

136 例不同证型肥胖症患者红外热成像特征研究

邱林杰¹ 任 燕¹ 李美洁² 王皓男¹ 陈鹏飞¹ 赵全利³ 张兰凤³
刘小青³ 任海燕³ 任胜男³ 宋辛子³ 张 晋³

(1.中国中医科学院研究生院,北京 100700; 2.北京中医药大学研究生院,北京 100029;

3.中国中医科学院西苑医院,北京 100091)

摘 要 目的:应用红外热成像的方法观察不同证型肥胖症患者上焦、中焦、下焦、头面部、手背部及足背部区域体表热值特征。方法:选取2017年11月至2021年6月就诊于中国中医科学院西苑医院体重管理门诊的136例肥胖症患者。统计所有患者脾虚湿阻型、脾肾阳虚型、肝郁气滞型、胃火炽盛型4种证型分布情况,并运用红外热成像检测技术获取4种证型患者上焦、中焦、下焦、头面部、手背部及足背部区域体表红外热值数据,包括绝对温度(T)及相对温度(ΔT , ΔT =区域体表平均温度-前躯干体表平均温度, ΔT 为正数则代表热偏离,负数则代表寒偏离),并进行各证型组间比较。结果:136例肥胖症患者中脾肾阳虚型62例、脾虚湿阻型37例、肝郁气滞型22例、胃火炽盛型15例。4种证型肥胖症患者上焦T比较,差异无统计学意义($P>0.05$);与脾肾阳虚型患者比较,肝郁气滞型及胃火炽盛型患者中焦T明显偏高($P<0.05$),且脾肾阳虚型患者下焦T明显低于其他3型($P<0.05$)。4种证型肥胖症患者上焦皆呈热偏离,且胃火炽盛型患者上焦 ΔT 低于其他3型,与脾肾阳虚型比较,差异有统计学意义($P<0.05$);除胃火炽盛型患者,其他3型患者中焦、下焦呈寒偏离,且胃火炽盛型患者中焦 ΔT 明显高于其他3型($P<0.05$),脾虚湿阻型和胃火炽盛型患者下焦 ΔT 明显高于脾肾阳虚型($P<0.05$)。4种证型肥胖症患者手足背部T比较,差异无统计学意义($P>0.05$);与脾肾阳虚型患者比较,脾虚湿阻型及肝郁气滞型患者头面部T明显偏高($P<0.05$);脾肾阳虚型患者手足背部T低于其他3型。4种证型患者头面部及手足背部 ΔT 比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);除脾虚湿阻型患者头面部呈热偏离,其他证型头面部及4种证型手足背部均呈寒偏离。结论:136例肥胖症患者中医证型分布以脾肾阳虚型最多,胃火炽盛型最少,可见脾虚为肥胖症重要的发病因素。脾、肾分属中、下焦,且阳虚者寒,故脾肾阳虚型肥胖症患者中焦、下焦、头面、手足背区域体表温度较低,且均呈寒偏离;胃居中焦,且火盛者热,故胃火炽盛型患者中焦区域体表温度偏高,且呈热偏离。不同证型肥胖症患者体表区域的温度特征可与中医理论相印证,推测红外热成像可为肥胖症的临床辨证提供客观依据。

关键词 肥胖症;红外热成像;中医证型;脾肾阳虚;脾虚湿阻;肝郁气滞;胃火炽盛

基金项目 第四批全国中医优秀人才研修项目(国中医药人教发[2017]24号);国家重点研发计划资助项目(2018YFC2000604);中国中医科学院科技创新工程资助项目(CI2021A03005)

