

1990—2023 年中国 HIV/AIDS 疾病负担变化趋势分析及预测



吴章靖¹, 操文聪¹, 荣 一¹, 肖春梅¹, 喻 勇^{1, 2}

1. 湖北医药学院公共卫生与健康学院 (湖北十堰 442000)

2. 湖北医药学院卫生管理与卫生事业发展研究中心 (湖北十堰 442000)

【摘要】目的 分析 1990—2023 年中国人群人类免疫缺陷病毒 (HIV) /艾滋病 (AIDS) 疾病负担及其变化趋势, 并预测未来发展趋势。**方法** 基于全球疾病负担 2023 数据库, 采用发病率、患病率、死亡率和伤残调整寿命年 (DALY) 率及其年龄标准化率对 1990—2023 年中国 HIV/AIDS 疾病负担进行分析, 采用 Joinpoint 回归分析变化趋势, 并利用贝叶斯年龄-时期-队列 (BAPC) 模型预测 2024—2035 年疾病负担。**结果** 1990—2023 年中国 HIV/AIDS 疾病负担总体显著上升, 发病率由 0.90/10 万增至 2.70/10 万, 患病率由 5.37/10 万增至 45.74/10 万, 死亡率由 0.17/10 万增至 2.51/10 万, DALY 率由 8.36/10 万人年增至 109.30/10 万人年。男性各项年龄标准化指标在各年份均高于女性。发病率随年龄增长逐渐升高, 患病率在老年人群达到峰值, DALY 率在中年人群最高。Joinpoint 回归分析显示, 1990—2023 年中国 HIV/AIDS 年龄标准化发病率 (ASIR) [平均年度变化百分比 (AAPC) =3.64%, 95%CI (3.42%, 3.82%)]、年龄标准化患病率 (ASPR) [AAPC=6.28%, 95%CI (6.22%, 6.34%)]、年龄标准化死亡率 (ASMR) [AAPC=7.90%, 95%CI (7.71%, 8.14%)] 和年龄标准化 DALY 率 (ASDR) [AAPC=7.90%, 95%CI (7.73%, 8.11%)] 在总体人群中均呈上升趋势 ($P < 0.05$)。BAPC 模型预测显示, 2024—2035 年中国总体人群 HIV/AIDS 的 ASIR 仍呈上升趋势, 而 ASPR、ASMR 和 ASDR 均呈下降趋势。**结论** 1990—2023 年我国 HIV/AIDS 疾病负担持续加重, 且存在明显的性别和年龄差异。未来我国 HIV/AIDS 的 ASIR 仍呈上升趋势, 需根据不同性别和年龄人群特征进一步加强 HIV/AIDS 传播防控。

【关键词】 人类免疫缺陷病毒/艾滋病; 疾病负担; 死亡率; 伤残调整寿命年

【中图分类号】 R512.91 **【文献标识码】** A

Trends analysis and prediction of the HIV/AIDS disease burden in China from 1990 to 2023

WU Zhangjing¹, CAO Wencong¹, RONG Yi¹, XIAO Chunmei¹, YU Yong^{1,2}

1. School of Public Health, Hubei University of Medicine, Shiyan 442000, Hubei Province, China

2. Center of Health Administration and Development Studies, Hubei University of Medicine, Shiyan 442000, Hubei Province, China

Corresponding author: YU Yong, Email: yongyu@hbmdu.edu.cn

【Abstract】Objective To analyze the disease burden and changing trends of human immunodeficiency virus (HIV)/acquired immune deficiency syndrome (AIDS) in China from 1990 to 2023, and to predict future trends. **Methods** Based on the Global Burden of Disease 2023

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202603014

基金项目: 湖北省普通高等学校人文社会科学重点研究基地开放基金项目 (2022ZD001、2020ZD001)

通信作者: 喻勇, 教授, 硕士研究生导师, Email: yongyu@hbmdu.edu.cn

database, incidence, prevalence, mortality, disability-adjusted life years (DALY) and their age-standardized rates (ASRs) were used to analyze the disease burden of HIV/AIDS in China from 1990 to 2023. Trends were evaluated using Joinpoint regression, and disease burden from 2024 to 2035 was projected using a Bayesian age-period-cohort (BAPC) model. **Results** From 1990 to 2023, the overall burden of HIV/AIDS in China increased markedly. Incidence rose from 0.90 per 100,000 to 2.70 per 100,000, prevalence from 5.37 per 100,000 to 45.74 per 100,000, mortality from 0.17 per 100,000 to 2.51 per 100,000, and DALY from 8.36 per 100,000 person-years to 109.30 per 100,000 person-years. Across all years, ASRs were consistently higher in males than in females. Incidence increased with age, prevalence peaked among older adults, and DALY rates were highest in middle-aged populations. Joinpoint regression indicated overall increasing trends in age-standardized incidence rates (ASIR) [average annual percentage change (AAPC) =3.64%, 95%CI (3.42%, 3.82%)], age-standardized prevalence rates (ASPR) [AAPC=6.28%, 95%CI (6.22%, 6.34%)], age-standardized mortality rates (ASMR) [AAPC=7.90%, 95%CI (7.71%, 8.14%)], and age-standardized DALY rates (ASDR) [AAPC=7.90%, 95%CI (7.73%, 8.11%)] from 1990 to 2023 ($P < 0.05$). BAPC projections suggest that from 2024 to 2035, ASIR in the overall population will continue to increase, while ASPR, ASMR, and ASDR will decline. **Conclusion** The HIV/AIDS burden in China increased substantially from 1990 to 2023, with pronounced sex- and age-related disparities. The ASIR of HIV/AIDS in China is predicted to continue rising in the future. Therefore, further strengthened prevention and control of HIV/AIDS transmission is warranted, with targeted strategies tailored to the characteristics of different sex and age groups.

