

• 综 述 •

红外热成像技术在阳虚体质中应用的研究进展*

曹金霞, 施绍龙, 戴鹏举, 何渝煦[△]

(云南中医学院, 云南 昆明 650500)

摘要: **目的** 总结近年来红外热成像技术在中医阳虚体质中应用方面的研究状况。探讨其目前存在的问题。期望能够对该项技术在阳虚质研究中的合理应用有所启示,使之在中医体质领域的研究中发挥更大作用。**方法** 本文采用文献回顾性分析方法,对近年来红外热成像技术在中医阳虚体质中的应用方面进行综述。**结果** 红外热成像技术在阳虚质者的成像特点、疗效评价及相关理论的研究等方面已取得一定的进展。但在阳虚质人群的热成像特征及相关机制方面缺乏系统有效的研究。**结论** 积极探索并完善红外热成像技术在中医体质方面的研究具有重要意义。

关键词: 红外热成像技术; 阳虚质; 体质

中图分类号: R229

文献标志码: A

文章编号: 1000-2723(2018)01-0099-04

DOI: 10.19288/j.cnki.issn.1000-2723.2018.01.027

红外热成像技术是利用红外探测器接收红外辐射能,将其转变为便于测量的电信号,再经过模数转换、数字信号处理等,进而形成可直观感知和分析的可见光图像分布图,并通过分析物体的热信息来探查物体内部状态的影像学技术^[1]。该项技术能够在人体形态结构发生异常之前,通过测定人体热能代谢变化,对疾病进行早期预测。中医体质流行病学调查结果显示,阳虚质人群在偏颇体质人群中数量较多,且阳虚质与许多疾病的发病密切相关。随着中医“治未病”工作的大力推进,越来越多的学者对该项技术在体质方面进行探索,但仍缺乏系统有效的研究,因而积极科学的探索阳虚质人群红外热图成像特点,对推进中医“治未病”工作,提高重大疾病早期诊断和防治能力具有重要意义。

1 红外热成像技术与中医体质的联系

20 世纪 70 年代始,王琦教授明确提出了“中医体质学说”概念^[2]。李红娟教授认为,人体体表发射的红外线,是身体脏腑功能和能量代谢的信号。红外热成像根据人体辐射出的不同强度红外线,通过计算机处理,并转换成热图像,故可用于评估人体代谢状态,

达到辨识体质的目的^[3],进而将体质与红外热成像联系起来。目前,临床中对中医体质进行判定主要依靠体质辨识量表,该量表具有良好的信度和效度^[4-5],然而其过程复杂,耗时长,容易受到个人的知识水平、理解能力、视力等因素的影响,造成问卷结果存在偏差。与中医体质评估量表相比,红外热成像检测技术不受被检者主观理解的影响,因而能够有效地避免由个人主观因素造成的误差,且目前医用红外热像仪的图像清晰度高,与临床检测结果契合^[6]。

2 阳虚质的研究意义

近年来,中医体质流行病学调查结果显示阳虚质人群在偏颇体质人群中数量较多,在对全国多省市的抽样调查中,阳虚体质在 8 种偏颇体质当中居第 3 位,在部分地区阳虚体质位居偏颇体质第 1 位^[7-9]。在发病倾向方面,大量临床调查表明偏颇体质中,阳虚质在血脂异常、股骨头坏死、骨质增生、溃疡性结肠炎、闭塞性动脉硬化症、异位妊娠等疾病中所占比例最高^[10-15],在自然流产、荨麻疹、大肠癌早期等疾病中以阳虚质多见,且阳虚质更容易罹患慢性疲劳综合征^[16-19]。此外,心衰、肾病、消化性溃疡、

* 基金项目: 国家自然科学基金(81760822);国家中医药管理局“十二五”培育学科-中医预防医学(30370101866);云南省教育厅科学研究基金项目(2017YZS120)

收稿日期: 2018-01-19

作者简介: 曹金霞(1992-),女,在读硕士研究生,研究方向:中医肾病的防治。

[△]通信作者: 何渝煦, E-mail: yztj120@163.com

肠预激综合征,内分泌和代谢疾病、抑郁症等多种疾病与阳虚质密切相关^[20-26]。中医体质学认为,体质的稳定性应是相对的,具有动态可变性,这种特征是“体质可调论”的理论基础^[27]。因而对判定为阳虚质的人群,进行早期干预,调整机体阴阳、气血、津液平衡,纠正体质偏颇。

