

中国 1990–2017 年乙型肝炎疫情的变化趋势研究

刘芷希 汪业胜 王伟炳

复旦大学公共卫生学院流行病学教研室, 公共卫生安全教育部重点实验室, 上海 200032

通信作者: 王伟炳, Email: wwb@fudan.edu.cn

【摘要】目的 分析 1990–2017 年我国乙型肝炎(乙肝)发病和死亡的变化情况, 为制定防控乙肝疫情的策略提供合理依据。**方法** 利用中国公共卫生科学数据中心的乙肝发病和死亡数据及国家统计局的人口学资料, 采用 Excel 2016 软件分别建立乙肝报告发病和死亡的数据库。利用 Joinpoint 4.8.0.1 软件进行 Joinpoint 回归模型分析, 估计 1990–2017 年我国乙肝不同年龄组、不同省份年报告发病率和年报告死亡率平均年度变化百分比, 进一步分析乙肝疫情的变化趋势。采用 R 3.6.2 软件进行统计学分析和数据的可视化。**结果** 从 1990 年 1 月至 2017 年 12 月共报告 20 793 233 例乙肝病例(年平均报告发病率为 58.19/10 万)。年平均报告发病率最高的年龄组是 25~29 岁(119.67/10 万), ≥ 45 岁年龄组年报告发病率均呈上升趋势, ≥ 85 岁年龄组的报告病死率达最高值(2.26/1 000)。有 23 个省份的报告发病率呈增长趋势($P < 0.05$), 7 个省份的报告发病率呈平稳趋势($P > 0.05$), 2 个省份的报告发病率呈下降趋势($P < 0.05$)。**结论** 1990–2017 年中国乙肝主要发病人群已后移至成年人群, 且该人群的报告发病率呈上升趋势; 东部地区的部分省份防控措施落实到位, 治疗水平较高, 乙肝疫情已趋于平稳; 西部地区大部分省份仍处上升趋势。应进一步针对不同省份的疫情现况, 因地制宜地制定合适的防治策略。

【关键词】 乙型肝炎; 变化趋势; 报告发病率; 报告死亡率

基金项目: 国家自然科学基金(82073612)

Study on changes in hepatitis B incidence in China, 1990–2017

Liu Zhixi, Wang Yesheng, Wang Weibing

Department of Epidemiology, School of Public Health, Key Laboratory of Public Health Safety, Ministry of Education, Fudan University, Shanghai 200032, China

Corresponding author: Wang Weibing, Email: wwb@fudan.edu.cn

【Abstract】Objective To analyze the changes in the morbidity and mortality of hepatitis B in China from 1990 to 2017, and provide evidence for prevention and control of hepatitis B. **Methods** The reported incidence and death data of hepatitis B from the Data-Center of China Public Health Science and demographic data from the National Bureau of Statistics were used, Excel 2016 was used to establish the databases of reported hepatitis B cases and deaths, respectively. The Joinpoint regression model was used through Joinpoint software 4.8.0.1 to estimate the average annual percent change of annual reported incidence and mortality of hepatitis B in different age groups and provinces in China from 1990 to 2017 in order to further explore the trend of hepatitis B incidence. Software R 3.6.2 was used for statistical analysis and data visualization. **Results** A total of 20 793 233 hepatitis B cases were reported from January 1990 to December 2017 in China with average annual reported incidence of 58.19/100 000. The average annual reported incidence

DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20201026-01281

收稿日期 2020-10-26 本文编辑 斗智

引用本文: 刘芷希, 汪业胜, 王伟炳. 中国 1990–2017 年乙型肝炎疫情的变化趋势研究[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(4): 613–619. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20201026-01281.



appeared highest in age group 25-29 years (119.67/100 000) and the annual reported incidence increased in group aged 45 years and above. Besides, the reported case fatality rate reached the highest in group aged 85 years and above (2.26/1 000). The reported incidence showed increasing trends in 23 provinces ($P < 0.05$), stable in 7 provinces ($P > 0.05$), and decreasing in 2 provinces ($P < 0.05$). **Conclusions** The report of hepatitis B was mainly from adult population in China, and the reported incidence of hepatitis B in this population was in increase. In some provinces of the eastern China where immunization measures have been in place and the treatment level is relatively high, the incidence of hepatitis B has been leveled off; the incidences in most provinces in western China are still in increase. Therefore, more targeted prevention and control strategies should be taken in different provinces.

