

甘肃省2013—2018年布鲁氏菌病空间分布特征分析

魏孔福 张宏 何健 苟发香 成瑶 刘新风

甘肃省疾病预防控制中心传染病预防控制所,兰州 730000

通信作者:刘新风, Email:liuxf606@126.com

【摘要】 目的 分析甘肃省2013—2018年布鲁氏菌病(布病)空间分布特征,探索热点、冷点聚集区域,为本地区布病防控提供参考依据。方法 以中国疾病预防控制中心信息系统为基础,采用ArcGIS 10.5和GeoDa 1.6软件对甘肃省2013—2018年布病发病情况进行分析,探索其空间分布规律和发病热点区域。结果 三维趋势分析显示,甘肃省布病发病由北向南逐渐降低,西部略高于东部地区;全局自相关结果显示,2013—2018年布病报告发病率全局Moran's I 指数分别为0.242、0.487、0.424、0.460、0.427和0.468($P < 0.01$),提示布病发病呈聚集性分布;局部自相关结果显示热点县(区)数有下降趋势,主要分布在东、中部以北地区;河西地区(武威市、张掖市、金昌市和酒泉市)热点县(区)数有上升趋势。冷点区域主要在甘肃省东部、东南部和中部以南地区。结论 2013—2018年甘肃省布病报告发病率存在空间聚集性,东、中部地区热点县(区)数有下降趋势,河西地区热点县(区)数有上升趋势,应成为今后布病防控的重点区域。

【关键词】 布鲁氏菌病;趋势面分析;空间自相关

基金项目:国家科技重大专项(2017ZX10103006)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.09.015

Spatial distribution of Brucellosis in Gansu province, 2013–2018

Wei Kongfu, Zhang Hong, He Jian, Gou Faxiang, Cheng Yao, Liu Xinfeng

Institute for Communicable Disease Control and Prevention, Gansu Provincial Center for Disease Control and Prevention, Lanzhou 730000, China

Corresponding author: Liu Xinfeng, Email: liuxf606@126.com

【Abstract】 Objective To analyze the spatial distribution and both hot and cold spots of incidence on Brucellosis in Gansu province from 2013 to 2018. **Methods** Based on data from the Infectious Disease Reporting Information System in China, data related to space-time distribution and both hot and cold spots of Brucellosis in Gansu province from 2013 to 2018 were analyzed, by using the ArcGIS 10.5 software and GeoDa 1.6 software. **Results** The trend surface analysis showed that the incidence of Brucellosis decreased gradually from the northern to southern parts with slightly higher in the west than in the east of Gansu. Global spatial autocorrelation analysis showed that the Moran's I of Brucellosis in Gansu province from 2013 to 2018 were 0.242, 0.487, 0.424, 0.460, 0.427 and 0.468 ($P < 0.01$), suggesting that the incidence of Brucellosis had spatial clustering features in Gansu province. Local global spatial autocorrelation analysis showed that the number of hot spots were declining in the eastern and north-central regions while the hot spots were increasing in the Hexi area (Wuwei, Zhangye, Jinchang and Jiuquan cities). The cold spots areas were mainly seen in the eastern, southeastern and south of central regions in Gansu province. **Conclusions** The incidence of Brucellosis showed obviously spatial clustering characteristics in Gansu province. The number of hot spots were decreasing in the eastern and north of central regions while the hot spots were increasing in the Hexi area, suggesting that the prevention and control measures for Brucellosis should be further strengthened in these areas.

【Key words】 Brucellosis; Trend surface analysis; Spatial autocorrelation

Fund program: National Science and Technology Major Project of China (2017ZX10103006)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.09.015

人间布鲁氏菌病(布病)是由布鲁氏菌引起的人畜共患传染病,是全球最常见的动物源性传染病之

一,人主要通过接触染疫的羊、牛、猪等家畜及其产品而感染^[1]。全世界200多个国家和地区中,有170多

个国家有布病疫情报告,全球约 1/6 ~ 1/5 人口受到布病的威胁^[2]。全球每年新发病例数约 50 万,造成直接经济损失高达数 10 亿美元^[3]。2010 年以来,全国每年报告病例数均超过 35 000 例^[4]。近年来,甘肃省布病疫情呈快速上升趋势,据中国疾病预防控制中心信息系统数据显示,2018 年,甘肃省布病疫情上升至全国第 6 位,疫情形势严峻。以往有部分资料对甘肃省布病疫情特征进行了研究分析,但鲜有文献从整体空间分布上对甘肃省布病疫情特征进行分析^[5]。本研究分析 2013—2018 年甘肃省布病发病的空间分布特征,识别其高危聚集区域,为布病防控策略的制定和措施的调整提供参考依据。

