

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671—9638. 20232094

· 综述 ·

## 人类布鲁氏菌病流行病学研究进展

张晶<sup>1</sup>, 王占黎<sup>2</sup>, 李星男<sup>1</sup>, 育红<sup>3</sup>, 阿古拉<sup>4</sup>

(1. 包头医学院公共卫生学院流行病与卫生统计学教研室, 内蒙古 包头 014060; 2. 内蒙古自治区疾病相关生物标志物重点实验室, 内蒙古 包头 014030; 3. 包头医学院护理学院内科护理学教研室, 内蒙古 包头 014060; 4. 包头医学院中医学院中医临床经典教研室, 内蒙古 包头 014060)

**[摘要]** 近年, 人类布鲁氏菌病(布病)报告发病水平逐年上升, 流行范围不断蔓延, 从以畜牧业为主的高发地区逐步蔓延至全球, 目前已成为我国重要的公共卫生问题。开展布病的流行病学特征研究, 对有效预防控制布病疫情具有重要意义。本文对国内外布病, 尤其是国内布病的流行状况及流行热点变化进行系统综述, 掌握各地区的发病情况, 结合文献分析发病原因, 以期为布病的预警、监测、调整防控相关政策等提供理论依据。

**[关键词]** 布鲁氏菌病; 人类布鲁氏菌病; 发病率; 流行病学; 控制

**[中图分类号]** R516.7

### Research progress in epidemiology of human brucellosis

ZHANG Jing<sup>1</sup>, WANG Zhan-li<sup>2</sup>, LI Xing-nan<sup>1</sup>, YU Hong<sup>3</sup>, Agula<sup>4</sup> (1. Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health, Baotou Medical College, Baotou 014060, China; 2. Inner Mongolia Key Laboratory of Disease-related Biomarkers, Baotou 014030, China; 3. Department of Internal Medicine and Nursing, School of Nursing, Baotou Medical College, Baotou 014060, China; 4. Department of Clinical Classics of Traditional Chinese Medicine, School of Traditional Chinese Medicine, Baotou Medical College, Baotou 014060, China)

**[Abstract]** In recent years, the reported incidence of human brucellosis has been increasing year by year, and the epidemic range has been spread continuously. It has gradually spread from animal husbandry areas with high incidence to world wide, and become an important public health problem in China. Research on the epidemiological characteristics of brucellosis is of great significance for the effective prevention and control of brucellosis epidemic. This paper systematically reviews brucellosis at home and abroad, especially the domestic epidemic situation and hotspots of brucellosis, understands the incidence situation in various regions, and analyzes the causes of brucellosis based on literature research, so as to provide a theoretical basis for the early warning, monitoring, as well as adjustment of prevention and control policy of brucellosis.

**[Key words]** brucellosis; human brucellosis; incidence; epidemiology; control

布鲁氏菌病(简称布病)是由布鲁氏菌属(*Bruccella*)细菌感染机体, 引起的传染-变态反应性人兽共患病<sup>[1]</sup>。人感染布鲁氏菌后, 临床急性症状多表现为长期发热、多汗、寒战, 可有关节肿痛、肝及淋巴

结肿大; 慢性症状多表现为头痛、抑郁、关节酸痛等, 对男性生殖系统也有一定损伤。人感染布鲁氏菌后, 若不及时治疗, 容易转变为慢性<sup>[2-5]</sup>, 给治疗带来困难。近年来, 人类布病的患病率逐年增加, 已累及

[收稿日期] 2022-05-04

[基金项目] 国家自然科学基金项目(82074577)

[作者简介] 张晶(1995-), 女(汉族), 山西省大同市人, 硕士研究生, 主要从事流行病学与统计研究。

[通信作者] 阿古拉 E-mail: agula372000@126.com

170 多个国家和地区,给患者的家庭经济带来沉重负担<sup>[6-7]</sup>。本文重点从流行病学的角度,对近年来人类布病的国内外流行病学现状及防控措施进行综述,以期对人类布病防治提供相关信息。

