

# 2014年所罗门群岛霍尼亚拉在洪灾后的媒介控制应对

Matthew Shortus<sup>a</sup>, Jennie Musto<sup>a</sup>, Hugo Bugoro<sup>b</sup>, Charles Butafa<sup>b</sup>, Alison Sio<sup>c</sup>和Cynthia Joshua<sup>c</sup>

通讯作者: Matthew Shortus (电子邮箱: shortusm@wpro.who.int)。

**问题:** 疏散中心拥挤和露天的居住环境、以及洪灾后所罗门群岛虫媒密度的升高,增加了疏散中心居民感染虫媒疾病的风险。

**背景:** 2014年4月,所罗门群岛发生了一次突发洪水事件,很多地区受到影响,大量居民无家可归。在首都霍尼亚拉,洪灾后的峰时期,近10000人被安置在紧急疏散中心。洪灾期间,登革热发病人数持续上升,接近2013年登革热暴发疫情的水平。

**行动:** 在世界卫生组织的援助下,国家虫媒疾病控制项目在疏散中心实施了一项应急媒介控制应对计划,为疏散中心的高危人群提供保护。国家监测部门也启动了一个疾病早期预警监测系统,对包括登革热及疟疾在内的传染病进行监控。

**结果:** 及时和有计划地实施应急干预措施,可能预防了灾区登革热和疟疾病例的增加。

**讨论:** 自然灾害后,采取快速和适当的媒介预防控制措施可预防和降低虫媒疾病的发生。收集媒介监测数据可更好地分析媒介控制措施的效果。

2014年4月,在严重洪灾发生后,大量无家可归的人员被安置在疏散中心,他们成为罹患某些传染病(包括虫媒疾病如疟疾和登革热)的高危人群。导致疏散中心具有较高的登革热传播风险的因素包括:洪灾前人群中登革热的传播增加;大量人群集中在拥挤狭窄的环境中;疏散中心虽然有屋顶覆盖,但均是无保护性的露天结构;而且具有易于伊蚊(可能还有按蚊)孳生的环境条件。

本论文描述了在霍尼亚拉与瓜达康纳尔省受洪水影响地区开展的虫媒疾病风险评估,以及为减少疏散中心居民虫媒暴露水平所采取的快速干预措施。

## 背景

所罗门群岛既往发生过登革热暴发疫情,自1970年以来经历了几次有文字记载的登革热流行<sup>[1]</sup>。目前霍尼亚拉有埃及伊蚊与白纹伊蚊两种传播登革热的媒介。2013年所罗门群岛经历了有史以来最大的一次登革热暴发(登革热病毒3型),病例数接近8 000例,8例死亡。继二十世纪八十年代最后一次确认发生埃及伊蚊引发的登革热疫情之后,2013年埃及伊蚊在霍尼亚拉再次出现。各年龄组间的病例分布无显著性差异,提示所罗门群岛近年来没有发生3型登革热病毒的传播<sup>[2]</sup>。由于人群缺乏免疫力,暴发一直持续至2014

年初,并且由于环境条件对虫媒繁殖变得更为适宜,至2014年3月病例人数继续增加。

2014年4月初,一个热带低气压在所罗门群岛上空形成低气压槽,导致4月2-5日期间降雨达732.5mm(图1)。此次降雨在首都霍尼亚拉以及许多其他省份尤其是瓜达康纳尔省引发严重洪水,造成23人死亡,接近50 000人无家可归。受影响人群主要来自瓜达康纳尔省以及霍尼亚拉。在受灾高峰时,近10 000人被安置在霍尼亚拉的31个疏散中心。

霍尼亚拉东边的瓜达康纳尔平原、霍尼亚拉东部和西部边缘的城市周边地区,历史上曾在3-6月期间发生过高水平的疟疾传播。2014年4月洪灾过后,这些地区疏散中心居民发生疟疾和登革热流行的风险很高。

## 行动

### 风险评估

应所罗门群岛卫生和医学服务部要求,世界卫生组织(WHO)在洪灾发生4天后开展了一项灾后疾病暴发风险评估。WHO流行病学家考察了霍尼亚拉和瓜达康纳尔省的主要疏散中心、国家中央医院以及其他卫生机构,并使用标准的WHO指南对环境卫生、供水质

