

DOI:10.13350/j.cjpb.250616

• 调查研究 •

2019-2023 年潍坊市人间布鲁氏菌病时空分布特征分析

于绍起*, 范俊杰

(潍坊市疾病预防控制中心, 山东潍坊 261061)

【摘要】 目的 分析 2019-2023 年潍坊市人间布鲁氏菌病的时空分布特征,为制定人间布鲁氏菌病防控措施提供科学依据。**方法** 采用描述性研究方法,分析潍坊市人间布鲁氏菌病的三间分布特征。以乡镇为单位汇总 2019-2023 年潍坊市人间布鲁氏菌病病例报告数据,利用 ArcGIS 软件使其可视化,计算 *Moran's I* 值,分析全局空间相关性;通过热点分析,进行局部空间相关性研究。**结果** 潍坊市 2019-2023 年共报告人间布鲁氏菌病病例 1 592 例,2023 年报告病例数最多,2021 年病例报告增幅最大,较上年度上升 54.91%。3~8 月份为历年人间布鲁氏菌病病例报告的相对高峰,占报告病例数的 63.25%。报告病例男女性别比为 2.64:1。高发年龄段主要集中在 40~69 岁,占全部病例的 73.87%。病例职业多样化,以农民为主,占全部病例的 88.25%。病例报告主要集中在寿光市、高密市、青州市、安丘市、昌乐县、临朐县,占病例总数的 70.85%。2019-2023 年,潍坊市病例报告有明显空间相关性(*Moran's I* 均 >0 , $P<0.05$),且存在 1 个低发病区域和 2~4 个高发区域。高聚集区域主要集中在寿光市、昌乐县、临朐县、高密市的 11 个乡镇。**结论** 潍坊市人间布鲁氏菌病报告病例数呈现逐年上升趋势,农民为主要发病群体,具有区域聚集性。空间分析能很好的揭示传染病空间相关关系。针对高发区域,多部门应联合采取防控措施,控制疫情扩散。

【关键词】 人间布鲁氏菌病;时空分布;流行特征;潍坊市

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2025)06-0768-05

[*Journal of Pathogen Biology*. 2025 Jun.;20(06):768-772.]

Analysis of the spatio-temporal distribution characteristics of human brucellosis in Weifang from 2019 to 2023

YU Shaoqi, FAN Junjie (Weifang Municipal Center for Disease Control and Prevention)*

【Abstract】 Objective To analyze the spatio-temporal distribution characteristics of human brucellosis in Weifang from 2019 to 2023, and provide scientific basis for the formulation of control measures for human brucellosis. **Methods** Adopting a descriptive research method, this study analyzed the three-space distribution characteristics of human brucellosis. The reported cases of human brucellosis in Weifang City from 2019 to 2023 were summarized by township units, visualized using ArcGIS software, and *Moran's I* value for spatial analysis was calculated to analyze the global spatial correlation and conducting local spatial correlation analysis through hot spots analysis. **Results** From 2019 to 2023, a total of 1 592 cases of human brucellosis were reported, with the highest number of cases reported in 2023. The largest increase in case reporting occurred in 2021, with a 54.91% rise compared to the last year. The months from March to August were the relative peak periods for reporting cases of human brucellosis in previous years, accounting for 63.25% of the reported cases. The male-to-female ratio of reported cases was 2.64:1. The high incidence age group mainly concentrated on individuals aged 40 to 69, accounting for 73.87% of all cases. The occupations of the patients were diverse, with farmers being the main groups, accounting for 88.25% of all cases. The reported cases were mainly concentrated in Shouguang City, Gaomi City, Qingzhou City, Anqiu City, Changle County and Linqu County, accounting for 70.85% of the total number of cases. From 2019 to 2023, reported brucellosis cases exhibited significant spatial clustering patterns (*Moran's I* > 0 for all, $P<0.05$), with the identification of one low-incidence cluster and 2-4 high-incidence clusters. The high-high clustering areas were primarily concentrated in 11 townships within Shouguang City, Changle County, Linqu County and Gaomi City. **Conclusion** The reported number of human brucellosis cases showed a year-on-year increasing trend in Weifang from 2019 to 2023, with farmers constituting the primary affected groups, exhibiting distinct spatial clustering characteristics. Spatial analysis can reveal the spatial correlations of infectious diseases. Multiple departments should collaborate to implement targeted prevention and control measures in high-incidence areas to curb the spread of brucellosis.

