·调查研究·

2011－2024 年象山县恶性肿瘤流行病学分析与发病趋势预测

林素萍，黄双燕，宋世忠，庄雪蓉

【摘要】**目的**　探讨 2011－2024 年象山县恶性肿瘤流行病学和发病趋势。**方法**　利用象山县 2011－2024 年恶性肿瘤登记资料，采用 Joinpoint 软件和灰色 GM(1,1)模型进行分析和预测。**结果**　2011－2024 年象山县户籍居民恶性肿瘤粗发病率和标化发病率均呈上升趋势[平均年度变化百分比(AAPC)=6.69%、4.51%，均 $P<0.05$]；女性标化发病率增幅高于男性(5.34% *vs* 2.74%)；发病率随年龄的增长呈先上升后下降的趋势，不同年龄段发病率均呈上升趋势，其中 20 ～ 29 岁年龄组上升幅度最大为 12.03%，其次是 30 ～ 39 岁组为 8.88%；发病前 5 位恶性肿瘤分别为肺癌、甲状腺癌、结直肠癌、肝癌和胃癌，其中肺癌和甲状腺癌呈上升趋势(AAPC=5.82%、12.65%，均 $P<0.05$)。经 GM(1,1)模型预测未来 5 年象山县恶性肿瘤粗发病率呈上升趋势，预计到 2029 年发病率达到 951.67/10 万。**结论**　象山县恶性肿瘤防控形势严峻，重点关注女性和老年群体，加强对肺癌和甲状腺癌的干预力度。

【关键词】恶性肿瘤；发病率；预测；象山县

DOI:10.3969/j.issn.1671-0800.2026.01.012

【中图分类号】R73　【文献标志码】A　【文章编号】1671-0800(2026)01-0049-04

恶性肿瘤是一项全球面临的重大公共卫生问题，国际癌症研究机构报告显示，2022 年全球新发恶性肿瘤近 1 996 万例，其中我国肿瘤发病人数约占全球的 24.15%，新发病例数已居全球首位[1]。恶性肿瘤在我国存在明显的性别、年龄、地区和时间差异，因此开展恶性肿瘤精准防控迫在眉睫[2]。以人群为基础的肿瘤登记(监测)是肿瘤流行病学研究的主要手段，通过分析恶性肿瘤流行趋势以及预测未来的疾病负担为制定恶性肿瘤预防和控制策略提供参考依据[3]。本研究利用象山县 2011－2024 年恶性肿瘤登记资料，分析恶性肿瘤发病的变化趋势，并预测该地区 2025－2029 年发病趋势，为更好制定肿瘤防控策略提供依据，现报道如下。

1　资料与方法

1.1　资料来源　从宁波市慢性病协同管理系统的肿瘤发病监测子平台下载 2011－2024 年象山县户籍人口中所有恶性肿瘤新发病例，利用国际疾病分类(ICD-10)筛选出编码为 C00 ～ C97 的恶性肿瘤，人口资料来源于象山县公安局。本研究获得象山县疾病预防控制中心伦理委员批准。

1.2　质量控制　依据《浙江省慢性病监测统计工作手册》要求，临床医生填写并录入的肿瘤报卡需规范、完整和准确。各社区卫生服务中心或卫生院每月开展发病报卡自查并与死亡数据库进行匹配，及时进行死亡补发途径的肿瘤登记。各级疾控中心定期对报卡报告登记质量进行检查。2011－2024 年象山县肿瘤登记数据的质量评价：病理组织学诊断比例为 80.98%，死亡/发病比例为 0.46，只有死亡医学证明书比例为 0.69%，均符合质量控制要求。

1.3　方法　计算居民恶性肿瘤粗发病率，包括不同性别和年龄段的粗发病率，并利用全国第六次人口普查数据为标准进行人口直接标准化法计算，标化发病率=$\sum AiWi/\sum Wi$；Ai 为某年某地年龄粗发病率，Wi 为标准人口的年龄组人口数。计算平均年度变化百分比(AAPC)进行时间变化趋势分析，并对 2025－2029 年象山县恶性肿瘤粗发病率进行短期预测分析。

