· 疾病控制 ·

2010—2025年金华市戊型病毒性肝炎流行特征和时空聚集性分析

张涛，白开智，龙智平，李克，吴晓虹，章光明，王祚懿

金华市疾病预防控制中心，浙江 金华 321000

摘要：目的 分析2010—2025年浙江省金华市戊型病毒性肝炎（戊肝）流行特征和时空聚集性，为制定针对性戊肝防控措施提供依据。**方法** 通过中国疾病预防控制信息系统流行病学调查系统收集2010—2025年金华市戊肝报告病例资料，包括性别、年龄和职业等。采用描述性流行病学方法分析戊肝时间分布、人群分布和地区分布特征，采用平均年度变化百分比（AAPC）分析2010—2025年金华市戊肝报告发病率变化趋势，采用空间自相关、时空扫描分析戊肝发病的时空聚集性。**结果** 2010—2025年金华市共报告戊肝病例2 555例，年均报告发病率为2.65/10万，报告发病率总体趋势无统计学意义（AAPC=-1.233%，95%*CI*：-6.027%~3.782%，$P>0.05$）。各月均有戊肝病例报告，1—5月报告病例数较多，1 302例占50.96%。男性戊肝年均报告发病率为3.47/10万，高于女性的1.73/10万（$P<0.05$）。40～<50岁、50～<60岁组戊肝报告病例数较多，分别为544、671例，占21.29%、26.26%；60～<70岁、70～<80岁组戊肝平均报告发病率较高，分别为5.18/10万、4.41/10万。农民戊肝报告病例数较多，1 512例占59.18%。兰溪市戊肝年均报告发病率较高，为4.53/10万。2013年、2014年、2022年、2023年和2025年金华市戊肝存在空间正相关（均$P<0.05$），呈空间聚集性分布，高-高聚集区主要分布在婺城区、兰溪市、东阳市、磐安县和武义县部分乡镇（街道）。2010—2025年金华市戊肝Ⅰ类聚集区为义乌市稠城街道，聚集时间为2011年1月—2018年12月。**结论** 2010—2025年金华市戊肝报告发病率处于中等水平，总体趋势平缓；冬春季高发，男性、中老年人和农民是高风险人群，兰溪市、义乌市是高风险地区。

关键词：戊型病毒性肝炎；流行特征；时空聚集性

中图分类号：R512.6 **文献标识码：**A **文章编号：**2096-5087（2026）09-0923-05

Epidemiological characteristics and spatial-temporal clustering of hepatitis E in Jinhua City from 2010 to 2025

ZHANG Tao, BAI Kaizhi, LONG Zhiping, LI Ke, WU Xiaohong, ZHANG Guangming, WANG Zuoyi

Jinhua Center for Disease Control and Prevention, Jinhua, Zhejiang 321000, China

Abstract: Objective To analyze the epidemiological characteristics and spatial-temporal clustering of hepatitis E in Jinhua City, Zhejiang Province from 2010 to 2025, so as to provide evidence for formulating targeted hepatitis E prevention and control measures. **Methods** Data of reported hepatitis E cases in Jinhua City from 2010 to 2025, including gender, age and occupation, were collected through the Epidemiological Investigation System of China Disease Prevention and Control Information System. Descriptive epidemiological methods were used to analyze the temporal, population and regional distribution characteristics of hepatitis E. The average annual percent change (AAPC) was used to analyze the changing trend of reported incidence of hepatitis E. Spatial autocorrelation and spatial-temporal scan analysis were used to analyze the spatial-temporal clustering of hepatitis E. **Results** A total of 2 555 hepatitis E cases were reported in Jinhua City from 2010 to 2025, with an average annual reported incidence of $2.65/10^5$. The overall trend of reported incidence had no statistical significance (AAPC=-1.233%, 95%*CI*: -6.027%-3.782%, $P>0.05$). Cases were reported every month, and the number of reported cases was relatively high from January to May, with 1 302 cases (50.96%). The av-

