

文章编号: 1005-0957 (2023) 08-876-05

· 经络腧穴 ·

基于红外热成像观察针刺气虚体质者太溪穴温度变化情况

刘俊^{1,2}, 谢红亮², 石娇², 万义文², 陈尚杰²

(1. 安徽中医药大学, 合肥 230038; 2. 深圳大学第二附属医院, 深圳 518101)

【摘要】 目的 观察针刺气虚者太溪穴后局部温度的变化。**方法** 将 40 例气虚受试者随机分为 A 组和 B 组, 每组 20 例。A 组采用针刺操作, B 组接受假针刺操作。观察两组气虚者在试验前后太溪穴及其周边穴位(复溜和水泉穴)的温度变化情况。比较两组的得气评分。**结果** A 组针刺后各穴局部温度均较同组针刺前显著降低, 差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。B 组针刺前后各穴局部温度比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组针刺后各穴温度及温度降低频数比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。A 组针刺后得气评分为(9.30 ± 3.77)分, 明显高于 B 组的(6.90 ± 2.68)分, 两组比较差异具有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 通过红外热成像技术, 观察到针刺气虚者太溪穴能降低局部温度, 有望调节气虚体质。

【关键词】 针刺; 穴, 太溪; 穴, 复溜; 穴, 水泉; 假针刺; 气虚; 红外热成像

【中图分类号】 R245 **【文献标志码】** A

DOI: 10.13460/j.issn.1005-0957.2023.13.0006

Observation of temperature changes at Taixi (KI3) during acupuncture in Qi deficiency people based on infrared thermal imaging LIU Jun^{1,2}, XIE Hongliang², SHI Jiao², WAN Yiwenn², CHEN Shangjie². 1. *Anhui University of Chinese Medicine, Hefei 230038, China*; 2. *The Second Affiliated Hospital of Shenzhen University, Shenzhen 518101, China*

[Abstract] Objective To observe the topical temperature changes at Taixi (KI3) during acupuncture in Qi deficiency people. **Method** Forty Qi deficiency participants were randomized into groups A and B, with 20 cases in each group. Group A received acupuncture, and group B received sham acupuncture. Temperatures at Taixi point and its adjacent points [Fuliu (KI7) and Shuiquan (KI5)] in the two groups of Qi deficiency participants were observed before and after the experiment. The arrival of Qi score was compared between the two groups. **Result** In group A, the topical temperature at each point decreased significantly after acupuncture with statistical significance ($P < 0.05$). In group B, none of the points showed a significant change in the topical temperature after acupuncture ($P > 0.05$). After acupuncture, there were no significant differences in the temperature at each point or the temperature decrease frequency between the two groups ($P > 0.05$). The arrival of Qi score was (9.30 ± 3.77) points in group A, significantly higher than (6.90 ± 2.68) points in group B, presenting statistical significance ($P < 0.05$). **Conclusion** Infrared thermal imaging observes that acupuncture can down-regulate the topical temperature at Taixi in Qi deficiency people and thus is supposed to regulate the Qi deficiency constitution.

[Key words] Acupuncture; Point, Taixi (KI3); Point, Fuliu (KI7); Point, Shuiquan (KI5); Sham acupuncture; Qi deficiency; Infrared thermal imaging

红外热成像仪能将人体温度情况通过视频热图像 呈现出来, 通过这项技术, 可客观观察到人体皮肤温度

基金项目: 深圳市卫健委课题 (SZXJ2018066)

作者简介: 刘俊 (1995—), 女, 2020 级硕士生, Email: 1224335575@qq.com

通信作者: 陈尚杰 (1970—), 男, 主任医师, 博士生导师, Email: csjme@163.com

的变化特点和分布规律^[1]。不少研究证实穴位针刺可使经穴局部或其经络循行部位的温度发生变化^[2-3]。故本研究基于红外热成像技术,观察针刺气虚者太溪穴及其周边穴位(复溜和水泉穴)的温度变化情况,探究针刺太溪穴对气虚患者的经穴传导效应。