1.4　统计方法　使用 Excel 2019 和 SPSS 25.0 软件对数据进行整理和分析，采用美国癌症研究中心开发的 Joinpoint Regression Program 4.9.1.0 软件构建回归模型，根据数据分布特征选择对数线性模型进行拟合，AAPC 表示数据整体没有折点，呈现单调下降或上升趋势，用于综合评估包含多个区间的整体平均变化趋势，通过计算 AAPC 描述象山县恶性肿

作者单位： 315700 象山，象山县疾病预防控制中心(林素萍，黄双燕，宋世忠)；象山县第一人民医院医疗健康集团(庄雪蓉)

通信作者： 林素萍，Email：292758149@qq.com

瘤发病率的年度和年龄段时间变化趋势。利用 matlab2016a 软件的灰色 GM（1，1）模型对恶性肿瘤粗发病率进行短期预测分析。$P < 0.05$ 表示变化趋势有统计学意义。

2　结果

2.1　恶性肿瘤发病情况及变化趋势　2011—2024 年象山县户籍居民恶性肿瘤累计报告发病 39675 例，年均粗发病率为 520.92/10 万，标化发病率为 359.16/10 万，其中男性累计报告发病 21 190 例，年均粗发病率为 549.35/10 万，标化发病率为 368.69/10 万；女性累计报告发病 18 485 例，年均粗发病率为 491.75/10 万，标化发病率为 353.74/10 万。2011—2024 年象山县全人群、男性和女性恶性肿瘤粗发病和标化发病率均呈上升趋势（均 $P < 0.05$），女性标化发病率增幅将近为男性的 2 倍，见表 1。

2.2　不同年龄段恶性肿瘤发病变化趋势　2011—2024 年象山县恶性肿瘤发病率随年龄的增长呈现先上升后下降的趋势，其中 0 ～ 19 岁年龄段发病水平较低，20 岁及以上年龄段发病率呈现缓慢-快速上升趋势，在 80 ～岁组达到高峰后呈现下降趋势。20 ～ 54 岁组女性恶性肿瘤发病率明显高于男性，55 岁及以后年龄段男性发病率高于女性，见图 1。对 2011—2024 年不同年龄段发病率做趋势分析发现，全人群所有年龄段均随时间呈上升趋势（均 $P < 0.05$），其中 20 ～ 29 岁组上升幅度最大为 12.03%，其次是 30 ～ 39 岁组为 8.88%；男性 20 ～ 29、50 ～ 59、60 ～ 69 和 70 ～ 79 岁年龄段呈上升趋势（均 $P < 0.05$），女性 0 ～ 19、20 ～ 29、30 ～ 39、40 ～ 49、50 ～ 59 和 60 ～ 69 岁年龄段呈上升趋势（均 $P < 0.05$），见表 2。

2.3　不同类型恶性肿瘤发病变化趋势　2011—2024 年象山县恶性肿瘤发病率前 5 位为肺癌、甲状腺癌、结直肠癌、肝癌和胃癌，其中肺癌和甲状腺癌随年度呈上升趋势（均 $P < 0.05$），肝癌和胃癌呈下降趋势（均 $P < 0.05$），结直肠癌也呈上升趋势，但差异无统计学意义（$P > 0.05$）。男性恶性肿瘤发病前五位为肺癌、肝癌、结直肠癌、胃癌和前列腺癌，其中前列腺癌以年均 14.10%上升趋势居男性恶性肿瘤发病的首位；女性恶性肿瘤发病前五位为甲状腺癌、肺癌、乳腺癌、结直肠癌和胃癌，其中甲状腺癌以年均 13.90%上升趋势位居第一，其次是肺癌（11.35%）、乳腺癌（5.10%），见表 3 ～ 4。