DOI：10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2026.09.013

作者简介：张涛，本科，副主任医师，主要从事疾病控制工作

通信作者：王祚懿，E-mail：156812520@163.com

erage annual reported incidence of hepatitis E among males was $3.47/10^5$, which was higher than the female counterpart of $1.73/10^5$ ($P<0.05$). The number of hepatitis E reported cases was relatively high in the groups aged 40-<50 years and 50-<60 years, with 544 cases (21.29%) and 671 cases (26.26%), respectively. The average annual reported incidence of hepatitis E was relatively high in the groups aged 60-<70 years and 70-<80 years, with $5.18/10^5$ and $4.41/10^5$, respectively. The number of hepatitis E reported cases was relatively high among farmers, with 1 512 cases (59.18%). Lanxi City had a relatively high average annual reported incidence of hepatitis E, at $4.53/10^5$. Hepatitis E in Jinhua City showed positive spatial correlation in 2013, 2014, 2022, 2023 and 2025 (all $P<0.05$), exhibiting a spatially clustered distribution.The high-high clusters were mainly distributed in some townships (subdistricts) of Wucheng District, Lanxi City, Dongyang City, Pan'an County and Wuyi County. Class Ⅰ cluster of hepatitis E in Jinhua City from 2010 to 2025 was Choucheng Subdistrict of Yiwu City, with the clustering period from January 2011 to December 2018. **Conclusions** The reported incidence of hepatitis E in Jinhua City remained at a moderate level, with a gentle overall trend from 2010 to 2025. Hepatitis E peaked in winter and spring. Males, middle-aged and elderly people, and farmers were high-risk populations. Lanxi City and Yiwu City were high-risk areas.

Keywords: hepatitis E; epidemiological characteristics; spatial-temporal clustering

戊型病毒性肝炎（戊肝）是由戊型肝炎病毒（hepatitis E virus，HEV）引起的急性自限性传染病，传播途径多样，以粪-口传播为主，是我国法定乙类传染病。HEV 感染是急性病毒性肝炎的重要病因之一[1]，世界卫生组织（WHO）估计，全球每年有 2 000 万人感染 HEV，其中 330 万人出现肝炎症状[2]。2009—2019 年我国戊肝报告发病率呈上升趋势[3]；2008—2023 年浙江省戊肝发病率总体呈先下降后上升趋势，且发病呈明显的时空聚集性[4]。金华市地处浙江省中部，人口流动频繁，城乡结构差异明显，戊肝可能在时空分布上呈现特定的聚集特征。本研究分析 2010—2025 年金华市戊肝流行特征和时空聚集性，为制定针对性戊肝防控策略提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

2010—2025 年金华市戊肝病例资料来源于中国疾病预防控制信息系统流行病学调查系统。人口资料来源于金华市统计局公布的各年度常住人口数据。地理信息来源于国家基础地理信息中心。

1.2 方法

1.2.1 资料收集

收集发病日期为 2010 年 1 月 1 日—2025 年 12 月 31 日、现住址为金华市的戊肝临床诊断病例和确诊病例资料，包括性别、年龄、职业、地址和发病日期等；剔除重复报告病例和关键信息缺失或逻辑异常病例。采用描述性流行病学方法分析戊肝病例的时间分布、人群分布和地区分布特征。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 2010—2025 年金华市戊肝报告发病率变化趋势。

1.2.2 空间自相关分析

采用全局空间自相关和局部空间自相关分析 2010—2025 年金华市戊肝发病的空间聚集性。计算全局 Moran's I 值评估全局空间自相关，取值范围为-1~1。Moran's $I>0$ 表示呈空间正相关，越大表示空间聚集性越强；<0 表示呈空间负相关，越小表示空间离散性越强；$=0$ 表示呈随机分布。通过聚类和异常值评估局部空间自相关，将空间关联类型划分为高-高、低-低、高-低和低-高 4 种类型。采用邻接边或角方式构建空间权重矩阵，采用 Z 检验对空间自相关结果进行统计检验[4]。

1.2.3 时空扫描分析

基于离散型 Poisson 分布模型，以月为时间单位，以乡镇（街道）为空间单位，对 2010—2025 年金华市戊肝发病进行时空扫描分析。最大空间扫描窗口设定为研究区域总人口的 50%，最大时间扫描窗口设定为研究时间的 50%，通过构建空间-时间圆柱扫描窗口，对不同时空范围内的戊肝病例进行扫描。采用对数似然比（log-likelihood ratio，LLR）评估空间聚集性，*LLR* 值越大表示该区域存在聚集性的可能性越大，*LLR* 值最大的区域为Ⅰ类聚集区，除Ⅰ类聚集区外其他有统计学意义的区域为Ⅱ类聚集区。采用相对危险度（relative risk，RR）评估聚集区戊肝发病风险。采用蒙特卡罗方法模拟 999 次进行统计检验。

