

成都市 2010—2021 年乙肝发病生态学研究

王旻¹, 刘华¹, 刘祥欢¹, 张璇²

1. 成都市新都区疾病预防控制中心传染病预防与控制科, 四川 成都 610500;
2. 四川大学华西医院呼吸与危重症医学科/呼吸疾病临床医学研究中心

摘要:目的 分析成都市 2010—2021 年乙肝发病趋势, 探讨发病与生态学影响因素的关系。方法 收集成都市 2010—2021 年乙肝发病资料进行描述性分析, 应用双变量关联分析探讨发病的相关生态学因素; 以关联有统计学意义的生态学因素为自变量, 用主成分分析进行降维消除自变量间共线性, 构建影响乙肝发病的多元线性回归模型。结果 成都市 2010—2021 年乙肝发病率呈下降趋势, 从 2010 年 50.03/10 万降至 2021 年 24.81/10 万; 多元线性回归结果显示: 乙肝发病率(y) 随城镇/农村居民的人均可支配收入(x_1/x_2) 和人均医疗保健支出(x_3/x_4)、农村居民人均教育文化娱乐支出(x_5)、城镇化率(x_8)、人均住宅建筑面积(x_9)、出生率(x_{10})、每万人医疗卫生机构数(x_{11})、每万人卫生技术人员数(x_{12})、每万人医疗机构床位数(x_{13})、年平均相对湿度(x_{14}) 增加而下降, 随城镇/农村居民家庭恩格尔系数(x_6/x_7) 增加而上升($y = 76.514 - 0.050x_1 - 0.184x_2 - 4.358x_3 - 6.161x_4 - 3.652x_5 + 0.821x_6 + 0.281x_7 - 0.081x_8 - 0.404x_9 - 1.036x_{10} - 0.360x_{11} - 0.005x_{12} - 0.075x_{13} - 0.607x_{14}$)。结论 多元线性回归模型显示乙肝发病率与社会经济、人口、卫生资源、自然环境等多个因素存在线性关系, 可为乙肝发病的预测提供依据。

关键词: 乙肝; 流行特征; 影响因素; 生态学研究

中图分类号: R512.62 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2024)02-221-05

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202307463

Ecological study of the incidence of Hepatitis B, in Chengdu City, 2010—2021

WANG Min*, LIU Hua, Liu Xiang-huan, ZHANG Xuan

* Department of Infectious Disease Prevention and Control, Xindu Center for Disease Control and Prevention, Chengdu, Sichuan 610500, China

Abstract: Objective To determine the trend of the incidence of Hepatitis B in Chengdu City during 2010 to 2021, and its ecological determinants. **Methods** Linear correlations between Hepatitis B incidence and ecological factors was analyzed using the data collected in Chengdu from 2010 to 2021. Principal component analysis was used to eliminate the independent variables' multicollinearity, and establishing a multivariate linear regression model to determine the ecological predictors of Hepatitis B incidence. **Results** The incidence of Hepatitis B in Chengdu decreased over the period of 2010 - 2021, from 50.03 per 100 000 to 24.81 per 100 000. multivariate linear regression showed the Results: The incidence of Hepatitis B decreased with the increases of Per capita disposable income(x_1/x_2) and expenditure on health care for urban/rural residents (x_3/x_4), per capita expenditure of rural residents on education, culture and entertainment(x_5), urbanization rate (x_8), per capita residential gross leasable area(x_9), birth rate(x_{10}), number of health institutions per 10 000 people(x_{11}), number of health technicians per 10 000 people(x_{12}), number of hospital beds per 10 000 people(x_{13}), average annual relative humidity (x_{14}). While it increased with the increase of urban/rural household Engel's coefficient (x_6/x_7) ($y = 76.514 - 0.050x_1 - 0.184x_2 - 4.358x_3 - 6.161x_4 - 3.652x_5 + 0.821x_6 + 0.281x_7 - 0.081x_8 - 0.404x_9 - 1.036x_{10} - 0.360x_{11} - 0.005x_{12} - 0.075x_{13} - 0.607x_{14}$). **Conclusion** There is a linear relationship between hepatitis B incidence and social economic development, population, health resources and natural environmental factors, which could provide a basis for the prediction of hepatitis B incidence.