【Keywords】HIV/AIDS; Disease burden; Mortality; Disability-adjusted life years

艾滋病 (acquired immune deficiency syndrome, AIDS) 是由人类免疫缺陷病毒 (human immunodeficiency virus, HIV) 感染引起的一种传染性疾病, 是全球重要的公共卫生问题之一^[1]。联合国艾滋病规划署 (Joint United Nations Programme on HIV/AIDS, UNAIDS) 数据显示, 截至2023年底, 全球约有3 990万人感染HIV, 新增感染130万人, 相关死亡人数达63万人^[2]。尽管全球在降低新发感染和扩大抗逆转录病毒治疗 (antiretroviral therapy, ART) 覆盖范围方面取得进展, 但每年仍有约200万人新感染HIV^[3]。2025年5月UNAIDS宣布调整战略重点, 支持各国在2030年前终结HIV/AIDS这一公共卫生威胁^[4]。截至2022年底, 我国报告存活HIV/AIDS患者122.3万例, 其中HIV感染者68.9万例, AIDS患者53.4万例^[5]。“十三五”行动计划和遏制HIV/AIDS“六大工程”实施以来, 我国HIV/AIDS防控取得显著成效, HIV/AIDS整体控制在低流行水平^[6]。然而, 我国仍是亚洲HIV/AIDS疾病负担最严重的国家之一, 防控形势仍然严峻^[7]。

目前, 已有研究利用全球疾病负担 (Global Burden of Disease, GBD) 数据分析中国HIV/AIDS疾病负担, 但多基于较早版本的GBD数据或仅针对特定人群, 对近年来中国HIV/AIDS疾病负担

长期变化趋势的系统分析仍较为有限^[8-9]。因此, 本研究基于GBD 2023数据, 分析1990—2023年中国人群HIV/AIDS疾病负担及其变化趋势, 以期为我国相关部门制定和优化HIV/AIDS防控策略提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

本研究所用数据来源于GBD 2023。GBD 2023使用DisMod-MR 2.1模型对全球204个国家和地区中375种疾病与伤害、88种风险因素及其健康影响进行系统、全面地估计, 数据统一且可比^[10]。本研究中HIV/AIDS的诊断分类与《疾病和有关健康问题的国际统计分类》(International Classification of Diseases, ICD) 第10版相对应, 编码对应为B20-B24^[11]。其中, 中国的疾病负担采用的原始数据主要来自全国死因监测、中国妇幼卫生监测、中国疾病预防控制中心报告、癌症登记报告等^[12]。

1.2 研究人群

既往研究表明, 青少年及青年是HIV/AIDS感染的高发人群, 而近年来老年人群HIV/AIDS发病水平呈明显上升趋势^[6]。为全面分析不同年龄段人群HIV/AIDS疾病负担的分布特征及其变

化情况,本研究纳入涵盖青少年(15~19岁)、青年(20~39岁)、中年(40~59岁)及老年(60岁及以上)在内的15~79岁人群进行分析。由于15岁以下人群HIV感染以母婴传播为主,而80岁及以上人群在GBD数据库中的病例报告较少,因此本研究未纳入^[13]。同时,依据GBD 2023现有标准,以5岁为一组将研究对象分为13个年龄组。

1.3 指标选择

选取发病率、患病率、死亡率和伤残调整寿命年(disability-adjusted life years, DALY)率、年龄标准化发病率(age-standardized incidence rates, ASIR)、年龄标准化患病率(age-standardized prevalence rates, ASPR)、年龄标准化死亡率(age-standardized mortality rates, ASMR)、年龄标准化DALY率(age-standardized DALY rates, ASDR)及其95%不确定性区间(uncertainty interval, UI)作为分析指标,其中DALY是由世界银行于1993年提出并被广泛应用于GBD研究的综合性健康损失指标,可全面反映HIV/AIDS对人群健康造成的总体疾病负担^[14]。采用年龄标准化指标有助于消除不同人群和不同时期年龄结构差异的影响,提高结果的可比性。本研究年龄标准化率(age-standardized rate, ASR)采用GBD 2023使用的全球年龄标准人口进行计算^[15]。

1.4 统计学分析

利用Excel 2024软件对数据进行处理与整合,建立我国1990—2023年HIV/AIDS发病率、患病率、死亡率、DALY率数据库。使用R 4.3.3软件进行统计分析,并结合Origin软件绘图。采用Joinpoint回归模型分析15~79岁人群HIV/AIDS疾病负担变化趋势,并计算年度变化百分比(annual percentage change, APC)与平均年度变化百分比(average annual percentage change, AAPC)及其95%置信区间(confidence interval, CI),其中,APC或AAPC>0表示指标呈上升趋势,<0表示呈下降趋势,绝对值越大代表年度变化速率越快^[16-17],并采用双侧 t 检验评估趋势变化的统计学意义($\alpha=0.05$)。采用基于集成嵌套拉普拉斯近似(integrated nested Laplace approximation, INLA)框架的贝叶斯年龄-时期-队列(Bayesian age-period-cohort, BAPC)模型预测2024—2035年HIV/AIDS疾病负担^[18]。BAPC模型在传统年龄-时期-队列模

