

1990—2021 年中日韩归因于高 BMI 的成人痛风疾病负担研究

张陶陶¹, 羊世远¹, 刘显波¹, 张东献²

1. 海南科技职业大学财经学院, 海南 海口 571126; 2. 海南医科大学管理学院

摘要:目的 系统评估 1990—2021 年中日韩三国及全球范围内高 BMI 相关痛风疾病负担的变化趋势, 为痛风防控提供科学依据。方法 基于全球疾病负担研究 (GBD) 数据, 分性别和年龄组解析高 BMI 致痛风的疾病负担特征, 运用 Joinpoint 回归模型分析标化伤残调整寿命年 (DALYs) 率变化趋势, 并通过 ARIMA 模型预测 2022—2035 年的疾病负担趋势。结果 1990—2021 年, 中日韩及全球成人的标化 DALYs 率均呈同步上升趋势, 其中中国增幅达 114.82%, 显著高于日本 (38.41%)、韩国 (62.40%) 及全球平均水平 (62.01%)。性别分析显示, 各地区的男性标化 DALYs 率均高于女性。年龄分布呈现先升后降的单峰模式, 中国与全球男性峰值年龄均为 55~59 岁, 女性均为 65~69 岁, 而日本男性 (70~74 岁) 和女性 (75~79 岁) 达峰最晚, 韩国男性 (60~64 岁) 峰值年龄介于中日之间, 女性峰值年龄与全球趋势一致 (65~69 岁)。Joinpoint 回归结果显示, 1990—2021 年中日韩三国与全球归因于高 BMI 的痛风疾病的 DALYs 率均呈上升趋势 (AAPC 分别为 2.50%、1.04%、1.58% 和 1.58%, 均 $P < 0.05$)。结论 高 BMI 相关痛风疾病负担在中日韩及全球持续加重, 需强化人群 BMI 综合管理策略, 针对高危年龄及性别群体实施重点干预。

关键词: 痛风; 疾病负担; 高体重指数; Joinpoint 回归

中图分类号: R589.7 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2025)18-3290-08

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202504566

A study of the burden of gout disease in adults attributable to high BMI in China, Japan, and Korea, 1990 – 2021

ZHANG Tao – tao*, YANG Shi – yuan, LIU Xian – bo, ZHANG Dong – xian

* College of Finance and Economics, Hainan Vocational University of Science and Technology,

Haikou, Hainan 571126, China

Abstract: Objective To systematically assess the trend of high BMI – related gout disease burden in China, Japan and Korea and globally from 1990 to 2021, and to provide a scientific basis for gout prevention and control. **Methods** Based on data from the Global Burden of Disease Study (GBD), the disease burden characteristics of high BMI – induced gout were resolved by gender and age group, and trends in the rate of standardized disability – adjusted life years (DALYs) were analyzed by using the Joinpoint regression model, and trends in the burden of disease were predicted for the period of 2022 – 2035 by the ARIMA model. **Results** From 1990 to 2021, the rates of standardized DALYs among adults in China, Japan, Korea, and the world showed a simultaneous upward trend, with an increase of 114.82% in China, which was significantly higher than that of Japan (38.41%), Korea (62.40%), and the global average (62.01%). Gender analysis showed that the rate of standardized DALYs was higher in males than in females in all regions. The age distribution showed a single – peak pattern of increasing and then decreasing, with peak ages of 55 – 59 years for males and 65 – 69 years for females in China and globally, whereas peak ages were reached most recently in Japan for males (70 – 74 years) and females (75 – 79 years), and peak ages for males in South Korea (60 – 64 years) were in the middle of the range between China and Japan, and peak ages for females were in line with the global trend (65 – 69 years). The results of the Joinpoint regression showed that the peak ages of 1990 – 2021 DALYs rates of gouty diseases attributable to high BMI in China, Japan, and Korea and globally were on the rise in 2021 (AAPC was 2.50%, 1.04%, 1.58%, and 1.58%, respectively, all $P < 0.05$). **Conclusion** The burden of gout associated with high BMI continues to increase in China, Japan, Korea, and globally, and it is necessary to strengthen the comprehensive management of

基金项目: 海南省自然科学基金 (823RC501); 海南科技职业大学校级科研项目 (HKKY2024 – 30); 2023 年宁夏回族自治区重点研发计划项目 (2023BEG03051)

作者简介: 张陶陶 (1999—), 女, 硕士, 助教, 研究方向: 营养与慢性病、营养干预

通信作者: 张东献, E – mail: zdx990326@163.com

BMI in the population and to implement focused interventions for high - risk age and gender groups.

Keywords: Gout; Burden of disease; High BMI; Joinpoint regression

痛风是一种由单钠尿酸盐沉积所致的晶体性关节炎,其病理基础为嘌呤代谢紊乱和/或尿酸排泄障碍引发的高尿酸血症。该疾病不仅表现为关节剧烈疼痛、肿胀和活动受限等局部症状,还可累及肾脏、心血管系统及代谢系统等多个器官系统,导致全身性损害^[1]。流行病学调查数据显示,近几十年来全球痛风患病率和发病率呈现持续上升趋势^[2]。肥胖是引起痛风的原因之一,随着身体质量指数 (body mass index, BMI) 的上升发生痛风的危险性逐渐增高^[3]。尤其在北美和东亚等高收入国家,高 BMI 和肾功能障碍导致的痛风风险最高^[4]。在当前全球 BMI 流行率快速增长的情况下,研究其带来的疾病负担更有价值。

