

加强气温变异对人群健康影响的研究，以更好适应气候变化

马文军, 刘涛

广东省疾病预防控制中心广东省公共卫生研究院, 广东 广州 511430

摘要：

气候变化被认为是 21 世纪一个重要的公共卫生问题。研究发现除了平均气温和极端气候，气温变异也是影响人群健康的一个重要气象因素。本文介绍了气温变异的定义以及研究现状，并探讨了目前相关研究存在的不足，包括：气温变异的暴露指标定义不统一，气温变异的健康影响研究不足，其疾病负担尚不清楚等。因此，在未来的研究中，应加强气温变异的健康风险评估研究和适应性研究，为制定我国的气候变化健康适应性政策提供更加全面的科学依据。

关键词：气候变化；气温变异；疾病负担；适应

More research on health impact of temperature variability is needed for better adaptation to climate change MA Wen-jun, LIU Tao (Guangdong Provincial Institute of Public Health, Guangdong Provincial Center for Disease Control and Prevention, Guangzhou, Guangdong 511430, China)

Abstract:

Climate change is widely recognized as one of the most important public health issues of the 21st century. Previous studies have found that not only average temperature and extreme climate but also temperature variability pose negative impacts to human health. This article first introduced the concept and research status of temperature variability, then explored the drawbacks of previous studies, such as the diversity in definitions of indicators used to measure temperature variability, and insufficient research on the health consequences and disease burdens of temperature variability. Therefore, more research on health risk assessment or adaptation to temperature variability is necessary in order to provide theoretic evidence for formulating adaptation policy of climate change.

Keywords: climate change; temperature variability; disease burden; adaptation

气候变化已是全球关注的重大环境问题。由于气候变化，全球范围的平均气温将持续升高，高温热浪等极端气候发生的频率和强度也将增加^[1]。全球将面临因气候变暖带来的许多问题，其中人群健康是非常重要的一个方面^[2-3]。过去 20 年，全球已经开展了大量关于气象因素和气候变化等对人群健康影响的研究，发现极端气温事件（如高温热浪和寒潮）是人群死亡和发病风险增高的主要原因，对心脑血管和呼吸系统疾病影响尤为明显^[4]。此外，异常的气温还可增高过敏性疾病、代谢性疾病、泌尿系统疾病、神经系统疾病、传染性疾病等的发病风险^[5]。

随着研究的不断深入，除了关注平均气温和极端气温等气象因素对人群健康的影响外，越来越多的研究开始关注气温变异对健康的影响。气温变异是指气温在一段时间内的变化程度。以往研究提示人体难以适应短期内较大幅度的气温波动，明显的气温变异可通过影响人体的心率、血压、血脂、血流动力学指标和免疫功能等，引起心脑血管、呼吸系统等疾病，危害人体的健康^[6]。目前对气温变异的健康影响研究尚存在一些问题亟须解决，而解决这些问题可以

DOI 10.13213/j.cnki.jeom.2020.20081

组稿专家

马文军 (广东省疾病预防控制中心广东省公共卫生研究院), E-mail: mawj@gdiph.org.cn

基金项目

国家重点研发计划项目 (2018YFA0606200, 2018YFA0606202); 广东省自然科学基金 (2019A1515011880); 广东省公共卫生创新平台建设项目 (无编号); 广州市科技计划项目 (201704020194)

作者简介



马文军 (1968—)，男，博士，主任医师，广东省医学领军人才，现任《环境与职业医学》第六届编辑委员会副主编，并担任《华南预防医学》副主编，《中华流行病学杂志》和《中华预防医学杂志》编委；主要从事环境与健康相关研究。过去 5 年，作为项目负责人获得国内外课题 20 多项（包括 1 项国家重点研发项目子课题负责人），带领团队在 *Nature Medicine*, *Cell*, *Lancet Public Health*, *Lancet Planetary Health* 等国际期刊上发表论文 70 多篇。

通信作者

马文军, E-mail: mawj@gdiph.org.cn

利益冲突 无申报

收稿日期 2020-03-01

录用日期 2020-05-14

文章编号 2095-9982(2020)07-0633-03

中图分类号 R122

文献标志码 C

引用

马文军, 刘涛. 加强气温变异对人群健康影响的研究，以更好适应气候变化 [J]. 环境与职业医学, 2020, 37 (7): 633-635.

本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.13213/j.cnki.jeom.2020.20081

Funding

This study was funded.