资料与方法

1. 资料来源:资料来自中国疾病预防控制中心信息系统,人口数据由甘肃省 CDC 提供,甘肃省 1:25 万矢量化县区地图由中国 CDC 提供。布病病例诊断符合《布鲁氏菌病诊疗指南(试行)》(2012 年),分为临床诊断病例和实验室确诊病例,报告发病率计算方法参照《传染病监测信息网络直报工作与技术指南》。分析资料为中国疾病预防控制中心信息系统上报的所有临床诊断病例和实验室确诊病例,以“发病日期”进行统计整理,剔除患者属于“外籍和港澳台”、“删除个案”和“重卡病例”的信息。2013—2018 年年均报告发病率=总报告发病例数/总人口数×100 000。

2. 研究方法:

(1)描述性分析:按“性别、年龄、人群分类、发病日期、现住址、已审核”进行数据收集、整理和流行特征分析。为了方便数据纵向比较、制图,将每年发病率数据进行了统一的手动分段。

(2)趋势面分析:趋势面分析是一种以最小二乘法原理为基础,应用数学曲面拟合样本数据中的区域性分布及变化趋势的多元统计方法。根据各监测点(甘肃省各县区)布病年报告发病率与其相应的经纬度,建立二元多项式回归模型。该模型可以排除偶然变异与局部变异的影响,显示疾病在研究地域大范围内的总体分布规律,反映疾病的局部地区变异。将甘肃省各县区每年报告发病率视为三维空间中的一个点(X, Y, Z),X、Y 表示各县的经、纬度坐标,Z 表示某种疾病的年均报告发病率,以此展示疾病发病的空间分布趋势。

(3)空间自相关分析:包括全局空间自相关和局部空间自相关。

①全局自相关分析:是对属性值在整个区域的

空间特征进行描述,采用的指标为全局 Moran's I 指数, Moran's I 介于 -1 至 1 之间, I 取值为正且有统计学意义,表示呈正相关,疾病呈聚集分布; I 取值接近于 0,表示不具有自相关性,呈随机分布; I 取值为负且有统计学意义,表示呈负相关,疾病呈均匀分布^[6]。Moran's I 指数为 0.30 ~ 0.70,表示为中等程度及以下的空间聚集性。Moran's I 指数的统计学意义,通常采用随机条件下近似正态分布的统计量 Z 进行检验,当 $Z(I) > 1.96$ 或者 < -1.96 时有统计学意义^[7]。

②局部自相关分析:是分析每个局部空间与相邻空间的空间差异程度,即热点(Hot spots)、冷点(Cold spots)区域。采用指标为局部 G 统计量^[8],其绝对值越高,表明聚集程度越高,越低则表示研究区域内存在聚类的可能性较低;正值表示高值(热点)的聚集,负值为低值(冷点)的聚集。局部 G 统计量在进行统计学检验时可以直接计算其近似值 Z 值,然后进行统计量 Z 检验。当 $Z > 1.96$,表示空间单元 i 及其周围存在高值聚集区域,即“热点”区域;当 $Z < -1.96$,表示空间单元 i 及其周围存在低值聚集区域,即“冷点”区域。

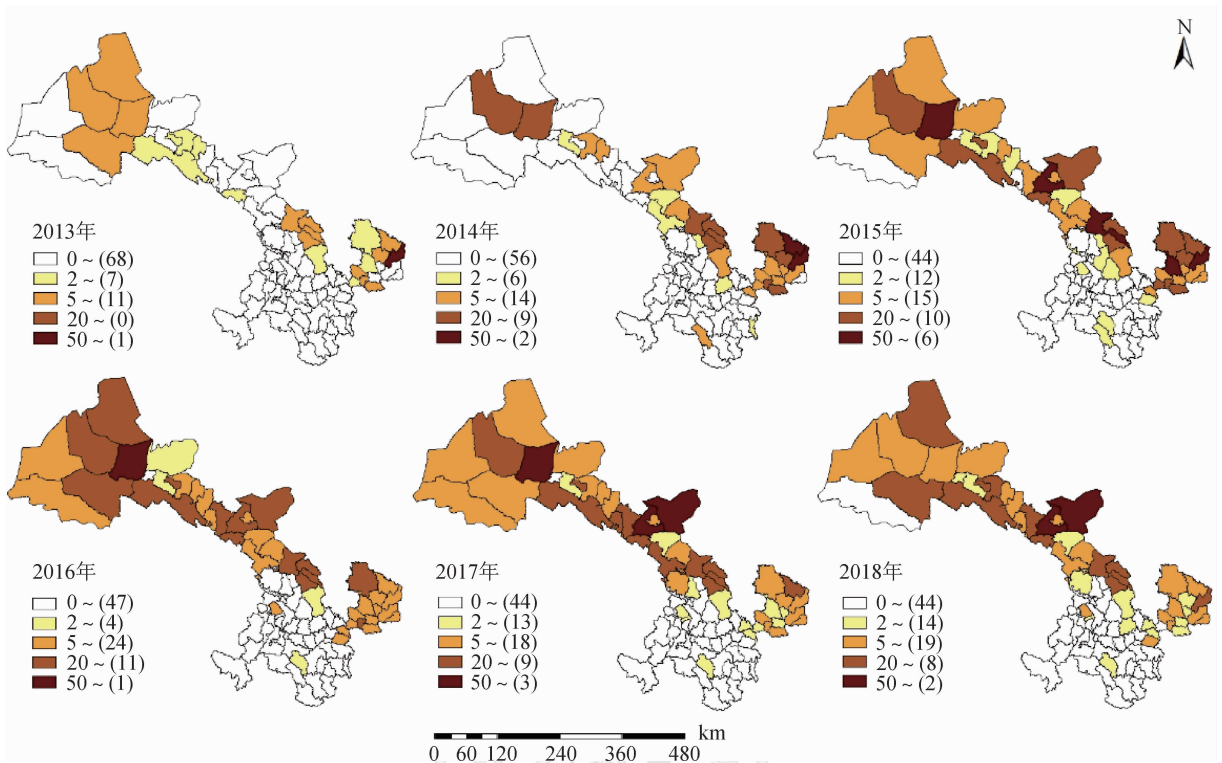
(4)统计学分析:采用 Excel 2013 软件进行描述性分析。采用 ArcGIS 10.5 软件进行可视化呈现、趋势面分析。采用 GeoDa 1.6 软件进行空间自相关分析。蒙特卡罗随机化重复模拟次数为 999。双侧检验,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

