

传统艾灸与替代物灸和人体穴位红外辐射光谱比较*

沈雪勇¹⁾ 丁光宏²⁾ 褚君浩³⁾ 黄志明³⁾ 姚伟²⁾
周愉¹⁾ 魏建子¹⁾ 褚立希¹⁾ 张海蒙¹⁾ 费伦⁴⁾

(¹⁾上海中医药大学, 上海, 200032;

²⁾复旦大学力学与工程科学系和生物医学工程研究所, 上海, 200433;

³⁾中国科学院上海技术物理研究所, 上海, 200083;

⁴⁾复旦大学测试中心, 上海, 200433)

摘要 对传统艾灸、替代物灸和人体穴位红外辐射光谱的分析比较发现, 隔附子饼灸、隔姜灸和隔蒜灸三种传统间接灸与人体穴位归一化红外辐射光谱有惊人的一致性, 其辐射峰均在 $7.5\mu\text{m}$ 附近; 而几种替代物灸与相应传统艾灸和人体穴位的辐射光谱相差甚远, 其温热作用也远不如传统艾灸; 传统艾条薰灸与人体穴位红外辐射光谱也有很大差异. 结果提示, 在传统间接灸的治疗效应中, 间接灸和穴位的红外共振辐射起重要作用; 从艾灸的红外物理特性看, 替代物灸尚不能替代传统艾灸.

关键词 艾灸, 替代物灸, 穴位, 红外辐射光谱.

COMPARISON OF INFRARED RADIATION SPECTRUM OF TRADITIONAL MOXIBUSTION, SUBSTITUTE MOXIBUSTION AND ACUPOINTS OF HUMAN BODY *

SHEN Xue-Yong¹⁾ DING Guang-Hong²⁾ CHU Jun-Hao³⁾ HUANG Zhi-Ming³⁾ YAO Wei²⁾
ZHOU Yu¹⁾ WEI Jian-Zi¹⁾ CHU Li-Xi¹⁾ ZHANG Hai-Meng¹⁾ FEI Lun⁴⁾

(¹⁾Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200032, China;

²⁾Department of Mechanics and Applied Engineering and Institute of Biomedical Engineering, Fudan University, Shanghai 200433, China;

³⁾Shanghai Institute of Technical Physics, Chinese Academy of Science, Shanghai 200083, China;

⁴⁾Analyses Center, Fudan University, Shanghai 200433, China)

Abstract By analyzing and comparing the infrared radiation spectrums of the traditional moxibustion, the substitute moxibustion and acupoints, it was found that there was a surprising consistency in the spectrums of three types of indirect-moxibustion, namely separated with prepared daughter root of common monkshood, ginger and garlic, and the unified spectrum of acupoints of human body. Both had their peaks of radiation near $7.5\mu\text{m}$. However, the spectrum of the substitute moxibustion was completely different from them. Its warming function was far less than the traditional moxibustion. And there was also a big difference between the infrared radiation spectrums of the moxa-stick smoking and acupoints. The result indicates that in the therapeutic effect of traditional indirect-moxibustion the sympathetic vibration of infrared radiation of indirect-moxibustion and acupoints play an important role and the substitute moxibustion could not replace the traditional moxibustion in terms of the infrared characteristics of moxibustion.

Key words moxibustion, substitute moxibustion, acupoint, infrared radiation spectrum.

引言

艾是古今各种灸法中最常用的材料. 艾灸燃烧

过程中除产生温热作用外, 尚可生成具有治疗作用的物质. 研究表明, 艾燃烧后可生成一种具有抗氧化和清除自由基作用的物质^[1,2]. 艾灸必须作用于

* 国家自然科学基金(批准号 39870947)和上海市、国家中医药管理局重点学科建设项目资助

稿件收到日期 2002 - 06 - 03, 修改稿收到日期 2002 - 12 - 04

* The project supported by the National Natural Science Foundation of China (No. 39870947) and key program of Shanghai and State Administration of Traditional Chinese Medicine of China

Received 2002 - 06 - 03, revised 2002 - 12 - 04

人体经络穴位才能发挥其治疗效应。红外线有较强的穿透力,易于被物体吸收,转化为物体的内能。人体既是一个红外辐射源,又是一个良好的红外吸收体。艾灸是穴位接受刺激的一种常用方法。艾灸刺激穴位时,穴位亦可吸收艾灸过程中的红外辐射。艾灸和穴位在红外辐射和吸收方面应有其内在的规律性联系。艾灸的治疗作用是无可置疑的,但艾灸过程中伴随的烟雾对人体又有不利的一面。对此,有人研制了无烟灸料,试图以此来替代传统艾料。有人还提出,普通的热照射等穴位加热刺激能否替代传统艾灸的温热作用?传统间接灸(隔物灸)中的间隔物可否用其他物品替代?针对有关艾灸作用的这些迫切需要回答的问题,本研究采用自制高灵敏度红外光谱检测装置,检测了传统艾灸、替代物灸和人体穴位的红外辐射光谱,并作了比较分析,兹报道如下。

