

热带气旋对健康影响的研究进展

荀换苗 姜宝法 马伟

【关键词】 热带气旋; 传染病; 慢性病; 心理健康

Research progress on the impact of tropical cyclone on human health Xun Huanmiao, Jiang Baofa, Ma Wei.

Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health, Shandong University, Jinan 250012, China

Corresponding author: Ma Wei, Email: weima@sdu.edu.cn

This work was supported by a grant from the National Basic Research Program (973 Program) (No. 2012CB955500-955502).

【Key words】 Cyclonic storms; Communicable diseases; Chronic diseases; Mental health

热带气旋在带来充足降水的同时,也带来大风、暴雨和风暴潮,对生产、生活造成巨大损失。国内外研究表明,在全球变暖的气候背景下,热带气旋发生频率和强度均将增加^[1]。

一、热带气旋的概念与分布

1. 概念:热带气旋是发生在热带或副热带海洋上的气旋性涡旋,常伴有狂风、暴雨和风暴潮,是一种破坏性很强的天气系统。根据我国最新的热带气旋等级标准,按底层中心附近最大平均风速分为 6 个等级:热带低压(10.8~17.1 m/s)、热带风暴(17.2~24.4 m/s)、强热带风暴(24.5~32.6 m/s)、台风(32.7~41.4 m/s)、强台风(41.5~50.9 m/s)和超强台风(≥ 51.0 m/s)^[2]。台风是一种强度大、破坏力强的剧烈的热带气旋,在北半球台风作逆时针方向转动,在南半球作顺时针方向转动。根据发生地点分为 3 种:发生在北太平洋西部及中国南海称为台风(typhoon),发生在大西洋西部、加勒比海、墨西哥湾和北太平洋东部等地称为飓风(hurricane),发生在印度洋、孟加拉湾及阿拉伯海称为旋风(cyclone)^[3]。

2. 分布:西北太平洋是发生全球热带气旋最多的海域(平均每年 20 多个),约占全球总数的 1/3,也是全球唯一全年各月均可观测到热带气旋的区域,而且也是强台风和超强台风最容易产生的地区^[4]。中国位于太平洋的西北岸,是世界上受热带气旋影响最严重的国家之一,平均每年有 7 个台风或热带气旋在沿海各省登陆,其中海南、广东、福建和浙江影响最严重^[5]。各等级热带气旋均表现为夏季多、冬季少的特点,6—10 月是热带气旋登陆我国较为集中的月份^[6]。

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.04.027

基金项目:国家重点基础研究发展计划(973 计划)(2012CB955500-955502)

作者单位:250012 济南,山东大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系

通信作者:马伟, Email: weima@sdu.edu.cn

二、热带气旋对生理健康的影响

热带气旋是糖尿病、高血压、心血管疾病、呼吸系统疾病、传染病等疾病的潜在危险因素^[7]。

1. 伤害和死亡:台风引起房屋倒塌、玻璃碎片、漂浮物碰撞、高空坠落等可导致各种伤害,具有高致残率、高死亡率等特征。龚震宇等^[8]对 2004 年“云娜”台风伤害现状的研究表明,伤害的发生与风速和降雨量息息相关。在台风所致的直接伤亡中,硬物击伤病死率最高,达 31%,碰撞伤为 19%。Shen 等^[9]对 2006 年“桑美”台风的研究也发现伤害在风速最大时达到高峰。

Doocy 等^[10]对 1980—2009 年热带气旋对人类健康影响的研究显示,期间共有 412 644 人死亡,290 654 人受伤,466 100 万人受到热带气旋的影响。McKinney 等^[11]的研究发现,台风造成的死亡中,创伤相关的直接死亡不足 4%,台风后一段时间内全死因死亡率的增加与心脏病、癌症和事故等的死亡具有统计学相关。其中,台风后事故死亡率增加平均持续 22 d,心脏病和癌症死亡率升高均长达 2 个月。

2. 传染病:台风后公共卫生服务和保健基础设施的破坏、清洁水被污染、人群密度改变(特别是拥挤的帐篷)、人口迁移、因住所损坏而增加的环境暴露以及生态环境的改变使得传染性疾病预防的可能性增加。

