

DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20222754

· 论 著 ·

# 1990—2019 年中国丙型病毒性肝炎疾病负担评估

李生浩<sup>1</sup>, 张 黎<sup>2</sup>, 张瑞仙<sup>3</sup>

(1. 昆明市第三人民医院 云南省传染病临床医学中心肝病综合科, 云南 昆明 650041; 2. 云南省第一人民医院 昆明理工大学附属医院肝胆胰外科, 云南 昆明 650041; 3. 云南省第一人民医院 昆明理工大学附属医院疾病预防控制科, 云南 昆明 650034)

**[摘 要]** **目的** 分析 1990—2019 年中国丙型病毒性肝炎疾病负担变化趋势与流行现状, 为推动消除丙型病毒性肝炎行动提供科学依据。**方法** 利用 2019 全球疾病负担研究 (GBD 2019) 数据, 分析中国人群丙型病毒性肝炎发病、患病、伤残调整生命年 (DALY) 及寿命损失年 (YLL) 的 30 年变化趋势与现状, 应用 GraphPad Prism 8.0 作图。**结果** 2019 年, 中国丙型病毒性肝炎疾病总负担之标化 DALY 率约 101/10 万人年; 急性丙型病毒性肝炎标化发病率约 47/10 万; 丙型病毒性肝炎相关慢性肝病的发病率高峰在 40~44 岁, 标化患病率约 1 247/10 万。1990—2019 年, 丙型病毒性肝炎总标化发病率和标化患病率均于 2015 年降到波谷, 之后 4 年急转上升; 标化 DALY 率 30 年持续下降。**结论** 丙型病毒性肝炎疾病负担以丙型病毒性肝炎相关慢性肝病为主; 因直接抗病毒药物治疗周期短、疗效好, 建议加大宣传力度, 加强丙型病毒性肝炎筛查, 推进健康中国建设。

**[关 键 词]** 丙型病毒性肝炎; 流行; 疾病负担; 伤残调整生命年; 寿命损失年

**[中图分类号]** R512.6<sup>+</sup>3

## Evaluation of the disease burden of hepatitis C in China, 1990—2019

LI Sheng-hao<sup>1</sup>, ZHANG Li<sup>2</sup>, ZHANG Rui-xian<sup>3</sup> (1. Department of Hepatology, Kunming Third People's Hospital/Yunnan Infectious Diseases Clinical Medical Center, Kunming 650041, China; 2. Department of Hepatopancreatobiliary, The First People's Hospital of Yunnan Province, Kunming 650041, China; 3. Department of Disease Control and Prevention, The First People's Hospital of Yunnan Province, Kunming 650034, China)

**[Abstract]** **Objective** To analyze the changing trend of disease burden and epidemic situation of hepatitis C in China from 1990 to 2019, and provide scientific basis for promoting the elimination of hepatitis C. **Methods** Data of the Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) were used to analyze the 30-year changing trend and current situation of the occurrence, onset, disability-adjusted life year (DALY) and years of life lost (YLL) of hepatitis C in Chinese population, GraphPad Prism 8.0 was used for mapping. **Results** In 2019, standardized DALY rate of the total disease burden of hepatitis C in China was about 101/100 000 person-year; the standardized incidence of acute hepatitis C was about 47/100 000; the peak incidence of hepatitis C-related chronic liver disease was in population of 40–44 years old, and standardized morbidity was about 1 247/100 000. From 1990 to 2019, the total standardized incidence and standardized morbidity of hepatitis C dropped to the trough in 2015, and then rose sharply in the following 4 years; standardized DALY rate has been declining for 30 years. **Conclusion** Hepatitis C-related chronic liver disease is the main disease burden of hepatitis C; due to the short treatment cycle and good efficacy of direct antiviral drugs, it is recommended to strengthen publicity, strengthen hepatitis C screening, and promote the construction of a healthy China.

