

• 综 述 •

艾灸生成物的研究进展*

刘磊¹, 胡玲^{1,2△}, 王璐璐¹, 吴子建^{1,2}, 蔡荣林^{1,2}, 余情¹

(1. 安徽中医药大学, 安徽 合肥 230012; 2. 安徽省中医药科学院针灸经络研究所, 安徽 合肥 230038)

摘要: 艾灸燃烧产物包括光热、烟气、灰烬三类, 其中光热和烟气属于艾灸产生功效的物质基础, 灰烬是灸后的剩余物质。现有的研究, 由于实验条件和检测手段以及采用样本标准不同, 研究结果多有所差异。因此通过整理搜集相关文献记载和研究资料, 分析艾灸生成物组分和应用方面的研究现状, 对艾灸作用机制的深度挖掘和艾叶的进一步研究与运用开发有一定的参考意义。

关键词: 艾灸; 艾烟; 艾灰; 研究进展

中图分类号: R245.81

文献标志码: A

文章编号: 1000-2723(2018)02-0095-04

DOI: 10.19288/j.cnki.issn.1000-2723.2018.02.025

Research Progress in Moxibustion Products

LIU Lei¹, HU Ling^{1,2}, WANG Lulu¹, WU Zijian^{1,2}, CAI Rongling^{1,2}, YU Qing¹

(1. Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230012, China;

2. Acupuncture and Meridian Research Institute of Anhui Academy of Chinese Medicine, Hefei 230038, China)

ABSTRACT: Moxibustion products include optothermal, moxa smoke and ashes, optothermal and moxa smoke belong to the material basis of moxibustion efficacy, ashes are the residual substances after moxibustion. Because of the different experimental conditions and test facility and the sample standards, existing research often occur to differential results. Therefore, by collect the documentary records and research data, and analysis the composition and application research status to provide a basis for the delve deeper about moxibustion mechanism and the further research of mugwort leaf.

KEY WORDS: moxibustion; moxibustion fume; moxibustion ashes; research progress

艾灸作为中医传统外治疗法之一, 关于其作用机制, 学术界认为是艾绒燃烧时的光、热、烟气的干预和经络腧穴的功能特性相结合产生的综合效应, 其中以艾灸的光热效应为主要因素^[1-8]。由于艾灸是通过燃烧产生作用, 其燃烧的药性挥发成分、光谱辐射属于艾灸的烟气产物和光热产物, 关于艾灸生成物的研究目前已成为灸法研究的热点方向之一。但关于艾灸燃烧生成物的效应性和安全性尚未完全清晰, 而这些燃烧产物是艾灸发挥效应的重要因素, 因而分析研究艾灸生成物的组成和效应对艾灸作用机制的深度挖掘具有一定的参考意义。

1 艾灸光热产物的研究

艾灸的温热效应通过艾绒燃烧产生的红外光谱辐射而实现的, 被认为是其主要的效应因素之一。研究发现, 艾燃烧时会产生红外光谱辐射, 光谱波段既有近红外波段也有远红外波段, 并且生物热力学效应由远红外光谱产生, 近红外光谱主要产生非热生物效应^[9-10]。其中艾灸热力学效应的强弱大小、均匀稳定等差异与艾的品质、产地和形态等因素相关。对比发现, 蕲艾的产热效果高于其他品种的艾, 而艾条燃烧温度与其容量、密度正相关, 且内层中心的温度是外层表面温度的 2 倍左右, 最高温度为 848 ℃^[11-13]。然而对

收稿日期: 2018-03-31

* 基金项目: 国家重点基础研究发展计划(2015CB554504)

