· 调查报告与分析 ·

1990—2021 年中国居民脑卒中及其亚型发病和死亡趋势分析

董文娇，赖凤霞，令垚，金智美，陈浩，孔丹莉，丁元林

广东医科大学公共卫生学院，东莞 523000
通信作者：丁元林，E-mail：gdmusbd@gdmu.edu.cn

【摘　要】目的 分析中国居民 1990—2021 年脑卒中及缺血性脑卒中（IS）、脑出血（ICH）和蛛网膜下腔出血（SAH）3 种亚型的发病和死亡趋势，为我国居民脑卒中的预防控制提供参考依据。**方法** 收集 2021 年全球疾病负担（GBD 2021）研究中 1990—2021 年中国居民脑卒中及 IS、ICH 和 SAH 3 种亚型发病和死亡的相关数据，采用发病数、发病率、死亡数和死亡率等指标进行描述性分析，采用总变化率和年估计变化百分比（EAPC）分析我国居民 1990—2021 年脑卒中及其 3 种亚型发病和死亡的变化趋势。**结果** 中国居民脑卒中发病数、发病率、死亡数和死亡率分别从 1990 年的 1 685 762 例、143.29/10 万、1 530 590 例和 130.10/10 万上升至 2021 年的 4 090 480 例、287.51/10 万、2 591 647 例和 182.16/10 万，总变化率分别为 142.65%、100.64%、69.32% 和 40.01%，中国居民 1990—2021 年脑卒中发病率和死亡率均呈上升趋势（EAPC=2.02% 和 1.01%，均 P<0.001）。IS 发病数、发病率、死亡数和死亡率分别从 1990 年的 761 191 例、64.70/10 万、427 970 例和 36.38/10 万上升至 2021 年的 2 772 053 例、194.84/10 万、1 176 952 例和 82.72/10 万，总变化率分别为 264.17%、201.13%、175.01% 和 127.40%，中国居民 1990—2021 年 IS 发病率和死亡率均呈上升趋势（EAPC=3.56% 和 2.74%，均 P<0.001）；ICH 发病数、发病率、死亡数和死亡率分别从 1990 年的 774 012 例、65.79/10 万、913 023 例和 77.61/10 万上升至 2021 年的 1 173 288 例、82.47/10 万、1 322 893 例和 92.98/10 万，总变化率分别为 51.59%、25.34%、44.89% 和 19.81%，中国居民 1990—2021 年 ICH 发病率和死亡率均呈上升趋势（EAPC=0.40% 和 0.50%，均 P<0.01）；SAH 发病数、发病率、死亡数和死亡率分别从 1990 年的 150 559 例、12.80/10 万、189 598 例和 16.12/10 万下降至 2021 年的 145 138 例、10.20/10 万、91 802 例和 6.45/10 万，总变化率分别为−3.60%、−20.29%、−51.58% 和 −59.96%，中国居民 1990—2021 年 SAH 发病率和死亡率均呈下降趋势（EAPC=−1.69% 和−4.02%，均 P<0.001）。不同性别居民中，1990 年和 2021 年除 SAH 死亡率外，男性居民脑卒中、IS、ICH 发病率和死亡率及 SAH 发病率均高于女性居民；男性居民 1990—2021 年脑卒中、IS、ICH 的发病率和死亡率均呈上升趋势（EAPC=2.33% 和 1.51%、3.98% 和 3.25%、0.70% 和 1.01%，均 P<0.05），SAH 的发病率和死亡率均呈下降趋势（EAPC=−1.59% 和−3.44%，均 P<0.05）；女性居民 1990—2021 年脑卒中、IS 的发病率和死亡率均呈上升趋势（EAPC=1.61% 和 0.40%、3.15% 和 2.12%，均 P<0.05），SAH 的发病率和死亡率均呈下降趋势（EAPC=−1.69% 和−4.69%，均 P<0.05）。不同年龄居民中，1990 年和 2021 年脑卒中及 3 种亚型的发病率和死亡率均随年龄增长而升高；脑卒中发病率除 75～79 岁居民差异无统计学意义外，其他各年龄组居民 1990—2021 年脑卒中发病率和死亡率均呈下降趋势（均 P<0.05）；IS 发病率除<20 岁居民呈下降趋势和 20～24 岁居民差异均无统计学意义外，其他各年龄组居民 1990—2021 年 IS 发病率均呈上升趋势（均 P<0.05）；IS 死亡率除 80～84 岁和≥85 岁居民差异均无统计学意义外，其他各年龄组居民 1990—2021 年 IS 死亡率均呈下降趋势（均 P<0.05）；各年龄组居民 1990—2021 年 ICH、SAH 发病率和死亡率均呈下降趋势（均 P<0.05）。**结论** 中国居民 1990—2021 年脑卒中、IS 和 ICH 的发病率和死亡率均呈上升趋势，SAH 的发病率和死亡率均呈下降趋势，男性和老年人为脑卒中发病和死亡的高危人群。

