

· 研究简报 ·

健康青年男性下肢红外热像特征分析

孟殿怀 王红星 励建安

【摘要】目的 观察健康青年男性双下肢红外热像的特征及规律。**方法** 应用红外热像仪采集健康青年男性双下肢红外热像图,记录其双下肢前、后侧单位面积红外热像的温度均值,定量分析其红外热像的分布规律。**结果** 左、右下肢大部分相应区域的温度比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);膝关节前侧温度较低,后侧呈现相对高温区。**结论** 健康青年男性双下肢的温度分布具有一定的规律性,为临床诊疗提供了理论依据。

【关键词】 红外热像; 下肢; 温度

The analysis of nature of infrared thermograph in lower limbs area of the healthy young man MENG Dian-huai, WANG Hong-xing, LI Jian-an. Department of Rehabilitation, the First Affiliated Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

【Abstract】Objective To provide theoretic base by studying the nature and characteristic of infrared thermograph in lower limbs area of the healthy young man. **Methods** Collecting infrared thermograph in lower limbs area by TIP medical infrared thermograph instrument (TIP, made in USA), the average temperature of each unit area of both lower limbs was measured. **Results** (1) The average temperature of each corresponding unit area in both side of lower limbs was adjacent ($P < 0.05$). (2) The temperature of both lower limbs (especial front and back side) distributing in some rule. **Conclusion** The study provided parameter and characteristic of infrared thermograph for clinical diagnosis and guideline of rehabilitation therapy by infrared thermograph instrument.

【Key words】 Infrared thermography; Lower limbs; Temperature

医用红外热像(infrared thermography)是一门新兴的综合性技术,它利用红外遥感的方式感应人体红外热辐射信号,并以伪彩色显示其温度值,从而协助临床诊断和治疗。近年来,红外热像技术得到了迅速发展。赵丽君等^[1]研究了健康青年男、女脊柱区红外热像图的分布规律;李红等^[2]研究了成年男女额、面、颈部红外热像规律;郑宏庭等^[3]应用红外热像技术评估糖尿病合并下肢血管病变患者的疗效与预后,结果表明该技术对于糖尿病肢体血管病变的诊断及疗效评价是一种可靠、快速的方法。但目前对于正常人体下肢的红外热像规律和标准参数的研究资料较少。本研究旨在探索健康青年男性下肢的红外热像分布规律,为红外热像技术的临床应用提供理论基础。

材料和方法

一、仪器

所用设备为美国产 TIP 型医用红外热像仪,具有高温分辨率(常温下 1 mm^2 内的温差不超过 0.02°C)、高扫描速度(实时捕捉热变化, $15 \sim 25$ 幅/s)

和高空间分辨率(≤ 1.4 毫米弧度)的优点。

二、环境条件的控制

红外热像采集时间段为 2005 年 4 月,下午 2:00 至 4:00。控制室温稳定于 $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$,相对湿度为 40% ~ 60%,无空气对流。

三、研究对象

健康男性大学生 30 例,年龄 (21.0 ± 0.5) 岁,排除双下肢疾病、外伤(有疤痕者)及手术病史者。

四、检测方法

受检者脱去衣物,裸体于室内静候 $15 \sim 20 \text{ min}$,使皮肤温度与环境温度趋于相对平衡。采用规定的解剖学姿势,即身体直立,双腿自然分开,双上肢置于身体两侧外展 $20 \sim 30^\circ$,掌心向前。摄像头与靶部位垂直,距离 2 m。按要求采集双下肢前、后侧图像,采集范围为髌前上棘或髌后上棘至足背部。

五、分析方法

以腹股沟区(1)、膝关节区(7)、踝关节区(13)为三个标志区,将腹股沟至膝关节之间的区域分为 5 等份(2~6),膝关节至踝关节之间的区域也分为 5 等份(8~12)(图 1)。分别记录以上区域前、后侧温度均值,分析其温度变化规律和特征。



图1 下肢红外热像图分区

六、统计学分析

应用 SPSS 11.5 版统计软件进行正态分布检验,数据以($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验。