Keywords: Hepatitis B; Epidemiological characteristics; Influence factor; Ecological study

乙型病毒性肝炎(以下简称乙肝)是一种病毒感染传染病,它通过损害肝脏引起急性或慢性疾病。据世界卫生组织(WHO)2022年报道,全球有2.96亿人

作者简介:王旻(1989—),女,硕士,公共卫生医师,研究方向:传染病预防控制

通信作者:张璇, E-mail: 1224721263@qq.com

患慢性乙肝,每年有 150 万新发感染者,2019 年约 82 万人死于乙肝,肝硬化和肝细胞癌是主要死因^[1]。2021 年《四川卫生健康统计年鉴》数据表明乙肝发病率居乙类法定报告传染病排名第 1 位^[2],主要通过性接触、母婴和血液等传播,社会经济、卫生资源等因素容易影响其传播,既往关于乙肝发病因素的研究主要集中在个体的人口学特征、疫苗接种情况、可疑暴露史等^[3-7],尚未对群体的社会经济、人口、卫生资源和自然环境等生态学因素进行研究,本研究收集成都市 2010—2021 年乙肝发病数据,采用生态学研究方法探讨乙肝发病的因素,不仅可为病因学研究提供线索,还可通过建立预测模型为乙肝发病的预测提供依据,对于其公共卫生应对具有重要意义。

1 材料与方法

1.1 资料来源

1.1.1 乙肝发病数据 来源于成都市法定传染病与突发公共卫生事件监测信息统计年报、《中国疾病预防控制中心信息系统》传染病监测数据。

1.1.2 生态学因素资料 来源于 2011—2022 年四川统计年鉴、成都统计年鉴。包括(1)经济社会因素:城镇/农村居民的人均可支配收入(万元/年)、人均医疗保健支出(万元/年)、人均教育文化娱乐支出(万元/年)、家庭恩格尔系数(%),城镇化率(%),初中学生升学率(%),人均住宅建筑面积(m²);(2)人口学因素:出生率(‰)、死亡率(‰);(3)卫生资源因素:每万人医疗卫生机构数(家)、每万人卫生技术人员数(人)、每万人医疗机构床位数(张);(4)自然环境因素:全年的平均气温(℃)、降水量(ml)、日照时数(h)、平均相对湿度(%)。

1.2 统计分析 采用 WPS 2019 软件建立论文数据库,采用 IBM SPSS Statistics 23 软件对论文数据进行统计性描述及分析,乙肝发病率的比较采用卡方检验;采用双变量关联分析法(Pearson 相关)分别计算各个生态学影响因素与乙肝发病率的相关系数 *r* 和 *P* 值;将乙肝发病率作为因变量,相关系数有统计学意义的生态学因素作为自变量,采用主成分分析^[8](将多个相关的自变量通过线性变化转成不相关又包含原变量信息的综合潜变量)消除自变量因素间的共线性,建立潜变量的多元线性回归方程,再将潜变量变换为原始自变量,建立原始自变量的多元线性回归模型。双侧检验,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 成都市乙肝发病率变化趋势 成都市 2010—2021 年乙肝发病率总体呈现下降趋势,从 2010 年

50.03 /10 万降至 2021 年 24.81/10 万,2010 年最高,之后下降至 2015 年最低,2016 年略回升后呈波动变化至 2021 年,不同年度发病率差异有统计学意义($\chi^2 = 5\ 192.306, P < 0.001$)(图 1)。