(1) 细螺旋体病:台风导致的洪涝阻止了动物尿液渗入土壤或挥发,使得细螺旋体在水中或淤泥中生存繁殖。而人群可通过破损的皮肤或黏膜接触受到细螺旋体感染动物尿液污染的水、食物和土壤等感染^[12]。2001 年台风“Nali”引发的洪水导致台湾细螺旋体病的发病风险增加^[13]。Sehgal 等^[14]调查显示,台风发生后 2 周出现大量发热伴出血的患者,实验室检查证实有 19.2% 的患者为细螺旋体病。2009 年台湾“莫拉克”台风发生后,细螺旋体病患者数增多,且高于 2006—2008 年相同时期^[15]。

(2) 霍乱:台风可导致大量降水甚至引发洪水,使受灾地区配水网系统和卫生设施受到损坏,污染饮用水。2009 年 5 月旋风“Aila”袭击印度, Panda 等^[16]研究发现,与 2007 年相比,2009 年 6 月印度的腹泻发病率明显升高,54% 的粪便样本中分离到霍乱弧菌。Palit 等^[17]研究显示,旋风“Aila”使得饮用霍乱弧菌污染水的可能性增大, Bhunia 和 Ghosh^[18]的研究与之一致。美国 CDC 报告显示^[19],在 2005 年“Katrina”台风 8 月 29 日登陆至 9 月 11 日期间共有 22 例新发弧菌病,致病菌为创伤弧菌、肠炎弧菌和无毒性霍乱弧菌。

(3) 疟疾和登革热:台风带来的大量降水给蚊虫提供了良好的繁殖条件,同时,台风过后人群拥挤以及危险因素暴露的增加也增加了疟疾和登革热感染的机会。Hsieh 等的研

究也显示^[20,21],台风或飓风等极端天气事件所带来的大量降水与登革热的发病相关且有几周的滞后效应。Hsieh等^[22]对2001年古巴哈瓦那12 889例登革热的时间趋势和地区分布的研究显示,登革热的流行呈先下降后升高的趋势,而台风“Michelle”恰好在转折点相应的日期登陆,之后便出现了更为严重和更长时间的登革热流行。这提示尽管台风“Michelle”不是造成登革热流行的直接原因,对登革热的流行也起到了促进作用。1963年飓风“Flora”袭击海地,导致75 000多例恶性疟暴发;1998年飓风“Mitch”导致危地马拉和洪都拉斯登革热患病率显著上升,而且还出现了大量疟疾患者^[23]。Beatty等^[24]对海地2004年台风“Jeanne”袭击后的116例发热患者检查发现,其中有3例为疟疾和2例急性登革热感染。

(4)其他传染性疾病:热带气旋不仅导致水传播疾病和媒介传播疾病的增加,还可因人群拥挤、卫生条件较差、营养不良等进一步引起急性呼吸道感染、腹泻、肺结核等疾病的发生^[12]。WHO报告显示,腹泻疾病是自然灾害中主要的死因(40%)^[25],台风带来的洪涝灾害可导致腹泻疾病发病率明显增加,也应引起重视。

3. 慢性病:美国疾病预防控制中心(CDC)研究报告指出飓风登陆后的第10天为就诊高峰期^[26],其中慢性病占33%。

(1)急性心肌梗死:急性心肌梗死通常在自然灾害发生的几小时至几周内发病增加,然而近年来研究发现,飓风对急性心肌梗死发作也具有长期影响,且主要影响男性。2005年“Katrina”飓风是美国遭受的历史上最严重的飓风之一,造成直接经济损失800亿美元^[27]。Gautam等^[28]在杜兰科学中心医院进行的单中心回顾性队列研究发现,在飓风发生2年后急性心肌梗死患者所占的比例由飓风发生2年前的0.71%升高至2.18%。为继续观察该飓风对心血管疾病的长期效应,Jiao等^[29]在飓风发生后3年对美国杜兰大学医院的急性心肌梗死患者继续进行单中心回顾性队列研究,结果仍显示该比例由0.7%升至2.0%;平均发病年龄也由飓风发生前的62岁下降至59岁,而且多数患者为男性。

