武威市2005—2022年传染性疾病发病趋势及预测研究

董金荣[1]，李秀茜[2]，肖 静[1]，王蓓蓓[2]，胡丽莉[3]，郭致文[1]，王敏珍[2]，郑 山[2]

1 武威市疾病预防控制中心（武威市卫生监督所），甘肃 武威 733000；2 兰州大学 公共卫生学院，甘肃 兰州 730000；3 武威市气象局，甘肃 武威 733000

摘要：目的 分析2005—2022年武威市传染病疾病谱变迁规律，揭示传染病流行特征并预测趋势。**方法** 收集2005—2022年武威市传染病数据及人口学资料，采用描述性流行病学方法分析传染病发病趋势及疾病谱变化规律，利用Joinpoint回归模型分析长期变化趋势，运用灰色系统GM(1,1)模型预测研究。**结果** 2005—2022年武威市传染病总发病278 762例，2005—2010、2011—2016、2017—2022年的累计发病率分别为688.58、485.18、383.59例/万人，传染病疾病谱均以肠道、血液及性传播传染病为主，男性发病率整体高于女性。Joinpoint回归模型显示总传染病、呼吸道传染病、肠道传染病、血液及性传播传染病发病率均呈下降趋势（平均年度变化百分比分别为−2.06%、−2.74%、−0.58%、−7.43%），但虫媒传染病发病率呈上升趋势（平均年度变化百分比为27.22%）。灰色模型预测结果表明武威市传染病发病率总体呈下降趋势，预测2027年相比2022年下降31.01%，而虫媒传染病的预测发病率上升2.89%。**结论** 2005—2022年武威市传染病均以肠道和血液及性传播传染病为主，整体发病率呈下降趋势，虫媒传染病发病率呈上升趋势，未来应加强对虫媒传染病的监测及防控。

关键词：传染性疾病；发病率；流行特征；疾病谱；变化趋势；预测；Joinpoint回归模型；灰色模型

中图分类号：R181.3 **文献标识码：**A DOI：10.13885/j.issn.2097-681X.M20251288

The trend and forecast of infectious disease incidence in Wuwei City during 2005−2022

DONG Jinrong[1], LI Xiuqian[2], XIAO Jing[1], WANG Beibei[2], HU Lili[3], GUO Zhiwen[1], WANG Minzhen[2], ZHENG Shan[2]

1 Wuwei Center for Disease Control and Prevention (Wuwei Health Supervision Institute), Wuwei 733000, Gansu, China; 2 School of Public Health, Lanzhou University, Lanzhou 730000, China; 3 Wuwei Meteorological Bureau, Wuwei 733000, Gansu, China

Abstract: Objective To analyze the pattern of changes in the spectrum of infectious diseases in Wuwei City from 2005 to 2022, and to reveal the epidemiological characteristics of infectious diseases and make a trend forecast. **Methods** Infectious disease and demographic data in Wuwei City from 2005 to 2022 were collected. The descriptive epidemiological methods were used to analyze the trend of infectious disease incidence and the changing patterns of the disease spectrum. The Joinpoint regression model was employed to analyze the long-term trend changes, and the grey system GM(1,1) model utilized for predictive research. **Results** The total number of cases of infectious diseases in Wuwei City from 2005 to 2022 was 278 762, and the cumulative incidence rates from 2005 to 2010, 2011 to 2016, and 2017 to 2022 were 688.58/10 000, 485.18/10 000,

收稿日期：2025−08−29 **修回日期：**2025−10−11 **接受日期：**2025−12−03

基金项目：武威市科技计划资助项目（WW23A03RPZ005）

作者简介：董金荣，男，副主任医师，研究方向为疾病预防控制，e-mail：64731014@qq.com；
郑 山，男，副教授，博士，研究方向为慢性病流行病学，e-mail：zhengsh@lzu.edu.cn，通信作者

and 383.59/10 000, respectively, with the spectrum of infectious diseases being dominated by intestinal and blood and sexually transmitted diseases. The Joinpoint regression model showed that total infectious, respiratory infectious, intestinal infectious and blood and sexually transmitted diseases all showed a decreasing trend (average annual percent change of −2.06%, −2.74%, −0.58%, and −7.43%, respectively), but insect-borne infectious diseases showed an increasing trend (average annual percent change of 27.22%). The results of the grey model prediction showed an overall decreasing trend in the incidence of infectious diseases in Wuwei City, with a predicted decrease of 31.01% by 2027 compared to 2022, while the predicted incidence of insect-borne infectious diseases increased by 2.89%. **Conclusions** From 2005 to 2022, all infectious diseases in Wuwei City were mainly intestinal and blood and sexually transmitted diseases, with the overall incidence rate showing a decreasing trend, and the incidence rate of insect-borne infectious diseases showing an increasing trend. The focus of future prevention and control should be to strengthen the monitoring, prevention and control of insect-borne infectious diseases.