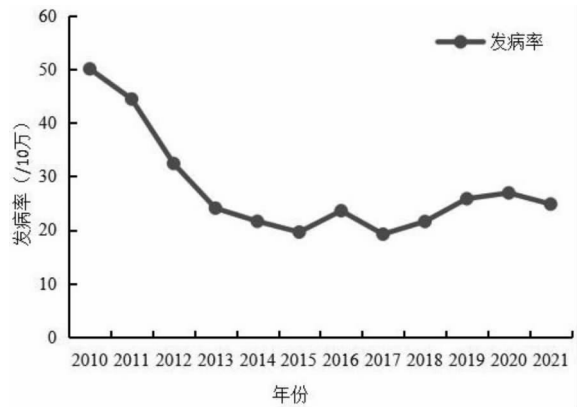


图 1 成都市 2010—2021 年乙肝发病率变化趋势

Fig. 1 The incidence trend of Hepatitis B in Chengdu City during 2010 to 2021

2.2 乙肝发病生态学影响因素相关分析 采用双变量关联分析法分别计算成都市 2010—2021 年乙肝发病率与各项生态学因素的相关系数 *r* 和 *P* 值,结果表明,乙肝发病率与城镇/农村居民的人均可支配收入和人均医疗保健支出、农村居民人均教育文化娱乐支出、城镇化率、人均住宅建筑面积、出生率、每万人医疗卫生机构数、每万人卫生技术人员数、每万人医疗机构床位数、年平均相对湿度呈负相关,与城镇/农村居民家庭恩格尔系数呈正相关(表 1)。

表 1 乙肝发病率与生态学影响因素的 Pearson 相关性分析结果

Table 1 Correlations betweenecologic factors and Hepatitis B incidence

指标	生态学因素	<i>r</i>	<i>P</i>
社会经济指标	城镇居民人均可支配收入(万元/年)	-0.614	0.034
	农村居民人均可支配收入(万元/年)	-0.607	0.036
	城镇居民人均医疗保健支出(万元/年)	-0.615	0.033
	农村居民人均医疗保健支出(万元/年)	-0.612	0.034
	城镇居民人均教育文化娱乐支出(万元/年)	-0.555	0.061
	农村居民人均教育文化娱乐支出(万元/年)	-0.606	0.037
	城镇居民家庭恩格尔系数(%)	0.830	0.001
	农村居民家庭恩格尔系数(%)	0.688	0.013
	城镇化率(%)	-0.675	0.016
初中学生升学率(%)	-0.417	0.178	

(续表)

指标	生态学因素	r	P
人口学指标	人均住宅建筑面积(m ²)	-0.833	0.001
	出生率(‰)	-0.595	0.041
	死亡率(‰)	-0.345	0.272
卫生资源指标	每万人医疗卫生机构数(家)	-0.686	0.014
	每万人卫生技术人员数(人)	-0.613	0.034
	每万人医疗机构床位数(张)	-0.797	0.002
自然环境指标	年平均气温(℃)	-0.480	0.114
	年日照时数(h)	-0.242	0.448
	年降水量(ml)	-0.226	0.480
	年平均相对湿度(%)	-0.619	0.032

2.3 乙肝发病生态学影响因素多元线性回归模型

2.3.1 乙肝发病生态学影响因素的相关矩阵 由表 1 可见,与乙肝发病率相关的生态学因素具有相关性统计学意义的共有 14 项,各因素间相关性多大于 0.7 (表 2),因此为避免回归模型中各生态学因素间“共线性”的影响,可对自变量(生态学因素)进行主成分分析。

2.3.2 主成分分析 以特征值大于 1 为标准,提取 2 个公因子,最大方差法得到成分 1(Z_1)特征值 = 11.385,成分 2(Z_2)特征值 = 1.640, Z_1 和 Z_2 的方差贡献率 = 93.037%。成分 1 和成分 2 得分系数矩阵见表 3。

