

2010—2022 年黑龙江省戊型病毒性肝炎 流行病学特征分析

赵敏¹, 彦子博²

1. 哈尔滨医科大学附属肿瘤医院, 黑龙江 哈尔滨 150081; 2. 黑龙江省疾病预防控制中心

摘要:目的 分析 2010—2022 年黑龙江省戊型病毒性肝炎流行病学特征, 为黑龙江省戊肝防控工作提供科学依据和数据支持。方法 收集 2010—2022 年黑龙江省戊肝报告病例信息, 采用描述性流行病学方法描述戊肝病例的时间、空间和人群分布特征, 采用 Joinpoint 回归模型分析戊肝变化趋势, 计算年度变化百分比 (Annual Percentage Change, APC)。结果 2010—2022 年黑龙江省戊肝报告发病率呈下降趋势, 年均报告发病率为 1.27/10 万; 各月份均有戊肝报告病例, 10 月至次年 4 月为戊肝发病高峰期; 黑龙江省各市 (地) 每年均有戊肝报告病例, 年均报告发病率前五位的地区分别为七台河市 (2.38/10 万)、鹤岗市 (2.03/10 万)、双鸭山市 (1.94/10 万)、鸡西市 (1.56/10 万) 和伊春市 (1.54/10 万); 男性与女性报告发病率均呈逐年降低趋势, 男性 APC 为 -8.41% (95% CI: -11.31% ~ -5.42%, $P < 0.001$), 女性 APC 为 -5.22% (95% CI: -9.12% ~ -1.09%, $P = 0.013$), 各年份男性报告发病率均高于女性; 45 ~ 55 岁年龄组累计发病例数最多, 为 1 430 例 (30.45%); 家务及待业 1 380 例 (29.39%) 和农民 1 204 例 (25.64%) 占比较高。结论 2010—2022 年黑龙江省戊肝报告发病率呈下降趋势, 但仍存在显著的季节性、地域性和人群特征, 冬季及春季为发病高峰期, 男性、45 ~ 65 岁年龄组、家务及待业人员和农民为戊肝的高发人群。应针对重点人群开展健康宣传活动, 推广戊肝疫苗接种, 有望进一步降低黑龙江省戊肝发病率。

关键词: 戊型病毒性肝炎; 黑龙江; 流行病学

中图分类号: R183.4 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2025)06-1019-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202412311

Epidemiological characteristics of hepatitis E in Heilongjiang Province, 2010 – 2022

ZHAO Min*, YAN Zi-bo

* Harbin Medical University Cancer Hospital, Harbin, Heilongjiang 150081, China

Abstract: Objective To analyze the epidemiological characteristics of hepatitis E in Heilongjiang Province from 2010 to 2022, and to provide scientific basis and data support for the prevention and control of hepatitis E in Heilongjiang Province. **Methods**

The data of reported cases of hepatitis E in Heilongjiang Province from 2010 to 2022 were collected. Descriptive epidemiological methods were used to describe the temporal, spatial and population distribution characteristics of cases of hepatitis E. Joinpoint regression model was used to analyze the trend of hepatitis E. and to calculate the Annual Percentage Change (APC). **Results** From 2010 to 2022, the reported incidence of hepatitis E in Heilongjiang Province showed a decreasing trend, and the annual reported incidence was 1.27/100 000. There were reported cases of hepatitis E in every month, and the peak period of hepatitis E was from October to April of the following year. Hepatitis E cases were reported every year in all cities (places) of Heilongjiang Province, and the top five regions reported annual incidence were Qitaihe City (238/100 000), Hegang City (203/100 000), Shuangyashan City (194/100 000), Jixi City (156/100 000) and Yichun City (154/100 000). The reported incidence rates of both men and women decreased year by year, with APC of -8.41% (95% CI: -11.31% - -5.42%, $P < 0.001$) for men and -5.22% for women (95% CI: -9.12% - -1.09%, $P = 0.013$), the incidence of male was higher than that of female. The cumulative number of cases in the 45 - 55 age group was 1 430 (30.45%). The results of occupation distribution showed that 1 380 cases (29.39%) were housework and unemployed, and 1 204 cases (25.64%) were farmers. **Conclusion** The reported incidence of hepatitis E in Heilongjiang Province from 2010 to 2022 shows a decreasing trend, but there are still significant seasonal, regional and population characteristics. Winter and spring are the peak of the incidence, and men, 45 - 65 years old age group, household workers and unemployed people and

farmers are the high incidence groups of hepatitis E. In the future, targeted health publicity activities should be carried out for key groups to promote hepatitis E vaccination, which is expected to further reduce the incidence of hepatitis E in Heilongjiang Province.

