

· 论著 ·

2005—2024年衢州市30岁以下人群乙型病毒性肝炎发病趋势及年龄-时期-队列分析

郑灿杰¹, 尹志英¹, 何寒青², 周洋²

1.衢州市疾病预防控制中心,浙江 衢州 324000; 2.浙江省疾病预防控制中心,浙江 杭州 310051

摘要: 目的 了解2005—2024年浙江省衢州市<30岁人群乙型病毒性肝炎(乙肝)报告发病率变化趋势及年龄、时期和队列效应。方法 通过中国疾病预防控制信息系统传染病报告信息管理系统收集2005—2024年衢州市<30岁乙肝报告病例资料,计算乙肝报告发病率;采用平均年度变化百分比(AAPC)分析2005—2024年衢州市<30岁人群乙肝报告发病率变化趋势,采用年龄-时期-队列模型分析年龄、时期和出生队列对乙肝报告发病率的影响。结果 2005—2024年衢州市<30岁人群乙肝病例3 805例,年均报告发病率为31.61/10万;男性乙肝年均报告发病率为36.65/10万,高于女性的26.08/10万($P<0.05$)。2005—2024年衢州市<30岁全人群、男性和女性乙肝报告发病率呈下降趋势(AAPC=-9.887%、-10.415%和-9.320%,均 $P<0.05$)。年龄-时期-队列模型分析结果显示,2005—2024年衢州市<30岁全人群乙肝报告发病率随年龄增长呈先下降后上升趋势,从0~<5岁组的4.21/10万下降至10~<15岁组的2.07/10万,随后逐渐上升至25~<30岁组的22.49/10万;以2010—2014年为对照组,2005—2024年乙肝发病风险随时期推移呈下降趋势,RR值从2005—2009年的1.842(95%CI: 1.433~2.366)下降至2020—2024年的0.446(95%CI: 0.294~0.675);以2000—2004年出生队列为对照组,乙肝发病风险随出生年份推移呈下降趋势,1980—1984年出生队列的发病风险最高,RR值为4.731(95%CI: 3.083~7.259)。男性和女性乙肝发病的年龄、时期和队列效应与全人群基本一致。结论 2005—2024年衢州市<30岁人群乙肝报告发病率总体呈下降趋势,随年龄增长呈先下降后上升趋势,乙肝发病风险随时期和出生年份推移呈下降趋势。

关键词: 乙型病毒性肝炎;发病率;平均年度变化百分比;年龄-时期-队列模型

中图分类号: R512.6

文献标识码: A

文章编号: 2096-5087(2025)12-1206-06

Incidence trend and age-period-cohort analysis of hepatitis B among people aged under 30 years in Quzhou City from 2005 to 2024

ZHENG Canjie¹, YIN Zhiying¹, HE Hanqing², ZHOU Yang²

1. Quzhou Center for Disease Control and Prevention, Quzhou, Zhejiang 324000, China;

2. Zhejiang Provincial Center for Disease Control and Prevention, Hangzhou, Zhejiang 310051, China

Abstract: Objective To investigate the trend in reported incidence of hepatitis B and to assess the effects of age, period, and birth cohort among people aged <30 years in Quzhou City, Zhejiang Province from 2005 to 2024. **Methods** Reported cases of hepatitis B among people aged <30 years in Quzhou City from 2005 to 2024 were collected from the Infectious Disease Reporting Information System of Chinese Disease Prevention and Control Information System. The reported incidence was calculated. The average annual percent change (AAPC) was used to analyze the trend in reported incidence from 2005 to 2024. An age-period-cohort model was employed to analyze the effects of age, period, and

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2025.12.004

基金项目: 2023年度中国乙肝防控科研基金项目(YGFK20230058, YGFK20230126); 2025年度免疫规划技术及相关政策应用研究课题(2025-B-05)

