

生物信息反馈红外治疗仪对局部与远端皮肤温度影响的临床观察

龙华晴^{1,2} 吴人照¹ 吴焕淦³ 寿张根⁴ 赵蕾¹

(1 浙江省中医药研究院,杭州,310007; 2 浙江中医药大学,杭州,310051; 3 上海中医药大学上海市针灸经络研究所,上海,200030; 4 杭州大力神医疗器械有限公司,杭州,311200)

摘要 目的:采用生物信息反馈红外治疗仪,观察指尖微动脉搏动节律同步脉动照射和连续照射两种不同照射方式对局部皮肤温度和远端劳宫穴皮肤温度的影响,探讨随指尖微动脉搏动节律行同步脉动照射方式是否优于连续照射方式。方法:将纳入照射研究的60人次随机分为2组:同步脉动组、连续照射组,每组30人次,观察不同照射方式对局部肘周和右手肘关节及远端右手劳宫穴每隔1 min的皮肤温度、指脉微循环脉图高度、心率的情况。结果:肘周照射同步脉动组与连续照射组照射前、后局部皮肤温度和右手劳宫穴皮肤温度均显著升高($P < 0.01$),但照射前后局部皮肤温度升高同步脉动组为(3.53 ± 1.39) $^{\circ}\text{C}$,显著低于连续照射组的(4.62 ± 1.38) $^{\circ}\text{C}$ ($P < 0.01$)。15 min照射前、后右手劳宫穴皮肤温度升高同步脉动组为(1.45 ± 1.07) $^{\circ}\text{C}$,高于连续照射组的(1.08 ± 1.00) $^{\circ}\text{C}$,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。肘关节照射后结果与肘周照射相似。结论:体表微循环指脉同步脉动照射与连续照射相比,体表微循环指脉同步脉动照射的局部皮肤温度较低,为实现充足灸量创造了条件,远端劳宫穴皮肤温度较高,更能促进人体远端微循环。说明生物信息反馈红外治疗仪大力神雀啄灸的同步脉动照射方式比连续照射方式的在能量利用方面更有优势。

关键词 红外线;脉动;灸;皮肤温度;生物信息反馈红外治疗仪

Clinical Observation of Effect of Local and Distal Skin Temperature by Biological Information Feedback Infrared Therapeutic Apparatus

Long Huaqing^{1,2}, Wu Renzhao¹, Wu Huangan³, Shou Zhanggen⁴, Zhao Lei¹

(1 Zhejiang Provincial Institute of traditional Chinese Medicine, Hangzhou 310007, China; 2 Zhejiang Chinese Medical University, Hangzhou 310051, China; 3 Shanghai Research Institute of Acupuncture and Meridian, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200030, China; 4 Hangzhou Hercules Medical Instrument Limited Company, Hangzhou 311200, China)

Abstract Objective: To observe the effect of local skin temperature and the remote skin temperature on PC8 acupoint under two different irradiations of synchronous pulse beam (the stimulus frequency was associated with the pulse of figure provided by biological information feedback infrared therapeutic apparatus) and continuous illumination on surface microcirculation (finger pulse), and to discuss whether the energy utilization of synchronous pulse radiation on surface microcirculation (finger pulse) is better than the continuous illumination. **Methods:** A total of 60 patients were randomly divided into two groups: synchronous pulse group and continuous irradiation group, 30 patients in each group, and then we observed the effects of different exposure modes on skin temperature, finger pulse microcirculation, and heart rate at 1 minute intervals for local (peripheral umbilicus and right elbow) and distal right palm (PC8). **Results:** The skin temperature and palmar skin temperature of the two groups rose significantly ($P < 0.01$), but the temperature of local skin in the synchronized pulse group was (3.53 ± 1.39) $^{\circ}\text{C}$, which was significantly lower than that in the continuous irradiation group (4.62 ± 1.38) $^{\circ}\text{C}$, $P < 0.01$. After 15 minutes of irradiation the skin temperature of the right hand palm (PC8) was (1.45 ± 1.07) $^{\circ}\text{C}$, which was higher than that of the continuous irradiation group (1.08 ± 1.00) $^{\circ}\text{C}$, but there was no significant difference ($P > 0.05$). Elbow irradiation result was similar to periumbilical irradiation result. **Conclusion:** By contrast, surface skin microcirculation (finger pulse) synchronous pulsation of the local skin temperature is lower, that it created the conditions to achieve "adequate moxibustion amount". The skin temperature was higher at the distal palm, and that can promote the human body microcirculation. The experimental results show that the synchrotron pulsed irradiation method of bioinformation feedback infrared therapeutic apparatus is superior to the continuous irradiation method.

