

• 论著 •

陕西省 20~59 岁人群乙型肝炎疫苗接种措施效果评价

周天天 张超 李思雯 李蔚璇 张丹 王锐泽 胡伟军

陕西省疾病预防控制中心免疫规划所, 西安 710054

通信作者: 胡伟军, Email: huweijun0828@163.com

【摘要】 目的 了解陕西省成人乙型肝炎疫苗接种的实施效果。**方法** 基于中国疾病预防控制中心传染病报告信息管理系统, 收集陕西省 2010—2023 年 20~59 岁人群乙型肝炎的发病数据, 比较分析陕西省 20~59 岁乙型肝炎疫苗接种措施覆盖人群在成人乙型肝炎疫苗接种措施实施前(2010—2016 年)和实施后(2017—2023 年)乙型肝炎、急性乙型肝炎报告发病率及年龄、性别、地区发病等分布特征。**结果** 陕西省 20~59 岁乙型肝炎年均报告发病率从实施前的 81.58/10 万下降到实施后的 44.63/10 万, 下降了 45.29%, 实施前后差异有统计学意义($\chi^2=18\ 087.90, P<0.001$); 急性乙型肝炎发病以 2017 年为拐点, 由 11.42/10 万降至 6.05/10 万, 下降了 47.02%, 差异有统计学意义($\chi^2=2\ 763.44, P<0.001$)。实施措施后, 乙型肝炎、急性乙型肝炎发病各年龄组较实施前均下降。乙型肝炎和急性乙型肝炎年均报告发病率实施前后在性别上的差异有统计学意义(乙型肝炎: $\chi^2=7\ 406.52$ 和 11 316.13, 均 $P<0.001$; 急性乙型肝炎: $\chi^2=1\ 255.10$ 和 1 571.54, 均 $P<0.001$)。关中、陕南、陕北地区急性乙型肝炎病例年均报告发病率实施后比实施前分别下降了 2.64% (6.05/10 万 vs 5.89/10 万)、72.39% (32.41/10 万 vs 8.95/10 万) 和 20.50% (3.61/10 万 vs 2.87/10 万)。2017 年和 2020 年流行病学调查结果显示, 2017 年和 2020 年抗-HBs 阳性率分别为 50.18% 和 55.26%, 差异有统计学意义 ($\chi^2=8.62, P=0.003$); 乙型肝炎疫苗接种率分别为 13.94% 和 36.61%, 差异有统计学意义 ($\chi^2=258.66, P<0.001$)。**结论** 陕西省成人乙型肝炎疫苗接种措施能有效降低 20~59 岁人群乙型肝炎发病, 建议全省继续开展覆盖更大年龄段的乙型肝炎疫苗免费接种活动, 进一步降低全省乙型肝炎发病。

【关键词】 乙型肝炎; 成人; 乙型肝炎疫苗; 接种; 效果评价

基金项目: 中国肝炎防治基金会中国乙型肝炎防控科研基金资助项目(YGFK20200050); 陕西省科技厅一般项目-社会发展领域(2022SF-210)

DOI: 10.3760/cma.j.cn331340-20240919-00160

Evaluation on effectiveness of hepatitis B vaccination measures for adults aged 20-59 in Shaanxi Province

Zhou Tiantian, Zhang Chao, Li Siwen, Li Weixuan, Zhang Dan, Wang Ruize, Hu Weijun

Immunization Program Institute, Shaanxi Provincial Center for Disease Control and Prevention, Xi'an 710054, China

Corresponding author: Hu Weijun, Email: huweijun0828@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the effectiveness of adult hepatitis B vaccination in Shaanxi Province. **Methods** Based on the Information Management System for Infectious Disease Reporting of Chinese Center for Disease Control and Prevention, the incidence data of hepatitis B among people aged 20-59 in Shaanxi Province were collected. The distribution characteristics of the reported incidence rates of hepatitis B and acute hepatitis B, as well as the incidence by age, gender and region, among the population covered by the hepatitis B vaccination measures for adults aged 20-59 in Shaanxi Province before (2010-2016) and after (2017-2023) the implementation of the hepatitis B vaccination measures for adults were compared and analyzed. **Results** The average annual reported incidence rate of hepatitis B among people aged 20-59 in Shaanxi Province decreased from 81.58 per 100 000 before the implementation to 44.63 per 100 000 after the implementation, with a decrease of 45.29%. There was a statistically significant difference before and after the implementation ($\chi^2=18\ 087.90, P<0.001$). The incidence of acute hepatitis B showed a turning point in 2017, decreasing from 11.42 per 100 000 to 6.05 per 100 000, with a decrease of 47.02%.