<sup>a</sup> 世界卫生组织驻所罗门群岛代表处,霍尼亚拉,所罗门群岛。

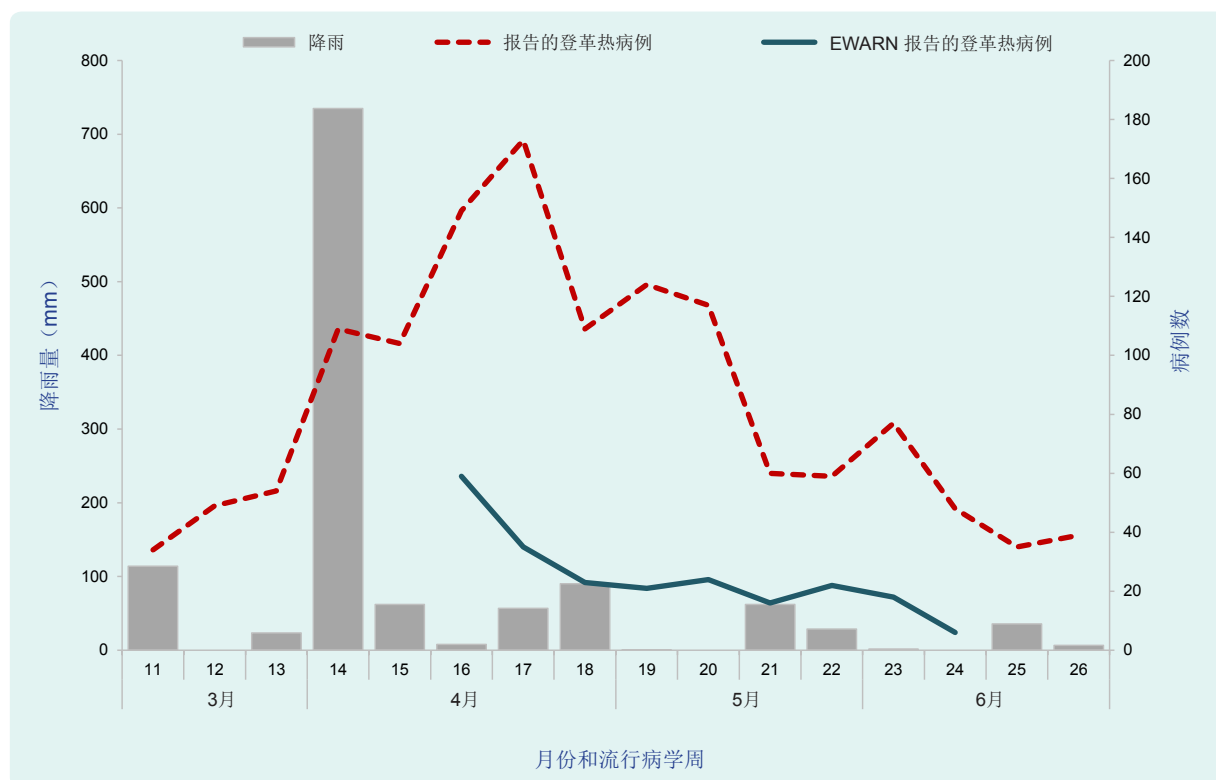
<sup>b</sup> 国家虫媒疾病控制项目,卫生与医疗服务部,点科鲁兹区,霍尼亚拉,所罗门群岛。

<sup>c</sup> 国家监测处,卫生与医疗服务部,中国城,霍尼亚拉,所罗门群岛。

投稿日期:2015年7月30日;发表日期:2015年1月21日

doi: 10.5365/wpsar.2015.6.3.004

图1. 2014年3–6月所罗门群岛霍尼亚拉在洪灾前后报告的登革热病例数、EWARN报告的登革热病例数和降雨量



EWARN, 早期预警和应对系统。

量、人群居住条件、人群对洪水和病媒的暴露等灾后疾病流行的危险因素进行了评估<sup>[3]</sup>。

### 建立早期预警和应对系统 (EWARN)

根据风险评估结果, 建议建立早期疾病预警和监测系统, 对疾病流行进行监控; 因此, 洪灾后实施了一项以纸质报表为基础的EWARN系统。EWARN系统是对现有常规症候群监测系统的加强, 由国家监测处 (NSU) 组织协调, 使用与现有监测系统相同的数据收集方法, 包括每周访问哨点医院 (常规医疗诊所)、收集并汇总工作人员手工填写的症候群记录。现有的NSU系统在霍尼亚拉的4个监测点、其他省份的5个监测点每周收集5种症候群 (登革热样疾病、急性发热及皮疹、腹泻、流感样疾病以及持续发热) 的报告数据。EWARN系统从霍尼亚拉的另外6个监测点、瓜达康纳尔省的12所医疗机构收集数据。EWARN对8种疾病及症候群进行监测, 除了上述5种常规症候群之外, 还有疟疾、出血性腹泻和急性黄疸。EWARN系统报告的阳性病例是基于目标症候群的临床定义判断的。另外, 也采集一些病例标本用于实验室检测和/或快速诊断 (如登革热、疟疾与轮状病毒)。

