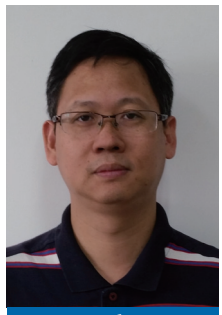
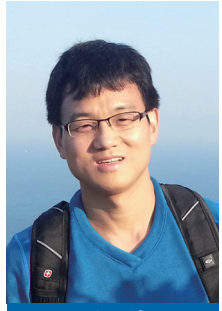
气候变化是中国面临的重大公共卫生挑战

马文军 刘涛 林华亮


马文军


刘 涛

林华亮

全球正在经历一场以气候变暖为主要特征的变化。政府间气候变化专门委员会（Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）第5次评估报告指出，1880~2012期间全球地表平均温度升高了0.85℃，21世纪将继续升高（超过1.5℃）（Stocker et al. 2013）。我国近100年来年平均气温增加明显，达0.5~0.8℃，高于同期全球增温速度，预估未来气候会继续变暖（丁一汇. 2009[1]）。

气候变化被认为是21世纪人类面临的重大威胁之一（Costello et al. 2009）。近年来，针对其对健康影响的研究渐成热点，欧美发达国家展开了广泛深入的研究，他们认为气候变化可通过各种途径和复杂机制影响人类健康，如极端天气事件（如高温热浪、洪水）可直接导致疾病、伤害和死亡；气温上升可改变某些气候敏感性传染病的流行强度、分布范围和传播模式；气候变化还可通过改变生态环境、农业生产和畜牧业等途径间接影响人类健康（Stocker et al. 2013）。

我国对气候变化的健康影响评估起步较晚，但近年来逐渐增多，研究主要关注气温变化对人群健康的影响；大部分研究发现高温、低温、同日温差（diurnal temperature range, DTR）和隔日气温波动均可引起人群健康风险改变，心脑血管疾病和呼吸系统疾病是天气敏感性疾病，老年人、社会经济状况低下人群是这类疾病的脆弱人群。我国地域辽阔，气候类型多样，由于长期的生理和技术适应，气温与健康的关系呈现一定的地域特色，具体表现在最低死亡率温度（minimum mortality temperature, MMT）从北到南逐渐升高，高温的健康效应在北方较为明显，而低温的健康效应南方更加显著（Ma et al. 2015）。目前的研究主要利用历史数据对气温短期变化的急性健康效应进行评估，由于缺乏长时间序列的健康资料，我国关于气候变化适应的研究不多，对未来气候变化的健康风险评估的研究更少。

在全球气候变暖的背景下，IPCC预估未来高温热浪的频率可能更高、强度更大、持续时间更长，因此学术界对极端高温事件与健康关系的研究兴趣日浓，论文发表数量不断攀升（Huang et al. 2010; Zeng et al. 2014）。这些研究主要发现：（1）高温热浪可以增加人群健康风险，这种风险具有地区异质性，且对北方人群的影响高于南方人群；（2）患有慢性疾病的人群、老年人和社会经济状况较差人群是高温热浪的脆弱人群，在高温热浪期间需要采取措施进行重点保护；（3）地区社会经济水平、热浪本身的特征（发生时间、强度和持续时间）等因素会修饰高温热浪对人群健康的影响；（4）城市热岛效应的健康影响引起关注，目前已经开展了一些零星的研究，但尚需更深入的探讨。（5）虽然全球气候变暖可能使得寒潮等极端事件减少，但低温对健康的危害仍需要关注，特别在我国南方亚热带地区，人群对寒冷无论是生理上还是技术上均不适应，健康危害很大，例如有研究发现，2008年席卷中国南方15个省份的寒潮导致了近15万人超额死亡（Xie et al. 2013; Zhou et al. 2014）。