There was a statistically significant difference ($\chi^2=2\ 763.44$, $P<0.001$). After the implementation of measures, the incidence rates of both hepatitis B and acute hepatitis B decreased across all age groups compared to those before the intervention. The annual reported incidence rates of hepatitis B and acute hepatitis B showed statistically significant differences between males and females before and after the intervention (hepatitis B: $\chi^2=7\ 406.52$ and $11\ 316.13$, both $P<0.001$; acute hepatitis B: $\chi^2=1\ 255.10$ and $1\ 571.54$, both $P<0.001$). In Guanzhong, Southern Shaanxi, and Northern Shaanxi regions, the average annual reported incidence rates of acute hepatitis B decreased by 2.64% (6.05 per 100 000 *vs* 5.89 per 100 000), 72.39% (32.41 per 100 000 *vs* 8.95 per 100 000), and 20.50% (3.61 per 100 000 *vs* 2.87 per 100 000), respectively, after the implementation of measures. Epidemiological surveys in 2017 and 2020 showed that the anti-HBs positive rates were 50.18% and 55.26%, respectively, with a significant difference ($\chi^2=8.62$, $P=0.003$), and the hepatitis B vaccination rates were 13.94% and 36.61%, respectively, with a significant difference ($\chi^2=258.66$, $P<0.001$). **Conclusions** The adult hepatitis B vaccination measures in Shaanxi Province can effectively reduce the incidence of hepatitis B among people aged 20-59. It is recommended that the province should continue to implement free hepatitis B vaccination campaigns covering a broader age range to further reduce the incidence of hepatitis B across the province.

[Key words] Viral hepatitis B; Adults; Hepatitis B vaccine; Inoculate; Effectiveness evaluation

Fund program: Scientific Research Fund for Hepatitis Prevention and Control of China Hepatitis Prevention and Control Foundation (YGFK20200050); General Project of Shaanxi Provincial Department of Science and Technology in the Field of Social Development (2022SF-210)

DOI: 10.3760/cma.j.cn331340-20240919-00160

乙型肝炎是一种影响全球公共卫生的慢性传染性疾病,据 WHO 估计,2022 年全球有 2.54 亿乙型肝炎患者,每年新增感染者 120 万例,估计导致 110 万人死亡^[1],大部分负担来自慢性感染的长期后果,主要是肝硬化和肝细胞癌^[2-3]。而在慢性乙型肝炎感染中,有一半为 30~54 岁人群,逐渐成为我国乙型肝炎发病的主流人群^[4-5]。接种乙型肝炎疫苗是防控乙型肝炎最有效、成本效益最高的手段^[6]。为提高成人乙型肝炎疫苗接种率,降低成人发病率,陕西省从 2017 年开始,分年龄段逐步开展成人乙型肝炎疫苗免费接种措施,本文对 2017—2023 年陕西省分年龄段成人乙型肝炎疫苗接种实施覆盖人群(20~59 岁人群)的防控效果进行分析,现报道如下。

对象与方法

一、研究对象

2017 年陕西省开始实施乙型肝炎疫苗的成人免费接种,截至 2023 年已覆盖完 20~59 岁人群。本研究收集中国疾病预防控制中心传染病报告信息管理系统中陕西省 2010—2023 年 20~59 岁人群乙型肝炎发病数据。人口数据来源于陕西省统计年鉴。根据《乙型病毒性肝炎诊断标准 WS299—2008》

对乙型肝炎病例进行诊断和分类,将乙型肝炎临床诊断病例和实验室确诊病例纳入统计,疑似病例、HBsAg 携带者或其他 HBV 血清标志物检测阳性的无症状病例等未纳入统计。乙型肝炎病例包含 3 种类型:(1)急性乙型肝炎,即 HBsAg 阳性且 6 个月内曾检测血清 HBsAg 阴性;(2)慢性乙型肝炎,即有乙型肝炎或 HBsAg 阳性史超过 6 个月,现 HBsAg 和(或)HBV DNA 仍为阳性者;(3)未分类乙型肝炎,即未能明确分类的乙型肝炎类型。