Key Words Infrared ray; Pulse; Moxibustion; Skin temperature; Biological information feed-back infrared therapy apparatus

中图分类号:R245.81 文献标识码:A doi:10.3969/j.issn.1673-7202.2016.12.004

基金项目:2011年国家科技部火炬计划(编号:2011GH041021);国家重点基础研究发展计划("973"计划)项目(编号:2009CB522900;2015CB554501)

通信作者:吴人照(1964—),男,主任医师,主要研究方向:老年病难治性疾病防治研究,E-mail:wufeng03@126.com

皮肤温度作为人体的一项重要生理参数,与人体热感觉,热舒适有着密切关系,能反映人体的热平衡状态。传统灸法中比较重视“充足灸量”的实现,以期发挥灸疗的最大疗效。限制“充足灸量”实现的主要因素,就是受人体皮肤的耐热程度限制,决定了灸量难以提高到需要的程度。为了皮肤停留的能量尽量少,而进入体内被转运和利用的能量尽量多,可以采用脉动的方式,使能量到达深部更多,皮肤有一个散热的时间而能量停留更少。传统灸法中就有“雀啄灸”疗法,为一种医者手持点燃的艾条,对准施灸部位,一远一近交替移动施灸距离,具有红外热能量大小交替变化的灸法。可能具有局部皮肤温度升高较少,能量深入较深的脉动能量的特点。但因其具有需要人工较长时间操作,艾条总能量不能按照需要进一步加大以满足“充足灸量”需要等缺点,难以广泛应用。因此传统“雀啄灸”需要与现代红外线疗法结合,研究创制新型的灸疗设备。本课题通过观察生物信息反馈红外治疗仪体表微循环(指脉)同步脉动照射和连续照射两种不同照射方式对局部皮肤温度和远端(劳宫穴)皮肤温度的影响,探讨体表微循环同步脉动照射方式的能量转运和利用是否优于连续照射方式。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 愿意接受试验的健康人 60 人次,随机分为 2 组。同步脉动照射组 30 人次,其中男 14 人次,女 16 人次;连续照射组 30 人次,其中男 14 人次,女 16 人次;年龄均在 20~50 岁。2 组受试者的性别、年龄,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

1.2 实验仪器 生物信息反馈红外治疗仪(大力神雀啄灸):为杭州大力神医疗器械有限公司生产,通过自动传感器分析受试者指尖动脉搏动节律,自动调制红外线发生装置的刺激频率,使仪器发出与微循环波动节律一致的脉动红外线,以实现同步脉动照射方式。同时亦可不根据患者心跳节律,进行常规连续照射方式。设备上具有实时的心率数字显示、指脉微循环的指端容积脉图显示,实验时可以实时读取。皮肤温度计量:采用 Victor dm6801a 电子温度计。

1.3 纳入标准 1)符合世界卫生组织(WHO)关于健康人的十条标准^[1];2)年龄 20~50 岁;3)知情同意;4)对研究人员的观察和评价有良好的依从性。

1.4 剔除标准 1)受试过程中,由于治疗仪温度过高,受试者不能耐受,中止研究;2)受试者不能坚持参加实验,中途自动退出。

1.5 实验方法 同步脉动:光强度比连续照射方式加倍;

连续照射:光强度是同步脉动方式的一半;

照射部位:脐周和肘关节(右手微屈状态);

照射距离:照射仪器出光口与局部皮肤距离 30 cm(正常使用为 15~30 cm 距离,根据热感受调节距离);

