·专题报道——疾病负担研究·

1990—2019 年中国居民脑卒中及其危险因素疾病负担变化趋势分析

付祥锐[1]，朱广涵[1]，田文心[1]，李文[1]，肖文博[1]，芦文丽[1,2]，王媛[1,2]

1. 天津医科大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系，天津 300070；
2. 天津市环境营养与人群健康重点实验室/环境营养与人群健康国际联合研究中心，天津 300070
通信作者：王媛，E-mail：wangyuan@tmu.edu.cn

【摘　要】目的 分析 1990—2019 年中国居民脑卒中及其危险因素疾病负担变化趋势，为制定有针对性的脑卒中防治策略提供科学依据。**方法** 收集 2019 年全球疾病负担研究（GBD 2019）中 1990、2000、2010 和 2019 年中国居民脑卒中的疾病负担相关数据，采用伤残调整寿命年（DALYs）、DALYs 率和人群归因分值（PAF）等指标对 1990—2019 年中国居民脑卒中及其危险因素疾病负担的变化趋势进行分析。**结果** 2019 年中国居民脑卒中、缺血性脑卒中和出血性脑卒中的 DALYs 率均随年龄增长而升高，其中以≥70 岁年龄组最高，分别为 21 061.26/10 万、11 858.11/10 万和 8 505.17/10 万；男性居民脑卒中、缺血性脑卒中和出血性脑卒中的 DALYs 率分别为 3 739.30/10 万、1 627.23/10 万和 1 924.07/10 万，均高于女性居民的 2 701.81/10 万、1 376.19/10 万和 1 184.82/10 万；1990—2019 年中国居民脑卒中和缺血性脑卒中的 DALYs 率均有所上升（年均增长率分别为 0.44% 和 2.39%），出血性脑卒中的 DALYs 率有所下降（年均增长率为–0.08%）；2019 年 DALYs、PAF 和 DALYs 率居于脑卒中前 3 位的危险因素依次为高收缩压（2 517.63 万人年、54.80% 和 1 770.05/10 万）、室外空气污染（1 284.73 万人年、27.95% 和 903.24/10 万）、吸烟（1 009.93 万人年、21.96% 和 710.04/10 万），居于缺血性脑卒中前 3 位的危险因素依次为高收缩压（1 089.68 万人年、50.94% 和 766.11/10 万）、室外空气污染（573.78 万人年、26.81% 和 403.40/10 万）、高低密度脂蛋白胆固醇（442.77 万人年、20.69% 和 311.29/10 万），居于出血性脑卒中前 3 位的危险因素依次为高收缩压（1 291.90 万人年、58.18% 和 908.28/10 万）、室外空气污染（640.39 万人年、28.82% 和 450.23/10 万）、高钠饮食（542.13 万人年、24.40% 和 381.15/10 万）；1990—2019 年中国居民脑卒中、缺血性脑卒中、出血性脑卒中危险因素 PAF 上升的和下降的分别为 8 种和 2 种、6 种和 4 种、8 种和 2 种，其中室外空气污染的 PAF 上升幅度均最大（年均增长率分别为 2.83%、2.65%、2.90%），高钠饮食的 PAF 下降幅度均最大（年均增长率分别为–0.36%、–0.43%、–0.16%）。**结论** 1990—2019 年中国居民脑卒中的疾病负担仍然较高，DALYs 率呈上升趋势，高收缩压始终是造成脑卒中及其亚型疾病负担的首位危险因素。

【关键词】 脑卒中；缺血性卒中；出血性卒中；危险因素；疾病负担；变化趋势；中国居民

The trends in stroke burden and its associated risk factors among Chinese residents from 1990 to 2019

FU Xiangrui[1], ZHU Guanghan[1], TIAN Wenxin[1], LI Wen[1], XIAO Wenbo[1], LU Wenli[1,2], WANG Yuan[1,2] (*1. Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health, Tianjin Medical University, Tianjin* 300070, *China*; *2. Tianjin Key Laboratory of Environment, Nutrition and Public Health/Center for International Collaborative Research on Environment, Nutrition and Public Health, Tianjin* 300070, *China*)
Corresponding author: WANG Yuan, E-mail: wangyuan@tmu.edu.cn

