

# 健康人体红外热像四时变化规律的初步研究

王乐鹏, 龙晓华, 李洪娟, 马淑然

(北京中医药大学基础医学院, 北京 100029)

**摘要:** 目的: 观察健康人体红外热像随四时变化的规律。方法: 利用红外热像仪采集30名健康青年男性的春分、夏至、秋分、冬至4个节气点的红外热像。通过相对温度反映人体不同部位的温度分布差异, 分析三焦、督任二脉、双肾、两胁、胃脘、大腹等部位的四季变化规律。结果: 发现人体红外热像呈现出以下规律: ①四季的三焦热秩序均为下焦最热, 中焦次之, 上焦最凉; ②督任二脉的四季热值分布与中医督脉为“阳脉之海”, 任脉为“阴脉之海”的理论认识相符合; ③左右两肾四季热值分布均呈左低右高, 与中医“左肾右命门”说相符; ④四季左右两胁的热值变化与“肝气从左升, 肺气从右降”的气化理论相合; ⑤胃脘和大腹的四季热值在夏秋季节凉偏离较明显, 与夏秋季多发腹泻病的事实相符。结论: 正常人体红外热像具有一定的随自然界四时阴阳消长变化的规律, 符合中医学“天人相应”的相关理论认识。

**关键词:** 健康人体; 红外热像; 四时变化

**基金资助:** 国家重点基础研究发展计划(973计划)资助项目(No.2011CB505101), 北京中医药大学气化学说及藏象理论研究创新团队资助项目(No.522/0100603001), 国家中医药管理局刘燕池名医传承工作室资助项目(No.01/010002607), 北京市刘燕池名医传承工作站资助项目(No.2009-SZ-C-24)

## Study on the seasonal change rule of infrared thermal image for healthy people

WANG Le-peng, LONG Xiao-hua, LI Hong-juan, MA Shu-ran

(School of Basic Medical Science, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China)

**Abstract:** Objective: To observe the rules of seasonal changes of infrared thermal imaging of healthy body. Methods: Infrared thermal imaging was used to gather infrared thermal information of 30 healthy young men on the four solar term points: vernal equinox, autumnal equinox, summer solstice and winter solstice. The relative temperature was applied to reflect the temperature distribution between different parts of the body, and the seasonal changes regularity of triple-jiao, and du-ren vessels, kidneys, two lateral thorax, gastral cavity and abdomen. Results: It was founded that the infrared thermal images of human body showed the following rules: ①the heat order of the triple-jiao in four seasons from high to low was lower-jiao, middle-jiao and upper-jiao; ②heat value distribution of du vessel and ren vessel conforms with TCM theories that ‘Du vessel is the sea yang meridians’ and ‘Ren vessel is the sea of yin meridians’; ③The heat value distribution of the two kidneys showed that the left part was lower than the right part, which was consistent with the theory that ‘the left is kidney and the right is Mingmen’ in TCM theory; ④The seasonal changes of the heat value around two lateral thoraxes was consistent with the theory ‘liver qi ascends from the left, and lung qi descends from the right’; ⑤ the heat value of the stomach and abdomen conformed with the phenomenon that diarrhea was frequently-occurring disease in summer and autumn. Conclusion: The infrared thermal imaging of healthy human body has certain rules with the waxing-waning of yin-yang of four seasons, which conforms to the ‘unity of man and nature’ in the theories of traditional Chinese medicine.

**Key words:** Healthy people; Infrared thermography; Seasonal changes

**Fund assistance:** National Key Basic Research Program of China (973 Program) (No.2011CB505101), Qi Transformation and Visceral Manifestation Theory Research Innovation Team Fund Program of Beijing University of Chinese Medicine (No.522/0100603001), Construction Program for Inheritance Office of National Famous Old TCM Experts-Liu Yanchi (No.01/010002607), Construction Program for Inheritance Office of Beijing Famous Old TCM Experts-Liu Yanchi (No.2009-SZ-C-24)

通讯作者: 马淑然, 北京市朝阳区北三环东路11号北京中医药大学基础医学院, 邮编: 100029, 电话: 010-64287011

E-mail: mashuran64@sina.com

红外热像仪就是利用探头根据其自身特性,探测人体表面各点的红外辐射能,经过一系列信号处理,将不可见的红外辐射分布转换成可见光图像,显示在显示屏上,这样逐点测得的能量图谱便代表了皮肤表面的温度分布<sup>[1]</sup>。

寒热(温度高低)是阴阳的表象,人体体表温度是体内阴阳状态的反映<sup>[2]</sup>。正如张景岳所说:“寒热者,阴阳之化也”<sup>[3]</sup>。因此,利用红外热像技术研究人体的寒热阴阳状态是可行的。

