

中国下背痛疾病负担趋势分析及预测



江桂阳, 许建文

广西医科大学第一附属医院康复医学科 (南宁 530000)

【摘要】目的 分析 1990—2021 年我国下背痛的疾病负担情况, 并对 2022—2050 年我国下背痛疾病负担变化趋势进行预测。**方法** 研究数据来源于 2021 年全球疾病负担研究数据库, 选取中国下背痛患病与伤残调整生命年 (disability-adjusted life years, DALYs) 的绝对计数和年龄标准化率进行分析。利用 Joinpoint 5.3.0 软件分析下背痛疾病负担趋势及年度平均变化百分比 (average annual percentage change, AAPC), 并构建贝叶斯年龄-时期-队列模型预测未来趋势。最后利用分解分析探讨人口规模、人口年龄结构及流行病学变化趋势对我国下背痛负担的贡献度。**结果** Joinpoint 回归分析显示, 1990—2021 年中国下背痛年龄标准化患病率与年龄标准化 DALYs 率均呈下降趋势, 二者 AAPC 均为 -0.66% ($95\%CI: -0.71\% \sim -0.61\%$)。2021 年中国下背痛患病人数为 10 009.4 万 [95% 不确定区间 (uncertain interval, UI): 8 712.8 万 ~ 11 301.4 万], 年龄标准化患病率为 5 342/10 万 ($95\%UI: 4 660/10 万 \sim 5 976/10 万$); DALYs 为 1 129.8 万人年 ($95\%UI: 793.1 \sim 1 532.8$), 年龄标准化 DALYs 率为 603/10 万 ($95\%UI: 428/10 万 \sim 810/10 万$)。女性在数量指标上均高于男性。贝叶斯年龄-时期-队列模型预测结果显示, 2050 年女性与男性的年龄标准化患病率及 DALYs 率均呈上升趋势; 与 2021 年相比, 2050 年女性和男性的年龄标准化 DALYs 率将分别上升 9.5% 与 2.9% , 女性和男性的年龄标准化患病率将分别上升 14.2% 与 4.7% , 且下背痛疾病负担多集中于 40 岁以上人群。分解分析结果显示, 人口规模以及人口年龄结构对我国下背痛的疾病负担变化贡献最大。**结论** 尽管中国下背痛疾病负担呈现下降趋势, 但未来面临的挑战依然严峻。加强疾病预防措施的普及等对于控制和降低下背痛疾病负担至关重要。

【关键词】 下背痛; 疾病负担; 中国; Joinpoint 回归模型; 贝叶斯年龄-时期-队列模型

【中图分类号】 R 681.5 **【文献标识码】** A

Analysis and prediction of the disease burden trend of low back pain in China

JIANG Guiyang, XU Jianwen

Department of Rehabilitation Medicine, The First Affiliated Hospital of Guangxi Medical University, Nanning 530000, China

Corresponding author: XU Jianwen, Email: xujianwen@gxmu.edu.cn

【Abstract】Objective To analyze the disease burden of low back pain in China from 1990 to 2021, and forecast the changing trend of the disease burden of low back pain in China from 2022 to 2050. **Methods** Data was collected from the Global Burden of Disease Study 2021 Database. The absolute counts and age-standardized rates of prevalence and disability-adjusted

DOI: 10.12173/j.issn.1004-4337.202411107

基金项目: 国家自然科学基金地区基金项目 (81260544)

通信作者: 许建文, 教授, 主任医师, 博士研究生 / 博士后导师, Email: xujianwen@gxmu.edu.cn

<https://slyyx.whuznhmedj.com/>

life years (DALYs) for low back pain in China were selected for analysis. Joinpoint 5.3.0 software was used to analyze the trend of low back pain disease burden and the annual average percentage change (AAPC), and a Bayesian age-period-cohort model was constructed to predict future trends. Finally, the contribution degree of population size, population age structure and the epidemiological trend to the burden of low back pain in China was discussed by decomposition analysis. **Results** Joinpoint regression analysis showed a decreasing trend in the age-standardized prevalence rate and age-standardized DALYs rate of low back pain in China from 1990 to 2021. The AAPC of them was -0.66% [95%CI (-0.71%, -0.61%)]. In 2021, the number of patients with low back pain in China was 100.094 [95% uncertain interval (UI) (87.128, 113.014)] million, with an age-standardized prevalence rate of 5 342/100 000 [95%UI (4 660/100 000, 5 976/ 100 000)]; the number of DALYs was 11.298 [95%UI (7.931, 15.328)] million, with an age-standardized DALYs rate of 603/100 000 [95%UI (428/100 000, 810/100 000)]. Women had higher quantitative indicators than men. The Bayesian age-period-cohort model predicted an increase in age-standardized prevalence and DALYs for both women and men in 2050. Compared to 2021, the age-standardized DALYs rates for women and men will increase by 9.5% and 2.9%, respectively, and the age-standardized prevalence rates for women and men will increase by 14.2% and 4.7%, respectively. The disease burden of low back pain will be more concentrated in people over 40 years old. The results of the decomposition analysis showed that the population size and the population age structure contributed the most to the changes of the disease burden of low back pain in China. **Conclusion** Despite the downward trend of the disease burden of low back pain in China, the challenges in the future are still severe. The popularization of disease prevention measures is crucial for controlling and reducing the disease burden of low back pain.