2.4　灰色 GM（1，1）模型预测　象山县恶性肿瘤粗发病率发展系统 a 为−0.054，灰色作用量 u 为 356.21，得到模型预测公式：$x^{(1)}(k+1)=6984.71e^{0.055k}-6\,645.76$，相对预测误差在−8.15%～ 5.47%，平均相对预测误差为 2.72% ；对建立的模型精度进行检验，模型 C=0.153，P=1，预测效果为 1 级（优），见表 5。2025—2029 年象山县恶性肿瘤粗发病率经 GM（1，1）模型预测分别为 768.03/10 万、810.31/10 万、854.94/10 万、902.01/10 万和 951.67/10 万，未来 5 年恶性肿瘤粗发病率将呈现上升趋势。

表 1　2011—2024 年象山县户籍居民恶性肿瘤发病情况　（/10 万）

年份	男性			女性			全人群		
	发病数	粗发病率	标化率	发病数	粗发病率	标化率	发病数	粗发病率	标化率
2011	988	358.30	295.17	651	245.42	199.67	1 639	302.95	247.07
2012	823	298.77	245.97	1 091	410.85	320.55	1 914	353.79	283.07
2013	1 257	455.44	359.70	902	339.00	264.76	2 159	398.29	311.27
2014	1 308	469.81	348.40	1 000	370.11	280.84	2 308	420.71	313.40
2015	1 290	464.69	345.65	1 130	419.84	322.13	2 420	442.61	332.42
2016	1 445	518.67	367.34	1 140	419.99	303.73	2 585	469.97	334.01
2017	1 599	574.01	387.04	1 293	475.61	347.16	2 892	525.41	364.94
2018	1 635	588.25	387.32	1 433	527.65	381.41	3 068	558.30	381.99
2019	1 682	607.51	391.74	1 457	538.14	388.92	3 139	573.21	387.64
2020	1 642	595.74	370.69	1 594	590.83	410.25	3 236	593.31	388.21
2021	1 695	618.21	379.12	1 557	579.50	418.38	3 252	599.05	395.54
2022	1 839	674.53	405.82	1 755	656.01	469.48	3 594	665.36	434.43
2023	1 923	709.71	404.72	1 746	655.63	446.27	3 669	682.91	421.93
2024	2 064	768.24	420.98	1 736	655.34	431.91	3 800	712.19	423.04
平均年度变化百分比(%)		6.03	2.74		6.71	5.34		6.69	4.51
P 值		＜0.05	＜0.05		＜0.05	＜0.05		＜0.05	＜0.05

表 2　2011—2024 年象山县不同年龄段组人群分性别恶性肿瘤发病率变化趋势的平均年度变化百分比

年龄（岁）	男性	女性	全人群
0 ～ 19	5.10（−2.26 ～ 13.01）	9.72（2.72 ～ 17.19）[a]	6.39（2.92 ～ 9.97）[a]
20 ～ 29	9.17（4.95 ～ 13.56）[a]	13.81（8.75 ～ 19.09）[a]	12.03（8.25 ～ 15.94）[a]
30 ～ 39	4.97（−0.14 ～ 10.34）	12.04（8.51 ～ 15.69）[a]	8.88（6.78 ～ 11.01）[a]
40 ～ 49	1.68（−0.56 ～ 3.96）	7.31（4.83 ～ 9.83）[a]	4.24（1.11 ～ 7.46）[a]
50 ～ 59	1.46（0.27 ～ 2.67）[a]	5.34（3.73 ～ 6.99）[a]	3.98（2.62 ～ 5.36）[a]
60 ～ 69	3.35（0.76 ～ 6.00）[a]	3.22（0.08 ～ 6.47）[a]	3.47（1.45 ～ 5.53）[a]
70 ～ 79	3.63（0.84 ～ 6.50）[a]	1.29（−1.73 ～ 4.41）	2.91（1.10 ～ 4.76）[a]
≥80	4.23（−0.59 ～ 9.28）	2.14（−3.17 ～ 7.74）	3.23（1.79 ～ 4.69）[a]

