City, Zhejiang Province, 2012—2023

GU Kunpeng¹, HU Qi¹, LI Qiaofang¹, FAN Zhiliang², HONG Hang³

1. Beilun District Center for Disease Control and Prevention, Ningbo, Zhejiang 315800, China; 2. Beilun District Health Bureau of Ningbo City, Ningbo, Zhejiang 315800, China; 3. Medical Department of Ningbo University, Ningbo, Zhejiang 315211, China

Abstract: [Objective] To analyze the incidence and trend of stroke in Beilun District, so as to provide evidence for identifying influencing factors and reducing stroke incidence. **[Methods]** Stroke cases from 2012 to 2023 were extracted from the Ningbo Chronic Disease Collaborative Management System. Population information of Beilun District during the same period was also collected. The annual incidence and trends of stroke were analyzed. **[Results]** From 2012 to 2023, the age-standardized incidence rate of stroke in Beilun District, Ningbo City was 317.68/100 000, showing an increasing trend with an average annual percentage change (AAPC) of 2.267% ($P=0.034$). Among all subdistricts in Beilun District, two showed a downward trend in incidence, while the rest showed an upward trend. The crude incidence rate of stroke was significantly higher in males than that in females ($P<0.001$). The age-standardized incidence rate in males was 406.08/100 000, showing an increasing trend (AAPC=3.956%, $P<0.001$). The incidence of stroke also showed an increasing trend in the following age groups: 30—<45 years (AAPC=6.340%, $P=0.004$), 45—<60 years (AAPC=4.997%, $P<0.001$), and 60—<75 years (AAPC=3.282%, $P=0.042$). Across all years, males had higher crude incidence rates in both ischemic and hemorrhagic stroke than females ($P<0.05$). The age-standardized incidence rate of ischemic stroke showed a rising trend in both males and the general population (male AAPC=4.905%, $P<0.001$; overall population AAPC=3.065%, $P=0.001$). **[Conclusion]** The age-standardized incidence of stroke in Beilun District is on the rise, with higher crude incidence rate in males than that in females. The onset age of stroke is gradually declining. The age-standardized incidence rate of male ischemic stroke shows a clear upward trend.

Keywords: stroke; incidence rate; disease incidence trend; ischemic stroke; hemorrhagic stroke

脑卒中又称中风,在全球范围内均属于常见的急性脑血管疾病(ACD),由某一单一因素或多种因素共同作用导致脑血管突然发生阻塞或破裂,从而引起大脑急性损伤或局灶性脑功能障碍^[1]。流行病学调查数据显示:我国脑卒中患者的发病率、患病率及死亡率在全世界范围内居高不下^[2-3]。

2019年我国脑卒中患者超过1 700万,位居全球

首位,标化患病率为2.58%^[4]。由于老龄化程度加深,高血压、血脂异常等危险因素流行水平较高,未来脑卒中疾病负担有进一步加重的趋势^[5]。据推测,2030年我国脑卒中发生概率将比2010年升高约50%^[4]。脑卒中严重危害国民身心健康,我国脑卒中预防工作刻不容缓。本研究收集浙江省宁波市北仑区2012—2023年脑卒中发病病例,分析北仑区脑卒

【作者简介】谷昆鹏,男,硕士,医师;研究方向:职业健康;E-mail: 490859493@qq.com

【通信作者】范志亮, E-mail: 475108277@qq.com; 洪航, E-mail: honghang@nbu.edu.cn。并列通信作者

中发病率及发病趋势,为寻找脑卒中影响因素,减少脑卒中发生提供依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

宁波市慢性病协同管理系统是基于居民电子健康档案的区域卫生信息平台基础上,对心脑血管疾病等慢性病进行管理。综合、基层医院按要求报告脑卒中病例后,区级和市级疾病预防控制(简称“疾控”)部门审核。

本研究对象为系统内经审核后的脑卒中病例,病例类型包括缺血性脑卒中、出血性脑卒中、分类不明,收集 2012—2023 年户籍地为北仑区的脑卒中发病病例。

1.2 研究方法

整理脑卒中发病病例数据,按照性别、年龄等进行分组。2012—2023 年北仑区户籍人口信息来源于北仑区公安部门,使用宁波市第七次全国人口普查数据的人口年龄构成计算北仑区脑卒中全人群和不同性别、不同类型脑卒中的标化发病率^[6],使用平均年度变

