

红外热成像诊断足底筋膜炎

宋青凤¹ 张斌青^{1△} 张敏¹ 郭会利¹

[摘要] **目的:**探讨足底筋膜炎的红外热像图表现及其应用价值。**方法:**回顾性分析 43 例(67 只足)临床最终诊断为足底筋膜炎患者的足底红外热像图及临床资料,以 30 例健康志愿者的健足作为对照组,对两组资料的足底温度进行定性及定量分析、统计学分析。**结果:**30 例 60 只健足足底红外热像图显示双侧基本对称,平均温度(32.90 ± 1.31) $^{\circ}\text{C}$ 。43 例患者 67 只患足足底红外热像图可分为 3 类,高温 21 只,平均温度(34.21 ± 0.89) $^{\circ}\text{C}$;混杂温度 22 只,平均温度(32.30 ± 1.21) $^{\circ}\text{C}$;低温 24 只,平均温度(30.54 ± 0.89) $^{\circ}\text{C}$;三类总体之间及两两之间差异均有统计学意义($P < 0.05$)。高温组、混杂温度组、低温组的病程分别为(1.25 ± 0.78)个月、(15.88 ± 3.56)个月及(65.56 ± 8.89)个月,三者及两两之间差异均有统计学意义($P < 0.05$)。高温组、混杂温度组、低温组的病灶区疼痛程度分别为(6.89 ± 0.56), (7.01 ± 0.67)及(6.98 ± 0.74),三者间及两两之间比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。**结论:**红外热像图可诊断足底筋膜炎,有一定临床应用价值。

[关键词] 红外热像图;足底筋膜炎;诊断;疼痛

[中图分类号] R686.3 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2018)04-0033-03

Diagnosis of Plantar Fasciitis by Infrared Thermograms

SONG Qingfeng¹ ZHANG Bingqing^{1△} ZHANG Min¹ GUO Huili¹

¹ Medical Imaging Center, Luoyang Orthopedic Hospital of Henan Province(Orthopedic Hospital of Henan Province), Luoyang 471002, Henan China.

Abstract Objective: To investigate the infrared thermograms features of plantar fasciitis and its diagnostic value. **Methods:** A total of 43 patients(67 feet) with foot plantar fasciitis were enrolled in this study, and 30 healthy volunteers were enrolled as control group. The qualitative and quantitative data of the plantar temperature in two groups was analyzed statistically. **Results:** The infrared thermograms of 60 healthy feet in 30 patients showed bilateral symmetry, with average temperature(32.90 ± 1.31) $^{\circ}\text{C}$. The infrared thermograms of 67 healthy feet in 43 patients can be divided into 3 types; high temperature type 21 feet with the average temperature(34.21 ± 0.89) $^{\circ}\text{C}$, the mixed temperature type 22 feet with average temperature(32.30 ± 1.21) $^{\circ}\text{C}$, low temperature type 24 feet with average temperature(32.30 ± 1.21) $^{\circ}\text{C}$, there were significant difference between the three groups and every two groups($P < 0.05$). The course of the high temperature group, the mixed temperature group and the low temperature group were(1.25 ± 0.78), (15.88 ± 3.56) and (65.56 ± 8.89) months respectively, there were significant difference between the three groups and every two groups($P < 0.05$). The pain sensation of the high temperature group, the mixed temperature group and the low temperature group were(6.89 ± 0.56), (7.01 ± 0.67) and (6.98 ± 0.74) respectively, there were no significant difference between the three groups($P > 0.05$). **Conclusion:** Infrared thermograms can be used for the diagnosis of plantar fasciitis, with certain clinical value.