肥胖症是机体内脂肪堆积过多引起的慢性疾病,系心脑血管疾病、癌症、糖尿病等疾病的高危因素,被世界卫生组织列为威胁人类健康的十大疾病之一^[1]。近年来,肥胖症的发病率逐年升高,据《中国居民营养与慢性病状况报告(2020年)》^[2]显示,中国18岁及以上成年人超重率达34.3%,肥胖率达16.4%。肥胖是导致早死、影响生命质量和增加政府财政负担的公共卫生问题^[3]。中医古籍并没有肥胖的病名,但多称肥人为“脂人”“膏人”“肉人”,认为肥人多痰湿、气虚、阳虚及血瘀^[4]。后世医家也多将肥胖归因于内伤,五脏受损致使脾之运化转输水谷功能失司,膏脂留滞体内^[5]。单纯性肥胖中医辨证尚无统一标准,众多医家对其

辨证分型研究甚多,可归纳为脾虚湿阻型、脾肾阳虚型、肝郁气滞型、胃火炽盛型^[6-7]。对肥胖症准确、客观的认识和对其发展演变趋势的把握,是提前干预该疾病的关键。笔者基于“治未病”思想,致力于发现肥胖症患者早期功能状态的改变,以便尽早诊断、精准辨治。

红外热成像技术(infrared thermography, IRT)是一种能够反映机体代谢的可视化、可测量的功能影像技术,通过接收人体红外辐射强弱信号并进行计算机处理后,以不同颜色表示人体体表不同温度,表明检测部位的能量代谢情况,为定性诊断提供定量依据^[8]。研究证实,IRT能够辅助中医辨证,指导临床精准辨治^[9]。本研究

利用医用红外热成像仪,采集不同证型肥胖症患者上焦、中焦、下焦、头面部、手背部及足背部区域体表热值,以探讨不同证型肥胖症患者不同部位的温度特征,为临床辨治提供科学依据,现报道如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 选择2017年11月至2021年6月于中国中医科学院西苑医院治未病体重管理门诊就诊的肥胖症患者136例,年龄18~61岁,平均年龄 (36.10 ± 8.75) 岁,平均体质指数(BMI)为 (32.90 ± 4.90) kg/m²。

1.2 诊断标准 参照《超重或肥胖人群体重管理专家共识及团体标准》^[10],以BMI作为依据对成人肥胖症进行判定,当BMI ≥ 28.0 kg/m²即可诊断为肥胖症。

1.3 纳入标准 符合肥胖症西医诊断标准;年龄18~65岁;学历为初中及以上;自愿参加本研究并签署知情同意书。

1.4 排除标准 因甲状腺功能减退、服用激素类药物等引起的继发性肥胖症;伴神经精神系统疾病、心血管疾病、肝肾功能不全等严重慢性疾病者;既往有重大疾病史、传染病及传染病接触史、食物及药物过敏史;月经期、妊娠期、哺乳期妇女。

2 研究方法

2.1 中医辨证分型 参照《中医内科学》^[11]及《中药新药临床研究指导原则(试行)》^[12],并结合临床实际,将肥胖症患者分为脾虚湿阻型、脾肾阳虚型、肝郁气滞型、胃火炽盛型4种证型。具体分型标准:(1)脾虚湿阻型:形体肥胖,身体困重,纳差,脘腹痞闷,四肢浮肿,舌质淡胖、边有齿痕、苔白腻,脉濡细。(2)脾肾阳虚型:形体肥胖,畏寒肢冷,倦怠乏力,眩晕,食少腹胀,便溏,舌淡质嫩、苔白,脉沉细。(3)肝郁气滞型:形体肥胖,胁肋胀痛,善叹息,胸部满闷,情绪不宁,不思饮食,大便失常,舌暗红、苔白或薄腻,脉弦。(4)胃火炽盛型:肥胖多食,口渴喜冷饮,口臭,牙龈肿痛,消谷善饥,小便短黄,大便秘结,舌红、苔黄,脉数。由2名主任医师结合辨证分型标准,通过四诊合参以明确诊断。

