

· 论著 · 一次研究 ·

中国及全球1990—2021年50岁及以上人群慢性丙型肝炎疾病负担及未来趋势分析



陈思, 陈冠男, 陈千, 赵伟

武汉大学中南医院手术部(武汉 430071)

【摘要】目的 分析1990—2021年中国及全球50岁及以上人群中慢性丙型肝炎(CHC)疾病负担变化趋势及未来预测,为精准防控提供科学依据。**方法** 基于2021年全球疾病负担(GBD 2021)数据库,提取1990—2021年全球、中国及5个社会人口学指数(SDI)地区50岁及以上人群的CHC发病与伤残调整生命年(DALYs)数据,计算年龄标准化发病率(ASIR)与年龄标准化DALYs率(ASDR)。采用Joinpoint回归模型评估CHC疾病负担趋势变化,结果以平均年度变化百分比(AAPC)表示;同时进行性别和年龄亚组分析,并通过三因素分解法量化人口增长、老龄化与流行病学特征转变对疾病负担变化的贡献;使用贝叶斯年龄-时期-队列(BAPC)模型预测2022—2040年相关疾病负担趋势。**结果** 2021年全球、中国50岁及以上人群CHC新发病人数分别为124.44万人和17.72万人,较1990年分别增长104.42%和190.01%;同期DALYs分别为673.86万人年和33.52万人年,较1990年全球增长46.14%,中国下降14.84%。1990—2021年,全球ASIR呈下降趋势[AAPC=-0.30%, 95%CI(0.38%, -0.22%), $P < 0.001$],而中国ASIR变化无统计学意义[AAPC=-0.02%, 95%CI(-0.26%, 0.30%), $P=0.912$]。全球和我国ASDR均呈下降趋势[全球: AAPC=-1.28%, 95%CI(-1.41%, -1.15%), $P < 0.001$; 我国: AAPC=-3.51%, 95%CI(-3.69%, -3.32%), $P < 0.001$]。按年龄构成,全球发病高峰集中于50~54岁,中国则延后至65~69岁;DALYs高峰均集中于50~59岁年龄段。分解分析显示,新发病人数增加主要由人口增长驱动,对中国的贡献达89.62%;DALYs变化则呈区域差异,中国DALYs下降主要归因于流行病学改善(-822.78%)。预测显示,至2040年,全球与中国50岁及以上人群CHC新发病人数与DALYs将持续增长,而ASIR与ASDR整体呈下降趋势。**结论** 全球与中国50岁及以上人群CHC感染的疾病负担仍不容忽视。尽管中国ASDR下降幅度显著,但人口老龄化和CHC发病延迟趋势表明疾病负担仍有上升风险。亟需加强早期筛查、扩大抗病毒治疗覆盖、完善长期管理策略,以有效应对老龄化背景下CHC的防控挑战。

【关键词】 慢性丙型肝炎; 疾病负担; 发病率; 伤残调整寿命年

【中图分类号】 R512.6 **【文献标识码】** A

Analysis of disease burden and future trends of chronic hepatitis C among individuals aged ≥ 50 years in China and globally from 1990 to 2021

CHEN Si, CHEN Guannan, CHEN Qian, ZHAO Wei

Department of Surgery, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China

Corresponding author: ZHAO Wei, Email: 1664296511@qq.com

DOI: 10.12173/j.issn.1005-0698.202508119

通信作者: 赵伟, Email: 1664296511@qq.com

【Abstract】Objective To analyze the disease burden and future trend of chronic hepatitis C (CHC) among individuals aged ≥ 50 years in China and worldwide from 1990 to 2021, and to provide scientific evidence for targeted prevention. **Methods** Data on CHC incidence and disability-adjusted life years (DALYs) were extracted from the Global Burden of Disease (GBD) 2021 study for China, the globe, and five sociodemographic index (SDI) regions. Age-standardized incidence rates (ASIR) and age-standardized DALY rates (ASDR) were calculated. The Joinpoint regression model was used to evaluate disease burden trends as average annual percentage change (AAPC). Subgroup analysis were stratified by sex and age. A decomposition model quantified the contributions of population growth, aging, and epidemiological changes. Bayesian age-period-cohort (BAPC) modeling was used to forecast disease burden trends for 2022–2040. **Results** In 2021, global and Chinese CHC incidence among individuals aged ≥ 50 years reached 1.244,4 million and 0.177,2 million, representing increases of 104.42% and 190.01% compared with 1990, respectively. During the same period, DALYs amounted to 6.738,6 million person-years globally and 0.335,2 million person-years in China, corresponding to a 46.14% increase worldwide and a 14.84% decrease in China. From 1990 to 2021, the global ASIR showed a significant declining trend [AAPC=-0.30%, 95%CI (-0.38%, -0.22%), $P < 0.001$], whereas no statistically significant change was observed in China [AAPC=-0.02%, 95%CI (-0.26%, 0.30%), $P = 0.912$]. Both global and Chinese ASDRs showed a declining trend [globally: AAPC=-1.28%, 95%CI (-1.41%, -1.15%), $P < 0.001$; China: AAPC=-3.51%, 95%CI (-3.69%, -3.32%), $P < 0.001$]. The global incidence peak occurred at 50–54 years, whereas in China it shifted to 65–69 years. DALY peaks were concentrated in the 50–59 age group. Decomposition analysis showed incidence growth was mainly driven by population expansion, accounting for 89.62% in China. Changes in DALYs exhibited regional variations, with China's decline in DALYs primarily attributable to epidemiological improvements (-822.78%). Projections suggest rising case numbers and DALYs globally and in China through 2040, despite overall downward trends in ASIR and ASDR. **Conclusions** CHC among individuals aged ≥ 50 years remains a significant public health challenge worldwide and in China. Although ADSR has decreased, the ageing population and delayed onset of CHC indicate that the disease burden remains at risk of increasing. Enhanced early screening, expanded antiviral coverage, and strengthened long-term management are urgently needed to mitigate the challenges of CHC in aging societies.