Keywords: infectious disease; incidence rate; epidemiological characteristics; disease spectrum; changing trend; prediction; Joinpoint regression model; grey model

近年来，传染性疾病的流行对人民健康和社会经济构成严重威胁[1]。传染病具有传播速度快、致病性高等特点，会随时间变化呈现出一定的流行趋势。通过分析传染病的历史发病水平和发病特点，有助于对未来趋势进行预警[2−3]。如许晓萌等[4]利用长短时记忆神经网络模型分析河北省麻疹病例发病数据，发现该模型可以为疾病发病趋势研判和风险评估提供重要参考；陈正利等[5]利用河南省传染病监测数据分析发现，猩红热一直位居河南省乙类传染病发病数的前10位，并在后期呈现出一定上升趋势，通过Z-D法外推预测为河南省控制猩红热的暴发流行提供了理论依据。

武威市是黄土、青藏、蒙新三大高原的交会地带，地理区位独特。传染性疾病仍然是当地影响居民健康的重要公共卫生问题。但目前对于该地区的传染病相关研究还不够充分，在时间维度及疾病谱变化分析方面存在局限[6−7]，少数研究只考虑了个别区、县的流行情况，不能全面反映武威市整体的传染病流行趋势[8−9]。为进一步探究武威市传染病发病趋势变化，本研究采用2005—2022年武威市的传染病数据进行趋势及预测分析，以期为当地传染病防控提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

传染病数据来源于武威市“传染病网络直报信息管理系统”，包括传染病每日发病人数、性别、现居住地址、发病时间、疾病诊断等信息。选取发病日期为2005年1月1日—2022年12月31日，现居住地址为武威市，卡片状态为已终审的传染病报告病例。同时收集武威市官方统计年鉴同期的人口学资料。

1.2 研究方法

采用描述性流行病学方法，对2005—2022年武威市传染病数据进行地区、疾病谱、性别分布情况的描述，以发病数、发病率、累计构成比等指标分析传染病流行及疾病谱变化规律。同时描述不同年份传染病发病率的时间趋势，并在此基础上对未来的发病趋势进行灰色模型预测。传染病按照传播途径，分为呼吸道传播、肠道传播、血液及性传播、虫媒传播4类分析[10]。

本研究采用Joinpoint 5.0.2软件对武威市各类传染病发病趋势进行检验，使用年份作为回归变量，发病率作为因变量建立Joinpoint回归模型。模型通过网格搜索法建立所有可能存在的区间分段函数连接点，并计算每种可能的情况下对应的误差平方和及均方差，选择均方差最小的网格点为分段函数连接点，并根据选定的连接点和区间函数拟合β0，β1，δ1，…，δk等方程参数。利用蒙特卡罗置换检验的方法，确定模型的拐点数量、位置以及P值，将研究时间划分为多个分段区间，并对每个区间进行趋势拟合和优化。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

95% *CI*是Joinpoint模型最主要的结局指标。APC为因变量平均每年变化的百分比，是用于评价分段函数各独立区间的内部趋势，或者连接点数量为0的全局趋势；AAPC通常用于汇总多个联结点的趋势变化情况。若APC＞0或AAPC＞0表明该时间段内发病率呈上升趋势，若APC＜0或AAPC＜0呈下降趋势，若APC＝0或AAPC＝0表示无明显趋势[11]。使用R（4.1.3）软件预测分析发病数据，建立GM（1，1）灰色模型[12]，模型构建：将2005—2022年各类传染病发病率数据作为原始数据序列，记为$x_0=\{x_0(1), x_0(2), \cdots, x_0(n)\}$，经一次累加生成得到：

$$x_1(k)=\sum_{i=1}^{k} x_0(i),\ \text{其中}\ k=1, 2, \cdots, n。$$

基于x_1生成紧邻均值序列：

$$z_1(k)=-0.5\times(x_1(k)+x_1(k-1)),$$

构建矩阵$\boldsymbol{B}$和向量$\boldsymbol{Y}$：

$$\boldsymbol{B}=\begin{bmatrix} -z_1(2) & 1 \\ -z_1(3) & 1 \\ \vdots & \vdots \\ -z_1(n) & 1 \end{bmatrix},\quad \boldsymbol{Y}=\begin{bmatrix} x_0(2) \\ x_0(3) \\ \vdots \\ x_0(n) \end{bmatrix}。$$