【Keywords】 Low back pain; Disease burden; China; Joinpoint regression model; Bayesian age-period-cohort model

下背痛 (low back pain, LBP) 是常见的肌肉骨骼疾病, 该疾病对个体的健康状况、生活质量以及社会经济产生了深远的影响^[1]。作为一种非特异性的腰痛病症, LBP 涵盖了由多种因素引起的腰部不适, 包括肌肉骨骼问题、神经根压迫, 以及腰椎间盘突出等退行性变化^[2]。在全球范围内, LBP 已成为严重影响人们日常工作和生活的主要质量问题之一, 其引发的健康、经济负担和社会影响不容忽视^[3]。

有学者基于全球疾病负担 (Global Burden of Disease, GBD) 2019 及 2021 数据库, 报道了全球范围内 LBP 的疾病负担及其至 2050 年的疾病负担情况预测^[4-6]。作为一个人口众多的国家, 我国面临着尤为突出的 LBP 疾病负担。据估计, LBP 给我国带来的直接和间接成本不断增加, 包括医疗费用增加、生产力损失以及个体生活质量的下降等^[7]。有研究基于 GBD 2017 及 2019 数据库对过去我国的 LBP 疾病负担情况进行了分析^[8-9]。GBD 2021 是目前公开可获得的最新全球疾病负担数据, 本研究基于 GBD 2021 数据评估

我国 LBP 的疾病负担情况, 通过患病率、伤残调整生命年 (disability-adjusted life years, DALYs) 等指标揭示 1990—2021 年我国 LBP 的疾病负担趋势, 并对未来我国 LBP 疾病负担情况进行预测, 以期 LBP 研究和政策制定提供参考。

1 资料与方法

1.1 数据来源

本研究数据来源于 GBD 2021 数据库 (<https://ghdx.healthdata.org/gbd-2021>)。GBD 2021 是一个综合性的健康评估项目, 提供了全球范围内多种疾病和损伤的流行病学数据, 其中, 中国的疾病负担数据主要来自国家人口普查、疾病监测点系统以及相关疾病流行情况的文献回顾分析, 并采用贝叶斯 Meta 回归建模工具进行分析、建模和估算, 确保各病种率之间的一致性^[5, 10-11]。

因 LBP 少有涉及死亡, 因此本研究选取我国 LBP 的患病率、DALYs 绝对计数和年龄标准化率 (age-standardized rate, ASR) 进行分析。2022—2050 年中国人口估计数据来自 GBD 2017—2100 年

的人口估计 (<https://ghdx.healthdata.org/record/ihme-data/global-population-forecasts-2017-2100>), 世界标准人口数据来自世界卫生组织 (<https://seer.cancer.gov/stdpopulations/world.who.html>)。

1.2 疾病定义及分类

LBP 定义为自第 12 肋下缘至臀部下皱襞区域的背部后侧出现的疼痛, 可伴有或不伴有向一侧或两侧下肢放射的疼痛, 且疼痛持续至少 1 天^[1]。在诊断 LBP 时, 参照的国际疾病分类 (international classification of diseases-10, ICD-10) 编码包括 M54.3 (坐骨神经痛)、M54.4 (伴有坐骨神经痛的腰痛) 和 M54.5 (下背痛)。而在国际疾病分类 (ICD-9) 中, LBP 对应的编码为 724 (下背痛)^[5]。

1.3 统计分析

1.3.1 年度平均变化百分比

利用 Joinpoint 5.3.0 软件对我国总体人群及男性、女性的 LBP 疾病负担趋势和年度平均变化百分比 (average annual percentage change, AAPC) 进行分析。Joinpoint 软件是一种用于估计多阶段数据趋势中的转折点的统计工具, 能够识别数据中的线性和非线性趋势变化^[12-13]。AAPC 是衡量 ASR 在一定时期内平均每年变化趋势的指标, 正数表示 ASR 随时间变化呈现上升趋势, 负数则表示下降趋势。AAPC 通常以置信区间 (confidence interval, CI) 评估变化的统计显著性。通过 AAPC 可以了解我国 LBP 疾病负担随时间的增减情况, 评估公共卫生干预措施的效果, 并比较不同地区或人群的变化趋势^[14]。

1.3.2 贝叶斯年龄-时期-队列模型

为预测我国 LBP 疾病负担的未来趋势, 本研究构建了贝叶斯年龄-时期-队列 (Bayesian age-period-cohort, BAPC) 模型。BAPC 模型是一种多变量统计模型, 能够考虑年龄、时期和队列效应对疾病负担的影响^[15-16]。该模型通过纳入多个因素, 提供了对 LBP 患病、DALYs 未来变化趋势的预测。本研究 BAPC 模型的构建是基于 R 4.2.3 软件的 BAPC 和 INLA 包。在 BAPC 模型中, 年龄作为主要的危险因素被纳入, 时期和出生队列作为其他不能直接测量因素的代理变量^[16]。模型不仅描述了 LBP 疾病负担在年龄、时期及出生队列方面的变化趋势, 还根据这些趋势预测了未来的变化情况。

1.3.3 分解分析

分解分析是一种可探究不同因素如何影响我国 LBP 疾病负担总体变化的分析方法^[17-18], 可以估计人口规模、人口年龄结构 (人口老龄化) 及流行病学趋势变化 (本文中指我国 LBP 疾病负担趋势变化) 对我国 1990—2021 年 LBP 疾病负担差异的贡献度。本研究利用分解分析来探讨 LBP 疾病负担变化的驱动因素。

2 结果

2.1 2021 年我国下背痛负担情况及 1990—2021 年的变化趋势

本研究的 Joinpoint 模型设置了 3 个转折, 分别为 1994 年、2001 年与 2014 年。结果显示, 1990—2021 年我国 LBP 年龄标准化患病率呈下降趋势 [AAPC=-0.66%, 95% CI (-0.71%, -0.61%)] (图 1-A); 且女性 LBP 年龄标准化患病率 [AAPC=-0.79%, 95% CI (-0.83%, -0.75%)] 比男性 [AAPC=-0.47%, 95% CI (-0.53%, -0.41%)] 下降幅度更大 (图 1-B、图 1-C)。除 2014—2021 年我国 LBP 疾病负担有所回升外, 其余时间段均呈现下降趋势。我国 LBP DALYs 的总体及两性别变化趋势与患病相似 (图 1-D 至图 1-F)。2021 年我国 LBP 患病人数为 10 009.4 万, 年龄标化患病率为 5 342/10 万; DALYs 为 1 129.8 万人年, 年龄标准化 DALYs 率为 603/10 万。且两指标无论是 LBP 计数还是年龄标准化率, 女性均高于男性, 见表 1。

