

文章编号: 1672-8785(2019)02-0030-06

红外热像数学均值对乳腺疾病 诊断价值的探讨

周娅妮 周晓玲* 税典奎 陈 峭 覃凤传
陈 淋 张丹璇

(柳州市中医医院, 广西柳州 545001)

摘 要: 观测乳腺区域的红外热像分布及数学均值, 分析其对乳腺疾病的诊断价值。将 2016 年 6 月至 2017 年 1 月在柳州市中医医院治未病中心门诊中符合纳入标准的 125 例人员作为研究对象, 采用数字式医用红外热像仪观测了双乳腺投影区域的红外热成像数学均值。同时对所有研究对象进行了乳腺超声及乳腺钼靶 X 线检查。记录所有研究对象的红外热像数学均值以及在不同检查项目下的结果与乳腺红外热像数学均值的分布规律, 对结果进行相关性及差异性统计分析。结果表明, 乳腺红外热像数学均值与乳腺的病变程度正相关; 将乳腺超声与乳腺钼靶 X 线检查结果对应的红外热像数学差值之间进行比较, 其差异不具有统计学意义($P>0.05$)。因此, 乳腺区域的红外热像数学均值与不同乳腺疾病存在相关性, 其中乳腺癌的红外热像数学均值最高, 正常乳腺红外热像数学均值最低。红外热像数学均值对乳腺疾病的诊断在一定程度上比乳腺超声更敏感。

关键词: 乳腺疾病; 红外热成像; 数学均值

中图分类号: E933.41 **文献标志码:** A **DOI:** 10.3969/j.issn.1672-8785.2019.02.006

Discussion on the Diagnostic Value of Infrared Thermal Imaging Mathematical Mean to Breast Diseases

ZHOU Ya-ni, ZHOU Xiao-lin*, SHUI Dian-kui, CHEN Qiao,

QIN Feng-chuan, CHEN Lin, ZHANG Dan-xuan

(Liuzhou Traditional Chinese Medical Hospital, Liuzhou 545001, China)

Abstract: The infrared thermal image distribution and mathematical mean of human's breast region were observed. Their value to the diagnosis of breast diseases is analyzed. 125 patients who met the conclusion criteria

收稿日期: 2018-12-28

基金项目: 柳州市应用技术与开发计划项目(2016G020214); 广西重点研发计划(桂科 AB163803-17); 柳州市科技创新能力与条件建设项目(201503001)

作者简介: 周娅妮(1989-), 女, 湖南衡阳人, 硕士生, 主要从事红外热成像技术与中医体质管理研究。

***通讯作者:** 周晓玲(1977-), 女, 贵州贵阳人, 主任医师, 博士生, 主要从事中西医结合治疗消化系统疾病研究工作。E-mail: zxl_lz@163.com

in the outpatient department of the treating potential disease center of Liuzhou Traditional Chinese Medicine Hospital from June 2016 to January 2017 were selected as research objects. The mathematical mean of infrared thermal imaging in the projection region of double mammary gland was observed by a digital medical infrared thermal imager. At the same time, breast ultrasound and mammography were performed on all objects. The mathematical mean of infrared thermal imaging of each object, their distribution rule and the results under different examination items were recorded. The correlation and difference of the results were analyzed statistically. The results showed that there was a positive correlation between the mathematical mean of infrared thermal imaging and the degree of breast lesions. The results of breast ultrasound and mammography were compared with the corresponding mathematical difference of thermal imaging. Their difference was not significant statistically ($P>0.05$). Therefore, there was a correlation between the mathematical mean of infrared thermal imaging of breast region and different breast diseases. Among them, the mathematical mean of infrared thermal imaging of breast cancer was highest and that of normal breast was lowest. To some extent, the mathematical mean of infrared thermal imaging was more sensitive to the breast diseases than the breast ultrasound in diagnosis.