**[收稿日期]** 2022-04-12

**[基金项目]** 国家自然科学基金地区基金 (82060305、82260408); 云南省科技厅应用基础研究专项面上项目 (202101AT070054)

**[作者简介]** 李生浩 (1983-), 男 (汉族), 云南省富源县人, 副主任医师, 主要从事肝病防治研究。

**[通信作者]** 张瑞仙 E-mail: zhangrx2005@163.com

[Key words] hepatitis C; epidemic; disease burden; disability-adjusted life year; years of life lost

丙型肝炎病毒(hepatitis C virus,HCV)感染是全球性公共卫生问题,据 2019 全球疾病负担研究(Global Burden of Disease Study 2019,GBD 2019)在线分析,2019 年全球已有约 1.13 亿 HCV 感染者(包括急性丙型肝炎、丙型肝炎相关肝硬化或肝癌等慢性肝病),年龄标准化患病率约 1 426/10 万。HCV 感染的显著特点之一为其隐匿性强<sup>[1]</sup>,一般人群的感染风险也较高<sup>[2]</sup>,70%~80% 的急性 HCV 感染者进展为慢性携带者,经 20~30 年,10%~20% 的慢性 HCV 感染者会出现并发症,如肝硬化、终末期肝病或肝细胞癌<sup>[3-4]</sup>。值得关注的是,直接抗病毒药物(Direct Antiviral Agents,DAA)的问世与快速发展,使丙型肝炎治愈率从干扰素时代的不足 50% 提高到 95% 以上<sup>[5]</sup>,推动了世界卫生组织(WHO)提出的 2030 年消除丙型肝炎公共卫生威胁的倡议<sup>[6]</sup>,同时,我国政府积极响应,制定多项政策并付诸行动,推行“消除丙型肝炎公共卫生危害行动工作”,促进形成多部门联合防治的综合机制<sup>[7-10]</sup>。本文分析 1990—2019 年我国丙型肝炎的疾病负担变化趋势,以及不同特征人群的现状,为助力消除丙型肝炎行动的实施提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 数据来源 本研究数据来源于美国健康指标与评估研究所(Institute for Health Metrics and Evaluation,IHME)定期公布的全球健康交流数据(Global Health Data Exchange,GHDx),其中,GBD 2019 数据库采用标准化分析方法,按年龄、性别对 204 个国家和地区 1990—2019 年的 369 种疾病和伤害、87 种风险因子的全因和具体原因的发病、患病、死亡和伤残情况进行全面评估,将健康损失进行量化,为决策者认识疾病的流行程度及其所造成的健康损害提供数据支持。该数据库中的丙型肝炎相关数据来自于全国法定传染病报告监测系统、科学文献、卫生统计年鉴、官方调查报告等。

1.2 研究方法 本研究将丙型肝炎相关疾病分为急性丙型肝炎、丙型肝炎相关慢性肝病(即丙型肝炎相关肝硬化及其他慢性肝病)、丙型肝炎相关肝癌,丙型肝炎总负担为三者合计的疾病负担。GBD 2019 对急

性丙型肝炎的研究覆盖全年龄段人群,丙型肝炎相关慢性肝病的研究为 1 岁及以上人群,丙型肝炎相关肝癌则为 10 岁及以上人群;文中“<1 岁婴儿”包括新生儿(即出生 28 d 以内者)。疾病负担指标纳入了发病数、患病数、伤残调整生命年(disability-adjusted life year,DALY,单位:人年)、寿命损失年(years of life lost,YLL,单位:人年),以及以上 4 个指标的率、年龄标准化率(简称标化率)。

1.3 数据分析 疾病负担指标的估计使用贝叶斯 Meta 回归模型(DisMod-MR 2.1)<sup>[11]</sup>。年龄标化率则以全球人口为基准进行标准化,根据我国当年人口数计算获得。采用 GraphPad Prism 8.0 作图。

2 结果

2.1 2019 年中国丙型肝炎疾病负担 2019 年,我国全人群急性丙型肝炎发病人数 478 123 例,年龄标化发病率约 47/10 万。慢性丙型肝炎发病人数 113 123 例,男性多于女性;而女性的患病例数(约 997 万 VS 约 906 万)和标化患病率(1 322/10 万 VS 1 175/10 万)则多于男性,超 1 900 万人患有慢性丙型肝炎,DALY 约 132 万人年、其中 YLL 约 129 万人年;男性的标化 DALY 率(106/10 万 VS 26/10 万)和标化 YLL 率(105/10 万 VS 25/10 万)远高于女性。丙型肝炎相关肝癌发病人数约 3 万,患病人数约 4 万,而 DALY 则高达 71.4 万人年,YLL 达 70.6 万人年。见表 1。

