

# 2008—2022年赤峰市丙型病毒性肝炎发病的年龄、时期、队列趋势分析

李文军<sup>1,2</sup>, 李慧<sup>2</sup>, 杨景元<sup>2</sup>, 杨虹<sup>2</sup>, 高雅<sup>2</sup>, 杲柏呈<sup>2</sup>, 李瑶<sup>2</sup>, 张琦玥<sup>2</sup>, 邱亚飞<sup>3</sup>

1.内蒙古医科大学公共卫生学院, 内蒙古 呼和浩特 010110; 2.内蒙古自治区疾病预防控制中心(内蒙古自治区预防医学科学院), 内蒙古 呼和浩特 010080; 3.赤峰市疾病预防控制中心, 内蒙古 赤峰 024005

**摘要:** 目的 了解2008—2022年内蒙古自治区赤峰市丙型病毒性肝炎(丙肝)发病趋势, 为制定丙肝防控措施提供依据。方法 通过传染病信息报告管理系统收集2008—2022年赤峰市丙肝报告病例资料, 计算年度变化百分比(APC)和平均年度变化百分比(AAPC)分析丙肝发病率的时间变化趋势, 采用年龄-时期-队列模型分析年龄、时期和出生队列对丙肝发病率的影响。结果 2008—2022年赤峰市丙肝年均报告发病率为59.13/10万; 2008—2018年发病率呈上升趋势(APC=9.405%,  $P<0.05$ ), 2018—2022年发病率呈下降趋势(APC=-17.475%,  $P<0.05$ ), 但总体无明显变化趋势(AAPC=0.937%,  $P>0.05$ )。年龄-时期-队列模型分析结果显示, 以40~44岁为对照, 0~4岁和45~84岁丙肝发病风险高于对照组, 40~79岁丙肝发病风险随着年龄增长呈上升趋势; 以2008—2012年为对照, 2008—2022年丙肝发病风险呈先上升后下降趋势, 2013—2017年发病风险高于对照组, 2018—2022年发病风险低于对照组; 以1968—1972年出生队列为对照, 丙肝发病风险呈先上升后下降趋势, 1953—1977年出生队列的发病风险高于其他出生队列。结论 2008—2022年赤峰市丙肝发病风险总体呈下降趋势, 随着年龄增加发病风险递增, 应加强老年人和高危出生队列的筛查和健康教育。

**关键词:** 丙型病毒性肝炎; 年龄-时期-队列模型; 发病率

中图分类号: R512.6 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087(2024)06-0514-05

## Trends in age-, period- and cohort-specific incidence of hepatitis C in Chifeng City from 2008 to 2022

LI Wenjun<sup>1,2</sup>, LI Hui<sup>2</sup>, YANG Jingyuan<sup>2</sup>, YANG Hong<sup>2</sup>, GAO Ya<sup>2</sup>, GAO Baicheng<sup>2</sup>, LI Yao<sup>2</sup>, ZHANG Qiyue<sup>2</sup>, QIU Yafei<sup>3</sup>  
1.School of Public Health, Inner Mongolia Medical University, Hohhot, Inner Mongolia 010110, China; 2.Inner Mongolia Autonomous Region Center for Disease Control and Prevention (Inner Mongolia Academy of Preventive Medicine), Hohhot, Inner Mongolia 010080, China; 3.Chifeng Center for Disease Control and Prevention, Chifeng, Inner Mongolia 024005, China

