

2014年6月—2015年3月巴布亚新几内亚马当省麻疹暴发的经验教训

Karoi Kamac,^a Beverley Paterson^b and James Flint^c

通讯作者: Karoi Kamac (电子邮件: karoikamac52@gmail.com)

目的: 本研究调查了2014年6月至2015年3月巴布亚新几内亚马当省麻疹暴发应对中麻疹疫苗的损耗情况。

方法: 疫苗损耗的定义为卫生保健中心收到的疫苗数量减去暴发应急接种的数量和暴发后退还的数量。为计算疫苗损耗, 从省卫生信息办公室、省疫苗库存登记册、诊所和卫生保健中心免疫接种登记册收集疫苗接种数据。为了解疫苗损耗的原因, 使用结构化问卷访谈所有参与暴发应急接种的48家卫生保健中心。

结果: 暴发期间马当省共发放154 110剂次的疫苗, 损耗了85 236 (55%) 剂次。各地区的损耗率从31%到90%不等。疫苗损耗的总成本估计为589 810基纳 (196 604美元)。所有卫生保健中心均没有疫苗库存登记册。大多数卫生保健中心表示冷链运输多次失效。几乎40%的卫生保健中心报告疫苗稀释不当。同样比例的卫生保健中心报告使用了不正确的接种技术。

讨论: 定期检查冷链系统、培训人员、并完善疫苗管理和损耗的记录过程, 将减少在疫苗可预防疾病暴发期间的疫苗损耗, 同时对常规免疫接种也有好处。

2014年6月至2015年3月, 巴布亚新几内亚发生了麻疹暴发, 影响了全国所有22个省份, 疫情跨度长达9个月之久, 共报告11 097例麻疹病例¹。马当省报告了5073例麻疹病例, 死亡30例¹。2009—2013年期间, 马当省麻疹疫苗覆盖率平均为38%²。为控制疫情, 开展了一次大规模的全国疫苗接种运动。马当省的接种工作从2014年6月1日一直持续到2015年3月31日。在这次运动中, 国家扩大免疫规划 (EPI) 部门向所有省份提供了270万剂次的麻疹疫苗。

据世界卫生组织 (World Health Organization, WHO) 估计, 全球常规免疫规划的疫苗损耗率超过50%³。如此高的损耗率是导致扩大免疫规划成本增加的关键因素。本文报告了巴布亚新几内亚马当省2014—2015年麻疹暴发期间的麻疹疫苗损耗情况以及造成损耗的原因。

方法

本研究对暴发期间麻疹疫苗损耗情况开展了回顾性的横断面研究, 研究者将马当省总共6个地区48个卫生保健中心均纳入。这些卫生保健中心的作用是作为疫苗接种项目的接种诊所, 其中也包括流动诊所和暴发期间临时设立的诊所。由于在疫苗接种运动之前, 所有卫生保健中心均无麻疹疫苗 (原因是麻疹疫苗持续

缺货), 因此本次接种运动后没有疫苗退还给省级办公室, 而且接种运动后保留在卫生保健中心的疫苗数量也较少。在计算疫苗损耗率的时候, 没有将开始和结束时的疫苗数量计入在内。疫苗接种期间的损耗率按照下列公式计算: $1 - (\text{接种数量} / \text{发放数量}) \times 100\%$ 。本研究中的数据来自省健康信息办公室、省疫苗库存登记册、诊所和卫生保健中心的免疫登记册, 同时也访谈了暴发期间负责协调疫苗接种工作的48家卫生保健中心的管理者 (每家1名), 调查组使用结构化问卷进行电话访谈, 以了解他们在疫苗管理中的相关知识、技能和技术方面的信息。此外, 也通过回顾性访谈和领导者讨论, 了解暴发期间的接种情况。所有资料均由马当省疾病监测与灾害应对协调员收集。研究期间为2015年5月至8月, 使用Microsoft Excel记录、清理和分析所有数据。

结果

在暴发应急接种中, 马当省共发放154 110剂次疫苗, 损耗了85 236 (55%) 剂次。各地损耗情况不一, 从雷海岸的31%到中拉姆的90% (表1) 各不相同。疫苗损耗的总成本估计为589 810基纳 (196 604美元)。

