

李正泉, 贺忠华, 胡中民. 气候与健康及气候康养研究进展[J]. 海洋气象学报, 2020, 40(1): 107-116.
LI Zhengquan, HE Zhonghua, HU Zhongmin. Review of the research on relationship between climate and healthcare[J]. Journal of Marine Meteorology, 2020, 40(1): 107-116. DOI: 10.19513/j.cnki.issn2096-3599.2020.01.011. (in Chinese)

气候与健康及气候康养研究进展

李正泉¹, 贺忠华¹, 胡中民²

(1. 浙江省气候中心, 浙江 杭州 310017; 2. 华南师范大学, 广东 广州 510631)

摘要: 气候是人们赖以生存的自然环境, 不同气候因素在抑制人体健康、促进病患康复、增加人体免疫系统韧性等方面因人因病而异。本文回顾了温度、湿度、日照、气压、大气污染等气候环境要素与人体健康关系以及四季气候易发病症, 介绍了滨海、高山、森林、丘陵与平原等优质气候资源的康养价值和气候康养特性, 从趋利避害角度强调了气候康养所应注意问题。在综述有关气候与健康以及气候康养适宜性评估等相关研究基础上, 结合我国养生养老产业及医养融合经济发展前景, 指出了气候康养未来研究主要方向。

关键词: 气候环境; 气候疗法; 康养; 适宜性; 资源

中图分类号: R122; P464; X503.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-3599(2020)01-0107-10
DOI: 10.19513/j.cnki.issn2096-3599.2020.01.011

Review of the research on relationship between climate and healthcare

LI Zhengquan¹, HE Zhonghua¹, HU Zhongmin²

(1. Zhejiang Climate Center, Hangzhou 310017, China; 2. South China Normal University, Guangzhou 510631, China)

Abstract Climate is the natural environment which the mankind depends on for living. Climatic factors may impair human health, promote patient recovery, and increase the resilience of human immune system, which could be different associated with personal corporeity. This study reviews the relationship between human health and climatic factors including temperature, humidity, sunshine, air pressure, and air pollution, as well as the climate-prone illness in the 4 seasons. Meanwhile, the study introduces the healthcare values and characteristics of high-quality climate resources that lie in seashores, high mountains, forests, hills, and plains, and emphasizes some issues of healthcare depending on climate from perspective of seeking benefits and avoiding harms. Based on the review of relevant researches on the relationship between climate and health and the climate suitability assessment for healthcare, this study presents the future research directions of climate healthcare in combination with the development of health industry and integration economy of Cure and Care.

Key words climatic environment; climate therapy; healthcare; suitability; resource

引言

气候是指一个地区光温水气等气象条件的长期平均状况, 包括温度、光照、降水、湿度、气压以及

风速风向等, 这些要素的组合构成了人们赖以生存的气候环境^[1]。人体健康与气候密切相关, 有的疾病会因不利气候条件而诱发或加重, 有的疾病会因气候环境改变而好转或痊愈^[2-5]。早在 19 世纪, 欧

收稿日期: 2019-11-22; 修订日期: 2019-12-03

基金项目: 国家自然科学基金优秀青年科学基金项目(31922053); 浙江省气象科技计划项目(2017ZD13)

作者简介: 李正泉, 男, 博士, 研究员级高级工程师, 主要从事生态气候资源评估及应用服务, lzq110119@163.com。

洲一些医疗机构就曾将气候环境作为一种辅助手段,用于慢性疾病治疗和病患康复^[6],经过长期探索研究和临床试验,气候的辅助治疗和康养作用逐渐被人们认同,现今“气候疗法”在日本和欧美等国家已较为流行^[4,7-8]。我国中医学典籍《黄帝内经·素问》篇章中也记载着气候与养生的相关内容,其中“高者其气寿,下者其气夭”的论述与现今的高山康养科学理论十分相符。

根据气候对人体健康的影响,德国研究者将气候条件划分为消极压力因素、积极刺激因素和积极保护因素等^[9]。高温、严寒、潮湿、低日照、污浊空气等消极压力因素会抑制人们身心,长期作用会导致疾病产生;温和湿润、空气清新、低过敏源等积极保护因素有利于病患的治疗康复;微冷、昼夜温差大、阵风、高日照、低气压等积极刺激因素有利于提高人体机能韧性和免疫系统恢复力。气候疗法(或气候康养)就是让人体处于积极保护因素和积极刺激因素的气候环境下,避免消极压力气候因素影响,由此调节身心、消除疲劳、矫治疾病、增强体质,进而促进人体健康^[7,10]。德国是较早探索并应用气候疗法的国家,其在1840年就开始将森林气候与漫步方式结合,用于疾病患者的康复治疗,目前德国境内已建立了350处气候康养基地,其中有16处被认证为欧洲人的高级疗养胜地,德国在气候疗法和气候康养方面的成功案例已获得世界许多国家和地区的效仿^[9,11-12]。

我国疆域辽阔,南北跨越热带、亚热带、暖温带、中温带和寒温带等,从东至西又可跨越亚热带、高原温带和高原寒温带等,全国共包含12个气候带24个气候大区^[13],有高山、丘陵、平原、盆地、森林、草原、湖泊、海洋等,气候类型多样,气候资源十分丰富。挖掘优质气候资源在现代疗养保健医学中的康养价值,在我国有着广阔应用前景和巨大发展潜力。2015年我国65岁及以上的老年人口约为1.4亿,2050年将增至3.65亿左右,2060年前后将达到4亿以上^[14]。随着社会进步,传统养老方式也在逐渐发生改变,单一型的居家养老开始慢慢向社区养老、康养小镇养老、特色疗养基地养老以及候鸟式养老等多元方式发展过渡。国务院印发的《“健康中国2030”规划纲要》指出:要积极促进健康与养老、旅游、互联网、健身休闲融合,催生健康新产业、新业态、新模式。现今,康养产业已渐渐成为我国社会经济发展新热点。康养社区、康养小镇、特色康养基地等规划建设,不仅要考虑医疗条

