

· 论 著 ·

# 金华市埃博拉出血热输入和本地传播风险评估

庞志峰, 章光明

金华市疾病预防控制中心, 浙江 金华 321002

**摘要:** **目的** 评估金华市发生埃博拉出血热 (EHF) 输入和本地传播疫情的风险, 为制定 EHF 防控措施提供依据。**方法** 收集 EHF 疫情和病例资料、金华市出入境人员资料和 EHF 应对能力资料, 组织金华市出入境检验检疫局、公安局出入境管理局和疾病预防控制中心等 18 位专家, 按照世界卫生组织 (WHO) 风险评估推荐标准, 采用专家会商法对金华市 EHF 输入和本地传播风险进行定性评估, 同时采用仓室模型对 EHF 疫情输入后造成本地传播的可能性进行定量评估。**结果** 专家会商法评估结果显示, EHF 输入可能性和后果严重性平均得分分别为 1.7 分和 2.1 分, 为低风险; 非洲人员往来比较多的金华市本级和义乌市发生 EHF 输入病例的风险高于其他县 (市、区); 本地传播可能性和后果严重性平均得分分别为 1.9 分和 3.1 分, 为中等风险。仓室模型评估结果显示, EHF 病例输入导致本地传播的风险与输入病例从发病到被判为留观病例的间隔时间有关,  $\leq 2$  d 本地传播风险很小,  $\geq 4$  d 则容易造成本地传播。**结论** 金华市发生 EHF 输入的风险较低, 输入病例导致本地传播的风险中等, 但发生大规模传播的可能性较小, 病例早期识别是控制本地传播风险的关键。

**关键词:** 埃博拉出血热; 输入病例; 本地传播; 风险评估

**中图分类号:** R512.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 2096-5087 (2019) 04-0335-06

## Risk assessment of importation and local transmission of Ebola hemorrhagic fever in Jinhua

PANG Zhi-feng, ZHANG Guang-ming

Jinhua Center for Disease Control and Prevention, Jinhua, Zhejiang 321002, China

**Abstract:** **Objective** To assess the risk of importation and local transmission of Ebola hemorrhagic fever (EHF) in Jinhua, and to provide reference for prevention policy making. **Methods** We collected the information of EHF cases, immigration data and EHF response capacity of Jinhua, then invited 18 experts from Jinhua Entry-Exit Inspection and Quarantine Bureau, Exit-Entry Administration Division of Public Security Bureau and Centers for Disease Control and Prevention in Jinhua. According to the risk assessment criteria recommended by World Health Organization, the risk of EHF importation and local transmission in Jinhua was assessed qualitatively by expert consultation, and the probability of local transmission after EHF importation was assessed quantitatively by compartment model. **Results** The results of expert consultation showed that the average scores of possibility and severity of EHF importation in Jinhua was 1.7 and 2.1, which was at low risk after substituted into the risk matrix. The risk of EHF importation in urban areas of Jinhua and Yiwu, where there were more African people, was higher than that in other counties or districts. The average scores of possibility and severity of local transmission was 1.9 and 3.1, which was at medium risk after substituted into the risk matrix. The results of compartment model analysis showed that the possibility of local transmission after the importation of EHF was related to the time interval between the onset of the epidemic and the effective isolation of the imported cases. When the interval was within 2 days, the risk of local transmission was low, but when it exceeded 4 days, the imported epidemic was easy to spread and lead to local transmission. **Conclusion** The EHF importation in Jinhua was at low risk; the local transmission caused by imported cases was at medium risk, but was less likely to cause large-scale transmission. Early identification of EHF cases was the key to reducing the risk of local transmission.

