·专题报道——疾病负担研究·

1992—2021 年中国老年居民慢性阻塞性肺疾病发病趋势年龄–时期–队列分析

潘萌萌[1]，张勰[2]

1. 甘肃中医药大学公共卫生学院，兰州 730000；
2. 甘肃中医药大学卫生管理学院，兰州 730000
通信作者：张勰，E-mail：happytime0606@163.com

【摘　要】目的 了解中国老年居民慢性阻塞性肺疾病（COPD）的发病趋势，为我国 COPD 防治策略的优化提供参考依据。**方法** 收集 2021 年全球疾病负担研究（GBD 2021）数据库中 1992—2021 年中国≥60 岁老年居民 COPD 发病相关数据，采用发病数、发病率和标化发病率等指标进行描述性分析，采用 Joinpoint 回归模型分析中国老年居民 COPD 发病率的变化趋势并计算年度变化百分比（APC）和平均年度变化百分比（AAPC），并应用年龄–时期–队列（APC）模型拟合并估计中国老年居民 COPD 发病风险中的年龄效应、时期效应和队列效应。**结果** 中国总体、男性和女性老年居民 COPD 发病率分别从 1992 年的 1 374.91/10 万、1 359.40/10 万和 1 389.29/10 万下降至 2021 年的 1 207.43/10 万、1 237.97/10 万和 1 179.24/10 万，标化发病率分别从 1992 年的 1 548.64/10 万、1 590.77/10 万和 1 515.03/10 万下降至 2021 年的 1 252.95/10 万、1 331.37/10 万和 1 190.16/10 万，标化发病率的 AAPC 值分别为–0.73%、–0.61% 和–0.83%（均 P<0.05）。APC 模型分析结果显示，中国总体、男性和女性老年居民 COPD 发病率的年龄效应均随年龄的增长呈上升趋势，年龄效应系数分别从 60～64 岁的–0.817、–0.791 和–0.861 上升至 90～94 岁的 0.521、0.611 和 0.504；中国总体和女性老年居民 COPD 发病率的时期效应均随时期的推移呈先下降后上升趋势，时期效应系数分别从 1992—1996 年的 0.013 和 0.033 下降至 2007—2011 年的–0.028 和–0.059 而后上升至 2017—2021 年的 0.013 和 0.024，男性老年居民 COPD 发病率的时期效应均随时期的推移呈总体上升趋势，时期效应系数从 1992—1996 年的–0.017 上升至 2017—2021 年的 0.014；中国总体、男性和女性老年居民 COPD 发病率的出生队列效应系数均随出生年份的推移呈下降趋势，分别从 1902—1906 年的 0.255、0.194 和 0.283 下降至 1957—1961 年的–0.279、–0.307 和–0.258。**结论** 1992—2021 年中国老年居民 COPD 标化发病率总体呈下降趋势，但男性和高龄老年居民 COPD 的疾病负担仍持续加重。

【关键词】 慢性阻塞性肺疾病（COPD）；发病趋势；年龄–时期–队列（APC）模型；老年居民；中国

Age-period-cohort analysis of the incidence trend of chronic obstructive pulmonary disease among elderly residents in China from 1992 to 2021

PAN Mengmeng[1], ZHANG Xie[2] (*1. School of Public Health*, *Gansu University of Chinese Medicine*, *Lanzhou* 730000, *China*; *2. School of Health Management*, *Gansu University of Chinese Medicine*, *Lanzhou* 730000, *China*)
Corresponding author: ZHANG Xie, E-mail: happytime0606@163.com

