· 疾病预防控制 ·

2010 年至 2023 年中国与 G20 国家下呼吸道感染负担趋势的比较分析

沙盘芳[1],朱亚军[2],徐志[3],张颖[1],蔡志锋[4]

1. 张家港市第五人民医院公共卫生科,江苏 张家港 215600;2. 张家港市第五人民医院呼吸与危重症医学科;
3. 张家港市第五人民医院科教科;4. 张家港市疾病预防控制中心中心部

摘要:目的 本研究旨在系统比较 2010—2023 年中国与 G20 国家下呼吸道感染疾病负担的差异及其变化趋势,为制定针对性防控策略提供科学依据。**方法** 基于全球疾病负担研究(Global Burden of Disease, GBD) 2023 数据库,提取 2010—2023 年中国和 G20 国家下呼吸道感染的发病率、死亡率和伤残调整生命年(Disability - Adjusted Life Years, DALYs)数据。采用 R 软件(版本 4.4.2) 进行统计分析,基于对数线性回归模型计算年均百分比变化(Estimated Annual Percentage Change, EAPC)评估时间趋势。运用分解分析方法量化人口增长、老龄化和流行病学变化对疾病负担的贡献,并评估主要危险因素的归因比例及其时间变化。**结果** 2010—2023 年,中国和 G20 国家下呼吸道感染负担均呈显著下降趋势,但中国死亡率和 DALYs 下降速度更快(EAPC 分别为 -5.29 和 -8.66 vs -3.17 和 -4.07)。分解分析显示,流行病学变化是减轻疾病负担的主要驱动因素,人口老龄化和人口增长的正向影响相对有限。危险因素分析表明,空气污染和烟草暴露是主要归因因素,中国环境颗粒物污染归因比例呈上升趋势,而固燃家庭污染显著下降。儿童(<5 岁)和老年人(≥75 岁)是疾病负担的重点人群,男性负担略高于女性。**结论** 中国下呼吸道感染疾病负担下降速度快于 G20 国家平均水平,但环境颗粒物污染和吸烟暴露的影响日益突出。应继续加强空气质量治理,强化控烟措施,重点关注儿童和老年人群的防护,优化医疗服务体系,以进一步降低下呼吸道感染疾病负担。

关键词:下呼吸道感染;疾病负担;中国;G20 国家;趋势分析

中图分类号:R563.9 **文献标志码:**A **文章编号:**1003 - 8507(2026)08 - 1508 - 08

DOI:10.20043/j.cnki.MPM.202511313

Comparative analysis of trends in the burden of lower respiratory infections between China and G20 countries, 2010 - 2023

SHA Pan - fang*, ZHU Ya - jun, XU Zhi, ZHANG Ying, CAI Zhi - feng

* *Department of Public Health, Zhangjiagang Fifth People's Hospital, Zhangjiagang, Jiangsu* 215600, *China*

Abstract: Objective To systematically compare the differences and temporal trends in the burden of lower respiratory infections (LRIs) between China and G20 countries from 2010 to 2023, and to provide scientific evidence for the formulation of targeted prevention and control strategies. **Methods** Data on incidence, mortality, and disability - adjusted life years (DALYs) of LRIs in China and G20 countries during 2010 - 2023 were extracted from the Global Burden of Disease (GBD) 2023 database. Statistical analysis was conducted using R software (version 4.4.2), and the estimated annual percentage change (EAPC) was calculated based on a log - linear regression model to assess time trends. Decomposition analysis was applied to quantify the contributions of population growth, population aging, and epidemiological changes to disease burden. The attributable proportions and temporal variations of major risk factors were also evaluated. **Results** From 2010 to 2023, the burden of lower respiratory infections showed a significant downward trend in both China and G20 countries, with a faster decline observed in China for mortality and DALYs (EAPCs: -5.29 and -8.66 vs -3.17 and -4.07, respectively). Decomposition analysis indicated that epidemiological changes were the primary driver of the reduction in disease burden, while population aging and growth exerted relatively limited positive effects. Risk factor analysis revealed that air pollution and tobacco exposure were the major attributable factors. In China, the proportion attributable to ambient particulate matter pollution showed an increasing trend, whereas that attributable to household solid fuel pollution decreased significantly. Children (<5 years) and older adults (≥75 years) were identified as the key populations bearing the disease burden, with

基金项目:张家港市青年科技项目(ZJGQNKJ202523)

作者简介:沙盘芳(1977—),女,本科,副主任护师,研究方向:流行疾病调查和研究

通信作者:蔡志锋,E - mail: ccccczfeng1999@163.com

males having a slightly higher burden than females. **Conclusion** The burden of lower respiratory infections in China has declined more rapidly than the G20 average; however, the impacts of ambient particulate matter pollution and tobacco exposure have become increasingly prominent. Strengthening air quality management and tobacco control measures, with particular focus on protecting children and the elderly, is essential to further reduce the disease burden.

Keywords: Lower respiratory infections; Disease burden; China; G20 countries; Trend analysis

下呼吸道感染是威胁全球公共卫生安全的重要疾病,主要涵盖肺炎、急性支气管炎及流感相关感染等类型[1]。下呼吸道感染已成为全球主要死亡病因,在 5 岁以下儿童和 70 岁以上老年人群中造成的健康威胁尤为严重,尽管抗菌药物和疫苗接种策略不断完善,2023 年全球下呼吸道感染仍导致约 250 万人死亡[2]。在我国,2021 年非 COVID - 19 相关下呼吸道感染死亡病例约 20.7 万例[3]。随着人口老龄化、城市化及环境污染问题加剧,疾病负担呈现复杂态势[4]。