作者简介: 郑灿杰,硕士,副主任医师,主要从事疫苗针对性疾病监测与处置工作

通信作者: 周洋, E-mail: yzhou@cdc.zj.cn

birth cohort on the reported incidence of hepatitis B. **Results** From 2005 to 2024, a total of 3 805 hepatitis B cases were reported among people aged <30 years in Quzhou City, with an average annual reported incidence of $31.61/10^5$. The average annual reported incidence of hepatitis B was higher in males than in females ($36.65/10^5$ vs. $26.08/10^5$, $P < 0.05$). From 2005 to 2024, the reported incidence of hepatitis B among the entire people aged <30 years, as well as among males and females separately in Quzhou City, showed declining trends (AAPC=-9.887%, -10.415%, and -9.320%, respectively, all $P < 0.05$). The age-period-cohort model analysis revealed that the incidence first decreased and then increased with age, declining from $4.21/10^5$ in the age group of 0-5 years to $2.07/10^5$ in the age group of 10-15 years, before rising to $22.49/10^5$ in the age group of 25-30 years. Using the 2010-2014 period as the reference, the risk of hepatitis B showed a decreasing trend over time. The RR value decreased from 1.842 (95%CI: 1.433-2.366) for 2005-2009 to 0.446 (95%CI: 0.294-0.675) for 2020-2024. Using the 2000-2004 birth cohort as the reference, the risk showed a decreasing trend with more recent birth years. The highest risk was observed in the 1980-1984 birth cohort, with an RR value of 4.731 (95%CI: 3.083-7.259). The age, period, and cohort effects on the reported incidence of hepatitis B among males and females were generally consistent with those observed in the entire population. **Conclusions** From 2005 to 2024, the reported incidence of hepatitis B among people aged <30 years in Quzhou City showed a declining trend, while exhibiting a pattern of first decreasing and then increasing with age. Furthermore, the risk of hepatitis B incidence demonstrated a decreasing trend over both time periods and birth cohorts.

Keywords: hepatitis B; incidence; average annual percent change; age-period-cohort model

乙型病毒性肝炎（乙肝）是由乙型肝炎病毒（hepatitis B virus, HBV）引起的全球性公共卫生问题，慢性 HBV 感染可引发肝硬化、肝癌等^[1]。研究显示，1990—2019 年 95% 的乙肝相关死亡由慢性肝病及肝癌导致^[2]。世界卫生组织（WHO）报告，2022 年有 2.54 亿人感染慢性乙肝，乙肝导致约 110 万人死亡^[3]。2020 年中国疾病预防控制中心针对乙肝开展的第四次血清流行病学调查显示，我国有 7 500 万人感染 HBV^[4]。<30 岁人群处于健康行为形成、社会活动扩大的关键阶段，可能通过不安全性行为、医源性暴露等途径面临感染 HBV 风险，是行为干预的重点窗口期；同时该人群的发病模式也能反映本地医疗卫生服务体系的可及性与相关防控策略的实施成效。自 2002 年实行乙肝疫苗免费接种政策以来，在乙肝疫苗高覆盖率的背景下，浙江省衢州市每年仍报告一定数量的<30 岁乙肝病例。本研究收集 2005—2024 年衢州市<30 岁乙肝报告病例资料，分析乙肝报告发病率变化趋势及年龄、时期和队列效应，为优化乙肝防控策略提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

2005 年 1 月 1 日—2024 年 12 月 31 日衢州市<30 岁乙肝报告病例资料来源于中国疾病预防控制信息系统传染病报告信息管理系统，包括性别、年龄和发病日期等。人口资料来源于衢州市统计年鉴。

1.2 方法

1.2.1 发病趋势分析

计算乙肝报告发病率，构建 Joinpoint 回归模型，采用平均年度变化百分比（average annual percent change, AAPC）和年度变化百分比（annual percent change, APC）分析 2005—2024 年衢州市<30 岁人群乙肝报告发病率变化趋势。

1.2.2 年龄-时期-队列分析

构建年龄-时期-队列模型，通过纵向年龄曲线、时期和队列率比（rate ratio, RR）分析年龄、时期和队列因素对衢州市<30 岁人群乙肝发病风险的影响。模型一般表达式为 $\ln(Y_{ijk}) = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \varepsilon_{ijk}$ ，其中 $\ln(Y_{ijk})$ 表示乙肝报告发病率的自然对数， μ 为截距，表示基准年龄、时期和队列下的发病率参照水平， α_i 、 β_j 和 γ_k 分别表示年龄效应、时期效应和队列效应， ε_{ijk} 代表误差或残差项。参考文献 [5-6]，以 5 岁为间隔，将 0-30 岁划分为 6 个年龄组；2005—2024 年划分为 4 个时期；出生队列=时期-年龄，1980—2024 年划分为 9 个出生队列。