【Abstract】 Objective To analyze the trends in the burden of stroke and its risk factors among Chinese residents from 1990 to 2019, and to provide a scientific basis for formulating targeted stroke prevention and control strategies. **Methods** Data on the burden of stroke among Chinese residents in 1990, 2000, 2010, and 2019 were collected from the 2019 Global Burden of Disease Study (GBD 2019). Indicators such as disability-adjusted life years (DALYs), DALY rates, and population attributable fractions (PAFs) were used to analyze the trends in the burden of stroke and its risk factors among Chinese residents from 1990 to 2019. **Results** In 2019, the DALY rates of stroke, ischemic stroke, and hemorrhagic stroke among Chinese residents increased with age, with the highest rates observed in the ≥70 age group (21 061.26/100 000, 11 858.11/100 000, and 8 505.17/100 000, respectively). The DALY rates of stroke, ischemic stroke, and hemorrhagic stroke were higher in men (3 739.30/100 000, 1 627.23/100 000, and 1 924.07/100 000, respectively) than in women (2 701.81/100 000, 1 376.19/100 000, and 1 184.82/100 000, respectively). From 1990 to 2019, the DALY rates of stroke and ischemic stroke increased (with average annual growth rates of 0.44% and 2.39%, respectively), while the DALY rate of hemorrhagic stroke decreased (with an average annual growth rate of –0.08%). In 2019, the top three

开放获取：CC BY-NC-ND 4.0　DOI：10.11847/zgggws1144703
基金项目：国家自然科学基金青年科学基金（71704131）
第一作者：付祥锐（1998—），硕士在读，研究方向：流行病与卫生统计学。
收稿日期：2024-04-14　修回日期：2024-09-05　录用日期：2024-11-19
利益冲突：不存在　伦理审查：免除审查　出版授权：全体作者已与编辑部签署作者贡献声明及版权转让协议

risk factors for stroke in terms of DALYs, PAFs, and DALY rates were high systolic blood pressure (251 763 million person-years, 54.80%, and 1 770.05/100 000, respectively), ambient air pollution (128 473 million person-years, 27.95%, and 903.24/100 000, respectively), and smoking (10.099 3 million person-years, 21.96%, and 710.04/100 000, respectively). The top three risk factors for ischemic stroke were high systolic blood pressure (10.896 8 million person-years, 50.94%, and 766.11/100 000, respectively), ambient air pollution (5.737 8 million person-years, 26.81%, and 403.40/100 000, respectively), and high LDL cholesterol (4.427 7 million person-years, 20.69%, and 311.29/100 000, respectively). The top three risk factors for hemorrhagic stroke were high systolic blood pressure (12.919 0 million person-years, 58.18%, and 908.28/100 000, respectively), ambient air pollution (6.403 9 million person-years, 28.82%, and 450.23/100 000, respectively), and high-sodium diet (5.421 3 million person-years, 24.40%, and 381.15/100 000, respectively). From 1990 to 2019, the PAFs of eight risk factors for stroke increased and two decreased, six risk factors for ischemic stroke increased and four decreased, and eight risk factors for hemorrhagic stroke increased and two decreased. Among these, the PAF of ambient air pollution showed the largest increase (with average annual growth rates of 2.83%, 2.65%, and 2.90%, respectively), while the PAF of high-sodium diet showed the largest decrease (with average annual growth rates of –0.36%, –0.43%, and –0.16%, respectively). **Conclusions** The burden of stroke among Chinese residents remained high from 1990 to 2019, with an increasing trend in DALY rates. High systolic blood pressure remained the leading risk factor for stroke and its subtypes.

【**Keywords**】 stroke; ischemic stroke; hemorrhagic stroke; risk factors; disease burden; trends; Chinese residents

