

· 论 著 ·

2014—2023年温州市胃癌疾病负担趋势分析

吴沥豪, 叶振森, 林德威, 陈海东

温州市疾病预防控制中心(温州市卫生监督所), 浙江 温州 325000

摘要: **目的** 分析2014—2023年浙江省温州市胃癌疾病负担变化趋势, 为完善胃癌防治措施提供依据。**方法** 通过温州市慢性病监测管理信息系统收集2014—2023年温州市户籍居民胃癌发病和死亡资料, 计算粗发病率和粗死亡率; 参考世界卫生组织疾病负担方法计算早死损失寿命年(YLL)、伤残损失寿命年(YLD)和伤残调整寿命年(DALY), 评价胃癌疾病负担。采用平均年度变化百分比(AAPC)分析2014—2023年温州市胃癌YLL率、YLD率和DALY率的变化趋势。**结果** 2014—2023年温州市累计报告胃癌发病28 122例, 死亡17 080例; 粗发病率和粗死亡率分别为34.13/10万和20.73/10万。2014—2023年温州市胃癌YLL、YLD和DALY分别为181 816.78、53 198.41和235 015.19人年, YLL率、YLD率和DALY率分别为2.21、0.64和2.85人年/千人; YLL率、DALY率呈下降趋势(AAPC=-4.608%和-2.552%, 均 $P<0.05$), YLD率呈上升趋势(AAPC=4.657%, $P<0.05$)。男性胃癌DALY率为3.82人年/千人, 女性为1.83人年/千人, 呈下降趋势(AAPC=-2.924%和-1.647%, 均 $P<0.05$)。15~<45岁组胃癌DALY率较低, 45岁上升, ≥70岁组达到高峰, 为14.09人年/千人; 15~<45岁、45~<70岁和≥70岁组胃癌DALY率呈下降趋势(AAPC=-3.626%、-5.450%、-4.404%, 均 $P<0.05$)。**结论** 2014—2023年温州市胃癌DALY率总体呈下降趋势, 主要由早死损伤引起; 男性和老年人胃癌疾病负担较重, 建议采取针对性的防控措施降低居民胃癌疾病负担。

关键词: 胃癌; 早死损失寿命年; 伤残损失寿命年; 伤残调整寿命年

中图分类号: R735.2

文献标识码: A

文章编号: 2096-5087(2025)07-0677-05

Trend in disease burden of gastric cancer in Wenzhou City from 2014 to 2023

WU Lihao, YE Zhenmiao, LIN Dewei, CHEN Haidong

Wenzhou Center for Disease Control and Prevention (Wenzhou Institute of Public Health Supervision),
Wenzhou, Zhejiang 325000, China

Abstract: Objective To investigate the trend of gastric cancer disease burden in Wenzhou City, Zhejiang Province from 2014 to 2023, so as to providing evidence for prevention and control strategies. **Methods** Data on incidence and mortality of gastric cancer among household registered residents in Wenzhou City from 2014 to 2023 were collected through the Wenzhou Chronic Disease Monitoring and Management Information System, and the crude incidence and crude mortality were calculated. The disease burden of gastric cancer was evaluated by calculating years of life lost (YLL), years lived with disability (YLD), and disability-adjusted life years (DALY) using the World Health Organization's disease burden methodology. Trends in YLL rate, YLD rate and DALY rate of gastric cancer from 2014 to 2023 were analyzed using the average annual percent change (AAPC). **Results** A total of 28 122 cases of gastric cancer and 17 080 deaths were reported in Wenzhou City from 2014 to 2023. The crude incidence and crude mortality were 34.13/10⁵ and 20.73/10⁵, respectively. The YLL, YLD and DALY caused by gastric cancer were 181 816.78, 53 198.41, and 235 015.198 person-years, and the YLL rate, YLD rate and DALY rate were 2.21, 0.64 and 2.85 person-years per 1 000 people, respectively. The YLL rate and DALY rate showed a downward trend (AAPC=-4.608% and -2.552%,

