· 流行病与统计方法 ·

1990—2023 年中国归因于吸烟行为的阿尔茨海默病及相关痴呆症疾病负担趋势分析

吕晓晴[1,2],杨忠泉[1,2],程子云[1,2],郑建中[1,2],佟岩[1,2]
1. 山西医科大学公共卫生学院社会医学教研室,山西 太原 030001;2. 社区健康与卫生发展研究中心

摘要:目的　分析 1990—2023 年归因于吸烟的阿尔茨海默病及相关痴呆症(ADRD)疾病负担变化趋势,为开展痴呆症防治工作提供建议。**方法**　基于全球疾病负担(GBD)1990—2023 年数据,采用 Joinpoint 回归分析趋势,运用年龄 - 时期 - 队列模型分解效应。**结果**　1990—2023 年间,中国归因于吸烟行为的 ADRD 死亡数和 DALYs 分别增长 269.002% 和 223.932%;同期 ASMR 和 ASDR 整体呈轻微下降趋势,年均变化率分别为 -0.135% 和 -0.040%。年龄效应:疾病负担随年龄显著上升,60 岁后增幅趋缓但始终维持在高水平;时期效应:疾病负担风险随时间持续上升,在 2020—2023 年达到峰值;队列效应:呈显著代际下降趋势,在女性中下降更为显著。**结论**　我国归因于吸烟的阿尔茨海默病及其他痴呆的年龄标准化疾病负担虽持续下降,但绝对数上升,男性负担明显高于女性。60 岁前长期吸烟累积效应已显著增加疾病负担,为老年阶段高峰奠定基础,提示早中年干预的重要性。应重点针对中老年男性吸烟者,通过政策、社区支持及个体行为干预多层面联合措施,降低长期疾病负担。

关键词:阿尔茨海默病;吸烟;疾病负担;年龄 - 时期 - 队列模型
中图分类号:R749.16　　**文献标志码:**A　　**文章编号:**1003 - 8507(2026)08 - 1351 - 07
DOI:10.20043/j.cnki.MPM.202601351

Trends in the disease burden of Alzheimer's disease and related dementias attributable to smoking, China, 1990 - 2023

LV Xiao - qing*, YANG Zhong - quan, CHENG Zi - yun, ZHENG Jian - zhong, TONG Yan
* *Department of Grassroots Health Guidance Center, Shanxi Medical University Second Hospital, Taiyuan, Shanxi* 030001, *China*

Abstract: Objective　To analyze the trends in disease burden of Alzheimer's disease and related dementias (ADRD) attributable to smoking in China from 1990 to 2023, and to provide evidence to inform prevention and control strategies for dementia. **Methods**　Based on Global Burden of Disease (GBD) data from 1990 - 2023, trends were analyzed using Joinpoint regression, and age - period - cohort (APC) models were applied to decompose age, period, and cohort effects. **Results**　Between 1990 and 2023, the number of deaths and DALYs of ADRD attributable to smoking in China increased by 269.002% and 223.932%, respectively. During the same period, the age - standardized mortality rate (ASMR) and age - standardized DALY rate (ASDR) showed a slight overall decline, with average annual changes of -0.135% and -0.040%, respectively. Age effect: Disease burden increased significantly with age, rising more slowly after 60 years but remaining at high levels. Period effect: Risk of disease burden continued to increase over time, peaking between 2020 and 2023. Cohort effect: A significant intergenerational decline was observed, more pronounced among females. **Conclusion**　Although the age - standardized burden of ADRD attributable to smoking in China has gradually decreased, the absolute burden has increased, with males bearing a significantly higher burden than females. The cumulative effect of long - term smoking before age 60 has markedly increased disease burden, laying the foundation for a peak in older age, highlighting the importance of early - and mid - life interventions. Multi - level strategies, including policy measures, community support, and individual behavior interventions, should focus on middle - aged and older male smokers to reduce long - term disease burden.

Keywords: Alzheimer's disease; Smoking; Disease burden; Age - period - cohort model

阿尔茨海默病及相关痴呆症(Alzheimer's disease and related dementia, ADRD)是一类以进行性认知功能减退为主要特征的中枢神经系统退行性疾病[1]。该疾病具有发病率高、致残率高、病程长及照护依赖重等特点,已成为全球范围内影响老年群体生活质量

基金项目:国家自然科学基金青年项目(72504167);山西省基础研究计划(自由探索类)资助项目(202303021212136)
作者简介:吕晓晴(2001—),女,硕士在读,研究方向:慢病预防和管理研究
通信作者:郑建中与佟岩为共同通信作者。郑建中,E - mail:zjzhong@163.com;佟岩,E - mail:tycarth@163.com

和社会经济发展的重大公共卫生问题[2]。痴呆目前是全球第七大死亡原因,同时也是导致失能和生活质量下降的主要原因之一[3]。我国目前已进入深度老龄化阶段,2025 年 65 岁及以上人口占总人口的 15.9%,预计到 2050 年该比例将超过 30%[4]。受此影响,ADRD 的疾病负担在我国持续上升,不仅是我国居民主要死亡原因之一,同时也是造成老年人失能的重要因素[5]。