脑卒中指急性脑血管病引起的局部脑功能障碍且临床症候持续>24 h，包括缺血性卒中和出血性卒中两类[1]。据统计，全球脑卒中患病数约1.01 亿，脑卒中已成为全球第二大死亡原因和伤残调整生命年（disability-adjusted life years, DALYs）的第三大原因，同时也是中国疾病致死和 DALYs 的首位原因[2−3]。由于脑卒中的高发病率、高致残率、高死亡率和高复发率等特点以及中国社会人口结构的变化，目前我国脑卒中的疾病负担日益增加[3−5]。有研究表明，脑卒中是可防可控的，良好的生活习惯和有效的药物干预可以有效预防脑卒中的发生[6]。脑卒中的防控重点是“关口前移”，即以治疗为主前移至以预防为主，其中干预危险因素和早诊早治等一级预防是降低脑卒中发生率的关键[7]。为分析1990—2019 年中国居民脑卒中及其危险因素疾病负担变化趋势，为制定有针对性的脑卒中防治策略提供科学依据，本研究收集 2019 年全球疾病负担研究（The Global Burden of Disease Study 2019，GBD 2019）中 1990、2000、2010 和 2019 年中国居民脑卒中的疾病负担相关数据，采用 DALYs、DALYs 率和人群归因分值（population attributable faction，PAF）等指标对 1990—2019 年中国居民脑卒中及其危险因素疾病负担的变化趋势进行了分析。结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源 资料来源于 GBD 2019，该研究对不同地区、性别和年龄等人群的疾病、伤害和危险因素进行了科学、全面的评估，全面估计了1990—2019 年 204 个国家和地区 369 种疾病或伤害、86 种危险因素的疾病负担[2]。具体数据可利用全球健康数据交换（Global Health Data Exchange，GHDx）网站（http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool）查询下载。本研究提取了其中 1990、2000、2010 和 2019 年中国居民脑卒中、缺血性卒中和出血性卒中及其相关危险因素的疾病负担数据进行分析。

1.2 统计分析 采用《疾病和有关健康问题的国际统计分类（第十次修订本）》（International Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Version 10, ICD-10）[8] 对疾病进行分类和编码，脑卒中包括缺血性卒中和出血性卒中两大类，其中缺血性卒中的编码为：G45～G46.8、I63～I63.9、I65～I66.9、I67.2～I67.3、I67.5～I67.6、I69.3，出血性卒中的编码为：I61～I62、I62.1～I62.9、I68.1～I68.2、I69.1～I69.2。应用 Excel 2019 软件对数据进行整理和统计分析，采用 DALYs、DALYs 率和 PAF 对中国不同年份、性别和年龄脑卒中、缺血性脑卒中、出血性脑卒中的疾病负担进行描述，同时结合 PAF 探讨脑卒中、缺血性脑卒中和出血性脑卒中归因于 10 种危险因素的疾病负担，用年均增长率来表示 1990—2000 年、2000—2010 年、2010—2019 和 1990—2019 年疾病负担指标的变化幅度和趋势。

2 结 果

2.1 1990—2019 年中国居民脑卒中、缺血性脑卒中和出血性脑卒中疾病负担及其变化趋势（表 1） 中国居民 2019 年脑卒中、缺血性脑卒中和出血性脑卒中的 DALYs 率分别为 3 230.51/10 万、1 504.12/10 万和 1 561.54/10 万，DALYs 率均随年龄增长而升高，且≥70 岁年龄组最高；2019 年中国男性居民的脑卒中、缺血性脑卒中和出血性脑卒中 DALYs 率均高于女性居民。1990—2019 年中国居民脑卒中、缺血性脑卒中和出血性脑卒中 DALYs 率的年均增长率分别为 0.44%、2.39% 和–0.08%，其中1990—2000 年的年均增长率分别为 0.67%、2.08% 和 0.93%，2000—2010 年的年均增长率分别为 0.28%、

2.46% 和 0.17%，2010—2019 年的年均增长率分别为 0.37%、2.67% 和–1.48%，脑卒中和出血性脑卒中 DALYs 率的年均增长率有所下降，而缺血性脑卒中 DALYs 率的年均增长率有所上升。

表 1　1990—2019 年中国居民脑卒中、缺血性脑卒中和出血性脑卒中疾病负担及其变化趋势

Table 1　Burden and trend of stroke, ischemic stroke, and hemorrhagic stroke in Chinese residents from 1990 to 2019