型的基础上引入贝叶斯框架,通过同时考虑年龄、时期和出生队列效应,对疾病负担随时间变化的趋势进行建模和预测。年龄、时期和队列效应基于BAPC包的默认设定,采用二阶随机游走(second-order random walk, RW2)先验进行平滑建模,模型精度参数采用弱信息对数伽玛先验(log-gamma prior)。模型参数的后验分布通过INLA方法进行近似推断,该方法相较于传统马尔可夫链蒙特卡洛(Markov chain Monte Carlo, MCMC)方法具有更高的计算效率^[19-20]。所有预测结果均报告95%UI,以反映预测结果的不确定性。

2 结果

2.1 1990—2023年中国HIV/AIDS疾病负担

中国的HIV/AIDS发病率从1990年的0.90/10万增加至2023年的2.70/10万,增长了200.00%;患病率从1990年的5.37/10万增加至2023年的45.74/10万,增长了751.77%;死亡率从1990年的0.17/10万增加至2023年的2.51/10万,增长了1376.47%;DALY率从1990年的8.36/10万人年增加至2023年的109.30/10万人年,增长了1207.42%。ASIR和ASPR总体呈现先快速上升后下降的变化趋势;ASMR和ASDR在研究期间则表现出明显的阶段性变化特征:2005—2012年经历相对平台期后,2013—2019年出现显著上升,并在随后几年维持较高水平。总体而言,1990—2023年中国HIV/AIDS死亡率和DALY率均呈持续升高态势,见表1和附件图1。

2.2 1990—2023年不同性别HIV/AIDS疾病负担状况

1990—2023年不同性别HIV/AIDS疾病负担存在显著差异。总体上,中国男性HIV/AIDS的ASIR、ASPR、ASMR及ASDR在各年份均高于女性。在时间变化方面,男性ASIR和ASPR分别在2000年前后、2010年前后快速上升,随后逐渐下降并趋于稳定;男性ASMR和ASDR整体呈上升趋势,在研究期间经历阶段性平台及高位波动,但未出现持续性下降趋势。相比之下,女性各项指标整体水平较低,变化趋势相对平缓,但亦呈现先升后稳的变化特征,见表1和附件图2。

1990—2023年各项指标的男/女性别比均>1.5。其中ASIR的性别比范围为2.14~3.73;

表 1 1990—2023 年中国 HIV/AIDS 疾病负担 (95%UI)
Table 1. Disease burden of HIV/AIDS in China from 1990 to 2023 (95%UI)

变量	粗率 (1/10 万或 1/10 万人年)			ASR (1/10 万或 1/10 万人年)		
	1990 年	2023 年	变化率 (%)	1990 年	2023 年	变化率 (%)
发病率						
男	1.20 (0.66, 2.37)	4.25 (1.95, 7.05)	254.17	1.34 (0.71, 2.85)	4.86 (2.30, 8.27)	262.69
女	0.58 (0.32, 1.12)	1.07 (0.48, 1.82)	84.48	0.59 (0.32, 1.21)	1.31 (0.61, 2.31)	122.03
合计	0.90 (0.49, 1.77)	2.70 (1.24, 4.43)	200.00	0.96 (0.51, 2.01)	3.16 (1.49, 5.37)	229.17
患病率						
男	7.27 (3.28, 11.50)	67.98 (33.91, 128.47)	835.08	8.34 (3.69, 14.25)	63.80 (31.62, 121.50)	664.99
女	3.36 (1.70, 4.86)	22.55 (11.31, 43.07)	571.13	3.45 (1.76, 5.07)	20.97 (10.36, 40.62)	507.83
合计	5.37 (2.51, 8.23)	45.74 (23.41, 86.82)	751.77	5.87 (2.72, 9.39)	42.92 (21.62, 82.20)	631.18
死亡率						
男	0.22 (0.01, 0.42)	3.82 (2.32, 5.90)	1 636.37	0.25 (0.01, 0.49)	3.39 (2.09, 5.15)	1 256.00
女	0.11 (0.00, 0.22)	1.14 (0.68, 1.78)	936.37	0.13 (0.00, 0.24)	1.00 (0.61, 1.55)	669.23
合计	0.17 (0.00, 0.31)	2.51 (1.61, 3.72)	1 376.47	0.19 (0.01, 0.35)	2.22 (1.44, 3.23)	1 068.42
DALY 率						
男	10.68 (0.92, 19.98)	166.49 (102.83, 253.64)	1 458.90	11.65 (1.05, 21.59)	158.35 (99.47, 237.41)	1 259.23
女	5.90 (0.52, 10.72)	49.65 (30.10, 77.18)	741.53	6.19 (0.54, 11.22)	48.13 (29.79, 73.33)	677.54
合计	8.36 (0.74, 15.03)	109.30 (70.67, 160.75)	1 207.42	8.99 (0.81, 16.03)	104.75 (68.92, 151.43)	1 065.18

ASPR 性别比范围为 2.16~3.04; ASMR 的性别比范围为 1.92~3.39; ASDR 的性别比范围为 1.83~3.29。整体上, 性别差异在发病及死亡相关指标中更明显, 见附件图 2。