【Abstract】 Objective To understand the incidence trends of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) among elderly adults in China and to provide a reference for optimizing COPD prevention and control strategies in China. **Methods** Data related to the incidence of COPD among Chinese residents aged ≥60 years from 1992 to 2021 were collected from the Global Burden of Disease Study 2021 (GBD 2021) database. Descriptive analyses were conducted using indicators such as the number of incident cases, incidence rate, and age-standardized incidence rate. Joinpoint regression models were used to analyze the trends in COPD incidence among elderly adults in China and to calculate the annual percentage change (APC) and average annual percentage change (AAPC). Age-period-cohort (APC) models were applied to fit and estimate the age, period, and cohort effects on the risk of COPD incidence among elderly adults in China. **Results** The incidence rates of COPD among elderly adults in China overall, males, and females decreased from 1 374.91/1 000 001 359.40/100 000, and 1 389.29/100 000 in 1992 to 1 252.95/100 000, 1 207.43/100 000, and 1 179.24/100 000 in 2021, respectively. The age-standardized incidence rates decreased from 1 548.64/100 000, 1 590.77/100 000, and 1 515.03/100 000 in 1992 to 1 252.95/100 000, 1 331.37/100 000, and 1 190.16/100 000 in 2021, respectively. The AAPCs of the age-standardized incidence rates were –0.73%, –0.61%, and –0.83%, respectively (all P<0.05). The APC model analysis showed that the age effects on COPD incidence among elderly adults in China overall, males, and females all showed an increasing trend with age, with the age effect coefficients increasing from –0.817, –0.791, and –0.861 for ages 60-64 to 0.521, 0.611, and 0.504 for ages 90-94, respectively. The period effects on COPD incidence

开放获取：CC BY-NC-ND 4.0　DOI：10.11847/zgggws1145608
第一作者：潘萌萌（2000—），硕士在读，研究方向：老年人健康服务与管理。
收稿日期：2024-08-03　修回日期：2024-11-10　录用日期：2024-12-04
利益冲突：不存在　伦理审查：免除审查　出版授权：全体作者已与编辑部签署作者贡献声明及版权转让协议

among elderly adults in China overall and females showed a trend of first decreasing and then increasing over time, with the period effect coefficients decreasing from 0.013 and 0.033 for the period 1992–1996 to –0.028 and –0.059 for the period 2007-2011, and then increasing to 0.013 and 0.024 for the period 2017–2021, respectively. The period effects on COPD incidence among elderly male adults showed an overall increasing trend over time, with the period effect coefficients increasing from –0.017 for the period 1992–1996 to 0.014 for the period 2017–2021. The birth cohort effects on COPD incidence among elderly adults in China overall, males, and females all showed a decreasing trend with birth year, decreasing from 0.255, 0.194, and 0.283 for the birth cohort 1902–1906 to –0.279, –0.307, and –0.258 for the birth cohort 1957–1961, respectively. **Conclusions** The age-standardized incidence rate of COPD among elderly adults in China showed an overall decreasing trend from 1992 to 2021, but the disease burden of COPD among males and elderly adults at advanced ages continues to increase.

【Keywords】 chronic obstructive pulmonary disease (COPD); incidence trend; age-period-cohort (APC) model; elderly residents; China

随着城市化和老龄化进程的加快以及环境和生活方式的变化，慢性非传染性疾病对全球生命健康和经济社会发展的威胁愈加严重，其中慢性呼吸系统疾病已演变成为导致发展中国家人口死亡的第三大因素[1]。作为慢性呼吸系统疾病的主要类型之一，慢性阻塞性肺疾病（chronic obstructive pulmonary disease, COPD）是一种慢性炎症性呼吸道疾病[2]，困扰全球>3.8 亿的人口[3]。同时，COPD 也是一种常见的可预防和治疗的疾病，其特征为发病率高、死亡率高、病程长和治疗费用高[4]，主要临床症状包括慢性咳嗽、咳嗽、气短、呼吸困难、喘息、胸闷、疲劳和体重减轻等。肺活量测定是诊断和评估 COPD 的金标准，能够准确、可靠和客观地测量气流受限情况[5]。研究表明，中国 COPD 患者占全球 COPD 患者的 1/4，COPD 不仅对中国居民造成沉重的健康损失，还产生了巨大的直接和间接经济负担[3, 6]。鉴于人口增长和老龄化以及日益严重的环境污染[5]，预计未来 COPD 住院人数将明显增加，COPD 住院的负担亦将持续增加[2,7]。为了解中国老年居民 COPD 的发病趋势，为我国 COPD 防治策略的优化提供参考依据，本研究收集 2021 年全球疾病负担研究（The Global Burden of Disease Study 2021, GBD 2021）数据库中 1992—2021 年中国≥60 岁老年居民 COPD 发病相关数据，采用发病数、发病率和标化发病率等指标进行描述性分析，采用 Joinpoint 联结点回归模型分析中国老年居民 COPD 发病率的变化趋势并计算年度变化百分比（annual percentage rate change，APC）和平均年度变化百分比（average annual percentage change，AAPC），并应用年龄–时期–队列（age-period-cohort，APC）模型拟合并估计中国老年居民 COPD 发病风险中的年龄效应、时期效应和队列效应。结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 资料来源 资料来源于 GBD 2021，本研究数据从全球健康数据交换数据库（the Global Health Data Exchange, GHDx）中获取，网址为：https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/。GBD 2021 通过人口普查、医疗数据、科研成果、官方死亡统计数据等多种渠道，采用科学、合理、标准的方法测算了全球 204 个国家、地区 288 种死因和 371 种疾病或伤害的疾病负担和导致这些疾病的 88 种危险因素，具有全面性、准确性、一致性、内部可比性等优点[8]。本研究收集 GBD 2021 中 1992—2021 年中国全人群、分性别老年居民 COPD 发病数、发病率和标化发病率等相关数据进行分析，其中标化发病率通过 GBD 2021 全球人口年龄标准进行计算，能比较不同年龄结构人群、年份或时期之间的比率[9]。本研究中 COPD 根据《国际疾病与相关健康问题统计分类第十版（The International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems 10th Revision，ICD-10）》[10] 编码进行分类和编码，编码为 J41～J44 和 J47。