【Keywords】 Chronic hepatitis C; Disease burden; Incidence; Disability-adjusted life years

丙型肝炎病毒 (hepatitis C virus, HCV) 感染是全球重大公共卫生问题^[1]。人群感染 HCV 后,若病毒未被及时清除,约 66%~82% 的患者会发展为慢性丙型肝炎 (chronic hepatitis C, CHC),进而逐步进展为肝纤维化、肝硬化,严重时发展为肝癌^[2-3]。我国现存约 1 000 万 CHC 患者,这些患者的感染多与 20 世纪 90 年代前输血、注射等医疗操作中卫生管理不严格有关^[4]。随着人口老龄化程度不断加深,相当一部分 CHC 患者已进入 ≥ 50 岁阶段,并逐渐向高龄发展。这部分 CHC 患者在疾病进展规律及治疗反应方面具有显著特殊性。由于患者免疫功能减退、肝脏储备能力下降,且常合并多种慢性疾病,药物代谢能力也发生改变,其肝纤维化进

展速度更快,并发症发生风险更高^[5]。同时,部分患者对直接抗病毒药物 (direct-acting antiviral agents, DAAs) 的耐受性较差,药物相互作用风险较高,治疗依从性相对不足,导致治疗管理难度显著增加^[6-7]。此外,受药物成本较高、诊断筛查滞后及公众健康意识不足等因素影响,全球范围内 50 岁及以上 HCV 感染者的筛查覆盖率和治愈水平仍较低^[8]。尤其是在中低收入国家和地区,感染者常因未能及时发现或干预,导致疾病负担长期累积^[9]。在社会层面,我国已进入深度老龄化阶段,50 岁及以上人群规模持续扩大,使 CHC 疾病负担的累积效应日益显现。这些群体既是 HCV 既往感染的“沉积人群”,也是当前 CHC 防控工作的重点与难点。患者数量的增

加, 不仅加重了医疗体系和社会保障的负担, 也对公共卫生资源配置和疾病管理策略提出了新的挑战。随着 DAAs 的问世使 HCV 防治进入新阶段。DAAs 可在 8~12 周内使 CHC 治愈率超过 95%, 且安全性和耐受性明显优于传统干扰素治疗方案, 能显著降低 CHC 患者向肝硬化及肝癌进展的风险^[10-11]。自世界卫生组织 2016 年提出“2030 年消除丙型肝炎”目标以来, 各国相继出台以 DAAs 为核心的 CHC 防治策略。然而, 不同国家和地区在 DAAs 药物可及性、筛查覆盖率及政策执行力度方面存在明显差异, 在 50 岁及以上人群中, 尤其是高龄患者中仍存在药物使用受限、治疗依从性不足及共病干预复杂等问题。因此, 在评估 CHC 疾病负担及其变化趋势时, 需将 DAAs 的推广应用及相关公共卫生政策实施情况纳入整体考量, 以更准确地反映其对 CHC 流行病学特征的影响。

本研究基于全球疾病负担研究 (Global Burden of Disease, GBD) 数据库, 系统分析 1990—2021 年中国与全球 50 岁及以上人群 CHC 疾病负担变化趋势, 并结合贝叶斯年龄-时期-队列模型进行未来趋势预测, 以期为中老年群体 CHC 患者防控政策的制定和公共卫生干预提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 数据来源

本研究数据来源于 GBD 2021 数据库, 其提供了 1990—2021 年 204 个国家和地区、371 种疾病和伤害的流行病学数据。相关数据可通过华盛顿大学健康指标与评估研究所 (Institute for Health Metrics and Evaluation, IHME) 官网 (<http://ghdx.healthdata.org/>) 获取。GBD 研究所用数据均为经过脱敏处理的汇总性公共数据库, 不涉及任何个人可识别信息。因此, 本研究无需伦理委员会审批及患者知情同意。

为进一步探讨不同社会经济发展水平对 CHC 负担的影响, 本研究同时引入社会人口学指数 (sociodemographic index, SDI) 作为分层变量。综合考虑 25 岁以下人群的生育率、15 岁及以上人群的平均受教育年限及人均国民收入 3 个关键因素, 通过对上述 3 个标准化指标取几何平均数计算出 SDI 得分, 以反映各国家或地区的社会经济发

展状况。在 GBD 2021 研究中, 依据 SDI 得分的不同, 将各国家或地区划分为 5 个发展水平: 低水平 ($0 < 0.4658$)、中低水平 ($0.4658 < 0.6188$)、中等水平 ($0.6188 < 0.7120$)、中高水平 ($0.7120 < 0.8103$) 和高水平 ($0.8103 \sim 1.0000$)。从 GBD 2021 数据库中提取了 1990—2021 年中国、全球及 5 个 SDI 分区中 50 岁及以上人群的 CHC 发病、伤残调整寿命年 (disability-adjusted life years, DALYs) 及其 95% 不确定区间 (uncertainty interval, UIs) 数据。其中 UIs 的具体计算方法遵循 GBD 算法^[12]。

1.2 病例定义

CHC 的定义参考 GBD 2021 标准, 指由 HCV 持续感染所致的慢性肝病, 包括未发展为肝硬化的慢性感染病例及因长期感染进展为肝硬化的病例。该定义涵盖所有因 HCV 导致的慢性肝炎及其并发症肝纤维化、肝硬化的个体, 不包括急性 HCV 感染及非病毒性肝硬化病例。GBD 官网并未公开给出本疾病分组所对应的国际疾病分类 (international classification of diseases 10th revision, ICD) 编码。

1.3 统计学分析

采用 Joinpoint 回归模型分析年龄标准化发病率 (age-standardized incidence rate, ASIR) 和年龄标准化 DALYs 率 (age-standardized DALYs rate, ASDR) 的时间趋势, 并计算年度变化百分比 (annual percent change, APC) 和平均年度变化百分比 (average annual percent change, AAPC) 及其 95% 置信区间 (confidence interval, CI)。若 AAPC 及其 95%CI 下限均 > 0 , 则提示存在统计学显著的增长趋势; 若 AAPC 及其 95%CI 上限均 < 0 , 则提示存在统计学显著的下降趋势。此外, 基于性别和不同年龄组进行亚组分析, 以进一步描述 CHC 患者的负担^[13]。

