

· 疾病控制 ·

2010—2024年萧山区结直肠癌发病趋势分析

李玉荣, 王冬飞, 高媛媛, 蒋园园, 林君英, 肖段段

杭州市萧山区疾病预防控制中心(杭州市萧山区卫生监督所), 浙江 杭州 311203

摘要: 目的 分析2010—2024年杭州市萧山区结直肠癌发病趋势, 并预测2025—2027年结直肠癌发病率, 为完善结直肠癌防控策略提供依据。方法 通过杭州市慢性病监测管理系统收集2010—2024年萧山区结直肠癌发病资料, 计算结直肠癌粗发病率, 采用2010年第六次全国人口普查标准人口年龄构成计算中国人口标准化率(中标率), 采用Segi's世界标准人口年龄构成计算世界人口标准化率(世标率); 采用平均年度变化百分比(AAPC)分析2010—2024年结直肠癌发病趋势。建立指数平滑空间状态(TBATS)模型预测2025—2027年结直肠癌粗发病率。结果 2010—2024年萧山区结直肠癌新发病例10 726例, 粗发病率、中标率和世标率分别为59.25/10万、38.62/10万和29.50/10万。男性结直肠癌粗发病率、中标率和世标率分别为70.56/10万、44.44/10万和35.58/10万, 女性分别为48.37/10万、32.69/10万和23.70/10万; 男性结直肠癌中标率高于女性($P<0.05$)。2010—2024年男性、女性和全人群结直肠癌粗发病率呈上升趋势($AAPC=4.916\%、3.795\%$ 和 4.442% , 均 $P<0.05$)。0~<35岁、35~<50岁、50~<75岁和≥75岁组结直肠癌粗发病率分别为1.75/10万、19.86/10万、112.28/10万和272.99/10万, 随年龄增长呈上升趋势($P<0.05$); 2010—2024年≥75岁组结直肠癌粗发病率呈上升趋势($AAPC=4.470\%, P<0.05$), 其他年龄组无明显变化趋势(均 $P>0.05$)。TBATS模型拟合(预测)良好, 预测2025—2027年全人群结直肠癌粗发病率逐年升高, 预计2027年达70.45/10万。**结论** 2010—2024年萧山区结直肠癌粗发病率呈上升趋势, 2025—2027年发病率可能持续升高; 男性和老年人是结直肠癌防控的重点人群。

关键词: 结直肠癌; 发病率; 平均年度变化百分比

中图分类号: R735.34 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087(2025)09-0927-06

Trend in incidence of colorectal cancer in Xiaoshan District from 2010 to 2024

LI Yurong, WANG Dongfei, GAO Yuanyuan, JIANG Yuanyuan, LIN Junying, XIAO Duanduan
Xiaoshan District Center for Disease Control and Prevention (Xiaoshan District Institute of Public Health Supervision),
Hangzhou, Zhejiang 311203, China

Abstract: Objective To analyze the incidence trend of colorectal cancer in Xiaoshan District, Hangzhou City from 2010 to 2024, and predict the incidence of colorectal cancer from 2025 to 2027, so as to provide the evidence for improving the prevention and control strategies of colorectal cancer. **Methods** Colorectal cancer incidence data from 2010 to 2024 in Xiaoshan District were collected through the Hangzhou Municipal Chronic Disease Monitoring Management System. The crude incidence of colorectal cancer was calculated, and standardized using the data from the Sixth National Population Census in 2010 (Chinese standardized rate) and the Segi's world standard population (world standardized rate). The trend of colorectal cancer incidence from 2010 to 2024 was analyzed using the average annual percent change (AAPC). An exponential smoothing state space model with trigonometric seasonality, box-cox transformation, ARMA errors, trend and seasonal components (TBATS) was established to forecast the crude incidence of colorectal cancer from 2025 to 2027. **Results** There were 10 726 new cases of colorectal cancer in Xiaoshan District from 2010 to 2024. The crude incidence, Chinese standardized rate, and world standardized rate of colorectal cancer were $59.25/10^5$, $38.62/10^5$ and $29.50/10^5$, respectively. The crude incidence, Chinese standardized rate, and world standardized rate of