痴呆的发生发展除了与不可控的年龄、遗传背景等因素密切相关外,吸烟是导致痴呆症发病和死亡最主要的行为危险因素之一[6-8]。由于吸烟行为具有一定的可控性与可逆性,识别并分析其对 ADRD 疾病负担的长期影响,对于优化资源配置、推动早期预防与健康促进策略具有重要意义。尽管国内外已有关于 ADRD 疾病负担的研究[9-12],但专门针对归因于吸烟行为的 ADRD 疾病负担长期趋势分析仍相对缺乏。同时,不同年龄组、出生队列和历史时期可能对吸烟相关 ADRD 负担产生复杂作用。因此,本研究旨在应用年龄 - 时期 - 队列(Age - Period - Cohort, APC)分析方法,对 1990—2023 年中国归因于吸烟行为的 ADRD 疾病负担的变化趋势进行探讨,为优化痴呆症预防与延缓策略提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 *数据来源* 资料来源于全球疾病负担(Global Burden of Disease Study, GBD)研究 2023 数据库。GBD 2023 量化了 204 个国家和地区的 371 种疾病和损伤以及对应的 88 种风险因素所导致的负担进行全面估算[13]。中国的疾病负担数据主要来源于人口普查、中国疾病监测点、妇幼监测系统和中国疾病控制中心。本研究以《精神障碍诊断与统计手册》及国际疾病分类(ICD)的病例定义为参考。阿尔茨海默病及相关痴呆作为研究中的疾病集合概念,涵盖阿尔茨海默病及其他类型的痴呆[14]。研究选取了 1990—2023 年期间中国归因于吸烟行为的 ADRD 疾病负担的死亡和 DALYs 绝对数与标准化率,并对人群进行年龄分组,每 5 岁一个年龄组,共分为 12 个组别(从 40 ~ 95 岁以上),性别分为男性和女性。

1.2 *指标选择* 本研究从 GBD 2023 数据库中提取 1990—2023 年中国 ADRD 的相关数据。在数据选取时,疾病选择“Alzheimer's disease and other dementias”,疾病负担相关的指标选择死亡数和死亡率;伤残调整生命年(Disability - Adjusted Life Years, DALYs);年龄标准化死亡率(age - standardized mortality rate, ASMR);年龄标准化伤残调整生命年率(age - standardized disability - adjustedlife year rate, ASDR)。

1.3 *统计方法* 本研究采用 Joinpoint 回归分析 ADRD 的 ASMR 和 ASDR 的时间变化趋势,计算年度变化百分比(Annual Percent Change, APC)和平均年度变化百分比(Average Annual Percent Change, AAPC)。采用 Stata 16.0MP 构建年龄 - 时期 - 队列模型,评估年龄效应、时期效应及出生队列效应对归因于吸烟的 ADRD 疾病负担的影响。利用内生因子算法(intrinsic estimator, IE)进行年龄 - 时期 - 队列模型的系数估计,求解得到的系数大于 0 则说明发生或死亡风险增加,小于 0 则表示发生或死亡风险降低。系数值越大,说明该年龄段、时期或出生队列对疾病负担的贡献越大,值越小则表示影响越小。

2 结 果

2.1 *1990—2023 年中国归因于吸烟行为的 ADRD 疾病负担及变化趋势*

2.1.1 ASMR 变化趋势 1990—2023 年,中国因吸烟行为导致的 ADRD 死亡人数由 7 874 例增加至 29 055例,男性明显高于女性,性别比 2.08∶1。全人群 ASMR 由 1990 年的 1.449/10 万降至 2023 年的 1.343/10 万(AAPC = -0.135%, 95% *CI*: -0.261% ~ -0.028%)。分阶段分析表明:1990—1996 年下降,1996—2004 年上升,2004—2023 年再次下降。性别分析显示,男性 ASMR 总体呈上升趋势但各阶段波动明显,女性 ASMR 总体下降,早期略有波动,随后长期下降,男性 ASMR 高于女性。见表 1、图 1。

2.1.2 ASDR 变化趋势 归因于吸烟行为的 ADRD 伤残调整生命年由 21.36 万年增加至 69.19 万年,男性占比高于女性,性别比 2.89∶1。全人群 ASDR 由 1990 年的 31.800/10 万下降至 2023 年的 30.460/10 万(AAPC = -0.040%, 95% *CI*: -0.122% ~ -0.035%);分阶段分析表明 1990—1998 年下降,1998—2004 年上升,2004—2023 年下降。性别分析显示,男性 ASDR 整体略升且波动不大,女性 ASDR 整体呈下降趋势,早期略有波动,随后长期下降,男性 ASDR 高于女性,见表 1、图 1。

2.2 *1990—2023 年中国归因于吸烟行为的 ADRD 疾病负担的年龄 - 时期 - 队列模型分析*

2.2.1 年龄效应 在全人群中,归因于吸烟行为的 ADRD 疾病负担均随年龄增长呈持续上升趋势。死亡风险系数在 40 ~ 44 岁达到最低值 -5.569,随后随年龄增加逐步升高,并在 85 ~ 89 岁达到最高值 2.511,95 岁及以上人群略有下降;DALYs 风险系数同样在 40 ~ 44 岁最低(-4.151),在 85 ~ 89 岁达到最高值(1.725),高龄阶段略有回落。总体来看,两项

