

我国输入性利什曼病传播风险矩阵评估研究

郝瑜婉, 田添, 朱泽林, 曹淳力*, 李石柱, 周晓农

[摘要] **目的** 构建输入性利什曼病传播风险评估体系,为评估我国输入性利什曼病的传播风险提供科学依据。**方法** 运用专家咨询法,构建输入性利什曼病传播风险评价指标体系,应用风险矩阵评估方法评价我国输入性利什曼病的传播风险等级。**结果** 通过专家咨询法建立了我国输入性利什曼病传播风险评价指标体系,其中风险发生可能性评价体系包括3个一级指标、13个二级指标,风险危害程度评价体系包括5个指标。经风险矩阵分析评估,目前我国输入性利什曼病传播风险等级为低风险。**结论** 本研究首次使用矩阵分析方法进行输入性利什曼病的传播风险分析,提示我国存在输入性利什曼病传播的潜在风险。

[关键词] 输入性利什曼病;传播风险;风险矩阵;风险评估

[中图分类号] R531.6 **[文献标识码]** A

Transmission risk matrix assessment of imported leishmaniasis in China

HAO Yu-wan, TIAN Tian, ZHU Ze-lin, CAO Chun-li*, LI Shi-zhu, ZHOU Xiao-nong

National Institute of Parasitic Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention; WHO Collaborating Centre for Tropical Diseases; National Center for International Research on Tropical Diseases, Ministry of Science and Technology; Key Laboratory of Parasite and Vector Biology, National Health Commission, Shanghai 200025, China

* Corresponding author

[Abstract] **Objective** To assess the risk of imported leishmaniasis in China, offering scientific evidences for leishmaniasis prevention and control. **Methods** The expert consultation method was used to establish a risk index system, and the risk matrix was used to evaluate the risk scales of leishmaniasis. **Results** This risk assessment indicator system included 3 first-grade indexes and 13 second-grade indexes to the aspect of risk probability. Five indexes were also included on the aspect of the risk hazard severity in this system. The transmission risk matrix assessment showed that the risk of imported leishmaniasis transmission in China was in low risk level. **Conclusion** This risk matrix assessment is applied for the transmission of imported leishmaniasis in China in the first time, indicating the potential risk of imported leishmaniasis in China.

[Key words] Imported leishmaniasis; Transmission risk; Risk matrix; Risk assessment

利什曼病是一种由利什曼原虫引起、经白蛉叮咬传播的严重危害人类健康的人兽共患寄生虫病^[1]。寄生于人体的利什曼原虫主要可引起4种类型利什曼病,包括内脏利什曼病(Visceral leishmaniasis)或称黑热病(Kala-azar)、黏膜皮肤利什曼病(Mucocutaneous leishmaniasis)、皮肤利什曼病(Cutaneous leishmaniasis)和黑热病后皮肤利什曼病(Post-kala-azar dermal leishmaniasis)^[2]。在世界卫生组织热带病研究和培训特别规划署(WHO/TDR)倡议加强控制的目标疾病名单中,利什曼病仅次于疟疾、血吸虫病,位居第

三位^[3]。我国主要流行内脏利什曼病,杜氏利什曼原虫是其致病虫种^[4]。由于社会经济发展、人口流动增加,导致我国输入性利什曼病频发^[5-11]。本研究基于全球和我国利什曼病流行现状,构建我国输入性利什曼病传播风险评价指标体系,并应用风险矩阵评估方法评价我国输入性利什曼病的传播风险。

内容与方法

1 资料收集

采用文献回顾法,收集全球和我国利什曼病流行

[基金项目] 国家自然科学基金(81101280、81660557);国家科技重大专项(2016ZX10004222-004、2012ZX10004220、2012ZX10004-201);国家重点研发计划(2016YFC1202005);上海市公共卫生三年行动计划项目(GWIV-29);China-UK Global Health Support Programme (GHSP)

[作者单位] 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所、世界卫生组织热带病合作中心、科技部国家级热带病国际联合研究中心、国家卫生健康委员会寄生虫病原与媒介生物学重点实验室(上海 200025)