结 果

一、双下肢红外热像温度的比较

双下肢前、后侧大部分相应区域的平均温度比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);个别区域,如后侧 1 区和 3 区左、右下肢温度比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),见图 2,表 1。下肢后侧平均温度为(29.64 ± 0.39) $^{\circ}\text{C}$,前侧平均温度为(29.51 ± 0.72) $^{\circ}\text{C}$;双下肢大腿平均温度为(29.79 ± 0.59) $^{\circ}\text{C}$,小腿平均温度为(29.37 ± 0.34) $^{\circ}\text{C}$ 。

二、下肢前、后侧红外热像温度变化规律

下肢前侧腹股沟(1 区)温度较高,达(31.03 ± 1.49) $^{\circ}\text{C}$,温度从 2 区至 6 区逐渐下降,膝关节(7 区)达到最低值(28.45 ± 1.66) $^{\circ}\text{C}$;从 8 区至 9 区温度稍上升,至小腿中段(10 区)达到第 2 峰值(29.87 ± 1.68) $^{\circ}\text{C}$;从 11 区至 12 区又逐渐降低,至踝关节区(13

区)有所回升,达(29.57 ± 1.81) $^{\circ}\text{C}$ 。下肢后侧温度变化相对平缓,腘窝部位(7 区)温度最高,达(30.52 ± 1.70) $^{\circ}\text{C}$ 。(表 1,图 2)。

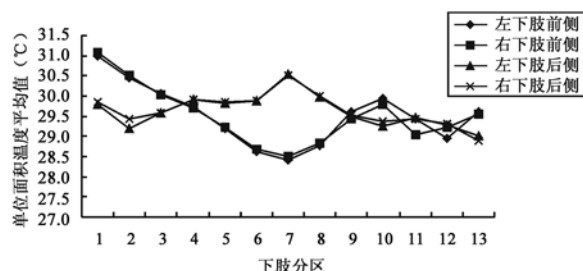


图2 下肢 13 个区域前、后侧红外热像温度分布趋势图

讨 论

人体是一个自然的生物红外辐射源,不断向周围空间散发红外辐射能。人体红外辐射与机体的能量代谢、体热平衡、体温调节及组织结构有着密切的内在联系,有其特定的生理机制和结构基础^[4]。皮肤是人体温度的辐射器,是最重要的散热场所,因此影响皮肤血管舒缩的各种内外因素,包括生理、病理、物理、化学、环境和情绪因素等,均会影响人体的红外辐射^[2]。

红外热像最早应用于乳腺疾病的诊断^[5-7]。近年来,随着其温度分辨率和敏感性方面的提高,红外热像技术的应用范围和领域也大大增加^[8-13]。对红外热像的研究和分析,将为红外热像的临床诊断、功能评定和疗效判断提供科学依据和数据参考。本研究采用美国产 TIP 型医用红外热像仪系统,其敏感性高,为正确描绘各部位温度特征和变化规律提供了技术保证。

红外热像的诊断基础之一为正常人体左、右两侧温度的对称性。本研究结果表明,人体左、右下肢比较,大部分相应区域的温度无统计学意义,下肢后侧平均温度略高于前侧,个别区域,如后侧 1 区和 3 区左、

表1 下肢 13 个区域左、右侧温度比较($^{\circ}\text{C}$, $n = 30$, $\bar{x} \pm s$)