表2显示了与管理者访谈疫苗管理的结果。48家卫生保健中心均无疫苗库存登记册。大多数卫生保健中

^a 巴布亚新几内亚, 马当省, 省健康办公室

^b 澳大利亚, 新南威尔士州, 纽卡斯尔大学

^c 澳大利亚, 新南威尔士州, 亨特新英格兰健康部

投稿日期: 2016年7月7日; 发表日期: 2017年3月14日

doi: 10.5365/wpsar.2016.7.2.013

心表示冷链多次失效。全省三分之一的卫生保健中心没有正常运转的冰箱，在雷海岸地区，这一比例高达63%。全省只有不到一半的卫生保健中心有冰箱专用温度计（44%）、冰袋（42%）或冷藏盒（44%）；只有44%的卫生保健中心工作人员在使用前检查疫苗温度指示标签。尽管有44%的卫生保健中心有冰箱专用温度计，但在现场工作时，没有一支暴发应对小组使用温度计监控疫苗的温度。对于没有疫苗冷藏盒或疫苗运送箱的卫生保健中心，疫苗被储存在借来的冷藏箱或运送疫苗的箱子中。根据WHO指南，所有复溶疫苗在每次接种后都应全部丢弃。

对暴发期间的疫苗接种情况进行了回顾性访谈，结果表明：40%的接种小组没有正确地准备疫苗（用2.5mL稀释液而不是5mL的稀释液）（表2）。这种损耗是由于稀释瓶的大小发生改变而接种人员尚不了解这种变化所致。40%的小组报告疫苗接种人员错误地使用注射器，导致注射器频繁闭锁和疫苗报废。

马当地区卫生保健中心报告的冷链总体效果最好，而且报告的疫苗损耗低于平均值（损耗率为36%）。疫苗损耗率最高的两个地区为中拉姆和博吉亚，损耗率分别为90%和89%，这两个地区的卫生保健中心开展小型门诊接种的数量也相应最多（中拉姆为63%，博吉亚为50%）。中拉姆地区只有一半的卫生保健中心有疫苗运送箱、并能正确稀释疫苗以及使用正确的注射技术。

讨论

本研究展示了巴布亚新几内亚马当省一次麻疹暴发应对中损耗的疫苗数量，并探讨了疫苗损耗的原因。与疫苗损耗相关的费用几乎达20万美元，这只是在在一个省一次暴发中针对疫苗的费用。本文强调了将来暴发应对中为减少疫苗损耗应解决的一些问题。尽管本研究未对常规疫苗接种的损耗情况进行估计，但为减少暴发相关的损耗所做的努力也将有益于常规疫苗接种。为减少损耗而进行的投资将具有明显的效益，从长远来看是节省成本的，例如，马当省所有机构更换或维修冰箱的费用估计不到7万美元（还不到疫苗损耗费用的35%）。

印度已将大多数疫苗的损耗率定为25%⁴，这项政策鼓励接种人员即使为单个人接种时，也可以使用疫苗的多剂量瓶，这样就可以避免错过接种机会。世界卫生组织推荐在常规免疫接种中使用下列损耗率来评估疫苗需求：10-20剂量瓶（冻干疫苗）损耗率为50%，2-6剂量瓶（冻干疫苗）损耗率为10%⁵。在暴发应急接种和强化免疫（supplemental immunization

activities, SIAs）期间，麻疹疫苗的损耗率通常远低于常规免疫的损耗率，因为更多的儿童可以在同一次活动中接种疫苗。在非洲，大多数麻疹强化免疫活动中报告的损耗率都低于10%，世界卫生组织建议强化免疫期间使用10剂量瓶的麻疹疫苗时的保守估计损耗率为15%⁶⁻⁷。在巴布亚新几内亚的麻疹接种活动期间，使用的是10剂量瓶的冻干麻疹疫苗和2.5 mL的稀释液瓶；每个剂量瓶应使用5 mL稀释液稀释。本研究显示的总损耗率为55%，高于世界卫生组织15%的基准。高损耗主要是由于冷链较差、疫苗准备和管理不完善所致。

