针刺对睡眠剥夺受试者面部红外热成像的影响

陈 萌[1],陈尚杰[2],王 单[2],蒋仕玉[1],徐文韬[1],黄文霞[2],倪光夏[1]

(1.南京中医药大学第二临床医学院,江苏 南京 210023;
2.南方医科大学附属深圳宝安医院,广东 深圳 518101)

[摘要]目的 观察针刺对睡眠剥夺受试者面部新陈代谢热的影响。**方法** 将64例健康青年受试者随机分为4组:正常睡眠组(A组)、睡眠剥夺组(B组)、睡眠剥夺与小醒脑开窍针法配合申脉、照海穴针刺治疗组(C组)和睡眠剥夺与非经非穴针刺治疗组(D组)。A组保持正常睡眠状态,对B、C、D组同时进行24 h睡眠剥夺,次日应用红外热成像技术检测4组受试者面部热值,及观察C、D组针刺治疗后面部热值的变化。**结果** 红外热成像图显示,A组面部呈温热状态,B、C、D组面部呈高热状态。A组热值显著低于B组、C组和D组($P<0.05$)。B、C、D 3组热值多重比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。C、D组针刺治疗后面部热值均较治疗前显著下降($P<0.05$),但C组治疗后面部热值降低值显著大于D组($P<0.05$)。**结论** 睡眠剥夺可导致面部热值升高,小醒脑开窍针法配合申脉、照海穴针刺能够降低睡眠剥夺者面部较高热值,且疗效优于非经非穴针法。

[关键词]睡眠剥夺;红外热成像;小醒脑开窍;非经非穴
[中图分类号]R245 [DOI]10.3969/j.issn.2095-7246.2017.04.015

睡眠剥夺是指由于各种原因导致睡眠缺失,并引起一系列生理及心理功能改变,导致多种认知能力下降的一种状态[1]。随着生活节奏的加快,睡眠缺失在日常生活中表现得越来越突出。据中国睡眠研究会进行的睡眠障碍问卷调查结果显示,中国各类睡眠障碍的患病率高达40%[2]。睡眠缺失所致的各种躯体和心理疾病,不仅与应激有关,更重要的是可能与睡眠缺失所致的生物体内稳态修复障碍有关。有研究表明,睡眠剥夺可导致机体的代谢、内分泌和免疫功能紊乱,持续的睡眠剥夺甚至可导致机体死亡[3-5]。由于没有器质性病变,现有传统医疗设备很难对机体内环境做出检测和判断。红外热成像作为一门新兴的技术,通过红外非制冷镜头清晰记录和测量机体表面辐射出的红外线以捕获机体表面温度,并动态监测[6-8],对机体状态进行评估,从而了解机体局部组织的营养代谢状况[9]。

因此,本研究拟采用安全、无辐射的红外热成像技术,观察睡眠剥夺对受试者面部热值的影响,以及针刺对其调节作用,以期为早期预防和干预睡眠剥夺提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入睡眠习惯规律的健康青年64例,其中男女比例为1∶1,年龄21~24岁,平均年龄(22.17±1.09)岁,均无吸烟史,无咖啡因、茶品、酒等饮用史。所有受试者的匹兹堡睡眠质量指数(Pittsburgh sleep quality index, PSQI)评分均<5分;症状自评量表(symptom checklist-90, SCL-90)任一因子分<1分,总均分<1分。所有受试者均在实验之前签署知情同意书,实验方案经深圳市宝安人民医院伦理委员会审查通过。

1.2 随机对照方法 将64名受试者按1∶1∶1∶1比例随机分组,分别为正常睡眠组(A组)、睡眠剥夺组(B组)、睡眠剥夺与小醒脑开窍针法配合申脉、照海穴针刺治疗组(C组)和睡眠剥夺与非经非穴针刺治疗组(D组)。采用SPSS 19.0统计软件产生随机数字,并制成随机点数随机分配卡,装入依次编号的不透明牛皮信封,按照进入试验的顺序拆封取卡,得到序号及组别。分组资料见表1。4组性别构成、年龄比较,差异均无统计学意义(性别:$\chi^2=1.5$,$P=0.682$;年龄:$F_{(3,60)}=0.774$,$P=0.513$),具有可比性。

表1 4组受试者基本资料

组别	n	年龄/岁	性别/例	
			男	女
A	16	22.00±1.10	7	9
B	16	22.44±1.15	8	8
C	16	22.31±1.08	7	9
D	16	21.94±1.06	10	6