年龄及年均增长率	年份	脑卒中DALYs率/（1/10万）			缺血性脑卒中DALYs率/（1/10万）			出血性脑卒中DALYs率/（1/10万）		
		男性	女性	合计	男性	女性	合计	男性	女性	合计
15～49岁	1990	952.91	718.87	839.81	138.50	146.16	142.20	613.71	407.79	514.20
	2000	1 032.96	824.31	931.48	164.35	172.71	168.42	715.71	507.06	614.23
	2010	1 025.14	526.13	780.32	174.77	135.50	155.51	763.33	331.27	551.36
	2019	908.03	423.07	671.78	183.55	138.97	161.83	636.23	231.64	439.13
年均增长率/%	1990—2000	0.81	1.38	1.04	1.73	1.68	1.71	1.55	2.20	1.79
	2000—2010	–0.08	–4.39	–1.76	0.62	–2.40	–0.79	0.65	–4.17	–1.07
	2010—2019	–1.34	–2.39	–1.65	0.55	0.28	0.44	–2.00	–3.90	–2.50
	1990—2019	–0.17	–1.81	–0.77	0.98	–0.17	0.45	0.12	–1.93	–0.54
50～69岁	1990	10 933.95	8 951.27	9 978.18	2 670.06	2 175.52	2 431.66	6 576.49	5 142.16	5 885.06
	2000	9 768.44	6 604.40	8 239.59	2 576.37	1 908.61	2 253.71	6 067.35	3 863.64	5 002.53
	2010	7 552.40	4 681.39	6 141.47	2 372.59	1 645.93	2 002.90	4 814.47	2 762.34	3 805.97
	2019	6 174.60	3 732.94	4 954.13	2 394.17	1 611.41	2 015.48	3 446.58	1 882.59	2 664.82
年均增长率/%	1990—2000	–1.12	–2.99	–1.90	–0.36	–1.30	–0.76	–0.80	–2.82	–1.61
	2000—2010	–2.54	–3.38	–2.90	–0.82	–1.47	–1.17	–2.29	–3.30	–2.70
	2010—2019	–2.21	–2.48	–2.36	0.10	–0.24	0.07	–3.65	–4.17	–3.88
	1990—2019	–1.95	–2.97	–2.39	–0.38	–1.03	–0.65	–2.20	–3.41	–2.70
≥70岁	1990	33 603.69	27 990.02	30 412.24	11 859.47	10 139.20	10 881.47	17 462.22	13 777.69	15 367.51
	2000	33 650.49	26 304.62	29 604.42	12 812.06	10 890.31	11 753.57	17 949.58	13 031.15	15 240.54
	2010	29 743.28	22 104.31	25 628.39	13 746.14	11 085.84	12 313.12	15 098.30	10 358.16	12 544.93
	2019	24 990.93	17 766.30	21 061.26	13 575.23	10 418.33	11 858.11	10 593.07	6 754.50	8 505.17
年均增长率/%	1990—2000	0.01	–0.62	–0.27	0.78	0.72	0.77	0.28	–0.56	–0.08
	2000—2010	–1.23	–1.72	–1.43	0.71	0.18	0.47	–1.71	–2.27	–1.93
	2010—2019	–1.92	–2.40	–2.16	–0.14	–0.69	–0.42	–3.86	–4.64	–4.23
	1990—2019	–1.02	–1.56	–1.26	0.47	0.09	0.30	–1.71	–2.43	–2.02
合计	1990	2 967.31	2 705.37	2 840.40	756.30	758.48	757.36	1 731.90	1 458.30	1 599.34
	2000	3 312.49	2 744.85	3 037.45	950.27	909.20	930.37	1 990.29	1 504.36	1 754.84
	2010	3 599.66	2 625.38	3 123.99	1 267.98	1 100.90	1 186.41	2 160.38	1 392.17	1 785.32
	2019	3 739.30	2 701.81	3 230.51	1 627.23	1 376.19	1 504.12	1 924.07	1 184.82	1 561.54
年均增长率/%	1990—2000	1.11	0.14	0.67	2.31	1.83	2.08	1.40	0.31	0.93
	2000—2010	0.83	–0.44	0.28	2.93	1.93	2.46	0.82	–0.77	0.17
	2010—2019	0.42	0.32	0.37	2.81	2.51	2.67	–1.28	–1.78	–1.48
	1990—2019	0.80	0.00	0.44	2.68	2.08	2.39	0.36	–0.71	–0.08

2.2　1990—2019 年中国居民脑卒中 10 种危险因素归因疾病负担变化趋势（表 2、3）　1990—2019 年中国居民有 8 种脑卒中危险因素的 PAF 上升，其中高收缩压、室外空气污染、高体质量指数、红肉摄入过多、高低密度脂蛋白胆固醇和饮酒 6 种危险因素的 PAF 均持续上升，以高收缩压 PAF 的上升幅度最大（年均增长率为 2.83%）；高钠饮食和低温 2 种危险因素的 PAF 均持续下降，以高钠饮食 PAF 的下降幅度最大（年均增长率为–0.36%）。1990—2019 年中国居民有 6 种缺血性脑卒中危险因素的 PAF 上升，其中高收缩压、室外空气污染、高体质量指数和红肉摄入过多 4 种危险因素的 PAF 均持续上升，以室外空气污染 PAF 的上升幅度最大（年均增长率为 2.65%）；在 PAF 下降的 4 种危险因素中，高低密度脂蛋白胆固醇、高钠饮食和低温 3 种危险因素的 PAF 均持续下降，以高钠饮食 PAF 的下降幅度最大（年均增长率为–0.43%）。1990—2019 年中国居民有 8 种出血性脑卒中危险因素的 PAF 上升，其中高收缩压、室外空气污染、高体质量指数、饮酒和红肉摄入过多 5 种危险因