表 2 生态学因素相关性矩阵

Table 2 Ecologic factors correlation matrix

生态学因素	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}	x_{11}	x_{12}	x_{13}	x_{14}
x_1	1.000	0.994	0.991	0.992	0.990	-0.844	-0.959	0.986	0.463	0.324	0.858	0.998	0.950	0.530
x_2	0.994	1.000	0.978	0.996	0.997	-0.845	-0.972	0.991	0.486	0.358	0.842	0.994	0.948	0.542
x_3	0.991	0.978	1.000	0.983	0.976	-0.865	-0.954	0.975	0.472	0.356	0.865	0.989	0.946	0.548
x_4	0.992	0.996	0.983	1.000	0.991	-0.856	-0.978	0.993	0.520	0.410	0.855	0.993	0.958	0.558
x_5	0.990	0.997	0.976	0.991	1.000	-0.861	-0.976	0.990	0.479	0.365	0.824	0.989	0.944	0.574
x_6	-0.844	-0.845	-0.865	-0.856	-0.861	1.000	0.928	-0.896	-0.724	-0.677	-0.809	-0.839	-0.939	-0.758
x_7	-0.959	-0.972	-0.954	-0.978	-0.976	0.928	1.000	-0.989	-0.627	-0.544	-0.825	-0.958	-0.972	-0.678
x_8	0.986	0.991	0.975	0.993	0.990	-0.896	-0.989	1.000	0.567	0.448	0.857	0.984	0.975	0.612
x_9	0.463	0.486	0.472	0.520	0.479	-0.724	-0.627	0.567	1.000	0.825	0.512	0.464	0.688	0.614
x_{10}	0.324	0.358	0.356	0.410	0.365	-0.677	-0.544	0.448	0.825	1.000	0.451	0.328	0.551	0.633
x_{11}	0.858	0.842	0.865	0.855	0.824	-0.809	-0.825	0.857	0.512	0.451	1.000	0.864	0.896	0.360
x_{12}	0.998	0.994	0.989	0.993	0.989	-0.839	-0.958	0.984	0.464	0.328	0.864	1.000	0.951	0.525
x_{13}	0.950	0.948	0.946	0.958	0.944	-0.939	-0.972	0.975	0.688	0.551	0.896	0.951	1.000	0.640
x_{14}	0.530	0.542	0.548	0.558	0.574	-0.758	-0.678	0.612	0.614	0.633	0.360	0.525	0.640	1.000

注: x_1 — x_{14} 分别表示城镇居民人均可支配收入、农村居民人均可支配收入、城镇人均医疗保健支出、农村人均医疗保健支出、农村居民人均教育文化娱乐支出、城镇居民家庭恩格尔系数、农村居民家庭恩格尔系数、城镇化率、人均住宅建筑面积、出生率、每万人医疗卫生机构数、每万人卫生技术人员数、每万人医疗机构床位数、年平均相对湿度。

表 3 成分得分系数矩阵

Table 3 Component score coefficient matrix

主成分	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	X_{10}	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}
Z_1	0.143	0.135	0.134	0.123	0.130	-0.007	-0.075	0.106	-0.133	-0.174	0.100	0.143	0.067	-0.084
Z_2	-0.094	-0.077	-0.075	-0.052	-0.068	-0.168	-0.045	-0.017	0.385	0.444	-0.026	-0.093	0.060	0.293

2.3.3 多元线性回归 多元线性回归模型的因变量为乙肝发病率,自变量为 Z_1 、 Z_2 ,拟合模型的方差分析检验结果显示 $F = 9.718$, $P = 0.006$, $R = 0.683$,采用多元回归模型拟合效果较好,因变量与自变量存有线性关系,满足正态性、独立性且方差齐性,回归系数参数值和假设检验结果见表 4, $y = 27.827 - 4.686Z_1 - 6.603Z_2$ 。标准自变量 $X_1 \sim X_{14}$ 是对原始自变量 $x_1 \sim x_{14}$ 进行标准化: $X_j = (x_j - \bar{x}_j) / s_j$, \bar{x}_j 表示第 j 个自变量的均值, s_j 表示第 j 个自变量的标准差,将标准自变量 $X_1 \sim X_{14}$ 转换为原始自变量 $x_1 \sim x_{14}$ 后得出原始自变量的线性回归方程见表 5。结果显示,乙肝发病率(y)随城镇/农村居民的人均可支配收入(x_1/x_2)和人

均医疗保健支出(x_3/x_4)、农村居民人均教育文化娱乐支出(x_5)、城镇化率(x_8)、人均住宅建筑面积(x_9)、出生率(x_{10})、每万人医疗卫生机构数(x_{11})、每万人卫生技术人员数(x_{12})、每万人医疗机构床位数(x_{13})、年平均相对湿度(x_{14})增加而下降,随城镇/农村居民家庭恩格尔系数(x_6/x_7)增加而上升。