既往研究表明,下呼吸道感染的疾病负担受人口学特征、环境暴露、社会经济状况及医疗服务可及性等多重因素共同作用[5]。吸烟、大气污染(特别是 PM2.5 暴露)、家庭固体燃料使用及营养不良等已被确认为主要危险因素[6],但这些因素在不同国家和地区的分布模式存在显著差异。二十国集团(G20)成立于 1999 年,由阿根廷、澳大利亚、巴西、加拿大、中国、法国、德国、印度、印度尼西亚、意大利、日本、韩国、墨西哥、俄罗斯、沙特阿拉伯、南非、土耳其、英国、美国及欧盟组成,涵盖发达经济体和新兴市场国家。选择 G20 国家作为比较对象具有独特价值。G20 涵盖不同发展阶段和卫生体系,占全球 GDP 的 85% 以上、人口超过 60%,相较于 WHO 分区或收入水平分组,更能映经济发展与疾病防控的动态关联[7]。且中国作为 G20 成员国,与该群体在经济发展、人口结构和卫生系统建设方面可比性强。

此前学界多聚焦于中国与全球整体的比较,存在以下局限:全球数据涵盖范围过广,难以反映经济发展阶段相近国家间的差异;多数研究仅描述疾病负担趋势,缺乏对人口学驱动因素的系统分解;危险因素归因分析多为静态呈现,较少关注时间演变特征。本研究以 G20 国家为比较基准,系统整合趋势分析、分解分析和危险因素归因分析三种方法,旨在识别中国特有的风险特征和优先干预领域,为制定精准防控策略提供更深层次的循证依据。

因此,本研究基于 GBD 2023 数据库,系统比较 2010—2023 年中国与 G20 国家下呼吸道感染的疾病负担变化趋势,评估发病率、死亡率和 DALYs 等核心指标及其性别、年龄分布特征。运用分解分析方法定量评估人口增长、人口老龄化和流行病学变化的贡献度,并分析主要危险因素的归因比例及时间变化趋势,为制定针对性防控策略和优化公共卫生资源配置提供科学依据。

1　资料与方法

1.1 *数据来源*　本研究的数据源自美国华盛顿大学健康测量与评估中心发布的 2023 年全球疾病负担(Global Burden of Disease, GBD)数据库。该数据库涵盖了 1990—2023 年期间全球范围内各国家和地区多种疾病的发病情况、死亡情况以及疾病负担相关指标[8]。在既往 GBD 研究中,将单一国家数据与全球整体或国家集团数据进行比较,以评估该国在全球疾病负担格局中的相对位置[9-10]。本研究采用 G20 作为比较基准,实质上是用更具代表性和可比性的全球主要经济体子集替代全球整体数据。本研究采用了中国和 G20 国家下呼吸道感染在不同性别的全年龄人群中的发病率、死亡率、伤残调整生命年(DALYs)作为疾病负担的研究指标,各指标使用年龄标化率及其 95% 不确定性区间(Uncertainty Interval, UI)消除不同人群和不同时期可变年龄分布的影响,确保可比性[11]。数据提取流程如下:(1)登录 GBD Results Tool(https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/),选择"Lower respiratory infections"作为病因;(2)地理范围选择"China"和"G20";(3)时间范围设定为 2010—2023 年;(4)指标选择发病率(Incidence)、死亡率(Mortality)和 DALYs;(5)按性别(男性、女性、全体)和年龄组(5 岁年龄组)分层提取;(6)输出年龄标准化率及其 95% 不确定性区间。危险因素归因数据通过 GBD Compare 工具提取,选择"Risk factors"模块获取各危险因素归因的 DALYs 数据。所有数据均以 CSV 格式导出,使用 R 软件进行后续整理与分析。

1.2 *疾病定义*　依据《国际疾病分类》第十版(ICD-10)的分类标准,下呼吸道感染主要涵盖以下三大类疾病:急性支气管炎(编码:J20 ~ J22)、肺炎(编码:J12 ~ J18)及流感相关下呼吸道感染(编码:J09 ~ J11)[12-13]。GBD 2023 研究基于上述诊断编码对下呼吸道感染进行系统性评估,以保障疾病定义的准确性与一致性。ICD-10 分类系统对疾病亚型和临床表现的细致划分,有助于更精确地统计与分析不同类型下呼吸道感染的发病率和死亡率,从而更全面地评估其全球疾病负担。

1.3 *危险因素*　GBD 2023 中下呼吸道感染相关危

险因素共 7 个,包括:环境颗粒物污染、固体燃料导致的家庭空气污染(以下简称“固燃家庭污染”)、吸烟、二手烟暴露、儿童发育迟缓、儿童消瘦及非纯母乳喂养。本研究重点分析前 4 个环境和行为因素,理由是空气污染和烟草暴露是可干预的主要环境行为因素,具有明确的公共卫生政策指向性,而儿童发育迟缓、消瘦及非纯母乳喂养主要影响 5 岁以下儿童群体,而本研究关注全年龄人群的疾病负担。上述 3 个儿童营养相关因素在中国的归因比例较低且呈持续下降趋势,对总体疾病负担的贡献相对有限。为测量具体暴露数据,GBD 2023 基于不同维度来划分危险因素暴露水平。根据每个不同危险因素的暴露数据(率)、相对危险度和理论最低暴露水平即可计算人群归因分值,最终归因于各危险因素的下呼吸道感染疾病负担就是相应的人群归因分值乘以总死亡人数或 DALYs 值[6]。

1.4 *统计方法* 所有统计分析和可视化均使用 R 软件(版本 4.4.2)完成,检验水准 $\alpha = 0.05$。图表绘制使用 ggplot2 包。所有率的计算均采用年龄标准化方法,以 2010 年世界标准人口作为参考人口,消除人口年龄结构差异的影响。