素的 PAF 均持续上升，以外室空气污染 PAF 的上升幅度最大（年均增长率为 2.90%）；在 PAF 下降的 2 种危险因素中，高钠饮食的 PAF 持续下降且下降幅度最大（年均增长率为–0.16%）。与 1990 年相比，2019 年室外空气污染、吸烟、高体质量指数和红肉摄入过多 4 种脑卒中危险因素的 DALYs 率顺位上升，分别上升了 4、1、2 和 3 位，高钠饮食和高血糖 2 种脑卒中危险因素的 DALYs 率顺位下降，均下降了 1 位；2019 年室外空气污染、吸烟和高体质量指数 3 种缺血性脑卒中危险因素的 DALYs 率顺位上升，分别上升了 5、1 和 3 位，高钠饮食、肾功能受损和低温 3 种缺血性脑卒中危险因素的 DALYs 率顺位下降，均下降了 1 位；2019 年室外空气污染、高体质量指数、饮酒和低温 4 种出血性脑卒中危险因素的 DALYs 率顺位上升，分别上升了 4、2、2 和 1 位，仅高血糖 1 种出血性脑卒中危险因素的 DALYs 率顺位下降，下降了 1 位；1990、2000、2010 和 2019 年，高收缩压的 DALYs 率始终居于脑卒中、缺血性脑卒中和出血性脑卒中危险因素的第 1 位。

表 2 1990—2019 年中国居民脑卒中、缺血性脑卒中和出血性脑卒中危险因素的归因 DALYs 和 PAF 变化趋势

Table 2 Trends in attributable DALYs and PAFs of risk factors for stroke, ischemic stroke, and hemorrhagic stroke among Chinese residents from 1990 to 2019

项目	危险因素	DALYs/万人年				年均增长率/%	PAF/%				年均增长率/%
		1990年	2000年	2010年	2019年		1990年	2000年	2010年	2019年	
脑卒中	高收缩压	1 518.98	1 948.59	2 312.62	2 517.63	1.76	45.15	49.33	54.25	54.80	0.67
	室外空气污染	418.07	752.06	1 093.77	1 284.73	3.95	12.43	19.05	25.66	27.95	2.83
	吸烟	704.40	955.54	979.07	1 009.93	1.25	20.94	24.19	22.96	21.96	0.16
	高钠饮食	811.54	907.02	950.57	999.02	0.72	24.12	22.96	22.30	21.74	–0.36
	高体质量指数	337.64	497.63	661.91	818.83	3.10	10.04	12.60	15.52	17.82	2.00
	高血糖	457.06	625.16	744.07	753.32	1.74	13.59	15.82	17.46	16.38	0.65
	红肉摄入过多	244.16	325.14	424.11	494.14	2.46	7.26	8.23	9.95	10.75	1.36
	高低密度脂蛋白胆固醇	194.75	260.34	343.91	442.77	2.87	5.79	6.59	8.07	9.64	1.77
	低温	315.81	364.36	393.07	398.57	0.81	9.39	9.22	9.22	8.67	–0.27
	饮酒	208.90	261.64	338.98	374.94	2.04	6.21	6.62	7.95	8.15	0.94
缺血性脑卒中	高收缩压	381.60	551.04	810.33	1 089.68	3.68	42.55	45.54	50.06	50.94	0.62
	室外空气污染	112.40	224.71	400.04	573.78	5.78	12.54	18.58	24.71	26.81	2.65
	高低密度脂蛋白胆固醇	194.75	260.34	343.91	442.77	2.87	21.73	21.52	21.24	20.69	–0.17
	吸烟	176.08	266.53	325.83	417.25	3.02	19.63	22.03	20.13	19.49	–0.02
	高钠饮食	189.25	235.39	302.61	397.93	2.60	21.10	19.46	18.70	18.61	–0.43
	高血糖	135.26	213.27	308.27	366.73	3.50	15.06	17.61	19.05	17.13	0.45
	高体质量指数	64.75	106.86	173.70	272.26	5.08	7.22	8.83	10.73	12.73	1.97
	红肉摄入过多	57.21	85.21	136.06	197.61	4.37	6.38	7.04	8.41	9.23	1.28
	肾脏功能受损	76.77	97.55	141.41	184.60	3.07	8.56	8.06	8.73	8.62	0.02
	低温	74.80	99.50	132.51	163.78	2.74	8.34	8.23	8.19	7.66	–0.29
出血性脑卒中	高收缩压	882.71	1 170.32	1 385.88	1 291.90	1.32	46.58	51.28	56.89	58.18	0.77
	室外空气污染	238.12	443.15	638.04	640.39	3.47	12.58	19.43	26.19	28.82	2.90
	高钠饮食	483.77	562.46	596.38	542.13	0.39	25.53	24.64	24.47	24.40	–0.16
	吸烟	415.76	580.40	604.04	538.40	0.90	21.94	25.42	24.79	24.21	0.34
	高体质量指数	210.21	325.16	444.71	487.83	2.95	11.10	14.25	18.25	21.96	2.38
	高血糖	250.48	346.90	404.51	350.66	1.17	13.24	15.20	16.60	15.79	0.61
	饮酒	190.24	236.68	295.12	304.40	1.63	10.04	10.37	12.11	13.69	1.08
	红肉摄入过多	144.27	199.57	263.67	266.29	2.14	7.63	8.75	10.82	11.99	1.57
	低温	185.17	221.22	241.64	213.92	0.50	9.78	9.69	9.92	9.63	–0.05
	肾脏功能受损	148.58	171.39	201.13	182.67	0.71	7.85	7.51	8.26	8.22	0.16