二、乙型肝炎流行病学调查

陕西省 HBsAg 流行率和 HBV 感染率数据来源于 2017 年陕西省^[7]和 2020 年全国^[8]乙型肝炎流行病学调查结果。按照《2017 年陕西省乙型肝炎血清流行病学调查工作方案》的要求,采用多阶段随机抽样方法在全省 10 个地级市的 30 个疾病监测点开展 2017 年乙型肝炎流行病学调查。调查以全省 1~59 岁常住人口(居住 ≥ 6 个月)作为研究对象。在 2020 年,按照当年全国乙型肝炎血清流行病学调查工作方案的要求,采用多阶段随机抽样方法,选取陕西省铜川市王益区、渭南市华阴市和安康市汉阴县 3 个全国乙型肝炎监测县级地区的 1~69 岁人群为调查对象,进行乙型肝炎流行病学调查。

三、陕西省成人乙型肝炎疫苗免费接种策略

2017 年陕西省开始对 1992 年 1 月 1 日至 1993 年 12 月 31 日出生的未免疫乙型肝炎疫苗的成人进行接种,根据既往接种史,按照国家免疫规划疫苗免疫程序,完成乙型肝炎疫苗全程接种。对既往未完成免疫剂次的人群,只需补种未完成的剂次,之后每年逐年龄扩展,截至 2023 年底已覆盖至陕西省 1964 年 1 月 1 日至 1993 年 12 月 31 日出生人群,本研究分析了陕西省 20~59 岁人群,即乙型肝炎疫苗接种覆盖人群。按地区分类研究发病情况,根据地理、气候等将陕西省划分为陕北、关中、陕南 3 个区域,陕南和关中以秦岭为界,关中属于平原区,陕北属于黄土高原地带。

四、疫苗接种效果评价指标

陕西省成人乙型肝炎疫苗接种措施效果主要通过对比防控措施实施前(2010—2016 年)和实施后(2017—2023 年)的乙型肝炎、急性乙型肝炎报告发病率,以及不同年龄、性别、地区等发病下降情况来评价。

五、统计学分析

采用 SPSS 25.0 软件对数据进行整理分析,计数资料采用例数和率表示。比较防控措施实施前后的乙型肝炎、急性乙型肝炎年均报告发病率,乙型肝炎发病率的年度、年龄趋势变化采用趋势 χ^2 检验进行分析,不同性别人群乙型肝炎、急性乙型肝炎年均发病率实施前后变化采用配对资料的 χ^2 检验。2017 年和 2020 年人群血清流行病学数据比较采用 χ^2 检验。检验水准为 $P<0.05$ 。

结 果

一、乙型肝炎发病情况

2010—2023 年,陕西省 20~59 岁人群乙型肝炎、急性乙型肝炎、慢性乙型肝炎、未分类乙型肝炎报告发病率呈下降趋势。乙型肝炎报告发病率由 2010 年的 91.87/10 万降至 2023 年的 41.23/10 万,下降了 55.12% ($\chi^2_{\text{趋势}}=19\,388.50, P<0.001$), 发病率最高为 92.03/10 万 (2012 年), 最低为 39.65/10 万 (2022 年)。急性乙型肝炎报告发病率以 2017 年为

拐点,措施实施前基本维持在 10.00/10 万以上,最高为 12.41/10 万 (2012 年),实施后以低于 10.00/10 万的水平逐年下降,最低为 4.87/10 万 (2023 年),由 2010 年的 12.28/10 万降至 2023 年的 4.87/10 万,下降了 60.34% ($\chi^2_{\text{趋势}}=2\,600.89, P<0.001$)。慢性乙型肝炎报告发病率由 2010 年的 41.60/10 万上升至 2014 年的 59.92/10 万,后降至 2023 年的 41.23/10 万 ($\chi^2_{\text{趋势}}=6\,932.57, P<0.001$)。未分类乙型肝炎在 2013 年后快速下降并维持在较低水平 (由 37.99/10 万降至 1.55/10 万) ($\chi^2_{\text{趋势}}=43\,595.20, P<0.001$)。见图 1。