## 1 布病的全球流行状况

布病是最常见的人畜共患疾病之一。根据世界卫生组织(WHO)报告,每年全世界,特别是发展中国家的布病病例超过 50 万例<sup>[8]</sup>。一些发达国家(澳大利亚、新西兰、日本、加拿大等)和一些欧盟成员国(比利时、丹麦、芬兰、德国、爱尔兰、卢森堡、荷兰、瑞典等)布病已基本消灭,但其仍然是地中海地区、中东、非洲、拉丁美洲和亚洲部分地区的一个重大公共卫生问题<sup>[9]</sup>。因此,本文针对全球居住人口的六大洲描述疾病的分布及热点变化,着重介绍国内布病的流行状况和发病特征等。

1.1 亚洲 布病在亚洲的发病率较高。在东亚地区的中国、蒙古国,布病是主要公共卫生问题之一。在中国,布病患者的数量逐年增加,自 2004 年以来,疫区已从北部牧场省份扩大到南部沿海和西南部地区,但仍主要是在牧区流行<sup>[10]</sup>。回顾中国布病的发病趋势,发病率大致分为三个阶段:高发(1950—1960 年)、下降(1970—1980 年)和再发(1990 年—),再发阶段呈指数增长,蔓延到 32 个省<sup>[11]</sup>。2009—2018 年 10 年中,2014 年为发病高峰,见表 1,排在前五位的省份分别为内蒙古(40.578 8/10 万)、新疆(33.025 7/10 万)、宁夏(31.535 2/10 万)、山西(23.527 5/10 万)、黑龙江(14.667 5/10 万),发病均集中在以畜牧业为主的北方地区。布病主要通过接触受感染的动物和摄入受感染的肉类或未经高温消毒的乳制品等方式传播,然而近年来布病流行地区的人类、动物和动物加工食品的流动日益增加,故布病波及的地理范围明显扩大。另外,近年发生的多起布病突发公共卫生事件多为食源性传播和实验室感染。甘肃兰州布病事件检测出抗体阳性人员 6 620 人,其主要传播方式是呼吸道黏膜气溶胶传播,该起事件给我国布病的实验室安全管理和疾病防控敲响了警钟,需要更多努力才能达到在中国控制人类和动物布病的目标。蒙古国 15% 以上的国内生产总值依赖于畜牧业,研究<sup>[12]</sup>表明,蒙古国人布病发病率高,每年发病率 605.9/百万人。最近一项研究<sup>[13]</sup>表明,蒙古国的一些省份约 27.3% 的人口布病血清筛查呈阳性。在韩国,人类布病主要感染牛布鲁氏菌。

根据韩国疾病控制中心的数据,自 2000 年将人布病指定为国家可报告传染病以来,截至 2018 年 7 月已诊断 761 例患者,高峰期发生在 2006 年(215 例)<sup>[14]</sup>。日本布病基本消灭,朝鲜地区也无布病相关报道。结合文献分析,东亚地区布病发病率高,主要与畜牧业发展有关。中亚地区哈萨克斯坦数据报告显示,2006—2015 年发病率一直在下降,2006 年发病率最高为 17.4/10 万,累及 2 670 人;2015 年最低,发病率为 7.7/10 万。同时,每年消耗近 4 500 万美元用于动物检疫和经济补偿,造成沉重社会负担<sup>[15]</sup>。吉尔吉斯斯坦、塔吉克斯坦 2017 年发病率分别为 12.83/10 万、9.25/10 万<sup>[16]</sup>。南亚地区,在巴基斯坦六种重点人畜共患疾病中,布病排在第二位<sup>[17]</sup>。在印度,布病在牲畜中高度流行,并对畜牧业造成重大经济损失,然而在印度没有关于对人类影响的客观信息。在西亚的伊朗,不同地区布病发病率差异较大,为 98/10 万~130/10 万,其南部地区布病发病率最低,但在全世界范围内,伊朗布病的流行位居第二<sup>[8]</sup>。沙特阿拉伯卫生部门的统计报告显示,该国 1990 年布病的流行率最高,每年 72/10 万,自 1996 年以来一直是 32/10 万,年发病 38/10 万<sup>[18]</sup>;叙利亚布病的发病率相对较高,但近年来也呈下降趋势。结合数据及相关文献报道分析,中亚、西亚、南亚地区布病的发病率相对高的地区可能与社会经济地位有很大的关系。在东南亚地区均无相关数据报道,如老挝是一个以农业为主的国家,依靠畜牧业维持生计,动物布病高发<sup>[19]</sup>,然而缺乏相关数据监测。