NSU每周收集的EWARN监测数据使用Excel (Microsoft Excel, Redmond, 美国) 进行分析。

每种症候群设定一个阈值, 如超过阈值, 则启动核实及调查。登革热及疟疾的阈值设定为“病例数为前3周平均病例数的2倍”。

### 高风险传播地区的媒介控制应对

国家虫媒疾病控制项目 (NVBDCP) 实施了预防性干预策略。由于资源有限, 干预主要集中在较大的疏散中心。这些干预措施包括:

- (1) 通过有针对性的使用室内残留喷洒 (IRS) 与周围喷雾 (活性成分: 高效氯氟氰菊酯)、超低容量喷雾 (ULV) (活性成分: 溴氰菊酯) 以及发放经长效杀虫剂 (活性成分: 溴氰菊酯) 处理过的蚊帐 (LLINs) 等措施减少成蚊密度和成蚊存活时间, 最大程度地减少人群对成蚊的暴露;
- (2) 在霍尼亚拉东部与西部边缘地区人工去除或减少疏散中心所有可能的伊蚊孳生地、对所有其他可能的伊蚊孳生地和所有阳性按蚊孳生地使用杀幼虫剂 (吡丙醚颗粒) 等方法, 减少幼蚊数量;
- (3) 为主要疏散中心的所有居民发放经长效杀虫剂处理过的蚊帐, 建立宿主与媒介之间的屏障。

表1. 2014年所罗门群岛霍尼亚拉媒介控制干预措施的人群覆盖情况 ( $n=8080$ )

	LLINs	滞留喷洒	ULV
覆盖的安置人群 (%)	6499 (80%)	6188 (77%)	6188 (77%)
物资/地区覆盖范围	4180个帐篷	12 062平方米	8 780 000 平方米 (878公顷)
活动日期范围 (2014)	4月7日至10日	4月9日至15日	4月8日至6月11日

LLINs, 长效杀虫剂处理蚊帐; ULV, 超低容量。

## 结果

### 风险评估

风险评估结果显示: 社区中存在增加传染性疾​​病暴发风险的因素, 特别是恶劣的卫生环境、缺乏饮用水且水质污染严重, 无家可归的人群居住在脏乱拥挤的疏散中心, 暴露于洪水以及对虫媒暴露的增加。

暴雨将伊蚊幼虫冲离孳生地, 同时也使很多容器成为积水容器, 为伊蚊虫卵提供了孵化休眠的滋生地<sup>[4]</sup>。水灾过后7–10天, 作为登革热传播媒介的成蚊数量明显增加, 因此登革热的传播在3–4周内可能增加<sup>[5,6]</sup>。

洪水还会为法劳蒂按蚊 (*Anopheles farauti*) (当地主要的地方性疟疾的传播媒介) 提供大片的适宜孳生地<sup>[7–9]</sup>。在河流及小溪溢出河岸形成临时水池的沿海地区, 洪水还会形成潜在的适宜孳生地。这些地方的蚊子繁殖力增加, 预计在2–4周和6–8周内, 对疟疾的发病率产生影响<sup>[8–10]</sup>。

### 早期疾病预警和监测系统

在洪灾后, EWARN系统能帮助国家虫媒疾病控制项目 (NVBDCP) 识别霍尼亚拉与瓜达康纳尔省一些重要虫媒传染病的潜在暴发和流行。EWARN系统于4月14日启动, 并在洪灾后运行了9周。每周监测地区覆盖率为73%–91%。覆盖率较低的原因是因为卫生机构被洪水冲毁或无法提交报告。4月末, 霍尼亚拉的疟疾超过阈值, EWARN系统启动了一次虫媒疾病的预警。

