· 疾病控制 ·

2015—2024年秦皇岛市布鲁氏菌病流行特征和时空聚集性分析

孙宏瑜，吕玉梦，王晨，王丹彤，陶旭

秦皇岛市疾病预防控制中心（秦皇岛市卫生监督所），河北 秦皇岛 066000

摘要：目的 分析2015—2024年河北省秦皇岛市布鲁氏菌病（布病）的流行特征和时空聚集特征，为制定布病防控策略提供依据。**方法** 通过中国疾病预防控制信息系统传染病报告管理系统收集2015—2024年秦皇岛市布病报告病例资料，采用描述性流行病学方法分析布病的时间分布、人群分布和地区分布特征；采用空间自相关分析布病发病的空间聚集性，采用时空扫描分析布病发病的时空聚集性。**结果** 2015—2024年秦皇岛市共报告人间布病病例1 789例，年均报告发病率为5.76/10万，报告发病率在4.11/10万～7.72/10万波动，差异有统计学意义（$P<0.05$）。发病高峰为3—7月，1 097例占61.32%。男性1 348例，女性441例，男女比为3.06∶1；以50～<60岁、农民为主，分别为535、1 592例，占29.90%、88.99%。昌黎县布病年均报告发病率较高，为11.06/10万。空间自相关分析结果显示，2015—2024年布病发病存在空间正相关（均$P<0.05$），高-高聚集区主要为秦皇岛市南部的昌黎县乡镇，低-低聚集区集中在东部城区。时空扫描分析结果显示，Ⅰ类聚集区以昌黎县荒佃庄镇为中心，覆盖7个乡镇，聚集时间为2019—2023年。**结论** 2015—2024年秦皇岛市布病春夏季高发，男性、中老年人和农民为重点防控人群；存在时空聚集性，南部昌黎县乡镇为布病防控重点区域。

关键词：布鲁氏菌病；流行特征；时空聚集性

中图分类号：R378.5 **文献标识码：**A **文章编号：**2096-5087（2026）06-0635-04

Epidemiological characteristics and spatial clustering of brucellosis in Qinhuangdao City from 2015 to 2024

SUN Hongyu, LÜ Yumeng, WANG Chen, WANG Dantong, TAO Xu

Qinhuangdao Center for Disease Control and Prevention (Qinhuangdao Institute of Public Health Supervision), Qinhuangdao, Hebei 066000, China

Abstract: Objective To analyze the epidemiological characteristics and spatio-temporal clustering characteristics of brucellosis in Qinhuangdao City, Hebei Province from 2015 to 2024, so as to provide the evidence for formulating brucellosis prevention and control strategies. **Methods** Data on reported brucellosis cases in Qinhuangdao City from 2015 to 2024 were collected through the Infectious Disease Reporting Information System of China Disease Prevention and Control Information System. Descriptive epidemiological methods were used to analyze the temporal, demographic and regional distribution characteristics of brucellosis. Spatial autocorrelation analysis was used to analyze the spatial clustering of cases, and spatio-temporal scan analysis was used to analyze spatio-temporal clustering. **Results** A total of 1 789 human brucellosis cases were reported in Qinhuangdao City from 2015 to 2024, with an average annual reported incidence of $5.76/10^5$. The reported incidence ranged from $4.11/10^5$ to $7.72/10^5$, with statistically significant variation ($P<0.05$). The incidence peak occurred from March to July, with 1 097 cases, accounting for 61.32% of the total. There were 1 348 male cases and 441 female cases, with a male-to-female ratio of 3.06∶1. The majority of cases were aged 50-<

DOI：10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2026.06.021

基金项目：国家卫生健康委能力建设和继续教育中心慢病管理研究课题（GWJJMB202510030036）

作者简介：孙宏瑜，硕士，主管技师，主要从事疾病预防控制工作

通信作者：陶旭，E-mail：taoxu1983@126.com

60 years and farmers, with 535 cases (29.90%) and 1 592 cases (88.99%), respectively. Changli County had a relatively high average annual reported incidence of 11.06/10^5. Spatial autocorrelation analysis revealed a positive spatial correlation of brucellosis incidence from 2015 to 2024 (all P<0.05). High-high clusters were mainly townships in Changli County, southern Qinhuangdao City, while low-low clusters were concentrated in the eastern urban area. Spatio-temporal scan analysis identified one primary cluster centered on Huangdianzhuang Town, Changli County, covering seven townships, with the clustering period from 2019 to 2023. **Conclusions** Brucellosis in Qinhuangdao City presented a high incidence in spring and summer from 2015 to 2024. Males, middle-aged and elderly people, and farmers were the key populations for prevention and control. The disease showed obvious spatio-temporal clustering, and townships in southern Changli County were the priority areas for brucellosis prevention and control.