**Abstract: Objective** To explore incidence trend of hepatitis C in Chifeng City, Inner Mongolia Autonomous Region from 2008 to 2022, so as to provide the basis for formulating prevention and control measures for hepatitis C. **Methods** Data of reported hepatitis C cases in Chifeng City from 2008 to 2022 was collected through the Infectious Disease Information Reporting Management System. Trends in incidence of hepatitis C were analyzed using annual percent change (APC) and average annual percent change (AAPC). Impact of age, period and birth cohort on the risk of developing hepatitis C were analyzed by an age-period-cohort model. **Results** The annual average reported incidence rate of hepatitis C in Chifeng City was 59.13/10<sup>5</sup> from 2008 to 2022. The incidence showed an upward trend from 2008 to 2018 (APC=9.405%,  $P<0.05$ ) and a downward trend from 2018 to 2022 (APC=-17.475%,  $P<0.05$ ), but the overall trend was not statistically significant (AAPC=0.937%,  $P>0.05$ ). The age-period-cohort model analysis showed that the incidence risks

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2024.06.013

基金项目: 内蒙古自治区科技计划项目(2020GG0218)

作者简介: 李文军, 硕士研究生在读, 公共卫生专业

通信作者: 杨景元, E-mail: neimengy@126.com

of hepatitis C in the residents aged 0 to 4 years and 45 to 84 years were higher than those in the residents aged 40 to 44 years (the control group). The incidence risk of hepatitis C increased with age from 40 to 79 years. Compared with 2008–2012, the incidence risk of hepatitis C showed an increasing trend followed by a decline in 2008–2022. The incidence risk was higher in 2013–2017 and lower in 2018–2022 than in 2008–2012. The incidence risk of hepatitis C showed an increasing trend followed by a decreasing trend by using the birth cohort from 1968 to 1972 as the control. The birth cohort from 1953 to 1977 had a higher incidence risk of hepatitis C than other birth cohorts. **Conclusions** The overall incidence of hepatitis C in Chifeng City from 2008 to 2022 appeared a tendency towards a decline, and the incidence risk increased with age. Screening and health education for the elderly and high-risk birth cohorts should be strengthened.

**Keywords:** hepatitis C; age-period-cohort model; incidence

丙型肝炎（丙肝）是一个全球性健康问题，丙肝及丙肝引起的肝硬化和肝细胞癌导致了较重的疾病负担，2016年世界卫生组织（WHO）提出到2030年要消除丙肝。目前直接作用抗病毒药物（direct-acting antiviral agents, DAA）可治愈95%以上的丙肝感染者，但全球7100万丙肝感染者中仅有13.2%获得治疗，丙肝的传播风险仍然较高<sup>[1-3]</sup>。2018年内蒙古自治区丙肝发病率为35.33/10万，居全国第三位，赤峰市报告病例数和发病率居全区第一位<sup>[4]</sup>，且发病率呈上升趋势<sup>[5]</sup>。本研究采用年龄-时期-队列模型分析年龄、时期和队列对赤峰市丙肝发病的影响，了解2008—2022年赤峰市丙肝发病趋势，为制定丙肝防控措施提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

通过传染病信息报告管理系统收集审核日期为2008年1月1日—2022年12月31日，现住址为赤峰市的丙肝病例资料。人口资料来源于内蒙古自治区统计局。

### 1.2 方法

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）分析丙肝发病率的时间变化趋势。采用年龄-时期-队列模型分析不同年龄、时期和出生队列的丙肝发病风险。模型建立和分析方法参考既往研究<sup>[6]</sup>，对年龄、时期和队列以5为节点进行分组，将0~84岁分为17个年龄组（由于≥85岁为年龄开放组，不纳入模型）；将2008—2022年的5个自然年度分为3个时期；出生队列等于时期减去年龄，分为19个出生队列。

### 1.3 统计分析

采用Excel 2021软件建立数据库。采用Join-

point Regression Program 4.9.1.0软件计算APC值和AAPC值。采用美国国家癌症研究中心提供的网页工具（<https://analysistools.cancer.gov/apc>）建立年龄-时期-队列模型，采用R 4.3.2软件绘图。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 2008—2022年赤峰市丙肝发病趋势