采用分解分析法评估 1990—2021 年 CHC 疾病负担变化的构成因素, 并将这些变化归因于人口老龄化、人口增长及流行病学特征的改变。总负担变化被拆分为 3 个部分, 其相对贡献以各因素引起的负担变化占总变化的百分比表示。当总负担变化方向与某因素变化方向相反, 或者总负担变化量较小而某因素变化量较大时, 计算出的相对贡献可能为负值或超过 100%。该结果反映该因素对总负担变化的方向性作用, 即推动或抵消总体变化。该方法可定量评估人口结构与流行

病学因素在不同时间阶段对疾病负担变化的相对贡献及其主导作用^[14]。

基于 1990—2021 年的观测数据，采用贝叶斯年龄-时期-队列 (Bayesian age-period-cohort, BAPC) 模型预测 2022—2040 年我国及全球 CHC 疾病负担变化情况。模型在贝叶斯框架下运行，通过引入平滑先验降低随机波动的干扰，提高参数估计的稳定性与预测精度。参数估计采用马尔可夫链蒙特卡罗 (Markov chain Monte Carlo, MCMC) 抽样法获得^[15]。所有统计分析均采用 R 软件 (版本 4.3.3) 完成。

2 结果

2.1 中国与全球 50 岁及以上人群 CHC 的发病负担改变趋势

2021 年，全球 50 岁及以上人群 CHC 新发病人数为 124.44 万人，较 1990 年的 60.88 万人增长约 104.42%。同期，中国该人群的发病数为 17.72 万人，相比 1990 年的 6.11 万人，增长约 190.01%。全球总体人群的 ASIR 呈下降趋势 [AAPC=-0.30%，95%CI (-0.38%，-0.22%)， $P < 0.001$] 且男女性均表现出一致的下降态势。与全球趋势不同，中国该人群 ASIR 总体保持稳定，变化不具统计学显著性 [AAPC=0.02%，95%CI

(-0.26%，0.30%)， $P=0.912$]；其中男性略有上升、女性略有下降。按 SDI 分层分析显示，除中 SDI 地区外，其余 SDI 地区 ASIR 均呈下降趋势，见表 1。1990—2021 年全球与中国 50 岁及以上人群 CHC 的 ASIR 的 Joinpoint 回归分析结果见图 1-A 和图 1-B。

2.2 中国与全球 50 岁及以上人群 CHC 的 DALYs 负担改变趋势

2021 年，全球 50 岁及以上人群因 CHC 导致的 DALYs 为 673.86 万人年，较 1990 年增长 46.14%；同期中国 DALYs 由 39.37 万人年下降至 33.52 万人年，减少 14.84%。全球总体 ASDR 呈下降趋势 [AAPC=-1.28%，95%CI (-1.41%，-1.15%)， $P < 0.001$] 且男女两性均表现出一致的下降态势。相比之下，中国的下降趋势更加显著，总体 ASDR 由 204.67/10 万人年下降至 67.82/10 万人年 [AAPC=-3.51%，95%CI (-3.69%，-3.32%)， $P < 0.001$]，男性和女性均呈持续下降趋势。分 SDI 地区来看，各地区 ASDR 均呈下降趋势。中高 SDI 地区年均降幅最大，而低 SDI 地区虽基线水平较高，但下降趋势同样显著，见表 2。1990—2021 年全球与中国 50 岁及以上人群 CHC 的 ASDR 的 Joinpoint 回归分析结果见图 1-C 和图 1-D。

表 1 1990 与 2021 年全球和中国 50 岁及以上人群 CHC 的发病负担及 1990—2021 年变化趋势

Table 1. Global and Chinese incidence burden in 1990 and 2021, and temporal trends (1990–2021) of CHC among individuals aged ≥ 50 years

项目	1990年		2021年		1990—2021年	
	发病人数 (万人, 95%UI)	ASIR (1/10万, 95%UI)	发病人数 (万人, 95%UI)	ASIR (1/10万, 95%UI)	ASIR的AAPC (%, 95%CI)	P
全球						
总体	60.88 (33.25, 99.80)	71.84 (39.50, 117.81)	124.44 (68.36, 202.37)	65.53 (36.09, 106.63)	-0.30 (-0.38, -0.22)	<0.001
男性	29.14 (16.04, 47.47)	74.55 (41.42, 121.66)	59.51 (32.68, 96.27)	67.03 (37.03, 108.57)	-0.35 (-0.40, -0.30)	<0.001
女性	31.74 (17.21, 52.26)	69.43 (37.74, 114.33)	64.94 (35.70, 105.98)	64.00 (35.16, 104.47)	-0.26 (-0.34, -0.19)	<0.001
中国						
总体	6.11 (3.10, 10.63)	36.88 (19.15, 63.92)	17.72 (9.08, 30.41)	37.68 (19.49, 64.51)	0.02 (-0.26, 0.30)	0.912
男性	2.99 (1.52, 5.16)	38.58 (20.25, 66.37)	9.13 (4.69, 15.62)	41.08 (21.39, 70.11)	0.18 (-0.03, 0.39)	0.099
女性	3.12 (1.58, 5.48)	35.96 (18.42, 62.89)	8.60 (4.41, 14.86)	34.78 (17.93, 60.01)	-0.07 (-0.44, 0.30)	0.700
SDI地区						
高	15.79 (8.91, 25.54)	66.80 (37.56, 107.96)	26.42 (14.88, 42.29)	58.99 (32.99, 94.22)	-0.42 (-0.49, -0.35)	<0.001
中高	12.11 (6.59, 19.89)	56.64 (31.06, 93.15)	22.10 (12.13, 36.03)	50.20 (27.56, 81.90)	-0.35 (-0.61, -0.09)	0.009
中	12.41 (6.54, 20.69)	58.99 (31.64, 98.41)	34.51 (18.54, 57.07)	58.64 (31.81, 96.92)	-0.01 (-0.14, 0.13)	0.918
中低	13.71 (7.43, 22.50)	109.02 (59.81, 179.06)	27.62 (15.10, 45.26)	91.83 (50.80, 150.33)	-0.55 (-0.63, -0.48)	<0.001
低	6.79 (3.67, 11.12)	140.37 (76.81, 230.41)	13.70 (7.58, 22.09)	126.83 (70.89, 204.66)	-0.33 (-0.37, -0.29)	<0.001