结 果

1. 布病流行概况:甘肃省自 1960 年代起开始布病监测工作,之后疫情处于下降趋势,到 1990 年代降至最低,报告发病率仅为 0.004/10 万。2000 年以后疫情缓慢上升,2012 年报告发病率为 0.46/10 万,2013 年以后报告发病数快速增加。2013—2018 年甘肃省共报告布病病例 9 078 例,无死亡病例。报告发病率(/10 万)分别为 1.89、5.39、8.89、6.71、6.29 和 5.77,疫情整体呈上升趋势,流行区域不断扩大。2013—2014 年布病报告发病率最高的地区均为合水县,2015 年为景泰县,2016 年为玉门市;2017—2018 年为永昌县。报告发病率最高的地区由东部地区向中部、河西地区转移。见图 1。

(1)时间分布:2013—2018 年,全年均有发病,病例主要集中在 3—8 月(5 885 例),高发月份在 5—8 月(4 235 例),占全部病例的 46.65%(4 235/9 078),9 月开始逐渐下降,12 月降至最低。见图 2。

(2)地区分布:2013—2018 年,全省均有发病,



注:括号内数据为县/区数

图1 2013—2018年甘肃省布鲁氏菌病报告发病率空间分布(/10万)

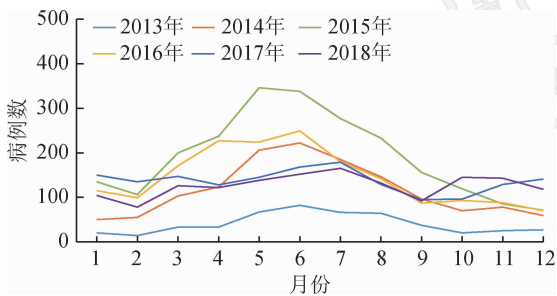
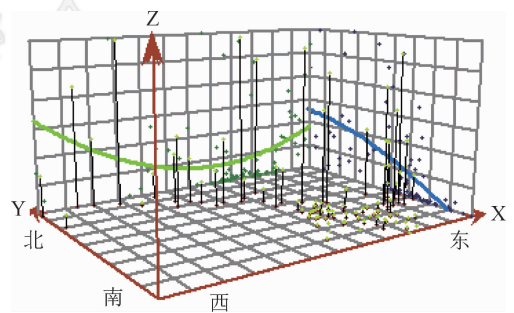


图2 2013—2018年甘肃省布鲁氏菌病发病月份分布

发病以东部地区的庆阳和平凉市、中部以北地区的白银市及河西地区的酒泉、张掖、武威和金昌市为主,发病县区数分别为49、66、68、72、72和75个,发病县区数逐年增多,发病地区由东、中部地区向西部地区扩散,至2018年全省87%的县区有病例报告,疫情呈明显扩大态势。

(3)人群分布:在9 078例病例中,男性6 807例(74.98%),女性2 271例(25.02%),男女性别比为3.00:1。发病年龄主要集中在10~75岁年龄段(98.12%),构成比最高的年龄组为40~65岁组(64.44%)。发病人群以农民为主(85.69%),其次为学生(2.42%)和牧民(2.05%)。另外,兽医、检疫人员、从事牛羊养殖、贩卖、屠宰和副产品加工等人员合计占比2.30%。

2. 趋势面分析:2013—2018年,布病发病情况总体分布由北向南逐渐降低,东西方向呈现明显的中间低两边高的弧形变化趋势,且由西向东逐渐降低。见图3。



注:X:经度,Y:纬度,Z:年均报告发病率

图3 2013—2018年甘肃省布鲁氏菌病年均报告发病率三维趋势分析

3. 空间自相关分析:

