

1990—2023 年中国鼻咽癌疾病负担变化趋势及短期预测



徐 芳¹, 罗 玲¹, 李 彬¹, 刘 朋^{1, 2}

1. 资阳市中医医院耳鼻咽喉头颈外科 (四川资阳 641399)

2. 宁夏医科大学第二临床医学院/银川市第一人民医院 (银川 750004)

【摘要】目的 分析 1990—2023 年中国鼻咽癌发病、死亡及伤残调整寿命年 (DALY) 变化趋势, 并预测 2024—2030 年短期疾病负担。**方法** 基于全球疾病负担研究 2023 数据, 提取 1990—2023 年中国鼻咽癌发病、死亡及 DALY 的例数、粗率、年龄标化率 (ASR) 及 95% 不确定区间。采用估计年百分比变化 (EAPC) 评估长期趋势, Joinpoint 回归识别阶段性变化并计算年度变化百分比 (APC) 和平均年度变化百分比 (AAPC), 构建自回归积分滑动平均 (ARIMA) 模型预测 2024—2030 年总体 ASR。**结果** 1990—2023 年, 中国鼻咽癌新发病例由 53 090.14 例增至 86 937.16 例, 年龄标化发病率 (ASIR) 由 5.33/10 万降至 4.29/10 万; 死亡例数由 38 013.17 例降至 27 044.66 例, 年龄标化死亡率 (ASMR) 由 4.05/10 万降至 1.22/10 万; DALY 由 1 370 696.93 人年降至 847 051.03 人年, 年龄标化 DALY 率 (ASDR) 由 133.39/10 万降至 40.07/10 万。男性疾病负担始终高于女性。EAPC 显示 ASIR、ASMR 及 ASDR 均呈下降趋势, 分别为 -1.29%、-4.35% 和 -4.41%。Joinpoint 分析显示, ASIR 在 1995 年和 2010 年前后出现转折, 2011 年后轻度上升, ASMR 和 ASDR 1997 年后快速下降, 2012—2013 年后降幅放缓。ARIMA 预测 2030 年 ASIR、ASMR 及 ASDR 分别为 3.85/10 万、0.99/10 万和 30.78/10 万。**结论** 1990—2023 年中国鼻咽癌 ASR 疾病负担总体下降, 死亡和 DALYs 改善明显, 但新发病例数仍呈增加趋势; 男性疾病负担持续高于女性, 且 2011 年后 ASIR 总体出现轻度回升, 提示应加强高风险人群监测与防控。

【关键词】 鼻咽癌; 疾病负担; Joinpoint 回归; ARIMA 模型

【中图分类号】 R739.6 **【文献标识码】** A

Trends and short-term forecasts of the burden of nasopharyngeal carcinoma in China from 1990 to 2023

XU Fang¹, LUO Ling¹, LI Bin¹, LIU Peng^{1,2}

1. Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Ziyang Traditional Chinese Medicine Hospital, Ziyang 641399, Sichuan Province, China

2. Second Clinical School of Ningxia Medical University/Yinchuan First People's Hospital, Yinchuan 750004, China

Corresponding author: LIU Peng, Email: liupengxx1213@163.com

【Abstract】Objective To analyze the trends in the incidence, mortality, and disability-adjusted life years (DALYs) of nasopharyngeal carcinoma (NPC) in China from 1990 to 2023 and to

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202606032

基金项目: 国家自然科学基金地区科学基金项目 (82460219); 银川市科技计划项目 (2024SFZD003); 宁夏回族自治区重点研发项目 (2023BEG02019)

通信作者: 刘朋, 博士, 主治医师, Email: liupengxx1213@163.com

yxxz.whuznhmedj.com

predict the short-term disease burden from 2024 to 2030. **Methods** Based on the data from the Global Burden of Disease Study 2023, the number of cases, crude rates, age-standardized rates (ASRs), and 95% uncertainty intervals (UIs) for incidence, mortality, and DALYs of NPC in China from 1990 to 2023 were extracted. The estimated annual percentage change (EAPC) was used to assess long-term trends. Joinpoint regression was applied to identify temporal changes and calculate the annual percentage change (APC) and average annual percentage change (AAPC). An autoregressive integrated moving average (ARIMA) model was constructed to predict the overall ASRs from 2024 to 2030. **Results** From 1990 to 2023, the number of new NPC cases in China increased from 53,090.14 to 86,937.16, while the age-standardized incidence rate (ASIR) decreased from 5.33 per 100,000 to 4.29 per 100,000. The number of deaths decreased from 38,013.17 to 27,044.66, and the age-standardized mortality rate (ASMR) declined from 4.05 per 100,000 to 1.22 per 100,000. DALYs decreased from 1,370,696.93 person-years to 847,051.03 person-years, and the age-standardized DALY rate (ASDR) declined from 133.39 per 100,000 to 40.07 per 100,000. The disease burden was consistently higher in males than in females. EAPC analysis showed that ASIR, ASMR, and ASDR all exhibited declining trends, with EAPCs of -1.29%, -4.35%, and -4.41%, respectively. Joinpoint analysis revealed turning points in ASIR around 1995 and 2010, followed by a slight increase after 2011; ASMR and ASDR declined rapidly after 1997, with slower reductions after 2012—2013. ARIMA model predictions indicated that ASIR, ASMR, and ASDR in 2030 would be 3.85 per 100,000, 0.99 per 100,000, and 30.78 per 100,000, respectively. **Conclusion** From 1990 to 2023, the age-standardized disease burden of NPC in China generally declined, with substantial improvements in mortality and DALYs. However, the number of new cases continued to increase. The disease burden remained consistently higher in males than in females, and the overall ASIR showed a slight increase after 2011, highlighting the need to strengthen surveillance and prevention strategies among high-risk populations.