[作者简介] 郝瑜婉,女,助理研究员。研究方向:疾病控制与免疫诊断

* 通信作者 E-mail: caocl@nipd.chinacdc.cn

[数字出版日期] 2018-09-06 10:22

[数字出版网址] <http://kns.cnki.net/kcms/detail/32.1374.R.20180905.1309.001.html>

资料;查询传染病网络直报信息系统,收集我国内脏利什曼病发病数据。

2 输入性利什曼病传播风险评估

根据风险评估科学原理和准则^[12],采用文献综合分析和专家咨询法^[13-15]建立输入性利什曼病传播风险评价指标体系。首先进行指标的初步筛选,第一轮调查后根据专家反馈的意见修改指标体系;第二轮调查是对重新调整的指标进行排序,以此确定指标权重,同时计算 Kendall 和谐系数以评价专家意见的一致性^[16]。如专家意见不一致,则进行第三轮调查。按照下列公式计算指标权重: $W_i = 2 \times [m \times (1 + n) - R_j] / [m \times n \times (1 + n)]$, 其中 W_i 为指标权重, m 为评委人数, n 为指标因素个数, R_j 为第 j 个指标的秩和^[17]。

根据风险评分结合权重系数计算加权评分及总加权评分占最大分值的百分比,并依次判定利什曼病传入风险的可能性和严重程度水平分级,计算方法和水平分级如下:指标总加权评分 = $\sum_{i=1}^n S_i f_i$, 其中 S_i 为指标 i 的评分, f_i 为指标 i 的权重系数;指标总加权评分最大值 = $\sum_{i=1}^n S_{max} f_i$; 指标总加权评分占最大值百分比(%) = $(\sum_{i=1}^n S_i f_i / \sum_{i=1}^n S_{max} f_i) \times 100\%$ 。依据指标加权评分占最大值百分比将传入风险可能性分为5个等级,分别为A级(几乎确定发生,80%~100%)、B级(很可能发生,60%~80%)、C级(可能发生,40%~60%)、D级(不太可能发生,20%~40%)和E级(罕见,0~20%)。同理将危害严重程度也分为5个等级,分别为水平1(可忽略危害,0~20%)、水平2(较小危害,20%~40%)、水平3(中等危害,40%~60%)、水平4(较大危害,60%~80%)和水平5(灾难性的危害,80%~100%)。

结 果

1 全球和我国利什曼病流行概况

目前,全球共有88个国家和地区存在利什曼病流行,波及亚、欧、非及拉丁美洲,每年新发病例超过100万,每年约有7万人死于利什曼病,全球受该病威胁人口约3.5亿人^[18]。我国主要流行内脏利什曼病,该病曾在我国16个省(自治区、直辖市)重度流行,解放初期全国有内脏利什曼病患者约53万例,且死亡率极高^[19]。新中国成立后,我国大力开展了利什曼病防治工作,华东、华北和中原地区的利什曼病得到有效控制^[20]。在西部地区的新疆、甘肃以及四川、陕西、山西、内蒙古等地区开展的流行病学调查表明,由于环

境因素复杂,该病一直未得到有效控制,该6个省(自治区)至少有45个县(市、区)存在利什曼病流行,每年都有数百例病例报告^[21](图1)。近些年,随着国际经济贸易日益活跃、人员流动愈加频繁,自利什曼病非流行区进入流行区经商或务工人员中,已发现较多输入性利什曼病病例^[22-26]。我国每年均有输入性利什曼病病例报道,患者大多为皮肤利什曼病,感染地包括非洲、中东和中亚地区的一些国家^[5-11]。这些病例在利什曼病流行区感染,返回原籍后发病,如果当地有种群数量适宜的传播媒介白蛉,即有可能引起利什曼病在当地传播,从而形成新的利什曼病流行区^[4]。

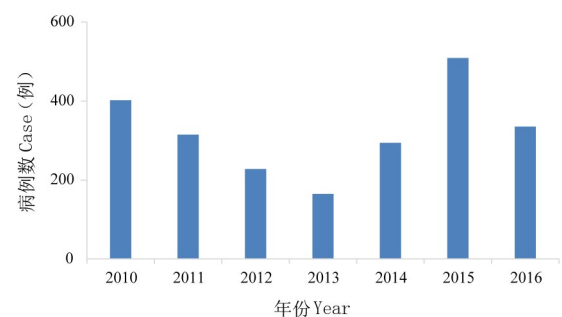


图1 2010-2016年全国利什曼病网报病例数

Fig. 1 Number of leishmaniasis cases reported by the National Information System for Communicable Diseases of China from 2010 to 2016

