

森林疗法对疲劳状态职业女性心理健康的改善效果

宋晨, 李悦, 张亚京, 吴建平

北京林业大学人文社会科学学院, 北京 100083



DOI 10.11836/JEOM21467

摘要:

[背景] 职业女性因工作、生活压力易产生疲劳。自然环境对改善健康有积极效应,但目前研究较少关注到森林疗法对职业女性身心健康的影响。

[目的] 探究森林疗法对疲劳状态职业女性心理健康的改善效果。

[方法] 本研究选取城市和森林两种环境,共招募 12 名具有疲劳症状的受试者,随机分城市、森林两组,每组 6 人,平均年龄分别为 24.7 岁和 28.4 岁,均为公司员工,分别以简明心境量表、中文版压力自评量表、疲劳自评量表检测情绪、疲劳、压力状态,作为心理指标的基线值,得分越高分别表示消极情绪、疲劳和压力水平越高。森林组运用森林疗法(在森林环境中进行森林漫步和静坐)开展现场实验,城市组按照同样的时间段在城市环境中开展漫步和静坐。以唾液皮质醇作为生理指标,实验第 1 天采集基线生理指标;第 2 天进行现场实验和生理、心理指标采集,包括上午步行前的生理指标采集,步行后的生理、心理指标采集,下午静坐前和静坐期间的生理指标采集,静坐后的心理指标采集。活动结束后一周后对受试者的情绪和疲劳状况进行追踪调查。采用 Mann-Whitney *U* 检验、Wilcoxon 符号秩检验比较各指标的变化特征。

[结果] 生理指标中,森林组上午步行前、后的唾液皮质醇浓度低于同一时间的基线值(均 $P=0.043$),分别降低 2.21、1.86 nmol·L⁻¹;步行后、静坐第 15 分钟时森林组唾液皮质醇浓度的降幅有大于城市组的趋势(均 $P=0.068$)。情绪指标中,在“疲劳”维度得分上,步行后森林组降幅有大于城市组的趋势($P=0.065$),静坐后森林组降幅大于城市组($P=0.024$);“活力”维度得分上,步行后森林组增幅有大于城市组的趋势($P=0.054$),静坐后森林组增幅大于城市组($P=0.045$);“总情绪紊乱”得分上,静坐后森林组降幅有大于城市组的趋势($P=0.054$)。疲劳指标中,步行后和静坐后森林组“躯体疲劳”“精神疲劳”“疲劳后果”及“疲劳程度总分”的降幅均大于城市组(均 $P<0.05$)。压力指标中,静坐后两组“失控感”“紧张感”和“压力总分”得分差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。一周后,两组在情绪、疲劳各维度得分变化的差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。

[结论] 森林疗法对疲劳状态职业女性的负性情绪和疲劳症状具有调节作用,但短期的森林疗养效果持续时间有限。

关键词: 森林疗法;职业女性;疲劳症状;唾液皮质醇;压力

Restorative effects of forest therapy on mental health of fatigued female office workers

SONG Chen, LI Yue, ZHANG Yajing, WU Jianping (School of Humanities and Social Sciences, Beijing Forestry University, Beijing 100083, China)

Abstract:

[Background] Female office workers are prone to fatigue due to work and life stress. The natural environment has a positive effect on health, but little research has focused on the effects of forest therapy on physical and mental health of female office workers.

[Objective] To explore the effect of forest therapy on the mental health of fatigued female office workers.

[Methods] In this study, two environments, urban and forest, were selected. A total of 12 subjects with fatigue were recruited and randomly divided into two groups, urban and forest, six subjects in each group, with mean ages of 24.7 and 28.4 years, respectively, all of whom were

基金项目

北京市科技计划项目(Z171100001417009)

作者简介

宋晨(1997—),女,硕士生;

E-mail: chen7988@126.com

通信作者

吴建平, E-mail: wujianping05@foxmail.com

伦理审批 已获取

利益冲突 无申报

收稿日期 2021-09-30

录用日期 2021-11-11

文章编号 2095-9982(2022)02-0168-06

中图分类号 R12

文献标志码 A

补充材料

www.jeom.org/article/cn/10.11836/JEOM21467

►引用

宋晨,李悦,张亚京,等.森林疗法对疲劳状态职业女性心理健康的改善效果[J].环境与职业医学,2022,39(2):168-173.