2.2 我国下背痛 2022—2050 年疾病负担趋势分析及 1990—2021 年的分解分析

BAPC 模型结果显示, 至 2050 年, 两性的年龄标准化患病率及 DALYs 率均呈现出上升趋势。其中, 预计至 2050 年, 女性与男性年龄标准化 DALYs 率分别将上升至 784/10 万 (图 2-A、图 3-A)、502/10 万 (图 2-B、图 3-C); 与 2021 年相比, 2050 年女性和男性年龄 DALYs 率将分别上升 9.5% 与 2.9%。至 2050 年, 女性与男性年龄标准化患病率将上升至 7 291/10 万 (图 2-C、图 3-B) 与 4 483/10 万 (图 2-D、图 3-D); 与 2021 年相比, 2050 年女性与男性年龄标准化患病率将分别上升 14.2% 与 4.7%。相比之下, 女性 LBP 疾病负担的涨幅比男性高。

相较于 2021 年, 2050 年我国 LBP 疾病负担

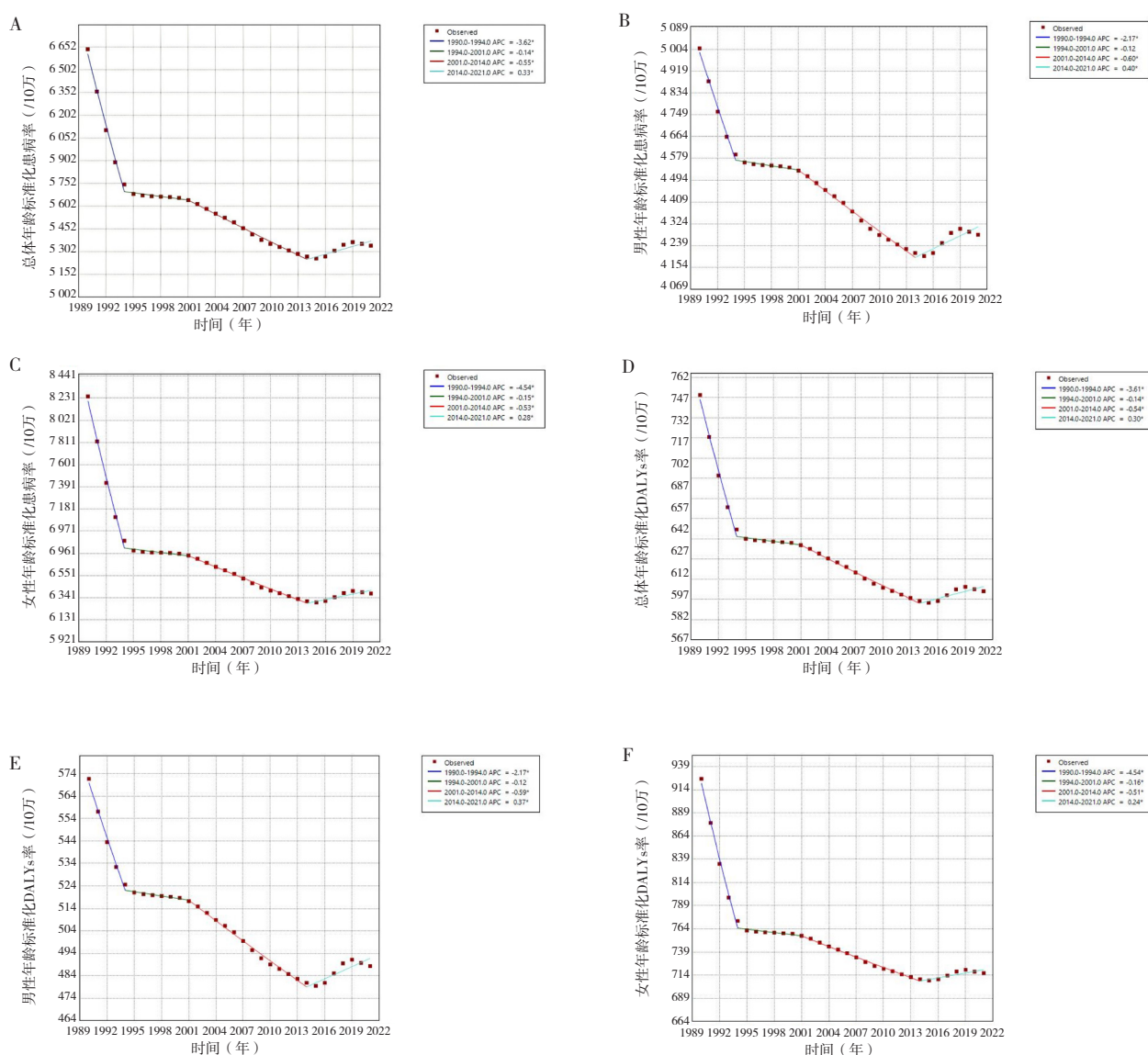


图1 基于Joinpoint回归模型的1990—2021年中国下背痛疾病负担分析

Figure 1. Analysis of disease burden of low back pain in China from 1990 to 2021 based on Joinpoint regression model

注：A. 总体下背痛年龄标准化患病率；B. 男性下背痛年龄标准化患病率；C. 女性下背痛年龄标准化患病率；D. 总体下背痛年龄标准化伤残调整生命年率；E. 男性下背痛年龄标准化伤残调整生命年率；F. 女性下背痛年龄标准化伤残调整生命年率；DALYs, disability-adjusted life years, 伤残调整生命年；APC, annual percent change, 年度变化百分比；*APC在该段时间内变化显著 ($P < 0.05$)。