通过最小二乘法$\begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix}=(\boldsymbol{B}^T\boldsymbol{B})^{-1}\boldsymbol{B}^T\boldsymbol{Y}$估计参数$a$（发展系数）和$b$（灰色作用量）。最终代入GM（1，1）模型的响应函数，得到预测模型：

$$\hat{x}_1(k+1)=(x_0(1)-\frac{b}{a})e^{-ak}+\frac{b}{a}。$$

经过累减还原得预测值$\hat{x}_0$。模型构建后，首先计算平均误差率、小误差概率（*P*）、后验差比值（*C*）作为精度检验指标，若平均误差率>10%，则进一步采用残差修正模型进行动态修正，得到修正预测值，并重新计算*P*、*C*。同时，为验证模型外推效果，利用2005—2017年数据构建模型，预测2018—2022年的发病情况，并将其结果与真实值对比，计算出残差及相对误差。

1.3　质量控制

传染病病例资料均由疾病防控工作人员严格审核、上报系统，可确保数据的完整性、准确性和真实性。在数据清洗中，通过检查卡片状态，将原始数据中“已删除卡”以及未终审、信息不全的个案信息进行清除处理。同时对筛选后的数据进行异常值排查，清除发病日期超出监测周期、现住址与目标区域不符的个案数，以确保分析结果的可靠性。

2　结果

2.1　传染病流行趋势及空间分布图

2005—2022年武威市共报告传染病278 762例。各年段一区三县中均为凉州区的发病率最高，但各区、县发病率逐年段均有所下降，古浪县发病率出现较大幅度下降，民勤县和天祝县发病率存在整体下降趋势（表1）。

表1　武威市各区、县不同时段传染病发病情况

区县	2005—2010年		2011—2016年		2017—2022年	
	n	发病率/[*n*·(10^4人)$^{-1}$]	*n*	发病率/[*n*·(10^4人)$^{-1}$]	*n*	发病率/[*n*·(10^4人)$^{-1}$]
凉州区	82 741	827.49	61 286	604.61	42 883	451.90
民勤县	12 602	464.50	7 458	309.20	7 047	339.53
古浪县	20 075	514.88	10 973	282.23	7 664	242.61
天祝县	12 328	635.14	8 574	486.88	5 131	315.17

2.2　不同传播途径的传染病疾病谱顺位及构成特征

表2为2005—2022年武威市传染病疾病谱变化情况，其中2005—2010年，血液及性传播传染病中乙肝以4 178.74例/10万人的发病率位居首位，乙肝与丙肝的累计构成比高达96.83%；呼吸道传染病中肺结核发病率位居第2位，为307.46例/10万人；肠道传染病中细菌性痢疾发病率为231.57例/10万人，位居第3位。

2011—2016年，血液及性传播传染病中乙肝发病率降至1 133.23例/10万人，但仍是该类别中的主导病种；同时丙肝发病率存在上升趋势，以664.49例/10万人的发病率位居第2位；肠道传染病中手足口病发病率有所上升，为281.47例/10万人，居于第3位。

