

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20246228

· 论 著 ·

2004—2020 年中国丙型病毒性肝炎流行特征和空间聚集性

杨仙湖, 姚媛媛, 刘兴荣

(兰州大学公共卫生学院, 甘肃 兰州 730000)

[摘要] **目的** 探讨 2004—2020 年全国丙型病毒性肝炎(丙肝)发病空间聚集性及聚集区域随时间变化趋势, 为确定丙肝重点区域, 开展科学防控提供依据。**方法** 采用中国公共卫生科学数据中心网络直报系统资料, 应用 GeoDa 软件对我国大陆各省进行全局和局部空间聚集性分析。**结果** 全局空间自相关系数 Moran's I 均为正值 (均 $P < 0.05$), 表明该时段全国各省丙肝发病区域存在空间聚集性。局部空间自相关分析共探测到 46 个热点地区(丙肝发病高值聚集地区)和 46 个冷点地区(丙肝发病低值聚集地区)。热点地区主要集中在甘肃、西藏、黑龙江、内蒙古、吉林、宁夏和广西等地; 而冷点地区主要集中在江苏、浙江、上海、安徽和江西等地。**结论** 首先, 国家应重点关注丙肝发病的热点区域, 卫生资源应多倾向于经济欠发达省份, 如甘肃、宁夏等地。同时, 加强对入境人员的传染病监测, 及时阻止传染病的跨境传播, 防止成为丙肝高发区。再者, 要加强公众健康教育, 增强主动筛查意识, 提高丙肝发现率和治愈率; 最后, 细化丙肝流行率、病死率、治疗率和治愈率的具体指标。结合实际国情, 借鉴国际相关成功经验, 助力实现世界卫生组织(WHO)2030 年消除病毒性肝炎公共卫生危害的目标。

[关键词] 丙型病毒性肝炎; 全局自相关; 局部自相关; 聚集区域; 流行特征; 空间聚集性

[中图分类号] R512.6⁺3

Epidemic characteristics and spatial cluster of hepatitis C in China, 2004—2020

YANG Xian-hu, YAO Yuan-yuan, LIU Xing-rong (School of Public Health, Lanzhou University, Gansu 730000, China)

[Abstract] **Objective** To explore the spatial cluster of incidence and changing trend of clustering area over time of hepatitis C in China from 2004 to 2020, so as to provide reference for identifying the key areas for scientific prevention and control of hepatitis C. **Methods** Data from the China Public Health Science Data Center Network Direct Reporting System were used for analysis. Software GeoDa was adopted to conduct the global and local spatial clustering analysis on various provinces in mainland China. **Results** The global spatial autocorrelation coefficients Moran's I were all positive (all $P < 0.05$), indicating that there was spatial cluster of hepatitis C incidence areas in various provinces across the country during this period. Local spatial autocorrelation analysis detected a total of 46 hot spots (areas with high incidence of hepatitis C) and 46 cold spots (areas with low incidence of hepatitis C). The hot spots concentrated mainly in Gansu, Tibet, Heilongjiang, Inner Mongolia, Jilin, Ningxia and Guangxi; while the cold spots were mainly in Jiangsu, Zhejiang, Shanghai, Anhui and Jiangxi. **Conclusion** Firstly, great attention should be paid to the hot spot areas of hepatitis C incidence, and less economically developed provinces as Gansu and Ningxia should have health resources priority. At the same time, surveillance on infectious disease of inbound personnel should be strengthened to stop cross-border transmission of infectious diseases timely, and prevent these area from becoming new high incidence areas of hepatitis C. Secondly, Public health education should be strengthened, awareness of active screening as well as increase of detection and cure rates of hepatitis C should be enhanced. Specific indicators for the prevalence, mortality, treatment and cure rates of hepatitis C should be refined. Based on the

[收稿日期] 2024-07-12

[基金项目] 兰州大学“一带一路”专项经费资助项目; 甘肃省哲学社会科学规划项目(20ZD017)

[作者简介] 杨仙湖(2001-), 女(汉族), 甘肃省庄浪人, 硕士研究生在读, 主要从事社会医学与卫生事业管理研究。

[通信作者] 刘兴荣 E-mail: Liuxr@lzu.edu.cn

actual national conditions, the relevant successful international experiences can be drawn to help achieve the World Health Organization's 2030 goal of eliminating the public health hazards of viral hepatitis.

