

# 人体体表循经红外辐射轨迹的 主要特征和显现规律研究\*

胡翔龙 汪培清 许金森 吴宝华 许小洋

(福建省中医药研究院, 福建, 福州, 350003)

**摘要** 利用红外辐射成像技术, 对人体体表的循经红外辐射轨迹进行了系统的研究. 结果表明这是一种普遍存在于人群之中的正常生命现象, 证实了古人对十四经脉循行路线的描述, 并归纳出它的5个基本特点和显现的规律, 为进一步探讨与经脉路线相关的物质组成奠定了基础.

**关键词** 红外热像图, 经络实质, 十四经脉, 经脉循行路线.

## THE MAIN CHARACTERISTICS OF INFRARED RADIANT TRACK ALONG MERIDIAN COURSES OVER HUMAN BODY SURFACE AND THE CONDITION OF ITS APPEARANCE\*

HU Xiang-Long WANG Pei-Qing XU Jin-Sen WU Bao-Hua XU Xiao-Yang

(Fujian Institute of TCM, Fuzhou, Fujian 350003, China)

**Abstract** The infrared radiant track along meridian course (IRRTM) over human body surface was systematically investigated by using the infrared radiation imaging technique. The results demonstrate that it is a normal biological phenomenon appearing in human subjects. The five main characteristics and the condition of its appearance were also summarized. These facts confirm the description of travelling courses of Fourteen Meridians made by the ancients of China and lay a reliable basis for further clarifying the substantiality in relation to meridian course.

**Key words** infrared image, essence of meridian, the fourteen meridians, travelling course of meridian.

### 引言

经络是中医基本理论的一个重要核心, 多年来始终受到国内外学者的深切关注. 中医学认为经络是一个以十四经脉为主体的复杂体系. 它是人体功能的联络调节和反应系统. 因而, 如何检测十四经脉的特殊循行路线就始终是经络研究工作中的一个热点. 70年代后期, 我国学者开始将红外热像仪用于经脉循行路线的观察, 由于技术条件的限制, 未能取得预期的结果<sup>[1-3]</sup>. 国外的报道则多限于穴位, 对经脉的研究很少<sup>[4-5]</sup>. 90年代初, 我们又使用了更为先进的红外热像仪, 对此问题再次进行研究, 成功地显示了人体体表自然存在的循经红外辐射轨迹(IRRTM), 使人们第一次直观地“看”到了古人所描述

的经脉循行路线, 实现了人们多年的追求<sup>[6]</sup>. 在此基础上, 我们又进一步对循经红外辐射轨迹的主要特征和显现规律进行了比较系统的研究. 本文报道了这项观察的主要结果.

### 1 实验

观察对象为250名健康成年志愿者. 以红外辐射示踪仪进行测试, 该仪器配有精密的红外摄像装置和完善的计算机图像处理系统. 测试的温度范围为0~70℃, 一般设定在14.8~37.2℃连续可调. 温度分辨率为0.025℃. 该系统可以提取与体表强度相同的红外辐射信号, 并连续显示它的瞬时分布状态, 以取得等强度红外辐射的分布图像(即等温分布

\* 国家攀登计划(编号JL93006), 福建省科技厅, 卫生厅和教委资助项目

稿件收到日期 2001-02-19, 修改稿收到日期 2001-05-11

\* The project supported by the National Climbing Program of China (No. JL93006), Science and Technology Department, Education Department and Health Department of Fujian Province of China. Received 2001-02-19, revised 2001-05-11

图),适当调整采样水平,即可显示出体表经脉的红外辐射轨迹,将结果输入微机储存,实验结束后再根据需要进行二次处理,部分受试者还作了连续摄像记录。

受试者进入观察室后,裸露被观察的体表部位,静坐休息 20min 以适应环境,观察时温度保持在 28℃ 左右(即处于人体生理温度的范围内),每次测试时室温的波动不超过 1℃,室内空气处于静止状态,没有明显的流动,相对湿度约 70%,用红外辐射示踪仪从不同的距离和角度对所需观察的部位进行测试,必要时可在体表设置若干标志点,以便准确地确定红外辐射轨迹的位置,测试在完全自然的条件下进行,对受试者不作任何处理,为了保证图像的清晰,摄像的范围一般限于一个体区(如背、胸腹、四肢)。