化百分比(AAPC)分析脑卒中发病趋势。

1.3 质量控制

各医疗机构医生在宁波市慢性病协同管理系统填写脑卒中病例信息并提交院内审核,院内审核后由区疾控中心、市疾控中心逐级审核,以保证数据完整可靠。

1.4 统计学分析

使用 Excel 2019 软件整理数据,建立数据库。使用 SPSS 22.0 分析数据。计数资料采用例数和率表示,使用 χ^2 检验进行比较。使用 Joinpoint 4.2.0 计算 AAPC。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 2012—2023 年北仑区脑卒中发病趋势

共收集 13 605 例脑卒中发病病例。2012—2023 年北仑区脑卒中粗发病率为 271.39/10 万,发病率无变化趋势(AAPC=2.109%, $t=1.804$, $P=0.071$)。标化发病率为 317.68/10 万,发病率有上升趋势(AAPC=2.267%, $t=2.115$, $P=0.034$)。见表 1。

表 1 2012—2023 年北仑区不同性别脑卒中发病率、发病趋势比较

Table 1 Comparison of stroke incidence rates and trends by gender in Beilun District, 2012–2023

年份 Year	粗发病率 Crude incidence rate/10 ⁻⁵				年龄标化发病率 Age-standardized incidence rate/10 ⁻⁵			
	男性 Male	女性 Female	全人群 Whole population	χ^2	P	男性 Male	女性 Female	全人群 Whole population
2012	243.27	179.81	211.21	18.295	<0.001	293.42	206.40	248.99
2013	262.21	179.22	220.22	30.246	<0.001	314.74	207.06	259.75
2014	298.25	228.60	262.95	18.042	<0.001	358.42	265.28	311.23
2015	302.07	221.57	261.19	24.587	<0.001	362.42	257.13	308.82
2016	301.13	198.24	248.70	43.182	<0.001	363.50	228.23	293.68
2017	336.81	206.00	269.93	65.905	<0.001	405.36	239.58	319.68
2018	411.02	222.68	314.36	120.006	<0.001	497.48	259.02	373.25
2019	393.35	214.98	301.59	113.755	<0.001	468.66	249.00	354.32
2020	397.42	221.35	306.58	110.474	<0.001	469.16	254.36	357.16
2021	375.98	193.91	281.64	131.116	<0.001	447.44	223.04	329.59
2022	398.48	199.33	294.98	151.431	<0.001	471.44	229.73	344.29
2023	355.92	186.14	267.33	122.209	<0.001	420.90	213.59	311.45
合计 Total	341.96	204.34	271.39			406.08	236.03	317.68
AAPC/%	4.926	1.276	2.109			3.956	1.225	2.267
t	3.371	1.623	1.804			4.944	0.681	2.115
P	0.001	0.136	0.071			<0.001	0.496	0.034

2.2 2012—2023 年北仑区各街道脑卒中发病趋势比较

2012—2023 年北仑区除梅山、春晓街道外,其余各街道粗发病率均有上升趋势。小港、大榭、柴桥街道的粗发病率上升较快,分别由 2012 年的 244.39/10 万、142.16/10 万、251.11/10 万上升至 2023 年的 356.26/10 万、242.81/10 万、354.77/10 万。见图 1。

2.3 不同性别脑卒中发病率、发病趋势比较

2012—2023 年北仑区各年度男性脑卒中粗发病率均高于女性($P<0.001$)。男性粗发病率及标化发病率均有上升趋势,分别为 341.96/10 万(AAPC=

4.926%, $t=3.371$, $P=0.001$)、406.08/10 万(AAPC=3.956%, $t=4.944$, $P<0.001$)。女性粗发病率为 204.34/10 万,标化发病率为 236.03/10 万,均无变化趋势($P>0.05$)。见表 1。