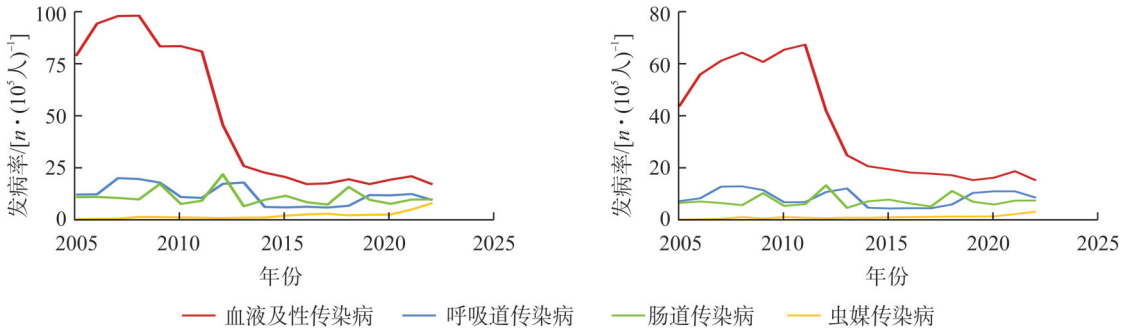
表2 2005—2022年武威市不同年份法定传染病病种顺位排序

类别	2005—2010年				2011—2016年				2017-2022年			
	病种	*n*	发病率/[*n*·(10^5人)$^{-1}$]	累计构成/%	病种	*n*	发病率/[*n*·(10^5人)$^{-1}$]	累计构成/%	病种	*n*	发病率/[*n*·(10^5人)$^{-1}$]	累计构成/%
呼吸道传染病	肺结核	5 704	307.46	39.66	流行性腮腺炎	3 664	201.35	37.86	水痘	3 407	208.35	39.27
	流行性腮腺炎	3 459	186.45	63.71	水痘	2 495	137.11	63.64	肺结核	2 237	136.80	65.06
	水痘	2 265	122.09	79.46	肺结核	2 295	126.12	87.35	流行性感冒	1 854	113.38	86.43
肠道传染病	细菌性痢疾	4 296	231.57	42.06	手足口病	5 122	281.47	50.47	其他感染性腹泻病	4 265	260.82	50.15
	手足口病	2 669	143.87	68.19	其他感染性腹泻病	2 380	130.79	73.92	手足口病	3 425	209.45	90.42
	甲肝	1 888	101.77	86.68	细菌性痢疾	1 465	80.51	88.35	细菌性痢疾	286	17.49	93.78
血液及性传播传染病	乙肝	77 524	4 178.74	92.10	乙肝	20 622	1 133.23	56.20	丙肝	8 125	496.88	47.26
	丙肝	3 980	214.53	96.83	丙肝	12 092	664.49	89.16	乙肝	6 445	394.14	84.75
	梅毒	857	46.19	97.85	梅毒	1 878	103.20	94.28	梅毒	1 876	114.73	95.66
虫媒传染病	棘球蚴病	532	28.68	79.28	棘球蚴病	580	31.87	51.60	布鲁氏菌病	2 041	124.82	80.01
	布鲁氏菌病	93	5.01	93.14	布鲁氏菌病	529	29.07	98.66	棘球蚴病	500	30.58	99.61
	疟疾	39	2.10	98.95	疟疾	9	0.49	99.46	疟疾	5	0.31	99.81

2017—2022年，发病前3位病种和上一年段保持一致，依次为乙肝、丙肝、手足口病，但发病率有所下降，发病率分别为496.88、394.14、260.82例/10万人。呼吸道传染病中肺结核的发病率较之前有所下降，但水痘发病率逐渐上升，成为该时段内呼吸道传染病中的主导病种（表2）。

2.3 不同传播途径传染病的性别分布特征

2005—2022年，男、女各类传染病发病率趋势整体较为相似，但男性发病率整体高于女性。血液及性传播传染病中，男、女发病率均呈下降趋势，2005—2022年，男性发病率从788.06例/10万人下降到168.33例/10万人，女性发病率从433.35例/10万人下降到150.92例/10万人。呼吸道及肠道传染病中，男性发病率分别从2005年的119.15、106.55例/10万人下降至2022年的92.94、96.09例/10万人；女性发病率略有上升，分别从2005年的71.70、64.94例/10万人上升至2022年的84.96、74.34例/10万人。虫媒传染病呈上升趋势，男、女发病率分别从2005年的0.31、1.42例/10万人上升至2022年的78.00、32.00例/10万人（图1）。



A 男性传染病发病率 B 女性传染病发病率

图1 2005—2022年不同性别传染病发病率

2.4 2005—2022年各类传染病发病率的趋势性检验

武威市2005年—2022年总传染病发病率在2005—2007年有所上升，之后呈下降趋势，且在2011年急剧下降。血液及性传染病发病趋势与总传染病趋同，2011—2014年发病率骤降。呼吸道传染病和肠道传染病的发病率在整个时间段内相对稳定，总体呈下降趋势。虫媒传染病的发病率在2005—2008年略有上升，整体呈稳定上升趋势，但发病率处于较低水平，见表3、图2。

表3　2005—2022年武威市不同年份传染病发病率时间趋势

传染病	年份	年度变化百分比(95% *CI*)	*P*值	平均年度变化百分比(95% *CI*)
总传染病	2005—2007	17.22(1.91,34.82)	0.031	−2.06(−4.96,0.92)
	2007—2011	−1.28(−7.40,5.25)	0.649	
	2011—2014	−18.22(−29.75,−4.81)	0.017	
	2014—2022	−0.22(−2.25,1.86)	0.812	
血液及性传播传染病	2005—2007	13.57(−1.58,31.05)	0.074	−7.43(−10.96,−3.76)
	2007—2011	−3.50(−9.79,3.23)	0.251	
	2011—2014	−35.85(−48.20,-20.57)	0.002	
	2014—2022	−1.15(−4.34,2.15)	0.432	
呼吸道传染病	2005—2022	−	0.106	−2.74(−6.03,0.66)
肠道传染病	2005—2022	−	0.723	−0.58(−3.93,2.88)
虫媒传染病	2005—2008	102.51(−19.84,411.64)	0.121	27.22(9.18,48.23)
	2008—2020	8.14(3.17,13.35)	0.004	
	2020—2022	67.90(11.16,153.60)	0.019	