既往的痛风研究多侧重于痛风疾病负担与流行趋势的描述性分析,对疾病负担归因分析及其预测研究相对不足,特别是针对东亚地区的研究更为匮乏,难以支撑针对性的区域防控策略制定。聚焦中日韩三国的痛风研究,源于三个国家在东亚地区具有较强的代表性,并在流行病学特征、医疗体系、文化背景以及经济社会发展阶段等方面存在显著的相似性,这种相似性使得它们可能面临共同的痛风流行因素和疾病负担。同时通过三个国家的对比研究可为我国痛风防控策略制定提供有益借鉴。因此,本研究利用 2021 年全球疾病负担研究 (GBD 2021) 数据库,系统分析 1990—2021 年间以中日韩为代表的东亚国家归因于高 BMI 的痛风疾病负担,并采用 ARIMA 模型预测 2021—2035 年疾病负担变化趋势。研究旨在阐明 BMI 相关痛风的流行病学特征、疾病负担现状及未来发展趋势,为我国制定痛风及其相关疾病的防控策略及区域协作提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源 本研究数据来源于全球疾病负担研究 (GBD) 2021 数据库 (<https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>)。该数据库系统评估了全球 204 个国家和地区 369 种疾病及 87 种危险因素的疾病负担,涵盖死亡率、发病率、患病率等核心指标。本研究对 GBD 数据进行筛选,指标为“DALYs”,危险因素选择“High body - mass index”,发病原因为“Gout”,地区选取“China、Global、Japan、Republic of Korea”,年龄为“Age - standardized”及 20 ~ 24 岁、25 ~ 29 岁、30 ~ 34 岁……, > 95 岁 (共 16 组, 5 岁间隔), 性别选取“Both、Male、Female”,年份为“1990—2021 年”。

1.2 评价指标 本研究采用伤残调整寿命年 (disability - adjusted life years, DALYs)、标化 DALYs 率评估归因于高 BMI 的痛风疾病负担。其中 DALYs 由过早死亡损失寿命年 (years of life lost, YLLs) 和伤残损失寿命年 (years lived with disability, YLDs) 组成, $DALYs = YLLs + YLDs$ 。因痛风致死率低, 主要影响生存质量, 故其 DALYs 基本由 YLDs 构成。相关指标均采用 GBD 2021 全球标准人口进行年龄标准化。变化率 = (2021 年指标值 - 1990 年指标值) / 1990 年指标值 × 100%。本研究将成人高 BMI 界定为 $\geq 25 \text{ kg/m}^2$, 该阈值涵盖世界卫生组织 (WHO) 定义的超重 ($25 \text{ kg/m}^2 \leq \text{BMI} < 30 \text{ kg/m}^2$) 和肥胖 ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) 两个临床分类^[5]。

1.3 统计学方法 应用 Excel 2019 软件对 1990—2021 年中日韩及全球的 DALYs、标化 DALYs 率数据进行整理和分析。通过 Joinpoint Regression Program 4.9.0.0 软件, 分析 1990—2021 年中日韩及全球的痛风 DALYs、标化 DALYs 率的变化趋势并计算其年度变化百分比 (annual percentage change, APC)、平均年度变化百分比 (average annual percentage change, AAPC), 检验水准 $\alpha = 0.05$, 以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。采用 ARIMA 模型对时间序列数据进行分析, 基于 1990—2021 年相关数据对 2022—2035 年中日韩及全球地区归因于高 BMI 的痛风的标化 DALYs 率进行预测。

2 结果

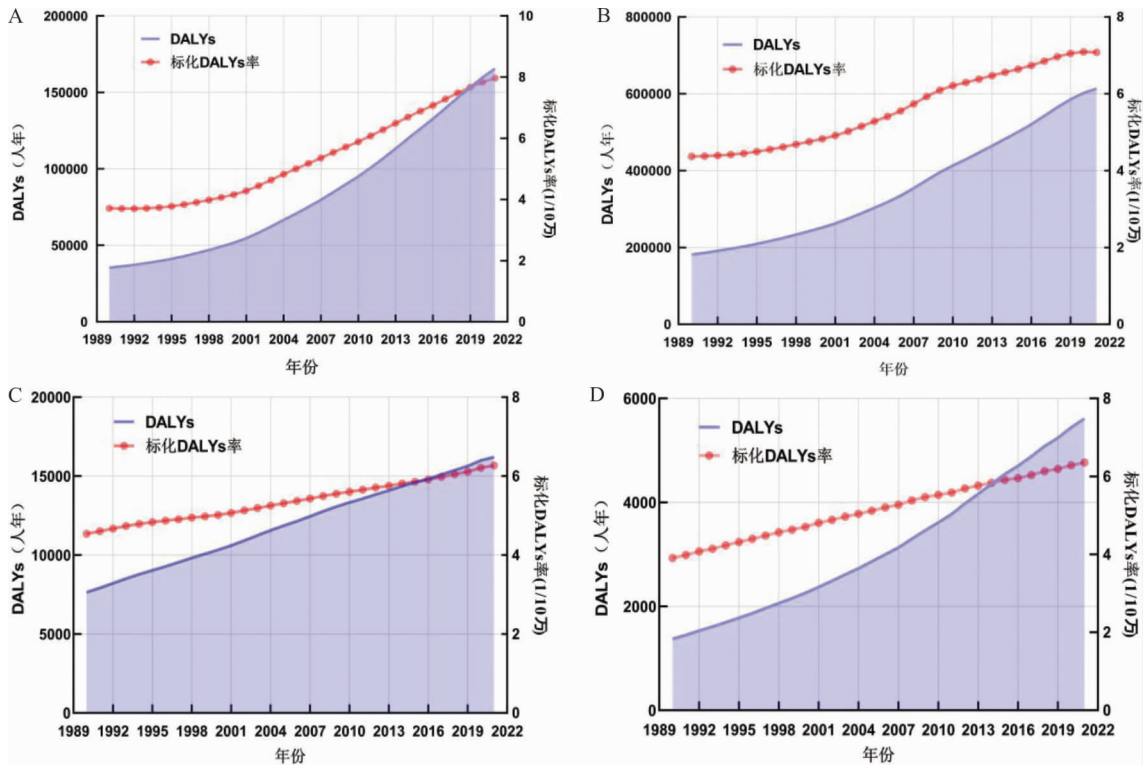
2.1 1990—2021 年中日韩三国与全球归因于高 BMI 的痛风疾病负担状况 1990—2021 年, 中日韩三国及全球范围内由高 BMI 导致的痛风疾病负担均呈现显著增长态势。经年龄标准化处理后, 各国 DALYs 虽有所变化, 但总体上升趋势保持一致 (见图 1)。1990—2021 年间中国归因于高 BMI 的痛风 DALYs 增长了 368.79%, 标化 DALYs 率增长幅度为 114.82%; 全球数据显示, 同期痛风归因于高 BMI 的痛风 DALYs 增长了 237.80%, 标化 DALYs 率增长幅度为 62.01%; 日本方面, 相关 DALYs 增长了 112.15%, 标化 DALYs 率增长幅度为 38.41%; 韩国表现出与中国相似的快速增长模式, DALYs 增长了 308.44%, 标化 DALYs 率增长幅度为 62.40% (见表 1)。

