

# 雾霾和知觉压力加重疲劳感:来自生态瞬时评估的证据

安媛媛, 徐慰

(南京师范大学心理学院, 南京 210097)

**【摘要】 目的:**本研究考察日常生活情境中雾霾对疲劳感的动态影响,并检验日常生活中知觉压力的中介作用。**方法:**95名在校大学生通过生态瞬时评估(EMA)的方式,完成每天2次,持续14天针对雾霾、知觉压力和疲劳感的密集型追踪测量。**结果:**多层线性模型结果表明,在个体内水平,个体某一时刻经历的雾霾程度可以显著预测下一时刻的疲劳感( $b_{10}=0.1505, SE=0.0189, P<0.001$ );个体日常生活中的知觉压力在雾霾对疲劳感的动态影响中起中介作用。另外,在个体间水平,总体知觉压力显著中介总体经历的雾霾与总体疲劳感的关系。**结论:**日常生活情境中雾霾会加重个体之后的疲劳感。雾霾越严重,个体知觉压力越高,从而有更高的疲劳感。

**【关键词】** 雾霾; 知觉压力; 疲劳感; 生态瞬时评估

中图分类号: R395.6

DOI: 10.16128/j.cnki.1005-3611.2017.06.029

## Haze and Perceived Stress Increase Fatigue: Evidence from Ecological Momentary Assessment

AN Yuan-yuan, XU Wei

School of Psychology, Nanjing Normal University, Nanjing 210097, China

**【Abstract】 Objective:** The current study investigated the dynamic impact of haze on fatigue in daily life, and explored the mediating role of daily perceived stress. **Methods:** A total of 95 college students were recruited to complete ecological momentary assessment(EMA) measuring haze, perceived stress and fatigue twice a day for 14 consecutive days. **Results:** Findings from the Multilevel Model showed that haze significantly predicted fatigue at next time in within-person level( $b_{10}=0.1505, SE=0.0189, P<0.001$ ). Daily perceived stress mediated the dynamic impact of haze on fatigue. Individuals' overall perceived stress also mediated the relationship between their experienced overall haze and their overall fatigue in between-person level. **Conclusion:** Haze in daily life increases individuals' fatigue for a while. More severe haze is associated with higher perceived stress, thus leading to higher fatigue.

**【Key words】** Haze; Perceived stress; Fatigue; Ecological momentary assessment

疲劳是指人在活动过程中,由于心理、生理或环境原因使机体过度劳累而产生的一种衰竭的状态。心理上的疲劳指个体因长时间进行认知活动而导致的一种身心状态<sup>[1]</sup>。同时,由于认知活动造成的长期紧张情绪,也是产生心理上的疲劳的重要原因。疲劳会对个体造成一系列的负性影响,如注意力难以集中、思维迟钝、兴趣降低、工作倦怠等<sup>[2,3]</sup>。研究还表明,疲劳程度与抑郁、焦虑情绪显著正相关<sup>[4]</sup>。随着我国经济社会快速发展,人们工作强度增加,伴随的疲劳感也越发强烈。我国近年频发“过劳死”现象更是这种趋势的极端体现。探寻影响疲劳感的内外部因素,并寻求应对之道,是研究者目前亟待解决的问题。

雾霾问题是近年来引起我国公众广泛关注的另一话题。以2015年北京为例,北京气象局数据显示,

该年北京共出现27次较明显的霾过程。2015年11月末12月初,雾霾肆虐、横行,持续、连片、高发多达5天,引起极大公众反响<sup>[5]</sup>。雾霾不仅仅会导致诸如呼吸道、心血管疾病等身体问题<sup>[6]</sup>,也会潜在地影响个体的心理状态。

Lercher等<sup>[7]</sup>对1989名成年人以及796名儿童青少年的调查发现,个体感知到的空气质量越差,其疲劳感越严重。Jazani等<sup>[8]</sup>针对交通工作人员的研究也发现,较差的空气质量使个体自我报告更高的疲劳感。因此,雾霾与疲劳感之间存在一定的关联。