计数及年龄标准化率多集中于40岁以上年龄组人群(图3)。且我国女性LBP疾病负担会随着年龄的增加呈现上升趋势, 男性LBP疾病负担多集中于40~70岁年龄组人群。

分解分析结果显示, 1990—2021年间, 人口规模、人口年龄结构和流行病学变化趋势这三个影响中国LBP疾病负担的因素中, 人口规模及人口年龄结构的变化是我国LBP疾病负担增长的关键因素, 其中人口规模的变化对我国

LBP疾病负担的影响最大(图4)。人口规模及人口年龄结构分别对LBP的DALYs增长贡献了109.12%和54.05%; 对LBP患病的贡献分别为108.83%和52.81%。其中女性人口规模及人口年龄结构的贡献略大于男性。另外, 流行病学趋势变化对我国LBP疾病负担增长呈现负面作用, 对我国LBP的DALYs与患病分别贡献了-63.18%及-61.65%, 且女性占比大于男性(表2)。

表1 1990及2021年中国下背痛的患病、伤残调整生命年情况及1990—2021年变化趋势
Table 1. Prevalence and disability-adjusted life years of low back pain in China in 1990 and 2021 and the change trend from 1990 to 2021

项目	性别	绝对计数（万例/万人年）（95%UI）		年龄标准化率（/10万）（95%UI）		AAPC（%）（95%UI）	
		1990年	2021年	1990年	2021年	AAPC值	P值
患病	总体	6 828.1 (5 915.8, 7 785.4)	10 009.4 (8 712.8, 11 301.4)	6 635 (5 771, 7 472)	5 342 (4 660, 5 976)	-0.66 (-0.71, -0.61)	<0.001
	男性	2 651.9 (2 293.3, 3 043.8)	3 914.9 (4 432.6, 3 385.0)	5 008 (4 330, 5 663)	4 282 (3 760, 4 839)	-0.47 (-0.53, -0.41)	<0.001
	女性	4 176.2 (3 622.6, 4 751.9)	6 094.5 (5 294.1, 6 850.6)	8 247 (7 164, 9 293)	6 381 (5 568, 7 153)	-0.79 (-0.83, -0.75)	<0.001
	伤残调整 生命年	777.3 (552.0, 1 054.6)	1 129.8 (793.1, 1 532.8)	749 (530, 1 014)	603 (428, 810)	-0.66 (-0.71, -0.61)	<0.001
	男性	305.6 (215.4, 413.6)	447.5 (315.7, 606.7)	572 (402, 779)	488 (658, 347)	-0.47 (-0.53, -0.42)	<0.001
	女性	471.7 (336.1, 638.8)	638.8 (477.6, 921.9)	926 (658, 1 253)	716 (506, 960)	-0.79 (-0.84, -0.75)	<0.001

注：AAPC，average annual percentage，年度平均变化百分比。

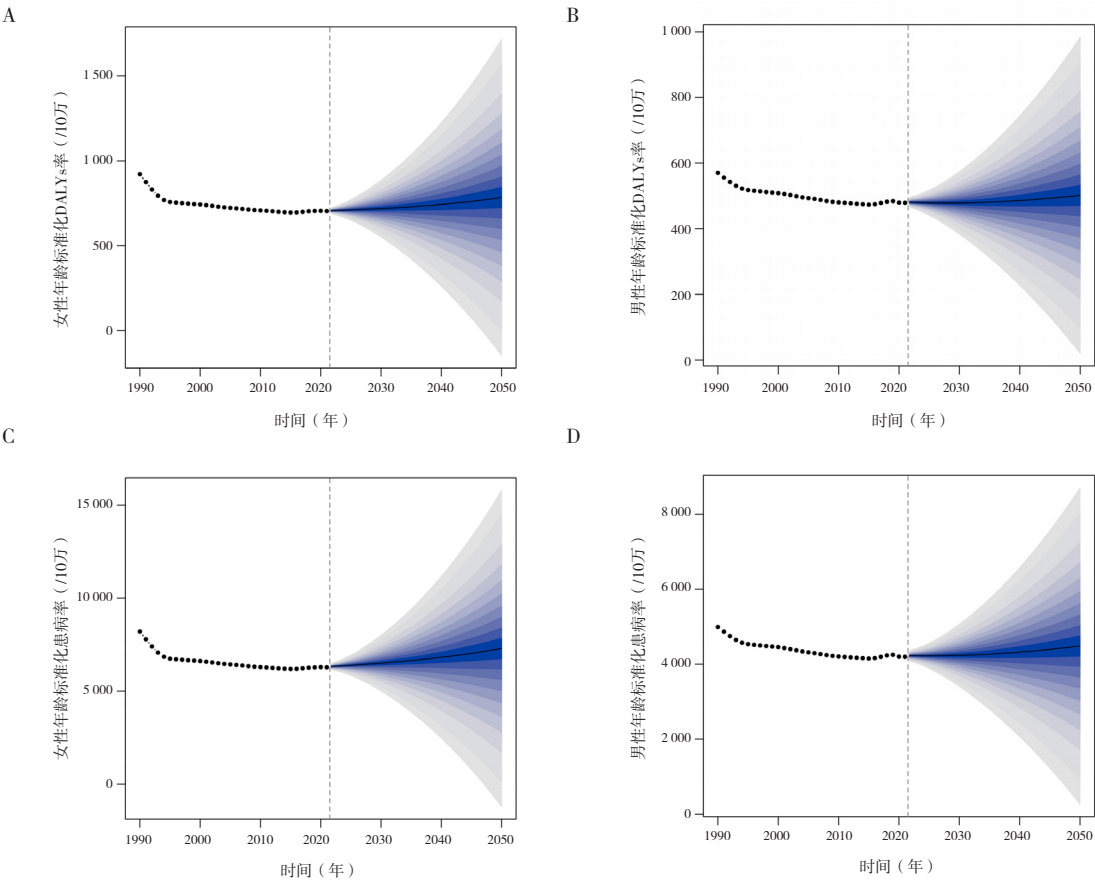


图2 基于贝叶斯年龄-时期-队列模型的2022—2050年中国下背痛疾病负担预测
Figure 2. Prediction of disease burden of low back pain in China from 2022 to 2050 based on Bayesian age-period-cohort model

