

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2022.06.025

森林康养对人体健康的影响研究综述

负航, 张晓文

(商洛学院 健康管理学院, 陕西 商洛 726000)

摘要: 森林康养分为以静态康养为主的森林打坐、森林冥想等活动和以动态康养为主的森林散步、森林太极、森林瑜伽、森林马拉松等活动, 森林环境拥有空气负氧离子、植物精气(又称芬多精)、森林小气候、绿视率、声环境、氧气、洁净的水7种康养要素。文章阐述森林康养对人体免疫功能、内分泌系统、心血管系统、神经系统、呼吸系统、心理健康和慢性疼痛等方面产生的有利影响, 但目前还存在着循证医学研究相对较少, 研究设计科学性不强, 研究数据相对有限等不足。提出未来开展森林康养对抑郁症、糖尿病、慢性阻塞性肺疾病等患者病情的影响研究, 补充循证医学相关知识, 逐步建立完善的基础研究体系, 并开展森林康养安全性研究, 形成科学的森林康养方案。

关键词: 森林康养; 人体健康; 森林环境; 康养要素

中图分类号: S788.1 文献标识码: A 文章编号: 1671-3168(2022)06-0135-06

引文格式: 负航, 张晓文. 森林康养对人体健康的影响研究综述[J]. 林业调查规划, 2022, 47(6): 135-140, 154.

doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2022.06.025

YUN Hang, ZHANG Xiaowen. Review of Effects of Forest Based Health and Wellness on Human Health[J]. Forest Inventory and Planning, 2022, 47(6): 135-140, 154. doi:10.3969/j.issn.1671-3168.2022.06.025

Review of Effects of Forest Based Health and Wellness on Human Health

YUN Hang, ZHANG Xiaowen

(College of Healthy Management, Shangluo University, Shangluo, Shaanxi 726000, China)

Abstract: Forest based health and wellness includes static activities such as forest sitting in meditation, and dynamic activities such as forest walking, tai chi, yoga and marathon. The forest environment has seven health care elements of air negative oxygen ions, plant essence (also known as phytoncide), forest microclimate, green vision rate, acoustic environment, oxygen and clean water. This paper expounded the beneficial effects of forest based health and wellness on human immune function, endocrine system, cardiovascular system, nervous system, respiratory system, mental health and chronic pain, but there were still some shortcomings such as relatively few evidence-based medical research, weak scientific research design and relatively limited research data. Therefore, this paper proposed to carry out research on the impact of forest based health and wellness on the condition of patients with depression, diabetes mellitus, chronic obstructive pulmonary disease and other diseases, supplement evidence-based medicine related knowledge, gradually establish a sound basic research system, and carry out research on the safety of forest based health and wellness to form a scientific program.

收稿日期: 2021-08-05.

基金项目: 陕西省哲学社会科学重大理论与现实问题研究(2021ND0108); 陕西省教育厅重点科学研究计划新型智库项目(22JY012).

第一作者: 负航(1993-), 男, 陕西商洛人, 助教. 主要从事慢性病防治、生态康养研究.

责任作者: 张晓文(1980-), 女, 陕西商洛人, 教授. 主要从事生态学研究.

Key words: forest based health and wellness; human health; forest environment; health care elements

随着城市化进程的加快,越来越多的城市居民受到生理和心理问题的困扰。森林康养已成为一种预防性和替代性疗法,通过在森林环境中度过一段时间来应对机体的各种不适,进而增进人们的健康福祉。目前,森林康养得到社会各界的关注,同时森林康养产业的发展愈发受到重视。

森林康养是指依托丰富的森林生态景观、优质的森林环境、健康的森林食品、浓郁的森林文化,结合中医保健理念,开展的一系列健康养生活动^[1]。近年来,森林康养在促进公众健康方面受到了极大关注。此前的研究表明,森林康养能提高人体免疫功能,降低体内肾上腺素和去甲肾上腺素浓度,缓解人体精神压力。在国家号召大力发展康养产业的基础上,森林康养有可能成为未来疾病预防、养生保健的新潮流和新趋势。因此,本文基于迄今为止的研究成果,就森林康养对人体健康的影响展开综述,并在此基础上提出前景展望,旨在为建立森林康养科学理论和发展森林康养产业提供参考,并助力“健康中国 2030”战略的实施。

