

DOI:10.13350/j.cjpb.240111

• 调查研究 •

2021年潍坊市人间布鲁氏菌病流行病学特征分析

柳泽惠¹, 于绍起^{2*}, 范俊杰², 王象斌³

(1. 潍坊医学院公共卫生学院, 山东潍坊 261053; 2. 潍坊市疾病预防控制中心; 3. 潍坊市卫生健康委员会)

【摘要】 **目的** 了解2021年潍坊市人间布鲁氏菌病(布病)流行特征,为布病防控提供科学依据。 **方法** 采用描述流行病学方法对2021年潍坊市布病病例的流行特征、临床特征及危险因素暴露情况进行分析。 **结果** 2021年潍坊市共报告345例布病病例,发病率为3.7487/10万,主要分布在高密市(58,16.81%)、寿光市(41,11.88%)等涉农区(市、县)。3~8月是布病发病高峰期,230例(69.91%)病例在3~8月发病。病例年龄以35~74岁(288,83.48%)为主,职业以从事养殖、贩卖牲畜、屠宰、售卖生肉类、皮毛加工、畜产品运输的农民(295,85.51%)为主。病例以发热(292,84.64%)、乏力(281,81.45%)、肌肉关节酸痛(253,73.33%)、多汗(236,68.41%)为主要临床表现。患者主要通过直接或间接接触病畜而感染(308,89.28%),以病羊为主(280,81.16%)。病例与动物接触时防护(戴手套、穿防护服、戴口罩)者72例(20.87%),接触后洗手者227例(65.80%),清洁/消毒场所者64例(18.55%),家畜粪便无害化处理(焚烧、掩埋)者35例(10.14%)。潍坊市布病病例发病-诊断报告时间间隔中位数为16 d(0~1002 d),332例(96.23%)患者能够在急性期与亚急性期内确诊。 **结论** 潍坊市2021年布病发病率高于2010-2019年年均报告发病率,病例以男性农民为主,健康防护意识薄弱,主要通过直接或间接接触病畜感染。建议相关部门坚持预防为主方针,从控制传染源、切断传播途径、保护易感人群三方面对布病进行防控,降低布病发病率。

【关键词】 布鲁氏菌病;分布特征;潍坊市**【文献标识码】** A**【文章编号】** 1673-5234(2024)01-0056-05[*Journal of Pathogen Biology*. 2024 Jan;19(1):56-60.]

Epidemiological characteristics of human brucellosis in Weifang in 2021

LIU Zehui¹, YU Shaoqi^{2*}, FAN Junjie², WANG Xiangbin³ (1. School of Public Health, Weifang Medical College, Weifang 261053, Shandong, China; 2. Weifang Municipal Center for Disease Control and Prevention; 3. Weifang Municipal Health Committee)*

【Abstract】 **Objective** To understand the epidemic characteristics of human brucellosis in Weifang in 2021, and to provide scientific basis for brucellosis prevention and control. **Methods** Download human brucellosis cases with onset dates in Weifang from January 1, 2021 to December 31, 2021 from the "Infectious Disease Reporting Information Management System", and apply descriptive epidemiological methods to analyze their epidemiological characteristics, clinical characteristics and exposure to risk factors. **Results** In 2021, 345 cases of brucellosis were reported in Weifang, with an incidence rate of 3.7487 per 100 000, mainly distributed in Gaomi city (58, 16.81%), Shouguang city (41, 11.88%) and other agriculture-related areas. The peak period of brucellosis was from March to August, with 230 cases (69.91%) occurring from March to August. There were 245 males patients and 100 females patients with a sex ratio of 2.45 : 1. The patients were mainly aged 35-74 years (288, 83.48%), and their occupations were mainly farmers (295, 85.51%) who engaged in breeding, selling livestock, slaughtering, selling raw meat, fur processing, and transporting livestock products. The ratio of cases between key population and non-key population was 8.58:1 (309 : 36). The main clinical manifestations were fever (292, 84.64%), fatigue (281, 81.45%), muscle and joint pain (253, 73.33%) and hyperhidrosis (236, 68.41%). Patients were mainly infected through direct or indirect contact with infected animals (308, 89.28%), mainly infected sheep (280, 81.16%). 72 patients (20.87%) wore gloves, protective clothing or masks when in contact with animals, 227 patients (65.80%) washed their hands after contact, 35 patients (10.14%) disposed of livestock feces harmlessly by burning or burying, and 64 patients (18.55%) cleaned or disinfected sites. In Weifang, the median time interval from onset to diagnosis report was 16 days (0-1002 days), 332 patients (96.23%) could be diagnosed in the acute stage and subacute stage. **Conclusion** In Weifang, the incidence of brucellosis in 2021 was higher than the average annual incidence from 2010 to 2019. The patients were mainly male farmers with weak health protection awareness and were mainly infected through direct or indirect contact with infected animals. It is suggested that relevant