1.3 统计分析

采用 Excel 2019 软件整理数据，采用 SPSS 20.0 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。采用 Poisson 回归模型分析不同性

别戊肝报告发病率的差异。采用 Joinpoint Regression Program 5.2.0 软件计算 APC 值、AAPC 值及其 95%*CI*。采用 ArcGIS 10.8 软件进行空间自相关分析。采用 SaTScan 10.3.2 软件进行时空扫描分析。检验水准 α=0.05。

2 结　果

2.1 2010—2025 年金华市戊肝发病情况

2010—2025 年金华市共报告戊肝病例 2 555 例，其中临床诊断病例 80 例，占 3.13%；确诊病例 2 475 例，占 96.87%。2010—2025 年金华市戊肝年均报告发病率为 2.65/10 万，报告发病率总体趋势无统计学意义（AAPC=−1.233%，95%*CI*：−6.027%~3.782%，*P*=0.759）；其中 2010—2020 年戊肝报告发病率呈下降趋势（APC=−11.554%，95%*CI*：−16.011%~−6.848%，*P*=0.026），2020—2025 年趋势无统计学意义（APC=21.787%，95%*CI*：−3.044%~52.972%，*P*=0.673）。2011 年戊肝报告发病率较高，为 5.33/10 万；2020 年较低，为 0.96/10 万，随后逐步回升至 2025 年的 3.16/10 万。见图 1。

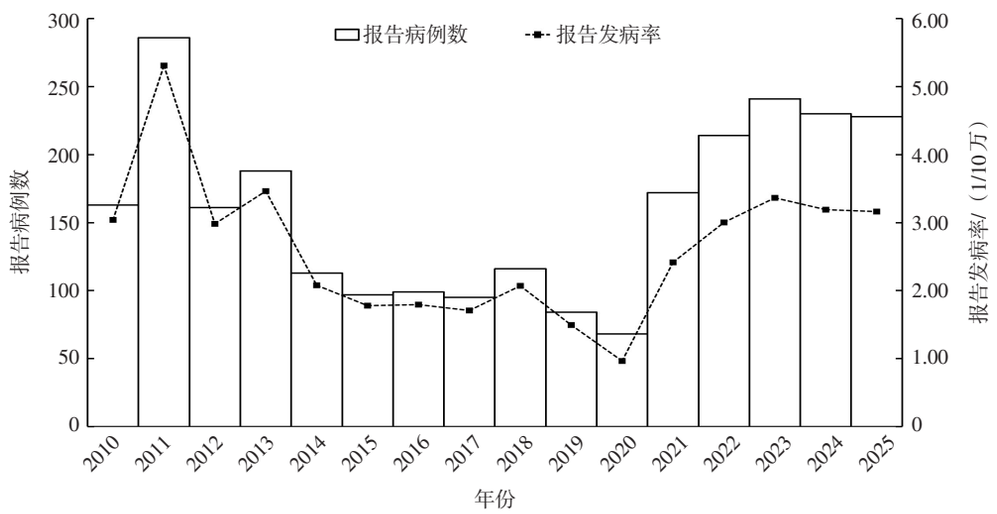


图 1　2010—2025 年金华市戊肝报告发病情况

Figure 1　Reported incidence of hepatitis E in Jinhua City from 2010 to 2025

2.2 2010—2025 年金华市戊肝流行特征

2.2.1 时间分布

各月均有戊肝病例报告，1—12 月报告病例数分别为 241、250、349、226、236、202、171、164、156、164、174 和 222 例，占 9.43%、9.78%、13.66%、8.85%、9.24%、7.91%、6.69%、6.42%、6.11%、6.42%、6.81% 和 8.69%。1—5 月为戊肝发病高峰，报告病例数较多，1 302 例占 50.96%。

2.2.2 人群分布

男性戊肝病例 1 733 例，女性 822 例，男女比为 2.11∶1。Poisson 回归模型结果显示，男性戊肝年均报告发病率为 3.47/10 万，高于女性的 1.73/10 万（*RR*=1.622，95%*CI*：1.481~1.784，*P*<0.001）。40~<50 岁、50~<60 岁组戊肝报告病例数较多，分别为 544、671 例，占 21.29%、26.26%；60~<70 岁、70~<80 岁组戊肝年均报告发病率较高，分别为 5.18/10 万、4.41/10 万。农民、商业服务人员和工人戊肝报告病例数较多，分别为 1 512、266 和 167 例，占 59.18%、10.41% 和 6.54%。