1 森林康养的发展

森林康养最早出现于德国,当时被称为“森林疗养”。19 世纪 40 年代,德国建立了世界上第一所森林疗养基地,从此揭开了森林康养的序幕。20 世纪 80 年代,日本引入森林疗养,将其称为“Shinrin yoku”或森林浴(forest bathing)。随后日本将森林浴与医学相融合,出现了“森林疗法(forest therapy)”、“森林医学(forest medicine)”等概念。目前,德国、美国、日本等国家根据自身的国情和森林状况,形成了各具特色的森林康养模式^[2]。

我国对森林康养的研究起步较晚,在其他国家对森林疗养定位的基础上对森林康养的概念进行了深化和外延,狭义上将森林康养定义为:在良好的森林环境内开展的一切有利于都市居民身心健康的活动;广义上将森林康养定义为:依托丰富多彩的森林景观、优势宜人的森林气候、安全营养的森林食品、深厚浓郁的森林文化,结合中医传统养生与相应现代医学条件和技术,开展的一切有利于都市居民身心调养、健康恢复的森林游憩、森林度假、森林教育等服务活动的总称^[3]。

随着社会的发展和人们对森林康养的认识逐步

增强,森林康养的形式也愈加丰富。按照表现形式森林康养分为:以静态康养为主的森林打坐、森林冥想等活动和以动态康养为主的森林散步、森林太极、森林瑜伽、森林马拉松等活动^[4]。目前,静态康养和动态康养是森林康养最主要的研究方向,也积累了一定的研究成果。

2 森林康养的核心要素

森林康养主要依附于优质的森林环境,而森林环境拥有 7 种跟人体健康息息相关的康养要素,分别是空气负氧离子、植物精气(又称芬多精)、森林小气候、绿视率、声环境、氧气、洁净的水^[5]。其中,空气负氧离子和植物精气又被称为森林环境健康因子^[6]。研究表明,空气负氧离子具有调节中枢神经、刺激骨髓造血功能、降低血液中的 5-羟色胺、改善肺换气功能、提高机体免疫功能等作用^[6]。植物精气杀菌效果显著,对减缓压力、保持心情舒畅、强化肠道和心肺功能有一定疗效^[7]。其余 5 种康养要素给人体带来最直接的感受是舒适和放松,并可对某些疾病起到预防和缓解作用。总而言之,森林康养对人体健康的影响主要源于这 7 种康养要素。

3 森林康养对人体健康的影响

目前,国内外针对森林康养的人体研究主要是依托良好的森林环境,进而开展森林散步、森林瑜伽、森林马拉松等活动,而融入中医养生和现代医疗的研究相对较少,其有望成为未来森林康养的新趋势。

3.1 森林康养对人体免疫功能和炎症反应的影响

自然杀伤细胞(Natural killer cell, NK)在抑制肿瘤细胞增殖和转移方面发挥着重要作用^[8],其通过释放抗癌蛋白,以非特异性的方式杀死肿瘤细胞。目前发现,森林康养能显著提高 NK 细胞活性。在 Li 等的研究中,受试者在森林中进行了 3 天 2 夜的旅行,在旅行结束后的第 2、3、7 天及之后的 30 d 进行血液采样。结果显示,旅行期间受试者体内 NK 细胞活性增高, NK 细胞数量、穿孔素等明显增多,且增高的 NK 细胞活性会一直持续到旅行结束后的 30 d^[9]。为了明确 NK 细胞活性的增高是森林环境引起的还是旅游引起的, Li 等继续展开研究,发现普通旅行未对人体 NK 细胞活性产生影响,进一步

证实了NK细胞活性的上升是森林环境特有的功效^[10]。日本的一项研究指出,生活在森林覆盖率低区域的人群癌症标准化死亡率高于生活在森林覆盖率高区域的人群^[11]。由此可见,森林康养对癌症的产生和进展有较好的防治作用。

雷海清等研究发现,高血压患者接受森林康养后超敏C反应蛋白从 (2.4 ± 2.7) mg/L降至 (1.7 ± 1.6) mg/L,而对照组超敏C反应蛋白呈上升趋势^[12]。此外,国内研究选取了20名健康男性作为受试者,随机分为两组,每组10人,其中一组被送往常绿阔叶林进行两夜旅游,另一组被送往市区。与城市组相比,暴露于森林环境受试者丙二醛、白细胞介素-6和肿瘤坏死因子的 α 水平降低^[13]。说明通过森林康养能够很好地降低受试者体内的炎症介质,减轻炎症水平。