表 3 1990—2019 年中国居民脑卒中、缺血性脑卒中和出血性脑卒中 10 种危险因素 DALYs 率顺位表

Table 3 Rank of DALYs rate for 10 risk factors of stroke, ischemic stroke, and hemorrhagic stroke among Chinese residents from 1990 to 2019

项目	顺位	1990年		2000年		2010年		2019年	
		危险因素	DALYs率/（1/10万）	危险因素	DALYs率/（1/10万）	危险因素	DALYs率/（1/10万）	危险因素	DALYs率/（1/10万）
脑卒中	1	高收缩压	1 283.27	高收缩压	1 498.39	高收缩压	1 694.81	高收缩压	1 770.05
	2	室内空气污染	837.85	吸烟	734.77	室外空气污染	801.57	室外空气污染	903.24
	3	高钠饮食	685.60	高钠饮食	697.47	吸烟	717.51	吸烟	710.04
	4	吸烟	595.10	室内空气污染	657.14	高钠饮食	696.63	高钠饮食	702.37
	5	高血糖	386.14	室外空气污染	578.30	高血糖	545.29	高体质量指数	575.69
	6	室外空气污染	353.19	高血糖	480.72	高体质量指数	485.08	高血糖	529.63
	7	高体质量指数	285.24	高体质量指数	382.66	室内空气污染	394.56	红肉摄入过多	347.41
	8	水果摄入不足	274.22	低温	280.18	红肉摄入过多	310.81	高低密度脂蛋白胆固醇	311.29
	9	低温	266.80	水果摄入不足	265.54	低温	288.06	低温	280.22
	10	红肉摄入过多	206.27	红肉摄入过多	250.02	低密度脂蛋白胆固醇	252.03	饮酒	263.60
缺血性脑卒中	1	高收缩压	322.38	高收缩压	423.73	高收缩压	593.86	高收缩压	766.11
	2	室内空气污染	211.65	吸烟	204.95	室外空气污染	293.17	室外空气污染	403.40
	3	高低密度脂蛋白胆固醇	164.53	高低密度脂蛋白胆固醇	200.19	高低密度脂蛋白胆固醇	252.03	高低密度脂蛋白胆固醇	311.29
	4	高钠饮食	159.88	室内空气污染	185.15	吸烟	238.79	吸烟	293.36
	5	吸烟	148.76	高钠饮食	181.00	高血糖	225.92	高钠饮食	279.77
	6	高血糖	114.27	室外空气污染	172.80	高钠饮食	221.77	高血糖	257.83
	7	室外空气污染	94.96	高血糖	163.99	室内空气污染	133.71	高体质量指数	191.42
	8	肾脏功能受损	64.86	高体质量指数	82.17	高体质量指数	127.30	红肉摄入过多	138.94
	9	低温	63.19	低温	76.51	肾脏功能受损	103.63	肾脏功能受损	129.79
	10	高体质量指数	54.70	肾脏功能受损	75.01	红肉摄入过多	99.71	低温	115.15
出血性脑卒中	1	高收缩压	745.73	高收缩压	899.93	高收缩压	1 015.65	高收缩压	908.28
	2	室内空气污染	481.34	吸烟	446.31	室外空气污染	467.59	室外空气污染	450.23
	3	高钠饮食	408.70	高钠饮食	432.51	吸烟	442.67	高钠饮食	381.15
	4	吸烟	351.25	室内空气污染	389.67	高钠饮食	437.06	吸烟	378.53
	5	高血糖	211.61	室外空气污染	340.76	高体质量指数	325.91	高体质量指数	342.97
	6	室外空气污染	201.17	高血糖	266.75	高血糖	296.45	高血糖	246.54
	7	高体质量指数	177.59	高体质量指数	250.04	室内空气污染	239.48	饮酒	214.01
	8	水果摄入不足	173.90	饮酒	182.00	饮酒	216.28	红肉摄入过多	187.22
	9	饮酒	160.72	水果摄入不足	175.72	红肉摄入过多	193.23	低温	150.40
	10	低温	156.43	低温	170.11	低温	177.09	肾脏功能受损	128.43