【关键词】 脑卒中；亚型；发病；死亡；趋势；中国居民

Incidence and mortality trends of stroke and its subtypes among residents in China from 1990 to 2021: an analysis of GBD 2021 data

DONG Wenjiao, LAI Fengxia, LING Yao, JIN Zhimei, CHEN Hao, KONG Danli, DING Yuanlin (*School of Public Health*, *Guangdong Medical University*, *Dongguan* 523000, *China*)
Corresponding author: DING Yuanlin, E-mail: gdmusbd@gdmu.edu.cn

【Abstract】 Objective To analyze the trends in incidence and mortality of stroke, including ischemic stroke (IS), intracerebral hemorrhage (ICH), and subarachnoid hemorrhage (SAH), among Chinese residents from 1990 to 2021, and to provide a reference for stroke prevention and control strategies in China. **Methods** Data on the incidence and mortality of stroke, IS, ICH, and SAH among Chinese residents in 1990 and 2021 were obtained from the Global Burden of Disease (GBD) 2021 study. Descriptive analyses were performed using the number of incident cases, incidence rate,

开放获取：CC BY-NC-ND 4.0　DOI：10.11847/zgggws1145478
第一作者：董文娇（1998—），硕士在读，研究方向：慢性非传染性疾病流行病学。
收稿日期：2024-07-18　修回日期：2024-11-22　录用日期：2025-04-01
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

number of deaths, and mortality rate. Statistical analyses were conducted using R 4.1.0 software. Trends in the incidence and mortality of stroke and its three subtypes from 1990 to 2021 were analyzed using the overall percentage change and estimated annual percentage change (EAPC). **Results** The number of incident stroke cases, incidence rate (per 100 000), number of deaths, and mortality rate (per 100 000) among Chinese residents increased from 1 685 762, 143.29, 1 530 590, and 130.10 in 1990 to 4 090 480, 287.51, 2 591 647, and 182.16 in 2021, with overall relative percentage changes of 142.65%, 100.64%, 69.32%, and 40.01%, respectively. Both the incidence and mortality rates of stroke showed a significant increasing trend from 1990 to 2021 (EAPC = 2.02% and 1.01%, both $P < 0.001$). For IS, the number of incident cases, incidence rate, number of deaths, and mortality rate increased from 761 191, 64.70, 427 970, and 36.38 in 1990 to 2 772 053, 194.84, 1 176 952, and 82.72 in 2021, with overall relative percentage changes of 264.17%, 201.13%, 175.01%, and 127.40%, respectively. Both the incidence and mortality rates of IS showed a significant increasing trend (EAPC = 3.56% and 2.74%, both $P < 0.001$). For ICH, the corresponding figures increased from 774 012, 65.79, 913 023, and 77.61 in 1990 to 1 173 288, 82.47, 1 322 893, and 92.98 in 2021, with overall relative percentage changes of 51.59%, 25.34%, 44.89%, and 19.81%, respectively. Both the incidence and mortality rates of ICH showed a significant increasing trend (EAPC = 0.40% and 0.50%, both $P < 0.01$). In contrast, for SAH, the figures decreased from 150 559, 12.80, 189 598, and 16.12 in 1990 to 145 138, 10.20, 91 802, and 6.45 in 2021, with overall relative percentage changes of –3.60%, –20.29%, –51.58%, and –59.96%, respectively. Both the incidence and mortality rates of SAH showed a significant decreasing trend (EAPC = –1.69% and –4.02%, both $P < 0.001$). In both 1990 and 2021, male residents had higher incidence and mortality rates of stroke, IS, and ICH, as well as a higher incidence rate of SAH compared to females, except for the SAH mortality rate. From 1990 to 2021, the incidence and mortality rates of stroke, IS, and ICH increased in males (EAPC = 2.33% and 1.51%, 3.98% and 3.25%, 0.70% and 1.01%, respectively; all $P < 0.05$), while the incidence and mortality rates of SAH decreased (EAPC = –1.59% and –3.44%, respectively; both $P < 0.05$). In females, the incidence and mortality rates of stroke and IS increased (EAPC = 1.61% and 0.40%, 3.15% and 2.12%, respectively; all $P<0.05$), while the incidence and mortality rates of SAH decreased (EAPC = –1.69% and –4.69%, respectively; both $P < 0.05$). In both 1990 and 2021, the incidence and mortality rates of stroke and its three subtypes increased with age. The incidence rate of stroke decreased in all age groups from 1990 to 2021 (all $P < 0.05$), except for the 75 - 79 age group, where the difference was not statistically significant. The incidence rate of IS increased in all age groups (all $P < 0.05$), except for the age group under 20, which showed a decreasing trend, and the 20 - 24 age group, where the difference was not statistically significant. The mortality rate of IS decreased in all age groups (all $P < 0.05$), except for the 80 - 84 and ⩾ 85 age groups, where the differences were not statistically significant. The incidence and mortality rates of ICH and SAH decreased in all age groups (all $P < 0.05$). **Conclusions** From 1990 to 2021, the incidence and mortality rates of stroke, IS, and ICH increased among Chinese residents, while the incidence and mortality rates of SAH decreased. Males and the elderly are high-risk groups for stroke incidence and mortality.

