

· 论 著 ·

1992—2021年中国慢性阻塞性肺疾病发病和死亡的年龄-时期-队列分析

沈敏, 郁智慧, 朱爱韬

南通大学附属启东医院, 启东市人民医院, 启东肝癌防治研究所, 江苏 启东 226200

摘要: **目的** 分析1992—2021年中国慢性阻塞性肺疾病(COPD)发病和死亡随年龄、时间、出生队列的变化趋势,为完善COPD防治策略提供依据。**方法** 通过全球疾病负担研究2021年数据库收集1992—2021年中国COPD发病率、死亡率、标化发病率和标化死亡率资料,采用年龄-时期-队列模型分析年龄、时期、队列因素对中国COPD发病和死亡风险的影响。**结果** 1992—2021年中国COPD标化发病率为271.24/10万~215.62/10万,标化死亡率为226.08/10万~73.23/10万,均呈下降趋势。年龄-时期-队列模型分析结果显示,随年龄增长,COPD发病率和死亡率均呈上升趋势,发病率在35岁以后上升速度较快,从35~<40岁组的138.45/10万上升至85~<90岁组的2 538.61/10万;死亡率在60岁以后上升速度较快,从60~<65岁组的73.73/10万上升至85~<90岁组的1 053.88/10万。随时期推移,中国COPD发病和死亡风险均呈下降趋势,以2002—2006年为对照组,2017—2021年发病($RR=0.866$, $95\%CI: 0.845 \sim 0.888$)和死亡风险均为最低($RR=0.418$, $95\%CI: 0.394 \sim 0.445$)。随出生年份推移,中国COPD发病和死亡风险均呈下降趋势,以1950—1954年出生队列为对照组,2002—2006年出生队列发病($RR=0.530$, $95\%CI: 0.404 \sim 0.694$)和死亡风险均为最低($RR=0.042$, $95\%CI: 0.007 \sim 0.276$)。**结论** 1992—2021年中国COPD发病率和死亡率随年龄增长呈上升趋势,随时期、人群出生年份推移呈下降趋势。

关键词: 慢性阻塞性肺疾病; 发病率; 死亡率; 年龄-时期-队列模型

中图分类号: R563.9 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087 (2025) 02-0113-05

Age-period-cohort analysis of incidence and mortality of chronic obstructive pulmonary disease in China from 1992 to 2021

SHEN Min, YU Zhihui, ZHU Aitao

The Affiliated Qidong Hospital of Nantong University, Qidong People's Hospital, Qidong Liver Cancer Institute, Qidong, Jiangsu 226200, China

Abstract: Objective To investigate the trends of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) incidence and mortality in China from 1992 to 2021 with age, period and birth cohort, so as to provide insights into the prevention and control of COPD. **Methods** The crude incidence rates, crude mortality rates, standardized incidence rates and standardized mortality rates of COPD in China from 1992 to 2021 were collected through the Global Burden of Disease Study 2021 database. The impacts of age, period and cohort on the incidence and mortality of COPD were analyzed using an age-period-cohort model. **Results** The standardized incidence rates of COPD in China ranged from 271.24/10⁵ in 1992 to 215.62/10⁵ in 2021, and the standardized mortality rates ranged from 226.08/10⁵ in 1992 to 73.23/10⁵ in 2021, both showing downward trends. Age-period-cohort analysis showed that the incidence and mortality rates of COPD increased with age. The incidence rates rose more rapidly after the age of 35 years, from 138.45/10⁵ in the age group of 35-<40 years to 2 538.61/10⁵ in the age group of 85-<90 years. The mortality rates rose more rapidly after the age of 60 years, from 73.73/10⁵ in the age group of 60-<65 years to 1 053.88/10⁵ in the age group of 85-<90 years. The incidence and mortality risks of COPD declined with time. Compared with the period of 2002-2006, the incidence ($RR=$