【Keywords】 human brucellosis; spatio-temporal distribution; epidemiological characteristics; Weifang

* **【通信作者(简介)】** 于绍起(1980-),男,山东潍坊人,医学硕士,副主任医师,主要研究方向:疾病控制。E-mail: yushaoqiok@163.com

人间布鲁氏菌病为我国法定管理的乙类传染病，是由布鲁氏菌引起的世界上常见的人兽共患病^[1-2]，世界卫生组织每年报告多达 50 多万例人间布鲁氏菌病新病例^[3]，是全球性公共卫生问题。布鲁氏菌一共分为 6 种，即羊种、牛种、猪种、犬种、沙林鼠种、绵羊附睾种，其中羊种菌毒力强、流行强度大^[4]，临床表现非特异性^[5]、复杂多样，容易误诊、误治^[6-7]。近年来，潍坊市人间布鲁氏菌病发病呈较明显的上升趋势，报告发病数连续几年一直位居全省前列，全市 12 个县市区均有病例报告，部分县市区疫情相对较重。潍坊市流行的菌种主要为羊种，更容易引起人间的聚集性或者暴发性疫情的发生^[8-9]。为了解潍坊市人间布鲁氏菌病流行特征，本研究对潍坊市 2019-2023 年人间布鲁氏菌病资料进行分析，为防控工作提供科学依据。

材料与方法

1 资料来源

数据来自国家“传染病报告信息管理系统”的上报数据以及统计报表。数据统计时间为 2019 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日，所有报告病例均按照发病日期进行统计分析。乡镇信息以山东省行政规划公布编码为准。

2 方法

采用描述性研究方法，分析潍坊市人间布鲁氏菌病的三间分布特征。对传染病报告信息系统中 2019-2023 年报告的潍坊市人间布鲁氏菌病病例，按照现住址进行分析，通过山东省行政区划编码进行汇总，获得每个乡镇、街道病例数。以乡镇住址为基本信息，借助空间分析软件 ArcGIS 10.8，将乡镇信息转化为可识别的点图层软件，并将大地坐标系统进行投影变化，统一到兰伯特投影模式下，以潍坊行政区划边界为掩膜，通过泰森多边形方法，将潍坊市乡镇点图层转变为面图层，对潍坊市人间布鲁氏菌病发生数进行空间全局自相关性分析、局部自相关性分析。

3 统计学分析

采用 Excel 2010 软件建立数据库。空间相关性分析分为全局空间相关性分析和局部空间相关性分析，其中全局空间相关性分析的常有方法 *Moran's I* 和 *Geary's C* 两种方法，局部空间相关性分析常用 *Getis* 和 *Ord* 局部统计、 G_i^* 和 G_{i^*} 、*Moran's I*、*Geary's C* 4 种方法^[10]。本研究利用 *Moran's I*、 G_i^* 和 G_{i^*} 方法分析潍坊市人间布鲁氏菌病全局空间相关性和局部空间相关性。统计量的计算以及结果的可视化均由空间分析软件 ArcGIS 10.8 实现。

结 果

1 时间分布

潍坊市 2019-2023 年报告人间布鲁氏菌病 1 592 例，各年度分别为 203、224、347、389、429 例，报告病例数呈现逐年上升趋势，2023 年报告病例数最多，2021 年病例报告增幅最大，较上年度上升 54.91%。从月报告情况看，3-8 月份为历年人间布鲁氏菌病病例数报告的相对高峰，呈相对较缓的单峰分布，报告病例数占历年合计的 63.25%，其他月份报告病例数相对较低，见图 1。

