

心包经前臂段经脉线下深部组织温度的测定^{*}

□ 靳聪妮 胡翔龙^{**} (福建省中医药研究院 福州 350003)

陈 铭 (福建省经络研究重点实验室 福州 350003)

摘 要:目的:进一步了解经脉线下深部组织温度的分布是否具有共同的规律,为探讨循经红外辐射轨迹的形成机理提供实验依据。方法:应用“组织温度测试仪”,对 25 名健康受试者心包经前臂段经脉线上郄门穴、郄门穴上 2 寸、郄门穴上 4 寸三点及其两侧旁开非经对照部位皮下 1cm 处深部组织温度进行检测,并进一步观察激光照射内关穴对它的影响。结果:心包经前臂段经脉循行线下深部组织温度多数高于两侧旁开非经对照部位,但也有低于两侧旁开非经对照部位者,有循经的表现;激光照射内关穴时经脉线上的温度上升较非经线快,停止照射后还可持续一段时间。结论:经脉循行线下深部组织温度与两侧旁开的非经对照部位显著不同,有循经分布的特点;激光照射穴位,温度反应有沿经传导的趋势,说明经脉组织可能具有较好的导热性。本实验结果为阐明循经红外辐射轨迹的形成机理提供一方面的实验根据。

关键词:皮肤温度 深部组织温度 激光针刺 手厥阴心包经 循经红外辐射轨迹

二十世纪 90 年代,本研究室应用红外辐射成像技术成功地将经脉循行路线客观地显示出来,并观察到循经红外辐射轨迹(IRRTM)的温度大多高于旁开的非经对照部位,但也有低于两侧非经对照部位者^[1]。冷负荷实验的观察结果初步证明^[2-3],皮肤的微循环状态与 IRRTM 的形成直接相关,但 IRRTM 的主要热源系位于皮下一定深度的组织之中^[5]。以往的实验结果还表明,督脉循行线下各个不同深度的组织温度均高于两侧的非经对照部位^[6]。本实验进一步检测

心包经循行线下深部组织的温度分布是否也有这种循经的特性,观察激光照射穴位对它的影响,分析皮温与深部组织温度的相关性,为探讨经脉线上理化特性和循经红外辐射轨迹(IRRTM)的形成机理及其相关的物质基础,提供更多的实验依据。

一、实验方法

1. 观察对象

25 名健康成年志愿者,男 17 名,女 8 名,年龄 21-43 岁,平均 24.1 岁。

2. 实验仪器

收稿日期:2007-07-09

修回日期:2007-08-08

^{*} 国家自然科学基金资助项目(30572309);循经红外辐射轨迹形成机理及其与经络调控功能的关系,负责人:胡翔龙;科技部攀登计划资助项目(95-预-19-312);人体体表循环红外辐射轨迹显现规律及其形成机理的研究,负责人:胡翔龙;福建省科技厅资助项目(2006J0104);经络调控与经脉线上组织氧分压及组织温度的关系,负责人:陈铭;福建省卫生厅资助项目(2002402);经脉线上能量代谢特征的观察,负责人:陈铭。

^{**} 联系人:胡翔龙,研究员,长期从事中医经络研究,Tel:0591-83570748,E-mail:huxl@china.com。

皮温测定采用日本光电株式会社生产的 MGA - III 型皮肤温度测试仪,深部组织温度测定使用配有针形温度传感器的三通道组织温度测定仪,针形温度传感器的外径为 0.5mm。激光照射使用上海曼迪森科贸有限公司提供的镓铝砷半导体激光治疗机(光斑直径 0.2mm)。

3. 测试部位

心包经郛门穴、郛门穴上 2 寸非穴点、郛门穴上 4 寸非穴点及其两侧旁开非经对照点。

4. 测试过程

实验室温度保持在 $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$,相对湿度 50 - 55%,室内空气相对静止,无明显流动。受试者进入实验室后,完全裸露上肢,安静仰卧 20min 以适应环境,稳定情绪。测试过程中,受试者保持清醒、安静,避免声、光、语言等刺激。