2.2 1990—2021 年中日韩三国与全球不同性别归因于高 BMI 的痛风疾病负担变化状况 1990—2021 年

间,中国、全球、日本及韩国痛风疾病在 DALYs 和 标化 DALYs 率两个维度上,各国均呈现持续上升态势, 且男性群体疾病负担明显高于女性。

中国数据显示,女性 DALYs 和标化 DALYs 率比 男性增幅更为显著,而全球范围内男性两项指标均高

于女性。日本男性 DALYs 增长率低于女性,年龄标 化后 DALYs 率男性高于女性。韩国表现出最显著的 性别差异女性 DALYs 和标化 DALYs 率增幅远超于男 性(见表 1)。



注:A:中国;B:全球;C:日本;D:韩国。

图 1 1990—2021 年归因于高 BMI 的痛风 DALYs 和标化 DALYs 率变化趋势

Fig. 1 Trends in rates of gout DALYs and standardized DALYs attributable to high BMI, 1990–2021

表 1 1990—2021 年中日韩三国与全球归因于高 BMI 的痛风疾病负担状况

Table 1 Status of gout disease burden attributable to high BMI in China, Japan, Korea and the world, 1990—2021

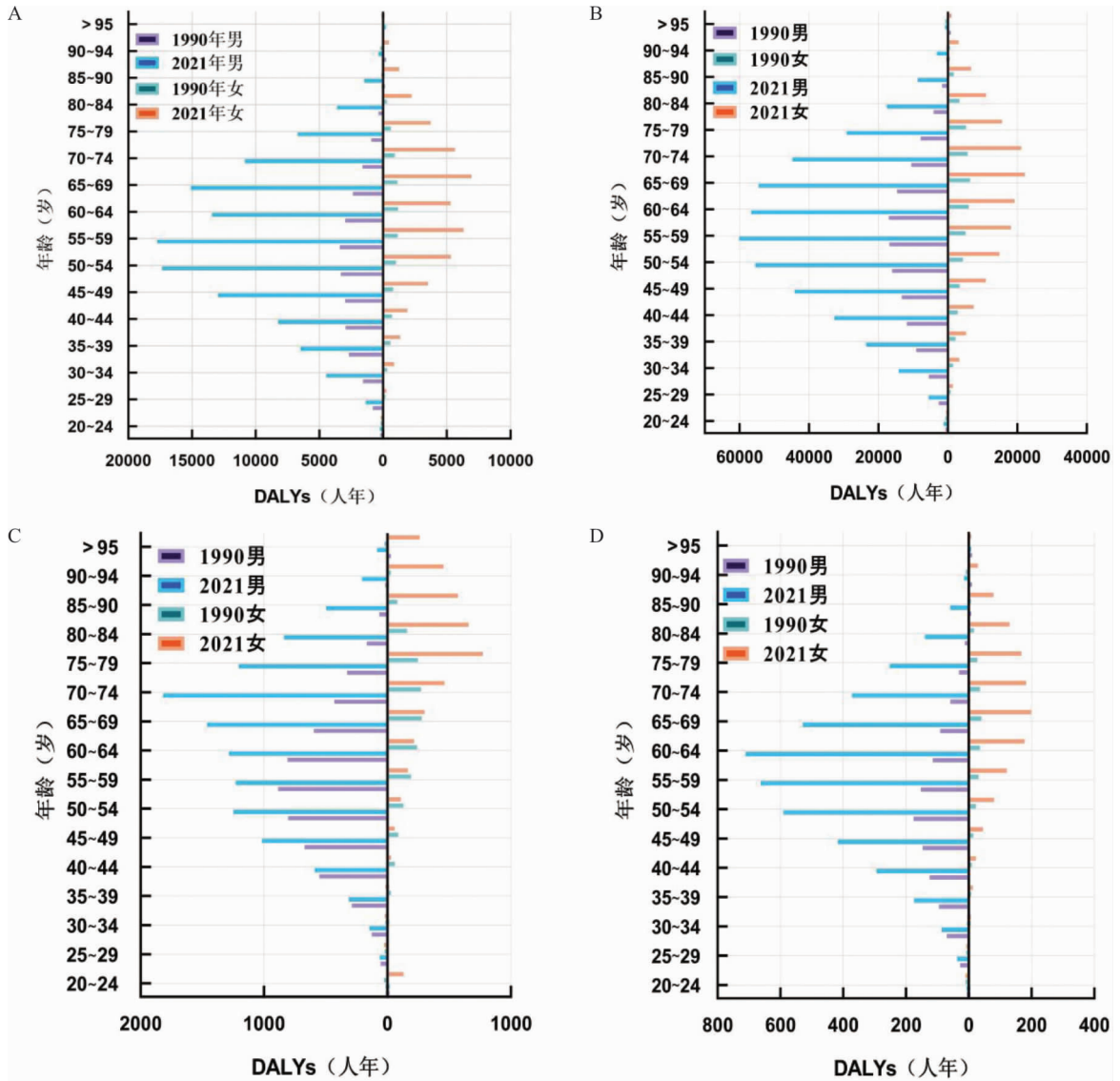
国家	性别	DALYs(人年)			标化 DALYs 率(1/10 万)		
		1990 年	2021 年	变化率(%)	1990 年	2021 年	变化率(%)
中国	男性	26 352	120 312	356.56	5.42	11.80	117.71
	女性	8 967	45 261	404.75	1.98	4.20	112.12
	总体	35 319	165 573	368.79	3.71	7.97	114.82
全球	男性	132 377	451 552	241.11	6.65	10.87	63.46
	女性	49 180	161 745	228.88	2.29	3.55	55.02
	总体	181 558	613 296	237.80	4.37	7.08	62.01
日本	男性	5 821	12 001	106.17	7.45	10.32	38.52
	女性	1 819	4 208	131.34	1.91	2.35	23.04
	总体	7 640	16 208	112.15	4.53	6.27	38.41
韩国	男性	1 111	4 342	290.82	6.72	10.26	52.68
	女性	263	1 269	382.51	1.53	2.51	64.05
	总体	1 374	5 612	308.44	3.91	6.35	62.40