2 我国输入性利什曼病的传播风险

2.1 输入性利什曼病传播风险评价指标体系的构建 第一轮调查共咨询专家16人,专业领域包括流行病学、免疫诊断学、疾病控制和卫生管理等,职称均为高级职称;收到有效问卷13份,回收率为81.25%;对反馈问卷的13位专家开展第二轮调查,问卷回收率为100.00%。经整合专家修改意见,风险发生可能性评价体系共设3个一级指标、13个二级指标,风险危害程度评价体系共设5个指标。Kendall 和谐系数分别为0.632和0.796,通过一致性检验。初步建立的输入性利什曼病传播风险评价指标体系及权重见表1、2。

2.2 输入性利什曼病的传播风险 输入性利什曼病传播风险可能性指标总加权评分为2.1864,总加权评分占最大值百分比为54.66%,对照风险发生可能性水平分级为C级,即可能发生。风险危害程度指标总加权评分为0.7075,总加权评分占最大值百分比为17.69%,对照风险危害程度分级为水平1,即可忽略危害。根据输入性利什曼病传播风险的可能性水平和危害程度等级,代入风险矩阵评估分析,得出输入性利什曼病传播风险为低风险(表3)。

表1 我国输入性利什曼病传播风险发生的可能性评价指标、权重及赋值
Table 1 Index, weight and score assignment for evaluating the risk of imported leishmaniasis transmission in China

一级指标 First-grade index	权重 Weight	二级指标 Second-grade index	权重 Weight	评分标准 Evaluation standard				
				不太可能发生 (0分) Hardly happening (Score 0)	极少情况下出现 (1分) Less happening (Score 1)	可能发生 (2分) Possibly happening (Score 2)	很可能发生 (3分) Highly likely happening (Score 3)	确定会发生 (4分) Certainly happening (Score 4)
1. 传染源 1. Source of infection	0.286 5	1.1 近3年本地感染病例情况 1.1 Local cases in the past three years	0.083 7	无 None	偶尔发生零星病例 Very few	有一定数量的散发病例 A certain number	病例数较多 Many	暴发、流行 Disease outbreak
		1.2 近3年输入性病例情况 1.2 Imported cases in the past three years	0.072 7	无 None	偶尔有输入病例报道 Very few	有一定数量的输入病例 A certain number	输入病例数较多 Many	引起国内暴发、流行 Disease outbreak
		1.3 近3年国外感染病例情况 1.3 Foreign cases in the past three years	0.054 1	无 None	偶尔发生零星病例 Very few	有一定数量的散发病例 A certain number	病例数较多 Many	暴发、流行 Disease outbreak
		1.4 国外流行区与我国交往密切程度 1.4 The relationship between foreign endemic areas and our country	0.076 1	极低 Extremely low	较低 Seldom contact	中等 A general link	较高 Frequent contact	频繁、密切 Close relations
		2.1 媒介分布情况 2.1 Distribution of vector	0.108 2	没有 None	极少地区分布 Very few areas	少数地区分布 Few areas	分布范围较广 Many areas	分布很广 Widespread
		2.2 媒介密度 2.2 Density of vector	0.102 3	极低 None	较低 Very low density	中等 A certain density	较高 High density	很高 Extraordinarily high density
2. 传播因素 2. Transmission factor	0.309 4	2.3 媒介生长环境 2.3 Growing environment of vector	0.098 9	不适宜 Not suitable	偶尔有能生存的个体 Chance to survive	适宜媒介生长繁殖 Suitable	较适宜媒介生长繁殖 More suitable	很适宜媒介生长繁殖 Highly suitable
		3.1 传染源(病患)截获能力 3.1 Capability of infectious source interception	0.131 9	很强 Extremely strong	较强 Strong	中等 General	很低 Weak	极低 Extremely weak
		3.2 公众对疾病的认知程度 3.2 Public awareness of the disease	0.057 5	很高 Well-known	高 High recognition	低 Low awareness	很低 Lower awareness	无 Incognizance
		3.3 防控措施的实施力度 3.3 The implementation of prevention and control measures	0.115 8	很强 Stronger	强 Strong	弱 Weak	很弱 Weaker	无 Hardly ever
		3.4 居住环境 3.4 Living environment	0.056 6	几乎不暴露于白蛉 Rarely exposed to sandflies	通常不暴露于白蛉 Generally not exposed to sandflies	较易暴露于白蛉 Generally exposed to sandflies	易于暴露于白蛉 Easily exposed	几乎完全暴露于白蛉 Completely exposed to sandflies
		3.5 生产习惯 3.5 Production habits	0.031 3	几乎不暴露于白蛉 Rarely exposed to sandflies	通常不暴露于白蛉 Generally not exposed to sandflies	较易暴露于白蛉 Generally exposed to sandflies	易于暴露于白蛉 Easily exposed	几乎完全暴露于白蛉 Completely exposed to sandflies
3. 防控影响因素 3. Prevention and control factors	0.404 1	3.6 人群既往感染史 3.6 Previous infection history	0.011 0	无 None	较少 Very few	有一定数量 A certain number	较多 Many	很多 A great many