【**Keywords**】 stroke; subtype; incidence; mortality; trend; Chinese residents

脑卒中，又称中风和脑血管意外，指因血管突然破裂或因脑部血管堵塞导致血液不能进入大脑而引起脑组织损伤或者功能障碍的一种急性脑血管疾病[1]。根据世界中风组织统计，脑卒中是全球居民第二大死因[2]，也是中国居民死亡的首位病因[3]，因此研究我国居民脑卒中发病和死亡变化趋势对于脑卒中的防控具有重要意义[4]。为分析中国居民 1990—2021 年脑卒中及缺血性脑卒中（ischemic stroke，IS）、脑出血（intracerebral hemorrhage，ICH）和蛛网膜下腔出血（subarachnoid hemorrhage，SAH）3 种亚型的发病和死亡趋势，为我国居民脑卒中的预防控制提供参考依据，本研究收集 2021 年全球疾病负担（Global Burden of Disease Study 2021，GBD 2021）研究中 1990—2021 年中国居民脑卒中及 IS、ICH 和 SAH 3 种亚型发病和死亡的相关数据，采用发病数、发病率、死亡数和死亡率等指标进行描述性分析，采用总变化率和年估计变化百分比（estimated annual percentage change, EAPC）分析我国居民 1990—2021 年脑卒中及其 3 种亚型发病和死亡的变化趋势。结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源 资料来源于 GBD 2021 研究，所有数据均可在全球健康数据交换（Global Health Data Exchange，GHDx）网站（http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool）查询下载。GBD 2021 数据库采用统一、可比的方法对全球 204 个国家和地区的 371 种疾病类型以及 88 种危险因素进行整合并免费开放[5]，该数据库收录的中国居民发病率和患病率数据主要来自国家卫生服务调查、疾病监测和已发表的文献研究等，死亡数据主要来自中国疾病预防控制中心死因报告数据、人口普查数据和中国死因监测系统等[6]，可以极大程度地保证数据的可靠性和代表性。本研究收集其中 1990—2021 年中国居民脑卒中发病及死亡情况，采用发病数、发病率、死亡数和死亡率等数据进行分析。根据《国际疾病分类第 10 版（International Classification of Diseases Version 10，ICD-10）》编码原则[7]，脑卒中分为 IS 和出血性脑卒中（hemorrhage stroke，HS），其中 HS 又分为 ICH 和 SAH，脑卒中、IS、ICH 和 SAH 编码分别为 I64、I63.9、I61 和 I60。本研究

从 GBD 2021 数据库中提取 1990—2021 年中国脑卒中及 IS、ICH 和 SAH 3 种亚型发病和死亡相关数据进行分析。

1.2 统计分析　采用 Excel 2016 建立数据库进行一般描述性分析，分析指标包括发病数、发病率、死亡数和死亡率；应用 R 4.1.0 软件进行统计分析，通过计算总变化率和 EAPC 分析脑卒中及 IS、ICH 和 SAH 3 种亚型发病率和死亡率的变化趋势[8–9]。总变化率=(2021 年指标数值–1990 年指标数值)/1990 年指标数值×100%；EAPC（%）= $100\times(e^{\alpha}-1)$。其中，e 为自然常数；α为一元线性回归方程$y=\alpha x+\varepsilon$的回归系数，y 表示脑卒中及其亚型发病率/死亡率的自然对数，x表示年份，ε为一元线性回归方程的截距的近似值。检验水准为双侧检验 α=0.05。

2 结　果

2.1 中国居民 1990—2021 年脑卒中及 3 种亚型发病和死亡趋势

2.1.1 发病趋势分析　中国居民脑卒中发病数和发病率分别从 1990 年的 1 685 762 例和 143.29/10 万上升至 2021 年的 4 090 480 例和 287.51/10 万，总变化率分别为 142.65% 和 100.64%，中国居民 1990—2021 年脑卒中发病率呈上升趋势（EAPC=2.02%，*P*<0.001）；IS 发病数和发病率分别从 1990 年的 761 191 例和 64.70/10 万上升至 2021 年的 2 772 053 例和 194.84/10 万，总变化率分别为 264.17% 和 201.13%，中国居民 1990—2021 年 IS 发病率呈上升趋势（EAPC=3.56%，*P*<0.001）；ICH 发病数和发病率分别从 1990 年的 774 012 例和 65.79/10 万上升至 2021 年的 1 173 288 例和 82.47/10 万，总变化率分别为 51.59% 和 25.34%，中国居民 1990—2021 年 ICH 发病率呈上升趋势（EAPC=0.40%，*P*=0.002）；SAH 发病数和发病率分别从 1990 年的 150 559 例和 12.80/10 万下降至 2021 年的 145 138 例和 10.20/10 万，总变化率分别为−3.60% 和−20.29%，中国居民 1990—2021 年 SAH 发病率呈下降趋势（EAPC= –1.69%，*P*<0.001）。

