· 论 著 ·

1990—2023年中国肝癌疾病负担变化趋势及年龄-时期-队列分析

韦艳炼[1]，农圣[2]，漆光紫[1]，江建明[2]

1.右江民族医学院公共卫生学院，广西 百色 533000；2.右江民族医学院人文与管理学院，广西 百色 533000

摘要：目的 分析1990—2023年中国肝癌疾病负担变化趋势及年龄、时期和队列效应，为完善肝癌防治策略提供依据。**方法** 通过全球疾病负担（GBD）2023年数据库收集1990—2023年中国肝癌发病率、死亡率、伤残调整寿命年（DALY）率、标化发病率、标化死亡率和标化DALY率资料。采用平均年度变化百分比（AAPC）分析肝癌标化发病率、标化死亡率和标化DALY率变化趋势；采用年龄-时期-队列模型分析年龄、时期和出生队列因素对发病率、死亡率和DALY率的影响。**结果** 1990—2023年中国肝癌标化发病率、标化死亡率和标化DALY率呈下降趋势（AAPC=-1.009%、-1.275%和-1.399%，均$P<0.05$）。年龄-时期-队列模型分析结果显示，1990—2023年中国肝癌发病率、死亡率和DALY率随年龄增长呈先上升后下降趋势，分别在75～<80岁、90～<95岁和65～<70岁组达高峰，为44.86/10万、50.88/10万和908.28/10万。以2000—2004年为对照，肝癌发病、死亡风险随时期推移呈上升趋势，2020—2023年发病风险最高（*RR*=1.089，95%*CI*：1.078～1.099），2015—2019年死亡风险最高（*RR*=1.082，95%*CI*：1.075～1.089）；伤残风险随时期推移呈下降趋势，1995—1999年伤残风险最高（*RR*=1.046，95%*CI*：1.044～1.049）。以1960—1964年出生队列为对照，肝癌发病、死亡和伤残风险随出生队列后移呈下降趋势，1920—1924年出生队列的发病风险（*RR*=2.059，95%*CI*：1.988～2.132）、死亡风险（*RR*=2.252，95%*CI*：2.191～2.315）和伤残风险（*RR*=1.646，95%*CI*：1.625～1.668）最高。**结论** 1990—2023年中国肝癌疾病负担总体呈下降趋势，但老年人肝癌疾病负担较高；发病、死亡风险随时期推移呈上升趋势，伤残风险呈下降趋势；发病、死亡和伤残风险随出生年份后移均呈下降趋势。

关键词：肝癌；疾病负担；平均年度变化百分比；年龄-时期-队列模型

中图分类号：R735.7 **文献标识码：**A **文章编号：**2096-5087（2026）05-0473-05

Trend and age-period-cohort analysis of the disease burden of liver cancer in China from 1990 to 2023

WEI Yanlian[1], NONG Sheng[2], QI Guangzi[1], JIANG Jianming[2]

1.School of Public Health, Youjiang Medical University for Nationalities, Baise, Guangxi 533000, China;

2.School of Humanities and Management, Youjiang Medical University for Nationalities, Baise, Guangxi 533000, China

Abstract: Objective To analyze the changing trend of liver cancer disease burden and its age, period and cohort effects in China from 1990 to 2023, so as to provide a basis for improving liver cancer prevention and treatment strategies. **Methods** Data on incidence, mortality, disability-adjusted life years (DALY), standardized incidence, standardized mortality, and standardized DALY rate of liver cancer in China from 1990 to 2023 were collected from the Global Burden of Disease (GBD) 2023 database. The trends in standardized incidence, standardized mortality, and standardized DALY rate of liver cancer were analyzed using the average annual percent change (AAPC). The effects of age, period, and birth cohort on the incidence, mortality, and DALY rate were evaluated using the age-period-cohort model. **Results** Standardized incidence, standardized mortality, and standardized DALY rate of liver cancer in China from 1990 to 2023