【Keywords】Nasopharyngeal carcinoma; Disease burden; Joinpoint regression; ARIMA model

鼻咽癌是一类具有明显地域和种族差异的恶性肿瘤。中国是全球鼻咽癌疾病负担最重的国家之一，该病在我国华南地区及其他高风险人群中较为常见^[1-4]。随着人口结构转型、老龄化进程加快，以及癌症筛查、诊断和治疗水平不断提高，鼻咽癌的流行病学特征可能已发生显著变化^[1-2]。因此，系统评价鼻咽癌长期疾病负担变化，对于识别重点人群、明确疾病演变方向及优化卫生资源配置具有重要意义^[3-6]。全球疾病负担研究（Global Burden of Disease, GBD）为各国和地区发病、死亡及伤残调整寿命年（disability-adjusted life year, DALY）等指标估算提供了标准化分析框架，该类统一估算结果有助于在不同疾病负担指标间开展稳健的时间趋势比较^[7-8]。既往关于中国鼻咽癌疾病负担的研究多聚焦于单一结局、较短时间段或年龄-时期-队列特征，而同时覆盖发病、死亡和DALYs并跨越三十余年的综合性评价仍相对不足^[4-6, 9]。基于此，本研究利用GBD相关数据，系统评估1990—2023年中国鼻咽癌发病、死亡和DALYs的例数、粗率

及年龄标化率（age-standardized rate, ASR）变化。进一步结合估计年百分比变化（estimated annual percentage change, EAPC）、Joinpoint回归和自回归积分滑动平均（autoregressive integrated moving average, ARIMA）模型，推测长期变化趋势，识别阶段性转折点，并开展短期预测，以期为我国鼻咽癌防控策略制定提供流行病学依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

本研究分析数据来源于GBD 2023，通过全球健康数据交换平台GHDx（<https://ghdx.healthdata.org/>）公开获取，研究对象为中国总体、男性和女性人群，结局指标包括发病、死亡和DALYs 3类。每类结局指标均包括全年龄例数、粗率、ASR及其95%不确定区间（uncertainty interval, UI），其中，新发病例数、死亡例数和DALYs数用于反映鼻咽癌绝对疾病负担；粗率指以当年总人口数为分母直接计算、未对人口年龄结构进行标准化的

原始统计率,反映现实人口结构下的实际疾病负担水平;ASR 用于排除人口年龄结构变化的影响,更适合评价不同年份及不同性别人群间的相对疾病风险;DALYs 综合反映过早死亡造成的寿命损失年和伤残造成的健康寿命损失年。本研究比较 1990 年与 2023 年中国总体及不同性别人群鼻咽癌疾病负担指标,并计算研究期间百分比变化,其计算公式为:百分比变化=(2023 年数值-1990 年数值)/1990 年数值×100%。鼻咽癌的国际疾病分类第 10 次修订版(ICD-10)编码为 C11(鼻咽恶性肿瘤),对应 ICD-9 编码为 147。

1.2 统计学分析

采用 Excel 软件整理和核对数据,按照总体、男性和女性分别汇总发病例数、死亡例数、DALYs、粗率及 ASR。采用描述性分析展示 1990—2023 年中国鼻咽癌疾病负担变化情况,估计值以 95%UI 表示,同时采用 R 4.3.2 软件绘制时间趋势图。采用 EAPC 评价 1990—2023 年中国鼻咽癌年龄标准化发病率(age-standardized incidence rates, ASIR)、年龄标准化死亡率(age-standardized mortality rates, ASMR)和年龄标准化 DALY 率(age-standardized DALY rates, ASDR)的长期变化趋势。以 ASR 的自然对数为因变量,以年份为自变量建立线性回归模型: $\ln(\text{ASR}) = \alpha + \beta \times \text{year} + \varepsilon$,其中, β 为年份对应的回归系数。EAPC 计算公式为: $\text{EAPC} = 100 \times [\exp(\beta) - 1]$,当 EAPC 及其 95% 置信区间(confidence interval, CI)均 > 0 时,表示指标呈上升趋势;均 < 0 时,为下降趋势;95%CI 包含 0 时,判定为变化趋势不明显。

采用 Joinpoint 回归分析中国总体人群鼻咽癌 ASIR、ASMR 和 ASDR 的阶段变化趋势。模型以 ASR 的自然对数为因变量,以年份为自变量,识别有统计学意义的连接点,并计算各阶段年度变化百分比(annual percentage change, APC)及全时期平均年度变化百分比(average annual percentage change, AAPC)及其 95%CI。APC 用于反映不同阶段的变化速度,AAPC 用于反映 1990—2023 年总体变化趋势。进一步提取 1990—2023 年中国总体人群 ASIR、ASMR 和 ASDR 的年度序列,识别各指标峰值和谷值年份及对应数值。