【Key words】 Hepatitis B; Change trend; Incidence; Mortality

Fund program: National Natural Science Foundation of China (82073612)

HBV 持续感染所引起的肝脏慢性炎症性疾病易进展为肝硬化和肝癌^[1]。WHO 数据显示,截至 2015 年,全球约有 2.57 亿人感染 HBV^[2],目前我国一般人群 HBsAg 流行率为 5%~6%,慢性 HBV 感染者约 8 600 万例^[3],其中慢性乙型肝炎(乙肝)患者约 2 000 万~3 000 万例^[4],100 万例为乙肝肝硬化,30 万例为肝细胞癌^[5],我国属于乙肝中度流行区^[6]。既往慢性 HBV 携带者人群规模较大而医疗资源有限,给我国卫生系统带来了沉重的疾病负担。国内已有开展乙肝疾病负担和流行病学的相关研究^[7-8],但其研究资料多局限于市(地区)级。本研究分析 1990-2017 年全国各省份、各年龄组乙肝发病和死亡的变化情况,为我国乙肝防治工作提供参考依据。

资料与方法

1. 资料来源:1990-2017 年全国与省级各年龄组乙肝发病和死亡数据,均来自中国公共卫生科学数据中心(www.phsciencedata.cn/Share/en/index.jsp),尚无法获取 1990-2003 年各年龄组报告数据。人口学资料来自国家统计局的中国统计年鉴(<http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/>)。

2. 研究方法:

(1) 建立数据库:采用 Excel 2016 软件分别建立乙肝报告发病和死亡的数据库。

(2) Joinpoint 回归分析:采用 Joinpoint 4.8.0.1 软件完成。Joinpoint 模型基于网格搜索法(grid search method, GSM)对不同时间区间的报告发病率(或报告死亡率)进行回归分析,探索区间分段函数所有可能存在的连接点,而均方差(mean squared errors, MSE)最小的网格点则确定为该区间分段函数的连接点,并利用贝叶斯信息准则

(Bayesian Information Criterion, BIC) 筛选最优 Joinpoint 模型。本研究利用 1990-2017 年的报告发病率和报告死亡率数据, x 表示发病年份, y 表示对应年份的报告发病率或报告死亡率, $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$ 则表示每组观测数据,由上述方法建立相应的对数线性模型。该 Joinpoint 模型的回归方程式^[9]:

$$E[y|x] = \beta_0 + \beta_1 x + \delta_1(x - \tau_1)^+ + \dots + \delta_k(x - \tau_k)^+$$

式中: k 表示转折点的个数, τ_k 表示未知的连接点, β_0 表示固定参数, β_1 表示回归系数, δ_k 表示第 k 段分段函数的回归系数。当 $(x - \tau_k) > 0$ 时, $(x - \tau_k)^+ = x - \tau_k$, 否则 $x - \tau_k = 0$ 。

描述乙肝报告发病率及报告死亡率的变化趋势,采用基于最优 Joinpoint 模型估计每个率的 1990-2017 年不同分段区间内的年度变化百分比(annual percent of changes, APC)和完整时间区间内平均年度变化百分比(average annual percent change, AAPC),统计学检验方法采用 Z 检验($P < 0.05$ 表示该率的增加或减少趋势有统计学意义; $P \geq 0.05$ 表示该率的变化趋势无统计学意义,保持在稳定水平)。

(3) 统计学分析和数据的可视化:采用 R 3.6.2 软件。以相关率做因变量,年龄组做自变量构建线性回归模型,对回归系数进行 t 检验,双侧检验以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。采用“ggplot2”“RColorBrewer”“patchwork”等 R 程序包完成结果数据的可视化。见图 1, 2。图 3 由 Excel 2016 软件完成。

结 果

1. 1990-2017 年乙肝发病和死亡情况:共报告 20 793 233 例乙肝病例,年平均报告发病率为 58.19/10 万。死亡病例 18 104 例,年平均报告死亡

率为 0.05/10 万, 报告病死率为 0.87/1 000。见表 1。1990-2017 年报告发病率 AAPC 为 4.21% (95%CI: 2.63%~5.81%, $P<0.05$)。1990-2003 年报告发病率的 APC 为 7.21% (95%CI: 6.43%~7.99%, $P<0.05$) , 2003-2006 年报告发病率的 APC 为 18.17% (95%CI: 2.86%~35.75%, $P<0.05$) , 第三阶段 (2006-2017 年) , 报告发病率的 APC 为 -2.63% (95%CI: -3.53%~-1.71%, $P<0.05$)。见图 1。

2. 2004-2017 年各年龄组乙肝发病和死亡情况:

(1) 发病水平的变化: 不同年龄组的报告发病率呈不同程度的变化趋势。0~、5~、10~、15~和 20~24 岁年龄组的年报告发病率均呈下降趋势, 其中下降趋势最明显的是 0~、5~和 10~14 岁年龄组, 其 AAPC 分别为 -9.30% (95%CI: -11.27%~-7.28%, $P<0.05$)、-13.94% (95%CI: -17.52%~-10.21%, $P<0.05$) 和 -15.52% (95%CI: -18.71%~-12.21%, $P<0.05$); 另外 ≥ 45 岁年龄组的年报告发病率均呈上升趋势, 其中 ≥ 85 岁年龄组的年报告发病率增长最快, AAPC 达到 7.53% (95%CI: 5.49%~9.62%, $P<0.05$); 25~、30~、35~和 40~岁年龄组的乙肝报告发病率呈稳定趋势 ($P>0.05$)。见图 2。乙肝年平均报告发病率位居前 3 位的分别是 25~岁 (119.67/10 万)、20~岁 (118.26/10 万) 和 30~岁 (109.94/10 万) 年龄组。婴幼儿年龄组 (0~岁、5~岁) 的年平均报告发病率达最低值, 分别为 7.16/10 万、9.25/10 万。 ≤ 25 岁的人群中, 乙肝的年平均报告发病率随年龄的增长而增加 ($t=5.80, P<0.05$), 但在 ≥ 25 岁的人群中, 年平均报告发病率随年龄的增长呈下降趋势 ($t=-10.70, P<0.05$)。见图 3。

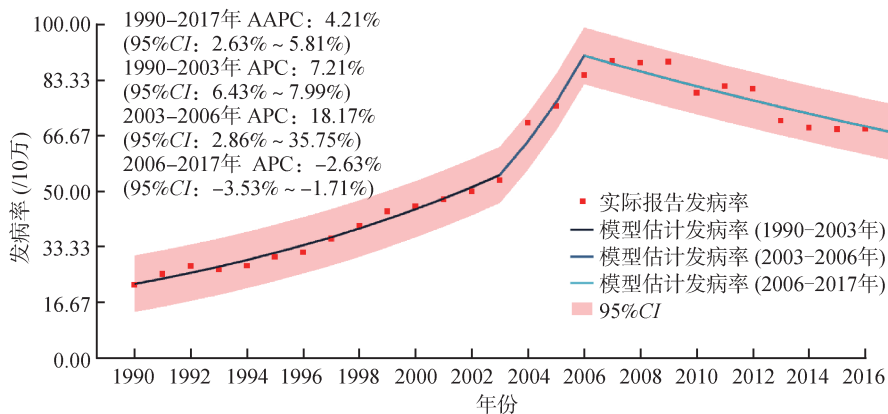
(2) 乙肝死亡水平的变化: ≤ 15 岁人群的乙肝

表 1 1990-2017 年中国各省份乙型肝炎发病和死亡情况

省(自治区、直辖市)	报告病例数 ^a	年平均报告发病率 (/10 万) ^b	报告死亡数 ^a	年平均报告死亡率 (/10 万) ^b	报告病死率 (/1 000)
北京	85 168	20.24	1 937	0.46	22.74
天津	65 098	21.22	120	0.04	1.84
河北	944 929	49.62	233	0.01	0.25
山西	646 356	69.89	171	0.02	0.26
内蒙古	532 479	80.39	187	0.03	0.35
辽宁	620 217	52.76	447	0.04	0.72
吉林	405 186	54.40	239	0.03	0.59
黑龙江	437 527	41.75	599	0.06	1.37
上海	123 565	25.51	446	0.09	3.61
江苏	463 918	22.38	552	0.03	1.19
浙江	782 653	57.92	886	0.07	1.13
安徽	873 541	51.28	1 086	0.06	1.24
福建	816 025	84.34	385	0.04	0.47
江西	698 230	58.74	861	0.07	1.23
山东	845 022	32.96	803	0.03	0.95
河南	2 187 349	83.91	618	0.02	0.28
湖北	1 236 794	76.51	2 060	0.13	1.67
湖南	781 308	43.07	341	0.02	0.44
广东	2 050 860	85.80	1 753	0.07	0.85
广西	798 820	61.37	849	0.07	1.06
海南	158 615	70.71	40	0.02	0.25
重庆 ^c	416 652	70.05	266	0.04	0.64
四川	1 372 897	53.96	1 166	0.05	0.85
贵州	462 655	46.08	374	0.04	0.81
云南	381 867	31.66	338	0.03	0.89
西藏	17 198	22.60	8	0.01	0.47
陕西	694 600	68.45	508	0.05	0.73
甘肃	883 846	125.23	357	0.05	0.40
青海	221 983	151.45	195	0.13	0.88
宁夏	133 932	82.91	25	0.02	0.19
新疆	623 789	114.76	212	0.04	0.34
全国	20 793 233	58.19	18 104	0.05	0.87

注: ^a1990-2017 年的报告发病病例和报告死亡病例总数; ^b1990-2017 年年平均报告发病率和年平均报告死亡率; ^c1990-1997 年重庆市的发病和死亡数据在中国公共卫生科学数据中心均缺失

报告死亡率均大幅下降, 0~岁年龄组报告死亡率的下降趋势最高, 其 AAPC 为 -37.79% (95%CI:



注: AAPC: 平均年度变化百分比; APC: 年度变化百分比

图 1 1990-2017 年中国乙型肝炎年报告发病率的变化趋势

-54.52%~-14.92%, $P < 0.05$), 其次是 10~ 岁年龄组, 其 AAPC 为 -36.20% (95%CI: -51.50%~-16.07%, $P < 0.05$)。与此相反, ≥ 80 岁年龄组的报告死亡率的变化趋势无统计学意义 ($P > 0.05$) (图 2)。 ≥ 5 岁人群中, 乙肝的报告病死率随年龄的增长呈上升趋势 ($t = 12.53, P < 0.001$), 并在 ≥ 85 岁人群中达最高值 (2.26/1 000) (图 3)。

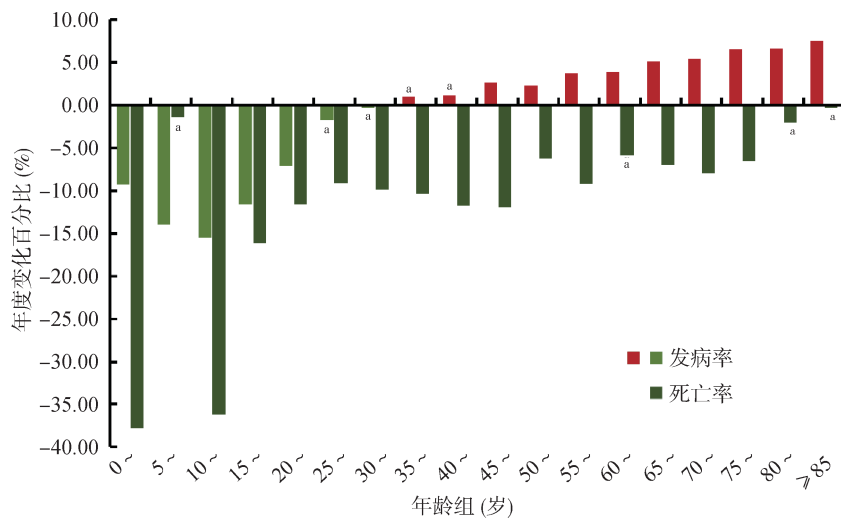
3. 1990-2017 年不同省份乙肝发病和死亡的变化趋势:

(1) 死亡率和报告病死率: 各省份间差异较大, 年平均报告发病率最高的省份是青海 (151.45/10 万), 紧随其后的省份依次为甘肃省 (125.23/10 万)、新疆维吾尔自治区 (114.76/10 万); 另外, 北京市的报告病死率高居首位 (22.74/1 000), 随后依次为上海市 (3.61/1 000) 和天津市 (1.84/1 000)。

见表 1。

(2) 1990-2017 年各省份报告发病率的变化: 有 23 个省份呈上升趋势, 其中山西省和西藏自治区的 AAPC 分别为 11.42% (95%CI: 7.58%~15.39%, $P < 0.05$) 和 11.07% (95%CI: 7.40%~14.86%, $P < 0.05$)。报告发病率呈稳定趋势 ($P > 0.05$) 的 7 个省(市)分别为天津、辽宁、黑龙江、江苏、浙江、陕西、甘肃。另外, 北京市和吉林省均呈下降趋势, AAPC 分别为 -3.66% (95%CI: -6.72%~-0.50%, $P < 0.05$)、-2.41% (95%CI: -4.13%~-0.65%, $P < 0.05$) (表 2)。

(3) 1990-2017 年各省份报告死亡率的变化: 我国的报告死亡率呈下降趋势, 即 AAPC 值为 -3.10% (95%CI: -5.07%~-1.09%, $P < 0.05$)。其中 21 个省份的报告死亡率维持稳定趋势, 无明显变化 ($P > 0.05$), 8 个省份的报告死亡率呈下降趋势,