然而,在前人研究中,均倾向于将疲劳感当做一个相对“稳定”的状态。因此,对疲劳的测量通常采用回顾式问卷<sup>[2]</sup>。然而,回顾式自陈问卷有可能存在回忆偏差,不能精确反映个体真实状况<sup>[9]</sup>。另一方面,雾霾与疲劳感都是处在不断变动的过程中,前人研究无法探求雾霾与疲劳感之间的动态关系。而要考察这个问题,就需要采用生态瞬时评估(Ecological momentary assessment)<sup>[10]</sup>的方式,对雾霾程度与疲劳感在日常生活中进行密集型追踪评估。

**【基金项目】** 教育部人文社会科学研究青年基金项目(14YJC190001),江苏省教育科学“十三五”规划立项课题阶段性成果(C-c/2016/01/13)

通讯作者:徐慰

另外,本研究还关注个体知觉压力在雾霾与疲劳感动态关系中所起到的作用。一方面,城市的空气污染是个体压力的重要来源<sup>[11]</sup>。Ho等人<sup>[12]</sup>发现,2013年的雾霾不仅促使个体产生躯体症状,还增加个体的心理压力。Clougherty和Kubzansky<sup>[13]</sup>也得出了相似的结论。所以,雾霾严重程度和知觉压力存在关联。另一方面,许多研究发现,个体知觉压力越大,其负性情绪、疲劳程度也越高<sup>[14,15]</sup>。基于雾霾与知觉压力,以及知觉压力与疲劳感之间的关系,知觉压力有可能是雾霾与疲劳感的中介变量。

综上,本研究考察日常生活情境中,雾霾对个体疲劳感的动态影响,并进一步检验知觉压力所起到的中介作用。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

在北京某大学招募在校学生参与研究,总共招募96人。中途1人退出,因此有95名被试完成所有研究,其中女生58人(61.1%),男生37人(38.9%)。平均年龄为21.4岁(SD=2.92)。在教育水平上,49人(51.6%)为本科生,46人(48.4%)为研究生。所有被试均没有因严重的心理疾病接受精神治疗。

### 1.2 工具

由于是在日常生活中密集测量,所有变量均为个体内变量(Within-Person Variable),即每名个体都需要多次测量的变量。

本研究采用一个自编问题测量雾霾:此刻的雾霾程度如何?被试需要完成从0(完全没有雾霾)到100(雾霾极度严重)的评分。

本研究采用三个自编问题测量个体压力:①感到无法控制自己生活中重要的事情,②感到紧张不安和压力;③不断想到有些事情是自己必须完成的。被试需要完成从0(完全不同意)到100(完全同意)的评分。所有被试在这三个问题上回答的内部一致性系数为0.85。

本研究采用一道自编问题测量疲劳感:你此刻是否感到疲劳?被试需要完成从0(完全没有)到100(极度疲劳)的评分。

### 1.3 研究步骤

通过在大学的学校论坛上发布广告招募感兴趣参与研究的被试。在每天早上9点和下午5点,主试向被试发送带有问卷星链接的微信消息,要求被试把微信消息响铃提醒打开,并且在收到消息的一个小时内完成对当前雾霾、知觉压力、疲劳感的评估。

这样的动态评估每天2次,持续14天。被试在完成每一次测量后都有机会抽取1到2元的红包奖励。在完成14天的测量后,被试还会收到额外小礼品作为感谢。

### 1.4 数据分析

本研究采用HLM 7.0对数据进行多层线性模型分析。由于所有变量均为个体内水平变量,所以模型中原始变量均属于Level 1变量。因此,本研究提出的中介模型为1-1-1模型。在1-1-1模型的中介分析中,既要考察个体内水平变量之间的关系,同时也要考察个体间水平变量(在这里为个体内水平变量在每一名个体上的平均值)之间的关系<sup>[16]</sup>。根据Zhang等人<sup>[16]</sup>的提议,分为如下步骤进行分析。