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2025.09.013

作者简介: 李玉荣, 硕士, 主管医师, 主要从事慢性病预防与控制

工作

通信作者: 蒋园园, E-mail: 623986074@qq.com

colorectal cancer in males were $70.56/10^5$, $44.44/10^5$ and $35.58/10^5$, respectively, while those in females were $48.37/10^5$, $32.69/10^5$ and $23.70/10^5$, respectively. The Chinese standardized rate of colorectal cancer was significantly higher in males than in females ($P < 0.05$). The crude incidence of colorectal cancer in males, females and the whole population showed upward trends from 2010 to 2024 (AAPC=4.916%, 3.795% and 4.442%, all $P < 0.05$). The crude incidence of colorectal cancer in the groups of $0- < 35$, $35- < 50$, $50- < 75$ and ≥ 75 years were $1.75/10^5$, $19.86/10^5$, $112.28/10^5$ and $272.99/10^5$, respectively, showing an increasing trend with age ($P < 0.05$). From 2010 to 2024, the crude incidence of colorectal cancer in the ≥ 75 years group showed an increasing trend (AAPC=4.470%, $P < 0.05$), while no significant trend was observed in other age groups (all $P > 0.05$). TBATS model demonstrated good fitting (predictive) performance, indicating a year-by-year increase in the crude incidence of colorectal cancer across the whole population from 2025 to 2027, with an estimated rate reaching $70.45/10^5$ in 2027. **Conclusions** The crude incidence of colorectal cancer in Xiaoshan District showed an increasing trend from 2010 to 2024, and it is predicted to continue to increase from 2025 to 2027. Males and the elderly are the key populations for colorectal cancer prevention and control.

Keywords: colorectal cancer; incidence; average annual percent change

结直肠癌是常见的消化道恶性肿瘤之一，2022年全球结直肠癌新发病例约192.61万例，占全球恶性肿瘤发病例数的9.6%，居恶性肿瘤发病谱第三位；死亡病例约90.39万例，占全球恶性肿瘤死亡例数的9.3%，居恶性肿瘤死亡谱第二位^[1]。随着人口老龄化加剧、疾病危险因素流行，2016—2022年我国结直肠癌发病率和死亡率呈上升趋势，发病率从 $28.97/10$ 万上升至 $36.63/10$ 万，死亡率从 $14.10/10$ 万上升至 $17.00/10$ 万^[2-3]。2018—2023年浙江省结直肠癌发病率和死亡率也呈上升趋势，发病率从 $45.2/10$ 万上升至 $54.31/10$ 万，死亡率从 $17.4/10$ 万上升至 $19.96/10$ 万^[4-5]。2015—2020年杭州市萧山区结直肠癌居恶性肿瘤发病谱第三位^[6]。为了解2010—2024年萧山区结直肠癌发病趋势，预测2025—2027年结直肠癌发病率，本研究分析萧山区结直肠癌发病资料，为完善结直肠癌防控策略、降低疾病负担提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

2010—2024年萧山区结直肠癌发病资料来源于杭州市慢性病监测管理系统。户籍人口资料来源于杭州市公安局萧山分局人口报表。

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），结直肠癌编码为C18~C20。收集2010—2024年萧山区户籍人口结直肠癌发病资料，包括性别、年龄、发病日期、诊断依据和疾病编码等，计算粗发病率。采用2010年第六次全国人口普查标准人口年龄构成计算中国人口标化率（中标率），采用Segi's世界标准人口年龄构成计算世界人口标化率（世标率）。采用平均年度变化百分比

