

· 临床研究 ·

健康青年男性脊柱区红外热像特征分析

王红星 孟殿怀 励建安

【摘要】目的 通过观察正常青年男性脊柱区红外热像的特征和规律,为红外热像技术在康复医学中的应用提供依据。**方法** 应用 TIP 型医用红外热像仪,采集成年男性脊柱区红外热像,记录脊柱正中及两侧区域单位面积内红外热像的平均温度值,通过定量分析明确红外热像温度的连续变化规律。**结果** 脊柱中央区颈-胸段和腰-骶段温度较胸腰段高 $0.2 \sim 0.3^{\circ}\text{C}$ ($P > 0.05$);脊柱中央温度较两侧明显增高 ($P < 0.05$);脊柱中央区的颈-胸段和腰-骶段高温区向两侧扩展超出脊柱中央区,在颈-胸段表现为两肩胛骨间近似倒三角形高温区,腰-骶段表现为菱形状,延伸到两侧髂后上棘。**结论** 健康青年男性脊柱区域红外热像表现为脊柱中央高温和两侧对称性相对低温,颈-胸段和腰-骶段分别表现为倒三角形和菱形高温区。

【关键词】 红外热像; 脊柱; 温度

Infrared thermography of the spine of a healthy young man WANG Hong-xing, MENG Dian-huai, LI Jian-an.
Department of Rehabilitation, Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

【Abstract】 Objective To provide an observational baseline by studying the nature and characteristics of infrared thermograms of the spine area of the healthy young men. **Methods** Infrared thermograms of the spine area were collected using a TIP medical infrared thermograph. The average temperature of each unit area in the middle and on the two sides of the spine was measured. **Results** (1) Except certain unit areas in the cervical thorax and lumbar sacral segments, the average temperature of each unit area in the middle of the spine was significantly higher than on the two sides. In the middle of the spine, the average temperature of the cervical thorax and lumbar sacral segments was insignificantly higher than adjacent areas. The shape of the infrared thermograms of the cervical thorax and lumbar sacral segments resembled a triangle and a rhomboid, respectively. **Conclusion** The study provided parameters and characteristics of infrared thermograms for clinical diagnosis and guidelines for rehabilitation therapy using an infrared thermograph.

【Key words】 Infrared thermography; Spine; Temperature

医用红外热成像是利用红外遥感技术感应人体体表红外热辐射信号,经计算机处理并以伪彩色显示体表温度值的医用成像。在临床上通过观察人体红外热像温度变化和图像特征,可协助进行疾病的诊断。由于人体温度取决于血液供应及神经功能等多因素影响,因此红外热像不是解剖学影像诊断,而是反映累及神经和血管引起温度变化的各种病变的功能性诊断方法,是传统影像学的补充和发展。

近年来红外热像技术的迅猛发展,使其应用范围扩展到传统乳腺检查以外的多个领域^[1,2],有关红外热像应用于脊柱疾病的诊断虽有报道^[3],但有关正常人群红外热像的特征和规律的研究报道甚少。在基本规律没有明了的情况下,临床应用的可靠性受到限制。本研究旨在探索脊柱区红外热像特征和规律,从而为临床诊断和康复治疗方案的制定提供基础依据。

材料与方法

一、仪器

南京医科大学红外科技有限公司提供的美国产 TIP 型医用红外热像仪,具有高灵敏度的温度分辨率(常温下 1 mm^2 内的温差不超过 0.02°C),高速度的影像生成(实时捕捉热变化, $15 \sim 25$ 幅/s)和高空间分辨率($\leq 1.4 \text{ mm}$ 弧度)的优点。为本研究的完成提供了技术保证。

二、环境条件控制

红外热像采集时间段为 2005 年 4 月,均定为下午 2:00 至 4:00。室温稳定于 $(25 \pm 1)^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 40% ~ 60%。无阳光直射,无红外辐射及空气对流。

三、对象

本校 30 名健康男性学生,平均年龄 (21.0 ± 0.5) 岁,平均体重 $(62.6 \pm 3.0) \text{ kg}$,平均身高 $(173.2 \pm 3.5) \text{ cm}$ 。排除脊柱疾病、外伤(有疤痕者)及手术病史者。