1 材料与方 法

1.1 实验对象和实验材料

穴位红外辐射测试对象:7 名健康成人,其中男 6 人,女 1 人,年龄 27 ~ 42 岁,平均 34.71 ± 6.34 岁。

艾灸和替代物灸红外辐射实验取材:苏州针灸用品厂生产扁鹊牌艾条和无烟灸条,纯净艾绒和无烟灸料,厚 0.6cm、直径 3cm 附子饼,厚 0.3cm、直径 3cm 新鲜姜片,厚 0.3cm、直径 2cm 新鲜蒜片,厚 0.3cm、直径 2.5cm 新鲜黄瓜片,厚 0.3cm、直径 2.5cm 新鲜胡萝卜片,555 牌香烟。附子饼、姜片、蒜片、黄瓜片和胡萝卜片上均穿有 6 ~ 8 个小孔。

1.2 实验装置

采用自制高灵敏度人体红外辐射光谱检测装置(图 1)。该装置中的狭缝在 0 ~ 2cm 间可调,其后放置一恒速斩波器,其频率信号连接到后面的锁相放大器(EG&G5300)的参考信号输入端。红外光经斩

波器斩波后变成脉冲信号,再经红外分光仪(Charls 850)分光后照射到高灵敏度碲镉汞(Hg_{1-x}Cd_xTe)红外传感器上。传感器输出的信号送入锁相放大器作锁相放大后再输入示波器和计算机作观察和数据处理。

1.3 实验环境

测试环境气温为 25℃ ± 2℃,每次测试过程中,室内气温波动不超过 1℃,空气湿度 35% ~ 60%,空气无明显流动。周围环境无强噪声和电磁源。室内用两盏 40W 日光灯照射,门窗紧闭,并用不透阳光的窗帘布遮盖。

1.4 实验方法

穴位红外辐射:取受试者合谷、内关和劳宫穴,将测试点皮肤对准狭缝。狭缝透光面积调为 6 × 6mm,周围用不透红外布遮盖。红外分光光谱仪从 1.5 ~ 16μm 进行光谱扫描,同时记录传感器上的光信号强度。每个测试点从低波段到高波段,再从高波段到低波段扫描 1 个来回,取平均值。

温和灸红外辐射:点燃艾条、无烟灸条和 555 香烟,将燃烧端对准测试装置狭缝,分别作传统艾条、无烟灸条和 555 香烟温和灸红外辐射光谱检测。

间接灸红外辐射:将圆锥形纯净艾绒艾柱和无烟灸料艾柱分别置于姜片、蒜片、附子饼、黄瓜片和胡萝卜片上,点燃艾柱尖端,将姜片、蒜片、附子饼、黄瓜片和胡萝卜片的底面对准测试装置狭缝,分别作传统间接灸、无烟间接灸和替代间隔物间接灸红外辐射光谱检测。

每一灸法,按上述穴位红外辐射测试法,从低波段到高波段,再从高波段到低波段,作两个来回扫描,取平均值。

2 实验结果与讨论

2.1 传统艾灸与穴位红外辐射光谱比较

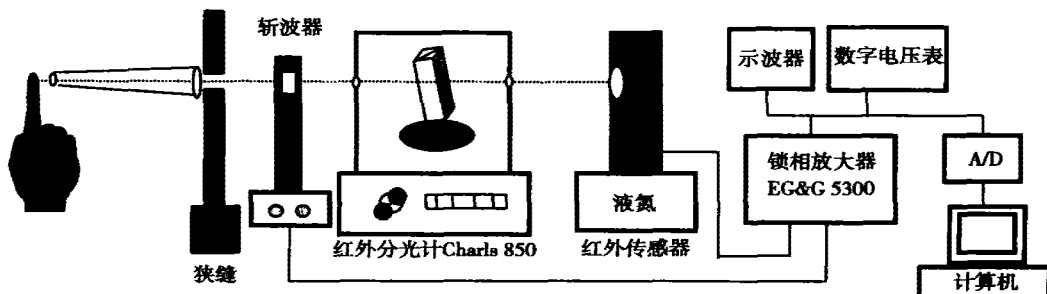


图 1 高灵敏度红外辐射光谱测试系统
Fig. 1 High sensitive infrared radiation spectrum detecting system