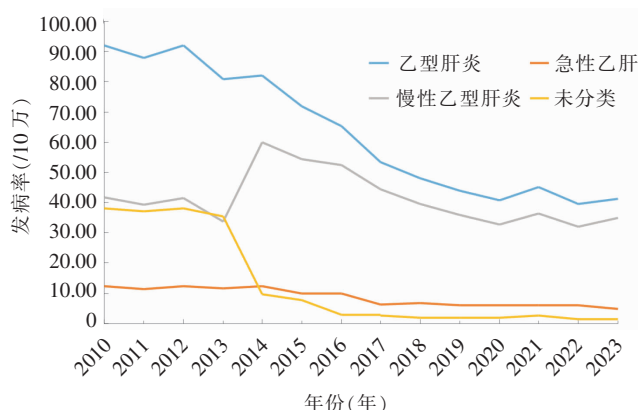


图 1 陕西省 20~59 岁成人乙型肝炎发病情况

二、策略实施前后乙型肝炎和急性乙型肝炎发病的年龄分布

陕西省 20~59 岁乙型肝炎年均报告发病率从实施前的 81.58/10 万下降到实施后的 44.63/10 万,下降了 45.29%,实施前后的差异有统计学意义 ($\chi^2=18\,087.90, P<0.001$);急性乙型肝炎发病由 11.42/10 万降至 6.05/10 万,下降了 47.02%,差异有统计学意义 ($\chi^2=2\,763.44, P<0.001$)。如表 1 所示,按每 5 岁分组,各年龄组 (20~24 岁、25~29 岁、30~34 岁、35~39 岁、40~44 岁、45~49 岁、50~54 岁和 55~59 岁) 乙型肝炎年均发病率在成人乙型肝炎疫苗接种实施后比实施前分别下降了 77.14%、59.77%、39.25%、33.88%、45.44%、37.01%、39.05% 和 39.84%。成人乙型肝炎疫苗接种实施后急性乙型肝炎年均报告发病率较实施前分别下降了 71.79%、52.15%、40.79%、35.50%、50.60%、43.35%、43.77% 和 47.22%。

三、策略实施前后性别发病变化

成人乙型肝炎疫苗接种实施前后陕西省男、女

表 1 陕西省不同年龄段人群在疫苗接种措施实施前后的乙型肝炎和急性乙型肝炎年平均报告发病率变化情况(/10万)

年龄(岁)	乙型肝炎		急性乙型肝炎	
	实施前	实施后	实施前	实施后
20~24	66.87	15.29	9.51	2.68
25~29	98.10	39.47	12.54	6.00
30~34	85.45	51.91	11.88	7.03
35~39	67.50	44.63	9.76	6.30
40~44	79.45	43.35	11.33	5.60
45~49	82.84	52.18	12.12	6.86
50~54	93.85	57.20	12.73	7.16
55~59	89.88	54.07	12.93	6.83
合计	81.58	44.63	11.42	6.05

性乙型肝炎年均报告发病率分别由 88.66/10 万和 74.08/10 万降至 53.66/10 万和 35.07/10 万,降幅分别为 39.48%和 52.66%,男、女发病变化差异均有统计学意义($\chi^2=7\ 406.52$ 和 $11\ 316.13$, P 均 <0.001)。急性乙型肝炎年均报告发病率分别由 12.77/10 万和 10.00/10 万降至 7.35/10 万和 4.67/10 万,降幅分别为 42.44%和 53.30%,男、女发病变化差异均有统计学意义($\chi^2=1\ 255.10$ 和 $1\ 571.54$, P 均 <0.001)。

四、策略实施前后地区发病变化

陕西省关中、陕南、陕北地区 20~59 岁乙型肝炎病例年均报告发病率实施前分别为 73.40/10 万、90.91/10 万和 102.36/10 万,实施后分别为 42.28/10 万、

50.45/10 万和 47.13/10 万,分别下降了 42.40%、44.51%和 53.96%。三地区急性乙型肝炎病例年均报告发病率实施前分别为 6.05/10 万、32.41/10 万和 3.61/10 万,实施后分别为 5.89/10 万、8.95/10 万和 2.87/10 万,分别下降了 2.66%、72.40%和 20.34%,其中西安市、咸阳市、安康市和榆林市急性乙型肝炎发病率分别上升了 42.02%、4.32%、50.93%和 12.15%。具体发病率见表 2。

五、血清流行病学调查结果

2017 和 2020 年的 20~59 岁人群 HBsAg 阳性率分别为 3.31%和 2.52%,差异无统计学意义 ($\chi^2=1.48$, $P=0.224$);抗-HBs 阳性率分别为 50.18%和 55.61%,差异有统计学意义 ($\chi^2=8.62$, $P=0.003$);抗-HBc 阳性率分别为 36.68%和 34.32%,差异无统计学意义 ($\chi^2=1.76$, $P=0.185$);乙型肝炎疫苗接种率分别为 13.94%和 36.61%,差异有统计学意义 ($\chi^2=258.66$, $P<0.001$)。具体结果见表 3。