Keywords: Viral hepatitis E; Heilongjiang; Epidemiology

戊型病毒性肝炎(戊肝)是一种由戊型肝炎病毒引起的急性传染病,是全球范围内重要的公共卫生问题之一,传播途径主要包括粪口途径、血液传播、母婴传播及密切接触传播^[1]。据世界卫生组织(WHO)统计,全球每年约2 000万人感染戊肝病毒,其中约330万人出现临床症状,并造成约7万人死亡^[2]。我国戊肝流行情况严峻,国家卫健委疫情报告数据显示,自2012年起,我国戊肝的发病率已连续多年超过甲肝,成为急性病毒性肝炎的主要疾病^[3]。本研究分析2010—2022年黑龙江省戊肝的发病趋势、地区分布及人群分布,以期为黑龙江省戊肝防控工作提供科学依据和数据支持。

1 材料与方法

1.1 资料来源 戊肝发病数据来源于中国疾病预防控制中心疾病监测信息报告管理系统,下载现住址为黑龙江省、发病日期为2010年1月1日至2022年12月31日的全部戊肝报告病例。人口资料来源于黑龙江省统计年鉴。戊肝的临床诊断和确诊病例定义参照《戊型病毒性肝炎诊断标准》(WS301-2008)^[4]。

1.2 统计分析 采用Excel 2021软件对数据进行录入整理,R语言(版本4.3.0)对数据进行统计分析;

计数资料以例数表示,年报告发病率(/10万)=(年报告病例数/年总人口数)*10万,年均报告发病率(/10万)=累计报告病例数/(总人口数/共计年份数)*10万^[5-6],发病率的组间比较采用卡方检验。采用Joinpoint 4.9.1.0软件建立Joinpoint回归模型分析戊肝变化趋势,计算年度变化百分比(Annual Percentage Change, APC)和平均年度变化百分比(Average Annual Percent Change, AAPC)。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 戊肝的时间分布 2010—2022年,黑龙江省累计报告戊肝4 696例,死亡4例,年均报告发病率为1.27/10万,死亡率为0.085%;2011年发病率最高,为1.46/10万,2020年发病率最低,为0.45/10万。2010—2022年黑龙江省戊肝报告发病率呈下降趋势,APC为-7.58%(95%CI: -10.17% ~ -4.95%, $P < 0.001$) (表1、图1)。

2010—2022年各月份均有戊肝报告病例,10月至次年4月为戊肝发病高峰期,占全年发病例数的63.78%;3月发病例数最多,为479例(10.20%);7月发病例数最少,为303例(6.45%)(表2)。

表1 2010—2022年黑龙江省戊肝报告发病情况

Table 1 The incidence of hepatitis E in Heilongjiang Province from 2010 to 2022

年份	男性		女性		合计	
	发病例数	发病率(/10万)	发病例数	发病率(/10万)	发病例数	发病率(/10万)
2010	400	2.06	139	0.74	539	1.41
2011	439	2.26	119	0.63	558	1.46
2012	364	1.88	109	0.58	473	1.23
2013	347	1.79	101	0.53	448	1.17
2014	291	1.51	93	0.49	384	1.00
2015	301	1.57	119	0.62	420	1.10
2016	255	1.32	111	0.59	366	0.96
2017	220	1.15	83	0.44	303	0.80
2018	233	1.22	97	0.52	330	0.87
2019	202	1.06	89	0.47	291	0.77
2020	112	0.59	58	0.31	170	0.45
2021	140	0.88	50	0.31	190	0.60
2022	156	1.00	68	0.44	224	0.72

2.2 地区分布 2010—2022年,黑龙江省各市(地)每年均有戊肝报告病例,年均报告发病率前5位的地区分别为七台河市(2.38/10万)、鹤岗市(2.03/10

万)、双鸭山市(1.94/10万)、鸡西市(1.56/10万)和伊春市(1.54/10万)。

表 2 2010—2022 年黑龙江省不同月份戊肝病例报告情况

Table 2 Reports of cases of hepatitis E in different months in Heilongjiang Province from 2010 to 2022