四、方法

受检者去除所有衣物,裸体在室内静候 15 ~ 20 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(身体直立,双上肢置于身体两侧,外展 20° ~ 30°,掌心向前)。摄像头与靶部位垂直距离 2 m。按要求拍摄脊柱区图像(范围:从枕后发际至臀部)。

五、分析方法

用软件系统的网格设置将人体后背部进行网格划分,根据身高调整网格大小,将 C₇ ~ S₅ 均分为 16 等份,分别记录脊柱区正中及旁侧所在网格单位面积的平均温度。分析脊柱正中及旁侧单位面积内温度变化规律和特征。

六、统计学分析

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

结 果

一、脊柱正中区红外热像温度变化

脊柱正中区自上向下(C₇ ~ S₅) 16 个网格单位面积,颈-胸段和腰-骶段温度较胸段和上腰段高 0.2 ~ 0.3℃,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

二、脊柱旁侧红外热像温度变化

表 1 显示,脊柱正中区各单位面积内平均温度较脊柱左右旁侧相对应的单位面积明显增高,差异有统计学意义($P < 0.05$),但颈-胸段和腰-骶段正中和旁侧各单位面积间差异无统计学意义($P > 0.05$)。因此两脊柱旁侧表现为颈-胸段和腰-骶段两个高温区,而胸段和上腰段相对低温区,在图像形状上表现为颈-胸段倒三角形高温区和腰-骶段菱形高温区(图 1)。

表 1 脊柱正中区及旁侧自上向下单位面积温度值(℃, $\bar{x} \pm s$)

区域编号	脊柱左旁(℃)	脊柱中央(℃)	脊柱右旁(℃)
1	31.92 ± 1.32	32.19 ± 0.97	32.08 ± 0.97
2	31.91 ± 0.96	32.20 ± 0.98	32.15 ± 0.91
3	32.02 ± 0.95	32.16 ± 1.05	31.88 ± 1.03
4	31.69 ± 1.02	32.13 ± 1.06 *	31.67 ± 1.07
5	31.58 ± 1.14	32.02 ± 1.17 *	31.57 ± 1.11
6	31.46 ± 1.21	31.91 ± 1.23 *	31.48 ± 1.15
7	31.27 ± 1.17	31.89 ± 1.38 *	31.35 ± 1.19
8	31.29 ± 1.17	31.83 ± 1.24 *	31.38 ± 1.16
9	31.27 ± 1.23	31.83 ± 1.26 *	31.32 ± 1.18
10	31.26 ± 1.20	31.87 ± 1.19 *	31.27 ± 1.17
11	31.20 ± 1.16	31.89 ± 1.18 *	31.26 ± 1.19
12	31.51 ± 1.08	31.93 ± 1.08 *	31.34 ± 1.07
13	31.58 ± 1.02	32.03 ± 0.97 *	31.57 ± 1.01
14	32.19 ± 0.98	32.24 ± 0.85	32.03 ± 0.92
15	32.07 ± 0.98	32.11 ± 0.89	31.98 ± 0.99
16	31.65 ± 0.95	31.85 ± 1.03	31.78 ± 0.97