2.2 红外热成像检测 使用医用红外热像仪(HIR-2000A型)对纳入患者进行检测。采图工作环境温度控制在 (25 ± 1) ℃,湿度控制在40%~60%,室内空气处于相对静止状态,无灯光、阳光直接照射,人机隔断。采图波段设置为7.5~13.5 μm,帧像素设置为256 bits×336 bits×14 bits,成像速

度为9帧/s,温度分辨率为0.01℃,空间分辨率为1.2 mrad。

患者于检查前1 d起禁止摄入酒、咖啡、茶等刺激性饮料,前1 h避免食用过凉或过热的食物及处于强冷/热环境中(汽车内/空调下直吹),前30 min避免吸烟和饮水,进入检查室(诊室)后需静息15~20 min,如有汗应自然晾干,方可检查。患者面对红外热像仪,距离镜头2.6~2.7 m,以针灸人图姿势为采图体位,采集正面全身、背面全身、正面上半身、背面上半身、正面下半身、背面下半身各1张。

2.3 指标观察 选取头面部、手背、足背、前躯干及三焦部位作为检测区域,使用IRT获取红外热值数据。参照《红外成像检测与中医》^[13]与《针灸学》^[14]对三焦区域进行划分:以天突、鸠尾、神阙、曲骨穴作为水平分界点,以腋前纹头作为上焦两侧的分界线,以曲骨穴与髂前上棘连线作为下焦两侧的分界线。前躯干上方则以双侧锁骨中点连线为界,下方则以双侧腹股沟中点连线为界,两侧则以双侧腰部最狭窄处为边,作一长方形区域。

区域的温度测量结果采用计算机自带的温度测量软件进行分析,先导出人体正面躯干的绝对温度,并采取矩形、椭圆、点及手动选定等方式选择相应观察区域计算其绝对温度。由于人体体表温度易受到诸如环境因素的影响,故本研究同时计算相对温度,以保证结果的科学性和准确性。绝对温度以T表示,相对温度以 ΔT 表示(ΔT =区域体表平均温度-前躯干体表平均温度)。 ΔT 为正数则代表热偏离,负数则代表寒偏离。

2.4 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件对数据进行分析。计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,数据符合正态分布或近似正态分布,满足独立性及方差齐性,多组定量数据比较采用单因素方差分析,组间多重比较则采用Bonferroni检验;若数据不符合正态分布及近似正态分布,采用秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3 研究结果

3.1 136例肥胖症患者中医证型分布 136例肥胖症患者中脾肾阳虚型62例(45.59%)、脾虚湿阻型37例(27.21%)、肝郁气滞型22例(16.18%)、胃火炽盛型15例(11.03%)。

3.2 4种证型肥胖症患者三焦区域T和 ΔT 比较 4种证型肥胖症患者上焦T比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);与脾肾阳虚型患者比较,肝郁气滞型及

胃火炽盛型患者中焦T明显偏高 ($P<0.05$);脾肾阳虚型患者下焦T明显低于其他3型 ($P<0.05$)。4种证型肥胖症患者上焦皆呈热偏离,且胃火炽盛型患者上焦 ΔT 低于其他3型,与脾肾阳虚型比较,差异有统计学意义 ($P<0.05$);除胃火炽盛型患者,其他3型患者中焦、下焦均呈寒偏离,且胃火炽盛型患者中焦 ΔT 明显高于其他3型 ($P<0.05$),脾虚湿阻型和胃火炽盛型患者下焦 ΔT 明显高于脾肾阳虚型 ($P<0.05$)。见表1。

3.3 4种证型肥胖症患者头面部、手背、足背区域T和 ΔT 比较 4种证型肥胖症患者手足背部T比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$);与脾肾阳虚型患者比较,脾虚湿阻型及肝郁气滞型患者头面部T明显偏高 ($P<0.05$);脾肾阳虚型患者手足背部T低于其他3型。4种证型患者头面部及手足背部 ΔT 比较,差异均无统计学意义 ($P>0.05$);除脾虚湿阻型患者头面部呈热偏离,其他证型头面部及4种证型手足背部均呈寒偏离。见表2。