表 1　1990、2023 年中国归因于吸烟行为的 ADRD 疾病负担情况

Table 1　Disease burden of ADRD attributable to smoking in China, 1990 and 2023

性别	年份	死亡	
		数量(人)	ASMR(1/10 万)
全人群	1990	7 873.868(1 609.988 ~ 22 862.761)	1.449(0.327 ~ 4.163)
	2023	29 054.766(5 769.999 ~ 70 941.445)	1.343(0.269 ~ 3.251)
男性	1990	5 318.433(1 049.775 ~ 15 214.457)	2.171(0.458 ~ 6.098)
	2023	23 404.313(4 695.053 ~ 57 816.330)	2.432(0.490 ~ 5.879)
女性	1990	2 555.435(521.810 ~ 7 486.853)	0.937(0.195 ~ 2.640)
	2023	5 650.454(1 287.972 ~ 13 940.544)	0.477(0.109 ~ 1.180)
性别	年份	DALYs	
		数量(人)	ASDR(1/10 万)
全人群	1990	213 581.728(88 243.849 ~ 498 180.234)	31.800(13.190 ~ 74.789)
	2023	691 858.650(299 269.363 ~ 1 379 239.116)	30.460(13.163 ~ 60.438)
男性	1990	158 628.688(67 776.658 ~ 379 850.336)	49.722(20.890 ~ 116.746)
	2023	575 414.148(241 816.445 ~ 1 173 398.204)	54.773(23.016 ~ 110.850)
女性	1990	54 953.040(20 066.486 ~ 131 842.809)	17.174(6.597 ~ 39.971)
	2023	116 444.502(45 734.023 ~ 229 745.060)	9.632(3.789 ~ 19.120)

注：DALYs = 伤残调整生命年，ASMR = 年龄标准化死亡率，ASDR = 年龄标准化伤残调整生命年率。

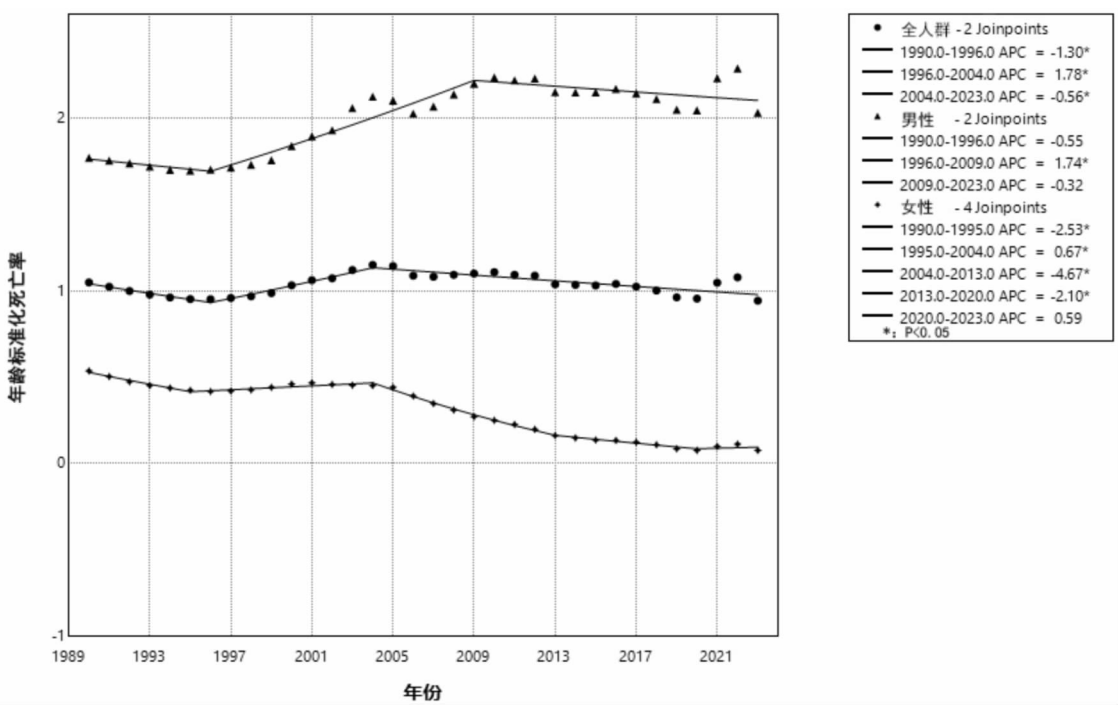


图 1　1990—2023 年中国归因于吸烟行为的 ADRD 的 ASMR 的变化趋势

Fig. 1　Trend in ASMR of smoking - attributable ADRD in China from 1990 to 2023

风险系数在 60 岁以前上升较快，60 岁以后增幅趋于平缓。男性和女性的死亡及 DALYs 风险系数均随年龄增加而升高，且在高龄阶段女性风险系数整体高于男性。

2.2.2　时期效应　在全人群中，归因于吸烟的 ADRD 疾病负担均随时期推移呈持续上升趋势。死亡风险系数在 1990—1994 年处于最低值 -0.871，并在 2020—2023 年达到最高值 0.441；DALYs 风险系数亦在 1990—1994 年最低值 -0.558，在 2020—2023 年达到最高值 0.441。性别分层结果显示，男性在多数时期的死亡和 DALYs 风险系数整体高于女性。女性风险系数随时期推移呈持续但较为平缓的上升趋势。与死亡风险系数相比，DALYs 风险系数随时期变化的波动幅度相对较小，但总体变化方向一致。