1.2 统计分析 采用 Excel 2016 软件建立数据库进行一般描述性分析；应用 R 4.4.0 统计软件进行 Joinpoint 联结点回归分析，拟合得到最优联结点个数，计算得出 COPD 标化发病率的 APC 和 AAPC 值，分析中国老年居民 COPD 发病的变化趋势。应用 Stata 16.0 软件构建 APC 模型拟合并估计中国老年居民 COPD 发病风险中的年龄效应、时期效应和出生队列效应，基于这 3 个维度，APC 模型能够相对系统、全面且有针对性地分析老年居民 COPD 的发病风险[11–12]，基本公式为：$\ln incidence=\mu+\alpha_a+\beta_b+\gamma_c+\varepsilon_{abc}$；其中，$\ln incidence$ 代表老年居民 COPD 发病率的自然对数，μ 代表截距，α_a 代表第 a 个年龄组的年龄效应，β_b 代表第 b 个时期的时期效应，γ_c 代表第 c 个队列的队列效应，ε_{abc} 代表误差项或残差项。APC 模型中，根据老年人口定义选择 60～94 岁人群研究，其中年龄以 5 年为间隔分为 7 组（60～64 岁、65～69 岁、…、90～94 岁），时期以 5 年为间隔分为 6 组（1992—1996 年、1997—2001 年、…、2017—2021 年），出生队列由时期减去年龄得到，划分为 12 个出生队列（1902—1906 年、1907—1911 年、…、1957—1961 年）。检验水准为双侧检验 α=0.05。

2 结　果

2.1　1992—2021 年中国老年居民 COPD 发病趋势（表 1）　中国总体老年居民 COPD 发病率从 1992 年的 1 374.91/10 万下降至 2021 年的 1 207.43/10 万，标化发病率从 1992 年的 1 548.64/10 万下降至 2021 年的 1 252.95/10 万，平均每年降低 0.73%（AAPC= –0.73%，t= –54.46，P<0.05）；中国男性老年居民 COPD 发病率从 1992 年的 1 359.40/10 万下降至 2021 年的 1 237.97/10 万，标化发病率从 1992 年的 1 590.77/10 万下降至 2021 年的 1 331.37/10 万，平均每年降低 0.61%（AAPC= –0.61%，t= –77.02，P<0.05）；中国女性老年居民 COPD 发病率从 1992 年的 1 389.29/10 万下降至 2021 年的 1 179.24/10 万，标化发病率从 1992 年的 1 515.03/10 万下降至 2021 年的 1 190.16/10 万，平均每年降低 0.83%（AAPC= –0.83%，t= –36.43，P<0.05）。

表 1　1992—2021 年中国老年居民 COPD 发病情况
Table 1　Prevalence of COPD among elderly residents in China from 1992 to 2021

