

# 2015—2024年商丘市布鲁氏菌病流行特征分析

刘利容<sup>1</sup>, 马彦民<sup>2</sup>, 王海峰<sup>2</sup>, 潘静静<sup>2</sup>, 余瑞芳<sup>1</sup>, 王辉<sup>1</sup>, 周航冰<sup>1</sup>

1.商丘市疾病预防控制中心, 河南 商丘 476000; 2.河南省疾病预防控制中心, 河南 郑州 450016

**摘要:**目的 分析2015—2024年商丘市布鲁氏菌病(简称“布病”)流行特征,为优化防控措施提供科学依据。方法 采用描述性流行病学方法分析布病疫情的三间分布特征,使用Joinpoint回归模型分析发病率的时间变化趋势,运用SatScan软件进行时空扫描分析。结果 2015—2024年商丘市累计报告布病病例1 086例,年均发病率为1.45/10万;发病率呈现上升趋势,平均年度变化百分比(AAPC)为7.51%(95%CI:2.59%~13.69%);发病高峰期在春夏季,3—7月季节指数为131.49%~164.64%。时空扫描分析共识别出5个时空聚集区,其中2个一类聚集区均为西部的民权县,3个二类聚集区涉及西部和中部5个县。男性发病率(1.92/10万)高于女性(0.98/10万),差异有统计学意义( $\chi^2=115.451$ ,  $P<0.001$ );病例年龄中位数(四分位数)[ $M(P_{25}, P_{75})$ ]为51(36, 60)岁,50~<60岁、60~<70岁及70~<80岁年龄组构成比均呈逐年上升趋势( $\chi^2_{趋势}$ 分别为16.771、10.721、4.616,  $P$ 均 $<0.05$ );职业以农民为主,共919例,占总病例数的84.62%,农民构成比呈逐年上升趋势( $\chi^2_{趋势}=17.307$ ,  $P<0.001$ )。发病至诊断时间 $M(P_{25}, P_{75})$ 为10.63(3.46, 31.59)d,本地医疗机构诊断报告占64.18%(697/1 086)。结论 2015—2024年商丘市布病疫情呈上升趋势,发病风险以民权县为核心向西部和中部其他县区扩散,发病人群呈现老龄化特征,疫情增长主要由重点职业人群驱动。需通过强化源头管控、推进重点地区主动监测、加强重点人群宣教及提升基层诊疗水平等重点措施,遏制疫情发展。

**关键词:**布鲁氏菌病;流行特征;Joinpoint回归;时空分析

中图分类号:R181.3;R516.7 文献标识码:A

## Analysis of epidemiological characteristics of brucellosis in Shangqiu City, 2015–2024

LIU Lirong<sup>1</sup>, MA Yanmin<sup>2</sup>, WANG Haifeng<sup>2</sup>, PAN Jingjing<sup>2</sup>, YU Ruifang<sup>1</sup>, WANG Hui<sup>1</sup>, ZHOU Hangbing<sup>1</sup>

1.Shangqiu Center for Disease Control and Prevention, Shangqiu, Henan 476000, China;

2.Henan Center for Disease Control and Prevention, Zhengzhou, Henan 450016, China

Corresponding author: LIU Lirong, E-mail: liulirong0819@126.com

**Abstract: Objective** To analyze the epidemiological characteristics of brucellosis in Shangqiu City from 2015 to 2024, and provide scientific evidence for optimizing prevention and control measures. **Methods** Descriptive epidemiological methods were used to analyze the three-distribution characteristics of brucellosis cases; the Joinpoint regression model was used to analyze the temporal trend of incidence rate, and SatScan software was used to conduct spatio-temporal scanning analysis. **Results** From 2015 to 2024, a total of 1 086 brucellosis cases were reported in Shangqiu City, with an annual incidence rate of 1.45 per 10<sup>5</sup>. The incidence rate showed an upward trend, with an average annual percent change (AAPC) of 7.51% (95% CI: 2.59%–13.69%). The peak incidence period was spring and summer, with a seasonal index of 131.49%–164.64% from March to July. A total of five spatiotemporal clusters were identified through spatiotemporal scanning analysis, including two type I clusters in Minquan County in the west, and three type II clusters involving five counties and districts in the west and central regions. The incidence rate (1.92 per 10<sup>5</sup>) was higher in males than that in females (0.98 per 10<sup>5</sup>), with a statistically significant difference ( $\chi^2=115.451$ ,  $P<0.001$ ). The median age of cases was 51 years (36, 60 years), and the proportions of age groups aged 50–<60, 60–<70, and 70–<80 years all showed an increasing trend year by year (trend  $\chi^2$  Values were 16.771, 10.721, 4.616, respectively, all  $P<0.05$ ). Farmers consti-