DOI：10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2026.05.010

基金项目：国家自然科学基金项目（72164036）；广西自然科学基金项目（2026GXNSFHA00640057）

作者简介：韦艳炼，硕士研究生在读，公共卫生专业

通信作者：江建明，E-mail：294798745@qq.com

showed downward trends (AAPC=−1.009%, −1.275%, and −1.399%, all $P<0.05$). The age-period-cohort model showed that liver cancer incidence, mortality, and DALY rates increased and then decreased with age, and peaked in the groups aged 75-<80 years, 90-<95 years, and 65-<70 years, at 44.86/10^5, 50.88/10^5, and 908.28/10^5, respectively. Using the period 2000-2004 as the reference group, the risks of liver cancer incidence and mortality increased over time. Incidence risk was highest in 2020-2023 (*RR*=1.089, 95%*CI*: 1.078-1.099), and mortality risk was highest in 2015-2019 (*RR*=1.082, 95%*CI*: 1.075-1.089). Disability risk decreased over time, with the highest risk in 1995-1999 (*RR*=1.046, 95%*CI*: 1.044-1.049). Using the 1960-1964 birth cohort as the reference, incidence, mortality, and disability risks decreased with later birth cohorts. The 1920-1924 birth cohort had the highest incidence risk (*RR*=2.059, 95%*CI*: 1.988-2.132), mortality risk (*RR*=2.252, 95%*CI*: 2.191-2.315), and disability risk (*RR*=1.646, 95%*CI*: 1.625-1.668). **Conclusions** The overall burden of liver cancer in China showed a downward trend from 1990 to 2023, but the burden remained high among the elderly. The risks of incidence and mortality increased over time, while the risk of disability decreased. The risks of incidence, mortality, and disability all decreased with later birth years.

Keywords: liver cancer; disease burden; average annual percent change; age-period-cohort model

肝癌具有发病率高、死亡率高的特点，是全球重要的公共卫生问题。2022年全球新发肝癌约86.5万例，死亡约75.79万例，肝癌是仅次于肺癌和结直肠癌的第三大恶性肿瘤死因和第六大常见恶性肿瘤[1-2]。我国肝癌负担长期处于高位，是恶性肿瘤死亡五大主要原因之一，2020年我国新发肝癌41万例，死亡39万例[3-4]；2022年新发病例数居全国恶性肿瘤第4位、死亡病例数居第2位[5]。本研究基于全球疾病负担（Global Burden of Disease，GBD）研究2023年数据库，分析1990—2023年中国肝癌发病率、死亡率和伤残调整寿命年（disability-adjusted life year，DALY）率的变化趋势及年龄、时期和出生队列效应，为完善肝癌防治策略、降低疾病负担提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

1990—2023年中国肝癌疾病负担资料来源于GBD 2023年数据库（https://ghdx.healthdata.org/gbd-2023）。登录https://vizhub.healthdata.org/gbd-results下载数据，年龄范围覆盖全人群，性别选择“both”“male”“female”，度量选择“number”“rate”，测量指标选择“incidence”“deaths”“DALY”。人口资料来源于GBD全球人口估计数据集。

1.2 方法

收集1990—2023年中国肝癌发病数、死亡数、DALY、发病率、死亡率、DALY率、标化发病率、标化死亡率和标化DALY率，分析肝癌疾病负担。采用世界标准人口计算标化发病率、标化死亡率和标化DALY率。采用年度变化百分比（annual percent change，APC）和平均年度变化百分比（average annual percent change，AAPC）分析1990—2023年中国肝癌标化发病率、标化死亡率和标化DALY率的变化趋势。

构建年龄-时期-队列模型，检验年龄、时期和出生队列对中国肝癌发病率、死亡率和DALY率的独立影响。核心方程为 $Y=\alpha_0+\alpha X_a+\beta X_p+\gamma X_c+\varepsilon$，其中 Y 表示发病率、死亡率或DALY率；α_0 表示截距项，α、β 和 γ 分别表示年龄、时期和队列效应的回归系数；X_a、X_p 和 X_c 分别表示年龄、时期和队列变量，ε 为随机误差项[6]。输入数据为按5岁年龄组分层的发病率、死亡率和DALY率。由于15岁以下人群肝癌疾病负担接近于0，未纳入模型分析。年龄分为17个年龄组，时期划分为7个时期组，出生队列依据时期-年龄计算并按5年间隔分组。采用内生因子法估计参数，解决年龄、时期和队列三者的线性依赖问题。以40～<45岁、2000—2004年和1960—1964年出生队列分别作为年龄、时期和队列效应参照，估计相对危险度（relative risk，RR）及其95%置信区间（confidence interval，CI）。

1.3 统计分析

采用Joinpoint Regression Program 4.9.1软件计算APC值和AAPC值。采用R 4.4.1软件及Stata MP 16.0软件的“apc_ie”命令进行年龄-时期-队列模型分析。检验水准 $\alpha=0.05$。