第一作者简介: 刘磊(1990-), 男, 在读博士研究生, 研究方向: 针灸经络腧穴基础与应用研究。

△通信作者: 胡玲, E-mail: hulingtcm@126.com

艾灸时的红外光谱分析发现,不同检测手段和不同时期测得的波段区间并不相同。上世纪 80-90 年代,研究人员测算出艾条燃烧产生的光谱辐射波长在 3.53 μm 左右,属于中红外区^[14]。而同期也有报道艾灸红外辐射波段在 0.8-5 μm 的,谱峰值大约为 1.5 μm ,位于近红外区^[15]。近年的研究发现艾灸红外光谱波段在 1.5-15.5 μm 之间,谱峰值在 3.5 μm 左右^[16-18]。现有的证据表明,不同艾灸方法和不同品种艾材燃烧施灸的红外光谱谱峰多集中在 1.5-3.5 μm 左右,波段覆盖了近红外区和远红外区,以近红外波段的光谱辐射为主^[19-22]。由于生物组织具有自身的光学特性,光在生物组织和空气的界面处会产生反射,进入生物组织中的光传播方式以散射和吸收为主,进而产生热的生物效应和非热生物效应^[23]。在物理学中,远红外线穿透性弱,主要作用于人体皮表位置而产生温热效应,而近红外线具有很好的穿透性和机体的易吸收性,且能量强,可以刺激到机体深层组织而产生作用^[24]。研究显示,远红外线能够对人体产生多种生物学的作用,可以扩张血管、提高代谢效率、促进组织修复等^[25]。近红外线对微循环有较好的改善作用,能提高机体的抗自由基作用和增强 NK 细胞活性^[26]。红外光谱技术如今已大量运用在临床医疗和日常保健中,现代各种灸疗仪器便是应用红外技术制成的。如根据近红外光谱特征而研制的部分频谱治疗仪和光谱治疗,还有针灸临床上的 TDP 治疗仪和灸疗仪则是对远红外辐射的创新运用^[27]。

艾灸光热产物的研究和应用当前总体较为全面,其中红外辐射和伴随的热生物效应与非热生物效应作为艾灸的主要作用机制之一已得到学术界公认。但对艾灸产生的光谱辐射研究,由于不同时期的技术手段和艾条样品本身的差异,所得光谱数据存在一定的出入。因此,未来对艾叶燃烧的光热产物的分析研究有必要从采用更新的检测技术、提高测算精度和样品的标准化角度进行探索。

2 艾烟效应性和安全性研究

艾灸过程中会产生大量的烟(艾烟),其成分复杂,目前已进行了相关研究,但尚未完全揭示其物质组成。根据当前实验研究,艾烟包含 200 多种成分,除了 CO 和 CO₂ 及固体颗粒外,还包括如苯酚、邻-异丙基苯乙酰胺、对二甲苯、3-甲基丁酸等多种挥发性成分^[28-32]。艾烟的组成成分中既有对机体产生

良性作用的有益物质也有部分毒害性物质。有研究指出,艾烟具有杀毒、灭菌、抗衰老、消炎、调节代谢和内分泌等作用,低浓度艾烟的吸入对机体多个器官或系统可以产生不同程度的良性作用,因而艾烟可以在预防和治疗疾病方面合理的应用^[33-38]。目前艾烟在临床上主要运用于室内空气消毒、创伤痛癢、子宫脱垂、病毒和真菌感染以及痔瘻和寻常疣等相关疾病^[39]。关于艾烟的安全性已有研究证实,低浓度的艾烟对人体是无害的,但长期在高浓度艾烟环境中则可能对机体产生一定程度损害,主要表现为对呼吸系统、免疫系统和循环系统等方面的不良影响^[40-41]。艾烟的毒性实验显示,艾烟对大鼠的半数致死浓度为 11 117 mg/m³,毒性分级属于微毒^[42]。对艾烟环境下室内空气质量的研究发现,持续燃烧艾条后室内空气中 CO、NO₂、PM10、PM2.5 的浓度会超出国家安全标准,需保持有效的通风条件方能将室内空气中艾烟的有害物质浓度控制在安全范围内^[43]。因此在艾灸过程中应注意保持环境空气流通,避免长时间处于高浓度的艾烟环境下,这样可以有效避免艾烟带来的有害影响。

根据现有研究,艾烟具有治疗疾病的作用已经得到验证,大部分组成亦通过实验检测确认,但是仍然有部分组成物质尚不明确,有待下一步研究发现。但是关于艾烟产生作用的效应物质尚缺乏研究,同时,由于艾烟组分中既有治疗作用的物质也有毒害性物质,那么对其中各物质的作用机制的研究、毒性物质与良性物质的分离技术可以作为艾烟进一步的研究方向。

3 艾灰成分及应用研究

艾灸时的光热产物和烟气产物是直接参与到艾灸的治疗作用中的,但是尚无研究证明其灰烬产物(艾灰)与艾灸的功效有联系。同时在艾灸的燃烧产物研究方面,有关艾灰研究和运用的报道相对艾灸光热效应和艾烟的研究来说则相对较少。然而根据相关的文献记载和实验研究,艾灰有着明确的治疗作用,并且在临床上亦得到一定的应用。