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2025.02.002

作者简介: 沈敏, 硕士, 副主任医师, 主要从事呼吸与危重症学科方向的研究工作

通信作者: 朱爱韬, E-mail: 2533794030@qq.com

0.866, 95%CI: 0.845–0.888) and mortality risks ($RR=0.418$, 95%CI: 0.394–0.445) of COPD were the lowest in 2017–2021. The incidence and mortality risks of COPD declined with the year of birth. Compared with the 1950–1954 birth cohort, the incidence ($RR=0.530$, 95%CI: 0.404–0.694) and mortality risks ($RR=0.042$, 95%CI: 0.007–0.276) of COPD were the lowest in the 2002–2006 birth cohort. **Conclusion** The incidence and mortality rates of COPD in China from 1992 to 2021 increased with age, but decreased with time and the year of birth.

Keywords: chronic obstructive pulmonary disease; incidence; mortality; age–period–cohort model

慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 是一种由气道和 (或) 肺泡异常引起的以持续性呼吸道症状和气流受限为特征的疾病, 具有治疗难度大、治疗周期长和病情易反复等特点, 且发病率和死亡率较高^[1]。COPD 疾病负担较重, 是继糖尿病、高血压后排第三位的慢性病, 我国每年约有超过 100 万人因 COPD 死亡, 500 万人因 COPD 残疾^[2]。年龄–时期–队列模型是一种广义线性模型, 近年来在流行病学研究中经常用于定量分析年龄、时期和出生队列对疾病负担的影响, 并能控制 3 个变量间的相互作用^[3–4]。本研究基于 2021 年全球疾病负担 (Global Burden of Disease, GBD) 研究数据, 建立年龄–时期–队列模型分析 1992–2021 年中国 COPD 发病和死亡趋势, 为完善 COPD 防治策略提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

1992—2021 年中国 COPD 发病和死亡资料来源于 GBD 2021 年随访调查, 包含全球 204 个国家和地区的 369 种疾病和伤害的疾病负担数据^[5], 通过全球健康数据交换数据库 (<http://www.healthdata.org>) 下载。

1.2 方法

根据《疾病和有关健康问题的国际统计分类 (第十次修订本)》(ICD-10), COPD 编码为 J41~J44。本研究收集 1992—2021 年中国人群 COPD 粗发病率、粗死亡率、标化发病率和标化死亡率。标化率采

用 GBD 世界标准人口的年龄构成计算。采用美国国家癌症研究所研发的基于 R 的网页年龄–时期–队列模型工具 (<https://analysistools.nci.nih.gov/apc>) 建立年龄–时期–队列模型, 分析 COPD 发病率和死亡率的长期趋势。模型的一般表达式为 $Y=\alpha_0+\alpha X_a+\beta X_p+\gamma X_c+\varepsilon$, 其中: Y 表示发病率或死亡率; α_0 表示截距; X_a 、 X_p 、 X_c 分别表示年龄、时期、队列效应; α 、 β 、 γ 分别表示年龄、时期、队列效应的回归系数; ε 表示残差。年龄 15~<90 岁以每 5 岁一组划分为 15 个年龄组; 1992—2021 年以每 5 年一段划分为 6 个时期; 出生队列=时期–年龄, 1906—2006 年以每 5 年一组划分为 20 个出生队列。通过纵向年龄曲线、时期和队列率比 (rate ratio, RR) 分析年龄、时期、队列因素对 COPD 发病和死亡风险的影响。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 1992—2021 年中国 COPD 标化发病率和标化死亡率趋势

1992—2021 年中国 COPD 标化发病率和标化死亡率均呈下降趋势, 标化发病率从 1992 年的 271.24/10 万降至 2021 年的 215.62/10 万, 标化死亡率从 1992 年的 226.08/10 万降至 2021 年的 73.23/10 万。1992—2021 年全球标化发病率和标化死亡率均呈下降趋势, 标化发病率从 1992 年的 203.15/10 万降至 2021 年的 197.37/10 万, 标化死亡率从 1992 年的 71.58/10 万降至 2021 年的 45.22/10 万。中国标化发病率和标化死亡率均高于全球水平。见图 1。