2.3 1990—2021 年中日韩三国与全球归因于高 BMI 的痛风疾病分年龄组疾病负担状况 数据分析显示,

相较于 1990 年,2021 年中国、日本、韩国及全球范围内归因于高 BMI 的痛风疾病 DALYs 水平在各年龄组均呈现不同程度的升高,且随着年龄的增长先升后降。

2021 年的数据表明,中国的 DALYs 水平随着年龄的增长,男性患病人数至 55~59 岁年龄组达到最高峰,女性在 65~69 岁年龄组患病人数达到最高峰。

全球数据显示,其峰值年龄组与中国保持一致。日本人群的 DALYs 水平显示,日本人群表现出独特的晚发特征,男性峰值出现在 70~74 岁年龄组,女性高峰进一步延迟至 75~79 岁年龄组。韩国人群的 DALYs 水平显示,其男性年龄峰值介于中日之间(60~64 岁),女性年龄峰值与中国、全球趋势一致(见图 2)。



注:A:中国;B:全球;C:日本;D:韩国。

图 2 1990—2021 年中日韩三国与全球归因于高 BMI 的痛风疾病分年龄组疾病负担状况

Fig. 2 Burden of disease by age group for gouty diseases attributable to high BMI in China, Japan, Korea and the world, 1990 - 2021

2.4 1990—2021 年中日韩三国与全球归因于高 BMI 的痛风疾病标化 DALY 率的 Joinpoint 分析结果 经年龄标准化后,1990—2021 年中日韩三国与全球归因于高 BMI 的痛风疾病的 DALYs 率均呈上升趋势 (AAPC 分别为 2.50%、1.04%、1.58% 和 1.58%, 均 $P < 0.05$)。1990—2021 年中国标化 DALYs 率有 5

个有统计学意义的拐点(2000、2006、2014、2019、2021 年, $P < 0.05$),具体表现为:缓慢增长期(1994—2000 年),快速增长期(2000—2006 年;2006—2014 年),增速趋缓期(2014—2019 年;2019—2021 年,)。

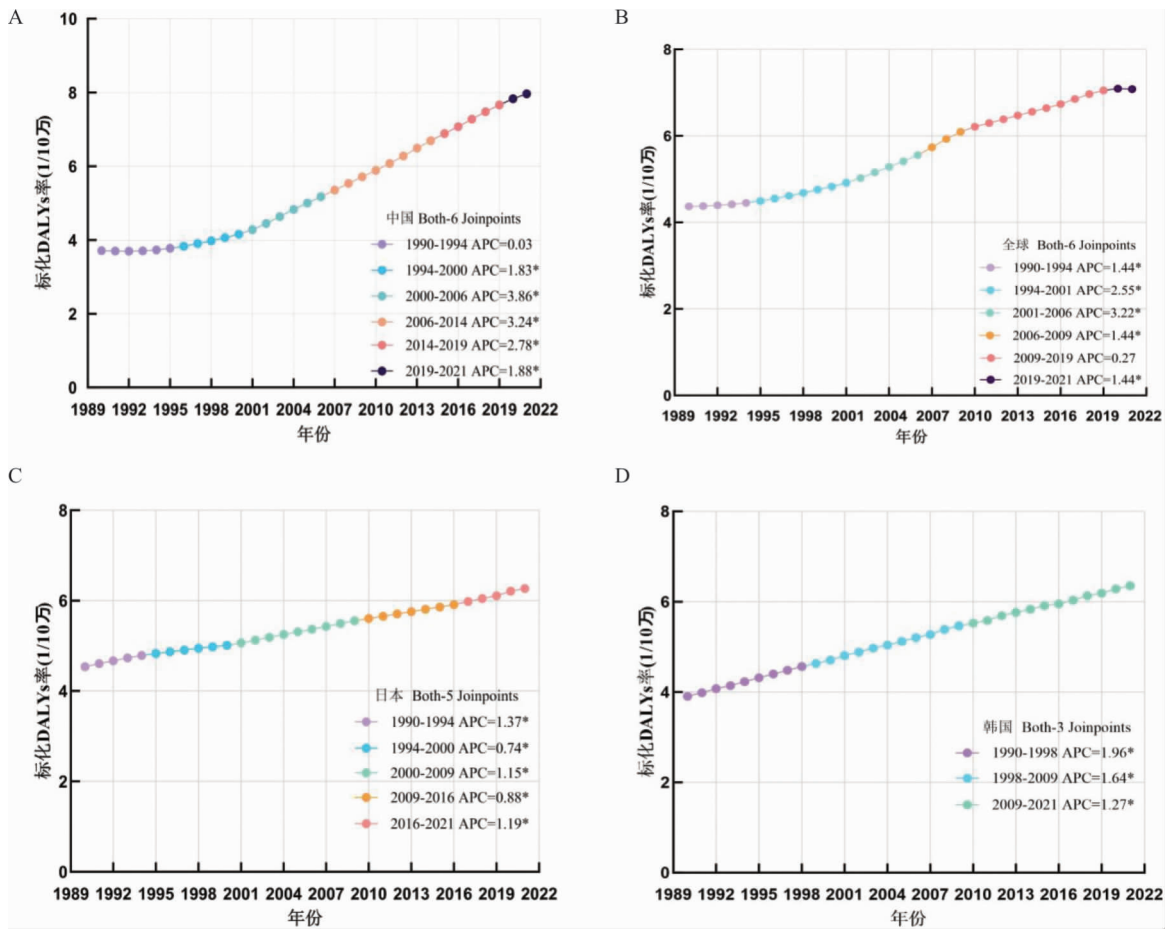
1990—2021 年全球标化 DALYs 率共有 5 个拐点有统计学意义($P < 0.05$),分别是 1994、2001、2006、