* **【通讯作者】** 于绍起, E-mail: yushaoqiok@163.com**【作者简介】** 柳泽惠(1998-),女,山东泰安人,在读硕士研究生,主要研究方向:卫生应急管理。E-mail:1152885941@qq.com

departments adhere to the policy of prevention first, and prevent and control brucellosis from controlling the source of infection, cutting off the transmission route, and protecting the susceptible population, so as to reduce the incidence of brucellosis.

【Key words】 brucellosis; distribution characteristics; Weifang

布鲁氏菌病(Brucellosis,简称“布病”)是一种人兽共患的传染-变态反应性疾病,是由布鲁氏菌属的细菌侵入机体引起的^[1]。布鲁氏菌可以通过多种途径对人体造成感染,如破损的皮肤黏膜、消化道和呼吸道等^[2]。人感染布鲁氏菌后,以发热、乏力、肌肉关节酸痛、多汗等为主要症状。布鲁氏菌可侵犯宿主多个系统,由于临床表现不同,布鲁氏菌病易由急性感染转为慢性感染^[3],其危害是双重的,不仅对人的身体健康造成影响,给家庭带来经济负担,而且威胁畜牧业的可持续发展,造成沉重的经济损失。

为了解潍坊市布病流行特征和人间感染现况,探讨其流行规律,本研究对潍坊市2021年布病资料进行流行特征分析,为科学防控布病提供依据。

材料与方法

1 资料来源

2021年“中国疾病预防控制中心信息系统”数据库。按发病日期统计,病例现住址为潍坊市,包括确诊病例、临床诊断病例。人口资料来源于潍坊统计局2021年统计年鉴。

2 方法

从中国疾病预防控制中心“传染病报告信息管理系统”中下载潍坊布病发病日期在2021年1月1日至2021年12月31日的人间布病个案,应用描述流行病学方法,分析其流行病学特征、临床特征及危险因素暴露情况。

3 统计学分析

采用Excel软件建立相应数据库,用SPSS 25.0软件对数据进行描述性统计分析。依据 χ^2 检验进行定性资料的比较, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结果

1 发病概况

2021年潍坊市共报告345例布病确诊病例,无死亡病例。潍坊市2021年布病发病率为3.7487/10万(345/9 203 071),高于2010-2019年年均报告发病率(3.2290/10万)^[4]。

2 时间分布

2.1 发病、诊断报告时间 2021年潍坊市共发生布病329例,各月均有发生,发病高峰为春夏季。3~8月是布病发病高峰期,230例(69.91%)病例在3~8

月发病。发病数较多的月份为6月(47,14.29%),其次为3月和5月,均为42例(12.77%),7月和8月维持着一定发病高峰后开始下降。冬季发病较少,其中12月发病数最少,为12例(3.65%),见表1。

表1 2021年潍坊市布病病例的发病及报告月分布
Table 1 Monthly distribution of onset and report of brucellosis cases in Weifang in 2021

月份 Month	发病 Onset		报告 Report	
	例数(例) No.	构成比(%) Constituent ratio	例数(例) No.	构成比(%) Constituent ratio
1	18	5.47	15	4.35
2	20	6.08	13	3.77
3	42	12.77	28	8.12
4	37	11.25	36	10.43
5	42	12.77	42	12.17
6	47	14.29	49	14.20
7	29	8.81	39	11.30
8	33	10.03	33	9.57
9	19	5.78	33	9.57
10	14	4.25	16	4.64
11	16	4.86	13	3.77
12	12	3.64	28	8.11
合计 Total	329	100.00	345	100.00