讨 论

乙型肝炎是由 HBV 引起的乙类传染病,是全球防控的重点传染病之一。2012 年后我国急性乙型肝炎年报告发病率整体呈下降趋势,发病主要集中在青壮年人群^[9]。陕西省乙型肝炎发病情况与全国

表 2 成人乙型肝炎疫苗接种措施实施前后陕西省不同地区乙型肝炎发病变化情况

地区 ^a	乙型肝炎				急性乙型肝炎			
	实施前		实施后		实施前		实施后	
	发病例数(例)	发病率(/10 万)	发病例数(例)	发病率(/10 万)	发病例数(例)	发病率(/10 万)	发病例数(例)	发病率(/10 万)
关中地区	77 924	73.40	45 880	42.28	6 424	6.05	6 392	5.89
西安市	22 263	56.83	24 694	49.18	2 209	5.64	4 022	8.01
铜川市	3 924	102.26	855	25.62	354	9.23	120	3.60
宝鸡市	8 513	51.23	3 220	21.50	1 863	11.21	655	4.37
咸阳市	17 709	78.57	6 618	35.25	679	3.01	590	3.14
渭南市	25 515	106.30	10 493	49.45	1 319	5.50	1 005	4.74
陕南地区	33 271	90.91	16 750	50.45	11 861	32.41	2 970	8.95
汉中市	13 017	88.36	2 869	21.51	10 439	70.86	1 540	11.55
安康市	13 355	117.48	7 584	72.22	614	5.40	856	8.15
商洛市	6 899	65.71	6 297	67.28	808	7.70	574	6.13
陕北地区	25 874	102.36	11 738	47.13	908	3.61	716	2.87
延安市	7 775	77.50	3 759	38.04	535	5.33	300	3.04
榆林市	18 099	119.63	7 979	53.11	373	2.47	416	2.77

注:^a:根据地理、气候等将陕西省划分为陕北、关中、陕南 3 个区域,陕南和关中以秦岭为界,关中属于平原区,陕北属于黄土高原地带

表 3 成人乙型肝炎疫苗接种措施实施前后陕西省血清流行病学调查结果比较

年份(年)	调查人数 (人)	HBsAg 阳性		抗-HBs 阳性		抗-HBc 阳性		乙型肝炎疫苗接种	
		例数(例)	率(%)	例数(例)	率(%)	例数(例)	率(%)	例数(例)	率(%)
2017	4 476	148	3.31	2 246	50.18	1 642	36.68	624	13.94
2020	874	22	2.52	486	55.61	300	34.32	320	36.61
χ^2 值		1.48		8.62		1.76		258.66	
<i>P</i> 值		0.224		0.003		0.185		<0.001	

相同,成人乙型肝炎发病率高,且有超过一半成人抗-HBs 检测结果为阴性^[10-11]。接种乙型肝炎疫苗,可以有效减少成人感染 HBV 风险,降低 HBV 感染率,是乙型肝炎防控的重要措施之一^[12-13]。目前,比较可行的做法是针对重点人群优先接种,逐步填补免疫空白^[14]。因此,2017 年陕西省开展成人乙型肝炎疫苗免费接种措施,以期能控制全省成人乙型肝炎发病。

一、陕西省 2017 年后急性乙型肝炎报告发病率呈逐年下降的趋势

本研究发现,2010—2023 年陕西省成人乙型肝炎疫苗接种覆盖人群(20~59 岁)乙型肝炎、急性乙型肝炎报告发病率呈逐年下降的趋势,与广州市等地全人群乙型肝炎发病趋势一致^[15]。急性乙型肝炎以 2017 年为拐点,实施后基本低于 10.00/10 万水平,且逐年下降,提示 2017 年开展的全省成人乙型肝炎疫苗免费接种措施可降低乙型肝炎发病水平,这与美国成年人乙型肝炎疫苗接种建议^[16]相符合,与邱倩等^[17-18]研究结果一致。研究发现慢性乙型肝炎发病在 2014 年出现抬头,可能是因为 2013 年陕西省开始实行急性乙型肝炎监测项目,提升了病例诊断分类,明确了未分类乙型肝炎病例,使其在 2013 年后快速下降并维持在较低水平。