2.4 2012—2023 年北仑区各年龄组脑卒中发病趋势比较

2012—2023 年北仑区脑卒中病例中,30~<45 岁组(AAPC=6.340%, $t=3.769$, $P=0.004$)、45~<60 岁组(AAPC=4.997%, $t=5.827$, $P<0.001$)、60~<75 岁组(AAPC=3.282%, $t=2.029$, $P=0.042$)脑卒中发病率均有上升趋势。见表 2。

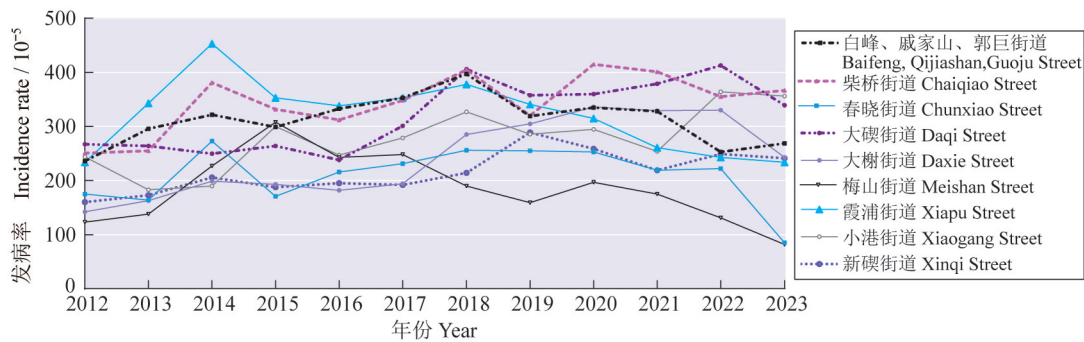


图1 2012—2023年北仑区各街道脑卒中发病趋势
Figure 1 Incidence trend of stroke in each subdistrict in Beilun District from 2012 to 2023

表2 2012—2023年北仑区不同年龄组脑卒中发病趋势
Table 2 Trends in stroke incidence by age group in Beilun District, 2012–2023

年份 Year	发病人数(粗发病率/10 ⁻⁵) No. of cases (crude incidence rate/10 ⁻⁵)					年份 Year	发病人数(粗发病率/10 ⁻⁵) No. of cases (crude incidence rate/10 ⁻⁵)				
	0~岁 0~ years	30~岁 30~ years	45~岁 45~ years	60~岁 60~ years	75~102岁 75~102 years		0~岁 0~ years	30~岁 30~ years	45~岁 45~ years	60~岁 60~ years	75~102岁 75~102 years
2012	9 (7.55)	28 (24.12)	139 (151.28)	286 (662.25)	347 (2 726.98)	2020	11 (8.11)	70 (52.96)	276 (263.83)	522 (1 061.65)	458 (3 161.34)
2013	8 (6.66)	45 (38.47)	130 (140.40)	296 (680.17)	371 (2 893.31)	2021	6 (4.34)	55 (40.79)	250 (234.25)	495 (986.82)	447 (3 024.37)
2014	5 (4.12)	30 (25.37)	171 (182.70)	362 (822.88)	458 (3 533.36)	2022	3 (2.14)	60 (44.01)	281 (260.39)	523 (1 031.15)	460 (3 078.02)
2015	8 (6.50)	28 (23.36)	176 (185.51)	354 (793.89)	467 (3 554.41)	2023	8 (5.68)	72 (52.44)	243 (223.62)	458 (896.73)	430 (2 857.33)
2016	6 (4.76)	40 (32.60)	166 (170.91)	371 (812.68)	424 (3 152.16)	AAPC/%	-1.475	6.340	4.997	3.282	1.086
2017	2 (1.55)	35 (27.83)	185 (185.87)	422 (902.06)	476 (3 453.22)	t	-0.431	3.769	5.827	2.029	0.623
2018	6 (4.55)	37 (28.77)	207 (203.35)	568 (1 187.16)	516 (3 660.21)	P	0.676	0.004	<0.001	0.042	0.534
2019	12 (8.96)	56 (42.93)	233 (225.68)	539 (1 110.78)	458 (3 203.30)						

2.5 不同性别缺血性、出血性脑卒中发病率、发病趋势比较

2012—2023年北仑区缺血性脑卒中、出血性脑卒中、分类不明人数分别为10 969、2 489、147例。缺血性脑卒中标化发病率为257.42/10万,其中男性及全人群标化发病率均有上升趋势(AAPC_{男性}=4.905%,*t*=