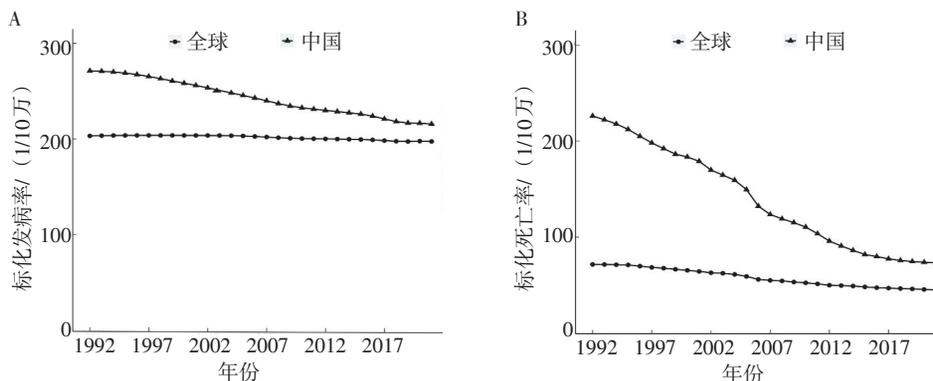


图 1 1992—2021 年中国与全球 COPD 发病率和死亡率

Figure 1 Incidence and mortality of COPD in China and globally from 1992 to 2021

2.2 COPD 发病率和死亡率的年龄-时期-队列模型分析

2.2.1 年龄效应

随年龄增长, 中国 COPD 发病率和死亡率均呈上升趋势。发病率在 35 岁以后上升速度较快, 从

35~<40 岁组的 138.45/10 万上升至 85~<90 岁组的 2 538.61/10 万; 死亡率在 60 岁以后上升速度较快, 从 60~<65 岁组的 73.73/10 万上升至 85~<90 岁组的 1 053.88/10 万。见图 2。

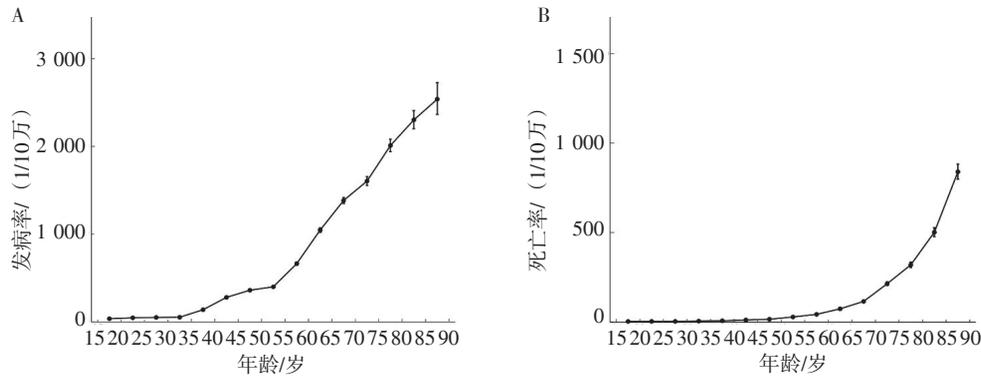


图 2 1992—2021 年中国 COPD 发病和死亡的年龄效应

Figure 2 Age effects on COPD incidence and mortality in China from 1992 to 2021

2.2.2 时期效应

1992—2021 年中国 COPD 发病和死亡风险随时期推移均呈下降趋势, 发病 RR 值从 1992—1996 年的 1.112(95%CI: 1.082~1.143) 下降至 2017—2021 年的 0.866(95%CI: 0.845~0.888), 死亡 RR 值从 1992—

1996 年的 1.661(95%CI: 1.589~1.738) 下降至 2017—2021 年的 0.418 (95%CI: 0.394~0.445)。以 2002—2006 年为对照组 (RR=1), 2017—2021 年 COPD 发病和死亡风险均为最低。见图 3。