2.2.3　队列效应　在全人群中，归因于吸烟的 ADRD 疾病负担均随出生队列推移呈显著下降趋势。死亡风险系数在最早出生队列中最高，为 2.242，随后逐代降低，并在 1978—1981 年出生队列达到最低值 -1.428；DALYs 风险系数同样随出生队列逐代下降，早期出生队列下降幅度较大，20 世纪中叶以后下降

趋势逐渐趋缓。男性和女性在死亡及 DALYs 风险系数上均呈现随出生年代推移而下降的趋势,且女性在不同出生队列间的风险下降幅度略大于男性。

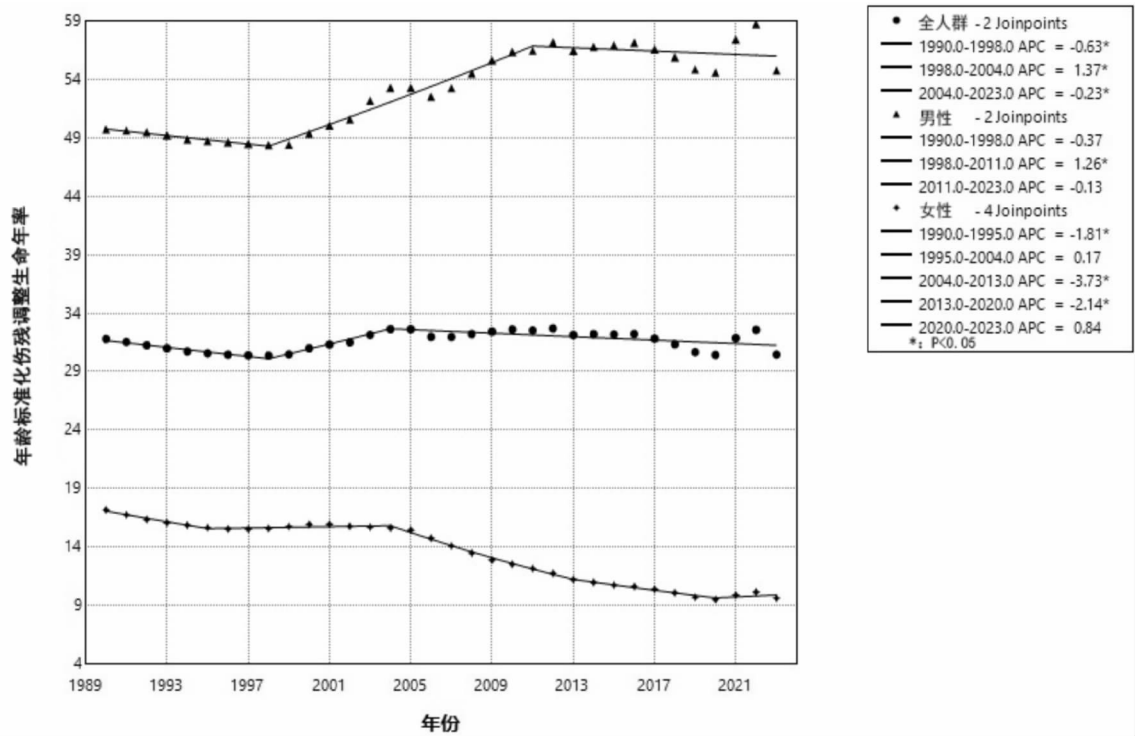


图 2 1990—2023 年中国归因于吸烟行为的 ADRD 的 ASDR 的变化趋势

Fig. 2 Trend in ASDR of smoking – attributable ADRD in China from 1990 to 2023