在上述分析基础上,采用 ARIMA 模型对

2024—2030 年中国总体人群鼻咽癌 ASIR、ASMR 和 ASDR 进行短期预测,通过网格搜索拟合候选 ARIMA(p, d, q)模型,并结合赤池信息准则(Akaike information criterion, AIC)和 Ljung-Box 残差白噪声检验选择最优模型。基于最优模型预测各指标及其 95% 预测区间(prediction interval, PI),鉴于年度序列仅有 34 个观测值,ARIMA 结果主要作为短期补充预测,不作长期推测。建模前采用增强型 Dickey-Fuller(ADF)检验评估序列平稳性:ASIR、ASMR 序列经一阶差分后达到平稳($P < 0.01$),ASDR 序列经二阶差分后平稳($P < 0.01$)。网格搜索的自回归阶数 p、差分阶数 d 与移动平均阶数 q 的范围分别设定为 0~3、0~2 与 0~3。最优模型的残差诊断性检验包括自相关函数、偏自相关函数及 Q-Q 图。此外,鉴于 ASMR 与 ASDR 的观测值已趋近零值边界,直接对原始尺度建模可能导致预测区间下限出现生物学不合理的负值,本研究进一步采用自然对数变换 [$Y' = \ln(Y)$] 对上述两项指标分别构建 ARIMA 模型,预测值经指数逆变换 [$Y = \exp(Y')$] 还原至原始尺度,以确保预测结果的流行病学合理性。所有统计分析均采用双侧检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 1990—2023 年中国鼻咽癌总体疾病负担变化

总体人群中,1990—2023 年中国鼻咽癌新发病例绝对数增加。新发病例数由 1990 年 53 090.14 例增至 2023 年 86 937.16 例,增幅为 63.75%,粗发病率由 4.50/10 万升至 6.08/10 万,增幅为 35.11%;相反,ASIR 由 5.33/10 万降至 4.29/10 万,降幅为 13.51%,提示尽管鼻咽癌绝对负担增加,年龄调整后的发病风险却有所下降。与发病情况不同,死亡和 DALYs 相关指标总体呈下降趋势,死亡例数由 1990 年 38 013.17 例降至 2023 年 27 044.66 例,ASMR 由 4.05/10 万降至 1.22/10 万,DALYs 由 1 370 696.93 人年降至 847 051.03 人年,ASDR 由 133.39/10 万降至 40.07/10 万,降幅分别为 28.85%、69.88%、38.20%、69.96%,见表 1 和附件图 1、图 2。

2.2 鼻咽癌疾病负担的性别差异

1990—2023 年鼻咽癌疾病负担 3 项指标上均

表 1 1990 年与 2023 年中国不同性别人群鼻咽癌疾病负担比较 (95%UI)
Table 1. Comparison of the burden of nasopharyngeal carcinoma in China by sex from 1990 to 2023 (95%UI)

指标	1990 年			2023 年			变化幅度 (%)		
	例数	粗率	ASR	例数	粗率	ASR	例数	粗率	ASR
总体									
发病	53 090.14 (42 128.41, 66 583.76)	4.50 (3.57, 5.65)	5.33 (4.27, 6.60)	86 937.16 (63 401.61, 120 434.62)	6.08 (4.43, 8.42)	4.29 (3.10, 5.87)	63.75	35.11	-19.51
死亡	38 013.17 (30 495.72, 43 817.96)	3.22 (2.59, 3.72)	4.05 (3.25, 4.72)	27 044.66 (23 681.08, 32 056.70)	1.89 (1.66, 2.24)	1.22 (1.06, 1.44)	-28.85	-41.30	-69.88
DALYs	1 370 696.93 (1 078 008.77, 1 584 852.60)	116.25 (91.42, 134.41)	133.39 (106.56, 154.34)	847 051.03 (746 146.60, 1 005 236.76)	59.21 (52.15, 70.26)	40.07 (35.13, 47.22)	-38.20	-49.07	-69.96
男性									
发病	34 939.22 (27 955.72, 44 380.75)	5.75 (4.60, 7.30)	7.06 (5.68, 8.92)	62 541.36 (44 877.00, 88 569.14)	8.54 (6.13, 12.09)	6.12 (4.35, 8.78)	79.00	48.52	-13.31
死亡	25 825.96 (21 618.75, 31 201.06)	4.25 (3.56, 5.13)	5.57 (4.66, 6.79)	20 272.14 (17 293.35, 25 264.46)	2.77 (2.36, 3.45)	1.85 (1.57, 2.28)	-21.50	-34.82	-66.79
DALYs	929 628.43 (768 687.87, 1 114 951.44)	152.99 (126.50, 183.48)	179.00 (148.90, 215.93)	646 515.88 (557 821.09, 792 416.24)	88.29 (76.17, 108.21)	60.97 (51.83, 73.51)	-30.45	-42.29	-65.94
女性									
发病	18 150.92 (8 318.25, 24 763.17)	3.18 (1.46, 4.33)	3.64 (1.68, 4.97)	24 395.79 (13 833.49, 36 847.71)	3.49 (1.98, 5.28)	2.45 (1.36, 3.65)	34.41	9.75	-32.69
死亡	12 187.22 (5 621.01, 16 342.21)	2.13 (0.98, 2.86)	2.60 (1.20, 3.50)	6 772.52 (4 728.30, 8 980.94)	0.97 (0.68, 1.29)	0.60 (0.42, 0.79)	-44.43	-54.46	-76.92
DALYs	441 068.50 (192 681.40, 582 391.44)	77.18 (33.72, 101.91)	86.84 (38.54, 115.16)	200 535.15 (138 093.73, 262 707.31)	28.72 (19.77, 37.62)	19.06 (12.85, 25.05)	-54.53	-62.79	-78.05

注：例数单位为 (DALYs 为人年)；粗率和 ASR 单位均为 /10 万；变化幅度按 (2023 年数值 - 1990 年数值) / 1990 年数值 × 100% 公式计算；粗率定义为全年年龄例数除以当年全国总人口数再乘以 100 000，以本研究 2023 年总体发病数据为例进行估算，推算总人口 ≈ 14.3 亿，与同期国家统计局公布的全国总人口规模一致，验证了发病例数与粗率之间的数值对应关系；EAPC 为估计年百分比变化，EAPC 及其 95%CI 均小于 0 表示该指标呈下降趋势。