Key words: breast disease; infrared thermal imaging; mathematical mean

0 引言

乳腺疾病是近几年来女性患病率较高的一类病症,在临床中的发病趋势逐渐年轻化,严重影响女性的生活质量及身体健康。乳腺疾病早期大多不会出现特异性症状,当病情逐渐发展时,乳腺会出现明显不适,而此时才意识到需要理化检查,使疾病得到确诊,但往往有部分患者已经发生了器质性改变,已不可逆转。医用红外热像技术能进行一站式人体全身各种疾病的初步筛查与诊断^[1]。疾病在形态结构发生变化之前通常会出现局部供血及细胞代谢异常,病灶区的温度会发生异常改变,表现为该区域红外辐射的变化^[2]。红外热成像技术能通过检测红外辐射的异常变化和区域,进行疾病的预测。本研究对乳腺区域红外热像表现异常的患者进行乳腺钼靶 X 线和乳腺超声检查,通过观察乳腺区域的红外热像数学均值,探讨红外热像数学均值对乳腺疾病的诊断价值。

1 资料和方法

1.1 研究对象

采用方便抽样方法,选择 2016 年 6 月至 2017 年 1 月在我院治未病中心门诊进行红外热成像体检且符合纳入标准的 125 例女性作为研究样本,年龄在 15~55 岁之间,平均年龄

为 37.85 ± 12.63 岁。

1.1.1 纳入标准

研究样本的纳入标准是:(1)红外热像显示乳腺投影区的双侧或单侧呈片状、团状或条状高温分布;(2)乳腺局部无皮肤病、皮肤过敏、皮肤表面破损等;(3)能配合完成实验研究;(4)能配合乳腺钼靶采集;(5)符合以上条件并签署知情同意书。

1.1.2 排除标准

研究样本的排除标准是:(1)检测前 24 h 曾服饮酒或进食辛辣等刺激性食物;(2)基础体温高于或低于正常人体体温;(3)处于妊娠期、月经期、哺乳期者;(4)合并重要脏器功能受损及血液系统疾病患者;(5)精神病患者。

1.2 红外热像检查^[3]

1.2.1 仪器设备

采用维恩伟业公司生产的数字式医用红外热像仪,探测器的像素为 320×240 ,测温范围为 $0 \sim 50^\circ\text{C}$,温度分辨率小于等于 0.038°C ,空间加分辨角小于等于 0.9 mrad ,设置温宽为 6.4,恒定温窗为 $29 \sim 30^\circ\text{C}$,并用红外热像系统 2.2 处理软件进行红外热像图的提取、数据处理及储存。

1.2.2 检测环境

检查环境中,温度为室温 $27 \sim 29^\circ\text{C}$,相对湿度为 $50\% \sim 60\%$,无阳光直射,无强光



图 1 数字式医用红外热像仪

干扰, 隔绝室内外通风, 检测室制冷或制热源远离受检人。

1.2.3 检测方法

检测前, 测量患者的腋温, 受检者脱尽衣物, 在检测环境中静坐 10 min, 以充分散热, 平衡体温。由经过严格培训的专职人员采集受检者的红外皮温。采集方法是, 受检者站在距红外摄像镜头 1.5 m 处, 按照乳腺的解剖结构和位置并根据不同体形调整人体轮廓边界线; 每分钟摄取 3 次双侧或单侧乳腺的皮温, 取均温 ΔT ; 保存热像图, 并将数据录入 Excel 数据库。

1.3 乳腺超声检查

乳腺超声检查由专业超声科主治医师以上

人员进行操作。用美国通用公司生产的 GE-LOGIQ5 彩色多普勒诊断仪检查, 其探头频率为 7~10.5 MHz。检查方法是: 受检者仰卧, 充分暴露双乳腺区和双侧腋窝区, 乳腺区采用乳头环绕、4 个象限区递次的方法进行常规扫查, 对可疑部位进行多角度、多切面扫查。腋窝区则采取横纵扫查。扫查后, 对获取到的声像图进行乳腺厚度等全面测量, 并记录相关数据。

1.4 乳腺 X 线摄影检测

由专业摄影技术人员及主治医师以上的放射诊断人员进行操作与阅片。采用意大利 IMS 公司生产的 Giotto 第 3 代高频钼靶 X 线机进行检查, 射线量小于 5 mGy。对受检者拍摄常规乳腺头尾位、内外斜位及侧位片^[4]。

1.5 统计学处理

所有数据采用 SPSS 19.0 软件进行统计分析。计量资料以均数加减标准差($\bar{x} \pm s$)表示。多组间的比较采用单因素方差分析。相关性采用 Spearman 相关分析。多组均数的两两比较采用 q 检验和 LSD 法。计数资料采用 χ^2 检验, 认为差异 $P < 0.05$ 具有统计学意义。