2.3 1990—2023 年不同年龄组 HIV/AIDS 疾病负担状况

1990—2023 年不同年龄组的疾病负担整体呈现上升趋势。不同年龄组的发病率在低年龄人群中处于较低水平, 随年龄增长逐渐升高, 在中老年人群中达到较高水平。患病率在青少年人群中最低, 成年后迅速增加, 并在老年人群中达到峰值。15~19 岁人群的死亡率最低, 死亡率在 20 岁后迅速增加, 65~69 岁人群的死亡率最高。15~19 岁人群及老年人群的 DALY 率处于较低水平, 而在中年人群中达到峰值, 见图 1。

2.4 1990—2023 年 HIV/AIDS 疾病负担的 Joinpoint 回归分析

与 1990 年相比, 2023 年中国人群 HIV/AIDS 的 ASIR、ASPR、ASMR、ASDR 均呈上升趋势 (AAPC 分别为 3.64%、6.28%、7.90%、7.90%, P 均 < 0.05); 各项 ASR 整体上升趋势男性快于女性。不同区段结果显示, 4 个有统计学意义的转折点将 ASIR 整体趋势分成 6 个区段, 其中 1990—1992 年平均每年上升最快 [APC=25.35%, 95%CI (19.46%, 29.69%)], 1992—1997 年平均每年上升 11.10%, 1997—2001 年平均每年上升 19.77%,

2001—2004 年平均每年上升 7.00%, 2004—2014 年平均每年下降 7.39%, 2014—2023 年基本维持稳定。ASPR 1990—2004 年平均每年上升最快 [APC=13.58%, 95%CI (13.41%, 13.78%)], 2004—2007 年平均每年上升 8.38%, 2007—2012 年平均每年上升 2.49%, 2012—2023 年平均每年下降 1.23%。ASMR、ASDR 的各区段变化趋势相似, 除 2005—2013 年呈下降趋势及 2016—2023 年基本维持稳定外, 其余区段均呈上升趋势。其中, 1990—1993 年 ASMR 平均每年上升最快 [APC=22.04%, 95%CI (18.71%, 28.32%)], ASDR 亦同 [APC=21.24%, 95%CI (18.39%, 26.58%)], 见附件表 1。

2.5 2024—2035 年中国 HIV/AIDS 疾病负担趋势预测

BAPC 模型预测显示, 在性别分层中, 男性和女性的 ASIR 预计持续上升, 而 ASPR、ASMR 及 ASDR 均呈下降趋势。预测期内, 男性 ASIR 由 3.35/10 万上升至 4.29/10 万 (AAPC=2.33%, $P < 0.05$), 女性由 1.03/10 万上升至 1.53/10 万 (AAPC=3.79%, $P < 0.05$)。与此同时, 男性和女性的 ASMR 分别下降 4.59% 和 5.23%, ASDR 分别下降 1.72% 和 2.04%, 见表 2 和附件图 3。

在总体人群中, ASIR 预计呈上升趋势, 而 ASPR、ASMR 及 ASDR 均呈下降趋势。2024—2035 年, 总体人群 ASIR 由 2.20/10 万上升至 2.91/10 万 (AAPC=

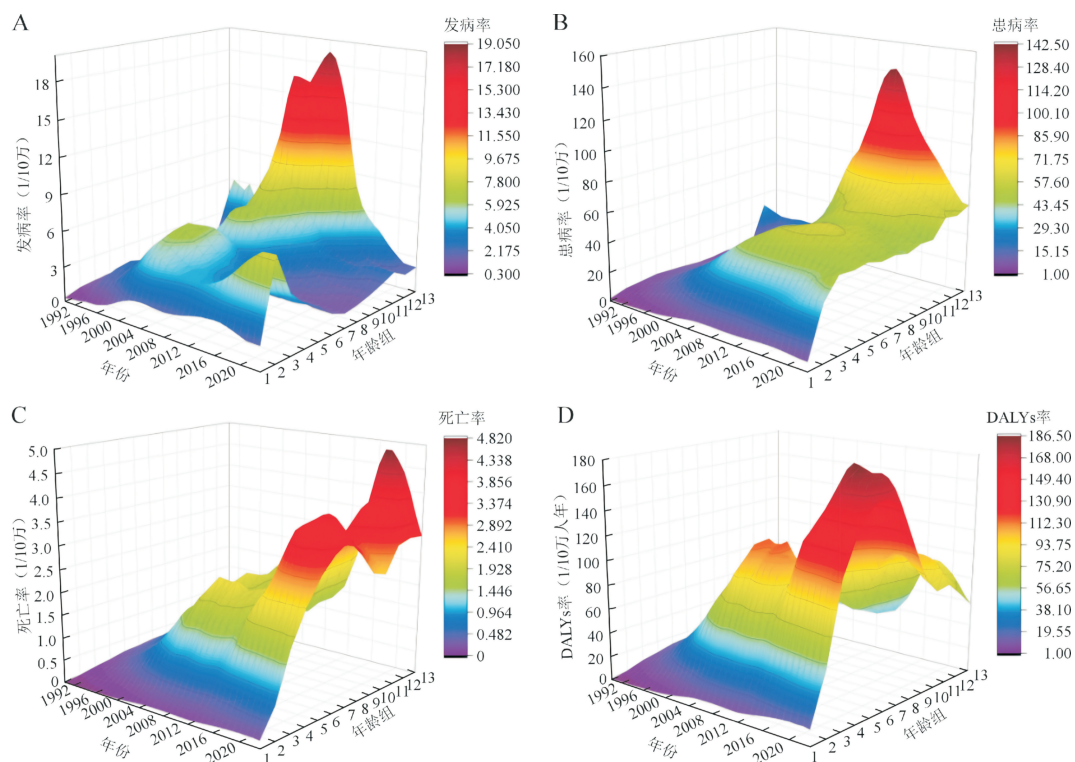


图 1 1990—2023 年中国不同年龄组 HIV/AIDS 疾病负担变化情况

Figure 1. Temporal trends of HIV/AIDS disease burden across age groups in China from 1990 to 2023