基金项目:河南省医学科技攻关计划联合共建项目(LHGJ20240825)

作者简介:刘利容,副主任医师,硕士研究生,研究方向:传染病预防控制

通信作者:刘利容, E-mail: liulirong0819@126.com

tuted the majority of cases, accounting for 84.62% of the total (919 cases), with an increasing trend in the proportion of farmers year by year ( $\chi^2_{trend}=17.307, P<0.001$ ). The median time interval from onset to diagnosis was 10.63 (3.46, 31.59) days, and 64.18% (697/1 086) of cases were diagnosed and reported by local medical institutions. **Conclusions** From 2015 to 2024, brucellosis incidence in Shangqiu City showed an upward trend, and the incidence risk was primarily concentrated in Minquan County, spreading to other counties and districts in the western and central regions. The affected population exhibited an aging trend, and the incidence growth was mainly driven by key occupational groups. Measures such as strengthening source control, advancing active surveillance in priority areas, enhancing public education for high-risk groups, and improving grassroots diagnostic capabilities are necessary to curb the epidemic.

**Keywords:** Brucellosis; Epidemiological characteristics; Joinpoint regression; Spatiotemporal analysis

布鲁氏菌病(简称“布病”)是由布鲁氏菌侵入机体引发的自然疫源性疾病,在我国《传染病防治法》中被列为乙类传染病。其临床表现主要为长期发热、多汗、乏力、肌肉关节疼痛及肝脾、淋巴结肿大等<sup>[1-2]</sup>。布病病程长且容易慢性化反复发作,给患者造成严重的健康危害与经济负担<sup>[3]</sup>。1990年以来,我国布病疫情呈波动上升态势,其流行范围逐步从牧区向半牧区、农区延伸,由北方地区向南方地区蔓延<sup>[4]</sup>。商丘市地处豫东平原,为传统农区,其布病疫情受全国流行大趋势影响,呈现类似变化。本文通过对2015—2024年商丘市布病病例相关资料进行分析,掌握布病流行特征及变化趋势,为优化防控措施提供科学依据。

## 1 资料与方法

**1.1 资料来源** 布病病例的基本信息、发病和就诊信息等相关资料来源于“中国疾病预防控制中心信息系统”的监测报告管理子系统,病例筛选条件:发病日期为2015—2024年,现住址为商丘市,病例类型为确诊病例或临床诊断病例。各年份人口数来源于“中国疾病预防控制中心信息系统”综合管理子系统。

**1.2 相关定义** 根据《布鲁氏菌病诊疗方案(2023年版)》<sup>[5]</sup>的界定,布病分期标准为:病程3个月以内为急性期,3~6个月为亚急性期,超过6个月为慢性期。

**1.3 统计学分析** 采用描述性流行病学方法分析2015—2024年商丘市布病疫情的三间分布特征。使用Excel 2016软件整理数据、绘制统计图表,热力图用R软件4.2.2制作;描述性统计中,非正态分布数据以中位数(四分位数)[ $M(P_{25} \sim P_{75})$ ]表示,季节特征分析采用季节指数描述(计算公式:月份季节指数=各年该月份病例数平均值÷各年所有月份病例数平均值)<sup>[6]</sup>。

无序分类资料率的比较采用 $\chi^2$ 检验,有序分类资料构成比的趋势分析采用Cochran-Armitage趋势 $\chi^2$ 检验,利用SPSS 22.0软件完成;运用Joinpoint Regression Program 5.4.0建立回归模型,分析布病发病

率的时间变化趋势,计算年度变化百分比(APC)和平均年度变化百分比(AAPC);使用SatScan 10.2.4进行时空扫描分析,模型选用Poisson model,最大空间聚集区大小设置为人口的50%以下,蒙特卡洛模拟次数设置为999次,依据预期发病数和实际发病数计算检验统计量似然比(LLR),并根据LLR值大小对时空聚集区进行分类<sup>[7]</sup>。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 时间分布

**2.1.1 年度趋势** 2015—2024年,商丘市累计报告布病1 086例,年均报告发病率为1.45/10万。报告发病率从2015年的最低点(0.79/10万)逐步上升至2018年的1.40/10万,2020年下降至0.87/10万,随后快速上升至2022年的最高点(2.12/10万),2024年下降至1.62/10万。见图1。

