



doi:10.3969/j.issn.1006-9852.2024.09.008

红外热成像技术在带状疱疹疾病应用中的研究进展 *

高翔宇^{1,3} 陈泽豪^{2,3} 李陈广^{1,3} △ 肖礼祖^{1,2,3} △

(¹ 深圳大学医学部, 深圳 518052; ² 广东医科大学第一临床医学院, 湛江 524023; ³ 华中科技大学协和深圳医院疼痛科, 深圳 518052)

摘要 医用红外热成像技术是利用人体热辐射成像原理, 反映体表温度分布情况的一种新型检测技术。近年来, 红外热成像技术已逐渐应用于医疗领域, 在肿瘤、炎症和疼痛等多种疾病的诊断和疗效中发挥着重要作用。本文就红外热成像技术在带状疱疹及带状疱疹后神经痛中的研究现状进行综述, 旨在为疾病的早期预测和疗效评估中提供更深入的理论参考, 以辅助临床更好地把握病人的病情和制订治疗方案。

关键词 红外热成像技术; 带状疱疹; 带状疱疹后神经痛; 诊断; 预测

Research progress in the application of infrared thermal imaging technology in herpes zoster disease *

GAO Xiang-yu^{1,3}, CHEN Ze-hao^{2,3}, LI Chen-guang^{1,3} △, XIAO Li-zu^{1,2,3} △

(¹ Shenzhen University Health Science Center, Shenzhen 518052, China; ² The First Clinical Medical College of Guangdong Medical University, Zhanjiang 524023, China; ³ Department of Pain, Huazhong University of Science and Technology Union Hospital, Shenzhen 518052, China)

Abstract Medical infrared thermography is a novel detection methodology that captures the body surface's temperature distribution by utilizing the principle of human thermal radiation imaging. In recent years, infrared thermal imaging technology has found increasing use in the medical field, playing an important role in the diagnosis and treatment of various diseases such as cancers, inflammation and pain. This paper reviews the research status of infrared thermal imaging technology in herpes zoster and postherpetic neuralgia, with the aim of providing a more comprehensive theoretical reference for early prediction and evaluation of the disease's curative effects. The analysis assists the clinic in better understanding the patient's condition and formulating appropriate treatment plans.

Keywords infrared thermal imaging technology; herpes zoster; postherpetic neuralgia; diagnosis; prediction

带状疱疹和带状疱疹后神经痛 (postherpetic neuralgia, PHN) 是疼痛科常见疾病。带状疱疹是一种急性感染性疾病, 由水痘-带状疱疹病毒 (varicella-zoster virus, VZV) 感染引起。VZV 具有强烈的神经亲和性, 会在侵入机体后潜伏于人体的脊髓神经背根神经节的神经元中, 当人体的免疫力降低或过度疲劳, VZV 病毒可再次激活并复制, 产生的炎症导致局部神经组织损伤, 引发剧烈疼痛。PHN 是带状疱疹最常见的后遗症, 是一种复杂的神经病理性疼痛。国外大多数专家认为 PHN 是指急性带状疱

疹出现皮疹后持续至少 3 个月的疼痛^[1], 而国内将 PHN 定义为带状疱疹皮疹愈合后持续 1 个月以上的疼痛^[2]。医用红外热成像技术是一种快速、无创、非接触式且具有较高灵敏度的影像技术, 可以将人体发出的热辐射转化为不同的温度图像信号。随着技术的不断发展, 医用红外热成像技术在带状疱疹疾病的诊断、治疗和预后评估中展现出了广阔的应用前景。在过去的研究中, 科学家们利用红外热成像技术对带状疱疹病人的皮肤温度进行了定量分析, 发现带状疱疹病变区域的皮肤温度与健康区域

* 基金项目: 深圳市科技研发资金基础研究面上项目 (JCYJ20230807115813028)

△ 通信作者 李陈广 337916507@qq.com; 肖礼祖 nsyyjoe@live.cn



存在显著差异。这种温度差异不仅有助于带状疱疹的早期诊断,还可以用于监测疾病的进展和评估治疗效果。此外,红外热成像技术还在 PHN 的评估及预测中发挥了重要作用。通过红外热成像技术监测 PHN 病人的皮肤温度变化,可以评估神经痛的严重程度和治疗效果,为个体化治疗方案的制订提供参考。然而,尽管红外热成像技术在带状疱疹疾病应用中取得了一定的研究成果,但仍存在许多挑战和问题需要进一步解决。例如,红外热成像技术的标准化和规范化仍需进一步完善,以提高测量结果的准确性和可靠性。此外,对于带状疱疹疾病的红外热成像特征与其他皮肤疾病的鉴别诊断仍需深入研究。本文就红外热成像的工作原理及其在带状疱疹和 PHN 的研究现状进行综述,为临床诊断和治疗带状疱疹和 PHN 提供参考。