Correspondence to

MA Wen-jun, E-mail: mawj@gdiph.org.cn

Competing interests None declared

Received 2020-03-01

Accepted 2020-05-14

To cite

MA Wen-jun, LIU Tao. More research on health impact of temperature variability is needed for better adaptation to climate change[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2020, 37(7): 633-635.

Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.13213/j.cnki.jeom.2020.20081

更好地认识气候变化的健康危害,进而为采取有效的措施应对气候变化和政府部门制定长远的适应气候变化的策略和措施提供科学依据。

1 统一气温变异的定义和暴露指标

早期评价气温变异的指标主要包括日内温差和日间温差(也称隔日温差)^[7]。日内温差指同一天气温的最大值与最小值之差^[8]。日间温差则指相邻两天平均气温之差^[9]。近年来,有研究提出气温变异是一个连续过程,应同时包括日内温差和日间温差,同时日内温差和日间温差之间可能存在很强的共线性,不宜在模型中同时考虑二者的效应。因此,有研究提出了综合日内和日间温差的气温变异指标,其定义为相邻几天最低气温和最高气温的标准差(TV_{daily})^[6, 10];也有研究进一步提出了两天内每小时平均温度的标准差(TV_{hourly})。相较于 TV_{daily} , TV_{hourly} 可在更精细的时间尺度上捕捉温度的变化^[9, 11]。由此看出,描述气温变异的指标较多,由于目前尚无统一的定义,不利于推动气温变异的健康影响和风险评估研究。另外,引起健康风险的气温变异可能是由于气温上升引起的,也可能是由于气温下降引起的。在不同温度条件下,不同方向的温度变化如何影响健康?这些问题的答案尚不明确,需要开展深入的研究,才能指导人群采取措施进行应对。

2 深入气温变异的健康影响和疾病负担研究

目前研究多关注平均气温和极端天气事件的健康影响,对气温变异引起的健康风险研究相对较少,所涉及的健康结局也很有限;主要关注于对死亡的影响^[12-13],而对慢性病、传染性疾病、心理疾病、过敏性疾病等发病影响的研究少见^[7, 14]。从研究的范围来看,我国目前开展的研究多以单个或者多个城市为研究对象。对气温变异的健康影响研究中,很多问题仍有待解答,如:气温变异对人群健康的区域分布规律如何?哪些人群是气温变异的敏感人群?气温变异与其他气象因素是否存在交互作用?气温变异影响人群健康的机制和过程如何?现有的研究虽然表明气温变异是影响人群健康的重要气象指标,但是其引起的疾病负担为多少?与气温引起的疾病负担相比孰高孰低?全球疾病负担研究(Global Disease Burden, GDB)已开始着手评估气温引起的全球疾病负担^[15],但是如果评估气温变异引起的疾病负担,尚需开展更多的研究。

3 加强气候变化背景下气温变异的健康风险评估

联合国政府间气候变化专门委员会(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)等报告中已较为全面地预估了气候变化背景下未来气温的发展趋势,未来气温上升可增加气温的变异程度^[16]。虽然已有研究阐述了未来气温变异对生态、农业、食品安全等方面的影响,进而间接地影响人体健康^[17],但目前尚缺乏未来气温变异对人群健康直接影响的科学证据。这方面的科学证据有助于我们进一步理解未来气候变化对人类的健康影响,更加科学准确地评估未来气候变化引起的疾病负担,更有利于政府部门制定有针对性的减排和适应气候变化的政策和措施。

4 开展气温变异的适应性研究和相关策略制定

现有的证据已表明气温变异是影响居民健康的重要气象因素,然而应对气温变异的健康适应策略和行动仍较少。我国已经制定了一系列与适应气候变化相关的政策和措施,但这些政策重点是针对高温热浪等极端天气事件,尚未包括如何适应气温变异的内容。我国气象部门的天气预报中已经加入了气温变化等反映气温变异的指标,但是现有的预警系统中还是针对气温而设定的,并未纳入气温变异的预警内容,而且预警信号的发布也未基于对健康的风险评估。另外,民众对于气温变异的概念尚不熟悉,可能会忽略气温变异引起的健康影响,也不知如何采取合适的措施应对。

综上所述,在气候变化背景下,开展气温变异的人群健康影响研究非常重要。然而,本领域研究尚处在起步阶段,需要进一步从广度和深度予以拓展。为此,《环境与职业医学》本期推出“气候变化与人群健康II”研究专栏,由4篇文章组成:其中一篇提出了隔日温差变异的新指标,并比较不同的隔日温差变异指标对居民寿命损失年的影响^[18];另两篇分别探讨隔日温差和日温差对居民寿命损失年的影响及其疾病负担^[19-20];还有一篇关注极端高温事件对人群死亡的疾病负担影响^[21]。希望通过该专栏抛砖引玉,吸引更多学者加强这方面的研究,为制定我国的气候变化健康适应政策提供更加全面的科学依据。

参考文献

- [1] IPCC. Climate Change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability. Part a: global and sectoral aspects.