科学检测发现,生艾叶的成分较为复杂,主要为挥发油、黄酮类、鞣质以及微量元素等^[44-45]。研究证实,艾叶热处理后止血作用可显著增强,而产生凝血作用的主要成分是鞣酸、艾焦油和 5-叔丁基连苯三酚,但艾叶挥发油是具有活血作用的物质^[46-47]。然而在艾灸过程中艾叶原有成分由于燃烧反应大部分会

被破坏并产生新的化学成分,最终除了燃烧过程中挥发消散掉的烟气外,剩余的燃烧产物便是艾灰。对艾灰的甲醇提取物进行化学分析发现了数十种物质,其中有包括芳烃、菇类、长链脂肪烃及其氧化物,而该提取物有抗自由基作用,且清除自由基能力比艾叶的甲醇提取物更强^[48-49]。

艾灰在医疗和生活中亦有着独特的运用,如《太平圣惠方》记载:“治鼻血不止,艾灰吹之”。民间亦有将艾灰加香油并打入鸡蛋炒成絮状食用以治疗寒喘的用法^[50]。一般来说,艾灰具有止血敛疮、杀菌消炎等作用,主要用于治疗脚气湿疮、疮疡出血等病症。临床研究显示,艾灰可用于褥疮的防治,艾灰外敷能有效促进褥疮愈合,并减少痛苦、缩短病程,艾灰制作的衬垫在维持局部干燥和抗感染及舒适度方面优于传统橡胶气垫^[51-52]。与单纯艾灸熏烤疮面对比发现,单纯艾灸后的疮面渗出液很快干燥,并结成厚而硬的痂,而艾灸后使用艾灰处理创面后,结痂将薄而软,愈合速度明显加快^[53]。

目前有关艾灰的组成鉴定分析和临床运用方面的研究报道较少,特别是艾灰效应性的动物实验鲜有相关报道。而现有的关于艾灰组分研究的实验多以甲醇萃取后对提取物进行检测分析,难以排除溶剂的影响。因而有关艾灰组成更全面的分析鉴定则需进一步的研究。

4 结语

在我国,艾叶数千年间广泛用于防病治病和生活民俗中。如在端午节悬挂艾草、燃烧艾叶来驱虫避邪是我国传统的风俗^[54]。将艾叶晒干捣制筛选可得如棉絮状的“艾绒”,艾绒点燃可用于熏灸治疗多种疾病和日常保健中,即“艾灸”。艾灸主要通过调节脏腑功能,促进经络气血的畅通,提高免疫能力等方面产生治疗作用,不仅用于多种寒证、虚证、淤证、脱证等常见病证的治疗,还常作为养生保健手段之一,特别在疑难性疾病的治疗和慢性病的长期保养方面有明显的优势^[55]。目前对艾叶的应用和艾灸的机理研究已经在医学、药学、植物学、物理学、化学等多学科领域展开了大量系统的研究。但是关于艾灸生成物的研究中仍有不少问题有待解答,特别是烟气和灰烬的组成分析还有待更全面的检测。与此同时,目前已有的研究结果显示,不同的实验条件和检测手段以及样本标准对相关检测指标的影响较大,尤其是艾叶制品的样本缺少

统一明确的标准,往往对研究结果产生一定影响。因此采用新的测算方法、改进实验仪器,提升检测技术,制定不同纯度和形制的艾叶标准化的实验样品,并加强与相关学科领域的合作,有助于更深入全面的开展对艾燃烧产物的研究挖掘。而更深层次的研究分析艾灸生成物的组成和作用,对全面的认识艾叶的药性作用和艾灸的效应机制并提高其应用价值和丰富临床的治疗手段有着一定的积极意义。

参考文献:

- [1] 窦思东,许瑞旭,吴南茜,等. 中医经络红外辐射特性研究进展[J]. 中华中医药杂志,2016,31(7):2709-2712.
- [2] 白婧. 艾条燃烧性能试验研究[J]. 武警学院学报,2018,34(6):5-8.
- [3] 马惠敏,白晓东,王淑友,等. 电针和艾灸对局部组织温度及血流影响的联合观察[J]. 北京中医药大学学报,2013,36(8):558-562.
- [4] 侯蓝田. 关于人体经络及其运动的红外光谱实验研究[J]. 红外技术,2016,38(9):798-802.
- [5] 李东,王迪生. 基于神经、细胞、微循环的经络探析[J]. 中医研究,2008(8):1-3.
- [6] 张建斌,王玲玲,胡玲,等. 艾灸温通作用的理论探讨[J]. 中国针灸,2011,31(1):51-54.
- [7] 吴焕淦,严洁,余曙光,等. 灸法研究的现状与发展趋势[J]. 上海针灸杂志,2009,28(1):1-6.
- [8] 崔国静,裴海娇,徐亚. 艾叶与艾绒[J]. 首都医药,2013(13):47.
- [9] 王晓梅,穆敬平,丁光宏,等. 艾灸效应的红外物理特性研究进展[J]. 辽宁中医药大学学报,2010,12(4):63-66.
- [10] 郑英. 灸法红外效应研究及应用进展[J]. 中西医结合学报,2012,10(2):135-140.
- [11] 张梅,刘珍珍,杨佳敏,等. 艾灸的研究进展[J]. 中医学报,2015,43(1):73-77.
- [12] 李军,赵百孝. 灸材艾绒燃烧物理特性的研究现状与展望[J]. 中国中医基础医学杂志,2011,17(11):1292-1294.
- [13] 丁家峰,曾尧,李新梅,等. 一种用于艾条差异性分析的方法[J]. 中国医学物理学杂志,2018,35(7):816-821.
- [14] 张天生. 灸灸疗法中的几个热学问题[J]. 河南中医,1988(6):28-29.
- [15] 白耀辉,林文任. 艾灸与温热刺激关系的探讨[J]. 针灸学报,1991(4):10.
- [16] 丁光宏,沈雪勇,褚君浩,等. 中医灸与人体穴位红外辐射光谱特性研究[J]. 中国生物医学工程学报,2002,21(4):356-360.
- [17] 沈雪勇,丁光宏,褚君浩,等. 人体穴位和艾灸红外辐射

