

辽宁省 2004—2010 年洪涝灾害对细菌性痢疾发病影响的分析

许新 刘志东 韩德彪 许意清 姜宝法
250012 济南, 山东大学公共卫生学院流行病学系
通信作者: 姜宝法, Email: bjiang@sdu.edu.cn
DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2016.05.020

【摘要】 目的 研究辽宁省洪涝灾害对细菌性痢疾发病的影响。方法 收集辽宁省 2004—2010 年细菌性痢疾月发病数据、洪涝灾害、气象和人口数据, 运用面板 Poisson 回归模型定量分析洪涝灾害对细菌性痢疾发病的影响。结果 研究期间细菌性痢疾月平均发病率为 2.17/10 万, 病例主要分布于 7—9 月。Spearman 相关分析显示, 洪涝灾害对细菌性痢疾的发病不存在滞后效应。在调整了气象因素对疾病发病的影响后, 面板数据分析显示, 洪涝灾害对细菌性痢疾发病存在影响, $IRR=1.439\ 4(95\%CI: 1.408\ 1\sim 1.471\ 4)$ 。结论 研究期间辽宁省洪涝灾害可使灾后人群细菌性痢疾的发病风险升高。

【关键词】 细菌性痢疾; 洪涝; 面板数据

基金项目: 国家重大科学研究计划(973 计划)(2012CB955502)

Study on influence of floods on bacillary dysentery incidence in Liaoning province, 2004—2010

Xu Xin, Liu Zhidong, Han Debiao, Xu Yiqing, Jiang Baofa
Department of Epidemiology, School of Public Health, Shandong University, Jinan 250012, China
Corresponding author: Jiang Baofa, Email: bjiang@sdu.edu.cn

【Abstract】 Objective To understand the influence of floods on bacillary dysentery in Liaoning province. Methods The monthly surveillance data of bacillary dysentery, floods, meteorological and demographic data in Liaoning from 2004 to 2010 were collected. Panel Poisson regression analysis was conducted to evaluate the influence of floods on the incidence of bacillary dysentery in Liaoning. Results The mean monthly morbidity of bacillary dysentery was 2.17 per 100 000 during the study period, the bacillary dysentery cases mainly occurred in during July-September. Spearman correlation analysis showed that no lagged effect was detected in the influence of floods on the incidence of bacillary dysentery. After adjusting the influence of meteorological factors, panel data analysis showed that the influence of floods on the incidence of bacillary dysentery existed and the incidence rate ratio was 1.439 4 (95%CI: 1.408 1-1.471 4). Conclusion Floods could significantly increase the risk of bacillary dysentery for population in Liaoning.

【Key words】 Bacillary dysentery; Floods; Panel data

Fund program: National Basic Research Program of China (973 Program) (2012CB955502)

洪涝灾害具有发生频率高、影响范围广、造成损失大等特点^[1]。洪涝灾害对人类健康的影响主要包括死亡、伤害、引起灾后传染病流行和心理健康等问题, 其中洪涝灾害引起的灾后传染病流行是主要问题之一, 但目前研究多集中于对灾害过程造成人群健康的影响单一调查, 有关洪涝灾害对传染病影响的定量研究较少^[2-4]。辽宁省地理地形和气候条件特殊, 境内河流众多, 持续的强降雨加之水土流失、河床抬高、水利工程老化失修等原因使其洪涝灾害频发^[5]。1956—2010 年辽宁省共发生洪涝灾害 44 次, 仅 2004—2010 年洪涝灾害共造成 53 人死亡,

倒塌房屋 5 万余间, 直接经济损失 100 亿元, 已成为辽宁省危害最大的气象灾害之一^[6]。因此, 研究辽宁省洪涝灾害对当地灾后传染病发病的影响具有重要的公共卫生意义。本研究应用面板 Poisson 回归模型定量评价辽宁省洪涝灾害对细菌性痢疾(菌痢)发病的影响, 为灾后菌痢的预防控制以及灾后卫生资源的分配提供科学依据。

资料与方法

1. 资料来源: 辽宁省 2004—2010 年分地市洪涝灾害数据来自中国气象灾害年鉴, 包括洪涝灾害的

形成原因及性质、发生频度、受灾范围、人数及经济损失等信息^[6]。各地市菌痢分月发病数据来自国家法定传染病监测系统,所有病例均经临床和实验室检查确诊。分年龄和分性别人口数据来自中国公共卫生科学数据中心(<http://www.phsciencedata.cn>)。分月气象数据来自中国气象科学数据共享服务系统(<http://cdc.cma.gov.cn/>),主要包括月累计降雨量、月平均温度、月平均湿度、月累计日照时数。