环境温度:受试者在 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下,安静休息 30 min 以上,开始实验;

治疗次数:脐周和肘关节每一部位各照射 1 次,两个照射部位,隔日进行;

注意事项:在受试过程中,指脉提取传感器不要触碰和改变夹持方式,受试者衣着状态和治疗仪的高度不要改变。

观察记录内容:脐周和肘关节皮肤温度($^{\circ}\text{C}$)、右手掌心温度($^{\circ}\text{C}$)、指端容积脉图的最大高度(cm)、心率(次/min)。记录照射 1~15 min 的数据,每隔 1 min 测量和记录 1 次。照射 1 min 的各指标数据代表照射前(未照射时的受试者局部皮肤温度受环境温度影响较大,照射 1 min 后受环境温度影响较小),与照射 15 min 后比较。

1.6 统计学方法 采用统计软件 SPSS 13.0 进行处理,计量数据以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,2 组间比较采用 t 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 照射脐周 照射前(照射 1 min)脉动照射组与连续照射组比较,局部脐周皮肤温度、右手掌心皮肤温度、心率、脉图高度差异均无统计学意义($P > 0.05$);照射后局部脐周皮肤温度、右手掌心皮肤温度均提高($P < 0.01$)。照射后连续照射组的心率加快差异有统计学意义($P < 0.01$),照射后脉动照射组心率提高差异无统计学意义($P > 0.05$);指端容积脉图高度 2 组照射后均无显著提高($P > 0.05$)。见表 1、图 1、图 2 和图 3。

与照射前比较,同步脉动组在照射后局部皮肤温度升高为 $(3.53 \pm 1.39)^{\circ}\text{C}$,显著低于连续照射组的 $(4.62 \pm 1.38)^{\circ}\text{C}$ ($P < 0.01$);同步脉动组在照射后右手掌心(劳宫穴)皮肤温度升高为 $(1.45 \pm 1.07)^{\circ}\text{C}$,高于连续照射组的 $(1.08 \pm 1.00)^{\circ}\text{C}$,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。

2.2 照射肘关节 见表 2、图 4、图 5、图 6。与照射前比较,脉动照射组与连续照射组在照射后,局部皮肤温度、右手掌心皮肤温度均提高($P < 0.01$)。连续照射组在照射后心率提高差异有统计学意义(P

表1 2组受试者不同照射方式照射脐周的局部与手掌心皮肤温度、心率及脉图比较($\bar{x} \pm s$)

项目	局部皮温(°C)	掌心皮温(°C)	心率(次/min)	脉图高度(cm)	
连续照射(n=30)	照射前	35.19 ± 1.63	33.13 ± 2.41	70.83 ± 8.57	1.19 ± 0.68
	照射后	39.81 ± 1.45	34.22 ± 2.41	75.43 ± 8.63	1.20 ± 0.55
	前后差值	4.62 ± 1.38	1.08 ± 1.00	4.60 ± 7.62	0.01 ± 0.32
	前后P值	0.000	0.000	0.003	0.909
脉动照射(n=30)	照射前	34.47 ± 1.65	33.10 ± 2.08	71.60 ± 9.29	1.21 ± 0.54
	照射后	38.00 ± 1.96	34.56 ± 1.95	73.70 ± 8.70	1.25 ± 0.54
	前后差值	3.53 ± 1.39	1.45 ± 1.07	2.1 ± 6.12	0.04 ± 0.38
	前后P值	0.000	0.000	0.070	0.604
连续与脉动照射比	照射前P值	0.149	0.958	0.755	0.922
	照射后P值	0.000	0.465	0.355	0.758
	前后差值P值	0.000	0.197	0.172	0.747

表2 2组受试者不同照射方式照射肘关节的局部与手掌心皮肤温度、心率及脉图比较($\bar{x} \pm s$)