1.3 统计分析

采用 Joinpoint Regression Program 5.0.2 软件构建 Joinpoint 回归模型，计算 AAPC 值和 APC 值。采用美国国家癌症研究所提供的网页分析工具（<https://analystools.cancer.gov/apc>）构建年龄-时期-队列模型^[5-6]，模型参数估计的假设检验基于 Wald χ^2 检验。定性资料采用相对数描述，组间比较采用 χ^2 检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结 果

2.1 2005—2024年衢州市<30岁人群乙肝报告发病率趋势分析

2005—2024年衢州市累计报告<30岁人群乙肝病例3 805例, 年均报告发病率为31.61/10万; 乙肝报告发病率从2005年的74.26/10万下降至2024年的9.47/10万, 总体呈下降趋势, APC值为-9.887% ($P<0.05$)。2008年和2011年出现拐点, 2005—2008年和2011—2024年呈下降趋势, APC值分别为-23.281% ($t=-4.399$, $P=0.001$) 和-10.743% ($t=-17.995$, $P<0.001$); 2008—2011年趋势无统计学意义, APC值为10.312% ($t=0.815$, $P=0.431$)。见表1。

男性乙肝2 308例, 女性1 497例, 男女比为1.54:1; 男性乙肝年均报告发病率为36.65/10万, 高于女性的26.08/10万 ($\chi^2=106.669$, $P<0.001$)。男性乙肝报告发病率从2005年的83.20/10万下降至2024年的9.21/10万, 呈下降趋势, APC值为-10.415% ($P<0.05$)。2008年和2011年出现2个拐点, 2005—2008年和2011—2024年呈下降趋势, APC值分别为-22.132% ($t=-2.400$, $P=0.034$) 和-12.585% ($t=-10.479$, $P<0.001$), 2008—2011年趋势无统计学意义, APC值为14.617% ($t=0.654$, $P=0.525$)。女性乙肝报告发病率从2005年的64.46/10万下降至2024年的9.76/10万, 呈下降趋势, APC值为-9.320% ($P<0.05$)。2009年和2012年出现拐点, 2005—2009年和2012—2024年呈下降趋势, APC值分别为-22.368% ($t=-4.250$, $P=0.001$) 和-8.964% ($t=-8.430$, $P<0.001$); 2009—2012年趋势无统计学意义, APC值为9.817% ($t=0.497$, $P=0.628$)。见表1。

2.2 2005—2024年衢州市<30岁人群乙肝报告发病率的年龄-时期-队列分析

2.2.1 年龄效应

2005—2024年衢州市<30岁全人群、男性和女性乙肝报告发病率随年龄增长均呈先下降后上升趋势, 从0~<5岁组的4.21/10万、7.54/10万和2.06/10万下降至10~<15岁组的2.07/10万、2.86/10万和1.23/10万, 随后逐渐上升至25~<30岁组的22.49/10万、28.34/10万和15.66/10万。见图1。