2009、2021 年,1990—1994 年呈现初期上升,1994—2001 年加速增长,2001—2006 年峰值增速,后续趋稳(2006—2009 年及 2019—2021 年)。

日本在 1990—2021 年间有 5 个显著转折点(1994、2000、2009、2016、2021 年,均 $P < 0.05$)将趋势划分为:平缓上升(1990—1994 年;1994—2000

年),快速增长(2000—2009 年),短暂下降(2009—2016 年),最终趋稳(2019—2021 年)。

韩国在 1990—2021 年间标化 DALYs 率有 3 个拐点有统计学意义($P < 0.05$),分别是 1998、2009、2021 年。1990—1998 年增速最快,随后 1998—2009 年、2009—2021 年平缓增加(见图 3)。



注:A:中国;B:全球;C:日本;D:韩国。

图 3 1990—2021 年中日韩三国与全球归因于高 BMI 的痛风疾病标化 DALY 率的 Joinpoint 分析结果

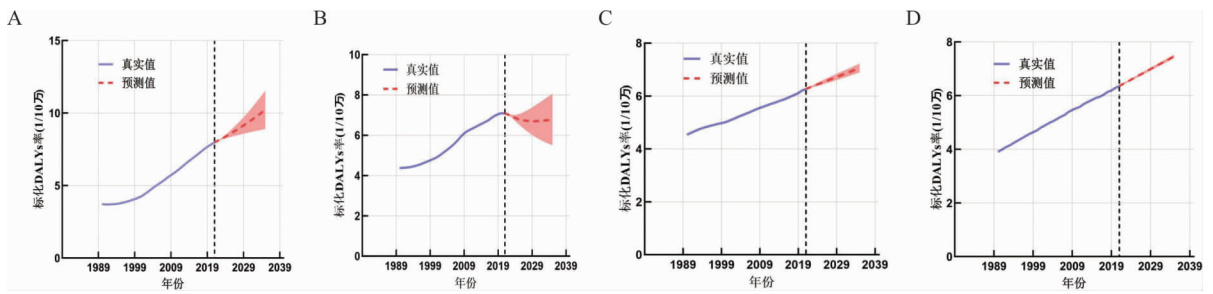
Fig. 3 Results of Joinpoint analysis of standardized DALY rates for gouty diseases attributable to high BMI in China, Japan, and Korea and globally, 1990 - 2021

2.5 中日韩三国与全球 2022—2035 年归因于高 BMI 的痛风疾病负担预测结果 运用 ARIMA 模型对 1990—2021 年的标化 DALYs 率进行预测。结果显示,预计中日韩三国 2022—2035 年因高 BMI 患痛风疾病的标化 DALYs 率仍保持持续上升趋势,而全球则呈下降趋势(图 4),到 2035 年中国达到 10.22/10 万(8.90/10 万~11.55/10 万),全球减少到 6.78/10 万(5.51/10 万~8.06/10 万),日本达到 7.06/10 万(6.90/10 万~7.22/10 万),韩国达到 7.46/10 万(7.40/10 万~7.52/10 万)(见图 4)。

3 讨论

高 BMI 正逐渐成为痛风疾病的重要危险因素^[3],本研究深入剖析了 1990—2021 年中国、日本、韩国以及全球因高 BMI 导致的痛风疾病负担,揭示了显著增长态势,这一结果具有重要的公共卫生及临床意义。

数据显示,2021 年中国归因于高 BMI 的痛风 DALYs 增长幅度最高(368.79%),标化 DALYs 率增长 114.82%。其快速增长与中国营养转型(饮食从传统“粮菜为主”转向动物源性食品^[6]、高能量食品及含糖饮料^[7])密切相关。全球归因于高 BMI 的痛



注:A:中国;B:全球;C:日本;D:韩国。

图4 中日韩三国与全球 2022—2035 年归因于高 BMI 的痛风疾病负担预测结果

Fig. 4 Projections of gout disease burden attributable to high BMI in China, Japan, and Korea and globally, 2022–2035

