

文章编号: 1672-8785(2018)11-0039-05

## 红外热成像技术在中医“治未病”工程中的应用概况

易腾达<sup>1</sup> 韩智云<sup>1</sup> 纪泽云<sup>1</sup> 江顺奎<sup>2\*</sup>

(1. 云南中医药大学, 云南昆明 650500;

2. 昆明市中医医院, 云南昆明 650500)

**摘 要:** 旨在总结红外热成像技术在中医“治未病”工程中的应用情况。寻找红外热成像技术与中医相关理论的契合点, 并查阅国内外的最新文献, 了解红外热成像技术在中医“治未病”工程中的具体应用。结果表明, 红外热成像技术与中医“整体观”、“八纲”等相关理论高度契合; 红外热成像技术与中医“治未病”工程相结合后体现出了较强优势, 并具有较好的互补性。该技术已广泛应用于“治未病”工程中的体质辨识、慢性病的健康管理、疾病的中医辨证及疗效评估等方面, 有助于对慢性病人群、亚健康状态人群或病前状态人群进行干预, 从而达到靶点预防和定向治疗的目标。“治未病”工程虽然取得了一定的进步和发展, 但仍然存在一些不足, 比如目前体质辨识缺乏一定的客观性, 过程耗时长、体质分型不合理等。而红外热成像技术在体质辨识方面比较客观、科学, 且体现出了较大优势, 因此在“治未病”工程中具有广阔的应用前景。

**关键词:** 红外热成像技术; 中医“治未病”工程; 应用; 综述

**中图分类号:** E933.41 **文献标志码:** A **DOI:** 10.3969/j.issn.1672-8785.2018.11.008

### Application of Infrared Thermal Imaging in Disease Prevention

YI Teng-da<sup>1</sup>, HAN Zhi-yun<sup>1</sup>, JI Ze-yun<sup>1</sup>, GANG Shun-kui<sup>2\*</sup>

(1. Yunnan University of TCM, Kunming 650500, China;

2. Kunming Municipal Hospital of TCM, Kunming 650500, China)

**Abstract:** The applications of infrared thermal imaging (IRTI) in disease prevention are summarized. The coherence point between IRTI and Tradition Chinese Medicine (TCM) is found. By browsing the latest literatures at home and abroad, the applications of IRTI in disease prevention are understood. The result shows that IRTI has a high coherence point with the theory of TCM in holism concept and eight-principle syndrome differentiation. IRTI has exhibited a strong advantage in combination with the disease prevention of TCM and has better complementarity with TCM. This technology has been widely used for physical identification, health management of chronic diseases, TCM syndrome differentiation and evaluation of treating efficacy in the 'Disease Prevention' project. It is helpful to the disease intervention of those who have chronic disease and sub-

**收稿日期:** 2018-10-20

**基金项目:** 中华中医药学会慢病健康管理工程临床基地项目

**作者简介:** 易腾达(1990-), 男, 江西人, 硕士研究生, 主要研究方向为治未病理论的应用。

\***通讯作者:** 江顺奎, 男, 云南人, 主要研究方向为治未病理论的临床应用。E-mail: 2031291588@qq.com

health etc so as to achieve the goal of targeted therapy. Although the 'Disease Prevention' project has made some progresses, some shortcomings still exist. For instance, the current physical identity lacks certain objectivity, the whole process takes a long time and the physique classification is unreasonable etc. IRTI is more objective and scientific in physical identification. So, it has a broad application prospect in the 'Disease Prevention' project.

**Key words:** IRTI; "Disease Prevention" project; application; review

## 0 引言

作为一种非接触式技术,红外热成像技术可以对红外辐射进行测量和可视化处理,进而绘制和分析身体皮肤表面的温度图谱。它是继超声、X光、CT、核磁之后的第五大医学影像技术发明<sup>[1]</sup>。该技术已广泛应用于航天、军事、农业和医学等多个领域,其中在国外多个临床学科研究领域已使用了60余年<sup>[2]</sup>。红外热成像技术在医学临床研究中的主要原理如下<sup>[3]</sup>:体热传播在一定范围内的双侧对称性被认为是正常的,而超过一定范围出现的不对称也就意味着具有潜在的病理学意义。由于具有无创性及准确性,此项技术在疾病的辅助诊断中备受关注。

“治未病”理念由来已久,且发展迅猛。《“健康中国2030”规划纲要》<sup>[4]</sup>明确提出,“共建共享、全民健康”是建设健康中国的战略主题。“健康中国”倡导的是一种现代的健康生活方式,不仅是“治病”,更是“治未病”。《纲要》同时强调实施中医“治未病”健康工程,要把中医药的优势与健康管理相结合,为群众提供中医健康咨询评估、干预调理、随访管理等治未病方面的服务。红外热成像技术的检测功能范围广,且在临床辅助诊断的主要原理与中医诊断相关理论高度契合。因此,该技术在“治未病”工程中具备广阔的应用空间<sup>[5]</sup>。