- 光谱与穴位红外传输[J]. 上海中医药大学学报. 2001, 15(4): 33-35.
- [18] 沈雪勇, 丁光宏, 褚君浩, 等. 传统艾灸与替代物灸和人体穴位红外辐射光谱比较 [J]. 红外与毫米波学报, 2003, 22(2): 123-126.
- [19] 洪文学, 景军, 蔡建红, 等. 基于色温测量原理的艾灸热辐射光谱特性研究[J]. 北京生物医学工程, 2004, 23(4): 277-280.
- [20] 郭媛, 许雪梅, 尹林子, 等. 不同灸材和艾材燃烧辐射的光谱特性[J]. 中国组织工程研究, 2018, 22(14): 2233-2238.
- [21] 洪文学, 蔡建红, 景军. 艾灸的热辐射光谱特性研究[J]. 应用光学, 2004, 25(4): 1-3.
- [22] 王波, 杨华元, 刘希茹, 等. 艾灸泻法“疾吹其火”的光辐射生物效应初探[J]. 江苏中医药, 2015, 47(7): 65-67.
- [23] 张承舜, 吕鹏, 唐勇, 等. 艾灸光效应研究进展及展望[J]. 成都中医药大学学报, 2016, 39(3): 1-4.
- [24] 高原, 于玥. 辐射的生物学效应及应用 [J]. 现代物理知识, 2008(3): 15-18.
- [25] 吕晓宁, 李鸣皋. 远红外线生物学效应及其在组织修复中的临床应用 [J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2009, 13(46): 9147-9150.
- [26] 毛文, 马永兴, 仇志军, 等. 近红外线微量照射对微循环、自由基及自然杀伤细胞的影响及其抗衰作用[J]. 微循环学杂志, 1998(1): 20-21.
- [27] 杨华元. 针灸器材与现代技术 [J]. 针灸临床杂志, 1994(4): 55-56.
- [28] 梅全喜, 徐景远. 艾烟的化学成分及药理作用研究进展[J]. 时珍国医国药, 2003, 14(8): 30-32.
- [29] 顾健, 钟兰. 艾灸烟雾安全性的探讨[J]. 中国卫生产业, 2017, 14(28): 190-191.
- [30] 皮大鸿. 艾烟的研究现状与发展[J]. 中西医结合护理(中英文), 2017, 3(5): 178-180.
- [31] 吴子建, 王斌, 段文秀, 等. 顶空进样-气相色谱-质谱联用法检测 3 年陈艾条燃烧产物中挥发性成分[J]. 安徽中医药大学学报, 2017, 36(2): 64-67.
- [32] 周次利, 吴焕淦, 窦传宇, 等. 三年陈蕲艾艾烟化学成分的 GC-MS 分析[C]/2011 中国针灸学会年会论文集. 北京: 中国针灸学会, 2011: 223-232.
- [33] 龚长平, 吴子建, 何璐, 等. 艾烟作用的有效性和安全性研究概况[J]. 亚太传统医药, 2017, 13(1): 53-56.
- [34] 李瑞红, 蒋雪松. 艾条熏蒸空气消毒预防流感的临床观察[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(8): 1606-1607.
- [35] 李坡, 金遵禹, 朱文伟, 等. 艾烟熏的抑菌试验及其对小兒烧伤创面的治疗效果[J]. 中华外科杂志, 1965, 13(9): 787-788.
- [36] 张国山, 兰蕾, 常小荣, 等. 艾烟空气消毒的研究进展[J]. 世界中西医结合杂志, 2011, 6(11): 1006-1009.
- [37] HUI R L, LI Q, LU Y W, et al. Effects of moxibustion on dynorphin and endomorphin in rats with chronic visceral hyperalgesia [J]. World Journal of Gastroenterology, 2010, 16(32): 4079.
- [38] 惠鑫, 黄畅, 王昊, 等. 艾烟在艾灸中的作用机制及安全性[J]. 世界中医药, 2017, 12(9): 2246-2251.
- [39] 曹宏波, 魏文坤, 顾婕, 等. 艾烟的临床研究进展[J]. 河南中医, 2011, 31(2): 207-209.
- [40] 余常, 吴巧凤, 王祥, 等. 艾烟临床安全性流行病学研究方法的探讨[J]. 针刺研究, 2017, 42(4): 358-362.
- [41] 章婷婷, 赵亚, 王念宏, 等. 艾烟安全性研究概述[J]. 西部中医药, 2015, 28(12): 136-139.
- [42] 兰蕾, 常小荣, 谭静, 等. 艾烟的急性毒理试验[J]. 光明中医, 2011, 26(10): 1992-1995.
- [43] 段文秀, 吴子建, 胡玲, 等. 模拟艾灸诊室的空气质量安全性检测[J]. 中国针灸, 2016, 36(6): 637-640.
- [44] 王惠君, 王文泉, 卢诚, 等. 艾叶研究进展概述[J]. 江苏农业科学, 2015, 43(8): 15-19.
- [45] 陈小露, 梅全喜. 艾叶化学成分研究进展[J]. 今日药学, 2013, 23(12): 848-851.
- [46] 赵钦祥, 郑博秀, 杨霞. 生艾叶及其不同炮制品凝血作用研究[J]. 时珍国医国药研究, 1996, 7(4): 238-239.
- [47] 张袁森, 张琳, 倪娜, 等. 艾叶的体外凝血作用实验研究[J]. 天津中医药, 2010, 27(2): 156-157.
- [48] 洪宗国, 农熠瑛, 杨梅, 等. 艾叶燃烧产物化学成分的分析[J]. 中国针灸, 2009, 29(S1): 60-62.
- [49] 洪宗国, 杨梅, 农熠瑛, 等. 蕲艾燃烧灰提取物抗自由基作用 [J]. 中南民族大学学报 (自然科学版), 2008, 27(3): 47-49.
- [50] 夏进才, 梁俊兰. 艾灰香油鸡蛋治寒喘 [J]. 河南中医, 1995(3): 184.
- [51] 尚拾玉. 艾灸与艾灰外敷联合治疗褥疮 30 例[J]. 中国中医药现代远程教育, 2015, 13(4): 42-43.
- [52] 常玉秀. 艾灰垫的制作及在预防压疮中的妙用 [J]. 世界最新医学信息文摘, 2015, 15(29): 187.
- [53] 王晓雯, 肖燕. 艾灰应用于Ⅱ期褥疮的疗效观察[J]. 中国实用护理杂志, 2002, 18(10): 53.
- [54] 郑汉臣, 魏道智, 黄宝康, 等. 艾叶的民俗应用与现代研究[J]. 中国医学生物技术应用, 2003(2): 35-39.
- [55] 石学敏. 针灸学 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2002: 155-156.