区域	前侧			后侧		
	左下肢	右下肢	平均	左下肢	右下肢	平均
1	30.98 $\pm$ 1.49	31.09 $\pm$ 1.51	31.03 $\pm$ 1.49	29.79 $\pm$ 1.52	29.85 $\pm$ 1.49*	29.82 $\pm$ 1.49
2	30.46 $\pm$ 1.65	30.52 $\pm$ 1.62	30.49 $\pm$ 1.62	29.19 $\pm$ 2.08	29.44 $\pm$ 2.07	29.32 $\pm$ 2.06
3	30.05 $\pm$ 1.65	30.03 $\pm$ 1.61	30.04 $\pm$ 1.61	29.57 $\pm$ 2.11	29.59 $\pm$ 2.07*	29.58 $\pm$ 2.07
4	29.74 $\pm$ 1.68	29.69 $\pm$ 1.64	29.71 $\pm$ 1.65	29.92 $\pm$ 1.72	29.91 $\pm$ 1.72	29.92 $\pm$ 1.70
5	29.18 $\pm$ 1.62	29.23 $\pm$ 1.68	29.20 $\pm$ 1.64	29.83 $\pm$ 1.88	29.86 $\pm$ 1.88	29.84 $\pm$ 1.86
6	28.62 $\pm$ 1.77	28.67 $\pm$ 1.75	28.64 $\pm$ 1.75	29.89 $\pm$ 1.87	29.87 $\pm$ 1.87	29.88 $\pm$ 1.85
7	28.42 $\pm$ 1.67	28.49 $\pm$ 1.69	28.45 $\pm$ 1.66	30.53 $\pm$ 1.70	30.50 $\pm$ 1.72	30.52 $\pm$ 1.70
8	28.76 $\pm$ 1.72	28.83 $\pm$ 1.72	28.79 $\pm$ 1.70	29.97 $\pm$ 1.91	29.99 $\pm$ 1.92	29.98 $\pm$ 1.90
9	29.60 $\pm$ 1.57	29.42 $\pm$ 1.72	29.51 $\pm$ 1.63	29.48 $\pm$ 2.10	29.52 $\pm$ 2.09	29.50 $\pm$ 2.08
10	29.94 $\pm$ 1.71	29.79 $\pm$ 1.69	29.87 $\pm$ 1.68	29.24 $\pm$ 2.13	29.36 $\pm$ 2.14	29.30 $\pm$ 2.12
11	29.42 $\pm$ 1.80	29.05 $\pm$ 1.40	29.24 $\pm$ 1.61	29.46 $\pm$ 2.15	29.43 $\pm$ 2.17	29.44 $\pm$ 2.14
12	28.94 $\pm$ 1.59	29.23 $\pm$ 1.83	29.09 $\pm$ 1.70	29.29 $\pm$ 2.08	29.31 $\pm$ 2.09	29.30 $\pm$ 2.07
13	29.60 $\pm$ 1.85	29.54 $\pm$ 1.80	29.57 $\pm$ 1.81	29.01 $\pm$ 1.95	28.90 $\pm$ 1.92	28.96 $\pm$ 1.92

注:与后侧左下肢比较,* $P < 0.05$

右下肢温度比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),我们推测与此区血流较丰富,温度受血液流动影响产生的变异较大有关。除左、右侧对称性外,人体红外热像还具有由近端至远端温度呈梯度变化。正常人体红外热像图有某些生理性的“高温区”和“低温区”。形成高温区的原因在于局部有大血管分布,且位置较表浅;局部散热差;局部组织皱褶相互辐射等。低温区的形成原因由于局部易散热,如机体突出部;局部不易传导热,如脂肪多、肌肉厚的部位等。本研究结果显示,双下肢大腿平均温度为 $(29.79 \pm 0.59)^\circ\text{C}$,小腿平均温度为 $(29.37 \pm 0.34)^\circ\text{C}$,大腿温度较小腿温度高约 0.4°C 。膝关节前侧髌骨区域温度最低,为 $(28.45 \pm 1.66)^\circ\text{C}$,主要是因为该区属于机体突出部位,易于散热,形成了生理性低温区;而后侧腘窝区域温度较高,达 $(30.52 \pm 1.70)^\circ\text{C}$,是因为局部有腘动脉分布,供血丰富,且有皮肤皱褶相互辐射,散热差,从而产生生理性高温区。

总之,健康青年男性双下肢红外热像表现为左、右相对应区域基本对称,膝关节前侧温度较低,后侧呈现相对高温区,温度分布的规律性可为临床诊疗提供理论依据。

参 考 文 献

- 1 赵丽君,吕少文,何文彤,等.健康青年男女脊柱区红外热像图的定位、定量研究.武警医学院学报,2002,12:27-29.
- 2 李红,吕少文,王英慧,等.成年男女额面部红外辐射的定位定量研