2019 年,我国因 HCV 引起的急性丙型肝炎、慢性肝病和肝癌的总发病例数为 625 283 例,患病例数超 1 912 万,DALY 超过 203 万人年,其中 YLL 接近 200 万人年。

2.2 2019 年不同年龄段丙型肝炎疾病负担 由表 1 可知,急性丙型肝炎、慢性丙型肝炎、丙型肝炎相关肝癌导致的 DALY 均以 YLL 为主,为更清晰地展示疾病负担在不同年龄、性别组人群的分布特征及 30 年的变化趋势,作图时仅使用发病率、患病率、DALY 率及相应的年龄标化率。1 岁内婴儿(尤其是新生儿)丙型肝炎相关疾病的发病率最高,>10 岁发病率较低,再次波峰出现在 40~44 岁组和 >80 岁组;患病率

表 1 2019 年中国丙型病毒性肝炎的疾病负担状况  
Table 1 Disease burden of hepatitis C in China, 2019

HCV 病种分类	发病		患病		DALY		YLL	
	人数(例)	年龄标化率(/10 万)	人数(例)	年龄标化率(/10 万)	人年	年龄标化率(/10 万人年)	人年	年龄标化率(/10 万人年)
急性丙型病毒性肝炎	478 123	47. 109	55 168	5. 436	3 581	0. 239	2 805	0. 163
女性	231 502	48. 633	26 712	5. 611	1 081	0. 166	705	0. 087
男性	246 621	46. 155	28 456	5. 326	2 500	0. 314	2 100	0. 239
慢性丙型病毒性肝炎	113 123	6. 100	19 023 979	1 246. 650	1 317 676	65. 450	1 287 982	63. 977
女性	41 636	4. 258	9 966 731	1 321. 568	265 518	25. 676	257 224	24. 866
男性	71 487	7. 898	9 057 248	1 174. 737	1 052 158	105. 956	1 030 758	103. 814
丙型病毒性肝炎相关肝癌	34 036	1. 754	41 078	2. 050	714 427	35. 114	706 489	34. 709
女性	17 583	1. 706	19 882	1. 902	363 531	34. 464	359 491	34. 073
男性	16 453	1. 852	21 196	2. 241	350 896	36. 147	346 998	35. 718
丙型病毒性肝炎总负担	625 283	54. 962	19 120 225	1 254. 135	2 035 683	100. 804	1 997 276	98. 849
女性	290 721	54. 597	10 013 326	1 329. 081	630 130	60. 306	617 420	59. 027
男性	334 562	55. 905	9 106 900	1 182. 303	1 405 553	142. 417	1 379 856	139. 770

则随着年龄增长显著升高;DALY 率在 20 岁后明显增高。见图 1。

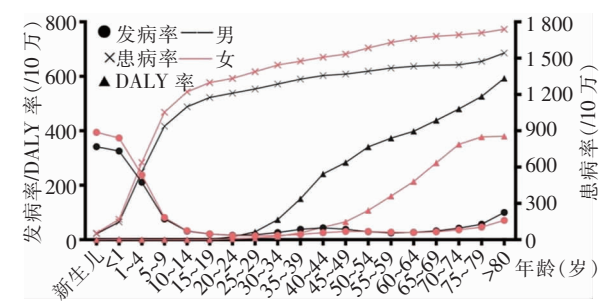


图 1 2019 年不同年龄段丙型病毒性肝炎疾病负担  
Figure 1 Disease burden of hepatitis C in different age groups, 2019

2.2.1 2019 年不同年龄段急性丙型病毒性肝炎疾病负担 2019 年,我国急性丙型病毒性肝炎在新生儿中发病率最高,<1 岁婴儿次之,随后快速下降至 10~14 岁组(32/10 万),35~39 岁组约 11/10 万,之后随着年龄增长再次升高。见图 2。