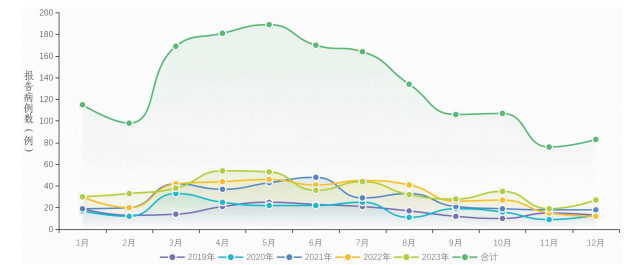


图 1 潍坊市 2019—2023 年人间布鲁氏菌病月报告病例情况
Fig. 1 Monthly reported cases of human brucellosis in Weifang, 2019—2023

2 人群分布

潍坊市 2019-2023 年报告的布鲁氏菌病病例中，男性 1 155 例，占 72.55%；女性 437 例，占 27.45%，男女性别比为 2.64:1。报告病例平均年龄为 54.45 岁，年龄分布 2~92 岁，高发年龄段主要集中在 40~69 岁，占全部病例的 73.87% (1176/1592) (见表 1)。职业分布多样化，农民为主占 88.25% (1405/1592)、家务及待业占 3.64% (58/1592)、工人占 1.82% (29/1592)、学生占 1.82% (29/1592)、离退人员占 1.57% (25/1592)、散居/托幼儿童占 0.57% (9/1592)、干部职员占 0.44% (7/1592)、餐饮食品业占 0.44% (7/1592)、兽医占 0.32% (5/1592)、其他 (教师、公司职员、商业服务人员等) 占 1.13% (18/1592)。

表 1 潍坊市 2019—2023 年人间布鲁氏菌病病例年龄性别分布
Table 1 Age and gender distribution of human brucellosis cases in Weifang, 2019—2023

年龄 分组 (岁)	男		女		合计	
	病例数	构成比 (%)	病例数	构成比 (%)	病例数	构成比 (%)
0~	9	0.78	4	0.92	13	0.82
10~	18	1.56	8	1.83	26	1.63
20~	31	2.68	7	1.60	38	2.39
30~	127	11.00	23	5.26	150	9.42
40~	190	16.45	50	11.44	240	15.08
50~	365	31.60	155	35.47	520	32.66
60~	285	24.68	131	29.98	416	26.13
70~	114	9.87	54	12.36	168	10.55
80~	16	1.39	5	1.14	21	1.32
合计	1155	100.00	437	100.00	1592	100.00

3 地区分布

每年各县市区均有病例报告,县市区间分布差异明显,病例主要集中在寿光市、高密市、青州市、安丘市、昌乐县、临朐县,共报告1 128例,占报告病例总数的70.85%(1128/1592)。累计报告病例较多的重点乡镇为安丘市新安街道、临朐县九山镇、坊子区九龙街道、昌乐县乔官街道、青州市云门山街道、临朐县蒋峪镇、青州市邵庄镇、寿光市侯镇、高密市柴沟镇、潍城区于河街道、寿光市化龙镇、高密市夏庄镇、高密市密水街道(图2)。

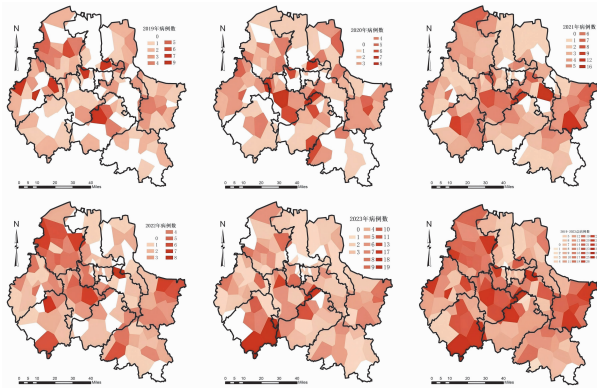


图2 潍坊市2019—2023年各乡镇人间布鲁氏菌病病例报告情况
Fig. 2 Distribution of human brucellosis cases in various townships of Weifang, 2019—2023

