

# 安全饮用水的可获得性：2012年菲律宾甘马苏尔省纳布亚地区霍乱暴发的原因

Alethea De Guzman<sup>ab</sup>, Vikki Carr de los Reyes<sup>b</sup>, Ma Nemia Sucaldito<sup>b</sup>和Enrique Tayag<sup>b</sup>

通讯作者: Alethea De Guzman (电子邮件: aletheardeguzman@gmail.com)。

**背景:** 2012年5月, 菲律宾基于事件的监测系统报告甘马苏尔省纳布亚地区腹泻发病人数和死亡人数增加, 为查明危险因素并确定传播途径开展了本次调查。

**方法:** 疑似病例定义为2012年3月16日至6月22日, 纳布亚地区居民出现腹泻次数 $\geq 3$ 次/天者。确诊病例为疑似病例肛拭子标本检测霍乱弧菌阳性者。开展环境卫生学调查, 并将采集的病例肛拭子和水样送往国家参比实验室进行细菌分离。以年龄和性别为匹配因素, 按1:2个体匹配开展病例对照研究。采用Epi Info统计软件进行数据分析。

**结果:** 共有309例疑似病例, 2例死亡; 病例数最多的年龄组为5岁以下儿童(占45%)。8例霍乱弧菌培养阳性, 为小川埃尔托型, 1例为非O1群。水样检测粪大肠菌群和嗜水气单胞菌阳性。病例对照研究结果显示, 病例组使用未消毒水源的比例高于对照组(OR=3.6; 95%CI: 1.6-8.5), 且病例组厕所与化粪池距离 $< 20$ 米的比例高于对照组(OR=2.7; 95%CI: 1.4-5.3)。多因素分析结果表明, 饮用自来水是唯一有统计学差异的因素(OR=0.21; 95%CI: 0.09-0.49)。

**讨论:** 本次霍乱暴发疫情中, 饮用未加氯消毒的井水是重要的危险因素。今后霍乱疫情控制措施不仅包括改善饮水和卫生设施, 同时还应强化卫生行为改变。

**霍乱**是由于摄入受到霍乱弧菌污染的水或食物而引起的一种急性胃肠道感染性疾病, 临床表现为严重水样便, 如未及时给予治疗可引起脱水和死亡<sup>[1]</sup>。通常霍乱疫情控制的首要措施为确保有充足的安全水供给。

纳布亚属于菲律宾比克尔岛地区的甘马苏尔省, 有42个村, 人口数为82614人<sup>[2]</sup>, 有2个主要的卫生中心。当地的监测数据显示, 该地区2008-2012年期间未发生过霍乱暴发疫情<sup>[3]</sup>。

2012年5月, 基于事件的监测系统报告纳布亚地区的腹泻病例数和死亡数增加。为查明本次暴发的危险因素, 并更好地了解暴发的传播途径, 菲律宾现场流行病学培训项目联合当地卫生部门组成调查队伍前往现场开展调查。

## 方法

### 描述性研究

通过查阅2家主要的卫生中心及纳布亚周边2家医院的医疗记录信息, 开展描述性研究。疑似病例定义为2012年3月16日至6月22日期间, 甘马苏尔省纳布亚

地区健康居民中出现水样便次数 $\geq 3$ 次/天者, 疑似病例粪便经细菌培养霍乱弧菌阳性者为确诊病例。

### 病例对照研究

在罹患率最高的村庄开展1:2个体匹配的病例对照研究, 匹配因素为年龄和性别。考虑到时间限制, 将部分疑似病例纳入研究。对照选择纳布亚地区的健康居民, 且实验室检测霍乱弧菌阴性者。我们使用目的的抽样方法在病例一览表中选择病例, 在入选的每名病例的家庭内或(和)邻居家庭内选择2名对照。采用统一的调查表对病例和对照开展面对面问卷调查, 主要内容包括水源类型、个人卫生和卫生设施及其他环境因素。通过死因推断方法核实死亡原因<sup>[4]</sup>。采用Epi Info 3.5.4统计软件进行数据录入、单因素和多因素分析。

