

# 1990—2021 年中国饮食因素归因的 脑卒中疾病负担分析

袁训哲<sup>1,2</sup>, 王小璐<sup>1</sup>, 王彬<sup>1</sup>, 李健<sup>1</sup>, 耿建红<sup>1</sup>, 王炎强<sup>1</sup>

1. 山东第二医科大学附属第一医院, 山东第二医科大学临床医学院神经内二科, 山东 潍坊 261031;

2. 潍坊滨海经济技术开发区人民医院神经内科, 山东 潍坊 262737

**摘要:** **目的** 评估 1990—2021 年中国饮食因素对中国脑卒中及其亚型的疾病负担。**方法** 通过全球疾病负担(GBD) 2021 数据库, 评估中国因饮食因素导致的脑卒中及其亚型(缺血性脑卒中、出血性脑卒中、蛛网膜下腔出血)疾病负担的影响, 使用 joinpoint 联结回归模型估算年均百分比变化率(EAPC)分析各指标的趋势。**结果** 2021 年, 中国因饮食因素导致的脑卒中死亡人数为 1 077 762 人, 年龄标准化死亡率(ASMR)为 21.59/10 万。1990—2021 年, 中国因饮食因素导致的脑卒中 ASMR 和年龄标准化伤残调整生命年(DALYs)率(ASDR)均呈下降趋势, EAPC 分别为 -2.69% 和 -2.74%。缺血性脑卒中负担最为沉重, ASMR 为 11/10 万, 钠摄入过量是主要的饮食风险因素, 钠摄入过量归因的缺血性脑卒中 ASMR 为 8.77/10 万, 出血性脑卒中 ASMR 为 10.6/10 万。男性及 70 岁以上人群疾病负担显著高于其他群体, 其死亡率大于其他年龄段的两倍以上。**结论** 过去 32 年, 中国因饮食因素导致的脑卒中疾病负担有所减轻, 但总体数量仍然很大。未来公共卫生政策应重点关注高盐饮食控制, 增加谷类和水果摄入, 特别针对高危人群如老年男性进行干预, 以进一步降低脑卒中中的疾病负担。

**关键词:** 脑卒中; 饮食因素; 饮食结构; 疾病负担

中图分类号: R743.3 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2025)09-1578-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202412363

## Analysis of the burden of stroke attributed to dietary factors in China from 1990 to 2021

YUAN Xun-zhe\*, WANG Xiao-lu, WANG Bin, LI Jian, GENG Jian-hong, WANG Yan-qiang

\*Department of Neurology II, Affiliated Hospital of Shandong Second Medical University, School of Clinical Medicine, Shandong Second Medical University, Weifang 261031

**Abstract:** **Objective** To assess the burden of stroke and its subtypes attributable to dietary factors in China from 1990 to 2021. **Methods** Utilizing the Global Burden of Disease (GBD) 2021 database, we analyzed the trends of stroke and its subtypes (ischemic stroke, hemorrhagic stroke, subarachnoid hemorrhage) caused by dietary factors in China using the Join point regression model and estimated annual percentage change (EAPC). **Results** In 2021, the number of stroke deaths attributable to dietary factors in China was 1 077 762, with an age-standardized mortality rate (ASMR) of 21.59 per 100 000. From 1990 to 2021, both the ASMR and age-standardized disability-adjusted life years (DALYs) rate (ASDR) due to dietary factors showed a declining trend, with EAPCs of -2.69 and -2.74, respectively. Ischemic stroke presented the heaviest burden, with an ASMR of 11 per 100 000. Excess sodium intake was identified as the primary dietary risk factor, with an ASMR of 8.77 per 100 000 for ischemic stroke attributable to excess sodium and an ASMR of 10.6 per 100 000 for hemorrhagic stroke. The burden of disease was significantly higher in males and individuals aged 70 and above, with mortality rates more than twice that of other age groups. **Conclusion** Over the past 32 years, the burden of stroke attributable to dietary factors in China has decreased, yet the overall numbers remain substantial. Future public health policies should focus on controlling high-sodium diets and increasing the intake of grains and fruits, particularly targeting high-risk populations such as elderly males, to further reduce the burden of stroke.