注:与左右旁侧比较, * $P < 0.05$

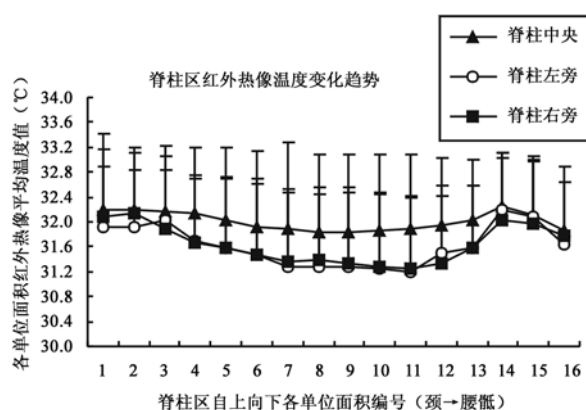


图 1 脊柱中央及旁侧红外热像温度变化规律

讨 论

红外热像在脊柱疾病方面的应用,主要通过观察两侧温度对称性来进行判断^[3-5]。但红外热像本身受到环境和个体差异等多种因素影响,仅仅依据红外热像温度的对称性作为诊断依据在很大程度上影响了诊断的特异性和灵敏性。有研究发现,人体红外热像除具有两侧对称性特点外,还表现出从近端向远端的温度梯度变化规律^[6]。虽有研究^[7]进行了脊柱区红外热像的定量、定位分析,但只是局限于根据解剖结构将脊柱分为颈椎、胸椎和腰椎三个节段,测量其平均温度、最高及最低温度,难以全面反映脊柱红外热像的特点和固有规律。为此,本研究采用美国产 TIP 型医用红外热像仪系统观察了正常人群脊柱区红外热像温度特征和变化规律。TIP 型医用红外热像仪可分辨到 0.01℃,而且敏感性高,为正确描绘各部位温度特征和变化规律提供了技术保证。

研究结果显示,脊柱正中区自上向下,颈-胸段和腰-骶段温度较胸段和上腰段高 0.2 ~ 0.3℃;脊柱正中各单位面积内平均温度较两脊柱旁侧相对应的单位面积明显增高,差异有统计学意义($P < 0.05$),但颈-胸段和腰-骶段各单位面积间差异无统计学意义($P > 0.05$)。因此两脊柱旁侧表现为颈-胸段和腰-骶段两个高温区,而胸段和上腰段相对低温区,在图像形状上表现为颈-胸段倒三角形高温区和腰-骶段菱形高温区。

本研究在详细进行腰背区域红外热像温度定位和定量研究的同时,重点研究了腰背区自上向下、由内向外红外热像变化特征。为广泛开展红外热像技术的应用研究提供了相对应用参数。此外,由于红外热像的灵敏性高,易受到性别和年龄等因素的影响。本课题组在后续研究中除进行各部位的红外热像特征和规律的系列研究外,还将深入研究各种因素对红外热像的影响。

随着现代医学科学研究的发展,红外热像技术可望在康复医学中得到广泛的应用^[8]。因此,有必要对正常人体红外热像图进行全面系统的定位、定量及红外热像特征和规律作进一步的研究。

参 考 文 献

- 1 丛新丽,武乐斌,李树祝,等.彩色多普勒超声与红外热像技术联合检测乳腺癌的价值.中华超声影像学杂志,2004,13:683-686.
- 2 苏萍,黄东晖,熊承良.红外热像图对盆腔炎的诊断价值.中华物理医学与康复杂志,2004,26:183-184.
- 3 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.
- 4 余维豪,孙丽.红外热像图在腰椎间盘突出症疗效评定中的应用.

中华物理医学与康复杂志,1999,21:3.

- 5 Niu HH,Lui PW,Hu JS, et al. Thermal symmetry of skin temperature: normative data of normal subjects in Taiwan. Zhonghua Yi Xue Za Zhi (Taipei),2001,64:459-468.
- 6 Sherman RA,Karstetter KW,Damiano M, et al. Stability of temperature asymmetries in reflex sympathetic dystrophy over time and changes in pain. Clin J Pain,1994,10:71-77.
- 7 赵而君,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.
- 8 恽晓平,郭华珍,李炜垣.脑卒中患者肩手综合征红外热像观察.中华理疗杂志,2001,24:280-282.

(修回日期:2006-04-15)

(本文编辑:阮仕衡)