2.2.2 2019 年不同年龄段丙型病毒性肝炎相关慢性肝病疾病负担 丙型病毒性肝炎相关慢性肝病的发病率在 35~49 岁出现高峰,尤其是 40~44 岁,约 23/10 万。患病率随着年龄的增加呈上升趋势,尤其是 1~14 岁年龄段极速上升;>80 岁组患病率约 1 636/10 万;2019 年全人群丙型病毒性肝炎相关慢性肝病患病率约 1 338/10 万。DALY 率自 25~29 岁后快速增加,50~54 岁后达到平台期,男性上升

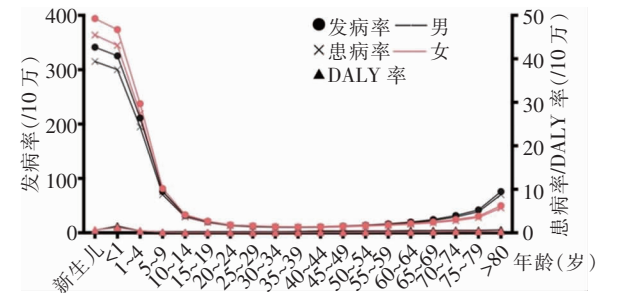


图 2 2019 年不同年龄段急性丙型病毒性肝炎疾病负担  
Figure 2 Disease burden of acute hepatitis C in different age groups, 2019

速度及其水平明显高于女性,50~54 岁组 DALY 率(276/10 万)约为女性(57/10 万)的 5 倍。见图 3。

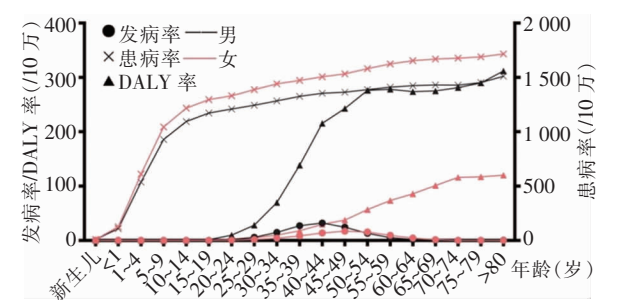


图 3 2019 年不同年龄段丙型病毒性肝炎相关慢性肝病疾病负担  
Figure 3 Disease burden of hepatitis C-related chronic liver disease in different age groups, 2019

2.2.3 2019 年不同年龄段丙型病毒性肝炎相关肝癌疾病负担 我国丙型病毒性肝炎相关肝癌发病率、患病率、DALY 率超过 1/10 万的年龄组为:30~34 岁组、40~44 岁组、45~49 岁组,且均随着年龄增长而升高,见图 4。

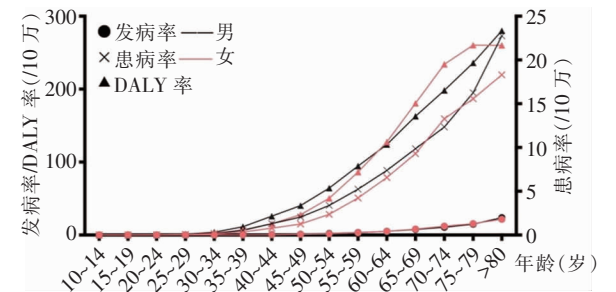


图 4 2019 年不同年龄段丙型病毒性肝炎相关肝癌疾病负担  
Figure 4 Disease burden of hepatitis C-related liver cancer in different age groups, 2019

2.3 1990—2019 年丙型病毒性肝炎疾病负担变化趋势 1990 年以来,我国丙型病毒性肝炎相关疾病的标化发病率从 88/10 万逐年下降至 2015 年的波谷(38/10 万),其后 4 年连续上升,2019 年约 55/10 万;标化患病率变化趋势与标化发病率类似,1990、2015、2019 年分别为 2 153/10 万、762/10 万、1 254/10 万,且女性均高于男性。标化 DALY 率从 1990 年的 254/10 万逐年下降至 2019 年的 101/10 万,男性均高于女性。见图 5。