2 结果

2.1 乳腺区域的红外热像均值分布

125 例研究对象中, 单侧乳腺区域的红外热像呈散在片状、团状或条状高温分布的有 23 例,

表 1 乳腺区域的红外热像均值($^{\circ}\text{C}$, $\bar{x} \pm s$)

	例数	最低值	最高值	平均值	χ^2 值	P 值
单侧	23	32.31	36.02	35.18 ± 2.73	54.75	>0.05
双侧	122	32.22	35.68	34.62 ± 2.26		

表 2 单侧乳腺区域的红外热像均值与乳腺彩超、乳腺钼靶 X 线结果的关系($^{\circ}\text{C}$, $\bar{x} \pm s$)

	乳腺超声				乳腺钼靶 X 线			
	例数	最小值	最大值	红外均值/ $^{\circ}\text{C}$	例数	最小值	最大值	红外均值/ $^{\circ}\text{C}$
未见异常	0			0	0			0
乳腺增生	13	33.11	33.85	33.18 ± 1.71	11	33.26	34.03	33.51 ± 1.96
乳腺囊肿	7	33.67	34.36	$34.11 \pm 2.13^*$	7	33.67	34.36	$34.11 \pm 1.13^*$
乳腺纤维瘤	2	34.41	34.86	$34.58 \pm 2.28^{**}$	3	34.47	35.23	$34.92 \pm 1.69^{**}$
乳腺癌	1			36.02^{Δ}	2	35.46	36.02	$35.53 \pm 3.15^{\Delta}$
F				6.352				5.671
P				0.003				0.008

注: 与乳腺增生组比较 $^* P < 0.05$, $^{**} P < 0.05$; 与乳腺纤维瘤组比较 $^{\Delta} P < 0.05$

如图 2 所示。其中, 最低温度为 32.31°C , 最高温度为 36.02°C , 平均温度为 $34.98 \pm 5.63^{\circ}\text{C}$ 。双侧呈不对称片状、团状或条状高温分布的有 102 例, 如图 3 所示。其中, 最低温度为 32.22°C , 最高温度为 35.68°C , 平均温度为 $34.62 \pm 5.13^{\circ}\text{C}$ 。单侧与双侧间的差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

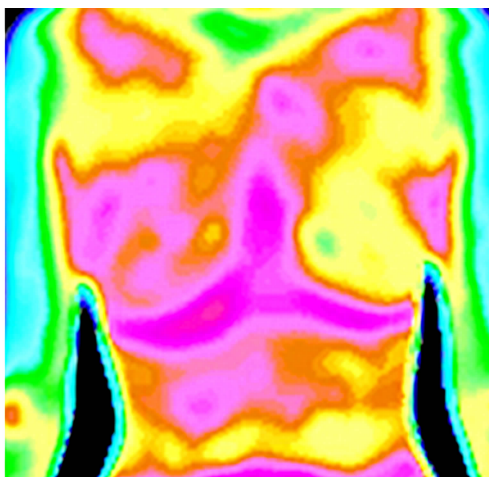


图 2 单侧乳腺区域高温分布

2.2 单侧乳腺区域的红外热像均值与乳腺彩超、乳腺钼靶 X 线结果的关系

采用不同检查手段获得同一结果水平的 23 例研究对象的红外热像均值差比较的差异不具有统计学意义 (均值 $P > 0.05$); 采用同一检查手段获得不同结果水平的红外热像均值的差异比较具有统计学意义 (均值 $P < 0.05$)。单侧乳腺区域的红外热像均值与乳腺超声、乳腺