3.2 森林康养对人体内分泌系统的影响

森林康养能降低压力激素水平,如肾上腺素、去甲肾上腺素、皮质醇和多巴胺。Li等将19名中年男性作为受试者,发现森林步行与市区步行相比,受试者尿液中去甲肾上腺素和肾上腺素明显降低^[14]。这两种激素的降低能够抑制交感神经活动,增强副交感神经活动,进而可能影响血压的变化。Li等人证实,森林公园1日游除了显著降低受试者尿液中去甲肾上腺素外,还能降低尿液中的多巴胺水平^[15]。此外,74名年轻男性受试者分别在森林和城市环境中行走15 min,在森林环境中行走的受试者尿液中皮质醇浓度从 9.70 nmol/L降至 8.37 nmol/L,而在城市环境中行走的受试者尿液中皮质醇浓度几乎未变化(10.28 nmol/L降至 10.01 nmol/L)^[16]。在Mao等实地研究中证实了暴露于森林环境的受试者血清皮质醇浓度明显低于暴露于城市环境的受试者^[13]。通常情况下,机体在过度紧张或者处于压力状态下皮质醇会分泌增多,而森林康养可使人达到生理性的放松,反过来降低体内的皮质醇浓度。

此外,森林康养还能显著提高人体血清当中的脂联素水平^[15]。脂联素是一种由脂肪细胞分泌的蛋白类激素,在调节胰岛素敏感性和葡萄糖代谢过程中扮演重要角色^[17]。研究表明,血液中脂联素低于正常水平与肥胖、2型糖尿病、代谢综合征等代谢疾病有关^[18]。反过来,森林康养确实对代谢性疾病有改善作用。研究指出,高血压患者在森林环境休息20 d后,总胆固醇由 (5.78 ± 2.34) mmol/L下降至 (4.37 ± 2.18) mmol/L,三酰甘油由 (3.17 ± 0.97)

mmol/L下降至 (2.22 ± 1.03) mmol/L^[19]。Ohtsuka等研究了森林步行对87名2型糖尿病患者血糖的影响,结果显示,在森林中行走后,受试者血糖由 179 mg/100 mL降至 108 mg/100 mL;糖化血红蛋白由 6.9% 降到 6.5% ^[20]。该研究者提出,在森林环境中行走会引起机体激素分泌的变化。根据现有研究推测,极有可能是血清中脂联素增高,进而降低了2型糖尿病患者的血糖。

3.3 森林康养对人体心血管系统的影响

多项研究证实,在森林环境中行走能显著改善血压。郑洲等人指出,持续20 d的森林康养,高血压患者收缩压由原来的 (158 ± 16) mmHg下降至 (119 ± 20) mmHg,舒张压由原来的 (88 ± 16) mmHg下降至 (62 ± 14) mmHg。对于未服用降压药的高血压患者,20 d的森林康养同样可以降低患者的收缩压和舒张压^[19]。国内学者对24名老年高血压患者开展7天7夜森林活动的健康效果进行研究,结果显示,暴露在森林环境中的受试者血压显著降低,同时该研究者提出可能是森林环境通过抑制人体肾素-血管紧张素系统,下调炎症反应,从而起到降低血压的作用^[21]。短期的森林康养也会对血压产生影响。Li等发现,与在城市里散步相比,当天来回的森林康养活动会显著降低健康男性的收缩压和舒张压,其中收缩压从 141 mmHg下降至 134 mmHg,舒张压从 86 mmHg下降至 79 mmHg^[15]。由此看出,不管是短期还是长期的森林康养活动均能起到改善血压的作用,期待今后开展现场研究,验证森林康养对高血压前期患者血压的改善效果。

慢性心力衰竭是一种由多种心血管疾病引起的临床综合症。Mao等发现,森林康养对慢性心力衰竭患者有益,让患者进行为期4 d的森林康养后,患者体内脑利钠肽水平持续下降,同时体内炎症反应和氧化应激明显减弱^[22]。研究指出,慢性心衰患者血浆中脑利钠肽水平较正常人升高,且与心力衰竭的严重程度成正比^[23]。脑利钠肽作为一种心力衰竭的生物标志物,其水平下降,预示着经过森林康养后患者心力衰竭情况有所改善。森林康养还可以改善心脏和血管功能。高血压患者接受森林康养后,心室间隔厚度、左心室后壁厚度、左心室舒张末期长期降低,射血分数增高^[19]。190例高血压患者经过20 d的森林康养,内皮依赖性血管功能、动脉弹性指数、颈动脉内中膜厚度均得到改善^[24]。内皮素1不仅存在于血管内皮,还广泛分布于各种组织和细胞中,是调节心血管功能的重要因子。高血压、动脉粥