[Key words] viral hepatitis C; global autocorrelation; local autocorrelation; clustering area; epidemic characteristic; spatial cluster

丙型肝炎病毒(丙肝)是由丙型肝炎病毒(hepatitis C virus, HCV)感染引起的一种以肝脏损伤为主要特征的法定乙类传染病^[1],传播途径以血液、母婴、性接触传播为主,具有起病隐匿,慢性化程度高等特点^[2]。2019 年全球慢性 HCV 感染者达 5 800 万人。大多数慢性 HCV 感染者会逐步发展成肝硬化或肝癌,是全球面临的重大公共卫生问题。2016 年世界卫生大会通过了《2016—2021 全球卫生部门病毒性肝炎战略》倡议,提出到 2030 年全球消除病毒性肝炎的公共卫生威胁。

2021 年全国法定传染病报告显示,丙肝已成为仅次于乙型肝炎(乙肝)的第二大病毒性肝炎,给社会带来了沉重的健康负担^[3]。丙肝的感染来源多,感染人群地域分布广,具有地域聚集的特点,以长江为界,我国北方地区人群抗-HCV 阳性率(0.53%)高于南方地区人群抗-HCV 阳性率(0.29%)^[3]。面对国内外严峻的丙肝防治工作挑战,积极响应世界卫生组织(WHO)消除丙肝危害倡议,落实《“健康中国 2030”规划纲要》,我国分别于 2014 年发布了《丙型肝炎筛查及管理》办法,2017 年印发了《中国病毒性肝炎防治规划(2017—2020)》,2018 年制定印发了《丙型肝炎诊断(WS 213—2018)》标准及 2019 年发布《丙型肝炎防治指南(2019 年版)》,为丙肝精准防治,实现 WHO 2030 年消除病毒性肝炎公共卫生危害目标提供科学指导和工作要求^[3-4]。为进一步分析近年来我国丙肝疫情流行病学特征,精准识别重点高发区域,科学制定防控策略,有效遏制和消除丙肝传播威胁,保障人民健康,本研究对 2004—2020 年全国丙肝基本流行特征、空间聚集性、重点聚集区域及空间变化趋势开展研究。

1 资料与方法

1.1 数据来源 采用中国公共卫生科学数据中心网络直报系统资料,收集 2004—2020 年中国不同地区和年龄丙肝发病例数及发病率数据(数据库识别符:9906073C-200A-4B44-8FFE-0867BFA42557)。以我国大陆 31 个省级行政区为空间分析单位。

1.2 空间自相关分析 包括全局自相关和局部自

相关分析,全局自相关采用空间自相关(Moran's I)模块分析,指数 I 的取值范围为 $(-1, 1)$,当 $I > 0$ 时,提示分布存在空间正相关; $I < 0$ 时,提示存在空间负相关; $I = 0$ 时,提示呈随机性^[5-6]。采用局部空间自相关指标(local indicator of spatial association, LISA)聚集图判断研究地区在空间“高-高”“低-低”“低-高”和“高-低”的分布。通过局部自相关系数 Getis-Ord G_i^* 对我国丙肝发病率进行冷热点分析^[7]。

1.3 统计学分析 应用 Excel 2016 软件对数据进行整理、汇总,应用 GeoDa 软件进行空间自相关分析。根据不同省地理相互邻接关系,通过 Geoda 软件定义空间权重矩阵,分别计算每年全局空间自相关 Moran's I 系数,在 $\alpha = 0.05$ 的检验水准下,判断全国丙肝省级水平上是否存在聚集性。蒙特卡罗随机化重复模拟次数为 99^[8],双侧检验,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。计算每个空间单元的局部自相关系数 Getis-Ord G_i^* ,在 $\alpha = 0.05$ 的检验水准下,识别丙肝发病的冷、热点(高、低值聚集)区域。

2 结果

2.1 丙肝流行基本概况 2004—2020 年我国丙肝发病率总体呈上升趋势,从 2004 年 3.03/10 万上升至 2020 年 13.82/10 万。2019 年发病率最高,达 16.02/10 万。2004—2011 年丙肝病例报告数快速增长,平均年增长长达 48.79%。