►本文链接

www.jeom.org/article/cn/10.11836/JEOM21467

Funding

This study was funded.

Correspondence to

WU Jianping, E-mail: wujianping05@foxmail.com

Ethics approval Obtained

Competing interests None declared

Received 2021-09-30

Accepted 2021-11-11

Supplemental material

www.jeom.org/article/en/10.11836/JEOM21467

► To cite

SONG Chen, LI Yue, ZHANG Yajing, et al. Restorative effects of forest therapy on mental health of fatigued female office workers[J]. Journal of Environmental and Occupational Medicine, 2022, 39(2): 168-173.

► Link to this article

www.jeom.org/article/en/10.11836/JEOM21467

company employees. The Brief Mood Scale, the Chinese version of Stress Self-Rating Scale, and the Fatigue Self-Rating Scale were distributed to assess baseline psychological indexes of mood, fatigue, and stress status. Higher scores indicate higher levels of negative mood, fatigue, and stress, respectively. The forest group participated in an on-site experiment using forest therapy (forest walks and sits in a forest environment), and the urban group followed the same schedule as the forest group conducting walks and sits in an urban environment. Salivary cortisol was used as the physiological index. Baseline physiological indices were collected on the first day of the experiment, and the on-site forest therapy experiment and collecting physiological and psychological indices were conducted on the second day; physiological indices were collected in the morning before the walk and physiological and psychological indices were collected after the walk, physiological indices were collected in the afternoon before and during the sitting, and psychological indices were collected after the sitting. Subjects' mood and fatigue status were followed up one week after the activity. Mann-Whitney *U* test and Wilcoxon signed rank test were used to assess the changes of the indicators.

[Results] As to the physiological indicator, the salivary cortisol concentrations before and after the morning walk in the forest group were lower than the corresponding baseline values (both $P=0.043$); and the decreases were 2.21 and 1.86 nmol·L⁻¹ respectively. Differences between groups showed a trend towards a greater decrease in salivary cortisol concentrations in the forest group than in the urban group after walking and at the 15 th min of sitting (both $P=0.068$). Among the mood indicators, the forest group showed a greater decrease than the urban group in fatigue dimension after walking ($P=0.065$) and after sitting ($P=0.024$); the forest group showed a greater decrease than the urban group in vitality dimension after walking ($P=0.054$) and after sitting ($P=0.045$); and the forest group showed a greater decrease than the urban group in "total mood disorder" after sitting ($P=0.054$). Among the fatigue indicators, the forest group showed a greater decrease in "physical fatigue", "mental fatigue", "consequences of fatigue", and "general fatigue" after walking and sitting than the urban group (all $P<0.05$). Among the stress indicators, there were not statistically significance of "tension", "loss of control", and "total stress score" between the two groups after sitting (both $P>0.05$). After one week after the activity, there were not statistically significant differences of mood and fatigue between the two groups (both $P>0.05$).

[Conclusion] Forest therapy has a regulating effect on symptoms of negative mood, and fatigue in fatigued female office workers, but the effects of a short-term forest therapy last for a limited duration.

Keywords: forest therapy; female office worker; fatigue symptom; salivary cortisol; stress

疲劳是常见的病症之一, 以前的研究将其描述为“一种主观的不适感, 包含了从疲劳到疲惫的整个感觉范围”。长期、严重并符合诊断标准的疲劳症状被称为慢性疲劳综合征(chronic fatigue syndrome, CFS)^[1]。与精准的医学定义不同, 本研究的疲劳概念是指在特定的环境条件下, 因高强度的体力或脑力劳动而造成的工作效率降低^[2]。研究表明压力会导致疲劳, 以及焦虑、抑郁等负性情绪增强, 正性情绪下降^[3]、自律神经系统(autonomic nervous system, ANS)和内分泌系统负担加重^[4]。ANS 指数是衡量压力和疲劳状态的良好指标。其中皮质醇是用于评估压力水平的典型激素^[5]。唾液皮质醇被用作检测精神压力的无创指标, 反映了ANS 对压力和相关刺激的生理变化, 并间接反映了周围环境对个人是否产生压力。唾液皮质醇受下丘脑—垂体—肾上腺皮质轴控制, 并以昼夜节律的方式脉冲式分泌。健康的成年人唾液皮质醇在醒来时最高, 此后下降, 并在晚上回升^[6]。