月份	报告例数(例)													合计	构成比 (%)
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
1	62	49	45	43	32	55	27	17	31	29	18	7	33	448	9.54
2	40	48	45	48	37	35	19	36	22	23	11	7	23	394	8.39
3	51	49	47	50	22	40	57	33	34	32	19	27	18	479	10.20
4	47	50	34	53	39	43	35	26	26	31	18	21	18	441	9.39
5	42	48	34	36	24	37	29	24	32	24	7	15	20	372	7.92
6	26	48	49	30	22	34	26	34	20	26	12	19	27	373	7.94
7	48	41	19	34	34	17	21	20	26	19	6	9	9	303	6.45
8	28	38	29	25	22	26	33	22	21	17	11	16	26	314	6.69
9	40	39	33	25	32	30	31	12	28	26	17	13	13	339	7.22
10	49	41	50	29	38	35	25	18	28	26	20	17	16	392	8.35
11	46	50	46	37	39	35	27	34	33	21	12	15	14	409	8.71
12	60	57	42	38	43	33	36	27	29	17	19	24	7	432	9.20
合计	539	558	473	448	384	420	366	303	330	291	170	190	224	4 696	100.00

表 3 2010—2022 年黑龙江省戊肝报告发病率地区分布(/10 万)

Table 3 Regional distribution of reported incidence of hepatitis E in Heilongjiang Province from 2010 to 2022 (per 100 000)

地区	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	平均
七台河市	3.06	3.59	1.73	1.31	2.18	2.07	1.43	2.50	1.02	0.80	1.15	0.87	1.92	2.38
鹤岗市	3.11	3.59	1.61	1.64	1.36	1.82	1.74	0.68	1.39	0.50	0.80	0.67	0.92	2.03
双鸭山市	2.81	3.97	2.00	2.06	1.17	1.58	1.73	0.97	0.55	0.84	0.35	0.41	0.51	1.94
鸡西市	2.28	2.09	2.07	1.75	0.85	1.01	0.91	0.94	0.89	0.73	0.62	0.53	0.48	1.56
伊春市	1.57	1.22	0.72	1.48	0.96	1.31	0.91	1.87	0.68	1.81	0.43	1.48	0.93	1.54
哈尔滨市	1.80	1.73	1.82	1.46	1.11	1.34	1.06	0.83	1.19	0.81	0.33	0.47	0.76	1.47
佳木斯市	2.43	1.18	0.64	1.69	1.10	1.22	1.31	0.88	0.84	0.51	0.30	0.32	0.71	1.34
牡丹江市	1.03	1.11	1.19	0.83	1.84	1.44	0.76	0.92	0.85	0.71	0.56	0.57	0.58	1.26
大兴安岭地区	0.77	1.17	2.33	0.39	0.97	0.78	0.39	-	0.48	1.69	0.98	0.30	0.62	1.12
黑河市	0.75	1.25	0.80	0.61	0.72	0.89	1.07	0.98	0.43	0.93	0.44	0.47	0.87	1.03
大庆市	0.48	0.65	0.81	1.01	0.76	0.69	0.98	0.44	0.86	0.87	0.52	0.79	0.55	0.94
绥化市	0.57	0.81	0.79	0.82	0.71	0.65	0.71	0.46	0.57	0.69	0.32	0.85	0.60	0.85
齐齐哈尔市	0.64	0.75	0.58	0.58	0.56	0.68	0.53	0.59	0.71	0.57	0.57	0.59	0.73	0.81

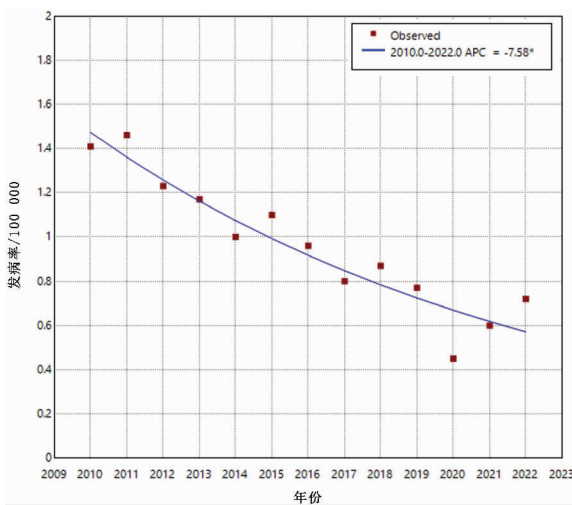


图 1 2010—2022 年黑龙江省戊肝报告发病率趋势变化
Fig. 1 Trend of reported incidence of hepatitis E in Heilongjiang Province from 2010 to 2022