（average annual percent change, AAPC）分析2010—2024年结直肠癌发病趋势。

以2010—2024年萧山区结直肠癌发病资料建立指数平滑空间状态（exponential smoothing state space model with trigonometric seasonality, box-cox transformation, ARMA errors, trend and seasonal components, TBATS）模型，预测2025—2027年结直肠癌粗发病率。TBATS模型引入了指数平滑状态空间建模框架，用于预测存在多个季节周期、高频季节性、非整数季节和双重日历效应的复杂时间序列，是一种组合模型^[7]。模型一般表达式为TBATS (ω , { p , q }, φ , { m_1 , k_1 }, { m_2 , k_2 }, ..., { m_j , k_j }), 其中， ω 为Box-Cox变换参数； p , q 为自回归移动平均（autoregressive moving average, ARMA）模型自回归和移动平均阶数； φ 为阻尼参数； m 为ARMA模型的季节性周期； k 为每个季节性的相应傅里叶项数。采用Ljung-Box Q检验判断残差是否为白噪声序列，若 $P > 0.05$ 表示模型的残差部分是白噪声序列，可进一步拟合和预测。采用平均绝对误差百分比（mean absolute percentage error, MAPE）、平均绝对误差（mean absolute error, MAE）、均方误差根（root mean square error, RMSE）、平均误差率（mean error rate, MER）和决定系数（ R^2 ）评价模型拟合（预测）效果。MAPE、MAE、RMSE和MER值越小表示模型拟合（预测）精度越高， R^2 值越接近1表示模型拟合（预测）效果越好，根据赤池信息准则（Akaike information criterion, AIC）最小的原则自动确定各参数值。

1.3 质量控制

结直肠癌发病资料由医疗机构网络直报，区疾病预防控制中心负责审核、查重各医疗机构上报数据，并定期组织业务培训，每年2次现场督导，每3年

1 次漏报调查, 保证数据的准确性和可靠性。2010—2024 年数据平均漏报率为 4.65%, 肿瘤病理诊断比例为 86.28%, 死亡发病比为 0.31, 仅有死亡证明书比例为 2.35%。

1.4 统计分析

采用 Excel 2007 软件建立数据库, 采用 SPSS 26.0 软件统计分析。定性资料采用相对数描述, 组间比较采用 χ^2 检验或趋势 χ^2 检验。采用 Join-point Regression Program 5.0.2 软件计算 AAPC 值。采用 R 4.4.3 软件 forecast 程序包中的 tbats() 函数建立 TBATS 模型。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2010—2024 年萧山区结直肠癌发病趋势

2010—2024 年萧山区结直肠癌新发病例 10 726

例, 粗发病率、中标率和世标率分别为 59.25/10 万、38.62/10 万和 29.50/10 万。2010—2024 年结直肠癌粗发病率呈上升趋势, AAPC 值为 4.442% ($P<0.05$), 中标率和世标率未见明显变化趋势 (均 $P>0.05$)。见表 1。

2.2 2010—2024 年萧山区不同性别人群结直肠癌发病趋势

男性结直肠癌新发病例 6 266 例, 粗发病率、中标率和世标率分别为 70.56/10 万、44.44/10 万和 35.58/10 万; 女性结直肠癌新发病例 4 460 例, 粗发病率、中标率和世标率分别为 48.37/10 万、32.69/10 万和 23.70/10 万; 男性结直肠癌中标率高于女性 ($\chi^2=46.335$, $P<0.001$)。2010—2024 年男性和女性结直肠癌粗发病率呈上升趋势, AAPC 值分别为 4.916% 和 3.795% (均 $P<0.05$), 中标率和世标率未见明显变化趋势 (均 $P>0.05$)。见表 1。

表 1 2010—2024 年萧山区不同性别人群结直肠癌发病率 (1/10 万)

Table 1 Gender-specific incidence of colorectal cancer in Xiaoshan District from 2010 to 2024 (1/ 10^5)