2.2 人群分布 2004—2020 年我国丙肝发病患者年龄主要分布在 50~54 岁,65~69 岁,70~74 岁,80~84 岁, ≥ 85 岁。特别是 2006—2011 年, ≥ 85 岁人群发病率从 17.91/10 万上升至 41.05/10 万,其中,2010 年发病率高达 45.41/10 万。根据目前可获得的职业分布数据看,2004—2017 年丙肝发病排名前五的分别是农民(932 397 例)、家务及待业人员(324 862 例)、离退休人员(219 900 例)、工人(141 873 例)以及其他人员(132 967 例)。

2.3 时间分布 2004—2020 年全国全年各月均有丙肝病例报告。2004—2012 年丙肝发病率快速上升,2013—2019 年基本保持平稳态势,2020 年发病

率有所下降。

2.4 空间自相关分析

2.4.1 全局空间自相关分析 对 2004—2020 年全国各省份丙肝报告发病率进行全局空间自相关分析,发现 Moran's *I* 系数均为正值(均 $P < 0.05$),表明此期间全国各省份的丙肝发病区域存在空间聚集性。见表 1。

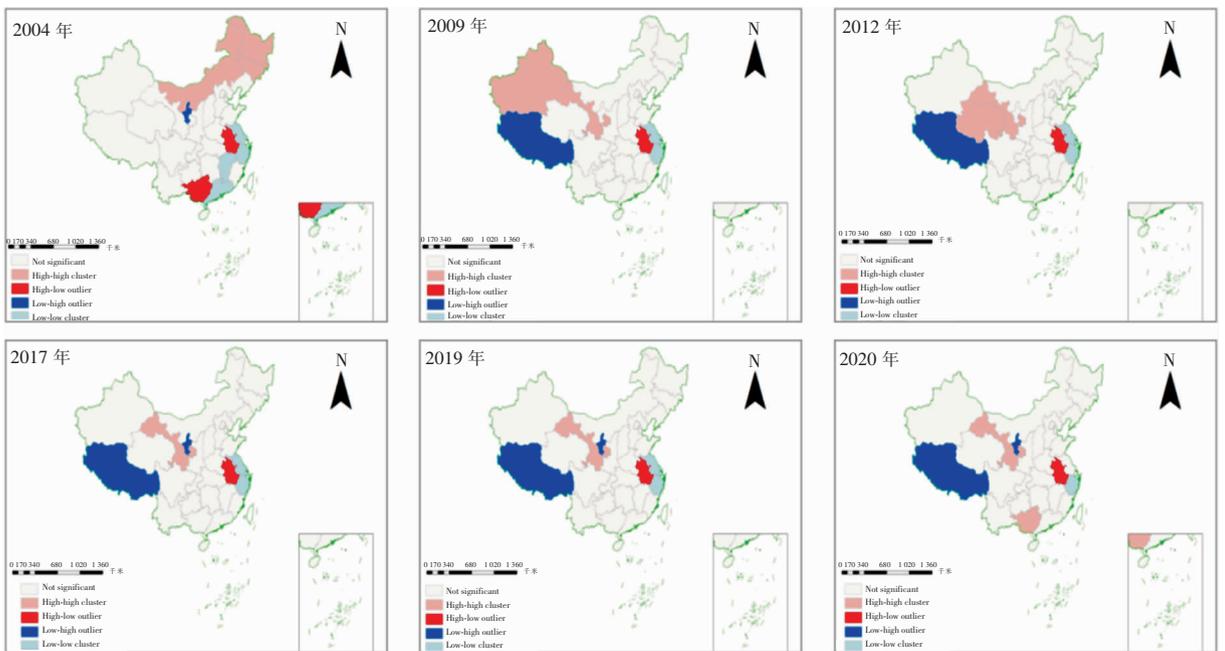
2.4.2 LISA 聚集图分析 对 2004—2020 年全国丙

肝发病聚集性进行分析发现,我国丙肝高发地区总体上由东北向西北转移。2004—2005 年“高-高”聚集模式集中在内蒙古、吉林和黑龙江。2008—2009 年,甘肃“高-高”聚集模式逐渐向邻近省份(新疆)扩散,西藏是“低-高”聚集空间模式。2020 年,广西成为“高-高”聚集模式。表明高发病率地区向华南地区扩散增加。“低-低”聚集模式主要集中在华东地区,2018—2020 年安徽是“高-低”聚集模式。见图 1。