一、红外热成像技术的工作原理和应用

红外辐射属于电磁波辐射的范畴,通过红外热成像技术,可以直观地观察到物体表面的温度分布和红外辐射情况。红外辐射的产生与温度有着密切的关系,红外热成像仪通过精准地捕捉并记录人体向外发散的热辐射图像,从而以直观的方式揭示人体温度及其分布情况,所呈现的图像结果为彩虹色图像,不同颜色代表不同的温度分布,高温区域以明亮的颜色表示,而低温区域则呈现较暗的颜色,温度从高到低排列是白-红-紫-橙-黄-绿-蓝-黑。正常人体体表温度分布具有稳定性、规律性和特征性,不同区域的温度差距形成了健康的人体表面的热结构,健康青年的红外热成像图表现为机体左右两侧体表温度对称性良好,平均温度差小于或等于 0.2 摄氏度^[3]。但是,如果身体的某一区域发生疾病或者功能的改变,那么该区域的血液循环就会随之发生变化,进一步导致身体的局部热值发生改变,这些都可以通过热成像图进行反应观察。例如,在感染性或非感染性炎症反应时,其局部相应的组织或器官都会发生热辐射-温度变化,红外热成像技术恰可敏感捕捉这一变化。

红外热成像仪探测的是人体发散出的红外辐射,它既不会造成身体伤害,又没有任何不舒适感,是一种非接触性、高速且便捷的方式,这对检测工具来说,尤为关键。红外热成像技术最早在 20 世纪 50 年代用于乳腺疾病筛查,后逐渐应用于肿瘤、心血管疾病、皮肤疾病、骨骼肌肉疾病和神经系统疾病等各个领域,对于疾病的早期发现、治疗指导、效果监测及预后预测都起着关键性作用。近 10 余年来该技术在我国临床疾病中的研究与应用取

得了迅速发展。随着医学影像学技术的快速发展,医用红外热成像技术在医疗领域中已经发展成为继 X 线、B 超、CT 和核磁共振后的又一新型影像学技术。早期预警是医用红外热像技术最重要的一个优势,而 X 线、B 超、CT、核磁共振等影像技术只能在疾病形成病灶后才能检测到疾病。然而医用红外热像技术能在机体仅出现功能障碍,尚无明显组织结构异常的情况下,揭示出潜在的隐患,更早地发现问题。在疼痛学科领域中,医用热成像技术已应用于协助诊断,如关节炎、腰椎间盘突出症和复杂性区域疼痛综合征等疾病^[4-6],这些疾病的病人体表温度改变可表明深部组织有炎症的存在或由于临床疾病导致的局部血流灌注增加或减少,在疾病诊治、转归起到了重要评估和参考作用^[7],特别是在交感神经相关性疼痛及功能紊乱方面,红外热成像展现出了其独特的优势,交感神经系统在人体中起着重要的调节作用,控制着血管的收缩和舒张,从而调节局部组织的血流和温度。红外热成像技术能够通过捕捉皮肤表面的温度分布来间接反映交感神经系统的活动状态,评估交感神经功能障碍较其他检查更为敏感^[8]。此外,将红外热成像图与其他临床信息相结合进行综合分析,有助于实现疼痛原因可视化、疗效评估客观化以及利于制定科学的诊疗方案^[9]。