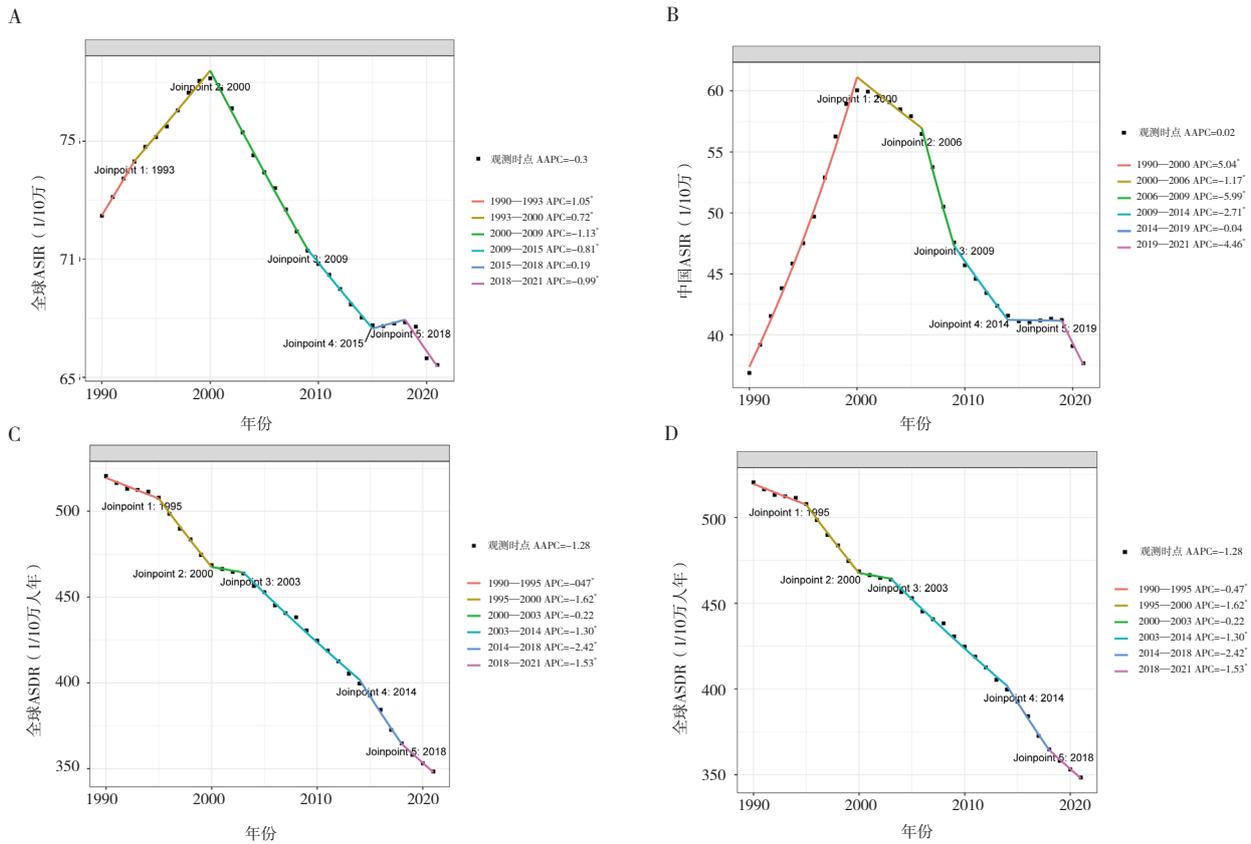


图1 1990—2021年50岁及以上人群CHC的ASIR与ASDR的Joinpoint回归分析

Figure 1. Joinpoint regression analysis of age-standardized incidence rates and DALY rates of CHC among individuals aged ≥ 50 years from 1990 to 2021

注：A. 全球ASIR；B. 中国ASIR；C. 全球ASDR；D. 中国ASDR。

表2 1990与2021年全球和中国50岁及以上人群CHC的DALYs负担及1990—2021年变化趋势
Table 2. Global and Chinese DALY burden in 1990 and 2021, and temporal trends (1990–2021) of CHC among individuals aged ≥ 50 years

项目	1990年		2021年		1990—2021年 ASDR的AAPC (%, 95%CI)	P
	DALYs (万人年, 95%UI)	ASDR (1/10万人年, 95%UI)	DALYs (万人年, 95%UI)	ASDR (1/10万人年, 95%UI)		
全球						
总体	461.19 (338.48, 615.24)	520.47 (382.26, 694.02)	673.86 (495.55, 875.44)	348.41 (256.17, 452.64)	-1.28 (-1.41, -1.15)	<0.001
男性	288.00 (208.03, 388.48)	682.93 (493.83, 919.20)	432.65 (318.42, 568.00)	467.10 (343.96, 612.78)	-1.21 (-1.35, -1.07)	<0.001
女性	173.20 (125.46, 231.30)	372.57 (269.78, 497.77)	241.21 (177.27, 312.62)	238.52 (175.24, 309.33)	-1.43 (-1.53, -1.32)	<0.001
中国						
总体	39.36 (27.52, 54.29)	204.67 (143.50, 281.33)	33.52 (22.87, 47.63)	67.82 (46.30, 96.36)	-3.51 (-3.69, -3.32)	<0.001
男性	23.83 (15.96, 33.99)	244.62 (164.44, 347.39)	22.82 (14.97, 33.86)	95.11 (62.45, 140.86)	-3.00 (-3.18, -2.81)	<0.001
女性	15.52 (10.64, 21.73)	163.74 (112.27, 228.87)	10.70 (6.88, 15.91)	42.43 (27.22, 63.13)	-4.28 (-4.50, -4.06)	<0.001
SDI地区						
高	83.05 (64.29, 106.87)	358.92 (277.75, 462.38)	109.15 (83.75, 138.51)	265.39 (203.69, 337.21)	-0.98 (-1.17, -0.80)	<0.001
中高	69.02 (49.84, 93.53)	304.18 (220.06, 410.97)	76.27 (53.14, 104.25)	171.81 (119.57, 235.06)	-1.84 (-2.16, -1.52)	<0.001
中	116.27 (85.14, 158.78)	499.33 (364.56, 683.96)	191.36 (143.98, 246.94)	307.99 (231.64, 397.21)	-1.55 (-1.63, -1.46)	<0.001
中低	139.61 (98.03, 194.42)	1 059.48 (743.95, 1473.67)	219.55 (158.63, 287.78)	684.34 (495.26, 895.25)	-1.41 (-1.56, -1.26)	<0.001
低	52.76 (36.47, 72.86)	1 035.14 (711.94, 1439.96)	76.88 (52.13, 106.05)	307.99 (231.64, 397.21)	-1.32 (-1.39, -1.25)	<0.001