4 全局空间自相关

对人间布鲁氏菌病发病情况进行 *Moran's I* 指数计算发现,潍坊市2019-2023年人间布鲁氏菌病病例报告的 *Moran's I* > 0 均有统计学意义(均 $P < 0.05$),说明潍坊市人间布鲁氏菌病病例报告存在明显空间相关性,且为正相关。潍坊市2019-2023年人间布鲁氏菌病病例报告空间莫兰指数值 *Moran's I* 在0.11~0.24之间波动,2019年最低,2020年最高,潍坊市人间布鲁氏菌病病例报告的空间相关性不同年份空间相关程度不同;2020年与2023年 *Moran's I* 值较大,2020年与2023年人间布鲁氏菌病空间分布相关程度较高。结果见表2。

表2 潍坊市2019—2023年人间布鲁氏菌病病例报告
全局空间相关性结果

Table 2 Global spatial correlation results of reported human brucellosis cases in Weifang, 2019—2023

年份	<i>Moran's I</i> 值	Z 得分	P 值	是否聚集
2019	0.11	2.75	0.00	是
2020	0.24	5.52	0.00	是
2021	0.21	5.04	0.00	是
2022	0.20	4.80	0.00	是
2023	0.22	5.29	0.00	是
合计	0.44	10.15	0.00	是

5 局部空间自相关

5.1 聚类 and 异常值分析 潍坊市2019-2023年人间

布鲁氏菌病病例报告存在明显的空间聚集性,存在1个明显的低低聚集区与多个高高聚集区,不同病例报告年份低低聚集区变化不大,高高聚集区则出现明显波动;即潍坊市人间布鲁氏菌病病例报告存在1个相对稳定的低发区域由奎文区、潍城区、寒亭区南部聚合。综合2019-2023年病例报告总数,低低聚集区域主要集中在奎文区、潍城区、寒亭区、安丘市、诸城市共26个乡镇,高高聚集区域主要集中在寿光市的圣城街道、古城街道、上口镇,昌乐县的宝都街道、五图街道、营丘镇,临朐县的辛寨街道,高密市的醴泉街道、朝阳街道、密水街道、柏城镇共11个乡镇。结果见图3。

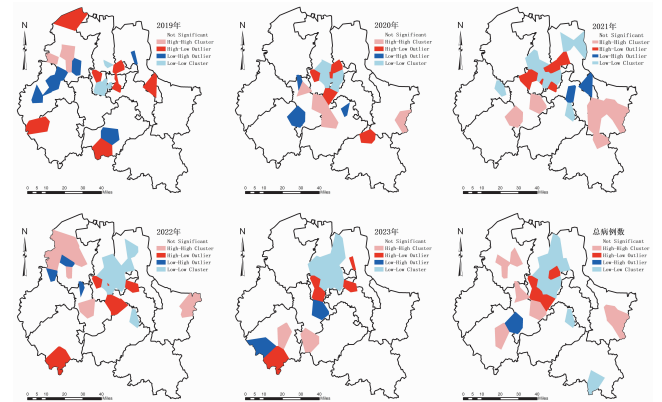


图3 潍坊市2019—2023年人间布鲁氏菌病聚类 and 异常值分析结果图
Fig. 3 Cluster and outlier analysis results of human brucellosis in Weifang, 2019—2023

5.2 热点分析 热点分析发现潍坊市2019-2023年人间布鲁氏菌病病例报告每年存在1个相对稳定冷点区域、2~4个大小不等热点区域。冷点区域主要集中在奎文、潍城及周边,热点地区主要集中在寿光市南部、昌乐县西北部、临朐南部以及诸城东部等地,且不同年份热点地区有所不同,见图4。

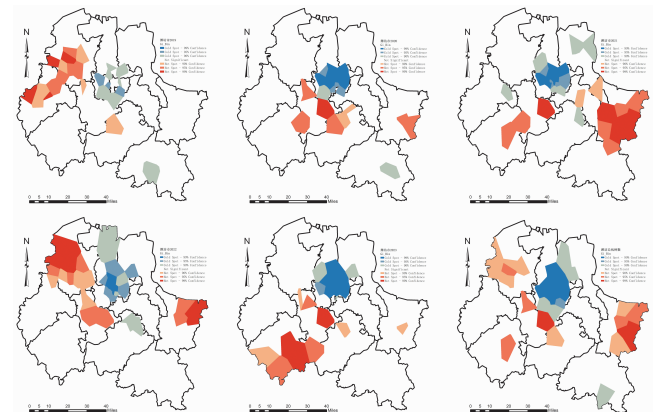


图4 潍坊市2019—2023年人间布鲁氏菌病病例局部空间自相关—热点分析结果图
Fig. 4 Local spatial correlation and hot spots analysis results of human brucellosis cases in Weifang, 2019—2023