风 DALYs 增长 237.80%，标化 DALYs 率增长 62.01%。主要因全球高热量、低营养、超加工食品^[8]普及与体力活动减少加剧了肥胖率，成为痛风负担上升的核心因素。日本方面，相关 DALYs 增长 112.15%，标化 DALYs 率增长 38.41%，相对其他两国及全球平均相对较小，但西方饮食渗透仍致肥胖率缓慢上升而致痛风负担增加^[9]。韩国增速与中国相似（DALYs 增长 308.44%，标化 DALYs 率增长 62.40%），可能与饮食西化及职场饮酒文化加剧发病风险相关^[10-11]。中日韩三国及全球的痛风疾病负担均与高 BMI 密切相关，提示需通过体重管理、饮食干预及公共卫生政策予以控制。

中国痛风发病率存在显著性别差异，男性疾病负担高于女性，与既往研究一致^[12]。从增长幅度看，男性 DALYs 和标化 DALYs 分别增长了 356.56% 和 117.71%，而女性则分别增长了 404.75% 和 112.12%，女性增幅超过男性，可能与身体活动水平较低有关^[13]。全球范围内，1990—2021 年全球痛风 DALYs 及标化 DALYs 率持续上升，男性负担显著高于女性，这与高 BMI 流行及其性别特异性代谢效应密切相关^[14]。日本性别差异最小，男性 DALYs 增长 106.17%，女性 131.34%，可能与传统饮食模式抑制尿酸生成有关^[15]。韩国性别差异最显著，男性增长 290.82%，女性增长 382.5%，可能与社会文化偏好消瘦身材有关^[16]，女性快速减重会导致血尿酸升高，诱发痛风急性发作^[17]。研究提示，文化习俗、代谢特异性及健康素养可能通过 BMI 调控路径对痛风产生差异化影响，未来研究应聚焦这些因素的交互作用，为制定性别/地域针对性干预策略提供依据。

年龄分析结果显示，2021 年中国归因于高 BMI 的痛风 DALYs 呈单峰分布（男性 55~59 岁，女性 65~69 岁），较 1990 年峰值年龄后移，提示疾病负担呈老龄化趋势。男性负担更早与高嘌呤饮食、吸烟饮酒相关^[18]。全球数据显示，男性 DALYs 峰值年龄在 55

~59 岁，女性在 65~69 岁，可能与退休后生活方式改变导致脂肪堆积及老年疾病加速有关^[19]。此外，男性更易摄入致痛风食物且高尿酸血症风险更高^[1]。日本痛风负担呈现“晚发”特征，男性 DALYs 峰值延迟至 70~74 岁组，女性至 75~79 岁。与该国产长寿导致代谢综合征累积后移及女性绝经较晚相关^[20-21]。韩国男性 DALYs 峰值年龄在 60~64 岁，女性与全球趋势一致（65~69 岁）。性别差异可能源于男性较高的酒精摄入及 BMI 增长趋势^[22]。高 BMI 相关痛风负担在中日韩及全球均呈现年龄和性别差异，与社会经济水平、老龄化和饮食模式密切相关，需聚焦肥胖防控与代谢功能改善。

Joinpoint 回归趋势分析显示，1990—2021 年中国高 BMI 相关痛风标化 DALYs 率年均增长 2.50%（AAPC），具体呈现三阶段波动：2000 年前平缓，2000—2006 年加速期（APC = 3.86%）与同期经济高速增长和加工食品消费量激增，导致肥胖风险增加有关^[8]；2014 年后增速放缓至 2.78%，或与《中国防治慢性病中长期规划（2017—2025 年）》推行 BMI 筛查干预相关^[23]。全球标化 DALYs 率年均增长 1.58%（AAPC），2001—2006 年为全球增速峰值期（APC = 3.22%），与超加工食品（如含糖饮料、红肉）摄入增加与肥胖风险上升直接相关^[8]。日本标化 DALYs 率年均增速 1.04%（AAPC）低于中韩，且趋势呈现独特波动：2000—2009 年为快速增长期（APC = 3.22%），此阶段与日本经济高速发展期的饮食西化相关^[24]。2009—2016 年出现短暂下降（APC = -0.88%），可能得益于国家推行的“特定健康检查与指导”政策，通过强化代谢综合征筛查和干预降低肥胖率^[25]。韩国标化 DALYs 率年均增长 1.58%（AAPC），1990—1998 年因工业化进程中饮食结构剧变引发的 DALYs 率攀升（APC = 1.96%）^[26]；2009—2021 年增速趋缓（APC = 1.27%），可能受益于国家健康促进计划及健康与营养监测干预的实施^[27]。

预测结果显示,中国标化 DALYs 率预计从 2021 年的 7.97/10 万增至 2035 年的 10.22/10 万,增速显著高于日韩。全球标化 DALYs 率从 2021 年数据预计进一步降低至 6.78/10 万。韩国预测值(7.46/10 万)略高于日本(7.06/10 万)。但需注意,这一趋势可能掩盖区域差异,如:东南亚、非洲等中低 SDI 地区负担仍可能上升。建议中日韩优先制定针对肥胖与痛风共病的区域性防控策略,并关注青壮年人群的健康管理。