5. 皮肤温度测定

测试前,将仪器校正。测试中温度传感器紧贴在距心包经测试点远心端 3cm 处,与皮肤的接触面保持干燥、洁净,背面垫以棉花和 $2 \times 2\text{cm}^2$ 胶布,以避免环境因素的影响。待指针稳定后,每分钟记录读数 1 次,实验结束后,计算温度平均值,进行统计学处理。

6. 深部组织温度测定

实验前,先对测试深部组织温度的传感针进行校对,观察各通道的稳定性,然后消毒待用。测试时,固定好皮温电极,将组织温度测试仪的三根针形传感器刺入同一水平的心包经测试点及其两侧旁开对照点的皮下 1cm 深处。仪器的工作稳定后开始记录,每分钟记录读取 1 次,直至实验结束。

7. 激光照射穴位对深部组织温度影响的测定

固定好皮温传感器,将针形传感器刺入心包经测试点及其内外侧旁开对照点皮下 1cm 深处。激光照射

前观察 30min,然后用光斑 0.2mm 的激光照射内关穴 20min,停止照射后再观察记录 20min,比较激光照射内关穴对皮温和深部组织温度的影响有何不同。

8. 统计学处理

组织温度的测定值以 $X \pm S_x$ $^{\circ}\text{C}$ 表示,组间差异以卡方检验法进行比较。所测得的沿经皮肤温度和经脉线下深部组织温度的相关程度以相关系数和直线回归方程进行分析。

二、实验结果

1. 深部组织温度测定

深部组织温度测定结果见表 1。

表 1 显示,有规律的“+”和“-”,与无规律的“#”比较,说明经脉线下深部组织温度的分布有一定的循经性,图 1 是根据表 1 的数据绘制而成,结果表示得更加清楚。

2. 心包经皮温与深部组织温度相关性

心包经脉线上的皮温与其下深部组织的温度有密切的关系。图 2 是根据对 25 名受试者的测试结果所绘制的皮温和深部组织温度变化的曲线。

图 2 的结果表明,在室温为 $28 \pm 1^{\circ}\text{C}$ 的环境中,静卧 45min,心包经前臂段的皮肤温度和皮下深部组织温度都逐渐升高,至 30min 时趋于稳定,二者的变化呈平行关系。

将图 2 的数据作相关性分析,皮肤温度与皮下深部组织的温度呈高度正相关,其直线回归方程为 $y = 0.5468x + 16.8029$, $r = 0.732$, $P < 0.01$,有非常显著的统计学意义,见图 3。

以激光照射内关穴,皮肤温度和深部组织温度都逐渐升高,但皮肤温度的变化较深部组织温度快,温度升高的幅度也大。停止照射,二者又逐渐恢复,结果如图 4。

表 1 心包经及其两侧对照部位深部组织温度的分布状态

温度分布	例次	%	组织温度 ($X \pm S_x$ $^{\circ}\text{C}$)		
			内侧点	心包经	外侧点
循经高温(+)	24	44.44	35.33 ± 0.1384	35.99 ± 0.0989	35.54 ± 0.1199
循经低温(-)	11	20.37	35.43 ± 0.2091	34.91 ± 0.1832	35.64 ± 0.1710
无规律(#)	19	35.19	35.19 ± 0.1404	35.75 ± 0.1330	35.97 ± 0.1253

“+”表示经线深部组织温度高于两侧旁开非经对照部位,“-”表示经线深部组织温度低于两侧旁开非经对照部位,“#”表示经线与两侧非经对照部位的深部组织温度分布无明确规律。