(1)全局自相关分析:2013—2018年甘肃省布病报告发病率的Moran's I 指数均>0,Z 值均>1.96,差异有统计学意义。Moran's I 指数总体呈升高趋势,提示布病报告发病率呈聚集性分布。见表1。

(2)局部自相关分析:2013—2014年热点区域主要集中在东部地区的庆阳和平凉市的部分县区;2015年主要集中在东部、中部以北和河西地区,包

表1 2013—2018年甘肃省布鲁氏菌病报告发病率全局自相关分析

年份	Moran's I值	s值	Z值	P值
2013	0.242	0.054	4.750	0.002
2014	0.487	0.066	7.619	0.001
2015	0.424	0.070	6.302	0.001
2016	0.460	0.069	6.816	0.001
2017	0.427	0.070	6.270	0.001
2018	0.468	0.068	7.097	0.001

西地区扩散,范围呈扩大趋势。冷点区域主要集中在东南部、南部和中部以南地区,包括天水市、陇南市、甘南州、定西市、兰州市和临夏州的部分县(区)。见表2和图4。

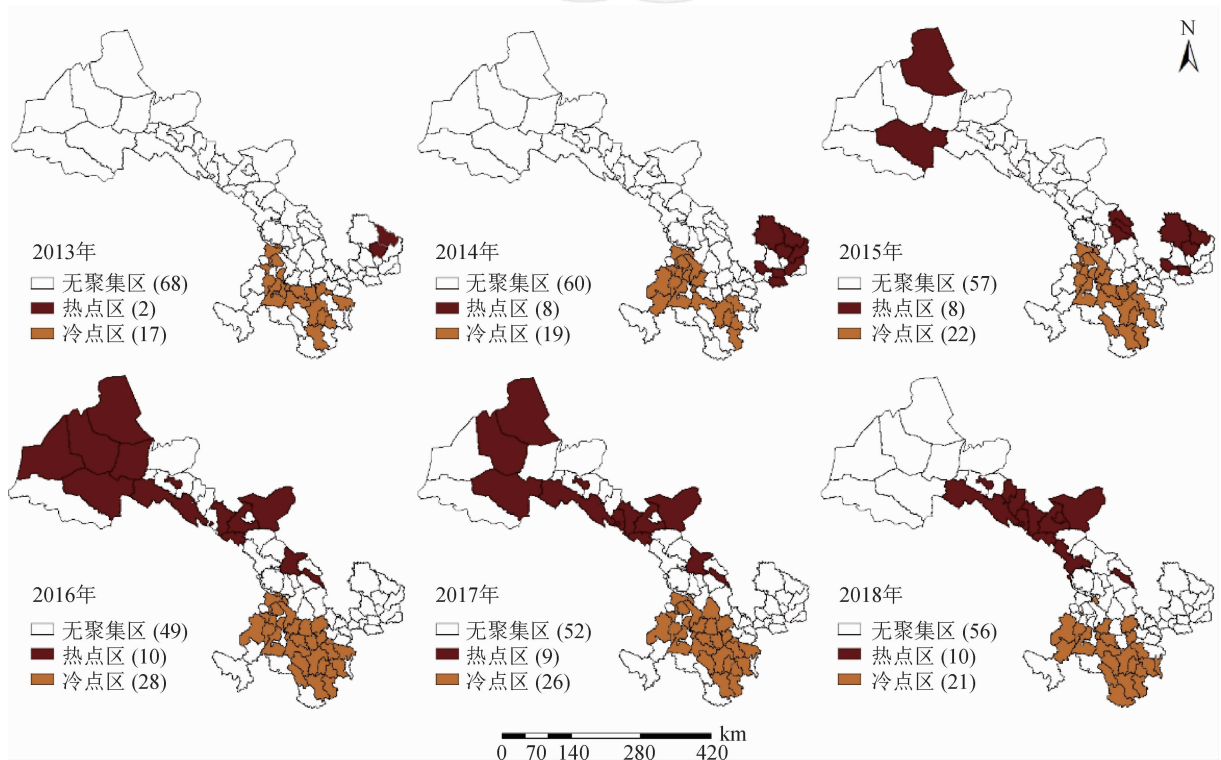
括庆阳市、平凉市、白银市和酒泉市的部分县(区);2016—2017年主要集中在中部以北和河西地区,包括白银市、武威市、张掖市、金昌市和酒泉市的部分县(区)。热点区域总体由东部地区向中部以北、河

讨 论

1996年以来,我国布病疫情持续上升,2000年以后,布病成为报告病例数上升最快的传染病之一,2009—2012年,全国布病报告病例数均超过35 000例,2013年为43 486例。甘肃省1954年首次发现布病病例,1990年代中期的疫情趋于稳定,处于低发病水平^[5]。2000年后的布病疫情出现回升趋势,疫情

