

· 疾病控制 ·

2014—2023年余姚市原发性肝癌死亡与疾病负担分析

董沙沙, 项云飞

余姚市疾病预防控制中心, 浙江 余姚 315400

摘要: **目的** 了解2014—2023年浙江省余姚市原发性肝癌(PLC)死亡和疾病负担变化趋势,为制定综合性PLC防治策略提供参考。**方法** 通过宁波市慢性病监测系统收集2014—2023年余姚市户籍居民PLC死亡资料,计算粗死亡率;采用2010年第六次全国人口普查数据计算中国人口标化死亡率(中标死亡率),采用Segi's 1960世界标准人口构成计算世界人口标化死亡率(世标死亡率),分析不同性别、年龄人群PLC死亡特征;采用潜在减寿年数(PYLL)、平均减寿年数(AYLL)和潜在减寿率(PYLLR)分析PLC疾病负担;采用平均年度变化百分比(AAPC)分析2014—2023年PLC死亡率和疾病负担变化趋势。**结果** 2014—2023年余姚市PLC死亡2 072例,粗死亡率为24.81/10万,中标死亡率为14.24/10万,世标死亡率为10.85/10万,呈下降趋势(AAPC=-5.874%、-9.053%和-9.147%,均 $P<0.05$)。男性PLC粗死亡率为35.93/10万,高于女性的14.02/10万($P<0.05$);男性、女性PLC粗死亡率、中标死亡率和世标死亡率变化趋势和全人群一致。PLC死亡年龄最小9.42岁,最大96.91岁,平均死亡年龄由2014年的64.34岁增至2023年的69.81岁(AAPC=0.965%, $P<0.05$)。PLC粗死亡率随年龄增长呈上升趋势($P<0.05$), ≥ 85 岁组达峰值,为94.61/10万。PLC PYLL为17 018.00年人,AYLL为13.60年/人, PYLLR为2.89‰;2014—2023年PYLL、PYLLR呈下降趋势(AAPC=-10.543%、-9.789%,均 $P<0.05$)。**结论** 2014—2023年余姚市PLC死亡率、PYLL和PYLLR均呈下降趋势,男性和老年人是PLC防治重点人群。

关键词: 原发性肝癌;死亡率;潜在减寿年数;平均年度变化百分比

中图分类号: R735.7 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087 (2025) 06-0603-05

Mortality and disease burden of primary liver cancer in Yuyao City from 2014 to 2023

DONG Shasha, XIANG Yunfei

Yuyao Center for Disease Control and Prevention, Yuyao, Zhejiang 315400, China

Abstract: Objective To understand the trend of mortality and life loss of primary liver cancer (PLC) in Yuyao City from 2014 to 2023, so as to provide the basis for formulating comprehensive prevention and treatment strategies of PLC. **Methods** The PLC mortality data of registered population in Yuyao City from 2014 to 2023 were collected from Ningbo Municipal Chronic Disease Surveillance System. Crude mortality of PLC 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 in 1960 (world-standardized rate). The mortality characteristics of PLC among different genders and age groups were analyzed. The disease burden of PLC was assessed using potential years of life lost (PYLL), average years of life lost (AYLL), and potential years of life lost rate (PYLLR). The trends in PLC mortality and disease burden from 2014 to 2023 were analyzed using the average annual percent change (AAPC). **Results** There were 2 072 PLC deaths in Yuyao City from 2014 to 2023, and the crude mortality was 24.81/10⁵, the Chinese-standardized rate was 14.24/10⁵, and world-standardized rate was 10.85/10⁵, all showed a downward trend (AAPC=-5.874%, -9.053% and -9.147%, all $P<0.05$). The crude mortality in males was higher than that in female (35.93/10⁵ vs. 14.02/10⁵, $P<0.05$). The trends in crude mortality, Chinese-standardized rate, and world-standardized rate of PLC for males and females were consistent with those of the entire population. The youngest age at death from PLC was 9.42 years, and the oldest was 96.91

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2025.06.013

作者简介: 董沙沙, 本科, 医师, 主要从事慢性病预防控制工作

通信作者: 项云飞, E-mail: 260832850@qq.com

years. The average age at death increased from 64.34 years in 2014 to 69.81 years in 2023 (AAPC=0.965%, $P<0.05$). The crude mortality rate of PLC increased with age ($P<0.05$), reaching a peak at 94.61/10⁵ in those aged ≥ 85 years. The PYLL of PLC was 17 018.00 person-years, the AYLL was 13.60 years/person, and the PYLLR was 2.89‰. From 2014 to 2023, both PYLL and PYLLR showed downward trends (AAPC=-10.543% and -9.789%, both $P<0.05$). **Conclusions** From 2014 to 2023, the mortality, PYLL, and PYLLR of PLC in Yuyao City all showed downward trends. Men and the elderly were key groups for the prevention and control of PLC.