**Keywords:** Stroke; Dietary factors; Dietary structure; Disease burden

基金项目: 山东省医药科技项目(202303071478); 山东省中医药科技项目(M-2023296); 健康中国·步长致远心脑血管健康公益工程项目(HIGHER2023072)

作者简介: 袁训哲(1979—), 男, 硕士在读, 主治医师, 研究方向: 缺血性脑卒中发病机制及临床研究

通信作者: 王炎强, E-mail: wangqiangdoctor@126.com

脑卒中是全球范围内导致死亡和致残的主要原因之一, 已成为重大的公共健康问题。本课题组既往研究显示, 颗粒物污染和低温是缺血性脑卒中的重要环境和职业风险因素<sup>[1]</sup>。吸烟和高钠饮食被确定为关

键行为风险因素。近年研究表明,饮食模式的改变可能对脑卒中的预防和控制产生重要影响<sup>[2]</sup>。明确饮食风险因素对卒中各亚型负担的影响,对于改善居民的健康状况、减少卒中中疾病负担具有重要意义。本研究基于 GBD 数据,旨在评估 1990—2021 年饮食因素对中国卒中及其亚型疾病负担的影响,并探讨因饮食因素导致的死亡率及伤残调整生命年(DALY)变化趋势。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料获取

本研究数据来自全球疾病负担(Global Burden of Disease, GBD)2021 数据库(<https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>),该数据库由华盛顿大学卫生指标与评估研究所(Institute for Health Metrics and Evaluation, IHME)创建<sup>[3]</sup>,涵盖 1990—2021 年 204 个国家和地区的 371 种疾病,包括发病率、患病率、死亡率、伤残调整生命年(DALY)、健康预期寿命等关键指标。

从 GBD 2021 数据库提取与饮食因素相关的中国卒中各亚型的死亡和 DALY 数据,包括缺血性卒中、出血性卒中以及蛛网膜下腔出血。对中国因饮食因素归因的各卒中亚型进行了性别和年龄的分组分析。将患者按年龄分为 25~49 岁、50~69 岁和 70 岁及以上三组,更精细地了解不同性别和年龄群体在饮食因素归因的卒中负担中的差异特征。

### 1.2 统计分析

本研究使用 RStudio 软件(版本 4.4.1)处理所有数据,分析统计均为双侧检验,检验水准  $\alpha=0.05$ 。主要指标与饮食因素引起的各卒中亚型的疾病负担相关,包括死亡人数、死亡率、DALY、DALY 率及其 32 年的变化趋势。根据之前的研究所示,基于每年的年龄标化率(ASR)计算了估计年度百分比变化率(EAPC)<sup>[4]</sup>。EAPC 假设 ASR 与时间之间存在线性关系,模型形式为  $y=\alpha+\beta x+\varepsilon$ ,其中  $y$  表示  $\log_{10}(\text{ASR})$ , $x$  表示日历年, $\beta$  表示回归系数<sup>[4]</sup>。EAPC 计算公式为  $\text{EAPC}=100 \times (\exp^{\beta}-1)$ 。当 EAPC 和其 95% 置信区间(CI)的上限均为负值时,表明该率呈下降趋势;相反,当 EAPC 和其 95% CI 的下限均为正值时,表明该率呈上升趋势<sup>[5]</sup>。

为解决估计 EAPC 在捕捉局部变化方面的局限性,将 95% 不确定性区间(UI)的宽度除以 3.92 计算 GBD 估算的标准误差。应用 Delta 方法计算这些标准误差,构建了 95% CI 进行趋势分析。使用 joinpoint 联结回归模型来研究由饮食因素引起的卒中亚型疾病负担的时间趋势。数据分析和可视化使用了 Joinpoint 软件,采用对数线性模型,显著性水平设定为  $\alpha=0.05$ <sup>[6-7]</sup>。联结回归模型中采用默认建模方法为

网格搜索法(GSM),通过蒙特卡洛置换法进行模型选择<sup>[6]</sup>。联结回归模型提供了年百分比变化率(APC)和研究期间的平均年百分比变化率(AAPC),并附有其 95% CI<sup>[8]</sup>。将特别报告最接近 2021 年的 APC 值,以体现最近几年中国因饮食因素导致的各卒中亚型疾病负担的趋势。

采用人群归因分值(PAF)估算特定风险因素(如高盐饮食)引起的事件比例<sup>[9]</sup>。此估算有助于量化,如果消除这些风险因素,能预防疾病负担,从而评估其对公共健康的影响。

## 2 结果

### 2.1 中国饮食因素导致的脑卒中的疾病负担

2021 年,中国因饮食因素导致的卒中死亡人数为 436 793 人,年龄标准化死亡率(ASMR)为 21.59/10 万。中国因饮食因素导致卒中年龄标准化 DALYs 率为 485.83/10 万,中国 DALY 总数达到 10 373 258 人。1990—2021 年中国因饮食因素导致卒中死亡和 DALY 趋势均呈现下降趋势。见图 1。