Joinpoint回归分析结果显示,商丘市布病发病率随年份呈现上升趋势( $P<0.05$ ),无转折点, AAPC= APC=7.51%(95%CI:2.59%~13.69%)。



图1 2015—2024年商丘市布病报告发病数和发病率变化趋势

**2.1.2 季节分布** 2015—2024年商丘市全年各月份均有布病病例报告,热力图显示,每年的月份分布不完全一致,以3—7月为主,共报告659例,占总发病数的60.68%,见图2。3—7月季节指数为131.49%~164.64%,其他月份均小于100.00%,见图3。

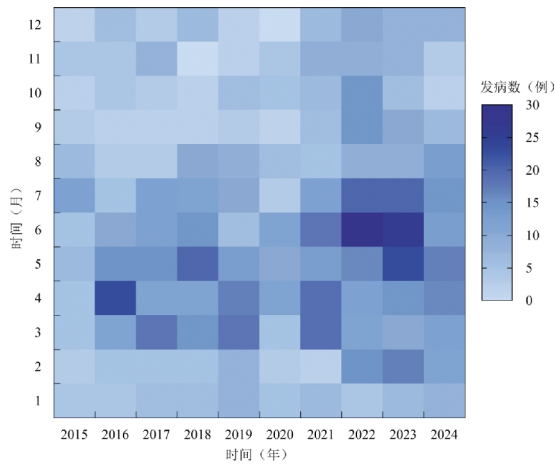


图2 2015—2024年商丘市布病发病季节分布热力图

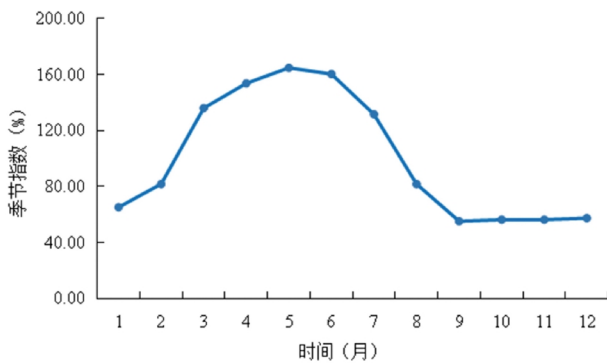


图3 2015—2024年商丘市布病发病季节指数

2.2 地区分布 2015—2024年,报告发病率最高的县区为民权县,年均发病率为4.42/10万,其次为宁陵县(2.17/10万)和睢阳区(1.87/10万);报告发病率最

低的县区为永城市(0.17/10万),其次为示范区(0.46/10万)和夏邑县(0.91/10万)。睢阳区在1.50/10万上下波动,其他各县区总体呈现波动上升趋势。见图4。

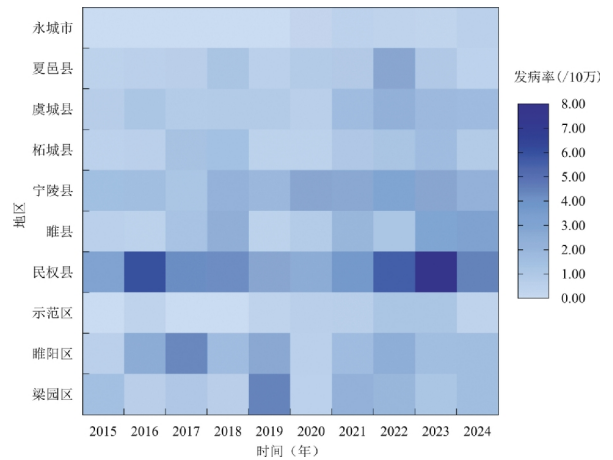


图4 2015—2024年商丘市布病发病地区分布热力图

时空扫描分析结果显示,2015—2024年共识别出5个有统计学意义的时空聚集区,其中2个一类聚集区均为西部的民权县,3个二类聚集区涉及西部和中部5个县区。从时间上来看,2019年以前存在3个时空聚集区,范围均只包含单个县区,分别涉及西部的民权县和中部的睢阳区和梁园区;2021—2024年形成2个时空聚集区,一个是风险程度最高的民权县( $RR=4.16$ ),另一个为多县区聚集区,涉及西部的宁陵县、睢县、柘城县和中部的睢阳区和梁园区。见表1。