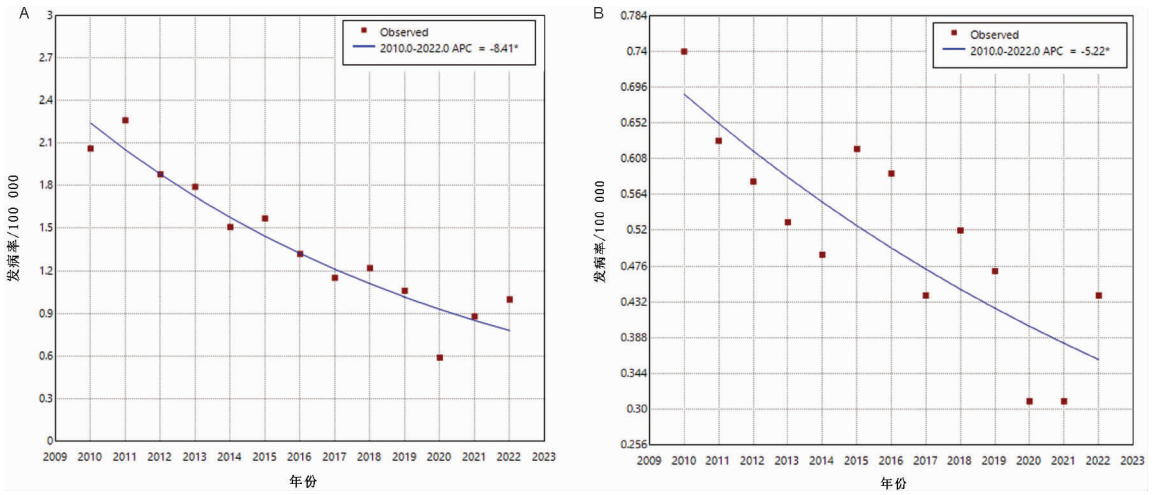
2.3 人群分布

2.3.1 性别分布 2010—2022 年黑龙江省累计报告

戊肝男性病例 3 460 例(73.68%),女性病例 1 236 例(26.32%),男女病例数之比为 2.80:1,各年份男性报告发病率均高于女性(表 1)。男女性报告发病率均呈逐年降低趋势,男性 APC 为 -8.41% (95% CI: -11.31% ~ -5.42%, $P < 0.001$),女性 APC 为 -5.22% (95% CI: -9.12% ~ -1.09%, $P = 0.013$) (图 2)。

2.3.2 年龄分布 2010—2022 年各年龄段均有戊肝报告病例,报告病例主要集中在 35 ~ 75 岁年龄组,占累计报告病例的 85.41%;45 ~ 55 岁年龄组累计发病例数最多,为 1 430 例(30.45%);55 ~ 65 岁年龄组累计报告 1 160 例(24.70%),35 ~ 45 岁年龄组累计报告 795 例(16.93%),65 ~ 75 岁年龄组 626 例(13.33%) (图 3)。Joinpoint 分析结果显示,2010—2022 年不同年龄组构成比无明显变化趋势($P > 0.05$)。

2.3.3 职业分布 2010—2022 年黑龙江省各职业均有戊肝报告病例,报告病例数前五位依次为:家务及待业 1 380 例(29.39%),农民 1 204 例(25.64%),离



注:A:Male; B:Female; APC:Annual Percentage Change.