注：A. 女性下背痛年龄标准化伤残调整生命年率；B. 男性下背痛年龄标准化伤残调整生命年率；C. 女性年龄标准化患病率；D. 男性年龄标准化患病率；DALYs，disability-adjusted life years，伤残调整生命年。

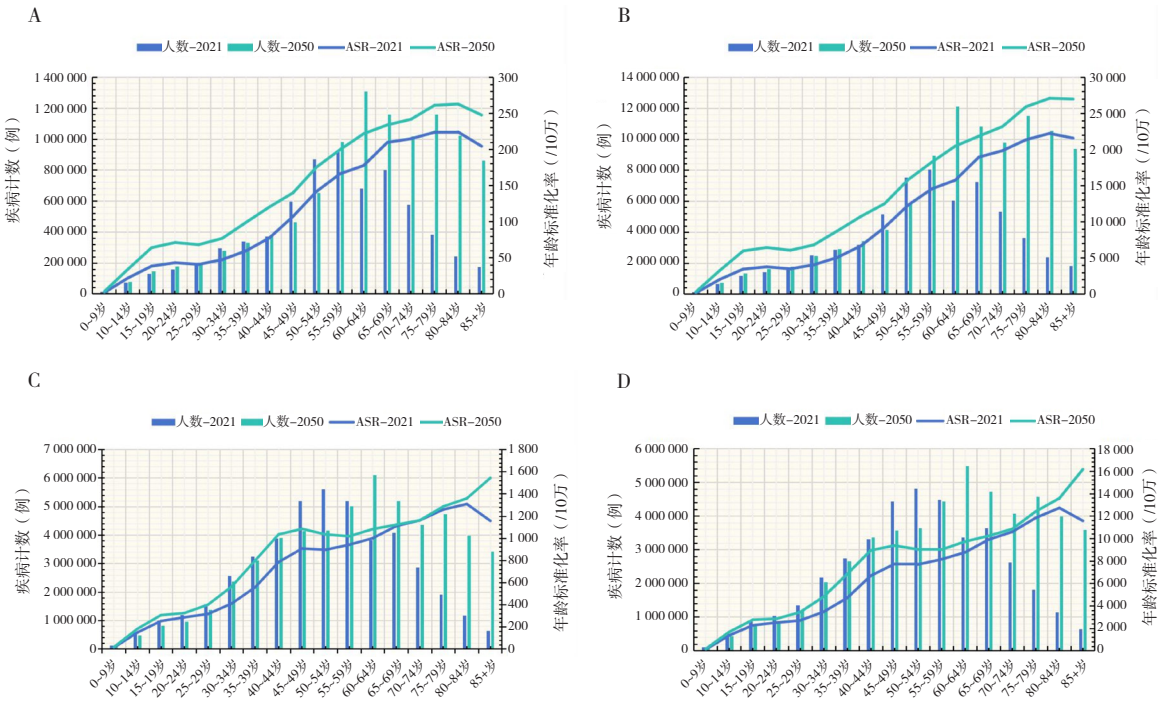


图3 基于贝叶斯年龄-时期-队列模型对中国不同年龄组及不同性别的2021与2050年下背痛负担对比分析
Figure 3. Comparative analysis of the burden of lower back pain in China based on Bayesian age-period-cohort model for different age groups and genders in 2021 and 2050

注：A. 女性下背痛伤残调整生命年；B. 女性下背痛患病；C. 男性下背痛伤残调整生命年；D. 男性下背痛患病；ASR, age-standardize rate, 年龄标准化率。

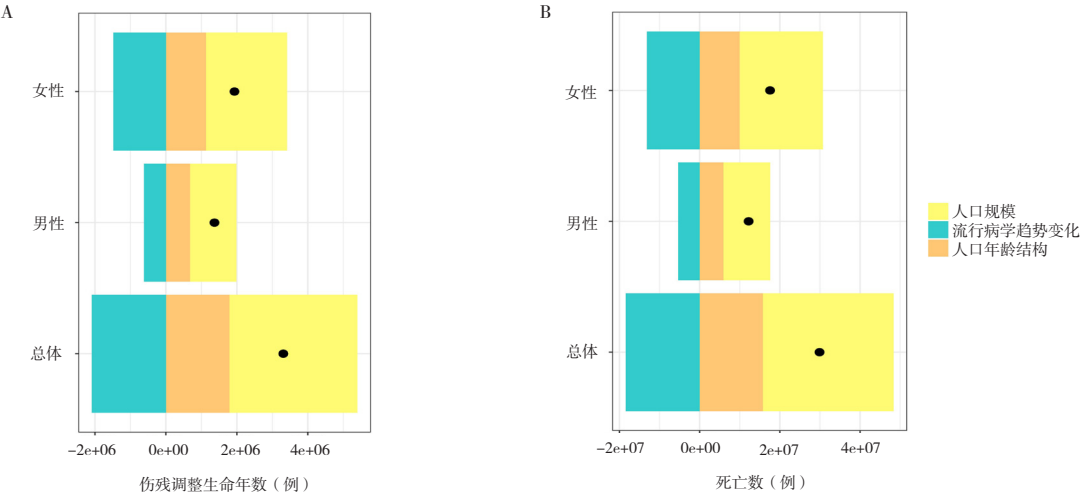


图4 1990—2021年中国下背痛疾病负担的分解分析
Figure 4. Decomposition analysis of the burden of lower back pain in China from 1990 to 2021
注：A. 伤残调整生命年；B. 患病。