年份	总体			男性			女性		
	发病数/例	发病率/（1/10万）	标化发病率/（1/10万）	发病数/例	发病率/（1/10万）	标化发病率/（1/10万）	发病数/例	发病率/（1/10万）	标化发病率/（1/10万）
1992	1 461 773	1 374.91	1 548.64	695 408	1 359.40	1 590.77	766 364	1 389.29	1 515.03
1993	1 506 372	1 376.28	1 545.84	723 490	1 371.08	1 595.62	782 882	1 381.12	1 503.78
1994	1 551 268	1 374.96	1 541.68	751 381	1 378.62	1 598.06	799 887	1 371.54	1 492.32
1995	1 594 612	1 373.47	1 536.21	778 047	1 384.23	1 597.89	816 565	1 363.37	1 480.95
1996	1 635 357	1 370.50	1 528.51	802 761	1 386.92	1 594.96	832 596	1 355.04	1 468.32
1997	1 673 293	1 366.42	1 518.21	825 865	1 387.78	1 589.74	847 428	1 346.24	1 453.32
1998	1 707 974	1 362.65	1 506.17	847 000	1 388.48	1 582.97	860 974	1 338.15	1 436.71
1999	1 741 313	1 359.45	1 493.45	868 110	1 389.35	1 575.55	873 202	1 330.98	1 419.35
2000	1 774 433	1 355.78	1 480.85	888 831	1 391.00	1 568.35	885 602	1 322.18	1 402.04
2001	1 804 894	1 350.87	1 467.52	908 351	1 391.78	1 560.60	896 542	1 311.81	1 383.75
2002	1 833 466	1 343.60	1 452.55	927 185	1 390.47	1 551.46	906 282	1 298.81	1 363.66
2003	1 860 869	1 334.32	1 436.77	945 390	1 386.41	1 541.50	915 478	1 284.48	1 342.73
2004	1 887 170	1 324.57	1 420.80	962 578	1 382.69	1 531.27	924 592	1 269.04	1 321.90
2005	1 918 135	1 314.24	1 405.45	982 213	1 377.97	1 521.30	935 923	1 253.41	1 301.96
2006	1 959 562	1 299.99	1 389.26	1 009 136	1 370.81	1 511.36	950 425	1 232.38	1 279.94
2007	2 008 169	1 283.46	1 371.59	1 041 706	1 362.78	1 500.95	966 463	1 207.70	1 255.05
2008	2 055 360	1 269.27	1 354.42	1 073 291	1 356.17	1 490.20	982 068	1 186.19	1 231.28
2009	2 122 267	1 247.47	1 339.54	1 113 602	1 338.44	1 479.13	1 008 664	1 160.41	1 212.67
2010	2 182 610	1 238.42	1 328.86	1 143 844	1 329.23	1 467.79	1 038 766	1 151.78	1 203.14
2011	2 268 308	1 229.85	1 323.17	1 180 644	1 313.42	1 454.71	1 087 664	1 150.39	1 205.78
2012	2 366 695	1 226.18	1 320.89	1 217 287	1 296.49	1 439.38	1 149 408	1 159.57	1 217.61
2013	2 474 129	1 221.11	1 320.00	1 254 884	1 275.54	1 423.15	1 219 246	1 169.74	1 232.97
2014	2 596 106	1 218.60	1 318.26	1 299 924	1 258.60	1 407.13	1 296 182	1 180.96	1 246.09
2015	2 704 226	1 209.23	1 313.42	1 340 999	1 238.53	1 392.38	1 363 227	1 181.73	1 251.18
2016	2 801 396	1 199.76	1 301.77	1 383 035	1 224.90	1 376.72	1 418 361	1 176.21	1 243.15
2017	2 877 225	1 189.06	1 285.02	1 418 745	1 214.08	1 359.66	1 458 480	1 165.69	1 226.28
2018	2 942 819	1 182.81	1 268.87	1 451 482	1 209.75	1 344.82	1 491 337	1 157.72	1 208.50
2019	3 030 893	1 189.37	1 259.11	1 494 395	1 217.95	1 335.84	1 536 498	1 162.83	1 197.77
2020	3 132 052	1 199.89	1 257.01	1 541 525	1 228.58	1 333.86	1 590 527	1 173.32	1 195.71
2021	3 240 411	1 207.43	1 252.95	1 594 372	1 237.97	1 331.37	1 646 039	1 179.24	1 190.16