**Key words:** Ebola hemorrhagic fever; Importation; Local transmission; Risk assessment

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2019.04.003

基金项目: 金华市科学技术项目 (2016-4-019)

作者简介: 庞志峰, 本科, 副主任医师, 主要从事急性传染病防控工作

通信作者: 庞志峰, E-mail: pangzhifeng2002@163.com

随着人口流动日益频繁,局部地区发生的传染病很有可能引起全球性传播。2014—2015年西非埃博拉出血热(Ebola hemorrhagic fever, EHF)暴发,并首次蔓延至人口稠密的大城市及非洲之外的国家,增加了EHF全球传播和扩散的风险<sup>[1-2]</sup>。金华市与非洲国家在教育、商贸等领域合作紧密:浙江师范大学在非洲开办孔子学院,招收非洲留学生,且每年定期组织团体性学术交流;义乌市是全球最大的小商品集散地,每年入境非洲客商80 000多人次,常住非洲客商3 000多人,几乎遍及整个非洲。金华市2004年以来约30%的登革热<sup>[3]</sup>和90%的疟疾<sup>[4]</sup>病例为非洲国家输入。近年来,非洲国家EHF疫情频发,金华市面临非洲输入EHF病例的风险。2018年8月刚果民主共和国[刚果(金)]发生该年度第二次EHF暴发疫情<sup>[5]</sup>后,金华市疾病预防控制中心(疾控中心)组织人员参照世界卫生组织(WHO)<sup>[6]</sup>及有关文献<sup>[7-8]</sup>确定的风险评估指标体系,对金华市发生EHF输入和本地病例传播的风险进行专题评估,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 资料来源** EHF疫情和疾病特征资料来源于WHO (<http://www.who.int>)、美国疾控中心 (<https://www.cdc.gov>)、Outbreak News Today (<http://outbreaknewstoday.com>)等官方网站;金华市出入境人员资料来源于金华市公安局出入境管理局、浙江师范大学和义乌工商职业技术学院;金华市EHF应对能力

资料来源于2014—2015年EHF防控工作中积累的预案、方案、总结、人员培训、应急演练和医疗机构诊疗能力调查资料,以及既往输入性登革热疫情防控资料。

**1.2 方法** 采用专家会商法进行定性评估,采用仓室模型对发生本地感染后EHF的疫情态势进行定量评估,评估流程:确定风险评估议题→风险识别(通过文献检索和信息查询,收集病原学资料、疾病流行特征资料、疫情资料、疫情应对措施和人员往来资料等)→风险分析(分析评估议题发生的可能性和后果的严重性)→风险评价(对照风险准则确定评估议题的风险等级)→提出管理建议→撰写风险评估报告并上报和反馈。

**1.2.1 专家会商法** 邀请18位专家组成专家团队,其中出入境检验检疫局、公安局出入境管理局、旅游局和商务局等各1人,均为主任科员;浙江省疾控中心3人,金华市疾控中心2人,各县(市、区)疾控中心9人;正高级职称8人,副高级职称6人。参照WHO推荐标准(表1)<sup>[6]</sup>,对事件发生可能性和后果严重性进行定义,各分为5个等级,赋分1~5分,每位专家了解风险识别信息后,根据表1单独评分,取平均值(专家评分权重均为1),与WHO风险等级评估矩阵(表2)进行比对,交叉单元格为最终的风险等级。

**1.2.2 仓室模型评估** 根据仓室模型理论,假定人群是均匀混合的,且疫情持续时间较短,其间不存在个体的出生和自然死亡,也不存在个体的迁入和迁出,

表1 WHO关于风险评估中事件发生可能性和后果严重性的定义

分值	发生可能性		后果严重性	
	等级	描述	等级	描述
5	必然发生	发生概率≥95%	极高	对大规模人群或高危人群产生极严重的影响,严重破坏正常的生产和生活秩序,需采取强有力的应急控制措施,需消耗大量资源,需投入大量的费用。
4	非常可能	发生概率70%~94%	高	对大部分人群或高危人群产生严重影响,对正常的生产和生活秩序造成破坏,需采取强有力的应急控制措施,需消耗大量资源,需投入的费用明显增加。
3	有可能	发生概率30%~69%	中等	对较多的人群或高危人群产生一定程度的影响,对正常的生产和生活秩序造成一定程度的破坏,需要一些应急控制措施,需消耗一定量的资源,需投入一定量的费用。
2	不太可能	发生概率5%~29%	低	对少部分人群或高危人群有轻微的影响,对正常的生产和生活秩序影响有限,需要采取少量的应急控制措施,需要消耗少量资源,需投入少量费用。
1	基本不可能	发生概率<5%	极低	波及人群的影响有限,对正常的生产和生活秩序几乎没有影响,常规响应足以应对,无需采取应急控制措施,需投入的费用极少。