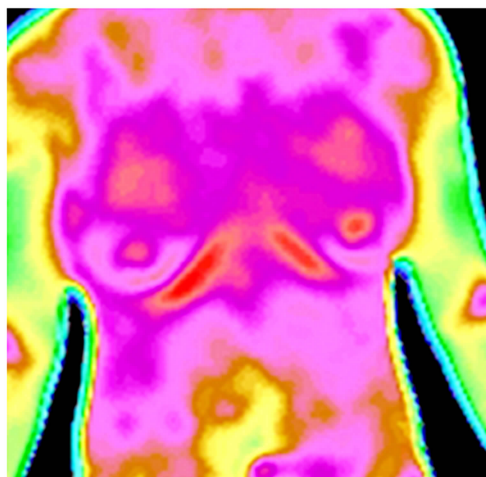


图 3 双侧乳腺区域不对称高温分布

钼靶 X 线结果均呈正相关 (乳腺超声 $r = 0.768$, 乳腺钼靶 X 线 $r = 0.753$, $P < 0.05$)。

2.3 双侧乳腺区域的红外热像均值与乳腺彩超、乳腺钼靶 X 线结果的关系

用不同检查手段获得同一结果水平的 102 例研究对象的红外热像均值比较的差异不具有统计学意义 (均值 $P > 0.05$); 用同一检查手段获得不同结果水平的红外热像均值差异比较具有统计学意义 (均值 $P < 0.05$)。单侧乳腺区域的红外热像均值与乳腺超声、乳腺钼靶 X 线结果均呈正相关 (乳腺超声 $r = 0.739$, 乳腺钼靶 X 线 $r = 0.745$, 均值 $P < 0.05$)。

3 讨论

乳腺疾病是危害妇女健康的主要病症之一。对乳腺相关疾病早发现、早诊断、早期防

表 3 双侧乳腺区域的红外热像均值与乳腺彩超、乳腺钼靶 X 线结果的关系 ($\bar{x} \pm s$, $^{\circ}\text{C}$)

	乳腺超声				乳腺钼靶 X 线			
	例数	最小值	最大值	红外均值/ $^{\circ}\text{C}$	例数	最小值	最大值	红外均值/ $^{\circ}\text{C}$
未见异常	6	32.22	32.86	32.43 ± 1.05	4	32.22	32.73	32.31 ± 1.03
乳腺增生	78	33.41	34.63	$33.85 \pm 1.23^*$	73	33.53	34.58	$33.63 \pm 1.08^*$
乳腺囊肿	7	33.92	34.93	$34.15 \pm 2.13^{**}$	9	34.03	34.89	$34.18 \pm 2.20^{**}$
乳腺纤维瘤	10	34.91	35.20	$34.97 \pm 2.53^{\Delta}$	13	34.87	35.28	$35.05 \pm 2.73^{\Delta}$
乳腺癌	1			35.68^{Δ}	3	35.26	35.68	$35.34 \pm 2.92^{\Delta}$
F				5.952				5.973
P				0.006				0.006

注: 与正常组比较 * $P < 0.05$, ** $P < 0.05$; 与乳腺纤维瘤组比较 $^{\Delta} P < 0.05$, $\Delta P < 0.05$

治,被公认为提高女性生活质量和健康水平的群防措施。目前,对于乳腺疾病的辅助诊断主要依赖于乳腺超声或乳腺 X 线摄影检查。乳腺 X 射线摄影检查存在辐射强、费用高、创伤大等特点,而乳腺超声检查具有简便、价廉、无痛苦的优点,更易被广大患者接受,但其灵敏度较弱,不能及时发现早期的乳腺疾病尤其是乳腺癌。

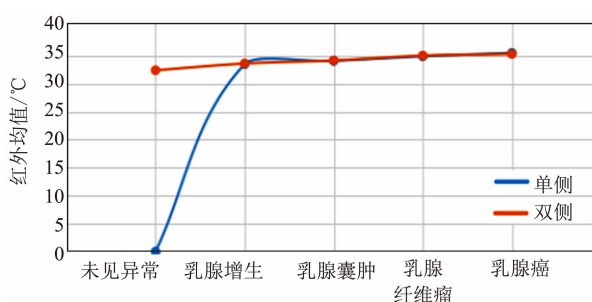


图 4 乳腺区域的红外均值与乳腺疾病的关系曲线图

医用红外热成像技术作为功能性影像学检测技术,具有无创、全面、快速、敏感等优点^[5],能直观且客观地反映人体的生理功能及病理代谢状态。它根据组织局部的温度变化信息来诊断疾病。许多疾病的特征都伴随局部温度的异常变化,人体组织器官的器质性病变是疾病发展到一定程度才会出现。事实上,在组织器官出现结构和形态变化之前,病灶区域早已出现温度的变化。红外热像仪能够客观地、动态地、精确地反映出这种温度差异,局部温度变化的形状和范围大小反映了疾病的性质和严重程度^[6]。

将红外热像技术应用于乳腺疾病的研究早已有之。1957 年英国 Lawson R 通过红外扫描仪研究发现,乳腺癌病人的病变部位局部皮肤温度会升高。1960 年, K L Williams 用辐射温差电堆对 100 例乳房病变病人进行了皮肤温度测定,检出了 54 例恶性病变者。安丽^[7]通过分析乳腺疾病在红外热像上的不同分布规律,将其划分为冷乳型、温乳型、引流热型乳等。研究^[8]表明,正常乳腺组织为蓝绿