潍坊市2021年共诊断报告布病345例,各月均有报告,高峰为春夏季。4~9月各月诊断报告病例数分别为36例(10.43%)、42例(12.17%)、49例(14.20%)、39例(11.30%)、33例(9.57%)、33例(9.57%),累计232例(67.24%),见表1。

2.2 发病-诊断报告时间间隔 2021年潍坊市布病病例发病-诊断报告时间间隔中位数为16 d(0~1002 d)。在345例患者中发病-诊断报告时间间隔0~29 d、30~59 d、60~89 d、90~119 d、120~149 d、150~179 d的分别为236例(68.40%)、54例(15.65%)、17例(4.93%)、14例(4.06%)、7例(2.03%)、4例(1.16%),间隔超过180d的10例(2.90%),见表2。

3 地区分布

2021年潍坊市12个区(市、县)均有人间布病病例报告,主要分布在高密市、寿光市等涉农区(市、县),其中发病报告数最多的地区是高密市(58,16.81%),其次是寿光市(41,11.88%)、昌乐县(39,11.30%)、临朐县(39,11.30%)、奎文区(6,1.74%)等市中心区发病报告数较少,见表3。12个区(市、县)布病年发病率差异有统计学意义($\chi^2 = 72.798, P < 0.01$)。

表 2 2021 年潍坊市布病病例发病-诊断报告时间间隔分布
Table 2 Distribution of time interval from onset to diagnosis report of brucellosis cases in Weifang in 2021

发病-诊断报告时间间隔(d) Time interval from onset to diagnosis report	例数 (例) No.	构成比 (%) Constituent ratio
0~29	236	68.40
30~59	54	15.65
60~89	17	4.93
90~119	14	4.06
120~149	7	2.03
150~179	4	1.16
180~209	6	1.74
210~1200	4	1.16
未知	3	0.87
合计 Total	345	100.00

表 3 2021 年潍坊市布病病例的地区分布
Table 3 Regional distribution of brucellosis cases in Weifang in 2021

地区 Prefecture	发病数(例) No. of cases	发病率(/10 万) Incidence rate.
潍城区	11	2.95
寒亭区	21	4.67
坊子区	38	6.83
奎文区	6	0.98
青州市	27	2.81
诸城市	25	2.24
寿光市	41	3.68
安丘市	30	3.08
高密市	58	6.48
昌邑市	10	1.73
临朐县	39	4.20
昌乐县	39	6.11
合计 Total	345	3.75

4 人群分布

4.1 性别、年龄分布 2021 年潍坊市布病患者中男性 245 例(71.01%),女性 100 例(28.99%),性别比为 2.45 : 1,年发病率分别为 5.2890/10 万(245/4 632 236)和 2.1878/10 万(100/4 570 835),男性比女性高,且差异有统计学意义($\chi^2 = 59.027, P < 0.01$)。各年龄组均有病例报告,最小病例 2 岁,最大病例 92 岁,平均年龄 53 岁。病例年龄中位数为 56 岁,主要集中在 35~74 岁,占全部病例的 83.48%,55~岁和 50~岁年龄组发病数最多,分别为 58 例(16.81%)、48 例(13.91%)。除 0~19、75~89 岁年龄组外,其余不同年龄组均出现男多女少的发病情况,见表 4。

4.2 职业分布 病例以从事养殖、贩卖牲畜、屠宰、售卖生肉类、皮毛加工、畜产品运输的农民(295, 85.51%)为主。参考《布鲁氏菌病防治手册》划归受布病威胁的重点人群与非重点人群^[5],二者病例数比值为 8.58 : 1(309 : 36)。在非重点人群中,家务及待业人员、学生、干部职员、离退人员分别为 6 例(1.74%)、5 例(1.45%)、3 例(0.87%)、2 例(0.58%)。

表 4 2021 年潍坊市布病病例的性别、年龄分布
Table 4 Gender and age distribution of brucellosis cases in Weifang in 2021