件、生态环境、基础配套设施等,更应结合当地特色气候资源,利用天然气候环境疗养疾病,增强人体免疫力。如:滨海及海岛气候治疗皮肤病^[15-16],高山气候治疗哮喘病^[17-19],森林气候治疗精神抑郁类疾病^[4,20],等等。

探索气候在疗养度假、养生养老、休闲旅游等领域的潜在价值及气候服务健康产业发展的新模式,有利于推动气候康养与养生养老产业相互融合,进一步激发气象赋予经济社会发展新动能。本文对气候与健康 and 气候康养等方面的近些年相关研究进行了归纳总结,着重介绍了气候对健康的影响和特色气候所具有的康养价值,以期加深认知气候与健康的密切关系,望能为今后气候康养相关研究及应用提供参考。

1 气候要素与健康

光、温、水、气等气候要素变化伴随着人们日常生活,规避不良天气气候,选择有利气候环境,发挥主观能动性,趋利避害,有利于保持身心健康。

1.1 空气温度

空气温度对人体影响主要表征在冷热感,它影响人体新陈代谢热量产生和周围环境热平衡。高温、严寒以及剧烈变温对人体健康极为不利,严重时可能引发死亡风险。2002年,BRAGA et al.^[21]研究美国12个城市呼吸系统和心血管疾病死亡病例发现:心血管疾病的增加与高温和低温均有关系,低温影响时间长,高温影响强度大。2005年,MORABITO et al.^[22]研究显示高温或剧烈降温均能引起心肌梗死发作,持续高温会增加心肌梗死患者入院率。2006年,美国的KNOWLTON et al.^[23]汇总分析加利福尼亚州6个区域10家医院热浪过境就诊人数发现:热浪来袭过程,儿童(0~4岁)和老人(年龄不小于65岁)患病风险最大。2007年,王玲等^[24]对呼和浩特市高血压患者住院及门诊病历分析研究,发现高血压发病与日平均气温呈负相关关系。2008年,BASU and OSTRO^[25]分析了美国加利福尼亚州231 676例非事故死亡病例与同期气象因素的关系,发现心脑血管患者死亡率与气温升高显著相关,缺血性心脏疾病发生风险及老年人死亡率受气温快速升高影响。2009年,KYSELY et al.^[26]通过设置不同年龄层人群对比实验,探讨分析了心脑血管疾病与气候因素的关系,发现热浪和寒潮会增加欧洲中部的心血管患者死亡率。2012年,VIDA et al.^[27]研究显示加拿大魁北克地区抑郁症及自杀

意念的紧急心理救助服务量增加与高温有关;自杀率升高,尤其是男性和老年人,也与气温升高相关^[28]。2017年,ORRU and ÅSTRÖM^[29]研究发现欧洲东北部地区因高温和严寒造成的死亡人数在显著增加。

1.2 空气湿度

空气湿度过高或过低均不利于人体健康,较为适宜的空气相对湿度范围为45%~60%。大多情况下潮湿环境总是对人体产生不利影响,低温潮湿容易促使体热大量散失,诱发气管炎和风湿病等;高温潮湿有碍机体散热,在高温环境下当空气湿度高于80%时,可导致体温升高、心跳加快、头晕恶心等症状,严重时会出现中暑晕厥现象^[15,30-31]。高湿环境还会引发小儿哮喘和特应性湿疹等病症。VILLENEUVE et al.^[32]对加拿大渥太华1992—2000年18 970名儿童哮喘门诊资料进行研究,发现儿童哮喘与降水和大雾等高湿天气有明显相关关系。SUÁREZ-VARELA et al.^[33]针对西班牙3个不同地区气候条件进行特应性湿疹影响研究,发现特应性湿疹发病率与湿度增大有显著关联性。寒冷干燥对人体也是不利的,严寒天气条件下,当空气湿度低于25%时,可导致皮肤、咽喉、呼吸道干燥,引发皮肤瘙痒、哮喘等疾病^[31,34]。

1.3 日照

日照对人体的影响取决于日照强度(辐射波长)和日照长度(照射时长)两个因素。太阳光照射会促使人体维生素D增加,促进钙质吸收,有助于生长发育,日照时长越长的地区,人体平均身高相对越高。如:成都、广州、武汉、南京、北京的年日照时数依次增加,对应城市的人体平均身高也是依次增高^[35]。太阳光由可见光、红外线和紫外线等构成,紫外线具有杀菌作用。OSMANCEVIC et al.^[16]研究表明在日光浴中接受紫外线,可使银屑病患者皮肤发病面积和严重程度得到显著改善。但高强度长时间紫外照射会造成皮肤损害,甚至会抑制免疫系统,增加皮肤癌发生概率^[15,36-37]。日照与人体肤色也有密切关系,相关研究^[16,36]结果表明:日照强度大且日照时间长的地区,人体肤色多为黑色,这是因为强日照诱使人体皮肤黑色素增加,产生的黑色素可抵挡人体免受强日照伤害。

1.4 气压与风

大气压力(气压)变化尤其是气压急剧变化会引起许多健康问题。由低地上升到高原,很多人会出现“高原反应”,这是因为气压下降,氧气含量相

对较少,机体为了补偿缺氧而加快呼吸及血液循环,进而出现呼吸急促、心率加快现象,若脑部缺氧就会产生头晕头痛、恶心呕吐和无力等症状^[38-41]。气压升高对人体也会产生不利影响,尤其是对关节炎患者影响较大^[42]。气压改变还会诱导一些疾病发作,如:低气压环流天气会加重肺结核患者的咳血和血痰程度,高压环流天气会引起支气管炎和小儿气喘病发作^[40],气压突变会引起脑出血发病率升高^[43-44],等等。气压还会对人的心理产生影响,低气压天气下,心肺功能不好的人会难受,有抑郁不适之感,正常人亦会产生情绪低落现象^[40-41]。

风对人体健康的影响研究也有相关报道,YACKERSON et al.^[45]使用法国精神病院2001—2003年间4 325位精神病患者资料,通过病例交叉研究发现风是影响自杀率和精神病发病率的重要因素。王玉林^[46]指出,倒春寒时风力增加易引起伤风感冒、风疹和消化不良等病症,夏季干热风会对人体皮肤、眼睛和神经产生损害。