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2025.07.007

基金项目: 温州市科技计划项目(Y20240846)

作者简介: 吴沥豪, 硕士, 医师, 主要从事公共卫生工作

通信作者: 叶振森, E-mail: 195253355@qq.com

both $P<0.05$), while the YLD rate showed an upward trend ($\text{AAPC}=4.657\%$, $P<0.05$). The DALY rate of gastric cancer in men was 3.82 person-years per 1 000 people, and that in women was 1.83 person-years per 1 000 people, with a downward trend ($\text{AAPC}=-2.924\%$ and -1.647% , both $P<0.05$). The DALY rate of gastric cancer was relatively low in the 15 to <45 years age group, increased starting from the age of 45 years, and peaked in the ≥ 70 years age group, reaching 14.09 person-years per 1 000 peoples. The DALY rate of gastric cancer among residents aged 15 to <45 years, 45 to <70 years and ≥ 70 years showed a downward trend ($\text{AAPC}=-3.626\%$, -5.450% and -4.404% , all $P<0.05$). **Conclusions** From 2014 to 2023, the DALY rate of gastric cancer in Wenzhou City demonstrated a sustained decline, primarily driven by a the loss of life years due to premature death. Males and older people continue had a heavier disease burden. It is recommended to implement targeted prevention and control measures to reduce the disease burden of gastric cancer among residents.

Keywords: gastric cancer; years of life lost; years lived with disability; disability-adjusted life years

胃癌是常见的消化道恶性肿瘤,我国 2018—2022 年胃癌发病率和死亡率呈下降趋势,但仍高于全球水平^[1-2],胃癌发病例数居全球前列,占 44%^[3]。2022 年我国恶性肿瘤新发病例 482.47 万例、死亡病例 257.42 万例,其中胃癌新发病例 35.87 万例、死亡病例 26.04 万例^[4]。2023 年浙江省温州市户籍人口恶性肿瘤报告发病率为 515.84/10 万^[5],胃癌居恶性肿瘤发病谱第六位,居恶性肿瘤死亡谱第四位。疾病负担包含疾病或疾病类别对人口寿命、健康和生活质量等影响,可通过早死损失寿命年 (years of life lost, YLL)、伤残损失寿命年 (years lived with disability, YLD) 和伤残调整寿命年 (disability-adjusted life years, DALY) 等指标了解疾病负担。温州市已建立完善的恶性肿瘤监测系统,实现了对全人群的肿瘤发病和死亡监测,本研究分析 2014—2023 年温州市胃癌疾病负担变化趋势,为完善胃癌防治措施提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

2014—2023 年温州市户籍居民胃癌发病和死亡资料来源于温州市慢性病监测管理信息系统,覆盖温州市所有县(市、区)。人口资料来源于温州市公安局户籍人口数据。

1.2 方法

按照《疾病和有关健康问题的国际统计分类(第十次修订本)》(ICD-10),收集 2014 年 1 月 1 日—2023 年 12 月 31 日胃癌(编码为 C16)病例的性别、年龄、发病日期、死亡日期和根本死因等资料。计算粗发病率、粗死亡率,采用 2010 年第六次全国人口普查标准人口计算中国人口标化率(中标率),采用 Segi's 世界标准人口计算世界人口标化率(世标率)。采用 YLL、YLD 和 DALY 评价胃癌疾病负担。

参考文献[6-8],将全死因不同性别的年龄人口数、死亡数输入“population”变量,将胃癌各年龄组的发病率、缓解率(默认为 0)和死亡率分别输入“incidence”“remission”“mortality”变量;参考文献[9],通过 DisMod 模型计算疾病的平均病程。参考文献[10],使用世界卫生组织疾病负担 Excel 模板计算 YLL、YLD 和 DALY。YLL 率=YLL/人口数 $\times 1\,000$;YLD 率=YLD/人口数 $\times 1\,000$;DALY 率=DALY/人口数 $\times 1\,000$ 。采用 Joinpoint Regression Program 4.9.1.0 软件计算平均年度变化百分比(average annual percent change, AAPC)值,分析 2014—2023 年温州市胃癌 YLL 率、YLD 率和 DALY 率的变化趋势。