注: * $P > 0.05$

图 2 2004-2017 年不同年龄组乙型肝炎发病和死亡的变化趋势

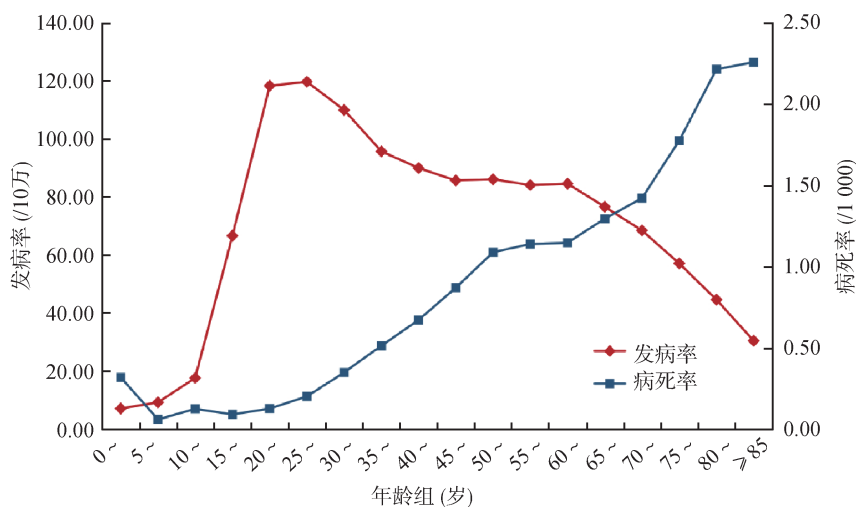


图 3 2004-2017 年中国不同年龄组乙型肝炎年平均报告发病率和报告病死率的变化情况

表 2 1990-2017 年不同省份乙型肝炎发病和死亡的变化趋势

省(自治区、直辖市)	报告发病率趋势	AAPC ^a (95%CI)	P 值 ^b	报告死亡率趋势	AAPC ^a (95%CI)	P 值 ^b
北京	下降	-3.66(-6.72~-0.50)	<0.05	平稳	0.69(-1.11~2.52)	0.44
天津	平稳	2.14(-1.63~6.05)	0.27	下降	-18.36(-27.29~-8.33)	<0.05
河北	上升	8.31(5.41~11.29)	<0.05	平稳	1.42(-19.20~27.37)	0.90
山西	上升	11.42(7.58~15.39)	<0.05	上升	4.08(1.35~6.87)	<0.05
内蒙古	上升	4.92(3.88~5.96)	<0.05	平稳	1.73(-0.95~4.48)	0.20
辽宁	平稳	-0.94(-3.87~2.09)	0.54	平稳	-6.56(-13.30~-0.69)	0.08
吉林	下降	-2.41(-4.13~-0.65)	<0.05	平稳	-7.52(-16.05~-1.87)	0.11
黑龙江	平稳	2.20(-1.21~5.72)	0.21	平稳	-0.70(-4.53~3.28)	0.73
上海	上升	4.82(0.79~9.01)	<0.05	平稳	1.71(-0.66~4.13)	0.15
江苏	平稳	-2.58(-5.56~0.49)	0.10	下降	-12.28(-17.12~-7.16)	<0.05
浙江	平稳	-2.65(-6.70~1.58)	0.22	下降	-12.74(-22.70~-1.49)	<0.05
安徽	上升	3.25(1.55~4.98)	<0.05	下降	-8.70(-9.98~-7.40)	<0.05
福建	上升	5.02(3.91~6.15)	<0.05	平稳	-3.01(-7.71~1.92)	0.23
江西	上升	6.62(5.78~7.47)	<0.05	平稳	-2.61(-11.44~7.09)	0.58
山东	上升	5.78(3.44~8.18)	<0.05	平稳	-4.59(-12.32~3.82)	0.28
河南	上升	5.86(2.14~9.71)	<0.05	平稳	1.59(-8.17~12.39)	0.76
湖北	上升	5.17(1.30~9.20)	<0.05	下降	-5.85(-8.05~-3.60)	<0.05
湖南	上升	6.35(4.08~8.68)	<0.05	平稳	-1.97(-12.51~9.85)	0.73
广东	上升	7.30(5.19~9.45)	<0.05	平稳	-1.84(-8.00~4.74)	0.58
广西	上升	5.42(4.56~6.28)	<0.05	平稳	-1.39(-3.25~0.50)	0.14
海南	上升	8.97(1.43~17.06)	<0.05	平稳	7.43(-10.12~28.41)	0.42
重庆 ^c	上升	3.34(0.21~6.56)	<0.05	平稳	1.11(-7.28~10.27)	0.80
四川	上升	3.78(1.12~6.51)	<0.05	平稳	-2.28(-6.19~1.80)	0.27
贵州	上升	3.87(1.39~6.40)	<0.05	下降	-4.24(-6.56~-1.85)	<0.05
云南	上升	3.54(0.26~6.94)	<0.05	下降	-3.10(-4.50~-1.69)	<0.05
西藏	上升	11.07(7.40~14.86)	<0.05	平稳	12.42(-3.02~30.32)	0.12
陕西	平稳	1.07(-1.16~3.34)	0.35	平稳	-4.10(-16.29~9.85)	0.55
甘肃	平稳	0.85(-2.19~3.98)	0.59	下降	-8.60(-15.03~-1.68)	<0.05
青海	上升	7.99(1.37~15.04)	<0.05	平稳	1.44(-20.42~29.29)	0.91
宁夏	上升	1.67(0.22~3.14)	<0.05	平稳	2.97(-14.69~24.29)	0.75
新疆	上升	8.97(3.31~14.94)	<0.05	上升	8.99(1.13~17.46)	<0.05
全国	上升	4.21(2.63~5.81)	<0.05	下降	-3.10(-5.07~-1.09)	<0.05

注:^aAAPC:平均年度变化百分比;^bJoinpoint 回归模型的检验显著水平值为 0.05;^c1990-1997 年重庆市的发病和死亡数据在中国公共卫生科学数据中心均缺失

天津市下降幅度最大,即 AAPC 值为 -18.36% (95%CI: -27.29%~-8.33%, $P<0.05$),仅有山西省和新疆维吾尔自治区的报告死亡率呈上升趋势。见表 2。