表现为男性高于女性。2023 年，男性 ASIR、ASMR 和 ASDR 分别为 6.12/10 万、1.85/10 万和 60.97/10 万，女性分别为 2.45/10 万、0.60/10 万和 19.06/10 万，相应男女性别比分别为 2.50、3.08 和 3.20，性别差异贯穿整个研究时期，且死亡和 DALYs 负担的性别差异较发病负担更为明显；此外，女性 ASIR、ASMR 和 ASDR 下降幅度均较男性更大，见表 1 和附件图 3、图 4。

2.3 年龄标化率的长期变化趋势

分析显示，总体 ASIR、ASMR 和 ASDR 均呈长期下降趋势，EAPC 分别为 -1.29%、-4.35% 和 -4.41%；男性上述 3 项指标 EAPC 分别为 -1.07%、-4.03% 和 -4.02%，女性分别为 -1.77%、-5.20% 和 -5.38%，女性下降速度更快，见表 1。

2.4 鼻咽癌疾病负担的阶段变化特征

Joinpoint 回归显示，总体 ASIR 在 1995 年和 2010 年前后出现 2 个转折点，1990—1995 年趋势相对平稳 [APC=-0.81%，95%CI (-2.13%，0.53%)]，1996—2010 年下降速度加快 [APC=-3.43%，95%CI (-3.75%，-3.12%)]，2011—2023 年转为上升趋势 [APC=2.32%，95%CI (1.91%，2.74%)]。ASMR 和 ASDR 在 1997 年前后进入加速下降阶段，随后分别在 2012 年和 2013 年后下降速度减缓。1990—2023 年鼻咽癌 ASIR、ASMR 和 ASDR 的 AAPC 分别为 -0.80%、-3.71% 和 -3.69%，总体上均呈下降趋势，见表 2、附件图 5。

2.5 主要指标的峰值与谷值年份

总人群中，新发病例数和粗发病率均在 2022 年达到峰值，而 ASIR 在 1991 年达到峰值，提示近期新发病例数增加更多与人口结构变化有关，

而非年龄调整后风险显著升高；死亡和 DALYs 相关例数及率值多在 1991—1992 年达到最高水平，在 2020 年前后降至低谷，随后出现轻微波动，见表 3。

2.6 ARIMA 短期预测结果

对总体 ASR 序列进行 ARIMA 建模后，ASIR 和 ASMR 最优模型均为 ARIMA (1, 1, 1)，ASDR 最优模型为 ARIMA (2, 2, 0)，AIC 值分别为 -57.02、-101.64 和 120.45，对应 Ljung-Box 检验 P 值分别为 1.000、1.000 和 0.702，提示残差行为可接受。各模型参数估计值均达到统计学显著水平 ($P < 0.05$)，残差的自相关函数与偏自相关函数图及 Q-Q 图进一步验证了模型设定的适当性，见附件图 6、图 7。

预测结果显示，总体 ASIR 在 2024—2030 年将维持较低水平，并呈轻度波动下降趋势，预计 2030 年降至 3.85/10 万 [95%PI (3.18, 4.52)]。ASMR 和 ASDR 总体仍呈持续下降趋势，但由于 2 项指标已接近较低水平，原始尺度 ARIMA 模型预测区间在长期外推过程中可能出现下限低于 0 的情况。因此，本研究进一步采用自然对数转换进行敏感性分析，并将预测结果经指数逆转换恢复至原始尺度。校正后，2030 年 ASMR 预测值为 0.99/10 万 [95%PI (0.69, 1.43)]，ASDR 预测值为 30.78/10 万 [95%PI (19.10, 49.61)]，其预测区间均保持在正值范围内，见图 1、附件表 1、附件图 8。总体而言，ARIMA 预测趋势与 EAPC 和 Joinpoint 分析所提示的长期变化方向基本一致，其中 ASIR 近期波动较 ASMR 和 ASDR 更为明显。

表 2 1990—2023 年中国总体人群鼻咽癌年龄标化率 Joinpoint 回归结果 (%)

Table 2. Joinpoint regression results for age-standardized rates of nasopharyngeal carcinoma in the overall Chinese population from 1990 to 2023 (%)

指标	拐点年份 (年)	趋势分段 (年)	APC (95%CI)	AAPC (95%CI)
ASIR	1995, 2010	1990—1995	-0.81 (-2.13, 0.53)	-0.80 (-1.02, -0.58)
		1996—2010	-3.43 (-3.75, -3.12)	
		2011—2023	2.32 (1.91, 2.74)	
ASMR	1997, 2012	1990—1997	-2.67 (-3.47, -1.88)	-3.71 (-3.88, -3.53)
		1998—2012	-6.00 (-6.28, -5.72)	
		2013—2023	-1.26 (-1.72, -0.80)	
ASDR	1997, 2013	1990—1997	-2.82 (-3.53, -2.11)	-3.69 (-3.85, -3.52)
		1998—2013	-6.03 (-6.27, -5.79)	
		2014—2023	-0.52 (-0.99, -0.06)	

注：APC 为各分段年度变化百分比，AAPC 为 1990—2023 年平均年度变化百分比；拐点年份表示趋势斜率发生改变的时间点。

表 3 1990—2023 年中国总体人群鼻咽癌主要指标峰值与谷值年份

Table 3. Years of peak and trough values for key indicators of nasopharyngeal carcinoma in the overall Chinese population from 1990 to 2023