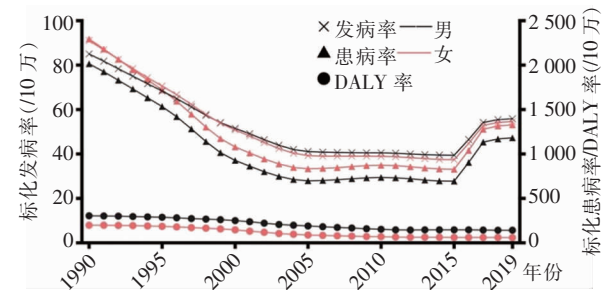


图 5 1990—2019 年中国丙型病毒性肝炎疾病负担变化趋势  
Figure 5 Changing trends of disease burden of hepatitis C in China, 1990-2019

2.3.1 1990—2019 年急性丙型病毒性肝炎疾病负担变化趋势 1990 年,我国急性丙型病毒性肝炎标化发病率约 77/10 万,随后逐年下降,2015 年降至谷底(约 31/10 万),而后快速升高,2019 年约 47/10 万;标化患病率变化趋势类似,1990、2015、2019 年分别为 9/10 万、4/10 万、5/10 万,女性高于男性;标化

DALY 率从 1990 年的 5/10 万持续下降至 2019 年的 0.2/10 万,男性均高于女性。见图 6。

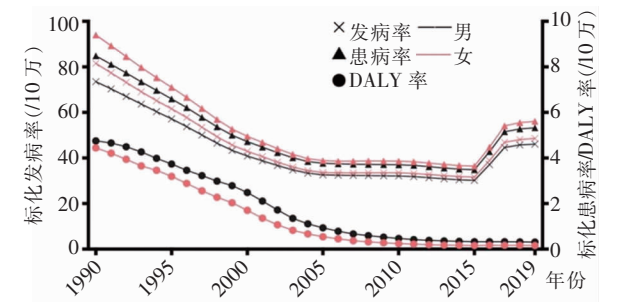


图 6 1990—2019 年中国急性丙型病毒性肝炎疾病负担变化趋势  
Figure 6 Changing trends of disease burden of acute hepatitis C in China, 1990-2019

2.3.2 1990—2019 年丙型病毒性肝炎相关慢性肝病疾病负担变化趋势 丙型病毒性肝炎相关慢性肝病的标化发病率在 30 年间为(5~6)/10 万,标化患病率则波动较大,从 1990 年的 2 139/10 万下降至 2005 年的 759/10 万,之后进入 10 年波动不明显的平台期;随后从 2015 年的 753/10 万迅速升高至 2019 年的 1 247/10 万,女性均高于男性;标化 DALY 率则呈总体下降趋势,1990、2019 年分别为 143/10 万、65/10 万,男性均高于女性。见图 7。

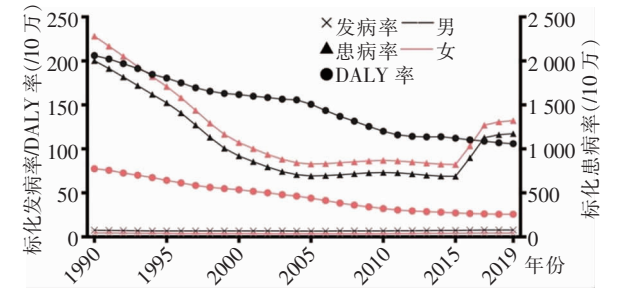


图 7 1990—2019 年中国丙型病毒性肝炎相关慢性肝病疾病负担变化趋势  
Figure 7 Changing trends of disease burden of hepatitis C-related chronic liver disease in China, 1990-2019

2.3.3 1990—2019 年丙型病毒性肝炎相关肝癌疾病负担变化趋势 丙型病毒性肝炎相关肝癌的标化发病率、标化患病率、标化 DALY 率在 30 年间的变化趋势较为一致,1990—1995 年均逐年上升,之后 10 年明显下降,2005 年后波动较为平缓,2019 年,以上指标依次为 1.8/10 万、2.1/10 万、35.1/10 万。见图 8。