讨 论

潍坊市 2019-2023 年历年均有人间布鲁氏菌病病例报告,报告病例数逐渐呈现上升趋势。从报告病例数及报告地区来看,病例分布呈现相对分散的点灶状,潍坊市属于山东省人间布鲁氏菌病报告较多的地市。监测显示潍坊市人间布鲁氏菌病传染源主要是染疫羊,人间布鲁氏菌病疫情与畜间带菌率高低以及畜牧业发展规模、养殖科学规范性息息相关。布鲁氏菌病一年四季均可发病,潍坊市发病相对高峰为历年的 3~8 月份,与国内部分地区、省内济南及潍坊市内报道基本一致^[11-14],9 月至次年的 2 月份为发病平缓期。发病高峰与动物的春秋季节分娩期有一定的关联度,本地流调结果显示养殖人员在染菌动物接生时,口罩、手套、防护服的佩戴一旦不到位较容易感染。另外,春夏季天气气温升高,人们户外活动增多,烧烤、餐饮等活动中,屠宰、使用未蒸熟煮透的肉类等增加了暴露机会,造成发病概率增加^[15]。潍坊市应在流行高峰月份,加大防控宣传力度,特别是发挥基层社区力量,指导重点人群开展布鲁氏菌病的预防。

潍坊市人间布鲁氏菌病的发病人群职业特征明显,主要以农民为主,绝大多数从事养殖业,为今后开展布鲁氏菌病重点人群防控提供了方向。但同时注意到的是布鲁氏菌病的发病人群呈现职业多样化,涉及工人、教师、离退休人员、学生、散居儿童等非养殖业、非农业人群,说明布鲁氏菌病菌波及面相对较为广泛,与福建省的文献报道一致^[16]。职业多样化可能与动物制品如羊肉、羊奶等市场流通有一定关系,带菌的羊、牛等肉制品、未严格消毒奶制品,进入流通市场引起部分人群感染,侧面反映出潍坊市布鲁氏菌病联防联控机制需进一步加强。男性多于女性感染,与职业有一定的关联,男性有更多的机会暴露,如从事羊、牛的接生及屠宰、肉制品的切割等高危行为^[17]。潍坊市部分农村地区甚至少数城市居民存在饮用鲜奶的习惯,这可能为个别幼儿感染布鲁氏菌的原因,布鲁氏菌病的家庭聚集性不可忽视,下步应重视家庭健康教育。另外,少数兽医人员感染,说明畜牧业部门在基层防控培训方面有待进一步加强。针对人群感染的多样化,需要提高医务人员的诊断意识,特别是农村基层医疗卫生机构的医务人员,适时开展溯源调查工作,早发现、早诊断,尽早切断传播途径,保护易感人群。

潍坊市 12 个县市区均不同程度的有散发病例报告,布鲁氏菌病地区分布存在一定的地域差异,与当地的畜业产业化相关联。潍坊周边县市区多为传统的农业市县,群众从事养殖业的较多,在一定程度上增加了布鲁氏菌的孳生地,而疫情波及范围的扩大提示传染

源分布更为广泛、传播途径更加复杂^[18]。潍坊市畜类动物繁殖多是自生自养繁殖的基础上,购买种羊、种牛的养殖模式,部分种羊、种牛及幼畜从内蒙古、东北等外地引入,一旦有病羊、病牛传入,很容易造成畜间群体感染,进而造成人间布鲁氏菌病的发生。同时,动物制品包括皮毛加工、肉制品等在全市范围内流通,特别是活体动物如羊、牛的交易也加剧了布鲁氏菌在不同区域之间蔓延播散,进而造成布鲁氏菌在人与畜间的传播流行。

