

· 现场流行病学调查热点报告 ·

河南省某村一起因水井污染导致的 胃肠炎暴发调查

蒋希宏 田鹏 段晶晶 钱建华 李蓬 张丽杰 马会来 朱保平 王佳

主要发现:2010 年 7 月,河南省某村暴发胃肠炎,共有 60 人发病,主要临床表现为腹泻、腹痛、恶心、呕吐和发热(比例较低)。村民使用、直接饮用该村公共水井的生水是发病的主要危险因素。该水井周围存在污染源,水井水标本中检出大肠埃希菌,提示该水井受到粪便污染。
公共卫生意义:农村地区水源性肠道传染病暴发时有发生,多因公共水井周围存在污染源、对水井和水塔等供水系统缺乏必要的检修和维护,且未定期开展消毒和水质监测所致。加强对农村供水卫生安全的监督和管理,有助于消除类似隐患。

【摘要】目的 调查河南省某村发生的一起胃肠炎暴发疫情,分析传播途径和传染来源。
方法 于 2010 年 7 月 20 日至 8 月 12 日,在河南省某村通过入户搜索、与村医访谈、查看村卫生所就诊和处方记录收集胃肠炎病例,病例定义为每日出现腹泻 ≥ 3 次、腹痛、呕吐、恶心等症状之一者。开展回顾性队列研究,分析饮用生井水和吃过水凉面与胃肠炎关联性。并对患者粪便、呕吐物和井水等标本进行可疑致病菌的检测。
结果 共搜索到 60 例病例,均居住在村北。回顾性队列调查结果显示,7 月 23 日后村民使用北村公用井水(55%)的发病风险是不使用该井水村民(16%)的 3.5 倍($RR=3.5, 95\%CI: 1.20 \sim 10.00$);饮用生井水是发病的危险因素($RR=1.7, 95\%CI: 1.30 \sim 2.30$)。经检测村北水井标本中总大肠菌群及大肠埃希菌均严重超标,提示水井受到了人畜粪便污染,但病例的排泄物和呕吐物中均未检测到致病菌。
结论 村民直接饮用污染的村北井水是此次胃肠炎暴发的主要原因。

【关键词】 胃肠炎;回顾性队列研究;暴发

An outbreak of gastroenteritis caused by contaminated well water in a village, Henan province
JIANG Xi-hong^{1,2}, TIAN Peng³, DUAN Jing-jing⁴, QIAN Jian-hua⁵, LI Peng⁶, ZHANG Li-jie¹, MA Hui-lai¹, ZHU Bao-ping¹, WANG Jia⁷. 1 Chinese Field Epidemiology Training Program (CFETP), Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China; 2 Dalian Municipal Center for Disease Control and Prevention, Liaoning province; 3 Luoyang Municipal Center for Disease Control and Prevention, Henan province; 4 Zhengzhou Municipal Center for Disease Control and Prevention; 5 Xinmi Municipal Sanitation and Antiepidemic Station; 6 Henan Provincial Center for Disease Control and Prevention; 7 Chinese Center for Disease Control and Prevention
Corresponding author: LI Peng, Email: lipeng281@163.com

【Abstract】Objective To identify the cause and mode of transmission of a gastroenteritis outbreak in a village, Henan province. **Methods** Gastroenteritis patients were identified through family visits, interviewing the village doctors and reviewing diagnosis and prescription records at the village health clinic. Cases were defined as onset of one of the four symptoms from the village resident during July 20 to August 12, 2010. The symptoms would include diarrhea (≥ 3 times/day), abdominal pain, nausea or vomiting. A retrospective cohort study was conducted to assess the association between drinking raw well water or eating noodles rinsed by raw well water and gastroenteritis. Stools or vomits of the case-patients and the well water samples were tested for bacterial pathogens. **Results** Data for 60 case-patients were collected. All cases occurred in the northern part of the village. Persons

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2010.11.019

作者单位:100050 北京,中国疾病预防控制中心中国现场流行病学培训项目(蒋希宏、张丽杰、马会来、朱保平);辽宁省大连市疾病预防控制中心(蒋希宏);河南省洛阳市疾病预防控制中心(田鹏);郑州市疾病预防控制中心(段晶晶);新密市卫生防疫站(钱建华);河南省疾病预防控制中心(李蓬);中国疾病预防控制中心(王佳)

通信作者:李蓬, Email: lipeng281@163.com

who used water from a public well in the northern part of the village had an attack rate of 55%, which was 3.5 times of those who did not use the well water (16%) ($RR=3.5$, 95% CI : 1.2-10). Results from the retrospective cohort study showed that drinking un-boiled water from the well was a risk factor ($RR=1.7$, 95% CI : 1.3-2.3). Laboratory testing showed that total coliform and *E. coli* both greatly exceeded the limit considered safe for drinking, indicating there was fecal contamination in the well water. No bacterial pathogens were detected in the patients' stools or vomits. **Conclusion** The outbreak was mainly caused by drinking contaminated water from the public well in the northern part of the village.