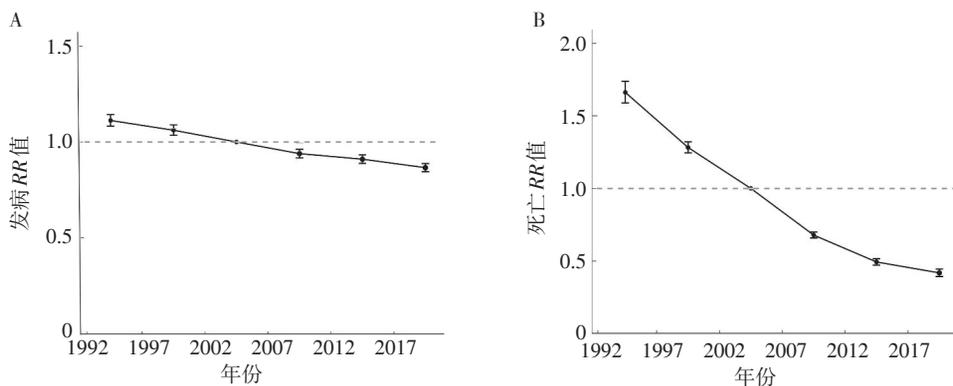


图 3 1992—2021 年中国 COPD 发病和死亡的时期效应

Figure 3 Period effects on COPD incidence and mortality in China from 1992 to 2021

2.2.3 队列效应

随出生年份推移, 中国 COPD 发病和死亡风险均呈下降趋势。以 1950—1954 年出生队列为对照组 (RR=1), 2002—2006 年出生队列的 COPD 发病 (RR=0.530, 95%CI: 0.404~0.694) 和死亡风险均为最低 (RR=0.042, 95%CI: 0.007~0.276)。见图 4。

比, 2021 年标化发病率下降至 215.62/10 万, 标化死亡率下降至 73.23/10 万, 但仍高于全球水平, 提示中国 COPD 疾病负担较为严重, 需继续加强相关防控工作。

3 讨论

本研究结果显示, 1992—2021 年中国 COPD 标化发病率和标化死亡率均呈下降趋势。与 1992 年相

中国 COPD 发病率和死亡率随年龄增长呈上升趋势, 且上升的风险倍数较高。COPD 发病率在 35 岁以后上升明显, 死亡率在 60 岁以后上升明显, 可能与我国人口老龄化进程加快和老年人口比例增加有关^[6]。老年人身体各器官随着年龄增长逐渐衰退, 尤其肺功能退化、免疫功能降低, 且老年人暴露于大

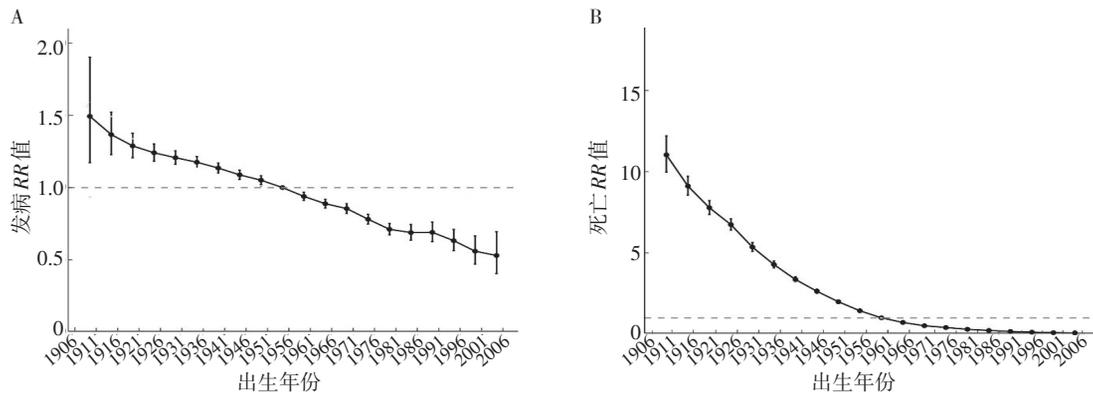


图4 1992—2021年中国COPD发病和死亡的队列效应

Figure 4 Cohort effects on COPD incidence and mortality in China from 1992 to 2021