2. 分析方法:洪涝灾害一般是指河流上游的降雨量或降雨强度过大等因素导致的河流突然水位上涨和径流量增大,超过河道正常行水能力,在短时间内排泄不畅,或暴雨引起山洪暴发,河流暴涨漫溢或者堤防溃决,形成洪水泛滥造成的灾害。采用面板 Poisson 回归模型评估辽宁省洪涝灾害对菌痢发病的影响并求出 IRR 值(incidence rate ratio)及其 95%CI。面板数据是横断面数据和时间序列数据相结合的一种数据类型,相对于传统的横截面或时间序列数据,面板数据具有能够提供更多的信息,增加自由度,减少多重共线性和提高估计效率的优点^[7-8]。流行病学研究中存在大量的面板数据,如针对多个地区连续的疾病监测数据,但该方法在国内流行病学方面的应用相对较少^[9]。本研究数据包括辽宁省 14 个地市 7 年共 84 个月的发病数据及气象数据(洪涝灾害数据、月累计降雨量、月平均气温、月平均相对湿度和月累计日照时数)两个维度,是典型的面板数据。考虑到洪涝灾害及气象因素等研究变量对传染病发生的影响可能存在滞后效应,研究中采用 Spearman 相关分析方法探讨不同滞后期下研究变量与菌痢的相关性,取相关系数绝对值最大的滞后期为该研究变量的最佳滞后期。根据菌痢病原体繁殖和潜伏期的特点,确定滞后期范围为 0~2 个月,将处于最佳滞后期的各研究变量纳入到面板 Poisson 回归模型中, Hausman 检验用于选择固定效应模型或者随机效应模型。资料的统计分析使用 SPSS 18.0 和 Stata 12.0 软件完成。

结 果

1. 描述性分析:辽宁省 2004—2010 年累计报告

细菌性痢疾 77 596 例,发病总体呈下降趋势;其中每月均有菌痢病例报告,平均月发病率为 2.17/10 万,病例分布呈现明显的季节性,7—9 月多发。

2. Spearman 相关分析:结果表明,洪涝灾害与菌痢的发病呈正相关,且相关系数在滞后为 0 月处最大($r=0.212, P<0.01$)。月累计降雨量、月平均温度、月平均相对湿度、月累计降雨量均与菌痢发病相关,最佳滞后期分别为 1、1、0、2 月(表 1)。

表 1 2004—2010 年辽宁省洪涝灾害后菌痢发病与研究变量间相关分析

变 量	滞后月数	r 值	P 值
洪涝灾害	0	0.212	<0.01
	1	0.192	<0.01
	2	0.115	<0.01
月累计降雨量(mm)	0	0.452	<0.01
	1	0.490	<0.01
	2	0.395	<0.01
月平均温度(℃)	0	0.469	<0.01
	1	0.480	<0.01
	2	0.356	<0.01
月平均相对湿度(%)	0	0.501	<0.01
	1	0.407	<0.01
	2	0.220	<0.01
月累计日照时数(h)	0	0.039	0.184
	1	0.090	0.002
	2	0.149	<0.01

3. 面板数据分析: Hausman 检验结果($\chi^2=1.209, P=0.876$)提示选用随机效应模型。在调整了温度、湿度等气象因素对疾病发病的影响后,面板 Poisson 回归分析结果表明,洪涝灾害对菌痢的发生存在影响($IRR=1.439 4, 95\%CI: 1.408 1 \sim 1.471 4$),洪涝的发生可增加灾区人群菌痢的发病风险(表 2)。

讨 论

本研究采用面板数据模型分析 2004—2010 年辽宁省洪涝灾害对菌痢发病的影响。结果显示,洪涝灾害的发生可使当地灾区人群罹患菌痢的风险升高。目前国内相关的定量研究较少且研究区域较局限^[10]。本研究应用面板数据分析方法定量评价整个辽宁省洪涝灾害对菌痢发病的影响,可为当地灾后菌痢的预防控制提供重要依据。

表 2 面板 Poisson 回归模型分析结果

变 量	r 值(95%CI)	P 值	IRR 值(95%CI)
洪涝灾害	0.364 2(0.342 2 ~ 0.386 2)	<0.01	1.439 4(1.408 1 ~ 1.471 4)
月累计降雨量(10 mm)	0.008 6(0.007 5 ~ 0.009 7)	<0.01	1.008 6(1.007 5 ~ 1.009 7)
月平均温度(10 ℃)	0.519 6(0.508 4 ~ 0.530 8)	<0.01	1.681 3(1.662 6 ~ 1.700 2)
月平均相对湿度(10%)	0.045 6(0.036 2 ~ 0.055 0)	<0.01	1.046 7(1.036 9 ~ 1.056 5)
月累积日照时数(10 h)	0.012 7(0.010 9 ~ 0.014 6)	<0.01	1.012 8(1.010 9 ~ 1.014 7)