年龄组 (岁) Age group	男性 Male		女性 Female		总计 Total	
	病例数 No. of cases	构成比(%) Constituent ratio	病例数 No. of cases	构成比(%) Constituent ratio	病例数 No. of cases	构成比(%) Constituent ratio
0~	0	0.00	1	1.00	1	0.29
5~	0	0.00	1	1.00	1	0.29
10~	3	1.22	0	0.00	3	0.87
15~	0	0.00	1	1.00	1	0.29
20~	9	3.68	0	0.00	9	2.61
25~	4	1.63	0	0.00	4	1.16
30~	16	6.53	0	0.00	16	4.64
35~	17	6.94	6	6.00	23	6.67
40~	17	6.94	6	6.00	23	6.67
45~	26	10.61	5	5.00	31	8.99
50~	32	13.06	16	16.00	48	13.91
55~	34	13.88	24	24.00	58	16.81
60~	26	10.61	11	11.00	37	10.72
65~	29	11.84	18	18.00	47	13.62
70~	17	6.94	4	4.00	21	6.08
75~	3	1.22	3	3.00	6	1.74
80~	0	0.00	1	1.00	1	0.29
85~	0	0.00	1	1.00	1	0.29
90~	1	0.41	0	0.00	1	0.29
未知	11	4.49	2	2.00	13	3.77
合计 Total	245	100.00	100	100.00	345	100.00

5 临床表现

345 例病例中,292 例(84.64%)有发热症状。其中,发热症状持续天数 3、7、30、60 d 及以上者分别为 254 例(73.62%)、136 例(39.42%)、12 例(3.48%)、5 例(1.45%)。最高体温均在 37~40 °C 之间。281 例(81.45%)出现乏力症状,253 例(73.33%)出现肌肉关节酸痛症状,236 例(68.41%)出现多汗症状,伴有肝、脾肿大的分别有 12 例(3.48%)、11 例(3.19%)。男性病例中出现睾丸肿大者 4 例,占男性病例的 1.63%。

6 感染途径

345 例病例中,308 例(89.28%)因直接或间接接触病畜而感染,以病羊为主(280,81.16%)。发病前 3 周内,病例的接触方式主要为以下几种:饲养放牧者 190 例(55.07%),接触过病畜的尿/粪等排泄物者 163 例(47.25%),病畜接产/处理流产物者 103 例(29.86%),食用牛羊肉者 62 例(17.97%),屠宰病畜/肉或内脏加工者 41 例(11.88%),剪羊毛/皮毛加工/运输者 35 例(10.14%),配种者 33 例(9.57%),喝生奶者 18 例(5.22%),接触牲畜时有外伤者 14 例(4.06%),狩猎/食用野生动物者 3 例(0.87%)。其中,食用牛羊肉方式为涮肉者 14 例(4.06%),炖肉者

27例(7.83%),烧烤者7例(2.03%),喝羊汤者6例(1.74%)。家中有人患布病者26例(7.54%),家人布病发病日期在2021年者24例(6.96%)。

7 行为防护情况

潍坊市345例病例中,饲养家畜者198例(57.39%),饲养种类含羊、牛、猪者分别为190例(55.07%)、18例(5.22%)、10例(2.90%)。其中,35例(10.14%)在庭院内散养,35例(10.14%)进行家畜粪便无害化处理(焚烧、掩埋),64例(18.55%)进行场所清洁/消毒,清洁/消毒频率为1~3次/月、10~30次/月者分别为55例(15.94%)、4例(1.16%)。

与动物接触时防护(戴手套、穿防护衣、戴口罩)者72例,防护率为20.87%。其中,戴手套者43例(12.46%),穿防护衣者4例(1.16%),戴口罩者1例(0.29%),戴手套同时穿防护衣者8例(2.32%)、戴手套同时戴口罩者10例(2.90%)、穿防护衣同时戴口罩者1例(0.29%),穿防护衣同时戴手套与戴口罩者5例(1.45%)。与动物接触后洗手者227例,防护率为65.80%。其中,清水洗手者99例(28.70%),肥皂洗手者74例(21.45%),消毒液洗手者2例(0.58%),清水+肥皂洗手者42例(12.17%)、清水+消毒液洗手者4例(1.16%)、清水+肥皂+消毒液洗手者3例(0.87%),洗洁精/洗涤灵/洗手液洗手者3例(0.87%)。与动物接触时洗衣者138例(40.00%),频率为一周1、2、3、5、6、7次者分别为30例(8.70%)、71例(20.58%)、13例(3.77%)、8例(2.32%)、1例(0.29%)和15例(4.35%)。