气污染、烟尘和粉尘等有害气体的时间更长，患病后的死亡率和失能率也会更高^[7-8]，导致COPD疾病负担增加。因此，老年人群是COPD防治工作的重点对象，应加强健康教育，提高老年人防病意识，降低老年人COPD发病风险；开展专项筛查诊断，促进早诊早治，减少伤残和死亡，提高老年患者生活质量。

时期效应结果显示，1992—2021年中国COPD发病风险和死亡风险呈下降趋势，与同类研究结果^[9]一致，主要与居民生活条件改善、医疗水平提高和医疗公平性增加有关^[10]。20世纪90年代起，我国社会经济发展向好，人们的居住条件、营养摄入和工作环境等方面均得到了极大改善，直接减少了因环境因素和不良卫生习惯导致的COPD发病风险^[11]。同时，国家逐步扩大了健康保险的覆盖范围，不断提升诊断和治疗技术，改善基本公共卫生服务，为COPD的早期诊断和有效治疗提供了坚实基础^[12]。针对COPD患者的综合管理和长期照护体系逐步建立，如康复服务、家庭医生签约服务和患者健康教育等举措提高了患者的生命质量，从而使COPD死亡风险进一步降低^[13]。

出生年份越早的居民COPD发病和死亡风险越高，随着出生年份的推移，COPD发病和死亡风险均降低。出生年份越晚的居民健康意识较高，避免暴露于吸烟、不健康饮食和生活行为等与COPD相关的危险因素中^[14]，降低了COPD的威胁；并且享受到的医疗卫生资源相对更好，COPD治疗方法的推广和康复设备的更新也在很大程度上改善了患者的呼吸功能^[15-16]，延长了生存期，从而降低了COPD疾病负担。相关部门应广泛开展健康教育和健康促进，提高COPD健康知识知晓率，大力推广肺功能检查，完善诊疗技术，减轻COPD疾病负担。

参考文献

- [1] 陈亚红. 2022年GOLD慢性阻塞性肺疾病诊断、治疗、管理及预防全球策略更新要点解读[J]. 中国全科医学, 2022, 25(11): 1294-1304.
CHEN Y H. Interpretation of global strategy for the diagnosis, treatment, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease 2022 report [J]. Chin Gen Pract, 2022, 25(11): 1294-1304. (in Chinese)
- [2] LINDBERG A, LINDBERG L, SAWALHA S, et al. Large under-reporting of COPD as cause of death—results from a population-based cohort study [J/OL]. Respir Med, 2021, 186 [2024-12-02]. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2021.106518>.
- [3] 王前友, 赵博轩, 王文安. 1990—2019年中国缺血性脑卒中发病和死亡趋势及年龄-时期-队列模型分析[J]. 中华全科医学, 2024, 22(6): 1059-1063.
WANG Q Y, ZHAO B X, WANG W A. Analysis of trend and age-period-cohort model on ischemic stroke incidence and mortality from 1990 to 2019 in China [J]. Chin J Gen Pract, 2024, 22(6): 1059-1063. (in Chinese)
- [4] 李傅冬, 何凡, 何寒清, 等. 2004—2020年浙江省10岁以下儿童乙型病毒性肝炎发病的年龄-时期-队列分析[J]. 预防医学, 2024, 36(9): 737-740.
LI F D, HE F, HE H Q, et al. Age-period-cohort analysis of the incidence of hepatitis B among children aged under 10 years in Zhejiang Province from 2004 to 2020 [J]. China Prev Med J, 2024, 36(9): 737-740. (in Chinese)
- [5] GBD 2021 Anaemia Collaborators. Prevalence, years lived with disability, and trends in anaemia burden by severity and cause, 1990-2021: findings from the Global Burden of Disease Study 2021 [J]. Lancet Haematol, 2023, 10(9): 713-734.
- [6] CHEN Y Y, KANG L, LIU X H, et al. Update on aging statistics and geriatrics development in China [J]. J Am Geriatr Soc, 2019, 67(1): 187-188.
- [7] EASTER M, BOLLENBECKER S, BARNES J W, et al. Targeting aging pathways in chronic obstructive pulmonary disease [J/OL]. Int J Mol Sci, 2020, 21(18) [2024-12-02]. <https://doi.org/10.3390/ijms21186924>.
- [8] 朱瑶, 赵军, 颜玮, 等. 2014—2021年江西省呼吸系统疾病死亡率变化趋势分析[J]. 疾病监测, 2022, 37(7): 891-894.