2.2.2 时期效应

以2010—2014年为对照组 ($RR=1$), 2005—

表1 2005—2024年衢州市<30岁人群乙肝报告发病情况

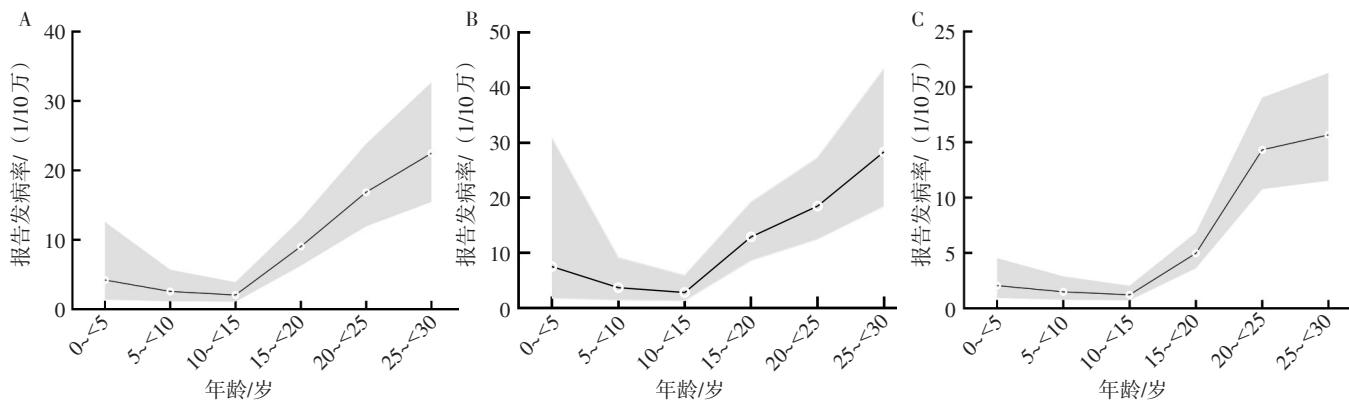
Table 1 Reported incidence of hepatitis B among people aged under 30 years in Quzhou City from 2005 to 2024

年份	全人群		男性		女性	
	病例数	发病率/(1/10万)	病例数	发病率/(1/10万)	病例数	发病率/(1/10万)
2005	447	74.26	262	83.20	185	64.46
2006	435	72.27	250	79.39	185	64.46
2007	332	55.16	195	61.92	137	47.74
2008	220	36.55	129	40.97	91	31.71
2009	240	39.87	156	49.54	84	29.27
2010	240	39.87	173	54.94	67	23.34
2011	303	50.34	211	67.01	92	32.06
2012	238	39.54	151	47.95	87	30.31
2013	205	34.06	126	40.01	79	27.53
2014	174	28.91	101	32.07	73	25.44
2015	165	27.41	99	31.44	66	23.00
2016	147	24.42	79	25.09	68	23.69
2017	127	21.10	78	24.77	49	17.07
2018	118	19.60	77	24.45	41	14.29
2019	92	15.28	52	16.51	40	13.94
2020	72	11.96	32	10.16	40	13.94
2021	63	10.47	33	10.48	30	10.45
2022	63	10.47	39	12.38	24	8.36
2023	67	11.13	36	11.43	31	10.80
2024	57	9.47	29	9.21	28	9.76
AAPC/%	-9.887		-10.415		-9.320	
t值	-4.796		-2.928		-2.961	
P值	<0.001		0.003		0.003	

2024年衢州市<30岁全人群、男性和女性乙肝发病风险随时期推移均呈下降趋势, RR值分别从2005—2009年的1.842 (95%CI: 1.433~2.366)、1.742 (95%CI: 1.278~2.376)和2.141 (95%CI: 1.763~2.600)下降至2020—2024年的0.446 (95%CI: 0.294~0.675)、0.296 (95%CI: 0.171~0.512)和0.719 (0.531~0.975), 其中女性2015—2019年乙肝发病风险最低, RR值为0.661 (95%CI: 0.536~0.814)。见图2。