传染病是容易受气候变化影响的主要疾病之一，目前我国的研究主要集中在虫媒和介水传染病。虫媒传染病主要包括登革热、疟疾和日本脑炎等，气象条件可以影响这些传染病的传播媒介——蚊虫的密度和孳生地的分布。例如气温上升可加速蚊虫繁殖和病毒复制，而空气湿度升高可增加蚊虫的存活率并延长叮咬时间，从而增加人群的发病风险（Bai et al. 2013）。未来预估研究表明，气候变暖可使登革热等传染病的传播风险增加、传播季节延长以及向高纬度和高海拔地区扩散。例如，冬季变暖将使海南省半数地区在2050年具备登革热终年流行的气温条件（俞善贤等. 2005[2]）。介水传染病主要包括血吸虫病、腹泻和手足口病等，其中对血吸虫病的研究最多。研究发现气温上升和降雨量增加可延长钉螺的生长发育季节、加快生长发育速度和扩大孳生地，且增加血吸虫的感染活性；在过去50年中，我国钉螺和血吸虫分布范围的北界线发生明显北移，预估这种趋势在未来将更加明显，尤其是江苏和安徽境内（Zhou et al. 2008）。另外，气候变化还可影响钩端螺旋体病、肾综合征出血热等传染病的发病风险，并可使某些静息多年的传染病重新暴发，但对此的相关研究较少（Lin et al. 2014）。

气象因素还可能对空气污染的健康效应产生修饰作用。例如北京和武汉等地研究发现，高温可能使大气颗粒污染物、二氧化氮（NO_2）和二氧化硫（SO_2）等污染物造成的健康风险更大。然而一些研究发现，在我国南方地区臭氧

（O_3）在低温或寒冷季节的健康效应更强，研究者推测这种差异可能与人群的暴露和活动模式有关。总体来说，我国在该方面的研究不足，更缺乏未来空气污染和气候变化交互作用的健康风险评估，有必要开展深入研究。

脆弱性是评估气候变化健康影响的一个综合指标，它综合反映了气候风险暴露水平、系统敏感性和适应能力的作用。健康脆弱性可在个体、群体和地理区域水平上呈现出来。现有的研究发现性别、年龄、教育水平、健康状况等个体特征是影响脆弱性的重要因素。居住地域、房屋类型、经济发展水平、人口密度、老龄化水平等是地区水平的重要因素。加强脆弱性评估研究，确定需要重点保护的地区和人群是开展气候变化适应的前提，具有重要的公共卫生学意义。例如Zhu等评估了广东省不同地区居民热浪的健康脆弱性，发现广东省北部地区居民对热浪的脆弱性高于南部沿海地区（Zhu et al. 2014），这提示我们在制定热浪适应策略和分配卫生资源时要重点考虑北部脆弱区域。

气候变化及其应对已经引起了我国政府的高度重视，政府相继出台了一系列政策法规，颁布了《中国应对气候变化国家方案》和《中国应对气候变化的政策与行动》，明确了应对气候变化的指导思想和原则，但重点主要放在减缓温室气体排放，适应气候变化相对被忽视。由于我国居民对气候变化的健康风险意识不高，适应能力不强（例如农村地区空调普及率较低，南方地区缺乏应对寒潮的集中供暖系统等），再加上我国人口老龄化速度快，脆弱人群迅猛增加，这些因素叠加在一起增加了我国居民未来气候变化的健康风险。气候变化是我国面临的一个重要公共卫生挑战，急需开展深入细致的研究。

气候变化对人类健康产生诸多影响，有些影响可能是不可逆和灾难性的。我国目前开展了一些相关研究，取得了一定进展，但也存在一些问题：（1）研究总体上处于跟踪阶段，缺乏系统性和全面性，与国际前沿存在一定差距；（2）目前大部分研究关注气象因素波动对当前的健康影响，考虑未来气候变化情景进行健康风险评估的研究很少；（3）综合考虑暴露、敏感性和适应能力的健康脆弱性评估较少；（4）气候变化适应策略、措施及其效果评估的研究很缺乏；（5）对减排的健康“协同效益”评估的研究几乎没有。为了更好地适应气候变化，降低我国人群的健康风险，建议今后从以下几个方面开展研究：（1）建立和完善环境-健康监测信息共享平台，为开展系统全面的气候变化健康影响研究打下坚实基础；（2）开展多学科合作，将宏观和微观相结合，开展气候变化健康效应的机制研究；（3）加强国际合作与交流，积极开展气候变化脆弱性和适应性研究，为适应气候变化服务；（4）加强法制建设，建立多部门合作机制，增加投入，将适应气候变化，降低健康风险纳入社会发展规划。