表2 对人口规模、人口年龄结构及流行病学变化分解后的贡献占比				
Table 2. Contribution proportions after decomposition of population size, age structure, and epidemiological changes				
疾病负担指标	性别	人口规模 (%)	人口年龄结构 (%)	流行病学变化 (%)
伤残调整生命年	总体	109.12	54.05	-63.18
	男	95.46	49.78	-45.24
	女	118.63	58.19	-76.82
患病	总体	108.83	52.81	-61.65
	男	95.27	48.66	-43.93
	女	118.09	56.93	-75.02

3 讨论

本研究结果显示, 1990—2021 年中国 LBP 疾病负担总体呈下降趋势。这一趋势可能归因于中国乃至全球在健康教育、预防措施以及医疗技术等方面的持续投入。特别是在健康中国建设的背景下, 政府采取了一系列措施, 如推广健康生活方式、增强公众对 LBP 预防和治疗的认识, 以及提高医疗服务的可及性和质量, 这些都可能对降低 LBP 疾病负担起到积极作用^[19]。然而, Joinpoint 模型显示, 2014—2021 年 LBP 疾病负担有所回升, 这可能与社会经济快速发展带来的生活与工作压力增加(如抑郁症、焦虑症等精神卫生问题)、生活方式变化(如睡眠时间变短、久坐、屏幕使用时间增加和缺乏运动)以及职业因素(网约车司机、护士、办公室白领等从业者)有关^[20-27]。

本研究结果显示, 与男性相比, 我国女性 LBP 的年龄标准化患病率和 DALYs 率均较高。这种性别差异可能由多种因素造成, 首先, 生物力学差异是一个重要因素, 女性的骨盆结构和激素水平变化可能增加 LBP 的风险; 其次, 社会经济因素也不容忽视, 女性在家庭和职场中的角色可能导致她们承受更多的身体和心理压力, 从而增加了 LBP 的发生率; 此外, 女性在体力劳动中的参与度较低, 可能缺乏足够的肌肉力量来支撑脊柱, 这也是导致 LBP 风险增加的一个原因^[20, 24, 28]。另外, 我国 LBP 负担明显集中于 40 岁以上年龄组人群, 可能与肌肉(肌肉含量、弹性降低)、骨骼(骨密度下降或骨质疏松)及软组织退化(髓核逐渐脱水、韧带及肌腱弹性降低)和缺乏运动有关^[29]。

尽管当前数据显示 LBP 疾病负担呈现下降趋势, 但通过 BAPC 模型预测, 2022—2050 年 LBP 疾病负担将呈现上升趋势, 这提示 LBP 仍是一个不容忽视的公共卫生问题。至 2050 年, 无论是男性还是女性, 我国绝大多数年龄段的 LBP 疾病负担均呈现上升趋势, 这可能与智能设备的普及、久坐人群基数上升等因素相关。

面对未来 LBP 疾病负担的潜在增加, 不仅需要关注疾病的治疗, 更应重视疾病的预防和健康促进。通过加强健康宣教, 提高公众对 LBP 预防的认识, 以及推广健康的生活方式,

如正确的生活习惯(坐姿、使用机体运动功能等)、核心肌群肌力训练、物理因子治疗、推拿治疗或中医传统康复治疗对于 LBP 均有显著效果^[30-32], 可以有效降低 LBP 患病率及 DALYs。此外, 优化医疗资源配置, 提高康复医疗服务的覆盖率和质量, 也是减轻 LBP 疾病负担的关键^[33-34]。针对性别差异, 需要更加关注女性特有的健康需求和风险因素, 如通过针对性的健康教育和预防措施, 提高女性对 LBP 预防的认识, 以及通过工作场所的健康促进活动、社区健康教育项目以及个人健康行为的改变, 有效减少 LBP 的发生。同时, 也需要关注男性的健康需求, 特别是高风险职业的男性, 通过提供适当的职业健康服务和预防措施, 降低 LBP 的风险。

本研究存在一定的局限性: 第一, 与侧重于特定区域或单中心的流行病学研究不同, 全球疾病负担研究无法实现我国各省份的精确分析; 第二, 全球疾病负担研究的数据中尚未细化 LBP 疾病及严重程度分类, 可能导致对我国 LBP 的疾病负担估计存在误差。

尽管近年来中国 LBP 疾病负担呈现下降趋势, 但未来面临的挑战依然严峻。加强预防措施、提高医疗服务质量以及推广健康生活方式对于控制和降低 LBP 疾病负担至关重要。有必要采取多方面的策略, 以应对未来可能出现的 LBP 疾病负担增加, 确保人民群众的健康和福祉。

参考文献

- 1 Knezevic NN, Candido KD, Vlaeyen JWS, et al. Low back pain[J]. *Lancet*, 2021, 398(10294): 78–92. DOI: [10.1016/S0140-6736\(21\)00733-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00733-9).
- 2 Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain[J]. *Lancet*, 2017, 389(10070): 736–747. DOI: [10.1016/S0140-6736\(16\)30970-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30970-9).
- 3 Sharma S, McAuley JH. Low back pain in low- and middle-income countries, part 1: the problem[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2022, 52(5): 233–235. DOI: [10.2519/jospt.2022.11145](https://doi.org/10.2519/jospt.2022.11145).
- 4 Yang Y, Lai X, Li C, et al. Focus on the impact of social factors and lifestyle on the disease burden of low back pain: findings from the global burden of disease study 2019[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2023, 24(1): 679. DOI: [10.1186/s12891-023-06772-5](https://doi.org/10.1186/s12891-023-06772-5).
- 5 GBD 2021 Low Back Pain Collaborators. Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021[J]. *Lancet Rheumatol*, 2023, 5(6): e316–e329. DOI: [10.1016/S2665-9913\(23\)00098-X](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00098-X).