注:本表参照文献[6]设计。

表2 WHO 风险等级评估矩阵

发生可能性 (分值)	后果严重性 (分值)				
	极高 (5)	高 (4)	中等 (3)	低 (2)	极低 (1)
必然发生 (5)	极高	极高	高	高	中等
非常可能 (4)	极高	高	高	中等	中等
有可能 (3)	高	高	中等	中等	低
不太可能 (2)	高	中等	中等	低	低
基本不可能 (1)	中等	中等	低	低	低

结合易感者 - 潜伏期 - 感染者 - 住院者 - 移出者 (susceptible-exposed-infectious-hospitalized-removed, SEIHR) 病程发展模型, 人群中各类型个体数量随时间变化情况可由以下微分方程组<sup>[8]</sup> 计算:

$$\frac{dS}{dt} = -\frac{\beta SI}{N}; \quad \frac{dE}{dt} = -\frac{\beta SI}{N} - \alpha E; \quad \frac{dI}{dt} = \alpha E - \gamma I;$$

$$\frac{dH}{dt} = \gamma I - \delta H; \quad \frac{dR}{dt} = \delta H.$$

式中,  $N$  表示总人口数;  $S$  表示易感者 (因人群普遍易感, 故  $S=N$ );  $E$  表示暴露者;  $I$  表示新发病例数;  $H$  表示留观病例;  $R$  表示结局病例 (结局终点为病例被有效隔离, 即无传染可能性);  $\beta$  表示接触传播率, 其值取决于基本再生指数 ( $R_0$ ) 和传染期中位数 ( $1/\sigma$ ), 计算公式为  $\beta = \sigma R_0$ ;  $1/\alpha$  表示潜伏期中位数;  $1/\gamma$  表示发病到判为 EHF 留观病例的时间间隔;  $1/\delta$  表示从判为 EHF 留观病例到隔离的时间间隔。参照 MELTZER 等<sup>[7]</sup> 研究,  $1/\alpha$ 、 $R_0$  和  $1/\sigma$  分别确定为 6 d、2.1 和 6 d;  $S$  初始值为  $N$ ,  $I$  初始值为 1,  $E$ 、 $H$  和  $R$  初始值均为 0,  $N$ 、 $1/\delta$  和  $1/\gamma$  由评估专家讨论后确定。各参数值确定以后, 采用 R 软件 desolve 微分方程求解程序, 计算发生 1 例 EHF 输入后 200 d 内的每日  $S$ 、 $E$ 、 $I$ 、 $H$  和  $R$  值, 并通过绘制曲线图对疫情态势进行分析。

## 2 结果

### 2.1 专家会商法评估结果

2.1.1 评估议题 评估专家组根据全球 EHF 疫情形势、金华市与疫区人员往来情况, 确定议题为 EHF 病例输入风险和输入病例引发本地传播风险。

#### 2.1.2 风险识别

2.1.2.1 病原学特征 EHF 是由埃博拉病毒 (Ebola virus, EBV) 引起的一种发生于人类和非人灵长目动物 (猴子、大猩猩和黑猩猩等) 的急性烈性出血性传染病, 病死率极高, 最高可达 90%<sup>[9-10]</sup>。EBV 于

1976 年在苏丹南部和扎伊尔 [现刚果 (金)] 北部的埃博拉河沿岸被首次发现, 属丝状病毒科, 为不分节段的单股负链 RNA 病毒, 常温下比较稳定, 对热有中等程度抵抗力, 60 °C 30 min 或紫外线照射 2 min 可使之完全灭活<sup>[11-12]</sup>。EBV 被列为对人类危害最严重的第 4 级病毒, 实验操作要求在高度安全的 BSL-4 级实验室中进行, 目前发现的 EBV 有扎伊尔型 (EBV-Z)、苏丹型 (EBV-S)、本迪布焦型 (EBV-B)、塔伊森林型 (EBV-T) 和莱斯顿型 (EBV-R) 5 种, 前 3 种对人致病, EBV-Z 毒力最强<sup>[11-12]</sup>。