二、红外热成像技术在带状疱疹中的应用

目前带状疱疹通常依靠临床医师根据皮损的外观和分布来诊断,带状疱疹通常分布于沿神经行走的特定区域,呈单侧性、带状型,一般不超过身体中线。神经痛也是带状疱疹的显著症状之一,表现为烧灼痛、针刺痛等,疼痛程度极其剧烈,在检查设备(如 polymerase chain reaction 技术等)的帮助下甚至能在水疱中的液体里检测到水痘-带状疱疹病毒,且病毒培养、免疫荧光染色法等实验室检查也有助于诊断带状疱疹。然而在皮疹出现前,病人往往疼痛剧烈且诊断困难,容易被误诊为其他疼痛性疾病,从而延误治疗时机,最终易发展成为 PHN。受局部炎症的变化和周围神经脱髓鞘作用的影响,局部皮肤区域的热辐射会发生改变。因此,导致局部皮肤温度不对称也是急性带状疱疹的常见症状。疱疹病变区域一般在皮肤表皮层,测量疱疹区域温度及和健康侧区域温度差是客观指标,不受主观影响。Cojocar 等^[10]通过对 12 例急性带状疱疹病人的疱疹区域进行热图拍摄,以此来研究带状疱疹的热模式,发现 12 例带状疱疹病人的红外线热成像图中病变区域与对应健侧的温度存在不对称,且病变区



域温度较健侧更高。且在 1 个月后仍可检测到热不对称。强烈和弥散的高热辐射图像提示局部炎症，在积极治疗后对称性恢复，若不对称持续存在，则可能涉及带状疱疹相关并发症。Lee 等^[11]采用红外线热成像技术对 1 名接受药物治疗的带状疱疹病人进行了动态观察。结果显示，该病人的病变区域温度在治疗过程中出现了快速下降的现象，并和 VAS 评分具有相关性，从而推测红外热成像可能有助于诊断带状疱疹或早期无皮疹的带状疱疹爆发。姚益冰等^[12]利用红外热成像技术对 20 例疑似带状疱疹出现疼痛症状但未出现疱疹的病人进行研究，比较健侧和患侧病灶分布区域的平均温度之差，并将温度差与 VAS 评分进行对比，发现对比健侧与患侧的温差，温差越大提示为带状疱疹可能性越大，这揭示在带状疱疹病人出现疼痛症状但未出现疱疹的情况下，红外热成像技术较 VAS 评分法对带状疱疹的早期诊断更有价值，而疼痛激活自主神经系统可以解释带状疱疹病人早期阶段的体温变化。典型带状疱疹因独特的簇集性水疱、带状排列、单侧分布及伴有神经痛等特性，易于诊断。但不典型带状疱疹仅以局部神经痛为首发症状而易被误诊误治，欧阳颀等^[13]认为红外热成像有可能对临床医师早期诊断不典型带状疱疹（顿挫型和无疹型）提供重要依据。

三、红外热成像技术在 PHN 中的应用

PHN 是典型的神经病理性疼痛，其基本病变是继发于感觉神经系统急性炎症后的慢性神经炎性改变。病理学研究显示，病变区皮肤增厚，神经节内及其神经纤维周围大量炎性细胞浸润、神经元坏死、轴突损伤、神经纤维髓鞘破坏、背根神经萎缩，以及继发的瘢痕组织增生，具有典型的慢性炎性病变的病理学特征，而由此形成感觉神经异常^[14]。躯体感觉神经末梢的炎症，红外热成像温度增高，而在周围神经疾病（如神经炎症、外周神经卡压）中，红外热成像显示神经支配的区域温度降低^[9]。由于 PHN 合并皮疹时包含由于皮肤破损、感染等引起的伤害感受性疼痛，为混合性疼痛。混合性疼痛由于同时出现温度升高和温度降低因素，温度可接近正常^[9]。在 PHN 病人中，红外热成像图上也可能显示疼痛区域的高温，尽管皮肤病变可能已经消退，这种高温可能是由于神经纤维损伤、炎症残留或神经重塑过程引起的异常神经活动所致^[15]。