- 究.武警医学院学报,2004,13:357-359.
- 3 郑宏庭,陈卫,邓华聪.应用红外热像技术评估糖尿病合并下肢血管病变患者治疗效果与预后.中国临床康复,2004,8:1176-1177.
- 4 吕少文,赵丽君,李红,等.人体红外热像分析技术的应用原理和意义.中国体视学与图像分析,2002,7:150-152.
- 5 Gershon CJ, Hermel MB, Murdeck MJ. Thermography in detection of early breast cancer. Cancer, 1970, 11:1153-1156.
- 6 Williams KL. Thermography in prognosis of breast cancer. Bibl Radiol, 1969, 5:62-67.
- 7 李日英,李吉昌,刘永红.红外热像对乳腺癌诊断价值的探讨(附 21 例分析).医学影像学杂志,2003,13:239-240.
- 8 Huygen FJ, Niehof S, Klein J, et al. Computer-assisted skin videothermography is a highly sensitive quality tool in the diagnosis and monitoring of complex regional pain syndrome type I. Eur J Appl Physiol, 2004, 91:516-524.
- 9 Rich PB, Dulabon GR, Douillet CD, et al. Infrared thermography: a rapid, portable, and accurate technique to detect experimental pneumothorax. J Surg Res, 2004, 120:163-170.
- 10 Ogan K, Roberts WW, Wilhelm DM, et al. Infrared thermography and thermocouple mapping of radiofrequency renal ablation to assess treatment adequacy and ablation margins. Urology, 2003, 62:146-151.
- 11 邓厚斌,葛毅.医用红外热像仪在门诊预检分流中的应用.医疗设备信息,2005,20:29-31.
- 12 齐晓田.红外热像仪在康复医学中的应用.现代康复,2001,5:100-101.
- 13 张建宏,范建中,彭楠.远红外热像图在腰椎间盘突出症评定中的价值.中华物理医学与康复杂志,2002,24:708-710.

(修回日期:2006-02-15)

(本文编辑:吴倩)

· 短篇论著 ·

矿水浴加窄谱中波紫外线治疗寻常性银屑病的临床疗效观察

杜艳玉 刘秀珍 王宏伟

我们应用矿水浴加窄谱中波紫外线(narrow band ultraviolet B, NB-UVB)综合治疗寻常性银屑病,并与单纯使用 NB-UVB 的对照组进行疗效对比,现报道如下。

一、资料与方法

选择 2004 年 10 月至 2005 年 10 月我院皮肤科收治的寻常性银屑病稳定期患者 120 例,皮损总面积均超过体表面积的 50%,随机分为观察组和对照组。观察组 60 例,其中男 36 例,女 24 例;年龄 23 ~ 65 岁,平均 41.8 岁;病程 2 ~ 40 年,平均 (13.8 ± 11.7) 年。对照组 60 例,其中男 34 例,女 26 例;年龄 25 ~ 67 岁,平均 45.1 岁;病程 1 ~ 35 年,平均 (12.1 ± 11.0) 年。2 组年龄、性别、病程等比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。所有患者治疗前 3 个月内未接受全身紫外线照射,4 周内未系统应用糖皮质激素、免疫抑制剂、复方胺肽素和

维 A 酸,2 周内未局部应用糖皮质激素,且对日光不过敏。

所有患者均行紫外线全身照射,采用上海 Sigma 公司生产的 SS-05B 型 NB-UVB 紫外线光疗仪,波长为 311 nm,初始剂量为 NB-UVB 最小红斑量(minimal erythema dose, MED)的 50%,即 0.3 J/cm^2 ,隔日照射 1 次,每次在上次照射剂量的基础上增加 10% ~ 20%,每周照射 3 次;PASI 评分改善率达 75% 后,改为每周照射 2 次;PASI 评分改善率 $\geq 90\%$ 时,调整为每周照射 1 次并维持照射剂量。共照射 5 周,此期间最多照射 15 次,最大照射剂量为 2.09 J/cm^2 ,最终剂量为 $1.68 \sim 2.09 \text{ J/cm}^2$ 。治疗中如出现轻度红斑则不再继续增大剂量,如出现皮肤灼烧痛则在上次照射剂量的基础上减小 10% ~ 20%,如出现痛性红斑和水肿,则暂停照射至恢复正常。观察组同时给予汤岗子偏硅酸弱氨泉全身矿水浸浴,水温为 $37 \sim 38^\circ\text{C}$,每次 15 min,每日 1 次,每周 6 次,共 5 周。

治疗前及治疗 1, 3, 5 周后采用银屑病皮损面积和严重程度

作者单位:114048 鞍山,汤岗子理疗医院物理医学科