Keywords: primary liver cancer; mortality; potential years of life loss; average annual percent change

原发性肝癌(primary liver cancer, PLC)是常见消化道恶性肿瘤之一,据国际癌症研究中心报告显示,2022年全球PLC死亡病例超过100万例,居全球恶性肿瘤死亡第三位^[1]。我国PLC死亡病例约占全球PLC死亡病例的30%^[2],PLC发病和死亡居我国常见恶性肿瘤发病和死亡的第四位和第二位,严重威胁居民健康^[2]。2002—2021年浙江省宁波市PLC年均标化死亡率为20.98/10万,呈下降趋势^[3],2011—2018年余姚市恶性肿瘤发病率呈上升趋势^[4]。本研究收集2014—2023年余姚市户籍居民PLC死亡资料,分析PLC死亡和疾病负担变化趋势,为制定综合性PLC防治策略提供参考。

1 资料与方法

1.1 资料来源

2014—2023年余姚市户籍居民PLC死亡资料来源于宁波市慢性病监测系统,收集PLC死亡病例的性别、出生日期、死亡日期和根本死因等信息。2014—2023年余姚市户籍人口资料来源于余姚市公安局,性别和年龄人口构成根据余姚市户籍人口百岁表计算。

1.2 方法

余姚市恶性肿瘤死亡个案由各级医疗机构通过宁波数字疾控平台直报,余姚市疾病预防控制中心慢性病防制科死因专管人员审核,并定期与公安、民政、妇幼保健等部门核对数据。对纳入本次研究的报卡进行逻辑审核,补充漏报,删除重卡,剔除信息不完整、继发性肝癌或仅有死亡证明的报卡。2014—2023年余姚市恶性肿瘤死亡漏报率 $<5\%$,重复报卡率 $<1\%$ 。

参照《疾病有关健康问题的国际统计分类(第十次修订版)》(ICD-10),PLC编码为C22。计算PLC粗死亡率,采用2010年第六次全国人口普查数据计算中国人口标化死亡率(中标死亡率),采用Segi's 1960世界标准人口构成计算世界人口标化死亡率(世标死亡率)。采用描述性流行病学方法分析2014—2023年余姚市不同性别、年龄人群PLC死亡特征。采用潜在减寿年数(potential years of life lost, PYLL)、平均减寿年数(average years of life lost, AYLL)和潜在减寿率(po-

tential years of life lost rate, PYLLR)分析PLC疾病负担。采用平均年度变化百分比(average annual percent change, AAPC)分析PLC死亡率和疾病负担变化趋势。死亡年龄=(死亡日期-出生日期)/365.25。

1.3 统计分析

采用SPSS 23.0软件统计分析。定量资料服从正态分布采用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)描述,组间比较采用 t 检验;定性资料采用相对数描述,组间比较采用 χ^2 检验。采用Joinpoint Regression Program 5.0.2软件计算AAPC值。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 2014—2023年余姚市PLC死亡情况

2014—2023年余姚市共报告恶性肿瘤死亡19 226例,其中PLC死亡2 072例,占10.78%。2014—2023年余姚市PLC粗死亡率为24.81/10万,中标死亡率为14.24/10万,世标死亡率为10.85/10万,呈下降趋势(AAPC=-5.874%、-9.053%和-9.147%,均 $P<0.05$)。见表1。

2.2 2014—2023年余姚市不同性别人群PLC死亡趋势

2014—2023年余姚市男性PLC死亡1 478例,占全人群PLC死亡的71.33%,粗死亡率为35.93/10万,中标死亡率为20.60/10万,世标死亡率为16.23/10万,呈下降趋势(AAPC=-6.038%、-8.883%和-8.918%,均 $P<0.05$)。女性PLC死亡594例,占全人群PLC死亡的28.67%,粗死亡率为14.02/10万,中标死亡率为7.87/10万,世标死亡率为5.74/10万,呈下降趋势(AAPC=-5.229%、-9.163%和-9.192%,均 $P<0.05$)。见表1。男性PLC粗死亡率高于女性,差异有统计学意义($\chi^2=703.738$, $P<0.001$)。