项目	局部皮温(°C)	掌心皮温(°C)	心率(次/min)	脉图高度(cm)	
连续照射(n=30)	照射前	34.95 ± 0.94	33.07 ± 2.10	75.70 ± 8.37	1.25 ± 0.64
	照射后	38.50 ± 1.44	33.96 ± 2.10	78.70 ± 8.18	1.31 ± 0.61
	前后差值	3.55 ± 1.21	0.89 ± 0.80	3.00 ± 6.59	0.05 ± 0.38
	前后P值	0.000	0.000	0.019	0.448
脉动照射(n=30)	照射前	34.42 ± 0.78	33.01 ± 1.25	75.63 ± 8.66	1.23 ± 0.52
	照射后	36.83 ± 1.26	34.01 ± 1.05	76.13 ± 8.32	1.23 ± 0.09
	前后差值	2.41 ± 1.03	1.00 ± 0.77	0.50 ± 7.33	0.00 ± 0.46
	前后P值	0.000	0.000	0.712	1.000
连续与脉动照射比	照射前P值	0.006	0.907	0.976	0.852
	照射后P值	0.000	0.917	0.280	0.537
	前后差值P值	0.000	0.529	0.159	0.648

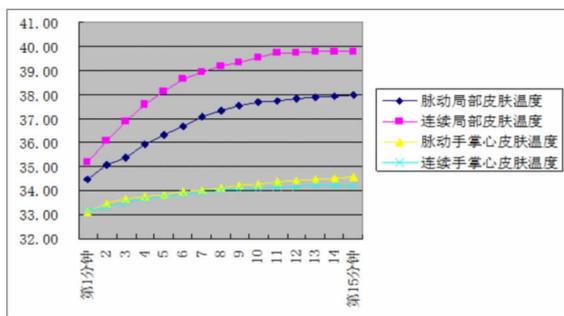


图1 2组受试者不同照射方式照射脐周的局部与手掌心皮肤温度变化

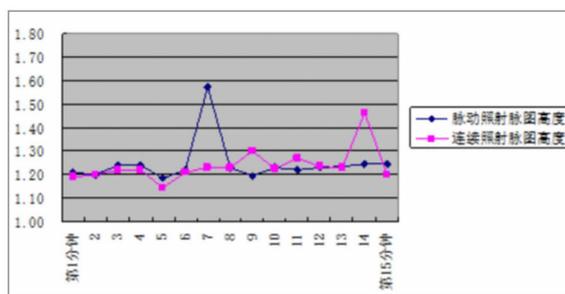


图3 2组受试者不同照射方式照射脐周的脉图高度变化(cm)

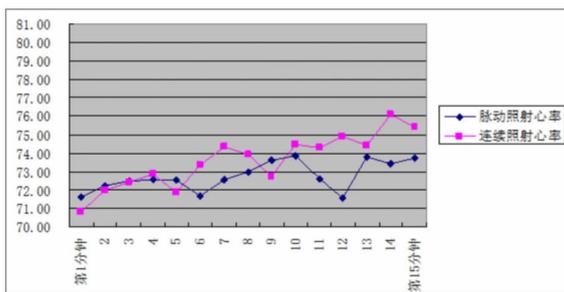


图2 2组受试者不同照射方式照射脐周的心率变化(次/min)

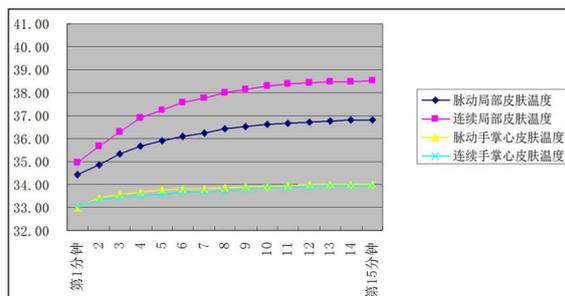


图4 2组受试者不同照射方式照射肘关节的局部与手掌心皮肤温度变化

<0.05), 脉动照射组在照射后提高差异无统计学意义($P > 0.05$); 2组照射后指端容积脉图高度均无显著提高($P > 0.05$)。

同步脉动组在照射后较照射前局部皮肤温度升高为 $(2.41 \pm 1.03)^\circ\text{C}$, 显著低于连续照射组的 $(3.55 \pm 1.21)^\circ\text{C}$ ($P < 0.01$); 同步脉动组在照射后