3 红外热成像在阳虚质研究中的应用现状

3.1 成像特点方面 在探索正常人阳虚体质的评价研究中^[28-29],郑霞等采用红外热成像系统 TTM 对 30 例健康非阳虚质及 30 例健康阳虚质受试者采集热图,进行数据分析;李启佳等采用红外热像诊断系统搭载氧化钒非致冷镜头,对 30 例健康平和质组和 46 例健康阳虚质组受试者行全身扫描并采集图像,进行数据分析。二者的研究结果均提示,健康正常阳虚体质者和健康正常非阳虚体质者具有相同的代谢热值规律。但对阳虚质评价的敏感区位却不尽相同。郑霞的研究结果中,头面部和四肢区位是 TTM 评价阳虚的两个敏感区位;李启佳的研究结果中,示指、中指、无名指和下肢是判定阳虚的敏感区位。通过分析两者的研究方案,推测二者研究结果存在差异可能与采用的红外热像仪不同、研究中阳虚质的对比对象不同、样本量不同有关。李启佳通过与郑霞进行的前期相关研究的对比,进一步推断,无论何种致冷方式的红外热成像仪对膝部、股后区与小腿后区热值差异的研究具有可重复性。周浩^[30]等,采用红外热像仪对平和质组和阳虚质组受检者进行红外热图采集,发现平和质三焦温度呈上焦<中焦<下焦的特点,表现为“上寒下热”与李洪娟和王乐鹏等^[31-32]体质测评结果一致,阳虚质组红外热图呈现“上热下寒”特点。

3.2 疗效评价方面 窦思东等^[33]将 11 名阳虚质志愿者作为研究对象,采红外热像仪观察艾灸命门过程中督脉红外热成像的改变,比较艾灸不同时段检测区代谢热值,发现:阳虚质具有与正常人相同的经络传热特性,艾灸命门可使阳虚质者督脉代谢热值升高,可作为阳虚质的干预方法,艾灸时间以大于 10min 为宜,一般 10~15min。贺玮菁^[34]等发现,穴位贴敷干预阳虚质是有效的,可改善阳虚质“寒象”表现,提高红外热图部分区域的温度。许瑞旭等^[35]应用红外热像仪观察易筋经“托天桩”对阳虚体质志愿者督脉红外热成像影响的即刻效应,结果显示,易筋经“托天桩”干

预后部分志愿者督脉红外辐射轨迹增宽、增长;穴区温度随练功的时间进行先升后降。

3.3 中医理论研究方面 邓品等^[36]于长夏应用医用远红外热成像仪系统,采集 30 例阳虚质及 23 例平和质受试者的红外热图,通过比较两组红外热值数据,得出阳虚质人群的虚里、胃脘、左右腰区凉偏离明显;其次,阳虚质人群还具有手足四肢凉,鼻部凉偏离明显的特点;督脉热值较平和质组偏低。长夏阳虚质人群热结构特征的研究为夏季养阳的生理基础提供了科学的客观依据。

4 目前存在的问题

4.1 设备参数不同 中医体质领域研究中红外热像仪厂家不一,温度分辨率、温度显示范围、测温精度、空间分辨率、探测器像素等参数不一,对环境的要求存在差异,因而研究结果缺乏对比性和参照性。借由科研工作的推动,目前初步对红外热成像技术所涉及到的设备参数、对环境温度要求、校正黑体规格、数据中心平台搭建及数据接口标准进行了规范和统一,这一举措初步解决了由于红外设备不同而对多中心、大样本的科研数据流通和分析造成的难题^[37]。

4.2 研究样本量小,调查范围局限 目前,有学者对阳虚质的评价部位、代谢热值规律等方面进行了初步研究,然而其样本量尚少,缺乏多中心数据,研究结果难以代表阳虚质人群。中医学素来重视人与自然环境和谐统一,地理、气候条件的差异性必然使不同条件下的群体在形态、心理、生理等方面产生适应性变化。目前,研究中的受检者多局限在某一地域,因而仅限于一方水土,却不尽通于各地。故今后需进一步扩大研究样本,在多地区展开相关研究。

4.3 年龄分布跨度大 近年来的研究中,阳虚质受试者的年龄分布跨度大,多在 20~70 岁之间。尚未对不同年龄阶段受试者进行深入研究。《灵枢·天年》曰:“四十岁,五脏六腑十二经络皆大盛评定,腠理始疏,五十岁,肝气始衰,肝叶始薄,胆汁始灭,目始不明……”说明在“生、长、壮、老、已”各个阶段人体形态结构和生理功能方面都要出现一系列的、全身性的、多方面的变化。在今后应细化年龄阶段分布,探索不同年龄阶段的中医体质红外热图判定标准。

4.4 季节不一 “天人相应”整体观贯穿整个中医体系,《素问·宝命全形论》记载:“人以天地之气生,四时

之法成。”早在汉代人们就已认识到了四季变化对人体的影响。目前的部分研究未对采图的季节进行规范,或仅对某一季节进行检测,研究尚不全面。生命的生成和发展与自然界四时节律密切相关,有学者^[38]针对气候变化对老年人的生理指标影响进行探讨,发现人体生理指标存在季节变化规律。因而,在今后研究的纳入标准中,应注意季节因素对阳虚质人群红外热图的影响。