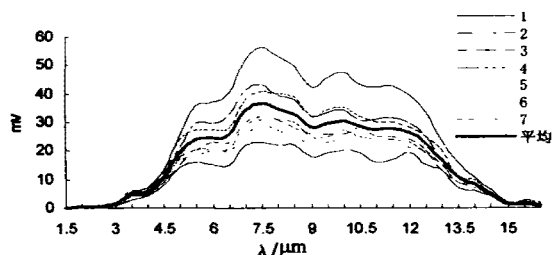


图2 不同个体内关穴红外辐射光谱
Fig. 2 Infrared radiation spectrum at acupoint Neiguan (PC6) in different subjects

本实验测得人体穴位自发红外辐射光谱曲线如图2所示. 图中7条光谱曲线是分别对7名不同受试者检测的结果. 从其辐射强度看, 穴位红外辐射的个体差异较大, 但从光谱的峰值看却相当一致, 均在7.5μm附近. 穴位红外辐射的这种个体差异主要由人体体表温度的个体差异造成. 经归一化处理($e_j = x_j \cdot n / \sum_{i=1}^n x_i, j = 1, 2, 3 \dots$)消除这一影响后, 光谱的个体差异则非常小, 所有受试者的光谱曲线与平均曲线都非常接近.

艾条燃烧时温度较高, 辐射强度是人体穴位的1000倍左右, 辐射峰在3.5μm处, 与人体穴位辐射峰(7.5μm)有较大差别(图3). 隔姜、隔蒜和隔附子饼灸的红外辐射强度虽然比人体穴位辐射强度也要高20倍左右(参见图2、图6), 但从光谱曲线看, 这3种传统间接灸和人体穴位非常接近, 辐射峰几乎一致, 均在7.5μm附近, 图4为这3种间接灸的归一化光谱与人体内关、合谷和劳宫3穴的归一化光谱的平均值的比较.

临床上, 艾条温和灸是用艾条燃端在距皮肤2~3cm处熏灼穴位. 从艾条燃端测得的红外辐射, 无论从辐射强度, 还是从光谱曲线形状看, 与穴位红外辐射光谱均有很大差异. 而传统间接灸是将艾柱燃端的另一端——间隔物的底部置于穴位施灸. 从

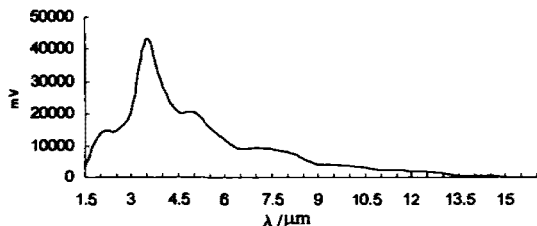


图3 艾条温和灸红外辐射光谱
Fig. 3 Infrared radiation spectrum of mild moxibustion with moxa-stick

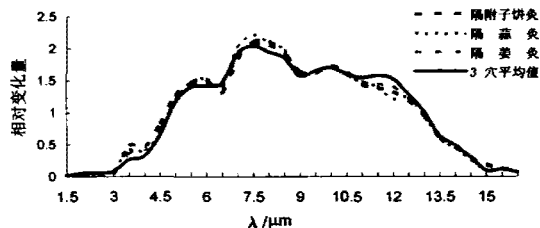


图4 三种传统间接灸和穴位归一化红外辐射光谱
Fig. 4 Unified infrared radiation spectrums of three traditional indirect-moxibustion and acupoints

隔了附子饼、姜片 and 蒜片这三种间隔物的底部测得的红外辐射, 与从艾条燃烧端直接测得的艾条温和灸的红外辐射比较, 两者虽仅一物之隔的差别, 但其光谱却发生了很大的改变. 隔了间隔物后艾灸的这一改变, 使其辐射光谱与人体穴位辐射光谱出乎意料地相似, 其辐射峰均在7.5μm处. 曾有研究者指出, 艾灸燃烧过程中辐射出的近红外线可激励人体穴位内生物大分子的氢键, 产生受激相干谐振吸收效应, 通过神经-体液系统传递人体细胞所需的能量^[3]. 从本文实验结果看, 在传统间接灸的治疗作用中, 除艾灸的热辐射物理效应及艾和间隔物的药理效应外, 间接灸和穴位的红外共振辐射可能扮演更重要的角色. 艾灸的作用, “怎一个‘热’字了得”. 临床上, 间接灸较艾条温和灸常用, 本实验结果与这一临床实验相吻合.

2.2 传统艾灸与替代物灸红外辐射光谱比较

无烟灸条和555香烟温和灸红外辐射光谱如图5所示. 由图可知, 这两种替代物温和灸的辐射强度和光谱曲线形状与传统艾条温和灸(图3)均有很大差异, 其辐射强度相差1000多倍. 无烟灸条温和灸在近7.5μm处也似有一辐射峰, 但其强度与前述3种传统间接灸相比则显得非常微弱, 还不到它们的1/15.