2.2.3 队列效应

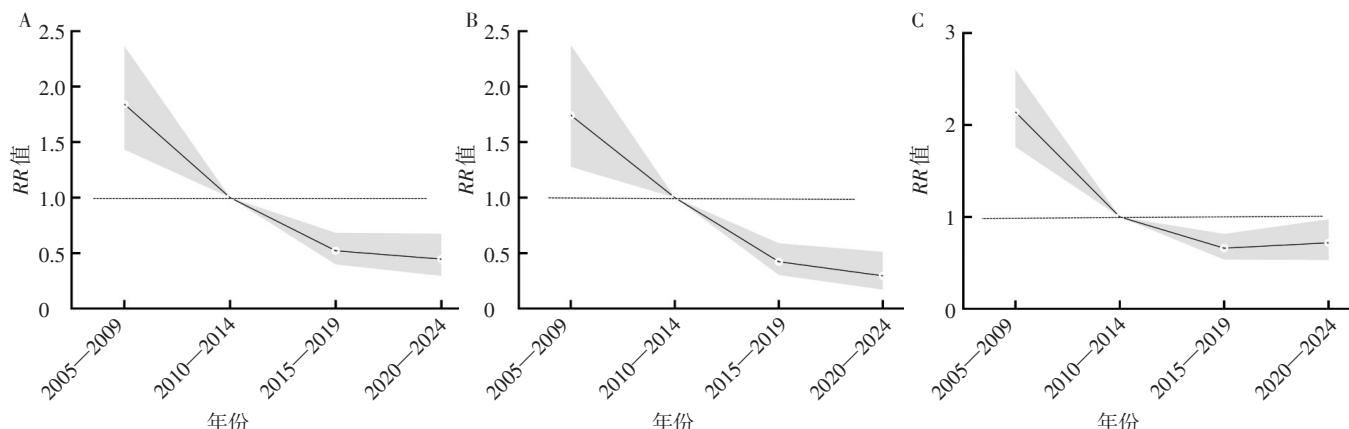
以2000—2004年出生队列为对照组 ($RR=1$), 1980—2024年出生队列的衢州市<30岁全人群、男性和女性乙肝发病风险随出生年份推移均呈下降趋势, 1980—1984年出生队列的发病风险最高, RR值分别为4.731 (95%CI: 3.083~7.259)、4.693 (95%CI: 2.869~7.676)和4.985 (95%CI: 3.536~7.029); 全人群和女性2005—2009年 ($RR=0.480$, 95%CI: 0.230~1.001; $RR=0.941$, 95%CI: 0.551~1.607)、2010—2014年 ($RR=0.452$, 95%CI: 0.155~



注: 图A为全人群, 图B为男性, 图C为女性。

图1 2005—2024年衢州市<30岁人群乙肝报告发病率的年龄效应

Figure 1 Age effects of the reported incidence of hepatitis B among people aged under 30 years in Quzhou City from 2005 to 2024



注: 图A为全人群, 图B为男性, 图C为女性。

图2 2005—2024年衢州市<30岁人群乙肝报告发病率的时期效应

Figure 2 Period effects of the reported incidence of hepatitis B among people aged under 30 years in Quzhou City from 2005 to 2024

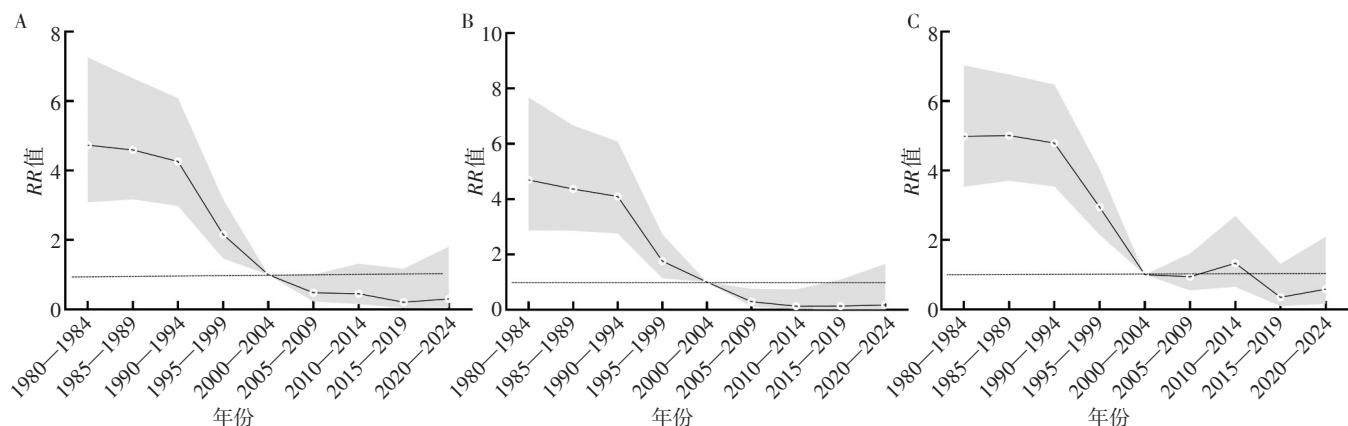
1.325; $RR=1.328$, 95%CI: 0.655~2.693)、2015—2019年 ($RR=0.207$, 95%CI: 0.036~1.171; $RR=0.347$, 95%CI: 0.092~1.307) 和 2020—2024年 ($RR=0.304$, 95%CI: 0.051~1.807; $RR=0.583$, 95%CI: 0.162~2.099) 发病风险与 2000—2004 年差异无统计学意义; 男性 2010—2014 年发病风险最低 ($RR=0.130$, 95%CI: 0.023~0.739), 2015—2019 年 ($RR=0.137$, 95%CI: 0.017~1.089) 和 2020—2024 年 ($RR=0.176$, 95%CI: 0.019~1.654) 发病风险与 2000—2004 年差异无统计学意义。见图 3。