3 讨　论

脑卒中是导致死亡和致残的主要原因，特别是在低收入和中等收入国家[9]。本研究结果显示，2019 年中国脑卒中、缺血性脑卒中和出血性脑卒中的 DALYs 率分别为 3 230.51/10 万、1 504.12/10 万和 1 561.54/10 万，均高于全球脑卒中、缺血性脑卒中和出血性脑卒中平均水平的 1 851.15/10 万、820.40/10 万和 886.24/10 万[2]，提示我国脑卒中防治形势十分严峻，需采取有效措施降低其疾病负担[10]。本研究结果还显示，1990—2019 年中国出血性脑卒中 DALYs 率均高于缺血性脑卒中，提示出血性脑卒中仍是我国疾病负担最为严重的卒中类型。但 1990—2019 年出血性脑卒中 DALYs 率的年均增长率有所下降，而缺血性脑卒中 DALYs 率的年均增长率有所上升，且在 2019 年接近出血性脑卒中，提示在强调重视出血性脑卒中预防的同时不能忽视缺血性脑卒中所造成的疾病负担。

不同性别和年龄居民的脑卒中疾病负担有所差异，本研究中 2019 年中国男性居民的脑卒中、缺血性脑卒中和出血性脑卒中的 DALYs 率均高

于女性居民，这可能与男性在吸烟和饮酒等不良生活习惯方面的发生率较高有关，还可能与职业暴露、生理差异及其对疾病的认知程度等多重因素密切相关[11–12]。此外，2019 年脑卒中、缺血性脑卒中和出血性脑卒中的 DALYs 率均随年龄的增长而升高，以≥70 岁年龄组为最高。脑卒中的主要发病人群为老年人群可能与我国独特的社会人口结构有关，在未来的一段时间内，我国人口老龄化趋势日益严重，脑卒中的疾病负担仍将呈上升趋势[13–14]，提示需要加强对中老年人群的健康宣传教育，尤其是对中老年男性人群更应普及脑卒中的预防知识以降低其脑卒中的疾病负担。

本研究结果还显示，高收缩压的疾病负担始终位于中国 1990—2019 年脑卒中、缺血性脑卒中和出血性脑卒中危险因素首位，提示应重视高血压相关的健康宣传教育，提倡健康的生活方式，并养成定期测量血压的习惯[15–16]。高钠饮食的 PAF 持续下降，则可能是因为我国居民健康意识持续增强，人均每日烹调用盐 9.3 g，与 2015 年相比下降了 1.2 g[17]。近年来，室外空气污染的 DALYs 逐年增长且涨幅最高，这可能与我国经济快速发展，城市化进程加快，碳排放量逐年增加，空气质量恶化有关[18]。此外，我国 1990—2019 年高体质量指数、红肉摄入过多、高低密度脂蛋白胆固醇所致 DALYs 涨幅均较高，这可能与我国社会经济的发展，居民膳食模式正在逐渐改变，蔬菜、水果消费不足，脂肪供能比不断上升，居民超重率持续上升等因素有关[19–20]，提示今后应加大宣传力度，提倡健康膳食模式并普及平衡膳食宝塔，以降低此类脑卒中危险因素的疾病负担。脑卒中的亚型不同，危险因素亦有所不同，如，2019 年缺血性脑卒中的危险因素中高低密度脂蛋白胆固醇所致 DALYs 为 442.77 万人年，位居第 3 位，但其并不是出血性脑卒中的主要危险因素；而 2019 年出血性脑卒中的危险因素中饮酒所致 DALYs 为 304.40 万人年，位居第 7 位，但其并不是缺血性脑卒中的主要危险因素。提示今后在预防不同卒中亚型时应采取具有针对性的措施以降低公共卫生医疗资源成本。