2.1.2.2 流行病学和临床特征 EHF 主要通过接触传播, 性传播和空气传播尚未证实, 但应予以警惕<sup>[11-12]</sup>。人群对 EHF 普遍易感, 医护人员、患者密切接触者、患者尸体和死亡动物直接接触者为高危人群。该病在非洲呈地方性流行, 全年都有发病, 无明显的季节性。EHF 潜伏期为 2~21 d, 一般为 8~10 d, 尚未发现潜伏期有传染性和存在隐性感染者<sup>[10]</sup>。典型临床表现为急性起病, 高热、乏力、头痛、全身关节疼痛和腹痛等, 可进一步发展为呕吐、腹泻、结膜炎、肝肾衰竭、蛋白尿和内外出血等, 病例一般在 6~10 d 内死亡或康复<sup>[10]</sup>。已有试验性药物和疫苗用于疫情控制<sup>[11-12]</sup>, 但尚无关于药物疗效和疫苗免疫效果的报道。

2.1.2.3 EHF 疫情资料 自 1976 年发现 EHF 以来, 非洲共发生疫情 28 起, 其中暴发 24 起, 散发 4 起, 非洲以外地区发生实验室感染疫情 3 起<sup>[12-13]</sup>。截至 2018 年 8 月 31 日, 全球累计发病 31 224 例, 死亡 13 044 例, 病死率为 41.78%<sup>[5, 12-15]</sup>。2014 年之前, EHF 主要流行于刚果 (金)、刚果 (布)、乌干达、苏丹和加蓬等 5 个非洲中部国家相对封闭偏远的农村<sup>[12]</sup>。2014 年以来, 除刚果 (金) 外, 暴发疫情主要发生在西非的几内亚、利比里亚、塞拉利昂和尼日利亚等 4 个国家人口密集的大城市<sup>[14]</sup>。2014—2015 年的西非 EHF 疫情规模最大, 发病数最多, 国际影响最大, 累计报告 28 646 例, 死亡 11 323 例, 病死率为 39.53%, EHF 也首次传播到非洲以外的美国、英国、西班牙和意大利等国家<sup>[14]</sup>。刚果 (金) 是发生 EHF 暴发疫情最多的国家<sup>[12-13]</sup>, 2018 年刚果 (金) 发生 2 起暴发疫情, 第 1 起发生在 4—5 月, 发病 53 例, 死亡 29 例, 7 月 24 日 WHO 宣布该起疫情结束<sup>[15]</sup>; 第 2 起发生始于 8 月 2 日, 截至 8 月 31 日, 累计发病 67 例, 死亡 49 例, 疫情仍在持续中<sup>[5]</sup>。

2.1.2.4 金华市与非洲国家人员往来情况 2017 年共

登记非洲籍入境约 8.4 万人次，其中到义乌市经商 8.2 万人次，到其他县（市、区）经商或到浙江师范大学学术交流 0.1 万人次，浙江师范大学和义乌工商学院分别有非洲籍在校学生约 600 人和 300 人。2014—2015 年西非 EHF 疫情期间，对 65 名疫区来华（归国）人员进行了追踪和医学观察。

**2.1.2.5 金华市应对能力** 金华市根据国家和浙江省有关文件、会议要求，制定了《金华市埃博拉出血热疫情防控行动方案》和《金华市卫生系统埃博拉出血热应急预案》；相关部门建立了联防联控工作机制，组织开展了人员培训和应急演练；11 家县级以上医疗机构建立负压病房并具备了 EHF 病例收治能力，市本级完善了传染病备用院区建设并可集中收治 10 例 EHF 病例。EHF 作为一种输入性传染病，早发现、早诊断是疫情控制的关键。从金华市既往应对输入性登革热情况来看，病例首次就诊医疗机构多为卫生院、社区卫生服务中心或卫生室等基层医疗机构，将病例识别为疑似病例并报告的多为县级以上医疗机构，发病到被识别为疑似病例平均要经过 3 家医疗机构，耗时 4 d [3]。