Keywords: infrared thermograms; plantar fasciitis; diagnosis; Pain

足底筋膜炎是一种由于长期站立、步行或运动过度所致足底的肌腱或者筋膜发生无菌性炎症,其诊断主要依赖于病史和体格检查结果,影像学检查可为其

辅助诊断及鉴别诊断提供参考依据^[1-3]。红外热成像是一种绿色、灵敏的功能影像学检查,近年来对肌骨系统疾病的诊断应用逐渐增多,显示出其独特优势^[4,5]。本文对 43 例最终诊断为足底筋膜炎患者的足底红外热像图及临床资料进行回顾性分析,探讨其影像学特征及诊断价值,现报告如下。

¹ 河南省洛阳正骨医院(河南省骨科医院)(河南 洛阳, 471002)

[△]通信作者 E-mail: 158111191@qq.com

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

2013 年 6 月至 2015 年 6 月收集 43 例符合研究标准的足底筋膜炎患者作为研究组。选取 30 例无足跟痛病史健康人群作为对照组。

1.2 诊断标准

足底筋膜炎诊断标准^[6]:根据晨僵等临床表现,可存在扁平足、肥胖、职业为运动员等需久站或跑步过多等人群,查体可见马蹄足样步态。初诊可及跖筋膜区压痛,跟骨结节内侧为著。

1.3 纳入标准

符合上述足底筋膜炎诊断标准,同意接受红外热成像检查,热成像之前 1 个月内未曾接受过任何治疗的患者。

1.4 排除标准

合并有出血性疾病、严重心脑血管功能障碍、多发性神经病、皮肤溃疡、足跟部软组织感染、开放性创伤、手术、强直性脊柱炎、软组织肿瘤、坐骨神经痛或风湿等所致足跟部疼痛患者。

1.5 健康志愿者

平时偶尔运动,无系统性炎症性病变、无糖尿病等可能导致足跟疼痛以及有足跟疼痛病史的患者,健康志愿者检查前 1 周避免长期的站立、行走或体育活动。

1.6 方法

采用 SP-9000 医用红外热像仪(台湾汉唐公司生产),空间分辨率 1 mrad,测温范围 10~40 ℃,最小解析温差为 0.05 ℃.在无空气对流、无阳光直接照射的屏蔽室内采集图像,室温 24~25 ℃,相对湿度 40%~60%.受试前 1 d 禁止饮酒、吸烟、服药及熬夜,患者仰卧,双足置于板凳上,距红外摄像机镜头 2.5 m 处摄取规定体位的标准红外热像图,对图像进行存储、编辑、图像处理。采用机器自带软件对红外热像图进行定性及定量分析,红外热像图以不同色阶代表不同温度,高热区,白色;热区,红色或红中有黄;温区,黄色或黄中有红;凉区,绿色或绿色中有黄;冷区,蓝色或蓝中有绿;超冷区,紫色或紫中有蓝色。采用视觉模拟评分法(VAS)判定患者疼痛强度

1.7 统计学方法

应用 SPSS17.0 统计分析软件来完成对所得数据的处理。计算各检测指标的均数及标准差,符合正态分布和方差齐性时两组计量资料比较采用配对 t 检验,多组计量资料比较采用单因素方差分析,方差不齐时采用秩和检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

研究组 43 例:其中男 19 例,女 24 例,共 67 只足;平均年龄(39.0±3.2)岁,病程 15 d~6 年。对照组 30 例共 60 只足:男 13 例,女 17 例,平均年龄(38.0±2.5)岁。两组间年龄、性别差异无统计学意义($P>0.05$),有可比性,见表 1。

表 1 两组对象一般资料比较

组别	例数	性别比 (男/女)	年龄(岁) ($\bar{x}\pm s$)
研究组	43	19/24	39.0±3.2
对照组	30	13/17	38.0±2.5
检验值	$\chi^2=0.942$		$t=0.856$
P	0.943		0.756

30 例健康者 60 只足,红外热像图表现为足底内侧呈红色分布,外侧呈黄绿色分布,但无明显温度过渡带,平均温度为(32.90±1.31)℃,双足基本对称。

43 例患者 67 只患足,依据红外热像图的色阶分布分为 3 类,其中高温 21 只,混杂温度 22 只,低温 24 只,三者温度总体之间及两两之间差异均有统计学意义($P<0.05$);三者病程总体之间及两两之间比较差异均有统计学意义($P<0.05$);三者 VAS 评分总体之间及两两之间比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