## 1 红外热成像技术与中医相关理论高度契合

《内经·素问》有云:“凡阴阳之要,阳密乃固,两者不和,若春无秋,若冬无夏。因而和之,是谓圣度。”其认为阴阳之气对于人体十分重要,阴阳的平衡状态与机体的功能状态密

切相关。中医理论认为,阳气具有“弥散、推动、温煦、升举”等特点,阴气具有“凝聚、抑制、凉润、沉降”等特点,而这些特点与红外热成像技术的成形原理高度契合。

### 1.1 红外热成像技术与中医“整体观”高度契合

中医认为,人体是一个内外相连的有机整体,脏腑、经络、气血、津液等密切相关;当脏腑、经络、气血、津液等功能异常时,体表则会有一定表现,而通过观察外在表现可推断内在病证,即所谓“视其外应,以知其内脏,则知所病矣。”这一整体在生理上相互关联、互根互用,病理上相互影响。红外热成像数据中的不同颜色代表不同温度,其孤立发热区或低热区的特征与中医脏腑的内证外候也非常契合。通过热成像图谱能够反映脏腑整体功能状态、经络状态和阴阳平衡状态<sup>[6-8]</sup>。

### 1.2 红外热成像技术与中医“八纲”高度契合

“八纲”的思想由来已久,古代医家多有论述,而中医“八纲”的正式命名则由近人祝味菊在《伤寒质难》中提出:“所谓‘八纲’者,阴、阳、表、里、寒、热、虚、实是也……”八纲是将每个具体证候的个性归纳总结出来的具有共同特征的共性,是中医辨证的纲领,能够分析不同疾病的共性,在中医临床诊断过程中做到取简除繁、提纲挈领,从而更好地帮助疾病诊断。阴阳寒热是八纲的重要部分,因为从疾病的基本性质来说,一般可分为寒热;而从病证类别来说,一般可分为阴阳<sup>[9]</sup>。《素问·宝命全形论》云:“人生有形,不离阴阳。”由此可见,阴阳贯穿于机体的生理功能和病理变化,阴阳两纲能够帮助疾病的诊断和治疗,同时对

于摄生及指导治未病工作亦有非常重要的意义<sup>[10]</sup>。《素问·阴阳应象大论》中的“阳盛则热, 阴盛则寒”以及《素问·调经论》中的“阳虚则外寒, 阴虚则内热”等理论都阐述了阴阳与寒热的密切关系。病邪有阴邪阳邪之分, 正气亦有阴液阳气之属。当病邪侵犯机体时, 病邪的属性可通过机体表达出来<sup>[11]</sup>。

正常人群的红外图谱分布具有一定的整体稳定性和双侧对称性。当机体的某一系统或脏腑的阴阳平衡状态出现异常时, 在红外热成像图谱中可出现凉偏离或者热偏离<sup>[12]</sup>, 这一特征也与八纲高度契合。周浩等人<sup>[13]</sup>研究发现, 亚健康阳虚体质人群的胃脘区热图为“寒性”特征, 腹部热图呈现“水池样”或多个“冰块样”低温区改变, 任脉温度凉偏离, 热图呈现显著的“多层分断”特点。王雨婷等人<sup>[14]</sup>研究痰湿体质热成像图后发现, 痰湿体质人群的督任脉、中焦、下焦、腹部及鼻部均出现凉偏离, 上焦及胸前区出现热偏离, 从而得出痰湿体质体内阴盛阳衰、脾胃虚弱的结论并发现有痰浊郁而化热的趋势。

### 1.3 红外热成像技术与中医“治未病”工程优势互补

中医“治未病”理念是中医的重要指导思想, 同时也是干预亚健康状态的重要指导思想<sup>[15]</sup>。《素问·四气调神大论》曰:“圣人不治已病治未病, 不治已乱治未乱。”由此看来, 把圣人与“治未病”相联系, 故而可知中医“治未病”理念在临床诊治和预防的重要性。中医“治未病”理念普遍认为以下几项内容<sup>[16]</sup>: 一、未病先防。《黄帝内经·刺法论》曰:“正气存内, 邪气可干”, 机体正气充足, 阴阳平和, 邪气则难以侵犯机体。二、既病防变。《金匱要略·脏腑经络先后病脉证》曰:“见肝之病, 知肝传脾, 当先实脾……实脾则肝自愈, 此治肝补脾之要妙也。”肝木克脾土, 肝脏出现功能异常; 根据五行相生相克理论, 最容易波及脾脏。此时, 趁脾脏未受损而健脾则有助于肝脏疾病的恢复。三、瘥后防复。曹颖甫《伤寒发