年份	男性			女性			全人群		
	粗发病率	中标率	世标率	粗发病率	中标率	世标率	粗发病率	中标率	世标率
2010	43.27	33.02	26.13	32.29	26.13	19.97	37.70	29.70	22.96
2011	44.49	32.96	26.54	36.98	28.90	20.84	40.68	30.96	23.67
2012	52.35	38.38	31.41	33.99	26.17	19.01	43.01	32.26	25.11
2013	47.66	34.35	27.17	32.64	24.35	17.21	40.01	29.35	22.09
2014	47.67	31.51	25.48	34.22	24.17	17.36	40.81	27.89	21.34
2015	54.96	36.31	28.96	41.89	29.25	21.59	48.29	32.92	25.18
2016	74.92	47.25	37.25	49.78	34.17	24.55	62.11	40.87	30.78
2017	69.27	43.01	34.21	53.85	35.78	25.78	61.41	39.39	29.96
2018	80.26	47.84	38.20	53.30	35.38	25.26	66.53	41.71	31.57
2019	80.36	47.82	37.77	57.06	37.07	26.40	68.49	42.60	32.02
2020	101.53	58.21	47.20	65.23	40.42	29.94	83.04	49.42	38.32
2021	108.12	64.50	51.17	69.62	43.47	31.53	88.50	53.91	41.10
2022	89.04	51.24	40.66	60.37	37.53	27.06	74.42	44.40	33.67
2023	83.13	46.08	36.76	49.93	29.81	21.30	66.18	37.94	28.80
2024	81.04	45.32	36.44	54.74	32.15	23.33	67.59	38.63	29.62
合计	70.56	44.44	35.58	48.37	32.69	23.70	59.25	38.62	29.50
AAPC/%	4.916	2.666	2.679	3.795	0.305	0.221	4.442	1.148	1.135
t 值	3.578	1.847	1.812	2.698	0.148	0.105	3.556	0.777	0.715
P 值	<0.001	0.065	0.070	0.007	0.882	0.916	<0.001	0.437	0.474

2.3 2010—2024 年萧山区不同年龄组结直肠癌发病趋势

0~<35 岁、35~<50 岁、50~<75 岁和≥75 岁组结直肠癌粗发病率分别为 1.75/10 万、19.86/10 万、112.28/10 万和 272.99/10 万, 随年龄增长呈上升趋势 (χ^2 趋势=13 734.099, $P<0.001$)。2010—2024 年

≥75 岁组结直肠癌粗发病率呈上升趋势, AAPC 值为 4.470% ($P<0.05$), 其他年龄组无明显变化趋势 (均 $P>0.05$)。0~<35 岁、35~<50 岁、50~<75 岁和≥75 岁组男性结直肠癌粗发病率分别为 1.86/10 万、19.93/10 万、141.03/10 万和 319.93/10 万; 2010—2024 年男性各年龄组结直肠癌粗发病率无明显变化

趋势(均 $P>0.05$)。0~<35 岁、35~<50 岁、50~<75 岁和≥75 岁组女性结直肠癌粗发病率分别为 1.64/10 万、19.80/10 万、84.38/10 万和 233.49/10 万;

2010—2024 年≥75 岁组女性结直肠癌粗发病率呈上升趋势, AAPC 值为 3.812% ($P<0.05$), 其他年龄组无明显变化趋势(均 $P>0.05$)。见表 2。

表 2 2010—2024 年萧山区不同年龄组结直肠癌粗发病率(1/10 万)

Table 2 Age-specific crude incidence of colorectal cancer in Xiaoshan District from 2010 to 2024 (1/10⁵)