1.3 实验方法 要求所有受试者在实验前1周生

基金项目:广东省科技计划项目(2013B021800099);深圳市科技创新委员会项目(JCYJ20150402152005642)
作者简介:陈萌(1990-),女,硕士研究生
通信作者:倪光夏,xgn66@163.com

活规律，保持正常的睡眠时间和觉醒时间，避免食用酒、咖啡、浓茶、巧克力等兴奋性食物。B、C、D组受试者于实验首日开始为期24 h的睡眠剥夺，期间可以自由读书、聊天、看电视、打牌、自由进食（禁食兴奋性食物），整个过程都有工作人员严密监视；A组受试者在实验当天维持正常的工作、学习与睡眠状态。实验第2日7时，4组受试者进行红外热成像技术检测；检测完毕后由同一名经验丰富的针灸医师对C、D组受试者进行相应的针刺治疗，A、B组不做任何处理，C、D组针刺留针30 min，起针后再次进行红外热成像技术检测。

1.4 针刺方法

1.4.1 取穴 C组小醒脑开窍配合申脉、照海穴针刺取穴：百会、印堂、上星、双侧内关及三阴交与双侧申脉、照海，取穴依据新世纪全国高等中医药院校规划教材《针灸学》[10]。D组非经非穴取穴：在小醒脑开窍腧穴与申脉、照海穴的所属经脉旁非经非穴点取穴，具体取穴点：百会旁（位于百会穴与右侧同水平足太阳膀胱经的中点处）、印堂旁（位于印堂穴与右侧同水平足太阳膀胱经的中点处）、上星旁（位于上星穴与右侧同水平足太阳膀胱经的中点处）、内关旁（位于内关穴与同水平手太阴肺经的中点处）、三阴交旁（位于三阴交前1 cm处，胫骨上方）、申脉旁（位于申脉穴与同水平足少阳胆经的中点）和照海旁（位于照海穴与同水平足太阴脾经的中点）。

1.4.2 操作方法 小醒脑开窍配合申脉、照海穴针刺法：受试者取平卧位，保持觉醒状态，保持心情平静。常规无菌操作后，先刺印堂，选1寸毫针刺入皮部后使针直立，采用轻雀啄手法（泻法），以流泪或眼球湿润为度；继刺上星，选3寸毫针沿皮向百会透刺，施以小幅度（60°～80°）、高频率（每分钟120～130次）捻转补法，行针1 min；再刺双侧内关，直刺0.5～1寸，采用提插捻转相结合泻法，捻转角度＞180°，频率为每分钟50～60次，手法持续操作1～3 min，使针感传向中指；紧接着刺双侧三阴交，沿胫骨内侧缘与皮肤呈45°角斜刺，进针0.5～1寸，采用提插补法，针感传到足趾；最后刺双侧申脉、照海穴：选1寸毫针先刺申脉穴，直刺0.5寸，得气后行小幅度（60°～80°）、高频率（每分钟120～130次）捻转泻法，即拇指向后，食指向前，右转用力为主，行针时间为1 min，后刺照海穴，直刺0.5寸，得气后行小幅度（60°～80°）、高频率（每分钟120～130次）捻转补法，即拇指向前，食指向后，左转用力为主，行针时间为1 min；针刺完毕留针30 min。非经非穴针刺法的具体操作方法及留针时间同小醒脑开窍配合申脉、照海穴针刺法。

1.5 检测方法

1.5.1 检测仪器 采用北京悦天光电技术有限公司研制的HIR-2000型红外热像仪诊断系统（温度分辨率≤0.05 ℃；空间分辨率：正常速度在距摄像头中心1.5 m处，水平与垂直图像分辨率不大于3 mm；测温范围：0～50 ℃；每秒扫描速度≥8帧）。

1.5.2 检测条件 环境温度控制在22～25 ℃，室内空气处于相对静止状态，相对湿度在60%～70%之间，室内无强红外辐射源存在，无灯光、阳光等光源直接照射。

1.5.3 检测方法 检测前告知患者相关注意事项（静息过程中及检查时不可触摸受检部位），患者于检查室静坐5～10 min，直至情绪稳定，体征平稳，表皮温度与环境温度适应。检测时患者面对热像仪，距红外镜头2～3 m，每位受试者均摄取规定体位的标准热成像图：受试者取站立位，面向红外摄像头，背向冷吸收屏，红外摄像头与患者位置在同一水平线，采集每位受试者头面部正面位标准热成像图，前额不能被头发遮挡。