表 1 中国人布病分布

年份	发病数	发病率(1/10 万)
2018	37 947	2.731 8
2017	38 554	2.794 1
2016	47 139	3.438 8
2015	56 989	4.182 8
2014	57 222	4.222 5
2013	43 486	3.211 6
2012	39 515	2.932 8
2011	38 151	2.845 2
2010	33 772	2.530 2
2009	35 816	2.696 9

注:数据来源于公共卫生数据中心 <https://www.phsciencedata.cn/>。

1.2 欧洲 在大多数欧洲成员国,人类布病的通报是强制性的。欧盟如法国、德国、瑞典、丹麦、英国等宣布为无布病国家(officially brucellosis free, OBF)<sup>[16]</sup>。意大利和希腊的布病患病率最高。据相关文献报道分析,在意大利,人类布病已经蔓延到南方,与社会经济因素有很大关系<sup>[6]</sup>。在保加利亚,曾 50 年没有出现布病病例,近年来该病出现流行趋势,2015 年共报告 36 例,年均为 6 例<sup>[20]</sup>。根据世界动物卫生组织(OIE)的标准,法国于 2005 年正式宣布消灭牛布病,近年来监测发现,该国再次发现牛感染布病<sup>[20-21]</sup>。分析原因,大多数散发病例可能是通过国际旅行或从流行地区进口的受感染食品而感染的输入性疾病。

1.3 北美洲 2006 年,墨西哥人类布病发病率在美洲排名第二。2012—2016 年墨西哥共报告 13 677 例病例,平均为 2.00/10 万~2.64/10 万。2017 年该国布病发病率为 1.24/10 万<sup>[16,22]</sup>。近年来,美国每年报告的病例为 100 例左右,其中大部分发生在南部及西南部,考虑与食用墨西哥非法进口的未经巴氏消毒的动物制品有关<sup>[16]</sup>。

1.4 南美洲 在南美洲,人类布病相关数据报道较少。高流行地区主要集中在秘鲁和阿根廷。中南美洲地区报告发病率均在 1/10 万以下。如厄瓜多尔的布病发病率较低且相对稳定。2008 年布病被认为已经完全消失。但 2012 年沿海地区(Esmeraldas)和安第斯地区(Cotopaxi)报告了 2 例,2013 年又报告了 4 例,1 例在亚马逊地区(Orellana)。布病在该地区的有效防控得益于疫苗的广泛使用和疾病防控策略的成功实施<sup>[23]</sup>。巴西拥有世界上最大规模的商业牛群,因此人类患布病风险很高,然而缺乏主动监测并报告可能是评估巴西及其邻国真实发病率的一个障碍。

1.5 非洲 在非洲,虽有地区流行,但因缺乏检测,相关数据报道不足。但多年来的资料表明,布病在非洲是一个普遍的问题。据 OIE-FAO-WHO 年度报告数据显示,2017 年肯尼亚地区布病的发病率高达 203.07/10 万<sup>[16]</sup>。近年来,疾病新热点不断出现,发病情况呈现起伏,许多布病流行国家“无数据”或数据不能反映疾病的真实流行情况,缺乏主动监测和上报,其主要原因是社会经济因素的影响。

1.6 大洋洲 在澳大利亚,1991—2016 年平均每年诊断 30 例人类布病病例,发病率为 16/10 万,Queensland 作为澳大利亚最贫穷的地区,其中 80% 病例发生在该地区,发病率为 67/10 万<sup>[24]</sup>。澳大利

亚和新西兰作为大洋洲的两个发达国家,布病得到有效控制。除澳大利亚和新西兰以外的其他国家均为发展中国家,在控制人畜共患病方面精力和资源投入不足,应对有限,结合文献分析发现其发病率相对较高,但无相关数据报道。

## 2 防控策略

布病是最常见的人畜共患病之一,不仅给畜牧业造成巨大的经济损失,还严重威胁人类健康。虽然 WHO 和 OIE 提出了控制或根除布病的战略或措施,但只有一些发达国家实现了消灭动物布病。在发展中国家,布病仍然是一个严重的公共卫生问题<sup>[25]</sup>。因此,全球应借鉴欧盟等发达国家的防控经验,从源头、分阶段地控制和消灭布病。作为发展中国家,尤其是布病高发的中国,应在 One Health 的框架下,结合我国布病的历史、发生、发展的原因,逐步建立起适合我国国情的防控举措。