年份	男性				女性				全人群			
	0~<35岁	35~<50岁	50~<75岁	≥75岁	0~<35岁	35~<50岁	50~<75岁	≥75岁	0~<35岁	35~<50岁	50~<75岁	≥75岁
2010	1.27	20.19	92.64	218.98	2.53	18.60	72.31	105.09	1.90	19.36	82.54	156.63
2011	0.85	19.55	96.02	216.82	1.27	19.05	70.23	198.58	1.06	19.29	83.18	206.89
2012	3.82	21.73	116.88	195.46	1.69	15.12	65.27	176.76	2.76	18.27	91.13	185.34
2013	3.42	16.70	98.52	210.19	0.42	16.91	57.02	179.16	1.92	16.81	77.77	193.44
2014	1.29	11.09	100.90	210.61	0.85	13.12	59.48	192.73	1.07	12.16	80.12	200.96
2015	1.93	20.25	100.97	293.31	2.40	22.64	71.38	201.12	2.16	21.51	86.09	243.40
2016	2.39	17.79	140.35	395.98	1.92	20.67	85.23	248.69	2.16	19.30	112.51	316.24
2017	1.89	22.26	129.76	337.08	2.85	19.41	87.00	295.98	2.37	20.77	108.09	314.80
2018	0	17.17	156.54	394.12	3.25	24.24	80.72	296.50	1.62	20.87	117.99	340.97
2019	2.23	16.55	154.88	380.84	0.45	28.73	91.58	285.62	1.35	22.91	122.59	328.90
2020	1.30	22.98	202.25	424.46	2.20	18.70	120.21	261.43	1.74	20.75	160.26	335.52
2021	1.68	32.83	214.68	410.35	0.43	28.62	118.55	303.03	1.06	30.64	165.34	351.86
2022	1.66	19.11	174.67	359.15	0.85	24.88	101.62	253.54	1.26	22.11	137.08	301.71
2023	2.47	17.58	155.99	357.70	1.68	13.19	79.72	236.19	2.08	15.30	116.62	291.70
2024	1.63	25.66	147.95	338.57	2.07	18.52	87.65	238.01	1.85	21.95	116.73	284.12
合计	1.86	19.93	141.03	319.93	1.64	19.80	84.38	233.49	1.75	19.86	112.28	272.99
AAPC/%	3.517	1.844	2.755	3.568	-0.440	0.099	0.575	3.812	-1.298	1.866	1.860	4.470
t 值	0.432	1.408	1.326	0.906	-0.141	0.028	0.221	2.366	-0.751	1.693	0.921	3.746
P 值	0.665	0.183	0.185	0.365	0.890	0.977	0.825	0.018	0.466	0.114	0.357	<0.001

2.4 2025—2027 年萧山区结直肠癌发病率预测结果

MAPE、MAE、RMSE 和 MER 均较小, R^2 均接近 1, 表明模型拟合度较好, 可用于预测 2025—2027 年萧山区结直肠癌粗发病率。见表 3。TBATS 模型预测结果显示, 2025—2027 年萧山区结直肠癌粗发病率仍逐年升高, 其中男性粗发病率分别为 85.66/10 万($95\%CI: 66.57/10 \text{ 万} \sim 108.89/10 \text{ 万}$)、90.00/10 万($95\%CI: 63.86/10 \text{ 万} \sim 124.08/10 \text{ 万}$)和 94.52/10 万($95\%CI: 62.59/10 \text{ 万} \sim 138.33/10 \text{ 万}$); 女性粗发病率分别为 61.67/10 万($95\%CI: 52.62/10 \text{ 万} \sim 70.72/10 \text{ 万}$)、64.93/10 万($95\%CI: 47.17/10 \text{ 万} \sim 82.70/10 \text{ 万}$)和 68.20/10 万($95\%CI: 44.87/10 \text{ 万} \sim 91.53/10 \text{ 万}$); 全人群粗发病率分别为 69.15/10 万($95\%CI: 57.22/10 \text{ 万} \sim 83.53/10 \text{ 万}$)、69.83/10 万($95\%CI: 51.33/10 \text{ 万} \sim 94.89/10 \text{ 万}$)和 70.45/10 万($95\%CI: 48.25/10 \text{ 万} \sim 102.72/10 \text{ 万}$)。

3 讨论

2010—2024 年萧山区结直肠癌粗发病率为

表 3 TBATS 模型拟合(预测)评价指标

Table 3 Fitting (prediction) evaluation index of TBATS model

评价指标	男性	女性	全人群
MAPE/%	10.706	7.075	7.105
MAE	8.004	3.391	4.526
RMSE	10.245	4.616	6.398
MER/%	0.113	0.070	0.076
R^2	0.748	0.851	0.839
AIC	116.143	94.505	103.853

59.25/10 万, 中标率为 38.62/10 万, 高于 2019 年全国($30.55/10 \text{ 万}$)^[8]和 2015—2021 年浙江省余姚市($27.12/10 \text{ 万}$)^[9]; 世标率为 29.50/10 万, 高于世界平均水平($24.2/10 \text{ 万}$)^[10], 提示萧山区结直肠癌发病率处于较高水平。这可能与人口老龄化有关, 萧山区人口年均增长率为 0.51%, ≥65 岁人口占 15.76%, 提示萧山区人口老龄化严重。人口老龄化进程加快可能增加结直肠癌发病, 也是结直肠癌疾病负担增加的主要驱动因素之一, 健康老龄化是结直肠癌防控的关键环节^[11], 提示应将结直肠癌防治关口前移, 积极