注：a$P < 0.05$

表 3　2011—2024 年象山县前 5 位恶性肿瘤发病情况　（/10 万）

顺位	癌种	全人群		癌种	男性		癌种	女性	
		粗发病率	标化率		粗发病率	标化率		粗发病率	标化率
1	肺癌	122.76	80.25	肺癌	147.31	94.91	甲状腺癌	108.59	92.06
2	甲状腺癌	70.66	60.17	肝癌	62.69	42.74	肺癌	97.58	66.61
3	结直肠癌	47.03	29.71	结直肠癌	56.13	36.27	乳腺癌	61.88	47.81
4	肝癌	41.41	27.43	胃癌	51.93	33.11	结直肠癌	37.70	23.36
5	胃癌	39.17	24.55	前列腺癌	46.33	28.45	胃癌	26.07	16.31

表 4　2011—2024 年象山县前 5 位恶性肿瘤发病率变化趋势　（/10 万）

类型		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	AAPC（%）
全人群	肺癌	44.33	55.34	58.12	62.97	66.21	72.44	76.15	79.90	84.30	101.32	105.59	105.25	106.06	97.61	5.82[a]
	甲状腺癌	21.00	27.44	38.35	35.14	43.62	41.63	53.56	60.91	67.73	67.45	94.36	103.10	99.94	100.68	12.65[a]
	结直肠癌	22.29	25.83	26.76	25.00	29.59	27.29	28.44	35.46	32.20	37.26	31.40	30.70	32.62	27.88	1.62
	肝癌	34.45	37.22	37.09	34.09	32.99	35.85	32.19	28.51	25.71	22.56	19.72	18.55	15.78	17.51	−6.28[a]
	胃癌	27.44	27.73	30.90	30.11	30.55	25.90	26.14	28.47	27.47	22.56	22.78	28.01	24.80	22.43	−1.73[a]
男性	肺癌	68.58	80.00	86.65	84.36	89.00	100.79	97.27	93.26	94.95	102.64	113.68	98.03	111.50	100.65	3.48[a]
	肝癌	50.48	59.06	56.88	51.65	52.76	54.84	50.13	48.20	40.20	36.30	30.57	27.12	23.69	26.31	−6.27[a]
	结直肠癌	27.64	28.13	33.46	29.48	33.32	34.97	36.35	41.35	39.61	43.88	41.68	37.17	41.54	35.08	2.19[a]
	胃癌	36.56	38.00	41.37	42.29	39.61	37.11	37.61	39.10	37.75	29.31	32.11	35.60	31.22	29.78	−1.31
	前列腺癌	11.04	7.30	13.88	17.85	15.35	18.49	21.26	27.12	26.95	21.34	27.15	50.19	49.56	57.32	14.10[a]
女性	甲状腺癌	29.93	43.89	55.60	55.40	73.83	65.51	87.82	96.91	101.45	103.60	148.50	151.36	147.07	143.91	13.90[a]
	肺癌	20.22	30.51	29.48	41.99	43.73	44.93	56.18	67.35	74.93	101.15	99.27	114.19	102.45	96.29	11.35[a]
	乳腺癌	32.67	36.57	36.52	33.68	42.25	38.93	52.26	53.80	56.11	53.98	47.18	66.02	64.53	53.23	5.10[a]
	结直肠癌	17.07	23.57	20.15	20.74	25.69	19.81	20.86	29.98	25.05	30.73	21.42	24.47	23.88	20.97	1.50
	胃癌	18.14	17.46	20.48	18.12	21.70	15.06	15.19	18.36	17.58	16.11	13.94	20.65	18.90	15.52	−0.82