1. PHN 的诊断

Ammer 等^[16]对 57 例 PHN 病人受影响的身体区域进行红外热成像研究，发现在 PHN 病人中有三种热模式存在，病变区域可能比对照温暖或凉爽，

或没有任何温度异常。然而，除了与疾病持续时间的相关性之外，没有发现其他显著结果。王家双等^[15]研究了 70 例急性带状疱疹及 PHN 病人，发现带状疱疹和 PHN 病人的病变区域主要呈现出相对高温的特征，这表明存在一定程度的炎症、充血状态，反映出神经源性炎症依然显著，然而在接受有效治疗后，病人的疼痛不仅得到缓解，高温现象也得到改善，并且治疗前后的温度差异也有所降低。顾丽丽等^[17]对 38 例 PHN 老年病人进行口服普瑞巴林药物联合神经阻滞治疗，观察其红外热成像图后发现 PHN 病人治疗前患侧皮温均较正常侧偏高，治疗后均有下降。病人经治疗后疼痛程度明显改善，局部皮肤温度亦有客观变化，这是因为病变刺激交感神经伴外周感觉神经末梢炎症导致血管扩张而呈现高温区，因此红外热成像图中的高温区是原皮疹区，经治疗后会使得该区温度降低逐渐恢复正常。高雅等^[18]采用高电压长时程双极脉冲射频对 30 例 PHN 病人进行治疗，同样发现 PHN 病人的红外热成像图病变部位相对于健侧温度平均升高。Kim 等^[19]通过分析皮肤温度来估计带状疱疹引起皮肤炎症反应结束的时间点，从而确定确诊 PHN 的时间标准，对纳入的 503 例 PHN 病人研究发现皮肤温度从高到低的转变发生在带状疱疹发作后的 12 周，这意味着局部炎症反应已经结束。因此，与病理生理变化相关的 PHN 可定义为皮疹后的 12 周。这一发现为 PHN 的时序定义提供了理论依据。

2. PHN 的预测

临床上，往往通过病人年龄、疼痛程度、病程、疱疹面积以及是否有糖尿病等基础疾病等来预测 PHN 发生的可能性，但准确性仍较低。Park 等^[20]从 55 例诊断为带状疱疹的病人中收集了人口统计和临床数据，包括年龄、性别、皮损发病情况、疼痛强度以及 PHN 的发展情况，评估了病变和对侧正常皮肤之间的体表热成像参数，显示带状疱疹病人在急性期病变区域为高热代谢后发生 PHN 的可能性更大。Ko 等^[21]同样发现与健侧温度差异越大，发生 PHN 的可能性更大，但其疼痛程度与温度差异无明显相关性。而 Han 等^[22]却认为病变区域高热代谢与 PHN 的发生无明显相关性。为了进一步分析带状疱疹急性期药物治疗前后红外热成像图与 PHN 发生的相关性，并找到发展成 PHN 的病人在带状疱疹急性期的红外热成像特征。刘兵等^[23]对 59 例带状疱疹病人入院和出院时分别进行红外热成像检查，测量患侧与对应健侧的温度差，并进行随访分析，发现红外热成像较 VAS 评分早期预测



PHN 更客观且有意义。病人出院时的红外热成像图反映了经过治疗后的局部代谢状态, 其与疾病的最终预后有一定的相关性, PHN 组病人在住院期间局部代谢未恢复到基础水平, 这意味着病变区域急性免疫性炎症没有完全恢复, 故其最终预后欠佳。因此, 出院时的红外热成像状态可以作为预测 PHN 的因素, 并且红外热成像是反映局部热代谢状态的客观指标, 不受主观因素的干扰。

3. PHN 的疗效评价

目前, 短时程脊髓电刺激 (short-term spinal cord stimulation, stSCS) 被认为是治疗 PHN 较为有效的手段。王晶晶等^[24]通过对行 stSCS 治疗的病程 1~4 个月的 36 例 PHN 病人临床资料分析发现, 经过 stSCS 治疗后, 可明显改善病人的疼痛程度及睡眠状况, 使红外热成像图健侧与患侧温差减小, 说明术前红外热像图健患侧温差大小可用来预测 stSCS 治疗后 PHN 病人的预后, 术前健患侧温差越小, 预后越好。这可能因为温度依赖性伤害感受器的过度兴奋是痛觉过敏的机制之一, 在一定程度上解释了 stSCS 治疗后 PHN 病人病变部位温度的变化。尚芸等^[25]为探讨红外热成像作为评价 PHN 病人经三氧介入治疗后的疗效评价, 对 80 例 PHN 病人行外周感觉神经三氧介入治疗, 发现治疗前后, 病人红外热成像图温度与 VAS 评分呈正相关, 提示三氧介入治疗一定程度上缓解了局部炎症反应或病情活动程度, 表现为红外热成像图温度有一定程度的下降。高雅等^[18]采用高电压长时程双极脉冲射频治疗后, 发现 30 例躯干部位 PHN 病人经治疗后病变部位温度降低, 病变区域与正常部位皮肤红外热成像图温度差缩小。因此, 红外热成像技术可以作为 PHN 病人临床疗效评价的客观评判工具。