样硬化、肺动脉高压等心血管疾病的发生和发展跟内皮素 1 的增高密切相关^[25]。此外,同型半胱氨酸是蛋氨酸代谢过程中的中间产物,其在体内含量的高低同样跟冠心病、高血压等心血管疾病密切相关^[26]。研究指出,高血压患者进行森林康养后,血浆中内皮素-1 从 (59.8 ± 5.7) pg/mL 下降至 (58.4 ± 5.1) pg/mL,同型半胱氨酸从 (10.9 ± 3.1) mM/mL 下降至 (9.4 ± 2.9) mM/mL^[12]。说明森林康养不仅可以减少血管的收缩,还能降低血浆内的同型半胱氨酸,对于心脑血管疾病的防治有较大疗效。

3.4 森林康养对人体神经系统的影响

心率变异性(HRV)是评估自主神经功能的方法之一。HRV 的 HF 成分被认为是副交感神经活动的标志,而 LF 成分、LF/HF 比率被认为是交感神经活动的标志。多项研究表明,与城市环境相比,森林环境中受试者 HF 增加,LF/HF 比值减小^[27-28],说明在森林环境中可以放松自主神经系统。目前研究表明,森林康养能提高自主神经系统的整体调节能力,一方面显著增加副交感神经对心脏的调节,使自主神经系统对心脏的调节向着良性发展^[29];另一方面,森林环境降低交感神经活动,有助于改善失眠,提高睡眠质量。更年期后,女性荷尔蒙激素的变化会影响自主神经系统、昼夜节律和皮质醇/褪黑素的分泌,进而容易导致更年期妇女出现失眠。Kim 等发现,35 名绝经后妇女经过历时 6 d 的森林康养后(包含徒步旅行、腿部按摩、伸展运动、温冷水沐浴等活动),多导睡眠图显示受试者睡眠效率从 $(76.9 \pm 4.8)\%$ 增加到 $(89.3 \pm 4.3)\%$,睡眠总时间由 409.7 min 增加到 428.5 min,同时睡眠潜伏期由 25.3 min 缩减至 11.1 min^[30]。研究者在此基础上提出,森林康养可能是一种缓解绝经后妇女失眠的非药物干预方法。癌症患者可能出现癌性疼痛,疼痛反过来容易引发患者持续性的交感神经兴奋^[31],进而影响患者睡眠。针对 9 名胃癌患者的研究显示,为期 6 d 的森林疗法后睡眠效率从干预前的 $(79.6 \pm 6.8)\%$ 提高到干预后的 $(88.8 \pm 4.9)\%$,睡眠总时间从 367.2 min 增加到 398 min^[32]。进一步说明森林康养对缓解交感神经兴奋引起的失眠有很好的缓解作用。

3.5 森林康养对人体呼吸系统的影响

慢性阻塞性肺疾病(COPD)是一种以气流受限为特征的肺部疾病,其发生与肺部对有害气体或有害颗粒的异常炎症反应有关^[33]。研究发现,森林康养对 COPD 有益。Jia 等将 COPD 患者随机分为两

组,一组参加 3 d 森林康养活动,另一组则被派往市区作为对照。结果显示,参加森林康养的受试者细胞内穿孔素和颗粒酶 B 的表达显著降低,同时促炎性细胞因子和应激激素水平降低^[34]。研究显示,穿孔素和颗粒酶 B 在 COPD 患者支气管上皮细胞和外周血 T 细胞群中显著增加^[35],并且穿孔素和颗粒酶 B 在 COPD 的发病过程中起关键性作用。由此表明,森林康养可通过降低细胞内穿孔素和颗粒酶 B 水平来改善 COPD 患者的健康。霍婧婧等也开展相关研究,对照组采取常规呼吸康复训练,干预组在对照组的基础上增加森林康养干预,持续干预 30 d,结果发现,干预结束后两组 FEV1% 预计值、FEV1/FVC 比值、6 min 步行距离、呼吸困难 Borg 评分均上升,且干预组上升幅度优于对照组^[36],进一步证实了森林康养可有效改善 COPD 患者的肺功能,同时增加患者的体力水平和运动耐力。此外,覃芳葵等人还证实短期森林康养有助于中老年女性小气道阻塞的缓解和逆转^[37]。现阶段,森林康养对哮喘、慢性支气管炎、肺气肿等呼吸系统疾病的影响有待进一步研究。