1 临床资料

1.1 一般资料

2022 年 1 月 1 日至 3 月 1 日于深圳大学第二附属

医院共招募气虚体质受试者 40 例。按随机数字表法,将受试者分为 A 组和 B 组,每组 20 例。由于存在针刺的需要,本研究采用单盲法,仅对受试者、数据统计者及结果评价者实施盲法。本研究方案经深圳大学第二附属医院伦理委员会审批通过(伦理批准号 BYL20220104)。两组受试者年龄、性别及针刺前太溪穴部位的基础温度比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。详见表 1。

表 1 两组一般资料比较

组别	例数	性别/例		年龄/岁			针刺前基础温度(太溪穴局部)/℃		
		男	女	最小	最大	平均($\bar{x} \pm s$)	最短	最长	平均($\bar{x} \pm s$)
A 组	20	12	8	21	69	45±19	26.24	31.63	28.79±0.34
B 组	20	10	10	20	65	45±18	27.01	31.35	29.02±0.30

1.2 纳入标准

年龄 20~70 岁,性别不限;民族为汉族;符合气虚体质的判定标准^[4];未患有影响针刺及针感的疾病;可配合针刺、针感询问及红外热成像取像;签署知情同意书。

1.3 排除标准

孕期及哺乳期者;有血友病、恶性肿瘤、结核等重大疾病者;有精神类疾病者;现已参与其他临床试验者。

1.4 剔除与中止标准

依从性差而影响疗效评价者;在针刺期间产生晕针等不良事件而不能完成试验者;在试验过程中主动提出退出者。

2 试验方法

2.1 试验环境

试验时间定为下午 5—7 点,保持试验室密闭、安

静,无阳光直射及强红外辐射源。由于外环境温度的变化可能影响试验结果,故在试验开始前,需提前 1 h 开启实验室中央空调,将试验室温控制在(26±1)℃,相对湿度控制在 60%左右,并使得试验室内空气处于相对静止状态。

2.2 试验仪器用具与红外评价标准

红外热成像采集使用红外热像仪(HIR-2000 型,北京悦天光电技术有限公司),空间分辨率正常速度在距摄像头中心 1.5 m 处,水平与垂直图像分辨率≤3 mm,温度分辨率≤0.05℃,测温范围在 0~50℃,测量距离不窄于 0.5~3 m。针具采用 0.25 mm×25 mm 一次性使用无菌针灸针(华佗牌,苏州医疗用品厂有限公司)。

红外热成像图中不同温度对应不同色阶代表的刻度伪码条(见图 1),图中从左侧红色色阶至右侧黑色色阶代表温度从高至低的顺序。可比较分析红外热成像图特定区域的颜色变化。



图 1 温度与颜色对应图

2.3 穴位选择及操作

选择太溪穴作为针刺穴位,并将位于太溪穴上下且同属足少阴肾经的复溜穴及水泉穴作为观察穴位,以观察局部温度情况。为方便图像采集,减少患者移动对自身温度的影响,两组均选择右侧穴位进行操作,穴位定位参照相关标准^[5]。

A 组受试者接受真针刺操作。受试者取坐位,充分暴露膝关节以下部位,静坐 20 min 待患者体温稳定后,遮盖患者双眼,再用 75%乙醇棉球进行消毒,由同一名经验丰富的临床针灸医生在右侧太溪穴垂直进针,进针深度约 2.5 cm,进针后行提插捻转,得气后留针 10 min。

B组受试者接受假针刺操作。针刺前准备同A组,医生在右侧太溪穴局部针刺3~5 mm,进针后不施手法助患者得气^[6],留针10 min。

3 治疗效果

3.1 观察指标

3.1.1 穴位体表红外温度

受试者进入实验室后,取坐位,充分暴露右侧膝关节以下部位10 min后,检测受试者右侧太溪、复溜和水泉穴的温度,继而针刺或假针刺太溪穴,留针10 min后,同样采集右侧各穴局部温度。