结局指标	峰值年份 (年)	峰值水平 (95%UI)	谷值年份 (年)	谷值水平 (95%UI)
发病				
例数	2022	88 030.19 (64 770.81, 116 835.30)	2004	48 418.91 (40 193.72, 60 331.20)
粗率	2022	6.16 (4.53, 8.17)	2004	3.77 (3.13, 4.70)
ASR	1991	5.41 (4.30, 6.69)	2013	3.22 (2.53, 4.16)
死亡				
例数	1992	39 248.10 (32 672.07, 45 977.00)	2013	22 949.23 (20 702.21, 24 836.25)
粗率	1991	3.28 (2.68, 3.76)	2020	1.63 (1.50, 1.76)
ASR	1991	4.07 (3.34, 4.72)	2020	1.12 (1.03, 1.21)
DALY				
例数	1992	1 410 435.76 (1 141 272.31, 1 644 882.55)	2020	743 198.58 (688 208.45, 808 828.49)
粗率	1991	117.93 (93.60, 136.32)	2020	52.18 (48.32, 56.79)
ASR	1991	133.87 (107.87, 154.29)	2020	36.79 (33.95, 40.04)

注：例数单位为例（DALYs 为人年）；粗率和 ASR 单位均为/10 万。

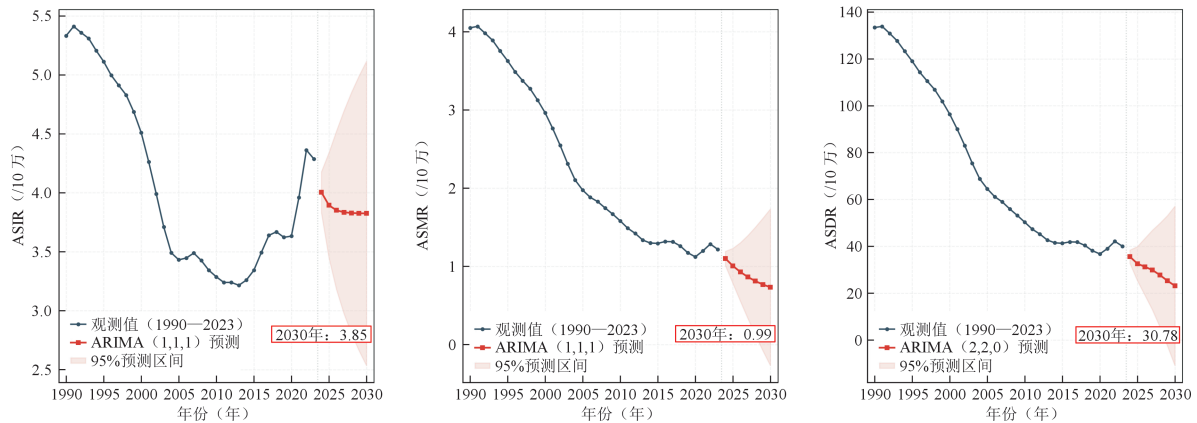


图 1 2024—2030 年中国鼻咽癌总体年龄标化率 ARIMA 预测趋势

Figure 1. ARIMA-based projected trends in overall age-standardized rates of nasopharyngeal cancer in China from 2024 to 2030

3 讨论

本研究基于 GBD 估算数据，结合描述性分析、EAPC、Joinpoint 回归和 ARIMA 预测，对 1990—2023 年中国鼻咽癌疾病负担进行了综合评价。结果显示，过去三十余年我国鼻咽癌 ASMR 和 ASDR 显著下降，而新发病例绝对数持续增加，同时，Joinpoint 分析提示近期 ASIR 存在轻度回升信号。总体来看，本研究结果与近期关于鼻咽癌疾病负担的研究结果基本一致，即尽管死亡和伤残相关结局有所改善，但鼻咽癌在中国及其他流行地区仍构成重要公共卫生负担^[10-13]。

在全球与中国层面，多项 GBD 框架下的研究已对鼻咽癌疾病负担进行了评估。Song 等^[5]报告 1990—2019 年全球鼻咽癌 ASIR 年均下降 0.83%，

而东亚地区下降幅度更大。Chen 等^[9]基于 GBD 2021 数据的分析表明，1990—2021 年中国鼻咽癌 ASIR、ASMR 和 ASDR 均呈持续下降趋势，且中国在全球鼻咽癌负担中所占比例有所下降，与本研究结果一致。然而，与全球趋势相比，中国鼻咽癌的疾病负担仍然突出，2023 年新发病例占全球比例仍超过 40%^[3-4]。值得关注的是，Bai 等^[6]通过年龄-时期-队列分析发现，中国鼻咽癌发病风险在较晚出生队列中有所下降，但死亡率下降主要归因于时期效应，提示治疗进步而非发病风险降低是死亡率改善的主要驱动力。

新发病例数增加与 ASIR 下降并存，反映了人口变化与基础疾病风险之间的双重影响。ASIR 下降提示年龄调整后的发病风险有所改善，而粗发病率和新发病例数升高则可能主要与人口增长