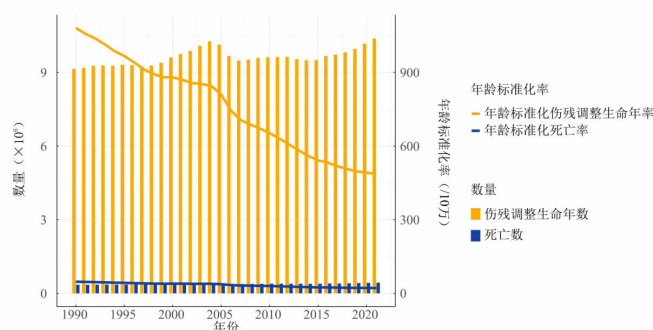


图 1 1990—2021 年中国和全球饮食因素归因的卒中负担  
Figure 1 Stroke burden attributable to dietary factors in China and globally from 1990 to 2021

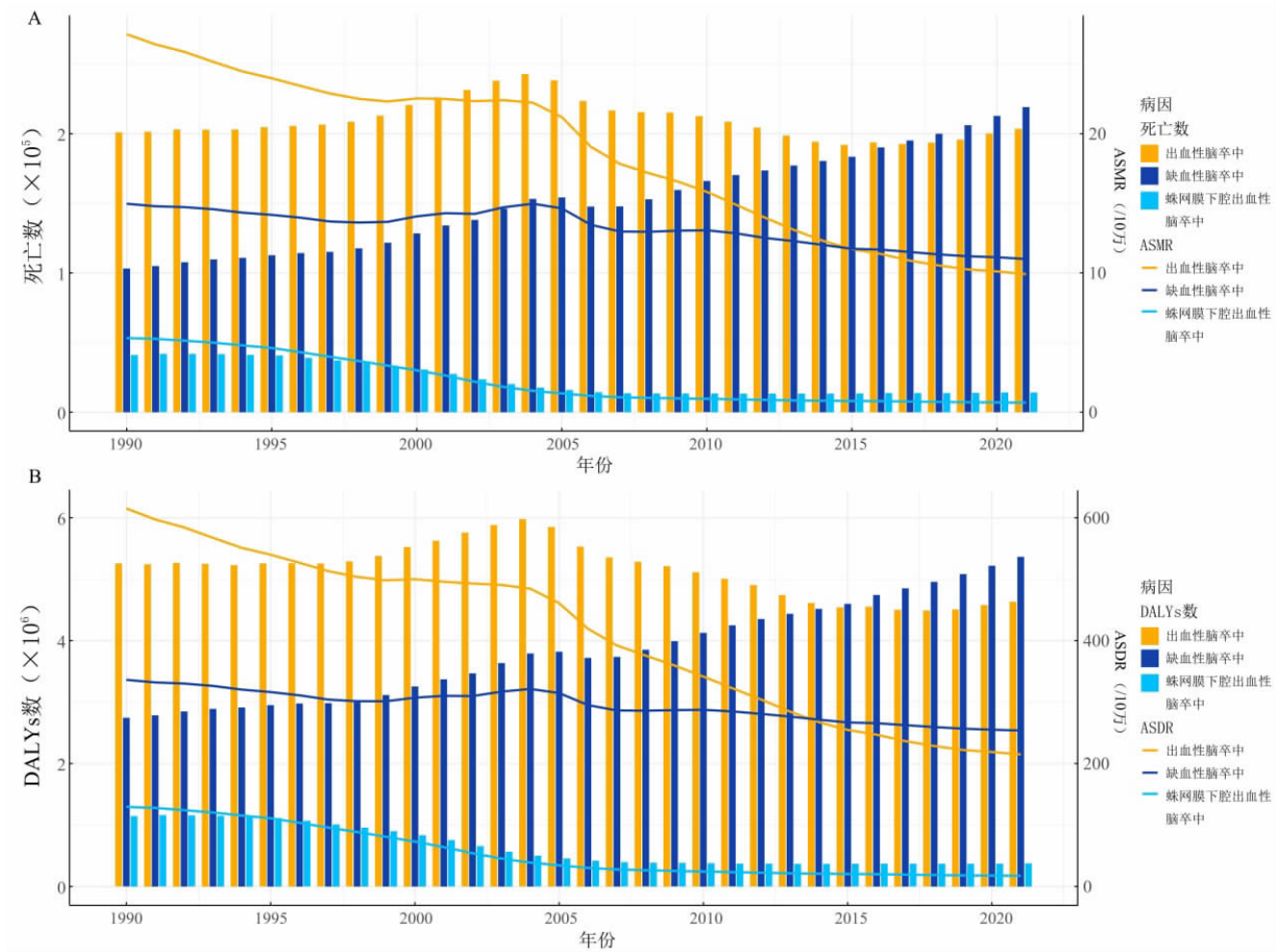
### 2.2 中国因饮食因素导致的各亚型卒中中的疾病负担

2021 年,因饮食因素导致的缺血性卒中死亡人数为 219 081 人,ASMR 为 11/10 万;出血性卒中死亡人数为 203 481 人,ASMR 为 9.91/10 万;蛛网膜下腔出血死亡人数为 14 231 人,ASMR 为 0.68/10 万。