2008—2022年赤峰市累计报告丙肝病例37775例，年均报告发病率为59.13/10万。其中男性23785例，年均报告发病率为72.71/10万；女性13990例，年均报告发病率为44.88/10万。2008—2022年赤峰市丙肝报告发病率呈先上升后下降趋势，其中2008—2018年呈上升趋势（APC=9.405%， $t=6.466$ ， $P<0.001$ ），2018—2022年呈下降趋势（APC=-17.475%， $t=-3.384$ ， $P=0.007$ ），但总体无明显变化趋势（AAPC=0.937%， $t=0.491$ ， $P=0.624$ ）。男性和女性丙肝发病率变化趋势与全人群相似。

### 2.2 2008—2022年赤峰市丙肝发病率的年龄-时期-队列模型分析

2008—2022年赤峰市丙肝发病率的全局变化、年龄偏差、时期偏差、队列偏差、时期效应、队列效应和所有局部变化均有统计学意义（ $P<0.05$ ）。见表1。

#### 2.2.1 年龄效应

以40~44岁为对照，0~4岁和45~84岁的年龄效应RR值>1，5~39岁RR值变化幅度较小，均<1，40~79岁RR值随着年龄增长呈上升趋势，于75~79岁达到最高值19.375（95%CI：16.947~22.150）后保持稳定。男性和女性年龄效应在75~79岁前与全人群基本一致，男性年龄效应RR值在75~79岁达到最高值19.919（95%CI：17.020~23.311）后下降；而≥40岁女性年龄效应始终呈上升趋势，80~84岁的RR值最高，为24.658（95%CI：19.461~31.244）。见图1。

表 1 2008—2022 年赤峰市丙肝发病率年龄-时期-队列模型 Wald $\chi^2$ 检验结果

Table 1 Wald  $\chi^2$  test results of age-period-cohort model for hepatitis C incidence in Chifeng City from 2008 to 2022

零假设	男性		女性		全人群	
	$\chi^2$ 值	P值	$\chi^2$ 值	P值	$\chi^2$ 值	P值
全局变化=0	21.190	<0.001	7.249	0.007	26.432	<0.001
总年龄偏差=0	321.029	<0.001	181.224	<0.001	418.067	<0.001
总时期偏差=0	375.196	<0.001	477.111	<0.001	724.937	<0.001
总队列偏差=0	866.008	<0.001	475.040	<0.001	1 165.812	<0.001
总时期RR值=1	395.417	<0.001	485.312	<0.001	751.524	<0.001
总队列RR值=1	1 261.517	<0.001	749.422	<0.001	1 744.551	<0.001
所有局部变化=全局变化	862.208	<0.001	471.202	<0.001	1 159.041	<0.001

### 2.2.2 全局变化与局部变化

2008—2022 年赤峰市丙肝发病率全局变化 APC 值为-3.023% (95%CI: -4.151% ~ -1.881%), 0~54 岁发病率呈下降趋势 (局部变化<0), 55~84 岁发病率呈上升趋势 (局部变化>0)。男性全局变化为-3.400% (95%CI: -4.812% ~ -1.967%), 女性全局变化为-2.571% (95%CI: -4.401% ~ -0.706%), 男性和女性局部变化与全人群相似, 均为 55~84 岁发病率呈上升趋势 (局部变化>0)。见图 2。

### 2.2.3 时期效应

2008—2022 年时期效应 RR 值呈先上升后下降趋势, 2013—2017 年和 2018—2022 年 RR 值分别为 1.200 (95%CI: 1.126~1.278) 和 0.736 (95%CI: 0.654~0.827)。以 2008—2012 年为对照, 女性时期效应 RR 值高于男性, 男性和女性 RR 值均在 2013—2017 年最高, 分别为 1.124 (95%CI: 1.038~1.216) 和 1.325 (95%CI: 1.196~1.467)。见图 3。