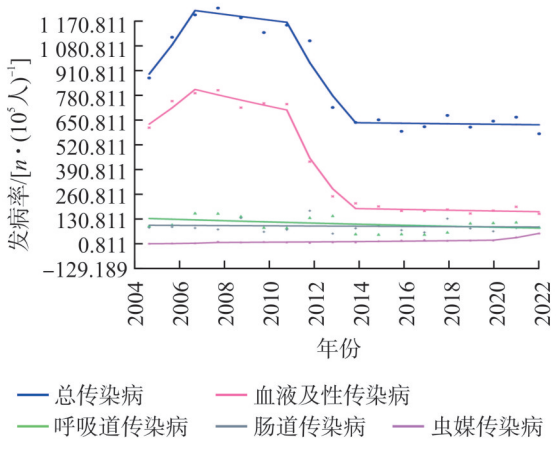


图2　2005—2022年各类传染病发病率变化趋势

2.5 基于2005—2022年传染病发病趋势的灰色模型预测结果

灰色预测模型在初始建模完成后，平均误差率显示需要对残差序列进行动态修正，修正后的*P*、*C*值显示总传染病、血液及性传染病、虫媒传染病的拟合优度指标均满足灰色预测模型的合格标准（表4）。为检验模型外推预测效果，对比总传染病2018—2022年真实值与预测值，结果显示残差及相对误差值分别为46.02~174.96、6.76~26.00。图3为修正和优化残差后的可视化结果：2005—2022年总传染病、呼吸道传染病、肠道传染病与血液及性传染病实际发病率呈现波动变化，但其实际值与预测值均有下降趋势。虫媒传染病实际发病率前期波动上升，后期增幅增大，预测值持续上升。以2022年的发病率数据为基期，计算2027年发病率预测值的定基比，结果显示总传染病、呼吸道传染病、肠道传染病、血液及性传染病的预测发病率相较于2022年分别下降了31.01%、30.91%、5.13%、59.41%，虫媒传染病发病率上升了2.89%。

表4　灰色模型预测拟合优度指标

类别	平均误差率/%	*P*值	*C*值
总传染病	11.98	0.83	0.46
血液及性传染病	24.14	0.94	0.39
呼吸道传染病	37.76	0.28	0.89
肠道传染病	22.24	0.67	0.99
虫媒传染病	39.91	0.94	0.56