因饮食因素导致的缺血性卒中 DALY 总数 5 364 980 人,ASDR 为 253.69/10 万;出血性卒中 DALY 总数 4 633 210 人,ASDR 为 214.82/10 万;蛛网膜下腔出血 DALY 总数 375 068 人,ASDR 为 17.32/10 万。1990—2021 年,饮食因素导致的各亚型卒中死亡和 DALY 负担均呈下降趋势,蛛网膜下腔出血的下降速度最快,下降最慢的是缺血性卒中。见图 2,表 1、2。

表 1 1990—2021 年中国饮食因素归因的脑卒中各亚型疾病负担  
Table 1 Burden of stroke subtypes attributed to dietary factors in China from 1990 to 2021

疾病	2021 年		1990—2021 年		2021 年		1990—2021 年	
	死亡数	ASMR(/10 万)	EAPC(95%CI)(%)	DALYs 数	ASDR(/10 万)	EAPC(95%CI)(%)	DALYs 数	ASDR(/10 万)
缺血性脑卒中	219 081	11	-0.96(-1.11 ~ -0.8)	5 364 980	253.69	-0.86(-0.96 ~ -0.76)	5 364 980	253.69
出血性脑卒中	203 481	9.91	-3.42(-3.73 ~ -3.11)	4 633 210	214.82	-3.58(-3.87 ~ -3.29)	4 633 210	214.82
蛛网膜下腔出血性脑卒中	14 231	0.68	-7.63(-8.29 ~ -6.97)	375 068	17.32	-7.43(-8.05 ~ -6.82)	375 068	17.32



注:图 A 死亡数和年龄标准化死亡率(ASMR)的趋势;图 B 伤残调整生命年(DALYs)数和年龄标准化 DALYs 率(ASDR)的趋势。

图 2 1990—2021 年中国饮食因素归因的脑卒中各亚型负担

Figure 2 Burden of diet-related stroke by subtype in China, 1990—2021

表 2 1990—2021 年中国因饮食因素导致的脑卒中及其亚型疾病负担的 joinpoint 联结回归模型

Table 2 Joinpoint linked regression model for the burden of stroke and its subtypes attributed to dietary factors in China from 1990 to 2021

指标	疾病	AAPC		时间(年)	APC	
		AAPC(95%CI)(%)	P 值		APC(95%CI)(%)	P 值
死亡	脑卒中	-2.54(-2.77 ~ -2.31)	<0.01	2015—2021	-1.94(-2.24 ~ -1.64)	<0.01
死亡	缺血性脑卒中	-1.01(-1.27 ~ -0.76)	<0.01	2015—2021	-1.13(-1.44 ~ -0.83)	<0.01
死亡	出血性脑卒中	-3.22(-3.46 ~ -2.99)	<0.01	2015—2021	-2.76(-3.11 ~ -2.42)	<0.01
死亡	蛛网膜下腔出血性脑卒中	-6.46(-6.70 ~ -6.22)	<0.01	2014—2021	-2.67(-3.00 ~ -2.33)	<0.01
DALYs	脑卒中	-2.59(-2.80 ~ -2.37)	<0.01	2015—2021	-1.86(-2.14 ~ -1.58)	<0.01
DALYs	缺血性脑卒中	-0.95(-1.20 ~ -0.70)	<0.01	2010—2021	-1.19(-1.32 ~ -1.07)	<0.01
DALYs	出血性脑卒中	-3.37(-3.60 ~ -3.13)	<0.01	2015—2021	-2.86(-3.21 ~ -2.51)	<0.01
DALYs	蛛网膜下腔出血性脑卒中	-6.34(-6.57 ~ -6.11)	<0.01	2013—2021	-2.69(-2.98 ~ -2.40)	<0.01