【Key words】 Gastroenteritis; Historical cohort study; Outbreaks

2010年7月31日,河南省某村30多名村民出现腹痛、腹泻、呕吐等症状。为查明暴发原因和感染来源,于8月1-12日开展了本次调查。

对象与方法

1. 病例定义:2010年7月20日至8月12日,出现每日腹泻 ≥ 3 次、腹痛、呕吐、恶心等急性胃肠炎症状之一者。

2. 病例搜索:在全村范围内进行逐户入户搜索,与村医访谈并查看村卫生所就诊记录和处方,收集病例资料。

3. 回顾性队列研究:以村北所有村民为研究对象,设计统一的调查问卷,收集村民在可能暴露期内(7月23日至8月1日)取公用井水作为生活用水、直接饮用生水和吃过水凉面等相关信息,计算暴露组与非暴露组罹患率,分析暴露与发病的关联性。

4. 供水系统及其周围环境卫生学调查:通过访谈收集村北公用井水和水塔的内部结构、维修、消毒及检测等情况;通过现场调查,对水井周围所有可疑污染源进行环境卫生学调查。

5. 病例标本采集及检测:采集病例粪便、呕吐物进行霍乱弧菌、金黄色葡萄球菌、致病性大肠埃希菌、志贺菌、沙门菌、副溶血性弧菌、空肠弯曲菌检测;采集暴发前后村北井水、水库水、水塘水、小河水标本进行总大肠菌群、大肠埃希菌的检测。井水污染的判定参照文献[1],100 ml水样中检出总大肠菌群即判定为污染。

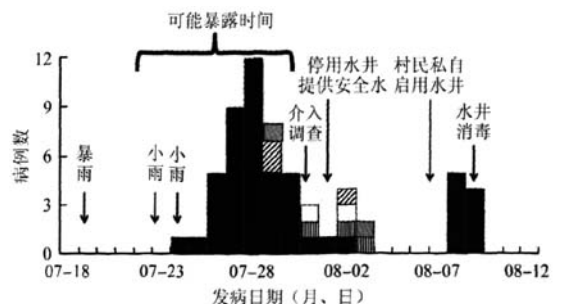
6. 统计学分析:采用Epi Info 3.5软件进行数据分析,计算RR值及95%的可信区间(CI)。

结 果

1. 病例的临床特征:该村共有人口170人,其中122人居住在村北,48人居住在村南,分别使用村北、村南两个公用水井。经病例搜索,该村共有60例符合病例定义,收集到49例的发病信息,其临床表现主要以腹泻(73%)、腹痛(63%)、恶心(59%)、呕

吐(31%)为主,发热比例较低(24%);29例有腹泻便性状的患者中以水样便为主(97%),还有少量黏液便(3%),无脓血便。5例病例血常规检测,其中4例白细胞计数正常,1例白细胞降低,粪便中红细胞均未检出。病程中位数2 d(范围:1~4 d)。

2. 三间分布特征:60例病例均住在村北,其罹患率为49%,48名村南村民未发病。村北村民中,男性罹患率为48%(32/66),女性罹患率为50%(28/56),差异无统计学意义($RR=1.5$, 95% CI : 0.98~2.20);病例年龄最小3月龄,最大82岁,中位数43岁,各年龄组均有病例,且罹患率差异均无统计学意义。首例病例7月24日发病,7月26-30日发病人数明显升高,流行曲线呈持续同源暴露模式(图1)。8月1日该村停止使用村北的公共水井。8月4-6日无人发病,8月7日村民私自重新启用水井后,1~2 d内又出现9例新病例,提示村北公用井可能为本次暴发的传染来源,疾病潜伏期约为1~2 d。村北共有40户村民,其中17户家庭有 ≥ 2 名病例,每个家庭中续发病例与首例发病日期的间隔以1~2 d为主,与流行曲线提示的潜伏期一致,提示家庭内续发病例主要为人传人所导致,流行曲线中的第2个小高峰主要是家庭中的续发病例所致(图1)。