### 2.2.4 队列效应

以 1968—1972 年出生队列为对照, 队列效应 RR 值呈先上升后下降趋势, 1963—1967 年出生队列的 RR 值最高, 为 1.091 (95%CI: 1.029~1.157), 其中 1958—1967 年的各出生队列 RR 值均 > 1; 1948—1952 年出生队列 (RR=0.428, 95%CI: 0.392~0.468) 和 1953—1957 年出生队列 (RR=0.807, 95%CI: 0.746~0.872) 上升趋势较为明显, 1973—1977 年出生队列 (RR=0.890, 95%CI: 0.825~0.961) 和 1978—1982 年出生队列 (RR=0.478, 95%CI: 0.421~0.543) 下降趋势较为明显, 1953—1977 年出生队列的 RR 值高于其他出生队列。男性和女性队列效应变化趋势与全人群基本一致, 均在 1963—1967 年 RR 值最高, 分别为 1.059 (95%CI: 0.989~1.133) 和 1.152 (95%CI: 1.048~1.265)。见图 4。

## 3 讨论

2008—2022 年赤峰市丙肝年均报告发病率为 59.13/10 万, 高于全国平均水平<sup>[7]</sup>, 也高于同时期其他地区报告水平<sup>[8]</sup>。2008—2018 年赤峰市丙肝发病率呈上升趋势, 与相关报道<sup>[5]</sup>一致, 可能是因为医疗机构对丙肝筛查增加, 丙肝筛查方法的完善使更多隐匿的慢性丙肝病例被发现。2018 年后丙肝发病率下降, 可能与丙肝防治健康教育的广泛开展, 针对重点人群干预措施的加强, 切实降低了丙肝的传播风险有关<sup>[9-10]</sup>; 也可能是新型冠状病毒感染期间居民就医减少, 使丙肝筛查有所影响<sup>[10]</sup>。

0~4 岁丙肝发病风险高于 5~44 岁, 但发病率呈下降趋势, 与刘锐等<sup>[8]</sup>报道的湖北省荆州市相似, 可能是孕前抗丙肝病毒筛查、避免丙肝病毒 RNA 阳性孕妇有创宫内操作和采取剖宫产等措施降低了丙肝垂直传播风险<sup>[11]</sup>。40 岁及以上人群丙肝感染风险随着年龄增长而增加, 55~84 岁丙肝发病率呈上升趋势, 与相关报道<sup>[12]</sup>一致, 可能是丙肝感染较为隐匿, 感染者往往出现临床症状才被诊断<sup>[13]</sup>; 老年人缺乏性传染病防治知识, 相较于年轻人, 发生无保护性行为的风险更高<sup>[14]</sup>。

以 2008—2012 年为对照, 2018—2022 年赤峰市丙肝发病风险降低, 与樊苏红等<sup>[15]</sup>报道相似, 可能与 DAA 自 2017 年开始在我国上市并在 2019 年有部分被纳入医保有关<sup>[16]</sup>。目前 DAA 治疗丙肝能达到 95% 以上的持续病毒性应答, 通过及时、规范的治疗, 可从传染源降低丙肝传播风险。

赤峰市 1953—1977 年出生队列的丙肝发病风险高于其他出生队列, 与陈楚莹等<sup>[17]</sup>研究的广东省中山市不同。20 世纪 70—90 年代, 我国东北、华北和西北农村地区存在滥用安纳咖并共用针具现象<sup>[18]</sup>,