以往研究表明自然环境对身心健康有积极影响。暴露在自然环境里可以调节情绪, 降低唾液皮质醇浓度, 改善疲劳人群的疲劳状况^[7]。森林疗法是一种基于森林环境的自然疗法, 其目的是通过与大自然的接触, 改善身心健康, 预防疾病^[8]。其传统形式是在森林

中自由行走和停留, 呼吸森林中的挥发性物质, 运用五感得到沉浸体验^[9]。既往研究中, 森林疗法对心血管系统、免疫系统和精神放松有治疗作用^[10], 能缓解压力和焦虑^[11], 提升积极情绪^[12], 在改善神经系统调节功能^[13]等与压力和疲劳相关表征上具有良好的调节效果。

以往研究多以 CFS 或疾病引起的病理性疲劳患者为研究对象^[14-15], 而对易疲劳的健康人群和非病态疲劳状态的研究还很缺乏。此外, 与男性相比, 由于生理特征、职业偏见、工作与家庭生活的冲突等, 职业女性更易受到压力和疲劳的影响^[16]。在中国, 女职工 CFS 的发病率更高^[17]。关注女性健康和权益, 探索针对职业女性的压力和疲劳状况的干预有重要的现实意义, 因此本研究拟了解森林疗法对疲劳状态职业女性心理健康的改善效果。

1 对象与方法

1.1 研究时间、地点及人群

通过网络发布问卷, 招募 20~55 岁无身体疾患的职业女性, 排除处于生理期, 患有口腔溃疡、严重心肺肝肾肾疾病, 实验近两周内出现急性上呼吸道感染、急性肠胃炎, 或原有慢性病急性加重, 对森林环境或花粉、紫外线、蚊虫叮咬过敏, 恐惧或厌恶森林环境,

或有特殊饮食、生活习惯的受试者。从 263 份问卷中删除受试者有漏答、错答的无效问卷 10 份,其余按照压力自评量表(Chinese Perceived Stress Scale, CPSS)及疲劳自评量表(Fatigue Self-assessment Scale, FSAS)的标准,筛选出躯体疲劳、精神疲劳、疲劳总分为中度以上(≥ 3 分)且压力总分 ≥ 25 分的女性 12 名(均为非临床诊断的具有疲劳症状的受试者)。简明心境量表(Brief Profile of Mood States, BPOMS)数据作为受试者的情绪基线值。受试者被随机分为城市组和森林组,每组 6 人,平均年龄分别为 24.7 岁和 28.4 岁,均为公司员工。实验中所有的操作经过北京林业大学人文社会科学学院心理学系伦理委员会的审核和批准(批准号: 20170305),所有研究对象均已签署知情同意书。

现场实验选择城市和森林 2 个地点。森林选择北京松山国家森林公园,属于半原始区域的森林环境,总面积为 46.6 km²。实验时间是北京秋季 10 月份,分两天进行。实验第 1 天,在北京林业大学的办公室统一集合,进行唾液皮质醇生理基线指标的采集。生理基线指标的测量时间及频次与第 2 天同步。实验第 2 天,两组同一时间集合。在到达实验地点后进行生理指标测量,然后在实验人员的带领下分别在北京市海淀区城市道路附近及北京松山国家森林公园松针步道完成 30 min 的缓慢步行,返回实验出发地进行生理指标测量及 BPOMS、FSAS 的填写。下午在不同环境下静坐,城市环境为北京市海淀区城市道路边休息区,森林环境为松山的观景平台。静坐前采集唾液样本。静坐时长 30 min,在第 5、15、30 分钟采集唾液样本。静坐结束后填写 BPOMS、FSAS、CPSS。森林疗养活动结束后一周后对采集受试者 BPOMS 和 FSAS 问卷结果。本实验流程图见补充材料图 S1。经检验表明,两组情绪、压力及疲劳的基线值差异无统计学意义(均 $P > 0.05$),实验前统一时间地点采集两组的唾液皮质醇浓度差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