· 短篇论著 ·

分米波辅助治疗急性脊髓炎 1 例

宗敏茹 李红艳 孙晓莉 王锐 于敏华

我们应用分米波辅助治疗 1 例急性脊髓炎患者,疗效较好,现报道如下。

一、临床资料

患者女,14 岁,因四肢活动障碍伴排尿困难 3d 入院,起病前无感染及发热病史。查体示:体温 36.8℃,有尿潴留,颅神经正常;双上肢肌张力下降,肌力 II⁺级,双手握力 0 级;双下肢肌张力正常,肌力 0 级;肱二头肌反射减弱,膝腱反射、跟腱反射稍活跃,腹壁反射、肛周反射消失,双侧巴彬斯基征(+);乳头水平线以下痛觉消失,温度觉、触觉减退,乳头水平线以上有感觉过敏区。脊髓增强核磁示:C₃₋₅椎体水平脊髓线样高信号为室管膜增厚,符合炎性改变。脑脊液检查示:白细胞数 100 × 10⁶ 个/L,单核细胞数 > 多核细胞数,蛋白 0.34 g/L,糖 4.6 mmol/L,氯化物 130 mmol/L,潘氏反应(-)。胸部 X 线片、心电图正常。临床诊断为急性脊髓炎。

治疗方法:患儿入院后采用减轻水肿、抗感染、营养神经等对症支持治疗,于入院第 8 天辅以分米波治疗。应用大连产 WE2102 型微波治疗机,频率为 915 MHz,输出功率为 180 W,以脊髓 C₃₋₅节段为中心,体外辐射器直径为 16 cm,距皮肤约 2~3 cm,治疗剂量以患者感觉温热为宜。每次治疗 30 min,每日 1 次,10 次为 1 个疗程,共治疗 3 个疗程。

分米波治疗 6 次后,患儿左上肢可举过头顶,右上肢可举到头颈部,双手手指均能活动,左手能握拳,左上肢肌力 III⁺级,右上肢肌力 III 级,左手握力 III⁻级;双下肢肌张力明显增高,肌力均为 I 级;感觉平面降到 T₁₀。1 个疗程治疗结束时,患儿左上肢肌力 IV 级,右上肢肌力 III 级,左手握力较前增加,可持物,右手可握拳;双下肢肌力 II 级,踝关节、足趾均可活动。2 个疗

程治疗结束时,患儿左上肢肌力 IV⁺级,右上肢肌力 III⁺级,左下肢肌力 III⁺级,右下肢肌力 III 级;感觉恢复正常,可自主排尿。3 个疗程治疗结束时,患儿可以在扶持下行走。

二、讨论

急性脊髓炎是由于感染或变态反应等引起的急性横贯性脊髓炎性病变,主要病理改变为脊髓水肿和软化,脊髓内血管周围炎性细胞浸润^[1]。该病多发生于青壮年,临床表现为病变水平以下运动、感觉及自主神经功能障碍。由于部分患者可留有肢体瘫痪等后遗症,严重影响了患者的生活质量。微波是波长 1 m~1 mm,频率为 300~300 000 MHz 的高频电磁波。近年来,随着微波疗法在临床的广泛应用,其对多种疾病的治疗效果也受到肯定。我们所采用的微波频率为 915 MHz,属分米波段,其机制在于:在分米波的作用下,极性分子从原来的随机分布状态转变为依照电场的极性排列,造成分子的高速旋转运动和相互摩擦,从而产生热量;水是极性分子,分米波可利用生物体内丰富的水性成分产生热效应^[2];使受辐射作用的局部小动脉和毛细血管扩张,改善局部组织的血液和淋巴循环,促进水肿吸收,消炎止痛;加快组织代谢,提高神经组织再生和修复能力^[3,4]。本研究结果显示,分米波辅助治疗急性脊髓炎患者疗效明显,且方法简单易行,值得临床推广使用。

参 考 文 献

- 1 王维治,主编.神经病学.北京:人民卫生出版社,2006.517-518.
- 2 公丕然,谷培德,孟祥斌,等.微波经尿道治疗慢性前列腺炎.中华理疗杂志,2001,24:44-45.
- 3 陈景藻,主编.现代物理治疗学.北京:人民卫生出版社,2001.103-104.
- 4 田德虎,张英泽,米立新,等.分米波治疗糖尿病周围神经病变的疗效分析.中华物理医学与康复杂志,2004,26:163-164.

(收稿日期:2006-04-20)

(本文编辑:吴倩)

作者单位:130033 长春,吉林大学中日联谊医院康复科(宗敏茹、王锐、于敏华),急诊科(李红艳、孙晓莉)

通讯作者:于敏华