1.4.1 趋势分析 本研究使用 GBD 2023 数据库提供的估计年度百分比变化(EAPC)及其 95% 不确定性区间(UI)来评估 2010—2023 年间中国与 G20 国家下呼吸道感染疾病负担指标(年龄标准化发病率、年龄标准化死亡率和年龄标准化 DALYs 率)的长期变化趋势。EAPC 基于对数线性回归模型计算,公式为 EAPC = (e^β − 1) × 100%,其中 β 为回归系数 ln(Y) ~ Year 中的斜率。EAPC 的 UI 通过蒙特卡洛模拟计算,整合了多重不确定性来源。EAPC > 0 表示上升趋势,EAPC < 0 表示下降趋势[14]。

1.4.2 分解分析 采用分解分析方法将下呼吸道感染发病率和 DALYs 的变化归因于三个关键因素:人口增长、人口老龄化和流行病学变化。该方法基于 Das Gupta 分解技术,通过以下公式量化各因素的贡献:总变化 = 人口规模效应 + 年龄结构效应 + 年龄别发病率(或死亡率)效应(其中人口增长反映了总人口规模的影响,人口老龄化评估了年龄结构变化的影响),流行病学变化在调整人口规模和年龄后,捕捉了医疗干预和预防措施对疾病负担的影响[15]。该分析量化了各因素对发病数和 DALYs 变化的绝对和相对贡献,结果以绝对数和百分比形式呈现。贡献度计算公式为:贡献度(%) = (某因素导致的变化量/总变化量) × 100%。正值表示该因素导致疾病负担增加,负值表示该因素有助于减轻疾病负担。

1.4.3 危险因素归因分析 本研究评估了与下呼吸道感染相关的主要环境和行为危险因素,包括吸烟、环境颗粒物污染、固燃家庭污染、二手烟暴露等。研究比较了全球和中国人群中各危险因素的归因比例及其时间趋势。危险因素归因分析基于 GBD 风险模型,采用比较风险评估框架进行。人群归因分值的计算公式为:$PAF = \Sigma[P(x) \times (RR(x) - 1)] / [\Sigma(P(x) \times (RR(x) - 1)) + 1]$,其中:P(x)为暴露水平 x 的人群比例,RR(x)为相对于理论最低暴露水平的相对危险度,归因的 DALYs = 总 DALYs × PAF[6,16]。通过该方法,可以量化不同危险因素对下呼吸道感染疾病负担的具体贡献,为制定针对性预防控制策略提供科学依据。

2 结 果

2.1 *中国与 G20 国家人群下呼吸道感染负担总体概况* 从 2010 年至 2023 年,中国与 G20 国家下呼吸道感染负担均呈显著下降趋势,但下降幅度存在差异(见表 1)。中国各项指标的绝对水平始终低于 G20 国家:2023 年中国男性发病率、死亡率和 DALYs 分别为 2 235.28/10 万、11.70/10 万和 286.22/10 万,均显著低于 G20 国家的 2 825.97/10 万、26.80/10 万和 961.72/10 万。女性趋势类似(见表 1,图 1)。就全体人群而言,中国发病率、死亡率和 DALYs 的 EAPC 分别为 −2.51、−5.29 和 −8.66,而 G20 国家分别为 −2.54、−3.17 和 −4.07。值得注意的是,中国在死亡率和 DALYs 的下降速度明显快于 G20 国家,反映出中国在下呼吸道感染防控方面取得的显著成效。

表 1 2010—2023 年中国与 G20 国家下呼吸道感染疾病负担及变化趋势

Table 1 Burden of lower respiratory infections in china and G20 countries, 2010 − 2023, and trends in change

指标	发生率(/10 万)		死亡率(/10 万)	
	中国	G20	中国	G20
男性				
2010	2 836.51(2 606.44,3 121.11)	3 504.21(3 289.99,3 759.62)	20.64(17.22,24.40)	36.06(32.60,39.68)
2023	2 235.28(2 061.04,2 443.36)	2 825.97(2 658.52,3 024.17)	11.70(8.15,17.08)	26.80(24.07,29.76)
EAPC	−2.78(−4.10,−1.45)	−2.66(−3.74,−1.56)	−4.71(−5.58,−3.84)	−3.05(−3.93,−2.16)
女性				
2010	2 184.39(2 023.68,2 385.81)	3 086.71(2 879.49,3 306.52)	14.70(11.88,17.72)	28.81(25.47,32.41)

（续表）

指标	发生率(/10 万)		死亡率(/10 万)	
	中国	G20	中国	G20
2023	1 882.03(1 736.17,2 052.36)	2 526.20(2 380.73,2 704.29)	6.99(5.06,9.38)	20.56(17.67,23.84)
EAPC	−2.11(−3.19,−1.01)	−2.43(−3.36,−1.50)	−5.98(−6.72,−5.23)	−3.39(−4.27,−2.50)
全体				
2010	2 511.40(2 309.61,2 744.32)	3 274.05(3 064.00,3 512.93)	17.42(15.09,19.96)	31.56(28.95,34.14)
2023	2 050.45(1 891.31,2 235.71)	2 662.65(2 504.85,2 851.20)	9.11(7.00,11.37)	23.14(20.94,25.35)
EAPC	−2.51(−3.73,−1.28)	−2.54(−3.54,−1.52)	−5.29(−6.10,−4.47)	−3.17(−4.06,−2.28)

指标	DALYs (/10 万)	
	中国	G20
男性		
2010	747.95(662.48,837.40)	1 394.27(1 255.48,1 570.27)
2023	286.22(218.88,379.06)	961.72(839.68,1 109.35)
EAPC	−8.11(−9.38,−6.82)	−3.85(−4.95,−2.73)
女性		
2010	556.25(494.08,621.59)	1 378.87(1 210.34,1 571.06)
2023	180.94(142.30,222.92)	887.86(753.96,1 021.43)
EAPC	−9.29(−10.46,−8.10)	−4.32(−5.38,−3.25)
全体		
2010	653.48(599.84,713.43)	1 374.43(1 273.00,1 502.96)
2023	232.15(188.27,279.96)	918.25(825.57,1 020.63)
EAPC	−8.66(−9.90,−7.41)	−4.07(−5.16,−2.97)