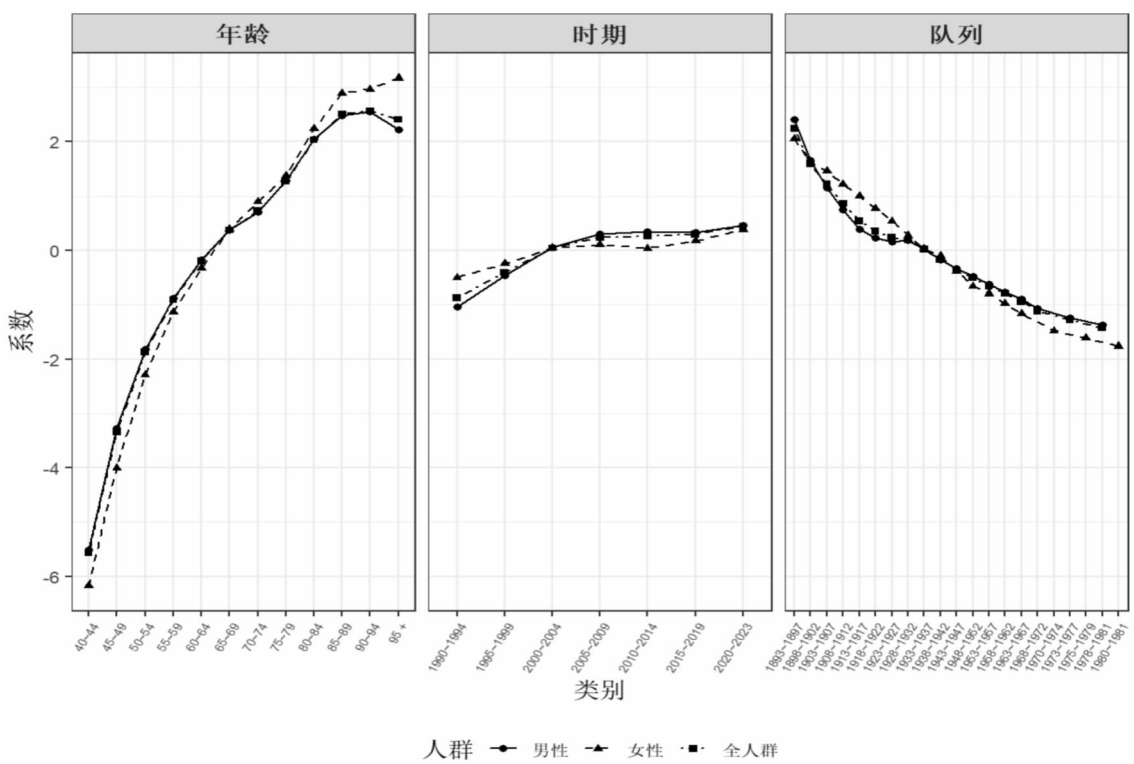


图 3 1990—2023 年中国归因于吸烟行为的 ADRD 的死亡率年龄 – 时期 – 队列模型分析

Fig. 3 Age – period – cohort analysis of mortality attributable to smoking – related ADRD in China, 1990 – 2023

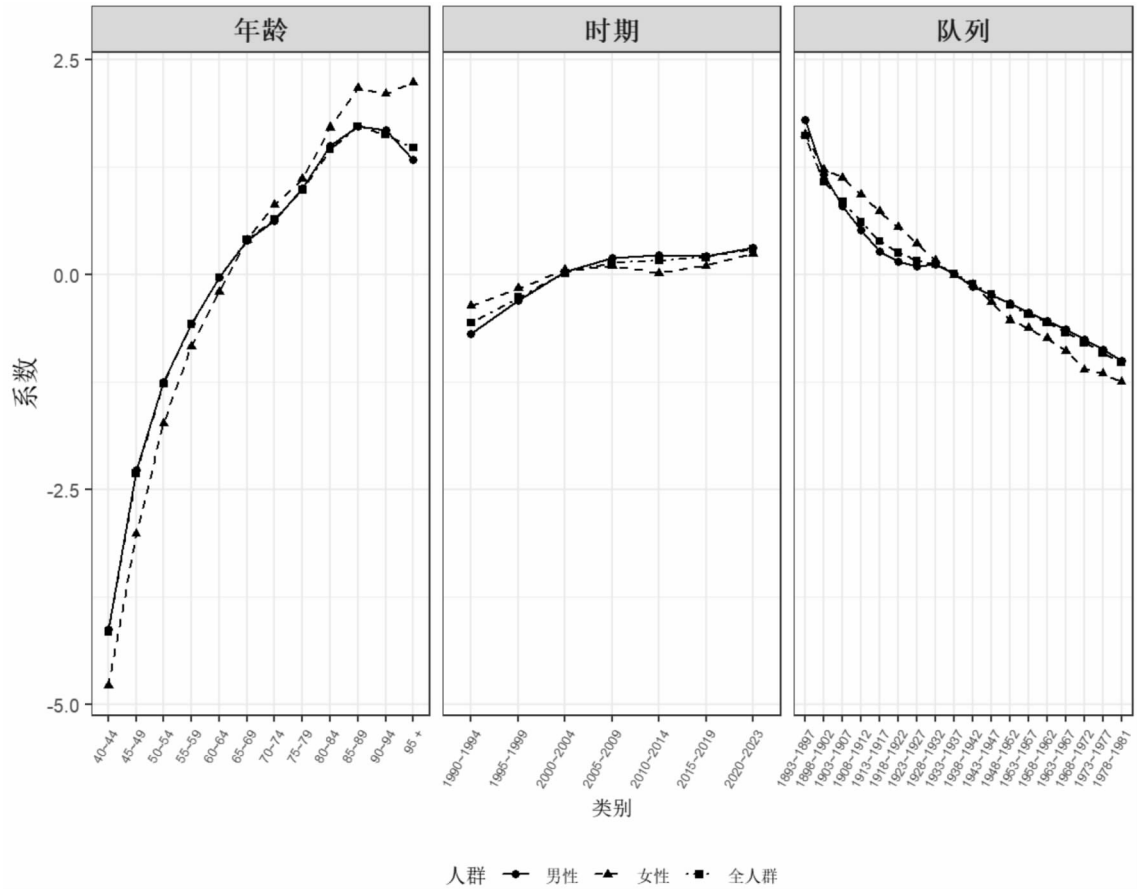


图 4　1990—2023 年中国归因于吸烟行为的 ADRD 的 DALYs 率年龄－时期－队列模型分析

Fig. 4　Age－period－cohort analysis of DALY rates attributable to smoking－related ADRD in China, 1990－2023