2.2　1992—2021 年中国老年居民 COPD 标化发病率 Joinpoint 联结点回归分析　Joinpoint 联结点回归模型分析结果显示，中国总体、男性和女性老年居民 COPD 标化发病率均呈下降趋势（均 P<0.05）。其中，总体老年居民 Joinpoint 最优模型 5 个联结点将 1992—2021 年划分为 1992—1996 年、1996—2001 年、2001—2010 年、2010—2015 年、2015—2019 年和 2019—2021 年 6 个时间段，各时间段的 APC 值依次为–0.32%、–0.81%、–1.13%、–0.18%、–1.10% 和–0.16%，除 2019—2021 年外其他时间段的 APC 值差异均有统计学意义（均 P<0.05），我国总体老年居民 COPD 标化发病率呈

持续下降趋势；男性老年居民 Joinpoint 最优模型 4 个联结点将 1992—2021 年划分为 1992—1995 年、1995—2001 年、2001—2010 年、2010—2019 年和 2019—2021 年 5 个时间段，各时间段的 APC 值依次为 0.19%、–0.40%、–0.68%、–1.08% 和–0.03%，除 2019—2021 年外其他时间段的 APC 值差异均有统计学意义（均 P<0.05），我国男性老年居民 COPD 标化发病率呈先缓慢上升再缓慢下降而后快速降低趋势；女性老年居民 Joinpoint 最优模型 5 个联结点将 1992—2021 年划分为 1992—1997 年、1997—2002 年、2002—2010 年、2010—2015 年、2015—2019 年和 2019—2021 年 6 个时间段，各时间段的 APC 值依次为–0.81%、–1.27%、–1.64%、0.97%、–1.17% 和–0.26%，除 2019—2021 年外其他时间段的 APC 值差异均有统计学意义（均 P< 0.05），我国女性老年居民 COPD 标化发病率呈先快速下降再快速上升而后快速降低趋势。

2.3 1992—2021 年中国老年居民 COPD 发病率 APC 模型分析（表 2） APC 模型分析结果显示，1992—2021 年中国老年居民 COPD 发病率的年龄效应随年龄增长呈总体上升趋势，总体、男性和女性老年居民 COPD 发病率的年龄效应系数分别从 60～64 岁的–0.817、–0.791 和–0.861 上升至 90～94 岁的 0.521、0.611 和 0.504；中国总体和女性老年居民 1992—2021 年 COPD 发病率的时期效应均随时间推移呈先下降而后上升趋势，COPD 发病率的时期效应系数分别从 1992—1996 年的 0.013 和 0.033 下降至 2007—2011 年的–0.028 和–0.059 而后上升至 2017—2021 年的 0.013 和 0.024；男性老年居民 1992—2021 年 COPD 发病率的时期效应呈总体上升趋势，COPD 发病率的时期效应系数从 1992—1996 年的–0.017 上升至 2017—2021 年的 0.014；1992—2021 年中国老年居民 COPD 发病率的出生队列效应均呈总体下降趋势，总体、男性和女性老年居民 COPD 发病率的出生队列效应系数分别从 1902—1906 年的 0.255、0.194 和 0.283 下降至 1957—1961 年的–0.279、–0.307 和–0.258。

表 2 1992—2021 年中国老年居民 COPD 发病率的 APC 模型分析

Table 2 Age-period-cohort model analysis of COPD incidence among elderly residents in China from 1992 to 2021