二、疫苗免费接种实施后陕西省不同年龄和地区乙型肝炎、急性乙型肝炎年均发病率明显降低

本研究结果显示,陕西省成人乙型肝炎疫苗接种实施前后乙型肝炎、急性乙型肝炎年均报告发病率的年龄分布趋势基本一致,每个年龄组乙型肝炎、急性乙型肝炎年均发病率实施后均明显低于实施前。其中急性乙型肝炎发病率每个年龄段实施后比实施前分别下降了 71.79%、52.15%、40.79%、35.50%、50.60%、43.35%、43.77%和 47.22%,提示成

人乙型肝炎疫苗接种措施能有效降低全省 HBV 感染、控制成人新发病例,成人乙型肝炎疫苗接种必要且可行,但需要遵守成人乙型肝炎疫苗接种专家建议^[19]。从性别角度,男性急性乙型肝炎年均报告发病率降幅较女性小,且策略实施前后的发病率均高于女性,与上海市乙型肝炎报告情况一致^[20],可能与男性较女性暴露机会更多、女性更愿意接种乙型肝炎疫苗、女性较男性有更有效且持久的免疫应答能力^[21-22]相关。Tian 等^[23]认为,男性群体免疫力较弱于女性。具体原因需要进一步研究。

陕西省关中、陕南和陕北地区急性乙型肝炎病例年均报告发病率在疫苗接种实施后均低于实施前,分别下降了 2.66%、72.40%和 20.34%,一些地市急性乙型肝炎年均报告发病率出现上升情况,可能与地区、城乡接种意愿、流动人口数量和是否完成全程乙型肝炎疫苗接种有关^[19]。结果分析显示,西安市、咸阳市、安康市和榆林市急性乙型肝炎发病率上升了 42.02%、4.32%、50.93%和 12.15%,可能由于本研究数据是传染病报告系统按照现住址进行病例报告和管理,流动人口年龄结构、数量均会影响数据结果,导致流动人口多的地区乙型肝炎发病率被高估。外来人口与本地人口乙型肝炎报告发病率差异有待进一步研究。

三、陕西省 2020 年 HBsAg 阳性率、抗-HBc 阳性率均低于 2017 年水平

2017 年与 2020 年血清流行病学调查结果比较显示:抗-HBs 阳性率和乙型肝炎疫苗接种率差异有统计学意义,提示全省成人乙型肝炎疫苗接种措施实施前成人乙型肝炎疫苗接种率低,本措施的实施可在一定程度上提高成人接种率,从而产生保护性抗体,控制发病。2020 年 HBsAg 阳性率、抗-HBc 阳

性率均低于 2017 年水平,提示本措施的实施有利于控制乙型肝炎发病情况。

综上所述,陕西省成人乙型肝炎疫苗免费接种措施能有效控制成人乙型肝炎新发病例的发生,建议继续开展覆盖更大年龄段的乙型肝炎疫苗免费接种活动,进一步降低全省乙型肝炎发病。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 周天天:研究设计、论文撰写;张超:数据整理分析;李思雯、李蔚璇:数据收集;张丹、王锐泽:文献检索与整理;胡伟军:研究指导和论文指导