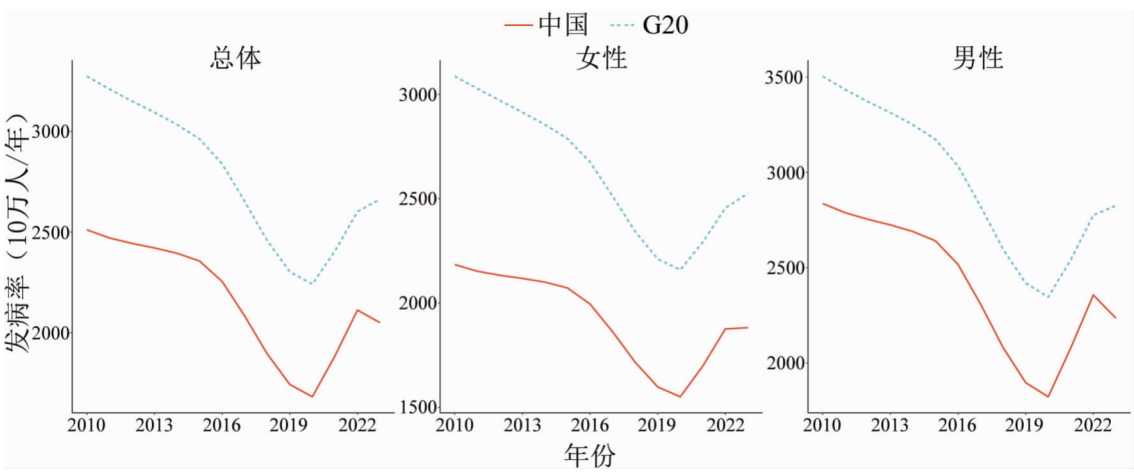


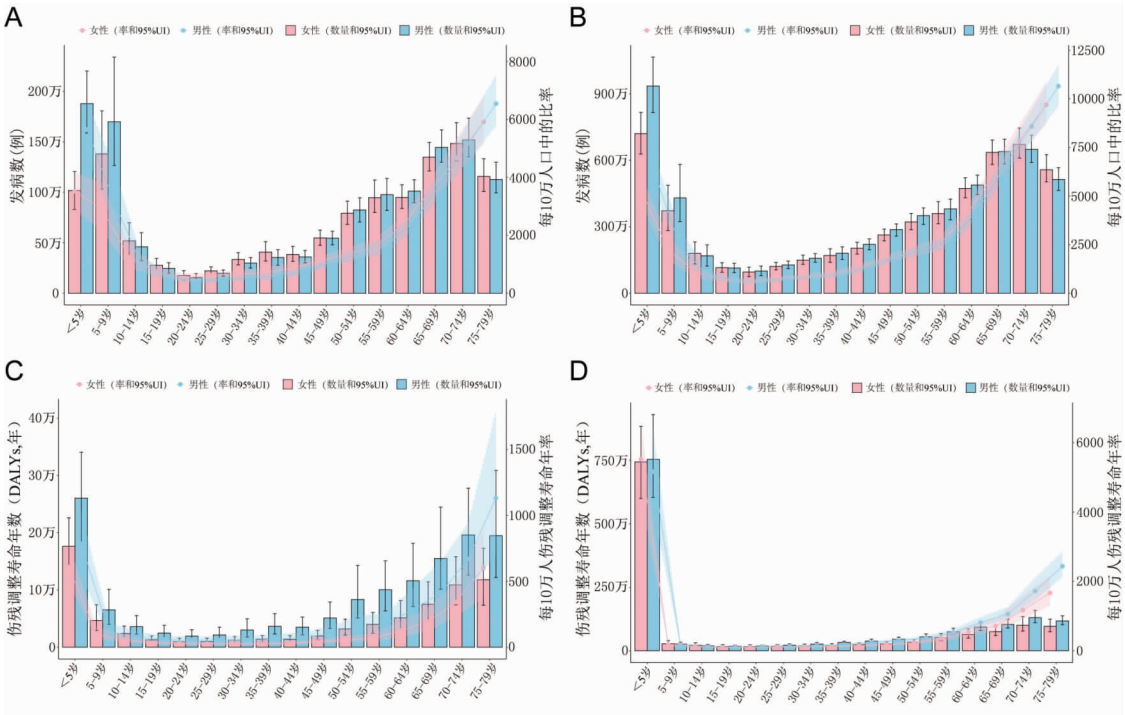
图 1　2010—2023 年中国与 G20 国家人群下呼吸道感染年龄标准化发病率趋势

Fig. 1　Trends in age－standardized incidence rates of lower respiratory infections in China and G20 countries, 2010－2023

2.2　中国与 G20 国家人群下呼吸道感染负担的性别与年龄别比较　从 2010 年至 2023 年，中国和 G20 国家的下呼吸道感染发病率均呈持续下降趋势，但中国的发病率水平始终低于 G20 国家平均水平。具体而言，中国男性和女性的发病率在研究期间均保持相对稳定的下降态势，而 G20 国家则在 2016—2017 年期间出现明显波动（图 1）。无论是在中国还是 G20 国家，下呼吸道感染的发病数和 DALYs 负担均呈现“两端高”的年龄分布特征，且高年龄组男性负担常高于女性。2023 年，中国发病数在 <5 岁年龄组最高，而发病率在 75～79 岁年龄组达峰值；G20 国家发病数峰值出现在 70～74 岁年龄组，发病率同样在 75～79 岁达最高（图 2A、2B）。在 DALYs 分布方面，中国和 G20 国家 5 岁以下儿童组 DALYs 绝对数均最高，但老年组 DALYs 率更为突出，75～79 岁年龄组达峰值（图 2C、2D）。总体而言，DALYs 负担集中于儿童和老年人群。