2.3 2014—2023年余姚市不同年龄人群PLC死亡趋势

2014—2023年余姚市PLC死亡年龄最小9.42岁,最大96.91岁,平均死亡年龄由2014年的64.34岁增至2023年的69.81岁,呈上升趋势(AAPC=0.965%, $t=7.382$, $P<0.001$)。男性PLC死亡年龄最小23.99岁,最大

表 1 2014—2023 年余姚市 PLC 死亡率 (1/10 万)
Table 1 Mortality of PLC in Yuyao City from 2014 to 2023 (1/10⁵)

年份	男性			女性			全人群		
	粗死亡率	中标死亡率	世标死亡率	粗死亡率	中标死亡率	世标死亡率	粗死亡率	中标死亡率	世标死亡率
2014	42.75	28.21	22.05	16.33	11.02	8.34	29.41	19.71	15.09
2015	46.67	29.30	23.23	18.20	11.12	7.76	32.27	20.26	15.38
2016	43.77	25.59	20.69	18.89	12.17	8.97	31.18	18.98	14.74
2017	41.37	26.04	20.03	13.91	8.52	6.14	27.46	17.30	12.94
2018	35.87	20.93	16.43	12.02	6.39	4.83	23.78	13.73	10.49
2019	30.59	17.07	13.43	10.84	6.17	4.59	20.57	11.66	8.88
2020	30.66	16.59	13.17	13.20	7.24	5.80	21.79	11.93	9.35
2021	31.01	16.50	12.71	14.15	6.78	4.82	22.43	11.66	8.65
2022	28.42	14.76	11.68	12.27	6.07	4.17	20.19	10.32	7.79
2023	27.82	12.72	10.23	10.41	4.32	3.03	18.94	8.50	6.51
合计	35.93	20.60	16.23	14.02	7.87	5.74	24.81	14.24	10.85
AAPC/%	-6.038	-8.883	-8.918	-5.229	-9.163	-9.192	-5.874	-9.053	-9.147
t 值	-7.728	-9.802	-10.313	-3.505	-5.279	-5.147	-6.614	-10.044	-10.351
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	0.008	0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001

96.91 岁,平均死亡年龄由 2014 年的 63.39 岁增至 2023 年的 68.01 岁,呈上升趋势(AAPC=0.870%, $t=7.963$, $P<0.001$);女性 PLC 死亡年龄最小 9.42 岁,最大 94.54 岁,平均死亡年龄由 2014 年的 66.78 岁增至 2023 年的 74.45 岁,呈上升趋势(AAPC=1.151%, $t=3.943$, $P<0.001$)。

2014—2023 年余姚市 PLC 粗死亡率随年龄增长呈上升趋势($\chi^2_{趋势}=1\,658.129$, $P<0.001$)。40 岁以下 PLC 粗死亡率呈较低水平,50 岁开始快速上升, ≥ 85 岁组达峰值,为 94.61/10 万。男性、女性 PLC 粗死亡率年龄分布与全人群基本一致,除 5~<10 岁和 10~<15 岁组外,其他年龄组男性 PLC 粗死亡率均高于女性。见图 1。2014—2023 年 45~<50 岁组 PLC 粗死亡率下降速度最快(AAPC=-11.035%, $t=-6.997$, $P<0.001$),其次为 30~<35 岁组(AAPC=-10.640%, $t=-2.802$, $P=0.023$)。

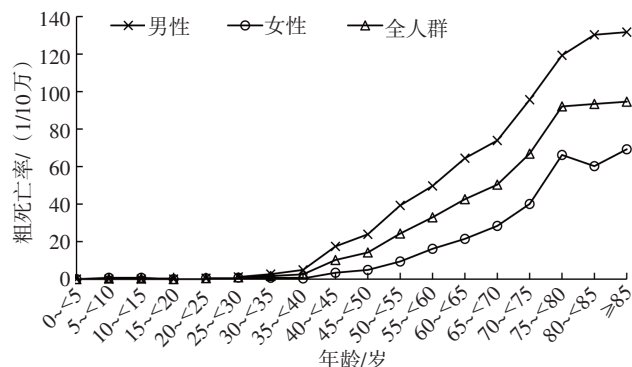


图 1 2014—2023 年余姚市不同年龄 PLC 粗死亡率
Figure 1 Age-specific mortality of PLC in Yuyao City from 2014 to 2023