2.2.3 地区分布

各县（市、区）均有戊肝病例报告，义乌市、婺城区和东阳市报告病例数居前 3 位，分别为 440、431 和 414 例，占 17.22%、16.87% 和 16.20%。兰溪市、金东区和婺城区戊肝年均报告发病率较高，分别为 4.53/10 万、3.26/10 万和 3.19/10 万；义乌市、浦江县和永康市戊肝年均报告发病率较低，分别为 1.83/10 万、2.05/10 万和 2.15/10 万。

2.3 2010—2025 年金华市戊肝时空聚集性

2.3.1 空间分布特征

2013 年、2014 年、2022 年、2023 年和 2025 年金华市戊肝存在空间正相关（均 *P*<0.05），呈空间聚集性分布。见表 1。局部空间自相关分析结果显示，2010—2025 年金华市戊肝发病高-高聚集区共 30 个，主要分布在婺城区、兰溪市、东阳市、磐安县和武义县部分乡镇（街道）。

表 1　2010—2025 年金华市戊肝全局空间自相关分析结果

Table 1　Global spatial autocorrelation analysis of hepatitis E in Jinhua City from 2010 to 2025

年份	Moran's *I*值	*Z*值	*P*值
2010	0.026	0.718	0.236
2011	0.052	1.268	0.102
2012	0.056	1.322	0.093
2013	0.114	2.502	0.006
2014	0.152	3.597	<0.001
2015	−0.007	−0.013	0.505
2016	−0.032	−0.566	0.714
2017	0.004	0.252	0.400
2018	−0.007	−0.004	0.502
2019	−0.036	−0.651	0.742
2020	−0.011	−0.121	0.548
2021	0.012	0.400	0.345
2022	0.118	2.607	0.005
2023	0.110	2.671	0.004
2024	0.028	0.751	0.226
2025	0.134	2.954	0.002

2.3.2　时空分布特征

时空扫描分析结果显示，2010—2025 年金华市戊肝有 1 个Ⅰ类聚集区和 3 个Ⅱ类聚集区。Ⅰ类聚集区为义乌市稠城街道，聚集时间为 2011 年 1 月—2018 年 12 月（*LLR*=2 211.112，*RR*=20.466，*P*<0.001）。Ⅱ类聚集区为永康市西城街道和东城街道，聚集时间为 2022 年 1 月—2025 年 12 月（*LLR*=1 541.632，*RR*=19.900，*P*<0.001）；义乌市稠城街道，聚集时间为 2020 年 1 月—2022 年 12 月（*LLR*=772.950，*RR*=20.335，*P*<0.001）；婺城区 27 个乡镇（街道）、兰溪市 11 个乡镇（街道）、武义县 12 个乡镇（街道）和金东区 8 个乡镇（街道），聚集时间为 2010 年 1 月—2011 年 12 月（*LLR*=18.637，*RR*=1.668，*P*<0.001）。

3　讨　论

2010—2025 年金华市戊肝年均报告发病率为 2.65/10 万,低于 2008—2023 年浙江省的 3.64/10 万[4]，高于 2011—2021 年全国的 1.95/10 万[5]，处于中等水平。2010—2020 年金华市戊肝报告发病率呈下降趋势，可能与浙江省实施的农村厕所改造工程、生猪养殖及屠宰销售环节的强化监管，以及社会经济发展和卫生条件改善有关[6]。2020—2025 年戊肝报告发病率趋势无统计学意义，但略有上升，可能与新型冠状病毒感染防控措施调整有关，人群流动性逐步恢复，居民传染病防控意识增强，就诊意愿及 HEV 检测率相应提高，导致戊肝报告病例增加。

金华市戊肝报告高峰为冬春季（1—5 月），与浙江省其他地区报道结果[7-9]相近。可能与以下因素有关：一是春节期间人口大规模流动及聚餐活动增加，显著提高了经污染食物或水源传播 HEV 的概率[10-11]；二是低温环境有利于 HEV 在体外存活，增加了易感人群的暴露风险[12]。男性戊肝年均报告发病率较高，可能与男性户外作业及 HEV 高暴露职业比例较高，以及饮食行为、个人卫生习惯与女性存在差异有关[13]。中老年人戊肝报告病例较多、报告发病率较高，可能由于中老年人因免疫功能减退、基础疾病患病率较高，其 HEV 感染风险、临床就诊和检出概率均相对较高[10]。戊肝病例以农民为主，可能与动物源性和环境暴露风险较高（如生猪养殖、屠宰等）等有关[13]。