- 6 GBD 2021 Other Musculoskeletal Disorders Collaborators. Global, regional, and national burden of other musculoskeletal disorders, 1990–2020, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021[J]. *Lancet Rheumatol*, 2023, 5(11): e670–e682. DOI: [10.1016/S2665-9913\(23\)00232-1](https://doi.org/10.1016/S2665-9913(23)00232-1).
- 7 Wang Y, Chen B, Liu X, et al. Temporal trends in the burden of musculoskeletal diseases in China from 1990 to 2021 and predictions for 2021 to 2030[J]. *Bone*, 2025, 191: 117332. DOI: [10.1016/j.bone.2024.117332](https://doi.org/10.1016/j.bone.2024.117332).
- 8 Xu S, Qi J, Liu C, et al. Evaluation of three decades of the burden of low back pain in China before COVID-19: estimates from the Global Burden of Disease Database 2019[J]. *J Glob Health*, 2024, 14: 04006. DOI: [10.7189/jogh.14.04006](https://doi.org/10.7189/jogh.14.04006).
- 9 Wu A, Dong W, Liu S, et al. The prevalence and years lived with disability caused by low back pain in China, 1990 to 2016: findings from the global burden of disease study 2016[J]. *Pain*, 2019, 160(1): 237–245. DOI: [10.1097/j.pain.0000000000001396](https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001396).
- 10 Department of Data and Analytics, Division of Data, Analytics and Delivery for Impact WHO, Geneva. WHO methods and data sources for global burden of disease estimates 2000–2019. [EB/OL]. (2020–12) [2024–11–15]. https://www.who.int/docs/default-source/gho-documents/global-health-estimates/ghe2019_daly-methods.pdf?sfvrsn=31b25009_7
- 11 杨晓雨, 陈东宇, 王红心, 等. 1990—2019 年中国疾病负担趋势分析[J]. *医学新知*, 2022, 32(5): 321–332. [Yang XY, Chen DY, Wang HX, et al. Trend analysis of disease burden in China from 1990 to 2019[J]. *New Medicine*, 2022, 32(5): 321–332.] DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202201016](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202201016).
- 12 孙飞, 韩晓莉, 苏通, 等. 2013—2022 年河北省张家口市手足口病流行趋势 Joinpoint 回归分析[J]. *上海预防医学*, 2024, 36(9): 858–861, 867. [Sun F, Han XL, Su T, et al. Joinpoint regression analysis of hand, foot, and mouth disease trends in Zhangjiakou City, Hebei Province from 2013 to 2022[J]. *Shanghai Journal of Preventive Medicine*, 2024, 36(9): 858–861, 867.] DOI: [10.19428/j.cnki.sjpm.2024.24057](https://doi.org/10.19428/j.cnki.sjpm.2024.24057).
- 13 杨婷婷, 彭纪镒, 卢城城, 等. 1990–2019 年中国艾滋病疾病负担分析[J]. *卫生软科学*, 2024, 38(11): 79–84. [Yang TT, Peng JZ, Lu CC, et al. Analysis of burden of disease of HIV/ AIDS in China from 1990 to 2019[J]. *Soft Science of Health*. 2024, 38(11): 79–84.] DOI: [10.3969/j.issn.1003-2800.2024.11.017](https://doi.org/10.3969/j.issn.1003-2800.2024.11.017).
- 14 王巨威, 王静, 马丽君, 等. 基于 JoinPoint 回归模型的 2000—2019 年我国肝癌发病与死亡变化趋势[J]. *中国癌症防治杂志*, 2024, 16(2): 180–185. [Wang JW, Wang J, Ma LJ, et al. Trends in the incidence and mortality of liver cancer in China based on the JoinPoint regression model, 2000–2019[J]. *Chinese Journal of Oncology Prevention and Treatment*, 2024, 16(2): 180–185.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-5671.2024.02.07](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-5671.2024.02.07).
- 15 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. DOI: [10.1002/bimj.201500263](https://doi.org/10.1002/bimj.201500263).
- 16 Fosse E. Age, period and cohort effects: statistical analysis and the identification problem[M]. New York: Routledge, 2020: 142–175.
- 17 於坛春, 林琳, 刘韞宁, 等. 基于 GBD 数据分析 1990 和 2019 年中国不同年龄人群恶性肿瘤死亡和伤残调整寿命年差异[J]. *中国肿瘤*, 2024, 33(1): 44–52. [Yu TC, Lin L, Liu YN, et al. Change of the mortality and DALY of malignant tumors among different age groups in china based on GBD data in 1990 and 2019[J]. *China Cancer*, 2024, 33(1): 44–52.] DOI: [10.11735/j.issn.1004-0242.2024.01.A006](https://doi.org/10.11735/j.issn.1004-0242.2024.01.A006).
- 18 郭绍彬, 许研然, 孙泽光, 等. 1990–2019 年全球烧伤死亡率的区域分布、时间趋势及归因分析[J]. *中国美容医学*, 2023, 32(12): 16–19. [Guo SB, Xu YR, Sun ZG, et al. Regional distribution, temporal trends, and attribution analysis of global burn mortality from 1990 to 2019[J]. *Chinese Journal of Aesthetic Medicine*, 2023, 32(12): 16–19.] DOI: [10.15909/j.cnki.cn61-1347/r.006032](https://doi.org/10.15909/j.cnki.cn61-1347/r.006032).
- 19 王虎峰, 赵阳. 健康中国战略实施前后 6 年我国慢性病研究趋势: 由治疗向治理转型[J]. *中国卫生政策研究*, 2023, 16(5): 56–64. [Wang HF, Zhao Y. Research trends of chronic diseases in China in the six years before and after the implementation of Healthy China strategy: transition from treatment to governance[J]. *Chinese Journal of Health Policy*, 2023, 16(5): 56–64.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-2982.2023.05.009](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-2982.2023.05.009).
- 20 Yoshimoto T, Oka H, Ochiai H, et al. Presenteeism and associated factors among nursing personnel with low back pain: a cross-sectional study[J]. *J Pain Res*, 2020, 13: 2979–2986. DOI: [10.2147/JPR.S269529](https://doi.org/10.2147/JPR.S269529).
- 21 Huang J, Wang X. Association of depressive symptoms with risk of incidence low back pain in middle-aged and older Chinese adults[J]. *J Affect Disord*, 2024, 354: 627–633. DOI: [10.1016/j.jad.2024.03.081](https://doi.org/10.1016/j.jad.2024.03.081).
- 22 Jia J, Zhang M, Cao Z, et al. Prevalence of and risk factors for low back pain among professional drivers: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Orthop Surg Res*, 2024, 19(1): 551. DOI: [10.1186/s13018-024-04999-z](https://doi.org/10.1186/s13018-024-04999-z).
- 23 Huang J, Peng D, Wang X. Estimating the impact of metabolic syndrome on low back pain and the joint effects of metabolic syndrome and depressive symptoms on low back pain: insights from the China Health and Retirement Longitudinal Study[J]. *BMC Public Health*, 2024, 24(1): 2359. DOI: [10.1186/s12889-024-19851-6](https://doi.org/10.1186/s12889-024-19851-6).
- 24 Spudić D, Vodičar J, Vodičar M, et al. Isometric trunk strength assessment of athletes: effects of sex, sport, and low back pain history[J]. *J Sport Rehabil*, 2022, 31(1): 38–46. <https://doi.org/10.1123/jsr.2021-0002>
- 25 李浩曦, 谢湘涛, 陈源, 等. 壮族中青年办公室人员非特异性腰痛调查[J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28(7): 613–618. [Li HX, Xie XT, Chen Y, et al. A cross-section survey of non-specific low back pain in young and middle-aged office workers of Guangxi Zhuang nationality[J]. *Orthopedic Journal of China*, 2020, 28(7): 613–618.] DOI: [10.3977/j.issn.1005-8478.2020.07.08](https://doi.org/10.3977/j.issn.1005-8478.2020.07.08).
- 26 Itoh N, Mishima H, Yoshida Y, et al. Evaluation of the effect of patient education and strengthening exercise therapy using a