表2 2013—2018年甘肃省布鲁氏菌病报告发病率局部自相关分析

聚集情况	时间(年)	所属地区	市(州)	县(市/区)
热点	2013—2014	东部	庆阳市、平凉市	庆城县、环县、合水县、宁县、华池县;崆峒区、泾川县、灵台县
		东部	庆阳市、平凉市	庆城县、环县、华池县;崆峒区、泾川县
	中部以北	白银市	平川区、靖远县	
	河西	酒泉市	肃北蒙古族自治县	
	中部以北	白银市	平川区、景泰县	
2016—2017	河西	武威市、张掖市、金昌市、酒泉市	民勤县、天祝藏族自治县;山丹县、肃南裕固族自治县、民乐县、临泽县、甘州区;永昌县、金川区;肃北县、瓜州县、敦煌市、玉门市	
冷点	2013—2018	东南部	天水市	秦州区、麦积区、甘谷县、武山县
		南部	陇南市、甘南藏族自治州	武都区、成县、礼县、西和县、徽县、文县、宕昌县;合作市、夏河县、卓尼县、临潭县、碌曲县、舟曲县
		中部以南	定西市、兰州市、临夏回族自治州	安定区、岷县、临洮县、漳县、渭源县、陇西县、通渭县;七里河区、西固区;临夏县、东乡族自治县、和政县、康县、康乐县、永靖县、广河县



注:括号内数据为县(区)数

图4 2013—2018年甘肃省布鲁氏菌病报告发病率热点、冷点分布

范围有所扩大,局部地区出现了暴发或流行,2013年以后疫情持续上升,至2018年布病报告发病率一直位居甘肃省自然疫源及虫媒传染病首位,且2014—2018年均高于全国报告发病率,疫情防控形势严峻。长期以来,甘肃省存在较高的畜间布病感染率和流行率,全省流行的布鲁氏菌包括6个生物型(牛种1、4、9型;羊种1、2型;猪种1型),以羊种为主,发病以羊为主,主要分布于河西等地,是甘肃省布病的主要传染源^[9]。近年来河西地区畜间布病疫情呈高发态势,新疫区不断出现,老疫区死灰复燃,范围不断扩大,严重威胁人民群众的身体健康和畜牧业的发展。2009年酒泉市瓜州县的畜间布病感染率高达31.18%。2011年庆阳市合水县的奶牛和羊的布病感染率分别为4.98%和20.00%。2014年武威市凉州区的羊的布病感染率为11.34%;张掖市高台县的羊的布病感染率为24.50%。甘肃省的羊、牦牛、奶牛和普通牛的布病平均感染率分别为4.31%、1.83%、3.11%和0.88%,表明甘肃省畜间布病疫情的防控已经迫在眉睫^[10]。

近年来甘肃省人间布病疫情持续上升的原因可能与畜牧业的快速发展、畜间布病疫情的快速上升及相应的人、畜间疫情防控措施不到位等因素有关,其具体原因有待进一步的调查分析研究。2002—2011年,甘肃省先后形成了东部地区、河西走廊肉牛生产基地;以兰州市、酒泉市、临夏州和张掖市为主的奶牛基地;以肃南县、天祝县为主的细毛羊生产基地;以酒泉市、庆阳市为重点的绒山羊生产基地;形成了河西走廊、中部(白银、兰州和定西市)、中部以南地区(临夏州)3个肉羊产业带^[11]。随着畜牧业的发展,畜间布病疫情逐年上升。郭慧琳等^[12]对2001—2012年甘肃省畜间布病流行情况及防控现状进行调查,结果显示,病例主要分布于12个市(州)的33个县(区),2001—2008年疫情平稳,2009年较为严重,与人间布病发病趋势基本吻合。王鼎盛等^[5]对2000—2010年甘肃省人间布病疫情进行了分析,检测目标人群血清标本26 626份,感染率在0.97%~7.06%之间,呈明显上升趋势。感染地区主要分布在庆阳、张掖、武威、兰州、白银和酒泉市的部分县(区)。感染地区呈快速增加之势,发病趋势与畜间发病趋势基本一致。何存寿等^[13]、刘双兰和惠跃龙^[14]、王泽平和李琼^[15]、黄爱霞等^[16]的监测结果与之一致。此外,由于家畜检疫、免疫不到位,传染源未得到及时净化,病畜淘汰政策难以贯彻执行,相关从业人员防护意识淡薄、缺乏基本的消毒防护常

识等也可能是人间布病疫情持续上升的原因。

甘肃省布病发病以青壮年为主,男性多于女性,表明青壮年男性暴露于传染源的机会较多。职业以农民为主,其次是兽医、检疫人员、从事牛羊养殖、贩卖、屠宰和副产品加工等人员。郭慧琳等^[12]收集2007—2012年甘肃省畜间布病监测点规模场和散养户猪、牛、羊血清标本445 992份进行检测,结果散养户牛(0.67%)、羊(0.14%)布病的阳性率高于规模场牛(0.04%)、羊(0)布病的阳性率。王鼎盛等^[17]对2005—2010年甘肃省8起人间布病暴发疫情进行调查,采集与奶牛、羊及皮毛有过接触史,并有疑似布病临床表现的人员血清标本1 010份,经实验室检测,阳性率为9.80%,确诊病例66例。同时采集奶牛、羊血清标本438和473份,感染率分别为39.04%和7.97%。结果8起暴发疫情均为人接触染疫的奶牛、羊而引起感染。甘肃省畜牧业以牛、羊养殖为主,农村居民多为牛、羊散养户,与牛、羊接触机会多,这可能是农民感染布病的主要途径。另外,调查显示,只有极少数患者在首次就诊时被确诊为布病,提示医务人员对布病的发现和诊断敏感性不足,误诊、漏诊情况严重,这可能是布病高危职业人群占比较小的原因,应值得重视^[18]。甘肃省布病流行高峰为5—8月,呈单峰型,9月开始下降,12月降至最低,与Lai等^[19]、朱素娟等^[20]和魏孔福等^[21]的研究结果一致,也与畜间布病流行高峰基本一致^[12]。