注: $n=60$,除黑色外,相同图案方块表示来自同一家庭病例

图1 2010年7月23日至8月9日河南省某村村民胃肠炎病例的发病时间分布

3. 回顾性队列研究:122名村北村民中,103名

村民在 7 月 23 日至 8 月 9 日间使用过村北公用井水作为生活饮用水, 57 人发病, 罹患率为 55%, 19 名村民在 7 月 23 日后未使用过该井水, 3 人发病, 罹患率为 16% ($RR=3.5, 95\%CI: 1.20 \sim 10.00$); 在 7 月 23 日后使用过村北公用井水的 103 名村民中, 直接饮用井生水或食用过水凉面, 均显示发病风险增加, 喝生水与发病的关联具有统计学意义 ($RR=1.7, 95\%$

表 1 2010 年 7 月 23 日至 8 月 9 日河南省某村村民
胃肠炎发病与井水暴露关联性分析

暴露因素	罹患率(%)		RR 值(95%CI)
	暴露	非暴露	
使用井水	55(57/103)	16(3/9)	3.5(1.20 ~ 10.00)
饮用井水	81(21/26)	47(36/77)	1.7(1.30 ~ 2.30)
食用过水凉面	57(54/95)	38(3/8)	1.5(0.78 ~ 4.40)

CI: 1.30 ~ 2.30)(表 1)。

4. 供水系统现场调查: 村北水井井深 28 m, 由多节水泥管连接作为水井内壁, 并在连接处使用水泥粘合, 井口使用水泥盖封闭。井旁 1 m 远设有水塔作为蓄水池, 高约 10 m, 顶部未全部封闭。通过水泵将井水抽到水塔蓄水池中, 水塔底部设有水管及阀门, 村民自行前往取水。水井和水塔自 1995 年建成后, 从未进行过维修或清洗消毒。水井北侧约 20 m 处有一村民厕所(旱厕, 蓄粪池使用水泥建造)。水井南侧 150 m 处有一个水塘(面积约 1000 m²), 底部为泥土, 水塘底部高出水井水平面 3 ~ 4 m。水塘上游有一宽 2 ~ 3 m 的小河, 距水井距离约 100 m, 水塘水及小河水均来自上游水库, 城镇村民的粪便和生活污水直接排入该水库。上游还有一个使用鸡粪饲养鲢鱼的鱼塘, 下雨或鱼塘换水时会向小河中排放鱼塘污水。

5. 实验室检测结果: 共采集 4 例病例的临床标本(4 份粪便、1 份呕吐物)进行霍乱弧菌、金黄色葡萄球菌、致病性大肠埃希菌、志贺菌、沙门菌、副溶血性弧菌、空肠弯曲菌检测, 结果均为阴性。采集 1 户村民存储的 2 月份井水标本检测致病性大肠埃希菌、总大肠菌群, 结果显示未污染; 7 月 31 日至 8 月 31 日, 共采集 6 次(16 份)村北公用井水标本, 经检测总大肠菌群为 1100 ~ 35 000 MPN/100 ml, 大肠埃希菌 10 ~ 250 MPN/100 ml, 提示水井受到人畜粪便污染。1 次水库水(790 MPN/100 ml)、5 次小河水(2200 ~ 54 000 MPN/100 ml)、5 次水塘水(600 ~ 24 000 MPN/100 ml), 总大肠菌群均严重超标。因样品运送保存和实验室条件的限制, 未进行诺如病毒及其他病毒的检测。