本研究强调了急需在强化免疫之前和期间对工作人员进行培训和督导，尤其是在实施新的免疫方案时。国家办公室提供的稀释液瓶的容量从5mL变为2.5mL，导致了接种的麻疹疫苗强度加倍。接种人员对5mL稀释液瓶比较熟悉，但在应急接种期间未意识到稀释疫苗时需要使用两个2.5mL小瓶。在暴发应急接种期间，近40%的卫生保健中心没有正确地稀释疫苗。因此急需对国家和/或省级免疫项目开展核查，明确接种期间的疫苗类型和采购过程，由于在这次免疫接种中与疫苗一起分发的是2.5mL稀释液瓶，不是5mL稀释液瓶，从而导致了错误地稀释。国家/省级没有将2.5mL稀释液瓶的明确使用方法充分地发放或传达给现场工作人员；此外，也没有向现场工作人员就自毁注射器的使用进行详细培训和监督。如果操作技术不正确，自毁注射器会阻止接种疫苗。所以当注射技术不正确时，这种安全特征会导致更高的损耗。在麻疹疫苗接种期间，招募了一些新毕业的卫生保健人员，他们没有使用过这种自毁式注射器。因此应当对工作人员定期提供正确注射方法的培训，尤其当开展强化免疫项目或者常规免疫工作中雇佣新人员时。

记录不全以及沟通不足导致卫生保健中心和规划较差的诊所发放的疫苗比较混乱。在接种门诊，由于不准确的疫苗库存记录和报告以及不了解目标人群的数量经常导致大量的疫苗被发放到小接种门诊里。由于没有冰袋、温度计和疫苗运送箱，当剩余疫苗被丢弃时就会导致非常高的损耗率。冷链运转较好的地区通常报告的疫苗损耗较少。但Sumkar地区却是个例外，该地区是冷链系统最好的地区之一，但报告的疫苗损耗却高达77%，因此需要进一步开展工作，以详细了解该地区高损耗率的原因。

在暴发中采取的干预措施往往都是比较紧急的，就像本研究中提到的这种情况，可能会导致这些干预措施在没有很好计划和协调的情况下被匆忙实施。因此将来的培训应针对暴发应对中群体疫苗接种的各个方面进行培训。定期审核冷链以及评估疫苗接种的能力也应被并入日常工作中。

表1. 2014年6月至2015年3月巴布亚新几内亚马当省各区发放和损耗的麻疹疫苗数量、损耗百分比和成本

地区	发放的疫苗数量	接种的疫苗数量	损耗的疫苗数量	损耗百分比	损耗的成本 (基纳)	损耗的成本 (美元)
中拉姆	28 260	2743	25 517	90%	164 329	54 776
博吉亚	23 400	5123	18 277	78%	134 447	44 816
苏马克	18 350	4142	14 208	77%	117 710	39 237
马当	50 480	32 202	18 278	36%	91 499	30 500
尤西诺邦迪	20 950	14 055	6895	33%	44 403	14 801
雷海岸	19 020	13 209	5811	31%	37 422	12 474
总计	160 460	71 474	88 986	55%	589 810	196 604

1基纳 = 0.32美元

表2. 2014年6月至2015年3月巴布亚新几内亚马当省各地区卫生保健中心的疫苗管理能力 (n = 48)

能力	中拉姆 (n=8)	博吉亚 (n=8)	马当 (n=8)	尤西诺邦迪 (n=8)	雷海岸 (n=8)	苏马克 (n=8)	全省 (n=64)
有疫苗库存 登记册	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
冰箱专用温 度计	4 (50%)	2 (25%)	5 (63%)	2 (25%)	3 (38%)	5 (63%)	21 (44%)
疫苗存储 冰袋	2 (25%)	3 (38%)	5 (63%)	3 (38%)	2 (25%)	5 (63%)	20 (42%)
有温度记 录表	4 (50%)	2 (25%)	5 (63%)	2 (25%)	3 (38%)	5 (63%)	21 (44%)
疫苗运输用 冰盒*	3 (38%)	3 (38%)	5 (63%)	3 (38%)	2 (25%)	5 (63%)	21 (44%)
疫苗瓶监 控器	3 (38%)	3 (38%)	5 (63%)	3 (38%)	2 (25%)	5 (63%)	21 (44%)
疫苗冷藏 冰柜	4 (50%)	6 (75%)	8 (100%)	5 (63%)	3 (38%)	6 (75%)	32 (67%)
疫苗运送 箱**	4 (50%)	6 (75%)	8 (100%)	5 (63%)	3 (38%)	6 (75%)	32 (67%)
正确稀释 疫苗	4 (50%)	5 (63%)	5 (63%)	5 (63%)	5 (63%)	5 (63%)	29 (60%)
开展小型门 诊接种	5 (63%)	4 (50%)	2 (25%)	3 (38%)	3 (38%)	3 (38%)	20 (42%)
正确地注射	4 (50%)	5 (63%)	5 (63%)	5 (63%)	5 (63%)	5 (63%)	29 (60%)