### 虫媒控制应对

共计4180个经长效杀虫剂处理过的蚊帐 (LLINs) 被分发给疏散中心, 估计覆盖80% (6499/8080) 无家可归人群 (表1)。LLINs被认为是防止疟疾媒介叮咬的最优先预防措施, 因此, 所有LLINs的分发都在人群疏散5天内完成。

残留和超低容量空间喷洒是第二种优先采取的干预措施, 在11个最大的疏散中心, 对所有建筑物的室内外蚊子滋生地和伊蚊孳生地 (不包括饮用水源) 进行室内滞留喷雾 (IRS)、疫点周边喷洒等措施。这些措施对77% (6188/8080) 的安置人群提供了额外的保护 (表1)。疏散中心内墙壁表面主要为裸露或油漆过的刨光木材, 因此, IRS化学物的微囊悬浮剂对该材料非常适用。在这11个疏散中心, 以背包式喷雾器实施ULV空间喷洒。针对两种主要登革热传播媒介的高峰活动时间, 在午后或傍晚进行喷洒。在霍尼亚拉周边具有高传播的郊区/地区尤其是有疏散中心的地区, 还使用车载喷雾器 (LECO 1800E, 克拉克, 圣查尔斯, 伊利诺斯州, 美国) 实施ULV空间喷洒。在洪灾后的最初两周内, 所有疏散中心均以背包式喷雾器实施ULVs, 每周两次。由于居民被重新安置, 所以疏散中心的ULV喷洒停止。利用登革热病例一览表数据确定高传播区域, 并持续开展每周一次的车载式ULV喷洒。4月8日至6月11日期间以ULV喷洒方式共计对878公顷的面积进行了处理 (表1)。

上述应对措施成功降低了高危安置人群对虫媒的暴露, 而且减少了幼蚊数量, 在宿主与媒介之间建立了屏障。

## 讨论

EWARN系统发现的登革热病例数通常要低于报告的登革热病例数。这可能因为在国家中心医院的EWARN监测点只包括来自急诊的病例, 而未包含住院病例。然而, 两个系统均反映了登革热传播的总体趋势 (图1)。在第18周 (2014年4月的最后一周), 疟疾病例数量超过EWARN系统设定的阈值, 发病率与全国常规疟疾信息系统报告的霍尼亚拉过去3年中的疟疾传播模式一致 (表2)。该结果表明虽然EWARN对监测疾病发病率超出基线的预警很敏感, 但如果不按照既往发病趋势设定基线水平, 那么EWARN的结果可能会造成误判。

大量无家可归人群被安置在疏散中心, 加上洪水可能增加疾病媒介的数量, 这两项因素综合在一起,

表2. 2012至2014年3–6月期间所罗门群岛霍尼亚拉疟疾临床诊断病例的趋势以及2014年同期EWARN系统报告的疟疾病例

	临床诊断的疟疾病例*			EWARN报告的疟疾病例†
	2012	2013	2014	2014
3月	770	930	637	–
4月	617	836	705	326
5月	768	772	605	398
6月	501	461	763	174‡

EWARN, 早期预警和应对系统。

\* 国家虫媒疾病控制项目常规疟疾信息系统每月报告的临床诊断的疟疾病例数。

† EWARN报告的每周汇总临床诊断的疟疾病例数。

‡ EWARN仅搜集2014年6月的前两周数据。

提示发生虫媒疾病流行的风险。虽然疾病监测数据无法判断为高危人群提供的保护水平,但实施的快速媒介防控措施可能预防了很多疏散中心病例的发生。虽然干预措施的覆盖率较高,但在实施这些干预措施时,还是遇到了一些问题。疏散中心的人群、地点信息以及应急服务的协调始终是个问题,尤其是在洪灾刚刚发生之后的时期。这些问题影响到媒介控制及其他必要应急服务的计划和干预措施的量化。当获得指定的疏散中心地点名单和人口信息时,为安置人群提供应急控制干预会更有效。这些信息对快速及有效的应急公共卫生干预尤为重要。

遗憾的是,在此期间未收集媒介监测数据,这些数据可与疾病监测和干预数据互为补充,并对媒介防控措施进行更好的指导和分析<sup>[11–13]</sup>。这凸显了收集常规媒介数量、以及开展目标媒介控制前后监测的重要性。洪灾之后,在霍尼亚拉20个城市监测点中,使用BG-哨点捕获方式(BioQuip产品, Inc., Rancho Dominguez, CA, 美国)开展了成年伊蚊的常规监测项目。每两周对数据进行一次收集及分析。在霍尼亚拉周边人群较多地区的主要按蚊孳生地还每月实施了幼虫密度监测。这些活动有助于NVBDCP了解他们所实施的媒介控制干预措施的效果。