开展结直肠癌筛查与早诊早治。本研究采用 TBATS 模型预测结直肠癌发病率, MAPE、MAE、RMSE 和 MER 均较小, R^2 均接近 1, 模型拟合度较好, 可用于预测 2025—2027 年结直肠癌粗发病率。预测结果显示, 2025—2027 年萧山区结直肠癌粗发病率仍逐年升高, 与其他研究预测趋势^[8]一致, 提示萧山区结直肠癌防控形势较为紧张, 建议适时调整综合防控措施, 加强重点人群防控。

本研究结果显示, 2010—2024 年萧山区结直肠癌粗发病率呈上升趋势, 与 1972—2015 年广州市^[12]和 2018—2022 年南宁市^[13]发病趋势一致。2020 年和 2021 年萧山区结直肠癌发病率明显上升, 可能与萧山区自 2020 年起对 50~74 岁户籍居民开展 5 年一轮的结直肠癌免费筛查有关。作为浙江省民生实事项目, 筛查规模大, 筛查人数多, 可能导致筛查初期结直肠癌发病率增加。结直肠癌通常是由腺瘤性息肉缓慢发展而来, 发展为恶性肿瘤常需要数年^[14], 若可以早期发现病例、识别癌前病变, 积极干预和治疗, 可降低结直肠癌发病率^[15]。因此, 萧山区于 2025 年开始启动第二轮结直肠癌免费筛查, 通过长期、多轮的积极筛查计划, 以提升早诊早治效果, 降低发病率。

萧山区男性结直肠癌中标率高于女性, 与其他研究结果^[16]一致。可能与男性不健康的生活方式有关, 吸烟、饮酒被证实是结直肠癌发病和疾病负担的危险因素^[17~18], 而男性接触危险因素的机会较大。建议加大男性结直肠癌健康教育力度, 提高男性结直肠癌筛查率, 落实全民健康生活方式行动, 鼓励居民戒烟限酒, 改变不健康的生活方式和饮食习惯, 降低结直肠癌发病风险。

萧山区结直肠癌粗发病率随年龄增长呈上升趋势, 与其他地区研究结果^[14, 19]一致。本研究发现 2010—2024 年 ≥ 75 岁的全人群和女性结直肠癌粗发病率均呈上升趋势, 与陈单等^[14]研究结果相似, 提示老年人是结直肠癌防控的重点人群。此外, 女性老年人结直肠癌发病率上升可能与雌激素水平降低、饮食结构改变有关。建议采用老年人通俗易懂的方式开展健康教育, 积极干预危险因素; 同时优化结直肠癌筛查策略, 扩大筛查年龄范围, 有结直肠癌家族史等高危人群早筛查、定期筛查, 降低结直肠癌疾病负担。