表 1 2004—2020 年丙肝发病 Moran's *I* 自相关系数

Table 1 Moran's *I* autocorrelation coefficients for hepatitis C incidence, 2004 - 2020

年份	Moran's <i>I</i>	<i>P</i>	<i>Z</i>	年份	Moran's <i>I</i>	<i>P</i>	<i>Z</i>
2004	0.449	<0.05	3.696	2012	0.232	<0.05	2.249
2005	0.398	<0.05	3.166	2013	0.232	<0.05	2.272
2006	0.284	<0.05	2.326	2014	0.237	<0.05	2.229
2007	0.272	<0.05	2.481	2015	0.250	<0.05	2.263
2008	0.260	<0.05	2.391	2016	0.266	<0.05	2.371
2009	0.285	<0.05	2.669	2017	0.275	<0.05	2.347
2010	0.267	<0.05	2.432	2018	0.277	<0.05	2.336
2011	0.244	<0.05	2.387	2019	0.245	<0.05	2.269
				2020	0.226	<0.05	2.083



注:该图基于自然资源部标准地图服务网站下载的审图号为 GS(2023)2762 号的标准地图制作,底图无修改;受限于篇幅,仅绘制 2004、2009、2012、2017、2019、2020 年的 LISA 聚集性地图;香港特别行政区、澳门特别行政区、台湾省数据未纳入统计范畴。

图 1 2004—2020 年中国丙肝发病 LISA 聚集图

Figure 1 LISA clustering map of hepatitis C incidence in China, 2004 - 2020

2.4.3 冷热点分析 对 2004—2020 年全国丙肝发病聚集性进行冷热点分析,共探测到 46 个丙肝发病高值的热点地区和 46 个丙肝发病低值的冷点地区。除 2004 年外,甘肃连续 16 年属高值聚集区,西藏 2007 年起连续 14 年属高值聚集区,而黑龙江、吉林和内蒙古 2010 年之前偶尔属高值聚集区。宁夏在早期(2004—2005 年)存在高值聚集,中期间断 11 年,2017 年起连续 4 年存在高值聚集。新疆仅在 2009 年为高值聚集,广西仅在 2020 年为高值聚集。

2004—2020 年浙江属丙肝发病低值聚集区,江苏紧随其后,连续 15 年属低值聚集区。江西在 2004—2007 年连续 4 年属低值聚集区。值得注意的是,2016 年起安徽和上海连续 5 年属低值聚集区。见表 2。

表 2 2004—2020 年丙肝发病的聚集省份情况

Table 2 Provinces with clusters of hepatitis C incidence, 2004 - 2020

年份	个数	高值聚集省份	低值聚集省份
2004	7	黑龙江、内蒙古、吉林、宁夏	江苏、浙江、江西
2005	8	黑龙江、内蒙古、吉林、宁夏、甘肃	江苏、浙江、江西
2006	5	黑龙江、甘肃	江苏、浙江、江西
2007	5	西藏、甘肃	江苏、浙江、江西
2008	4	西藏、甘肃	江苏、浙江
2009	5	新疆、西藏、甘肃	江苏、浙江
2010	5	西藏、甘肃、黑龙江	江苏、浙江
2011	4	西藏、甘肃	江苏、浙江
2012	4	西藏、甘肃	江苏、浙江
2013	4	西藏、甘肃	江苏、浙江
2014	4	西藏、甘肃	江苏、浙江
2015	4	西藏、甘肃	江苏、浙江
2016	6	西藏、甘肃	江苏、浙江、安徽、上海
2017	7	西藏、甘肃、宁夏	江苏、浙江、安徽、上海
2018	7	西藏、甘肃、宁夏	江苏、浙江、安徽、上海
2019	6	西藏、甘肃、宁夏	浙江、安徽、上海
2020	7	西藏、甘肃、宁夏、广西	浙江、安徽、上海

3 讨论

由于丙肝起病隐匿,慢性化程度高,存在累积效应,并且衰老后更容易因患病去医院就诊,增加丙肝阳性检出概率,因此 50~≥85 岁人群发病率较高。

农民、家务及待业和离退休等人员经济收入不稳定或者较低,卫生健康意识和主动筛查意识薄弱,不规范输血行为以及不安全性行为等问题使丙肝传播难以控制。同时,他们可获得医疗水平也较低,不能及时发现并治疗,导致其发病风险升高。因此,丙肝防治工作需进一步关注农民(工)、低收入群体和中老年丙肝高发人群。