三维趋势分析显示,布病总体分布西北部高于东南部,与历年人、畜间监测结果一致。2015年以来,甘肃省畜牧部门相继开展了布病检测净化工作,2016年全省牛、羊布病检测计划首先将东部地区的庆阳市纳入试点,并以此示范和带动全省布病检测工作的开展,经过1年的试点,同时强化各项防控措施,畜间感染率大幅下降,使得庆阳、平凉等东部地区从2016年起无人间病例报告,报告发病率略低于西北部地区^[22]。于清磊^[23]分析2010—2016年甘肃省奶牛布病监测结果得出全省奶牛布病呈上升趋势、人间布病的发生和流行与动物及其产品的增加呈正相关性的结论。可见,畜间疫情的有效控制可以极大降低人间疫情的发生。布病发病热点区域在河西地区(武威、张掖、金昌和酒泉市)呈上升趋势,在东部(庆阳和平凉市)和中部地区(白银市)呈下降趋势,与王鼎盛等^[24]开展的甘肃省布病流行特征与防控对策的研究结果基本一致。这些地区间容易相互影响,需要重点关注。热点区域内,人们多从事牛羊贩卖、屠宰和副产品加工等工作,接触病死畜

的几率大,由于布病防护意识缺失和防护措施落后,使得布病的报告发病率居高不下。此外,牲畜数量的增加,频繁的交易,管理的滞后,畜间疫苗接种、卫生检疫不到位,牲畜屠宰不规范,病畜淘汰、死畜处置政策难以落实,传染源未及时净化等原因,也增加了布病防控的难度^[25]。

本研究存在不足,数据来自被动监测,受到诸如患者就医行为、医疗机构报告情况和检测技术等因素的影响,导致与真实结果存在一定的差异,但整体反映了甘肃省人群中布病疫情的流行趋势。另外,由于缺乏气候变化、生态环境改变、畜牧业发展及其动物产品的加工流通以及经济社会发展等因素资料,未能深入探究热点区域内布病发生和流行的危险因素。今后应重点针对布病的热点区域,加强相关因素的监测,探究影响布病流行的因素,阻断布病的传播。热点区域要采取分区防控、人畜同步、区域联防、统筹推进的防治策略^[26]。