3　讨　论

本研究基于 GBD 2023 数据库，分析了 1990—2023 年中国归因于吸烟的 ADRD 疾病负担及变化趋势。吸烟作为 ADRD 的重要可干预危险因素，其负担动态不仅反映我国控烟政策和慢病防控成效，也为制定针对性防治策略、延缓认知衰退提供流行病学依据。结果显示，我国归因于吸烟的 ADRD 死亡数和 DALYs 绝对值显著上升，而年龄标准化死亡率和 DALYs 率呈缓慢下降趋势，与全球趋势基本一致[15]；同期全球因吸烟导致的 ADRD 死亡数和 DALYs 约上升一倍，年龄标准化死亡率和 DALYs 率下降约 20%[16]。这些发现可能源于两个主要因素：一方面，人口增长与老龄化加剧了加剧了 ADRD 的疾病负担；另一方面，全球控烟措施推进，包括价格与税收管制、公共场所禁烟、公众烟草危害认知提升及《世卫组织烟草控制框架公约》的实施，对减轻疾病负担发挥积极作用[13,17－19]。此外，吸烟导致 ADRD 负担上升还可能与其多重生物学机制相关。吸烟可引发全身慢性低度炎症并促进中枢神经系统神经炎症，烟草有害物质可破坏血脑屏障并激活脑内小胶质细胞，释放促炎细胞因子，加剧神经元损伤[20]；烟雾中的一氧化碳、重金属等还可干扰线粒体电子传递链，导致活性氧（ROS）积累，引发脂质和蛋白氧化损伤，并进一步促进神经元凋亡[21]。这些机制为吸烟推动 ADRD 长期负担上升提供了病理学基础。值得注意的是，自 2019 年起，中国归因吸烟的 ADRD 疾病负担出现阶段性反弹，可能与新冠疫情相关[22]。疫情期间，医疗资源向急性疫情防控倾斜，慢病管理和戒烟干预服务覆盖受到影响。调查显示，2020 年疫情下，约 7.7% 的吸烟者吸烟量增加[23]。

我国归因于吸烟行为的 ADRD 疾病负担存在显著性别差异，男性负担明显高于女性，且下降趋势不及女性显著。虽然总体上 ADRD 在女性中更为常见，其患病率和发病率通常高于男性，这主要与女性平均寿命更长及早期教育水平较低等因素相关，但在吸烟相关负担方面，男性疾病负担仍显著高于女性。有研究表明，吸烟相关的 ADRD 对男性的影响约为女性的 2－3 倍[24]，这主要源于男性吸烟率远高于女性，40 岁及以上男性约 52%，女性仅 2.5%[25]。从生物机制层面看，性激素和性染色体也被认为与 ADRD 的发病机制相关。有研究指出，性激素的变化与炎症、代

谢和自噬等多种病理过程有交互作用,这可能导致男女在认知衰退和神经退行性病变上的不同表现[26]。此外,相比于男性,女性也对医疗保健和疾病预防表现出更大的关注。因此,为进一步降低吸烟相关 ADRD 负担,应重点针对男性群体制定和实施更具针对性的控烟政策及干预措施,同时兼顾性别差异的多维驱动机制。

本研究发现,随着年龄增加,归因于吸烟的 ADRD 疾病负担显著上升,85 – 89 岁及以上人群风险最高,提示老龄阶段为痴呆症负担集中的“爆发期”,吸烟行为风险暴露的累积效应在极端老龄化阶段呈现指数级放大趋势。值得注意的是,在 60 岁以下人群中,尽管绝对疾病负担水平较低,但其增长速率最快,中年重度吸烟与多年后痴呆风险的提升支持了这一累积暴露机制[27]。在时间维度上,归因于吸烟的 ADRD 的相对风险整体呈上升趋势,并在 2020—2023 年达到峰值,类似的时期效应亦在既往研究中有所报道[22],这可能反映了人口老龄化加速、痴呆诊断水平提高以及吸烟所致慢性损伤的滞后显现等多重因素的共同作用。出生队列分析显示,较晚出生队列的疾病负担风险整体较低,且女性下降幅度更为显著,这与多国队列研究中观察到的代际性痴呆风险下降趋势一致,这可能反映教育水平、生活方式和危险因素控制在不同世代之间的变化[22]。

在归因于的本研究的创新点和优势在于利用长期数据,结合年龄 – 时期 – 队列模型分析吸烟相关 ADRD 疾病负担的性别、年龄及出生队列差异,为政策制定提供参考。局限在于未细分 ADRD 亚型,未来研究细化痴呆亚型分析,以提升预测精度和政策指导价值。