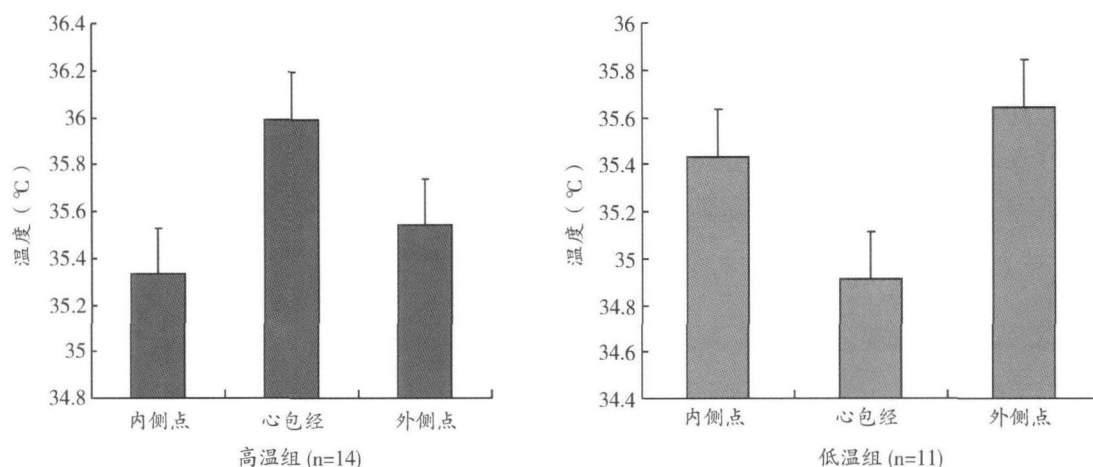


图1 经线与两侧非经对照部位深部组织温度分布状态

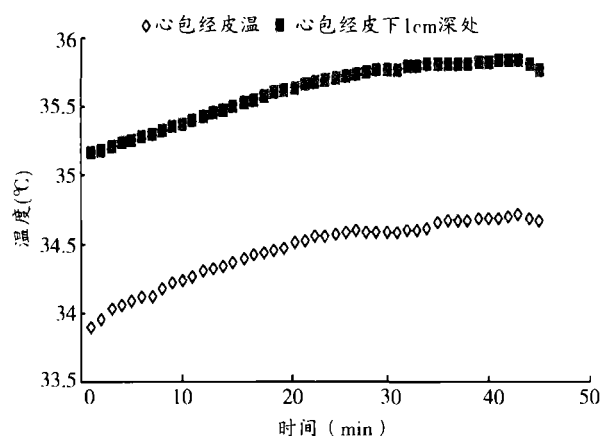


图2 常态下心包经皮肤温度与深部组织温度的比较

■深部组织温度 ◇皮肤温度

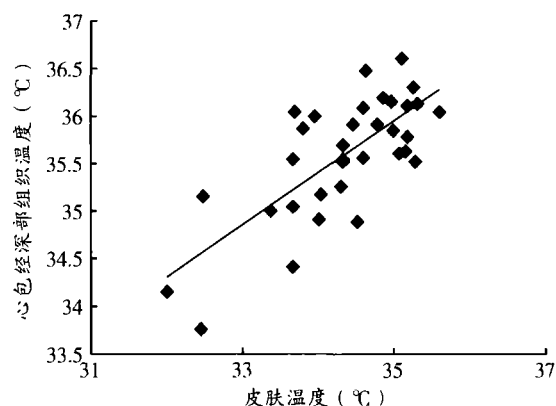


图3 心包经皮肤温度与深部组织温度的关系

3. 激光照射对心包经与非经部位深部组织温度的影响

以激光照射内关穴 5min 后,郛门穴处深部组织温度开始上升,随着激光照射时间的延长,郛门穴深部组织温度逐渐升高,加热 20min 后该处温度上升至最高点,而其内外两侧旁开对照点深部组织温度的变化幅度不大。郛门穴上 2 寸处深部组织温度在内关穴处给予激光照射 10min 后才开始上升,20min 后上升至最高点,而其内外两侧旁开对照点深部组织温度则在 15-20min 才开始上升。郛门穴上 4 寸深部组织温度的变化更为缓慢,而其两侧旁开对照点几乎不受内关穴