(2)糖尿病:糖尿病患者长期处于不适宜的环境下(如台风袭击后)会出现血糖控制不佳的情况,导致患者并发症发作,加重糖尿病患者病情和死亡的风险^[30]。因此,在台风或飓风发生后抗糖尿病药物的及时供应将会是一个重要的问题。关于“Katrina”台风对糖尿病影响的评估显示,台风后医疗保健、食物和药物的短缺将会严重影响糖尿病患者的健康^[31]。它不仅增加糖尿病患者的健康保健费用,而且还会减少他们的期望寿命,同时大量的患者群也会对经济造成很大的影响^[32]。

(3)其他疾病:在台风后的清理或重建工作中,暴露于霉菌等危险因素的增加可能会使哮喘、肺气肿等慢性疾病加重^[33]。在受台风影响的地区,癌症新发患者的增加还会加重当地癌症的疾病负担^[34]。同时,台风发生后,动物或昆虫咬伤的发病率也有所升高^[35],这可能与暴露于危险因素增加有关。

三、热带气旋对心理健康的影响

台风是严重的自然灾害,不仅造成严重的人员伤亡和经济损失,而且给灾民带来了焦虑、沮丧、抑郁、创伤后应激障碍等严重的心理影响和精神伤害。

1. 创伤后应激障碍(PTSD):PTSD是热带气旋对人类心理和精神健康最主要的影响^[36]。Neria等^[37]对自然灾害后PTSD的相关研究分析发现,日前对于自然灾害后PTSD的研究对象多为成年人,只有6.3%的研究是关于儿童和青少年人群的。

女性在自然灾害中更易出现沮丧、焦虑、PTSD等精神疾病,然而Harville等研究发现^[38,39],台风或飓风的暴露并未导致孕产妇心理问题发病率高于一般人群。尽管老年人在日常生活中已经形成了有效的应对策略,但是他们在经济、心理和体力上仍处于劣势,因此老年人是台风后沮丧、焦虑、PTSD等精神疾病的易感人群^[40]。台湾一项对经历2009年“莫拉克”台风的老年人调查显示,少数民族和政府计划灾后安置的老年人对PTSD更加易感^[41]。此外,热带气旋(台风)及其引发的次生灾害不仅影响当地受灾居民的身心健康,对救援人员的心理健康也造成了很大的影响^[42]。

2. 对心理健康的长期影响:North等^[43]研究表明,PTSD可能是慢性的,即在创伤事件发生多年以后,仍有1/3~2/3的患者未完全恢复。Mills等^[42]研究发现在2005年“Katrina”飓风发生1年后,受灾地区居民PTSD患病率仍高达38.2%。美国CDC对警察和消防员的调查也发现,在该飓风发生后的2~3个月他们的PTSD患病率分别为19%和22%^[44]。Paxson等^[45]关于台风对灾区低收入母亲心理影响的研究也发现,尽管她们的PTSD有所改善,但在43~54个月后症状仍然比较明显。由此可见,热带气旋这一极端天气事件对不同人群心理健康的长期影响有所差异。McLaughlin等^[46]对受飓风影响的居民调查结果显示,在随访中有39%已经恢复,平均恢复时间为16.5个月,但是大部分的成年人在18~27个月的随访中均未恢复。

3. 物质滥用:压力、PTSD、消极等心理危险因素与烟酒的使用甚至滥用有关。Flory等^[47]研究发现,与飓风发生前相比,幸存者具有极高的烟酒使用率:香烟的使用率为53%,而且36%的幸存者具有高度尼古丁(烟碱)依赖;72%的幸存者饮酒或含酒精的饮料。然而Beaudoin^[48]的研究却发现飓风使得酒精的使用率较飓风发生前有明显的提高,但是香烟的使用未有明显变化。如经历2008年飓风“Ike”的青年则选择饮酒及使用大麻、水晶甲基苯丙胺和“伟哥”等药物^[49]。

4. 行为影响:研究表明热带气旋(台风)会导致青春期女性出现严重的不良行为^[50]。Seng等^[51]研究也发现飓风也会引起青少年产生创伤后应激症状,且症状重者与轻者相比有更频繁的性行为发生,通过性传播感染疾病的可能性也是对照组的2倍。通过结构方程模型发现台风还会导致青少年自杀危险增加,这与台风暴露和由此引起的PTSD、抑郁等有关^[52]。