3.6 森林康养对人体心理健康的影响

在森林康养对不同受试者心理健康的研究中,森林康养可以显著降低受试者的消极情绪,提升积极情绪,且这种影响不受活动类型的限制,即在森林中步行和静坐对情绪的影响结果是一致的^[29]。电生理检查显示,森林康养可引起脑电图、高 α 脑波和高 β 脑波显著增加,人体得到更好的放松^[38]。龚梦柯等人的研究表明,参与森林步行活动的受试者紧张、疲劳、困惑和抑郁等情绪特征均比城市组显著降低^[29]。根据情绪状态量表(POMS)测试结果,森林康养能显著增加受试者的活力得分,减少焦虑、抑郁、愤怒和疲劳的得分^[13]。Chun 等将 59 例慢性脑卒中患者随机分为森林组和城市组,进行 4 天 3 夜的干预。结果显示,森林康养有助于缓解慢性脑卒中患者的抑郁和焦虑症状,且对不能使用常规药物或电休克治疗的患者最为有效^[39]。

Bielinis 等研究显示,森林康养还有改善精神疾病症状的效果。2018 年奥尔什丁精神病院的 50 名患者参加了医院组织的森林康养活动,结果观察到精神障碍患者活力增加尤为突出,而情感障碍患者困惑、抑郁和沮丧特征显著减少^[40]。Shin 等将 92 例慢性酗酒者随机分为治疗组和对照组。治疗组参加为期 9 d 的森林康养项目,而对照组则遵循他们的日常生活习惯。治疗组在完成治疗后抑郁水平明

显改善,其中40岁左右的受试者在项目开始时有严重的抑郁症状,在项目体验期间抑郁症状得到最显著的改善^[41]。众所周知,抑郁症患者存在情绪低落、悲观、抑郁、敌意、愤怒、失眠、易疲劳等症状。而森林康养对改善“抑郁症状”有效,因此,森林康养可能对抑郁症起到预防作用,随后有必要就森林康养对抑郁症的预防和治疗效果加以验证。

3.7 森林康养对人体慢性疼痛的影响

森林康养还可以缓解慢性疼痛。当慢性腰腿疼痛患者在物理治疗的基础上增加森林康养,患者视觉模拟(VAS)得分由干预前的(4.51 ± 1.17)分降低至干预后的(1.34 ± 0.53)分,同时患者的生活质量得分高于对照组^[42]。说明根据慢性腰腿疼痛患者的疼痛特点和症状,实施森林康养结合物理疗法,患者的疼痛感减轻,生活质量显著提高。Han等同样发现,经过2d的森林康养,广泛性疼痛患者疼痛和抑郁显著减轻,并且与健康相关的生活质量同样得到显著改善^[43]。此外,Kang等指出长期后颈部疼痛患者进行5d的单独森林康养干预后,患者VAS得分降低,颈椎活动范围增加,同时反映日常活动能力的颈部残疾指数和反映疼痛水平的麦吉尔疼痛问卷得分显著下降^[44]。这些结果支持以下假设:森林康养是一种有效的干预措施,能够改善慢性疼痛患者的疼痛和生活质量。

4 存在的不足与展望

目前,国内外多名学者就森林康养对人体生理和心理健康的影响展开了研究,但研究存在的问题包括:(1)森林康养的循证医学研究相对较少,基础研究也很薄弱^[45];(2)研究设计科学性不强,受试者的样本量、年龄、性别、身体状况、体育活动等基本情况参差不齐,且干预周期缺乏理论依据;(3)不同森林环境、不同活动方式、不同季节或气候对人体健康影响的研究数据相对有限;(4)目前开展森林康养研究的科研人员主要以医学专业背景为主,林业和医学两类学科未建立有效的合作关系,两者的研究成果未得到传播和整合。