表2 我国输入性利什曼病传播风险的危害程度评价指标、权重及赋值

Table 2 Index, weight and score assignment for evaluating the damages of imported leishmaniasis transmission in China

指标 Index	权重 Weight	可忽略(0分) Negligible (Score 0)	较小(1分) Little (Score 1)	中等(2分) Moderate (Score 2)	较大(3分) Severe (Score 3)	巨大(灾难性的)(4分) Disastrous (Score 4)
1. 传染性 1. Infectivity	0.258 9	疾病为个案发生 Individual cases	易于控制 Easy to control	较难控制 Difficult to control	很难控制 Very hard to control	传播途径不明,无法控制 The transmission path is unknown and uncontrollable
2. 致死率 2. Fatality rate	0.344 5	无 None	低于1% Less than 1%	1% ~ 10%	10% ~ 50%	高于50% More than 50%
3. 治疗的有效性 3. Effectiveness of the treatment	0.163 2	可自愈 Self-healing	很有效果 Striking effect	较有效果 Not very effective	效果甚微 Little effect	无任何效果 No effect
4. 对社会稳定的影响 4. The impact on social stability	0.083 1	影响可忽略 Negligible	较小 Small	中等 Moderate	较大 Sever	很严重 Disastrous
5. 对当地经济的影响 5. The impact on local economy	0.150 3	影响可忽略 Negligible	较小 Little	中等 Moderate	较大 Sever	很严重 Disastrous

表3 我国输入性利什曼病传播风险水平的风险矩阵评估指数表

Table 3 Matrix assessment index for evaluating the risk of imported leishmaniasis transmission in China

风险发生 可能性水平 Risk probability	危害水平 Risk hazard severity ⁽¹⁾				
	水平 1(可忽略) Level 1 (Negligible)	水平 2(较小) Level 2 (Little)	水平 3(中等) Level 3 (Moderate)	水平 4(较大) Level 4 (Severe)	水平 5(灾难性) Level 5 (Disastrous)
A. 几乎确定 A. Almost certainly	H	H	E	E	E
B. 很可能 B. Be likely to	M	H	H	E	E
C. 可能 C. Possible	L	M	H	E	E
D. 不太可能 D. Unlikely	L	L	M	H	E
E. 罕见 E. Rare	L	L	M	H	H

注:(1)风险评估水平等级:E 极高风险;H 高风险;M 中等风险;L 低风险。

Note: (1) Risk assessment level: E extremely high risk; H high risk; M moderate risk; L low risk.