2 结 果

2.1 1990—2023年中国肝癌疾病负担趋势分析

中国肝癌发病率、死亡率和DALY率分别由1990年的8.49/10万、7.83/10万和264.05/10万上升至2023年的11.54/10万、10.04/10万和283.59/10万；标化发病率、标化死亡率和标化

DALY 率分别由 1990 年的 10.68/10 万、10.13/10 万和 314.36/10 万下降至 7.52/10 万、6.44/10 万和 190.05/10 万。1990—2023 年中国肝癌标化发病率（AAPC=−1.009%，t=−10.647，P<0.001）、标化死亡率（AAPC=−1.275%，t=−3.105，P<0.001）和标化 DALY 率（AAPC=−1.399%，t=−3.856，P<0.001）呈下降趋势；其中 1999—2005 年（APC=−3.354%，t=−13.487，P<0.001）、2005—2015 年（APC=−0.198%，t=−2.714，P=0.013）、2015—2020 年（APC=−4.746%，t=−20.626，P<0.001）肝癌标化发病率呈下降趋势，2020—2023 年（APC=4.413%，t=6.410，P<0.001）呈上升趋势，1990—1999 年（APC=0.039%，t=0.277，P=0.785）趋势无统计学意义。

男性肝癌标化发病率、标化死亡率和标化 DALY 率分别由 1990 年的 14.64/10 万、13.81/10 万和 436.81/10 万下降至 2023 年的 11.47/10 万、9.73/10 万和 299.65/10 万，女性分别由 6.63/10 万、6.45/10 万和 185.61/10 万下降至 3.58/10 万、3.20/10 万和 79.02/10 万；2023 年男性肝癌标化发病率、标化死亡率和标化 DALY 率高于女性。1990—2023 年男性和女性肝癌标化发病率（AAPC=−0.635%、−1.906%，t=−6.648、−18.937，均 P<0.001）、标化死亡率（AAPC=−0.890%，t=−2.074，P=0.038；AAPC=−2.135%，t=−5.303，P<0.001）和标化 DALY 率（AAPC=−0.979%，t=−2.688，P=0.007；AAPC=−2.504%，t=−5.313，P<0.001）呈下降趋势。

2.2 肝癌疾病负担的年龄-时期-队列分析

2.2.1 年龄效应分析

中国肝癌发病率、死亡率和 DALY 率随年龄增长总体呈先上升后下降趋势。肝癌发病率在 30 岁后上升速度加快，由 30～<35 岁组的 3.25/10 万上升至 75～<80 岁组的 44.86/10 万，随后下降。死亡率在 60 岁后增幅明显，由 60～<65 岁组的 29.17/10 万上升至 90～<95 岁组的 50.88/10 万，≥95 岁组小幅回落。DALY 率在 30 岁后上升速度加快，由 30～<35 岁组的 137.78/10 万上升至 65～<70 岁组的 908.28/10 万，后逐渐下降至≥95 岁组的 373.81/10 万。见图 1。