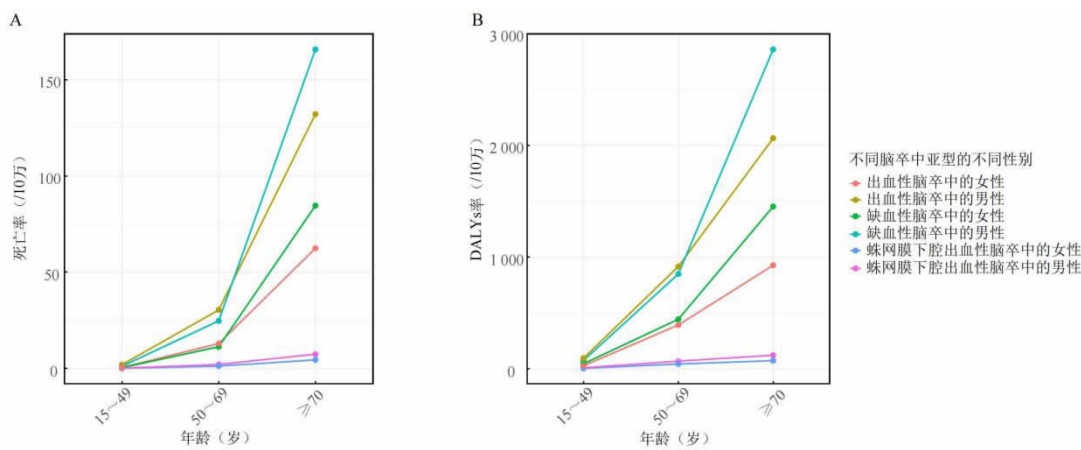
2.3 中国不同性别及年龄段归因于饮食因素的脑卒中疾病负担 对于缺血性脑卒中、出血性脑卒中及蛛

网膜下腔出血,各年龄段的男性死亡和 DALY 负担均高于女性。随着年龄的增长,三种亚型的脑卒中疾

病负担均逐渐加重,70 岁及以上人群负担最为严重;缺血性脑卒中在男性中的疾病负担最为沉重,其次出血性脑卒中男性患者,随后缺血性脑卒中女性患者。蛛网膜下腔出血的疾病负担相对较轻,在各年龄段中也表现出类似的性别差异和逐渐增加的趋势。见图3。

2.4 中国因不同类型饮食因素归因的各脑卒中亚型的疾病负担 中国饮食因素在各脑卒中亚型中的影响差异显著。表 3 所示,2021 年,钠摄入过多是导致

缺血性脑卒中和出血性脑卒中最主要的饮食风险因素。谷类摄入不足与缺血性脑卒中也有较强关联。水果摄入不足和纤维素摄入不足主要对出血性脑卒中负担产生显著影响,谷类摄入不足、红肉摄入过多及加工肉摄入过多、含糖饮料摄入过多、蔬菜摄入不足、多不饱和脂肪酸摄入不足多影响缺血性脑卒中,其中多不饱和脂肪酸摄入不足的影响最小。



注:图 A 脑卒中亚型在不同性别及年龄段的死亡率;图 B 脑卒中亚型在不同性别及年龄段的伤残调整生命年率。

图 3 2021 年中国饮食因素归因的脑卒中各亚型在不同性别及年龄段的负担

Figure 3 The burden of stroke subtypes attributed to dietary factors by gender and age in China in 2021

表 3 2021 年中国因各饮食因素导致的脑卒中各亚型的疾病负担

Table 3 Disease burden of stroke subtypes attributed to various dietary factors in China in 2021

风险因素	疾病	ASMR(/10 万)	PAF(%)	ASDR(/10 万)
钠摄入过多	缺血性脑卒中	8.77	13.59	190.04
	出血性脑卒中	10.60	15.38	241.38
	蛛网膜下腔出血性脑卒中	0.74	15.79	20.19
谷类摄入不足	缺血性脑卒中	1.71	2.63	49.99
	出血性脑卒中	3.23	4.69	79.40
	蛛网膜下腔出血性脑卒中	0.24	5.10	7.45
纤维摄入不足	缺血性脑卒中	0.24	0.37	8.46
	出血性脑卒中	0.86	1.25	24.04
	蛛网膜下腔出血性脑卒中	0.07	1.48	2.53
红肉摄入过多	缺血性脑卒中	0.18	0.27	9.74
加工肉摄入过多	缺血性脑卒中	0.16	0.25	3.40
含糖饮料摄入过多	缺血性脑卒中	0.08	0.12	1.63
蔬菜摄入不足	缺血性脑卒中	0.05	0.08	1.11
多不饱和脂肪酸摄入不足	缺血性脑卒中	0.01	0.02	0.29

### 3 讨论

本文基于 GBD 数据库对中国饮食因素对脑卒中及其各亚型的疾病负担进行了系统性分析。研究发现,2021 年中国因饮食因素导致的脑卒中 ASMR 为 21.59/10 万,年龄标准化 DALYs 率(ASDR)为 485.83/10 万。1990—2021 年中国因饮食因素导致的脑卒中各亚型的 ASMR 和 ASDR 均呈下降趋势。表