1.5.4 区位热值的测定 利用该红外热成像系统自带的图像测量软件进行图像处理和数据截取（采用区位的平均绝对热值）。

1.5.5 红外评价标准 以不同色阶代表的刻度伪码条对应从低温到高温相应的红外热像图（见图1）。白色：超高热区；红色：高热区；粉色：热区；黄色：温区；绿色：凉区；蓝色：冷区；黑色：超冷区。根据热像图的色彩分布与形态比较分析。

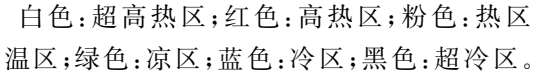

图1 颜色与温度对应图

1.6 统计学方法 采用SPSS 19.0统计软件进行数据处理。计量资料以“均数±标准差（$\bar{x}\pm s$）”表示。不同部位、不同侧别以及不同组别之间均数比较采用两个重复测量变量的三因素方差分析，同组治疗前后均数比较采用配对t检验，不同组别治疗前后差值比较采用Mann-Whitney U检验。显著性水准为$\alpha=0.05$。

2 结果

2.1 4组受试者面部热值的差异 A组正常睡眠状态者面部红外热成像图色彩分布以粉色、黄色为主，呈温热状态；B、C、D组睡眠剥夺后，面部红外热成像图色彩分布以红色和白色为主，呈高热状态。见图2。

含有两个重复测量变量的三因素方差分析结果显示，分组和部位的主效应均具有统计学意义（$P<0.05$），侧别的主效应不具有统计学意义（$P>$

0.05)，部位和分组的二阶交互作用以及部位、侧别和分组的三阶交互作用均不具有统计学意义($P>0.05$)。部位的主效应多重比较结果显示，太阳穴部位的热值(均数为33.91 ℃，下同)显著低于额部(34.35 ℃)、鼻部(34.42 ℃)和嘴部(34.25 ℃)($P<0.05$)；分组的主效应多重比较结果显示，A组热值(33.48 ℃)显著低于B组(34.49 ℃)、C组(34.46 ℃)和D组(34.50 ℃)($P<0.05$)。B、C、D 3组热值两两比较，差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表2、表3。

2.2 不同方法针刺前后面部热值比较 由于部位和分组的交互作用以及部位、分组、侧别的交互作用均无统计学意义，因此，无需按照部位和侧别进行分层考察分组的效应，而以面部8个检测点的平均值代表每个受试者面部热值。与治疗前比较，C组和D组治疗后面部热值均显著降低($P<0.05$)，且C组治疗后面部热值降低值显著大于D组($P<0.05$)。见表4。

3 讨论

传统中医理论认为，人体面部与脏腑的联系非常密切，五脏六腑深居体内，其经络气血皆上注于头面，当内在的脏腑发生病变时，可在面部某些部位反映其疾病信息。由于睡眠剥夺早期产生的病理变化并未出现器质性病变，肉眼很难依靠面部望诊对其作出判断。而一门新兴的红外热成像技术能够检测出机体局部的微小热度变化，可以作为中医望诊的延伸，通过检测机体热态分布的变化来辅助诊断[11]，故应用红外热成像技术检测受试者面部可以反映机体新陈代谢热的情况。