讨 论

风险矩阵法最早出现于20世纪90年代中后期,主要用于武器研制项目的风险管理^[27]。该方法综合考虑风险概率和风险影响两方面因素,集合计算机技术,通过定性和定量分析对风险因素进行评估,具有较强的科学性和可操作性^[27]。风险矩阵法在我国生物防治、环境保护、生态学、动植物检验检疫等领域得到了广泛应用^[28-30]。在疾病控制领域,通过风险评估,有助于研究人员更好地了解疾病传入风险等级,从而采取更加有针对性的风险应对方案^[31]。

本研究构建的我国输入性利什曼病传播风险评估指标体系,对无法用具体数值去评判的指标采用无

量纲化赋值的方法,计算各指标的加权评估分,达到半定量的风险评估目的。通过计算评价指标体系内指标的加权评分和加权评分占最大值百分比,推测输入性利什曼病在我国发生传播风险的可能性等级为C级,风险危害程度为水平1,代入风险矩阵指数表,综合评估风险等级为低风险。虽然本次传播风险评估结果显示输入性利什曼病在我国传播风险较低,但是我国地域辽阔、白蛉种类繁多,全国有29个省(自治区、直辖市)孳生白蛉,输入性病例携带的利什曼原虫能否通过我国孳生的白蛉或其他蛉种发生本地传播尚需进一步实验验证^[32-33]。同时,随着经济全球化的深度融合、“一带一路”倡议的不断推进以及我国经济发展和对外开放的不断深入,国际贸易往来和人员

交流日趋频繁,近年来国内陆续有输入性利什曼病病例的报道^[5-11]。作为传染源的输入性利什曼病病例,在回国后如遇适宜的传播媒介就极有可能形成新的传播和流行区。因此,对输入性利什曼病的防控不可忽视^[5]。目前,我国有利什曼病传播流行、已消除传播流行和非本地传播流行等三类地区,输入性利什曼病在上述三类地区的传播风险程度不等,且与传播媒介种群、密度、当地防控和健康教育措施密切相关^[21]。因此,输入性利什曼病在我国不同地区的传播风险异同有待进一步观察和研究。

本研究通过构建我国输入性利什曼病传播风险评价指标体系,评估输入性利什曼病在我国的传播风险,以期为疾控和医务人员提供疾病风险预警信息和决策支持。通过早期评估、早期预警和早期防范,可最大限度控制或降低输入性利什曼病在我国的传播风险,及其可能引起的对公众健康和社会经济的危害。由于输入性病例数偏少等客观因素的影响,本研究构建的输入性利什曼病传播风险评价指标体系尚需在今后工作中继续完善。

[参考文献]