1.5 大气清洁度

大气污染对人体健康极具危害性,具有长期慢性效应和短期急性效应两种形式^[47]。大气中的PM_{2.5}、SO₂、NO_x等有害物质通过破坏呼吸、免疫和血液循环系统等,诱发人体产生呼吸系统疾病、心血管疾病和肺癌等,甚至会引发死亡风险^[48-51]。DOCKERY et al.^[52]通过追踪美国6个城市PM_{2.5}浓度与8 000名被调查者的健康状况,发现PM_{2.5}浓度最高城市的人口死亡率大约是浓度最低城市的1.26倍。KATANODA et al.^[53]对日本63 520位居民健康的分析表明,PM_{2.5}、SO₂、NO₂浓度增加会导致居民死于肺癌的人数和患有呼吸系统疾病的人数显著上升。SONG et al.^[54]分析PM_{2.5}对心血管和呼吸系统疾病影响时发现,2013年中国PM_{2.5}污染造成约15万人死于心血管疾病,40多万人死于呼吸系统疾病;仅北京市PM_{2.5}污染就造成2万多人死亡,100多万人患病^[55]。大气污染除了会对人体呼吸系统、免疫系统和血液循环系统造成损害外,还会对人体皮肤产生不同程度损害,通过氧化应激、炎症反应等多途径,诱发炎症性皮肤病、皮肤老化、雄激素性脱发等病症^[56-57]。

清洁空气尤其是富含负离子的清新空气对人体健康是有利的。负离子被称作是大气中的“维生素和生长素”。BHARTENDU and MENON^[58]研究发现机体耗氧量与负离子浓度有明显正向关系,高浓度负离子能够增强机体活性;当负离子浓度达到

700 个·cm⁻³以上时有利于强身,达到 10 000 个·cm⁻³以上时,可以治疗疾病^[5,59]。在清洁空气中,负离子含量高,在污浊空气中,负离子含量低,正因负离子含量与空气污染有密切关系,因此它常被作为表征空气清新与否的重要指标^[60-61]。对人体健康而言,大气负离子具有杀菌、降尘作用,可改善人体心肺功能,促进新陈代谢,提高机体免疫力等,是一种不可忽视的天然康养资源^[15,59,62]。

2 四季气候与健康

四季更替伴随着气候要素的组合型变化,在我国大部分区域尤其是四季分明的地区,四季气候总体表现为:冬季北风吹,天气寒,空气较为干燥;夏季南风吹、天气热,降水多、空气较为湿润;春季气温升,秋季气温降;春秋是冬夏过渡季节,风向多变、忽冷忽热、干湿不定,其气候要素变化较为剧烈^[13]。气候的季节性节律及其在生物学的意义早被人们所认知^[63-65]。我国古代人们就开始将四季气候与养生活动相结合,《黄帝内经·素问》中就有关于“春季养生、夏季养长、秋季养收、冬季养藏”的相关记载^[66],现今结合气候季节变化的候鸟式养老模式也在渐渐兴起^[67]。每个季节都具有各自气候特性,特定季节会诱使特性病发作,这一点在气候康养活动中应给予高度重视,并尽量加以规避。

2.1 冬季

冬季寒冷天气容易诱发心脑血管疾病,对老年和体弱患者有很大威胁。在寒冷刺激下,人体末梢血管收缩,外周血管阻力增强,促使血压增加,同时儿茶酚胺的分泌增多,也会促使血小板聚集而易形成血栓。MARCHANT et al.^[68]研究发现心肌梗死发病有明显季节性,冬季严寒天气发病率最高,杨备战等^[69]的研究也显示急性心肌梗死的高发期主要集中在冬季时段。GERBER et al.^[70]对美国明尼苏达州姆斯特郡的心肌梗死和心脏猝死案例分析表明:冬季剧烈降温过程会引起大规模心肌梗死和心脏猝死。

冬季除了寒冷之外,空气湿度也相对较低,寒冷干燥的空气会使呼吸道干燥,刺激感觉神经产生反射反应,引发哮喘等呼吸道疾病^[31,34]。人体皮肤在冬季寒冷干燥的环境下,表皮易失水而发生皸裂,会引发皮肤瘙痒等症状^[31]。再者,冬季大气层结相对稳定,不利于空气污染物扩散,此种条件易加剧呼吸道疾病发作^[71]。

2.2 夏季

夏季是最炎热的季节,高温高湿易发生中暑,并可增加其他热相关病发作概率。上世纪 80 年代,南京和武汉遭受高温热浪袭击,造成了 1 488 人死亡^[13],受全球气候变暖影响,高温热浪发生频次和发生强度在增加,对人体健康的威胁越来越大^[13,72]。在高温热浪过程中,除易发生中暑病症外,还会引起一些慢性病如心脑血管疾病^[26]、呼吸系统疾病^[72]和精神疾病^[27]的病情恶化甚至致死,相关研究显示,高温热浪期间的总死亡人数可达非热浪期间的 2~3 倍^[13,73],儿童和老人受热浪影响程度最大^[23]。

我国南方地区夏季常多雨,空气潮湿,患有关节炎的病人应注意保持房内干爽,以防止病症加重。RUSTICUCCI et al.^[74]研究显示夏季潮湿天气容易引发人体骨骼和肌肉疼痛。我国北方地区相对于南方而言,夏季空气相对干燥,应注意干热风对皮肤、眼睛和神经的损害^[46]。夏季天气闷热,蚊虫活跃,还应提防疟疾等传染类疾病侵袭。

2.3 春秋季

春秋两季气温、气压、湿度等气象要素变化无序,容易引发流感。花粉过敏人群在春季易患鼻炎等呼吸道疾病,精神病患者在春季其体内激素含量易发生变化,此阶段即便精神状况有所改善,也不能立即停药,应延长观察,适当调整药量,以防病症复发或加重^[45-46]。秋季气温下降,天气由凉转寒,空气由湿润变干燥,此阶段常诱发慢性支气管炎、小儿哮喘发作。WISNIEWSKI et al.^[75]在研究小儿哮喘发病的季节变化趋势时发现,小儿哮喘年度急性加重的高峰期在秋季,且病情加重期并不是仅仅局限于开学初始。秋季也是心血管疾病发作敏感期,FERNÁNDEZ-RAGA et al.^[76]的研究显示秋季相对于夏季,心血管病导致的死亡案例有显著上升趋势。