3 讨 论

本研究结果显示, 2005—2024年衢州市<30岁人群乙肝年均报告发病率为31.61/10万, 其中男性为36.65/10万, 高于女性的26.08/10万, 可能与男性社会活动程度较高和特定行为模式有关^[1, 7]。2005—2024年衢州市<30岁全人群、男性和女性乙肝报告发病率均呈下降趋势, 表明衢州市2005年实

行乙肝病例网络报告^[8], 2015年加强献血乙肝检测, 以及持续开展的医院感染防控、规范诊疗及健康教育等综合性措施对控制乙肝的效果较好。2008—2011年衢州市<30岁全人群乙肝报告发病率未下降, 可能因为2008年发布WS 299—2008《乙型病毒性肝炎诊断标准》后, 衢州市组织开展乙肝诊断符合率检查, 乙肝报告敏感性与及时性的提高增加了慢性乙肝的重复报告; 2012年浙江省启动开展医疗机构传染病报告质量调查, 报告质量提升, 重复报告率降低。

年龄效应分析结果显示, 2005—2024年衢州市<30岁全人群、男性和女性乙肝报告发病率随年龄增长均呈先下降后上升趋势。0~5岁组乙肝报告发病率较高, 可能与母婴垂直传播是乙肝主要传播方式之一有关, 提示需进一步落实母婴乙肝阻断措施, 控制儿童乙肝感染^[9~10]。0~15岁组乙肝报告发病率随年龄增长呈下降趋势, 可能与实施新生儿乙肝疫苗免费接种、儿童自身免疫力增加等有关^[10]。15~30岁组



注: 图A为全人群, 图B为男性, 图C为女性。

图3 2005—2024年衢州市<30岁人群乙肝报告发病率的队列效应

Figure 3 Cohort effects of the reported incidence of hepatitis B among people aged under 30 years in Quzhou City from 2005 to 2024

乙肝报告发病率随年龄增长呈上升趋势,可能因为乙肝疫苗接种后抗体水平下降,且成人社会活动频繁,更易暴露于各种高危因素^[11],提示需加强成人乙肝知识健康教育,并推广成人乙肝疫苗接种。

时期效应和出生队列效应分析结果显示,<30岁全人群、男性和女性乙肝发病风险随时期和出生年份的推移均呈下降趋势,可能与乙肝免疫策略和防治规划的持续推进有关:我国2002年将乙肝疫苗纳入免疫规划;2005年将乙肝列入国家4个重点控制传染病之一;2006年发布《2006—2010年全国乙型病毒性肝炎防治规划》,明确相关目标及具体措施;2009—2011年在全国范围内对1994—2001年出生未接种或未完成全程接种的儿童实施乙肝疫苗补种^[12];2012年对乙肝阳性母亲所生新生儿免费接种乙肝免疫球蛋白;2017年发布《中国病毒性肝炎防治规划(2017—2020年)》,明确指出继续做好疫苗接种工作。此外,衢州市社会经济不断发展,医疗卫生条件不断改善,乙肝防控策略不断优化,为乙肝的可持续防控奠定了基础。例如,2024年将乙肝表面抗原阳性母亲所生新生儿第一剂乙肝疫苗和乙肝免疫球蛋白的接种时间提前至出生后6 h内,并于全程免疫后1个月进行血清学检测^[13],保证母婴阻断效果,降低儿童乙肝发病风险。

综上所述,2005—2024年衢州市<30岁全人群、男性和女性乙肝报告发病率均呈下降趋势,随年龄增长均呈先下降后上升趋势,乙肝发病风险随时期和出生年份的推移均呈下降趋势。本研究存在一定局限性;首先,资料来源于中国疾病预防控制信息系统传染病报告信息管理系统,可能存在漏报或重复报告情