所有病例和对照在问卷调查和标本采集时均签署了知情同意书。

### 实验室检测

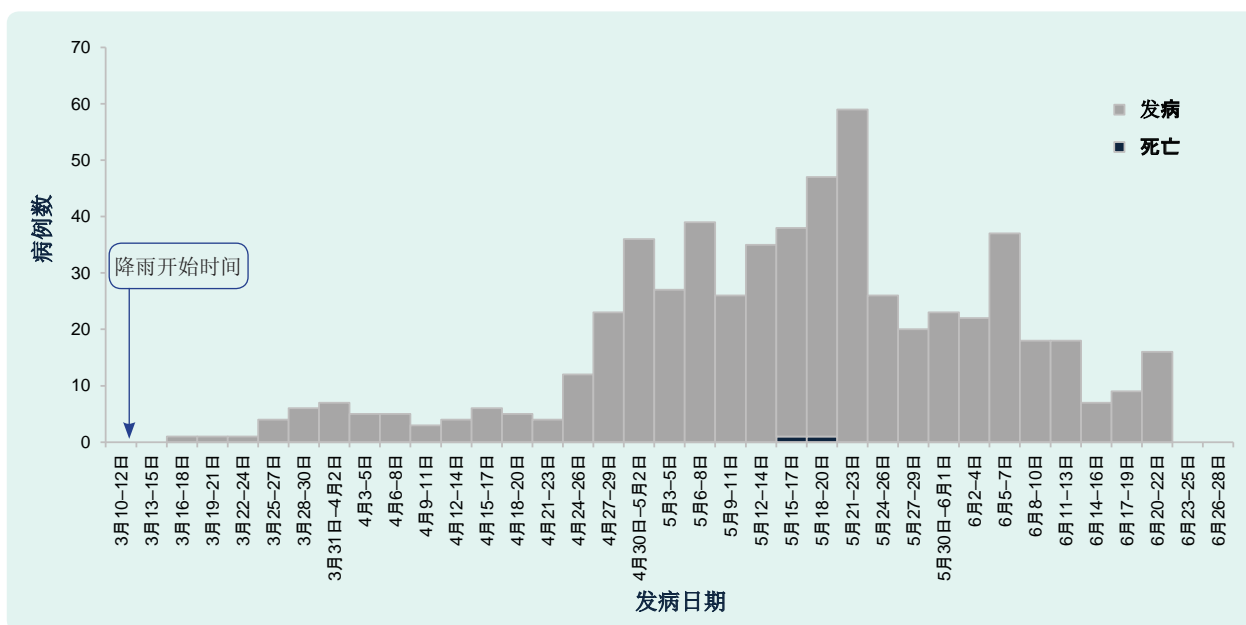
在开始调查以及病例搜索时, 采集病例肛拭子标本。病例标本采集与发病时间间隔从几天到一个月不等。

<sup>a</sup> 现场流行病学培训项目, 流行病学处, 卫生署, 圣塔克鲁兹区, 马尼拉, 菲律宾。

<sup>b</sup> 卫生署, 圣塔克鲁兹区, 马尼拉, 菲律宾。

投稿日期: 2015年1月21日; 发表日期: 2015年8月27日

doi: 10.5365/wpsar.2015.6.1.005

图1. 2012年3月10日至6月28日菲律宾甘马苏尔纳布亚霍乱病例发病时间分布图 ( $n = 309$ )

肛拭子标本放置于Cary-Blair运输培养基中进行室温保存,并于采集后2天内送实验室检测。通过无菌技术采集水样,并放置在容量为1升的无菌采样瓶中,对样品进行细菌分离检测,同时,由国家参比实验室开展敏感性检测。

## 环境调查

访谈卫生中心工作人员了解监测数据、霍乱病例诊断和管理、饮水及卫生状况等信息;开展环境调查对上述信息进行评估。同时,访谈三级供水系统的管理者,了解村庄使用水源的情况及水质监测问题。

对霍乱影响最严重村庄的水源和三级供水系统进行了评估,同时对渗漏、可能的污染来源及水源周边卫生状况进行了调查。

## 结果

### 描述性研究

共搜索到309例疑似霍乱病例。首发病例发病日期为3月16日,至5月21日发病人数达高峰(图1)。309例病例中,37例住院治疗(占12%),2例死亡(病死率为0.6%)。2例死亡病例均有严重腹泻,其中1例为老年男性,2例病例均未前往医疗机构就诊。除急性水样腹泻外,病例的其它症状和体征包括腹痛(26%)、轻度脱水(22%)和呕吐(21%),仅2例死亡病例出现严重脱水(0.6%)。