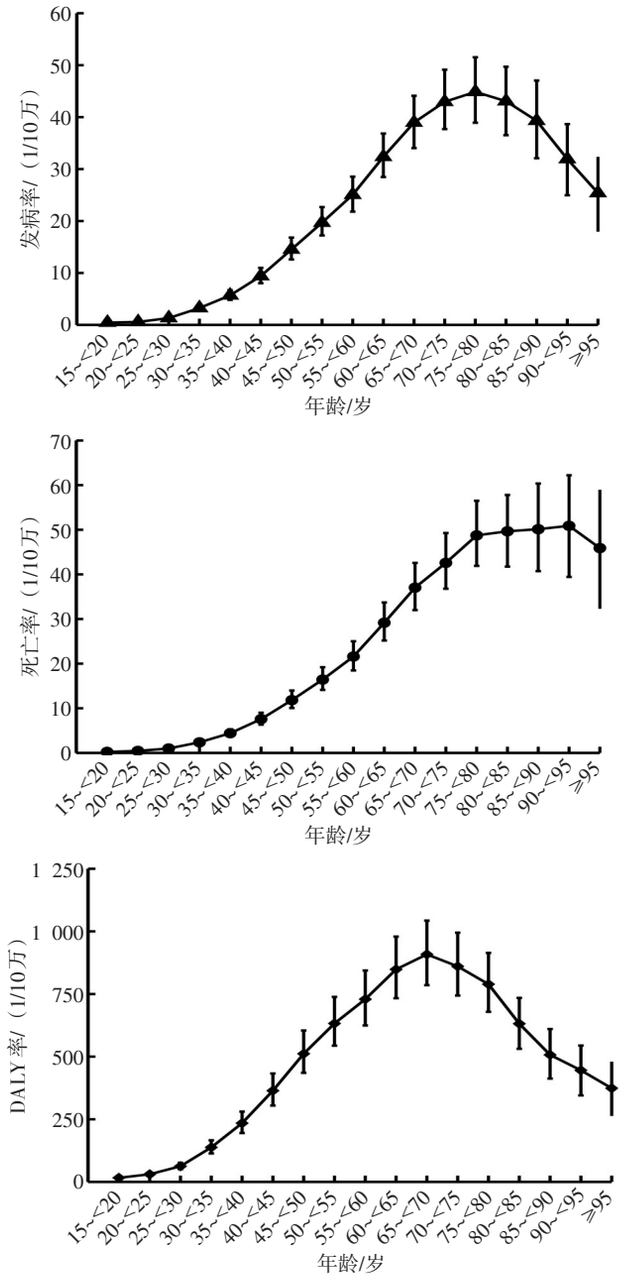


图 1 1990—2023 年中国肝癌发病率、死亡率和 DALY 率的年龄效应

Figure 1 Age effects of liver cancer incidence, mortality, and DALY rate in China from 1990 to 2023

2.2.2 时期效应分析

以 2000—2004 年为对照（RR=1），1990—2023 年中国肝癌发病风险和死亡风险随时期推移呈上升趋势，伤残风险随时期推移呈下降趋势。发病 RR 值由 1990—1994 年的 0.945（95%CI：0.935～0.954）上升至 2020—2023 年的 1.089（95%CI：1.078～1.099）；死亡 RR 值由 1990—1994 年的 0.933（95%CI：0.926～0.941）上升至 2015—2019 年的 1.082（95%CI：1.075～1.089）后，2020—2023 年回落至 1.053（95%CI：1.044～1.061）。伤残 RR 值由 1995—1999 年的 1.046（95%CI：1.044～1.049）下降至 2020—2023 年的 0.886（95%CI：0.883～0.889）。见图 2。

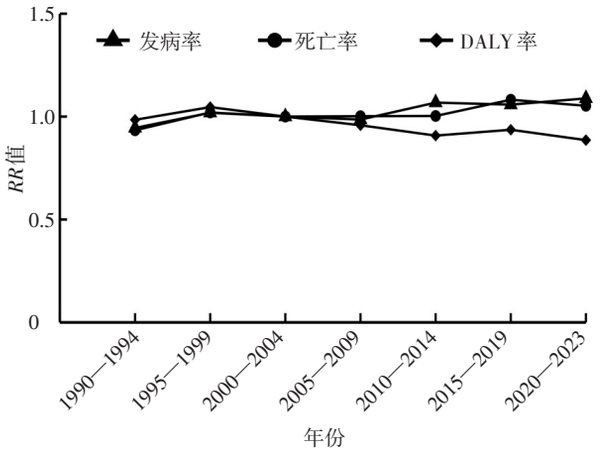


图2　1990—2023年中国肝癌发病率、死亡率和DALY率的时期效应

Figure 2　Period effects of liver cancer incidence, mortality, and DALY rate in China from 1990 to 2023

2.2.3　队列效应分析

以1960—1964年出生队列为对照（*RR*=1），中国肝癌发病风险、死亡风险和伤残风险随出生队列后移总体呈下降趋势。发病*RR*值由1920—1924年出生队列的2.059（95%*CI*：1.988～2.132）下降至1995—1999年出生队列的0.408（95%*CI*：0.394～0.423），随后在2005—2009年出生队列小幅回升至0.482（95%*CI*：0.446～0.522）；死亡*RR*值由1920—1924年出生队列的2.252（95%*CI*：2.191～2.315）下降至2005—2009年出生队列的0.277（95%*CI*：0.243～0.317）；伤残*RR*值由1920—1924年出生队列的1.646（95%*CI*：1.625～1.668）下降至2000—2004年出生队列的0.386（95%*CI*：0.381～0.392）后，2005—2009年出生队列回升至0.399（95%*CI*：0.390～0.408）。见图3。