讨论

潍坊市2021年布病发病率为3.7487/10万(345/9 203 071),高于2010-2019年年均发病率(3.2290/10万)^[4],也高于山东省^[6]及省内部分地市^[7-8]年均发病率。这是由于潍坊市位于山东半岛中部,地处畜牧业发达的黄河三角洲高效生态经济区,是潜在的布病高发区。潍坊市布病的人群特征基本符合男多女少,男女性别比例为2.45:1,与马永旭等^[8]报告的性别比为2.45:1相同,比李玉枝等^[9]报告的性别比4.60:1小。男女性别的差异应与从事屠宰工作的主要为男性,暴露风险大与关。病例患病年龄主要集中在35~74岁,>60岁人群占比达36.80%,这是由于潍坊市选择外出务工的农村青壮年人数上升,饲养、放牧和接生畜羔的老年人数量也随之上升,与周立雯等^[10]研究结论一致。值得注意的是,老年人基础疾病相对较多,合并布病会给治疗带来一定困难^[11],潍坊市应加强对老年人健康宣教及行为干预,尽量避免接触感染布病。

潍坊市人间布病发病呈季节性,全年均可发病,3

~8月是布病发病高峰期,这与我国人间布病流行病学特征基本一致^[12]。这是因为春夏季气温回升,牲畜大量繁殖,细菌繁衍、传播的速度加快^[13],人群感染风险上升,容易发病。因此,建议潍坊市在9~11月份进行布病免疫,避开高温天气,避开牲畜怀孕、分娩高峰期^[14]。

潍坊市布病病例主要是直接或间接接触染病的家畜所致(308,89.28%),以病羊为主(280,81.16%),这与袁凯等^[15-16]报道的人间布病感染来源主要是羊一致。分析其原因,可能与潍坊市从事家庭小规模养羊的农民越来越多有关。潍坊市畜牧养殖以羊、牛为主,羊品种包括绵羊、山羊,养殖方式为圈养和散养相结合。2021年潍坊市羊年末存栏量为66.9万只,山羊24.5万只,绵羊42.3万只,羊出栏量为125.1万只。羊饲养产值为165 646万元,较2020年(117 344万元)增长41.16%。随着养殖业迅猛发展和养殖方式的改变,为了增加收入和提高生活水平,潍坊市从事家庭小规模养羊的农民越来越多,接触病羊的机会增多,感染布病的风险升高。因此,做好羊只的免疫,执行阳性畜淘汰制度,对减少潍坊市人间布病感染至关重要。同时,由于近年来人喝生奶养生等原因,潍坊市间接接触病畜的人群增多,翟云逸等^[17-18]研究均证明乳和肉等畜产品是布氏杆菌病流行的重要危险因素。2021年潍坊市分别有17.97%、5.22%的人间布病患者发病前3周内食用过牛羊肉、喝过生奶。因食用未熟透牛羊肉或未充分消毒的羊奶^[19]造成普通人群感染布病而引起的突发公共卫生事件值得警惕。因此,潍坊市应加强乳和肉等畜产品检疫、监督管理,确保病羊及其产品不上市^[11]。

在职业分布方面,从事养殖、贩卖牲畜、屠宰、售卖生肉类、皮毛加工、畜产品运输的农民构成比为85.51%,占主要比例,与马永旭等^[8]调查结果81.70%和吴慧芳等^[20]调查结果75.0%相近,这是因为布病为职业性疾病,与高危人群生活习惯和行为相关^[21]。潍坊市布病病例与动物接触时防护(戴手套、穿防护衣、戴口罩)者72例(20.87%),与动物接触后洗手者227例(65.80%),庭院内散养者35例(10.14%)。可以看出该人群缺乏布病防治知识,个人防护意识较低,在接触过程中不穿戴防护服、手套等防护措施以及消毒措施,生活环境与牲畜养殖环境重叠^[22],增加了感染布病的可能性,与朱素娟等^[23]研究结论基本一致。因此,应加强潍坊市职业人群布病防治知识的培训和健康促进工作,提高重点人群的自我防护意识,做好防护工作,减轻布病感染情况。潍坊市可以通过电视、手机等媒介宣传,改变重点人群对疾病的认识和看法,从而能够正确使用防护工具、佩戴手套