表 4 多元线性回归方程

Table 4 Multivariate linear regression model

变量	参数值	t	P
常量	27.827	15.825	<0.001
Z_1	-4.686	-3.595	0.006
Z_2	-6.603	-2.551	0.031

表 5 原始自变量的多元线性回归方程

Table 5 Multivariate linear regression model of original independent variables

变量	常量	x ₁	x ₂	x ₃	x ₄	x ₅	x ₆	x ₇
参数值	76.514	-0.05	-0.184	-4.358	-6.161	-3.652	0.821	0.281
变量	x ₈	x ₉	x ₁₀	x ₁₁	x ₁₂	x ₁₃	x ₁₄	
参数值	-0.081	-0.404	-1.036	-0.36	-0.005	-0.075	-0.607	

3 讨 论

本研究结果显示,成都市乙肝发病率从 2010 年的 50.03/10 万降至 2021 年的 24.81/10 万,与四川省乙肝发病率从 2010 年的 68.82/10 万降至 2021 年的 62.52/10 万比较^[9],成都市下降更加明显,可能是由于成都市是四川省省会,经济实力强,发展水平高,有条件在传染病防控中投入更多的财力、物力和人力,以保障人群健康。

本研究结果显示,乙肝发病率与城镇/农村居民的人均可支配收入呈负相关,与城镇/农村居民家庭恩格尔系数呈正相关,杨琨等^[10],刘都祥等^[11]研究发现低收入是阻碍乙肝疫苗接种的重要因素,马倩^[12]、张蕃等^[13]研究发现低收入人群乙肝防控知识知晓率较低,故可能是由于随着社会经济的不断提高,财政经费逐步得到保障,政府更加重视乙肝防控,同时人们收入的提高使得其更有条件重视自身健康和获取防治知识,更愿意接种疫苗,从而控制乙肝发病。乙肝发病率与农村居民人均教育文化娱乐支出呈负相关,杨琨等^[10],马倩等^[12],范璐晨等^[14]研究发现农民、文化水平低影响乙肝疫苗接种率及知识知晓率,提示农村居民教育文化水平的提高,更能显著降低乙肝发病。乙肝发病率与人均医疗保健支出呈负相关,可能是由于经济水平的发展,政府能够提供更好的医疗保健服务,有能力为人们提供更多的医疗资源,从而提升人民健康素质。乙肝发病率与人均住宅建筑面积、城镇化率呈负相关,可能是由于随着城镇化进程的推进,政府更加注重城市规划和治理,城市规划可以将人口分散到更广阔的空间,改善人居环境,增加空间面积,城市治理可以通过加强卫生管理、加强疫情监测、强化疫苗接种等措施来减少传染病的发生风险。

本研究结果显示,乙肝发病率与每万人医疗卫生机构数、每万人卫生技术人员数、每万人医疗机构床位数呈负相关,韦艳等^[15]研究发现就医距离近等空间可及性高有利于居民利用卫生服务,张蕊等^[16]研究发现医疗床位数充足使得居民医疗卫生服务满意度更高。故可能是由于地区医疗服务资源量不断提高,民众接受更多健康服务的可及性更高,加之医疗服务满意度的不断提高,使得人群更愿意寻求卫生服

务支持,健康水平得到提升,从而降低发病。

本研究结果显示,乙肝发病率与出生率呈负相关,可能是由于乙肝疫苗 2002 年已纳入儿童计划免疫,新生儿均能免费接种疫苗,高效降低了 2002 年及以后出生人群的乙肝发病率^[17]。

本研究结果显示,乙肝发病率与年平均相对湿度呈负相关,可能是由于人体适宜的相对湿度维持在 40%~60%,相对湿度过高不利于人体健康^[18],抵抗力降低,从而更易发病。

本研究采用主成分分析法提取综合指标,消除自变量间的共线性,在没有删除变量的前提下最大程度地利用了原始数据信息。本研究基于“群体”层面对乙肝发病的生态学影响因素进行探讨,对乙肝病因学研究、发病预测和公共卫生应对具有重要意义,但生态学研究有其局限性,仍需进一步研究探讨其相关因素。