3　讨　论

1990—2023年中国肝癌标化发病率、标化死亡率和标化DALY率均呈下降趋势，提示疾病负担总体下降，与其他研究结果[7]一致。可能与1990—2023年我国公共卫生体系不断完善与医疗服务能力持续提升有关：疫苗可及性增强、母婴阻断管理规范化和重点人群筛查与干预策略逐步完善，以及医疗服务可及性和连续性的改善促进肝癌疾病负担下降。1990—2023年中国肝癌标化发病率呈分段变化趋势，分段点分别为1999年、2005年、2015年和2020年，提示我国肝癌标化发病率在长期下降后，近年出现新的波动。1999—2005年肝癌标化发病率下降，可能与我国慢性乙型病毒性肝炎（乙肝）防控体系逐步建立、乙肝疫苗接种推广及肝病管理策略改善有关；2015—2020年标化发病率下降进一步加快，疫苗推广与发病率下降在时间上具有一致性，提示其可能发挥作用，但需归因研究验证[8]；2020—2023年肝癌标化发病率回升可能与代谢性危险因素暴露增加、筛查普及及诊断灵敏度提升等多重因素共同作用有关，同时需考虑GBD估算更新及特殊时期医疗服务利用变化对结果的潜在影响。男性肝癌标化发病率、标化死亡率和标化DALY率均高于女性，与既往研究结果[9-10]一致。从变化趋势看，女性相关指标下降幅度大于男性，可能与乙型肝炎病毒或丙型肝炎病毒感染、吸烟、饮酒和代谢异常等危险因素暴露差异有关[11-12]。

年龄-时期-队列模型结果进一步揭示肝癌疾病负担的年龄集中性与代际差异。年龄效应显示，≥30岁人群发病率、DALY率增加，分别于75～<80岁和65～<70岁达峰值，提示肝癌主要发生于中老年

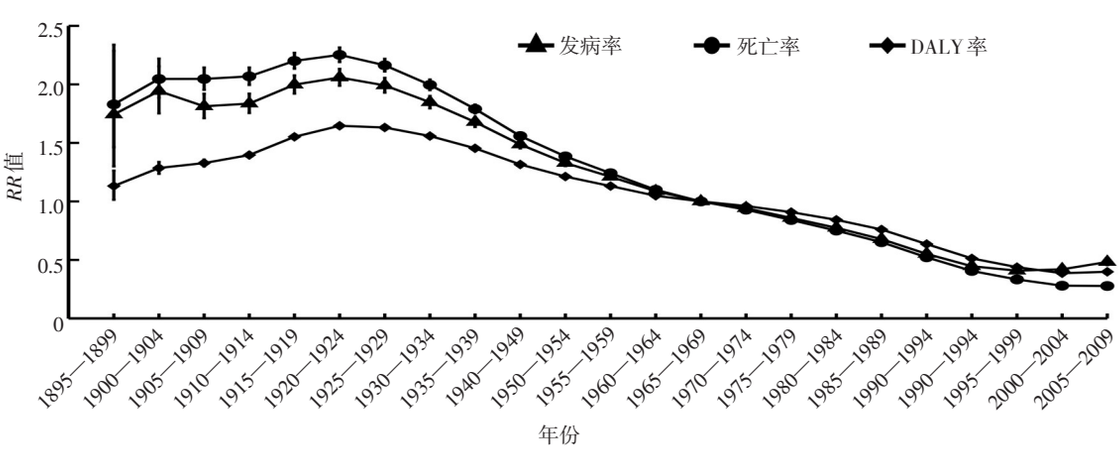


图3　1990—2023年中国肝癌发病率、死亡率和DALY率的队列效应

Figure 3　Cohort effects of liver cancer incidence, mortality, and DALY rate in China from 1990 to 2023

人群；≥60岁人群死亡率上升尤为明显，90～<95岁组死亡率最高，提示肝癌死亡风险集中于老年人群。年龄效应结果提示中国肝癌防控面临双重挑战，一是慢性乙型肝炎病毒感染队列进入发病高峰，构成存量风险；二是代谢相关性肝病日益突出，形成新的风险[13-14]。随着年龄的增长，长期病毒感染、代谢紊乱及肝功能衰退的累积效应逐步凸显，导致发病和死亡风险进一步升高[15]。时期效应显示，肝癌发病与死亡风险随时期推移总体上升，而伤残风险呈下降趋势，提示诊疗技术与筛查普及可能提高发病率，同时延长了患者生存时间、降低伤残损失[16]；但发病与死亡风险的上升压力仍未缓解，需持续加强一级预防和早诊早治。出生队列效应显示，出生年份较早的肝癌风险较高、较晚的肝癌风险较低，与相关研究结果[17]一致。提示乙肝疫苗普及、饮食卫生改善及黄曲霉毒素暴露减少等可能在降低肝癌风险中发挥积极作用[18]。