## 2 结果

### 2.1 循经红外辐射轨迹的主要特征

根据对大量受试者的观察结果,循经红外辐射轨迹(IRRTM)具有以下 5 个主要特征。

#### 2.1.1 路线基本循经,并始终处于动态变化之中

IRRTM 的路线与古典经脉循行路线基本一致,在完全没有外加刺激的自然条件下,沿古典十四经脉的路线都可以观察到或长或短的红外辐射轨迹,长者可通达经脉的全程,该轨迹一般呈窄带状,但始终处于动态变化之中,这种动态变化主要表现为两个方面:一是同一名受试者在不同实验日所观察到的出现辐射轨迹的经脉、部位和数目都不完全相同;二是对同一条轨迹进行连续观察摄像记录,则可以清楚地看到该轨迹有时长,有时短,有时宽,有时窄,有时中断,有时连续,不断变化,但其走向保持稳定,这种特点几乎见之于每一名被观察的受试者,具有普遍意义。

图 1(见彩图插页,下同)是一条沿督脉出现的 IRRTM,从大椎穴直至腰部连续不断,表现得非常典型。

图 2 也是一条沿督脉出现的 IRRTM,从大椎穴直至长强,但观察过程中时断时续,不断变化,从图上也可以清楚地看得出来,图中 5 个绿色点分别标示督脉和膀胱经内外侧线的位置。

图 3 则是一条全身裸露的红外热像的等温显示图,沿督脉的红外辐射轨迹从大椎直至腰俞附近,也显示得很清楚(观察过程中时断时续),除两手以外,沿督脉的皮温最高(34.4℃),其他体区无长程红外

辐射轨迹可见。

图 4 则是沿头部督脉出现的 IRRTM,所显示的轨迹是一条低温带,图上的黑点是百会穴的标志,这是在剃发次日记录的红外图像,说明在体表的各个部位都可以观察到 IRRTM,头部也不例外。

以上几张热像图,以督脉为例,显示了 IRRTM 的沿经分布和动态变化,对其他经脉的观察结果也基本相同。

#### 2.1.2 在同一体区可同时显现多条经脉的路线

图 5 清楚地显示了腰背部的 3 条 IRRTM,根据定位的标记(腰部 3 个绿点)判断,居中者为督脉,两侧者相当于膀胱经的内侧线,两侧肩部有三焦经、小肠经和胆经通过,经脉的路线交错,图上也难以清楚分辨,在所有同时显示督脉和膀胱经 IRRTM 的受试者,沿督脉的 IRRTM 的皮温都较沿膀胱经者高 0.5~1℃。

图 6 是正面拍摄的一名受试者胸腹部和上肢的红外热像图,在躯干部居中者显示了任脉的路线,两侧者相当于胃经的循行路线,沿两侧上肢的心包经的 IRRTM 显示得非常清楚,沿右侧肺经的 IRRTM 也可以看得出来,一共显示了 6 条经脉。

图 7 清楚地显示了前臂内侧手三阴经的红外辐射轨迹,如果调整采样的水平,上臂的肺经和心包经的轨迹也可以显示出来。

图 8 是下肢内侧的热像图(等温显示),沿足三阴经的 IRRTM 也显示得很清楚。

这种在同一体区同时出现多条 IRRTM 的情况经常可见,这些例子进一步说明 IRRTM 确是一种正常存在的生命现象,它是经脉功能活动的一种表现。

#### 2.1.3 IRRTM 大多为高温带,但也可表现为低温带

大多数 IRRTM 的皮温都高于周围的皮肤,形成高温带,但也有少数受试者 IRRTM 的皮温低于周围的皮肤,形成低温带,图 9 中的上图是沿督脉出现的高温带,下图则是沿督脉出现的低温带。