2.1.2 死亡趋势分析　中国居民脑卒中死亡数和死亡率分别从 1990 年的 1 530 590 例和 130.10/10 万上升至 2021 年的 2 591 647 例和 182.16/10 万，总变化率分别为 69.32% 和 40.01%，中国居民 1990—2021 年脑卒中死亡率呈上升趋势（EAPC=1.01%，*P*<0.001）；IS 死亡数和死亡率分别从 1990 年的 427 970 例和 36.38/10 万上升至 2021 年的 1 176 952 例和 82.72/10 万，总变化率分别为 175.01% 和 127.40%，中国居民 1990—2021 年 IS 死亡率呈上升趋势（EAPC=2.74%，*P*<0.001）；ICH 死亡数和死亡率分别从 1990 年的 913 023 例和 77.61/10 万上升至 2021 年的 1 322 893 例和 92.98/10 万，总变化率分别为 44.89% 和 19.81%，中国居民 1990—2021 年 ICH 死亡率呈上升趋势（EAPC=0.50%，*P*=0.001）；SAH 死亡数和死亡率分别从 1990 年的 189 598 例和 16.12/10 万下降至 2021 年的 91 802 例和 6.45/10 万，总变化率分别为−51.58% 和−59.96%，中国居民 1990—2021 年 SAH 死亡率呈下降趋势（EAPC= –4.02%，*P*<0.001）。

2.2 中国不同性别居民 1990—2021 年脑卒中及 3 种亚型发病和死亡趋势（表 1）

不同性别居民中，1990 年和 2021 年除 SAH 死亡率外，男性居民脑卒中、IS、ICH 发病率和死亡率及 SAH 发病率均高于女性居民；男性居民 1990—2021 年脑卒中、IS、ICH 的发病率和死亡率均呈上升趋势，SAH 的发病率和死亡率均呈下降趋势（均 *P*<0.05）；女性居民 1990—2021 年脑卒中、IS 的发病率和死亡率均呈上升趋势，SAH 的发病率和死亡率均呈下降趋势（均 *P*<0.05）。

表 1 中国不同性别居民 1990—2021 年脑卒中及 3 种亚型发病和死亡趋势

Table 1 Incidence and mortality numbers and rates of stroke, ischemic stroke, intracerebral hemorrhage, and subarachnoid hemorrhage among male and female Chinese residents in 1990 and 2021, with total percentage change and estimated annual percentage change during the period

疾病	分类	男性				女性			
		发病数/例	发病率/(1/10万)	死亡数/例	死亡率/(1/10万)	发病数/例	发病率/(1/10万)	死亡数/例	死亡率/(1/10万)
脑卒中	1990年	900 161	148.34	796 977	131.33	785 601	137.92	733 613	128.79
	2021年	2 305 942	316.71	1 506 012	206.84	1 784 539	256.90	1 085 635	156.29
	总变化率/%	156.17	113.51	88.97	57.49	127.16	86.27	47.98	21.35
	EAPC/%		2.33 [a]		1.51 [a]		1.61 [a]		0.40 [a]
IS	1990年	398 893	65.73	221 180	36.45	362 299	63.60	206 790	36.30
	2021年	1 547 096	212.48	674 865	92.69	1 224 957	176.34	502 087	72.28
	总变化率/%	287.85	223.25	205.12	154.30	238.11	177.25	142.80	99.10
	EAPC/%		3.98 [a]		3.25 [a]		3.15 [a]		2.12 [a]

续表 1
Table 1 Continued

疾病	分类	男性				女性			
		发病数/例	发病率/(1/10万)	死亡数/例	死亡率/(1/10万)	发病数/例	发病率/(1/10万)	死亡数/例	死亡率/(1/10万)
ICH	1990年	423 007	69.71	484 166	79.78	351 005	61.62	428 857	75.29
	2021年	679 855	93.37	782 062	107.41	493 433	71.03	540 830	77.86
	总变化率/%	60.72	33.95	61.53	34.63	40.58	15.28	26.11	3.41
	EAPC/%		0.70 [a]		1.01 [a]		0.00		−0.10
SAH	1990年	78 261	12.90	91 632	15.10	72 297	12.69	97 966	17.20
	2021年	78 990	10.85	49 085	6.74	66 148	9.52	42 717	6.15
	总变化率/%	0.93	−15.88	−46.43	−55.35	−8.51	−24.97	−56.40	−64.24
	EAPC/%		−1.59 [a]		−3.44 [a]		−1.69 [a]		−4.69 [a]