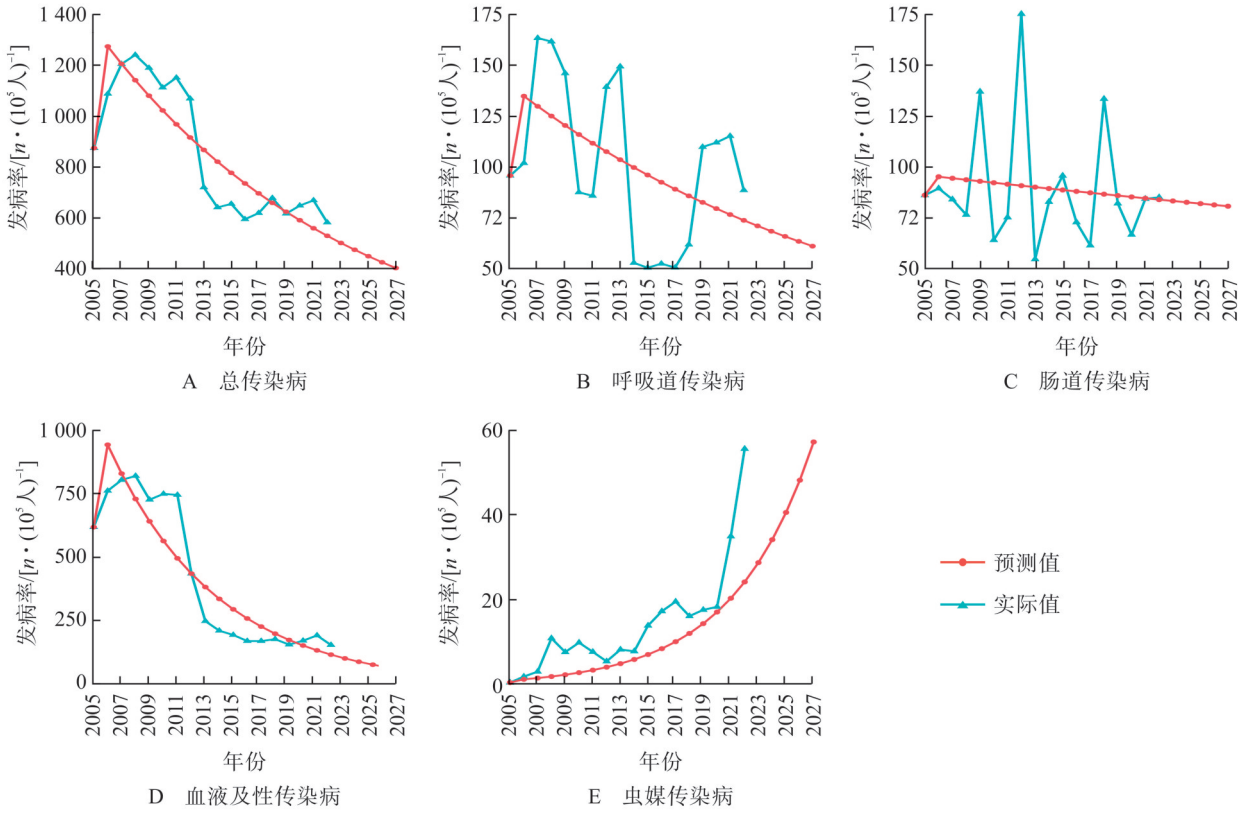


图3 2005—2028年各类传染病发病率预测图

3 讨论

2005—2022年武威市传染病总发病278 762例，2005—2010、2011—2016、2017—2022年的累计发病率呈现下降趋势，针对武威市2010—2014年传染病流行特征的研究[13-14]也呈现相似结果，表明当地对传染病的防治颇有效果，主要通过大力实施国家免疫规划政策，促进专项防控工作落实等措施降低了传染病的发病率。另外，研究[14]结果还显示凉州区发病数及发病率远高于其他三县，这可能是由于凉州区作为市区，人口数远大于其他各县，以及存在人口密集、人员流动性大以及医疗卫生机构报告覆盖面广等情况[15]，增加了传染病在人群中流行的风险。古浪县的发病率下降至较低，这与地理环境、人口结构、基础卫生服务、重点疾病防控等多因素协同作用有关。

武威市传染病疾病谱主要以血液及性传播和肠道传染病为主，血液及性传播传染病中，乙肝的发病率常年位居疾病谱首位，但整体发病率呈下降趋势，这与2009年国家“艾滋病和病毒性肝炎等重大传染病防治”科技重大专项在武威市全面实施有密切关系[16]，以及通过重新规范对乙肝的诊断和报告管理，提高了乙肝报告的准确性[17]。肠道传染病中，细菌性痢疾发病率呈下降趋势，该趋势与同期全国其他省份的报道基本一致[18-20]；手足口病发病率有起伏变化，在中期有所上升后又下降，但始终高于全国平均发病水平，这与国内南方地区的部分研究结果相似[21-22]。呼吸道传染病中，肺结核在2005—2010年疾病谱中发病率位居第2位，后期呈现出下降趋势，这与同期肺结核相关趋势研究基本一致[23-24]。肺结核发病率下降得益于结核病防治工作的有效开展，通过出台《“十三五”全国结核病防治规划》《遏制结核病行动计划（2019—2022年）》等各项结核病防控策略，一方面推动了医疗手段的革新和先进技术的应用，有效提升了疾病治愈率；另一方面，也促进了健康宣教工作的积极落实，从而加强了个体卫生管理，减少疾病发生[25-26]。但同时水痘的发病率有所上升，这可能是因为中国在2005年加强了对水痘的网络直报，覆盖面更广，漏报率有所降低[27]。虫媒及自然疫源性传染病的疾病谱前三位为棘球蚴病、布鲁氏菌病和疟疾，总体发病率较低，后期布鲁氏菌病发病率上升。武威市布鲁氏菌病流行态势与国内部分北方地区的研究结果一致，其上升趋势可能与近年来地球气候变

暖息息相关，气温升高与降水量的变化影响了病原体的存活和传播，以及对染疫动物的养殖、跨区域输入及动物产品的流通未进行合理有效的管控，导致人群接触感染源机会增加[28-31]。但青海省的一项研究显示布鲁氏菌病发病率近年来有所下降，这可能与青海省近年来开展的各项防治措施顺利落实有关[32]。性别方面显示，男性发病率整体高于女性，这可能由于男性在社交行为模式、职业暴露、生活习惯以及免疫反应上的差异增加了其易感性[33-34]。

Joinpoint回归模型显示，总传染病发病趋势与血液及性传染病发病趋势基本一致，这与该途径中乙肝、丙肝绝对数较大有关，显示出2005—2022年影响武威市传染病防控的核心还是血液及性传染病。武威市是甘肃省病毒性肝炎高发地区，这可能是由于人群缺乏防病常识，缺少防制意识，以及未及时接种相关疫苗等因素有关。除此之外，该疾病的特点会导致患者会重复就诊，这样使得报告条目增多，致使病例数增加[13]。但除了虫媒传染病，其他各类传染病总体呈现下降趋势，且该结果与甘肃省在2015—2022年的传染病流行趋势研究结果基本一致，也揭示出近几年来甘肃省结合西部地区实际情况，对各类传染病的防控工作产生了一定成效[35]。根据2005—2022年传染病发病率的趋势变化，使用灰色模型预测2028年各类别传染病发病率，且检验了模型的拟合精度与外推效果。结果显示，与2022年相比，武威市2027年总体传染病的预测发病率下降了31.01%，但虫媒传染病的预测发病率上升了2.89%。这对今后传染病的防控方向提供了参考和建议，需加强对虫媒传染病的防控，持续加强对各类疾病的监测。