和老龄化有关,因易感人群规模扩大可推动绝对病例数增加^[14-15]。因此,年龄标化风险下降并不意味着医疗服务需求降低,相反,卫生系统仍可能面临诊断、治疗、随访和生存期管理需求持续增长的压力^[15-16]。为量化上述因素的相对贡献,本研究将1990—2023年新发病例的绝对增量(+33 847例)进行三因素分解:全国总人口规模增长(从约11.8亿增至14.3亿)贡献+11 324例(33.5%);人口年龄结构老化贡献+43 731例(129.2%),系老龄化推高粗率的直接体现;年龄别发病风险的真实下降(ASIR从5.33/10万降至4.29/10万)抵消了部分增长效应,贡献-21 208例(-62.7%)。换言之,若无年龄标化发病风险的切实改善,仅人口规模扩张与老龄化的合力推动,2023年新发病例数将高达约108 145例,而非实际观察到的86 937例。对死亡例数的分析亦呈现一致规律,死亡率的真实下降使死亡人数减少约62 929例,但被人口增长与老龄化的效应部分抵消。

死亡率和DALYs率的下降幅度大于发病率,提示我国鼻咽癌防控成效可能更多来源于预后改善,而非疾病发生的显著抑制。影像评估技术、调强放射治疗、同步放化疗、部分患者诱导化疗、基于生物标志物的风险分层以及支持治疗等方面的进步,均有助于提高生存率并降低伤残负担^[17-21]。此外,高风险人群筛查和早期识别的推广,也可能促进患者更早诊断并及时进入规范化治疗路径^[22-23]。

EB病毒(Epstein-Barr virus, EBV)作为鼻咽癌最重要的致病因素,其在疾病负担演变和早期防控中的角色值得探讨。血浆EBV DNA定量检测已逐渐成为鼻咽癌早期筛查、疗效监测和复发预测的核心生物标志物^[10, 22]。中国华南地区大规模人群筛查研究证实,基于EBV抗体联合EBV DNA的序贯筛查策略可有效识别早期无症状患者,显著改善诊断分期和远期生存率^[23]。然而,目前全国层面的系统性鼻咽癌筛查项目仍较为有限,筛查覆盖率和高风险人群依从性有待提升。此外,EBV相关疫苗研发仍处于探索阶段,短期内难以通过一级预防显著降低发病风险。因此,在持续优化治疗策略的同时,应加快推进高风险地区EBV筛查的规范化和普及化,以充分发挥二级预防在降低疾病负担中的作用。在华南高风险

地区,多项基于人群的筛查研究已提供了重要的循证依据。一项纳入20 174名受试者的前瞻性队列研究显示,血浆EBV DNA定量筛查可使71%的鼻咽癌患者在I至II期获得诊断(同期自然就诊队列仅约20%),筛查检出者3年无进展生存率高达97%^[24]。然而,上述筛查策略在全国性推广面临多重现实障碍:其一,单次血浆EBV DNA定量检测成本约为人民币300~800元,大规模人群普筛的财政可负担性及成本-效果尚缺乏充分的本土化评估;其二,部分高风险地区目标人群的筛查参与率不足50%,居民健康素养、筛查可及性以及対阳性结果的心理顾虑是主要的依从性制约因素;其三,EBV DNA筛查的阳性预测值仅约3%~5%,大量假阳性个体需接受鼻内镜及影像学进一步排查,由此衍生的医疗资源消耗和心理负担不可忽视。

本研究发现,男性鼻咽癌疾病负担显著高于女性,且死亡和DALYs的性别差异大于发病差异。该现象提示,男性不仅发病风险更高,疾病发生后不良结局负担也可能更重。潜在原因可能包括吸烟、饮酒、职业暴露、饮食和环境协同因素、EB病毒相关暴露模式以及医疗服务利用差异等^[25-28]。因此,未来鼻咽癌防控策略应更加强调对高风险男性人群的针对性干预。其中,吸烟行为的性别差异尤为突出,中国成人烟草调查数据显示,15岁及以上男性吸烟率约为50.5%,而女性仅为2.1%,男性吸烟率约为女性的24倍,系已知性别差异最大的单一可干预暴露因素。Xue等^[25]纳入22项研究的Meta分析进一步量化了吸烟与鼻咽癌风险的剂量-反应关系,曾吸烟者鼻咽癌发生风险是从不吸烟者的1.60倍[95%CI(1.35, 1.90)],每日吸烟≥20支的重度吸烟者合并OR值升至2.04[95%CI(1.55, 2.68)]。基于人群归因分数粗略估算,中国男性鼻咽癌中约30%的发病风险可归因于吸烟暴露。除性别差异外,中国鼻咽癌疾病负担存在显著的区域异质性,这也是理解全国负担变化的重要维度。广东、广西、海南、福建等华南地区鼻咽癌发病率显著高于全国平均水平,部分高发县市ASIR可达20/10万以上,形成了独特的鼻咽癌高发带^[1-2, 11]。该区域异质性与遗传易感性(如HLA基因多态性)、EBV亚型分布、饮食习惯(如咸鱼等腌制食品摄入)及环境暴露等因素的交互作

用密切相关^[25, 28]。鉴于GBD数据框架目前尚不支持省级行政区域的精细化分析,未来研究应积极整合中国肿瘤登记年报及省级专项调查数据,开展亚国家级疾病负担评估,以识别防控重点地区并指导区域性资源配置。