明中国通过饮食干预防控脑卒中方面取得了一定的积极成果。

研究发现饮食因素归因的脑卒中各亚型有相同特点:男性负担高于女性,随年龄的升高,疾病负担呈上升趋势。推测与雌激素在多个组织中广泛保护作用有关,包括大脑、心脏及血管等<sup>[10-11]</sup>。缺血性脑卒中中,雌激素在多个环节表现出神经保护效应,通过血

管的抗动脉粥样硬化效应及调节脂代谢,抑制卒中危险因素致病病理进展<sup>[12-13]</sup>;扩张动脉及在缺血状态下直接保护脑组织与神经胶质细胞,对脑卒中的病理过程产生积极影响<sup>[14]</sup>。此外孕激素,尤其孕酮,在脑卒中后的神经保护过程中发挥了重要作用<sup>[15-16]</sup>。老年人疾病负担最为严重,与中国进入老龄化社会及受到计划生育带来的人口负增长有关<sup>[17]</sup>,因而公共卫生系统承受的卒中负担不会很快消失。研究也发现各亚型因饮食因素归因的脑卒中的疾病负担有所改善,可能归因于公众卒中意识的提高、饮食更加慎重、医疗水平的提高等方面。

2021 年造成缺血性脑卒中的饮食风险因素多达九类,为钠摄入过多、谷类摄入不足、水果摄入不足、纤维摄入不足、红肉摄入过多、加工肉摄入过多、含糖饮料摄入过多、蔬菜摄入不足和多不饱和脂肪酸摄入不足。造成出血性脑卒中和蛛网膜下腔出血的有三类,为钠摄入过多、水果摄入不足和纤维摄入不足。我们发现钠摄入过多是脑卒中各亚型 PAF 最高的风险因素,与 Lina Wang 等人<sup>[18]</sup>报道相似,1990—2019 年,全球因高钠摄入导致的中风负担有所下降,但中国的负担仍然很高,可能因亚洲人的盐敏感性和盐摄入量更高有关。此外,高盐饮食是导致卒中重要致病风险高血压的主要因素之一<sup>[19]</sup>。研究指出,中国居民每日减少 1 g 盐摄入量可使卒中风险降低约 6%<sup>[20]</sup>。高盐饮食对缺血性脑卒中有多种影响机制:增加血容量、升高外周阻力,进而导致动脉硬化和血管壁压力升高<sup>[21]</sup>;增加内皮细胞中的自由基生成,导致动脉硬化和血管狭窄,增加卒中的风险<sup>[22-23]</sup>;激活多种促炎性信号通路,包括核因子  $\kappa$ B 和促炎细胞因子如肿瘤坏死因子- $\alpha$  和白细胞介素-9 等<sup>[24-25]</sup>,这些炎症因子的释放可导致血管损伤,促进动脉粥样硬化的形成,增加脑卒中的发生风险<sup>[26]</sup>。本研究提示中国居民的粮食和膳食纤维消费量持续下降,精制粮食的消费量增加,为让国人增加全谷物和膳食纤维摄入量,减少钠盐、含糖饮料、加工肉、红肉的摄入,建议增加更具吸引力的相关的全谷物产品的供应并进行公众教育。

然而,本文也有一定的局限性。因依赖公共数据库可能会引入与数据准确性和完整性相关的偏差;公共数据库固有的局限性,未考虑缺血性脑卒中等卒中亚型各分型的流行病学(如缺血性脑卒中的 TOAST 分型)及缺乏对城乡间或不同地区间的疾病负担差异的分析。未来的研究应完善每种亚型的流行病学,进一步探讨这些因素的影响,以便更全面地了解中国饮食因素对卒中负担的影响机制。