注：a $P<0.05$。

2.3 中国不同年龄居民 1990—2021 年脑卒中及 3 种亚型发病和死亡趋势（表 2） 不同年龄居民中，1990 年和 2021 年脑卒中及 3 种亚型的发病率和死亡率均随年龄增长而升高；除 75～79 岁居民脑卒中发病率下降趋势差异无统计学意义外，其他各年龄组居民 1990—2021 年脑卒中发病率和死亡率均呈下降趋势（均 $P<0.05$）；IS 发病率除<20 岁居民呈下降趋势和 20～24 岁居民差异无统计学意义外，其他各年龄组居民 1990—2021 年 IS 发病率均呈上升趋势（均 $P<0.05$）；IS 死亡率除 80～84 岁和≥85 岁居民差异均无统计学意义外，其他各年龄组居民 1990—2021 年 IS 死亡率均呈下降趋势（均 $P<0.05$）；各年龄组居民 1990—2021 年 ICH、SAH 发病率和死亡率均呈下降趋势（均 $P<0.05$）。

表 2 中国不同年龄居民 1990—2021 年脑卒中及 3 种亚型发病和死亡趋势
Table 2 Age-specific incidence and mortality rates of stroke, ischemic stroke, intracerebral hemorrhage, and subarachnoid hemorrhage among the Chinese population in 1990 and 2021, with total and estimated annual percentage changes during 1990 - 2021

疾病	年龄/岁	发病率/(1/10万)				死亡率/(1/10万)			
		1990年	2021年	变化率/%	EAPC/%	1990年	2021年	变化率/%	EAPC/%
脑卒中	<20	16.90	11.60	−31.33	−1.49 [a]	2.85	0.44	−84.65	−5.92 [a]
	20～24	18.86	15.99	−15.22	−0.80 [a]	3.49	2.07	−40.65	−1.88 [a]
	25～29	24.16	19.78	−18.11	−1.00 [a]	4.75	2.92	−38.54	−1.49 [a]
	30～34	36.65	30.04	−1.80	−1.00 [a]	9.10	5.62	−3.82	−1.59 [a]
	35～39	56.07	46.05	−17.86	−1.00 [a]	19.32	10.80	−44.08	−2.08 [a]
	40～44	97.34	78.88	−18.97	−1.00 [a]	43.81	22.11	−49.54	−2.37 [a]
	45～49	161.25	129.03	−19.98	−1.09 [a]	75.66	34.19	−54.82	−2.47 [a]
	50～54	237.78	198.56	−16.49	−0.90 [a]	163.26	65.84	−59.67	−3.15 [a]
	55～59	324.85	287.67	−1.14	−0.70 [a]	278.77	110.08	−60.51	−3.15 [a]
	60～64	510.76	470.14	−7.95	−0.60 [a]	443.79	201.31	−54.64	−2.57 [a]
	65～69	792.84	740.23	−6.63	−0.50 [a]	765.66	364.35	−52.41	−2.57 [a]
	70～74	1 258.95	1 258.61	−0.03	−0.20 [a]	1 402.83	730.82	−47.90	−2.27 [a]
	75～79	1 894.18	2 005.45	5.87	−0.10	2 281.50	1 290.57	−43.43	−1.88 [a]
	80～84	2 698.33	2 550.54	−0.55	−0.40 [a]	3 678.75	2 341.30	−36.36	−1.49 [a]
	≥85	3 957.43	3 177.13	−19.72	−0.10 [a]	6 436.94	4 600.99	−28.52	−1.19 [a]
IS	<20	7.60	6.59	−13.30	−0.70 [a]	0.19	0.05	−74.03	−4.11 [a]
	20～24	7.92	8.44	6.51	0.00	0.26	0.24	−7.52	−0.40 [a]
	25～29	9.09	9.90	8.96	0.10 [a]	0.40	0.34	−13.93	−0.30 [a]
	30～34	11.46	14.02	2.24	0.40 [a]	0.86	0.74	−1.30	−0.40 [a]
	35～39	14.86	20.39	37.25	0.80 [a]	1.89	1.51	−20.46	−1.00 [a]
	40～44	27.33	39.86	45.85	1.01 [a]	4.80	3.54	−26.29	−1.19 [a]
	45～49	48.85	72.45	48.30	1.11 [a]	9.92	6.48	−34.65	−1.19 [a]