中医学的整体观念认为,人与自然环境具有统一性。《灵枢·岁露论》指出:“人与天地相参也,与日月相应也”。《素问·宝命全形论》认为:“人以天地之气生,四时之法成”。可见,当自然界四时阴阳之气发生变化时,人体也会出现与之相应的季节性变化。因此,本研究拟运用红外热像技术对健康人红外热像的四季变化规律进行初步研究,以探讨人体能量代谢随四季变化的规律。

由于“二分二至”恰好位于四季的中段,并且春分时气温逐渐升高;夏至为北半球一年中太阳辐射最多的一天;秋分时气温逐渐下降;冬至为北半球一年中太阳辐射最少的一天。因此,本课题组通过对“二分二至”健康人体红外热像的比较分析,来观察人体能量代谢的四季变化规律。

利用红外热像技术,对健康人体的红外热像的四季变化特征进行观察,以探讨人体阴阳之气与天地四时阴阳变化的关系与规律。

#### 资料与方法

1. 受试者 由于女性在月经周期过程中的神经内分泌因素对体温的影响,本次实验选择健康男性青年学生为观察对象,共有30名健康受试者入选,全部为在校大学生,平均年龄(20.0±1.0)岁,所有受试者均签署了知情同意书。

2. 仪器 TSI-21型热扫描成像系统(贝亿公司),热扫描分辨率0.1℃;扫描时间≤5s/幅;测量精度为±0.1℃;扫描空间分辨率≤5mm;扫描距离1.5~2.0m处;电脑处理采用彩色显像打印。

3. 检测方法 检查前将室温控制在22~25℃。受检者扫描前应取下眼镜(包括隐形眼镜)、帽子、发卡、首饰等饰物,并松开腰带;静息平衡10min后脱去内衣,面向扫描头站立,两腿稍分,完成正面双手分开、背面双手分开、侧面双手抱头3个姿势。将焦距调至最佳(采集焦距0.6m,256级色码表达)。后开始采集图像、存储及处理图像。

4. 观察部位 本实验观察的部位按照宋代杨介《存真图》及21世纪全国高等医药教材建设研究会规划教材《中医诊断学》中按诊部分脏腑区域定位划分测量区域,测量上、中、下三焦,督任二脉,左右肾,左右肋以及胃脘大腹等区域的热值。

5. 统计学方法 采用Excel工作表的数据分析功能进行

数据分析。采图后提取人体红外热像各个区域的热值数据,并计算各区域的相对温度差的平均值。相对温度差为区域平均温度与躯干平均温度之间的差值,单位为℃,正数表示高于躯干平均温度(热偏离),负数表示低于躯干平均温度(凉偏离)。

#### 结果

1. 三焦热值分析 见表1。可以发现受检者四季的三焦热秩序均为下焦最热,中焦次之,上焦最凉。这一研究结果与李洪娟<sup>[2]</sup>和刘险峰等<sup>[4]</sup>的研究一致。

表1 “二分二至”三焦热值表(℃)

区域	春分	夏至	秋分	冬至
上焦	-0.06	-0.21	-0.34	-0.12
中焦	-0.05	0.02	0.02	-0.06
下焦	0.16	0.18	0.41	0.12

2. 督、任脉热值分析 见表2。可以发现所有季节督脉温度高于躯干平均温度0.30℃以上;春分督、任脉温差0.52℃,夏至督、任脉温差为0.33℃,秋分督、任脉温差为0.42℃,冬至督、任脉温差为0.41℃。

表2 “二分二至”督、任脉热值表(℃)

区域	春分	夏至	秋分	冬至
督脉	0.44	0.33	0.41	0.34
任脉	-0.08	0.00	-0.01	-0.07
督任脉温差	0.52	0.33	0.42	0.41

3. 双肾区热值分析 见表3。所有季节右肾区相对温差均值都高于左肾。

表3 “二分二至”双肾热值表(℃)

区域	春分	夏至	秋分	冬至
右肾	-0.01	-0.12	-0.20	-0.12
左肾	-0.16	-0.20	-0.38	-0.24
双肾温差	0.15	0.08	0.18	0.12

4. 左右肋热值分析 见表4。春分和夏至左肋相对温差均值略高于右肋,而秋分和冬至右肋相对温差均值略高于左肋。4个季节中,由冬经夏至夏热值渐次升高,夏为最高;由夏经秋至冬热值渐次降低,冬为最低。

表4 “二分二至”两肋热值表(℃)

区域	春分	夏至	秋分	冬至
左肋	0.12	0.29	0.15	0.03
右肋	0.09	0.25	0.19	0.05
两肋温差	0.03	0.04	-0.04	-0.02

5. 胃脘与大腹热值分析 见表5。胃脘部和大腹相对温差值都是夏至最低,其次为秋分。与春、冬二季比较,夏、秋二季的凉偏离较大。

表5 “二分二至”胃脘、大腹热值表(℃)