图 10 清楚地显示出沿心包经出现的低温带,图 4 中的 IRRTM 也是低温带,过去认为经脉线上的皮温都高于两侧对照区的皮温,看来是不全面的,特别值得注意的是,有的受试者的同一条经脉的 IRRTM,有的实验日显示为高温带,有的实验日又显示为低温带,这种差异显然与人体的机能状态相关,是深入探讨 IRRTM 形成机理的一个重要线索。

#### 2.1.4 沿 IRRTM 全程的皮温可以相同,也可以不

相同。

这种状况与其所经过的体区的皮温不同有关,但与其两侧皮肤的温度比较,都有明显的差别,从而形成一条连续的轨迹。受试者进入观察室后,适应环境温度的时间较长,不同体区之间的皮温趋于接近,IRRTM的连续性也就表现得愈好。一般来说,长程IRRTM只有在所经过体区的皮温基本一致时,才能清楚地观察得到。

### 2.1.5 身体左右两侧的IRRTM多对称出现

在我们所观察过的多数受试者,左右两侧的IRRTM多同时出现,轨迹的分布也基本对称。图11是沿两侧上肢对称分布的心包经IRRTM,右上肢的3个黑点是标记心包经的路线,这种特点在图5和6中也可以清楚地看出来。至于两侧IRRTM的对称程度有何机能意义,尚待进一步观察。

### 2.2 常态下IRRTM的出现率

根据本文的观察,在绝大多数受试者都可以观察到一条或一条以上较长的IRRTM。背部督脉IRRTM的出现率为74.11%,其中超过背部长度的半程者占63.59%,通达全程者31.21%,有27.67%的受试者可以同时观察到背部两侧的膀胱经,沿任脉的IRRTM的出现率为35.33%,较督脉者低。手三阴经的平均出现率为49.16%,其中半程以上者占45%,沿手三阳经的平均出现率为30.4%,其中半程以上者占19.58%。以上结果表明,IRRTM确是正常人群之中普遍存在的一种生命现象,但不同经脉的出现率并不相同。

### 2.3 显示IRRTM的基本条件

根据我们多年的观察,IRRTM能否显示受到实验条件和人体机能状态两方面的影响,影响IRRTM显现的主要因素有以下几点。(1)检测室的温度必须保持在28~30,受试者感觉舒适,相对湿度在70%左右,但IRRTM的显现可能还与季节有一定的关系,在同样的室温条件下,IRRTM在夏天容易出现,在冬天不易出现。(2)所观察体区的皮温必须保持均一。(3)皮肤绝对不能有汗,否则热像图上将出现各种斑块,观察不到线带状的轨迹。(4)肥胖的人,热像图上多出现低温斑块,图像杂乱,不宜作为观察对象。(5)在病理情况下,相关的经脉比较容易出现。

以上是影响IRRTM显现的几个因素,至于在同样的观察条件下,为什么有的人IRRTM容易出现,有的人不容易显现,有些经脉容易显现,有些经脉不容易显现,其内在的原因目前尚不清楚,还需进

一步观察。

## 3 讨论

有人认为以热像图仪在人体体表记录到的高温带可能是浅静脉,也有人认为可能是动脉<sup>[4]</sup>。因此,认真分辨IRRTM与大血管有无直接的关系,就是探讨IRRTM产生机理的一个重要前提。我们所观察到的各种事实表明,IRRTM与皮下浅静脉或其他较深部的大血管没有直接的关系,这是因为:(1)在腰背部和胸腹部的皮下没有纵行的大血管,这是大家公认的事实,而在这些体区却都记录到了与督脉、任脉、膀胱经、胃经、脾经等经脉路线一致的红外辐射轨迹。(2)在四肢纵行的血管较多,有些血管的走向与经脉的循行路线也比较接近,因此,我们特别作了一些实验进行比较和鉴别,结果表明,IRRTM的轨迹与经过标定的皮下静脉的路线并不一致,比如,沿心包经路线的皮下没有大的静脉,深部也没有大的动脉,但沿心包经的IRRTM仍可经常观察得到,单独显示出来。(3)血管的红外图像也与IRRTM不同,血管的红外图像边缘平滑规整,连续不断,而IRRTM则时断时续,宽窄不匀,仔细加以比较,分辨并无困难。(4)从生理学的角度来看,皮下大血管表面皮肤的温度应该比周围的皮肤高,因此沿经出现的低温带也无法从血管的角度加以解释。