综上所述，1990—2019 年中国居民的脑卒中疾病负担仍然较高，我国脑卒中防治形势严峻，今后可通过普及脑卒中预防知识、提倡健康膳食模式、加强环境管理与监测和建立脑卒中防治网络等措施降低脑卒中的疾病负担，对于不同卒中亚型还可采取具有针对性的防治措施来降低卫生资源成本。此外，不同性别和年龄脑卒中危险因素的影响有所不同，因此还应根据目标人群制定相应的防治策略以有效降低脑卒中的疾病负担。本研究的局限之处在于数据来源于 GBD 2019，未能获取中国各省份的脑卒中疾病负担数据，无法对中国不同地区的脑卒中疾病负担情况进行对比分析，因此今后应着重关注各个省份的疾病监测系统数据，对比分析中国不同地区居民脑卒中及其危险因素的疾病负担变化趋势。

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 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]. The Lancet Neurology, 2021, 20(10): 795-820.

[3] 《中国脑卒中防治报告》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.

[4] 王拥军, 李子孝, 谷鸿秋, 等. 中国卒中报告 2020(中文版)[J]. 中国卒中杂志, 2022, 17(5): 433-447.

[5] Wei D M, Xiao W B, Zhou L H, et al. Age-period-cohort analysis of ischemic heart disease morbidity and mortality in China, 1990–2019[J]. Circulation Journal, 2022, 86(9): 1437-1443.

[6] Sarikaya H, Ferro J, Arnold M. Stroke prevention-medical and lifestyle measures[J]. European Neurology, 2015, 73(3/4): 150-157.

[7] Algra A, Wermer M J H. Stroke in 2016: stroke is treatable, but prevention is the key[J]. Nature Reviews Neurology, 2017, 13(2): 78-79.

[8] World Health Organization. ICD-10: international statistical classification of diseases and related health problems: tenth revision[M]. 2nd ed. Genava: World Health Organization, 2004.

[9] Kim J, Thayabaranathan T, Donnan G A, et al. Global stroke statistics 2019[J]. International Journal of Stroke, 2020, 15(8): 819-838.

[10] 于洗河, 高尚, 贾欢欢, 等. 1999 年、2009 年、2019 年我国与全球脑卒中疾病负担研究 [J]. 中国卫生经济, 2021, 40(6): 58-61.

[11] 王晨冉, 孟显峰, 王春平, 等. 1990—2017 年中国人群缺血性心脏病疾病负担及其危险因素变化趋势研究 [J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(10): 1703-1709.

[12] 孙铭繁, 倪文庆, 袁雪丽, 等. 深圳市福田区慢性病高风险人群吸烟、饮酒和运动行为干预效果评价 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2020, 28(5): 358-362.

[13] 中国心血管健康与疾病报告编写组. 中国心血管健康与疾病报告 2019 概要 [J]. 中华老年病研究电子杂志, 2020, 7(4): 4-15.

[14] 刘厚莲. 世界和中国人口老龄化发展态势 [J]. 老龄科学研究, 2021, 9(12): 1-16.

[15] 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]. Journal of Neurology, 2019, 266(6): 1449-1458.

[16] Qi W W, Ma J, Guan T J, et al. Risk factors for incident stroke and its subtypes in China: a prospective study[J]. Journal of the American Heart Association, 2020, 9(21): e016352.

[17] 国家卫生健康委. 中国居民营养与慢性病状况报告——2020 年 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021.

[18] 霍然, 叶蓉蓉, 张芳, 等. 6 种常见空气污染物短期暴露与缺血性脑卒中发病相关性的 meta 分析 [J]. 环境与职业医学, 2023, 40(2): 184-189, 195.

[19] 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.

[20] 郝丽鑫, 张兵, 王惠君, 等. 1989—2018 年我国 15 个省 (自治区、直辖市)18～35 岁成年人超重和肥胖变化趋势及流行特征 [J]. 环境与职业医学, 2022, 39(5): 471-477.