表1 2015—2024年商丘市布病时空聚集区分布

聚集区域类别	聚集年度	县区	实际发病数	预期发病数	LLR	RR	P值
一类	2021—2024	民权县	157	42.39	97.49	4.16	<0.001
一类	2015—2019	民权县	141	50.74	57.90	3.04	<0.001
二类	2019	梁园区	29	9.54	12.97	3.10	<0.001
二类	2016—2019	睢阳区	78	42.40	12.56	1.90	<0.001
二类	2021—2024	宁陵县,睢县,柘城县,睢阳区,梁园区	269	208.21	10.27	1.39	<0.05

2.3 人群分布

2.3.1 性别分布 报告病例中,男性717例,发病率为1.92/10万;女性369例,发病率为0.98/10万。男性发病率高于女性,差异有统计学意义( $\chi^2=115.451, P<0.001$ )。

2.3.2 年龄分布 各年龄段均有发病,发病年龄为2~89岁,  $[M(P_{25}, P_{75})$ 为51(36, 60)岁。以50~<70岁年龄组为主,共报告507例,占总病例数的46.69%。各年份的年龄构成比分析显示(图5),50~<60岁、60~<70岁及70~<80岁年龄组构成比均呈逐年上升趋势( $\chi^2$ 趋势

值分别为16.771、10.721和4.616,  $P$ 均<0.05),而20~<30岁、30~<40岁及40~<50岁年龄组构成比均呈逐年下降趋势( $\chi^2$ 趋势值分别为10.439、4.572和32.350,  $P$ 均<0.05)。

2.3.3 职业分布 报告病例以农民为主,共919例,占总病例数的84.62%;其次是家务及待业人员(65例,占5.99%)和学生(29例,占2.67%);其他职业人群构成比较低。分年份的职业构成比分析显示,农民构成比最低为2015年的63.79%,最高为2020年的89.06%,总体呈上升趋势( $\chi^2$ 趋势=17.307,  $P<0.001$ )。

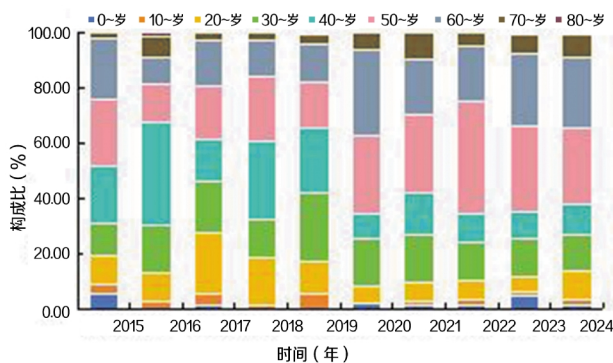


图5 2015—2024年商丘市布病病例年龄构成

## 2.4 诊断情况

2.4.1 诊断时间 从发病到诊断最短0 d,最长799 d,  $M(P_{25}, P_{75})$ 为10.63(3.46, 31.59) d。按病例分期统计,急性期994例(占91.53%)、亚急性期58例(占5.34%)、慢性期34例(占3.13%)。34例慢性期病例中,仅2016年无报告,其他年份报告病例数在2~6例,占当年报告病例数的比例从2015年的6.90%波动下降至2024年的1.61%。

2.4.2 诊断机构 报告病例中,由本地医疗机构诊断报告的有697例,占64.18%;由上级或外地医疗机构诊断报告的有389例,占35.82%。34例慢性期病例中,16例(47.06%)由本地医疗机构报告,18例(52.94%)由上级或外地医疗机构报告。

## 3 讨论

2015—2024年,商丘市布病发病率总体呈现上升趋势,与全国<sup>[4]</sup>和河南省其他地区<sup>[8-9]</sup>的流行趋势一致。疫情持续上升可能与以下因素有关:(1)近年来商丘市畜牧业快速发展,山羊养殖已成为商丘市乡村振兴的重要支柱产业之一;(2)商丘市作为区域重要牲畜交易市场,与山东、甘肃、内蒙古等布病高发省份的牲畜交易频繁,跨区域交易中的检疫监管漏洞导致传染源持续输入;(3)以家庭为单位的养殖模式普遍,养殖户饲养管理水平偏低、个人防护意识薄弱且检疫措施不健全,增加了从业人员布病感染风险<sup>[10]</sup>。河南省开封市<sup>[8]</sup>的布病研究也表明,布病疫情上升与畜牧业发展、跨区域牲畜交易及养殖模式特征密切相关。