综上所述,热带气旋对人类健康可造成多方面的影响。

但是还有许多问题亟待解决,如不同级别的热带气旋对于人类健康的影响是否有差异,探讨热带气旋对心理健康的长期和短期影响以及相应的心理干预措施、提出应对热带气旋这一极端天气事件的策略和措施等。

参 考 文 献

- [1] Wang MS, Wang XY, Wang Y, et al. Summary of typhoon characteristics and hazard assessment [J]. Chin Sci Technol Inform, 2011, 8:29-31. (in Chinese)
王美双,王晓云,王颖,等. 台风活动特征及灾害评估概述[J]. 中国科技信息, 2011, 8:29-31.
- [2] Standardization Administration of the People's Republic of China. National standard for grade of tropical cyclones (GB/T 19201-2006)[S]. 2006. (in Chinese)
国家标准化管理委员会. 热带气旋等级国家标准(GB/T 19201-2006)[S]. 2006.
- [3] Shen JY, Feng ZJ, Hong RT, et al. Epidemiological study on injuries and its risk factors caused by typhoon[J]. Strait J Prev Med, 2007, 13(3):33-35. (in Chinese)
申锦玉,冯子健,洪荣涛,等. 台风引发的伤害及其危险因素研究[J]. 海峡预防医学杂志, 2007, 13(3):33-35.
- [4] Yuan JN, Lin AL, Liu CX. Change characters of tropical cyclones with different intensities over the western North Pacific during the last 60 years [J]. Acta Meteorologica Sinica, 2008, 66(2): 213-223. (in Chinese)
袁金南,林爱兰,刘春霞. 60年来西北太平洋上不同强度热带气旋的变化特征[J]. 气象学报, 2008, 66(2):213-223.
- [5] Yin YZ, Xiao FJ, Luo Y, et al. Study on tropical cyclone potential impact index in China [J]. Acta Geogr Sinica, 2011, 66(3): 367-375. (in Chinese)
尹宜舟,肖凤劲,罗勇,等. 我国热带气旋潜在影响力指数分析[J]. 地理学报, 2011, 66(3):367-375.
- [6] Yuan JJ, Ding ZY, Wang L. A statistical study and composite analysis on the characteristics of the extratropical transition of landfall typhoons during 1949-2007[J]. J Trop Meteorol, 2011, 27(4):529-541. (in Chinese)
袁娟娟,丁治英,王莉. 1949-2007年登陆我国变性热带气旋的特征统计及合成分析[J]. 热带气象学报, 2011, 27(4): 529-541.
- [7] Arrieta M, Foreman R, Crook E, et al. A network approach to facilitating continuity of care for patients with chronic diseases in the aftermath of a natural disaster[R]. Mobile, AL: Center for Healthy Communities Research Office, University of South Alabama, 2007.
- [8] Gong ZY, Cai CL, Tu CY, et al. An epidemiological study on serious injuries caused by typhoon Ranim [J]. National Med J Chin, 2005, 85(42):3007-3009. (in Chinese)
龚震宇,程程良,屠春雨,等. “云娜”台风对人群伤害现状的流行病学研究[J]. 中华医学杂志, 2005, 85(42):3007-3009.
- [9] Shen J, Feng Z, Zeng G, et al. Risk factors for injury during Typhoon Saomei[J]. Epidemiology, 2009, 20(6):892-895.
- [10] Doocy S, Dick A, Daniels A, et al. The human impact of tropical cyclones: a historical review of events 1980-2009 and systematic literature review[J]. PLoS Curr, 2013, 5.
- [11] McKinney N, Houser C, Meyer-Arendt K. Direct and indirect mortality in Florida during the 2004 hurricane season [J]. Int J Biometeorol, 2011, 55(4):533-546.