四、小结与展望

综合国内外文献来看, 红外热成像技术在辅助诊断带状疱疹的发生和 PHN 早期的诊断具有更显著的优势和意义, 对带状疱疹急性期治疗前后采用红外线热成像进行动态观察, 也有助于提高对 PHN 预测的准确性, 其中红外热成像指标的变化情况能反映出治疗前后炎症的改善情况。在疗效评价方面, 红外热成像在协助评价疗效中发挥重要作用。红外热成像技术虽然可以显示皮肤表面的温度分布, 但这种温度变化并不是特异于带状疱疹或 PHN, 其他皮肤疾病、炎症或神经病变也可能导致类似的热图模式, 这增加了误诊的风险并限制了其应用的特异性。因此, 鉴别诊断带状疱疹疾病与其他皮肤疾病的红外热成像特征显得尤为重要。此外, 红外热成

像主要反映的是皮肤表面和近表面的温度变化; 对于深层神经或组织的病变, 红外热成像可能无法准确捕捉, 导致诊断的敏感度下降。国内红外热成像技术应用于带状疱疹神经痛近 20 年, 但容易受到检查环境、检查前准备、红外等物理治疗、设备规格、室温等外界因素的干扰, 影响检查结果, 出现伪图。除了不能反映深层次组织的温度外, 医用红外热成像仪都有其特定的检测温度范围, 超出这个范围, 软件就无法正确识别并测出温度。针对以上不足, 我们建议在红外热成像测定时采取以下措施: 首先, 设置专门的红外热成像测定区域, 选择一个安静、无干扰的室内环境进行红外热成像测定, 确保室内光线柔和, 避免直射阳光或强烈的人工光源对红外热成像结果产生影响以确保结果的准确性。其次, 维持室内温度在适宜范围内, 以确保病人的舒适度和红外热成像设备的正常工作。控制室内湿度合适, 避免湿度过高或过低对红外热成像结果产生干扰。使用专业的温湿度计对室内环境进行持续监测, 并记录相关数据以备后续分析。再者, 测试前提前告知病人红外热成像测定的目的、流程和注意事项, 以消除其紧张情绪, 确保测定顺利进行。要求病人在测试前避免剧烈运动、热水浴和桑拿等可能导致体温升高的活动。避免穿着厚重或带有金属装饰的衣物对红外热成像结果产生干扰。在测定前对病人进行简要的健康问询, 了解其是否存在可能影响红外热成像结果的疾病或症状。最后, 研究带状疱疹疾病的红外热成像特征与其他皮肤疾病的鉴别诊断, 关键在于收集并分析带状疱疹及其他皮肤疾病病人的红外热成像数据, 通过提取特征并进行比较验证, 有望确定其独特的热成像标识, 从而提高诊断的准确性。

图 1、2 为带状疱疹急性期 1 例和 PHN 1 例病人的红外热成像图, 图 1 可见病人剑突下 (T_4) 疱疹区域温度升高, 图 2 可见病人右侧颈背部 (T_1) 疼痛区域温度升高, 急性期、PHN 均局部可见病变区域温度改变, 呈现患侧和健侧呈不对称性。此外, 目前在评价及监测疼痛方面, 仍缺乏一个可视化的技术对疼痛进行评估。对疼痛的评估主要依赖于病人的自我描述, 目前常应用于临床诊断或疗效评价的是 VAS 评分, 但该方法依赖于病人主观感受且严重受限于病人意识的清醒程度, 当病人无意识或处于镇静麻醉时, VAS 评分显然无法对疾病作出协助诊断及疗效评价。因此, 若研究能明确热辐射高低与疼痛的相关性, 则红外热成像技术有望成为评估疼痛的客观标准。总而言之, 红外热成像技术是一项

Medical infrared thermography (医用红外热成像仪)