3.1.2 得气感

在针刺结束后,询问受试者得气情况,并采用马萨诸塞州总医院针感量表进行得气评分。得分范围为1~10分,得分越高表明受试者得气感越强烈^[7]。

3.1.3 安全性评价

仔细观察并详细记录受试者在针刺期间发生的不

良反应,若出现如晕针、局部血肿等不良事件时,按照相关文献^[8]进行评估,确定不良反应分级并及时处理。

3.2 统计学方法

采用SPSS23.0软件进行数据处理。符合正态分布的计量资料以均数±标准差表示,组内比较采用配对 t 检验,组间比较采用Kruskal-Wallis H秩和检验;两组温度降低的频数采用Pearson卡方检验。以 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

3.3 结果

3.3.1 两组针刺前后各穴局部温度比较

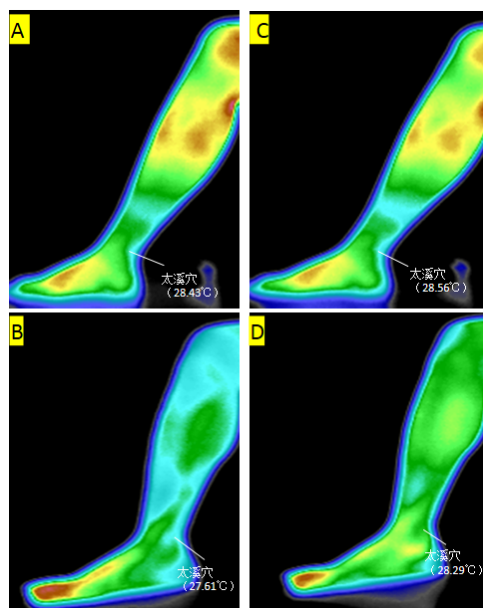
由表2及图2可见,A组针刺后各穴部位颜色变化更为显著,各穴局部温度显著降低,与同组针刺前比较,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。B组针刺后各穴虽同样呈降低趋势,但与同组针刺前比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。两组针刺后各穴温度组内及组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。

表2 两组针刺前后各穴局部温度比较($\bar{x} \pm s$)

单位:°C

组别	例数	时间	太溪穴	复溜穴	水泉穴
A组	20	针刺前	28.79±0.34	28.78±1.52	28.74±1.71
		针刺后	27.85±0.29 ¹⁾	28.39±1.40 ¹⁾	28.19±2.26 ¹⁾
B组	20	针刺前	29.02±0.30	29.20±1.41	28.79±1.85
		针刺后	28.34±0.33	28.90±1.65	28.69±2.28