讨 论

本研究利用 1990-2017 年乙肝的疫情监测报告数据对不同省份、年龄组的发病和死亡情况进行分析,报告了 1990-2017 年各个省份、年龄组的乙肝年平均报告发病率、年平均报告死亡率和报告病

死亡率的情况,并估计了不同年龄组、省份报告发病率和报告死亡率的变化趋势,为我国下一步的乙肝防控重点、拟加强或制定新的乙肝疫情干预措施提供科学证据。

1990-2003 年和 2003-2006 年我国乙肝报告发病率分别以每年 7.2% 和 18.2% 的幅度增加,前一阶段的上升可能与人口增长和人均期望寿命延长有关;而后一阶段较前阶段更大增幅可能与 2004 年我国传染病监测系统采用网络直报后,漏报减少有关。1990-2017 年 AAPC 为 4.21%,这可能与我国乙肝监测报告质量有关,继实施网络

直报、设立 200 个监测点等措施后,报告质量虽大幅提高^[10],但仍存在急性乙肝重复报告情况^[11],提示应进一步加强不同临床科室对急性乙肝的诊断准确性,真实反映乙肝发病特征。≤25 岁年龄组报告发病率均呈下降趋势,其中≤15 岁年龄组变化幅度最大,表明我国乙肝疫苗免疫策略(新生儿乙肝疫苗普种^[12]、母婴阻断的联合免疫策略^[13]和<15 岁儿童“查漏补种”政策^[14])已取得显著防控效果,这与以往研究结果一致^[15-16]。本研究发现,25~64 岁年龄组的年平均报告发病率均高于 80.00/10 万,提示育龄人群仍存在较高垂直传播风险,在实施母婴阻断基础上,应加强相关医疗机构对乙肝防控的知识教育^[17],从而正确引导感染乙肝的妊娠妇女及时得到治疗,减少对母婴的不良影响和传播风险^[18],≥45 岁年龄组报告发病率呈上升趋势且增幅随着年龄增长而增大,表明中老年群体是我国目前主要的发病人群,且该人群的感染风险呈上升趋势,提示可能忽视中老年人群在水平传播中的潜在风险^[5,19]。另外,1990-2017 年全国报告死亡率呈下降趋势,可能与抗病毒治疗水平提高后,慢性肝病疾病负担减少有关。

各省份疫情变化趋势的结果显示,有 23 个省份报告发病率呈增长趋势,其中 16 个省份报告死亡率无显著变化,主要包括青海、宁夏、新疆、西藏和广西等西部省份,基于该区域育龄女性 HBsAg 高阳性率的特点^[20],提示在该区域应进一步加强母婴阻断。有 9 个省份报告发病率呈稳定趋势,位于东部地区的江苏^[21]、浙江^[22]等省份的报告发病率均稳定于较低水平,且报告死亡率呈下降趋势,这可能得益于 2009 年起开展的一系列以降低乙肝发病率为目标的综合防控措施,如对全省境内≤15 岁儿童、重点人群开展免费补种乙肝疫苗工作;而北京市的报告发病率呈最大幅度下降的原因,除了加强上述的免疫干预措施外,进一步优化乙肝的抗病毒治疗方案,并将抗病毒治疗药物纳入医保进一步提高治愈率有关^[23]。其他省份应借鉴以上防治效果显著的省份的防控措施,结合各省份乙肝疫情特点,优化乙肝防控-筛查-诊疗体系,通过医保或医疗救助体系等渠道进一步减轻乙肝的医疗经济负担^[24],从而制定出合理有效的防控策略。

本研究存在局限性。虽然我国乙肝报告发病数据已通过多种措施提高报告质量,但仍存在急慢性乙肝患者重复报告或漏报等情况,导致未能完全反映真实发病水平,需加强医疗机构的诊断准确和