Acute herpetic neuralgia

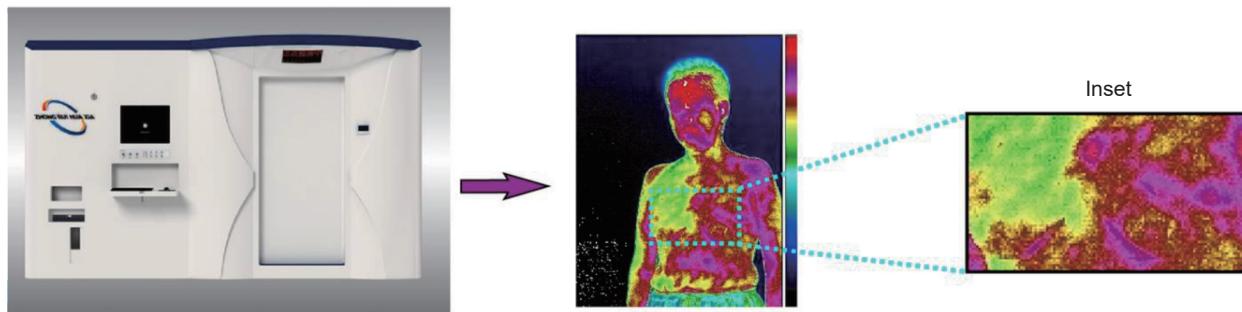


图1 带状疱疹急性期病人的红外热成像图(上半身腹侧面图,显示剑突下温度偏高)

Medical infrared thermography (医用红外热成像仪)

Postherpetic neuralgia

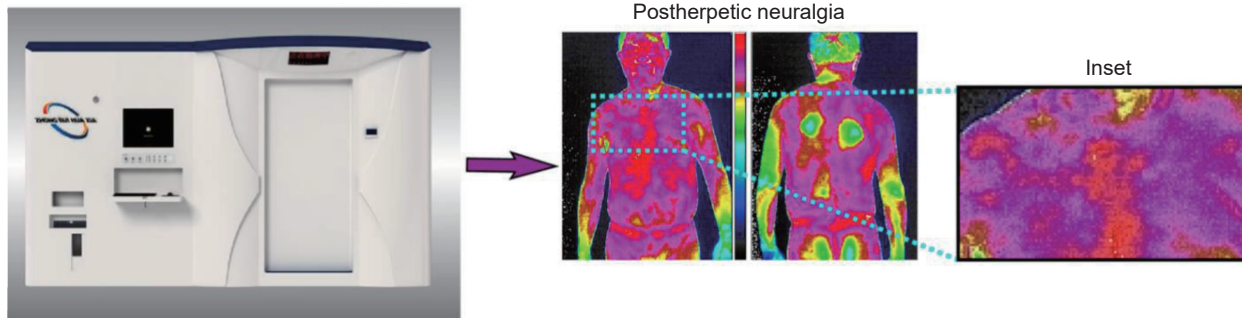


图2 PHN病人的红外热成像图(上半身腹侧面、背侧面图,显示右侧颈背部温度偏高)

很有前景的技术,随着研究不断深入,在疼痛诊疗过程中,红外热成像将起到不可或缺的重要作用。

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

参 考 文 献

- [1] Gross GE, Eisert L, Doerr HW, *et al.* S2k guidelines for the diagnosis and treatment of herpes zoster and postherpetic neuralgia[J]. J Dtsch Dermatol Ges, 2020, 18(1):55-78.
- [2] 带状疱疹后神经痛诊疗共识编写专家组. 带状疱疹后神经痛诊疗中国专家共识 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2016, 22(3):161-167.
- [3] 炉庆洪, 杨洪钦, 陈丽, 等. 正常青年体表温度分布的红外热像分析 [J]. 中国生物医学工程学报, 2007, 26(4):528-531, 536.
- [4] De Marziani L, Boffa A, Angelelli L, *et al.* Infrared thermography in symptomatic knee osteoarthritis: joint temperature differs based on patient and pain characteristics[J]. J Clin Med, 2023, 12(6):2319.
- [5] Cañada-Soriano M, Priego-Quesada JI, Bovaira M, *et al.* Quantitative analysis of real-time infrared thermography for the assessment of lumbar sympathetic blocks: a preliminary study[J]. Sensors (Basel), 2021, 21(11): 3573.
- [6] Bovaira M, Cañada-Soriano M, García-Vitoria C, *et al.* Clinical results of lumbar sympathetic blocks in lower limb complex regional pain syndrome using infrared thermography as a support tool[J]. Pain Pract, 2023, 23(7):713-723.
- [7] Ring EF, Ammer K. Infrared thermal imaging in medicine[J]. Physiol Meas, 2012, 33(3):R33-46.
- [8] Park ES, Park CI, Jung KI, *et al.* Comparison of sympathetic skin response and digital infrared thermographic imaging in peripheral neuropathy[J]. Yonsei Med J, 1994, 35(4):429-437.
- [9] 卢振和, 吕岩, 吴士明, 等. 医用红外线热成像技术在临床医学中应用的中国专家共识(2022版) [J]. 中华疼痛学杂志, 2022, 18(4):449-455.
- [10] Cojocaru IM, Cojocaru MC, Voiculescu VM, *et al.* Thermal patterns in zoster[J]. J Med Life, 2015, 8(3): 346-349.
- [11] Lee JW, Kim DH, Lee HI, *et al.* Thermographic follow-up of a mild case of herpes zoster[J]. Arch Dermatol, 2010, 146(9):1053-1055.
- [12] 姚益冰, 谢可越, 黄冰, 等. 红外线热成像用于带状疱疹的早期诊断价值 [J]. 中华全科医学, 2018, 16(1):7-9, 29.
- [13] 欧阳颀, 魏智钧, 李自立. 红外热像技术在不典型带状疱疹早期诊断治疗中的作用 [J]. 世界中西医结合杂志, 2014, 9(5):542-544.
- [14] 赵森明. 关注带状疱疹与带状疱疹后神经痛的病理