续表 2
Table 2 Continued

疾病	年龄/岁	发病率/(1/10万)				死亡率/(1/10万)			
		1990年	2021年	变化率/%	EAPC/%	1990年	2021年	变化率/%	EAPC/%
	50～54	92.33	125.33	35.74	0.90 [a]	25.86	14.97	−42.09	−1.88 [a]
	55～59	156.69	198.79	26.87	0.70 [a]	51.11	29.64	−42.01	−1.69 [a]
	60～64	273.43	345.75	26.45	0.60 [a]	104.21	70.08	−32.75	−1.19 [a]
	65～69	441.28	557.64	26.37	0.60 [a]	205.26	142.17	−30.74	−1.19 [a]
	70～74	646.21	924.31	43.03	1.11 [a]	444.88	332.57	−25.25	−1.00 [a]
	75～79	884.02	1 427.50	61.48	1.71 [a]	762.20	620.11	−18.64	−0.60 [a]
	80～84	1 117.41	1 668.53	49.32	1.41 [a]	1 310.24	1 220.53	−6.85	−0.10
	≥85	1 439.39	1 790.38	24.38	0.60 [a]	2 375.39	2 507.01	5.54	−0.20
ICH	<20	6.55	3.29	−49.81	−2.47 [a]	1.64	0.29	−82.08	−5.26 [a]
	20～24	7.66	5.36	−30.04	−1.39 [a]	2.12	1.52	−28.41	−1.09 [a]
	25～29	10.68	7.08	−33.67	−1.59 [a]	3.01	2.19	−27.36	−0.80 [a]
	30～34	18.62	12.16	−3.47	−1.69 [a]	6.03	4.28	−2.91	−1.00 [a]
	35～39	31.35	20.32	−35.20	−1.69 [a]	13.14	8.27	−37.06	−1.59 [a]
	40～44	55.46	31.89	−42.50	−2.08 [a]	30.53	16.76	−45.11	−1.98 [a]
	45～49	91.58	47.23	−48.43	−2.47 [a]	53.41	25.27	−52.69	−2.18 [a]
	50～54	120.02	62.25	−48.13	−2.47 [a]	112.37	46.68	−58.45	−3.05 [a]
	55～59	139.77	76.95	−44.95	−2.27 [a]	187.20	74.14	−60.40	−3.15 [a]
	60～64	201.38	110.13	−45.31	−2.37 [a]	281.06	121.86	−56.64	−2.66 [a]
	65～69	303.43	164.38	−45.83	−2.37 [a]	467.64	206.97	−55.74	−2.66 [a]
	70～74	532.33	303.82	−42.93	−2.18 [a]	797.66	372.32	−53.32	−2.57 [a]
	75～79	878.93	527.49	−39.99	−1.98 [a]	1 279.35	630.50	−50.72	−2.37 [a]
	80～84	1 408.90	815.00	−42.15	−2.18 [a]	2 006.12	1 058.02	−47.26	−2.18 [a]
	≥85	2 301.74	1 301.49	−43.46	−2.27 [a]	3 469.00	1 980.87	−42.90	−1.98 [a]
SAH	<20	2.75	1.73	−37.13	−1.98 [a]	1.02	0.09	−90.74	−7.87 [a]
	20～24	3.28	2.19	−33.12	−2.08 [a]	1.11	0.31	−71.93	−4.78 [a]
	25～29	4.39	2.80	−36.31	−2.37 [a]	1.33	0.39	−71.12	−4.50 [a]
	30～34	6.57	3.86	−4.13	−2.66 [a]	2.21	0.60	−7.31	−4.88 [a]
	35～39	9.85	5.34	−45.80	−2.96 [a]	4.28	1.03	−76.06	−5.26 [a]
	40～44	14.56	7.14	−50.96	−3.25 [a]	8.48	1.81	−78.66	−5.64 [a]
	45～49	20.82	9.36	−55.03	−3.44 [a]	12.33	2.44	−80.25	−5.73 [a]
	50～54	25.43	10.98	−56.83	−3.44 [a]	25.04	4.18	−83.29	−6.67 [a]
	55～59	28.39	11.92	−58.00	−3.44 [a]	40.45	6.31	−84.41	−6.95 [a]
	60～64	35.95	14.25	−60.35	−3.63 [a]	58.52	9.36	−84.01	−6.76 [a]
	65～69	48.12	18.22	−62.15	−3.92 [a]	92.76	15.21	−83.61	−6.76 [a]
	70～74	80.41	30.48	−62.10	−4.21 [a]	160.29	25.93	−83.82	−6.85 [a]
	75～79	131.23	50.46	−61.55	−4.40 [a]	239.96	39.96	−83.35	−6.76 [a]
	80～84	172.03	67.01	−61.05	−4.40 [a]	362.38	62.75	−82.68	−6.85 [a]
	≥85	216.30	85.26	−60.58	−4.30 [a]	592.55	113.11	−80.91	−6.48 [a]

注：a $P<0.05$。

3 讨　论

脑卒中作为一种严重的脑血管疾病，具有高发病率、高死亡率和高复发率等特点[10–11]，是中国最严重的公共卫生问题之一[12]。本研究通过 GBD 2021 数据库对中国居民 1990—2021 年脑卒中及 IS、ICH、SAH 3 种亚型发病率和死亡率数据进行分析发现，中国居民 1990—2021 年脑卒中的发病率和死亡率均呈上升趋势，3 种亚型中 IS 和 ICH 的发病率和死亡率均呈上升趋势，而 SAH 的发病率和死亡率均呈下降趋势，与 Sun T 等[13] 研究结果一致，提示我国脑卒中防控形势依然严