3 气候的康养价值

不利气候条件或气候因素可引发疾病产生;相反,积极有利的气候环境也可治疗疾病。人们在优越气候环境下,不仅可加快病症康复、疗养身心,还可通过积极刺激性气候训练,增强自身机能韧性,提高人体免疫力。目前,人们多是重视不利天气气候对健康的影响,但对于气候所具有的康养价值认知较少。

适用于气候康养的疾病种类较多,包括呼吸系

统疾病、心血管、血液循环系统疾病、皮肤病、风湿性疾病、肌肉骨骼炎症、消化系统类疾病和神经及心理疾病等。不同气候环境所适宜的病患人群不同,对于患者而言,应因病症进行选择。

呼吸系统疾病(如:哮喘、过敏性鼻炎、支气管炎等)通常易被寒冷干燥^[31,34]、大气污染^[51,53,71]、高温热浪^[72-73]等不利气候环境所诱发,因此患有呼吸系统疾病的人群应选择空气洁净,温湿度适宜的康养区,进行度假疗养和休闲养生^[17,30,33]。

心血管和血液循环系统疾病(如:心肌梗死、脑血栓等)在高温^[22,26-27]、严寒^[68-69]、气温突变^[70,76]、空气污染^[54]等气候条件下,往往会使病情加重,严重的甚至会引发死亡。患有心血管和血液循环系统疾病的人群应避免此类气候风险,选择空气优良、气候温和的区域进行疗养康复,同时利用积极性刺激气候条件,进行锻炼和强化心肌功能^[77]。

银屑病是一种常见的慢性皮肤病,太阳光紫外线照射对银屑病具有良好治疗效果^[16,37]。空气湿度在皮肤病治疗中也有一定辅助作用,特应性皮炎湿疹患者转到空气干爽地区后,其病情可得到缓解^[33];严寒干燥所诱发的皮肤皲裂和皮肤瘙痒等症状,在气候湿润地区,轻症患者可自愈恢复,重症患者其病情也可得到明显改善^[15,31]。空气污染会加重皮炎,加速皮肤老化^[56-57],但空气清洁、气候湿润的环境有助于皮肤保养。光照充足、空气清洁、气候湿润的海滨及海岛区是皮肤病患者人群的理想疗养地^[15]。

心理压力、精神状态不佳是当代人普遍存在的问题。空气清新、负离子含量高、绿色植被密集的森林气候对缓解精神压力、调节心理平衡具有重要作用^[2,4,20]。干旱气候对风湿性关节炎、关节积液等病症有缓解作用,配合热沙浴会获得良好治疗效果^[10]。滨海气候有利于慢性胃炎、胃肠功能障碍和营养不良等消化系统疾病康复^[10,15]。

值得注意的是,气候康养具有因时、因人、因病而异的特性。对某一区域而言,气候季节变化会引起气候康养价值变化。相同气候环境对不同患病人群,它的气候康养价值也是不同。如:我国海南岛滨海区域,空气清洁湿润且带有微盐成分,晴天太阳光紫外线强,十分适合呼吸疾病人群和皮肤病人群康复治疗;但对于风湿性关节炎和甲状腺功能亢进患者人群而言,海南滨海气候却是一个不利环境,潮湿空气会加重关节炎患者病情,含碘空气会加重甲状腺功能亢进患者病情^[15,30]。在季节上,冬

季海南气候温暖,适宜畏寒人群避寒疗养,但其夏季炎热,畏热人群应以避之^[30,67]。

4 康养气候资源

我国地域辽阔,气候类型多样,拥有大量适宜开发利用的康养气候资源,如:滨海气候、高山气候、森林气候等,即便是荒漠气候区也有可利用的康养气候资源,其少雨干燥的气候特征对风湿症患者就较为有利。在挖掘及开发利用康养气候资源时,不仅要突出当地气候特色,更应结合特殊人群需求,科学打造专业性特色康养区。目前我国康养气候资源的开发利用多集中在滨海、高山、森林及低山丘陵区,这些区域不仅拥有多种积极有利的气候康养因子,还兼备其他类型康养资源,而且生态环境也十分优越。

4.1 滨海气候

从我国东北部的辽宁省至国土南端的海南省,全国有9个省份、2个直辖市、1个自治区和港澳台等均有滨海区域,在气候类型上又可分为暖温带滨海区、亚热带滨海区和热带滨海区。滨海气候主要特点:气温日较差小、大气压较高,空气清洁、湿润且含有微盐成分,晴天紫外线强,因海陆风效应风速较大^[13,15]。适宜滨海气候康养的病症主要有:银屑病、过敏性皮炎、神经性皮炎、皮肤结核等皮肤类疾病;慢性支气管炎、支气管哮喘、慢性肺炎、肺气肿、慢性咽喉炎等呼吸道疾病;慢性胃炎、胃肠功能障碍、营养不良等消化系统疾病;佝偻病、骨软化症、骨质疏松症以及神经衰弱和心血管相关疾病等^[2,10,15]。在滨海区除气候康养外,还可开展海水浴、沙浴、咸泥浴及日光浴等康养活动。不过,甲状腺功能亢进、胃溃疡、活动性肺结核、心力衰竭、重度高血压和严重肝功能损害等相关病症的患者人群不适宜在滨海气候区疗养,风湿性关节炎病人也应避开高温高湿的滨海区^[15]。

4.2 高山气候

我国约有59%的国土是山地和高原,全国总体地势呈西高东低阶梯状分布。海拔高度在1 000 m以上的高山或高原区多具有空气洁净、大气压低、氧含量少、阳光充足、紫外线强、气温日较差大和风速大等气候特点,青海和西藏等西部山区还具有气温低、气候干燥等特征。高山气候环境由于气压低和氧含量少,使人呼吸加深,肺活量增高,脉搏加快,心肺舒张韧性增强,适于具有耐受性的低血压、肺结核、支气管哮喘恢复期患者疗养^[10,77-78],尤其