规范性,统一不同科室的诊断标准,提高乙肝报告发病数据质量。

综上所述,1990-2017 年我国 0~25 岁年龄组的乙肝报告发病率和死亡率均呈下降趋势,其中<15 岁人群最明显,提示新生儿乙肝疫苗策略已取得显著成效,与 1990 年比较,成年人群已成为我国乙肝发病的重点人群;各省份发病和死亡的变化趋势存在差异性,东部地区防控效果优于西部地区,西部地区多个省份处于上升趋势。因此,针对乙肝疫情呈上升趋势的省份,应进一步落实新生儿乙肝疫苗和母婴阻断策略,而疫情已趋于稳定或下降趋势的地区在保持乙肝疫苗高接种率基础上,应加强重点人群的筛查和管理力度。后续研究可采用更小的数据尺度,更好地为不同省份制定合适的防控策略提供更全面和合理的科学证据。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 王贵强,王福生,庄辉,等.慢性乙型肝炎防治指南(2019 年版)[J].中国病毒病杂志,2020,10(1):1-25. DOI:10.16505/j.2095-0136.2019.0097.
Wang GQ, Wang FS, Zhuang H, et al. Guidelines for the prevention and treatment of chronic hepatitis B(2019 version)[J]. Chin J Viral Dis, 2020, 10(1): 1-25. DOI: 10.16505/j.2095-0136.2019.0097.
- [2] WHO. Hepatitis B fact sheets[EB/OL]. (2020-07-27) [2020-09-01]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-b>.
- [3] The Polaris Observatory Collaborators. Global prevalence, treatment, and prevention of hepatitis B virus infection in 2016: a modelling study[J]. Lancet Gastroenterol Hepatol, 2018, 3(6):383-403. DOI:10.1016/S2468-1253(18)30056-6.
- [4] Liu J, Liang WN, Jing WZ, et al. Countdown to 2030: eliminating hepatitis B disease, China[J]. Bull World Health Organ, 2019, 97(3): 230-238. DOI: 10.2471/BLT.18.219469.
- [5] 崔富强,庄辉.中国乙型肝炎的流行及控制进展[J].中国病毒病杂志,2018,8(4):257-264. DOI:10.16505/j.2095-0136.2018.0073.
Cui FQ, Zhuang H. Epidemics and control of hepatitis B in China[J]. Chin J Viral Dis, 2018, 8(4): 257-264. DOI: 10.16505/j.2095-0136.2018.0073.
- [6] WHO. Global hepatitis report, 2017[EB/OL]. (2017-04-01) [2020-09-01]. <https://www.who.int/hepatitis/publications/global-hepatitis-report2017-executive-summary/en/>.
- [7] 郭永豪,吕宛玉,杨建辉,等.河南省 2012-2016 年乙型肝炎监测试点数据分析[J].中华流行病学杂志,2018,39(4):500-504. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.04.023.
Guo YH, Lv WY, Yang JH, et al. Data analysis on hepatitis B through pilot surveillance reporting system in Henan province, 2012-2016[J]. Chin J Epidemiol, 2018, 39(4): 500-504. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.04.023.
- [8] 程锦泉,马汉武,谢旭,等.深圳市常住人口乙型肝炎血清流行病学调查[J].中华流行病学杂志,2013,34(12):1179-1182. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2013.012.006.