我国在 2003 年开始实行传染病病例报告网络直报,大大提高了工作效率,从 2004 年开始病例报告数快速增长^[3]。多年来网络直报的完善和检测技术的提高,有效降低了过度报告和重复报告^[3]。同时,报告数据可能存在地域或社会经济因素的偏差,中国疾病预防控制中心性病艾滋病预防控制中心于 2013—2015 年对丙肝病例报告数据质量进行抽查,发现由于各地执行力度不同,部门间反馈机制不明确,考核标准不同,医务人员理解程度不一,且一些医务人员存在认识不足、报告病例意识不强的现象,造成报告率偏低^[9]。2018 年实施《丙型肝炎病毒诊断标准(WS 213—2018)》,诊断标准的变化以及 2020 年新型冠状病毒感染疫情对丙肝检测也有一定影响^[10],导致 2020 年丙肝发病数据呈现下降。2021 年我国制定了《消除丙型肝炎公共卫生危害行动工作方案(2021—2030 年)》,方案要求加大检测力度,提高检测发现率。到 2030 年,在保持 2025 年各项工作指标的基础上,新报告抗体阳性者的核酸检测率达 95% 以上^[11]。同时,近年来丙肝可以治愈,检测人数增加,检测数据的增加也会影响丙肝的报告数据。

本研究显示,全国各省份的丙肝发病区域存在空间聚集性,表明社会经济条件与丙肝风险密切相关^[12]。如 20 世纪 90 年代中部某省曾存在“血浆经济”等现象,卖血谋生,HCV 感染及发病风险上升,导致疾病传播。究其原因,经济欠发达地区居民文化程度相对较低,丙肝防治知识知晓率低^[13-15],防控意识弱,对丙肝的危害性认识不足,缺乏基本防控措施,增加了丙肝发病风险。同时,经济欠发达地区卫生资源明显不足、专业技术人才缺乏和疾病预防控制机构能力不足^[16]等问题突出,导致发病风险升高。相反,经济发达地区居民卫生健康意识较强,对丙肝的防治知识认识较高,还可凭借其卫生资源和疾病防控能力,降低其发病风险。因此,应该统筹全国丙肝防治资源,加强协调,抓好重点地区、重点人群,切断传播途径,对患病人员加强治疗^[12]。

地理位置比邻影响丙肝传播,如邻国跨境传播

以及邻省输入。随着“一带一路”倡议的推进,沿线国家入境劳务人员逐渐增多,人群流动增加了传染病跨境传播风险^[17-18]。甘肃口岸丙肝检出率为 0.05%,高于我国口岸丙肝检出率 0.03%^[19-20],甘肃 HCV 感染目前仍呈上升趋势。广西边境口岸开放的数量增加,流动人口规模增大,是邻国传染病输入中国的重要途径,此可能是近年来广西成为丙肝高值聚集区的原因之一。同时,内蒙古、黑龙江和吉林,甘肃和宁夏等相互接壤,人流物流频繁,传播途径复杂,发病风险自然上升。因此,卫生检疫部门应加大监测力度,向出入境人员宣传丙肝防控、治疗等相关知识,尤其是针对吸毒、针具交换及避孕套使用等行为进行健康干预。各省之间应相互配合,建立信息共享机制,防止丙肝进一步扩散流行。

从丙肝传播途径来看,由于早期存在“血浆经济”和不规范输血行为,增加了发病风险,造成疾病传播。我国采取了相应措施加强采、供血机构的监管和血源管理,同时大力推行使用一次性注射器,在阻断疾病传播方面发挥了重要作用。近年来,由于血站核酸检测技术的全面覆盖,血液安全已大幅提升。目前,注射药物已成为传播的主要途径。通过不安全注射感染人数占有所有感染人数的 30%~49%,在湖北、云南、广西、湖南和新疆,丙肝感染在静脉药瘾者中最为严重^[21]。相关部门应该开展清洁针具交换工作,在吸毒人群和性传播风险高的人群中免费发放安全套等阻断传播。母婴传播也是 HCV 感染的一种常见途径。研究^[22]发现,孕妇抗 HCV 抗体阳性率为 0.235%,母亲传播给新生儿的丙肝发病率约为 2%。因此,要重视母婴安全,做到主动预防。