- ZHU Y, ZHAO J, YAN W, et al. Trend of mortality rate of respiratory disease in Jiangxi, 2014–2021 [J]. *Dis Surveill*, 2022, 37 (7): 891–894. (in Chinese)
- [9] 苟美玲, 骆泽宇, 张菊英, 等. 1990—2019年中国慢性阻塞性肺疾病死亡率的长期变化趋势和预测分析 [J]. *现代预防医学*, 2023, 50 (14): 2514–2518.
- GOU M L, LUO Z Y, ZHANG J Y, et al. Long term trend and prediction of mortality of chronic obstructive pulmonary disease in China, 1990–2019 [J]. *Mod Prev Med*, 2023, 50 (14): 2514–2518. (in Chinese)
- [10] GBD 2016 Lower Respiratory Infections Collaborators. Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of lower respiratory infections in 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 [J]. *Lancet Infect Dis*, 2018, 18 (11): 1191–1210.
- [11] GAO C, XU J, LIU Y, et al. Nutrition policy and Healthy China 2030 building [J]. *Eur J Clin Nutr*, 2021, 75 (2): 238–246.
- [12] ZHU B F, WANG Y F, MING J, et al. Disease burden of COPD in China: a systematic review [J]. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*, 2018, 13: 1353–1364.
- [13] 刘应焱, 李胜, 郝莲, 等. 2005—2019年中国居民肺炎死亡趋势分析——基于年龄-时期-队列模型 [J]. *卫生经济研究*, 2021, 38 (10): 64–70.
- LIU Y Y, LI S, HAO L, et al. Analysis on the death trend of pneumonia among Chinese residents from 2005 to 2019: based on age-period-cohort model [J]. *Health Econ Res*, 2021, 38 (10): 64–70. (in Chinese)
- [14] 李昀东, 凌巍, 龚霓. 年龄-时期-队列视角下的中国居民死亡风险与死亡模式变迁 [J]. *中国卫生事业管理*, 2022, 39 (7): 545–551.
- LI Y D, LING W, GONG N. An age-period-cohort analysis on the death risk and death mode transition of Chinese residents [J]. *Chin Health Serv Manag*, 2022, 39 (7): 545–551. (in Chinese)
- [15] 郑湘毅, 李秀萍, 陈炳锋, 等. 不同运动频次高强度下肢踏车锻炼对中重度 COPD 病人肺康复的疗效观察 [J]. *实用老年医学*, 2020, 34 (5): 443–446.
- ZHENG X Y, LI X P, CHEN B F, et al. Effects of high-intensity lower limb treadmill exercise with different exercise frequency on pulmonary rehabilitation in patients with moderate to severe COPD [J]. *Pract Geriatr*, 2020, 34 (5): 443–446. (in Chinese)
- [16] 张颖颖, 周新. 慢性阻塞性肺疾病的认识研究史 [J]. *慢性病学杂志*, 2022, 23 (3): 321–323.
- ZHANG Y Y, ZHOU X. Cognitive research history of chronic obstructive pulmonary disease [J]. *Chron Pathematol J*, 2022, 23 (3): 321–323. (in Chinese)
- 收稿日期: 2024-10-11 修回日期: 2024-12-02 本文编辑: 徐文璐