表1 4种证型肥胖症患者三焦区域T和 ΔT 比较 ($\bar{x}\pm s$) 单位: $^{\circ}\text{C}$

证型	例数	T			ΔT		
		上焦	中焦	下焦	上焦	中焦	下焦
脾肾阳虚型	62	31.60 $\pm$ 1.15	30.94 $\pm$ 0.91	30.91 $\pm$ 0.79	0.32 $\pm$ 0.31	-0.33 $\pm$ 0.30 [#]	-0.33 $\pm$ 0.30
脾虚湿阻型	37	31.70 $\pm$ 1.29	31.33 $\pm$ 1.13	31.48 $\pm$ 0.94 [*]	0.20 $\pm$ 0.31	-0.17 $\pm$ 0.31 [#]	-0.02 $\pm$ 0.51 [*]
肝郁气滞型	22	32.17 $\pm$ 0.76	31.73 $\pm$ 0.80 [*]	31.77 $\pm$ 0.88 [*]	0.25 $\pm$ 0.32	-0.18 $\pm$ 0.27 [#]	-0.14 $\pm$ 0.43
胃火炽盛型	15	31.63 $\pm$ 1.12	31.77 $\pm$ 0.84 [*]	31.60 $\pm$ 1.15 [*]	0.03 $\pm$ 0.34 [*]	0.17 $\pm$ 0.60	0.00 $\pm$ 0.49 [*]

注:与脾肾阳虚型比较, * $P<0.05$;与胃火炽盛型比较, # $P<0.05$ 。

表2 4种证型肥胖症患者头面部、手背、足背区域T和 ΔT 比较 ($\bar{x}\pm s$) 单位: $^{\circ}\text{C}$

证型	例数	T			ΔT		
		头面部	手背	足背	头面部	手背	足背
脾肾阳虚型	62	31.01 $\pm$ 0.65	29.72 $\pm$ 0.98	30.10 $\pm$ 1.53	-0.26 $\pm$ 1.15	-1.55 $\pm$ 1.11	-1.18 $\pm$ 1.68
脾虚湿阻型	37	31.52 $\pm$ 0.85 [*]	29.81 $\pm$ 0.93	30.31 $\pm$ 1.28	0.02 $\pm$ 0.76	-1.70 $\pm$ 1.25	-1.19 $\pm$ 1.64
肝郁气滞型	22	31.68 $\pm$ 0.61 [*]	30.14 $\pm$ 0.96	30.85 $\pm$ 1.10	-0.24 $\pm$ 0.83	-1.78 $\pm$ 1.07	-1.07 $\pm$ 1.23
胃火炽盛型	15	31.50 $\pm$ 0.98	29.93 $\pm$ 0.74	30.49 $\pm$ 1.33	-0.10 $\pm$ 0.98	-1.67 $\pm$ 1.11	-1.10 $\pm$ 1.89

注:与脾肾阳虚型比较, * $P<0.05$ 。

4 讨论

目前肥胖症的防治工作仍处在起步阶段,缺乏持久性、个性化、疗效显著的治疗方案。中医药对于肥胖症的治疗有其独特优势,基于中医整体观及辨证论治体系,对于患者的个性化治疗往往能达到事半功倍的效果。中医治疗的理、法、方、药是疾病的可靠抓手,是经过时间验证的准则。理作为辨证的前提基础显得尤为重要,多依赖医者的主观判断,缺乏一定的客观性,而IRT可将其客观数字化及可视图像化以辅助临床证型诊断。本研究通过分析不同证

型肥胖症患者不同部位体表温度的独有特征,为临床辨治提供科学依据。三焦囊括五脏六腑,最能反映能量代谢变化,阳气是人体生命活动的根本,头为诸阳之会,人体阳气聚集所在,手足背为阳经之循行部位,故选择三焦、头面及手足背体表区域温度作为观察对象。