2014年霍尼亚拉洪灾的公共卫生应对反映出灾害发生时提供媒介控制干预措施的重要经验。疾病流行的快速风险评估以及连续的预警系统可以为制定公共卫生干预策略优先性提供证据。而且,及时有效地实施干预措施也非常必要。此外,对公共卫生官员而言,与灾害管理机构密切合作、共享受灾人群的相关信息也非常重要,可更好地实施有针对性的干预措施。

## 利益冲突

无。

## 经费

无。

## 致谢

我们对所罗门群岛卫生和医学服务部以及WHO驻所罗门群岛代表处的工作人员在本文撰写阶段所给予的帮助表示感谢。

## 引用本文地址:

Shortus M et al. Vector-control response in a post-flood disaster setting, Honiara, Solomon Islands, 2014. *Western Pacific Surveillance and Response Journal*, 2016, 7(1):38–43. doi:10.5365/wpsar.2015.6.3.004

## 参考文献

1. Darcy A et al. Solomon Islands dengue seroprevalence study—previous circulation of dengue confirmed. *Papua New Guinea Medical Journal*, 2001, 44:43–47. PMID:12418677
2. Nogareda F et al. Ongoing outbreak of dengue serotype-3 in Solomon Islands, January to May 2013. *Western Pacific Surveillance and Response Journal*, 2013, 4:28–32. doi:10.5365/wpsar.2013.4.2.013 PMID:24319611
3. Rapid risk assessment of acute public health events. Geneva, World Health Organization, 2012 ([http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/70810/1/WHO\\_HSE\\_GAR\\_ARO\\_2012.1\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/70810/1/WHO_HSE_GAR_ARO_2012.1_eng.pdf), accessed 4 December 2015).

4. Dieng H et al. The effects of simulated rainfall on immature population dynamics of *Aedes albopictus* and female oviposition. *International Journal of Biometeorology*, 2012, 56:113–120. doi:10.1007/s00484-011-0402-0 pmid:21267602
5. Dibo MR et al. Study of the relationship between *Aedes (Stegomyia) aegypti* egg and adult densities, dengue fever and climate in Mirassol, state of São Paulo, Brazil. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2008, 103:554–560. doi:10.1590/S0074-02762008000600008 pmid:18949325
6. Hii YL et al. Forecast of dengue incidence using temperature and rainfall. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 2012, 6(11):e1908. doi:10.1371/journal.pntd.0001908 pmid: 23209852
7. Bugoro H et al. Influence of environmental factors on the abundance of *Anopheles farauti* larvae in large brackish water streams in Northern Guadalcanal, Solomon Islands. *Malaria Journal*, 2011, 10:262. doi:10.1186/1475-2875-10-262 pmid:21910907
8. Charlwood JD, Graves PM, Alpers MP. The ecology of the *Anopheles punctulatus* group of mosquitoes from Papua New Guinea: a review of recent work. *Papua New Guinea Medical Journal*, 1986, 29:19–26. pmid:3463014
9. Paik YH. Influence of stagnation of water pathways on mosquito population density in connection with malaria transmission in the Solomon Islands. *The Japanese Journal of Experimental Medicine*, 1987, 57:47–52. pmid:3626094
10. Gagnon AS, Smoyer-Tomic KE, Bush AB. The El Niño southern oscillation and malaria epidemics in South America. *International Journal of Biometeorology*, 2002, 46:81–89. doi:10.1007/s00484-001-0119-6 pmid:12135203
11. Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control, new edition. Geneva, World Health Organization Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases, 2009 (<http://www.who.int/tdr/publications/documents/dengue-diagnosis.pdf>, accessed 4 December 2015).
12. Yang G-J, Brook BW, Bradshaw CJA. Predicting the timing and magnitude of tropical mosquito population peaks for maximizing control efficiency. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 2009, 3:e385. doi:10.1371/journal.pntd.0000385 pmid:19238191
13. Masuh H et al. *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): monitoring of populations to improve control strategies in Argentina. *Parasitology Research*, 2008, 103:167–170. doi:10.1007/s00436-008-0945-0 pmid:18344071