参 考 文 献

- [1] World Health Organization. Hepatitis B [EB/OL]. [2024-09-10]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-b>.
- [2] Veracruz N, Gish RG, Cheung R, et al. Global incidence and mortality of hepatitis B and hepatitis C acute infections, cirrhosis and hepatocellular carcinoma from 2010 to 2019[J]. J Viral Hepat, 2022, 29(5): 352-365. DOI: 10.1111/jvh.13663.
- [3] Mårdh O, Quinten C, Amato-Gauci AJ, et al. Mortality from liver diseases attributable to hepatitis B and C in the EU/EEA-descriptive analysis and estimation of 2015 baseline[J]. Infect Dis (Lond), 2020, 52(9): 625-637. DOI: 10.1080/23744235.2020.1766104.
- [4] 缪宁,王富珍,郑徽,等. 中国 2013—2020 年乙型肝炎发病情况估算和病例特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(9): 1527-1531. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210319-00227.
- [5] 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.cn112338-2021026-01281.
- [6] 崔富强,庄辉. 中国建国以来防控病毒性肝炎工作进展[J]. 中华肝脏病杂志, 2021, 29(8): 725-731. DOI:10.3760/cma.j.cn501113-20210722-00351.
- [7] 张丹,刘晓宇,周天天,等. 陕西省 2017 年 1—60 岁人群戊型肝炎血清流行病学调查 [J]. 中国疫苗和免疫, 2022, 28(1): 15-18. DOI: 10.19914/j.CJVI.2022004.
- [8] 周天天,张丹,王锐泽,等. 2020 年陕西省 1—69 岁人群乙型肝炎血清流行病学调查[J]. 中国疫苗和免疫, 2023, 29(2): 164-168. DOI: 10.19914/j.CJVI.2023028.
- [9] 中国疾病预防控制中心. 2022 年中国传染病监测报告[Z]. 2023-10.
- [10] 周天天,张丹,王锐泽,等. 2011—2020 年陕西省乙型肝炎病毒性肝炎流行病学特征[J]. 中国疫苗和免疫, 2022, 28(3): 293-297. DOI: 10.19914/j.CJVI.2022057.
- [11] 许燕,吴青青,徐水洋,等. 浙江省部分地区成人乙肝疫苗接种情况及影响因素分析[J]. 中国健康教育, 2020, 36(3): 259-261, 284. DOI: 10.16168/j.cnki.issn.1002-9982.2020.03.015.
- [12] Schillie S, Vellozzi C, Reingold A, et al. Prevention of hepatitis B virus infection in the United States: Recommendations of the advisory committee on immunization practices[J]. MMWR Recomm Rep, 2018, 67(1): 1-31. DOI: 10.15585/mmwr.r6701a1.
- [13] Weng MK, Doshani M, Khan MA, et al. Universal hepatitis B vaccination in adults aged 19-59 years: Updated recommendations of the advisory committee on immunization practices-United States, 2022[J]. Am J Transplant, 2022, 22(6): 1714-1720. DOI: 10.1111/ajt.16661.
- [14] Williams JA, Ding WX. Role of autophagy in alcohol and drug-induced liver injury[J]. Food Chem Toxicol, 2020, 136: 111075. DOI: 10.1016/j.fct.2019.111075.
- [15] 胡文穗,周琴,刘远,等. 2006—2018 年广州市乙型病毒性肝炎流行特征分析[J]. 公共卫生与预防医学, 2020, 31(6): 60-63. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2483.2020.06.014.
- [16] 龚震宇. 2022 年美国免疫实践咨询委员会(ACIP)更新了 19~59 岁成人普及乙肝疫苗接种建议[J]. 疾病监测, 2022, 37(11): 1502-1503. DOI: 10.3784/jbjc.202204190152.
- [17] 邱倩,梁妍,李倩,等. 2020 年北京市朝阳区 18 岁及以上人群乙肝疫苗接种情况调查分析[J]. 首都公共卫生, 2024, 18(2): 87-90. DOI:10.16760/j.cnki.sdggws.2024.02.015.
- [18] 冯艺,吕静静,颜丙玉,等. 2019—2021 年山东省成人乙型肝炎疫苗全程接种完成情况分析[J]. 中国预防医学杂志, 2024, 25(7): 873-877. DOI: 10.16506/j.1009-6639.2024.07.007
- [19] 崔富强,杜娟,方钟燎,等. 成人乙型肝炎疫苗接种专家建议[J]. 中国病毒病杂志, 2024, 14 (4): 310-316. DOI:10.16506/j.2095-0136.2024.0047.
- [20] 顾佳玲,高慧,沈一真,等. 2009—2019 年上海市长宁区病毒性肝炎流行病学特征及发病趋势分析[J]. 公共卫生与预防医学, 2023, 34(6): 80-84. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2483.2023.06.019.
- [21] 万千,陈耿,张鸿,等. 上海浦东新区 15~65 岁人群乙肝感染状况及危险因素分析[J]. 公共卫生与预防医学, 2024, 35(5): 33-36. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2483.2024.05.008.
- [22] 李军,姬艳芳,杨凯朝,等. 2004—2019 年河南省乙型肝炎疫情报告及流行特征分析[J]. 疾病监测, 2020, 35(8): 766-769. DOI: 10.3784/j.issn.1003-9961.2020.08.019.
- [23] Tian T, Song C, Jiang L, et al. Hepatitis B virus infection and the risk of cancer among the Chinese population[J]. Int J Cancer, 2020, 147(11): 3075-3084. DOI: 10.1002/ijc.33130.

(收稿日期:2024-09-19)