4.1 脾虚为肥胖症重要发病因素 本研究结果显示,136例肥胖症患者中脾肾阳虚型肥胖症患者最多,脾虚湿阻型次之,肝郁气滞型及胃火炽盛型则相对较少,可能与脾虚导致人体“阳化气,阴成形”的生理功能异常有关。油腻、高糖高脂及生冷食物的过多摄入,伤及脾胃,易造成脾虚的状态,而脾与胃、肝、肾关系密切。肾为先天之本,有赖脾的后天资养,脾阳亏虚多累及肾阳,脏腑功能减退,表现为脾主运化及肾主气化功能失司。脾虚则无力运化水谷精微致气血生化乏源,供养温煦失司,使正气亏虚,肾阳不足。阳不足则难以化气,导致阴津凝敛成形过度,水饮、痰浊、瘀血等有形之病理产物堆积发生。脾虚

则肝木乘之愈甚,易形成肝郁,肝郁则影响气机运行,气行不畅致血行不利,阴形之物堆积壅塞亦造成肥胖。脾与胃互为表里,脾主升清与胃主降浊统筹一身气机。脾虚则脾之升清功能难以维系,进而导致清浊逆反,气机不畅,病理产物堆积化为膏脂造成肥胖。

4.2 脾肾阳虚型肥胖症患者下焦区域T最低,胃火炽盛型患者中焦区域 ΔT 最高 本研究结果表明,脾肾阳虚型肥胖症患者下焦区域T值较其他3型低,其中上焦呈热偏离,中、下焦呈明显寒偏离。《素问·生气通天论》述:“阳气者,若

天与日,失其所,则折寿而不彰”,阳气是维持人体正常生命活动的根本。脾肾阳虚型肥胖症患者阳气不足,无法温煦肌表及内里,故其三焦区域T较低,正如《丹溪心法》所云:“有诸内者形诸外。”脾肾阳虚型肥胖症患者中、下焦寒偏离较为明显,中焦为脾胃所在之处,下焦则为肝肾所主之地,命门之火源于此。肾为先天之本,脾为后天之本,阳气亏虚,肾阳难以温煦脾土,后天脾阳不足亦难以滋养先天肾气,水土失德,形成恶性循环。而上焦则与中下焦相反,呈热偏离。上焦为心肺所主之处,由于阴阳互根互用,阳气亏虚

必然累及阴精,故而上焦出现热偏离的可能原因如下:一者,阴精亏损,难以敛阳,致相火妄动,虚火浮越于上焦;二者,肾水难以济心火,水火互济失调,则心火亢盛。故脾肾阳虚型肥胖症患者临床除了有怕冷、便溏腹泻等寒证,多伴有上焦虚火之象,呈现寒热错杂。

本研究结果显示,胃火炽盛型肥胖症患者中焦区域 ΔT 最高,呈明显热偏离。中焦为脾胃所主,胃火炽盛型肥胖症患者常见消谷善饥,胃受纳功能较为亢进,且多喜食肥甘厚味易助火生热,壅塞中焦,所纳水谷超出脾运化转输的能力,进而影响脾胃之气机升降功能,故水谷精微易化为膏脂痰湿堆积于此,渐而化热。

4.3 肝郁气滞型肥胖症患者头面部及手足背区域 T 与 ΔT 呈反向偏离,脾虚湿阻型患者头面部区域呈热偏离。本研究结果表明,肝郁气滞型肥胖症患者头面部及手足背区域 T 值高于其他3型,但呈现寒偏离。火为阳邪,火性炎上,肝火上扰清空,故而肝郁气滞者表现为头面部区域 T 较高。头面、手背区域呈现寒偏离,考虑该型患者肝郁化火阻滞致使前躯干的绝对温度高,故头面、手背区域 T 值虽高于其他3型,但呈现寒偏离。参考临床中该型患者自觉“四肢逆冷”的四逆汤证表现,亦能解释得通。