**2.1.3 风险分析和评价** 金华市 EHF 输入和本地传播风险专家评分结果见表 3。EHF 病例输入可能性和后果严重性的评分均值分别为 1.7 分和 2.1 分，代入风险矩阵得到低风险；本地传播可能性和后果严重性的评分均值分别为 1.9 分和 3.1 分，代入风险矩阵得到中等风险。

表 3 金华市 EHF 输入和本地传播风险专家评分结果

序号	病例输入风险评分		输入病例引发本地传播风险评分	
	发生可能性	后果严重性	发生可能性	后果严重性
1	1	1	2	3
2	1	2	3	1
3	2	4	2	2
4	2	2	3	5
5	2	1	3	4
6	2	2	2	1
7	2	3	2	4
8	1	1	2	3
9	1	2	1	3
10	2	2	1	4
11	1	3	2	1
12	2	2	1	2
13	2	3	1	5
14	2	2	2	1
15	2	1	3	3
16	2	2	1	3
17	2	2	2	5
18	2	2	1	5
均值	1.7	2.1	1.9	3.1

**2.2 仓室模型对输入病例引发本地感染风险的评估** 参照文献 [7-8]，专家讨论确定  $N$  为评估地区人口总数；根据金华市近期疫情应急演练状况，从被判为 EHF 留观病例到有效隔离的时间间隔最长不超过 1 d，确定  $1/\delta$  为 1 d。  $1/\gamma$  为 1~5 d 不等。评估结果显示，输入病例发生到判为留观病例的时间间隔为 2 d ( $1/\gamma=2$ ) 时，每日新增病例数均  $<1$  例，且随时间推移逐渐趋于 0；随着疫情在本地的扩散，终点病例呈现上升趋势，最终趋于稳定；如果输入病例发生后在 2 d 内被判定为留观病例并有效隔离，则发生大规模本地传播的可能性很小，见图 1。发病到被判为留观病例时间间隔的长短影响疫情发展趋势，当输入病例发生到判为留观病例的时间间隔为 3 d 时 ( $1/\gamma=3$ )，随着时间推移每日新增病例数将  $>1$ ，但此时疫情仍比较局限；当时间间隔  $\geq 4$  d 时 ( $1/\gamma \geq 4$ )，每日新增病例数快速增加，曲线呈发散趋势，容易出现疫情的大规模扩散。见图 2。

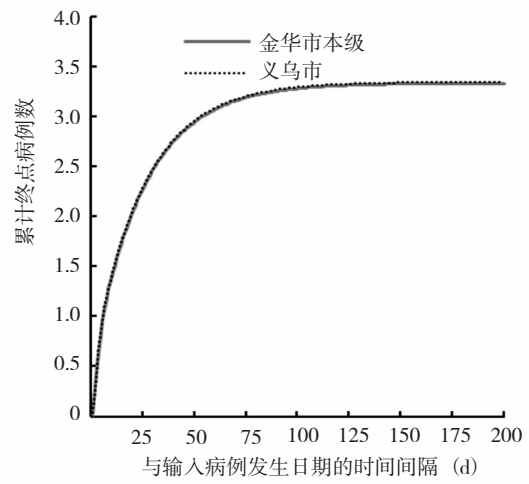
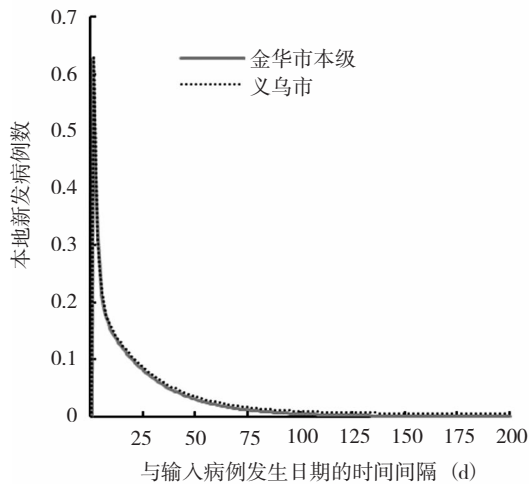
**2.3 评估结果汇总** 金华市发生 EHF 输入的风险低，专家讨论后认为非洲人员往来比较多的义乌市和金华市本级发生 EHF 输入的风险高于其他县（市、区）。输入病例导致本地传播的风险中等，但发生大规模传播的可能性小，病例的早期识别是降低本地传播风险的关键。