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] 赫捷, 魏文强. 2019 中国肿瘤登记年报 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2021.
- [3] HE J, WEI W Q. 2019 China cancer registry annual report [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2021. (in Chinese)
- [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] 朱陈, 龚巍巍, 钟节鸣, 等. 浙江省重点人群结直肠癌筛查项目设计和实施方案 [J]. 中国肿瘤, 2020, 29 (12): 899~903.
- [6] ZHU C, GONG W W, ZHONG J M, et al. Zhejiang Colorectal Cancer Screening Program: overview and study design [J]. China Cancer, 2020, 29 (12): 899~903. (in Chinese)
- [7] 程向东, 杜灵彬. 2023 浙江省肿瘤登记年报 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2024.
- [8] CHENG X D, DU L B. Zhejiang cancer registry annual report [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2024. (in Chinese)
- [9] 李玉荣, 汪芬娟, 王冬飞, 等. 2015—2020 年萧山区恶性肿瘤发病趋势分析 [J]. 预防医学, 2023, 35 (8): 687~691.
- [10] LI Y R, WANG F J, WANG D F, et al. Trends in incidence of malignant tumors in Xiaoshan District from 2015 to 2020 [J]. China Prev Med J, 2023, 35 (8): 687~691. (in Chinese)
- [11] DE LIVERA A M, HYNDMAN R J, SNYDER R D. Forecasting time series with complex seasonal patterns using exponential smoothing [J]. J Am Stat Assoc, 2011, 106 (496): 1513~1527.
- [12] 寻鲁宁, 王冲, 沈成凤, 等. 1990—2019 年中国结直肠癌发病趋势分析及预测模型比较 [J]. 中国肿瘤, 2023, 32 (4): 279~286.
- [13] XUN L N, WANG C, SHEN C F, et al. Prediction of colorectal cancer incidence in China with three different models based on trends from 1990 to 2019 [J]. China Cancer, 2023, 32 (4): 279~286. (in Chinese)
- [14] 胡碧波, 傅克本, 邵哲. 2015—2021 年浙江省余姚市结直肠癌发病死亡情况及生存分析 [J]. 疾病监测, 2022, 37 (9): 1230~1235.
- [15] HU B B, FU K B, SHAO Z, et al. Morbidity, mortality and survival of colorectal cancer in Yuyao, Zhejiang, 2015—2021 [J]. Dis Surveill, 2022, 37 (9): 1230~1235. (in Chinese)
- [16] ZHOU J C, ZHENG R S, ZHANG S W, et al. Colorectal cancer burden and trends: comparison between China and major burden countries in the world [J]. Chin J Cancer Res, 2021, 33 (1): 1~10.
- [17] 夏昌发, 陈万青. 中国恶性肿瘤负担归因于人口老龄化的比例及趋势分析 [J]. 中华肿瘤杂志, 2022, 44 (1): 79~85.
- [18] XIA C F, CHEN W Q. Fractions and trends of cancer burden attributable to population ageing in China [J]. Chin J Oncol, 2022, 44 (1): 79~85. (in Chinese)
- [19] 毛纯, 陈桂芳, 盘宇洁, 等. 1972—2015 年广州市城区居民结直肠癌发病率和死亡率趋势分析及预测 [J]. 中华预防医学杂志 (下转第 936 页)

- ZHU K, WANG H, TANG H L, et al. Epidemiological characteristics of patients with hepatitis C in Jinhua City, Zhejiang Province from 2005 to 2023 [J]. Shanghai J Prev Med, 2025, 37 (2): 135–139. (in Chinese)
- [9] 刘锐, 蔺茂文, 江鸿, 等.2008—2022年荆州市丙型病毒性肝炎发病的年龄、时期、队列趋势分析 [J]. 预防医学, 2023, 35 (10): 871–876.
- LIU R, LIN M W, JIANG H, et al. Trends in age-, period-and cohort-specific incidence of hepatitis C in Jingzhou City from 2008 to 2022 [J]. China Prev Med J, 2023, 35 (10): 871–876. (in Chinese)
- [10] 李文军, 李慧, 杨景元, 等.2008—2022年赤峰市丙型病毒性肝炎发病的年龄、时期、队列趋势分析 [J]. 预防医学, 2024, 36 (6): 514–517, 522.
- LI W J, LI H, YANG J Y, et al. Trends in age-, period-and cohort-specific incidence of hepatitis C in Chifeng City from 2008 to 2022 [J]. China Prev Med J, 2024, 36 (6): 514–517, 522. (in Chinese)
- [11] 郭艳, 苏兴芳, 张小斌, 等.云南省2018—2022年丙型肝炎时空聚集性分析 [J]. 皮肤病与性病, 2024, 46 (5): 315–318.
- GUO Y, SU X F, ZHANG X B, et al. Spatial-temporal clustering analysis of hepatitis C in Yunnan Province from 2018 to 2022 [J]. Dermatol Venereol, 2024, 46 (5): 315–318. (in Chinese)
- [12] 庞秋艳, 董五星.2014—2023年河南省焦作市丙型肝炎流行特征及预测分析 [J]. 现代疾病预防控制, 2024, 35 (12): 902–906.
- PANG Q Y, DONG W X. Epidemiological characteristics and prediction of hepatitis C in Jiaozuo, Henan (2014 to 2023) [J]. Mod Dis Control Prev, 2024, 35 (12): 902–906. (in Chinese)
- [13] 于兰, 惠珊, 佟雪, 等.黑龙江省2011—2020年丙型病毒性肝炎病例报告分析 [J]. 哈尔滨医药, 2021, 41 (4): 3–5.
- YU L, HUI S, TONG X, et al. Case report analysis of hepatitis C virus in Heilongjiang Province from 2011–2020 [J]. Harbin Med J, 2021, 41 (4): 3–5. (in Chinese)
- [14] 丁旭, 任达飞, 高前荣, 等.2006—2020年贵州省铜仁市丙型病毒性肝炎流行特征分析 [J]. 现代预防医学, 2022, 49 (6): 1003–1005, 1015.
- DING X, REN D F, GAO Q R, et al. Epidemiological characteristics of hepatitis C in Tongren from 2006 to 2020 [J]. Mod Prev Med, 2022, 49 (6): 1003–1005, 1015. (in Chinese)
- [15] 陈楚莹, 陈秀云, 王曼, 等.2006—2019年中山市丙型病毒性肝炎报告发病率的年龄-时期-队列分析 [J]. 中华疾病控制杂志, 2021, 25 (7): 775–778.
- CHEN C Y, CHEN X Y, WANG M, et al. An age-period-cohort study for reported incidence of hepatitis C in Zhongshan City, from 2006 to 2019 [J]. Chin J Dis Control Prev, 2021, 25 (7): 775–778. (in Chinese)