- Cheng JQ, Ma HW, Xie X, et al. Sero-epidemiological investigation on hepatitis B among permanent residents in Shenzhen area[J]. *Chin J Epidemiol*, 2013, 34(12): 1179-1182. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2013.012.006.
- [9] 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.
- [10] 缪宁, 王富珍, 张丽杰, 等. 中国 2013-2015 年乙型肝炎监测试点实施效果评价[J]. *中华流行病学杂志*, 2017, 38(12): 1645-1648. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.12.013.
- Miao N, Wang FZ, Zhang LJ, et al. Evaluation on Hepatitis B surveillance models at surveillance pilot points in China, 2013-2015[J]. *Chin J Epidemiol*, 2017, 38(12): 1645-1648. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.12.013.
- [11] 缪宁, 张国民, 王富珍, 等. 中国 6 省市急性乙型肝炎住院病例诊断与报告一致性分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2017, 38(2): 216-220. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.02.016.
- Miao N, Zhang GM, Wang FZ, et al. Consistency analysis on acute hepatitis B inpatients reported by hepatitis B surveillance pilot spots in six provinces of China[J]. *Chin J Epidemiol*, 2017, 38(2): 216-220. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.02.016.
- [12] Zheng H, Wang FZ, Zhang GM, et al. An economic analysis of adult hepatitis B vaccination in China[J]. *Vaccine*, 2015, 33(48): 6831-6839. DOI: 10.1016/j.vaccine.2015.09.011.
- [13] 俞顺章. 通过“预防为主”切断母婴传播促进我国乙型肝炎和肝癌发病率持续下降[J]. *中华流行病学杂志*, 2019, 40(12): 1650-1653. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.12.027.
- Yu SZ. Facilitating the continuous decline on the incidence rates of hepatitis B and liver cancer through cutting off the mother-to-child viral transmission, based on the "prevention first" strategy, in China[J]. *Chin J Epidemiol*, 2019, 40(12): 1650-1653. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.12.027.
- [14] 王富珍, 郑徽, 缪宁, 等. 中国 1994-2001 年出生人群乙型肝炎疫苗补种前后乙型肝炎血清流行病学特征分析[J]. *中华预防医学杂志*, 2017, 51(6): 469-474. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2017.06.003.
- Wang FZ, Zheng H, Miao N, et al. Analysis on sero-epidemiological characteristics of hepatitis B virus among people born during 1994-2001 before and after hepatitis B vaccine catch-up vaccination, China[J]. *Chin J Prev Med*, 2017, 51(6): 469-474. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2017.06.003.
- [15] 王富珍, 张国民, 沈立萍, 等. 1992 和 2014 年中国不同流行地区 1~29 岁人群乙型肝炎血清流行病学调查结果对比分析[J]. *中华预防医学杂志*, 2017, 51(6): 462-468. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2017.06.002.
- Wang FZ, Zhang GM, Shen LP, et al. Comparative analyze on hepatitis B seroepidemiological surveys among population aged 1-29 years in different epidemic regions of China in 1992 and 2014[J]. *Chin J Prev Med*, 2017, 51(6): 462-468. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2017.06.002.
- [16] 汪业胜, 王胜难, 潘金花, 等. 我国 2009-2018 年病毒性肝炎的发病趋势分析和预测研究[J]. *中华流行病学杂志*, 2020, 41(9): 1460-1464. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20191024-00761.
- Wang YS, Wang SN, Pan JH, et al. Trend analysis and prediction of viral hepatitis incidence in China, 2009-2018[J]. *Chin J Epidemiol*, 2020, 41(9): 1460-1464. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20191024-00761.
- [17] 韩冰峰, 袁千里, 刘姜, 等. 我国 4 个省份慢性乙型肝炎患者受到性与生育歧视现状调查[J]. *中华流行病学杂志*, 2020, 41(4): 504-507. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20190603-00389.
- Han BF, Yuan QL, Liu J, et al. Studies on sexual and childbearing-related stigma against chronic hepatitis B patients in four provinces in China[J]. *Chin J Epidemiol*, 2020, 41(4): 504-507. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20190603-00389.
- [18] 吴侃, 刘珏, 刘民. 孕妇乙型肝炎病毒感染及对母婴安全影响的研究进展[J]. *中华流行病学杂志*, 2019, 40(7): 854-858. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.07.022.
- Wu Y, Liu J, Liu M. Progress in research of effect of pregnancy complicated with hepatitis B virus infection on maternal and infant safety[J]. *Chin J Epidemiol*, 2019, 40(7): 854-858. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.07.022.
- [19] 万咏梅, 王富珍, 张国民, 等. 成人乙型肝炎感染风险和疾病负担[J]. *中国疫苗和免疫*, 2019, 25(5): 611-616.
- Wan YM, Wang FZ, Zhang GM, et al. Risk and disease burden of adult hepatitis B infection[J]. *Chin J Vacc Immun*, 2019, 25(5): 611-616.
- [20] 王富珍, 郑徽, 张国民, 等. 中国 2014 年 HBsAg 阳性母亲所生 1~14 岁儿童乙型肝炎血清流行病学特征分析[J]. *中华流行病学杂志*, 2017, 38(4): 457-461. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.04.009.
- Wang FZ, Zheng H, Zhang GM, et al. Sero-epidemiological analysis on hepatitis B among children aged 1-14 years old born to HBsAg positive mother in China, 2014[J]. *Chin J Epidemiol*, 2017, 38(4): 457-461. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.04.009.
- [21] 姜洁, 戴生龙, 徐建芳, 等. 江苏省传染病综合防治示范区乙型肝炎、肝硬化及肝癌的死亡趋势和疾病负担分析[J]. *江苏预防医学*, 2016, 27(6): 644-646, 650. DOI: 10.13668/j.issn.1006-9070.2016.06.02.
- Jiang J, Dai SL, Xu JF, et al. The mortality trend and burden of hepatitis B, liver cirrhosis and liver cancer in Jiangsu provincial infectious disease control demonstration area [J]. *Jiangsu J Prev Med*, 2016, 27(6): 644-646, 650. DOI: 10.13668/j.issn.1006-9070.2016.06.02.
- [22] 周洋, 何寒青, 严睿, 等. 2005-2017 年浙江省乙型肝炎流行病学特征[J]. *中国疫苗和免疫*, 2019, 25(2): 126-130.
- Zhou Y, He HQ, Yan R, et al. Epidemiology of hepatitis B in Zhejiang province during 2005-2017[J]. *Chin J Vacc Immun*, 2019, 25(2): 126-130.
- [23] 刘秀颖, 庞星火, 李刚. 北京市 2009-2014 年乙型肝炎病毒性肝炎发病趋势分析[J]. *国际病毒学杂志*, 2016, 23(1): 1-3. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4092.2016.01.001.
- Liu XY, Pang XH, Li G. Epidemiological trend of viral hepatitis B in Beijing from 2009 to 2014[J]. *Int J Virol*, 2016, 23(1): 1-3. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4092.2016.01.001.
- [24] 刘珏, 刘民. 我国实现 WHO 2030 消除乙型肝炎目标的进展与挑战[J]. *中华流行病学杂志*, 2019, 40(6): 605-609. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.06.001.
- Liu J, Liu M. Progress and challenges in achieving the WHO goal on 'Elimination of Hepatitis B by 2030' in China [J]. *Chin J Epidemiol*, 2019, 40(6): 605-609. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.06.001.