**2.4 风险管理建议** (1) 进一步完善联防联控工作机制，加强部门间的信息共享，及时准确掌握疫区来华（归国）人员信息；(2) 加强医疗机构特别是基层医疗机构 EHF 防控技术培训，提升其发现能力和报告意识，以缩短病例发病到被识别的时间间隔；(3) 开展健康教育；(4) 各级疾控中心应密切关注国际 EHF 疫情信息，动态开展风险评估。

**2.5 评估结果利用** 撰写专题风险评估报告，征求评估专家、出入境检验检疫局、公安局出入境管理处、旅游局和商务局等人员和部门意见并修改后，以上行文形式报至金华市政府应急办，并反馈至各县（市、区）疾控中心。根据风险管理建议，金华市疾控中心举办了新发和输入性传染病防控技术培训班，对 EHF 防控技术进行了培训。旅游、商务部门落实了对前往非洲人员的行前宣传，各级疾控中心强化了疫情监测和评估工作。非洲来华（归国）人员信息共享难度较大，目前尚未建立相关机制。

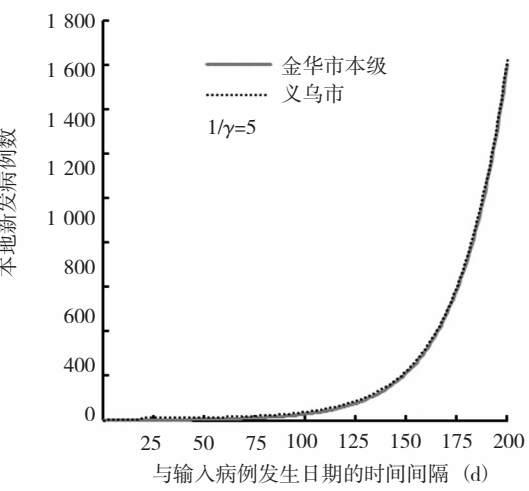
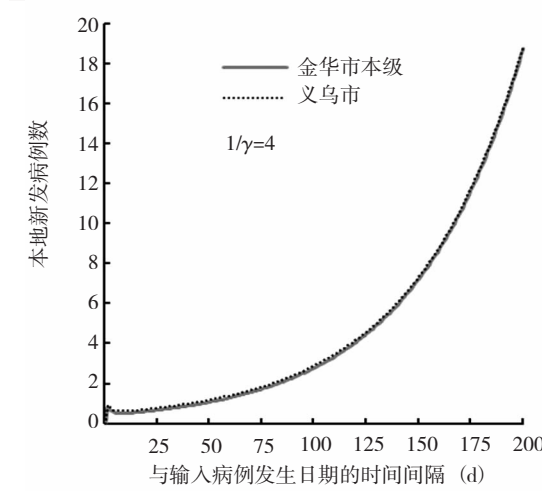
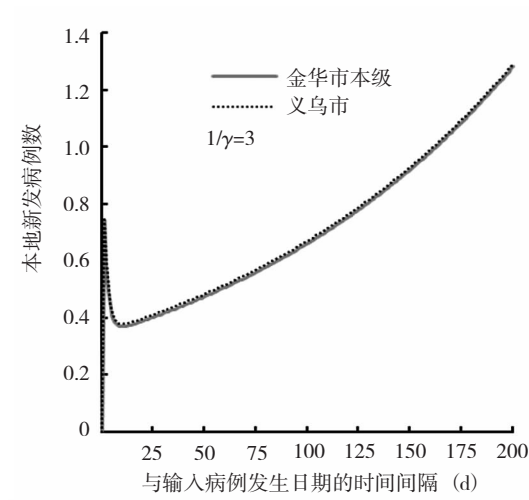
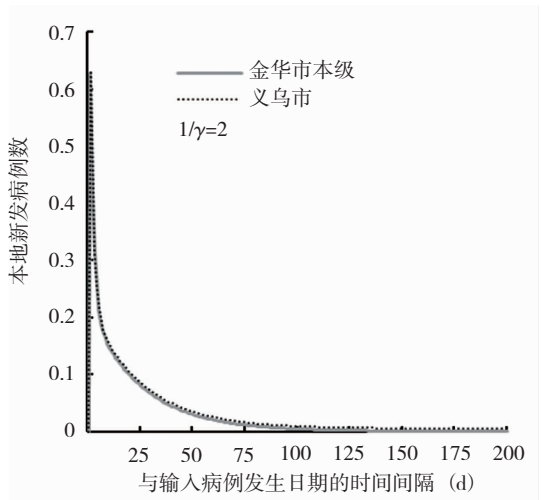
### 3 讨论