图 2 2010—2022 年黑龙江省戊肝不同性别报告发病率趋势变化

Fig. 2 Trends of reported incidence of hepatitis E in Heilongjiang Province from 2010 to 2022

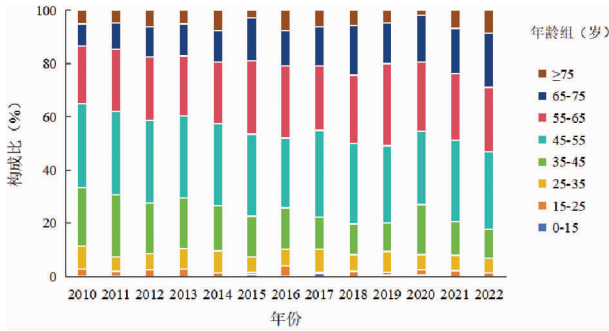


图 3 2010—2022 年黑龙江省戊肝报告病例年龄占比分布

Fig. 3 Age distribution of reported hepatitis E cases in Heilongjiang Province from 2010 to 2022

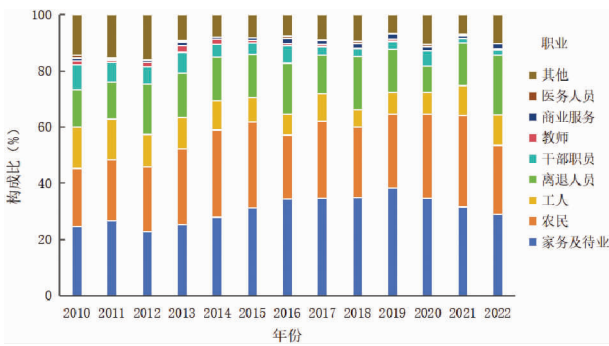


图 4 2010—2022 年黑龙江省戊肝报告病例职业占比分布

Fig. 4 Occupational distribution of reported cases of hepatitis E in Heilongjiang Province from 2010 to 2022

退人员 730 例(15.55%),工人 501 例(10.67%), 干部职员 252 例(5.37%);不同年份各职业戊肝病例报告构成比见图 4。Joinpoint 分析结果显示,家务及待业构成比 2010—2019 年呈上升趋势 (APC = 5.63, $P < 0.001$),2019—2022 年呈下降趋势 (APC = -8.52,

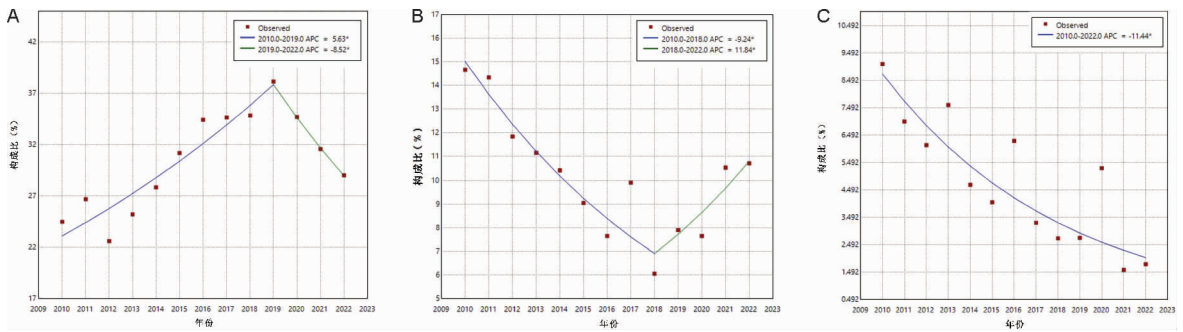
$P = 0.008$), AAPC 为 1.90% (95% CI: 0.46% ~ 3.17%, $P = 0.007$);工人构成比 2010—2018 年呈下降趋势 (APC = -9.24%, $P < 0.001$),2018—2022 年呈上升趋势 (APC = 11.84%, $P = 0.002$), AAPC 为 -2.70% (95% CI: -4.56% ~ -0.61%, $P = 0.014$); 干部职员构成比呈下降趋势 (APC = -11.44%, $P < 0.001$) (图 5)。

3 讨论

2010—2022 年,黑龙江省戊肝年均报告发病率为 1.27/10 万,低于 2011—2021 年全国年均报告发病率的 1.95/10 万^[7]、贵州省 (2015—2019 年 1.75/10 万)^[8]、广西 (2011—2021 年 2.75/10 万)^[9]、江苏省 (2015—2020 年 3.32/10 万)^[10] 和湖北省 (2004—2019 年 3.47/10 万)^[11],高于河南省 (2005—2016 年 0.56/10 万)^[12]。