158例为男性病例(占51%),其年龄范围为3月龄到92岁(年龄中位数为1岁;140例年龄小于5岁(占45%))。本起疫情波及28个村庄,罹患率最高的村庄为3.9%。

### 病例对照

本次共调查55名病例和110名对照。单因素分析显示,病例组饮用无压浅井水(OR=3.6;95%CI:1.6-8.5)和未封闭的深井水(OR=2.8;95%CI:0.97-8.2)的比例是对照组的3倍,病例组水源井与厕所距离在20米内的比例约为对照组的3倍(OR=2.7;95%CI:1.35-5.32)(表1)。病例组饮用自来水的比例是对照组的0.22倍。多因素分析结果显示,饮用自来水是唯一有统计学意义的因素,该因素是保护性因素(OR=0.21;95%CI:0.09-0.49)。

居民不使用开水或加氯消毒水的主要原因包括:不喜欢开水或加氯消毒水的味道或气味,烧开水和对水进行加氯消毒太耗费时间,费用也高。

### 实验室检测

共采集222份肛拭子,其中8份(4%)检测霍乱弧菌阳性,为小川埃尔托型,1份(0.5%)为非O1群。102例病例采样前均服用了抗生素,其它细菌培养检测结果均为阴性。对照组的霍乱弧菌及其它细菌培养检测结果均为阴性。

表1. 2012年3月10日–6月28日菲律宾甘马苏尔省纳布亚地区霍乱疫情有关的水和环境因素

因素	病例 (n = 55)	对照 (n = 110)	比值比OR	P 值
饮用无压浅井水	20 (37%)	16 (15%)	3.62	0.001
饮用未封闭深井水	25 (45%)	43 (39%)	2.81	0.028
厕所位于水源地20米以内	38 (69%)	50 (45%)	2.68	0.002
饮用自来水	8 (14%)	48 (44%)	0.22	< 0.001
女性 (性别)	32 (58%)	63 (57%)	1.04	0.960
烧开水	16 (29%)	35 (32%)	0.88	0.860
家有厕所	41 (74%)	94 (86%)	0.50	0.140
在饮用水中加冰	40 (77%)	78 (71%)	1.09	0.950
上厕所后洗手	54 (98%)	110 (100%)	0.00	0.720

水样检测结果显示，4份粪大肠菌群阳性，2份（20%）嗜水气单胞菌阳性；而霍乱弧菌检测均为阴性。

### 环境调查

纳布亚供水地区由当地政府负责管理，通过自来水管网系统向36个村庄（86%）供应加氯消毒的自来水。纳布亚供水地区的登记记录显示，每月送往地区卫生办公室进行细菌检测的水样，其粪便污染指标的检测结果均为阴性。每年采集自来水出厂水的理化检测结果也符合国家标准<sup>[5]</sup>。

纳布亚供水地区未覆盖的村庄，通常使用未加氯消毒的浅水井或未封闭的深井水作为饮用水和当地的水源。本次调查的165名居民家庭全部接通了纳布亚供水地区的自来水，但仅有38名居民（23%）使用自来水。经调查，居民不使用自来水的两个主要原因是：（1）由于先前未发生过霍乱，居民没有意识到使用加氯消毒自来水的好处，（2）安装三级加氯消毒系统需要居民承担额外的费用。由于当地没有水质监测委员会，最近一次对水井进行水质分析的时间还是5年前进行的。

卫生中心工作人员称，本次霍乱疫情暴发前的几周当地下过暴雨，比科尔河沿岸的村庄在暴雨期间被河水淹没过，而霍乱罹患率最高的5个村庄均处于这个被河水淹没过的区域。调查中，我们发现水井距离化粪池和公共厕所的距离在20米以内，10个被调查的水井中有2个水井的管道发生渗漏（20%）。

### 预防和控制措施

调查后，当地卫生部门对居民家庭开展了健康教育工作，重点强调在家庭中应对饮水加氯消毒和烧开后

饮用。卫生部门对所有的水源地进行了检查，关闭了受污染的水井，并对其他水源水进行定期加氯消毒工作。同时，卫生部门将三级加氯消毒的自来水供水系统延伸到先前未覆盖到的村庄，并在当地建立了水质监测委员会以保障当地居民的饮水安全。