兰溪市戊肝年均报告发病率较高，可能与当地生猪养殖规模较大有关，猪是 HEV 主要的动物宿主，养殖、屠宰和销售环节存在职业性 HEV 暴露风险。空间自相关分析结果显示，金华市戊肝发病呈空间聚集性分布，高-高聚集区主要分布在婺城区、兰溪市、东阳市、磐安县和武义县部分乡镇（街道），可能与人口密度较高、环境卫生条件较差和区域间食品流通频繁等因素有关[13-14]。时空扫描分析结果显示，义乌市稠城街道在 2011 年 1 月—2018 年 12 月为戊肝发病Ⅰ类聚集区，2020 年 1 月—2022 年 12 月为Ⅱ类聚集区，该区域流动人口规模较大、餐饮消费活跃度较高和食品来源渠道多元，可能共同导致了 HEV 在该地的持续传播。

综上所述，2010—2025 年金华市戊肝报告发病率处于中等水平，总体趋势平缓；冬春季高发，男性、中老年人和农民是高风险人群，兰溪市、义乌市是高风险地区。本研究存在一定局限性：不同年份间 HEV 检测试剂的灵敏度和特异度存在差异，可能影响戊肝病例检出率；新型冠状病毒感染防控措施可能在一定程度上影响报告数据的完整性与连续性；以常住人口为分母计算发病率，未纳入流动人口，报告发病率估算在流动人口集中区域（如义乌市）可能存在偏倚。

参考文献

[1]　Songtanin B，Molehin A J，Brittan K，et al.Hepatitis E virus in-

（下转第 931 页）

小学生健康成长。

参考文献

[1] 马军 . 儿童青少年主要健康问题和研究热点［J］. 中国学校卫生，2020，41（9）：1281-1284.

[2] 宋逸，张秀红，马军 . 儿童青少年主要健康问题“共病-共因-共防”机制建立与探索［J］. 中国学校卫生，2023，44（9）：1281-1285.

[3] 中华人民共和国教育部 .2019 年中国学生体质与健康调研报告［M］. 北京：高等教育出版社，2022.

[4] 陶舒曼，伍晓艳，陶芳标 .《学生常见病多病共防技术指南》专题解读［J］. 中国学校卫生，2024，45（10）：1372-1377.

[5] Yang L L，Magnussen C G，Yang L，et al.Elevated blood pressure in childhood or adolescence and cardiovascular outcomes in adulthood：a systematic review［J］. Hypertension，2020，75（4）：948-955.

[6] GB/T 11533—2011 标准对数视力表［S］.

[7] GB/T 26343—2010 学生健康检查技术规范［S］.

[8] 中华人民共和国国家卫生健康委员会 . 儿童青少年近视防控适宜技术指南［EB/OL］.［2026-07-25］.https://www.nhc.gov.cn/jkj/c100063/201910/fe613e3fc48a4024929acca17de05038.shtml.

[9] WS/T 456—2014 学龄儿童青少年营养不良筛查［S］.

[10] WS/T 586—2018 学龄儿童青少年超重与肥胖筛查［S］.

[11] WS/T 610—2018 7~18 岁儿童青少年血压异常筛查界值［S］.

[12] GB/T 16133—2014 儿童青少年脊柱弯曲异常的筛查［S］.

[13] 中华人民共和国国家疾病预防控制局 . 关于印发学生常见病多病共防技术指南的通知［EB/OL］.［2026-07-25］.https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202405/content_6949610.htm.

[14] 周阳，王非，罗家有，等 . 湖南省中小学生常见病多病关联因素及特征分析［J］. 中华流行病学杂志，2026，47（3）：438-448.

[15] Crespo P A，Nunes B P，Barros F C，et al.Multimorbidity and simultaneity of health risk factors，from adolescence to early adulthood：1993 Pelotas Birth Cohort［J/OL］.Prev Med，2022，155［2026-07-25］.http://doi.org/10.1016/j.ypmed.2021.106932.