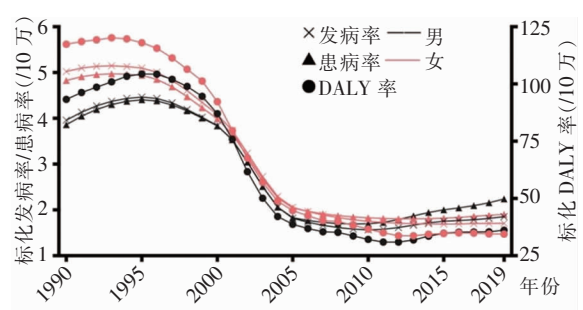


图 8 1990—2019 年中国丙型病毒性肝炎相关肝癌疾病负担变化趋势

Figure 8 Changing trends of disease burden of hepatitis C-related liver cancer in China, 1990 – 2019

3 讨论

丙型病毒性肝炎主要通过血液和母婴传播。HCV 感染后,多数人会处于一种长期、慢性感染状态,一般无自觉症状,而当症状出现时,常是肝病晚期的征兆,故 HCV 被称为“沉默杀手”<sup>[1, 4]</sup>;另外, HCV 还可增加合并感染人类免疫缺陷病毒(HIV)<sup>[12]</sup>、促进多重感染者提早发生肝硬化、肝癌等的风险<sup>[13]</sup>,但目前仍无针对 HCV 的疫苗。所以,预防 HCV 感染的最佳方法就是避免可能传播疾病的行为,同时治疗丙型病毒性肝炎现患者。

本研究结果可见,2019 年我国急性丙型病毒性肝炎发病率接近全球平均水平<sup>[14]</sup>,以新生儿为最高,据一项 Meta 分析显示,HCV 的母婴传播率约 5.8%<sup>[15]</sup>;急性丙型病毒性肝炎如未及时治疗,则进展为慢性,故丙型病毒性肝炎相关慢性肝病患病率从<1 岁组即开始上升,随着年龄的增长快速升高,15~19 岁后增速放缓;DALY 则从 25~29 岁开始迅速升高,可能因 DALY 是源于早死和失能程度的综合指标,而 HCV 感染的隐匿性使患者表现为无症状感染者,故并未对其生活与工作造成影响,失能权重系数为 0;然而,HCV 感染 20~30 年后,10%~20% 患者进展为肝硬化,之后每年发生肝癌的风险为 1%~5%、肝功能失代偿的风险为 3%~6%,失代偿后,次年死亡风险则为 15%~20%<sup>[4]</sup>,55~59 岁后,丙型病毒性肝炎相关慢性肝病发病率保持较低水平,但其患病率和 DALY 率却保持高位,这与慢性病的流行病学特征相一致。值得注意的是,女性慢性丙型病毒性肝炎患病率高于男性,与 2010 年美国调查<sup>[16]</sup>结论较为一致,而与丙型病毒性肝炎疾病自然史研究结果却不同,后者认为,与女性相

比,男性是 HCV 发展为肝硬化的风险因素<sup>[4]</sup>,可能与各研究资料来源不同有关,尚待更多证据支撑。

2019 年,我国丙型病毒性肝炎相关肝癌的发病人数接近于患病人数,主要因肝癌患者生存期短。另外,我国学者曾对北方地区的肝癌研究表明,丙型病毒性肝炎相关肝癌占肝细胞癌比率不足 10%<sup>[17]</sup>,而本研究显示,其标化 DALY 率仍高达 35/10 万,提示丙型病毒性肝炎相关肝癌的疾病负担仍不容忽视。在丙型病毒性肝炎总负担中,标化 YLL 率占总标化 DALY 率的 99%,表明丙型病毒性肝炎相关肝病所引起的疾病负担以缩短寿命为主。