综上所述,2013—2018 年甘肃省布病报告发病率存在空间聚集性,东、中部地区热点县(区)数呈下降趋势,河西地区热点县(区)数呈上升趋势,疫情防控形势严峻,应成为今后布病防控的重点区域。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] 施玉静,赖圣杰,陈秋兰,等. 我国南北方 2015—2016 年人间布鲁氏菌病流行特征分析[J]. 中华流行病学杂志, 2017, 38(4): 435-440. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.04.005.
Shi YJ, Lai SJ, Chen QL, et al. Analysis on the epidemiological features of human brucellosis in northern and southern areas of China, 2015-2016[J]. Chin J Epidemiol, 2017, 38(4): 435-440. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.04.005.
- [2] Pappas G, Papadimitriou P, Akritidis N, et al. The new global map of human brucellosis[J]. Lancet Infect Dis, 2006, 6(2): 91-99. DOI: 10.1016/S1473-3099(06)70382-6.
- [3] Dean AS, Crump L, Greter H, et al. Global burden of human brucellosis: a systematic review of disease frequency[J]. PLoS Negl Trop Dis, 2012, 6(10): e1865. DOI: 10.1371/journal.pntd.0001865.
- [4] 殷文武,孙辉. 中国布鲁氏菌病疫情形势及对策建议[J]. 疾病监测, 2009, 24(7): 475-477. DOI: 10.3784/j.issn.1003-9961.2009.07.001.
Yin WW, Sun H. Epidemic situation and strategy proposal for human brucellosis in China[J]. Dis Surveill, 2009, 24(7): 475-477. DOI: 10.3784/j.issn.1003-9961.2009.07.001.
- [5] 王鼎盛,王建国,梁效成,等. 2000—2010 年甘肃省人间布鲁氏菌病疫情动态分析[J]. 中国地方病防治杂志, 2011, 26(3): 198-200.
Wang DS, Wang JG, Liang XC, et al. Analysis of epidemic situation of human brucellosis in Gansu province in 2000 to 2010 [J]. Chin J Control Endem Dis, 2011, 26(3): 198-200.
- [6] Amaral PV, Anselin L. Finite sample properties of Moran's I test for spatial autocorrelation in tobit models[J]. Pap Reg Sci, 2014, 93(4): 773-781. DOI: 10.1111/pirs.12034.
- [7] PJ Ribeiro Jr. Spatial statistics and modeling by GAETAN, C. and GUYON, X[J]. Biometrics, 2011, 67(4): 1672-1679. DOI: 10.1111/j.1541-0420.2011.01706.x.
- [8] Ord JK, Getis A. Local spatial autocorrelation statistics: distributional issues and an application[J]. Geogr Anal, 1995, 27(4): 286-306. DOI: 10.1111/j.1538-4632.1995.tb00912.x.
- [9] 康新华,关红民,王佳. 甘肃省河西地区牛羊布氏杆菌病的流行现状及防控[J]. 中国牛业科学, 2017, 43(6): 91-93. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9111.2017.06.027.
Kang XH, Guan HM, Wang J. Epidemic status and proposals for prevention and control of brucellosis in the Hexi area of Gansu province [J]. China Cattle Sci, 2017, 43(6): 91-93. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9111.2017.06.027.
- [10] 康新华. 甘肃省布氏杆菌病的流行现状及防控展望[J]. 畜牧兽医杂志, 2019, 38(1): 55-57. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6704.2019.01.016.
Kang XH. Prevalence and control of brucellosis in Gansu province[J]. J Anim Sci Vet Med, 2019, 38(1): 55-57. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6704.2019.01.016.
- [11] 甘肃省农牧厅. 甘肃省牛羊产业发展报告[R]. 2014.
Gansu Agricultural and Animal Husbandry Department. Cattle and sheep industry development report in Gansu province [R]. 2014.
- [12] 郭慧琳,高静,毋艳萍,等. 甘肃省畜间布鲁氏菌病流行情况及防控现状调查[J]. 畜牧兽医杂志, 2013, 32(4): 67-68. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6704.2013.04.033.
Guo HL, Gao J, Wu YP, et al. Investigation on livestock brucellosis situation and control in Gansu province [J]. J Anim Sci Vet Med, 2013, 32(4): 67-68. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6704.2013.04.033.
- [13] 何存寿,郭六六,王小会,等. 甘肃省平凉市人间布鲁氏菌病疫情分析及防治对策[J]. 疾病预防控制通报, 2012, 27(5): 47-49. DOI: 10.13215/j.cnki.jbyfkztb.2012.05.021.
He CS, Guo LL, Wang XH, et al. Analysis on the epidemic situation and control on human brucellosis in Pingliang, Gansu province [J]. Bull Dis Control Prev, 2012, 27(5): 47-49. DOI: 10.13215/j.cnki.jbyfkztb.2012.05.021.
- [14] 刘双兰,惠跃龙. 2006—2014 年甘肃省庆阳市布鲁氏菌病流行趋势分析[J]. 疾病预防控制通报, 2015, 30(6): 37-39. DOI: 10.13215/j.cnki.jbyfkztb.1503014.
Liu SL, Hui YL. Analysis on the epidemic trend of brucellosis from 2006 to 2014 in Qingyang, Gansu province [J]. Bull Dis Control Prev, 2015, 30(6): 37-39. DOI: 10.13215/j.cnki.jbyfkztb.1503014.
- [15] 王泽平,李琼. 张掖市甘州区 1995—2016 年人间布鲁氏菌病监测结果分析[J]. 国外医学:医学地理分册, 2017, 38(2): 126-128. DOI: 10.3969/j.issn.1001-8883.2017.02.006.

Wang ZP, Li Q. An analysis of the monitoring results of human brucellosis in 1995–2016 in Ganzhou district of Zhangye city [J]. For Med Sci: Sect Medgeogr, 2017, 38(2): 126–128. DOI: 10.3969/j.issn.1001-8883.2017.02.006.

[16] 黄爱霞, 满世军, 袁祥, 等. 2015—2017年武威市凉州区人间布鲁氏菌病流行特征分析[J]. 疾病预防控制通报, 2018, 33(5): 64–66, 69. DOI: 10.13215/j.cnki.jbyfktb.1806006.

Huang AX, Man SJ, Yuan X, et al. Analysis on the epidemic characteristics of human brucellosis in Liangzhou district of Wuwei city, 2015–2017[J]. Bull Dis Control Prev, 2018, 33(5): 64–66, 69. DOI: 10.13215/j.cnki.jbyfktb.1806006.

[17] 王鼎盛, 王建国, 刘广宇, 等. 2005—2010年甘肃省布鲁氏杆菌病爆发疫情流行特征分析[J]. 中国地方病学杂志, 2012, 31(6): 678–680. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-4955.2012.06.023.

Wang DS, Wang JG, Liu GY, et al. Epidemiologic characteristics of brucellosis outbreaks from 2005 to 2010 in Gansu province [J]. Chin J Endemiol, 2012, 31(6): 678–680. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1000-4955.2012.06.023.