综上所述，武威市传染病防控工作在近20年来取得了较大进展，传染病整体呈下降趋势。然而，武威市虫媒传染病以及部分呼吸道、肠道传染病有上升趋势，乙肝、丙肝的健康威胁仍较大。因此今后防控工作应继续加强监测，重点关注对虫媒传染病等有上升趋势传染病的流行防控。

伦理声明　本研究获得兰州大学公共卫生学院伦理委员会批准（批件文号：IRB24010101）。

利益冲突声明　本研究不存在研究者、伦理委员会成员、受试者监护人以及与公开研究成果有关的利益冲突。

作者贡献声明　董金荣：实施研究过程，收集数据，撰写初稿；李秀茜：统计分析数据，绘制图表，修订论文；肖　静：收集整理数据；王蓓蓓、胡丽莉：协助统计分析；郭致文：参与论文设计及实施；王敏珍：论文设计及文章修订；郑　山：提出研究方向，设计研究框架，论文修订。

参 考 文 献

[1] 邓云琼. 2010—2020年凉山州法定传染病疫情分析[J]. 预防医学情报杂志，2021，37(11)：1513-1521，1527.

[2] 刘天，赵婧，徐琴雯，等. 2005—2022年湖北省荆州市法定报告传染病发病趋势分析[J]. 疾病监测，2024，39(2)：215-222.

[3] WANG Z X，ZHANG W Y，WU T，et al. Time series models in prediction of severe fever with thrombocytopenia syndrome cases in Shandong Province，China[J]. Infectious disease modelling，2024，9(1)：224-233.

[4] 许晓萌，崔世恒，王亚菲，等. 长短时记忆神经网络模型在河北省麻疹疫情发病趋势预测中应用[J]. 中国公共卫生，2023，39(11)：1464-1468.

[5] 陈正利，许璐，陈晓智，等. 河南省2004—2019年猩红热发病趋势预测研究[J]. 中国卫生统计，2021，38(4)：549-550，553.

[6] 袁祥，李瑞山，叶淑鸿，等. 2005—2022年甘肃省武威市布鲁氏菌病流行特征与空间聚集性分析[J]. 疾病监测，2024，39(1)：74-78.

[7] 何新生，肖生顺，李斌. 2016年武威市法定报告传染病疫情分析[J]. 疾病预防控制通报，2018，33(3)：36-39.

[8] 张长禄. 甘肃省天祝县2010—2015年法定传染病流行病学分析[J]. 中国初级卫生保健，2016，30(10)：41-42.

[9] 薛昌瑞，孙萍. 民勤县2009—2013年法定传染病流行趋势分析[J]. 健康之路，2016，15(1)：235.

[10] XIAO J P，DAI J Y，HU J X，et al. Co-benefits of non-pharmaceutical intervention against COVID-19 on infectious diseases in China：a large population-based observational study[J]. The lancet regional health-western Pacific，2021，17：100282.

[11] 叶振锋，周云，蒋述香，等. 基于Joinpoint回归模型2012—2023年广西壮族自治区桂林市流行性腮腺炎流行趋势分析[J]. 疾病监测，2024，39(12)：1610-1614.

[12] TU C J，PAN Q，JIANG C M，et al. Trends and predictions in the physical shape of Chinese preschool children from 2000 to 2020[J]. Frontiers in public health，2023，11：1148415.

[13] 房小梅，李晓燕，常全娥. 甘肃省武威市法定传染病流行特征分析[J]. 疾病预防控制通报，2017，32(3)：33-36.