从 1990—2019 年丙型病毒性肝炎相关肝病的总疾病负担变化趋势可知,标化发病率与标化患病率均在 2015 年达到波谷,之后 4 年连续升高,可能主要与 DAA 的推广应用有关,尤其是蛋白酶抑制剂索磷布韦联合 NS5A 抑制剂,改变了丙型病毒性肝炎患者的预后和治疗耐受性,将治愈率提高至 95% 以上<sup>[18]</sup>,随后 2 种或 3 种 DAA 联合用药,进一步将丙型病毒性肝炎治愈率提高至 98%<sup>[5]</sup>,而且,不同靶点的抗病毒药物联合使用,将适应证从单基因型扩展至泛基因型<sup>[6, 19]</sup>。进而,因有效靶向药物的问世,诊疗机构对 HCV 感染的筛查力度增加,发现更多“沉默”患者,相应地,患者接受治疗的意愿提高,表现为标化发病率和标化患病率增加;另外, DAA 可在 8~12 周内从病毒学上治愈大多数丙型病毒性肝炎患者<sup>[5]</sup>,所以同期 DALY 表现为持续降低。

为此,国家九部门联合于 2021 年 8 月 31 日颁布了《消除丙型肝炎公共卫生危害行动工作方案(2021—2030 年)》,明确了 2030 年丙型肝炎防治的工作要求和任务,与 WHO 目标一致<sup>[6]</sup>。本研究根据 GHDx 数据,评估了我国既往 30 年丙型肝炎的流行趋势,对于目前正在实施的丙型肝炎综合防控具有指导意义。我国学者制定了《中国丙型肝炎医院感染防控指南(2021 年版)》<sup>[20]</sup>;另外,笔者根据实践观察,认为还需要特别强调以下几点:①加大丙型肝炎诊疗方案的宣传力度,提高普通大众、尤其是重点人群(如吸毒人群)的知晓率;②提高基层(尤其是县、乡镇、村)卫生机构的药物可及性;③进一步降低药物费用,或开展专项项目,促进诊疗公平性。同时,笔者仍同意 Stuart 等<sup>[21]</sup>的观点,尽管 DAA 可以有效治疗多数丙型肝炎患者,但丙型肝炎作为传染病,要在世界范围内有效抑制其传播,仍需研制能够诱导对 HCV 感染产生保护性免疫的疫苗,尤其是



对于接受 DAA 治疗后仍有再次复发风险的患者。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

[1] Cheney CP, Chopra S, Graham C. Hepatitis C[J]. Infect Dis Clin North Am, 2000, 14(3): 633–667.

[2] 李新芳, 张晓飞, 陈燕明, 等. 从我国 HCV 感染暴发事件探讨 HCV 经血传播感染的风险[J]. 中国感染控制杂志, 2017, 16(10): 969–970.

Li XF, Zhang XF, Chen YM, et al. Evaluation on risk of blood-transmitted HCV infection through the outbreak of HCV infection in China[J]. Chinese Journal of Infection Control, 2017, 16(10): 969–970.

[3] Roudot-Thoraval F. Epidemiology of hepatitis C virus infection[J]. Clin Res Hepatol Gastroenterol, 2021, 45(3): 101596.

[4] Westbrook RH, Dusheiko G. Natural history of hepatitis C[J]. J Hepatol, 2014, 61(Suppl 1): S58–S68.

[5] Parlati L, Hollande C, Pol S. Treatment of hepatitis C virus infection[J]. Clin Res Hepatol Gastroenterol, 2021, 45(4): 101578.

[6] Lancaster K, Rhodes T, Rance J. “Towards eliminating viral hepatitis”: examining the productive capacity and constitutive effects of global policy on hepatitis C elimination[J]. Int J Drug Policy, 2020, 80: 102419.

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

[8] 中联肝健康促进中心, 中华医学会肝病学会, 中华医学会检验医学分会, 等. 中国丙型肝炎院内筛查管理流程(试行)[J]. 中华肝脏病杂志, 2021, 29(4): 319–325.

China Liver Health, Chinese Society of Hepatology of Chinese Medical Association, Chinese Society of Laboratory Medicine of Chinese Medical Association, et al. In-hospital process for viral hepatitis C screening and management in China (draft)[J]. Chinese Journal of Hepatology, 2021, 29(4): 319–325.