7.782, *P*<0.001; AAPC_{全人群}=3.065%, *t*=3.192, *P*=0.001),女性发病无变化趋势(*P*>0.05)。出血性脑卒中标化发病率为56.70/10万,其中男性、女性、全人群发病无变化趋势(*P*>0.05)。男性缺血性脑卒中、出血性脑卒中粗发病率高于女性,差异均有统计学意义(*P*<0.05)。见表3。

表3 2012—2023年各类型脑卒中不同性别发病率、发病趋势比较
Table 3 Comparison of incidence rates and trends of different stroke types by gender, 2012–2023

年份 Year	缺血性脑卒中 Ischemic stroke								出血性脑卒中 Hemorrhagic stroke							
	粗发病率 Crude incidence rate/10 ⁻⁵					年龄标化发病率 Age-standardized incidence rate/10 ⁻⁵			粗发病率 Crude incidence rate/10 ⁻⁵					年龄标化发病率 Age-standardized incidence rate/10 ⁻⁵		
	男性 Male	女性 Female	全人群 Whole population	χ ²	<i>P</i>	男性 Male	女性 Female	全人群 Whole population	男性 Male	女性 Female	全人群 Whole population	χ ²	<i>P</i>	男性 Male	女性 Female	全人群 Whole population
2012	185.75	141.06	163.17	11.740	0.001	225.70	162.89	193.68	52.24	36.17	44.12	5.609	0.018	61.13	40.55	50.60
2013	193.51	133.13	162.96	21.620	<0.001	234.19	155.25	193.92	65.03	44.04	54.41	7.819	0.005	76.01	49.49	62.44
2014	222.91	184.60	203.50	7.049	0.008	271.14	215.09	242.90	71.71	39.45	55.36	18.341	<0.001	82.62	44.75	63.24
2015	230.15	183.23	206.33	10.567	0.001	278.09	213.32	245.33	68.84	34.85	51.58	22.145	<0.001	80.71	39.65	59.56
2016	243.22	160.92	201.28	34.123	<0.001	296.64	185.92	239.39	51.87	32.96	42.23	8.570	0.003	59.77	37.10	48.14
2017	281.58	165.46	222.21	63.056	<0.001	340.98	193.80	264.84	51.78	36.77	44.10	5.299	0.021	60.11	41.27	50.42

表3 (续) Table 3 (continued)

年份 Year	缺血性脑卒中 Ischemic stroke								出血性脑卒中 Hemorrhagic stroke							
	粗发病率 Crude incidence rate/10 ⁻⁵				年龄标化发病率 Age-standardized incidence rate/10 ⁻⁵				粗发病率 Crude incidence rate/10 ⁻⁵				年龄标化发病率 Age-standardized incidence rate/10 ⁻⁵			
	男性 Male	女性 Female	全人群 Whole population	χ^2	<i>P</i>	男性 Male	女性 Female	全人群 Whole population	男性 Male	女性 Female	全人群 Whole population	χ^2	<i>P</i>	男性 Male	女性 Female	全人群 Whole population
2018	335.50	191.46	261.57	84.309	<0.001	411.22	224.09	313.69	74.07	31.22	52.08	37.397	<0.001	84.40	34.93	58.68
2019	319.18	174.34	244.67	92.414	<0.001	383.24	203.09	289.41	71.30	39.29	54.83	20.097	<0.001	81.90	44.29	62.38
2020	314.05	175.12	242.38	86.945	<0.001	372.47	203.19	284.31	80.05	44.45	61.68	22.398	<0.001	92.59	49.05	69.79
2021	309.27	162.24	233.09	103.267	<0.001	369.52	187.25	273.81	59.71	29.50	44.05	23.022	<0.001	69.85	33.31	50.65
2022	323.97	159.12	238.30	128.363	<0.001	384.96	184.30	279.37	72.66	38.07	54.68	24.586	<0.001	84.25	42.87	62.50
2023	300.53	164.14	229.36	91.878	<0.001	356.50	189.38	268.40	54.01	21.58	37.09	32.079	<0.001	62.62	23.70	41.95
合计 Total	273.87	166.49	218.81			327.05	193.13	257.42	64.53	35.52	49.65			74.66	40.08	56.70
AAPC/ %	5.175	0.560	3.253			4.905	0.611	3.065	0.770	-1.899	-0.310			0.752	-1.949	-0.354
<i>t</i>	8.164	0.630	3.553			7.782	0.653	3.192	0.555	-1.271	-0.238			0.557	-1.345	-0.279
<i>P</i>	<0.001	0.543	<0.001			<0.001	0.528	0.001	0.591	0.233	0.817			0.590	0.208	0.786