从季节分布来看,商丘市布病高峰期在3—7月份的春夏季节,与国内其他相关研究基本吻合<sup>[11-13]</sup>。主要原因:一是春季为牛羊繁殖旺季,从业人员接羔、处理流产物的频次增加,感染风险随之上升<sup>[14]</sup>;二是春末夏初正值羊毛生产期,从业人员在剪羊毛时与牲畜长时间频繁接触增加了感染机会<sup>[15]</sup>;三是春夏季节的温度条件有利于布鲁氏菌存活并增强其感染活性<sup>[16]</sup>。

商丘市地形呈不规则多边形,东西跨度较大、南北跨度较小。时空分析结果提示,商丘市布病疫情存在显著的地区差异,西部民权县为疫情高风险核心区域,风险由该区域逐步向西部其他县区及中部地区扩散,而东部地区疫情风险较低。民权县位于商丘市西北角、豫鲁两省交界,是商丘市连接豫北、鲁西南的牲畜流通关键节点,也是山东、内蒙古等布病高发省份活畜输入商丘市的“首站中转地”。因活畜交易频次高、来源复杂,检疫监管难以全覆盖,带病牲畜输入风险远高于其他县区,成为布病传染源本地化定植的首要因素。同时,民权县作为商丘市山羊养殖核心县区,其家庭散养模式所占比例高于其他县区。2021年后,随着山羊养殖规模快速扩张,受牲畜调运与人员流动影响,疫情向周边扩散加快,而民权县始终维持最高风险水平。

商丘市布病的人群分布特征与国内其他地区相似<sup>[17-19]</sup>,呈现“三高”特点——男性、中老年人及农民为高发人群。男性较女性、中老年人较青壮年更常从事牛羊养殖、贩运及屠宰等行业,接触传染源的机会更多,相应感染风险也更大<sup>[20]</sup>。而报告病例中的农民,主要为从事牛羊养殖、贩运、屠宰、皮毛加工等工作的布病重点职业人群<sup>[21-22]</sup>,因此发病风险较高。值得注意的是,布病发病人群呈老龄化趋势,其主要原因可能与原有从业人员逐渐老龄化、青壮年从事相关行业的意愿偏低有关<sup>[23]</sup>;且青壮年更易通过新媒体等多种渠道获取布病防控知识并落实防护措施,而老年人知识可及性和防护行为依从性相对较差。此外,农民构成比呈逐年上升趋势,提示布病发病增长主要源于上述重点职业人群。

病例诊断报告分析显示,发病到诊断时间间隔中位数为10.63 d,低于河南省内的濮阳市<sup>[3]</sup>、开封市<sup>[8]</sup>和驻马店市<sup>[11]</sup>,但每年依然有个别病例在慢性期才得到确诊;本地诊断仅占64.18%,35.82%的病例由上级或外地医疗机构确诊;发病至诊断时间超过180 d的34例病例中,52.94%由上级或外地医疗机构确诊。分析原因可能是部分基层医务人员对布病的诊疗知识掌握不足,或部分基层医疗机构未开展布病实验室检测,导致患者不能及时得到确诊,辗转多家医疗机构求医而延误治疗<sup>[24]</sup>。此外,部分农民和散养户对于布病的认知程度低,对布病临床症状缺乏了解,也会造成就医延迟<sup>[25]</sup>。

综上,2015—2024年商丘市布病疫情呈上升趋势,发病风险以民权县为核心向西部和中部其他县区扩散,发病人群呈现老龄化特征,疫情增长主要由重

点职业人群驱动。需落实四项重点措施遏制疫情发展:一是强化源头管控,加强羊、牛等家畜调运检疫监管,严格淘汰病畜、免疫健畜,阻断传播链条;二是推进重点地区主动监测,高发季节在西部、中部重点县区开展职业人群血清学筛查,实现早发现、早干预;三是加强重点人群宣教,针对养殖、运输、屠宰等畜牧业相关人群开展专项宣传,用通俗方式普及布病防治知识,强化其防范意识;四是提升基层诊疗水平,建立县、乡、村三级医务人员常态化培训机制,提高早诊断能力,降低慢性化发生率。