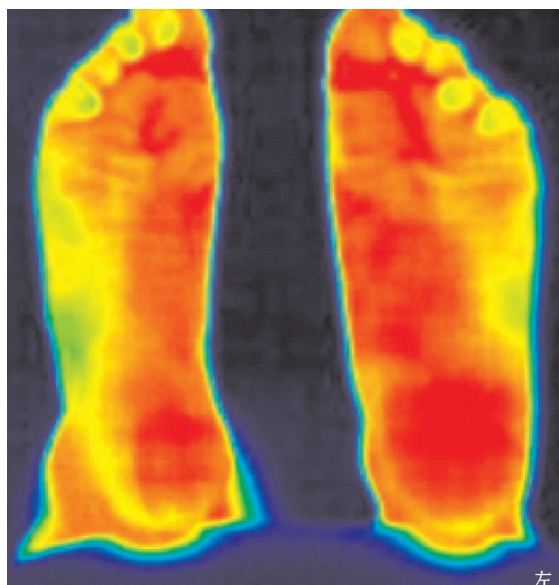
表 2 研究组三类红外热像图的病灶温度、病程、疼痛程度结果($\bar{x}\pm s$)

组别	平均温度(℃)	平均病程(月)	VAS 评分(分)
高温组	34.21±0.89	1.25±0.78	6.89±0.56
混杂温度组	32.30±1.21	15.88±3.56	7.01±0.67
低温组	30.54±0.89	65.56±8.89	6.98±0.74
F	134.587	189.425	0.646
P	<0.01	<0.01	0.526

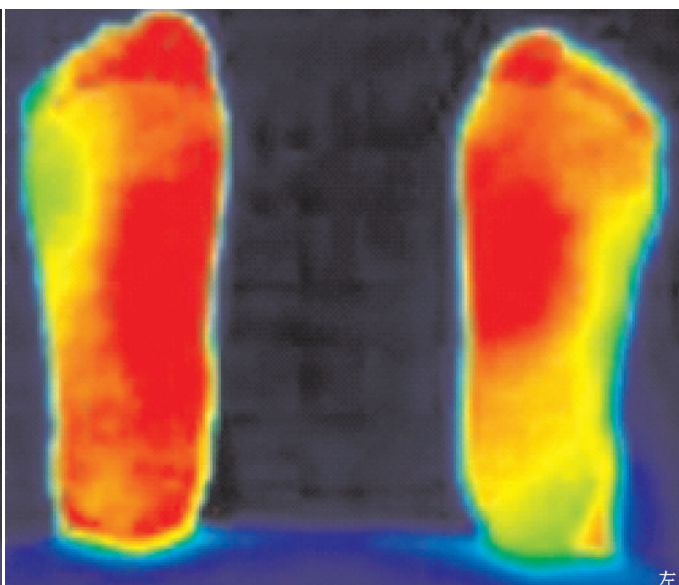
高温组表现为病灶主体区域为红色,色阶分布较均匀,病灶周围为黄色过渡带,过渡带边界不清(图 1);混杂温度组表现为病灶轮廓内热像图分布无规律,可见团状、不规则状红色区域及不规则状黄色区域,二者温度过渡带边界不清,存在交替现象(图 2);低温组表现为病灶主体区域为黄色,中间可见绿色或红色区域存在(图 2)。

3 讨论

炎症是具有血管系统的活体组织对损伤因子所发生的防御反应,表现为红、肿、热、痛和功能障碍。足底筋膜炎也是一种炎症,具有上述病理演变过程。温度是反映人体生理病理状态的重要参数之一,红外热成像技术诊断原理是检测人体皮肤表面自然发出的极微量红外线,客观反映人体组织代谢、血液循环及神经功能状态的变化,这种变化可通过红外热成像仪的色阶伪彩显示,并可对其温度进行定量分析。该技术具有测温迅速、准确、客观、灵敏的优点,无痛苦,无刺激,无辐射,患者易接受,可用于诊断皮肤浅表病变及肿瘤早期筛查,具有较高灵敏度。正常人体温度双侧基本对称,如一侧肢体炎症,会引起温度改变。本文结果显示 30 例健康志愿者足底温度基本对称,无局限热区或冷区改变,而足底筋膜炎患者红外热像图均有异常表现,提示红外热成像对诊断无菌性炎症具有较高灵敏度,与既往研究结果相似^[7-9]。