本研究通过整合疾病负担分析与预测模型,阐明了中日韩及全球痛风疾病负担的显著增长与 BMI 升高呈强相关性。研究结果提示,强化肥胖干预、优化饮食结构及完善健康政策协同机制是缓解痛风疾病负担的关键路径。未来需进一步探索多因素交互作用对疾病负担的影响,并建立跨学科、多维度的一级预防体系,以实现代谢性疾病的精准防控与健康老龄化目标。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] Dalbeth N, Gosling AL, Gaffo A, et al. Gout[J]. *Lancet*, 2021, 397(10287): 1843–1855.
- [2] GBD 2021 Gout Collaborators. Global, regional, and National burden of gout, 1990–2020, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021 [J]. *Lancet Rheumatology*, 2024, 6(8): e507–e517.
- [3] Jin ZK, Wang ZM, Wang R, et al. Global burden and epidemic trends of gout attributable to high body mass index from 1990 to 2019[J]. *Archives of Medical Science*, 2024, 20(1): 71–80.
- [4] Han T, Chen W, Qiu X, et al. 2024. Epidemiology of gout – Global burden of disease research from 1990 to 2019 and future trend predictions [J]. *Ther Adv Endocrinol Metab*, 2024, 15: 295.
- [5] Ng M, Fleming T, Robinson M, et al. Global, regional, and National prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013 [J]. *Lancet*, 2014, 384(9945): 766–781.
- [6] 汪紫薇,陈慧媛,朱晓华. 中国居民膳食结构的区域差异及其健康效应[J]. *地理科学*, 2023, 43(10): 1825–1836.
Wang ZW, Chen HY, Zhu XH. Regional differences and health effects of dietary pattern of Chinese residents [J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2023, 43(10): 1825–1836. (In Chinese)
- [7] 方海琴,姜萍,王永俊,等. 成人高尿酸血症与痛风饮食指南(2024年版)[J]. *Journal of Hygiene Research*, 2024, 53(3): 352–356.
Fang HQ, Jiang P, Wang YJ, et al. Dietary guidelines for hyperuricemia and gout in adults (2024 Edition) [J]. *Journal of Hygiene Research*, 2024, 53(3): 352–356. (In Chinese)
- [8] 钟佳倩,余江月,汪正园,等. 超加工食品消费及与健康关联的研究进展 [J]. *Journal of Environmental and Occupational Medicine*, 2024, 41(11): 1309–1318, 1324.

- Zhong JQ, Yu JY, Wang ZY, et al. Research progress on ultra-processed foods consumption and its association with health [J]. *Journal of Environmental and Occupational Medicine*, 2024, 41(11): 1309–1318, 1324. (In Chinese)
- [9] Sugimoto M, Temme EHM, Biesbroek S, et al. Exploring culturally acceptable, nutritious, affordable and low climatic impact diet for Japanese diets: proof of concept of applying a new modelling approach using data envelopment analysis [J]. *British Journal of Nutrition*, 2022, 128(12): 2438–2452.
- [10] Park EH, Choi ST, Song JS. Current state and prospects of gout treatment in Korea [J]. *The Korean Journal of Internal Medicine*, 2022, 37(4): 719–731.
- [11] Lee JJ, Lee JS, Chung MK, et al. Korean guidelines for the management of gout [J]. *The Korean Journal of Internal Medicine*, 2023, 30(3): 141–150.
- [12] 赵敏,陈婷,黄振光,等. 1990—2019 年中国痛风疾病负担研究 [J]. *现代预防医学*, 2021, 48(21): 3974–3978.
Zhao M, Chen T, Huang ZG, et al. Disease burden of gout in China, 1990–2019 [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2021, 48(21): 3974–3978. (In Chinese)
- [13] Zou Q, Wang H, Du W, et al. Trends in Leisure – Time physical activity among Chinese Adults – China [J]. *China CDC Wkly*, 2020, 2(9): 135–139.
- [14] Punjwani S, Jani C, Liu W, et al. Burden of gout among different WHO regions, 1990–2019: estimates from the global burden of disease study [J]. *Sci Rep*, 2024, 14(1): 1990–2019.
- [15] 何婷超,薛勇,焦玮玉,等. 日本膳食模式与健康关系 [J]. *营养学报*, 2016, 38(4): 318–321.
He TC, Xue Y, Jiao WY, et al. Relationship between dietary patterns and health in Japan [J]. *Acta Nutrimenta Sinica*, 2016, 38(4): 318–321. (In Chinese)
- [16] Kim D, Assignee. Body image distortion and appearance management behaviors in women and their policy implications [J]. *Health Welf Policy Forum*, 2021, 299: 40–58.
- [17] Tabi – Amponsah AD, Stewart S, Hosie G, et al. Gout remission as a goal of Urate – Lowering therapy: a critical review [J]. *Pharmaceuticals (Basel, Switzerland)*, 2023, 16(6): 779.
- [18] Wu YY, Shin D. Association between alcoholic beverage intake and hyperuricemia in Chinese adults: Findings from the China Health and Nutrition Survey [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2023, 102(22): e33861.
- [19] Tchkonja T, Morbeck DE, Von Zglinicki T, et al. Fat tissue, aging, and cellular senescence [J]. *Aging Cell*, 2010, 9(5): 667–684.
- [20] Li X, Han F, Liu N, et al. Changing trends of the diseases burden attributable to high BMI in Asia from 1990 to 2019: results from the global burden of disease study 2019 [J]. *BMJ Open*, 2023, 13(10): e075437.
- [21] Yasui T, Hayashi K, Mizunuma H, et al. Factors associated with premature ovarian failure, early menopause and earlier onset of menopause in Japanese women [J]. *Maturitas*, 2012, 72(3): 249–255.
- [22] Zhang J, Jin CY, Ma B, et al. Global, regional and National burdens of gout in the young population from 1990 to 2019: a population – based study [J]. *RMD Open*, 2023, 9(2): e003025.