两色,呈现低温和亚低温分布,而肿瘤体中心为黄色,肿瘤周围血管及受浸润组织为红色,呈高温分布。但以上只是基于乳腺疾病在红外图像上的分布规律探究,没有对不同乳腺疾病的具体红外数学均值规律进行探究,无益于用红外热像对乳腺疾病进行客观诊断及该检测技术的推广。

本研究通过分析不同乳腺疾病在乳腺区域的红外热像具体数学均值,探讨了红外热像仪对乳腺疾病的诊断价值。本研究结果表明,正常乳腺其区域的红外热像数学均值在 31.25~32.43 °C 之间,其红外皮温呈较低温分布,乳腺局部为绿色,少数表现为玫红色;而乳腺疾病区域的红外热像数学均值大多高于 33.11 °C,最高者达 36.02 °C,不同类型乳腺疾病的红外热像数学均值存在差异,其中乳腺癌的红外热像数学均值最高,多数大于 35.26 °C,乳腺纤维瘤次之,其数值在 34.51~35.28 °C 区间;乳腺实性囊肿和乳腺增生的数值次之,在 33.11~34.02 °C 范围内。随着乳腺区域红外热像数学均值递增,乳腺区域的红外图像颜色逐渐加深至红色高温分布,疾病也越来越严重。

4 结束语

综上所述,红外热像技术对乳腺疾病的诊断具有一定的价值。它作为一种功能性和代谢性检测工具,通过测算乳腺区域的红外热像数学均值,在一定程度上能对乳腺疾病起到早期提示作用。但因本研究中样本数量较少,在探究不同疾病的红外数学均值分布规律上缺乏强有力的循证医学依据,在测定相应部位的红外数学均值时易受人体基础腋温、采集区域误差等因素的干扰,且研究内容较单一,研究水平也尚待进一步深入。因此,如何发挥红外热像对人体的功能性检测优势,早日制定相应系统基于红外数学量化模型的红外诊断标准和评价指标,是目前亟待解决的问题,更是推动红外热成像检测技术进一步发展壮大的关键。

参考文献

- [1] 苏涛. 基于红外热像技术的热断层扫描成像技术的探讨 [J]. 价值工程, 2012, 31(20): 205-206.
- [2] 张冀东, 何清湖, 孙涛, 等. 红外热成像技术在中医医学的研究现状及展望 [J]. 中华中医药杂志, 2015, 30(9): 3202-3206.
- [3] 周晓玲, 谢胜, 张丹璇, 等. 经络红外成像技术在厥阴寒化症患者中的运用及机理探讨 [J]. 时珍国医国药, 2015, 26(11): 2703-2705.
- [4] 汪洁, 戚晓东, 高海风, 等. 乳腺彩超与 X 线摄影在普查中的合理应用分析 [J]. 中华妇幼临床医学杂志, 2010, 6(5): 327-332.
- [5] 田鹏, 孙丽滨. 红外热像图在临床中的应用 [J]. 现代医药卫生, 2001, 17(9): 742-743.
- [6] 吕少文, 赵丽君, 李红, 等. 人体红外热图像分析技术的应用原理和意义 [J]. 中国体视学与图像分析, 2002, 7(3): 150-152.
- [7] 安丽. 乳腺病红外热像诊断 [J]. 激光与红外, 1995, 25(4): 43.
- [8] 包翱. 红外热像仪在医学诊断领域的应用 [C]. 2009 人民大会堂中医治未病与亚健康高峰论坛暨首届亚健康经络调理学术研讨会论文集, 2009.
- (上接第 6 页)
- [4] 孙强, 唐同斌, 董国才, 等. 红外场景产生器折射/衍射准直光学系统设计 [J]. 红外与激光工程, 2007, 36(6): 881-883.
- [5] 吴海清, 赵新亮, 李同海, 等. 折射/衍射红外鱼眼镜头光学系统设计 [J]. 光子学报, 2010, 39(8): 1533-1536.
- [6] 吴海清, 田海霞, 崔莉, 等. 大视场、大相对孔径长波红外机械无热化光学系统设计 [J]. 红外, 2015, 36(8): 1-4.