[18] 祝寒松, 王灵岚, 林代华, 等. 福建省2011—2016年人间布鲁氏菌病流行病学分析和时空聚集探测[J]. 中华流行病学杂志, 2017, 38(9): 1212–1217. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.09.014.

Zhu HS, Wang LL, Lin DH, et al. Analysis on epidemiology and spatial-temporal clustering of human brucellosis in Fujian province, 2011–2016[J]. Chin J Epidemiol, 2017, 38(9): 1212–1217. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.09.014.

[19] Lai SJ, Zhou H, Xiong WY, et al. Changing epidemiology of human brucellosis, China, 1955–2014 [J]. Emerg Infect Dis, 2017, 23(2): 184–194. DOI: 10.3201/eid2302.151710.

[20] 朱素娟, 徐卫民, 金行一, 等. 浙江省布鲁氏杆菌病流行病学特征回顾性分析[J]. 中华地方病学杂志, 2014, 33(4): 425–428. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4255.2014.04.020.

Zhu SJ, Xu WM, Jin XY, et al. Retrospective analysis of epidemiological characteristics of human brucellosis in Zhejiang province [J]. Chin J Endemiol, 2014, 33(4): 425–428. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4255.2014.04.020.

[21] 魏孔福, 刘新风, 任晓卫, 等. Flexible空间扫描统计量在甘肃省自然疫源性疾病空间聚集性研究中的应用[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2015, 26(5): 454–457. DOI: 10.11853/j.issn.1003.4692.2015.05.006.

Wei KF, Liu XF, Ren XW, et al. Study on the application of flexible spatial scan statistic to spatial aggregation of the natural foci diseases [J]. Chin J Vector Biol Control, 2015, 26(5): 454–457. DOI: 10.11853/j.issn.1003.4692.2015.05.006.

[22] 甘肃农牧厅. 2016年甘肃省牛羊布病检测计划[S]. 2016. Gansu Agricultural and Animal Husbandry Department. Cattle and sheep disease detection plan of brucellosis in Gansu province, 2016[S]. 2016.

[23] 于清磊. 2010—2016年甘肃省奶牛布鲁氏菌病监测结果分析及防控建议[J]. 中国奶牛, 2017, (11): 33–35. DOI: 10.19305/j.cnki.11-3009/s.2017.11.009.

Yu QL. Surveillance results and control/prevention of cow brucellosis in Gansu province, 2010–2016 [J]. China Dairy Cattle, 2017, (11): 33–35. DOI: 10.19305/j.cnki.11-3009/s.2017.11.009.

[24] 王鼎盛, 王建国, 刘广宇, 等. 甘肃省布鲁氏菌病流行特征与防控对策的研究[J]. 疾病预防控制通报, 2012, 27(2): 21–23. DOI: 10.13215/j.cnki.jbyfktb.2012.02.040.

Wang DS, Wang JG, Liu GY, et al. Study on the epidemic characteristics and prevention/control measures of brucellosis in Gansu province [J]. Bull Dis Control Prev, 2012, 27(2): 21–23. DOI: 10.13215/j.cnki.jbyfktb.2012.02.040.

[25] 王建国, 梁效成, 王鼎盛, 等. 甘肃省2009—2010年人间布病疫情分析[J]. 卫生职业教育, 2011, 29(18): 126–127. DOI: 10.3969/j.issn.1671-1246.2011.18.078.

Wang JG, Liang XC, Wang DS, et al. Analysis on the epidemic situation of brucellosis in Gansu province, 2009–2010 [J]. Health Voc Educ, 2011, 29(18): 126–127. DOI: 10.3969/j.issn.1671-1246.2011.18.078.

[26] 农业部, 国家卫生和计划生育委员会. 《国家布鲁氏菌病防治计划(2016—2020年)》[R]. 北京: 2016. Ministry of Agriculture, National Health and Family Planning Commission. National Prevention and Control Plan of Brucellosis, 2016–2020 [R]. Beijing: 2016.

(收稿日期: 2019-02-12)

(本文编辑: 斗智)

中华流行病学杂志第八届编辑委员会通讯编委组成人员名单

(按姓氏汉语拼音排序)

鲍倡俊	陈曦	陈勇	冯录召	高培	高立冬	高文静	郭巍	胡晓斌
黄涛	贾存显	贾曼红	姜海	金连梅	靳光付	荆春霞	寇长贵	李曼
李霓	李希	李杏莉	林玫	林华亮	刘昆	刘莉	刘森	马超
毛宇嵘	潘安	彭志行	秦天	石菊芳	孙凤	汤奋扬	汤后林	唐雪峰
王波	王娜	王鑫	王海俊	王丽萍	席波	谢娟	闫笑梅	严卫丽
燕虹	杨鹏	杨祖耀	姚应水	余灿清	喻荣彬	张本	张茂俊	张周斌
郑莹	郑英杰	周蕾	朱益民					