2010—2022 年,黑龙江省戊肝报告发病率整体呈下降趋势,与江苏省、福建省、安徽省趋势基本一致^[7],可能与健康教育的开展、卫生条件的改善和居民预防意识的提高有关;2020 年,黑龙江省戊肝发病率达到最低水平,随后,2021—2022 年戊肝发病率有小幅上升,与全国^[7]、广西^[9]、山东省烟台市^[13]、江苏省南京市^[14]等地戊肝发病率流行趋势研究结果一致,可能与新型冠状病毒肺炎感染后居民居家隔离、减少外出聚餐以及公众健康意识提升有关。本研究显示,黑龙江省戊肝发病具有季节性,冬季及春季为戊肝发病高峰期,与江苏省^[15]、江苏省南京市^[14]等季节性特征一致,可能与春季期间人口流动大幅增加、饮食聚餐增多有关。

黑龙江省不同地区戊肝发病率差异较大,年均报



注:A: Housework and unemployment; B: Workers; C: Cadres and staff; APC: Annual Percentage Change。

图 5 2010—2022 年黑龙江省戊肝报告病例不同职业构成比趋势变化

Fig. 5 Changes of occupational composition ratio of reported cases of hepatitis E in Heilongjiang Province from 2010 to 2022

告发病率前五位的地区分别为七台河市、鹤岗市、双鸭山市、鸡西市和伊春市,其中,七台河市、鹤岗市、双鸭山市和鸡西市均为典型的煤炭资源型城市,戊肝发病率较高可能与环境污染、基础设施滞后和人口流动等因素密切相关。首先,煤炭资源型城市的基础设施建设相对滞后,卫生条件复杂,尤其是在城乡结合部或经济欠发达的地区;饮用水供应不安全、污水处理设施不足、卫生条件差等问题在这些地区较为普遍,为戊肝病毒的传播提供了适宜的环境^[16]。其次,煤炭资源型城市吸引了外来务工人员,这些工人可能生活在相对密集和卫生条件较差的环境中,增加了病毒传播的风险。外来人口的高流动性也使戊肝疫情的控制变得更加复杂。针对这些城市,应加强水质监测、优化卫生基础设施,并强化对流动人口的健康管理,以有效降低戊肝的发病风险。

人群分布结果显示,男性、45~65 岁年龄组、家务及待业及农民的戊肝发病例数占比较高。男性戊肝发病率高于女性可能与职业分布和行为习惯相关,我省男性在农业、畜牧业和渔业等高暴露职业中的比例显著高于女性,这些职业通常与污染水源或动物接触密切^[17];此外,男性更易参与户外活动,可能因饮用不洁水或摄入未充分烹饪的食品增加感染风险;另有研究表明,男性的免疫应答可能弱于女性,对戊肝病毒的易感性更高^[18]。与其他省份类似^[19],家务及待业人员和农民的发病率高,可能与其生活环境和社会经济状况密切相关,HEV 传播主要是在饮用被人类粪便污染的饮用水后通过粪口途径传播^[18],由于 HEV 对干燥具有高度稳定性,HEV 会在被污染的肉类和受感染宿主排泄物表面传播^[20],农民群体通常居住在农村地区,饮用水和卫生条件可能不达标,增加了感染戊肝病毒的可能性;待业和从事家务劳动者中,部分人经济条件有限,可能缺乏卫生教育,活动范围多集中于家庭和社区,可能因家庭内感染源暴露而导致更高的感染风险。与其他年龄组相比,45~65