评估结果显示，金华市虽然与非洲国家有着广泛交往，但近期内发生 EHF 输入疫情的风险低，与中



注：两地曲线基本重合。

图1 使用仓室模型对输入病例引发本地感染疫情趋势的预测



注：两地曲线基本重合。

图2 EHF 发病到判为留观病例的时间间隔对疫情趋势的影响

国疾控中心评估结果<sup>[16]</sup>一致，可能是因为2018年以来EHF疫情局限于刚果（金），未出现类似2014—2015年西非EHF疫情大范围扩散的风险<sup>[17]</sup>。因非洲入境人员主要集中于义乌市和金华市本级，两

地发生EHF输入的风险高于其他县（市、区）。金华市发生EHF疫情本地传播的可能性低，但因EHF传染性强，病死率高，该市此前尚未发生过EHF疫情，缺乏诊疗和公共卫生防控经验<sup>[18]</sup>，一旦发生本地传

播,可能产生较严重后果,故评估认为EHF本地传播的风险中等。

关于EHF输入病例引发本地感染的风险,除采用专家会商法进行定性评估外,还采用数学模型进行定量评估,发现本地传播风险与输入病例发病到被判定为留观病例的时间间隔有关,当间隔时间在2天以内时本地传播风险很小,但超过4天时则容易造成本地传播。由该市近几年发现和识别输入性登革热耗时平均长达4天的事实推断,EHF输入病例发现和识别不足可能是该市防范EHF的薄弱环节,因此评估报告提出EHF防控过程中应重点加强医务人员,特别是基层医务人员业务培训的建议并得以落实,为实现EHF病例的早发现奠定了基础。

风险评估结果的准确性与收集资料的真实性、全面性密切相关<sup>[18-20]</sup>。EHF作为一种输入性传染病,人口流动等社会因素资料的全面性和可靠性对评估结果有重要影响。在本次评估过程中,与非洲人员往来资料比较笼统,给评估结果带来不确定性,同时暴露出当前部门间的信息共享尚不能满足输入性传染病的防控需求。因此,在联防联控工作机制框架内,须进一步完善部门间的信息共享机制,定期对相关信息进行互通和分析。

受传播途径限制,EHF发生本地传播的最小单元理论上以家庭、医院和学校等为主,像传染性非典型肺炎、流感等呼吸道传染病发生全社会广泛传播的可能性较小,故而在对模型设计时应更多的考虑疫情发生最小单元的人口学特征。本次评估所用仓室模型以金华市本级和义乌市的总人口为基础进行分析,没有考虑疫情发生最小单元的情况,模型的选择和设计方面存在一定的局限性,今后应进一步加强基础数据的收集和模型设计。此外,采用数学模型虽然可以进行定量评价,但因模型设计、数据收集和分析均需要较长时间,故不适用于快速风险评估<sup>[21]</sup>。

#### 参考文献

[1] FELDMANN H. Ebola—a growing threat? [J]. *New Engl J Med*, 2014, 371: 1375-1378.

[2] GOSTIN L O, LUCEY D, PHELAN A. The Ebola epidemic: a global health emergency [J]. *The Journal of The American Medical Association*, 2014, 312: 1095-1096.

[3] 庞志峰, 楼挺, 吴晓虹, 等. 金华市 2004—2014 年输入性登革热病例流行特征研究 [J]. *中国预防医学杂志*, 2016, 17 (4): 285-287.