1.2 生理指标测量

分别测量第 1 天、第 2 天的 6 个时间点: 9: 55 (步行前)、11: 15(步行后)、14: 30(静坐前)、14: 35 (静坐第 5 分钟)、14: 45(静坐第 15 分钟)、15: 00 (静坐第 30 分钟)的唾液皮质醇浓度。实验第 1 天采集数据作为生理指标基线值,受试者测试期间不做剧烈活动,可以随意安排相对安静平缓的活动,如看书。实验活动期间森林组 1 名受试者错过测量时间,该样本作废。共采集 143 个样本,未出现溶血等异常情况,保留了所有采集样本的结果。早上要求受试者不漱口

且空腹前往,为了保持良好的口腔卫生,测试前后不允许喝酒和抽烟。用清水漱口,丢弃第一口唾液,将采集棉棒(唾液收集管,德国 SARSTEDT)取出,放在口腔咀嚼 1 min,充分吸收唾液放回塑料管,收集唾液试管并将其冷冻以备测试。使用罗氏电化学发光全自动分析仪(cobas e601; 瑞士罗氏)检验唾液皮质醇浓度,检测的原理是电化学发光技术,方法为免疫竞争法。

1.3 心理指标测量

1.3.1 情绪 情绪状况测量采用迟松等^[18]修订的 BPOMS,以招募受试者时填写的问卷作为基线值,分别于实验第 2 天上午步行后、下午静坐后、一周后再次采集。原量表共包括紧张(T)、生气(A)、抑郁-困惑(C+D)、疲劳(F)、活力(V)5 个维度,其中 V 表示正性心境,其余为负性心境,各维度分数越高表示情绪越强烈。共 30 个项目(T 维度 4 项,A 维度 5 项,F 维度 5 项,V 维度 6 项,C+D 维度 10 项),每个项目是一个描述情绪和心境的形容词,5 点计分,从“一点儿也不”到“非常”分别为 0~4 分。TMD 是情绪紊乱总分,分数越高表示负性情绪越强烈。 $V_{TMD} = V_T + V_A + V_F + V_C + V_D - V_V$ 。本量表具有良好的信效度,Cronbach's α 系数为 0.71~0.89。

1.3.2 疲劳 疲劳程度测量采用薛晓琳等^[19]编制的 FSAS,以招募受试者时填写的问卷作为基线值,于实验第 2 天上午步行后、下午静坐后、一周后采集。该量表包含 5 个维度,分别是躯体疲劳(4 题)、精神疲劳(4 题)、疲劳后果(6 题)、疲劳对睡眠/休息的反应(2 题)和疲劳的情境性(5 题),5 点计分,需将每个因子的原始分转化为标准分(均为 0~100)。躯体疲劳、精神疲劳、疲劳后果、总体疲劳的标准分值越高表示各项疲劳程度越严重。疲劳对睡眠/休息的反应、疲劳的情境性的标准分值越高,表示睡眠/休息不能缓解疲劳的特征越明显,疲劳的情境性特征越明显。该量表具有良好的区分度、信度及结构效度,Cronbach's α 系数在 0.77~0.91 之间。

1.3.3 压力 压力水平测量采用杨廷忠等^[20]修订的 CPSS,以招募受试者时填写的问卷作为基线值,于实验第 2 天下午静坐后采集。该量表由紧张感和失控感 2 个维度构成,总分由两维度得分相加。共 14 题,5 点计分,由“从来没有”到“总是”分别为 0~4 分。总分为 0~56 分,分值越高表示压力水平越高。该量表信效度良好,Cronbach's α 系数为 0.78,用于反映环境带来的主观压力感受水平。