(上接第112页)

- [6] 李辉章, 杜灵彬. Joinpoint 回归模型在肿瘤流行病学时间趋势分析中的应用 [J]. *中华预防医学杂志*, 2020, 54 (8): 908–912.
- LI H Z, DU L B. Application of Joinpoint regression model in cancer epidemiological time trend analysis [J]. *Chin J Prev Med*, 2020, 54 (8): 908–912. (in Chinese)
- [7] 高鑫磊, 贾艾楠, 刘敏, 等. 1990年和2019年中国分省精神障碍伤残负担分析 [J]. *中华精神科杂志*, 2023, 56 (1): 40–46.
- GAO X L, JIA A N, LIU M, et al. The burden of disability associated with mental disorders in China by province between 1990 and 2019 [J]. *Chin J Psychiatry*, 2023, 56 (1): 40–46. (in Chinese)
- [8] DENG Y, SUN S W, WU S X, et al. Burden and trends of mental disorders in China from 1990 to 2019: findings from the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*, 2024, 59 (9): 1563–1567.
- [9] VOLLSET S E, ABABNEH H S, ABATE Y H, et al. Burden of disease scenarios for 204 countries and territories, 2022–2050: a forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study 2021 [J]. *Lancet*, 2024, 403 (10440): 2204–2256.
- [10] 李娟娟, 赵树勇, 杜媛泽, 等. 中国居民 1990—2019 年心理性疾病负担及其危险因素变化趋势 [J]. *中国公共卫生*, 2022, 38 (5): 518–522.
- LI J J, ZHAO S Y, DU Y Z, et al. Changing trend in disease burden of mental illness and its risk factors in China, 1990–2019 [J]. *Chin J Public Health*, 2022, 38 (5): 518–522. (in Chinese)
- [11] 杨红英, 李链, 潘凯杰, 等. 老年人抑郁焦虑症状的影响因素研究 [J]. *预防医学*, 2024, 36 (11): 926–930.
- YANG H Y, LI L, PAN K J, et al. Influencing factors for depression and anxiety symptoms among the elderly [J]. *China Prev Med J*, 2024, 36 (11): 926–930. (in Chinese)
- [12] LI Z, YANG L J, CHEN H, et al. Global, regional and national burden of autism spectrum disorder from 1990 to 2019: results from the Global Burden of Disease Study 2019 [J/OL]. *Epidemiol Psychiatr Sci*, 2022, 31 [2024-12-06]. <https://doi.org/10.1017/S2045796022000178>.
- [13] 邢玉萍, 邢辉, 李森, 等. 中老年人群抑郁症状与衰弱的关系研究 [J]. *预防医学*, 2024, 36 (8): 649–653.
- XING Y P, XING H, LI M, et al. Relationship between depressive symptoms and frailty among middle-aged and elderly populations [J]. *China Prev Med J*, 2024, 36 (8): 649–653. (in Chinese)
- [14] BRAND B A, DE BOER J N, SOMMER I E C. Estrogens in schizophrenia: progress, current challenges and opportunities [J]. *Curr Opin Psychiatry*, 2021, 34 (3): 228–237.
- [15] SANDIN S, YIP B H K, YIN W Y, et al. Examining sex differences in autism heritability [J]. *JAMA Psychiatry*, 2024, 81 (7): 673–680.
- [16] FAHEEM M, AKRAM W, AKRAM H, et al. Gender-based differences in prevalence and effects of ADHD in adults: a systematic review [J/OL]. *Asian J Psychiatr*, 2022, 75 [2024-12-06]. <https://doi.org/10.1016/j.ajp.2022.103205>.
- 收稿日期: 2024-08-16 修回日期: 2024-12-06 本文编辑: 高碧玲