与单纯EAPC分析相比,Joinpoint回归能更充分揭示时间趋势的异质性。本研究显示,ASIR在1995年和2010年前后出现转折,并在2011年后进入上升阶段,而ASMR和ASDR在1997年后下降加快,2012、2013年后下降速度减缓。表明中国鼻咽癌疾病负担并非简单线性变化,而是经历了风险下降、预后改善持续推进以及近期发病与结局指标分化等不同流行病学阶段。值得关注的是,ASIR在2011年后呈回升趋势。这一转折可能由多重因素共同驱动:一方面,影像诊断技术(如MRI和PET-CT)的普及以及居民健康意识的提高可能导致检出率上升,使既往未被识别的病例得以发现;另一方面,环境与生活方式的改变、人口流动性增加等因素也可能对真实发病风险产生影响^[14, 26]。Bai等^[14]基于年龄-时期-队列模型的分析也观察到了中国鼻咽癌发病率的近期波动,与本研究结果相互印证,提示防控工作应持续监测发病动态,并在高发地区维持适度的筛查强度。ARIMA预测进一步补充了分段趋势结果。若当前变化模式持续,至2030年中国鼻咽癌总体ASR疾病负担可能维持低水平或继续下降,尤其是死亡和DALYs负担。对卫生政策而言,年龄标化风险下降与绝对服务需求增长可能在未来一段时期内并存^[15-16, 22]。因此,防控重点不仅应包括降低死亡风险,还应涵盖早期诊断、规范化治疗、生存期管理以及人口老龄化背景下的卫生资源配置等。

从公共卫生策略角度,本研究结果对中国鼻咽癌防控具有多方面启示。第一,尽管ASR风险呈下降趋势,但绝对病例数和粗率的持续增长意味着医疗服务系统需同步扩大诊疗能力,尤其是在耳鼻咽喉头颈外科、放射治疗和肿瘤内科等领域^[15-16]。第二,针对男性高风险人群的精准防控,包括强化戒烟戒酒健康教育、职业防护以及EBV相关筛查,可能较一般人群干预产生更大的边际健康收益。第三,在人口老龄化加速的背景下,老年鼻咽癌患者的综合管理需求将日益凸显,包括治疗耐受性评估、共病管理及生存质量维护等多

维度照护^[16]。第四,鉴于发病-死亡-DALY三者变化节奏的显著分化,未来防控绩效评估应建立多维指标体系,避免单一指标导致的片面判断。

本研究存在一定局限性。首先,分析基于GBD估算数据,结果可能受原始资料质量和模型假设影响。其次,现有数据集未纳入省级分层、年龄分层及归因危险因素信息,限制了更精细的异质性分析。再次,Joinpoint和ARIMA分析均基于年度汇总序列,更适用于宏观趋势评估,不能直接推断机制性因果关系^[29-30]。此外,受限于数据可及性,本研究未对鼻咽癌的主要危险因素(如EBV感染、吸烟、饮酒、腌制食品摄入等)进行归因疾病负担量化,也未按组织学亚型(如角化型鳞状细胞癌与非角化型鳞状细胞癌)进行分层分析,而上述细化分析对于制定精准化防控策略具有直接的指导价值,有待未来整合多源数据进行深入探讨。

综上所述,1990—2023年中国鼻咽癌ASR疾病负担显著下降,其中死亡和DALYs改善尤为明显,但新发病例绝对数仍持续增加,男性疾病负担明显高于女性。Joinpoint分析提示,近期ASIR存在轻度回升,ASMR和ASDR相关负担下降速度有所放缓;ARIMA预测显示,至2030年总体ASR疾病负担可能维持较低水平或持续下降。未来鼻咽癌防控应重点关注高风险男性人群,并积极应对人口老龄化带来的医疗服务需求增长。

附件见《医学新知》官网附录(<https://yxxz.whuznhmedj.com/futureApi/storage/appendix/202606032.pdf>)

伦理声明:不适用

作者贡献:研究设计:徐芳;文献查阅与数据分析:徐芳、罗玲;数据采集:李彬;文章撰写:徐芳、罗玲、刘朋;论文审定、基金支持:刘朋

数据获取:本研究使用和分析的数据可在GBD 2023数据库(<https://www.healthdata.org/researchanalysis/gbd>)获取

利益冲突声明:无

致谢:不适用

参考文献

- 1 Chen YP, Chan ATC, Le QT, et al. Nasopharyngeal carcinoma[J]. *Lancet*, 2019, 394(10192): 64-80.
- 2 Chang ET, Ye W, Zeng YX, et al. The evolving epidemiology of nasopharyngeal carcinoma[J]. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 2021, 30(6): 1035-1047.
- 3 Hu CY, Wang WM, Chu XH, et al. Global, regional, and national burden