注：AAPC 为平均年度变化百分比，a$P < 0.05$

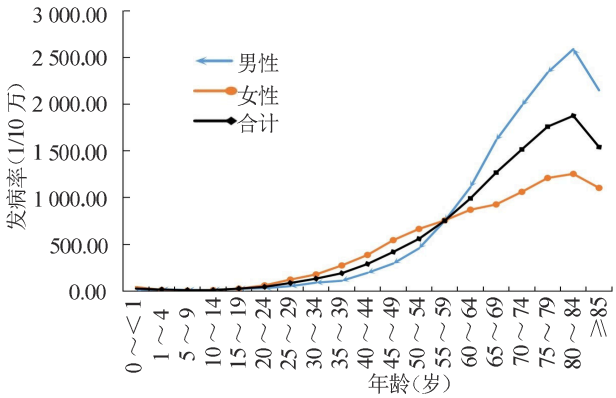


图 1　2011—2024 年象山县恶性肿瘤各年龄段发病率情况

3　讨论

因患癌个体的生物复杂性、病因的多层次性以及病程周期长等特点，掌握恶性肿瘤在人群中的流行情况对肿瘤防控工作的开展及其效果评价至关重要。本研究发现 2011—2024 年象山县恶性肿瘤年均标化发病率为 359.16/10 万，显著高于 2022 年全国[3]，2021 年浙江省[4]及 2011—2021 年宁波市[5]。这表明象山县恶性肿瘤发病处于较高水平。从时间趋势分析发现象山县恶性肿瘤粗发病和标化发病率均呈上升趋势，与其他地区趋势一致[5-6]。这提示象山县恶性肿瘤防控形式十分严峻，应尽快实施有效的防控措施，降低恶性肿瘤发病率。此外，象山县恶

表 5　2011—2024 年象山县恶性肿瘤粗发病率 GM(1,1)模型建立

年份(年)	实际值	预测值	相对预测误差(%)
2011	302.95	302.95	0.00
2012	353.79	382.61	−8.15
2013	398.29	403.68	−1.35
2014	420.71	425.91	−1.24
2015	442.61	449.36	−1.53
2016	469.97	474.11	−0.88
2017	525.41	500.20	4.80
2018	558.30	527.76	5.47
2019	573.21	556.81	2.86
2020	593.31	587.47	0.98
2021	599.05	619.81	−3.47
2022	665.36	653.95	1.71
2023	682.91	689.95	−1.03
2024	712.19	727.95	−2.21

性肿瘤女性标化发病率增幅显著高于男性，肿瘤防控需重点关注女性群体。

2011—2024 年象山县恶性肿瘤发病率随年龄增长而上升，在 80 ～岁组左右达高峰后下降，与国内多数地区相似[5-7]，提示老年人为高危人群。同时各年龄段恶性肿瘤发病率均呈上升趋势，其中 20 ～ 29 岁组增幅最大，这表明恶性肿瘤发病呈年轻化趋势[5]。因此，未来需前移防控关口，开展青壮年危险因素干预，提高居民防癌意识。本研究还发现，女性 20 ～ 54 岁年龄段恶性肿瘤发病率明显高于男性，与省内相关研究一致[4]，推测与此年龄段女性甲状腺癌、乳腺癌等高发癌症有关[8-9]。因此，需针对不同年龄段肿瘤易发危险因素开展针对性干预，以减少致癌因素暴露。

2011—2024 年象山县前五位恶性肿瘤中，肺癌和甲状腺癌随年度呈上升趋势，肝癌和胃癌呈下降趋势，结直肠癌发病无明显变化，这提示肺癌和甲状腺癌是未来象山需要重点关注的癌种。肺癌男性发病率明显高于女性，因此需要将男性做为肺癌防治重点人群，采取强有力的控烟、治理大气污染、肺癌筛查和早诊早治[10]。另一方面肺癌女性发病率年均增幅高于男性，推测与女性长期接触油烟和环境污染物等原因有关[11]。全县甲状腺癌发病率高于全国和周边地区[4,12]，可能与当地居民摄入海产品过多导致碘过量引发[13]，也可能与超声普及和 CT 应用使甲状腺癌检出率提高有关[14]。此外男性前列腺癌与女性乳腺癌发病率快速上升，提示当地癌谱向发达国家模式靠近，应引起重视。