3 讨论

2012—2023 年北仑区脑卒中标准化发病率为 317.68/10 万,高于上海市松江区^[7]及国外研究^[2]结果,低于济宁市、深圳市龙华区、上海市青浦区研究结果^[8-10]。全部调查人群及大部分街道发病率先上升,后下降,总体有上升趋势,与国内外研究结果^[11-13]相似。30~<45 岁组、45~<60 岁组、60~<75 岁组脑卒中粗发病率有明显上升趋势,提示北仑区脑卒中发病群体仍以高龄人群为主,但有逐渐年轻化趋势。国内有相似研究发现,脑卒中高危人群年轻化趋势明显,50~64 岁人群占 71.8%,发病与高血压病、血脂异常、吸烟等危险因素相关^[14-16]。对各年度不同性别脑卒中发病率及发病趋势分析发现,男性和女性脑卒中标准化发病率均有增加,其中,男性发病上升趋势明显,和国内研究结果^[17-18]一致。此外,有研究发现,脑卒中高危人群检出率方面男性高于女性^[19],可能由于男性吸烟、饮酒等不良行为习惯较多,以及男性压力较大,易引起交感神经活性增强,导致高血压、脑卒中等疾病的发生^[20]。分析不同性别缺血性、出血性脑卒中发病率发现,2012—2023 年北仑区各年度男性缺血性脑卒中、出血性脑卒中粗发病率均高于女性,各人群缺血性脑卒中标准化发病率上升,男性出血性脑卒中标准化发病率上升,全人群及女性下降,和国内研究结果^[15]一致。分析不同性别缺血性、出血性脑卒中发病趋势可见,2012—2023 年北仑区全人群和男性缺血性脑卒中发病趋势上升较明显,女性缺血性脑卒中、男性出血性脑卒中发病的上升趋势及女性、全人群出血性脑卒中发病的下降趋势不明显,与相关研究结果^[21]相似。本次研究中,各年度出血性脑卒中标准化发病率均低于缺血性脑卒中,与国内

外研究结果^[22-23]一致。研究发现,出血性脑卒中是由于脑部组织血管突然破裂致使脑组织受损的一组疾病,老年人易发,与机体老化、血管脆性及基础疾病等有关,高血压脑出血病例较多^[24]。缺血性脑卒中是由于血管阻塞导致血液不能流入大脑而造成脑组织损伤的一组疾病,高血压、高血脂症、吸烟等是缺血性脑卒中的重要危险因素,以上因素易通过引起动脉粥样硬化、脑血管狭窄等作用引起缺血性卒中^[25-26]。二者的发病机制不同,发病特点及危险因素有一定的区别。由此推测,缺血性脑卒中发病趋势上升与饮食不健康、吸烟等不良行为增加、慢性病发病率上升有关。

综上所述,北仑区脑卒中标准化发病率有上升趋势,要重点关注男性、30 岁以上人群的心脑血管健康水平和其他与脑卒中有关的因素。有研究^[15,21,27]发现,脑卒中的疾病负担主要归因于代谢性因素及行为因素等可干预的因素,对与脑卒中有关的危险因素进行干预,可降低脑卒中的发生^[28-29]。因此,开展健康教育等形式活动,普及科学饮食与合理生活方式,减少不良行为习惯,降低慢性病发生率,对降低脑卒中发生有重要作用。本次研究存在一定的局限性:研究时限较短,人群数量较少,数据为户籍人口数。未来还需要取得详细人口数据,开展进一步研究。

(作者声明本文无实际或潜在的利益冲突)

参考文献

[1] 郭珍妮, 畅君雷. 脑血管结构与功能的生理病理及研究进展 [J]. 中国科学基金, 2022, 36 (2): 270-279.
[2] 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.