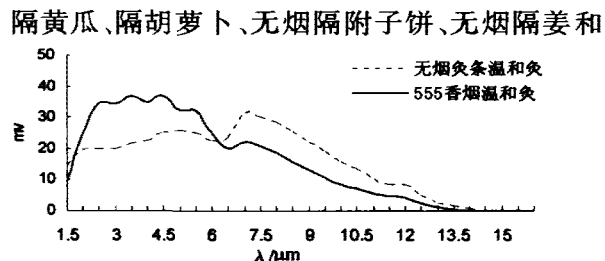


图5 无烟灸条和555香烟温和灸红外辐射光谱
Fig. 5 Infrared radiation spectrums of mild moxibustion with smokeless moxa-stick and "555" cigarette

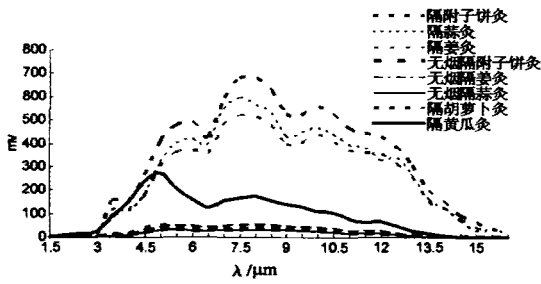


图6 传统间接灸与替代物间接灸红外辐射光谱比较

Fig. 6 Comparison of infrared radiation spectrums of traditional and substitute indirect-moxibustion

无烟隔蒜灸的红外辐射光谱及其与传统隔附子饼、隔姜和隔蒜灸的比较见图6。从图中光谱曲线看,隔黄瓜和隔胡萝卜灸的红外辐射强度非常明显地低于传统隔附子饼、隔姜和隔蒜灸,其光谱曲线形状亦有很大差异;无烟隔附子饼、隔姜和隔蒜灸的红外辐射强度亦十分明显地低于3种传统间接灸,其强度相差十几倍,曲线形态低平,与3种传统间接灸曲线形态有很大差异。图中隔胡萝卜灸、无烟隔附子饼、无烟隔姜、无烟隔蒜灸四条光谱曲线非常相近。

从辐射强度看,无烟灸条温和灸、555香烟温和灸、隔黄瓜灸、隔胡萝卜灸、无烟隔附子饼灸、无烟隔姜灸和无烟隔蒜灸这些替代物灸的温热作用远不如相应传统艾灸;从辐射光谱看,各替代物灸与相应传统艾灸的曲线形状亦有很大差异,除无烟灸条温和灸在近 $7.5\mu\text{m}$ 处见一弱辐射峰外,3种传统间接灸红外光谱上的 $7.5\mu\text{m}$ 辐射峰在其他替代物灸光谱曲线上均未出现。因此,3种传统间接灸和穴位的共振辐射在这些替代物灸上不会产生。

3 结论

在隔附子饼、隔姜和隔蒜3种传统间接灸的治疗作用中,除艾和间隔物的药理效应及艾灸的热辐射物理效应外,间接灸和穴位的红外共振辐射可能起更为重要的作用。这3种传统间接灸与人体穴位辐射光谱惊人的一致性,看来并非偶然巧合,应有其内在的必然性联系。与传统艾灸比较,替代物灸的红外辐射特性发生了很大的改变,这种红外物理特性的变化应反映其治疗作用上的差异。故从艾灸的红外物理特性上讲,黄瓜片和胡萝卜片尚不能替代传统间接灸中的附子饼、姜片 and 蒜片,无烟温和灸、无烟间接灸和香烟温和灸也不能替代相应传统艾灸。古人对间接灸的选用,并非信手拈来,更非凭空想象,而是从长期临床疗效的观察总结中得来,是有其生物物理学基础的。

REFERENCES

- [1] Ohnisi motoyo, Toda sizuo, Toka kazuo, *et al.* A study on radical scavenging with moxibustion product. *Journal of the Japan Society of Acupuncture* (大西基代, 戸田静男, 東家一雄, 等. もぐさ燃烧生成物のうシカルスカベンシャ-作用の研究. 全日本針灸学会雑誌) 1991, **41**(1): 42
- [2] Nisitani ikuko, Ueda nobuo. The antioxidative substance in the products of burned moxa. *Journal of the Japan Society of Acupuncture* (西谷郁子, 植田伸夫. もぐさの燃烧生成物に含まれる抗酸化作用物質について. 全日本針灸学会雑誌) 1988, **38**(1): 29
- [3] YANG Hua-Yuan, LIU Tang-Yi. Preliminary study on biophysics mechanisms of moxibustion therapy. *Chinese acupuncture & moxibustion* (杨华元, 刘堂义. 艾灸疗法的生物物理机制初探. 中国针灸) 1996, **16**: 17-18