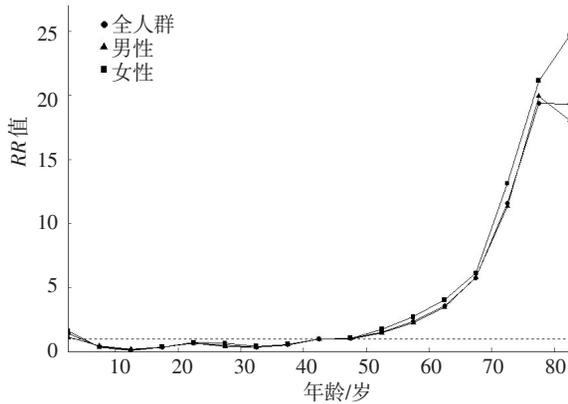
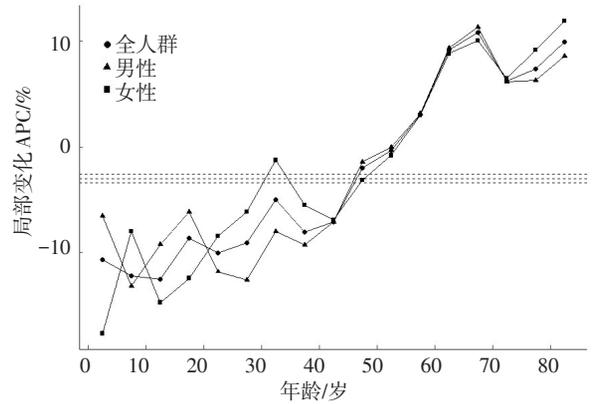


图 1 2008—2022 年赤峰市丙肝发病率的年龄趋势

Figure 1 Age-specific trends of hepatitis C incidence in Chifeng City from 2008 to 2022



注：虚线由上到下依次为女性全局变化、全人群全局变化和男性全局变化。

图 2 2008—2022 年赤峰市丙肝发病率的全局变化和局部变化  
Figure 2 Global and Local changes of hepatitis C incidence in Chifeng City from 2008 to 2022

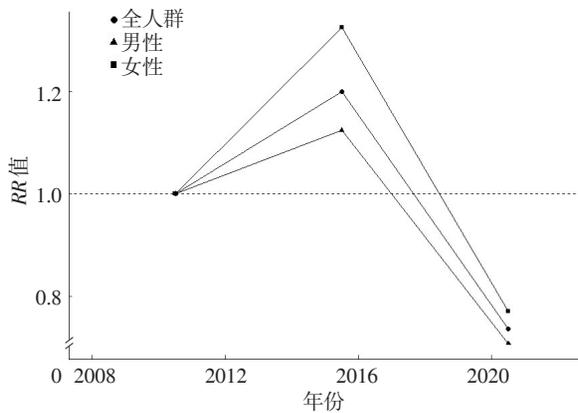


图 3 2008—2022 年赤峰市丙肝发病率的时期趋势

Figure 3 Period-specific trends of hepatitis C incidence in Chifeng City from 2008 to 2022

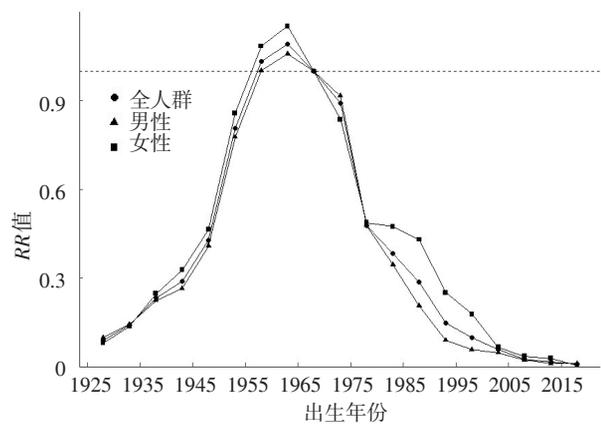


图 4 2008—2022 年赤峰市丙肝发病率的队列趋势

Figure 4 Cohort-specific trends of hepatitis C incidence in Chifeng City from 2008 to 2022

高危出生队列人群在这个时期正处于青壮年，有可能在工作中共用注射器吸食安钠咖感染丙肝。此外，1998 年之前我国献血者丙肝患病率高于一般人群，其中华北、华中地区的献血者丙肝抗体阳性率高于其他地区，高危出生队列感染丙肝也可能与不规范采供血（浆）有关<sup>[19-20]</sup>。