1.3 质量控制

温州市各级医疗机构均通过温州市慢性病监测管理信息系统登记报告肿瘤新发病例和死亡病例,所有报卡需经医疗机构审核,县级疾病预防控制中心复审,市疾病预防控制中心抽审。市、县级疾病预防控制中心定期将肿瘤发病数据库与死因监测数据库进行匹配和死亡补报,每年对医疗机构开展 2 次慢性病漏报调查,慢性病监测质量进行月度、季度通报,漏报率 $<5.00\%$,重卡比例 $<0.50\%$ 。

1.4 统计分析

采用 Excel 2019 软件和 SPSS 26.0 软件整理数据和统计分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2014—2023 年温州市胃癌发病和死亡概况

2014—2023 年温州市累计报告胃癌发病 28 122 例,其中男性 20 251 例,女性 7 871 例,男女比为 2.57:1。胃癌粗发病率、中标发病率和世标发病率分别为 34.13/10 万、26.17/10 万和 19.80/10 万;其中男性胃癌粗发病率、中标发病率

和世标发病率分别为 47.46/10 万、35.55/10 万和 28.28/10 万；女性胃癌粗发病率、中标发病率和世标发病率分别为 19.82/10 万、15.61/10 万和 11.26/10 万。

2014—2023 年温州市累计报告胃癌死亡 17 080 例，其中男性 12 469 例，女性 4 611 例，男女比为 2.70 : 1。胃癌粗死亡率、中标死亡率和世标死亡率分别为 20.73/10 万、15.22/10 万和 11.12/10 万；其中男性胃癌粗死亡率、中标死亡率和世标死亡率分别为 29.22/10 万、20.81/10 万和 16.33/10 万；女性胃癌粗死亡率、中标死亡率和世标死亡率分别为

11.61/10 万、8.74/10 万和 5.94/10 万。

2.2 2014—2023 年温州市胃癌疾病负担概况

2014—2023 年温州市胃癌 DALY 为 235 015.19 人年，以 YLL 为主，YLL 为 181 816.78 人年，占 77.36%；YLD 为 53 198.41 人年，占 22.64%；YLL 在 DALY 中的比例从 2014 年的 84.96% 降至 2023 年的 68.17%。2014—2023 年胃癌 YLL 率、YLD 率和 DALY 率分别为 2.21、0.64 和 2.85 人年/千人；YLL 率、DALY 率呈下降趋势，AAPC 值分别为 -4.608% 和 -2.552%（均 $P<0.05$ ）；YLD 率呈上升趋势，AAPC 值为 4.657%（ $P<0.05$ ）。见表 1。

表 1 2014—2023 年温州市胃癌疾病负担（人年/千人）

Table 1 Disease burden of gastric cancer in Wenzhou City from 2014 to 2023 (person-years/1 000 people)

