

红外热像仪在医学上的应用

人体是一个天然红外辐射源。人体皮肤的红外辐射波段为 3-50mm。当人体患病时，人体的热平衡受到破坏，因此测定人体温度的变化是临床医学诊断疾病的一项重要指标。热像仪可以显示和记录人体的温度分布。将病变时的人体热像和正常生理状态下的人体热像进行比较，便可从热像是否有异变化来判断病理状态。

医用热像仪技术用于临床诊断已有几十年的历史，现已可用于多种疾病的诊断。医用热像仪已成为诊断浅表肿瘤、血管疾病和皮肤病症等的有效工具，在医学学科研究中，热像仪在医学中的应用已成为一个专门的研究课题。下面将热像仪在医学上的应用情况作一简要介绍。

(1) 乳腺癌的早期诊断：红外热像仪引入医学领域，首先从检查乳腺开始。对于健康的妇女，两侧乳房的热图是对称的，任何乳房热图的不对称性往往与疾病和细胞活性有关，更多地与肿瘤有关。恶性肿瘤周围血管丰富，其温度大多高于正常组织。研究表明，大多数乳腺癌的热图像具有明显的不对称性，患侧的乳房热图像呈明显的局域性热区，乳晕周围也明显出现高温。据上海乳腺疾病专家医疗会诊中心对 276 例临床检测资料介绍，他们用 rxy-1 型热像仪（温度分辨率 $<0.1^{\circ}\text{C}$ ），检查 276 例育龄妇女，乳腺热图大体上分为三种类型，即网状型、多血型 and 少血型。其中临床拟诊人乳腺癌的 4 例，热图检测均表现为显著的局限性热区，温度均在 1.0°C 以上，与临床和病理诊断一致。实验证明，由于肿瘤组织代谢旺盛，供血丰富，其热量势必从局部向外辐射，因此，使用热像仪探测乳腺癌具有独特的优点，该组检测的准确率达 100%。

(2) 血管疾病的诊断：人的肢体温度主要由血液循环状态所决定，当存在血管病变时，血循环发生障碍，皮温降低。如闭塞性脉管炎、动脉栓塞、动脉瘤等，通常表现为病变部位温度异常，用红外热像仪可清楚显示出病变部位及范围。

闭塞性脉管炎是一种慢性全身性疾病，多发生在下肢，更多见于趾端。中小动脉内膜发生炎症，引起血栓，使动脉闭塞，病变部位血液循环障碍，皮温降低。用热像仪很容易诊查出病变部位及范围，立体感强。人为误差小。特别是对早期脉管炎的诊断，由于其临床症状尚不十分明显，一般方法检查不出，但用热像仪，不但能显示出病变的存在，而且能看出各趾病变的程度和范围。通过早期诊断和及时治疗，可避免肢体发生严重损害，如溃疡和坏死。

脑动脉病变的先期诊断对于防止脑血栓的出现十分有效。颈动脉由颈部进入颅入，它供给同侧脑前部血液。当血管中血栓形成使血管变窄时，对脑供血不足。血栓碎裂向上流到小脑动脉分支停留下来。引起脑血栓。当颈动脉闭塞达到 50% 以上时，由于血循障碍前额皮肤的温度有 0.5°C 的变化，因此用热像技术诊断，可以在发生脑血栓之前进行手术。

动脉瘤大多是由外伤所致局部隆起。由于动、静脉血具有一定的温差，所以在红外热图上显示出血管瘤的外形、大小及周围血管分布的状况。例如，一运动员右膝外伤后局部隆起，日渐增大，历时已两年余，拟诊为血管瘤，但 x 光平片显示不清，而用热像仪检查发现正视有一明显局部温升、色泽鲜艳的隆起区，侧视周围有众多血管分布，并有向上波及趋势，从而诊断为动脉瘤。

此外，热像仪对下肢静脉交通枝或静脉瓣膜功能不全症、雷诺氏病、大动脉炎等血管疾病均能进行有效诊断。

(3) 皮肤损伤病症的诊断：红外热图一般反映皮肤本身温度的分布，很自然，皮肤病症的诊断是热像仪应用的一个合适领域。例如，用热像仪很容易查出皮肤冻伤面积，其准确性接近 100%。因为冻伤部位坏死，无血供应，其温度比周围皮肤明显低。此外，皮肤烧伤的热像诊断也很有前途。热像仪不但可准确诊断烧伤面积内血管损坏的程度，判定烧伤度数，识别可存活皮肤面积、确定需植皮的面积，而且在治疗过程中可观察烧伤组织血运恢复情况，掌握发炎和感染情况及判断植皮的成败与否，以便及时采取措施，为用药及手术提供参考。

(4) 各种炎症的诊断：急性炎症由于局部充血，皮温上升，容易被热像仪显示出来。但需与肿瘤皮肤温度升高相区别。炎症皮温高于周围皮温，而在炎症中心点的皮温更高于炎症区皮温，这是炎症热像的特征。炎症和肿瘤的鉴别可用如下方法：在热像拍照前，局部先冷却，然后观察温度回升速度。肿瘤温度回升慢而炎症温度回升较快。此外，用热像技术还可鉴别各种关节炎的类型，探测出发炎面积大小和热变化程度。

(5) 针灸原理和经络现象的研究：热成像技术对祖国传统医学的研究很有价值，它是研究针灸原理和经络现象的一个很有效的手段。在对患者进行针刺治疗过程中，记录下针刺前、留针中和起针后各阶段的热图，比较其升温幅度、升温区域的范围和升温的特点。例如中国中医研究院的研究人员在用针灸治疗面瘫和甲状腺疾患的过程中，应用配有计算机的热像仪进行了实际观察和研究。他们进行了如下实验研究和分析，即面瘫患者面部病理特征和针刺对面部温度的影响及其疗效，针刺结节性甲状腺肿瘤和良性甲状腺瘤的治疗机制的探索，各种针刺方法(手针、火针和电针等)治疗效果的观察和比较以及留针时间长短的影响等。通过对上述各方面的观察和对热图资料进行的计算机统计、分析及特殊图像的显示，得到了针灸前后体温分布及其变化结果，从而对针灸治疗面瘫和甲状腺疾患的作用机制，对针法和手法的效应，对穴位的功能作用及经络穴位的特殊温度性质等均有深入了解。研究表明，热成像技术在这一领域具有较高的实用价值。

热像仪在医学上的应用范围，远不止上述几个方面，应用领域还在不断扩大。例如，热成像技术还可用于胎盘定位、器官移植排异反应监视、骨折挫伤诊断等许多方面。随着这一技术的进一步发展，它的临床各科的用途必将得到更宽的拓展。