综上所述，赤峰市丙肝总体发病率呈下降趋势，随着年龄增加发病风险递增，需加强对老年人和高危出生队列的筛查和健康教育，促进高危人群主动检测，同时应继续推进孕早期的丙肝筛查，对新发病例早发现、早治疗，降低传播风险。

参考文献

[1] World Health Organization. Hepatitis C [EB/OL]. [2024-03-18]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-c>.  
[2] CUI F Q, BLACH S, MANZENGO MINGIEDI C, et al. Global re-

porting of progress towards elimination of hepatitis B and hepatitis C [J]. *Lancet Gastroenterol*, 2023, 8 (4): 332-342.

[3] The Lancet Gastroenterology Hepatology. The hunt for a vaccine for hepatitis C virus continues [J]. *Lancet Gastroenterol Hepatol*, 2021, 6 (4): 1-2.  
[4] 李慧, 萨如拉, 王波, 等. 2008—2020 年内蒙古自治区丙型肝炎病毒性肝炎流行特征分析 [J]. *现代预防医学*, 2022, 49 (7): 1322-1326.  
[5] 高毅敏. 内蒙古赤峰市 2009—2015 年丙型肝炎流行特征分析 [J]. *疾病监测与控制*, 2016, 10 (8): 640, 648-649.  
[6] 刘德, 陈培培, 姜培安, 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.  
[7] 马莹莹, 李丽娟. 我国丙型肝炎分布综述 [J]. *昆明学院学报*, 2020, 42 (6): 98-101.  
[8] 刘锐, 蔺茂文, 江鸿, 等. 2008—2022 年荆州市丙型肝炎病毒性肝炎发病的年龄、时期、队列趋势分析 [J]. *预防医学*, 2023, 35 (10): 871-876.

(下转第 522 页)

- tion models for selection of lung cancer screening candidates: a retrospective validation study [J/OL]. *PLoS Med*, 2017, 14 (4) [2024-03-22]. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002277>.
- [4] PICHÉ M E, TCHERNOF A, DESPRÉS J P. Obesity phenotypes, diabetes, and cardiovascular diseases [J]. *Circ Res*, 2020, 126 (11): 1477-1500.
- [5] TURNER D P, HOULE T T. Observational study designs [J]. *Headache*, 2019, 59 (7): 981-987.
- [6] 董娅, 王浩澄, 单东风, 等. 血脂水平与肺癌风险及预后相关性的研究进展 [J]. *中国肺癌杂志*, 2020, 23 (9): 824-829.
- [7] SANDERSON E, GLYMOUR M M, HOLMES M V, et al. Mendelian randomization [J/OL]. *Nat Rev Methods Primers*, 2022, 2 [2024-03-22]. <https://doi.org/10.1038/s43586-021-00092-5>.
- [8] YENGO L, SIDORENKO J, KEMPER K E, et al. Meta-analysis of genome-wide association studies for height and body mass index in ~700 000 individuals of European ancestry [J]. *Hum Mol Genet*, 2018, 27 (20): 3641-3649.
- [9] BARTON A R, SHERMAN M A, MUKAMEL R E, et al. Whole-exome imputation within UK Biobank powers rare coding variant association and fine-mapping analyses [J]. *Nat Genet*, 2021, 53 (8): 1260-1269.
- [10] RICHARDSON T G, SANDERSON E, PALMER T M, et al. Evaluating the relationship between circulating lipoprotein lipids and apolipoproteins with risk of coronary heart disease: a multivariable Mendelian randomisation analysis [J/OL]. *PLoS Med*, 2020, 17 (3) [2024-03-22]. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003062>.
- [11] KURKI M I, KARJALAINEN J, PALTA P, et al. FinnGen provides genetic insights from a well-phenotyped isolated population [J]. *Nature*, 2023, 613 (7944): 508-518.
- [12] ZHANG W M, GHOSH D A. A general approach to sensitivity analysis for Mendelian randomization [J]. *Stat Biosci*, 2021, 13 (1): 34-55.
- [13] OSWALT C, LIU Y Z, PANG H, et al. Associations between body mass index, weight loss and overall survival in patients with advanced lung cancer [J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2022, 13 (6): 2650-2660.
- [14] 林秀琴, 徐健, 许树红, 等. ADH、ALDH 基因多态性与饮酒的交互作用对肺癌的影响研究 [J]. *预防医学*, 2021, 33 (10): 1022-1025, 1029.
- [15] 孙霞, 朱艳, 郑鹏, 等. 超重肥胖和 2 型糖尿病对瘦素、内脂素的影响研究 [J]. *预防医学*, 2022, 34 (6): 581-585.
- [16] ARORA H, COLLAZO I, EISERMANN J, et al. Association between MitoScore, BMI, and body fat percentage as a predictive marker for the outcome of *in-vitro* fertilization (IVF) [J/OL]. *Cureus*, 2022, 14 (7) [2024-03-22]. <https://doi.org/10.7759/cureus.27367>.
- 收稿日期: 2023-12-04 修回日期: 2024-03-22 本文编辑: 刘婧出