区域	春分	夏至	秋分	冬至
胃脘	-0.04	-0.16	-0.08	-0.01
大腹	-0.06	-0.18	-0.09	-0.02

## 讨论

红外热像仪探测的是人体的红外辐射能,能够动态、连续、全面、重复记录人的体表温度,从时间上(连续性、可重复性)、空间上(全面性、整体性)观察体表温度变化,反映机体热代谢情况<sup>[5]</sup>。潘晓华等<sup>[6]</sup>亦指出人体的红外辐射光谱是人体新陈代谢过程中产生热量大小的反映,这与中医学研究人体时的整体观念和阴阳思想不谋而合,因此,陈志伟等<sup>[7]</sup>指出,该技术可用来对人体进行整体阴、阳状态的评估,同时也可以对人体局部的阴、阳、虚、实、寒、热、表、里等相互间的规律进行观测。

上焦心肺宣发精气、中焦脾胃腐熟水谷、下焦肾和膀胱排泄水液的功能都需要热量的支持。通过上述数据分析,发现三焦热结构呈现出下焦最热,中焦次之,上焦最凉的特点,从能量角度诠释了“上焦如雾,中焦如沤,下焦如渫”(《灵枢·营卫生会》)这种描述。因此,在临床中,如果相应脏腑的功能异常,三焦热值就会出现各种热偏离或者凉偏离。

在督、任二脉的红外热像结果中,督脉温度呈现热偏离并且高于躯干0.4℃左右,任脉则低于胸腹背景温度而呈现为凉偏离。这与中医督脉为“阳脉之海”,任脉为“阴脉之海”的理论认识相符合。

通过上述对左右两肾热值的分析,发现其热值规律与《难经·三十六难》中“肾两者,非皆肾也。其左者为肾,右者为命门”以及李梴《医学入门》中肾有两枚,左属水而右属火”,“命门下寄肾右……相君火以系元气”<sup>[8]</sup>的认识相符。

通过上述对左右两胁四季热值的分析,发现两胁的热值规律符合《素问·阴阳应象大论》中“左右者,阴阳之道路也”,以及《灵枢·顺气一日分为四时》中“春生夏长,秋收冬藏,是气之常也,人亦应之”和《素问·刺禁论》中“肝生于左,肺藏于右”

的理论认识。对此,戴一娜<sup>[9]</sup>指出古人对天地运动有“上者右行,下者左行,左右周天,余而复会”的描述,而支配气血津液升降出入的脏腑生理活动,依天人相应学说,也应理解为:肺在上,其气从右而动;肝在下,其气从左行转。“左肝右肺”实际上是对“肝气从左升,肺气从右降”的气化功能的概括。

本研究结果显示,胃脘和大腹在夏秋季节都较其他季节凉偏离明显。这与《素问·金匱真言论》中“长夏善病洞泄寒中,秋善病风疟”的认识相一致。现代流行病学研究也显示,感染性腹泻虽然一年任何时候都可发生,但夏秋季节性发病率升高的现象却十分明显<sup>[10]</sup>。

本研究表明,正常人体红外热像具有一定的随自然界四时阴阳消长变化的规律,符合中医学人与自然环境具有统一性的“天人相应”思想。当然,本次观察实验存在很大局限,例如,受试者仅为健康青年男性,观察也只局限于“二分二至”这4天等。因此,在今后的相关研究中,应当完善实验设计,改进实验方法,以期对健康人体的红外热像的四季变化规律做更深入的研究与探讨。

## 参 考 文 献

- [1] 炉庆洪.基于红外热成像技术的健康青年体表温度分布特征.福州:福建师范大学,2006
- [2] 李洪娟.医用红外成像检测技术在中医诊断中的应用.无锡: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,2013:85
- [3] 李志庸.张景岳医学全书.北京:中国中医药出版社,1999:883
- [4] 刘险峰,袁云娥,陈虹,等.应用ATA红外热像自动检测系统研究肺与大肠相表里初探.中华中医药杂志,2009,24(S1):51
- [5] 李婷婷,魏明,李红娟.红外热像在中医中的应用现状与展望.北京中医药大学学报(中医临床版),2013,20(4):60
- [6] 潘晓华,许金森,郑淑霞,等.基于红外技术的人体经脉热传输特性探讨.中华中医药杂志,2012,27(7):1784
- [7] 陈志伟,刘忠齐.TTM(热断层)技术在中医领域应用概述.世界中医药,2008,3(2):105
- [8] 李梴.医学入门.北京:中国中医药出版社,1995:68-70
- [9] 戴一娜.浅谈“左肝右肺”.国医论坛,1998,13(1):41
- [10] 易彬橙,肖月华,李东力.感染性腹泻流行病学研究概况.沈阳部队医药,2007,20(4):287

(收稿日期:2014年11月28日)