岁为中老年群体,免疫功能相对减弱,尤其是在患有慢性疾病的情况下,增加了感染 HEV 的风险。

综上所述,2010—2022 年黑龙江省戊肝报告发病率呈下降趋势,但仍存在显著的季节性、地域性和人群特征,冬季及春季为发病高峰期,男性、45~65 岁年龄组、家务及待业人员和农民为戊肝的高发人群。应加强健康教育和行为干预,针对农村地区及高危人群,开展针对性的健康宣传活动,普及戊肝传播途径和预防措施,尤其是强调安全饮水和卫生习惯的重要性;改善饮用水安全和卫生设施,推进农村地区饮用水净化和消毒设施建设;强化疫苗接种和高危人群监测,推广戊肝疫苗接种,特别是对中老年人、高风险职业人员以及免疫力较低的待业群体;通过以上措施的综合实施,有望进一步降低黑龙江省戊肝发病率,保障人民群众的健康安全。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] Wu CC, Wu XX, Xia JB. Hepatitis E virus infection during pregnancy[J]. *Virology Journal*, 2020, 17(1): 73.
- [2] Horvatis T, Schulze ZWJ, Lütgehetmann M, et al. The clinical perspective on hepatitis E[J]. *Viruses*, 2019, 11(7): 617.
- [3] 庄春兰,吴婷,夏宁邵. 全球戊型肝炎的预防控制—进展及挑战[J]. *病毒学报*, 2024, 40(6): 1213-1220.
Zhuang CL, Wu T, Xia NS. Global prevention and control of hepatitis E: progress and challenges [J]. *Chinese Journal of Virology*, 2024, 40(6): 1213-1220. (In Chinese)
- [4] 中华人民共和国卫生部. WS 301-2008 戊型病毒性肝炎诊断标准[S]. 北京:人民卫生出版社,2009.
Ministry of Health, People's Republic of China. WS 301-2008 Diagnostic criteria for viral hepatitis E [S]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2009. (In Chinese)
- [5] 吴杨昊天,郭曼,陈航,等. 2009—2019 年泸州市丙型病毒性肝炎流行特征及 2020—2022 年发病趋势预测[J]. *医学动物防制*, 2022, 38(4): 330-334, 339.

(下转第 1043 页)

- [23] 孙嘉阳. 关于大学生日常消费情况的分析[J]. 经济研究导刊, 2023, (14): 130-132.
Sun JY. Analysis on the daily consumption situation of college students[J]. *Economig Rfsearch Guide*, 2023, (14): 130-132. (In Chinese)
- [24] 李怡婷, 刘相君, 刘子建. 高校大学生消费现状及行为分析[J]. 黑龙江科学, 2022, 13(16): 115-117.
Li YT, Liu XJ, Liu ZJ. Analysis of consumption status and behaviors of college students[J]. *Heilongjiang Science*, 2022, 13(16): 115-117. (In Chinese)
- [25] 唐琳, 曾海文. 大学生网络消费研究[J]. 广西教育学院学报, 2024, 39(3): 32-38.
Tang L, Zeng HW. Research on network consumption of college students[J]. *Journal of Guangxi College of Education*, 2024, 39(3): 32-38. (In Chinese)

收稿日期: 2024-10-08

(上接第 1023 页)