注:与同组针刺前比较¹⁾ $P<0.05$ 。



注:A为针刺前;B为针刺后;C为假针刺前;D为假针刺后。

图2 受试者下肢红外热成像图

3.3.2 两组针刺后各穴温度降低频数比较

由表3可见,两组针刺后各穴温度降低频数比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

表3 两组针刺后各穴温度降低频数比较

单位:例

组别	例数	太溪	复溜	水泉
A组	20	14	13	3
B组	20	12	11	10

3.3.3 两组针刺后得气评分比较

A组针刺后得气评分为(9.30±3.77)分,明显高于对照组的(6.90±2.68)分,两组比较差异具有统计学意义($P<0.05$)。

4 讨论

太溪穴作为足少阴肾经的原穴和输穴,为肾气肾水渐盛汇聚之所在,针刺太溪穴可充盈肾水肾气,巩固先天之精,保证人体生理活动正常运行^[9]。自古至今,

太溪穴作为常用穴已广泛应用于临床,如《针灸大成》对于太溪穴的主治有“主久疟咳逆,心痛如锥刺……手足寒至节,喘息,呕吐,痰实……善噫,寒疝,热病汗不出,默默嗜卧,溺黄,消痺,大便难,咽肿唾血,痿痹寒热,咳嗽不嗜食,腹胁痛,瘦脊,伤寒手足厥冷”等记载,认为太溪穴可治疗包括肾系、脾胃系、心系、头面五官、肢体经络等在内的诸多疾病^[10]。近年来现代临床研究^[9,11]证实了太溪穴的功效,如点按太溪穴可预知是否存在肾脏损害及肾脏损伤的程度及促进孤独症儿童神经发育等;相关动物实验表明针刺太溪穴可降低血清尿酸、血压等^[12-13]。故笔者认为太溪穴是值得挖掘研究的穴位。另有研究表明温度的传导具有规律性,与经络循行相关联^[14],复溜和水泉穴同属于足少阴肾经且是与太溪穴上下邻近的穴位,为针刺太溪穴后沿经络最先传导的部位,即“经络所过,主治所及”。因此,当太溪穴温度出现变化时,这两个穴位也会相对应发生变化,证实了经络传导效应。

气虚体质为中医九大基本体质之一,既往流行病学调查显示气虚体质属于中国人群中较常见的体质之一^[15]。从中医学角度讲,正气具有固摄作用,气不足,则卫阳不固,虚阳外越则体表温度相对升高。通过针刺得气,可提高气虚者的正气,固护于内,不散于表,则体表温度相对下降,且从临床经验来看,气虚患者易患感冒、脏器下垂等疾病,或得病后康复相对缓慢,故通过观察气虚者针刺后的体表温度,对于证明针刺得气的作用可能具有一定参考价值。

红外热成像技术具有直接、无辐射、无接触、简单、方便的特点,可捕捉到人体细微温度变化^[16-17]。本研究选择太溪穴作为针刺穴位,气虚受试者作为研究对象,是缘于太溪穴为肾经之原穴,可补肾气,而肾气为一身之气的根本,其针刺变化可能更加显著。《黄帝内经》认为输穴主治五脏病,根据五输配五行,阴输为土,故针刺太溪穴可补土益脾,协助后天之本运化水谷精微以补充一身之气^[18]。通过红外热成像观察针刺太溪穴温度变化,可直观感受针刺对于经穴局部影响。

本研究结果表明,假针刺及针刺太溪穴均可改变太溪、复溜、水泉穴局部温度,且 A 组针刺后各穴温度变化差异均具有统计学意义,表明针刺确能调整气虚体质者阴阳,改变人体温度,具有传导作用。统计分析后显示,针刺后 3 个穴位温度均呈降低趋势,与之前有研究者^[19-20]发现针刺穴位后温度存在降低的现象相符,

这可能与针刺刺激血管收缩或交感神经亢进,导致代谢减少相关^[21],因此,本研究结果可推测针刺太溪穴具有治疗低血压、促进胃肠蠕动、帮助患者止血等功效。

但本研究处于新型冠状病毒疫情期间,患者难以进入医院导致纳入例数较少,往后的研究需要增加试验样本量,并控制导致温度变化的其他敏感因素如受试者的中枢、心理因素等变量,减少试验误差。此外,既往的研究对于针刺后的温度升降情况结论不一,以往有研究认为温度升高可能与炎症、神经卡压、血管扩张等有关^[21],本研究针对气虚体质者,对于存在上述问题如膝骨关节炎患者,其温度呈现可能存在差异,需要更多试验论证。此外,针刺太溪穴温度改变的深层机制还有待进一步研究。