及口罩、穿防护服等^[24]。同时,潍坊市也要加强对高危人群的监测,发现疫情及时处置^[25]。此外,吴嫚等^[27]、吴景良等^[27]均报道证明布鲁氏菌能够在病畜流产物、粪便及水、土壤中长期存活,而潍坊市布病患者中仅 64 例(18.55%)进行场所清洁/消毒,35 例(10.14%)进行家畜粪便无害化处理(焚烧、掩埋)。因此,潍坊市应深埋牲畜流产物,定期消毒污染场地^[20];为防止病人、病畜的排泄物对水源造成污染,需将无害化处理后的家畜粪使用作肥料及燃料^[28]。

根据布病病程长短,可将布病分为急性期、亚急性期及慢性期^[29],潍坊市布病病例发病-诊断报告时间间隔<90 d、90~180 d 和>180 d 的百分比分别为 88.99%、7.25%、2.90%,时间间隔中位数为 16 d(0~1002 d)。由此可见,潍坊市布病病例大部分能在急性期、亚急性期内得到确诊。潍坊市 10.14%布病病例发病-诊断报告时间间隔>90 d,可能与布病是一种多系统、多器官疾病,临床表现复杂多样^[30],主要通过实验室检测与一些以发热为主要症状的疾病进行鉴别诊断有关^[31],容易出现误诊、漏诊现象,从而延误病例治疗。如果病人不能及时得到确诊及规范治疗,会导致病人发展为关节炎、血液系统、心脏系统并发症^[32],影响其劳动能力,给家庭造成经济负担^[33]。因此,潍坊市需提高群众就诊意识,促使病人在急性期出现相关症状时及时就诊,减少疾病向慢性化发展的可能性。同时,潍坊市医疗机构应加强相关医务人员培训,提高布鲁氏菌病诊断水平和及时率,最大限度治愈病人,减少病人慢性化和伤残的发生^[34]。

综上所述,2021 年潍坊市各区(市、县)均有布病病例,传播途径主要为直接或间接接触染病的家畜,且从事养殖、贩卖牲畜、屠宰、售卖生肉类、皮毛加工、畜产品运输的重点人群构成多。建议潍坊市相关部门坚持预防为主方针,从控制传染源、切断传播途径、保护易感人群三方面对布病进行防控,降低布病发病率。

【参考文献】

[1] 杨旭欣,马丽,李积权,等. 青海省 2017-2019 年人间布鲁氏菌病流行病学调查分析[J]. 中国媒介生物学及控制杂志,2021,32(1):56-59,69.
[2] 汪洁英,宁博,景伟,等. 布鲁氏菌病及其在我国的防控现状与建议[J]. 中国兽医科学,2022,52(12):1578-1585.
[3] 文志,韩艳秋,王俊瑞. 布鲁氏菌毒力因子研究进展[J]. 微生物学通报,2021,48(3):842-848.
[4] 姜艳艳,范子亮,孙琳,等. 2010-2019 年潍坊市布鲁氏菌病报告病例分布特征[J]. 社区医学杂志,2020,18(13):914-917.
[5] 卫生部疾病预防控制局. 布鲁氏菌病防治手册[M]. 北京:人民卫生出版社,2008:17-29.
[6] 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.
[7] 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.
[8] 马永旭,王景花,马敬仓,等. 2009-2019 年菏泽市人间布鲁氏菌