- [3] 王陇德, 刘建民, 杨弋, 等. 我国脑卒中防治仍面临巨大挑战——《中国脑卒中防治报告2018》概要 [J]. 中国循环杂志, 2019, 34 (2): 105-119.
- [4] 《中国脑卒中防治报告2019》编写组. 《中国脑卒中防治报告2019》概要 [J]. 中国脑血管病杂志, 2020, 17 (5): 272-281.
- [5] 《中国脑卒中防治报告2020》编写组. 《中国脑卒中防治报告2020》概要 [J]. 中国脑血管病杂志, 2022, 19 (2): 136-144.
- [6] 宁波市统计局. 宁波市第七次全国人口普查主要数据公报 [EB/OL]. (2021-05-17) [2024-10-08]. http://tjj.ningbo.gov.cn/art/2021/5/17/art_1229042825_58913572.html.
- [7] 苏旭燕, 王玉琢, 吴毅凌, 等. 2017—2022年上海市松江区脑卒中发病流行特征分析 [J]. 上海预防医学, 2024, 36 (11): 1065-1069.
- [8] 李季, 王梅, 张丽丽, 等. 2015—2022年济宁市脑卒中发病趋势 [J]. 预防医学, 2024, 36 (11): 984-987.
- [9] 赵劭娟, 严新风, 于传宁, 等. 2016—2022年深圳市龙华区脑卒中发病流行特征分析 [J]. 中华疾病控制杂志, 2024, 28 (8): 988-992.
- [10] 黄艺文, 任志华, 吴周理, 等. 2017—2022年上海市青浦区户籍人口脑卒中发病情况分析 [J]. 公共卫生与预防医学, 2024, 35 (4): 70-73.
- [11] 汤少梁, 赵兴华, 董慧秋, 等. 中国、美国和全球居民2010—2019年脑卒中疾病负担趋势年龄-时期-队列分析 [J]. 中国公共卫生, 2024, 40 (6): 649-658.
- [12] MA Q F, LI R, WANG L J, et al. Temporal trend and attributable risk factors of stroke burden in China, 1990–2019: an analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. *Lancet Public Health*, 2021, 6 (12): e897-e906.
- [13] 徐秋霞, 沈怡, 熊建菁, 等. 2012—2019年上海市静安区监测人群脑卒中流行病学特征分析 [J]. 预防医学情报杂志, 2021, 37 (10): 1340-1344.
- [14] 赵健纯. 石家庄市40岁及以上居民脑卒中流行病学特征及其危险因素分析 [D]. 保定: 河北大学, 2023.
- [15] 《中国脑卒中防治报告2021》编写组. 《中国脑卒中防治报告2021》概要 [J]. 中国脑血管病杂志, 2023, 20 (11): 783-793.
- [16] 耿侯跃, 崔岚, 覃玉, 等. 2017—2020年江苏省40岁及以上常住居民脑卒中检出情况及危险因素分析 [J]. 现代预防医学, 2023, 50 (21): 3860-3865.
- [17] 肖祎男, 董望梅, 彭小祥. 湖北省40岁及以上居民脑卒中流行病学特征及危险因素分析 [J]. 卒中与神经疾病, 2023, 30 (3): 269-272, 288.
- [18] 张瑞洁, 纪威, 韩丽媛, 等. 2012—2021年宁波市脑卒中发病和死亡趋势分析 [J]. 预防医学, 2023, 35 (3): 224-228.
- [19] 周炜, 徐瑛, 邵雪华, 等. 浙江省台州市社区脑卒中高危人群筛查及危险因素调查分析 [J]. 全科医学临床与教育, 2023, 21 (10): 925-929.
- [20] 王莉, 陈金华, 赵玉章, 等. 脑卒中高危患者筛查及危险因素分析 [J]. 西部医学, 2017, 29 (6): 850-853.
- [21] GBD 2019 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. *Lancet Neurol*, 2021, 20 (10): 795-820.
- [22] 沈志慧, 杨廷琴, 吴江, 等. 出血性与缺血性脑卒中发病特征与危险因素的对比分析 [J]. 中国医药指南, 2023, 21 (23): 66-68.
- [23] KRISHNAMURTHI R V, IKEDA T, FEIGIN V L. Global, regional and country-specific burden of ischemic stroke, intracerebral haemorrhage and subarachnoid haemorrhage: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017 [J]. *Neuroepidemiology*, 2020, 54 (2): 171-179.
- [24] 刘娜, 梁迎芝, 殷晓玮, 等. 气候和气象因素与脑出血发病的相关性分析 [J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2018, 20 (5): 495-499.
- [25] 李莉. 缺血性脑卒中危险因素的研究 [D]. 衡阳: 南华大学, 2007.
- [26] 李春景, 刘蕾, 吴薇, 等. 中青年发生缺血性脑卒中相关危险因素分析 [J]. 沈阳医学院学报, 2023, 25 (2): 203-206.
- [27] ARNETT D K, BLUMENTHAL R S, ALBERT M A, et al. 2019 ACC/AHA guideline on the primary prevention of cardiovascular disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force on clinical practice guidelines [J]. *Circulation*, 2019, 140 (11): e596-e646.
- [28] XIA X S, YUE W, CHAO B H, et al. Prevalence and risk factors of stroke in the elderly in northern China: data from the National Stroke Screening Survey [J]. *J Neurol*, 2019, 266 (6): 1449-1458.
- [29] EPSTEIN K A, VISCOLI C M, SPENCE J D, et al. Smoking cessation and outcome after ischemic stroke or TIA [J]. *Neurology*, 2017, 89 (16): 1723-1729.