况;其次,年龄-时期-队列模型需假设年龄、时期和队列因素之间相互独立,但现实中这些因素可能存在交互作用,从而影响分析结果的准确性;最后,未纳入具体行为学或疫苗接种覆盖率相关数据,未来研究可结合这些因素进一步分析。

参考文献

- [1] 周天天,张丹,王锐泽,等.2020年陕西省1~69岁人群乙型肝炎血清流行病学调查[J].中国疫苗和免疫,2023,29(2):164-168.
- [2] ZHOU T T, ZHANG D, WANG R Z, et al. A hepatitis B sero-epidemiological survey among 1-69-year-olds in Shaanxi Province, 2020 [J]. Chin J Vaccines Immun, 2023, 29 (2): 164-168. (in Chinese)
- [3] CAO G Y, LIU J, LIU M. Trends in mortality of liver disease due to hepatitis B in China from 1990 to 2019: findings from the Global Burden of Disease Study [J]. Chin Med J, 2022, 135 (17): 2049-2055.
- [4] World Health Organization. Hepatitis B [EB/OL]. [2025-11-17]. <https://www.who.int/zh/news-room/fact-sheets/detail/Hepatitis-b>.
- [5] ZHENG H, WANG Y, WANG F Z, et al. New progress in HBV control and the cascade of health care for people living with HBV in China: evidence from the fourth national serological survey, 2020 [J/OL]. Lancet Reg Health West Pac, 2024, 51 [2025-11-17]. <https://doi.org/10.1016/j.lanwpc.2024.101193>.
- [6] ZHANG J Y, LU Y B, LI H R, et al. Lip and oral cavity cancer burden and related risk factors in China: estimates and forecasts from 1990 to 2049 [J/OL]. Healthcare (Basel), 2022, 10 [2025-11-17]. <https://doi.org/10.3390/healthcare10091611>.
- [7] ROSENBERG P S, CHECK D P, ANDERSON W F. A web tool for age-period-cohort analysis of cancer incidence and mortality rates [J]. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev, 2014, 23 (11): 2296-2302.
- [8] 黄勇,王雯,张春焕,等.2005—2018年广州市乙型肝炎流行

(下转第1216页)

- 中国体育科学学会, 等. 中国2型糖尿病运动治疗指南(2024版) [J]. 中华糖尿病杂志, 2024, 16 (6): 616-647.
- National Clinical Research Center for Geriatrics, Chinese Diabetes Society, China Sport Science Society, et al. Guidelines for exercise therapy of type 2 diabetes in China (2024 edition) [J]. Chin J Diabetes Mellit, 2024, 16 (6): 616-647. (in Chinese)
- [8] 国家体育总局运动医学研究所, 中国女医师协会医学体育专委会, 中国体育科学学会运动医学分会. 临床运动处方实践专家共识(2025) [J]. 中国运动医学杂志, 2025, 44 (5): 341-357.
- Institute of Sports Medicine, General Administration of Sport of China, Medical Sports Committee, Chinese Women Doctor's Association, Sports Medicine Branch, Chinese Society of Sports Science. Expert consensus on clinical exercise prescription practice (2025) [J]. Chin J Phys Med, 2025, 44 (5): 341-357. (in Chinese)
- [9] AL-MHANNA S B, ALGHANNAM A F, ALKHAMEES N H, et al. Impact of concurrent aerobic and resistance training on body composition, lipid metabolism and physical function in patients with type 2 diabetes and overweight/obesity: a systematic review and meta-analysis [J/OL]. Peer J, 2025, 13 [2025-11-23]. <https://doi.org/10.7717/peerj.19537>.
- [10] ZHANG J H, TAM W W S, HOUNSRI K, et al. Effectiveness of combined aerobic and resistance exercise on cognition, metabolic health, physical function, and health-related quality of life in middle-aged and older adults with type 2 diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2024, 105 (8): 1585-1599.
- [11] CARDOSO A M, DE LIMA A C, MANICA A, et al. The anti-inflammatory effect of physical exercise on type 2 diabetes: the role of purinergic signaling [J]. Purinergic Signal, 2025, 21 (5): 1201-1213.
- [12] BANCKS M P, CARNETHON M, CHEN H Y, et al. Diabetes subgroups and risk for complications: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA) [J/OL]. J Diabetes Complications, 2021, 35 (6) [2025-11-23]. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2021.107915>.
- [13] ZHU X Y, ZHANG F, CHEN J, et al. The effects of supervised exercise training on weight control and other metabolic outcomes in patients with type 2 diabetes: a meta-analysis [J]. Int J Sport Nutr Exerc Metab, 2022, 32 (3): 186-194.
- [14] LIU H R, WANG W L, SUN J. Bayesian network meta-analysis of the impact of exercise therapy on blood glucose in type 2 diabetes patients [J/OL]. Front Endocrinol, 2025, 16 [2025-11-23]. <https://doi.org/10.3389/fendo.2025.1658739>.
- [15] 谭颜蓉, 张新涛, 任玉香, 等. 体医融合背景下运动处方护理干预模式对2型糖尿病血糖指标的影响 [J]. 全科护理, 2024, 22 (17): 3265-3269.
- TAN Y R, ZHANG X T, REN Y X, et al. Effect of nursing intervention mode of exercise prescription on blood sugar index of type 2 diabetes mellitus under the background of integration of sports and medicine [J]. Chin Gen Pract Nurs, 2024, 22 (17): 3265-3269. (in Chinese)