第一步,在Level 1建立自变量(雾霾)和因变量(疲劳感)之间的关系,同时将Level 1自变量(雾霾)在每一名个体上求平均值,生成Level 2,将其放入方程,如下:

Level 1:

$$FATIGUE_{(t+1)i} = \pi_{0i} + \pi_{1i} * (HAZE_{ti}) + e_{ti} \quad (1)$$

Level 2:

$$\pi_{0i} = b_{00} + b_{01} * (HAZE\_M_i) + u_{0i}$$

$$\pi_{1i} = b_{10} \quad (2)$$

以上方程中的 $t$ 表示时刻, $i$ 表示个体。 $FATIGUE_{(t+1)i}$ 代表第 $i$ 个人 $t+1$ 时刻的疲劳值, $HAZE_{ti}$ 代表第 $i$ 个人 $t$ 时刻所处环境的雾霾严重程度, $HAZE\_M_i$ 代表第 $i$ 个人总体经历的雾霾严重程度。(2)方程中的 $b_{10}$ 表示每一个时点的雾霾对下一个时点的疲劳感的预测作用,而(2)方程的 $b_{01}$ 则代表总体上经历雾霾程度对个体疲劳感的预测作用。

第二步,在Level 1建立自变量(雾霾)和中介变量(知觉压力)的关系,同时将Level 1自变量(雾霾)在每一名个体上求平均值,生成Level 2,将其放入方程,如下:

Level 1:

$$STRESS_{ti} = \pi_{0i} + \pi_{1i} * (HAZE_{ti}) + e_{ti} \quad (3)$$

Level 2:

$$\pi_{0i} = b_{00} + b_{01} * (HAZE\_M_i) + u_{0i}$$

$$\pi_{1i} = b_{10} \quad (4)$$

与第一步类似, $STRESS_{ti}$ 代表第 $i$ 个人在 $t$ 时刻的知觉压力。(4)方程中的 $b_{10}$ 表示每一个时点的雾霾对相应时点的知觉压力的预测作用,而(4)方程的 $b_{01}$ 则代表总体上经历雾霾程度对个体知觉的预测作用。

第三步,建立Level 1自变量(雾霾)和中介变量

(知觉压力)与因变量(疲劳感)的关系,并同时建立 Level 2 自变量(雾霾)和中介变量(知觉压力)与因变量(疲劳感)的关系,如下:

Level 1:

$$FATIGUE_{(t+1)} = \pi_{0i} + \pi_{1i} * (HAZE_{it}) + \pi_{2i} * (STRESS_{it}) + e_{it} \quad (5)$$

Level 2:

$$\pi_{0i} = b_{00} + b_{01} * (HAZE\_M_i) + b_{02} * (STRESS\_M_i) + u_{0i}$$

$$\pi_{1i} = b_{10}$$

$$\pi_{2i} = b_{20} \quad (6)$$

与其他步骤类似, $b_{10}$ 和 $b_{20}$ 分别表示每一个时点的雾霾和知觉压力对下一个时点的疲劳的预测作用,而 $b_{01}$ 和 $b_{02}$ 分别表示总体上经历的雾霾和知觉压力对疲劳的预测作用。

最后,对中介效应的检验遵循传统的依次检验原则。另外,在方程中,所有 Level 1 变量都进行了组中心化(group centered),所有 Level 2 变量都进行了总体中心化(grant centered)。

## 2 结 果

本研究共收到有效回复 2278 次(有效回复率 85.6%),表示平均每名被试回复 24.0 次。其中,被试最多回复次数为 28 次,最少回复次数为 17 次。

经过第一步检验,运行模型得出:(2)方程的 $b_{10}=0.1505$ , $SE=0.0189$ , $P<0.001$ ,说明对于每名个体而言,当某一个时点的雾霾越严重时,下一个时点的疲劳感也越高。(2)方程的 $b_{01}=0.9264$ , $SE=0.0900$ , $P<0.001$ ,表明总体经历雾霾程度越高的个体,总体上有更高的疲劳度。