2.1 加强监测控制系统 监测和控制方案的最初目标是减少动物种群的感染,监测识别受感染的动物群,防止向未受感染的动物群传播<sup>[26]</sup>。应实行永久性的动物识别和登记制度,以及高效的监督服务,以确保准确发现需要检测的动物数量;加强屠宰场监测、牲畜市场检测、奶牛群监测,提高动物监测水平,确保及时发现阳性动物并将其移出,并监测准确的阳性动物移出比例,以减少疾病对动物健康和生产的影响,从而减少其对人类健康的影响。

2.2 加强卫生口岸检疫,严防输入 严格的管控畜群和边境流动,避免引入感染动物;加强卫生口岸检疫,对入境的动物制品、奶制品等进行严格的检测。如近年来发现澳大利亚通过从疾病状况不明的其他国家引进动物,输入动物布病<sup>[25]</sup>。事实表明,各国应高度重视从其他国家引进的动物,以及家畜的流动控制。

2.3 疫苗接种和检测-屠宰相结合 疫苗接种是布病控制和根除计划的关键策略,目前少数国家给人类接种布鲁氏菌疫苗,对畜牧及野生动物布病的控制是人类布病控制的先决条件,动物疫苗接种也被认为是控制布病最佳、最经济的途径<sup>[16]</sup>。我国也应当对布病高发的北方牧区实行大规模接种。然而疫苗接种可以控制疾病,但不能单独根除布病,建议布病大规模疫苗接种应达到至少 80% 的覆盖率才能有效。疫苗接种覆盖率评估应在大规模疫苗接种后不久由独立机构组织进行<sup>[25]</sup>。除经济和制度因

素外,疫苗接种和策略的选择还取决于动物布病的流行情况。建议一旦动物布病患病率低于 1%,就应考虑从接种疫苗改为检测和屠宰策略,只有在政府有足够多的经济手段补偿农牧民屠宰牲畜的情况下,才能建议改变检测和屠宰策略。由于经常出现与资金有关的问题,导致农民无法获得补偿,未能将阳性动物移走。

2.4 加强公众宣传教育,完善相关法律措施 加强布病宣传工作,让更多的公民认识和了解布病,尤其是布病的高发人群农牧民。可以通过电视、手机等媒介宣传,改变他们对疾病的认识和看法,从而能正确使用防护工具、佩戴手套及口罩、穿防护服等<sup>[13]</sup>。另一方面,加强财政补偿和布病科普教育工作,以确保农牧民愿意清除阳性动物,同时规范相关法律法规<sup>[26]</sup>。

2.5 加强实验室全面质量管理,重视实验室生物安全 全面质量管理主要控制因素为:实验室检验人员、实验设备设施、样本试剂、检测方法和实验室布局 5 项<sup>[27]</sup>。从 5 项控制因素入手,认真贯彻,执行实验室安全管理制度。运行与实验室生物安全风险匹配的生物安全管理体系,实验室工作人员重视实验室生物安全所涉及问题的严重性。

布病的根除是一个系统而复杂的过程,不可能在短时间内完成。美国从 1934—2000 年用 64 年的时间才达到没有报告感染牛群的现象。澳大利亚和新西兰花费了 20 多年的时间实现消灭布病的目标,目前仍在维持这一状况<sup>[25]</sup>。随着经济的发展和环境的变化,布病的防控工作将面临巨大的挑战,防控的重点应逐步向动物布病防控方向转变<sup>[28]</sup>,加强对牧区牛、羊场的卫生检疫工作,定期卫生检查,加强对牛羊产地的检疫和调运监管,防止病畜从高风险地区向低风险地区流动<sup>[29]</sup>,控制传染源,切断传播途径。同时,加大布病相关知识的宣传力度,加强实验室全面质量管理,加强对牧区经营人员、相关实验人员的培训与监督<sup>[27,30]</sup>,提高全民的保护意识和健康卫生意识,有效防控布病的发生。

### 3 总结

全球布病总体呈下降趋势,各国之间差异很大,亚洲布病流行区主要集中在以畜牧业为主的国家和地区,欧洲、北美、大洋洲大部分地区均无病例报告或仅有少量布病报告,分析原因均为输入性病例。非洲、南美洲主要由于社会经济因素缺乏主动监测和干预,布病在某些地区盛行。因此,如需彻底消灭