研究发现自然疫源性疾病有明显的地区分布及空间属性特征,与气候、环境、地形等密切相关^[19-20],空间统计学能很好的利用传染病发生地的经纬度来研究传染病的空间流行病学特征,目前已经作为一种常用的传染病流行特征分析的一种方法^[21]。潍坊市布鲁氏菌病作为自然疫源性疾病的一种,存在明显的空间聚集性,其空间流行病学特征与其他地区的研究一致^[22-23],但不同于北京市^[24]等地区,仅部分年份出现空间聚集性。潍坊市布鲁氏菌病存在 1 个明显的低低区域或冷点区域,即人间布鲁氏菌病低发区域,主要集中在奎文区、潍城区、寒亭区等中心城区。中心城区相对其他县市区不适于牛羊等牲畜养殖,尤其是散养户的养殖,因此形成低发区域。

潍坊市人间布鲁氏菌病病例报告存在 2~4 处热点区域或高高聚集区域,即高发区域,且不同年份,高发区域不同,暂未发现明显高发区域扩大趋势;*Moran's I* 指数出现波动,提示不同年份空间相关程度存在一定波动,可能与布鲁氏菌蔓延播散有关。本研究发现累计病例报告的空间聚集性与各个年份病例报告的空间聚集性不同,未发现相对稳定的人间布鲁氏菌病高发区域,提示潍坊市人间布鲁氏菌病发病尚未形成相对稳定的自然疫源地,可能与疫情处置、染菌羊牛的淘汰与流动有关。对于潍坊市人间布鲁氏菌病疫情防控可综合累计病例及不同年份病例报告情况,对于累计病例出现的高发区域,可通过开展健康促进、病例筛查、养殖户摸底干预等常态化措施进行疫情防控,减缓发病地区的扩散;对于不用年份的高发区域,在落实常态化疫情防控措施的同时,可根据当年人间布鲁氏菌病流行情况,重点地区重点关注,多部门联合采取有针对性的重点人群健康教育、行为干预以及病例主动搜索等防控措施。