根据 2018 年《中国丙型肝炎感染现状及防治对策研究报告》的测算,我国丙肝诊断率约为 18%,治疗率不到 1.3%,距离实现 WHO 战略 2030 年达到 90%的丙肝诊断率和 80%的治疗率目标仍存在较大差距。欧洲肝病学会提出了丙肝“微消除”策略,即将全国性丙肝消除计划分解实施,针对各个丙肝特殊人群,设立更局部、更易操作的丙肝消除计划^[23-24]。我国人口基数大,且一般人群中丙肝患病率低,针对高危人群重点筛查、积极治疗的“微消除”策略或是我国消除丙肝更为可行的方法。国外有相关成功经验可供借鉴参考,如澳大利亚、加拿大和美国对于偏远地区或落后地区人群的丙肝筛查,以及美国和墨西哥等针对特殊高感染率人群都开展了相应出生队列研究。

因此,要加强公众健康教育,增强主动筛查意识,提高丙肝发现率和治愈率。根据各个省份的不同情况,遴选其重点关注人群。还要深入到基层农村和偏远地区进行丙肝筛查,避免遗漏任何一例感染者。同时,我国目前丙肝防治工作主要政策依据是《中国病毒性肝炎防治规划(2017—2020)》,缺少国家层面更具体的统一规划和目标,特别是丙肝流行率、病死率、治疗率和治愈率的指标。因此,要加强国家战略层面对丙肝防治工作的重视,细化工作目标。

综上所述,首先,国家应重点关注丙肝发病的热点区域,卫生资源应多倾向于经济欠发达省份,如甘肃、宁夏等地。同时,加强对入境人员的传染病监测,及时阻止传染病的跨境传播,防止成为丙肝高发区。再者,要加强公众健康教育,增强主动筛查意识,提高丙肝发现率和治愈率;最后,细化丙肝流行率、病死率、治疗率和治愈率的具体指标。结合国情实际,借鉴国际相关成功经验,助力实现 WHO 2030 年消除病毒性肝炎公共卫生危害目标。

本研究仍存在不足之处:首先,数据来源于公共卫生科学数据中心,其公布的最新数据截至 2020 年,研究结果时效性可能存在局限。同时,以省级行政区为单位探讨丙肝发病数据的时空分布特征,研究空间不够精确,可能会低估其空间聚集性,导致无法显示小范围丙肝的流行。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] 郭璐,朱正平,徐园园,等. 2010—2017 年南京市丙肝流行特征分析与趋势预测[J]. 中国健康教育, 2019, 35(9): 818—821.
Guo L, Zhu ZP, Xu YY, et al. Analysis on epidemiological features of hepatitis C during 2010—2017 and epidemic prediction in Nanjing City[J]. Chinese Journal of Health Education, 2019, 35(9): 818—821.
- [2] 叶珍珍,卢凌,成慧,等. 江西省农民丙型肝炎病毒流行特征分析[J]. 现代预防医学, 2023, 50(3): 556—560.
Ye ZZ, Lu L, Cheng H, et al. Epidemic characteristics of hepatitis C among farmers in Jiangxi[J]. Modern Preventive Medicine, 2023, 50(3): 556—560.
- [3] 李健,庞琳,王晓春,等. 中国丙型肝炎防治进展与展望[J]. 中国艾滋病性病, 2022, 28(7): 761—765.
Li J, Pang L, Wang XC, et al. Progress and prospects of hepatitis C prevention and treatment in China[J]. Chinese Journal of AIDS & STD, 2022, 28(7): 761—765.
- [4] 中国患者援助联盟. 《健康中国 2030 消除丙肝威胁行动白皮书》