患者,男,32岁,左足足底筋膜炎,病程1个月,红外热像图显示为高温,右足为健足



患者,女,43岁,双足足底筋膜炎,左足病程67个月,右足16个月;红外热像图显示左足为低温,右足为混杂温度

图 1 左足足底筋膜炎红外热像图

图 2 双足足底筋膜炎红外热像图

炎症可分为急性炎症和慢性炎症,急性期病理反应包括血管内皮肿胀,血管周围出血、瘀血、炎性细胞浸润;慢性期病理反应包括纤维增生、血栓形成、组织水肿等,但临床工作中急性炎症与慢性炎症的准确界定无客观指标,同时慢性炎症可急性发作。本研究显示 67 只患足红外热像图有高温、混杂温度、低温三种情况。笔者将三种红外热像图与患者的临床资料进行对照分析,发现低温组患者病史较长,均以年计;高温组患者病史相对较短;而混杂温度组患者临床症状反反复复,症状发作与缓解交替。急性炎症期血流增多,温度增高,此时红外热像图表现为炎症区域为高温,边界不清;慢性期病灶纤维粘连,组织纤维变性、增生,病灶区由充血变为缺血,红外热像图则表现为低温;混杂温度的病理过程则是慢性期与急性期混合存在,红外热像图显示主体病灶为高温和低温混杂存在,两者不能明确区分。上述研究结果提示依据红外热像图表现可大致判断足底筋膜炎的病程长短。

疼痛是一种令人不愉快的感觉和情绪上的感受,伴有实质上的或潜在的组织损伤,它是一种主观感受。有研究显示温差的大小可反映躯体的瘀血和血流情况,寒热的程度,温差越大疼痛程度越重^[10-12]。本研究显示患者疼痛程度与红外热像图温度高低无相关性,并不是疼痛越重,热像图温度越高或越低。分析原因,本研究中有部分患足呈现为混杂温度,慢性炎症急性发作,本组患者疼痛程度与急性炎症(高温组)或慢性炎症期(低温组)差异无统计学意义。

综上所述,足底筋膜炎患者的红外热像图图像具有一定的特征,表现为高温、混杂温度、低温三种形式,将红外热像图与患者的临床病史结合,对足底筋膜炎的诊断具有一定价值,可反映病程长短。

参考文献

- [1] 李志云,倪喆,邵增务.足底筋膜炎治疗的进展[J].中华物理医学与康复杂志,2012,34(9):702-704.
- [2] 张立宁,万文博,张立海,等.剪切波弹性成像评价足底筋膜炎[J].南方医科大学学报,2014,34(2):206-209.
- [3] 韦骏,王树庆.足底筋膜炎的磁共振表现[J].广东医学,2016,37(22):3429-3431.
- [4] Zore Z, Boras I, Stanec M, et al. Influence of hormonal status on thermography findings in breast cancer[J]. Acta Clinica Croatica, 2013, 52(1): 35-42.
- [5] Balbinot LF, Canani LH, Robinson CC, et al. Plantar thermography is useful in the early diagnosis of diabetic neuropathy[J]. Clinics, 2012, 67(12): 1419-1425.
- [6] Goff JD, Crawford R. Diagnosis and treatment of plantar fasciitis[J]. Am Fam Physician, 2011, 84(6): 676-682.
- [7] 张斌青,张敏,郭会利,等.红外热成像技术在腰背肌筋膜炎诊断中的应用[J].山东医药,2015,55(34):108-109.
- [8] 唐皓,蒋盛昶,陈坚,等.红外热成像技术在膝关节骨性关节炎中医证型诊断中的意义[J].湖南中医药大学学报,2015,35(2):43-45.
- [9] 杨涛,黄鹏.红外热成像技术在治未病诊治中的运用前景[J].广东医学,2017,38(11):1635-1636.
- [10] 张文征,窦艳仙,安容妹,等.应用红外热成像技术辨析疼痛性质和发病机制[J].北京中医药大学学报,2012,35(5):355-357.
- [11] 方镇洙,舒帆,袁绍忠,等.红外热成像技术在临床疼痛评定标准中的应用进展[J].中国医学影像学杂志,2011,19(12):931-934.
- [12] 李自立,赵敏.红外热像对脊柱疼痛性疾病的诊断应用[J].激光与红外,2008,38(2):137-140.

(收稿日期:2017-09-04)