年份	YLL 率			YLD 率			DALY 率		
	男性	女性	全人群	男性	女性	全人群	男性	女性	全人群
2014	3.69	1.60	2.68	0.63	0.31	0.48	4.32	1.91	3.16
2015	3.56	1.66	2.65	0.79	0.42	0.61	4.35	2.08	3.26
2016	3.39	1.49	2.47	0.74	0.42	0.59	4.13	1.91	3.06
2017	3.38	1.45	2.45	0.79	0.43	0.61	4.17	1.88	3.07
2018	2.93	1.30	2.14	0.81	0.35	0.59	3.74	1.65	2.73
2019	2.70	1.29	2.02	0.69	0.43	0.57	3.39	1.72	2.59
2020	2.65	1.30	2.00	0.73	0.32	0.53	3.38	1.62	2.53
2021	2.80	1.17	2.01	0.97	0.60	0.79	3.77	1.77	2.81
2022	2.56	1.19	1.90	0.99	0.52	0.76	3.55	1.71	2.66
2023	2.31	1.19	1.77	1.04	0.60	0.83	3.35	1.79	2.59
AAPC/%	-4.901	-3.885	-4.608	4.363	5.313	4.657	-2.924	-1.647	-2.552
95%CI/%	-6.000~	-4.901~	-5.453~	1.534~	0.472~	1.451~	-4.298~	-3.183~	-3.862~
	-3.790	-2.859	-3.754	7.272	10.387	7.964	-1.529	-0.087	-1.223
t 值	-9.973	-8.602	-12.215	3.583	2.537	3.373	-4.798	-2.434	-4.401
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	0.007	0.035	0.010	0.001	0.041	0.002

2.3 2014—2023 年温州市不同性别胃癌疾病负担

2014—2023 年温州市男性胃癌 DALY 为 162 589.72 人年，YLL 率、YLD 率和 DALY 率分别为 3.00、0.82 和 3.82 人年/千人；YLL 率、DALY 率呈下降趋势，AAPC 值分别为 -4.901% 和 -2.924%（均 $P<0.05$ ）；YLD 率呈上升趋势，AAPC 值为 4.363%（ $P<0.05$ ）。2014—2023 年女性胃癌 DALY 为 72 425.46 人年，YLL 率、YLD 率和 DALY 率分别为 1.36、0.47 和 1.83 人年/千人；YLL 率、DALY 率呈下降趋势，AAPC 值分别为 -3.885% 和 -1.647%（均 $P<0.05$ ）；YLD 率呈上升趋势，AAPC 值为 5.313%（ $P<0.05$ ）。见表 1。

2.4 2014—2023 年温州市不同年龄组胃癌疾病负担

15~<45 岁组胃癌 DALY 率较低，45 岁上升，

≥70 岁组达高峰，为 14.09 人年/千人。2014—2023 年 15~<45 岁、45~<70 岁和 ≥70 岁组胃癌 YLL 率（AAPC=-5.728%、-8.186% 和 -5.632%）、DALY 率（AAPC=-3.626%、-5.450% 和 -4.404%）呈下降趋势（均 $P<0.05$ ），YLD 率（AAPC=2.714%、3.082% 和 0.793%）无明显变化趋势（均 $P>0.05$ ）。见表 2。

3 讨 论

2014—2023 年温州市胃癌中标发病率和中标死亡率分别为 26.17/10 万和 15.22/10 万，其中男性胃癌中标发病率（35.55/10 万）和中标死亡率（20.81/10 万）均高于女性（15.61/10 万和 8.74/10 万）。2014—2023 年温州市胃癌 DALY 为 235 015.19 人年，DALY 率为 2.85 人年/千人，整体呈下降趋势，可能因为胃

表 2 2014—2023 年温州市不同年龄组胃癌疾病负担（人年/千人）

Table 2 Age-specific disease burden of gastric cancer in Wenzhou City from 2014 to 2023 (person-years/1 000 people)