- 发布[EB/OL]. (2020-07-30)[2024-02-15]. <https://www.cpa.org.cn/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=24&id=20>.
- China Patient Assistance Coalition. White paper on healthy China 2030 action to eliminate the threat of hepatitis C released [EB/OL]. (2020-07-30)[2024-02-15]. <https://www.cpa.org.cn/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=24&id=20>.
- [5] 李巧梅, 赵虹琳, 张亚南, 等. 2004—2019 年中国大陆地区梅毒空间聚集性分析[J]. 中国预防医学杂志, 2021, 22(12): 952-955.
- Li QM, Zhao HL, Zhang YN, et al. Trends in HIV incidence and mortality and their age-period-cohort modeling in China, 2004-2019[J]. Chinese General Practice, 2021, 22(12): 952-955.
- [6] 宁少奇, 刘晨越, 胡丹妮, 等. 2015—2021 年陕西省丙型肝炎病毒性肝炎流行特征和空间聚集性[J]. 中华疾病控制杂志, 2023, 27(8): 983-988.
- Ning SQ, Liu CY, Hu DN, et al. Epidemiological characteristics and spatial clustering analysis of hepatitis C in Shaanxi Province from 2015 to 2021[J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2023, 27(8): 983-988.
- [7] 孙海泉, 肖革新, 郭莹, 等. 中国 2008—2012 年丙肝流行规律及空间聚集性分析[J]. 中国公共卫生, 2014, 30(3): 286-289.
- Sun HQ, Xiao GX, Guo Y, et al. Spatial clustering and changing trend of hepatitis C prevalence during 2008-2012 in China[J]. Chinese Journal of Public Health, 2014, 30(3): 286-289.
- [8] 白永飞, 帖萍, 郑玉华, 等. 2017—2022 年山西省布鲁氏菌病流行特征及空间聚集性分析[J]. 疾病监测, 2024, 39(4): 433-438.
- Bai YF, Tie P, Zheng YH, et al. Epidemiological characteristics and spatial clustering of brucellosis in Shanxi, 2017-2022[J]. Disease Surveillance, 2024, 39(4): 433-438.
- [9] 黑发欣, 白广义, 李洁, 等. 2013 年我国部分地区丙型肝炎病毒性肝炎病例报告数据质量抽查分析[J]. 疾病监测, 2014, 29(7): 574-577.
- Hei FX, Bai GY, Li J, et al. Analysis on quality of reporting data of hepatitis C in some areas of China, 2013[J]. Disease Surveillance, 2014, 29(7): 574-577.
- [10] 叶珍珍, 成慧, 刘家虹, 等. 2016—2021 年江西省丙型肝炎病毒性肝炎流行特征和时空聚集性分析[J]. 疾病监测, 2023, 38(3): 294-298.
- Ye ZZ, Cheng H, Liu JH, et al. Epidemiological characteristics and spatiotemporal distribution of hepatitis C in Jiangxi, 2016-2021[J]. Disease Surveillance, 2023, 38(3): 294-298.
- [11] 中华人民共和国国家卫生健康委员会疾病预防控制局. 关于印发消除丙型肝炎公共卫生危害行动工作方案(2021—2030 年)的通知: 国卫办疾控函[2021]492 号[EB/OL]. (2021-09-15)[2024-02-15]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3586/202109/c462ec94e6d14d8291c5309406603153.shtml>.
- Disease Prevention and Control Bureau of the National Health Commission of the People's Republic of China. Notice on issuing the action plan for eliminating the public health hazards of hepatitis C (2021-2030): national health office disease control and prevention letter [2021] No. 492[EB/OL]. (2021-09-15)[2024-02-15]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3586/202109/c462ec94e6d14d8291c5309406603153.shtml>.
- [12] Qian JJ, Yue M, Huang P, et al. Spatiotemporal heterogeneity and impact factors of hepatitis B and C in China from 2010 to 2018: bayesian space-time hierarchy model[J]. Front Cell Infect Microbiol, 2023, 13: 1115087.
- [13] 唐帅, 李荣健, 江震, 等. 2012—2021 年广西壮族自治区不同类型毒品使用者艾滋病病毒、梅毒和丙肝病毒感染状况及相关风险行为分析[J]. 疾病监测, 2023, 38(11): 1334-1340.
- Tang S, Li RJ, Jiang Z, et al. Prevalence of human immunodeficiency virus infection, syphilis and hepatitis C virus infection and related risk behaviors in different types of drug users in Guangxi from 2012 to 2021[J]. Disease Surveillance, 2023, 38(11): 1334-1340.
- [14] 耿梦杰, 王丽萍, 张丽杰, 等. 山西省大同市左云县农牧民布鲁氏菌病知识和危险行为调查[J]. 疾病监测, 2019, 34(1): 57-61.
- Geng MJ, Wang LP, Zhang LJ, et al. Awareness of brucellosis related knowledge and prevalence of risk behaviors in farmers and herdsmen in Zuoyun, Shanxi[J]. Disease Surveillance, 2019, 34(1): 57-61.
- [15] 李博, 朱秋映, 刘玄华, 等. 广西大众人群丙型肝炎防治知识知晓情况调查分析[J]. 应用预防医学, 2023, 29(4): 210-215.
- Li B, Zhu QY, Liu XH, et al. Investigation and analysis on the knowledge of prevention and treatment of hepatitis C among the general population in Guangxi[J]. Applied Preventive Medicine, 2023, 29(4): 210-215.
- [16] 成慧, 杨晴, 付俊, 等. 江西省医院丙型肝炎实验室检测能力质量调查[J]. 江西医药, 2019, 54(9): 1124-1126.
- Cheng H, Yang Q, Fu J, et al. Survey on the quality of laboratory testing capacity for viral hepatitis C in hospitals in Jiangxi province[J]. Jiangxi Medical Journal, 2019, 54(9): 1124-1126.
- [17] 董蓬玉, 徐鹏, 刘晓强, 等. 我国西南边境地区重点传染病的流行和防控现状[J]. 医学与社会, 2017, 30(2): 45-48.
- Dong PY, Xu P, Liu XQ, et al. Analysis of epidemic and prevention situation of major infectious diseases in China's southwest border area[J]. Medicine and Society, 2017, 30(2): 45-48.
- [18] 何佳晋, 袁璐, 吴超. 2010—2019 年中国艾滋病流行时空分布特征[J]. 中华疾病控制杂志, 2022, 26(5): 541-546.
- He JJ, Yuan L, Wu C. Temporal-spatial distribution of AIDS epidemic in China, 2010-2019[J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2022, 26(5): 541-546.
- [19] 王桦, 高洁菲, 宋晓芸, 等. 2020 年—2022 年甘肃口岸出入境人员传染病流行特征分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2023,