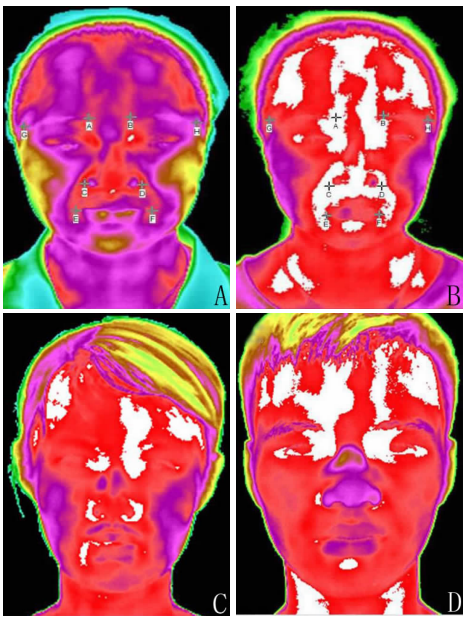

图2 A组(A)、B组(B)、C组(C)和D组(D)受试者面部红外热成像图

表2 4组受试者面部各部位热值比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	热值/℃							
		额部		鼻部		嘴部		太阳穴部	
		左侧	右侧	左侧	右侧	左侧	右侧	左侧	右侧
A	16	33.75±0.26	33.65±0.20	33.62±0.28	33.54±0.24	33.60±0.37	33.52±0.45	33.18±0.35	33.00±0.44
B	16	34.56±0.35	34.58±0.39	34.75±0.53	34.77±0.24	34.46±0.33	34.52±0.27	34.11±0.55	34.18±0.65
C	16	34.55±0.38	34.54±0.38	34.64±0.26	34.75±0.32	34.51±0.32	34.49±0.33	34.11±0.28	34.10±0.42
D	16	34.60±0.34	34.57±0.37	34.70±0.38	34.60±0.29	34.45±0.28	34.46±0.42	34.36±0.35	34.27±0.67

表3 重复测量方差分析结果

差异来源	离均差平方和	自由度	均方	F值	P值
组内					
部位	19.493	3	6.498	40.02	0.000
部位*分组	2.107	9	0.234	1.44	0.173
误差(部位)	29.223	180	0.162		
侧别	0.088	1	0.088	0.93	0.339
侧别*分组	0.452	3	0.151	1.59	0.200
误差(侧别)	29.223	180	0.162		
侧别*部位*分组	0.177	9	0.020	0.17	0.997
误差(侧别*部位)	20.939	180	0.116		
组间					
分组	96.527	3	32.176	139.10	0.000
误差	13.879	60	0.231		

表4 C组和D组治疗前后面部新陈代谢热值比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	热值/℃		
		针刺前	针刺后	差值
C	16	34.46±0.16	33.80±0.19*	0.66±0.17
D	16	34.50±0.14	34.18±0.23*	0.32±0.21#

注：与治疗前比较，* $P<0.05$；与C组比较，# $P<0.05$。

古人认为，寤寐由“神”主宰，与阴阳的关系尤为密切[12]。《景岳全书·不寐》中指出：“盖寐本乎阴，神其主也，神安则寐，神不安则不寐。”对神的主导作用进行了高度概括。《黄帝内经》云：“卫气日行于阳经，阳经气盛，阳主动则寤；夜行于阴经，阴经气盛，阴主静则寐。”由此可见，只有阴阳的出入平衡才能维持机体的正常睡眠状态。24 h睡眠剥夺导致人体卫气持续行于阳经，而头为诸阳之会，与诸阳经联系密切。《灵枢·邪气藏府病形》又曰：“诸阳之会，皆

在于面。”故睡眠剥夺的情况下人体面部红外热成像热值呈升高的状态。另一方面,《灵枢·大惑论》又曰:“卫气不得入于阴,常留于阳,留于阳则阳气满,阳气满则阳跷盛,不得入于阴则阴气虚,故目不瞑矣。”指出不寐与卫气久留于阳有关,睡眠剥夺与不寐有着相似之处,均与睡眠与觉醒有着密切的联系,且都存在夜间睡眠缺失的现象,故睡眠剥夺反过来可造成人体阳跷卫气满盛而阴跷阳气虚衰,面部额、鼻、嘴角均为阳跷脉所过之处,故睡眠剥夺后其区位热值均升高,而太阳穴位于头颞部,睡眠剥夺造成头面部阳气旺盛,其热值也相应地升高,但其升高后的热值显著低于额部、鼻部及嘴角的热值。综上所述,睡眠剥夺造成的面部较高热值应治以“调和阴阳,宁心安神”为主。小醒脑开窍针法紧紧围绕“调神”这一原则[13],在选穴上以督脉及阴经腧穴为主。针刺上星透百会可调阴阳、益气养血[14];印堂具有通督醒脑之功[15];内关别走三焦经,又为八脉交会穴之一,通于阴维脉,具有健脾养肝强肾、清心醒脑、养血安神之功[16];三阴交为脾、肝、肾三条阴经的交会穴,可起到健脾、滋补肝肾的作用。申脉、照海分别为足少阴与足太阳经穴,属八脉交会穴,申脉通于阳跷,照海通于阴跷,所以泻申脉、补照海能够调整阴阳盛衰[17]。诸穴合用,共奏调整阴阳、补偏救弊之功,使“阴平阳秘,精神乃治”,机体正常生理功能得到恢复。因而睡眠剥夺造成的面部较高热值在小醒脑开窍针法配合泻申脉、补照海针刺治疗后可明显降低。