- 改变: 病毒引起的急性与慢性神经炎 [J]. 中华疼痛学杂志, 2022, 18(3):291-292.
- [15] 王家双, 杜雯琼, 包佳巾, 等. 神经损伤疼痛疾病的红外热图临床分析 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2011, 17(4):201-204.
- [16] Ammer K, Schartelmüller T, Melnizky P. Thermal imaging in acute herpes zoster or post-zoster neuralgia[J]. Skin Res Technol, 2001, 7(4):219-222.
- [17] 顾丽丽, 曹新添, 许牧, 等. 红外热成像在治疗老年胸背部带状疱疹后神经痛临床疗效评估中的应用 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2021, 27(8):624-626.
- [18] 高雅, 王秋石. 红外热成像及抑郁量表用于评价带状疱疹后神经痛治疗效果的作用分析 [J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2018, 39(9):841-845.
- [19] Kim JH, Lee CS, Han WK, *et al.* Determining the definitive time criterion for postherpetic neuralgia using infrared thermographic imaging[J]. Pain Ther, 2022, 11(2):591-600.
- [20] Park J, Jang WS, Park KY, *et al.* Thermography as a predictor of postherpetic neuralgia in acute herpes zoster patients: a preliminary study[J]. Skin Res Technol, 2012, 18(1):88-93.
- [21] Ko EJ, No YA, Park KY, *et al.* The clinical significance of infrared thermography for the prediction of postherpetic neuralgia in acute herpes zoster patients[J]. Skin Res Technol, 2016, 22(1):108-114.
- [22] Han SS, Jung CH, Lee SC, *et al.* Does skin temperature difference as measured by infrared thermography within 6 months of acute herpes zoster infection correlate with pain level?[J]. Skin Res Technol, 2010, 16(2):198-201.
- [23] 刘兵, 赵姣妹, 任长和, 等. 红外热成像早期预测带状疱疹后神经痛的临床价值 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2020, 26(4):276-281.
- [24] 王晶晶, 马民玉. 红外热成像评估临时脊髓电刺激治疗带状疱疹后神经痛效果的临床价值 [J]. 河南外科学杂志, 2021, 27(3):16-18.
- [25] 尚芸, 吕卓敏, 答秀维, 等. 红外热成像图对带状疱疹后神经痛介入治疗临床疗效的评价观察 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2020, 26(5):397-400.

• 消 息 •

中华医学会疼痛学分会第二十届学术年会通知

为进一步贯彻中华医学会的学术交流方针政策, 由中华医学会、中华医学会疼痛学分会主办, 河南省医学会、河南省医学会疼痛学分会承办, 河南省人民医院、南昌大学第一附属医院协办的中华医学会疼痛学分会第二十届学术年会定于 2024 年 10 月 25~27 日在河南省郑州市召开。

中华医学会疼痛学分会第二十届学术年会将继续为广大疼痛学界同仁打造一个思想荟萃、智慧交融的学术交流平台。年会将邀请众多疼痛学界的专家和学者进行大会主题报告、专题讲座、手术演示等, 全方位展示疼痛医学领域创新研究成果和临床诊疗新进展, 深入剖析疼痛学科的热点与难点话题。热烈欢迎全国疼痛学科同道及相关同仁积极参会。

一、报名方式

1. 本次会议均采用网络报名方式, 报名网址: casp2024.tiemeeting.com
2. 扫描右方二维码报名

二、联系方式

李水清 13521191662 张学学 13979182357
朱 谦 13701068424 任莉梅 13910566182