注：A. 发病率；B. 患病率；C. 死亡率；D. DALY 率；年龄组中 1 表示 15~19 岁，2 表示 20~24 岁，以 5 岁为一组进行划分，13 表示 75~79 岁。

表 2 基于 BAPC 模型预测中国 2024—2035 年 HIV/AIDS 疾病负担 (95%UI)

Table 2. Predicted HIV/AIDS disease burden in China from 2024 to 2035 based on the BAPC model (95%UI)

性别	ASIR (1/10 万)	ASPR (1/10 万)	ASMR (1/10 万)	ASDR (1/10 万人年)
男				
2024 年	3.35 (2.77, 3.93)	48.51 (39.11, 57.89)	2.50 (2.13, 2.87)	127.12 (100.01, 154.24)
2035 年	4.29 (0.00, 12.99)	42.48 (0.28, 84.68)	1.49 (0.00, 4.99)	104.57 (0.00, 307.15)
AAPC (95%CI)	2.33 (2.24, 2.41) *	-1.18 (-1.20, -1.16) *	-4.59 (-4.60, -4.57) *	-1.72 (-1.75, -1.69) *
女				
2024 年	1.03 (0.84, 1.22)	15.79 (13.34, 18.23)	0.73 (0.63, 0.83)	40.31 (32.83, 47.80)
2035 年	1.53 (0.00, 4.84)	14.02 (1.49, 26.55)	0.40 (0.00, 1.56)	31.93 (0.00, 97.03)
AAPC (95%CI)	3.79 (3.70, 3.88) *	-1.04 (-1.07, -1.03) *	-5.23 (-5.29, -5.17) *	-2.04 (-2.08, -2.00) *
合计				
2024 年	2.20 (1.81, 2.59)	32.60 (26.18, 39.01)	1.64 (1.39, 1.89)	84.51 (66.34, 102.69)
2035 年	2.91 (0.00, 8.86)	28.96 (0.45, 57.47)	1.02 (0.00, 3.40)	69.13 (0.00, 206.75)
AAPC (95%CI)	2.67 (2.59, 2.75) *	-1.05 (-1.07, -1.03) *	-4.23 (-4.26, -4.20) *	-1.76 (-1.79, -1.73) *

注：* $P < 0.05$ ；预测结果中 95%CI 下限 < 0 的情况，已根据率的取值范围 (≥ 0) 进行截断处理。

2.67%， $P < 0.05$ ），ASPR、ASMR 和 ASDR 分别下降 1.05%、4.23% 和 1.76%，其 AAPC 均具有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 2 和附件图 3。

3 讨论

本研究结果显示，2023 年中国 HIV/AIDS 的 ASIR、ASPR、ASMR 及 ASDR 较 1990 年分别增加

了约 2~10 倍，提示过去三十余年间我国 HIV/AIDS 疾病负担显著加重。发病率在 2005 年前快速上升，新发感染病例大量增加，进而推动患病率急剧上升；2005 年后，随着发病率逐渐下降，新发感染人数减少，患病率增速趋于放缓，甚至出现一定程度的回落。该变化可能与我国自 2003 年起逐步实施并完善“四免一关怀”政策有关，

该政策通过扩大检测和抗病毒治疗覆盖面,在一定程度上遏制了病毒的快速扩散^[21]。上述趋势与既往基于GBD数据的研究结论基本一致,均显示我国HIV/AIDS疾病负担在过去数十年间持续上升^[22-23]。值得注意的是,死亡率变化对整体疾病负担具有决定性影响。HIV/AIDS死亡不仅直接反映疾病的严重程度,其增加还会通过潜在寿命损失显著推高DALY率。本研究结果显示,多个阶段死亡率升高在很大程度上能解释DALY率的长期增长趋势。

本研究进一步证实,HIV/AIDS疾病负担在性别间存在显著差异,男性人群的ASIR、ASPR、ASMR及ASDR均高于女性,且各指标的男女性别比长期维持在1.5以上,提示男性人群承担了更沉重的疾病负担。这一性别差异可能与男性中高危险性行为比例较高、男男同性性行为传播占比上升、共用注射器吸毒行为存在及安全性行为意识不足等因素有关^[24]。此外,男性在HIV检测、早期就诊和规范治疗方面的依从性相对较低,易出现确诊延迟和疾病进展,从而在中长期内增加死亡率及DALY率负担。相比之下,女性总体疾病负担水平较低,变化趋势相对平缓,但有研究表明我国女性HIV感染仍以异性性传播为主要途径,且部分感染来源于配偶或固定性伴传播;同时,部分女性对HIV相关风险认知不足,主动检测和早期发现比例相对较低^[25-26],提示女性人群的防控需求同样不容忽视。