- 和变化趋势分析[J]. 临床泌尿外科杂志, 2023, 38(8): 627 - 631.
- Su XZ, Zhao YC, Yang SX. Burden and changing trend of urolithiasis in China, 1990 - 2019: an analysis of the global burden of disease[J]. Journal of Clinical Urology, 2023, 38(8): 627 - 631. (In Chinese)
- [2] Wang WY, Fan JY, Huang GF, et al. Prevalence of kidney stones in mainland China: A systematic review[J]. Scientific Reports, 2017, 7: 41630.
- [3] 王森茂, 梁培育, 王枫霞. 肾结石研究进展[J]. 河北医药, 2024, 46(13): 2032 - 2036, 2042.
- Wang SM, Liang PY, Wang FX. Research progress of kidney stones[J]. Hebei Medical Journal, 2024, 46(13): 2032 - 2036, 2042. (In Chinese)
- [4] Huang H, Li MM, Fan HR, et al. Temporal trend of urolithiasis incidence in China: an Age - Period - Cohort analysis [J]. International Journal of General Medicine, 2021, 14: 2533 - 2539.
- [5] Kim JY, Lee JK, Park JT, et al. Risk of incident chronic kidney disease among patients with urolithiasis: a nationwide longitudinal cohort study[J]. Clinical Kidney Journal, 2024, 17(3): sfac030.
- [6] IHME. GBD Results [EB/OL]. [2025 - 06 - 24]. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results>.
- [7] 王友铭, 许长宝, 王晓甫, 等. 河南省泌尿系结石住院患者流行病学特点及分析[J]. 临床泌尿外科杂志, 2021, 36(6): 458 - 463.
- Wang YM, Xu CB, Wang XF, et al. Epidemiological characteristics and analysis of hospitalised patients with urinary tract stone in Henan province[J]. Journal of Clinical Urology, 2021, 36(6): 458 - 463. (In Chinese)
- [8] Fang HL, Deng JW, Chen QJ, et al. Univariable and multivariable mendelian randomization study revealed the modifiable risk factors of urolithiasis[J]. PLOS One, 2023, 18(8): e0290389.
- [9] 李博, 周亮, 金熙, 等. 肾结石与血脂浓度的相关性[J]. 现代泌尿外科杂志, 2022, 27(1): 35 - 38, 74.
- Li B, Zhou L, Jin X, et al. Correlation between kidney stones and blood lipid concentration[J]. Journal of Modern Urology, 2022, 27(1): 35 - 38, 74. (In Chinese)
- [10] Yurdakul O, Seitz C, Tuncel A, et al. Impact of personnel scarcity on urolithiasis treatment: a comparative study of the Pre - and Post - Pandemic Eras[J]. Urologia Internationalis, 2025: 1 - 8.
- [11] Xu JZ, Li C, Xia QD, et al. Sex disparities and the risk of urolithiasis: a large cross - sectional study [J]. Annals of Medicine, 2022, 54(1): 1627 - 1635.
- [12] Abufaraj M, Al Karmi J, Yang L. Prevalence and trends of urolithiasis among adults[J]. Current Opinion in Urology, 2022, 32(4): 425 - 432.
- [13] Wang Y, Jin MY, Cheng CK, et al. Tubular injury in diabetic kidney disease: molecular mechanisms and potential therapeutic perspectives[J]. Frontiers in Endocrinology, 2023, 14: 1238927.
- [14] Lo WC, Ou SH, Chou CL, et al. Sugar - and artificially - sweetened beverages and the risks of chronic kidney disease: a systematic review and dose - response meta - analysis[J]. Journal of Nephrology, 2021, 34(6): 1791 - 1804.
- [15] Wu M, Xi Y, Huo J, et al. Association between eating habits and Sodium intake among Chinese university students[J]. Nutrients, 2023, 15(7): 1570.
- [16] Koudonas A, Tsiakaras S, Tzikoulis V, et al. Lifestyle factors and the microbiome in urolithiasis: a narrative review[J]. Nutrients, 2025, 17(3): 465.
- [17] Shu X, Calvert JK, Cai H, et al. Plant and animal protein intake and risk of incident kidney stones: results from the Shanghai men's and women's health studies[J]. The Journal of Urology, 2019, 202(6): 1217 - 1223.
- [18] 王梦瑶, 付沫, 黄晶晶. 尿石症患者饮食管理的最佳证据总结[J]. 中国临床护理, 2024, 16(8): 498 - 504.
- Wang MY, Fu M, Huang JJ. Summary of the best evidence for diet management in urolithiasis patients[J]. Chinese Clinical Nursing, 2024, 16(8): 498 - 504. (In Chinese)
- [19] Yue L, Pai Q, Wu X, et al. Smoking and risk of urolithiasis: Meta - analysis of observational studies[J]. Frontier in Public Health, 2022, 10: 816756.
- [20] Ruiz AMP, Lima MG, Medina LPB. Can meals outside homes impact sodium intake? [J]. Current Developments in Nutrition, 2020, 4(6): nzaa091.

收稿日期: 2025-04-03

(上接第 3296 页)

- [23] Zhao WH. Population - Based behavioral risk factors prevention and control: the fundamental strategy for fighting NCDs[J]. China CDC Wkly, 2022, 4(19): 395 - 396.
- [24] Koguchi T. Modification of dietary habits for prevention of gout in Japanese People: gout and micronutrient intake or alcohol consumption[J]. American Journal of Health Research, 2021, 9(5): 143 - 157.
- [25] Tshushita K, S Hosler A, Miura K, et al. Rationale and descriptive analysis of specific health guidance: the nationwide lifestyle intervention program targeting metabolic syndrome in Japan [J]. Journal of Atherosclerosis and Thrombosis, 2018, 25(4): 308 - 322.
- [26] Nawsherwan, Bin W, Le Z, et al. Prediction of cardiovascular diseases mortality - and disability - adjusted life - years attributed to modifiable dietary risk factors from 1990 to 2030 among East Asian countries and the world[J]. Front Nutr, 2022, 9: 898978.
- [27] Kweon S, Kim Y, Jang MJ, et al. Data resource profile: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) [J]. Int J Epidemiol, 2014, 43(1): 69 - 77.

收稿日期: 2025-04-30