[14] 刘义文,蒲中枢,吉兆华,等. 甘肃省武威市2005—2013年病毒性肝炎发病趋势分析[J]. 中国卫生统计,2016,33(1):148-149,153.
[15] 刘雅娟,朱富伟,刘冬,等. 2008—2023年菏泽市手足口病流行特征及病原学监测结果分析[J]. 医学动物防制,2025,41(2):109-113.
[16] 叶淑鸿,郭致文,吉兆华. 武威乙肝防治示范区建设前后15年(1994—2023年)乙肝发病趋势与防治模式探讨[J]. 中国热带医学,2025,25(3):276-281.
[17] 甘肃省卫生间健康委员会. 关于规范乙型病毒性肝炎诊断与报告工作的通知[EB/OL].(2012-05-23)[2025-09-10]. https://wsjk.gansu.gov.cn/wsjk/c113837/202106/73193bdde2844f8f90de2541c047cf4a.shtml.
[18] 蔡晶,黄淑琼,张鹏,等. 2005—2021年湖北省细菌性痢疾流行特征分析及短期发病预测[J]. 中华疾病控制杂志,2022,26(11):1303-1308.
[19] 王雪,张燕,幸奠国,等. 2005—2015年重庆市细菌性痢疾发病的流行病学特征及时空聚集性分析[J]. 中华疾病控制杂志,2018,22(6):594-598,602.
[20] 张璟,刘伟,刘艳挪,等. 济宁市2009—2016年肠道传染病流行状况及疾病负担分析[J]. 中华疾病控制杂志,2019,23(2):217-222.
[21] 齐孝旗,欧剑鸣,陈武,等. 2016—2020年福建省手足口病流行特征及病原学分析[J]. 中国预防医学杂志,2023,24(9):960-963.
[22] 张儒豪,光旭,何逸飞,等. 2013—2022年广东省深圳市手足口病流行特征和病原学分析[J]. 疾病监测,2024,39(10):1263-1269.
[23] 孙克,邓紫妍,李丽清. 我国肺结核流行的时空动态分布特征及演变规律[J]. 中华疾病控制杂志,2025,29(2):186-192.
[24] 刘新宇,李莲花,杨震,等. 2013—2023年北京市昌平区肺结核流行病学特征及变化趋势分析[J]. 中国防痨杂志,2024,46(S2):47-51.
[25] 庞艳,范君,李婷,等. 2018—2022年川渝地区肺结核空间分布特征分析[J]. 疾病监测,2024,39(7):852-856.
[26] 范君,张娅,张婷,等. 重庆市2015—2020年≥65岁老年肺结核患者治疗转归分析[J]. 中国热带医学,2023,23(7):715-719,724.
[27] 李轩,张宁,吕恒梁,等. 2010—2020年安徽省合肥市和芜湖市温度对水痘发病风险影响的研究[J]. 中国预防医学杂志,2025,26(1):114-118.
[28] REITER P. Global-warming and vector-borne disease in temperate regions and at high altitude[J]. The lancet,1998,351(9105):839-840.
[29] 宋健,韩松,王虎虎,等. 2018—2022年内蒙古自治区人间布鲁氏菌病时空聚集性分析[J]. 中国人兽共患病学报,2023,39(10):993-997.
[30] 吴向林,齐蓉婷,闫芳,等. 2012—2021年宁夏人间布鲁氏菌病流行特征分析及发病趋势预测[J]. 宁夏医学杂志,2023,45(2):107-110,92.
[31] EDELSON P J, HAROLD R, ACKELSBERG J, et al. Climate change and the epidemiology of infectious diseases in the United States[J]. Clinical infectious diseases,2023,76(5):950-956.
[32] 曹海兰,尤小慧,赵金华,等. 1961—2020年青海省法定传染病疾病谱及其变迁规律分析[J]. 疾病监测,2022,37(10):1324-1328.
[33] PRICE H, DUNN D, ZACHARY T, et al. Hepatitis B serological markers and plasma DNA concentrations: baseline results from a treatment-monitoring practices trial[J]. Aids,2017,31(8):1109-1117.
[34] 马玉秀. 2006—2015年济南市槐荫区法定传染病流行趋势及预测分析[D]. 济南:山东大学,2016.
[35] 康小娟,王晓辉,丁中航. 2015—2022年甘肃省传染病流行特点及趋势[J]. 中华疾病控制杂志,2024,28(4):381-388.

(责任编辑:王春燕)

(上接第82页)

[31] ZHU S Y, WANG Z, LIANG Q, et al. Chinese guidelines for the rehabilitation treatment of knee osteoarthritis: an CSPMR evidence-based practice guideline[J]. Journal of evidence-based medicine,2023,16(3): 376-393.
[32] 杨爱益. PDCA循环在医院质量管理中的运用研究[D]. 南昌:南昌大学,2016:5.
[33] SHRIVASTAVA S, TRUNG T Q, LEE N E. Recent progress, challenges, and prospects of fully integrated mobile and wearable point-of-care testing systems for self-testing[J]. Chemical society reviews, 2020, 49(6): 1812-1866.
[34] HAN W, LI ND Y, CHEN RD C, et al. 5G key technologies for helicopter aviation medical rescue[J]. Journal of medical internet research,2024,26: e50355.
[35] 宋景春,宋青,张伟,等. 中国热射病诊断与治疗指南(2025版)[J]. 解放军医学杂志,2025,50(4):367-386.

(责任编辑:金 红)