年龄分布方面,1990—2023年青中年人群承担着较高的HIV/AIDS疾病负担,且DALY率在中年人群中达到峰值。青中年人群处于性行为和社会活动相对活跃的时期、人口流动性大,工作压力较高且防护意识不足,使其更易暴露于HIV感染风险,成为新发感染的重要来源^[27]。同时,该人群发病年龄较早,潜在寿命损失较大,使其对DALY的贡献更突出。此外,老年人群的HIV/AIDS发病率和死亡率也处于较高水平,表明其在疾病发生与死亡中占据重要地位。老年人群对HIV相关风险的认知不足,安全性行为意识和主动检测意愿较低,易导致确诊延迟;同时,多种基础疾病共存及免疫功能下降可能加速疾病进展并增加死亡风险^[28]。部分老年男性还存在非婚性行为且防护措施不足,进一步提高了感染风险^[29]。尽管老年人群的DALY率未形成峰值,但

其较高的发病率和死亡率仍提示该人群是HIV/AIDS防控中不可忽视的重点对象。

Joinpoint回归分析显示,1990—2023年我国HIV/AIDS疾病负担变化呈现出明显的阶段性特征,且不同指标的趋势转折时间并不完全一致。ASIR在2004年前后出现趋势转折,由此前的快速上升转为显著下降,提示该时期新发感染的增长态势得到一定控制。该变化可能与我国自21世纪00年代中期逐步推进的艾滋病综合防治策略有关,相关措施包括扩大检测覆盖面、实施行为干预,以及随后通过《艾滋病防治条例》将防控工作加以制度化和规范化^[21, 30]。同时,ASPR在2004年后增速明显放缓,并于2012年后进入下降阶段,反映出新发感染减少与既往感染者生存状况改善的综合效应^[31]。

与ASIR和ASPR不同,ASMR和ASDR的变化呈现出更复杂的时间模式。Joinpoint回归结果显示,2013—2016年我国HIV/AIDS的ASMR和ASDR均出现显著上升,成为研究期间疾病负担加重最突出的阶段。结合本研究年龄与性别分层分析结果,该阶段疾病负担增加主要体现在男性及中老年人群中,其中较高的ASMR水平可能对整体ASDR的上升产生重要影响,提示在疾病负担的阶段性变化过程中,不同人群对总体趋势的贡献存在差异,男性及中老年人群在该时期对死亡及潜在寿命损失的增加可能发挥出更重要的推动作用。值得注意的是,该时期死亡相关指标的快速上升并未伴随同期发病指标的同步增加,提示其可能并非完全由新发感染激增所驱动。结合流行病学背景,这一阶段性上升更可能反映出既往感染人群疾病进展及死亡风险的集中显现。一方面,在持续扩大HIV检测覆盖的背景下,部分既往感染但未被及时发现或未接受规范治疗的感染者逐步被识别,其中相当比例已处于疾病进展阶段,从而在短期内推高ASMR和ASDR。有研究显示,中国HIV/AIDS患者中晚诊断现象仍较普遍,而晚诊断与更高的死亡风险显著相关^[32]。另一方面,男性及中老年人群中HIV知晓率和规范治疗依从性相对较低,且合并基础疾病较多,可能进一步加重该阶段的死亡风险^[33]。此外,不同疾病负担指标对防控措施响应存在差异。发病率、患病率及其ASR对检测和行为干预更敏感,而死亡率、DALY率及其ASR更多反映长期

感染人群的疾病结局。因此,在同一时期内,各指标可能呈现出不同甚至不一致的变化趋势,这也为 Joinpoint 回归所识别的多阶段转折特征提供了合理解释。

未来 10 年,我国人群 HIV/AIDS 疾病负担中,ASIR 预计仍将呈上升趋势,而 ASPR、ASMR 和 ASDR 则均呈下降趋势。然而,受我国庞大的人口基数、地区间经济发展不平衡、医疗资源配置差异及筛查覆盖率仍存在不足等因素影响,HIV/AIDS 新增感染风险仍存在,HIV/AIDS 仍将持续对居民生命健康构成重要威胁。

本研究也存在一定局限性。首先,GBD 数据基于多源数据整合与模型估计,可能与实际监测结果存在一定偏差。其次,本研究未能获取省级层面的疾病负担数据,难以深入分析地区间差异及其潜在影响因素。再者,BAPC 预测模型未纳入社会经济水平、高危行为模式等关键因素,研究结果主要反映历史趋势的外推。

综上所述,我国 HIV/AIDS 疾病负担在较长时期内持续处于较高水平,并呈现明显的性别差异、年龄分布特征及阶段性变化趋势。尽管既往防控政策在一定程度上遏制了病毒快速扩散,但新发感染及长期疾病负担仍不容忽视。针对青中年人群这一新发感染和 DALY 贡献的核心群体,应重点强化高危行为干预、扩大早期检测覆盖面,并推进规范化、持续性治疗,以减少新发感染并降低潜在寿命损失。同时,鉴于男性和老年人群发病率、死亡率较高,有必要进一步加强对重点人群的风险认知干预、主动筛查和随访管理。在巩固现有防控成效的基础上,通过优化资源配置和提升综合防治能力,有助于进一步降低 HIV/AIDS 相关死亡风险及整体疾病负担。

附件见《医学新知》官网附录 (<https://yxxz.whuznhmedj.com/futureApi/storage/appendix/202603014.pdf>)

伦理声明:不适用

作者贡献:研究设计、数据分析、论文撰写:吴章靖;图像处理、查阅文献:操文聪;论文修改与审阅:荣一、肖春梅;经费支持、论文审阅:喻勇

数据获取:本研究中使用和分析的数据可在 GBD 2023 数据库中获得 (<https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>)