非经非穴针刺法治疗后,睡眠剥夺引起的面部异常热值也有所下降,但无小醒脑开窍针法配合申脉、照海穴针刺治疗后改善明显,说明针刺“中穴”是针灸取得疗效的必要条件。如《灵枢·四时气》曰:“灸刺之道,得气穴为定。”《灵枢·邪气藏府病形》又曰:“黄帝曰:刺之有道乎?岐伯答曰:刺此者,必中气穴,无中肉节,中气穴则针游于巷,中肉节即皮肤痛。”不仅强调了针刺“中穴”的重要性,也说明了针刺“中穴”与“中肉节”的区别和后果。

本研究结果发现,小醒脑开窍针法配合申脉、照海穴针刺可以调整人体阴阳气血,改善睡眠剥夺后机体较高的热状态,预防进一步损害的发生,但具体哪些危害的发生与热值的变化直接相关,还需要进一步的研究来阐释。

参考文献:

[1] 雷煜.睡眠剥夺影响大脑认知功能的功能磁共振成像研究[D].北京:军事医学科学院,2016:1-90.

[2] 杨佳琳,宋红涛,张理义,等.睡眠剥夺对青年人神经内分泌激素的影响[J].中华保健医学杂志,2014,16(6):439-441.

[3] ALDABAL L,BAHAMMAM A S. Metabolic, endocrine, and immune consequences of sleep deprivation [J]. Open Respir Med J,2011,5(1):31-43.

[4] KOTRONOULAS G,STAMATAKIS A,STYLIANOPOULOU F. Hormones, hormonal agents, and neuropeptides involved in the neuroendocrine regulation of sleep in humans[J]. Hormones(Athens),2009,8(4):232-248.

[5] CASTRO-COSTA E,DEWEY M E,FERRI C P,et al. Association between sleep duration and all-cause mortality in old age:9-year follow up of the Bambui Cohort Study,Brazil[J]. J Sleep Res,2011,20(2):303-310.

[6] KATZ L M,NAURIYAL V,NAGARAJ S,et al. Infrared imaging of trauma patients for detection of acute compartment syndrome of the leg[J]. Crit Care Med,2008,36(6):1756-1761.

[7] ARORA N,MARTINS D,RUGGERIO D,et al. Effectiveness of a noninvasive digital infrared thermal imaging system in the detection of breast cancer[J]. Am J surg,2008,196(4):523-526.

[8] PARK J Y,HYUN J K,SEO J B. The effectiveness of digital infrared thermo graphic imaging in patients with shoulder impingement syndrome[J]. J Shoulder Elbow Surg,2007,16(5):548-554.

[9] CALKOSINSKI I,DOBRZYNSKI M,ROSINCZUK J,et al. The use of infrared thermography as a rapid,quantitative,and noninvasive method for evaluation of inflammation response in different anatomical regions of rats[J]. Biomed Res Int, 2015, 2015: 972535. DOI: 10. 1155/2015/972535.

[10] 石学敏.针灸学[M].北京:中国中医药出版社,2007:49-107.

[11] 练毅刚,张文征,林欣潮,等.红外热成像中医可视化研究进展[J].中医学报,2016,31(2):225-227.

[12] 马哲.《黄帝内经》神与睡眠关系的理论探讨及益元安神方作用的研究[D]. 武汉:湖北中医药大学,2014:1-47.

[13] 李夏珍,高新新,马芬,等.浅探“醒脑开窍”针刺法之“小醒脑”[J].中国针灸,2016,36(7):779-780.

[14] 刘宝芳.上星透百会临床应用举隅[J].针灸临床杂志,2007,23(5):38-39.

[15] 王波,杨华元.从印堂穴归入督脉看经穴研究的发展[J].江苏中医药,2011,43(11):10-11.

[16] 陈鹞屏,汪崇琦,刘丽敏.针刺治疗失眠的取穴规律探究[J].亚太传统医药,2011,7(5):128-130.

[17] 钟丽霞,袁宜勤.照海与申脉穴临床应用举隅[J].湖北中医药杂志,2010,32(7):66-66.