项目	分类	总体		男性		女性	
		效应系数	95%*CI*	效应系数	95%*CI*	效应系数	95%*CI*
年龄效应/岁	60～64	–0.817	–0.819 ～–0.814	–0.791	–0.795 ～–0.788	–0.861	–0.864 ～–0.859
	65～69	–0.369	–0.371 ～–0.368	–0.354	–0.357 ～–0.351	–0.402	–0.405 ～–0.400
	70～74	–0.094	–0.095 ～–0.093	–0.114	–0.116 ～–0.112	–0.087	–0.089 ～–0.086
	75～79	0.054	0.053～0.056	0.008	0.005～0.010	0.088	0.086～0.090
	80～84	0.282	0.280～0.284	0.236	0.230～0.235	0.319	0.317～0.322
	85～89	0.422	0.419～0.424	0.408	0.404～0.412	0.440	0.437～0.443
	90～94	0.521	0.518～0.525	0.611	0.604～0.617	0.504	0.500～0.508
时期效应/年份	1992—1996	0.013	0.011～0.015	–0.017	–0.021 ～–0.014	0.033	0.031～0.035
	1997—2001	0.011	0.010～0.013	–0.001	–0.004～0.001	0.017	0.015～0.019
	2002—2006	–0.008	–0.010 ～–0.007	–0.001	–0.003～0.001	–0.019	–0.021 ～–0.017
	2007—2011	–0.028	–0.030 ～–0.027	0.003	0.002～0.005	–0.059	–0.061 ～–0.057
	2012—2016	–0.001	–0.002～0.001	0.002	–0.001～0.004	0.005	0.003～0.007
	2017—2021	0.013	0.011～0.015	0.014	0.011～0.018	0.024	0.021～0.026
出生队列效应/年份	1902—1906	0.255	0.244～0.267	0.194	0.172～0.216	0.283	0.269～0.297
	1907—1911	0.170	0.163～0.176	0.165	0.153～0.177	0.179	0.171～0.187
	1912—1916	0.115	0.110～0.120	0.130	0.122～0.138	0.117	0.111～0.123
	1917—1921	0.082	0.078～0.086	0.097	0.090～0.104	0.085	0.080～0.090
	1922—1926	0.058	0.055～0.061	0.069	0.063～0.074	0.063	0.059～0.067
	1927—1931	0.033	0.031～0.036	0.045	0.041～0.049	0.032	0.029～0.035
	1932—1936	–0.001	–0.003～0.001	0.017	0.014～0.020	–0.014	–0.017 ～–0.012
	1937—1941	–0.034	–0.035 ～–0.032	–0.013	–0.016 ～–0.011	–0.058	–0.060 ～–0.056
	1942—1946	–0.068	–0.069 ～–0.067	–0.054	–0.056 ～–0.052	–0.091	–0.093 ～–0.089
	1947—1951	–0.126	–0.128 ～–0.125	–0.123	–0.126 ～–0.121	–0.139	–0.141 ～–0.136
	1952—1956	–0.206	–0.208 ～–0.203	–0.218	–0.222 ～–0.215	–0.199	–0.202 ～–0.196
	1957—1961	–0.279	–0.283 ～–0.276	–0.307	–0.313 ～–0.302	–0.258	–0.263 ～–0.253

3 讨　论

本研究结果显示，中国总体、男性和女性老年居民 COPD 标化发病率分别从 1992 年的 1 548.64/10 万、1 590.77/10 万和 1 515.03/10 万下降至 2021 年的 1 252.95/10 万、1 331.37/10 万和 1 190.16/10 万，标化发病率的 AAPC 值分别为–0.73%、–0.61% 和 –0.83%（均 P<0.05），表明 1992—2021 年中国老年居民 COPD 的标化发病率呈总体下降趋势，与既往研究[13－15] 结果一致。这进一步说明，中国 COPD 的预防控制力度逐步加大，同时药物治疗效果也在逐步显现，苏彦萍等[16] 研究表明减轻老年居民 COPD 疾病负担的有效途径之一是通过预防来降低 COPD 发病率。研究表明，人口老龄化、预期寿命延长、相对较高的吸烟率和严重的空气污染等是 COPD 的主要危险因素[4]，低教育程度和低收入水平亦与 COPD 较高的患病率相关[3]。此外，社会人口指数对老年居民 COPD 的发病率也存在着一定影响，在社会人口指数较低的地区，老年居民 COPD 的发病率逐渐增加，其发病人数和死亡比例亦有所上升，这可能与社会人口指数越高地区的医疗保健水平越高，使得该地区居民更注重维护自己的健康有关[17–18]。对老年男性居民而言，吸烟是导致 COPD 死亡率和疾病负担升高的主要危险因素，而其他危险因素如家庭和环境颗粒物污染则对老年女性居民有重大影响[6,17]。