参考文献

- [1] MERLA A, ROMANIO G L. *Medical Devices and Systems*[M]. USA: CRC PRESS, 2005:32. 1-32. 13.
- [2] 严凤花,严兴科,何天有,等. 针灸效应的红外热成像研究进展[J]. 甘肃中医学院学报, 2014, 31(5):72-75.
- [3] 周鑫,王平. 医用红外热成像技术在中医学研究中的应用[J]. 中国中西医结合外科杂志, 2018, 24(2):258-260.
- [4] 王琦,朱燕波,薛禾生,等. 中医体质量表的初步编制[J]. 中国临床康复, 2006, 10(3):12-14.
- [5] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 经穴名称与定位:GB/T 12346-2021[S]. 北京:中国标准出版社, 2021: 6-26.
- [6] 刘小钰,鲁海,秦晴晴,等. 针刺临床试验中假针刺的设计方法[J]. 中国中医基础医学杂志, 2020, 26(10):1531-1534.
- [7] KONG J, GOLLUB R, HUANG T, *et al.* Acupuncture de qi, from qualitative history to quantitative measurement[J]. *J Altern Complement Med*, 2007, 13(10):1059-1070.
- [8] LEVINE J, SCHOOLER N R. SAFTEE: a technique for the systematic assessment of side effects in clinical trials[J]. *Psychopharmacol Bull*, 1986, 22(2):343-381.
- [9] 林锦韬,李爱武,成云水,等. 太溪穴电针治疗儿童孤独症神经发育障碍的疗效研究[J]. 中华中医药学刊, 2021, 39(12):178-181.
- [10] 杨望,罗红燕,吴小平,等. 《针灸大成》太溪穴临床应

- 用规律探析[J]. 中国医学创新, 2020, 17(35): 147-151.
- [11] 李兆睿, 孙冬冬, 郭彤彤, 等. 穴位压痛反应在儿童紫癜性肾炎的诊断作用[J]. 中国临床研究, 2022, 35(1): 88-91.
- [12] 刘旭峰, 陈虹屹, 王菁, 等. 针刺“肾俞”“太溪”穴对高尿酸血症大鼠尿酸的影响及其机制研究[J]. 针刺研究, 2019, 44(5): 319-323, 328.
- [13] 何科杰, 李景, 王玉妹, 等. 针刺太溪穴对自发性高血压大鼠血压和脑区糖代谢的影响[J]. 中国中医基础医学杂志, 2019, 25(4): 522-525.
- [14] 王瑞云, 石志敏, 张军, 等. 巨刺法联合耳穴贴压及塞来昔布胶囊治疗湿热蕴结型急性单侧痛风性关节炎的疗效观察[J]. 广州中医药大学学报, 2022, 39(2): 339-344.
- [15] 王琦, 朱燕波. 中国一般人群中中医体质流行病学调查: 基于全国9省市21948例流行病学调查数据[J]. 中华中医药杂志, 2009, 24(1): 7-12.
- [16] 祝文婷, 王雪, 陈韵龙, 等. 红外热成像技术在针灸治疗围绝经期综合征中的应用研究[J]. 针灸临床杂志, 2021, 37(6): 1-6.
- [17] 陈萌, 陈尚杰, 王单, 等. 针刺对睡眠剥夺受试者面部红外热成像的影响[J]. 安徽中医药大学学报, 2017, 36(4): 47-51.
- [18] 赵京生, 姜姗. 《难经》“五输主病”及其五行观念分析[J]. 中国针灸, 2022, 42(8): 935-941.
- [19] 马惠敏, 张栋, 宋晓晶, 等. 针刺、电热针和激光照射方法对穴区温度的影响[J]. 陕西中医, 2010, 31(10): 1426-1428.
- [20] 宋杰, 王军龙, 徐琳, 等. 基于红外热成像技术评价针刺循经筋阿是穴治疗膝骨性关节炎的临床疗效[J]. 世界中西医结合杂志, 2014, 9(9): 948-950.
- [21] 李灿辉, 巩昌镇. 精准针灸钩玄提要: 一巩昌镇与李灿辉对话录(一)[J]. 中医药导报, 2019, 25(15): 4-8.

收稿日期2023-04-23