**利益冲突声明** 本研究不存在任何利益冲突

## 参考文献

- [1] Hou S, Zhang YF, Xia YL, et al. Global, regional, and National epidemiology of ischemic stroke from 1990 to 2021 [J]. *European Journal of Neurology: the Official Journal of the European Federation of Neurological Societies*, 2024, 31(12): e16481.
- [2] Besseau S, Sartodi E, Larnier P, et al. Impact of dietary intervention on eating behavior after ischemic stroke [J]. *Front Nutr*, 2023, 10: 1067755.
- [3] GBD 2021 Risk Factors Collaborators. Global burden and strength of evidence for 88 risk factors in 204 countries and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021[J]. *Lancet*, 2024, 403(10440): 2162–2203.
- [4] Murray CJL, Aravkin AY, Zheng P, et al. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990 – 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. *The Lancet*, 2020, 396(10258): 1223–1249.
- [5] Dong YM, Peng RP, Kang HL, et al. Global incidence, prevalence, and disability of vertebral fractures: a systematic analysis of the global burden of disease study 2019 [J]. *Spine Journal*, 2022, 22(5): 857–868.
- [6] Hou S, Pang M, Zhang Y, et al. Assessing tobacco-related ischemic stroke in Pakistan (1990–2019): Insights from the Global Burden of Disease Study[J]. *Tobacco Induced Diseases*, 2024, 11: 22.
- [7] Pang M, Hou S, Xia XS, et al. Global, regional, and National burden of ischemic stroke attributable to active smoking, 1990–2021 [J]. *Tobacco Induced Diseases*, 2024, 22: 22.
- [8] Tuo YY, Li Y, Li Y, et al. Global, regional, and National burden of thalassemia, 1990–2021: a systematic analysis for the global burden of disease study 2021[J]. *EClinicalMedicine*, 2024, 72: 102619.
- [9] Zou JH, Sun T, Song XH, et al. Distributions and trends of the global burden of COPD attributable to risk factors by SDI, age, and sex from 1990 to 2019: a systematic analysis of GBD 2019 data[J]. *Respiratory Research*, 2022, 23(1): 90.
- [10] Marchant I, Stojanova J, Acevedo L, et al. Estrogen rapid effects: a window of opportunity for the aging brain? [J]. *Neural Regeneration Research*, 2022, 17(8): 1629–1632.
- [11] Al-Trad B, Abo-Alrob O, Jaradat Y, et al. Effect of estrogen and progesterone hormones on the expression of angiotensin II receptors in the heart and aorta of male rats [J]. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders Drug Targets*, 2021, 21(8): 1504–1511.
- [12] Zhou Z, Moore TM, Drew BG, et al. Estrogen receptor alpha controls metabolism in white and brown adipocytes by regulating Polg1 and mitochondrial remodeling [J]. *Science Translational Medicine*, 2020, 12(555): eaax8096.
- [13] De P, Wood DW, Bohn MK, et al. Investigating the protective effects of estrogen on beta-cell health and the progression of hyperglycemia-induced atherosclerosis [J]. *American Journal of Physiology. Endocrinology and Metabolism*, 2022, 323 (3): E66–E254.
- [14] Lu YJ, Sareddy GR, Wang J, et al. Neuron-Derived estrogen is critical for astrocyte activation and neuroprotection of the ischemic brain[J]. *Journal of Neuroscience*, 2020, 40(38): 7355–7374.
- [15] Frechou M, Zhu X, Liere P, et al. Dose-dependent and long-term cerebroprotective effects of intranasal delivery of progesterone after ischemic stroke in male mice [J]. *Neuropharmacology*, 2020, 170:

- [J]. 中国健康心理学杂志, 2009, 17(2): 250-252.
- Liu J, Meng HM. Understanding on the ecological system theory of bronfenbrenner developmental psychology [J]. China Journal of Health Psychology, 2009, 17(2): 250-252. (In Chinese)
- [10] Englander M. The phenomenological method in qualitative psychology and psychiatry [J]. Int J Qual Stud Health Well-being, 2016, 11: 30682.
- [11] 刘海婷, 王咏梅, 郑贝贝, 等. 冠心病合并糖尿病患者药物素养自评量表的编制及信效度检验 [J]. 中华护理杂志, 2024, 59(9): 1065-1072.
- Liu HT, Wang YM, Zheng BB, et al. Development and reliability and validity test of a Self-Assessment Scale for Medication Literacy in Patients with Coronary Heart Disease Comorbidity Diabetes [J]. Chinese Journal of Nursing, 2024, 59(9): 1065-1072. (In Chinese)
- [12] 王飞, 汤靖琪, 孙小楠, 等. 初级卫生保健领域量表的设计与开发: 实用步骤与统计方法 [J]. 中国全科医学, 2024, 27(13): 1573-1583.
- Wang F, Tang JQ, Sun XN, et al. Design and development of scales in primary care: practical steps and statistical methods [J]. Chinese General Practice, 2024, 27(13): 1573-1583. (In Chinese)
- [13] 秦浩, 陈景武. 医学量表条目的筛选考评方法及其应用 [J]. 中国行为医学科学, 2006, 15(4): 375-376.
- Qin H, Chen JW. Screening assessment methods for medical scale entries and their application [J]. Chinese Journal of Behavioral Medical Science, 2006, 15(4): 375-376. (In Chinese)
- [14] 杨柳, 李智慧, 孔燕, 等. 婴幼儿照顾者的口腔健康照护能力评估量表的编制及信效度检验 [J]. 中华护理杂志, 2024, 59(10): 1218-1225.
- Yang L, Li ZH, Kong Y, et al. Development and reliability and validity tests of Oral Health Caring Ability Assessment Scale for Caregivers of Infants and Young Children [J]. Chinese Journal of Nursing, 2024, 59(10): 1218-1225. (In Chinese)
- [15] 田甘露, 陈泽阳, 何文英. 终末期肝病症状评估量表的编制及信效度检验 [J]. 护理研究, 2024, 38(8): 1330-1335.
- Tian GL, Chen ZY, He WY. Development of symptom assessment scale for patients with end-stage liver disease and its reliability and validity test [J]. Chinese Nursing Research, 2024, 38(8): 1330-1335. (In Chinese)
- [16] 柳青. 医学量表研制步骤及统计方法 [J]. 听力学及言语疾病杂志, 2024, 32(2): 97-99.
- Liu Q. Steps in the development of medical scales and statistical methods [J]. Journal of Audiology and Speech Pathology, 2024, 32(2): 97-99. (In Chinese)
- [17] 王纪哲. 老年慢性病患者疾病加重风险感知量表编制及应用 [D]. 青岛: 青岛大学, 2023.
- Wang JZ. Risk perception scale of disease aggravation for older patients with chronic disease: A scale development and application study [D]. Qingdao: Qingdao University, 2023. (In Chinese)
- [18] Costello AB, Osborne JW. Best practices in exploratory factor analysis: four recommendations for getting the most from your analysis [J]. Pract Assess Res Eval, 2005, 10(7): 1-9.
- [19] Tabachnick BG, Fidell LS. Using multivariate statistics [M]. Boston: Allyn and Bacon, 2001.
- [20] 吴明隆. 结构方程模型: AMOS 的操作与应用 [M]. 2 版. 重庆: 重庆大学出版社, 2010.
- Wu ML. Structural equation model: operation and application of AMOS [M]. 2nd ed. Chongqing: Chongqing University Press, 2010. (In Chinese)
- [21] 吴明隆. 问卷统计分析实务: SPSS 操作与应用 [M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2010.
- Wu ML. Practice of questionnaire statistical analysis: SPSS operation and application [M]. Chongqing: Chongqing University Press, 2010. (In Chinese)