[4] 庞志峰, 龚晗英, 骆小君, 等. 2015—2017 年金华市输入性疟疾流行特征分析 [J/OL]. *中国寄生虫学与寄生虫病杂志*, 2018, 36 (6) [2018-12-02]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/31.1248>.

R.20181012.0945.002.html.

[5] World Health Organization. Disease Outbreak News: Disease Outbreak News: 31 August 2018 [EB/OL]. [2018-08-31]. <https://afro.who.int/health-topics/ebola-virus-disease>.

[6] World Health Organization. Rapid risk assessment of acute public health events, 2012 [EB/OL]. [2018-08-15]. [http://www.who.int/csr/resources/publications/HSE\\_GAR\\_ARO\\_2012\\_1/en/](http://www.who.int/csr/resources/publications/HSE_GAR_ARO_2012_1/en/).

[7] MELTZER M I, ATKINS C Y, SANTIBANEZ S, et al. Estimating the future number of cases in the Ebola epidemic—Liberia and sierra leone 2014–2015 [J]. *MMWR Surveill Summ*, 2014, 63: 1-14.

[8] 徐致靖, 徐展凯, 刘列, 等. 对想定北京和广州发生输入性埃博拉疫情的计算实验研究 [J]. *生物技术通讯*, 2015, 26 (1): 33-39, 50.

[9] 李立明, 曹务春, 段广才, 等. *流行病学* (第二卷) [M]. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 722-738.

[10] 中华人民共和国卫生和计划生育委员会. 埃博拉出血热防控方案 (第三版) (试行) [Z]. 2014.

[11] Centers for Disease Control and Prevention. Ebola virus disease [EB/OL]. (2018-05-15) [2018-08-31]. <https://www.cdc.gov/vhf/ebola/index.html>.

[12] World Health Organization. Ebola virus disease [EB/OL]. (2018-02-12) [2018-08-31]. <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ebola-virus-disease>.

[13] Centers for Disease Control and Prevention. History of Ebola virus disease: years of Ebola virus disease outbreaks [EB/OL]. (2018-8-31) [2018-08-31]. <https://www.cdc.gov/vhf/ebola/history/chronology.html>.

[14] Centers for Disease Control and Prevention. History of Ebola Virus Disease: 2014–2016 Ebola Outbreak in West Africa [EB/OL]. (2017-12-27) [2018-08-31]. <https://www.cdc.gov/vhf/ebola/history/2014-2016-outbreak/index.html>.

[15] Outbreak News Today. Ebola: DRC update, China and WHO sign new response agreement [EB/OL]. [2018-09-01]. <http://outbreaknewstoday.com/ebola-drc-update-china-sign-new-response-agreement-17578>.

[16] 孟玲, 李昱, 王锐, 等. 2018 年 9 月中国大陆需关注的突发公共卫生事件风险评估 [J]. *疾病监测*, 2018, 33 (9): 711-714.

[17] World Health Organization. Statement on the October 2018 meeting of the IHR Emergency Committee on the Ebola virus disease outbreak in the Democratic Republic of the Congo [EB/OL]. (2018-10-17) [2018-12-02]. <https://afro.who.int/health-topics/ebola-virus-disease>.

[18] 尚晓鹏, 王心怡, 何凡, 等. 浙江省埃博拉出血热输入及本地传播风险评估 [J]. *浙江预防医学*, 2014, 26 (12): 1206-1209.

[19] 林君芬, 何凡, 柴程良, 等. 突发事件公共卫生风险评估理论与实践 [M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2016: 11-12.

[20] 叶晓军, 范伟忠, 沈毅, 等. 构建输入性传染病预警指标体系的研究 [J]. *浙江预防医学*, 2013, 25 (6): 20-23.

[21] 杜道法, 郭慧芬, 马飞飞, 等. 定性和定量评估我国埃博拉病毒病输入风险的方法学探讨 [J]. *疾病监测*, 2015, 30 (7): 551-554.

收稿日期: 2018-09-28 修回日期: 2018-12-03 本文编辑: 徐文璐