* 疫苗用大冷藏盒：~16个冰袋，保持疫苗冷藏达5-7天

** 疫苗用小冷藏盒：~4个冰袋，保持疫苗冷藏达2-3天

由于本研究是在一个省进行的，所以结果不能推广到整个国家。马当省属于山区省份，卫生保健服务的可及性仍然是个挑战，而且该省也是巴布亚新几内亚最穷的省份之一。我们在估算时假设应急接种后卫生服务中心只剩有少量疫苗，因此可能会导致高估了疫苗损耗率。本研究其它的局限性包括仅关注了团队的管理者而没有关注参与疫苗接种项目的所有工作人员、以及没有实地调查。另外，根据疫苗接种队伍的大小，在实际操作中接种者之间也会有差异，而本研究中没有给予足够的关注。在将来开展的疫苗损耗的

研究中，可以侧重在常规疫苗接种以及对个体接种者的评估，同时也要包括现场观察。针对常规免疫接种项目应该实施全面的培训和审核计划，并开发相应的系统以保证在省、区和卫生保健中心能够准确记录常规免疫接种疫苗的管理和损耗。这不仅有助于减少常规免疫接种的损耗，而且也有助于暴发应对时制定计划。应制作疫苗损耗报告单，并定期从卫生服务中心报送到区健康办公室，再报送到省健康办公室。疫苗损耗报告单中应包括损耗原因，以不断指导如何减少疫苗损耗。

目前急需集中精力加强马当省的免疫规划项目，这将大大减少疫苗的损耗，并提高常规免疫接种和暴发应急接种的效率。应努力为疫苗接种人员定期提供关于正确接种技术的培训，而且在疫苗接种运动前也应开展相应培训，并加强和监督冷链系统，加强对省级免疫规划的记录和评价。通过加强记录和改进供应链管理将会防止缺货和过多的损耗。由于常规免疫和新疫苗的成本不断增加，通过减少损耗来提高免疫规划的效率至关重要。

利益冲突

无。

经费

无。

致谢

感谢巴布亚新几内亚现场流行病学培训项目工作人员的培训、协助和支持。本项目得到了巴布亚新几内亚卫生部，世界卫生组织（巴布亚新几内亚）、疾病预防控制中心（巴布亚新几内亚）、澳大利亚外交与贸易部以及亨特新英格兰健康组织的大力支持。

参考文献

1. Event-based syndromic and outbreak surveillance report, Madang 2014–2015. Port Moresby: Papua New Guinea National Department of Health; 2016.
2. Expanded Programme on Immunisation. Papua New Guinea: National Vaccine Forecasting. Port Moresby: Papua New Guinea National Department of Health; 2014.
3. Monitoring vaccine wastage at country level: guidelines for programme managers. Geneva: World Health Organization; 2005 (http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/68463/1/WHO_VB_03.18.Rev.1_eng.pdf, accessed 28 October 2016).
4. Vaccine wastage assessment: field assessment and observations from national stores and five selected states of India. UNICEF India; 2010 (www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/seisaku/kanmin/chusho_h24/pdfs/a20-12.pdf, accessed 28 October 2016).
5. Immunization service delivery: projected vaccine wastage. Geneva: World Health Organization; 2013 (http://apps.who.int/immunization_delivery/systems_policy/logistics_projected_wastage/en/index.html, accessed 28 October 2016).
6. Report of supplemental measles immunization activities in Ghana. Geneva: World Health Organization; 2004 (www.who.int/countries/gha/publications/Measles_document.pdf, accessed 28 October 2016).
7. Measles SIAs planning and implementation field guide. Brazzaville, World Health Organization Regional Office for Africa; 2010 (<http://www.measlesrubellainitiative.org/wp-content/uploads/2013/06/WHO-AFRO-Measles-Fieldguide-April-2011.pdf>, accessed 28 October 2016).