较照射前右手掌心(劳宫穴)皮肤温度升高为(1.00 ± 0.77)℃,高于连续照射组的(0.89 ± 0.80)℃,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。照射肘关节的观察结果与照射肘周基本相似。

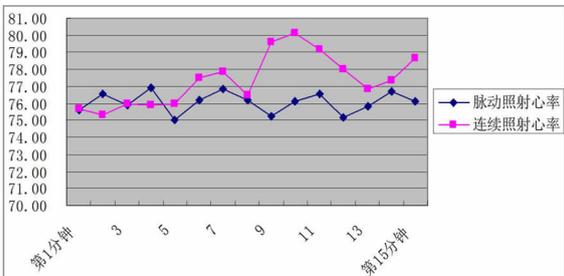


图5 2组受试者不同照射方式照射肘关节的心率变化

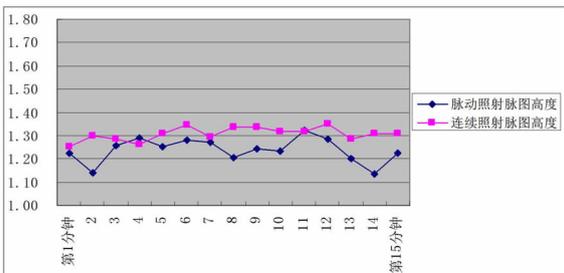


图6 2组受试者不同照射方式照射肘关节的脉图高度变化

3 结论

体表微循环(指脉)同步脉动照射与连续照射相比,体表微循环(指脉)同步脉动照射的局部皮肤温度较低,为实现“充足灸量”创造了条件,远端(劳宫穴)皮肤温度较高,更能促进人体远端微循环的改善。生物信息反馈红外治疗仪(大力神雀啄灸)的体表微循环(指脉)同步脉动照射方式比连续照射方式在能量转运和利用方面更有优势。

4 讨论

人体在热舒适与热不舒适时的平均皮肤温度有统计学意义,因此,平均皮肤温度可以作为一个有效评价稳态热环境下个体热舒适的生理指标^[2]。传统的红外治疗仪连续照射方式,具有局部皮肤温度升温较快,使人有烦躁,汗出,皮肤红斑,瘙痒,灼伤等症状,远远超出人体热舒适感。而同步脉动照射方式是源于中医传统疗法之一的“雀啄灸”,是“雀啄灸”的现代发展,“雀啄灸”是将艾卷燃着端对准选择的部位,类似麻雀啄食般的一起一落,忽近忽远地施灸,给以温热刺激,多用于较顽固的病症^[3]。正是由于同步脉动一闪一亮的照射方式,使局部皮肤在治疗过程中有一个散热的时间,使局部皮肤温度比传统的连续照射方式较低,避免了连续照射带来的不适感,给人体热舒适感,同时又有足够的治疗能量到达深部以治疗疾病。

局部微循环的改变不仅反映局部,而且反映着全身生理及病理变化,微循环信息的获取,对了解脏器功能,发现和诊断各类疾病有着极为重要的作用^[4-6]。评价微循环功能的方法有皮肤温度测定,甲皱微循环检查,指端血流图测定,指端容积(脉图)描记,同位素示踪,红外摄像等方法^[7]。现代实验也多次证明透灸过程中温热感不仅从表皮向腹腔,腰部透达,而且向上到头部,向下到膝部透达^[8]。由此,本实验选取右手掌心温度和指端容积脉图作为灸疗能量被人体吸收利用,以及作为测量微循环改善情况的重要指标。结果发现,模拟传统“雀啄灸”的体表微循环(指脉)同步脉动照射方式的远端(右手掌心)皮肤温度和连续照射相比相对较高,说明体表微循环(指脉)同步脉动照射实现了较好的人体吸收利用,以及达到了远端微循环改善。