综上所述,本研究系统呈现了 1990—2023 年中国归因于吸烟的阿尔茨海默病及其他痴呆(ADRD)负担的时空格局及趋势。尽管年龄标准化负担有所下降,但绝对值仍持续上升,男性承担主要疾病负担,性别差异显著;近年疫情亦对既有下降趋势产生阶段性扰动。年龄 – 时期 – 队列分析进一步表明,ADRD 疾病负担随年龄增长和历时推移呈上升趋势,而出生队列效应整体下降,提示代际吸烟暴露模式的改变正在对疾病风险产生长期缓释作用。针对这一复杂局面,应推进分层、精准的控烟与认知健康干预策略。宏观层面需建立高位统筹机制,强化跨部门政策协同,完善无烟环境立法,实施税价联动及健康警示措施;中观层面应抓住全生命周期关键干预期,尤其是 60 岁前男性群体,通过社区戒烟服务、认知筛查及健康教育,营造支持性环境;微观层面需实施个体化干预,对长期吸烟或存在认知风险者提供戒烟、行为干预及持续随访支持,通过替代性健康行为与数字健康技术实现持续管理。总体而言,中国吸烟相关 ADRD 防控正迈入人口老龄化、性别差异及慢病交织的复杂阶段。未来政策应注重性别敏感、全生命周期导向的综合治理,以有效遏制其疾病负担的增长,推动健康老龄化目标实现。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] Breijyeh Z, Karaman R. Comprehensive review on Alzheimer's disease: causes and treatment[J]. Molecules, 2020, 25(24): 5789.

[2] 李鹏鹞,刘乾坤,马丽,等. 1990 – 2021 年中国与全球归因于高空腹血糖导致的阿尔茨海默病及其他痴呆疾病负担:基于 2021 年全球疾病负担研究的分析[J]. 公共卫生与预防医学,2025,36(3):7 – 11.
Li PY, Liu QK, Ma L, et al. Burden of Alzheimer's disease and other dementia disease attributable to high fasting glucose in China and globally,1990 – 2021:an analysis based on the global burden of disease 2021 study[J]. Journal of Public Health and Preventive Medicine, 2025, 36(3): 7 – 11. (In Chinese)

[3] World Health Organization. Dementia fact sheet[EB/OL]. [2026 – 03 – 12]. https://www.who.int/news – room/fact – sheets/detail/dementia.

[4] 国家统计局. 第七次全国人口普查公报[EB/OL]. [2026 – 03 – 12]. http://www.stats.gov.cn.
National Bureau of Statistics of China. Communiqué of the seventh national population census [EB/OL]. [2026 – 03 – 12]. http://www.stats.gov.cn. (In Chinese)

[5] 熊屹立,于宝乙,刘声悦,等. 中国痴呆症疾病负担研究及未来预测分析[J]. 现代预防医学,2023,50(3):402 – 407.
Xiong YL, Yu BY, Liu SY, et al. Trend study of disease burden of dementia in China and future prediction analysis[J]. Modern Preventive Medicine, 2023, 50(3): 402 – 407. (In Chinese)

[6] Zhong GC, Wang Y, Zhang Y, et al. Smoking is associated with an increased risk of dementia: a meta – analysis of prospective cohort studies with investigation of potential effect modifiers[J]. PLOS One, 2015, 10(3): e0118333.

[7] Batty GD, Shipley MJ, Kvaavik E, et al. Biomarker assessment of tobacco smoking exposure and risk of dementia death: pooling of individual participant data from 14 cohort studies[J]. Journal of Epidemiology and Community Health, 2018, 72(6): 513 – 515.

[8] Livingston G, Huntley J, Sommerlad A, et al. Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission[J]. Lancet, 2020, 396(10248): 413 – 446.

[9] 张静雅,鲁永博,李浩然,等. 中国居民 1990—2019 年老年痴呆症疾病负担年龄 – 时期 – 队列分析及预测[J]. 中国公共卫生,2022,38(5):1990 – 2019.
Zhang JY, Lu YB, Li HR, et al. Age – period – cohort analysis and projection of the disease burden of Alzheimer's disease among Chinese residents, 1990 – 2019[J]. China Public Health, 2022, 38(5): 1990 – 2019. (In Chinese)

[10] 林琪菲,魏佳慧,李向云. 1990—2019 年归因于高 BMI 的痴呆症疾病负担分析[J]. 公共卫生与预防医学,2024,35(3):6 – 9.
Lin QF, Wei JH, Li XY. Disease burden of dementia attributed to high BMI in 1990 – 2019[J]. Journal of Public Health and Preventive Medicine, 2024, 35(3): 6 – 9. (In Chinese)

[11] 范转转. 中国归因于痴呆症的疾病经济负担变化趋势分析及预测[J]. 卫生经济研究,2025,42(5):70 - 73.
Fan ZZ. Study on trend analysis and prediction of economic burden of diseases attributed to dementia in China[J]. Health Economics Research, 2025, 42(5): 70 - 73. (In Chinese)

[12] 卢添欢,宇传华. 基于全球视角的中国痴呆症疾病负担现状及趋势分析[J]. 中华疾病控制杂志,2022,26(6):684 - 690.
Lu TH, Yu CH. Analysis on the status and trend of dementia burden in China based on the global perspective[J]. Chinese Journal of Disease Control& Prevention, 2022, 26(6): 684 - 690. (In Chinese)

[13] Anonym. A systematic analysis for the global burden of disease study 2019[J]. Lancet, 2020, 396(10258): 1204 - 1222.