根据以上事实,我们认为IRRTM的产生与皮下及深部的大血管没有直接的关系,这就为进一步探讨IRRTM的产生机理及其机能意义提供了必要的前提。

中医学认为经脉是人体气血运行的通路,本文采用红外辐射成像技术,在完全无外加因素干扰的“自然”情况下将十四经脉的循行路线直观地显示出来,说明体表的经脉循行路线是人体所固有的,决非外加因素所造成,证明IRRTM是在人群之中普遍存在的一种正常生命现象,并在此基础上归纳出IRRTM的5个主要特征。人体是一个天然的辐射源,可以发射出不同频段的电磁波,红外辐射就是其中的一部分,有人认为波长不同的辐射可能作为信息载体,是生物信息传递的一种形式<sup>[5]</sup>。循经出现的红外辐射有没有可能充当实现经络调控信息的某种载体,不能不引起人们的注意。IRRTM的发现更加确凿地证明了经络确是人体所固有的某种“组织”和功能,它在“外周”必然有其相应的物质基础。生命过程中的物质能量和信息的转化和传递已经成为现代生命科学研究中日益突出的问题,经络研究将有可

能在这方面为现代生命科学的发展作出新贡献。

#### 4 结论

以上实验结果表明,循经红外辐射轨迹是在人群之中普遍存在的一种正常生命现象,本文概括了它的5个主要特征及其显现的条件,是目前所获得的最佳实验结果。IRRTM的产生与皮下静脉和深部的大血管没有直接的关系,这些事实为进一步探讨它的形成机理奠定了基础,为阐明经络的实质提供了重要的依据。

#### REFERENCES

- [1]JIANG Lai, CHENG Zen-Xiang, SONG Gui-Mei, *et al.*. Preliminary observation on infrared image during advance of propagated sensation along meridian. *Journal of Traditional Chinese Medicine* (蒋来,陈振湘,宋贵美,等,循经感传红外成像的初步观察. *中医杂志*), 1980, **20** (2):46
- [2]LIU Rut-Ting, ZHUANG Ding, YANG Xiu-Zhen, *et al.* Objective display on phenomena of propagated sensation along channels (PSC). *Acupuncture Research* (刘瑞庭,庄鼎,杨秀珍,等,循经感传现象客观显示的研究——上肢经脉循行部位红外热像图的变化. *针刺研究*), 1990, **15**(3):239
- [3]ZHANG Dong, FU Wei-Xing, WANG Shu-You, *et al.*. Displaying of infrared thermograph of temperature character on meridians. *Acupuncture Research* (张栋,傅卫星,王叔友,等,经脉湿度特性的红外热像图显示. *针刺研究*), 1996, **21**(3):63
- [4]WANG Ben-Xian. *Researches on Meridian at Abroad*. Beijing: People's Health Press (王本显, *国外对经络问题的研究*, 北京:人民卫生出版社), 1984, 17~35
- [5]Tanzawa S, Akiyama S. Meridian phenomena observation by thermograph. In: *Proc. Symposium of 2<sup>nd</sup> World Conference on Acupuncture and Moxibustion*. World Federation of Acupuncture-Moxibustion Societies, Paris, 1990, 33
- [6]HU Xiang-Long, WANG Pei-Qing, WU Bao-Hua, *et al.*. Displaying of the meridian courses over human body surface with the thermal imaging system. *Rev. Paul. Acup.*, 1996, **2**(1):7