未来需要从以下几个方面展开研究:(1)实施大样本、多中心、队列性研究,设计更加科学合理的干预方案,验证森林康养对抑郁症、糖尿病、慢性阻塞性肺疾病等患者病情的影响,同时明确森林康养对亚健康 and 老年群体健康的促进效果;(2)开展森林康养对人体影响的机制研究,补充循证医学相关知识,逐步建立完善的基础研究体系;(3)将林业和

医学有机地融合起来,共同探索林医合作的实施方法和路径,加快双方研究成果的传播和整合;(4)迄今为止,很少有研究就森林康养的安全性展开论述,野生动物袭击,花粉和昆虫叮咬引起的过敏反应以及森林火灾等会对人体健康带来的潜在威胁^[4],迫切需要进行森林康养安全性研究,探索人置身于森林环境中可能遭遇的风险因子以及应对策略;(5)后续研究能形成几套科学的森林康养方案,同时将森林康养与健康养老相结合,探索旅游式森林养老、候鸟式森林养老等新型养老模式,为森林康养产业发展提供理论支持。

5 结论

综上所述,森林康养可以对人体免疫功能、内分泌系统、心血管系统、呼吸系统、心理健康和慢性疼痛等方面带来有利影响。同时,森林康养作为一种自然疗法对于多种疾病的预防和改善有着巨大潜力。正因如此,森林康养近年来受到我国政府部门和社会各界的广泛关注。未来将继续开展森林康养科学研究,积极促进森林康养的普及,为推动森林康养产业发展奠定基础。

参考文献:

- [1] 杨利萍,孙浩捷,黄力平,等.森林康养研究概况[J].林业调查规划,2018,43(2):161-166,203.
- [2] 马宏俊.森林康养发展模式及康养要素浅析[J].林业调查规划,2017,42(5):124-127.
- [3] 陶智全.森林康养[M].成都:天地出版社,2016.
- [4] 刘思思,乔中全,金天伟,等.森林康养科学研究现状与展望[J].世界林业研究,2018,31(5):26-32.
- [5] 王忠贵.森林康养对人体健康促进作用浅析[J].现代园艺,2020,43(1):106-109.
- [6] 李萍.森林环境健康因子的研究综述[J].中国城市林业,2004,2(6):45-49.
- [7] 王小婧,贾黎明.森林保健资源研究进展[J].中国农学通报,2010,26(12):73-80.
- [8] LI Q,KAWADA T. Possibility of clinical applications of forest medicine[J]. Nihon Eiseigaku Zasshi,2014, 69(2):117-121.
- [9] LI Q,MORIMOTO K,NAKADAI A, et al. Forest bathing enhances human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins[J]. Int J Immunopathol Pharmacol, 2007,20(2):3-8.
- [10] LI Q,MORIMOTO K,KOBAYASHI M, et al. Visiting a forest, but not a city, increases human natural killer activity and expression of anti-cancer proteins[J]. Int J Immu-