### 讨论

本次霍乱暴发疫情中，我们发现饮用未加氯消毒的井水是一个重要的危险因素，而饮用自来水与发病之间呈负相关，是保护因素。环境调查中采集井水水样的检测结果提示井水受到粪便污染。采取对水源加氯消毒和居民饮用开水或加氯消毒水后，暴发疫情终止。

霍乱感染通常是由于水和食物受到污染。本次暴发的可能原因为水源井距离厕所和垃圾较近，且暴雨淹没了这些水井，从而导致水井污染。由于河流是富有营养的环境，河水中细菌菌群的改变可能会引起与霍乱暴发相关的浮游生物的大量繁殖<sup>[6]</sup>。同时洪水也可能与周边化粪池的溢出物混合在一起。地下水也可能受到了污染，因为这些水井没有进行适当的维护和监测，这可以解释未被洪水污染的水井也引起了疾病传播。

本次暴发中，77%的村民家庭有加氯消毒水但仍饮用未经处理的井水，而感染了霍乱。尽管腹泻病例和死亡病例不断增加，居民仍不对他们的饮用水进行处理。直到调查人员建议强化健康教育活动，强调对饮用水源处理的重要性后，居民才开始对饮用水进行处理。最后，公共厕所也可能是水井受到污染的来源。

本次暴发中我们分离到O1群小川埃尔托型霍乱弧菌和非O1群霍乱。与古典型霍乱相比，这两种型别

所引起的疾病通常不太严重<sup>[7]</sup>。这与我们调查中发现的病例症状和体征较轻，患者病死率较低的结果相一致。

本调查的一个局限性是当我们开始调查时，病例均已使用抗生素治疗，同时水源也开始进行加氯消毒。这可能也是我们采集的临床标本和环境样本阳性率较低的原因。由于调查在暴发开始大约两个月后进行，对研究对象的问卷调查可能存在回忆偏倚。

在霍乱暴发疫情中，提供安全、加氯消毒的饮用水是常规的控制措施建议。本次暴发中，提供加氯消毒水并没有阻断疫情的传播，而饮水行为因素是疫情持续传播的主要原因。将来在霍乱疫情控制中，应重点包括开展改变行为的公共健康项目。

### 利益冲突

无。

### 资金资助

无。

### 致谢

感谢比科尔岛健康和发展中心、热带医学研究所、甘马苏尔省卫生办公室，纳布亚当地政府及当地居民在现场调查中给予的合作和支持。

### 引用本文地址：

De Guzman A et al. Availability of safe drinking-water: the answer to cholera outbreak? Nabua, Camarines Sur, Philippines, 2012. *Western Pacific Surveillance and Response Journal*, 2015, 6(3):12–16. doi:10.5365/wpsar.2015.6.1.005

### 参考文献

1. Heymann D. *Control of Communicable Diseases Manual 19th Edition*. Washington, DC, American Public Health Association, 2008.
2. *Field Health Services Information System Annual Report: 2012*. Camarines Sur, Nabua Municipal Health Office, 2012.
3. *Philippine Integrated Disease Surveillance and Response Annual Report: 2008–2012*. Albay, Department of Health Region V, 2012.
4. *Verbal autopsy standards: the 2012 WHO verbal autopsy instrument*. Geneva, World Health Organization, 2012 ([http://www.who.int/healthinfo/statistics/WHO\\_VA\\_2012\\_RC1\\_Instrument.pdf](http://www.who.int/healthinfo/statistics/WHO_VA_2012_RC1_Instrument.pdf), accessed 30 July 2015).
5. *Administrative Order No. 2007–0012: Philippine national standards for drinking-water, 9 March 2007*. Manila, Department of Health, 2007.
6. Jutla AS et al. Warming oceans, phytoplankton, and river discharge: implications for cholera outbreaks. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 2011, 85:303–308. doi:10.4269/ajtmh.2011.11-0181 pmid:21813852
7. Ghosh-Banerjee J et al. Cholera toxin production by the *El Tor* variant of *Vibrio cholerae O1* compared to prototype *El Tor* and classical biotypes. *Journal of Clinical Microbiology*, 2010, 48:4283–4286. doi:10.1128/JCM.00799-10 pmid:20810767