本研究表明,洪涝灾害的发生可使灾区人群菌痢发病风险升高($IRR=1.439\ 4$, $95\% CI: 1.408\ 1\sim 1.471\ 4$)。国外亦有相同的研究发现^[11]。菌痢是一种介水传染病,其疫情的发生主要是摄入被志贺菌(多源自人或动物粪便)污染的水。巴基斯坦一项调查显示,洪水期间采集到的饮用水样中,有 20% 受到志贺菌、霍乱弧菌、沙门菌等病原菌的污染^[12]。洪涝灾害可使灾后人群菌痢发病风险增加的有关因素可能为:洪涝发生前期强降雨为病原体的快速生长繁殖提供了适宜的外界条件,并携带病原体进入外界环境污染水源^[13],洪水期间自来水管与污水管道间相互渗漏造成的交叉污染也会引起饮用水污染。此外洪涝灾害中一些潜在的危险因素易被忽略(如一般对生活用水的消毒往往仅限于饮用水),而灾后公共基础设施的破坏,灾民安置不当,灾民卫生知识以及基础卫生设施的缺乏,过度拥挤导致环境的恶化等因素都会增加菌痢发生的风险。

本文存在局限性。研究中未考虑当地社会经济条件、卫生医疗等影响因素;限于条件无法获得法定传染病的日数据,仅利用传染病月数据进行分析;由于疾病数据的限制,本研究无法分析洪涝灾害对城乡人群影响的差异。

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] 刘彤,闫天池. 我国的主要气象灾害及其经济损失[J]. 自然灾害学报, 2011, 20(2): 90-95. DOI: 10.13577/j.jnd.2011.0214.
- Liu T, Yan TC. Main meteorological disasters in China and their economic losses [J]. J Nat Dis, 2011, 20(2): 90-95. DOI: 10.13577/j.jnd.2011.0214.
- [2] Wade TJ, Sandhu SK, Levy D, et al. Did a severe flood in the Midwest cause an increase in the incidence of gastrointestinal symptoms? [J]. Am J Epidemiol, 2004, 159(4): 398-405. DOI: 10.1093/aje/kwh050.
- [3] Alderman K, Turner LR, Tong SL. Floods and human health: a systematic review [J]. Environ Int, 2012, 47: 37-47. DOI: 10.1016/j.envint.2012.06.003.
- [4] Kouadio IK, Aljunid S, Kamigaki T, et al. Infectious diseases following natural disasters: prevention and control measures [J]. Expert Rev Anti-Infect Ther, 2012, 10(1): 95-104. DOI: 10.1586/eri.11.155.
- [5] 刘剑刚,李永化,张威,等. 辽宁省洪涝灾害规律的初步研究 [J]. 干旱区资源与环境, 2013, 27(5): 114-119. DOI: 10.13448/j.cnki.jalre.2013.05.026.
- Liu JG, Li YH, Zhang W, et al. Preliminary research of flood disaster regular pattern in the Liaoning province [J]. J Arid Land Resour Environ, 2013, 27(5): 114-119. DOI: 10.13448/j.cnki.jalre.2013.05.026.
- [6] 国家气象局. 中国气象灾害年鉴 2004—2010 [M]. 北京: 气象出版社, 2005—2011.
- China Meteorological Administration. The yearbook of meteorological disasters in China 2004—2010 [M]. Beijing: China Meteorological Press, 2005—2011.
- [7] Hsiao C. Analysis of panel data (Econometric Society Monographs Vol. 34) [M]. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- [8] Mátyás L, Sevestre P. The econometrics of panel data—handbook of theory and applications [M]. 2nd ed. Dordrecht: Kluwer Academic, 1996.
- [9] 王鲁茜,闫梅英,方立群,等. 云南省伤寒副伤寒空间分布特征及其气候影响因素研究 [J]. 中华流行病学杂志, 2011, 32(5): 485-489. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2011.05.015.
- Wang LX, Yan MY, Fang LQ, et al. Typhoid and paratyphoid fever in Yunnan province: distributional patterns and the related meteorological factors [J]. Chin J Epidemiol, 2011, 32(5): 485-489. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2011.05.015.
- [10] Ni W, Ding GY, Li YF, et al. Impacts of floods on dysentery in Xinxiang city, China, during 2004—2010: a time-series Poisson analysis [J]. Glob Health Action, 2014, 7: 23904. DOI: 10.3402/gha.v7.23904.
- [11] Kondo H, Seo N, Yasuda T, et al. Post-flood-infectious diseases in Mozambique [J]. Prehosp Disaster Med, 2002, 17(3): 126-133. DOI: 10.1017/S1049023X00000340.
- [12] Khan FA, Ali J, Ullah R, et al. Bacteriological quality assessment of drinking water available at the flood affected areas of Peshawar [J]. Toxicol Environ Chem, 2013, 95(8): 1448-1454. DOI: 10.1080/02772248.2013.859841.
- [13] Ivers LC, Ryan ET. Infectious diseases of severe weather-related and flood-related natural disasters [J]. Curr Opin Infect Dis, 2006, 19(5): 408-414. DOI: 10.1097/01.qco.0000244044.85393.9e.

(收稿日期: 2015-10-12)

(本文编辑: 张林东)