[9] 刘孟嘉, 陈文, 蒋虹丽. 消除丙型肝炎的全球进展[J]. 中国卫生资源, 2020, 23(1): 43–48.

Liu MJ, Chen W, Jiang HL. Global progress in eliminating hepatitis C[J]. Chinese Health Resources, 2020, 23(1): 43–48.

[10] Li MY, Zhuang H, Wei L. How would China achieve WHO’s target of eliminating HCV by 2030?[J]. Expert Rev Anti Infect Ther, 2019, 17(10): 763–773.

[11] GBD 2019 Risk Factors Collaborators. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. Lancet, 2020, 396(10258): 1223–1249.

[12] Ramachandran S, Thai H, Forbi JC, et al. A large HCV transmission network enabled a fast-growing HIV outbreak in

rural Indiana, 2015[J]. EBioMedicine, 2018, 37: 374–381.

[13] Sebastiani G, Gkouvatsos K, Pantopoulos K. Chronic hepatitis C and liver fibrosis[J]. World J Gastroenterol, 2014, 20(32): 11033–11053.

[14] Zeng YD, Li JM, Lin S, et al. Global burden of acute viral hepatitis and its association with socioeconomic development status, 1990–2019[J]. J Hepatol, 2021, 75(3): 547–556.

[15] Benova L, Mohamoud YA, Calvert C, et al. Vertical transmission of hepatitis C virus: systematic review and Meta-analysis[J]. Clin Infect Dis, 2014, 59(6): 765–773.

[16] Hall EW, Rosenberg ES, Sullivan PS. Estimates of state-level chronic hepatitis C virus infection, stratified by race and sex, United States, 2010[J]. BMC Infect Dis, 2018, 18(1): 224.

[17] Wang MJ, Wang YT, Feng XS, et al. Contribution of hepatitis B virus and hepatitis C virus to liver cancer in China north areas: experience of the Chinese National Cancer Center[J]. Int J Infect Dis, 2017, 65: 15–21.

[18] Pol S, Bourliere M, Lucier S, et al. Safety and efficacy of daclatasvir-sofosbuvir in HCV genotype 1-mono-infected patients[J]. J Hepatol, 2017, 66(1): 39–47.

[19] 童叶萌, 李鑫, 蔡昆, 等. 丙型肝炎治疗药物研究进展[J]. 药物流行病学杂志, 2019, 28(7): 468–471.

Tong YM, Li Z, Cai K, et al. Progress in research on therapeutic drugs for hepatitis C[J]. Chinese Journal of Pharmacoepidemiology, 2019, 28(7): 468–471.

[20] 中华预防医学会医院感染控制分会, 中华医学会感染病学分会, 中华预防医学会感染性疾病防控分会. 中国丙型肝炎医院感染防控指南(2021 年版)[J]. 中国感染控制杂志, 2021, 20(6): 487–493.

Healthcare-associated Infection Control Branch of Chinese Preventive Medicine Association, Infectious Disease Branch of Chinese Preventive Medicine Association, Infectious Disease Prevention and Control Branch of Chinese Preventive Medicine Association. Chinese guideline for the prevention and control of hepatitis C virus healthcare-associated infection (2021 edition)[J]. Chin J Infect Control, 2021, 20(6): 487–493.

[21] Stuart JD, Salinas E, Grakoui A. Immune system control of hepatitis C virus infection[J]. Curr Opin Virol, 2021, 46: 36–44.

(本文编辑:陈玉华)

**本文引用格式:** 李生浩, 张黎, 张瑞仙. 1990—2019 年中国丙型肝炎病毒性肝炎疾病负担评估[J]. 中国感染控制杂志, 2022, 21(10): 971–976. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20222754.

**Cite this article as:** LI Sheng-hao, ZHANG Li, ZHANG Rui-xian. Evaluation of the disease burden of hepatitis C in China, 1990–2019 [J]. Chin J Infect Control, 2022, 21(10): 971–976. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20222754.