年份	YLL率			YLD率			DALY率		
	15~<45岁	45~<70岁	≥70岁	15~<45岁	45~<70岁	≥70岁	15~<45岁	45~<70岁	≥70岁
2014	0.49	4.75	14.33	0.09	0.88	2.36	0.58	5.63	16.70
2015	0.36	4.77	14.23	0.11	1.15	2.92	0.47	5.92	17.15
2016	0.39	4.13	13.78	0.13	1.03	2.80	0.52	5.16	16.58
2017	0.40	4.09	12.98	0.11	1.14	2.66	0.51	5.23	15.64
2018	0.40	3.37	11.33	0.07	1.04	2.88	0.46	4.41	14.21
2019	0.28	3.10	10.82	0.10	1.03	2.27	0.38	4.13	13.09
2020	0.29	3.01	10.22	0.10	0.90	2.19	0.39	3.90	12.41
2021	0.25	2.83	10.47	0.16	1.37	2.86	0.41	4.20	13.32
2022	0.32	2.42	9.80	0.10	1.30	2.79	0.42	3.71	12.59
2023	0.27	2.32	8.39	0.14	1.29	3.06	0.41	3.61	11.45
AAPC/%	-5.728	-8.186	-5.632	2.714	3.082	0.793	-3.626	-5.450	-4.404
95%CI/%	-8.790~ -2.564	-9.184~ -7.178	-6.680~ -4.573	-3.202~ 8.991	-0.208~ 6.480	-2.253~ 3.935	-5.755~ -1.448	-6.814~ -4.065	-5.535~ -3.259
t值	-4.120	-18.029	-11.972	1.041	2.158	0.594	-3.812	-8.888	-8.722
P值	0.003	<0.001	<0.001	0.328	0.063	0.569	0.005	<0.001	<0.001

癌早期筛查及诊疗技术提高，高危人群早发现、早治疗，患者生活质量提升，寿命延长。2014—2023 年温州市胃癌 YLL 率呈下降趋势，但 YLL 仍然是 DALY 的主要构成部分，提示早死损失仍是造成胃癌疾病负担的主要原因。

2014—2023 年男性和女性 DALY 率呈下降趋势，但男性胃癌疾病负担高于女性，可能与男性胃癌发病率和死亡率高于女性有关。吸烟、饮酒及其他危险因素暴露导致男性胃癌发病和死亡风险高于女性^[11-12]。调查显示，男性和女性饮酒率分别为 49.27% 和 21.38%，男性吸烟标化率为 42.14%，女性仅为 1.34%^[13]。幽门螺杆菌感染也是胃癌的危险因素，研究表明，温州市男性幽门螺杆菌感染阳性率为 36.18%，女性为 34.46%^[14]。

随着年龄的增长，身体各器官功能退化，胃癌发病危险因素不断累加，疾病负担也随之增加。结果显示，15~<45 岁组胃癌 DALY 率较低，45 岁开始上升，≥70 岁组达高峰，为 14.09 人年/千人，与 2015—2019 年四川省胃癌年龄分布情况^[15]类似。≥70 岁 DALY 率较高，可能与老年人口增加有关；数据显示，2023 年末温州市≥60 岁户籍老年人口为 180.31 万人，占总人口的 22.03%^[16]，比上年同期增加 9.14 万人，同比增长 5.34%。2014—2023 年 15~<45 岁、45~<70 岁和≥70 岁组胃癌 DALY 率呈下降趋势，建议继续针对胃癌高危人群，积极采取措施，开展高危人群分层筛查，降低胃癌疾病负担。

综上所述，2014—2023 年温州市胃癌 DALY 率

总体呈下降趋势，主要由早死损伤引起；男性和老年人胃癌疾病负担较重。提示胃癌疾病负担得到控制，但仍需采取针对性的防控措施降低高危人群的疾病负担。强化早期预防与精准筛查是降低胃癌疾病负担的关键公共卫生策略，应从控烟、限酒、限盐、控制幽门螺杆菌、开展健康教育、开展胃癌早期筛查和提高治疗水平等多个方面协同推进。YLL 反映胃癌早死导致的寿命损失，需重点降低死亡率，着重强化高危人群健康筛查，对有胃癌家族史或慢性萎缩性胃炎病史者建立筛查档案，并重点关注 45 岁以上人群。YLD 反映胃癌患者生存质量损失，需减轻疾病导致的伤残负担，规范中晚期患者支持治疗，建立多学科康复管理，完善区域转诊网络，对确诊患者实施个体化多学科诊疗方案。DALY 是综合指标，需构建多维度健康教育体系，开展“知癌防癌”等主题教育活动，普及胃癌癌前病变认知，推广家庭自测幽门螺杆菌技术，解读膳食营养素与恶性肿瘤风险的相关性证据，以及宣传定期体检的作用，降低胃癌疾病负担。

参考文献

[1] BRAY F, LAVERSANNE M, SUNG H, et al.Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J].CA Cancer J Clin, 2024, 74 (3): 229-263.