- mobile messaging app on work productivity in japanese patients with chronic low back pain: open-label, randomized, parallel-group trial[J]. *JMIR Mhealth Uhealth*, 2022, 10(5): e35867. DOI: [10.2196/35867](https://doi.org/10.2196/35867).
- 27 Muñoz-Serrano J, García-Durán S, Ávila-Martín G, et al. Relationship between low back pain and screen time among schoolchildren[J]. *Rev Esp Salud Publica*, 2021, 95: e202110132. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34643186/>
- 28 吴兴华, 玉海, 杨学军, 等. 非特异性慢性腰痛患者姿势控制的性别差异 [J]. 颈腰痛杂志, 2020, 41(2): 135–139. [Wu XH, Yu H, Yang XJ, et al. Gender differences in postural control in patients with nonspecific chronic low back pain[J]. *The Journal of Cervicodynia and Lumbodynia*, 2020, 41(2): 135–139.] DOI: [10.3969/j.issn.1005-7234.2020.02.002](https://doi.org/10.3969/j.issn.1005-7234.2020.02.002).
- 29 Ebenbichler G, Habenicht R, Ziegelbecker S, et al. Age- and sex-specific effects in paravertebral surface electromyographic back extensor muscle fatigue in chronic low back pain[J]. *Geroscience*, 2020, 42(1): 251–269. DOI: [10.1007/s11357-019-00134-7](https://doi.org/10.1007/s11357-019-00134-7).
- 30 Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, et al. What low back pain is and why we need to pay attention[J]. *Lancet*, 2018, 391(10137): 2356–2367. DOI: [10.1016/S0140-6736\(18\)30480-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30480-X).
- 31 Nascimento LM, Kamper SJ, O'Connell NE, et al. Physical activity and education about physical activity for chronic musculoskeletal pain in children and adolescents[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2023, 7(7): CD013527. DOI: [10.1002/14651858.CD013527.pub2](https://doi.org/10.1002/14651858.CD013527.pub2).
- 32 Mu J, Furlan AD, Lam WY, et al. Acupuncture for chronic nonspecific low back pain[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2020, 12(12): CD013814. DOI: [10.1002/14651858.CD013814](https://doi.org/10.1002/14651858.CD013814).
- 33 Ellem R, Pickering R, Marks D, et al. Emergency presentations for older persons with low back pain: an increasing clinical and economic challenge[J]. *Australas J Ageing*, 2023, 42(4): 742–750. DOI: [10.1111/ajag.13240](https://doi.org/10.1111/ajag.13240).
- 34 Davidson SRE, Kamper SJ, Haskins R, et al. Low back pain presentations to rural, regional, and metropolitan emergency departments[J]. *Aust J Rural Health*, 2022, 30(4): 458–467. DOI: [10.1111/ajr.12854](https://doi.org/10.1111/ajr.12854).

收稿日期: 2024 年 11 月 22 日 修回日期: 2025 年 02 月 10 日
本文编辑: 张 苗 黄 笛

引用本文: 江桂阳, 许建文. 中国下背痛疾病负担趋势分析及预测[J]. 数理医药学杂志, 2025, 38(3): 151–159. DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202411107](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202411107).

Jiang GY, Xu JW. Analysis and prediction of the disease burden trend of low back pain in China[J]. *Journal of Mathematical Medicine*, 2025, 38(3): 151–159. DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202411107](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202411107).