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

[15] 王刚,齐金蕾,刘馨雅,等. 中国阿尔茨海默病报告 2024[J]. 诊断学理论与实践,2024,23(3):219 - 256.
Wang G, Qi JL, Liu XY, et al. China Alzheimer report 2024[J]. Journal of Diagnostics Concepts & Practice, 2024, 23(3): 219 - 256. (In Chinese)

[16] Lv Y, Xiang Y, Fu W, et al. Global burden trends of Alzheimer's disease and other dementias attributable to smoking from 1990 to 2021[J]. Journal of Alzheimer's Disease: JAD, 2025, 107(3): 1154 - 1167.

[17] Chevan A, Sutherland M. Revisiting Das gupta: refinement and extension of standardization and decomposition[J]. Demography, 2009, 46(3): 429 - 449.

[18] Global, Regional. And National comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks,1990 - 2015: a systematic analysis for the global burden of disease study 2015[J]. Lancet, 2016, 388(10053): 1659 - 1724.

[19] 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]. Lancet, 2024, 403(10440): 2133 - 2161.

[20] Meysami S, Garg S, Hashemi S, et al. Smoking predicts brain atrophy in 10,134 healthy individuals and is potentially influenced by body mass index[J]. NPJ Dement, 2025, 1(1): 17.

[21] Liu YL, Li H, Wang J, et al. Association of cigarette smoking with cerebrospinal fluid biomarkers of neurodegeneration, neuroinflammation, and oxidation[J]. JAMA Netw Open, 2020, 3(10): e2018777.

[22] Sun SM, Zhang T, Yu H, et al. Time trends in Alzheimer's disease mortality attributable to metabolic risks and smoking in China from 1990 to 2019: an age - period - cohort analysis[J]. Frontiers in Aging Neuroscience, 2024, 16: 1425577.

[23] 毛一蒙,郑频频,王波,等. COVID - 19 疫情相关吸烟认知及其对吸烟量的影响[J]. 复旦学报:医学版,2020,47(6):830 - 836.
Mao YM, Zheng PP, Wang B, et al. Cognition of therelationship between smoking and COVID - 19 and its impact on daily cigarette consumption among smokers[J]. Fudan University Journal of Medical Sciences, 2020, 47(6): 830 - 836. (In Chinese)

[24] Xu HD, Yang L, Hu SB, et al. An analysis of the global, regional, and National epidemiology and trends of Alzheimer's disease and other dementias linked to smoking from 1990 to 2021 and projections to 2050[J]. Tobacco Induced Diseases, 2025, 23: 23.

[25] 赵晴晴,丛舒,樊静,等. 2019—2020 年中国 40 岁及以上人群吸烟状况分析[J]. 中华流行病学杂志,2023,44(5):735 - 742.
Zhao QQ, Cong S, Fan J, et al. Prevalence of smoking in adults aged 40 years and above in China, 2019 - 2020[J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2023, 44(5): 735 - 742. (In Chinese)

[26] Lopez - Lee C, Torres ERS, Carling G, et al. Mechanisms of sex differences in Alzheimer's disease[J]. Neuron, 2024, 112(8): 1208 - 1221.

[27] Rusanen MN, Kivipelto M, Quesenberry CPJ, et al. Heavy smoking in midlife and long - term risk of Alzheimer disease and vascular dementia[J]. Archives of Internal Medicine, 2011, 171(4): 333 - 339.

收稿日期:2026-01-22

(上接第 1350 页)

[24] Tucker WJ, Fegers - Wustrow I, Halle M, et al. Exercise for primary and secondary prevention of cardiovascular disease: JACC focus seminar 1/4[J]. Journal of the American College of Cardiology, 2022, 80(11): 1091 - 1106.

[25] Makita S, Onoda T, Ohsawa M, et al. Bradycardia is associated with future cardiovascular diseases and death in men from the general population[J]. Atherosclerosis, 2014, 236(1): 116 - 120.

[26] Dharod A, Soliman EZ, Dawood F, et al. Association of asymptomatic bradycardia with incident cardiovascular disease and mortality: the Multi - Ethnic study of atherosclerosis (Mesa)[J]. JAMA Internal Medicine, 2016, 176(2): 219 - 227.

[27] Eijsvogels TMH, Molossi S, Lee DC, et al. Exercise at the extremes: the amount of exercise to reduce cardiovascular events[J]. Journal of the American College of Cardiology, 2016, 67(3): 316 - 329.

[28] Baggish AL, Wood MJ. Athlete's heart and cardiovascular care of the athlete: scientific and clinical update[J]. Circulation, 2011, 123(23): 2723 - 2735.

[29] Blond K, Brinkløv CF, Ried - Larsen M, et al. Association of high amounts of physical activity with mortality risk: a systematic review and meta - analysis[J]. British Journal of Sports Medicine, 2020, 54(20): 1195 - 1201.

[30] 李球杰,王晓东. 1990—2019 年全球归因于低体力活动心血管疾病负担及变化趋势[J]. 现代预防医学,2023,50(19):3487 - 3494.
Li QJ, Wang XD. Disease burden and changing trend of CVD attributed to low physical ac - tivity from 1990 to 2019[J]. Modern Preventive Medicine, 2023, 50(19): 3487 - 3494. (In Chinese)

收稿日期:2026-01-06