[16] 武常倩，李小强，董惠斌，等 . 常州市中小学生常见病多病共存现状及关联规则挖掘［J］. 江苏预防医学，2025，36（3）：307-311.

[17] 冯文成，夏洪波，刘红，等 . 儿童口腔健康状况及其危险因素调查［J］. 中国妇幼卫生杂志，2023，14（5）：17-21.

[18] 孟亚清，杨灵华，王丽洁，等 . 山西省中小学生超重肥胖和近视的共病现状及相关因素分析［J］. 首都公共卫生，2025，19（4）：208-212.

[19] Li M，Deng H，Chen D，et al.Association between systemic inflammation and obesity-myopia comorbidity in adolescents：a cross-sectional analysis［J/OL］.Photodiagnosis Photodyn Ther，2026，59［2026-07-25］.http://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2026.105483.

[20] 黄生垒，张凤云，曲爽笑，等 . 上海市 2021 年中小学生常见病共患现状及相关因素［J］. 中国学校卫生，2024，45（5）：635-639.

[21] 王子睿，张祥，刘煜，等 . 中小学生脊柱弯曲异常与筛查性近视共病现况调查［J］. 预防医学，2025，37（4）：336-340.

收稿日期：2026-05-09 **修回日期**：2026-07-25 **本文编辑**：刘颖颖

（上接第926页）

fections：epidemiology，genetic diversity，and clinical considerations［J/OL］.Viruses，2023，15（6）［2026-08-31］.https://doi.org/10.3390/v15061389.

[2] World Health Organization. Hepatitis E［EB/OL］.［2026-08-31］.https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-e.

[3] 董邓波，邹圣强，唐舒 .2009—2019 年中国病毒型肝炎发病的时空流行病学特征分析［J］. 现代预防医学，2024，51（4）：595-601.

[4] 唐晓倩，王瑞，张川，等 .2008—2023 年浙江省戊型肝炎流行特征和时空聚集性研究［J］. 中华流行病学杂志，2025，46（5）：789-795.

[5] 黄澳迪，唐林，王晓琪，等 . 中国 2011—2021 年戊型病毒性肝炎发病趋势和时空聚集性［J］. 中国疫苗和免疫，2022，28（4）：417-421.

[6] Tan J，Chen Y J，Wang L，et al.Acute sporadic hepatitis E in the Zhejiang coastal area of China：a 14-year hospital-based surveillance study［J/OL］.Virol J，2019，16（1）［2026-08-31］.https://doi.org/10.1186/s12985-019-1119-7.

[7] 刘明奇，马岩，郑莹颖，等 .2006—2024 年绍兴市戊型病毒性肝炎流行特征［J］. 预防医学，2025，37（11）：1155-1159.

[8] 富小飞，刘砚清，胡洁，等 .2005—2021 年嘉兴市甲型病毒性肝炎和戊型病毒性肝炎流行特征分析［J］. 预防医学，2023，35（9）：737-740.

[9] 黄洁茹，倪朝荣，王黎荔，等 .2004—2023 年温州市戊型肝炎流行特征及时空聚集性分析［J］. 中国预防医学杂志，2025，26（7）：850-855.

[10] 张海荣，林志强，吴瑞红，等 .2014—2023 年福建省戊型病毒性肝炎流行趋势和时空聚集性［J］. 中华疾病控制杂志，2024，28（11）：1361-1364.

[11] 赵敏，彦子博 .2010—2022 年黑龙江省戊型病毒性肝炎流行病学特征分析［J］. 现代预防医学，2025，52（6）：1019-1023，1043.

[12] Yang M，Cheng X Q，Zhao Z Y，et al.Feasibility of controlling hepatitis E in Jiangsu Province，China：a modelling study［J/OL］.Infect Dis Poverty，2021，10（1）［2026-08-31］.https://doi.org/10.1186/s40249-021-00873-w.

[13] 章伟，周印 .2013—2022 年镇江市戊型病毒性肝炎流行病学特征［J］. 江苏预防医学，2024，35（5）：646-647，650.

[14] 刘正楠，倪兆林，赵秋芳，等 . 2004—2022 年玉溪市病毒性肝炎流行趋势分析［J］. 预防医学，2023，35（12）：1075-1079.

收稿日期：2026-05-22 **修回日期**：2026-08-31 **本文编辑**：刘亚敏