是夏季,对于轻度贫血、哮喘、风湿性关节炎等患者人群,此类区域是较好的疗养地^[17,39,77]。高山紫外线强、空气清洁,可适合银屑病、过敏性皮炎、神经性皮炎等皮肤病和过敏性呼吸系统疾病等患者人群的治疗和康复^[10,16,19,77]。另一方面,轻度寒冷和低湿的高山刺激性气候,也是开展人体机能刺激训练,锻炼心肺功能韧性,疗治冠状动脉疾病和轻度高血压的适宜场所^[39,77-78]。但冬季高山区十分寒冷,若是由低地直接上升到高山或高原,严寒和气压骤降会引起很多人身体不适,尤其是在我国西部高山区,严寒干燥、氧含量低等特性,对患有心肌梗死、重度高血压、胃肠疾病和睡眠呼吸暂停症等老年人群十分不利^[2,39,77-78]。

4.3 森林气候

森林植被光合作用制造氧气,植被叶尖放电产生负离子,林区空气负离子含量十分丰富,远高于城市空气中负离子含量水平^[79],森林冠层可大量吸收紫外线辐射,使紫外线照射强度变弱,植被蒸腾可加湿空气,使得空气湿度增加。总体来说,森林气候具有空气清新、湿润,负离子含量高,紫外线少,风速弱等特点,这种环境在缓解压力和调养身心方面具有积极作用。KANAYAMA et al.^[4]和HANSEN et al.^[20]研究表明森林漫步和短期居住可缓解人们心理及精神压力,森林浴可辅助治疗心理和精神类相关疾病。另有研究显示林木生长过程所散发的挥发性物质可杀灭多种病原微生物,在治疗结核、痢疾、白喉、百日咳、高血压和心脏病等方面具有一定疗效^[5,80];桉树与槐柏等林区杀菌素可有效杀灭结核、痢疾和白喉等病菌,白杉、白皮松、油松林区的杀菌素可将96.2%的葡萄球菌和百日咳杆菌杀死,柞树林区的芳香类挥发性物质对心脑血管病人的血液循环有良好疏通作用。利用森林气候环境进行康养活动也应因时而异^[5]:冬季针叶林分泌的小剂量杀菌素对心血管病患者有良好治疗作用,但在树脂分泌高峰期的夏季,却对高血压、支气管性哮喘和缺血性心脏病不利。

4.4 丘陵与平原气候

海拔在1 000 m以下的丘陵与平原是人们的主要活动场所。我国疆域辽阔,受地理纬度、地形地貌和季风等因素影响,各地区气候差异较为明显^[13],丘陵和平原的全国性气候特征很难统一表述,大体而言:与高山气候相比,它的高海拔特有气候因子显著减少,与滨海气候相比,它的空气湿度相对较低。对于重症术后需要身体恢复的患者,在

自身长期适应的丘陵平原保护性气候区疗养身体最为适宜,应尽量避免跨越气候带或气候区,以免受到刺激气候干扰而导致病情恶化^[10,30,77]。丘陵和平原气候几乎适于所有疾病类型康复疗养,但需避免高温、高湿、严寒、干燥和空气污染等不利气候因素影响。

5 气候康养适宜性评价

每个区域都拥有或多或少康养气候资源,有的区域只有一种康养气候因素,有的区域可同时拥有多种康养气候因素,有利气候因素所维持的时间长短,不同区域也会存在差异。气候康养适宜性评价是指:利用多年气候资料,综合评估一个地区康养气候因子丰度、有利因子可维持时间长度及不利因子发生风险等;或是仅针对特色康养基地开展专题性评价(如:心脑血管人群康养基地、哮喘人群康养基地,等等)。

德国是开展气候康养(气候疗法)研究较早的国家,对气候康养基地评估认证有严格的评价规范,不仅规定了评估所需数据种类,还规定了数据观测年限,评价内容涵盖温度、湿度、日照、风速、空气质量等多方面,仅单项温度评价就细分多级冷热指标并需计算各级指标出现可能性^[9,12]。目前,国内已有较多城市在相继创建气候康养类城市品牌,如:“丽水·中国气候养生之乡”^[81]、“文成·中国气候养生福地”^[82]、“商洛·中国气候康养之都”^[83]等,有关气候康养适宜性的区域性评估相关研究也正在渐渐兴起。李正泉等^[62]通过选取4项气候指数和5项生态环境指标(共含30余个生态气候要素),对丽水市的生态气候休闲养生适宜性进行了综合分析;任宣羽等^[84]通过对温度、湿度、紫外线和空气负离子等气候因子分析,指出了攀枝花市气候康养优势。

在气候康养适宜性评价方面,尽管现今国内研究者已开展了相关工作,但总体上仍处于研究初期阶段,尚存在许多问题需改进完善,如:评估数据的时间分辨率应由日尺度提高到小时尺度,评估内容应由定性描述转向定量统计、宽泛性粗略评估应转向分类性细致评估、指出气候适宜性的同时还应指出气候风险性,评估区域范围应由大尺度的市县级向小尺度的镇村级(或康养基地)转变,等等。

6 未来展望

气候与人体健康密切相关,不利气候条件可影

响健康,有利气候条件可增进健康。日常生活中人们应关注天气预报及气候预测,避免不利天气气候对自身健康影响,合理选择适合自身状况的气候康养区开展身心疗养、机体韧性锻炼和健康养生。优质气候是一种免费的天然康养资源,其康养价值在倡导全民健康的当今社会应给予充分重视。据韩国相关调查,仅森林康养全面普及,便可使韩国医疗支出成本降低10%~20%^[85]。我国气候类型多样、康养资源丰富,气候的康养价值存有巨大开发潜力。目前,尽管在气候与健康及气候康养方面已开展了大量相关研究,但未来仍需关注以下几方面问题。