经过第二步检验,运行模型得出:(4)方程的 $b_{10}=0.3604$ , $SE=0.0576$ , $P<0.001$ ,说明对于每名个体而言,当某一个时点的雾霾越严重时,相应时点的知觉压力也越高。(4)方程的 $b_{01}=2.9231$ , $SE=0.5371$ , $P<0.001$ ,表明总体经历雾霾程度越高的个体,总体上有更高的知觉压力。

经过第三步检验,运行模型得出:(6)方程的 $b_{20}=0.1248$ , $SE=0.0221$ , $P<0.001$ ,说明对于每名个体而言,当某一个时点的知觉压力越高时,下一时点的疲劳感也越高。而(6)方程的 $b_{10}=0.1055$ , $SE=0.0143$ , $P<0.001$ ,表明控制了知觉压力的作用后,某一时点的雾霾程度仍然可以显著预测下一时点的疲劳值。这说明从个体内水平看,知觉压力在雾霾与疲劳感的动态关系中起部分中介作用。即某一时刻的雾霾程度越严重,个体在同一时刻的知觉压力也越高,使得

个体在下一时刻的疲劳感越高。

另外,从个体间水平看,(6)方程的 $b_{02}=0.1750$ , $SE=0.0274$ , $P<0.001$ ,表明总体知觉压力越高的个体,总体上有更高的疲惫感,而(6)方程的 $b_{01}=0.4235$ , $SE=0.1006$ , $P<0.001$ ,表明在控制知觉压力作用后,个体经历的总体雾霾程度仍可以显著预测个体的总体疲劳感。这说明从个体间水平看,知觉压力在雾霾与疲劳感的关系中也起到部分中介作用。即个体经历总体雾霾程度越严重,个体总体感知到的压力越多,从而疲劳感越高。

## 3 讨 论

本研究考察了日常生活情境中雾霾对疲劳感的动态影响,并检验了知觉压力在其中的中介作用。研究结果发现总体经历雾霾越多的个体,存在更高的疲劳感,这与前人相关研究结论一致<sup>[7,8]</sup>。研究同时还发现,某一时刻的雾霾可以显著预测下一时刻的疲劳感。这表明当人们在日常生活中经受严重雾霾时,他们接下来会倾向于产生更多的疲劳感。也就是说,本研究从个体间和个体内两个水平均验证了雾霾与疲劳的正向关系。另外,类似地,本研究也从个体间和个体内两个水平验证了雾霾与知觉压力的关系,与前人结论相似<sup>[12,13]</sup>。

通过中介效应检验,本研究揭示了雾霾是如何动态影响到个体疲劳程度的。当个体经历严重雾霾时,会即刻产生高水平的知觉压力,这种压力会对个体产生持续的负性影响,使个体在接下来的时间体验到较高的疲劳感。在个体间水平,总体经历严重雾霾的个体,在一段时间内总体上存在更高的知觉压力,从而总体上有更高的疲劳感。本研究在不同层面上细致地验证了 Lazarus 和 Folkman 的认知应激理论<sup>[17]</sup>,个体将雾霾这种外部环境视为应激源,导致个体内部体验到压力,从而产生诸如疲劳、负性情绪等一系列消极后果。

本研究结合外部环境和内部心理压力的角度考察了疲劳的影响因素,可以为如何缓解疲劳提供启示。首先,由于雾霾对压力和疲劳存在直接影响,环保相关部门应该意识到雾霾及压力对个体身心全方位的危害<sup>[15-8,18]</sup>,进一步重视雾霾防治工作。另外,对于心理学工作者而言,在雾霾尚未完全消退的情况下,可以通过心理减压的方式缓解民众因雾霾产生的心理应激,维护身心健康。