本研究时间跨度相对较短,未发现明显的长期变化趋势,针对高发区域呈现不断变化的因素,仍需进一步深入研究。

【参考文献】

- [1] 邹明远,邢智锋,尹世辉,等. 黑龙江省 2010-2017 年人间布鲁氏菌病流行特征及防控重点问题分析[J]. 中国公共卫生管理,

- 2018,34(1):71-76.
- [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.
- [3] Zeinali M, Doosti S, Amiri B, et al. Trends in the epidemiology of brucellosis cases in Iran during the last decade[J]. Iran J Public Health, 2022, 51(12): 2791-2798.
- [4] 宋利桃, 范蒙光, 塔娜, 等. 2018-2020 年内蒙古自治区人间布鲁氏菌病流行特征分析[J]. 中华地方病学杂志, 2022, 41(1): 62-65.
- [5] About F, Pastre T, Boutrou M, Martinez AY, et al. Novel species of brucella causing human brucellosis, French Guiana[J]. Emerg Infect Dis, 2023, 29(2): 333-340.
- [6] Zheng R, Xie S, Lu X, et al. A Systematic review and meta-analysis of epidemiology and clinical manifestations of human brucellosis in China[J]. Biomed Res Int, 2018(2018): 5712920.
- [7] 索冰, 刘淼, 吴彩宇, 等. 2018-2019 年黑龙江省 328 例布鲁菌病患者流行病学特征和临床特点[J]. 医学动物防制, 2022, 38(2): 127-135.
- [8] 郑峰, 陆红梅, 苏雅拉图, 等. 2005-2017 年鄂尔多斯市布鲁氏菌病流行病学特征分析[J]. 现代预防医学, 2019, 46(13): 2337-2339, 2346.
- [9] 马秀君, 李岩, 于晓琳, 等. 2016-2020 年山东省布鲁氏菌病流行特征及空间聚集性分析[J]. 疾病监测, 2022, 37(6): 777-781.
- [10] 范俊杰, 于绍起, 王怡, 等. 潍坊市肾综合征出血热空间分布特征研究[J]. 现代预防医学, 2020, 47(3): 412-418.
- [11] 张晓晨, 王赢, 张萌, 等. 2013-2018 年人间布鲁菌病流行特征及空间自相关性分析[J]. 中国地方病防治, 2022, 37(1): 17-19.
- [12] Zhai M, Li W, Tie P, et al. Research on the predictive effect of a combined model of ARIMA and neural networks on human brucellosis in Shanxi Province, China; a time series predictive analysis[J]. BMC Infect Dis, 2021, 21(1): 280.
- [13] 刘建宝, 常彩云, 隋庆梅. 2016-2020 年济南市人间布鲁氏菌病流行特征分析[J]. 应用预防医学, 2022, 28(4): 397-399.
- [14] 刘加力, 柯锋, 张树其, 等. 2012-2020 年高密市人间布鲁菌病流行病学分析[J]. 预防医学情报杂志, 2022, 38(2): 204-207.
- [15] Zhang Q, Li C, Wang Y, et al. Temporal and spatial distribution trends of human brucellosis in Liaoning Province, China[J]. Transbound Emerg Dis, 2021, 68(2): 747-757.
- [16] 韩腾伟, 刘菁, 刘维俊, 等. 2016-2020 年福建省布鲁氏菌病流行特征及防控策略探讨[J]. 疾病监测, 2022, 37(11): 1442-1446.
- [17] 于建超. 2014-2021 年莱阳市人间布鲁菌病流行特征及空间分布[J]. 中国地方病防治, 2022, 37(5): 422-423.
- [18] 李心伟, 孟祥鹏. 2011-2020 年泰安市岱岳区布鲁氏菌病流行病学分析[J]. 预防医学论坛, 2022, 28(1): 41-46.
- [19] 郭雪艳. 山东省潍坊市肾综合征出血热流行特征和影响因素研究[D]. 山东大学, 2017.
- [20] 马云龙, 刘英, 李小龙, 等. 中国布鲁菌病的时空分布及影响因素[J]. 中华疾病控制杂志, 2023, 27(11): 1241-1246, 1295.
- [21] 刘维量, 寇增强, 陈保立, 等. 山东省 2014-2016 年布鲁氏菌病空间分布特征和空间自相关分析[J]. 中华疾病控制杂志, 2018, 9(22): 897-901.
- [22] 徐蕃妮, 秦金勇, 熊昊, 等. 2017-2021 年广西壮族自治区桂林市布鲁氏菌病流行特征和空间聚集性分析[J]. 疾病监测, 2023, 38(9): 1054-1058.
- [23] 王赢, 张晓晨, 张萌, 等. 2014-2021 年吉林省人间布鲁菌病流行特征及空间分布特征分析[J]. 中国地方病防治, 2023, 38(1): 46-48.
- [24] 陈艳伟, 李旭, 李夫, 等. 2013-2022 年北京市人间布鲁氏菌病流行特征和空间分布分析[J]. 疾病监测, 2023, 38(10): 1168-1173.

【收稿日期】 2025-01-17 【修回日期】 2025-03-30

(上接 776 页)

- [16] Cuna A, Morowitz MJ, Ahmed I, et al. Dynamics of the preterm gut microbiome in health and disease[J]. Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol, 2021, 320(4): G411-G419.
- [17] Tan J, Wang Y, Gong X, et al. Antibiotic resistance in neonates in China 2012-2019: A multicenter study[J]. J Microbiol Immunol Infect, 2022, 55(3): 454-462.
- [18] Zhong H, Wang XG, Wang J, et al. Impact of probiotics supplement on the gut microbiota in neonates with antibiotic exposure: an open-label single-center randomized parallel controlled study[J]. World J Pediatr, 2021, 17(4): 385-393.
- [19] Morowitz MJ, Katheria AC, Polin RA, et al. The NICU Antibiotics and outcomes (NANO) trial: a randomized multicenter clinical trial assessing empiric antibiotics and clinical outcomes in newborn preterm infants[J]. Trials, 2022, 23(1): 428.
- [20] Selma-Royo M, Dubois L, Manara S, et al. Birthmode and environment-dependent microbiota transmission dynamics are complemented by breastfeeding during the first year[J]. Cell Host Microbe, 2024, 32(6): 996-1010.

【收稿日期】 2024-12-12 【修回日期】 2025-03-11