Keywords: brucellosis; epidemiological characteristics; spatial-temporal clustering

布鲁氏菌病（布病）是人畜共患传染病，以长期发热、乏力和关节痛等症状为主，多通过受感染的家畜或其制品接触传播，可影响人体健康及畜牧业的发展[1-2]。近年来，随着环境变化和人类活动强度的增加，布病表现出显著的区域性和周期性规律[3]。因此，掌握其流行特征、发病趋势对制定完善的防控体系具有重要价值。河北省秦皇岛市作为沿海城市，农牧业生产活跃，人员、物资往来频繁，农牧业发展水平与人口流动等因素可能影响布病传播风险。本研究收集 2015—2024 年秦皇岛市布病报告病例资料，分析其时间分布、人群分布、地区分布和时空聚集特征，识别明确高发区域与重点防控人群，为制定布病防控策略提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

2015—2024 年秦皇岛市布病报告病例资料来源于中国疾病预防控制信息系统传染病报告管理系统。人口资料来源于秦皇岛市统计年鉴。地理信息来源于国家地理信息公共服务平台。

1.2 方法

1.2.1 流行特征分析

收集发病日期为 2015 年 1 月 1 日—2024 年 12 月 31 日、现住址为秦皇岛市的布病确诊病例和临床诊断病例，剔除我国港澳台户籍、外籍、删除个案、重卡和现住址不详的病例。依据秦皇岛市统计年鉴将现住址划分为海港区、山海关区、北戴河区、抚宁区、青龙满族自治县、卢龙县、昌黎县、北戴河新区和经济技术开发区 9 个区（县）。收集性别、年龄、职业、户籍、现住址、发病日期、诊断日期和布鲁菌血清学检测结果等。采用描述性流行病学方法分析 2015—2024 年秦皇岛市布病时间分布、人群分布和地区分布特征。依据 WS 269—2019《布鲁氏菌病诊断》[4]，试管凝集试验滴度≥1∶100（++）为布鲁菌血清学检测阳性。

1.2.2 空间自相关分析

采用全局空间自相关和局部空间自相关分析 2015—2024 年秦皇岛市各区（县）布病的空间聚集性。计算 Moran's I 值评估全局空间自相关，取值范围-1~1，>0 为正相关、=0 为不相关、<0 为负相关，绝对值越大表示空间相关性越强[5]。通过聚类-异常值分析评估局部空间自相关，分为高-高、低-低、高-低和低-高 4 种聚集类型。采用 Z 检验对空间自相关进行统计检验。

1.2.3 时空扫描分析

采用 Poisson 分布模型，以年为时间单位，以乡镇（街道）为空间单位，对 2015—2024 年秦皇岛市布病病例进行回顾性时空扫描分析，最大风险人口值为总人口数的 30%，最大时间窗口为总研究期限的 50%。计算对数似然比（log likelihood ratio，LLR），LLR 值越大表示该区域为聚集区的可能性越大，LLR 值最大的地区为Ⅰ类聚集区[6]；计算相对危险度（relative risk，RR）评估聚集区发病风险。

1.3 统计分析

采用 Excel 2013 软件整理数据，采用 SPSS 25.0 软件统计分析。定性资料采用相对数描述，组间比较采用 χ^2 检验。采用 ArcGIS 10.8 软件进行空间自相关分析，采用 SaTScan 10.1.2 软件进行时空扫描分析。检验水准 α=0.05。

2 结 果

2.1 2015—2024 年秦皇岛市布病流行特征

2.1.1 时间分布

2015—2024 年秦皇岛市共报告人间布病病例 1 789 例，无死亡病例报告；年均报告发病率为 5.76/10 万，报告发病率在 4.11/10 万～7.72/10 万波动，差异有统计学意义（χ^2=67.144，P<0.001）。各月报告布病病例分别为 118、108、187、213、287、