4.5 性别差异 张瑞等^[39]采用 Logistic 多元逐步回归分析对体质影响因素进行分析,发现性别与阳虚质呈正相关。有学者^[40]对 90 例大鼠的日间体温变化规律进行研究,发现不同性别大鼠连续四日日间总平均体温有显著性差异。为了得出合理可靠的数据,相关研究应考虑性别对阳虚质人群红外热图的影响。

4.6 其他 目前的研究中,有些研究选用绝对热态差值进行对比研究,有些则选用相对热态差值(ΔT)进行研究。由于红外热成像对温度的感应非常敏感,外界各种因素对体表绝对温度的影响比较大,绝对温度的平均值只能作为了解机体功能或病理变化的一般趋势,其稳态性差,而相对热态差值(ΔT)的稳态性好,受外界温度影响小^[41]。因此,在测量局部体表温度绝对热值的同时,还需测量 ΔT 。经过大样本研究,找到规律性的变化,在此基础上建立各个组织器官系统的热态分布 ΔT 的正常参照标准,将更具有科学性。此外,目前对被检测区的测量范围、测温工具均未进行规范说明,这些因素均可导致红外研究可重复性差。

5 小结

红外热成像技术在阳虚质中的应用,为临床科研、疗效评价及中医理论证实等方面开拓了新思路。具有非接触、无辐射、费用低廉等优点。应用红外热成像技术探索阳虚质红外热成像图像特征,可为疾病早期预防提供可视化依据,并指导临床医生对偏颇体质人群及时干预,为避免或延缓罹患相关疾病赢得宝贵时间,从而减轻家庭及社会经济负担。由于该技术能够使人体寒热信息可视化、客观化、数据化,这些优点将使该项技术在疾病的追踪观察、疗效评定和体质研究中有更大的发展空间。尽管红外热成像技术在体质学领域且已取得一定的进展,但尚处于起步阶段。设备参数不同、研究样本量小、调查范围局限、年龄分布

跨度大、研究季节、性别未进行细化,未对测温方法进行规范统一等诸多因素,导致研究的可重复性差、数据结果存在偏差、缺乏系统有效的研究。因而积极探索并完善红外热成像技术在中医体质方面的研究具有重要意义。

参考文献:

- [1] 王雨婷,邓品,李洪娟. 红外热成像技术在中医领域的研究综述[J]. 红外技术,2017,39(1):14-21.
- [2] 盛曾秀,王琦. 略论中医学的体质学说[J]. 新医药学杂志,1978,(7):11-13.
- [3] 李洪娟,许俊琴,郭会鹏,等. 9 种中医体质人群的热态特征研究[J]. 中国中医基础医学杂志,2009,15(10):790-791.
- [4] 王琦,朱燕波,薛禾生,等. 中医体质质量表的初步编制[J]. 中国临床康复,2006,10(3):12-14.
- [5] 朱燕波,虞晓含,王琦,等. 简短版中医体质质量表的初步设置与考评[J]. 中国全科医学,2017(7):879-885.
- [6] 张冀东,何清湖,孙涛,等. 红外热成像技术在中医学的研究现状及展望[J]. 中华中医药杂志,2015,30(9):3202-3206.
- [7] 郭艳英,王坤,赵蕾,等. 新疆博尔塔拉蒙古自治州维、哈、蒙、汉四民族代谢综合征流行病学调查 [J]. 中华内科杂志,2006(3):227-228.
- [8] 范津博. 香港地区成年女性人群中医体质流行病学调查研究[D]. 北京:北京中医药大学,2013.
- [9] 黄志坚,李杏,刘彬,等. 香港地区 1022 例中医体质流行病学调查[J]. 热带医学杂志,2011,(2):144-148.
- [10] 白伟,黄付敏,斯琴,等. 黑龙江省血脂异常人群相关因素调查分析[J]. 中国动脉硬化杂志,2009(7):610.
- [11] 于潼,谢利民,张振南,等. 股骨头坏死中医体质分布研究[J]. 中国中西医结合杂志,2016,36(6):659-662.
- [12] 蔡亮,江静华,杨健松. 骨量减少及骨质疏松症中医体质分类与辨证分型相关性研究 [J]. 新中医,2011(7):51-52.
- [13] 王利平,高文艳,林一帆,等. 溃疡性结肠炎患者肠黏膜内镜像与中医体质相关性研究[J]. 中国中西医结合消化杂志,2016(5):359-361.
- [14] 范莹,陈柏楠,张玥. 闭塞性动脉硬化症中医体质分布特点与相关影响因素研究 [J]. 中国中西医结合外科杂志,2014,20(4):363-367.
- [15] 刘玲,邵良,宋阳等. 异位妊娠患者中医体质类型调查 [J]. 时珍国医国药,2015,26(1):174-175.