控制布病,还应从预防接触性传播、食源性传播、实验室传播,严防输入,经济支持主动监测、疫苗屠宰相结合等方面努力,结合国情制定有效防控策略。

另外,布病在发展中国家普遍存在,最突出的是地中海沿岸、中东和中亚地区,其他地区基本上缺乏准确的监测评估。布病的治疗以抗菌治疗为根本治疗,不良反应大,容易产生耐药,导致治疗失败或复发,故控制畜间布病是减少人类布病疾病负担的最佳战略,但还需要对发展中国家控制战略的成本效益进行更多的研究。彻底根除布病需要时间和坚持,一个综合、有效、系统的疾病监测是防控布病的关键。另外,经济支持对于有效实施控制和根除布病的战略和措施至关重要。研究发展中国家的布病控制和根除计划,并进一步开展卫生经济学评价等相关研究,促进布病防治的跨部门合作,同时加强国家间布病防治信息的交流,最终将布病的发病率控制在一个可控的范围内,甚至实现布病的净化。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

### [参 考 文 献]

- [1] 还锡萍. 布鲁氏菌病的流行病学研究进展[J]. 江苏卫生保健, 2002(4): 176-177, 194.  
Huan XP. The epidemiological research progress of brucellosis [J]. Jiangsu Health Care, 2002(4): 176-177, 194.
- [2] 王琳. 布鲁氏菌病的流行病学特点[J]. 饲料博览, 2017(10): 38-40.  
Wang L. Epidemiological characteristics of brucellosis [J]. Feed Review, 2017(10): 38-40.
- [3] 董帅兵, 姜海, 王丽萍. 我国布鲁氏菌病监测研究与实践进展 [J]. 中华流行病学杂志, 2019, 40(7): 870-874.  
Dong SB, Jiang H, Wang LP. Progress in research and practice of brucellosis surveillance in China [J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2019, 40(7): 870-874.
- [4] 王文杰, 王力. 布鲁氏菌病的研究与防控进展 [J]. 中国卫生产业, 2017, 14(15): 193-194.  
Wang WJ, Wang L. Progress in research and prevention and control of brucellosis [J]. China Health Industry, 2017, 14(15): 193-194.
- [5] 徐楠, 李娜. 布氏杆菌病流行病学及诊治研究进展 [J]. 中国实用医药, 2010, 5(20): 246-247.  
Xu N, Li N. Research progress on the epidemiology, diagnosis and treatment of brucellosis [J]. China Practical Medicine, 2010, 5(20): 246-247.
- [6] Pappas G, Papadimitriou P, Akritidis N, et al. The new global map of human brucellosis [J]. Lancet Infect Dis, 2006, 6(2): 91-99.