此外,连续照射右手掌心皮肤温度升高较少,还有可能与连续照射局部皮肤温度升高较多,其热(痛)刺激使交感神经处于紧张状态,而导致了远端(右手掌心)皮肤温度升高较少的结果有关。连续照射组照射后心率有显著提高,脉动照射组照射后心率无显著提高,也说明了连续照射方式可能具有使交感神经处于紧张状态的功能。

生物信息反馈红外治疗仪(大力神雀啄灸)的体表微循环(指脉)同步脉动照射方式是指脉提取传感器自动提取受试者的心率信号,调制红外线发生装置,发出与微循环节律一致的脉动红外线。脉动红外线比连续红外线,在平均强度相同的条件下,脉动红外线的峰值强度更大,能更好地穿透皮肤到达被治疗组织^[9],或者被皮下血流带走而被吸收利用;以相同于皮下血流的节奏发出脉动红外线,能量容易被皮下血流吸收利用和带走,同时就减少了局部皮肤的温度升高,又为实现“充足灸量”创造了条件;生物信息反馈红外治疗仪(大力神雀啄灸)的体表微循环(指脉)同步脉动红外线发生装置采用了仿照艾条的较宽波普的红外线,同时在脉动过程中发光体的温度高低交替变化,实现了红外线波普的交替变化,达到红外线波普的进一步拓宽,宽波普以满足人体不同组织不同密度对红外线共振吸收(容易吸收)需要不同波长的要求;体表微循环(指脉)同步脉动照射的红外能量节奏与接受者的微循环节奏基本一致,以达到相同节奏的节律共振,提高改善微循环的作用。

指端容积脉图高度2组照射后均无显著提高,

(下接第2532页)

活导致内脏痛敏,CRF-CRFR2 信号途径的激活缓解内脏痛敏。在 IBS 样慢性内脏痛敏过程中,CRF-CRFR1 信号途径占优势。温和灸干预刺激下,抑制 CRF-CRFR1 信号途径,进一步激活 CRF-CRFR2 信号途径,CRF-CRFR2 信号途径占优势,从而发挥缓解 CVH 的作用。

参考文献

[1] Barshop K, Staller K. New Pathways, New Targets: Visceral Hypersensitivity Pathogenesis in Irritable Bowel Syndrome [J]. *Clinical and translational gastroenterology*, 2016, 7: e146.

[2] De Winter BY, Deiteren A, De Man JG. Novel nervous system mechanisms in visceral pain [J]. *Neurogastroenterology and motility: the official journal of the European Gastrointestinal Motility Society*, 2016, 28 (3): 309-315.

[3] Akbar A, Walters JR, Ghosh S. Review article: visceral hypersensitivity in irritable bowel syndrome: molecular mechanisms and therapeutic agents [J]. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 2009, 30 (5): 423-435.

[4] Huang Y, Zhu Y, Huang WY, et al. Advances in experimental studies of acupuncture-moxibustion treatment for intestinal disease-induced visceral pain [J]. *Shanghai J Acupunct Moxibust*, 2014, 33 (11): 1073-1076.

[5] Spiller RC. Treatment of Irritable Bowel Syndrome [J]. *Current treatment options in gastroenterology*, 2003, 6(4): 329-337.

[6] Million M, Wang L, Wang Y, et al. CRF2 receptor activation prevents colorectal distension induced visceral pain and spinal ERK1/2 phosphorylation in rats [J]. *Gut*, 2006, 55(2): 172-181.

[7] 易韬, 戚莉, 吴璐一, 等. 温和灸对慢性内脏痛敏大鼠 CRF-CRFR1 信号途径的调节作用 [J]. *中华中医药杂志*, 2014, 29 (5): 1402-1405.

[8] Qi L, Liu HR, Yi T, et al. Warming Moxibustion Relieves Chronic Visceral Hyperalgesia in Rats: Relations to Spinal Dynorphin and Orphanin-FQ System [J]. *Evidence-based complementary and alternative medicine: eCAM*, 2013, 2013: 920675.

[9] Al-Chaer ED, Kawasaki M, Pasricha PJ. A new model of chronic visceral hypersensitivity in adult rats induced by colon irritation during

postnatal development [J]. *Gastroenterology*, 2000, 119 (5): 1276-1285.