- [12] 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.
- [13] Yang HY, Hsu PY, Pan MJ, et al. Clinical distinction and evaluation of leptospirosis in Taiwan—a case-control study [J]. J Nephrol, 2005, 18(1):45-53.
- [14] Sehgal SC, Sugunan AP, Vijayachari P. Outbreak of leptospirosis after the cyclone in Orissa [J]. Natl Med J India, 2002, 15(1): 22-23.
- [15] Su HP, Chan TC, Chang CC. Typhoon-related leptospirosis and melioidosis, Taiwan, 2009 [J]. Emerg Infect Dis, 2011, 17(7): 1322-1324.
- [16] Panda S, Pati KK, Bhattacharya MK, et al. Rapid situation & response assessment of diarrhoea outbreak in a coastal district following tropical cyclone AILA in India [J]. Indian J Med Res, 2011, 133:395-400.
- [17] Palit A, Batabyal P. Toxigenic *Vibrio cholerae* from environmental sources associated with the cholera outbreak after 'AILA' cyclone in West Bengal, India [J]. Lett Appl Microbiol, 2010, 51(2):241-243.
- [18] Bhunia R, Ghosh S. Waterborne cholera outbreak following Cyclone Aila in Sundarban area of West Bengal, India, 2009 [J]. Trans R Soc Trop Med Hyg 2011, 105(4):214-219.
- [19] Palacio H, Shah U, Kilborn C, et al. Norovirus outbreak among evacuees from hurricane Katrina: Houston, Texas, September 2005 [J]. MMWR, 2005, 54:1016-1018.
- [20] Hsieh YH, Chen CW. Turning points, reproduction number, and impact of climatological events for multi-wave dengue outbreaks [J]. Trop Med Int Health, 2009, 14(6):628-638.
- [21] Wu PC, Guo HR, Lung SC, et al. Weather as an effective predictor for occurrence of dengue fever in Taiwan [J]. Acta Trop, 2007, 103(1):50-57.
- [22] Hsieh YH, de Arazoza H, Lounes R. Temporal trends and regional variability of 2001-2002 multiwave DENV-3 epidemic in Havana city: did Hurricane Michelle contribute to its severity? [J]. Trop Med Int Health, 2013, 18(7):830-838.
- [23] Shultz JM, Russell J, Espinel Z. Epidemiology of tropical cyclones: the dynamics of disaster, disease, and development [J]. Epidemiol Rev, 2005, 27:21-35.
- [24] Beatty ME, Hunsperger E, Long E, et al. Mosquitoborne infections after Hurricane Jeanne, Haiti, 2004 [J]. Emerg Infect Dis, 2007, 13(2):308-310.
- [25] World Health Organization. Diarrhoeal Disease (Fact Sheet No. 330) [J]. World Health Organization: Media Centre. Available from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs330/en/index.html>. [Accessed 6 Dec. 2011]., 2009.
- [26] Averhoff F, Young S, Mott J, et al. Morbidity surveillance after