2.3　中国与 G20 国家人群下呼吸道感染负担的分解分析　2010 至 2023 年期间，分解分析显示流行病学变化是减轻疾病负担的核心驱动因素（图 3）。在发病数方面，G20 国家总体呈负向变化，流行病学变化的负向贡献有效抵消了人口老龄化和人口增长的正向影响；中国发病数虽呈小幅正向变化，但流行病学变化同样表现为负向贡献，反映出相似的防控成效（图 3A）。在 DALYs 方面，中国和 G20 国家总体变化均为负值，流行病学变化发挥了最主要的负向作用，

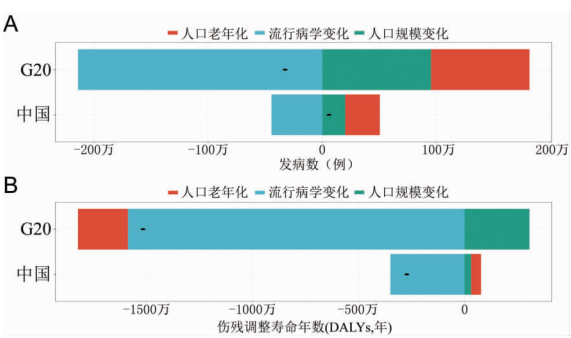
而人口老龄化和人口增长的正向贡献相对有限,表明医疗干预措施和预防策略的改善对减轻疾病负担发挥了关键作用(图 3B)。



注:图 A/B:中国和 G20 国家人群下呼吸道感染发病情况;图 C/D:中国/G20 国家人群下呼吸道感染伤残调整生命年(DALYs)及每 10 万人口 DALYs 率。

图 2　2023 年中国与 G20 国家人群下呼吸道感染的发病率和伤残调整生命年(DALYs)年龄别分布

Fig. 2　Age – specific distribution of incidence and disability – adjusted life years (DALYs) of lower respiratory infections in China and G20 countries, 2023



注:图 A:G20 国家及中国人群下呼吸道感染发病率总变化的分解;图 B:同期下呼吸道感染所致 DALYs 变化的分解。

图 3　2010—2023 年中国与 G20 国家人群下呼吸道感染发病率和伤残调整生命年(DALYs)变化的分解分析

Fig. 3　Decomposition analysis of changes in incidence and disability – adjusted life years (DALYs) of lower respiratory infections in China and G20 countries, 2010 – 2023

2.4　中国与 G20 国家人群下呼吸道感染 DALYs 风险因素的差异及时间趋势　图 4 显示,空气污染和烟草暴露是中国与 G20 国家下呼吸道感染 DALYs 的主要危险因素,但归因比例存在显著差异。2023 年,空气污染在中国和 G20 国家的归因比例分别为 22.05% 和 27.14%。其中,中国环境颗粒物污染归因比例(19.05%)高于 G20 国家(13.85%),而固燃家庭污染归因比例(3.18%)显著低于 G20 国家

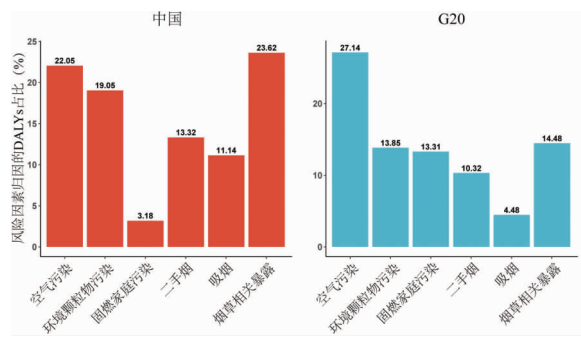


图 4　2023 年中国与 G20 国家人群中归因于下呼吸道感染 DALYs 的风险因素构成比例

Fig. 4　Proportional contribution of risk factors attributable to DALYs from lower respiratory infections in China and G20 countries, 2023

(13.31%),反映出我国在清洁能源推广方面取得的成效。烟草暴露在中国的归因比例(23.62%)高于G20 国家(14.48%)。

从时间趋势来看(图 5),2010—2023 年间中国环境颗粒物污染归因比例从 15.86% 上升至 19.05%,吸烟归因比例从 6.03% 上升至 11.14%,均呈显著上升趋势;而固燃家庭污染归因比例从 16.92% 大幅降至 3.18%。G20 国家各项指标则相对稳定。上述结果提示,环境颗粒物污染和吸烟暴露对中国下呼吸道感染负担的影响日益显著。