- nopathol Pharmacol, 2008, 21(1): 117-127.
- [11] LI Q, KOBAYASHI M, KAWADA T. Relationships between percentage of forest coverage and standardized mortality ratios (SMR) of cancers in all prefectures in Japan[J]. Open Public Health J, 2008(1): 1-7.
- [12] 雷海清, 支英豪, 张冰, 等. 森林康养对老年高血压患者血压及相关因素的影响[J]. 西部林业科学, 2020, 49(1): 46-52.
- [13] MAO G X, LAN X G, CAO Y B, et al. Effects of short-term forest bathing on human health in a broad-leaved evergreen forest in Zhejiang Province, China[J]. Biomed Environ Sci, 2012, 25(3): 317-324.
- [14] LI Q, KOBAYASHI M, KUMEDA S, et al. Effects of forest bathing on cardiovascular and metabolic parameters in middle-aged males[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2016: 2587381.
- [15] LI Q, OTSUKA T, KOBAYASHI M, et al. Acute effects of walking in forest environments on cardiovascular and metabolic parameters[J]. Eur J Appl Physiol, 2011, 111(11): 2845-2853.
- [16] KOBAYASHI H, SONG C, IKEI H, et al. Combined effect of walking and forest environment on salivary cortisol concentration[J]. Front Public Health, 2019, 12(7): 376.
- [17] 葛倩, 邓华聪. 脂联素受体及其信号传递通路研究进展[J]. 中华临床新医学, 2004, 4(2): 142-144.
- [18] SIMPSON K A, SINGH M A. Effects of exercise on adiponectin; a systematic review[J]. Obesity (Silver Spring), 2008, 16(2): 241-256.
- [19] 郑洲, 莫东平, 兰峰, 等. 森林浴对高血压病患者血压、血脂及心脏功能的影响[J]. 中国疗养医学, 2017, 26(5): 449-451.
- [20] OHTSUKA Y, YABUNAKA N, TAKAYAMA S. Shinrin-yoku (forest-air bathing and walking) effectively decreases blood glucose levels in diabetic patients[J]. Int J Biometeorol, 1998, 41(3): 125-127.
- [21] MAO G X, CAO Y B, LAN X G, et al. Therapeutic effect of forest bathing on human hypertension in the elderly[J]. J Cardiol, 2012, 60(6): 495-502.
- [22] MAO G X, CAO Y B, YANG Y, et al. Additive benefits of twice forest bathing trips in elderly patients with chronic heart failure[J]. Biomed Environ Sci, 2018, 31(2): 159-162.
- [23] 李铁志, 张晓刚, 潘丽丽, 等. 血浆脑钠肽和内皮素 1 在心力衰竭患者中的浓度变化及相关性[J]. 中国医科大学学报, 2008, 37(1): 105-106.
- [24] 兰峰, 郑洲, 曹婷嫣. 森林浴对军队高血压患者血管功能及相关因素的影响[J]. 中国疗养医学, 2017, 26(4): 340-342.
- [25] 董武松, 李馨欣, 杨俊. 内皮素-1 在心血管系统中的作用[J]. 国际心血管病杂志, 2012, 39(3): 153-156.
- [26] 王秀荣. 同型半胱氨酸与高血压、冠心病相关性研究[J]. 中国基层医药, 2011, 18(4): 532-533.
- [27] KOBAYASHI H, SONG C, IKEI H, et al. Analysis of individual variations in autonomic responses to urban and forest environments[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2015: 671094.
- [28] KOBAYASHI H, SONG C, IKEI H, et al. Forest walking affects autonomic nervous activity: a population-based study[J]. Front Public Health, 2018, 1(6): 278.
- [29] 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.
- [30] KIM H, KIM J, JU H J, et al. Effect of forest therapy for menopausal women with insomnia[J]. Int J Environ Res Public Health, 2020, 17(18): 6548.
- [31] 中国抗癌协会癌症康复与姑息治疗专业委员会(CRPC) 难治性癌痛学组. 难治性癌痛专家共识(2017 年版)[J]. 中国肿瘤临床, 2017, 44(16): 787-793.
- [32] KIM H, LEE Y W, JU H J, et al. An exploratory study on the effects of forest therapy on sleep quality in patients with gastrointestinal tract cancers[J]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 16(14): 2449.
- [33] 田微, 李永春. 慢性阻塞性肺疾病的治疗进展[J]. 中国误诊学杂志, 2007, 7(21): 4964-4966.
- [34] JIA B B, YANG Z X, MAO G X, et al. Health Effect of forest bathing trip on elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. Biomed Environ Sci, 2016, 29(3): 212-218.
- [35] HODGE S, HODGE G, NAIRN J, et al. Increased airway granzyme b and perforin in current and ex-smoking COPD subjects[J]. COPD, 2006, 3(4): 179-87.
- [36] 霍婧婧, 陈雪, 张艳娟. 疗养期间森林浴对军队慢性阻塞性肺疾病患者肺功能和运动耐力的影响[J]. 中国疗养医学, 2018, 27(6): 573-575.
- [37] 覃芳葵, 刘伦光, 邓涛, 等. 短期森林康养对中老年人肺功能影响的调查[J]. 预防医学情报杂志, 2019, 35(10): 1172-1177.
- [38] HASSAN A, TAO J, LI G, et al. Effects of walking in bamboo forest and city environments on brainwave activity in young adults[J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2018: 9653857.
- [39] CHUN M H, CHANG M C, LEE S J. The effects of forest therapy on depression and anxiety in patients with chronic stroke[J]. Int J Neurosci, 2017, 127(3): 199-203.