- [7] Chen QL, Lai SJ, Yin WW, et al. Epidemic characteristics, high-risk townships and space-time clusters of human brucellosis in Shanxi Province of China, 2005 – 2014[J]. *BMC Infect Dis*, 2016, 16(1): 760.
- [8] Mirnejad R, Jazi FM, Mostafaei S, et al. Epidemiology of brucellosis in Iran: a comprehensive systematic review and Meta-analysis study[J]. *Microb Pathog*, 2017, 109: 239 – 247.
- [9] Munyua P, Osoro E, Hunsperger E, et al. High incidence of human brucellosis in a rural Pastoralist community in Kenya, 2015[J]. *PLoS Negl Trop Dis*, 2021, 15(2): e0009049.
- [10] Zheng RJ, Xie SS, Lu XB, 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.
- [11] Jiang H, O’Callaghan D, Ding JB. Brucellosis in China: history, progress and challenge[J]. *Infect Dis Poverty*, 2020, 9(1): 55.
- [12] Pappas G, Papadimitriou P, Akritidis N, et al. The new global map of human brucellosis[J]. *Lancet Infect Dis*, 2006, 6(2): 91 – 99.
- [13] Bat-Erdene D, Chuang YC, Chuang KY. Brucellosis knowledge and preventive practices among herders in Western Mongolia[J]. *Zoonoses Public Health*, 2019, 66(1): 133 – 139.
- [14] Lim JS, Min KD, Ryu S, et al. Spatial analysis to assess the relationship between human and bovine brucellosis in South Korea, 2005 – 2010[J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 6657.
- [15] Charypkhan D, Sultanov AA, Ivanov NP, et al. Economic and health burden of brucellosis in Kazakhstan[J]. *Zoonoses Public Health*, 2019, 66(5): 487 – 494.
- [16] 王晓欢, 姜海. 全球人布鲁氏菌病流行特征[J]. *中华流行病学杂志*, 2020, 41(10): 1717 – 1722.  
Wang XH, Jiang H. Global prevalence of human brucellosis [J]. *Chinese Journal of Epidemiology*, 2020, 41(10): 1717 – 1722.
- [17] Iqbal M, Fatmi Z, Khan MA. Brucellosis in Pakistan: a neglected zoonotic disease[J]. *J Pak Med Assoc*, 2020, 70(9): 1625 – 1626.
- [18] Al Anazi M, AlFayyad I, AlOtaibi R, et al. Epidemiology of brucellosis in Saudi Arabia[J]. *Saudi Med J*, 2019, 40(10): 981 – 988.
- [19] Douangneun B, Theppangna W, Soukvilay V, et al. Seroprevalence of Q fever, brucellosis, and bluetongue in selected provinces in Lao People’s Democratic Republic[J]. *Am J Trop Med Hyg*, 2016, 95(3): 558 – 561.
- [20] Cross AR, Baldwin VM, Roy S, et al. Zoonoses under our noses[J]. *Microbes Infect*, 2018, 21(1): 10 – 19.
- [21] Yon L, Duff JP, Ågren EO, et al. Recent changes in infectious diseases in European wildlife[J]. *J Wildl Dis*, 2019, 55(1): 3 – 43.
- [22] Guzmán-Bracho C, Salgado-Jiménez B, Beltrán-Parra LG, et al. Evaluation of serological diagnostic tests of human brucellosis for prevention and control in Mexico[J]. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2020, 39(3): 575 – 581.
- [23] Gestal MC, Holban AM, Escalante S, et al. Epidemiology of tropical neglected diseases in Ecuador in the last 20 years[J]. *PLoS One*, 2015, 10(9): e0138311.
- [24] Mor SM, Wiethoelter AK, Massey PD, et al. Pigs, pooches and pasteurisation: the changing face of brucellosis in Australia[J]. *Aust J Gen Pract*, 2018, 47(3): 99 – 103.
- [25] Zhang N, Huang DS, Wu W, et al. Animal brucellosis control or eradication programs worldwide: a systematic review of experiences and lessons learned[J]. *Prev Vet Med*, 2018, 160: 105 – 115.
- [26] Khurana SK, Sehrawat A, Tiwari RC, et al. Bovine brucellosis – a comprehensive review[J]. *Vet Q*, 2021, 41(1): 61 – 88.
- [27] 杨勇, 朴东日, 施旭光, 等. 实验室感染布鲁氏菌病的预防与控制[J]. *疾病监测*, 2021, 36(11): 1203 – 1206.  
Yang Y, Piao DR, Shi XG, et al. Prevention and control of laboratory-acquired brucellosis[J]. *Disease Surveillance*, 2021, 36(11): 1203 – 1206.
- [28] Marvi A, Asadi-Aliabadi M, Darabi M, et al. Trend analysis and affecting components of human brucellosis incidence during 2006 to 2016[J]. *Med Arch*, 2018, 72(1): 17 – 21.
- [29] Peng C, Li YJ, Huang DS, et al. Spatial-temporal distribution of human brucellosis in mainland China from 2004 to 2017 and an analysis of social and environmental factors[J]. *Environ Health Prev Med*, 2020, 25(1): 1.
- [30] Lou PW, Wang L, Zhang XL, et al. Modelling seasonal brucellosis epidemics in Bayingolin Mongol Autonomous Prefecture of Xinjiang, China, 2010 – 2014[J]. *Biomed Res Int*, 2016, 2016: 5103718.

(本文编辑:文细毛、左双燕)

**本文引用格式:**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. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20232094.

**Cite this article as:** ZHANG Jing, WANG Zhan-li, LI Xing-nan, et al. Research progress in epidemiology of human brucellosis[J]. *Chin J Infect Control*, 2023, 22(2): 239 – 243. DOI: 10.12138/j.issn.1671-9638.20232094.