讨 论

经现场流行病学调查, 发现这起暴发是由于该村公用饮用水井水污染所致, 水井上游水库粪便排放及鱼塘污水排放是导致污染的原因。国内外文献均显示地下水经常受到污染, 美国一项研究表明 35 个州的 448 个地下水源地中, 32% 的水源地中检测出多种肠道病毒^[2], 即使是城市供水也经常发现病毒污染^[3]。我国也曾有多起因水井污染导致的伤寒杆菌、痢疾杆菌、致病性大肠埃希菌、甲型肝炎病毒等所致肠道疾病暴发的报道^[4-10]。本次调查仅采集 4 例病例标本, 细菌学检测结果显示霍乱弧菌、金黄色葡萄球菌、致病性大肠埃希菌、志贺菌、沙门菌、副溶血性弧菌、空肠弯曲菌均为阴性, 但由于标本运送和实验室条件限制, 未能开展病毒学检测, 因此, 本次暴发的致病微生物未能做出明确判定。依据病例的临床表现, 本次暴发由诺如病毒感染的可能性较大^[11]。为防止该水井再次引起水源性肠道疾病的发生, 该村应立即停止使用这口水井, 重修一口安全水井。此外, 开展农村饮用水污染现状调查, 加强饮用水源的防护和消毒、定期开展饮用水水质监测, 有利于防止水源性肠道疾病的发生。

(感谢河南省疾病预防控制中心、郑州市疾病预防控制中心、新密市疾病预防控制中心对本次调查大力支持; 感谢 Robert E. Fontaine、张锦、夏胜利、赵嘉勇、罗琦对本研究所做的工作)

参 考 文 献

- [1] Ministry of Health of the Republic of China. GB 5749-2006. Standards of drinking water. Beijing: Standards Press of China, 2006. (in Chinese)
中华人民共和国卫生部. GB 5749-2006 生活饮用水卫生标准. 北京: 中国标准出版社, 2006.
- [2] Morteza A, Mark L, Charles G. Occurrence of viruses in US ground waters. J Amer Water Works Assoc, 2003, 95(9): 107-120.
- [3] Borchardt MA, Haas NL, Hunt RJ. Vulnerability of drinking-water wells in La Crosse, Wisconsin, to enteric-virus contamination from surface water contributions. Appl Environ Microbiol, 2004, 70(10): 5937-5946.
- [4] Yuan H, Cheng HJ, Li RH, et al. Epidemiological investigation on outbreak of waterborne typhoid in a middle school. Strait J Prev Med, 2004, 10(6): 20-22. (in Chinese)
袁辉, 程慧健, 李荣辉, 等. 一起学校伤寒水型暴发的流行病学调查. 海峡预防医学杂志, 2004, 10(6): 20-22.
- [5] Liu HQ. A pathogenic analysis of a school's headwaters-borne shigellosis outbreak by *Shigella sonnei*. Chin J Health Lbr Technol, 2007, 17(4): 682-683. (in Chinese)
刘红旗. 宋内志贺菌污染学校水源引起菌痢暴发的病原学检测分析. 中国卫生检验杂志, 2007, 17(4): 682-683.
- [6] Zhang LJ, Wang XJ, Bai JM, et al. An outbreak of hepatitis A in recently vaccinated students from ice snacks made from contaminated well water. Epidemiol Infect, 2009, 137(3): 428-433.

- [7] Li YB, Xu LG, Wang DF, et al. An epidemiology investigation on an intestinal pathogenic *E. coli* outbreak caused by water pollution. *Chin Prev Med*. 2008, 9(6): 564-565. (in Chinese)
李毅本, 许利国, 王冬飞, 等. 一起水源污染致致病性大肠埃希菌暴发的流行病学调查. *中国预防医学杂志*, 2008, 9(6): 564-565.
- [8] He P, Tian KC, Pan ZL, et al. An epidemiology investigation on a paratyphoid A outbreak caused by water pollution. *Chin J Epidemiol*, 2002, 23 Suppl: 230. (in Chinese)
何平, 田克城, 潘忠伦, 等. 一起水源污染引起的甲型副伤寒爆发疫情调查. *中华流行病学杂志*, 2002, 23 增刊: 230.
- [9] Liu YD, Lou YL. *Microbiology Test*. 2nd ed. Beijing: People Health Press, 2006: 219. (in Chinese)
刘运得, 楼永良. *微生物学检验*. 2版. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 219.
- [10] Bureau of Disease Control and Prevention, Ministry of Health of the Republic of China, Chinese Center for Disease Control and Prevention. *Dysentery prevention and control manual*. Beijing: People Health Press, 2006: 53-54. (in Chinese)
中华人民共和国卫生部疾病预防控制局, 中国疾病预防控制中心. *痢疾防治手册*. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 53-54.
- [11] Heymann DL. *Control of communicable diseases manual*. 18th

ed. Washington DC: American Public Health Association, 2004.