[2] 李苗钰, 刘凯, 张维汉, 等. 全球及中国胃癌的流行病学特点及趋势: 2018—2022《全球癌症统计报告》解读 [J]. 中国普外基础与临床杂志, 2024, 31 (10): 1236-1245.

LI Z Y, LIU K, ZHANG W H, et al.Epidemiologic features and

- trends of gastric cancer in the world and China: interpretation of the GLOBOCAN 2018–2022 [J]. *Chin J Bases Clin Gen Surg*, 2024, 31 (10): 1236–1245. (in Chinese)
- [3] HE F F, WANG S M, ZHENG R S, et al. Trends of gastric cancer burdens attributable to risk factors in China from 2000 to 2050 [J/OL]. *Lancet Reg Health West Pac*, 2024, 44 [2025-06-13]. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2023.101003>.
- [4] HAN B F, ZHENG R S, ZENG H M, et al. Cancer incidence and mortality in China, 2022 [J]. *J Natl Cancer Cent*, 2024, 4 (1): 47–53.
- [5] 温州市疾病预防控制中心(温州市卫生监督所). 温州市 2023 年癌谱报告 [EB/OL]. [2025-06-13]. https://wjw.wenzhou.gov.cn/art/2024/4/15/art_1229419335_58916863.html.
- [6] 王超. 中国生物医学文献数据库中罕见疾病数据回顾性研究 [D]. 济南: 济南大学, 2015.
- WANG C. Retrospective study on rare disease data in Chinese biomedical literature database [D]. Jinan: University of Jinan, 2015. (in Chinese)
- [7] 葛阳, 汪俞威, 字传华. 利用 DisMod 软件分析江干区三种癌症的疾病负担 [J]. *中国卫生统计*, 2013, 30 (6): 910–912.
- GE Y, WANG Y W, YU C H. Using DisMod software to analyze the disease burden of three kinds of cancers in Jianggan District [J]. *Chin J Health Stat*, 2013, 30 (6): 910–912. (in Chinese)
- [8] KRUIJSHAAR M E, BARENDREGT J J, HOEYMANS N. The use of models in the estimation of disease epidemiology [J]. *Bull World Health Organ*, 2002, 80 (8): 622–628.
- [9] 阎月明, 刘阳, 江国虹, 等. 基于 DisMod 校正法对天津市 2007–2015 年发病监测系统中急性心肌梗死发病报告完整性判断 [J]. *中国公共卫生*, 2019, 35 (7): 861–865.
- YAN Y M, LIU Y, JIANG G H, et al. Completeness of acute myocardial infarction incidence reports in Chronic Disease Incidence Surveillance System of Tianjin city, 2007 to 2015: an evaluation using DisMod software [J]. *Chin J Public Health*, 2019, 35 (7): 861–865. (in Chinese)
- [10] 曾令乾. 慢性病疾病负担的计算及应用 [D]. 合肥: 中国科学技术大学, 2019.
- ZENG L Q. Calculation and application of chronic disease burden [D]. Hefei: University of Science and Technology of China, 2019. (in Chinese)
- [11] YANG W J, ZHAO H P, YU Y, et al. Updates on global epidemiology, risk and prognostic factors of gastric cancer [J]. *World J Gastroenterol*, 2023, 29 (16): 2452–2468.
- [12] 赵琳, 蒋龙艳, 徐斌, 等. 南宁市五种主要恶性肿瘤发病率分析 [J]. *预防医学*, 2025, 37 (2): 135–138.
- ZHAO L, JIANG L Y, XU B, et al. Incidence characteristics of five major malignant tumors in Nanning City [J]. *China Prev Med J*, 2025, 37 (2): 135–138. (in Chinese)
- [13] 郑纲, 张沛琦, 陈茜, 等. 温州市鹿城区居民慢性病相关行为危险因素现况调查 [J]. *中国农村卫生事业管理*, 2018, 38 (11): 1447–1449.
- ZHENG G, ZHANG P Q, CHEN X, et al. Risk factors of chronic disease behavior among residents in Lucheng District, Wenzhou [J]. *Chin Rural Health Serv Adm*, 2018, 38 (11): 1447–1449. (in Chinese)
- [14] 杜君彦, 潘杰, 周晴接, 等. 2013–2020 年浙江温州地区幽门螺杆菌耐药情况分析 [J]. *中国全科医学*, 2023, 26 (7): 825–829.
- DU J Y, PAN J, ZHOU Q J, et al. The *Helicobacter Pylori* antibiotic resistance in Wenzhou, Zhejiang from 2013 to 2020 [J]. *Chin Gen Pract*, 2023, 26 (7): 825–829. (in Chinese)
- [15] 曾玲, 胥馨尹, 谭大华, 等. 2015–2019 年四川省肿瘤登记地区胃癌发病与死亡变化趋势分析 [J]. *中国肿瘤*, 2024, 33 (7): 535–541.
- ZENG L, XU X Y, TAN D H, et al. Trends in incidence and mortality of gastric cancer in Sichuan cancer registration areas from 2015 to 2019 [J]. *China Cancer*, 2024, 33 (7): 535–541. (in Chinese)
- [16] 浙江省民政厅. 2023 年浙江省老年人口和老龄事业统计公报 [EB/OL]. [2025-06-13]. https://mzt.zj.gov.cn/art/2024/8/20/art_1229776733_5351453.html.
- 收稿日期: 2025-04-14 修回日期: 2025-06-13 本文编辑: 徐亚慧