峻。这可能是因为随着经济的快速发展，居民生活方式和饮食习惯发生了改变，如缺少运动、吸烟饮酒以及高糖高盐高脂饮食等，这些均为脑卒中发病率和死亡率上升的重要原因[14–15]；与此同时，中国作为世界上人口老龄化速度最快的国家之一，中老年人口数的持续增加会加重脑卒中的疾病负担[16]；此外，诊断技术水平的提高亦为脑卒中发病率的上升提供了数据支持，而医疗资源的不平衡分配也会使偏远和欠发达地区的脑卒中患者无法得到及时有效的诊治而导致死亡率的上升[17]。

与国内外相关研究[18–19]一致，1990—2021 年我国男性和女性居民脑卒中的发病率和死亡率均呈上升趋势，且男性居民的发病率和死亡率均高于女性居民；1990—2021 年我国男性和女性居民 IS 的发病率和死亡率亦均呈上升趋势，男性居民发病率和死亡率均高于女性居民且增长速度高于女性居民，与全球变化趋势相似[20]。1990—2021 年 ICH 仅男性居民的发病率和死亡率呈上升趋势，且男性居民发病率和死亡率均高于女性居民，与 Xu L B 等[21]研究结果一致；1990—2021 年我国男性和女性居民 SAH 的发病率和死亡率均呈下降趋势，男性居民发病率和死亡率均高于女性居民但男性居民的下降速度低于女性居民。提示男性居民脑卒中疾病负担更为沉重，可能与女性教育不平等状态改善、雌激素的保护作用、脑卒中的防范意识更强以及男性具有吸烟、饮酒和高盐饮食的习惯有关[22]，提示在制定脑卒中防控策略时应考虑性别因素的影响，针对不同性别制定个性化的干预措施。

本研究结果显示，中国居民 1990—2021 年脑卒中及 IS、ICH、SAH 3 种亚型的发病率和死亡率均随年龄的增长而升高，与国内外研究[23–24]结果一致。其中，脑卒中发病率和死亡率在<20 岁年龄组居民中变化最大（EAPC= −1.49% 和−5.92%），表明该年龄组居民脑卒中疾病负担较轻且呈下降趋势，但该年龄组居民脑卒中产生的长期经济负担可能高于成年人[25]，仍需采取具有针对性的预防措施；在 30～34 岁年龄组居民中，脑卒中的发病率和死亡率降低较小，总变化率分别为−1.80% 和−3.82%，提示对于中青年人群脑卒中的防控工作仍需重视；在 75～79 岁年龄组居民中，脑卒中发病率的变化差异无统计学意义，但在该年龄组居民中脑卒中亚型 IS 的发病率变化最大（EAPC= 1.71%），研究表明 IS 发病率的升高可能与老年人血管出现退行性改变有关[26]；在≥85 岁年龄组居民中，脑卒中及 3 种亚型的发病率和死亡率均最高，与汤少梁等[27]研究结果一致，这可能与高龄者免疫力较差、基础疾病患病风险较高和自我管理能力较弱有关[28]。有研究表明，年龄为脑卒中发病的独立危险因素[29]，年龄每增加 1 岁，脑卒中的发病风险约增加 10%[30]。因此，加强对中老年群体脑卒中的监测并开展健康教育，提高其对脑卒中的预防意识，对脑卒中的防治具有重要意义。

综上所述，中国居民 1990—2021 年脑卒中、IS 和 ICH 的发病率和死亡率均呈上升趋势，SAH 的发病率和死亡率均呈下降趋势，男性和老年人为脑卒中发病和死亡的高危人群。因此应将男性、老年人和 IS 亚型患者作为脑卒中的重点关注对象，适当予以卫生资源分配的倾斜，并根据不同性别、年龄和脑卒中亚型制定具有针对性的防治措施以减轻脑卒中的疾病负担。由于本研究数据来源于 GBD 2021，无法对中国各地区居民脑卒中发病率和死亡率的变化趋势分析，因此不能准确反映内部差异性。今后可借助国家及地方健康统计系统获取分地区的脑卒中发病率和死亡率数据，并联合多中心研究以及区域性流行病学调查补充全球疾病负担数据库中未涵盖的区域性数据，为制定分层化和针对性的防控措施提供科学依据。

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] Feigin V L, Brainin M, Norrving B, et al. World Stroke Organization (WSO): global stroke fact sheet 2022[J]. International Journal of Stroke, 2022, 17(1): 18-29.

[3] 《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.

[4] Hu S, Cui B J, Mlynash M, et al. Stroke epidemiology and stroke policies in China from 1980 to 2017: a systematic review and meta-analysis[J]. International Journal of Stroke, 2020, 15(1): 18-28.