2.3 中国与全球50岁及以上人群CHC疾病负担的不同年龄组分析

2021 年，全球 50 岁及以上人群 CHC 的发病占比最高的年龄段为 50~54 岁，占全球总发病数的 15.2%；中国发病占比最高的年龄组为 65~69 岁，占比为 17.2%。在不同 SDI 地区中，发病率最高年龄段均集中在 50~69 岁，其中低 SDI 地区以 50~54 岁为主，占比高达 22.5%；高 SDI 地区的峰值则出现在 70~74 岁组，占比为 15.6%，呈现出疾病发生年龄延后的趋势。在 DALYs 方面，全球占比最高的年龄段为 55~59 岁（20.9%），其次为 50~54 岁（20.6%）；中国同样以 50~54 岁和 55~59 岁为主，占比为 21.7% 和 20.7%。不同 SDI 区域中，低 SDI 地区 DALYs 高峰也集中于 50~54 岁（23.3%），而高 SDI 地区则推迟至 55~59 岁（20.3%）。总体而言，DALYs 的年龄高峰较发病率略前移，提示早期患者可能承担更重的健康损失。结合发病率与 DALYs 结果可见，50~59 岁年龄段是全球疾病防控的关键阶段，中国的发病高峰略后移至 65~69 岁组，提示我国 CHC 的慢性演进时间更长，或存在发病延迟现象，见图 2。

2.4 中国与全球50岁及以上人群CHC疾病负担改变的分解分析

全球、中国和 5 个 SDI 地区 50 岁及以上人群 CHC 发病人数增加的主要影响因素是人口增长，

其中对低 SDI 地区（115.54%）和中低 SDI 地区（123.74%）的贡献最高，对中国的贡献最低，占比为 89.62%。其次是老龄化，其对中国的贡献最高，占比达到 7.75%，对低 SDI 地区的贡献最低，占比为 0.65%。对于 DALYs 来说，全球总负担增加 212.67 万人年，同样由人口增长（214.36%）主导，但流行病学改善效果明显（-113.81%），对整体 DALYs 起显著抑制作用。老龄化因素影响较小（-0.55%）。然后，中国 50 岁及以上人群 CHC 的 DALYs 总量则出现净减少（-5.84 万人年），主要由流行病学改善推动（-822.78%），该降幅为各地区最高，同时，人口增长（+720.34%）和老龄化（-2.44%）对整体负担也略起作用。见图 3。

2.5 中国与全球50岁及以上人群CHC未来疾病负担的预测分析

在全球范围内，到 2040 年，50 岁及以上人群 CHC 的发病例数预计将上升至 166.79 万人 [95%UI（83.94 万人，249.65 万人）]，而 ASIR 将下降至 54.23/10 万 [95%UI（28.82/10 万，79.63/10 万）]。另外，DALYs 的 2040 年预计人年数预计增加至 764.05 万人年 [95%UI（313.34 万人年，1 214.77 万人年）]，但其 ASDR 将下降至 257.94/10 万人年 [95%UI（119.95/10 万人年，395.94/10 万人年）]。不同性别的发病及 DALYs 趋势与总体趋势相同。见图 4。

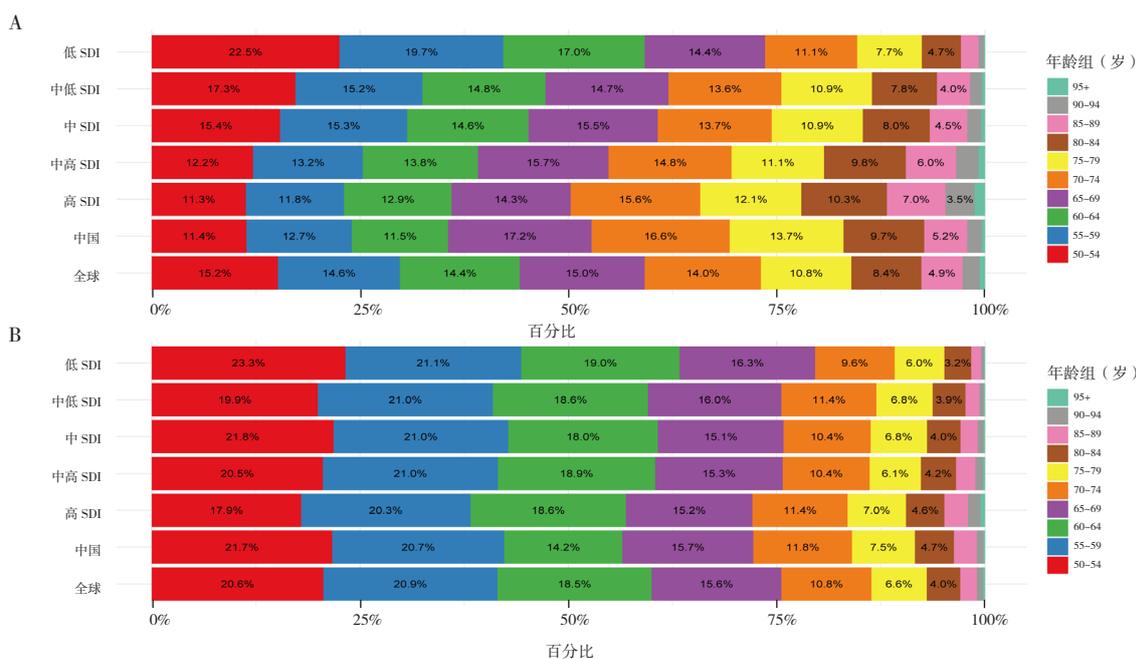


图2 2021年50岁及以上人群CHC疾病负担的各年龄组占比

Figure 2. Age-specific distribution of CHC burden among individuals aged ≥50 years in 2021