- of nasopharyngeal carcinoma from 1990 to 2017—results from the Global Burden of Disease Study 2017[J]. *Head Neck*, 2020, 42(11): 3243–3252.
- 4 Yu H, Yin X, Mao Y, et al. The global burden of nasopharyngeal carcinoma from 2009 to 2019: an observational study based on the Global Burden of Disease Study 2019[J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2022, 279(3): 1519–1533.
- 5 Song Y, Cheng W, Li H, et al. The global, regional, national burden of nasopharyngeal cancer and its attributable risk factors (1990–2019) and predictions to 2035[J]. *Cancer Med*, 2022, 11(22): 4310–4320.
- 6 Bai R, Sun J, Xu Y, et al. Incidence and mortality trends of nasopharynx cancer from 1990 to 2019 in China: an age-period-cohort analysis[J]. *BMC Public Health*, 2022, 22(1): 1351.
- 7 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.
- 8 GBD 2021 Causes of Death Collaborators. Global burden of 288 causes of death and life expectancy decomposition 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): 2100–2132.
- 9 Chen B, Zhan Z, Xu Y, et al. Long-term trends in the burden of nasopharyngeal carcinoma in China: a comprehensive analysis from 1990 to 2021 and projections to 2030 based on the global burden of disease study 2021[J]. *Radiother Oncol*, 2025, 202: 110613.
- 10 Chan RCA, Woo JKS, King A, et al. Analysis of plasma Epstein-Barr virus DNA to screen for nasopharyngeal cancer[J]. *N Engl J Med*, 2017, 377(6): 513–522.
- 11 Zhang LF, Li YH, Xie SH, et al. Incidence trend of nasopharyngeal carcinoma from 1987 to 2011 in Sihui County, Guangdong Province, South China: an age-period-cohort analysis[J]. *Chin J Cancer*, 2015, 34(8): 350–357.
- 12 Wei KR, Zheng RS, Zhang SW, et al. Nasopharyngeal carcinoma incidence and mortality in China in 2010[J]. *Chin J Cancer*, 2014, 33(8): 381–387.
- 13 Zhang Y, Chen L, Hu GQ, et al. Gemcitabine and cisplatin induction chemotherapy in nasopharyngeal carcinoma[J]. *N Engl J Med*, 2019, 381(12): 1124–1135.
- 14 Bai R, Sun J, Xu Y, et al. Incidence and mortality trends of nasopharynx cancer from 1990 to 2019 in China: an age-period-cohort analysis[J]. *BMC Public Health*, 2022, 22(1): 1351.
- 15 Cao W, Chen HD, Yu YW, et al. Changing profiles of cancer burden worldwide and in China: a secondary analysis of the global cancer statistics 2020[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2021, 134(7): 783–791.
- 16 Xia C, Basu P, Kramer BS, et al. Cancer screening in China: a steep road from evidence to implementation[J]. *Lancet Public Health*, 2023, 8(12): e996–e1005.
- 17 Peng G, Wang T, Yang KY, et al. A prospective, randomized study comparing outcomes and toxicities of intensity-modulated radiotherapy vs. conventional two-dimensional radiotherapy for the treatment of nasopharyngeal carcinoma[J]. *Radiother Oncol*, 2012, 104(3): 286–293.
- 18 Blanchard P, Lee A, Marguet S, et al. Chemotherapy and radiotherapy in nasopharyngeal carcinoma: an update of the MAC-NPC meta-analysis[J]. *Lancet Oncol*, 2015, 16(6): 645–655.
- 19 Sun Y, Li WF, Chen NY, et al. Induction chemotherapy plus concurrent chemoradiotherapy versus concurrent chemoradiotherapy alone in locoregionally advanced nasopharyngeal carcinoma: a phase 3, multicentre, randomised controlled trial[J]. *Lancet Oncol*, 2016, 17(11): 1509–1520.
- 20 Tang LL, Chen YP, Mao YP, et al. Validation of the 8th edition of the UICC/AJCC staging system for nasopharyngeal carcinoma from endemic areas in the intensity-modulated radiotherapy era[J]. *J Natl Compr Canc Netw*, 2017, 15(7): 913–919.
- 21 Zhang W, Chen Y, Chen L, et al. The clinical utility of plasma Epstein-Barr virus DNA assays in nasopharyngeal carcinoma: the dawn of a new era?: a systematic review and Meta-analysis of 7, 836 cases[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94(20): e845.
- 22 Chen WJ, Yu X, Lu YQ, et al. Impact of an Epstein-Barr virus serology-based screening program on nasopharyngeal carcinoma mortality: a cluster-randomized controlled trial[J]. *J Clin Oncol*, 2025, 43(1): 22–31.
- 23 Ji MF, Wang DK, Yu YL, et al. Sustained elevation of Epstein-Barr virus antibody levels preceding clinical onset of nasopharyngeal carcinoma[J]. *Br J Cancer*, 2007, 96(4): 623–630.
- 24 Chan KCA, Woo JKS, King A, et al. Analysis of plasma Epstein-Barr virus DNA to screen for nasopharyngeal cancer[J]. *N Engl J Med*, 2017, 377(6): 513–522.
- 25 Xue WQ, Qin HD, Ruan HL, et al. Quantitative association of tobacco smoking with the risk of nasopharyngeal carcinoma: a comprehensive Meta-analysis of studies conducted between 1979 and 2011[J]. *Am J Epidemiol*, 2013, 178(3): 325–338.
- 26 Polesel J, Franceschi S, Talamini R, et al. Tobacco smoking, alcohol drinking, and the risk of different histological types of nasopharyngeal cancer in a low-risk population[J]. *Oral Oncol*, 2011, 47(6): 541–545.
- 27 Guo X, Johnson RC, Deng H, et al. Evaluation of nonviral risk factors for nasopharyngeal carcinoma in a high-risk population of Southern China[J]. *Int J Cancer*, 2009, 124(12): 2942–2947.
- 28 Jia WH, Qin HD. Non-viral environmental risk factors for nasopharyngeal carcinoma: a systematic review[J]. *Semin Cancer Biol*, 2012, 22(2): 117–126.
- 29 Clegg LX, Hankey BF, Tiwari R, et al. Estimating average annual percent change in trend analysis[J]. *Stat Med*, 2009, 28(29): 3670–3682.
- 31 Hyndman RJ, Khandakar Y. Automatic time series forecasting: the forecast package for R[J]. *J Stat Softw*, 2008, 27(3): 1–22.

收稿日期: 2026 年 06 月 09 日 修回日期: 2026 年 07 月 20 日

本文编辑: 杨室淞 曹 越

引用本文: 徐芳, 罗玲, 李彬, 等. 1990—2023 年中国鼻咽癌疾病负担变化趋势及短期预测[J]. 医学新知, 2026, 36(9): 1021–1029. DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202606032.

Xu F, Luo L, Li B, et al. Trends and short-term forecasts of the burden of nasopharyngeal carcinoma in China from 1990 to 2023[J]. *Yixue Xinzhi Zazhi*, 2026, 36(9): 1021–1029. DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202606032.