收稿日期: 2025-04-07 修回日期: 2025-08-01 本文编辑: 郑敏

(上接第931页)

- 志, 2021, 55 (5): 640–645.
- MAO C, CHEN G F, PAN Y J, et al. Trend analysis and prediction of colorectal cancer morbidity and mortality of residents in urban areas of Guangzhou from 1972 to 2015 [J]. Chin J Prev Med, 2021, 55 (5): 640–645. (in Chinese)
- [13] 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)
- [14] 陈单, 王亚伟, 黄芳, 等.2003—2019年上海市嘉定区结直肠癌流行趋势研究 [J]. 中国全科医学, 2024, 27 (10): 1261–1266.
- CHEN D, WANG Y W, HUANG F, et al. Epidemic trend analysis of colorectal cancer in Jiading District, Shanghai from 2003 to 2019 [J]. Chin Gen Pract, 2024, 27 (10): 1261–1266. (in Chinese)
- [15] ARNOLD M, SIERRA M S, LAVERSANNE M, et al. Global patterns and trends in colorectal cancer incidence and mortality [J]. Gut, 2017, 66 (4): 683–691.
- [16] WONG M C S, HUANG J J, LOK V, et al. Differences in incidence and mortality trends of colorectal cancer worldwide based on sex, age, and anatomic location [J]. Clin Gastroenterol Hepatol, 2021, 19 (5): 955–966.
- [17] KIM M H, PARK S, YI N Y, et al. Colorectal cancer mortality trends in the era of cancer survivorship in Korea: 2000–2020 [J]. Ann Coloproctol, 2022, 38 (5): 343–352.
- [18] 陈淑淑, 龚巍巍, 关云琦, 等.1990—2019年浙江省结直肠癌疾病负担和危险因素分析 [J]. 预防医学, 2024, 36 (3): 203–206.
- CHEN S S, GONG W W, GUAN Y Q, et al. Disease burden and risk factors of colorectal cancer in Zhejiang Province from 1990 to 2019 [J]. China Prev Med J, 2024, 36 (3): 203–206. (in Chinese)
- [19] 叶中文, 潘少媚, 陈国荣, 等.2017—2019年珠海市恶性肿瘤发病及死亡情况分析 [J]. 实用癌症杂志, 2025, 40 (4): 686–690.
- YE Z W, PAN S M, CHEN G R, et al. Characteristic analysis of malignant tumor incidence and death in Zhuhai, 2017–2019 [J]. Pract J Cancer, 2025, 40 (4): 686–690. (in Chinese)

收稿日期: 2025-07-03 修回日期: 2025-08-10 本文编辑: 徐亚慧