212、198、118、97、96、85 和 70 例，3—7 月为发病高峰，1 097 例占 61.32%。

2.1.2　人群分布

男性 1 348 例，女性 441 例，男女比为 3.06∶1。30~<70 岁布病病例较多，1 518 例占 84.85%；其中 50~＜60 岁 535 例，占 29.90%。2015—2024 年≥60 岁布病病例构成比分别为 23.79%（54/227）、19.48%（30/154）、22.99%（43/187）、29.51%（54/183）、30.00%（60/200）、27.04%（43/159）、29.34%（71/242）、33.33%（47/141）、37.50%（63/168）和 38.28%（49/128），总体上升。职业以农民为主，1 592 例占 88.99%；家务及待业人员 50 例，占 2.79%；学生 33 例，占 1.84%；离退休人员 29 例，占 1.62%；工人 24 例，占 1.34%；干部职员、散居儿童、教师等病例较少。

2.1.3　地区分布

秦皇岛市 9 个区（县）均有布病病例报告，其中昌黎县、卢龙县、抚宁区和青龙满族自治县年均报告发病率较高，分别为 11.06/10 万、8.66/10 万、7.54/10 万和 7.29/10 万；不同区（县）年均报告发病率差异有统计学意义（χ^2=703.046，P＜0.001）。

2.2　2015—2024 年秦皇岛市布病时空聚集特征

2015—2024 年秦皇岛市布病发病存在空间正相关（均 P＜0.05），呈空间聚集性分布。见表 1。局部自相关分析结果显示，除 2023 年、2024 年外，其他年份布病病例存在聚集模式。高-高聚集区共 17 个，主要分布在秦皇岛市南部，其中昌黎县的泥井镇、葛条港乡、荒佃庄镇、马坨店乡和团林乡为高发地区；低-低聚集区共 29 个，主要分布在秦皇岛市东部的海港区、山海关区、北戴河区和经济技术开发区街道。

时空扫描分析结果显示，Ⅰ类聚集区为以昌黎县荒佃庄镇为中心、半径 11.52 km 的区域，包括昌黎县荒佃庄镇、刘台庄镇、马坨店乡、泥井镇、茹荷镇、团林乡和新集镇，聚集时间为 2019—2023 年（RR=4.960，LLR=147.969，P<0.001）。

表 1　2015—2024 年秦皇岛市布病全局空间自相关分析结果

Table 1　Global spatial autocorrelation analysis of brucellosis in Qinhuangdao City from 2015 to 2024

年份	Moran's I值	Z值	P值
2015	0.469	6.154	＜0.001
2016	0.198	2.774	＜0.001
2017	0.245	3.392	＜0.001
2018	0.378	5.143	＜0.001
2019	0.678	8.815	＜0.001
2020	0.774	17.194	＜0.001
2021	0.263	3.597	＜0.001
2022	0.209	2.865	0.004
2023	0.292	3.865	＜0.001
2024	0.190	2.699	0.007

3　讨　论

2015—2024 年秦皇岛市布病报告发病率呈高位波动，年均报告发病率为 5.76/10 万，高于全国平均发病率（3.37/10 万）[7]，可能与近年来养殖业规模化发展、人畜接触机会增加和环境因素变化有关。发病呈明显季节性，3—7 月高发，与我国其他地区布病季节分布规律[8-9]一致。从环境影响因素来看，气候条件是布鲁菌生存繁殖的关键因素，秦皇岛市春夏季气温温和、湿度偏高的环境特点为该病菌的生长传播提供了良好的自然环境，进而增加了布病感染风险。此外，春夏季是农牧业生产繁忙期，家畜繁殖、放牧等活动频繁，人员与受感染家畜或其分泌物接触机会增加可能导致感染风险升高[10]。

男性病例多于女性，与山东省淄博市[11]、河北省沧州市[12]的报道结果一致。该特征与男性职业分布密切相关，多数男性从事家畜养殖、屠宰处理、皮毛和乳肉加工等工作，长期与家畜直接接触，未采取规范防护措施，导致感染风险升高。50~＜60 岁布病病例比例较高，≥60 岁布病病例构成比上升。一方面，可能与中老年人作为畜牧业主要从业者，与牲畜接触密切，感染风险较高有关[13]；另一方面，免疫力随年龄增长而下降，导致对布鲁菌的易感性增加。职业分布呈现明显聚集性，农民成为主要感染人群，而工人、干部职员和教师等职业布病病例比例低。农民作为畜牧业生产的核心力量，暴露于家畜养殖、屠宰和粪便清理等布鲁菌潜在污染环境中，感染风险较高[14]；此外，部分农村小型养殖场缺乏规范的防疫管理体系，家畜检疫、环境消毒等防控措施落实不到位，从业者对布病的传播途径、危害和防护方法认知不足，自我防护能力较弱，导致感染风险大幅上升[15]。昌黎县、卢龙县布病年均报告发病率较高，与这些区域养殖业密集、家畜流动频繁的产业特点相关。