经 GM(1,1)模型预测 2025—2029 年象山县恶性肿瘤粗发病率将持续上升，2029 年或达 951.67/10 万。有效控制恶性肿瘤流行已成象山县防控的当务之急，积极开展恶性肿瘤三级预防，特别是一级预防，从病因出发，有效控制恶性肿瘤危害和危险因素暴露水平，从而降低恶性肿瘤发病率。

综上所述，象山县恶性肿瘤防控形式严峻，女性和老年人是防控的重点人群，肺癌和甲状腺癌是防控的重点癌种，应前移肿瘤防控关口，强化青壮年危险因素干预与病因学研究，通过各种渠道宣传健康知识，倡导居民养成健康的生活方式和科学的饮食模式。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明　林素萍：实验操作，论文撰写；林素萍，黄义燕，庄雪蓉：数据整理，统计学分析；宋世忠：研究指导，论文修改，经费支持

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] 由金玲,徐晓慧,林琳,等.基于 GBD 数据分析 1990 年和 2019 年中国人群癌谱差异[J].中国肿瘤,2024,33(1):36-43.

[3] 王少明,郑荣寿,韩冰峰,等.2022 年中国人群恶性肿瘤发病与死亡年龄特征分析[J].中国肿瘤,2024,33(3):165-174.

[4] 程向东,杜灵彬.2021 浙江省肿瘤登记年报[M].北京:清华大学出版社,2022:22-28.

[5] 包凯芳,李思萱,王永,等.2011—2021 年浙江省宁波市恶性肿瘤发病趋势分析[J].疾病监测,2022,37(12):1610-1616.

[6] 柴文杰,王良友,乔冬菊,等.2010—2019 年浙江省台州市户籍居民恶性肿瘤发病情况分析[J].中国慢性病预防与控制,2022,30(9):719-720,封 3-封 4.

[7] 韩仁强,缪伟刚,武鸣,等.2018 年江苏省恶性肿瘤流行现状及 2009—2018 年变化趋势分析[J].中国肿瘤,2023,32(5):339-347.

[8] 马晶昱,相智声,林永添,等.2011—2020 年福建省肿瘤登记地区甲状腺癌流行特征及变化趋势[J].实用肿瘤学杂志,2023,37(4):301-307.

[9] 徐灵烽,戴丹,方硕文,等.2010—2018 年安徽省肿瘤登记地区女性乳腺癌发病和死亡分析及 2019—2024 年变化趋势预测[J].中国肿瘤,2024,33(5):391-397.

[10] De Koning H J, Van der aalst C M, De Jong P A, et al. Reduced lung-cancer mortality with volume CT screening in a randomized trial[J]. N Engl J Med, 2020, 382(6): 503-513.

[11] 倪雪,许宁,王强,等.基于贝叶斯时空模型探究中国女性肺癌发病风险及其影响因素[J].环境卫生学杂志,2022,12(6):407-414.

[12] 陈茹,魏文强.《2022 年中国癌症发病和死亡报告》解读[J].中国实用外科杂志,2025,45(2):174-180.

[13] 姚锡宇,相智声,马晶昱,等.福建沿海地区甲状腺癌危险因素配对病例对照研究[J].中国慢性病预防与控制,2022,30(11):816-820.

[14] 马玉爽,张文芳,周春春,等.彩色多普勒超声在甲状腺癌及结节性甲状腺肿中的鉴别诊断价值及血流信号分析[J].影像研究与医学应用,2023,7(9):19-21.

收稿日期：2025-10-10

（本文编辑：孙海儿）