注：A. 发病率；B. DALYs。

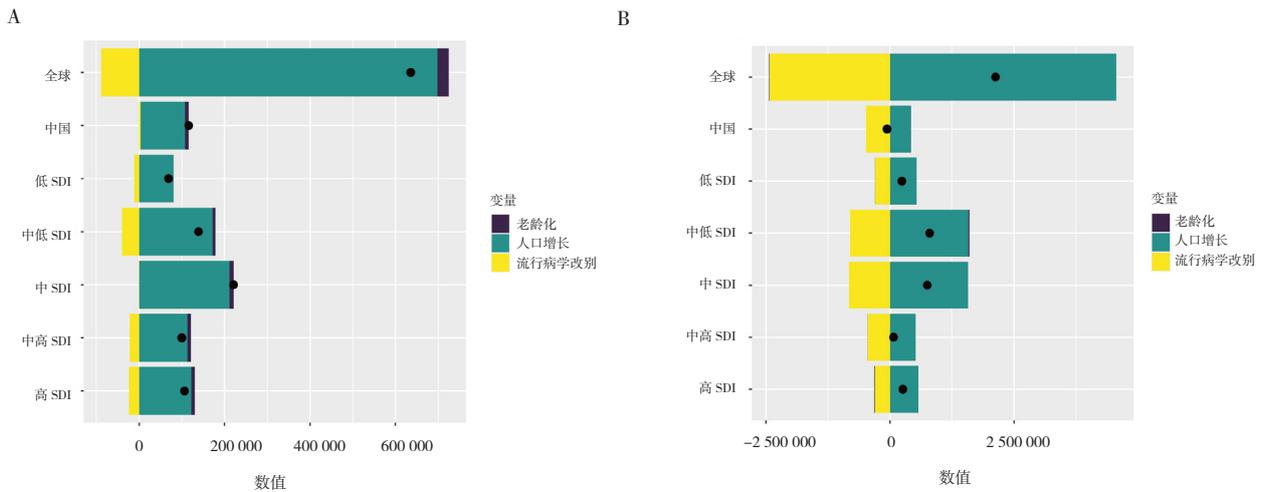


图3 1990—2021年中国与全球50岁及以上人群CHC发病率和DALYs数的分解分析

Figure 3. Decomposition analysis of changes in CHC Incidence and DALYs among individuals aged ≥ 50 years in China and globally from 1990 to 2021

注：A. 发病率；B. DALYs。

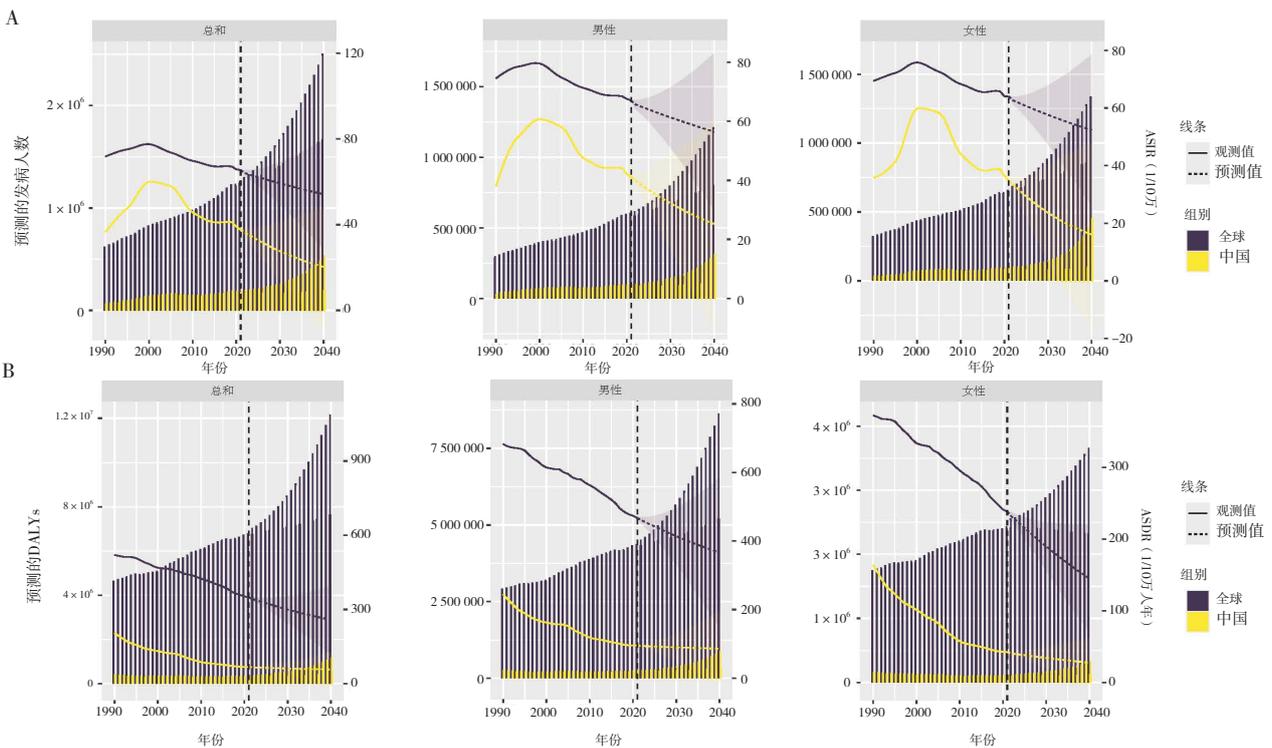


图4 2022—2040年中国与全球50岁及以上人群CHC新发病人数与DALYs预测

Figure 4. Projected incidence and DALYs of CHC among individuals aged ≥ 50 years in China and globally from 2022 to 2040