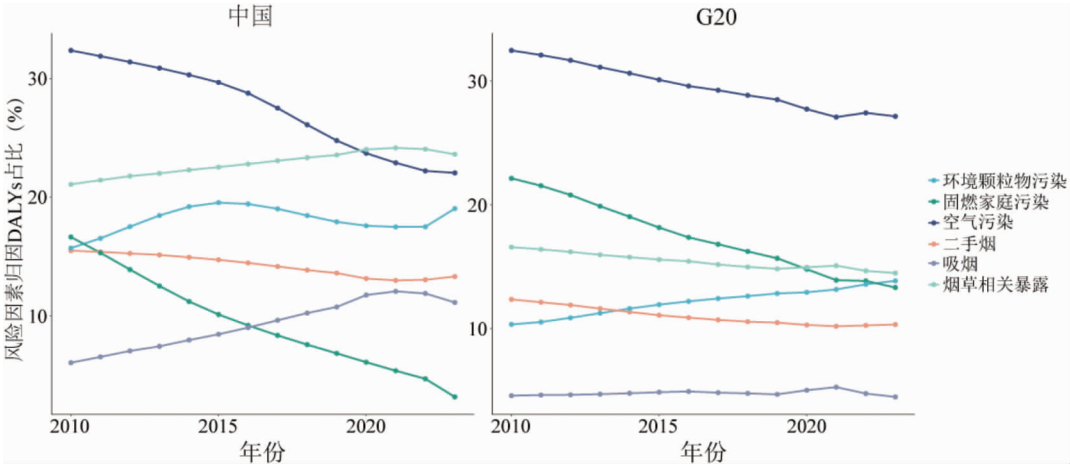


图 5　2010—2023 年中国与 G20 国家人群中归因于下呼吸道感染 DALYs 的风险因素构成比例的时间趋势

Fig. 5　Temporal trends in the proportional contribution of risk factors attributable to DALYs from lower respiratory infections in China and G20 countries, 2010 – 2023

3　讨　论

基于 GBD 2023 数据库,本研究系统评估了 2010—2023 年中国与 G20 国家下呼吸道感染疾病负担的演变特征。研究结果显示,中国与 G20 国家下呼吸道感染负担均呈明显下降态势,但中国降幅更为显著,这与既往研究发现一致。Wang 等[5]研究发现,1990—2021 年间中国下呼吸道感染年龄标准化死亡率的 AAPC 为 –4.77(95% *CI*: –5.14, –4.39),显著快于全球水平(–2.47)。Li 等[3]研究同样显示,中国下呼吸道感染全年龄死亡率从 1990 年的 40.37/10 万下降至 2021 年的 14.54/10 万,降幅达 60.85%。中国下呼吸道感染负担的快速下降与医药卫生体制改革、疫苗接种覆盖率提升及公共卫生综合干预措施强化等因素相关[17-19]。本研究通过比较分析揭示了单独研究难以发现的重要发现:中国死亡率和 DALYs 下降速度显著快于 G20 平均水平,验证了防控策略的有效性;同时,中国烟草暴露归因比例远高于 G20 国家,且人口老龄化效应更突出,提示应优先控烟并应对老龄化挑战。

本研究结果显示中国与 G20 国家下呼吸道感染负担在性别及年龄分布上呈现相似规律。从性别差异来看,男性死亡率与 DALY 率均高于女性,这可能与男性吸烟率较高、职业粉尘暴露风险增加以及就医行为相对滞后等因素密切相关[3]。Li 等[3]的研究显示,2021 年中国男性下呼吸道感染死亡率为 16.35/10 万,高于女性的 12.65/10 万;在烟草归因方面,男性归因于烟草的 DALYs 比例从 1990 年的 19.84%(95% *UI*: 8.79 ~ 30.20%)上升至 2021 年的 32.72%(95% *UI*: 22.78 ~ 41.77%),增幅达 64.92%,而女性同期仅下降 5.89%,这一显著的性别差异与男性更高的吸烟率密切相关。年龄分布分析表明,儿童(<5 岁)与老年人(≥75 岁)是疾病负担的主要承载人群,这与儿童免疫功能尚未成熟[20]、老年人慢性基础疾病共病率较高[21]的特征相符。值得注意的是,中国老年人群 DALY 率增速更为陡峭,可能与我国人口老龄化进程加速相关。因此,未来防控策略应聚焦这两大重点人群,提升疫苗接种覆盖率,强化健康监测与慢性病管理。

本研究采用分解分析法定量评估人口增长、人口老龄化及流行病学转变对疾病负担的差异化贡献。结果表明,流行病学转变是减轻疾病负担的核心驱动因素,在中国与 G20 国家 DALYs 降幅中均占主导地位,印证了医疗技术进步和公共卫生干预措施优化的关键作用[22]。尽管如此,人口老龄化与人口增长仍产生正向影响。在中国,人口老龄化效应尤为突出,随着老年人口占比持续攀升,即便标化率下降,疾病负担绝对数仍可能上升,对医疗卫生体系构成新挑

战[23]。相较而言,G20 国家人口增长的正向贡献更大,而老龄化效应相对温和。这提示在制定防控策略时,应充分考量各国人口学特征的异质性,因地制宜地实施针对性干预措施。

危险因素分析表明空气污染和烟草暴露是中国和 G20 国家疾病负担的主要归因因素,但两者在归因比例及时间演变趋势上存在显著差异。在中国,2023 年空气污染归因比例为 22.05%,其中环境颗粒物污染占比从 2010 年的 15.86% 上升至 19.05%,而固燃家庭污染占比大幅降至 3.18%,反映出我国在清洁能源推广方面的成效,但也揭示了环境颗粒物污染问题日益凸显[24]。烟草暴露在中国的归因比例(23.62%)高于 G20 国家(14.48%),与我国较高的吸烟率密切相关。上述发现与既往研究结论一致。Li 等[3]报告显示,1990—2021 年间中国归因于环境颗粒物污染的 DALYs 比例从 7.44%(95% *UI*:1.26 ~ 15.72%)大幅上升至 22.14%(95% *UI*:3.28 ~ 38.41%),烟草归因比例从 19.06%(95% *UI*:7.84 ~ 29.48%)上升至 26.53%(95% *UI*:16.31 ~ 35.55%)。相比之下,G20 国家空气污染归因比例(27.14%)高于中国,但其构成存在差异,固燃家庭污染占比(13.31%)显著高于中国。这可能与部分中低收入 G20 成员国仍广泛使用生物质燃料有关[25]。