利益冲突声明:无

致谢:不适用

参考文献

- 1 World Health Organization. HIV/AIDS[EB/OL]. [2025-07-15]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids>.
- 2 Joint United Nations Programme on HIV/AIDS. UNAIDS fact sheet:latest global and regional statistics on the status of the AIDS epidemic[EB/OL]. [2025-07-10]. <https://www.unaids.org/en/resources/fact-sheet>.
- 3 Pandey A, Galvani AP, Gray RT, et al. The global burden of HIV and prospects for control[J]. *Lancet HIV*, 2019, 6(12): e809-e811.
- 4 Joint United Nations Programme on HIV/AIDS. UNAIDS launches bold transformation to sustain progress and end AIDS by 2030[EB/OL]. [2025-05-10]. https://www.unaids.org/en/resources/presscentre/pressreleaseandstatementarchive/2025/may/20250510_unaids.
- 5 韩孟杰. 我国艾滋病流行形势分析和防治展望[J]. *中国艾滋病性病*, 2023, 29(3): 247-250. [Han MJ. Analysis of HIV/AIDS epidemic situation and prevention prospects in China[J]. *Chinese Journal of AIDS & STD*, 2023, 29(3): 247-250.]
- 6 国家疾病预防控制中心. 2023 年全国法定传染病疫情概况[J]. *中国病毒病杂志*, 2024, 14(6): 600. [National Bureau of Disease Prevention and Control. National epidemic overview of legal infectious diseases in China in 2023[J]. *Chinese Journal of Viral Diseases*, 2024, 14(6): 600.]
- 7 宋洁洁,于春美,张赛楠. 1990—2021 年中国青少年和 20~24 岁成年人艾滋病疾病负担变化分析[J]. *传染病信息*, 2025, 38(4): 354-357. [Song JJ, Yu CM, Zhang SN. Analysis of changes in the disease burden of HIV/AIDS among adolescents and young adults aged 20-24 in China from 1990 to 2021[J]. *Infectious Disease Information*, 2025, 38(4): 354-357.]
- 8 He X, Zheng W, Wang X, et al. Trend of HIV/AIDS disease burden in China from 1990 to 2021: an age-period-cohort model analysis[J]. *HIV Med*, 2025, 26(5): 773-784.
- 9 任宁君,李远盛,张雯欣,等. 1990—2019 年中国老年人群 HIV/AIDS 疾病负担及其变化趋势[J]. *中华疾病控制杂志*, 2022, 26(6): 639-644. [Ren NJ, Li YS, Zhang WX, et al. Disease burden and trend of HIV/AIDS among the elderly in China during 1990-2019[J]. *Chinese Journal of Disease Control & Prevention*, 2022, 26(6): 639-644.]
- 10 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*, 2026, 26(4): 343-361.
- 11 Alves DN, Bresani-Salvi CC, Batista JDL, et al. Use of the coding causes of death in HIV in the classification of deaths in Northeastern Brazil[J]. *Rev Saude Publica*, 2017, 51: 88.
- 12 林凯,刘雅文,徐震东,等. 1992—2021 年中国老年人群归因于不安全性行为的 HIV/AIDS 患者疾病负担现状与变化趋势[J]. *中国艾滋病性病*, 2024, 30(12): 1315-1321. [Lin K, Liu YW, Xu ZD, et al. Current status and trend of disease burden of HIV/AIDS patients attributed to unsafe sexual behavior among the elderly in China from 1992 to 2021[J]. *Chinese Journal of AIDS & STD*, 2024, 30(12): 1315-1321.]
- 13 Chen Y, Li AD, Yang Y, et al. Global, regional and national burden of HIV/AIDS among individuals aged 15-79 from 1990 to 2021[J]. *AIDS Res Ther*, 2025, 22(1): 51.
- 14 World Bank. World Development Report 1993: Investing in Health[M]. New York: Oxford University Press, 1993.
- 15 GBD 2023 Disease and Injury and Risk Factor Collaborators. Burden of 375 diseases and injuries, risk-attributable burden of 88 risk factors, and healthy life expectancy in 204 countries and territories, including 660 subnational locations, 1990-2023: a systematic analysis for the Global