- [1] Herwaldt BL. Leishmaniasis[J]. Lancet, 1999, 354(9185): 1191-1199.
- [2] Murray HW, Berman JD, Davies CR, et al. Advances in leishmaniasis[J]. Lancet, 2005, 366(9496): 1561-1577.
- [3] 李森,伍卫平. 利什曼病的危险因素变迁与控制进展[J]. 疾病预防控制通报, 2006, 21(1): 95-97.
- [4] Lun ZR, Wu MS, Chen YF, et al. Visceral leishmaniasis in China: an endemic disease under control [J]. Clin Microbiol Rev, 2015, 28(4): 987-1004.
- [5] Song LG, Zeng XD, Li YX, et al. Imported parasitic diseases in mainland China: current status and perspectives for better control and prevention[J]. Infect Dis Poverty, 2018, 7(1): 78.
- [6] Zhang M, Liu F, Liu H, et al. Imported cutaneous leishmaniasis caused by *Leishmania major* in a Chinese laborer who worked in Saudi Arabia[J]. An Bras Dermatol, 2016, 91(3): 365-367.
- [7] 贾庆雨,陈茂伟. 广西1例输入性皮肤利什曼原虫病病情资料回顾 [J]. 中华地方病学杂志, 2017, 36(8): 605-605.
- [8] 杨军军,陈慧,邵美娟,等. 输入性黑热病1例报道[J]. 临床检验杂志:电子版, 2014, 3(1): 543-545.
- [9] 钟莉,杨可. 输入性黑热病5病例报告[J]. 中国社区医师:医学专业, 2012, 14(25): 183-183.
- [10] 杨玥涛,张敏,高春花,等. 两例输入性皮肤利什曼病的诊断与病原体鉴定[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2011, 29(6): 461-464.
- [11] 蒋翡翎,邓碧兰,逯军,等. 海南省首例输入性内脏利什曼病例报告[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2008, 26(3): 20.
- [12] 陆永昌,张家祝,邵亚平,等. 虫媒传染病输入风险评估指南研究[J]. 中国国境卫生检疫杂志, 2006, 29(增刊): 20-23.
- [13] 陆永昌,张家祝,张明江,等. 虫媒传染病风险评估指标体系的建立[J]. 中国国境卫生检疫杂志, 2003, 26(增刊): 28-30.
- [14] 吴烽,钟玉清,陈胤瑜. 登革热传入性风险评估指标体系的研究[J]. 现代预防医学, 2006, 33(10): 1964-1966.
- [15] 马红梅,柳小青,陈海婴. 基于风险评估矩阵法的城市蚊媒疾病风险研究[J]. 中华疾病控制杂志, 2014, 18(9): 887-890.
- [16] 徐云庆,刘春晓,顾大勇,等. 西尼罗热传入风险评估模型的建立[J]. 中国国境卫生检疫杂志, 2008, 31(6): 375-378.
- [17] 余化刚. 介绍确定评估指标权重的一种新方法[J]. 中华医学科研管理杂志, 1996, 9(2): 88-89.
- [18] Kedzierski L. Leishmaniasis [J]. Hum Vaccin, 2011, 7(11): 1204-1214.
- [19] 李玉凤,仲维霞,赵桂华,等. 我国黑热病的流行概况和防治现状[J]. 中国病原生物学杂志, 2011, 6(8): 629-631.
- [20] 王兆俊,熊光华,管立人. 新中国黑热病流行病学与防治成就 [J]. 中华流行病学杂志, 2000, 21(1): 51-54.
- [21] Wang JY, Cui G, Chen HT, et al. Current epidemiological profile and features of visceral leishmaniasis in people's republic of China [J]. Parasit Vectors, 2012, 5: 31.
- [22] Söbirk SK, Inghammar M, Collin M, et al. Imported leishmaniasis in Sweden 1993-2016 [J]. Epidemiol Infect, 2018, 146(10): 1267-1274.
- [23] Silva GA, Eyer-Silva WA, Magalhães MC, et al. A novel case of human visceral leishmaniasis from the urban area of the city of Rio de Janeiro: autochthonous or imported from Spain? [J]. Rev Inst Med Trop Sao Paulo, 2017, 59: e11.
- [24] Kuilder JS, Wismans PJ, Baerveldt EM, et al. *Leishmania major* cutaneous leishmaniasis in 3 travelers returning from Israel to the Netherlands[J]. Emerg Infect Dis, 2016, 22(11): 2022-2024.
- [25] Di Muccio T, Scalone A, Bruno A, et al. Epidemiology of imported leishmaniasis in Italy: Implications for a European endemic country[J]. PLoS One, 2015, 10(6): e0129418.
- [26] Roberts T, Barratt J, Sandaradura I, et al. Molecular epidemiology of imported cases of leishmaniasis in Australia from 2008 to 2014[J]. PLoS One, 2015, 10(3): e0119212.
- [27] 朱启超,匡兴华,沈永平. 风险矩阵方法与应用述评[J]. 中国工程科学, 2003, 5(1): 89-94.
- [28] 霍治国,李世奎,王素艳,等. 主要农业气象灾害风险评估技术及其应用研究[J]. 自然资源学报, 2003, 18(6): 692-703.
- [29] 冯登国,张阳,张玉清. 信息安全风险评估综述[J]. 通信学报, 2004, 25(7): 10-18.
- [30] 许新军,徐久飞,曹化志,等. 出境动植物产品检验检疫风险分析模型及应用[J]. 检验检疫学刊, 2016, 27(2): 39-44.
- [31] 涂文校,马涛,李昱,等. 2016年我国内地寨卡病毒的输入和传播风险评估[J]. 科学通报, 2016, 61(12): 1344-1353.
- [32] 管立人. 中国白蛉(双翅目:毛蛉科)调查研究工作的展望[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2013, 31(4): 310-314.
- [33] 顾灯安,金长发,张仪. 利什曼病及其媒介白蛉控制的现状和展望[J]. 国际医学寄生虫病杂志, 2006, 33(5): 236-238.

[收稿日期] 2018-03-16 [编辑] 汪伟