作者简介

马文军，主任医师，硕导。广东省公共卫生研究院。主要从事环境健康研究，侧重于气候变化和空气污染对人群健康风险评估研究。承担多项国家和省科技项目，已发表论文200余篇，并以第一完成人身份获中华预防医学会科学技术奖三等奖一项和广东省科技进步三等奖两项。E-mail：mawj@gdiph.org.cn

刘涛，副主任医师。广东省公共卫生研究院，广东省疾病预防控制中心。主要从事环境流行病学研究，侧重于气候变化与健康领域研究，主要包括气候变化健康影响评估、健康风险评估、气象因素与空气污染对健康的交互作用研究。承担和参与国家自然科学基金、国家发改委中国适应气候变化项目、环境保护部公益项目等多项省部级以上课题，已发表论文近50篇。E-mail：gztt_2002@163.com

林华亮，博士，副研究员。广东省公共卫生研究院。主要从事环境流行病学研究，特别是气象因素和大气污染与人群健康的风险评估研究。承担和参与多项国家级课题，已经发表论文50余篇。E-mail：hualianglin@gmail.com

参考文献

Bai L, Morton LC, Liu Q. 2013. Climate Change and Mosquito-Borne Diseases in China: A Review. Globalization and Health 9:1–22.

Costello A, Abbas M, Allen A, Ball S, Bell S, Bellamy R, et al. 2009. Managing the health effects of climate change: Lancet and University College London Institute for Global Health Commission. The Lancet 373:1693–1733.

Huang W, Kan H, Kovats S. 2010. The impact of the 2003 heat wave on mortality in Shanghai, China. Sci Total Environ 408:2418–2420.

Lin H, Zhang Z, Lu L, Li X, Liu Q. 2014. Meteorological factors are associated with hemorrhagic fever with renal syndrome in Jiaonan County, China, 2006–2011. Int J Biometeorol 58:1031–1037.

Ma W, Wang L, Lin H, Liu T, Zhang Y, Rutherford S, et al. 2015. The temperature-mortality relationship in China: An analysis from 66 chinese communities. Environ Res 137:72–77.

Stocker TF, Qin D, Plattner GK, Tignor M, Allen SK, Boschung J, et al. 2013. IPCC, 2013: Climate Change 2013: The physical science basis. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, Cambridge University Press.

Xie H, Yao Z, Zhang Y, Xu Y, Xu X, Liu T, et al. 2013. Short-term effects of the 2008 cold spell on mortality in three subtropical cities in Guangdong Province, China. Environ Health Persp 121:210–216.

Zeng W, Lao X, Shannon R, Xu Y, Xu X, Lin H, et al. 2014. The effect of heat waves on mortality and effect modifiers in four communities of Guangdong Province, China. Sci Total Environ 482–483:214–221.

Zhou MG, Wang LJ, Liu T, Zhang YH, Lin HL, Luo Y, et al. 2014. Health impact of the 2008 cold spell on mortality in subtropical China: The Climate and Health Impact National Assessment Study (CHINAS). Environmental Health 13:60.

Zhou XN, Yang GJ, Yang K, Wang XH, Hong QB, Sun LP, et al. 2008. Potential impact of climate change on schistosomiasis transmission in China. AM J TROP MED HYG 78:188–194.

Zhu Q, Liu T, Lin H, Xiao J, Luo Y, Zeng W, et al. 2014. The spatial distribution of health vulnerability to heat waves in Guangdong Province, China. Global Health Action 7:25051.

[1] 丁一汇. 2009. 中国气候变化: 科学, 影响适应及对策研究:中国环境科学出版社 12–19.

[2] 俞善贤，李兆芹，滕卫平，蔡剑. 2005. 冬季气候变暖对海南省登革热流行潜势的影响. 中华流行病学杂志 26:25–28.