[10] Bravo JA, Dinan TG, Cryan JF. Alterations in the central CRF system of two different rat models of comorbid depression and functional gastrointestinal disorders [J]. *The international journal of neuropsychopharmacology / official scientific journal of the Collegium Internationale Neuropsychopharmacologicum*, 2011, 14(5): 666-683.

[11] Keightley PC, Koloski NA, Talley NJ. Pathways in gut-brain communication: evidence for distinct gut-to-brain and brain-to-gut syndromes [J]. *The Australian and New Zealand journal of psychiatry*, 2015, 49 (3): 207-214.

[12] Tache Y. Corticotrophin-releasing factor 1 activation in the central amygdale and visceral hyperalgesia [J]. *Neurogastroenterology and motility: the official journal of the European Gastrointestinal Motility Society*, 2015, 27(1): 1-6.

[13] Camilleri M. Review article: new receptor targets for medical therapy in irritable bowel syndrome [J]. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 2010, 31(1): 35-46.

[14] Bale TL, Contarino A, Smith GW, et al. Mice deficient for corticotropin-releasing hormone receptor-2 display anxiety-like behaviour and are hypersensitive to stress [J]. *Nature genetics*, 2000, 24(4): 410-414.

[15] S T, N K, V DL, et al. Lack of association between the corticotrophin-releasing hormone receptor 2 gene and panic disorder [J]. *Psychiatr Genet*, 2006, 16(3): 93-97.

[16] Kishimoto T, Radulovic J, Radulovic M, et al. Deletion of crhr2 reveals an anxiolytic role for corticotropin-releasing hormone receptor-2 [J]. *Nature genetics*, 2000, 24(4): 415-419.

[17] Heinrichs SC, Tache Y. Therapeutic potential of CRF receptor antagonists: a gut-brain perspective [J]. *Expert opinion on investigational drugs*, 2001, 10(4): 647-659.

[18] Liu HR, Fang XY, Wu HG, et al. Effects of electroacupuncture on corticotropin-releasing hormone in rats with chronic visceral hypersensitivity [J]. *World journal of gastroenterology*, 2015, 21 (23): 7181-7190.

(2016 - 12 - 07 收稿 责任编辑:洪志强)

(上接第 2528 页)

可能与实验人群的选择为正常人群,实验前没有微循环不良状态(无需改善)有关。

参考文献

[1] 世界卫生组织确定健康的 10 项标准 [J]. *中国健康教育*, 2001, 17(4): 210.

[2] 刘蔚巍, 连之伟, 邓启红. 基于平均皮肤温度的个体热舒适评价模型 [J]. *东南大学学报*, 2010, 26(2): 254-257.

[3] 王富春. 雀啄灸: 灸法医鉴 (国家 973 计划项目) [M]. 北京: 北京科学技术文献出版社, 2009: 88-89.

[4] Lu RL, Wu BY. Detecting methods of skin blood microcirculation and its new progress [J]. *Medical Recapitulate*, 2006, 12(2): 124-128.

[5] 李春华, 陈滢如, 余延芬, 等. 针灸对微循环影响的研究进展 [J]. *上海针灸杂志*, 2014, 33(1): 1-4.

[6] 李迎红, 李敏, 刘崑, 等. 从皮肤微循环血流灌注量看身柱穴特异性 [J]. *上海针灸杂志*, 2016, 35(2): 199-201.

[7] 董雪红, 胡仁明. 微循环功能的检测方法及其在糖尿病中的应用 [J]. *国际内科学杂志*, 2009, 36(4): 196-199.

[8] 高希言, 陈岩, 王鑫. 腹部透灸时温度变化的研究 [J]. *中国针灸*, 2015, 35(1): 45-49.

[9] 汪亚群, 吴人照, 芦丹, 等. BILT 治疗仪在脑卒中偏瘫康复治疗中的运用研究 [J]. *浙江中医药大学学报*, 2014, 38(4): 383-385.

(2016 - 12 - 07 收稿 责任编辑:洪志强)