- hurricane katrina: Arkansas, Louisiana, Mississippi, and Texas, September 2005[J]. MMWR, 2006, 55(26): 727-731.
- [27] Knabb RD, Rhone JR, Brown DP. Tropical Cyclone Report: Hurricane Katrina; 23-30 August 2005 [R]. National Hurricane Center, 2005.
- [28] Gautam S, Menachem J, Srivastav SK, et al. Effect of hurricane katrina on the incidence of acute coronary syndrome at a primary angioplasty center in new Orleans [J]. Disaster Med Public Health Prep, 2009, 3(3): 144-150.
- [29] Jiao Z, Kakoulides SV, Moscona J, et al. Effect of Hurricane Katrina on incidence of acute myocardial infarction in New Orleans three years after the storm [J]. Am J Cardiol, 2012, 109(4): 502-505.
- [30] Miller AC, Arquilla B. Chronic diseases and natural hazards: impact of disasters on diabetic, renal, and cardiac patients [J]. Prehosp Disaster Med, 2008, 23(2): 185-194.
- [31] Cefalu WT, Smith SR, Blonde L, et al. The hurricane katrina aftermath and its impact on diabetes care: observations from "ground zero": lessons in disaster preparedness of people with diabetes [J]. Diabetes Care, 2006, 29(1): 158-160.
- [32] Fonseca VA, Smith H, Kuhadiya N, et al. Impact of a natural disaster on diabetes exacerbation of disparities and long-term consequences [J]. Diabetes Care, 2009, 32(9): 1632-1638.
- [33] Keim ME. Building human resilience: the role of public health preparedness and response as an adaptation to climate change [J]. Am J Prev Med, 2008, 35(5): 508-516.
- [34] Ford ES, Mokdad AH, Link MW, et al. Chronic disease in health emergencies: in the eye of the hurricane [J]. Prev Chronic Dis, 2006, 3(2): 1-7.
- [35] CDC. Morbidity and mortality associated with hurricane floyd-North Carolina, September-October 1999 [J]. MMWR, 2000, 49(17): 369-372.
- [36] Wagner KD, Brief DJ, Vielhauer MJ, et al. The potential for PTSD, substance use, and HIV risk behavior among adolescents exposed to Hurricane Katrina [J]. Subst Use Misuse, 2009, 44(12): 1749-1767.
- [37] Neria Y, Nandi A, Galea S. Post-traumatic stress disorder following disasters: a systematic review [J]. Psychol Med, 2008, 38(4): 467-480.
- [38] Harville EW, Xiong X, Pridjian G, et al. Postpartum mental health after Hurricane Katrina: a cohort study [J]. BMC Pregnancy Child Birth, 2009, 9: 21.
- [39] Savage J, Giarratano G, Bustamante-Forest R, et al. Post-Katrina perinatal mood and the use of alternative therapies [J]. J Holist Nurs, 2010, 28(2): 123-132, 133-135.
- [40] Pietrzak RH, Southwick SM, Tracy M, et al. Posttraumatic stress disorder, depression, and perceived needs for psychological care in older persons affected by Hurricane Ike [J]. J Affect Disord, 2012, 138(1/2): 96-103.
- [41] Chen YL, Lai CS, Chen WT, et al. Risk factors for PTSD after Typhoon Morakot among elderly people in Taiwanese aboriginal communities [J]. Int Psychogeriatr, 2011, 23(10): 1686-1691.
- [42] Mills LD, Mills TJ, Macht M, et al. Post-traumatic stress disorder in an emergency department population one year after Hurricane Katrina [J]. J Emerg Med, 2012, 43(1): 76-82.
- [43] North CS, Kawasaki A, Spitznagel EL, et al. The course of PTSD, major depression, substance abuse, and somatization after a natural disaster [J]. J Nerv Ment Dis, 2004, 192(12): 823-829.
- [44] CDC CFDC. Health hazard evaluation of police officers and firefighters after Hurricane Katrina—New Orleans, Louisiana, October 17-28 and November 30-December 5, 2005 [J]. MMWR, 2006, 55(16): 456-458.
- [45] Paxson C, Fussell E, Rhodes J, et al. Five years later: recovery from post-traumatic stress and psychological distress among low-income mothers affected by Hurricane Katrina [J]. Soc Sci Med, 2012, 74(2): 150-157.
- [46] McLaughlin KA, Berglund P, Gruber MJ, et al. Recovery from PTSD following Hurricane Katrina [J]. Depress Anxiety, 2011, 28(6): 439-446.
- [47] Flory K, Hankin BL, Kloos B, et al. Alcohol and cigarette use and misuse among Hurricane Katrina survivors: psychosocial risk and protective factors [J]. Subst Use Misuse, 2009, 44(12): 1711-1724.
- [48] Beaudoin CE. Hurricane Katrina: addictive behavior trends and predictors [J]. Public Health Rep, 2011, 126(3): 400-409.
- [49] Peters RJ, Meshack A, Amos C, et al. The association of drug use and post-traumatic stress reactions due to Hurricane Ike among Fifth Ward Houstonian youth [J]. J Ethn Subst Abuse, 2010, 9(2): 143-151.
- [50] Robertson AR, Stein JA, Schaefer-Rohleder L. Effects of hurricane katrina and other adverse life events on adolescent female offenders: a test of general strain theory [J]. J Res Crime Delinq, 2010, 47(4): 469-495.
- [51] Seng JS, Graham-Bermann SA, Clark MK, et al. Posttraumatic stress disorder and physical comorbidity among female children and adolescents: results from service-use data [J]. Pediatrics, 2005, 116(6): e767-776.
- [52] Tang TC, Yen CF, Cheng CP, et al. Suicide risk and its correlate in adolescents who experienced typhoon-induced mudslides: a structural equation model [J]. Depress Anxiety, 2010, 27(12): 1143-1148.

(收稿日期: 2013-09-07)

(本文编辑: 万玉立)