(上接第 676 页)

- wave and mortality: a multicountry, multicomunity study [J/OL]. *Environ Health Perspect*, 2017, 125 (8) [2025-04-24]. <https://doi.org/10.1289/EHP1026>.
- [10] GASPARRINI A, LEONE M. Attributable risk from distributed lag models [J]. *BMC Med Res Methodol*, 2014, 14: 55–62.
- [11] 张彩霞, 刘志东, 张斐斐, 等. 时间分层病例交叉研究的 R 软件实现 [J]. *中国卫生统计*, 2016, 33 (3): 507–509.
- ZHANG C X, ZHANG Z D, ZHANG F F, et al. The implementation of time-stratified case-crossover study in R software [J]. *Chin J Health Statistics*, 2016, 33 (3): 507–509. (in Chinese)
- [12] GASPARRINI A, ARMSTRONG B, KENWARD M G. Distributed lag non-linear models [J]. *Stat Med*, 2010, 29 (21): 2224–2234.
- [13] 陈静, 夏涛, 李荏, 等. 南沙区其他感染性腹泻病与气象要素的关系初探 [J]. *广东气象*, 2016, 38 (3): 56–58.
- CHEN J, XIA T, LI J, et al. A Preliminary study on the relationship between other infectious diarrheal diseases and meteorological factors in Nansha District [J]. *Guangdong Meteorol*, 2016, 38 (3): 56–58. (in Chinese)
- [14] 刘勋, 孟秋雨. 江津区气温对感染性腹泻发病的影响研究 [J]. *预防医学*, 2021, 33 (10): 1046–1049.
- LIU X, MENG Q Y. Effect of air temperature on infectious diarrhea in Jiangjin District [J]. *China Prev Med J*, 2021, 33 (10): 1046–1049. (in Chinese)
- 收稿日期: 2025-01-02 修回日期: 2025-04-24 本文编辑: 高碧玲