空间自相关分析表明布病发病存在聚集性，高-高聚集区集中于秦皇岛市南部昌黎县等养殖重点区域，低-低聚集区位于东部城区，与区域农牧业布局高度一致。昌黎县等南部地区散养模式比例高、家畜

流通频繁可能导致疫情传播风险较高；东部城区以非农产业为主，人群与家畜接触机会少，感染风险较低。时空扫描分析进一步发现Ⅰ类聚集区为昌黎县 7 个乡镇，聚集区与局部空间自相关的分析结果相吻合。昌黎县等南部养殖重点区因毗邻家畜流通要道，外源性病原随病畜或违规调运输入的风险显著增高，且基层检疫监管存在薄弱环节，进一步放大了本地传播风险并推动聚集性疫情的形成[16-17]。

综上所述，2015—2024 年秦皇岛市布病报告发病率波动，春夏季为发病高峰，男性、中老年人和农民为高危人群；发病存在时空聚集性，南部昌黎县及其各乡镇为布病防控重点区域。布病高发区域多集中于畜牧业优势发展地带，建议强化疾病预防控制中心与畜牧行业部门协同联动，健全跨部门联防联控工作机制，有序开展重点人群健康教育工作。辖区群众严格遵从布病防控要求，及时上报疑似病例并规范就诊，主动配合疫情流行病学调查与动态监测，构建全域协同治理体系，有效遏制布病流行。

参考文献

[1] 张雪玲，秀英，武娅楠，等 . 我国布鲁氏菌病的流行特征与防控策略［J］. 养殖与饲料，2026，25（3）：139-143.

[2] 唐琳，邱俊，郑建文 . 布鲁氏菌病分布特征及流行病学分析［J］. 疾病监测与控制，2025，19（5）：351-353.

[3] 谭兴智 . 我国人畜间布鲁菌病流行现状及诊断方法研究进展［J］. 中国动物传染病学报，2024，32（5）：213-221.

[4] 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.

[5] 蒋扬莹，楼赟，王方鲁，等 .2014—2024 年诸暨市老年人群肺结核流行特征和时空聚集性分析［J］. 预防医学，2026，38（3）：222-225，230.

[6] 马珊珊，赵棋锋，马岩，等 .2015—2024 年绍兴市流行性感冒时空聚集性分析［J］. 预防医学，2025，37（9）：945-949.

[7] 王赢 .2020 年全国布鲁菌病监测结果分析［J］. 中国地方病防治，2021，36（6）：565-569.

[8] 孙喜红，甄华，童彦菊，等 .2014—2023 年济宁市布鲁氏菌病流行病学时空及病原学特征分析［J］. 中国人兽共患病学报，2025，41（9）：967-974.

[9] 刘山红，巴图，马丽，等 .2018—2023 年通辽市布鲁氏菌病流行特征及疾病负担分析［J］. 公共卫生与预防医学，2026，37（2）：74-78.

[10] 朱燕，宋志龙，陈洁婷 .2013—2021 年我国西部地区布鲁氏菌病流行趋势及时空分布特征分析［J］. 疾病监测，2024，39（11）：1399-1404.

[11] 马晓洁，郑加玉，李美晔，等 .2011—2022 年山东省淄博市布鲁氏菌病流行特征及时空聚类分析［J］. 疾病监测，2025，40（8）：1021-1026.

[12] 张晓彤，郑炎，张怡，等 .2014—2023 年沧州市布鲁菌病流行特征及空间聚集性分析［J］. 中国国境卫生检疫杂志，2025，48（1）：51-55.

[13] 张世宏，刘继艳，肖孟迎，等 .2015—2024 年河南省开封市人间布鲁氏菌病流行特征及空间聚集性分析［J］. 现代疾病预防控制，2025，36（11）：816-820.

[14] 陈国强，章华民，张克增 .2008—2024 年福建省晋江市人间布鲁菌病流行病学分析［J］. 慢性病学杂志，2025，26（9）：1301-1305.

[15] 玄丽丽，王晶 . 泰安市岱岳区 2013—2022 年人间布鲁菌病流行病学特征分析［J］. 社区医学杂志，2025，23（15）：519-524.

[16] QIN Y Y，PEI X，LI M T，et al.Transmission dynamics of brucellosis with patch model：Shanxi and Hebei Provinces as cases［J］. Math Biosci Eng，2022，19（6）：6396-6414.

[17] 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.

收稿日期：2026-01-05　**修回日期**：2026-03-20　**本文编辑**：徐亚慧