- Contribution of working group II to the fifth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2014.
- [2] WATTS N, AMANN M, ARNELL N, et al. The 2019 report of The *Lancet* Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate [J]. *Lancet*, 2019, 394 (10211): 1836-1878.
- [3] WATTS N, ADGER WN, AYEB-KARLSSON S, et al. The *Lancet* countdown: tracking progress on health and climate change [J]. *Lancet*, 2017, 389 (10074): 1151-1164.
- [4] 屈芳, 肖子牛. 气候变化对人体健康影响评估 [J]. *气象科技进展*, 2019, 9 (4): 34-47.
- [5] 钟爽, 黄存瑞. 气候变化的健康风险与卫生应对 [J]. *科学通报*, 2019, 64 (19): 2002-2010.
- [6] GUO Y, GASPARRINI A, ARMSTRONG BG, et al. Temperature variability and mortality: a multi-country study [J]. *Environ Health Perspect*, 2016, 124 (10): 1554-1559.
- [7] SUN S, LADEN F, HART JE, et al. Seasonal temperature variability and emergency hospital admissions for respiratory diseases: a population-based cohort study [J]. *Thorax*, 2018, 73 (10): 951-958.
- [8] LUO Y, ZHANG Y, LIU T, et al. Lagged effect of diurnal temperature range on mortality in a subtropical megacity of China [J]. *PLoS One*, 2013, 8 (2): e55280.
- [9] VICEDO-CABRERA A M, FORSBERG B, TOBIAS A, et al. Associations of inter- and intraday temperature change with mortality [J]. *Am J Epidemiol*, 2016, 183 (4): 286-293.
- [10] YANG J, ZHOU M, LI M, et al. Vulnerability to the impact of temperature variability on mortality in 31 major Chinese cities [J]. *Environ Pollut*, 2018, 239: 631-637.
- [11] CHENG J, XU Z, BAMBRICK H, et al. The mortality burden of hourly temperature variability in five capital cities, Australia: time-series and meta-regression analysis [J]. *Environ Int*, 2017, 109: 10-19.
- [12] 汪庆安, 张慧玲, 杨艺, 等. 不同温度指标与宁夏5市居民非意外死亡的关系 [J]. *环境与职业医学*, 2018, 35 (2): 148-153.
- [13] 赵永谦, 王黎君, 罗圆, 等. 中国66个县/区日温差对人群死亡影响的时间序列研究 [J]. *中华流行病学杂志*, 2017, 38 (3): 290-296.
- [14] WANG M Z, ZHENG S, HE S L, et al. The association between diurnal temperature range and emergency room admissions for cardiovascular, respiratory, digestive and genitourinary disease among the elderly: a time series study [J]. *Sci Total Environ*, 2013, 456-457: 370-375.
- [15] GBD 2017 Risk Factor Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 84 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks for 195 countries and territories, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 [J]. *Lancet*, 2018, 392 (10159): 1923-1994.
- [16] MURRAY V, EBI K L. IPCC special report on managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation (SREX) [J]. *J Epidemiol Community Health*, 2012, 66 (9): 759-760.
- [17] THORNTON P K, ERICKSEN P J, HERRERO M, et al. Climate variability and vulnerability to climate change: a review [J]. *Glob Chang Biol*, 2014, 20 (11): 3313-3328.
- [18] 陈思齐, 许燕君, 胡建雄, 等. 用不同指标度量隔日气温变异对居民寿命损失年影响的比较研究 [J]. *环境与职业医学*, 2020, 37 (7): 636-642.
- [19] 朱秋艳, 胡建雄, 陈思齐, 等. 隔日温差对居民寿命损失年的影响及其归因分值: 基于2013—2017年云南省数据 [J]. *环境与职业医学*, 2020, 37 (7): 643-649.
- [20] 许意清, 蔡敏, 陈思齐, 等. 日温差对湖南省居民寿命损失年影响的时间序列研究 [J]. *环境与职业医学*, 2020, 37 (7): 650-656.
- [21] 陈亦晨, 彭丽, 周弋, 等. 热浪对上海市浦东新区居民每日死亡与疾病负担影响的病例交叉研究 [J]. *环境与职业医学*, 2020, 37 (7): 657-663.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 丁瑾瑜)