综上所述,乙肝发病与社会经济、人口、卫生资源、自然环境等多个因素存在线性关系,可为乙肝发病的预测提供依据,可为卫生健康政策的制定和实施提供参考。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] 世界卫生组织. 乙型肝炎 [EB/OL]. [2023-12-12]. <https://www.who.int/zh/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-b>. World Health Organization. Hepatitis B [EB/OL]. [2023-12-12]. <https://www.who.int/zh/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-b>.
- [2] 四川省卫生健康委员会. 四川卫生健康统计年鉴(2021) [EB/OL]. [2023-12-12]. <http://wsjkw.sc.gov.cn/scwsjkw/njgb/2023/2/27/a25aec53445a41d8b100cddd47980531.shtml>. Health Commission of Sichuan Province. Sichuan health statistics yearbook (2021) [EB/OL]. [2023-12-12]. <http://wsjkw.sc.gov.cn/scwsjkw/njgb/2023/2/27/a25aec53445a41d8b100cddd47980531.shtml>.
- [3] 刘晓群,罗孟军,范黎,等. 基于孕前优生检查的成都市育龄期男性乙肝感染现状及影响因素分析 [J]. 现代临床医学, 2022, 48(4): 261-263, 275. Liu XQ, Luo MJ, Fan L, et al. Status quo and influencing factors of Hepatitis B infection among men of child-bearing age in Chengdu based on pre-pregnancy eugenics health examination [J]. Journal of Modern Clinical Medicine, 2022, 48(4): 261-263, 275.
- [4] 谢君谋,李仲平,梁浩坚,等. 近 10 年广州地区无偿献血者乙肝