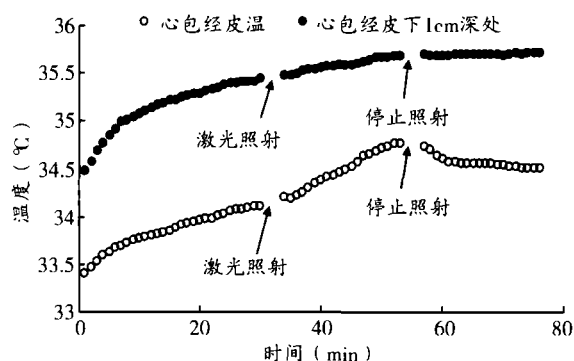


图4 激光照射内关穴时心包经皮肤温度和皮下 1cm 处深部组织温度的变化

处激光照射的影响。说明随着与激光照射点之间距离的延长,组织温度的变化也相应的滞后。

三、讨 论

近 15 年来,本研究室对循经红外辐射轨迹(IR-RTM)的主要特征及其形成机理进行了比较系统的研究,结果表明 IRRTM 是在人群之中相当普遍存在的一种正常生命现象,并通过冷负荷实验的观察初步证明,皮肤的微循环状态与 IRRTM 的形成直接相关,但 IR-RTM 的主要热源系位于皮下一定深度的组织之中^[5,7],因此,检测经脉线下深部组织的温度就成为进一步揭示 IRRTM 形成机理的必不可少的工作。高凌云^[5]在红外辐射轨迹出现率最高的督脉线上选取了五个测试点,对人体督脉线下不同深度(1.0cm、1.5cm、2.0cm)的组织温度进行观察,结果表明在各个不同的深度,经脉线下相关组织的温度均高于两侧的非经对照部位。

由于督脉位于人体背部中线上,两侧的组织结构对称,血管分布状态比较简单。但身体的其他部位,特别是四肢,多有纵向的大血管走行,深部组织温度的分布是否也有循经的规律?本实验对心包经前臂段进行了探讨,所获得的结果与督脉循行线下的检测结果基本相符,只是无规律分布的比例较督脉稍多,可能是受到血管的影响较大。众所周知,大血管对其邻近组织的温度影响甚大,而前臂内侧分布有桡、尺两条大动脉,其中桡动脉走向与肺经路线相近,如果该血管的位置有所变异,向中线偏移,就会直接影响到该区域组织温度的分布,而这种变异是必然存在的,这可能就是一些受试者心包经外侧点的组织温度高于心包经线上组织温度的一个重要原因。心包经经脉线下深部组织中并无大血管走行,但其深部组织温度却大部分都高于两侧对照部位,证实了经脉线下深部组织温度较高与大血管无直接关系。提示经脉线下深部组织温度的高低可能与该处能量代谢的强度相关,是经脉功能活动的一种表现,至于其具体的机制,则还有待进一步研究。

在以激光照射内关穴时(主要是热效应,可能还有非热效应),心包经脉线下深部组织的温度由近及

远逐步升高,邻近内关穴的部位(郗门)温升反应出现得最早,温度增高的幅度也较大。相隔愈远,温升反应也出现得愈迟,愈弱,有一定的时序性。特别值得注意的是经脉两侧的非经对照部位几乎不受激光照射内关穴的影响,说明热能确可沿经传导,经脉线上相关组织的导热性较其两侧非经对照部位更好,进一步证明了许金森等^[7-8]的观察结果。

在我们过去的研究和本实验的结果中都观察到,经脉线上相关组织的温度与人体的机能状态有密切的关系。有时较其两侧的非经对照部位高,有时则较其两侧的非经对照部位低,但二者都反映了温度分布的循经特点。

根据既往热像图观察的结果,手三阴经 IRRTM 的出现率为 49.17%,其中大部分表现为高温带,也有少部分表现为低温带。本实验对心包经深部组织温度所做的 54 次检测中,24 次(44.44%)经脉线下深部组织温度高于其两侧旁开对照部位,11 次(20.37%)低于其两侧旁开对照部位,其余 19 次(35.19%)则无明确的分布规律,与 IRRTM 观察结果大致相符,说明 IR-RTM 的主要热源确实是位于皮下一定深度的相关组织中。心包经脉线上的皮温与其深部组织温度呈高度正相关的事实进一步证明了这一点。现有的实验结果表明,经脉线上相关组织中的能量代谢比较旺盛,血液循环丰富,导热性优于非经对照部位^[7-10],经脉可能是人体固有的某种物质、能量、信息传递和转换的通道,并有其相应的物质基础。生命过程中物质能量和信息的转换和传递已经成为现代生命科学研究中日益突出的问题。各种生命活动的表现形式虽各不相同,但都与能量代谢过程紧密相关,本研究结果将有助于对经脉循行线上的其他理化特性的研究,为阐明经络的实质提供有价值的资料。