基于上述研究发现,本研究提出如下政策建议:(1)持续推进大气污染防治工作。建议相关部门进一步收紧工业排放限值,优化能源结构,加快淘汰高污染产能,从源头削减颗粒物等大气污染物的排放强度;(2)深化控烟干预策略。在提高烟草制品税率的基础上,建议采取分类施策原则,针对儿童及老年人活动密集的公共场所划定禁烟区域或限定吸烟时段,同时完善戒烟门诊等服务网络;(3)强化重点人群防护措施。建议扩大儿童及老年人群流感疫苗、肺炎疫苗等免疫接种覆盖面,建立健康档案,实施动态监测与健康管理。

本研究尚存在以下不足之处:其一,研究数据取自 GBD 数据库,其中部分指标系通过统计学模型推算所得,与实际调查数据可能存在偏差;其二,受数据可及性限制,本研究未能获得省级或更细粒度的区域数据,因而无法深入分析我国不同地区间下呼吸道感染疾病负担的异质性;其三,本研究危险因素归因分析基于现有循证医学证据,对于近年来新识别或尚未充分证实的潜在危险因素,可能存在纳入不足的情况。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] Yu E, Li CH. Global trends and attributable risk factors in the disease burden of lower respiratory infections[J]. Trop Med Infect Dis, 2025, 10(7): 180.

[2] GBD 2023 Lower Respiratory Infections and Antimicrobial Resistance Collaborators. Global burden of lower respiratory infections and aetiologies, 1990 – 2023: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2023[J]. Lancet Infect Dis, 2025, 15: 1473 – 3099. (In Chinese)

[3] Li MY, Song ZY, Wan WJ, et al. Burden of non – COVID – 19 lower respiratory infections in China (1990 – 2021): a global burden of disease study analysis[J]. Respiratory Research, 2025, 26(1): 125.

[4] Kang LY, Jing WZ, Liu J, et al. Trends of global and regional aetiologies, risk factors and mortality of lower respiratory infections from 1990 to 2019: An analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. Respirology, 2023, 28(2): 166 – 175.

[5] Wang ZW, Meng SQ, Fan Y, et al. Long – term trends and comparison of the burden of lower respiratory tract infections in China and globally from 1990 to 2021: an analysis based on the Global Burden of Disease study 2021[J]. Front Public Health, 2024, 12: 1507672.

[6] 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. (In Chinese)

[7] Kou YL, Wang SY, Shi J, et al. Analysis of the disease burden and attributable risk factors of tuberculosis in G20 countries from 1990 to 2021[J]. BMC Infectious Diseases, 2025, 25(1): 1503.

[8] GBD 2023 Chronic Kidney Disease Collaborators. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease in adults, 1990 – 2023, and its attributable risk factors: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2023[J]. Lancet, 2025, 6736(25):1853 – 1857.

[9] Liu J, Li RW, Tang YJ. Burden of lower – limb peripheral arterial disease in China and its comparison with global estimates[J]. Analysis of Global Burden of Disease(GBD) Data by Sex and Age Group. BMC Cardiovasc Disord, 2025, 25(1): 1990 – 2021.

[10] Lan ZJ, Zhou L, Jiao YL, et al. Burden of malignant neoplasm of bone and articular cartilage: trends (1990 – 2021), projections to 2030, and comparison between China and the G20 countries (GBD 2021)[J]. Clinical Epidemiology, 2025, 17: 1061 – 1073.

[11] Zhao M, Zhai HR, Li H, et al. Age – standardized incidence, prevalence, and mortality rates of autoimmune diseases in adolescents and young adults (15 – 39 years): an analysis based on the global burden of disease study 2021[J]. BMC Public Health, 2024, 24(1): 1800.

[12] Xiang S, Chen Z, Dai Z, et al. Global burden of lower respiratory infections attributable to secondhand smoke among children under 5 years of age[J]. BMC Public Health, 1920, 23(1): 2010 – 2019.

[13] GBD 2021 Lower Respiratory Infections, Collaborators AR. Global[J]. A Systematic Analysis From the Global Burden of Disease Study 2021. Lancet Infect Dis, 2024, 24(9): 974 – 1002.

[14] Ou Z, Yu D, Liang Y, et al. Global trends in incidence and death of neonatal disorders and its specific causes in 204 countries/territories during 1990 – 2019[J]. BMC Public Health, 2022, 22(1): 360.

[15] GBD 2023 Demographics Collaborators. Global age – sex – specific all – cause mortality and life expectancy estimates for 204 countries and territories and 660 subnational locations, 1950 – 2023: a demographic analysis for the Global Burden of Disease Study 2023

[J]. Lancet, 2025, 406(10513): 1731 – 1810. (In Chinese)

[16] Plass D, Hilderink H, Lehtomäki H, et al. Estimating risk factor attributable burden – challenges and potential solutions when using the comparative risk assessment methodology [J]. Archives of Public Health, 2022, 80(1): 148.

[17] 王岩,丁晓,韩瑞阳,等. 1990 — 2021 年中国居民下呼吸道感染疾病负担变化趋势及其年龄 – 时期 – 队列分析[J]. 中华疾病控制杂志,2025,29(4):378 – 385, 405.
Wang Y, Ding X, Han RY. Trends in the burden of lower respiratory tract infections among Chinese residents from 1990 to 2021 and its age – period – cohort analysis [J]. Chinese Journal of Disease Control, 2025, 29(4): 378 – 385, 405. (In Chinese)

[18] 佚名. 关于印发健康中国行动——慢性呼吸系统疾病防治行动实施方案(2024—2030 年)的通知[EB/OL]. [2026 – 03 – 12]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202407/content_6964998.htm.
Anonym. Notice on issuing the implementation plan for the healthy China Initiative – Action for prevention and control of chronic respiratory diseases (2024 – 2030) [EB/OL]. [2026 – 03 – 12]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202407/content_6964998.htm. (In Chinese)