年龄效应、时期效应和出生队列效应的意义不同，年龄效应是个体内部衰老的全生命周期反映，时期效应能够反映出影响不同年龄组老年居民 COPD 疾病分布的人为因素，出生队列效应则以同一年代的人群组成一个出生队列，反映年龄与时期交互所产生的作用[19–20]。本研究结果显示，1992—2021 年中国老年居民 COPD 发病率的年龄效应随年龄增长呈总体上升趋势，因此需保障老年人健康素养宣教工作的有序开展，鼓励其养成良好行为生活习惯，有计划地控制未来因中国老年居民 COPD 疾病负担加重所产生的诸多问题；中国总体和女性老年居民 1992—2021 年 COPD 发病率的时期效应均随时间推移呈先下降而后上升趋势，男性老年居民 1992—2021 年 COPD 发病率的时期效应呈总体上升趋势，提示男性老年居民 COPD 的疾病负担持续增加；1992—2021 年中国老年居民 COPD 发病率的出生队列效应均呈总体下降趋势，这可能与我国政府为进一步加强 COPD 防控并降低患者死亡风险实施了减少煤炭和石油消耗、开发清洁能源、加强森林保护和推广秸秆覆盖等诸多相关措施有关[13]。

综上所述，1992—2021 年中国老年居民 COPD 标化发病率总体呈下降趋势，但男性和高龄老年居民 COPD 的疾病负担仍持续增加。COPD 标化发病率的降低可能与 2000 年后我国公共卫生事业及基层医疗卫生事业开始蓬勃发展，居民卫生医疗意识逐渐提高，对于慢性呼吸系统相关疾病发生的关注度有所提升有关[21]；而男性和高龄老年居民 COPD 疾病负担持续加重则提示应加强对男性和高龄老年居民 COPD 的早期筛查与干预，同时将重点转移至“治未病”，通过三级预防控制 COPD 发病和患病危险因素来减轻老年居民 COPD 的疾病负担[21–23]，不断提高老年居民的健康保障水平，从而改善老年居民的健康生活质量。

总体而言，本研究通过 Joinpoint 联结点回归模型分析 1992—2021 年中国老年居民 COPD 发病率趋势，又通过构建 APC 模型分析我国老年居民 COPD 发病率的年龄效应、时期效应和出生队列效应，能够为强化全社会全人群公共卫生意识、降低老年居民 COPD 危险因素、促进 COPD 早期诊断和治疗、减轻 COPD 危险因素造成的疾病负担以及提高我国老年居民 COPD 筛查、预防和治疗的效果提供理论依据。但本研究仍存在一定的局限性：一方面，本研究使用 GBD 2021 数据进行分析，无法避免数据偏差，对结果的准确性存在一定影响；另一方面，APC 模型仅考虑了年龄、时期和出生队列的影响，未进一步分析其他危险因素对 COPD 发病的影响。因此，在今后的研究中可改进研究方法以提高数据分析的准确性，同时还可基于比较风险评估理论对引发老年居民 COPD 的危险因素进行归因疾病负担评估，以及时采取干预措施有效减轻我国老年居民 COPD 发病的疾病负担。

参考文献

[1] Alemayohu M A, Zanolin M E, Cazzoletti L, et al. Burden and risk factors of chronic obstructive pulmonary disease in Sub-Saharan African countries, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of disease study 2019[J]. eClinicalMedicine, 2023, 64: 102215.

[2] Amegadzie J E, Lee T Y, Sadatsafavi M, et al. Trends in hospital admissions for chronic obstructive pulmonary disease over 16 years in Canada[J]. Canadian Medical Association Journal, 2023, 195(35): E1172-E1179.

[3] Cai L, Wang X M, Liu L, et al. Socioeconomic differentials of trends in the prevalence and economic burden of chronic obstructive pulmonary disease in rural southwest China[J]. BMC Public Health, 2023, 23: 141.

[4] Guo Y, Bai J J, Zhang X X, et al. Secular trends of mortality and years of life lost due to chronic obstructive pulmonary disease in Wuhan, China from 2010 to 2019: age-period-cohort analysis[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 19(17): 10685.

[5] Li M, Chen H X, Zhou N, et al. Burden of COPD in China and the global from 1990 to 2019: a systematic analysis for the Global Burden

of Disease Study 2019[J]. BMJ Open Respiratory Research, 2023, 10(1): e001698.