2.4 2014—2023 年余姚市 PLC 疾病负担情况

2014—2023 年余姚市 PLC PYLL 为 17 018.00 人年,AYLL 为 13.60 年/人,PYLLR 为 2.89‰。男性 PLC PYLL 为 13 148.00 人年,AYLL 为 13.87 年/人,PYLLR 为 4.50‰;女性 PLC PYLL 为 3 870.00 人年,AYLL 为 12.77 年/人,PYLLR 为 1.30‰。2014—2023 年全人群、男性和女性的 PYLL (AAPC=-10.543%、-10.041% 和 -11.487%)、PYLLR (AAPC=-9.789%、-9.342% 和 -10.967%) 呈下降趋势(均 $P<0.05$),AYLL (AAPC=-1.794%、-1.601% 和 -2.585%) 无明显变化趋势(均 $P>0.05$)。见表 2。

3 讨 论

2014—2023 年余姚市 PLC 中标死亡率为 14.24/10 万,低于 2012—2021 年宁波市的 20.98/10 万^[4]和 2010—2016 年台州市的 24.03/10 万^[5],与 2010—2014 年浙江省整体 PLC 死亡水平(16.59/10 万)^[6]接近。2014—2023 年余姚市 PLC 粗死亡率呈下降趋势,与其他研究结果变化趋势^[4,7]一致。这可能与接种乙型病毒性肝炎(乙肝)疫苗、筛查能力提高和健康促进工作开展有关。我国肝细胞癌占 PLC 的 80%,其中 80% 与乙型肝炎病毒相关^[8],接种乙肝疫苗可使 PLC 发病风险降低 84%^[9]。余姚市于 1992 年开始接种付费乙肝疫苗,2002 年乙肝疫苗纳入免疫规划管理^[6],2014—2023 年乙肝疫苗接种超过 35 万剂次。此外,自 2012 年创建国家慢性病综合防控示范区以来,余姚市持续推进禁烟限酒、合理饮食等健康促进工作,对控制酗酒和黄曲霉毒素接触等 PLC 危险因素起到一定作用。

表 2 2014—2023 年余姚市 PLC 疾病负担情况
Table 2 Disease burden of PLC in Yuyao City from 2014 to 2023

年份	男性			女性			全人群		
	PYLL/人年	AYLL/(年/人)	PYLLR/‰	PYLL/人年	AYLL/(年/人)	PYLLR/‰	PYLL/人年	AYLL/(年/人)	PYLLR/‰
2014	1 843.00	15.11	4.91	501.50	12.86	1.32	2 344.50	14.56	3.11
2015	1 872.00	13.87	5.02	580.00	13.49	1.53	2 452.00	13.78	3.26
2016	1 680.00	13.23	4.53	740.00	15.42	1.96	2 420.00	13.83	3.24
2017	1 818.00	15.67	4.95	420.00	14.00	1.13	2 238.00	15.33	3.02
2018	1 325.00	14.10	3.64	294.00	9.80	0.79	1 619.00	13.06	2.20
2019	1 057.00	12.89	2.93	341.00	12.18	0.93	1 398.00	12.71	1.92
2020	991.00	13.04	2.77	391.50	13.05	1.07	1 382.50	13.04	1.92
2021	954.00	13.63	2.70	253.00	11.00	0.70	1 207.00	12.98	1.69
2022	856.00	14.03	2.44	228.00	13.41	0.64	1 084.00	13.90	1.53
2023	752.00	11.57	2.17	121.00	8.07	0.34	873.00	10.91	1.25
合计	13 148.00	13.87	4.50	3 870.00	12.77	1.30	17 018.00	13.60	2.89
AAPC/%	-10.041	-1.601	-9.342	-11.487	-2.585	-10.967	-10.543	-1.794	-9.789
t 值	-7.202	-2.016	-6.878	-3.097	-1.567	-3.042	-4.973	-2.288	-4.514
P 值	<0.001	0.079	<0.001	0.015	0.156	0.016	<0.001	0.051	<0.001