- Wu YHT, Guo M, Chen H, et al. Epidemiological characteristics of hepatitis C in Luzhou City from 2009 to 2019, and the incidence trend prediction from 2020 to 2022[J]. *Journal of Medical Pest Control*, 2022, 38(4): 330-334, 339. (In Chinese)
- [6] 邓星好, 张泽武, 杨华可, 等. 2005—2022 年东莞市丙型肝炎流行特征及趋势分析[J]. 现代预防医学, 2024, 51(20): 3672-3676, 3681.
Deng XY, Zhang ZW, Yang HK, et al. Analysis of epidemic characteristics and trend of hepatitis C, Dongguan City, 2005-2022[J]. *Modern Preventive Medicine*, 2024, 51(20): 3672-3676, 3681. (In Chinese)
- [7] 黄澳迪, 唐林, 王晓琪, 等. 中国 2011—2021 年戊型肝炎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.
Huang AD, Tang L, Wang XQ, et al. Hepatitis E incidence trends and spatial-temporal clustering in China, 2011-2021[J]. *Chinese Journal of Vaccines and Immunization*, 2022, 28(4): 417-421. (In Chinese)
- [8] 雷明玉, 王丹, 勾云, 等. 贵州省 2015—2019 年戊型肝炎病毒性肝炎流行病学特征分析[J]. 贵州医药, 2022, 46(4): 515-517.
Lei MY, Wang D, Gou Y, et al. Epidemiological characteristics of hepatitis E in Guizhou province 2015~2019[J]. *Guizhou Medical Journal*, 2022, 46(4): 515-517. (In Chinese)
- [9] 胡莉萍, 方钟燎, 王学燕, 等. 2011—2021 年广西戊型肝炎病毒性肝炎流行病学特征分析[J]. 热带病与寄生虫学, 2024, 22(1): 27-30, 46.
Hu LP, Fang ZL, Wang XY, et al. Analysis on the epidemiological characteristics of hepatitis E in Guangxi, 2011-2021[J]. *Journal of Tropical Diseases and Parasitology*, 2024, 22(1): 27-30, 46. (In Chinese)
- [10] 田华, 张雪峰, 付建光, 等. 2015—2020 年江苏省戊型肝炎病毒流行病学特征及分子进化研究[J]. 江苏预防医学, 2022, 33(2): 153-157.
Tian H, Zhang XF, Fu JG, et al. Epidemiological characteristics and molecular evolution of hepatitis E virus in Jiangsu Province from 2015 to 2020[J]. *Jiangsu Journal of Preventive Medicine*, 2022, 33(2): 153-157. (In Chinese)
- [11] 胡龙, 肖隽, 胡艳芳, 等. 2004—2019 年湖北省戊型肝炎流行特征[J]. 公共卫生与预防医学, 2021, 32(5): 93-96.
Hu L, Xiao J, Hu YF, et al. Epidemiological characteristics of hepatitis E virus in Hubei Province in 2004-2019[J]. *Journal of Public Health and Preventive Medicine*, 2021, 32(5): 93-96. (In Chinese)
- [12] 郭永豪, 吕宛玉, 张璐, 等. 河南省 2005—2016 年戊型肝炎病毒流行病学特征分析[J]. 中国病毒病杂志, 2017, 7(6): 449-452.
Guo YH, Lv WY, Zhang L, et al. Analysis of reported hepatitis E cases from 2005 to 2016 in Henan province of China[J]. *Chinese Journal of Viral Diseases*, 2017, 7(6): 449-452. (In Chinese)
- [13] 崔伟红, 吕燕灵, 刘海韵, 等. 2007—2021 年山东省烟台市戊型肝炎发病特征及预测分析[J]. 疾病监测, 2023, 38(8): 929-933.
Cui WH, Lv YL, Liu HY, et al. Incidence characteristics and prediction of hepatitis E in Yantai, Shandong, 2007-2021[J]. *Disease Surveillance*, 2023, 38(8): 929-933. (In Chinese)
- [14] 马涛, 丁松宁, 汪君君, 等. 2010—2022 年南京市戊型肝炎病毒性肝炎流行病学特征和空间聚集性[J]. 中国疫苗和免疫, 2023, 29(5): 539-543.
Ma T, Ding SN, Wang JJ, et al. Epidemiological characteristics and spatial clustering of hepatitis E in Nanjing city from 2010 to 2022[J]. *Chinese Journal of Vaccines and Immunization*, 2023, 29(5): 539-543. (In Chinese)
- [15] Yang M, Cheng XQ, Zhao ZY, et al. Feasibility of controlling hepatitis E in Jiangsu Province, China: a modelling study[J]. *Infectious Diseases of Poverty*, 2021, 10(1): 91.
- [16] 陆一涵, 宋建根, 葛胜祥, 等. 水源因素与戊型肝炎病毒感染的关联性[J]. 复旦学报: 医学版, 2007, 34(5): 662-668.
Lu YH, Song JG, Ge SX, et al. The relationship between water-associated settings and the prevalence of IgG-class antibodies to hepatitis E virus[J]. *Fudan University Journal of Medical Sciences*, 2007, 34(5): 662-668. (In Chinese)
- [17] Denner J. Hepatitis E virus (HEV) - The Future[J]. *Viruses*, 2019, 11(3): 251.
- [18] Songtanin B, Molehin AJ, Brittan K, et al. Hepatitis E virus infections: epidemiology, genetic diversity, and clinical considerations[J]. *Viruses*, 2023, 15(6): 1389.
- [19] 唐莹, 管文齐, 王凤双, 等. 2005—2019 年北京市顺义区戊型肝炎流行病学特征及危险因素分析[J]. 华南预防医学, 2021, 47(7): 926-929.
Tang Y, Guan WQ, Wang FS, et al. Epidemiological characteristics and risk factors of hepatitis E in Shunyi District, Beijing, 2005-2019[J]. *South China Journal of Preventive Medicine*, 2021, 47(7): 926-929. (In Chinese)
- [20] Wolff A, Günther T, John R. Stability of hepatitis E virus after drying on different surfaces[J]. *Food and Environmental Virology*, 2022, 14(2): 138-148.

收稿日期: 2024-12-18