[5] GBD 2021 Diseases and Injuries Collaborators. Global incidence, prevalence, years lived with disability (YLDs), disability-adjusted life-years (DALYs), and healthy life expectancy (HALE) for 371 diseases and injuries in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990-2021: a systematic analysis for the global burden of disease study 2021[J]. The Lancet, 2024, 403(10440): 2133-2161.

[6] Sung H, Ferlay J, Siegel R L, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA: A Cancer Journal for Clinicians, 2021, 71(3): 209-249.

[7] Iorio R. The future is here: bundled payments and international statistical classification of diseases, 10th revision[J]. The Journal of Arthroplasty, 2016, 31(5): 931.

[8] Tan CS, Støer N, Ning YL, et al. Quantifying temporal trends of age-standardized rates with odds[J]. Population Health Metrics, 2018, 16(1): 18.

[9] Fay M P, Tiwari R C, Feuer E J, et al. Estimating average annual percent change for disease rates without assuming constant change[J]. Biometrics, 2006, 62(3): 847-854.

[10] Graber M, Baptiste L, Mohr S, et al. A review of psychosocial factors and stroke: a new public health problem[J]. Revue Neurologique, 2019, 175(10): 686-692.

[11] Campbell B C V, Khatri P. Stroke[J]. The Lancet, 2020, 396(10244): 129-142.

[12] Feigin V L, Stark B A, Johnson C O, et al. 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.

[13] Sun T, Chen S Y, Wu K, et al. Trends in incidence and mortality of stroke in China from 1990 to 2019[J]. Frontiers in Neurology, 2021, 12: 759221.

[14] 马丽媛, 王增武, 樊静, 等.《中国心血管健康与疾病报告 2021》要点解读 [J]. 中国全科医学, 2022, 25(27): 3331-3346.

[15] 朱帅, 张一英, 向芳, 等. 脑卒中高危人群缺血性脑卒中 3 年发病影响因素 COX 回归分析 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2022, 30(2): 134-137.

[16] Jing M X, Bao L X Y, Seet R C S. Estimated incidence and mortality of stroke in China[J]. JAMA Network Open, 2023, 6(3): e231468.

[17] 刘湘, 段振斌, 刘海楠, 等. 社区健康管理模式对缺血性脑卒中危险因素干预的研究进展 [J]. 临床医学进展, 2023, 13(6): 10308-10313.

[18] Bushnell C, Howard V J, Lisabeth L, et al. Sex differences in the evaluation and treatment of acute ischaemic stroke[J]. The Lancet Neurology, 2018, 17(7): 641-650.

[19] 李诺, 杨静, 冯学泉, 等. 中国脑卒中死亡风险 30 年研究概述 [J]. 中华行为医学与脑科学杂志, 2017, 26(8): 765-768.

[20] Li X Y, Kong X M, Yang C H, et al. Global, regional, and national burden of ischemic stroke, 1990-2021: an analysis of data from the global burden of disease study 2021[J]. eClinicalMedicine, 2024, 75: 102758.

[21] Xu L B, Wang Z H, Wu W C, et al. Global, regional, and national burden of intracerebral hemorrhage and its attributable risk factors from 1990 to 2021: results from the 2021 global burden of disease study[J]. BMC Public Health, 2024, 24(1): 2426.

[22] Gao Y, Liu K D, Fang S K. Analysis and projections of disease burden for different risk factors and sexes of ischemic stroke in young adults in China[J]. Scientific Reports, 2024, 14(1): 13339.

[23] Li J Q, Imano H, Kitamura A, et al. Trends in the incidence of stroke and its subtypes from 1963 to 2018 in Japanese urban and rural communities: the Circulatory Risk in Communities Study (CIRCS)[J]. International Journal of Stroke, 2023, 18(6): 657-662.

[24] 刘咪, 王晨冉, 梁娟娟, 等. 中国 1990—2017 年脑卒中及其危险因素疾病负担变化趋势分析 [J]. 中国公共卫生, 2021, 37(10): 1501-1507.

[25] Sun H, Ma B, Jin C Y, et al. Global, regional, and national burdens of stroke in children and adolescents from 1990 to 2019: a population-based study[J]. Stroke, 2024, 55(6): 1543-1553.

[26] 黎健. 血管衰老干预的新策略 [J]. 中国心血管杂志, 2021, 26(5): 425-427.

[27] 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.

[28] 李娜, 王浩, 阮钰涵, 等. 1990—2019 年浙江省脑卒中疾病负担和危险因素变化趋势研究 [J]. 疾病监测, 2022, 37(7): 901-906.

[29] Roy-O'Reilly M, McCullough L D. Age and sex are critical factors in ischemic stroke pathology[J]. Endocrinology, 2018, 159(8): 3120-3131.

[30] 甘勇, 杨婷婷, 刘建新, 等. 国内外脑卒中流行趋势及影响因素研究进展 [J]. 中国预防医学杂志, 2019, 20(2): 139-144.