#### 参考文献

- [1] 李兰娟,任红.传染病学[M].第9版.北京:人民卫生出版社,2018:187-190.
- [2] 国家卫生健康委员会.布鲁氏菌病诊断:WS 269-2019[S].北京:中国标准出版社,2019.
- [3] 贾伟,李国星,隋煜,等.2014—2023年河南省濮阳市布鲁氏菌病流行病学特征[J].现代疾病预防控制,2025,36(3):185-188.
- [4] 胡晓艳,冯陈琼璐,于晨静,等.中国布鲁氏菌病时空分布特征及预测模型研究进展[J].中国公共卫生,2025,41(1):100-104.
- [5] 佚名.布鲁氏菌病诊疗方案(2023年版)[J].中国感染控制杂志,2024,23(5):661-664.
- [6] 张云飞,刘凤凤,宋杨,等.2005—2024年中国细菌性痢疾流行特征分析[J].中华流行病学杂志,2025,46(6):942-950.
- [7] 王磊,刘娜,杨宏,等.2006—2020年中国乙型肝炎流行趋势和时空聚集性分析[J].中华流行病学杂志,2025,46(3):410-417.
- [8] 仇恒英,张卫文,郭永豪.2017—2022年河南省开封市人间布鲁氏菌病流行病学特征[J].现代疾病预防控制,2024,35(6):432-435.
- [9] 刘青,黄琳,闫佳,等.2018—2023年驻马店市布鲁氏菌病时空聚集性分析[J].预防医学论坛,2025,31(8):617-620,634.
- [10] 邵利业,孟卫军.商丘市重点村庄职业人群布鲁氏菌病知识知晓率调查[J].中国卫生检验杂志,2021,31(13):1659-1661,1664.
- [11] 刘梦玲,黄琳.2014—2022年驻马店市人间布鲁氏菌病流行特征分析[J].疾病预防控制通报,2025,40(2):90-93,97.
- [12] 夏方方,包小兵.2016—2021年河南省安阳市布鲁氏菌病流行病学特征[J].现代疾病预防控制,2023,34(3):210-212,242.
- [13] 王琳琳,单丹凤.2013—2022年济南市市中区布鲁氏菌病病例流行病学特征分析[J].中国初级卫生保健,2024,38(2):73-75,79.
- [14] 甘亚弟,高艳青,唐金凤,等.2013—2022年北京市大兴区布鲁氏菌病流行病学特征及患者发现延误分析[J].疾病监测,2024,39(9):1122-1126.
- [15] 曹玉雯,姜霞,钱振宇,等.河北省2018—2023年人间布鲁氏菌病流行特征及空间聚集性分析[J].中国热带医学,2024,24(9):1047-1051.
- [16] 许秀玲.2018—2020年河南省焦作市人间布鲁氏菌病流行特征分析[J].河南预防医学杂志,2022,33(5):374-376.
- [17] 杨献青,方利洪,方莲,等.2005—2024年建德市人间布鲁氏菌病流行特征分析[J].预防医学,2025,37(3):304-306,311.
- [18] 张玲,马晓洁,曹海霞,等.2011—2021年山东省淄博市人间布鲁氏菌病流行特征及空间聚集性分析[J].预防医学论坛,2024,30(7):494-498.
- [19] 宋远新,严慧娟,陈志胜,等.2013—2022年伊犁哈萨克自治州人间布鲁氏菌病流行特征分析[J].实用预防医学,2025,32(3):311-315.
- [20] 魏志云,罗小飞,于颖洁,等.山西省布鲁氏菌病流行特征与空间聚集性分析[J].预防医学,2025,37(8):842-845.
- [21] 佚名.畜间布鲁氏菌病防控五年行动方案(2022—2026年)[J].北方牧业,2022(8):16-17.
- [22] 王利波,侯瑞娟,焦雪成,等.濮阳市2006—2020年人间布鲁氏菌病流行特征[J].中国地方病防治,2021,36(3):231-232.
- [23] 张晓峰,尤爱国,崔法曾,等.2009—2019年河南省三门峡市人间布鲁氏菌病流行特征[J].河南预防医学杂志,2021,32(5):397-399,403.
- [24] 宋红卫,孔繁涛,贺海彪,等.2012—2022年邹城市人间布鲁氏菌病流行病学特征分析及对策探讨[J].中国初级卫生保健,2024,38(12):47-51.
- [25] 陈星,崔明亮,常彩云,等.2015—2022年济南市布鲁氏菌病流行特征[J].实用预防医学,2024,31(11):1328-1331.

收稿日期:2025-08-19 本文编辑:于燕