收稿日期: 2025-07-16 修回日期: 2025-11-23 本文编辑: 徐亚慧

(上接第1210页)

- 病学特征分析 [J]. 疾病监测, 2020, 35 (12): 1120-1124.
- HUANG Y, WANG W, ZHANG C H, et al. Epidemiological characteristics of hepatitis B in Guangzhou, 2005-2018 [J]. Dis Surveill, 2020, 35 (12): 1120-1124. (in Chinese)
- [8] 徐旭卿, 林霞, 曾蓓蓓, 等. 1991—2007年浙江省乙型病毒性肝炎报告发病特征分析 [J]. 疾病监测, 2010, 25 (4): 263-266.
- XU X Q, LIN X, ZENG B B, et al. Epidemiological analysis of viral hepatitis B in Zhejiang, 1991-2007 [J]. Dis Surveill, 2010, 25 (4): 263-266. (in Chinese)
- [9] 李傅冬, 何凡, 何寒清, 等. 2004—2020年浙江省10岁以下儿童乙型病毒性肝炎发病的年龄-时期-队列分析 [J]. 预防医学, 2024, 36 (9): 737-740.
- LI F D, HE F, HE H Q, et al. Age-period-cohort analysis of the incidence of hepatitis B among children aged under 10 years in Zhejiang Province from 2004 to 2020 [J]. China Prev Med J, 2024, 36 (9): 737-740. (in Chinese)
- [10] FANG K, SHI Y Y, ZHAO Z Y, et al. Trends in disease burden of hepatitis B infection in Jiangsu Province, China, 1990-2021

- [J]. Infect Dis Model, 2023, 8 (3): 832-841.
- [11] 万咏梅, 王富珍, 张国民, 等. 成人乙型肝炎感染风险和疾病负担 [J]. 中国疫苗和免疫, 2019, 25 (5): 611-616.
- WAN Y M, WANG F Z, ZHANG G M, et al. Risk and disease burden of adult hepatitis B infection [J]. Chin J Vaccines Immun, 2019, 25 (5): 611-616. (in Chinese)
- [12] 王富珍, 郑徽, 孙校金, 等. 中国控制乙型病毒性肝炎的成就与展望 [J]. 中国疫苗和免疫, 2019, 25 (5): 487-492.
- WANG F Z, ZHENG H, SUN X J, et al. Achievements and prospects for hepatitis B prevention and control in China [J]. Chin J Vaccines Immun, 2019, 25 (5): 487-492. (in Chinese)
- [13] 国家卫生健康委员会. 国家免疫规划疫苗儿童免疫程序及说明(2021年版) [J]. 中国病毒病杂志, 2021, 11 (4): 241-245.
- National Health Commission of the People's Republic of China. Program and description of national immunization program vaccine for children (2021 edition) [J]. Chin J Viral Dis, 2021, 11 (4): 241-245. (in Chinese)

收稿日期: 2025-08-20 修回日期: 2025-11-17 本文编辑: 刘亚敏