[6] Yin P, Wu J Y, Wang L J, et al. The burden of COPD in China and its provinces: findings from the Global Burden of Disease Study 2019[J]. Frontiers in Public Health, 2022, 10: 859499.

[7] Jinjuvadia C, Jinjuvadia R, Mandapakala C, et al. Trends in outcomes, financial burden, and mortality for acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in the United States from 2002 to 2010[J]. Copd-journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2017, 14(1): 72-79.

[8] 周梓芳, 闫范书, 殷鹏, 等. 1990—2021 年中国及分省人群结直肠癌疾病负担分析 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2024, 32(12): 893-899.

[9] Ferrari A J, Santomauro D F, Aali A, et al. 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]. The Lancet, 2024, 403(10440): 2133-2161.

[10] 北京协和医院, 世界卫生组织国际分类家族合作中心. 疾病和有关健康问题的国际统计分类第十次修订本 (ICD-10)[M]. 董景五, 译. 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 2008.

[11] Cheng X F, Min S H, Guo R Q, et al. Disease burden of COPD attributable to $PM_{2.5}$ in China, Japan and Korea from 1990 to 2019: a comparative study based on Global Burden of Disease Study 2019[J]. BMJ Open, 2024, 14(2): e078887.

[12] Su X, Li H F, Li F J, et al. Trends in the burden of COPD attributable to ambient $PM_{2.5}$ exposure in China 1990–2019: an age-period-cohort analysis[J]. Risk Management and Healthcare Policy, 2023, 16: 69-77.

[13] Guo B J, Gan H, Xue M S, et al. The changing and predicted trends in chronic obstructive pulmonary disease burden in China, the United States, and India from 1990 to 2030[J]. International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, 2024, 19: 695-706.

[14] 赵创艺. 1990—2019 年中国慢性阻塞性肺疾病的疾病负担变化趋势及未来五年的预测 [D]. 广州: 南方医科大学, 2022.

[15] 王文星, 王璐, 邬超, 等. 1990—2019 年中国慢性阻塞性肺疾病的疾病负担分析及未来 10 年发病预测 [J]. 新疆医科大学学报, 2024, 47(1): 135-140.

[16] 苏彦萍, 吴芹, 孙晓伟, 等. 2005—2021 年北京市通州区慢性阻塞性肺部疾病死亡水平及疾病负担分析 [J]. 现代预防医学, 2022, 49(19): 3474-3480.

[17] Li H Y, Gao T Y, Fang W, et al. Global, regional and national burden of chronic obstructive pulmonary disease over a 30-year period: estimates from the 1990 to 2019 Global Burden of Disease Study[J]. Respirology, 2023, 28(1): 29-36.

[18] Chen X, Zhou C W, Fu Y Y, et al. Global, regional, and national burden of chronic respiratory diseases and associated risk factors, 1990-2019: results from the Global Burden of Disease Study 2019[J]. Frontiers in Medicine, 2023, 10: 1066804.

[19] 李丽娜, 魏洪娟, 杨雪雯, 等. 中国老年人群阿尔茨海默病疾病负担的年龄–时期–队列分析 [J]. 现代预防医学, 2024, 51(10): 1754-1759.

[20] 徐若愚, 王家琛, 林玥彤, 等. 1990—2019 年中国偏头痛发病趋势及其年龄–时期–队列分析 [J]. 中国循证医学杂志, 2024, 24(6): 658-665.

[21] 盛百合, 张馨予, 杨洪喜, 等. 中国居民 1990—2019 年心血管疾病和慢性呼吸系统疾病负担变化趋势及预测分析 [J]. 中国公共卫生, 2024, 40(4): 477-483.

[22] Doucet M, Rochette L, Hamel D. Incidence, prevalence, and mortality trends in chronic obstructive pulmonary disease over 2001 to 2011: a public health point of view of the burden[J]. Canadian Respiratory Journal, 2016, 2016: 7518287.

[23] 陈晓英, 郑杨, 刘晓侠, 等. 美国慢性阻塞性肺疾病防控战略与行动及对中国的启示 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2019, 27(10): 790-795.