(下转第 154 页)

5.2 开展国家重点保护野生植物调查和监测工作

5.2.1 完善昆明市国家重点保护野生植物资源本底调查

国家重点保护野生植物的科学研究与保护管理需要有长期的调查与监测数据来支撑^[8]。虽然近年来昆明市各县(区、市)及自然保护区与相关科研院所合作开展了一些国家重点保护野生植物的调查和监测活动,但现阶段所涉及物种、领域、范围、频度、深度等均有限,亟需开展更深入细致的调查和监测活动,获取资料和数据,以便有针对性地采取保护管理措施。

5.2.2 有针对性地开展保护地综合科学考察及专项调查

保护地缺少生物多样性专项调查,本底资源不清,同时,保护物种不仅仅只在保护地范围内有分布。在已有工作的基础上,结合生物多样性保护和利用的需求以及自然资源调查监测的基本逻辑和思路,以专项调查的方式进一步摸清其分布状况、物种数量、生境、保护管理状况、威胁因素等,以便为今后物种保护管理工作提供依据。

5.2.3 整合力量,全面覆盖监测范围

通过对保护物种及其生境的长期监测,及时掌握保护物种数量及其生境变化,可为保护管理及制定相关政策提供科学依据。督查保护地按照总体规划开展相关监测工作,积极争取上级部门支持,开展专项科研监测项目。

5.3 加强宣传,提高公众认知

加强野生植物保护宣传,发挥电视、报纸、网络、微信公众号等公共主流媒体的作用,结合“世界湿

地日”“世界野生动植物日”“生物多样性日”等活动^[9],开展野生植物保护宣传,提高市民科学保护国家重点保护野生植物的知识和意识^[10]。

参考文献:

- [1] 李婉婷,杨艺宁,程小毛,等.昆明市16种道路绿化树种秋季固碳释氧能力研究[J].西南林业大学学报,2018,38(4):76-82.
- [2] 王见.昆明市森林生态效益评价研究[D].昆明:西南林业大学,2004.
- [3] 陈哲,杨美临,余昌元,等.轿子山国家级自然保护区社区共管研究[J].林业调查规划,2018,43(4):56-62.
- [4] 赵红英.云南寻甸黑颈鹤省级自然保护区存在问题和采取的措施[J].绿色科技,2018(8):39-40.
- [5] 佟越.石林风景名胜区长石林景区植被研究[D].昆明:西南林学院,2008.
- [6] 赵芸,刘永杰,敖明舒,等.昆明捞渔河国家湿地公园规划构思[J].林业调查规划,2018,43(6):122-127.
- [7] 方保华.河南省林业系统自然保护区体系建设初步研究[J].河南林业科技,2007,27(2):5-7.
- [8] 严旬.科技支撑在我国野生动植物保护及自然保护区建设工程中的作用[J].林业科技管理,2003(1):16-18.
- [9] 刘建军,赵彩荣,韩秀秀,等.花生藤在畜禽饲养中的应用研究[J].现代农业科技,2020(17):203.
- [10] 殷凤香.信阳市平桥区农业野生植物保护现状与对策[J].信阳农业高等专科学校学报,2012(3):109-110,116.

责任编辑:许易琦

校 对:陈旭 许易琦

(上接第140页)

- [40] BIELINIS E, JAROSZEWSKA A, ŁUKOWSKI A, et al. The effects of a forest therapy programme on mental hospital patients with affective and psychotic disorders[J]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 17(1): 118.
- [41] SHIN W S, SHIN C S, YEOUN P S. The influence of forest therapy camp on depression in alcoholics[J]. Environ Health Prev Med, 2012, 17(1): 73-76.
- [42] 马艳红,马阳,刘阳,等.森林浴结合物理疗法对慢性腰腿疼痛患者疼痛情况与睡眠质量的影响[J].中国疗养医学,2021,30(4):371-372.
- [43] HAN J W, CHOI H, JEON Y H, et al. The effects of forest therapy on coping with chronic widespread pain: physiological and psychological differences between participants in a forest therapy Program and a Control Group[J]. Int J Environ Res Public Health, 2016, 13(3): 255.
- [44] KANG B, KIM T, KIM M J, et al. Relief of chronic posterior neck pain depending on the type of forest therapy: comparison of the therapeutic effect of forest bathing alone versus forest bathing with exercise[J]. Ann Rehabil Med, 2015, 39(6): 957-63.
- [45] ZHANG Z, WANG P, GAO Y, et al. Current development status of forest therapy in China[J]. Healthcare (Basel), 2020, 8(1): 61.

责任编辑:许易琦

校 对:许易琦