病监测分析[J]. 中国医学创新,2021,18(18):85-89.
[9] 李玉枝,蒋惊涛,张鹏,等. 2010-2020 年湖南省宁乡市布鲁氏菌病的流行特征分析[J]. 中国生物制品学杂志,2022,35(7):840-843.
[10] 周立雯,孙喜红,丁子琛,等. 基于 Apriori 算法的布鲁氏菌感染相关危险因素关联性[J]. 中华疾病控制杂志,2023,27(7):776-782.
[11] 柳静,王万金,张晓佳,等. 2011-2020 年山西省太原市人间布鲁氏菌病流行病学分析[J]. 疾病监测,2022,37(1):84-86.
[12] 郭珂宇,关鹏,单连峰,等. 2013 至 2021 年我国布鲁氏菌病发病重心轨迹特征分析[J]. 中国医科大学学报,2023,52(8):680-683.
[13] 王莹,郭伟泉,向媛媛,等. 西北地区人间布鲁氏菌病发病率与自然和社会因素相关性[J]. 中华疾病控制杂志,2022,26(11):1360-1364.
[14] 陈礼朋,张森,李新生,等. 我国人畜间布鲁氏菌病流行状况[J]. 中国动物检疫,2018,35(10):1-5.
[15] 袁凯,张智瑜,赵增阳. 2017-2019 年山东淄博羊布鲁氏菌病血清学监测[J]. 中国兽医杂志,2022,58(1):59-61.
[16] 谭勤琴,王月,刘英,等. 贵州省一起布鲁氏菌病聚集性疫情的病原学调查与分子流行病学分析[J]. 中国病原生物学杂志,2022,17(7):802-806.
[17] 翟云逸,袁野,李俊玫,等. 布鲁氏菌外膜蛋白 16 单克隆抗体的制备及初步应用[J]. 畜牧兽医学报,2023,54(5):2083-2091.
[18] 杨琴,邓肖玉,张欢,等. 新疆某地区 3 个牧场布鲁氏菌病流行状况调查及分析[J]. 动物医学进展,2021,42(8):126-131.
[19] 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.
[20] 吴慧芳,林亮,杨晓慧. 2014-2019 年内蒙古包头市人间布鲁氏菌病流行病学特征分析[J]. 现代预防医学,2021,48(6):973-975,984.
[21] 高彦辉,赵丽军,孙殿军,等. 布鲁氏菌病防治基础研究现状与展望[J]. 中国科学:生命科学,2014,44(6):628-635.
[22] 毕圣贤,别思羽,张辉国,等. 基于时空加权泊松回归模型的全国布鲁氏菌病分布特征与影响因素分析[J]. 中国卫生统计,2022,39(3):405-408,412.
[23] 朱素娟,徐卫民,王衡,等. 杭州市职业人群布鲁氏菌病流行特征分析[J]. 预防医学,2019,31(2):158-161.
[24] 张晶,王占黎,李星男,等. 人类布鲁氏菌病流行病学研究进展[J]. 中国感染控制杂志,2023,22(2):239-243.
[25] 陈禹存,杨世宏,潘立阳,等. 2021 年辽宁省大连市一起人间布鲁氏菌病暴发疫情调查分析[J]. 疾病监测,2023,38(5):622-624.
[26] 吴嫚,夏米西努尔·阿布都热合曼. 一类具有不同滞的布鲁氏菌病模型的稳定性分析[J]. 四川师范大学学报(自然科学版),2023,46(5):616-622.
[27] 吴景良,李雪飞,刘利君,等. 皮肤布鲁氏菌病 1 例[J]. 临床皮肤科杂志,2023,52(5):282-283.
[28] 郝海水,王斌,张秀芬,等. 布鲁氏菌病的防治研究进展[J]. 中华卫生杀虫药械,2021,27(4):366-370.
[29] 中华人民共和国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.
[30] 宁宁,吴祺,王卓,等. 布鲁氏菌病性胸锁关节炎症伴脊柱受累一例[J]. 磁共振成像,2022,13(6):129-130.
[31] 于建梅,张媛媛,房明,等. 急性期人布鲁氏菌病血清学和 PCR 检测效能评价[J]. 中国公共卫生,2023,39(5):656-659.
[32] 郑云,夏米西努尔·阿布都热合曼. 不完全免疫的多阶段绵羊布鲁氏菌病模型的稳定性分析与最优控制[J]. 应用数学,2023,36(3):800-807.
[33] 马紫恒,赵翔翔,马雪梅,等. 布鲁氏菌病的病原学、流行病学及防治研究进展[J]. 江苏农业科学,2021,49(1):28-32,42.
[34] 包林,崔加瑞,陈立凌. 2016-2017 年苏州市主城区一起人间布鲁氏菌病暴发疫情流行病学调查[J]. 中国人兽共患病学报,2022,38(6):548-552.