## (上接第 517 页)

- [9] 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 [EB/OL]. [2024-03-18]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3586/202109/c462ec94e6d14d8291c5309406603153.shtml>.
- [10] 李雨婷, 范永君, 韩常新. 辽宁省大连市新型冠状病毒肺炎疫情后其他传染病流行特征变化分析 [J]. *预防医学论坛*, 2023, 29 (1): 54-57.
- [11] 高禄化, 聂青和. HCV 母婴传播的分子机制及危险因素 [J]. *临床肝胆病杂志*, 2017, 33 (6): 1082-1087.
- [12] 王辛未, 孙群露, 饶展宏, 等. 2005—2016 年深圳市宝安区丙型肝炎报告发病率的年龄-时期-队列分析 [J]. *中国艾滋病性病*, 2018, 24 (3): 268-271.
- [13] ODENWALD M A, PAUL S. Viral hepatitis: past, present, and future [J]. *World J Gastroenterol*, 2022, 28 (14): 1405-1429.
- [14] 付鸿臣, 徐杰. 我国 50 岁及以上新报告男性 HIV 感染者感染方式相关研究进展 [J]. *中国艾滋病性病*, 2023, 29 (8): 935-938.
- [15] 樊苏红, 王新华, 张义, 等. 2005—2021 年渭南市丙型肝炎流行特征分析 [J]. *医学动物防制*, 2024, 40 (2): 156-160.
- [16] 魏霞, 杨莉. 我国丙型肝炎治疗药物医疗保障政策 [J]. *临床药物治疗杂志*, 2021, 19 (12): 1-5.
- [17] 陈楚莹, 陈秀云, 王曼, 等. 2006—2019 年中山市丙型肝炎报告发病率的年龄-时期-队列分析 [J]. *中华疾病控制杂志*, 2021, 25 (7): 775-778.
- [18] 李晓春, 阎瑞雪, 海燕, 等. 安纳咖滥用人群 HCV 感染影响因素分析 [J]. *中国公共卫生*, 2016, 32 (11): 1524-1527.
- [19] GAO X F, CUI Q, SHI X, et al. Prevalence and trend of hepatitis C virus infection among blood donors in Chinese mainland: a systematic review and meta-analysis [J/OL]. *BMC Infect Dis*, 2011, 11 [2024-03-18]. <https://doi.org/10.1186/1471-2334-11-88>.
- [20] 赵宇腾, 蔡衍珊, 许美振, 等. 广州市丙型肝炎感染影响因素分析 [J]. *预防医学*, 2019, 31 (2): 162-164, 169.
- 收稿日期: 2023-12-27 修回日期: 2024-03-18 本文编辑: 徐文璐