(收稿日期: 2010-09-21)

(本文编辑: 万玉立)

【专家点评】 水井污染导致介水肠道传染病暴发是非常重要的公共卫生问题。当前, 我国很多地区, 尤其是农村地区, 仍以水井为主要水源, 由于水井的选址不当、井深不够、内壁渗漏或管道破裂等原因, 加之常常不采取任何消毒措施, 在传染源存在的条件下就会造成水源的污染, 导致介水肠道传染病的暴发, 如霍乱、痢疾、致病性大肠埃希菌肠炎、伤寒、副伤寒、甲型肝炎、诸如病毒胃肠炎等。不仅如此, 许多重金属和化学物质也可通过污染井水对人群健康造成危害。自20世纪40年代以来, 发达国家大力推广集中管网供水的改造和建设, 并采取水质净化、过滤、消毒等措施保证水质安全, 大大地降低了介水肠道传染病的发生。因此, 我国应该借鉴发达国家的成功经验, 加大对水井卫生安全的投入, 对水井安全隐患进行彻底检查和改造, 以达到事半功倍、一举多得的效果。

· 消息 ·

中华医学会系列杂志已标注数字对象惟一标识符

数字对象惟一标识符(digital object identifier, DOI)是对包括互联网信息在内的数字信息进行标识的一种工具。

为了实现中华医学会系列杂志内容资源的有效数字化传播, 同时保护这些数字资源在网络链接中的知识产权和网络传播权, 为标识对象的版权状态提供基础, 实现对数字对象版权状态的持续追踪, 自2009年第1期开始, 中华医学会系列杂志纸版期刊和数字化期刊的论文将全部标注DOI。即中华医学会系列杂志除科普和消息类稿件外, 其他文章均需标注DOI, DOI标注于每篇文章首页脚注的第1项。由中华医学会杂志社各期刊编辑部为决定刊载的论文标注DOI。

参照IDF编码方案(美国标准ANSI/NISO Z39.84-2000)规定, 中华医学会系列杂志标注规则如下: “DOI: 统一前缀/学会标识. 信息资源类型. 杂志ISSN. ****-****. 年期. 论文流水号”。即: “DOI: 10.3760/cma.j.issn.****-****. yyyy.nn.zzz”。

中华医学会系列杂志标注DOI各字段释义: “10.3760”为中文DOI管理机构分配给中华医学会系列杂志的统一前缀; “cma”为中华医学会(Chinese Medical Association)缩写; “j”为journal缩写, 代表信息资源类别为期刊; “issn. ****-****”为国际标准连续出版物号(ISSN); “yyyy”为4位出版年份; “nn”为2位期号; “zzz”为3位本期论文流水号。

中华医学会杂志社

本刊现已实行“中华医学会信息管理平台”在线投稿

2010年中华医学会信息管理平台升级, 本刊登录网址更新为中华医学会网站: <http://www.cma.org.cn>。在线投稿请点击首页上方“业务中心”。新老用户使用过程中具体注意如下: (1)第一次使用本系统进行投稿的作者, 必须先注册, 才能投稿。注册时各项信息请填写完整。作者自己设定用户名和密码, 该用户名和密码长期有效。(2)已注册过的作者, 请不要重复注册, 否则将导致查询稿件时信息不完整。如果遗忘密码, 可以从系统自动获取, 系统将自动把您的账号信息发送到您注册时填写的邮箱中。向中华医学会系列杂志中不同杂志投稿时无须重复注册, 进入系统后即可实现中华医学会系列杂志间的切换。本刊的审稿专家可使用同一个用户名作为审稿人进行稿件审理和作者投稿。(3)作者投稿请直接登录后点击“个人业务办理”, 然后点击左上角“远程稿件处理系统”, 在页面右上角“选择杂志”对话框中的“中华流行病学杂志”再点击“作者投稿”。投稿成功后, 系统自动发送回执邮件。作者可随时点击“在线查稿”, 获知该稿件的审稿情况、处理进展、审稿意见、终审结论等; 有关稿件处理的相关结果编辑部不再另行纸质通知。投稿成功后请从邮局寄出单位介绍信, 来稿需付稿件处理费20元/篇(邮局汇款), 凡未寄单位介绍信和稿件处理费者, 本刊将对文稿不再做进一步处理, 视为退稿。如有任何问题请与编辑部联系, 联系电话: 010-58900730, Email: lxonly@public3.bta.net.cn。

本刊编辑部