微》曰:“大病差后, 精气消歇, 静以养之, 犹恐本原之难复。若夫病后劳力, 则百脉张而内热易生, 汗液泄而表阳不固。”疾病恢复之后, 正气受损, 需要静养而避免过劳伤气。

脏器在出现器质性改变之前, 由红外热像图可发现其局部或某一区域呈现异常分布。高毅洁<sup>[17]</sup>研究发现, 正常血压、正常血压高值以及高血压受检者额头的红外热图像具有一定的规律性, 其总体颜色呈现出由黄绿色逐渐向红色改变的趋势。与正常血压、正常血压高值受检者相比, 高血压受检者出现异常白色或黄绿色区域的频次及面积增加, 提示血压处于正常高值范围外, 可能已经存在一定程度的局部脑血管代谢异常, 从而为高血压的早期发现与防治提供客观依据。

## 2 红外热成像技术在“治未病”工程中的应用概述

### 2.1 应用情况

红外热成像技术已广泛应用于“治未病”工程中的体质辨识、慢性病的健康管理、疾病的中医辨证及疗效评估等方面, 有助于对慢性病人群、亚健康状态人群或病前状态人群进行干预, 从而达到靶点预防和定向治疗的目标。

### 2.2 体质辨识

体质现象是人类生命活动的一种重要表现形式, 它与人的疾病及健康密切相关。体质辨识充分体现了中医整体观念, 即从人体本质出发, 能够更加积极主动地参与并养成自我健康管理, 更精准地对不同人群进行个性化的健康教育, 真正达到“未病先防, 已病防变”<sup>[18]</sup>。李洪娟等人<sup>[19]</sup>采用红外热成像技术对健康人群进行体检后发现, 夏季9种体质均表现出腹部凉偏离特征, 符合夏季人群容易出现食欲下降、腹泻等脾阳不足之证, 从而为“春夏养阳”之说提供了客观依据。曹金霞等人<sup>[20]</sup>分析慢性肾衰竭的中医体质辨识与红外热图特征后发现, 慢性肾衰竭患者的督脉热图大多存在不连续性, 尤其阳虚质、痰湿质和气虚质更为明



显。这一发现对于慢性肾衰竭的早期预防具有一定的指导意义。

### 2.3 慢性病的健康管理

随着老龄化的日益显现,人们的保健意识愈来愈高,“治未病”理念也逐渐受到重视。通过对偏颇体质进行及时干预和调理,有助于提高慢性病预防和治疗的工作质量。刘伟等人<sup>[21]</sup>发现,与健康受检者相比,高血压前期受检者和高血压受检者的头面部、心前区及背部红外热图存在一定的特征性改变。这提示高血压前期局部血流或者细胞即已出现变化。高血压前期是种介于健康与疾病之间的亚健康状态,最终容易发展为高血压病。此项研究对于高血压等慢性病的提前干预及综合评估具有重要的客观价值。

### 2.4 疾病的中医辨证及疗效评估

通过将红外热成像技术应用于中医辨证及疗效评估,可在一定程度上避免量表评估法由于个人主观理解及认识的不统一而产生偏差的不足。基于红外热成像的评估,红外热图能够清晰、客观地反映出主要问题的所在,也可通过治疗前后的红外热图对疗效进行评估,从而更加客观地评估治疗效果。宋青风等人<sup>[22]</sup>通过用红外热成像技术评估腰椎间盘突出症治疗前后的温度变化发现,患肢受神经支配的区域在治疗前后的温度有一定变化。赵雪圆等人<sup>[23]</sup>研究脊柱骨关节疼痛疾病的热成像资料后发现,当脊柱的解剖结构和生理功能处于正常状态时,热像图表现为沿机体后正中线脊柱均匀、对称列分布,不会出现热态“截断”或热倍增不连续的现象。腰背部的红外热图出现凉热偏离,对于下一步治疗具有重要的指导作用。我科结合红外热成像技术在“治未病”方面应用已久(见图1),且疗效较好,对于临床具有很好的指导作用。