[19] 中共中央,国务院. “健康中国 2030”规划纲要[EB/OL]. [2026 – 03 – 12]. https://www.gov.cn/zhengce/2016 – 10/25/content_5124174.htm? spm = 5176.28103460.0.0.39f2755194jRGQ.
The Central Committee of the Communist Party of China, the State Council. Notice on issuing the implementation plan for the healthy China Initiative – Action for prevention and control of chronic respiratory diseases (2024 – 2030) [EB/OL]. [2026 – 03 – 12]. https://www.gov.cn/zhengce/2016 – 10/25/content_5124174.htm? spm = 5176.28103460.0.0.39f2755194jRGQ. (In Chinese)

[20] Miao CG, Le GR, Miao SY, et al. The burden and trends of infectious diseases among children aged 14 and below in China from 1990 to 2021: a systematic analysis from the 2021 global burden of disease study[J]. Front Public Health, 2025, 13: 1541751.

[21] 张真真,张艳燕,郭盟凡. 中国老年人慢性呼吸系统疾病负担趋势及年龄 – 时期 – 队列分析[J]. 现代预防医学,2025,52(4): 608 – 615, 653.
Zhang ZZ, Zhang YY, Guo MF. Trends in the burden of chronic respiratory diseases and age – period – cohort analysis in China's elderly population [J]. Modern Preventive Medicine, 2025, 52(4): 608 – 615, 653. (In Chinese)

[22] Wang SW, Lin S, Zhong GD, et al. Burden of lower respiratory infections in five East Asian countries from 1990 to 2021: observation, comparison, and forecast from the global burden of disease study 2021[J]. Front Public Health, 2025, 13: 1679714.

[23] 国家卫生健康委办公厅. 关于提升老年医学医疗服务能力的通知[EB/OL]. [2026 – 03 – 12]. https://www.nhc.gov.cn/yzygj/c100068/202411/39e6c5dc94374048965297e9fa9e5596.shtml.
General Office of the National Health Commission. Notice on enhancing the medical service capacity in geriatrics [EB/OL]. [2026 – 03 – 12]. https://www.nhc.gov.cn/yzygj/c100068/202411/39e6c5dc94374048965297e9fa9e5596.shtml. (In Chinese)

[24] Yu T, Jiang Y, Chen R, et al. National and provincial burden of disease attributable to fine particulate matter air pollution in China [J]. An Analysis of Data From the Global Burden of Disease Study 2021. Lancet Planet Health, 2025, 9(3): 174 – 185.

[25] GBD 2021 HAP Collaborators. Global, regional, and national burden of household air pollution, 1990 – 2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021[J]. Lancet, 2025, 405(10485): 1167 – 1181. (In Chinese)

收稿日期:2025-11-20

(上接第 1500 页)

[17] Hsiao BY, Tsai TY, Lee WC. Decades – ahead forecasting of disease trend leveling and decline: leveraging birth – cohort effects [J]. Environment Epidemiology, 194(11): 3281 – 3289.

[18] Lin F, Liu ZZ, Zhai JL, et al. Age – period – cohort and bayesian age – period – cohort prediction modeling of hepatitis C incidence and mortality in China[J]. BMC Public Health, 2025, 25(1): 2079.

[19] Cieza A, Causey K, Kamenov K, et al. Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. Lancet, 2021, 396(10267): 2006 – 2017.

[20] Jackson T, Thomas S, Stabile V, et al. Prevalence of chronic pain in low – income and middle – income countries: a systematic review and meta – analysis[J]. Lancet, 2015, 385 Suppl 2: S10.

[21] Lam WK, Liu RT, Chen B, et al. Health risks and musculoskeletal problems of elite Mobile esports players: a Cross – Sectional descriptive study[J]. Sports Med Open, 2022, 8(1): 65.

[22] Chen M, Yerramalla MS, van Hees VT, et al. Individual barriers to an active lifestyle at older Ages among Whitehall II study participants after 20 years of follow – up[J]. JAMA Netw Open, 2022, 5(4): e226379.

[23] Ling ZF, Zeng XL, Luo QY, et al. Co – morbid mechanisms of intervertebral disc degeneration and osteoporosis: biomechanical coupling and molecular pathways synergistically driving degenerative lesions[J]. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 2025, 20(1): 652.

[24] Wei JM, Yang KX, Xue JR, et al. Disease burden of neck pain in China from 1990 to 2021 and its prediction for 2042: the global burden of disease study 2021[J]. Journal of Pain Research, 2025, 18: 1975 – 1990.

[25] Li H, Chang Z, Qin T, et al. Neck pain burden in China and G20 countries: an analysis of 1990 – 2021 with a 30 – year forecast for China[J]. Front Public Health, 2025, 13: 1541353.

[26] Anon. A systematic analysis for the global burden of disease study 2019[J]. Lancet, 396(10258): 1204 – 1222.

[27] Zhu YH, Yang YX, Yi HR, et al. Global, regional, and National burden of disease in neck pain: statistical analysis of incidence, prevalence, and DALYS, with projections to 2036[J]. European Spine Journal, 2025, 28: 280.

[28] Cheng YZ, Yang HH, Hai Y, et al. Scientific literature landscape analysis of researches on oxidative stress in intervertebral disc degeneration in web of science[J]. Front Mol Biosci, 2022, 9: 989627.

[29] Murray CJL, Lopez AD. Measuring the global burden of disease [J]. New England Journal of Medicine, 2013, 369(5): 448 – 457.

[30] Kułak – Bejda A, Bejda G, Kułak W, et al. Impact of the pandemic on selected aspects of Health – Promoting attitudes in 2020 – 2021: A Cross – Sectional study[J]. Front Public Health, 2022, 10: 972.

收稿日期:2026-01-03