1.4 统计学分析

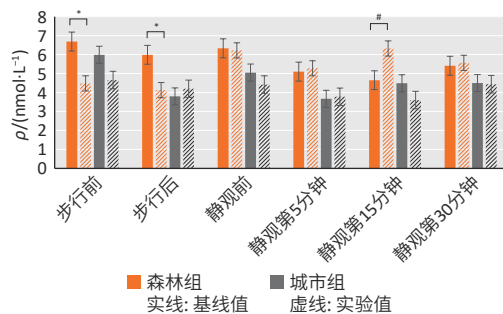
使用 SPSS 25.0 进行统计分析。对森林和城市两

组的生理数据采用均数进行描述性统计,用 Mann-Whitney U 检验进行差异性检验;对各指标实验和基线值变化采用 Wilcoxon 符号秩检验进行比较。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 生理指标

森林组上午步行前、后的唾液皮质醇浓度均低于同一时间基线值,差异均具有统计学意义(均 $Z=-2.023$, $P=0.043$),分别降低 2.21 、 $1.86 \text{ nmol}\cdot\text{L}^{-1}$;下午静坐第 15 分钟呈现出高于同一时间基线值的趋势($Z=-1.753$, $P=0.080$)。城市组各时间点唾液皮质醇浓度与基线值差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。实验期间的唾液皮质醇水平变化较基线更平缓,呈盆状,在下午静坐第 15 分钟时唾液皮质醇均值最低。见图 1。

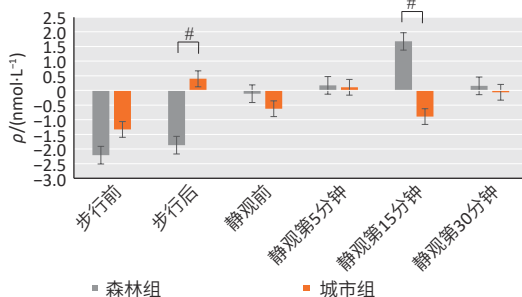


[注] *: $P<0.05$; #: $0.05<P<0.1$ 。

图 1 森林组与城市组唾液皮质醇浓度 ($n=6$)

Figure 1 Mean salivary cortisol concentrations in the forest and the urban groups ($n=6$)

对唾液皮质醇浓度变化情况的分析结果显示,步行后、静坐第 15 分钟时森林组唾液皮质醇浓度的降幅有大于城市组的趋势(均 $P=0.068$)。见图 2。



[注] #: $0.05<P<0.1$ 。

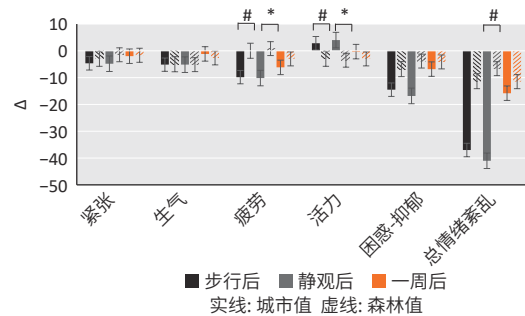
图 2 森林组与城市组唾液皮质醇浓度变化 ($n=6$)

Figure 2 Changes in salivary cortisol concentration in the forest and the urban group, ($n=6$)

2.2 心理指标

2.2.1 情绪 BPOMS 调查结果显示:在“疲劳”维度得

分上,步行后森林组降幅有大于城市组的趋势($U=6.500$, $P=0.065$),静坐后森林组降幅大于城市组,差异具有统计学意义($U=4.000$, $P=0.024$);“活力”维度得分上,步行后森林组增幅有大于城市组的趋势($U=6.000$, $P=0.054$),静坐后森林组增幅大于城市组,差异具有统计学意义($U=5.500$, $P=0.045$);“总情绪紊乱”得分上,静坐后森林组降幅有大于城市组的趋势($U=6.000$, $P=0.054$)。一周后,两组问卷各维度得分差异均无统计学意义($P>0.05$)。见图 3。

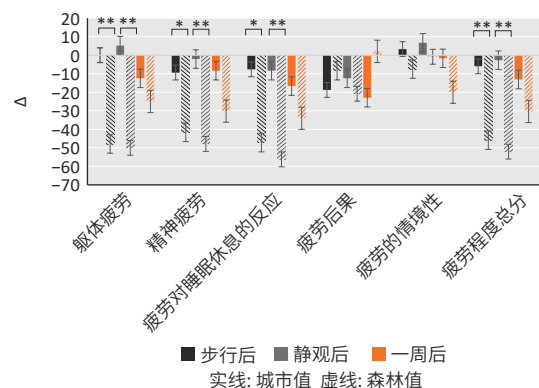


[注] *: $P<0.05$; #: $0.05<P<0.1$ 。

图 3 森林组与城市组步行后、静坐后和一周后 BPOMS 变化值 ($n=6$)