1)气候与健康大样本定量化指标研究。因体质、年龄及性别等差异,不同的人对气候感受程度会有所不同,依据小样本的案例分折所获得的气候与健康统计关系往往较不可靠。受制于样本量限制,目前大多研究只能以定性描述方式来表征气候与健康关系,很难分类分级开展气候对健康影响的指标式定量化研究。如:大多数研究都表明严寒对心肌梗死患者有健康风险,但对于何种级别低温才可能触发病情、各级别低温病情加剧程度以及不同级别降温心肌梗死致死风险率等,均未能开展深入研究。随着测量人体机能活动的智能穿戴设备普及和大数据共享、大数据分析技术发展,气候与健康的大样本、定量化、指标化等相关研究将成为可能。另外,已有研究多是集中于天气气候对人体健康的不利影响,在气候有利于人体健康的研究方面,其相关工作还有待于加强。

2)康养气候资源调查与评估研究。资源调查评估是科学开发利用资源的前提基础。摸清一个地区康养气候资源的总体状况,分析其特有气候在康养中的特殊优势,有利于指导当地专业性特色康养基地的规划建设。对于全国范围而言,开展康养气候资源专题性区划具有重要意义。如:划分出风湿性关节炎患者康养适宜区,指导全国该类康养区规划建设,则风湿性关节炎患者人群就可按照个人喜好、依季节变化,选择去不同城市开展病症治疗和养生,这有利于催生和促进休闲养生、候鸟式养老等模式经济发展。但目前适用于康养气候资源调查评估的技术方法相对缺乏、评估指标体系也尚未建立,此方面值得深入研究。

3)气候康养相关政策研究。发展气候康养有利于城市老龄人口分流和城市功能优化。相对于身心健康,城市的创业空间对老年人已失去诱惑

力,他们更需要优越康养环境,而富含康养气候因子的生态优质区,多是位于城市外围欠发达区域。打造高端康养基地、创建康养社区和康养小镇,将康养产业引入欠发达区,不仅能分流中心城市老龄人口,还可拉动欠发达区经济增长。利用天然气候资源治疗疾病、康复保健,虽不直接产生医药成本,但含有康养设施租用和康养服务等成本,且气候康养因人、因病、因时而异,患者需依照季节变化适时跨区调换康养地,这就存在气候康养能否加入医疗保险以及跨区康养如何协作等问题。气候康养所涉及的项目投资、土地使用、参保及跨区协作等相关配套政策需加以研究。

4)气候康养多学科交叉融合研究。气候对健康影响的定量指标研究需要气候学、医学和生态环境学等多学科知识;康养气候资源评估与区划需要气候学、地理学和生态学等多学科结合;康养气候资源开发利用及候鸟式康养等问题研究更需要气候学、医学、旅游学和社会经济学等多学科的交叉融合。开展气候康养多学科交叉研究,有利于挖掘特色气候康养资源、探索气候康养发展途径、激发气象服务社会经济新动能。

参考文献:

- [1] 林锦屏,郭来喜.中国南方十一座旅游名城避寒疗养气候旅游资源评估[J].人文地理,2003,18(6):26-30.
- [2] 徐俊康.气候疗法功效独特[J].解放军健康,2007,18(4):43.
- [3] MÜLLER A, RÁTHONYI G, BÍRÓM, et al. The effect of complex climate therapy on rehabilitation results of elderly asthmatic and chronic obstructive airways disease (COPD) patients [J]. Eur J Integr Med, 2018, 20: 106-114.
- [4] KANAYAMA H, KUSAKA Y, HIRAI T, et al. Climatotherapy in Japan: A pilot study [J]. Int J Biometeorol, 2017, 61(12):2141-2143.
- [5] 李悲雁,郭广会,蔡燕飞,等.森林气候疗法的研究进展[J].中国疗养医学,2011,20(5):9-11.
- [6] MÜLLER A, ERIKA K E, ERIKA K O. Effect of climate therapy and rehabilitation in Mátra Medical Institute, applied studies in agribusiness and commerce [M]. Budapest: Agroinform Publishing House, 2010:39-42.
- [7] SCHUH A, NOWAK D. Evidence-based acute and long-lasting effects of climatotherapy in moderate altitudes and on the seaside [J]. Deut Med Wochenschr, 2011, 136(4):135-139.
- [8] MASSIMO T, BLANK C, STRASSER B, et al. Does