33(17): 2056–2060.

Wang J, Gao JF, Song XY, et al. Epidemiological characteristics of infectious diseases among entry and exit personnel at Gansu ports from 2020 to 2022[J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2023, 33(17): 2056–2060.

- [20] 尹海萍, 师玉卓, 穆贝莉, 等. 2011—2021 年甘肃口岸出入境人员传染病流行特征分析[J]. 口岸卫生控制, 2023, 28(2): 14–19.

Yin HP, Shi YZ, Mu BL, et al. Prevalence characteristics of infectious diseases for entry-exit personnel at Gansu port from 2011 to 2021[J]. Port Health Control, 2023, 28(2): 14–19.

- [21] 马晶, 曹文珮, 王梅, 等. 中国 2008—2018 年孕产妇丙型肝炎病毒抗体阳性率的 Meta 分析[J]. 中国循证医学杂志, 2021, 21(4): 394–400.

Ma J, Cao WP, Wang M, et al. Meta-analysis on the positive rate of hepatitis C antibody among pregnant females in China from 2008 to 2018 [J]. Chinese Journal of Evidence-Based Medicine, 2021, 21(4): 394–400.

- [22] 丁叶舟, 王晖. 中国丙型肝炎消除: 泛基因型直接抗病毒药物时代特殊人群的诊疗挑战[J]. 中华临床感染病杂志, 2021, 14(4): 241–249.

Ding YZ, Wang H. HCV elimination in China: challenges in diagnosis and treatment of special populations in the era of pan-

genotype direct-antiviral drugs[J]. Chinese Journal of Clinical Infectious Diseases, 2021, 14(4): 241–249.

- [23] Lazarus JV, Safreed-Harmon K, Thursz MR, et al. The micro-elimination approach to eliminating hepatitis C: strategic and operational considerations[J]. Semin Liver Dis, 2018, 38(3): 181–192.

- [24] Mei X, Lu HZ. Prevalence, diagnosis, and treatment of hepatitis C in Mainland China[J]. Glob Health Med, 2021, 3(5): 270–275.

(本文编辑:左双燕)

本文引用格式:杨仙湖,姚媛媛,刘兴荣. 2004—2020 年中国丙型肝炎病毒性肝炎流行特征和空间聚集性[J]. 中国感染控制杂志, 2024, 23(12): 1492–1498. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20246228.

Cite this article as: YANG Xian-hu, YAO Yuan-yuan, LIU Xing-rong. Epidemic characteristics and spatial cluster of hepatitis C in China, 2004–2020 [J]. Chin J Infect Control, 2024, 23(12): 1492–1498. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20246228.