注：A. 新发病人数；B. DALYs。

3 讨论

GBD 数据库整合了全球不同国家及地区的健康相关数据，为系统评估各类疾病的流行特征、变化趋势及疾病负担提供了可靠的数据，广泛应用于特定人群健康影响的相关研究^[16-17]。HCV 感

染对中老年人群的健康具有显著影响，因此，本研究基于 GBD 数据库，系统分析了 1990—2021 年中国及全球 50 岁及以上人群中 CHC 的发病率和 DALYs 变化趋势，并对未来 20 年的疾病负担进行了预测。

本研究发现，1990—2021 年全球 50 岁及以

上人群 CHC 发病数和 DALYs 绝对值持续上升, 但 ASIR 和 ASDR 均呈下降趋势。这一现象在很大程度上反映了人口老龄化背景下疾病负担“规模扩大”与“风险下降”并存的特征。一方面, 全球老年人口数量的快速增长推高了疾病负担的绝对水平; 另一方面, ASIR 和 ASDR 的下降提示全球 CHC 预防、筛查和治疗水平整体提升, 可能与高收入国家广泛实施 HCV 筛查策略、DAAs 的普及应用以及多国持续加强防控政策支持密切相关^[18-20]。

不同 SDI 地区之间 CHC 疾病负担变化存在显著差异。高 SDI 地区 ASIR 和 ASDR 下降最为明显, 这与其完善的公共卫生体系、较高的医疗资源可及性以及针对高危人群的精准干预密切相关^[21]。相比之下, 低 SDI 地区 CHC 疾病负担仍然较重, 可能与医疗资源不足、公众健康认知水平有限以及 HCV 筛查和规范治疗覆盖不足有关。在部分低 SDI 国家, 由于缺乏系统性筛查策略且 DAAs 可及性较差, HCV 感染者往往未能获得及时诊断和治疗, 从而增加了疾病进展为肝硬化等严重结局的风险^[22]。值得关注的是, 在部分低 SDI 地区 ASDR 明显下降, 提示在全球消除 HCV 作为公共卫生威胁行动倡议的推动下, 这些地区已开始取得积极成效^[23]。

在中国, 50 岁及以上人群 CHC 防控已取得显著成效。尽管受人口基数庞大和老龄化进程加快的影响, 发病数和 DALYs 绝对值仍呈上升趋势, 但 ASDR 自 1990 年以来持续下降, 且年均降幅居全球主要国家前列。这一改善反映了我国 CHC 防治体系的整体有效性, 主要得益于 DAAs 纳入医保目录、重点人群筛查策略的持续推进以及诊疗流程的不断规范化, 使更多中老年患者能够获得及时诊断与规范治疗, 从而显著改善疾病预后^[24]。然而, 在人口老龄化加速的背景下, 中国 CHC 防控仍面临新的挑战。一方面, 既往隐匿感染人群逐步进入中老年阶段, 叠加老年人口基数扩大, 导致发病人数持续增加; 另一方面, 老年人群常合并多种慢性疾病, 可能加速疾病进展并增加治疗复杂性。尽管 ASDR 持续下降, 但人口结构变化所带来的规模效应在一定程度上抵消了防控措施的部分成效。未来, 应在巩固现有防控策略的基础上, 进一步强化老年人群的精准筛查与长期健康管理, 以应对老龄化社会中 CHC

防控的持续挑战。

本研究的优点在于: 目前尚未有研究关注 50 岁及以上人群 CHC 的疾病负担。本研究系统评估了其长期流行趋势和疾病负担变化, 并结合 BAPC 预测和分解分析等方法, 提高了结果的全面性与解释力。但本研究也存在局限性: ①国家层面的结论难以反映各国或区域内部差异; ②在医疗资源充足地区, 患者更易获得诊断, 可能导致检出率偏高; ③尽管 GBD 在建模中采用了多数据整合、缺失值建模与校正因子等方法以减少偏差, 结果仍可能受低收入国家报告不足或高诊断水平地区高估的影响。

综上所述, 尽管全球及中国 50 岁及以上人群 CHC 的 ASIR 和 ASDR 总体呈下降趋势, 但人口老龄化和流行病学特征变化使得疾病负担的绝对规模仍在扩大。未来公共卫生策略应在持续推进总体防控的同时, 进一步加强分层与精准干预, 重点提升高龄人群的筛查和治疗覆盖, 并针对不同 SDI 水平地区优化资源配置, 以持续降低全球及中国 CHC 的疾病负担。

利益冲突声明: 作者声明本研究不存在任何经济或非经济利益冲突。

参考文献

- 1 Hall EW, Bradley H, Barker LK, et al. Estimating hepatitis C prevalence in the United States, 2017–2020[J]. *Hepatology*, 2025, 81(2): 625–636. DOI: [10.1097/hep.0000000000000927](https://doi.org/10.1097/hep.0000000000000927).
- 2 Martinez MA, Franco S. Discovery and development of antiviral therapies for chronic hepatitis C virus infection[J]. *Adv Exp Med Biol*, 2021, 1322: 139–157. DOI: [10.1007/978-981-16-0267-2_6](https://doi.org/10.1007/978-981-16-0267-2_6).
- 3 Martinello M, Solomon SS, Terrault NA, et al. Hepatitis C[J]. *Lancet*, 2023, 402(10407): 1085–1096. DOI: [10.1016/s0140-6736\(23\)01320-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(23)01320-x).
- 4 Yue T, Zhang Q, Cai T, et al. Trends in the disease burden of HBV and HCV infection in China from 1990–2019[J]. *Int J Infect Dis*, 2022, 122: 476–485. DOI: [10.1016/j.ijid.2022.06.017](https://doi.org/10.1016/j.ijid.2022.06.017).
- 5 Liu CH, Kao JH. Acute hepatitis C virus infection: clinical update and remaining challenges[J]. *Clin Mol Hepatol*, 2023, 29(3): 623–642. DOI: [10.3350/emh.2022.0349](https://doi.org/10.3350/emh.2022.0349).
- 6 Yen HH, Su PY, Liu IL, et al. Direct-acting antiviral treatment for hepatitis C virus in geriatric patients: a real-world retrospective comparison between early and late elderly patients[J]. *Peer J*, 2021, 9: e10944. DOI: [10.7717/peerj.10944](https://doi.org/10.7717/peerj.10944).
- 7 Hu CC, Lin CL, Kuo YL, et al. Efficacy and safety of ribavirin plus pegylated interferon alfa in geriatric patients with chronic hepatitis