- climate therapy at moderate altitudes improve pulmonary function in asthma patients? A systematic review [J]. *Sleep Breath*, 2014, 18(1):195-206.
- [9] 简菁,王鹤一.德国气候疗养浅析及经典案例解读[EB/OL]. (2018-08-17) [2019-11-05]. https://m.sohu.com/a/248159395_266939.
- [10] 赵瑞祥.自然气候疗法在疗养医学中的应用[J]. *中国疗养医学*, 2001, 10(5):5-7.
- [11] 王燕玲.基于森林气候疗法理念的福州市金鸡山公园步道规划研究[D].福州:福建农林大学,2016.
- [12] 朱建刚.德国森林体验教育与森林疗养考察[J]. *国土绿化*, 2017(2):42-45.
- [13] 郑国光,矫梅燕,丁一汇,等.中国气候[M].北京:气象出版社,2018:6-268.
- [14] 胡湛,彭希哲.应对中国人口老龄化的治理选择[J]. *中国社会科学*, 2018(12):134-155.
- [15] 郭广会,徐莉,周彬.海滨气候疗法应用进展[J]. *中国疗养医学*, 2011, 20(8):673-675.
- [16] OSMANCEVIC A, NILSEN L T, LANDIN-WILHELMSSEN K, et al. Effect of climate therapy at Gran Canaria on vitamin D production, blood glucose and lipids in patients with psoriasis [J]. *J Eur Acad Dermatol*, 2009, 23(10):1133-1140.
- [17] LOUIE D, PARÉ P D. Physiological changes at altitude in nonasthmatic and asthmatic subjects [J]. *Can Respir J*, 2004, 11(3):197-199.
- [18] SEYS S F, DAENEN M, DILISSEN E, et al. Effects of high altitude and cold air exposure on airway inflammation in patients with asthma [J]. *Thorax*, 2013, 68(10):906-913.
- [19] FIETEN K B, WESTSTRATE A C G, VAN ZUUREN E J, et al. Alpine climate treatment of atopic dermatitis: A systematic review [J]. *Allergy*, 2015, 70(1):12-25.
- [20] HANSEN M M, 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.
- [21] BRAGA A L F, ZANOBETTI A, SCHWARTZ J. The effect of weather on respiratory and cardiovascular deaths in 12 U.S. cities [J]. *Environ Health Persp*, 2002, 110(9):859-863.
- [22] MORABITO M, MODESTI P A, CECCHI L, et al. Relationships between weather and myocardial infarction: A biometeorological approach [J]. *Int J Cardiol*, 2005, 105(3):288-293.
- [23] KNOWLTON K, ROTKIN-ELLMAN M, KING G, et al. The 2006 California heat wave: Impacts on hospitalizations and emergency department visits [J]. *Environ Health Persp*, 2009, 117(1):61-67.
- [24] 王玲,白原,刘小云,等.高血压与气象因素的关系[J]. *医学综述*, 2007, 13(3):239.
- [25] BASU R, OSTRO B D. A multicounty analysis identifying the populations vulnerable to mortality associated with high ambient temperature in California [J]. *Am J Epidemiol*, 2008, 168(6):632-637.
- [26] KYSELY J, POKORNA L, KYNCL J, et al. Excess cardiovascular mortality associated with cold spells in the Czech Republic [J]. *BMC Public Health*, 2009, 9(1):19.
- [27] VIDA S, DUROCHER M, OUARDA T B M J, et al. Relationship between ambient temperature and humidity and visits to mental health emergency departments in Quebec [J]. *Psychiat Serv*, 2012, 63(11):1150-1153.
- [28] KIM Y, KIM H, KIM D S. Association between daily environmental temperature and suicide mortality in Korea (2001 - 2005) [J]. *Psychiat Res*, 2011, 186(23):390-396.
- [29] ORRU H, ÅSTRÖM D O. Increases in external cause mortality due to high and low temperatures: Evidence from northeastern Europe [J]. *Int J Biometeorol*, 2017, 61(5):963-966.
- [30] 衣晓峰.候鸟式养生并不适合所有老年人[N]. *中国中医药报*, 2017-11-06(7).
- [31] 贾忠义.湿度对健康的影响[J]. *医药与保健*, 2006, 14(5):64.
- [32] VILLENEUVE P J, LEECH J, BOURQUE D. Frequency of emergency room visits for childhood asthma in Ottawa, Canada: The role of weather [J]. *Int J Biometeorol*, 2005, 50(1):48-56.
- [33] SUÁREZ-VARELA M M, ALVAREZ L G M, KOGAN M D, et al. Climate and prevalence of atopic eczema in 6-to 7-year-old school children in Spain: ISAAC PhASE III [J]. *Int J Biometeorol*, 2008, 52(8):833-840.
- [34] CRUZ A A, TOGIAS A. Upper airways reactions to cold air [J]. *Curr Allergy Asthm R*, 2008, 8(2):111-117.
- [35] 林婉生,胡承康.中国青年生长发育环境差异研究[J]. *人类学学报*, 1990, 9(2):152-158.
- [36] POON T S C, BARNETSON R S C, HALLIDAY G M. Sunlight-induced immunosuppression in humans is initially because of UVB, then UVA, followed by interactive effects [J]. *J Invest Dermatol*, 2005, 125(4):840-846.
- [37] HOLICK M F. How much sunlight do we need? [M]// REICHRATH J. Sunlight, UV-radiation, vitamin D and skin cancer, *Advances in Experimental Medicine and Biology book series (AEMB, volume 624)*. New York:

- Springer,2008:1-15.
- [38] 周后福.气候变化对人体健康影响的综合指标探讨[J].气候与环境研究,1999,4(1):121-126.
- [39] WU T Y, DING S Q, LIU J L, et al. Who should not go high: Chronic disease and work at altitude during construction of the Qinghai-Tibet railroad[J]. High Alt Med Biol,2007,8(2): 88-107.
- [40] 霍雨佳.不可忽视气压对健康的影响[J].长寿,2018(6):100-102.
- [41] 王莘,罗生洲,党积明,等.气候对人体健康的影响[J].青海气象,2008(4):60-62.
- [42] 霍寿喜.气压对健康的影响[J].老年人,2004(7):53.
- [43] 王慧伶,许元良,胡守观.气象因素对高血压性脑出血发病的影响[J].中国临床康复,2004,8(4):738-739.
- [44] 李卫,邢成名,周晓斌,等.气象因素对青岛市区居民脑出血发病的影响[J].国际脑血管病杂志,2006,14(7):500-505.
- [45] YACKERSON N S, ZILBERMAN A, TODDER D, et al. The influence of several changes in atmospheric states over semi-arid areas on the incidence of mental health disorders[J]. Int J Biometeorol,2010,55(3):403-410.
- [46] 王玉林.四季风与疾病[J].生活与健康,2008(1):20-21.
- [47] 杜鹏瑞,杜睿,任伟珊.城市大气颗粒物毒性效应及机制的研究进展[J].中国环境科学,2016,36(9):2815-2827.
- [48] GUARNIERI M, BALMES J R. Outdoor air pollution and asthma[J]. Lancet,2014,383(9928):1581-1592.
- [49] THURSTON G D, AHN J, CROMAR K R, et al. Ambient particulate matter air pollution exposure and mortality in the NIH-AARP diet and health cohort[J]. Environ Health Persp,2016,124(4):484-490.
- [50] POPE C A III, EZZATI M, CANNON J B, et al. Mortality risk and PM_{2.5} air pollution in the USA: An analysis of a national prospective cohort[J]. Air Qual Atmos Heal,2018,11(3):245-252.
- [51] 秦耀辰,谢志祥,李阳.大气污染对居民健康影响研究进展[J].环境科学,2019,40(3):1512-1520.
- [52] DOCKERY D W, POPE C A, XU X P, et al. An association between air pollution and mortality in six U.S. cities[J]. New Engl J Med,1993,329(24):1753-1759.
- [53] KATANODA K, SOBUE T, SATOH H, et al. An association between long-term exposure to ambient air pollution and mortality from lung cancer and respiratory diseases in Japan[J]. J Epidemiol,2011,21(2):132-143.
- [54] SONG Y S, WANG X K, MAHER B A, et al. The spatial-temporal characteristics and health impacts of ambient fine particulate matter in China[J]. J Clean Prod,2016,112(2):1312-1318.
- [55] 王桂芝,武灵艳,陈纪波,等.北京市PM_{2.5}污染健康经济效应的CGE分析[J].中国环境科学,2017,37(7):2779-2785.
- [56] KIM K E, CHO D, PARK H J. Air pollution and skin diseases: Adverse effects of airborne particulate matter on various skin diseases[J]. Life Sci,2016,152:126-134.
- [57] 魏文国,曾三武.大气颗粒物对人体皮肤健康影响的研究进展[J].环境与健康杂志,2017,34(6):552-554.
- [58] BHARTENDU, MENON I A. Effect of atmospheric small negative ions on the oxygen consumption of mouse liver cells[J]. Int J Biometeorol,1978,22(1):43-52.
- [59] 赵瑞祥.空气负离子疗法在疗养医学中的应用[J].中国疗养医学,2002,11(2):5-7.
- [60] 金琪,严婧,柯丹,等.QX/T 380-2017空气负(氧)离子浓度等级[S].北京:气象出版社,2017:1-2.
- [61] 李正泉,罗昶,姚益平,等.DB33/T 2226-2019空气负(氧)离子观测与评价技术规范[S].杭州:浙江省市场监督管理局,2019:3-6.
- [62] 李正泉,肖晶晶,马浩,等.丽水市生态气候休闲养生适宜性分析[J].气象与环境科学,2016,39(3):104-111.
- [63] REINBERG A. The significance of biological rhythms in biometeorology: Biological rhythms and human biometeorology with special reference to mortality rhythms and chronotoxicology[J]. Int J Biometeorol,1972,16(s):97-112.
- [64] EBLING F J P, BARRETT P. The regulation of seasonal changes in food intake and body weight [J]. J Neuroendocrinol,2008,20(6):827-833.
- [65] MARTIN D, MCKENNA H, GALLEY H. Rhythm and cues: Role of chronobiology in perioperative medicine [J]. Brit J Anaesth,2018,121(2):344-349.
- [66] 李雨欣,施娜,许筱颖.浅议中医顺时养生与治未病[J].中医药学报,2018,46(4):5-8.
- [67] 李苗,郭洪花,张彩虹.国内外“候鸟式”养老的应用研究现状[J].护理学报,2016,23(23):27-31.
- [68] MARCHANT B, RANJADAYALAN K, STEVENSON R, et al. Circadian and seasonal factors in the pathogenesis of acute myocardial infarction: The influence of environmental temperature[J]. Heart,1993,69(5):385-387.
- [69] 杨备战,赵科林,刘立刚,等.气象因素对石家庄地区居民急性心肌梗死发病的影响[J].河北医药,2009,31(7):867-868.
- [70] GERBER Y, JACOBSEN S J, KILLIAN J M, et al. Seasonality and daily weather conditions in relation to myocardial infarction and sudden cardiac death in Olmsted county, Minnesota, 1979 to 2002[J]. J Am Coll

- Cardiol, 2006, 48(2): 287-292.
- [71] YANG Q Q, YUAN Q Q, LI T W, et al. The relationships between $PM_{2.5}$ and meteorological factors in China: Seasonal and regional variations[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2017, 14(12): 1510.
- [72] 郑国光, 沈晓农, 汤绪, 等. 华东区域气候变化评估报告[M]. 北京: 气象出版社, 2012: 168-174.
- [73] 谈建国, 陆晨, 陈正洪. 高温热浪与人体健康[M]. 北京: 气象出版社, 2009: 72-105.
- [74] RUSTICUCCI M, BETTOLLI M L, DE LOS ANGELES HARRIS M. Association between weather conditions and the number of patients at the emergency room in an Argentine hospital[J]. *Int J Biometeorol*, 2002, 46(1): 42-51.
- [75] WISNIEWSKI J A, McLAUGHLIN A P, STENGER P J, et al. A comparison of seasonal trends in asthma exacerbations among children from geographic regions with different climates[J]. *Allergy Asthma Proc*, 2016, 37(6): 475-481.
- [76] FERNÁNDEZ-RAGA M, TOMÁS C, FRAILE R. Human mortality seasonality in Castile-Leon, Spain, between 1980 and 1998: The influence of temperature, pressure and humidity [J]. *Int J Biometeorol*, 2010, 54(4): 379-392.
- [77] SCHUH A. *Climatotherapy* [M]. Basel: Springer-Verlag Publisher, 1993: 947-956.
- [78] VINNIKOV D, KHAFAGY A, BLANC P D, et al. High-altitude alpine therapy and lung function in asthma: Systematic review and meta-analysis[J]. *ERJ Open Res*, 2016, 2(2): 00097-2015.
- [79] 毛成忠, 于乃莲, 杜佳乐, 等. 典型城市区与森林区空气负氧离子特征比较分析[J]. *气象科技*, 2014, 42(6): 1083-1089.
- [80] 杜丽君. 森林自然疗养因子在疗养医学中的应用[J]. *中国疗养医学*, 2000, 9(4): 6-8.
- [81] 苏玉君. 走进丽水: 中国气候养生之乡[N]. *中国气象报*, 2014-06-16(4).
- [82] 李志庄. 养生福地: 天然文成[N]. *中国旅游报*, 2018-03-30(8).
- [83] 雷莹. 商洛: 中国气候康养之都 秦岭生态旅游胜地[N]. *西安晚报*, 2019-09-29(6).
- [84] 任宣羽, 杨淇钧, 罗萍. 攀枝花康养气候及其成因研究[J]. *攀枝花学院学报*, 2019, 36(2): 1-5.
- [85] 周彩贤, 马红, 南海龙. 推进森林疗养的研究与探索[J]. *国土绿化*, 2016(10): 48-50.