男性 PLC 粗死亡率高于女性,与其他地区报道结果^[10-11]一致,可能与雌激素对女性肝脏的保护作用有关^[12]。研究表明,非酒精性脂肪性肝病可诱发肝硬化甚至 PLC,且男性发病风险明显高于女性^[13-15]。男性吸烟率和过度饮酒率较高^[16],可能是 PLC 粗死亡率存在性别差异的原因。PLC 粗死亡率随年龄增长呈上升趋势,≥85 岁组最高,与其他研究结果^[3,5-6]相同。随着年龄增长,PLC 危险因素累积,且 PLC 恶性程度高,生存率较低,导致老年人 PLC 死亡率升高,提示老年人仍是 PLC 防治重点人群。2014—2023 年余姚市 PLC 平均死亡年龄由 64.34 岁增至 69.81 岁,提示目前 PLC 防治工作略有成效,PLC 病例死亡年龄延缓。

2014—2023 年余姚市 PLC AYLL 为 13.60 年/人,低于重庆市(25.71 年/人)^[10],但高于上海市(7.87 年/人)^[17],男性 AYLL 高于女性,提示余姚市 PLC 过早死亡造成的寿命损失仍然较大,疾病负担较重,且对男性影响更明显。

综上所述,2014—2023 年余姚市 PLC 死亡呈下降趋势,男性和老年人是 PLC 死亡高发人群,疾病负担仍较重。建议建立健康教育、早期筛查、长期监测和规范治疗为一体的综合防治体系,提高慢性乙肝和丙型肝炎患者正规抗病毒治疗依从性,对 PLC 高风险人群进行长期、系统监测,提高早期诊断率,发现病灶,及时规范治疗,降低 PLC 死亡率和疾病负担。

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] 郑荣寿, 陈茹, 韩冰峰, 等.2022 年中国恶性肿瘤流行情况分析 [J].中华肿瘤杂志, 2024, 46 (3): 221-231.
ZHENG R S, CHEN R, HAN B F, et al.Cancer incidence and mortality in China, 2022 [J].Chin J Oncol, 2024, 46 (3): 221-231. (in Chinese)
[3] 应焱燕, 王永, 陈洁平, 等.2002—2021 年宁波市肝癌死亡趋势分析 [J].预防医学, 2022, 34 (12): 1218-1223.
YING Y Y, WANG Y, CHEN J P, et al.Trend in mortality of liver cancer in Ningbo City from 2002 to 2021 [J].China Prev Med J, 2022, 34 (12): 1218-1223. (in Chinese)
[4] 胡碧波, 傅克本, 顾永权.2011—2018 年余姚市恶性肿瘤发病趋势 [J].预防医学, 2023, 35 (1): 44-47, 52.
HU B B, FU K B, GU Y Q, et al.Trends in incidence of malignant tumors in Yuyao City from 2011 to 2018 [J].China Prev Med J, 2023, 35 (1): 44-47, 52. (in Chinese)
[5] 柴文杰, 王良友, 乔冬菊, 等.2010—2016 年台州市居民肝癌发病和死亡趋势分析 [J].预防医学, 2019, 31 (9): 933-935, 939.
CHAI W J, WANG L Y, QIAO D J, et al.Tendency analysis of incidence and mortality of hepatocellular carcinoma in Taizhou residents from 2010 to 2016 [J].China Prev Med J, 2019, 31 (9): 933-935, 939. (in Chinese)
[6] 沈飞琼, 杨金华, 李其龙, 等.2010—2014 年浙江省肿瘤登记地区肝癌发病与死亡分析 [J].中国肿瘤, 2019, 28 (10): 764-768.
SHEN F Q, YANG J H, LI Q L, et al.Incidence and mortality of liver cancer in Zhejiang cancer registration areas from 2010 to 2014 [J].China Cancer, 2019, 28 (10): 764-768. (in Chinese)
[7] 林菲, 王倩, 朱晓云.2002—2018 年上海市金山区主要消化系统恶性肿瘤发病和死亡趋势分析 [J].中国肿瘤, 2023, 32