- C[J]. *Aliment Pharmacol Ther*, 2013, 37(1): 81–90. DOI: [10.1111/apt.12112](https://doi.org/10.1111/apt.12112).
- 8 Shehata N, Austin T, Ha S, et al. Barriers to and facilitators of hepatitis C virus screening and testing: a scoping review[J]. *Can Commun Dis Rep*, 2018, 44(7–8): 166–172. DOI: [10.14745/ccdr.v44i78a03](https://doi.org/10.14745/ccdr.v44i78a03).
 - 9 Venkatesh R, Huang AS, Gurmessa K, et al. Understanding barriers to hepatitis C antiviral treatment in low–middle–income countries[J]. *Healthcare (Basel)*, 2024, 13(1): 43. DOI: [10.3390/healthcare13010043](https://doi.org/10.3390/healthcare13010043).
 - 10 Pfaeffle M, Duenkelmann S, Boesecke C, et al. Real–life data of hepatitis C treatment with direct acting antiviral therapy in persons injecting drugs or on opioid substitution therapy[J]. *Infection*, 2025, 53(3): 1205–1211. DOI: [10.1007/s15010-024-02433-4](https://doi.org/10.1007/s15010-024-02433-4).
 - 11 Ogawa E, Chien N, Kam L, et al. Association of direct–acting antiviral therapy with liver and nonliver complications and long–term mortality in patients with chronic hepatitis C[J]. *JAMA Intern Med*, 2023, 183(2): 97–105. DOI: [10.1001/jamainternmed.2022.5699](https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2022.5699).
 - 12 GBD 2021 Diseases and Injuries Collaborators. Global incidence, prevalence, years lived with disability (YLDs), disability–adjusted life–years (DALYs), and healthy life expectancy (HALE) for 371 diseases and injuries in 204 countries and territories and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021[J]. *Lancet*, 2024, 403(10440): 2133–2161. DOI: [10.1016/S0140-6736\(24\)00757-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)00757-8).
 - 13 Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, et al. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates[J]. *Stat Med*, 2000, 19(3): 335–351. DOI: [10.1002/\(sici\)1097-0258\(20000215\)19:3<335::aid-sim336>3.0.co;2-z](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0258(20000215)19:3<335::aid-sim336>3.0.co;2-z).
 - 14 Das Gupta P. Standardization and decomposition of rates from cross–classified data[J]. *Genus*, 1994, 50(3–4): 171–196. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12319256/>.
 - 15 Knoll M, Furkel J, Debus J, et al. An R package for an integrated evaluation of statistical approaches to cancer incidence projection[J]. *BMC Med Res Methodol*, 2020, 20(1): 257. DOI: [10.1186/s12874-020-01133-5](https://doi.org/10.1186/s12874-020-01133-5).
 - 16 覃丽虹, 陈静, 向涯磔, 等. 1990—2021年我国慢性肾脏病疾病负担及其危险因素分析[J]. *医学新知*, 2024, 34(9):957–969.[Qin LH, Chen J, Xiang YD, et al. An analysis of disease burden and risk factors of chronic kidney disease in China from 1990 to 2021[J]. *Yixue Xinzhi Zazhi*, 2024, 34(9): 957–969.] DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202408076](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202408076).
 - 17 黄可馨, 陈庆锋. 1990—2021年中国白内障疾病负担变化趋势分析及发展趋势预测[J]. *数理医药学杂志*, 2024, 37(12): 888–898. [Huang KX, Chen QF. Analysis of the changing trend of cataract disease burden in China from 1990 to 2021 and the prediction of the development trend[J]. *Journal of Mathematical Medicine*, 2024, 37(12): 888–898.] DOI: [10.12173/j.issn.1004-4337.202409054](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-4337.202409054).
 - 18 Mohammed Abdul MK, Snyder HS, Chunduru M, et al. Hepatitis C virus in the elderly in the direct–acting antiviral era: from diagnosis to cure[J]. *Curr Treat Options Infect Dis*, 2020, 12(3): 296–309. DOI: [10.1007/s40506-020-00231-8](https://doi.org/10.1007/s40506-020-00231-8).
 - 19 D'Ambrosio R, Degasperis E, Colombo M, et al. Direct–acting antivirals: the endgame for hepatitis C?[J]. *Curr Opin Virol*, 2017, 24: 31–37. DOI: [10.1016/j.coviro.2017.03.017](https://doi.org/10.1016/j.coviro.2017.03.017).
 - 20 Hellard M, Schroeder SE, Pedrana A, et al. The elimination of hepatitis C as a public health threat[J]. *Cold Spring Harb Perspect Med*, 2020, 10(4): a036939. DOI: [10.1101/cshperspect.a036939](https://doi.org/10.1101/cshperspect.a036939).
 - 21 Xiao J, Wang F, Yuan Y, et al. Epidemiology of liver diseases: global disease burden and forecasted research trends[J]. *Sci China Life Sci*, 2025, 68(2): 541–557. DOI: [10.1007/s11427-024-2722-2](https://doi.org/10.1007/s11427-024-2722-2).
 - 22 Zeng DY, 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. DOI: [10.1016/j.jhep.2021.04.035](https://doi.org/10.1016/j.jhep.2021.04.035).
 - 23 Yang J, Qi JL, Wang XX, et al. The burden of hepatitis C virus in the world, China, India, and the United States from 1990 to 2019[J]. *Front Public Health*, 2023, 11: 1041201. DOI: [10.3389/fpubh.2023.1041201](https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1041201).
 - 24 Zhou H, Yan M, Che D, et al. Universal screening for HCV infection in China: an effectiveness and cost–effectiveness analysis[J]. *JHEP Rep*, 2024, 6(4): 101000. DOI: [10.1016/j.jhepr.2024.101000](https://doi.org/10.1016/j.jhepr.2024.101000).
- 收稿日期: 2025年08月27日 修回日期: 2025年11月23日
 本文编辑: 杨燕 洗静怡