Figure 3 Changes in BPOMS after walking, sitting, and one week in the urban and the forest groups ($n=6$)

2.2.2 疲劳 FSAS 调查结果显示:步行后和静坐后,森林组“躯体疲劳”($U=0.000$, $P=0.004$; $U=2.000$, $P=0.010$)、“精神疲劳”($U=4.500$, $P=0.03$; $U=0.000$, $P=0.004$)、“疲劳后果”($U=2.500$, $P=0.013$; $U=1.000$, $P=0.006$)、“疲劳程度总分”($U=1.000$, $P=0.006$; $U=1.000$, $P=0.006$)的得分降幅均大于城市组。一周后,两组问卷各维度得分差异均无统计学意义($P>0.05$)。见图 4。



[注] *: $P<0.05$; **: $P<0.01$ 。

图 4 城市组与森林组步行后、静坐后和一周后 FSAS 变化值 ($n=6$)

Figure 4 Changes in FSAS after walking, sitting, and one week in the urban and the forest groups ($n=6$)

2.2.3 压力 CPSS 调查结果显示,静坐后城市组与森

林组“失控感”“紧张感”和“压力总分”得分差异均无统计学意义($P>0.05$)。见图 5。

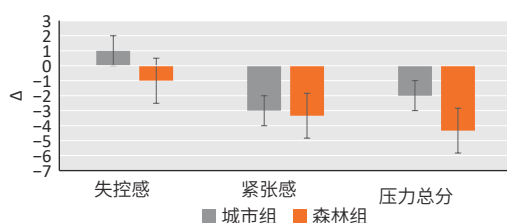


图 5 城市组与森林组静坐后 CPSS 变化值 ($n=6$)

Figure 5 Changes in CPSS after sitting in the urban and the forest groups ($n=6$)

3 讨论

随着生活压力的增大,越来越多的职业女性受到疲劳的影响,身心健康受损。因此探讨森林疗法对职业女性疲劳症状的缓解效应,比较受试者在城市和森林两种环境中的健康水平差异具有现实意义。本研究表明,森林疗法可以调节疲劳状态职业女性的唾液皮质醇浓度,对其疲劳和情绪状态具有一定的改善作用。

研究显示疲劳状态会影响皮质醇水平^[7],本研究选择的受试者具有高疲劳特征,因此曲线与健康人群不同,从受试者的基线值变化趋势看呈“盆型”。研究表明疲劳人群的唾液皮质醇浓度在晨起时偏低,其他时间段较健康人群变化更平缓^[3]。一项针对 14 名医生唾液浓度变化的研究表明,唾液浓度有显著的时间效应,清晨的皮质醇水平在工作轮班后显著降低^[6]。本研究中森林组在上午步行前后唾液皮质醇浓度实验值低于同一时间基线值,变化值显示步行期间唾液皮质醇浓度降低,静坐期间升高。组间差异显示,森林组步行后唾液皮质醇浓度降幅有大于城市组的趋势,静坐第 15 分钟增幅有大于城市组的趋势。城市组各时间点唾液皮质醇与基线值均无明显差异,实验期间的唾液皮质醇水平变化较基线更平缓,呈盆状,说明城市环境并未对受试者的唾液皮质醇浓度起到调节作用。与城市组在平坦街道漫步相比,森林组步行前后唾液皮质醇浓度降低是因为到达松针步道需要经历缓慢的爬山活动,同时松针步道有一定的坡度,森林漫步使受试者消耗了体力,疲劳感增加。整个下午静坐期间变化值由负变正,在第 15 分钟时达到最大值,说明受试者精力得到恢复,疲劳感降低。结合受试者的情绪得分,其活力得到提升,森林静坐对受试者的疲劳症状起到缓解效应。