- (10): 760-765.
- LIN F, WANG Q, ZHU X Y. Incidence and mortality trends of major digestive system cancers in Jinshan district of Shanghai from 2002 to 2018 [J]. *China Cancer*, 2023, 32 (10): 760-765. (in Chinese)
- [8] WANG M J, WANG Y T, FENG X S, et al. Contribution of hepatitis B virus and hepatitis C virus to liver cancer in China north areas: experience of the Chinese National Cancer Center [J]. *Int J Infect Dis*, 2017, 65: 15-21.
- [9] QU C F, CHEN T Y, FAN C S, et al. Efficacy of neonatal HBV vaccination on liver cancer and other liver diseases over 30-year follow up of the Qidong hepatitis B intervention study: a cluster randomized controlled trail [J/OL]. *PLoS Med*, 2014, 11 (12) [2025-05-15]. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001774>.
- [10] 丁贤彬, 何大学, 练雪梅, 等. 2012年至2020年重庆地区居民肝癌死亡率及疾病负担变化趋势 [J]. *现代肿瘤医学*, 2023, 31 (6): 1136-1140.
- DING X B, HE D X, LIAN X M, et al. Trend of mortality and disease burden of liver cancer from 2012 to 2020 in Chongqing [J]. *Mod Oncol*, 2023, 31 (6): 1136-1140. (in Chinese)
- [11] 邓颖, 王丹, 成姝雯, 等. 2009—2019年四川省肝癌流行及生存情况分析 [J]. *预防医学情报杂志*, 2023, 39 (4): 359-363.
- DENG Y, WANG D, CHENG S W, et al. Analysis of the prevalence and survival situation of liver cancer in Sichuan Province from 2009 to 2019 [J]. *J Prev Med Inf*, 2023, 39 (4): 359-363. (in Chinese)
- [12] 周新风, 魏志梅, 周成宇, 等. 顺德地区不同性别人群的肝癌影响因素分析 [J]. *中华疾病控制杂志*, 2019, 23 (2): 129-133.
- ZHOU X F, WEI Z M, ZHOU C Y, et al. Analysis of influencing factors for liver cancer by gender in Shunde region [J]. *Chin J Dis Control Prev*, 2019, 23 (2): 129-133. (in Chinese)
- [13] GUAN X, ZHANG Q, XING J, et al. Systolic blood pressure mediates body mass index and non-alcoholic fatty liver disease: a population-based study [J]. *Turk J Gastroenterol*, 2021, 32 (5): 458-465.
- [14] 张敏, 张裕晓, 胡恒, 等. 1990—2019年中国归因于高体质量指数的肝癌死亡趋势及年龄-时期-队列分析 [J]. *长治医学院学报*, 2023, 37 (3): 171-176.
- ZHANG M, ZHANG Y X, HU H, et al. Death trend and age-period-cohort analysis of liver cancer attributed to high BMI in China from 1990 to 2019 [J]. *J Changzhi Medical Coll*, 2023, 37 (3): 171-176. (in Chinese)
- [15] 陈倩倩, 芮法娟, 倪文婧, 等. 原发性肝癌的流行病学及其危险因素研究进展 [J]. *中国全科医学*, 2024, 27 (6): 637-642.
- CHEN Q Q, RUI F J, NI W J, et al. Research progress in epidemiology and risk factors of primary liver cancer [J]. *Chin Gen Pract*, 2024, 27 (6): 637-642. (in Chinese)
- [16] 朱银潮, 许国章, 张涛, 等. 浙江省宁波市市民健康相关行为现状 [J]. *中国健康教育*, 2010, 26 (8): 622-623, 629.
- ZHU Y C, XU G Z, ZHANG T, et al. Status of health related behaviors among residents in Ningbo City, Zhejiang Province [J]. *Chin J Health Educ*, 2010, 26 (8): 622-623, 629. (in Chinese)
- [17] 陈亦晨, 曲晓滨, 孙良红, 等. 2002—2019年上海市浦东新区居民肝癌死亡特征及减寿率分析 [J]. *中国全科医学*, 2021, 24 (12): 1517-1522.
- CHEN Y C, QU X B, SUN L H, et al. Liver carcinoma-related mortality and potential years of life lost among residents in Pudong New Area of Shanghai between 2002 and 2019 [J]. *Chin Gen Pract*, 2021, 24 (12): 1517-1522. (in Chinese)
- 收稿日期: 2025-03-04 修回日期: 2025-05-15 本文编辑: 郑敏