本研究结果显示,脾虚湿阻型肥胖症患者头面部区域呈热偏离。脾虚多责之于饮食所伤或素体脾胃较弱,进而影响脾主升清功能。脾胃升清降浊功能本为一体,脾若不能发挥其升清功能,胃则不能履行降浊之责,不仅引发气机逆乱,还能影响脾运化水湿功能,使痰饮堆积,最终导致脾虚湿阻型肥胖症。湿为阴邪,但因郁久产生秽浊之气,本当浊降随二便而走,今气机逆乱,胃不降浊反升,故浊气上扰于头面部,郁热之象显于体表,故此类肥胖症患者头面部呈热偏离。

综上所述,本研究证实不同证型的肥胖症患者在红外热成像图上有其温度特征,IRT能够将不同证型肥胖症患者的体表温度特征以客观数字化及可视化的形态加以呈现,对肥胖症的中医证型诊断具有重要临床价值,同时其数据结果也契合了相关中医经典理论。本研究团队将进一步扩大样本量并进行多学科合作,针对肥胖症患者的不同证型,选取具有代表性的区域和具体腧穴的体表温度进行进一步验证,以期建立肥胖症的红外热成像证型的辨别模型,为临床辨证提供客观的科学依据。

参考文献

- [1] BARAZZONI R, BISCHOFF S, BOIRIE Y, et al. Sarcopenic obesity: time to meet the challenge[J]. Obes Facts, 2018, 11 (4): 294.
- [2] 国家卫生健康委员会. 中国居民营养与慢性病状况报告(2020年)[J]. 营养学报, 2020, 42 (6): 521.
- [3] BRETAULT M, HAGE M. Approche m é dicamenteuse de l' ob é sit é en France en 2021: tour d' horizon[J]. La Revue De M é decine Interne, 2021, 42 (8): 519.
- [4] 龚海洋, 张惠敏, 王睿林, 等. 古代医家对肥胖的认识[J]. 北京中医, 2004, 23 (6): 336.
- [5] 宋昌梅, 果春阳, 付燕来, 等. 肥胖中医研究进展[J]. 现代中医药, 2021, 41 (3): 6.
- [6] 黄蕙莉. 浅析中医对肥胖症的辨证治疗[J]. 中医临床研究, 2018, 10 (31): 109.
- [7] 林潼, 刘敏. 中医药治疗单纯性肥胖的研究[J]. 中国中医基础医学杂志, 2021, 27 (6): 1036.
- [8] TAVARES I M, VARDASCA R, CERA N, et al. A review of infrared thermography as applied to human sexual psychophysiology[J]. Int J Psychophysiol, 2018, 133: 28.
- [9] 李继华. 红外热像技术临床应用图析: 对现代医学思想的思考暨红外热像技术与中医学结合的探讨[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2009: 28.
- [10] 中华医学会健康管理学分会, 中国营养学会, 中国医疗保健国际交流促进会生殖医学分会, 等. 超重或肥胖人群体重管理专家共识及团体标准[J]. 中华健康管理学杂志, 2018, 12 (3): 200.
- [11] 张伯礼, 吴勉华, 林子强. 中医内科学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2019: 516.
- [12] 郑筱萸. 中药新药临床研究指导原则(试行)[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002: 361.
- [13] 李洪娟. 红外成像检测与中医[M]. 北京: 中医古籍出版社, 2015: 131.
- [14] 石学敏. 针灸学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2017: 32.

第一作者: 邱林杰(1995—), 男, 硕士研究生在读, 主要从事中医药治未病研究。

通讯作者: 张晋, 医学博士, 教授, 博士研究生导师。13911893296@163.com

修回日期: 2022-05-05

编辑: 傅如海 蔡 强