## 3 小结与展望

“治未病”常见的体质辨识采用的是2009年4月9日颁布的《中医体质分类与判定》标准(以下简称《标准》)。笔者及所在团队长期从事

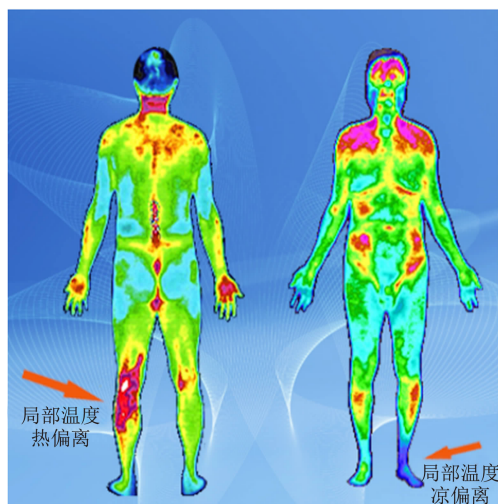


图1 红外热成像技术应用的示意图

体质研究,发现《标准》的问卷存在一些缺陷:(1)题干存在双重装填错误,如“您手脚发凉吗?”,临床就遇到过手热足凉的情况。(2)整个辨识过程耗时太长。《标准》需要受检者回忆过去一年的状况来回答60道题目,这对于一些老年人而言比较困难。(3)体质与伏邪混淆,如痰湿质、湿热质等,这应该是体内伏邪,是疾病的诱发因素,而非体质类型等等。上述问题使体质判定容易受到一定程度的影响,故而对于“治未病”工作的指导也就存在影响。而红外热成像技术与中医相关理论(尤其是中医“整体观”及“八纲”等理论)高度契合,且在“治未病”工程中的体质辨识、慢性病的健康管理、中医辨证及疗效评估等领域应用广泛,因此利用红外热成像技术进行体质辨识比量表更加客观、科学,值得推广。

### 参考文献

- [1] Tavares I M, Vardasca R, Cera N, et al. A Review of Infrared Thermography as Applied to Human Sexual Psychophysiology [J]. *International Journal of Psychophysiology*, 2018, **133**: 28-40.
- [2] Chojnowski M. Infrared Thermal Imaging in Connective Tissue Diseases [J]. *Reumatologia*, 2017, **55**(1): 38-43.
- [3] Avetisov S E, Novikov I A, Lutsevich E E, et al.

- Use of Infrared Thermography in Ophthalmology [J]. *Vestnik Oftalmologii*, 2017, **133**(6): 99.
- [4] 国家卫生计生委宣传司编. 健康中国 2030 热点问题专家谈 [M]. 北京: 中国人口出版社, 2016.
- [5] 杨涛, 黄鹂. 红外热成像技术在治未病诊治中的运用前景 [J]. *广东医学*, 2017, **38**(11): 1635-1636.
- [6] 王雨婷, 邓品, 相乐康, 等. 青年痰湿体质人群热结构特征的研究 [J]. *中国医药导报*, 2018, **39**(1): 86-89.
- [7] 黄炳祥. 督脉与膀胱经红外辐射轨迹及其导热特性的比较 [D]. 福州: 福建中医药大学, 2018.
- [8] 张冀东, 胡镜清, 何清湖, 等. 正常男性阳虚体质的红外热图特征 [J]. *中华中医药杂志*, 2018, **33**(6): 2290-2299.
- [9] 李灿东. 中医诊断学 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2016.
- [10] 邓铁涛. 中医诊断学(修订版) [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2013.
- [11] 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.
- [12] 白彤彤. 中医体质红外热成像特征提取方法学探讨及实验验证研究 [D]. 北京: 北京中医药大学, 2018.
- [13] 周浩, 朱佳玲, 江南, 等. 亚健康阳虚体质人群躯干功能区红外热图特征初探 [J]. *中华中医药杂志*, 2017, **32**(6): 2483-2486.
- [14] 王雨婷, 邓品, 相乐康, 等. 青年痰湿体质人群热结构特征的研究 [J]. *中国医药导报*, 2018, **39**(1): 86-89.
- [15] 郑访江, 王玉珠, 刘书斌, 等. "治未病"思想指导下的中医健康管理在亚健康状态人群中的应用价值分析 [J]. *内科*, 2017, **12**(5): 694-697.
- [16] 王海英. 中医治未病思想及发展研究 [C]. 济南: 山东省医学伦理学学会理事会第五次会议, 2018.
- [17] 高毅洁. 不同程度血压的心、脑、肾红外热成像特征及其与中医证型的关联研究 [D]. 北京: 北京中医药大学, 2018.
- [18] 王琦. 中医体质学研究与应用 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2012.
- [19] 李洪娟, 李婷婷. 144 例 9 种体质人群夏季红外成像特征的研究 [J]. *现代中医临床*, 2013, **20**(2): 37-39.
- [20] 曹金霞, 施绍龙, 戴鹏举, 等. 慢性肾衰竭中医体质辨识与红外热图特征分析 [J]. *光明中医*, 2018, **33**(15): 2173-2176.
- [21] 刘伟, 孙贵香, 贾维丽, 等. 高血压前期红外热成像图像特征分析 [J]. *湖南中医药大学学报*, 2016, **36**(9): 86-89.
- [22] 宋青凤, 张斌青, 张敏, 等. 红外热成像在腰椎间盘突出症中医辨证及疗效评价中的价值 [J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2017, **25**(3): 21-24.
- [23] 赵雪圆, 杜学忠, 张小青, 等. 红外热成像评估原发性骨质疏松腰背疼痛的应用研究 [J]. *天津中医药*, 2018, **35**(9): 667-670.