(本研究课题得到福建省科技厅(2000Z039)、省卫生厅(2000301)、教育厅(97644)的资助,特此致谢。)

参考文献

- 1 Hu xiangLong, Wang Peiqing, Wu Baohua, et al. Displaying of the meridian courses over human body surface with thermal imaging system. *Rev. Paul. Acu.* 1996, 2(1): 07-10.

- 2 胡翔龙,程莘农. 金针之魂 - 经络的研究. 长沙:湖南科学技术出版社,1997.
- 3 胡翔龙. 中国经络研究十年. 中国针灸,1999(19):389~392.
- 4 胡翔龙,汪培清,许金森,等. 人体体表循经红外辐射轨迹的主要特征和显现规律的研究. 红外与毫米波学报,2001,20(5):325~328.
- 5 许金森,汪培清,胡翔龙,等. 冷负荷对人体体表循经红外辐射轨迹影响的初步观察. 中国临床康复,2002,6(7):967.
- 6 高凌云,胡翔龙,许金森,等. 督脉循行线下深部组织温度检测. 针刺研究,2006,31(4):159~162.
- 7 胡翔龙,许金森,叶蕾,等. 人体体表循经红外辐射轨迹的加热诱发. 红外与毫米波学报,2002,21(1):6~8.
- 8 许金森,胡翔龙,汪培清,等. 经脉线与非经脉线相关组织导热性的比较. 中国针灸,2005,25(7):477~482.
- 9 许小洋,胡翔龙,吴宝华. 循经施加机械压迫对大肠经三个部位深部组织中氧分压的影响. 针刺研究,2000,25(4):276~279.
- 10 胡翔龙,许金森,汪培清,等. 人体体表循经红外辐射轨迹形成机理的初步探讨. 红外与毫米波学报,2003,22(3):175~180.

Measurement of Deep Tissue Temperature Along at Pericardium Meridian of Forearm

Jin Congni, Hu Xianglong, Cheng Ming

(Academy of Fujian Traditional Chinese Medicine, Fuzhou, 350003)

Authors want to understand if there is a common pattern for the distribution of temperature in the deep tissues underneath the meridian courses, in an attempt to work out some experimental evidences for elaborating the mechanism of Infrared radiant tracks along the meridian (IRRTM). In the investigation, temperatures of deep tissues underneath the Pericardium Meridian course of forearm were taken. The effects of irradiating Neiguan (PC6) on the deep tissue temperature were also observed. In the study, 25 healthy volunteers were observed. The temperatures of deep tissues of 3 points along the pericardium meridian forearm, namely Ximen (PC4), 2 Cun above Ximen, and 4 Cun above Ximen were measured using an apparatus with 3 needlelike temperature transducers. The effects of irradiating Neiguan (PC6) were further observed. It is found that in most cases, the temperatures of deep tissue of above 3 points along the Pericardium meridian course were higher than the bilateral controls, though the temperatures of deep tissue along the meridian course could be lower than the bilateral controls in some other cases. The meridian-like distribution of deep tissue temperatures is basically significant. The deep tissue temperature along the meridian rose more rapidly than the non-meridian controls during laser irradiation, and could be sustained for some time. It is concluded that the deep tissue temperature along the Pericardium meridian course is noticeably different from the bilateral non-meridian area, showing a meridian-like pattern in most subjects observed. The thermal conductivity of the tissues along the meridian course is better than that of the non-meridian area. It is obvious that the thermal energy in deep tissues can transmit along the meridian course. This can be an important part of IRRTM formation.

Keywords: skin temperature; deep tissue temperature; laser acupuncture; pericardium meridian infrared radiant track along meridian (IRRTM)

(责任编辑:张述庆,责任译审:邹春中)