- [16] 赵颖, 吴惠君, 罗颂平, 等. 早期妊娠妇女及早期先兆流产患者中医体质类型的研究 [J]. 新中医, 2010, 42(7): 42-43.
- [17] 张剑, 邓永琼, 杨茜, 等. 慢性荨麻疹的发病与中医体质相关性研究[J]. 山东中医杂志, 2012(8): 549-550.
- [18] 王青松. 大肠腺瘤患者的中医体质分布规律研究[M]. 福州: 福建中医药大学, 2016.
- [19] 郝燕, 王鹏. 慢性疲劳综合征与中医体质的相关性探析 [J]. 中国中医基础医学杂志, 2014(11): 1513-1533.
- [20] 赵志强, 毛静远, 王贤良, 等. 慢性心力衰竭急性加重期中医证候特征的多中心调查分析 [J]. 中医杂志, 2013, (12): 1038-1042.
- [21] 陶睿, 邓跃毅, 陈万佳, 等. 209 例 IgA 肾病患者中医证候分析及与临床指标相关性研究[J]. 中国中西医结合肾病杂志, 2011, (11): 982-987.
- [22] 安贺军, 朱宏, 张波, 等. 172 例慢性萎缩性胃炎患者足三里穴电阻测试分析[J]. 针灸临床杂志, 2014(11): 41-43.
- [23] 张玲. 速效救心丸治疗更年期胸痹 98 例临床应用体会[J]. 北京中医, 2006(1): 63.
- [24] 邓金凤, 李小燕, 何洁茹. 消化性溃疡患者中医体质特点调查分析[J]. 广州中医药大学学报, 2010, 27(6): 639-642.
- [25] 谈晶晶. 肠易激综合征中医体质特点的初步研究[D]. 江苏: 南京中医药大学, 2011.
- [26] 吴西西, 刘建平, 杜萍瑞, 等. 甲状腺相关眼病患者中医体质类型调查分析[J]. 广西中医药, 2015(6): 20-21.
- [27] 王琦. 中医体质学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 48-49.
- [28] 郑霞, 刘奕等, 李启佳, 等. 应用 TTM 对 60 例正常人阳虚质的评价研究[J]. 南京中医药大学学报, 2012, 28(1): 15-19.
- [29] 李启佳, 陆华等, 邓延莉, 等. 应用非致冷镜头的红外热成像仪对 76 例正常人阳虚质的评价研究 [J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2014, 12(2): 113-115.
- [30] 周浩, 朱佳玲, 张欣悦, 等. 亚健康阳虚体质人群三焦及相关经穴温度的红外热图 [J]. 广东医学, 2017, 38(11): 1654-1656.
- [31] 李洪娟. 医用红外成像检测技术在中医诊断中的应用 [C]//全国第十四届红外加热暨红外医学发展研讨会论文及论文摘要集. 无锡: 锦州市光学学会, 2013: 89-91.
- [32] 李子濡, 张旭升, 林钢, 等. 人体红外热像随时间变化现象的初步研究[J]. 世界中医药, 2009(5): 250-253.
- [33] 兰彩莲, 潘晓华, 萨喆燕, 等. 艾灸命门对督脉循行线上皮肤温度的影响[J]. 针刺研究, 2016(1): 70-73.
- [34] 贺玮玮, 徐晓光, 熊婷婷, 等. 穴位贴敷干预对阳虚质人群阳虚体质量表积分及红外热图的影响研究[J]. 河北中医, 2017, 39(6): 887-891.
- [35] 许瑞旭, 窦思东, 吴南茜, 等. 基于热扫描成像系统探讨易筋经“托天桩”对阳虚质督脉红外热成像的影响[J]. 中国运动医学杂志, 2016, 35(3): 228-230.
- [36] 邓品, 王雨婷, 陈丽名, 等. 长夏阳虚质人群热结构特征的研究[J]. 现代中医临床, 2016, 23(6): 25-27.
- [37] 曾德传, 王飞, 章文春, 等. 红外热成像技术在中医体质的研究进展[J]. 光明中医, 2017(16): 2437-2439.
- [38] 周连, 甄世祺, 陈晓东, 等. 气候变化对老年人生理指标的影响初探[J]. 环境与健康杂志, 2008, 25(12): 1074-1077.
- [39] 张瑞, 刘岷, 闫国立, 等. 1627 例高校新生中医体质影响因素 Logistic 回归分析 [J]. 中医杂志, 2015, 56(21): 1858-1861.
- [40] 陈良儿. 不同性别的大鼠日间体温变化规律 [J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2002, 23(7): 726-727.
- [41] 袁云娥. 医学数字红外热成像技术概论[M]. 郑州: 郑州大学出版社, 2013: 26.