本研究也存在一些局限。首先,本研究的参与者都是健康大学生和研究生,他们并不是很典型地



长期暴露在雾霾中的人群,甚至可以通过一定的形式避免接触雾霾。因此,其结论在推广到其他群体,尤其是长期与雾霾或空气污染接触的特殊人群或临床群体时需要保持谨慎态度。另外,自我报告的方式仍然存在局限,如果能够结合生物反馈的测量将使得结果更有说服力。最后,雾霾对个体心理的负面影响是否存在其他因素的调节(如压力应对方式)、有哪些保护和风险因素,是未来研究者值得进一步深入的方向。

### 参 考 文 献

- 1 Marcora SM, Staiano W, Manning V. Mental fatigue impairs physical performance in humans. *Journal of Applied Physiology*, 2009, 106(3): 857-864
- 2 Smets EMA, Garssen B, Bonke B, et al. The Multidimensional Fatigue Inventory(MFI) psychometric qualities of an instrument to assess fatigue. *Journal of Psychosomatic Research*, 1995, 39(3): 315-325
- 3 Fukuda K, Straus SE, Hickie I, et al. The chronic fatigue syndrome: a comprehensive approach to its definition and study. *Annals of Internal Medicine*, 1994, 121(12): 953-959
- 4 Brown LF, Kroenke K. Cancer-related fatigue and its associations with depression and anxiety: a systematic review. *Psychosomatics*, 2009, 50(5): 440-447
- 5 卓敏, 吴建平. 当代青年雾霾段子语义网络分析与情感可视化研究——基于微博、微信用户. *中国青年研究*, 2016, 8: 10-19
- 6 Shiga D. Smog clogs arteries: Pollution does lasting harm to blood vessels. *Science News*, 2004, 166(24): 372-373
- 7 Lercher P, Schmitzberger R, Kofler W. Perceived traffic air pollution, associated behavior and health in an alpine area. *Science of the Total Environment*, 1995, 169(1-3): 71-74
- 8 Jazani RK, Saremi M, Rezapour T, et al. Influence of traffic-related noise and air pollution on self-reported fatigue. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 2015, 21(2): 193-200
- 9 Fahrenberg J, Myrtek M, Pawlik K, et al. Ambulatory assessment—monitoring behavior in daily life settings. *European Journal of Psychological Assessment*, 2007, 23(4): 206-213
- 10 Trull TJ, Ebnerpriemer UW. Using experience sampling methods/ecological momentary assessment(ESM/EMA) in clinical assessment and clinical research: introduction to the special section. *Psychological Assessment*, 2009, 21(21): 457-462
- 11 Lazarus RS, Cohen JB. *Environmental Stress// Human Behavior and Environment*. Springer US, 1977
- 12 Ho RC, Zhang MW, Ho CS, et al. Impact of 2013 south Asian haze crisis: study of physical and psychological symptoms and perceived dangerousness of pollution level. *BMC Psychiatry*, 2014, 14(1): 81
- 13 Clougherty JE, Kubzansky LD. A framework for examining social stress and susceptibility to air pollution in respiratory health. *Environmental Health Perspectives*, 2009, 117(9): 1351
- 14 徐慰, 符仲芳, 王玉正, 等. 日常生活中压力对愤怒情绪的动态影响: 特质正念的调节作用. *中国临床心理学杂志*, 2017, 25(3): 485-488
- 15 Van Laethem M, Beckers DGJ, Dijksterhuis A, et al. Stress, fatigue, and sleep quality leading up to and following a stressful life event. *Stress and Health*, 2016. DOI: 10.1002/smi.2730
- 16 Zhang Z, Zyphur MJ, Preacher KJ. Testing Multilevel Mediation Using Hierarchical Linear Models. *Organizational Research Methods*, 2009, 12(4): 695-719
- 17 Lazarus R S, Folkman S. *Stress, appraisal, and coping*. Springer Publishing Company, 1984
- 18 冯永辉. 青少年压力与吸烟行为的关系: 应对方式的中介作用. *中国临床心理学杂志*, 2016, 24(1): 77-80

(收稿日期:2017-03-26)