(收稿日期: 2024-08-23; 网络首发: 2025-06-23)

(中文编辑: 伦宜然; 英文编辑: 巩婧恬; 校对: 张伊人)

(上接第585页)

- [23] JOHNSON J, MERCADO-AYON E, MERCADO-AYON Y, et al. Mitochondrial dysfunction in the development and progression of neurodegenerative diseases [J]. *Arch Biochem Biophys*, 2021, 702: 108698.
- [24] CHENG Y H, HUANG P X, ZOU Q X, et al. Nicotinamide mononucleotide alleviates seizures via modulating SIRT1-PGC-1 α mediated mitochondrial fusion and fission [J]. *J Neurochem*, 2024, 168 (12): 3962-3981.
- [25] ZHANG Q, LIANG X C. Effects of mitochondrial dysfunction via AMPK/PGC-1 α signal pathway on pathogenic mechanism of diabetic peripheral neuropathy and the protective effects of Chinese medicine [J]. *Chin J Integr Med*, 2019, 25 (5): 386-394.
- [26] TIAN Q, BILGEL M, WALKER K A, et al. Skeletal muscle mitochondrial function predicts cognitive impairment and is associated with biomarkers of Alzheimer's disease and neurodegeneration [J]. *Alzheimers Dement*, 2023, 19 (10): 4436-4445.
- [27] ALI J, CHOE K, PARK J S, et al. The interplay of protein aggregation, genetics, and oxidative stress in Alzheimer's disease: role for natural antioxidants and immunotherapeutics [J]. *Antioxidants (Basel)*, 2024, 13 (7): 862.
- [28] 李俊, 王红娟, 胡清源. 神经退行性疾病中线粒体DNA拷贝数的变化及其调控 [J]. 中国生物化学与分子生物学报, 2020, 36 (12): 1431-1437.
- [29] FRANSQUET P D, LACAZE P, SAFFERY R, et al. DNA methylation analysis of candidate genes associated with dementia in peripheral blood [J]. *Epigenomics*, 2020, 12 (23): 2109-2123.
- [30] REID D M, BARBER R C, JONES H P, et al. Integrative blood-based characterization of oxidative mitochondrial DNA damage variants implicates Mexican Americans' metabolic risk for developing Alzheimer's disease [J]. *Res Sq, Sci Rep*, 2023, 13 (1): 14765.

(收稿日期: 2024-12-03; 网络首发: 2025-05-21)

(中文编辑: 洪琪; 英文编辑: 张永宏; 校对: 张伊人)