在情绪调节方面,本研究显示相比于城市组,森林组疲劳、总情绪紊乱等负性情绪减少,活力等正性

情绪增加。一项日本年轻男性参与的 3 天 2 夜的现场实验表明,与城市环境相比,森林疗法使体验者积极情绪得分增加,消极情绪得分降低^[21],这与本研究结论一致。在疲劳调节方面,本研究显示森林组步行后和静坐后在“躯体疲劳”“精神疲劳”“疲劳后果”及“疲劳程度总分”实验值均低于基线值;组间比较显示步行后和静坐后森林组在“躯体疲劳”“精神疲劳”“疲劳后果”“疲劳程度总分”的变化值均高于城市组。但实验结束一周后两组受试者的情绪、疲劳问卷得分变化值无明显差异。

在压力调节方面,本研究显示城市组与森林组“失控感”“紧张感”和“压力总分”得分均无明显差异。一项针对中年职业女性压力管理的研究发现 3 天森林疗养可有效降低体验者的血压值^[22],让体验者更放松。其他研究显示,与城市环境相比,森林环境可减轻压力^[23],但目前有关森林疗法干预职业女性疲劳症状的研究很少,尚有待进一步探索。

本研究的创新点:研究对象是职场疲劳女性,为特殊群体;测量方法上,将生理生化指标与心理指标相结合,且与以往研究将唾液 α -淀粉酶作为生理指标相比^[11, 24],本研究测量的唾液皮质醇指标精度更高。本研究也存在一些不足:首先,受试者数量少,可靠性略有欠缺;其次,由于疲劳对生理的特殊影响和生理系统复杂而协调的运作机制,自主神经系统不能在一个方向上增强,在另一个方向上减弱^[25];最后,森林疗法对生理运作机制的影响也有待进一步探讨。今后研究可对其他特殊群体或不同类型、不同时间的森林疗养活动效果开展更有针对性的研究。

综上所述,本研究提示森林疗法能有效缓解职业女性的疲劳症状,减少负性情绪,增加活力等积极情绪,但短期的森林体验效果持续时间有限。

参考文献

- [1] CLAYTON EW. Redefining myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome—reply[J]. JAMA, 2015, 314(1): 85-86.
- [2] STORMORKEN E, JASON LA, KIRKEVOLD M. Fatigue in adults with post-infectious fatigue syndrome: a qualitative content analysis[J]. BMC Nurs, 2015, 14: 64.
- [3] CLEARE AJ. Stress and fibromyalgia—what is the link?[J]. J Psychosom Res, 2004, 57(5): 423-425.
- [4] OOSTERHOLT BG, MAES JH R, VAN DER LINDEN D, et al. Burnout and cortisol: Evidence for a lower cortisol awakening response in both clinical and non-clinical burnout[J]. J Psychosom Res, 2015, 78(5): 445-451.
- [5] CHUN MH, CHANG MC, LEE SJ. The effects of forest therapy on depression and anxiety in patients with chronic stroke[J]. Int J Neurosci, 2017, 127(3): 199-203.