- 流行特征及危险因素分析[J]. 中国输血杂志, 2022, 35(3): 284 - 288.
- Xie JM, Li ZP, Liang HJ, et al. Prevalence and risk factors of hepatitis B virus among voluntary blood donors, Guangzhou from 2011 to 2020[J]. Chinese Journal of Blood Transfusion, 2022, 35(3): 284 - 288.
- [5] 蒙明忠,熊国林,黄斯梅,等. 广西高中生乙肝病毒感染率影响因素调查[J]. 中国学校卫生, 2019, 40(1): 110 - 112.
- Meng ML, Xiong GL, Huang SM, et al. Correlates of HBV infection among high school students in Guangxi [J]. Chinese Journal of School Health, 2019, 40(1): 110 - 112.
- [6] Diallo D, Diallo K, Diallo AM, et al. Epidemiological, clinical and biological characteristics of patients with chronic hepatitis B infection followed - up at the university hospital of conakry, Guinea [J]. Open Journal of Gastroenterology, 2020, 10(10): 256 - 265.
- [7] 余雨珂,朱霞,陈梓萱,等. 绵阳市安州区居民乙型肝炎病毒新发感染情况及其影响因素[J]. 中国医学科学院学报, 2022, 44(6): 996 - 1003.
- Yu YK, Zhu X, Chen ZX, et al. Status and influencing factors of new hepatitis B virus infection in Anzhou district, Mianyang city [J]. Acta Academiae Medicinae Sinicae, 2022, 44(6): 996 - 1003.
- [8] 郭文强,李建望,黄梓轩,等. 基于互信息 - 主成分分析 - 贝叶斯网络的化工过程故障诊断方法[J]. 科学技术与工程, 2023, 23(21): 9144 - 9150.
- Guo WQ, Li JW, Huang ZX, et al. MPBN - based Fault Diagnosis Method for Chemical Processes [J]. Science Technology and Engineering, 2023, 23(21): 9144 - 9150.
- [9] 四川省卫生健康委员会. 四川卫生健康统计年鉴(2010) [EB/OL]. [2023 - 12 - 12]. <http://wsjkw.sc.gov.cn/scwsjkw/njgb/2017/3/15/d23ac88cabe444fdab87c3be1e122ad3.shtml>.
- Health Commission of Sichuan Province. Sichuan health statistics yearbook (2010) [EB/OL]. [2023 - 12 - 12]. <http://wsjkw.sc.gov.cn/scwsjkw/njgb/2017/3/15/d23ac88cabe444fdab87c3be1e122ad3.shtml>.
- [10] 杨琨,方大春,秦其荣,等. 马鞍山市常住人口乙肝相关知识知晓及疫苗接种情况调查[J]. 现代预防医学, 2019, 46(20): 3772 - 3776, 3798.
- Yang K, Fang DC, Qin QR, et al. Investigation on the knowledge of hepatitis B and vaccination among resident in Ma'anshan city [J]. Modern Preventive Medicine, 2019, 46(20): 3772 - 3776, 3798.
- [11] 刘都祥,朱苗苗. 宁波市 2020—2021 年成人乙肝疫苗接种现状及其影响因素调查分析[J]. 中国乡村医药, 2022, 29(4): 54 - 55, 43.
- Liu DX, Zhu MM. Investigation on the status and influencing factors of hepatitis B vaccine in adults in Ningbo city among 2020 - 2021 [J]. Chinese Journal of Rural Medicine and Pharmacy, 2022, 29(4): 54 - 55, 43.
- [12] 马倩. 甘肃省孕产妇乙型肝炎知识信行调查及母婴阻断效果评价 [D]. 兰州: 兰州大学, 2022.
- Ma Q. Knowledge - Attitude - Practice (KAP) survey of hepatitis B of maternal and evaluation of the effect of Mother - to - child block in Gansu province [D]. Lanzhou: Lanzhou University, 2022.
- [13] 张蕃,王丽华,吕斌,等. 2020 年湖北省 15 ~ 59 岁居民乙型肝炎防治知识、态度和行为调查[J]. 中国疫苗和免疫, 2021, 27(4): 377 - 381, 386.
- Zhang B, Wang LH, Lv B, et al. Knowledge, attitudes, and behaviors about hepatitis B prevention and control among 15 - 59 - year - old residents of Hubei province in 2020 [J]. Chinese Journal of Vaccines and Immunization, 2021, 27(4): 377 - 381, 386.
- [14] 范璐晨,杨超,周浩,等. 哈尔滨市农村居民乙肝疫苗接种率及影响因素分析[J]. 现代预防医学, 2021, 48(7): 1298 - 1301.
- Fan LC, Yang C, Zhou H, et al. Hepatitis B vaccine coverage rate and its influencing factors among rural residents, Harbin [J]. Modern Preventive Medicine, 2021, 48(7): 1298 - 1301.
- [15] 韦艳,李美琪,徐赟. 贫困地区农村居民卫生服务利用及影响因素分析[J]. 现代预防医学, 2020, 47(14): 2497 - 2500, 2516.
- Wei Y, Li MQ, Xu Y. Study on influencing factors of rural residents' utilization of health services in poverty - stricken areas: findings from survey of 5 provinces [J]. Modern Preventive Medicine, 2020, 47(14): 2497 - 2500, 2516.
- [16] 张蕊,陈思璇,王爽,等. 马达加斯加居民医疗卫生服务满意度及影响因素研究[J]. 中国预防医学杂志, 2021, 22(5): 341 - 348.
- Zhang R, Chen SX, Wang S, et al. Satisfaction of residents with medical health care services and its influencing factors in Madagascar [J]. China Preventive Medicine, 2021, 22(5): 341 - 348.
- [17] 樊健,姚红玉,曹毛毛,等. 江苏省启东市乙肝疫苗干预队列研究: 40 年随访结果及进展[J]. 中国肿瘤, 2022, 31(12): 952 - 958.
- Fan J, Yao HY, Cao MM, et al. Results of hepatitis B vaccination: 40 - year follow - up of a cohort in Qidong, Jiangsu [J]. China Cancer, 2022, 31(12): 952 - 958.
- [18] 包海荣,刘晓菊,谭恩丽,等. 兰州市气温和相对湿度对慢性阻塞性肺疾病患者门诊就诊人次的影响及其交互效应[J]. 北京大学学报: 医学版, 2020, 52(2): 308 - 316.
- Bao HR, Liu XJ, Tan EL, et al. Effects of temperature and relative humidity on the number of outpatients with chronic obstructive pulmonary disease and their interaction effect in Lanzhou, China [J]. Journal of Peking University. Health Sciences, 2020, 52(2): 308 - 316.

收稿日期: 2023-07-26