收稿日期: 2024-10-28

(上接第 1582 页)

- 108038.
- [16] Vahidinia Z, Karimian M, Joghataei MT. Neurosteroids and their receptors in ischemic stroke: From molecular mechanisms to therapeutic opportunities [J]. Pharmacological Research: the Official Journal of the Italian Pharmacological Society, 2020, 160: 105163.
- [17] Li HD, Zhou TM, Jia C. The influence of the Universal two-child policy on China's future population and ageing [J]. Journal of Population Research, 2019, 36(3): 183-203.
- [18] Wang L, Du J, Cao W, et al. Trends of stroke attributable to high Sodium intake at the global, regional, and National levels from 1990 to 2019: a population-based study [J]. Neurological Research, 2021, 43(6): 474-481.
- [19] Kario K, Chen CH, Park S, et al. Consensus document on improving hypertension management in Asian patients, taking into account Asian characteristics [J]. Hypertension, 2018, 71(3): 375-382.
- [20] Tan M, He F, Morris JK, et al. Reducing daily salt intake in China by 1 g could prevent almost 9 million cardiovascular events by 2030: a modelling study [J]. BMJ Nutr Prev Health, 2022, 5(2): 164-170.
- [21] Grillo A, Salvi L, Coruzzi P, et al. Sodium intake and hypertension [J]. Nutrients, 2019, 11(9): 1970.
- [22] Vinaiphath A, Pazhanchamy K, Jebamercy G, et al. Endothelial damage arising from high salt hypertension is elucidated by vascular bed systematic profiling [J]. Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology, 2023, 43(3): 427-442.
- [23] Zheng XY, Berg Sen J, Li ZX, et al. High-salt diet augments systolic blood pressure and induces arterial dysfunction in outbred, genetically diverse mice [J]. American Journal of Physiology. Heart and Circulatory Physiology, 2023, 324(4): H473-H483.
- [24] Knezovic A, Kolobaric N, Drenjancevic I, et al. 7-Days high salt Diet affects the production of pro- and Anti-inflammatory cytokines in young healthy individuals [J]. Journal of Hypertension, 2022, 40(Suppl 1): e421.
- [25] Su Q, Yu XJ, Wang XM, et al. Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-ATPase alpha 2 isoform elicits Rac1-Dependent oxidative stress and TLR4-Induced inflammation in the hypothalamic paraventricular nucleus in high Salt-Induced hypertension [J]. Antioxidants, 2022, 11(2): 288.
- [26] Yu D, Zhao L, Zhao W. Status and trends in consumption of grains and dietary fiber among Chinese adults (1982-2015) [J]. Nutrition Reviews, 2020, 78(Suppl 1): 43-53.

收稿日期: 2024-12-18