本研究存在一定局限性：研究采用GBD 2023年数据库，其结果可能受估算方法及地区报告差异影响，且缺乏省级层面数据，无法开展区域差异分析；本研究未纳入肝癌相关危险因素，也未与其他国家或地区进行对比分析，对疾病趋势变化的解释主要基于流行病学关联，因果推断能力有限。未来研究可进一步纳入环境暴露、生活方式及医疗服务可及性等社会因素，探讨其协同作用。

综上所述，1990—2023年中国肝癌疾病负担总体呈下降趋势，但男性、老年人肝癌疾病负担较高；发病、死亡风险随时期推移呈上升趋势，伤残风险呈下降趋势；发病、死亡和伤残风险随出生年份后移均呈下降趋势。建议进一步加强男性和老年人群肝癌筛查与多学科管理，持续推进乙型肝炎病毒防控；强化代谢相关危险因素干预与早诊早治，以降低肝癌发病和死亡风险。

参考文献

[1] 殷雨来，张银旭，崔枫宁，等.1990—2021年中国和全球肝癌疾病负担趋势分析与比较及未来15年预测[J]. 中国医学前沿杂志（电子版），2025，17（2）：68-80.

[2] 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.

[3] 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.

[4] International Agency for Research on Cancer.Global cancer observatory：cancer today[EB/OL].[2026-04-05].https://gco.iarc.fr/today.

[5] DIAO X Y，GUO C，JIN Y K，et al.Cancer situation in China：an analysis based on the global epidemiological data released in 2024[J].Cancer Commun（Lond），2025，45（2）：178-197.

[6] 杜昌翰，高琳茜，卢心雨，等.1992—2021年我国老年人群口腔癌疾病负担的年龄-时期-队列分析[J]. 预防医学，2025，37（9）：870-874.

[7] 吴景，毕京浩，袁蕙芸，等.1990—2019年肝癌伤残调整寿命年的研究现状及变化趋势[J]. 中国肿瘤，2022，31（11）：915-923.

[8] 潘锋. 我国肝癌主要病因预防取得长足进展——访国家癌症中心/中国医学科学院肿瘤医院曲春枫教授[J]. 中国医药导报，2022，19（17）：1-4.

[9] 许傲伦，丁昊，翟铁民，等.1990—2021年我国肝癌疾病负担变化趋势分析[J]. 中国卫生经济，2025，44（9）：67-72.

[10] 张明媛，牛俊奇. 东方国家原发性肝癌发病趋势及影响因素[J]. 临床肝胆病杂志，2018，34（7）：1399-1402.

[11] TAN D J H，SETIAWAN V W，NG C H，et al.Global burden of liver cancer in males and females：changing etiological basis and the growing contribution of NASH[J].Hepatology，2023，77（4）：1150-1163.

[12] 冯雪，付振涛，鹿子龙，等.1990—2021年中国继发于HBV感染的肝癌疾病负担变化及危险因素分析[J]. 中华肿瘤防治杂志，2025，32（11）：653-659.

[13] 马越，孔祥婕，彭雯，等. 中国糖尿病疾病负担现状及趋势[J]. 中国预防医学杂志，2023，24（4）：281-286.

[14] 严永锋，张亚琴，樊春笋，等.1992—2021年全球及中国乙型肝炎病毒相关肝癌发病和死亡趋势及年龄-时期-队列模型分析[J]. 中国肿瘤，2025，34（9）：698-705.

[15] 陈建国，张永辉，陆建华，等. 中国肝癌预防与筛检工作实践及防控挑战[J]. 中国肿瘤，2023，32（11）：836-847.

[16] LI Y，NING Y C，SHEN B，et al.Temporal trends in prevalence and mortality for chronic kidney disease in China from 1990 to 2019：an analysis of the Global Burden of Disease Study 2019[J].Clin Kidney J，2023，16（2）：312-321.

[17] 刘德，陈培培，娄培安，等.1990—2019年江苏省乙型肝炎病毒感染相关肝癌发病和死亡趋势分析[J]. 中华疾病控制杂志，2023，27（10）：1221-1227.

[18] 石菊芳，赵琨，曲春枫，等. 肝癌筛查相关卫生技术评估[J]. 中国循证医学杂志，2018，18（5）：397-400.

收稿日期：2025-12-11 **修回日期**：2026-04-05 **本文编辑**：徐亚慧