- Burden of Disease Study 2023[J]. *Lancet*, 2025, 406(10513): 1873–1922.
- 16 张洁, 路孟鑫, 文峻, 等. 1990—2021 年东亚五国归因于吸烟和高空腹血糖的膀胱癌疾病负担分析[J]. *医学新知*, 2024, 34(11): 1199–1209. [Zhang J, Lu MX, Wen J, et al. Analysis of the disease burden of bladder cancer attributed to smoking and high fasting blood glucose in five East Asian countries from 1990 to 2021[J]. *Yixue Xinzhi Zazhi*, 2024, 34(11): 1199–1209.]
- 17 吴嘉荣, 金秋百, 刘欣茜, 等. 1990—2023 年中国特应性皮炎、哮喘和荨麻疹疾病负担变化趋势[J]. *医学新知*, 2026, 36(7): 782–789. [Wu JR, Jin QB, Liu XQ, et al. Changes in the burden of atopic dermatitis, asthma, and urticaria in China from 1990 to 2023[J]. *Yixue Xinzhi Zazhi*, 2026, 36(7): 782–789.]
- 18 周凡, 赵刚, 吕希俊. 1990—2021 年中国阑尾炎疾病负担及未来趋势分析[J]. *医学新知*, 2025, 35(10): 1150–1155. [Zhou F, Zhao G, Lyu XJ. Analysis of the disease burden and future trends of appendicitis in China from 1990 to 2021[J]. *Yixue Xinzhi Zazhi*, 2025, 35(10): 1150–1155.]
- 19 Riebler A, Held L. Projecting the future burden of cancer: Bayesian age-period-cohort analysis with integrated nested Laplace approximations[J]. *Biom J*, 2017, 59(3): 531–549.
- 20 Huang P, Guo Y, Ren G, et al. Global trends of cardiovascular disease burden attributable to high body mass index from 1990 to 2021 and projections to 2035[J]. *Front Cardiovasc Med*, 2026, 12: 1700540.
- 21 Wu ZY, Wang Y, Detels R, et al. HIV/AIDS in China: Epidemiology, Prevention and Treatment[M]. Berlin: Springer, 2019: 359–374.
- 22 Zhai M, Lei X, Li Y, et al. The trend of AIDS in China: a prediction and comparative analysis with G20 countries based on the Global Burden of Disease Study 2019[J]. *J Glob Health*, 2024, 14: 04029.
- 23 GBD 2015 HIV Collaborators. Estimates of global, regional, and national incidence, prevalence, and mortality of HIV, 1980–2015: the Global Burden of Disease Study 2015[J]. *Lancet HIV*, 2016, 3(8): e361–e387.
- 24 陈方方, 马凯芳, 张晓婷, 等. 2015—2019 年我国新报告 50 岁及以上异性传播艾滋病感染者/患者性别比分析[J]. *疾病监测*, 2022, 37(5): 618–622. [Chen FF, Ma KF, Zhang XT, et al. Analysis of gender ratio of newly reported HIV/AIDS patients infected by heterosexual transmission aged 50 and above in China from 2015 to 2019[J]. *Disease Surveillance*, 2022, 37(5): 618–622.]
- 25 陈方方, 郭巍, 王丽艳, 等. 2011–2015 年我国新发现成年女性艾滋病感染者流行特征分析[J]. *疾病监测*, 2017, 32(2): 123–126. [Chen FF, Guo W, Wang LY, et al. Epidemiological analysis of HIV infections in adult females in China, 2011–2015[J]. *Disease Surveillance*, 2017, 32(2): 123–126.]
- 26 Liang B, Huang Q, Ou Y, et al. Trends and associated factors in the uptake of HIV testing among female sex workers in Sino-Vietnam border areas in Guangxi, China[J]. *BMC Infect Dis*, 2022, 22(1): 479.
- 27 李萌萌, 张景慧. 艾滋病流行现状研究进展[J]. *临床医学进展*, 2023, 13(2): 1601–1606. [Li MM, Zhang JH. Research progress on the epidemic status of AIDS[J]. *Advances in Clinical Medicine*, 2023, 13(2): 1601–1606.]
- 28 逢建文, 宁远林, 吴先辉. 鹰潭市老年 HIV/AIDS 病人确诊前后相关危险行为调查[J]. *应用预防医学*, 2020, 26(4): 347–349. [Pang JW, Ning YL, Wu XH. Investigation on relevant risky behaviors of elderly HIV/AIDS patients before and after diagnosis in Yingtan City[J]. *Applied Preventive Medicine*, 2020, 26 (4): 347–349.]
- 29 郑军, 邹潇白, 贺健梅, 等. 湖南省低档暗娼 HIV 感染以及安全套使用影响因素 18 个月队列研究[J]. *实用预防医学*, 2021, 28(11): 1340–1343. [Zheng J, Zou XB, He JM, et al. An 18-month cohort study on influencing factors of HIV infection and condom use among low-grade female sex workers in Hunan Province[J]. *Practical Preventive Medicine*, 2021, 28(11): 1340–1343.]
- 30 国务院. 艾滋病防治条例[EB/OL]. (2006–01–18)[2025–12–27]. https://www.gov.cn/flfg/2006-02/12/content_186324.htm.
- 31 Mao Y, Wu Z, Poundstone K, et al. Development of a unified web-based national HIV/AIDS information system in China[J]. *Int J Epidemiol*, 2010, 39(Suppl 2): ii79–ii89.
- 32 Tang H, Mao Y, Tang W, et al. "Late for testing, early for antiretroviral therapy, less likely to die": results from a large HIV cohort study in China, 2006–2014[J]. *BMC Infect Dis*, 2018, 18(1): 272.
- 33 Sun C, Li J, Liu X, et al. HIV/AIDS late presentation and its associated factors in China from 2010 to 2020: a systematic review and Meta-analysis[J]. *AIDS Res Ther*, 2021, 18(1): 96.

收稿日期: 2026 年 03 月 03 日 修回日期: 2026 年 08 月 13 日
本文编辑: 杨 燕 曹 越

引用本文: 吴章靖, 操文聪, 荣一, 等. 1990—2023 年中国 HIV/AIDS 疾病负担变化趋势分析及预测[J]. *医学新知*, 2026, 36(8): 884–891. DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202603014.
Wu ZJ, Cao WC, Rong Y, et al. Trends analysis and prediction of the HIV/AIDS disease burden in China from 1990 to 2023[J]. *Yixue Xinzhi Zazhi*, 2026, 36 (8): 884–891. DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202603014.