- [6] NAKAJIMA Y, TAKAHASHI T, SHETTY V, et al. Patterns of salivary cortisol levels can manifest work stress in emergency care providers[J]. *J Physiol Sci*, 2012, 62(3): 191-197.
- [7] PARK BJ, TSUNETSUGU Y, KASETANI T, et al. The physiological effects of *Shinrin-yoku* (taking in the forest atmosphere or forest bathing): evidence from field experiments in 24 forests across Japan[J]. *Environ Health Prev Med*, 2010, 15(1): 18-26.
- [8] SONG C, IKEI H, MIYAZAKI Y. Physiological effects of nature therapy: a review of the research in Japan[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2016, 13(8): 781.
- [9] HANSEN MM, JONES R, TOCCHINI K. Shinrin-yoku (forest bathing) and nature therapy: a state-of-the-art review[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2017, 14(8): 851.
- [10] 李卿. 森林医学[M]. 北京: 科学出版社, 2013: 122-126.
LI Q. Forest medicine[M]. Beijing: Science Press, 2013: 122-126.
- [11] CHEN HT, YU CP, LEE HY. The effects of forest bathing on stress recovery: evidence from middle-aged females of Taiwan[J]. *Forests*, 2018, 9(7): 403.
- [12] BIELINIS E, ŁUKOWSKI A, OMELAN A, et al. The effect of recreation in a snow-covered forest environment on the psychological wellbeing of young adults: randomized controlled study[J]. *Forests*, 2019, 10(10): 827.
- [13] 龚梦柯, 吴建平, 南海龙. 森林环境对人体健康影响的实证研究[J]. 北京林业大学学报(社会科学版), 2017, 16(4): 44-51.
GONG MK, WU JP, NAN HL. An empirical study on the effects of viewing forest on human physical and mental health[J]. *J Beijing For Univ (Soc Sci)*, 2017, 16(4): 44-51.
- [14] DE VENTE W, OLFF M, VAN AMSTERDAM JG C, et al. Physiological differences between burnout patients and healthy controls: blood pressure, heart rate, and cortisol responses[J]. *J Occup Environ Med*, 2003, 60(S1): i54-i61.
- [15] SONNTAG-ÖSTRÖM E, NORDIN M, LUNDELL Y, et al. Restorative effects of visits to urban and forest environments in patients with exhaustion disorder[J]. *Urban For Urban Green*, 2014, 13(2): 344-354.
- [16] 吴琼琼, 冯颖, 范巍. 职业女性工作家庭冲突的压力源研究[J]. *应用心理学*, 2003, 9(1): 43-46, 56.
WU LL, FENG Y, FAN W. The stressors in professional women's work-family conflict[J]. *Chin J Appl Psychol*, 2003, 9(1): 43-46, 56.
- [17] 刘雨桃, 石远凯, 孙燕. 慢性疲劳综合征[J]. *癌症进展*, 2007, 5(2): 209-215.
LIU YT, SHI YK, SUN Y. Chronic fatigue syndrome[J]. *Oncol Prog*, 2007, 5(2): 209-215.
- [18] 迟松, 林文娟. 简明心境量表(BPOMS)的初步修订[J]. *中国心理卫生杂志*, 2003, 17(11): 768-770, 767.
CHI S, LIN WJ. The preliminary revision of brief profile of mood states (BPOMS)-Chinese edition[J]. *Chin Ment Health J*, 2003, 17(11): 768-770, 767.
- [19] 薛晓琳, 王天芳, 于春光, 等. 疲劳自评量表的信、效度评价[J]. *中国中西医结合杂志*, 2008, 28(6): 550-554.
XUE XL, WANG TF, YU CG, et al. Estimation on the reliability and validity of the fatigue self-assessment scale[J]. *Chin J Integr Tradit West Med*, 2008, 28(6): 550-554.
- [20] 杨廷忠, 黄汉腾. 社会转型中城市居民心理压力的流行病学研究[J]. *中华流行病学杂志*, 2003, 24(9): 760-764.
YANG TZ, HUANG HT. An epidemiological study on stress among urban residents in social transition period[J]. *Chin J Epidemiol*, 2003, 24(9): 760-764.
- [21] LEE J, PARK BJ, TSUNETSUGU Y, et al. Effect of forest bathing on physiological and psychological responses in young Japanese male subjects[J]. *Public Health*, 2011, 125(2): 93-100.
- [22] RAJOO KS, KARAM DS, WOOK NF, et al. Forest therapy: an environmental approach to managing stress in middle-aged working women[J]. *Urban For Urban Green*, 2020, 55: 126853.
- [23] GRILLI G, SACCHELLI S. Health benefits derived from forest: a review[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2020, 17(17): 6125.
- [24] YAMAGUCHI M, DEGUCHI M, MIYAZAKI Y. The effects of exercise in forest and urban environments on sympathetic nervous activity of normal young adults[J]. *J Int Med Res*, 2006, 34(2): 152-159.
- [25] 张文彩, 阎克乐, 路运青, 等. 不同心理刺激诱发的交感和副交感神经活动的比较[J]. *心理学报*, 2007, 39(2): 285-291.
ZHANG WC, YAN KL, LU YQ, et al. The effect of different psychological stressors on responses of sympathetic and parasympathetic nervous systems[J]. *Acta Psychol Sin*, 2007, 39(2): 285-291.

(英文编辑: 汪源; 责任编辑: 王晓宇)