(收稿日期:2016-10-26;编辑:姚实林)

电针对坐骨神经损伤大鼠BDNF、NGF和GAP-43表达的影响

叶伊琳[1]，唐 洁[1]，李 莉[2]

（1.安徽中医药大学护理学院，安徽 合肥 230012；2.安徽中医药大学中西医结合学院，安徽 合肥 230038）

[摘要]目的 观察电针对大鼠坐骨神经损伤的保护作用，探究其作用机制。**方法** 取雄性SD大鼠，随机分成假手术组、模型组、电针组。除假手术组外，其他各组采用钳夹法复制坐骨神经损伤模型，2 d后对电针组大鼠“足三里”和“环跳”进行电针治疗，7 d为1个疗程，共治疗2个疗程，并分别在7 d和14 d对大鼠坐骨神经功能进行评价，治疗结束后，采用免疫组织化学法对坐骨神经中脑源性神经营养因子（brain derived nerve growth factor，BDNF）、神经生长因子（nerve growth factor，NGF）和生长相关蛋白-43（growth associated protein-43，GAP-43）进行检测，同时在光镜下观察坐骨神经的病理变化。**结果** 与模型组比较，电针组大鼠坐骨神经功能指数（sciatic nerve function index，SFI）明显增加，最大诱发电位和神经传导速度（nerve conduction velocity，NCV）明显加快，潜伏期明显缩短。病理检查显示电针组神经纤维排列相对整齐，空泡样变性减少，可见到施万细胞的增殖。坐骨神经中BDNF、NGF和GAP-43表达明显上调。**结论** 电针治疗能促进大鼠坐骨神经损伤修复，可能与其上调BDNF、NGF和GAP-43表达有关。

[关键词]电针；坐骨神经；脑源性神经营养因子；神经生长因子；生长相关蛋白

[中图分类号]R245.32 [DOI]10.3969/j.issn.2095-7246.2017.04.016

周围神经损伤是临床的常见病，针灸既能疏通经气，活血化瘀，又能促进损伤局部炎性水肿的消退，加速局部坏死及崩解产物的消除，改善神经组织局部微循环，从而修复周围神经损伤[1-2]。现代医学认为神经的修复还与改善神经再生微环境有密切关系[3]，而众多神经营养因子和重要蛋白是神经微环境的重要组成部分。本实验采用坐骨神经夹持损伤模型，模拟临床周围神经损伤，通过电针给予干预治疗，并观察脑源性神经营养因子（brain derived nerve growth factor，BDNF）、神经生长因子（nerve

基金项目：安徽高校省级自然科学基金项目（KJ2015A116）

作者简介：叶伊琳（1964-），女，副教授，硕士生导师

通信作者：李莉，llyyl1972@163.com

Effect of Acupuncture on Facial Infrared Thermal Imaging in Subjects with Sleep Deprivation

CHEN Meng[1], *CHEN Shang-jie*[2], *WANG Dan*[2], *JIANG Shi-yu*[1], *XU Wen-tao*[1], *HUANG Wen-xia*[2], *NI Guang-xia*[1]

(1. *Second School of Clinical Medicine, Nanjing University of Chinese Medicine, Jiangsu Nanjing* 210023, *China*; 2. *Shenzhen Baoan Hospital, Southern Medical University, Guangdong Shenzhen* 518101, *China*)

[**Abstract**] **Objective** To investigate the effect of acupuncture on facial infrared thermal imaging in subjects with sleep deprivation. **Methods** A total of 64 healthy young subjects were randomly divided into normal sleep group (group A), sleep deprivation group (group B), sleep deprivation group treated with Xingnao Kaiqiao acupuncture combined with acupuncture at Shenmai and Zhaohai points (group C), and sleep deprivation group treated with acupuncture at sham acupoints (group D). Group A maintained a normal sleep state, while groups B, C, and D were deprived of sleep for 24 hours. On the next day, infrared thermal imaging was used to measure facial heat value in all groups and observe the changes in facial heat value after acupuncture in groups C and D. **Results** Infrared thermal imaging showed that group A had mild facial heat and groups B, C, and D had severe facial heat. Group A had significantly less heat than groups B, C, and D ($P<0.05$), and there was no significant difference between groups B, C, and D ($P>0.05$). Groups C and D had a significant reduction in facial heat value after treatment ($P<0.05$), and group C had a significantly greater reduction than group D ($P<0.05$). **Conclusion** Sleep deprivation can lead to an increase in facial heat. Xingnao Kaiqiao acupuncture combined with acupuncture at Shenmai and Zhaohai points can decrease facial heat caused by sleep deprivation and has a better clinical effect than acupuncture at sham acupoints.

[**Key words**]Sleep deprivation; Infrared thermal imaging; Xingnao Kaiqiao acupuncture; Sham acupoint