

# 按摩椅按摩头包覆层对按摩舒适性的影响

宋 杰<sup>1</sup>,侯建军<sup>1,2</sup>,申黎明<sup>1\*</sup>

(1. 南京林业大学 家具与工业设计学院,江苏南京 210037; 2. 南京工程学院,江苏南京 211167)

**摘要:**以按摩椅为研究对象,通过主观感受等级评价和身体压力分布测试相结合,评价不同的按摩椅按摩头包覆层配置对按摩舒适性的影响。试验表明,包覆层的配置对于按摩舒适性有显著影响,其影响程度根据身体部位而变化,其中背部影响最大,腰部其次,臀部最小。提出按摩椅设计中对按摩头的包覆层采用分区设计的建议。

**关键词:**按摩;按摩头包覆层;感受等级;舒适性

**中图分类号:**TS664.02      **文献标志码:**A      **文章编号:**1001-7461(2013)01-0202-05

Influence of Massager Coat Layer of Massage Chairs on the Degree of Comfort

SONG Jie<sup>1</sup>, HOU Jian-jun<sup>1,2</sup>, SHEN Li-ming<sup>1\*</sup>

(1. College of Furniture and Industrial Design, Nanjing Forestry University, Nanjing, Jiangsu 210037, China;  
2. Nanhang Institute of Technology, Nanjing, Jiangsu 211167, China)

**Abstract:**Effect of massager coat layer on the degree of comfort was evaluated by examining the objective feeling grade and body pressure distribution (BPD). The results showed that the coat layer exhibited significant effects on the degree of comfort. The influence degrees were different in different parts of the human body: higher in neck-shoulder and back regions, followed by the low back region, and smallest in the buttocks. A partition design proposal was suggested.

**Key words:**massage; coat layer; feeling grade; comfort

按摩,又称推拿,是历史悠久、广泛使用的物理疗法<sup>[1-2]</sup>。现代社会的生产、生活方式导致了骨骼肌肉系统疾病<sup>[3]</sup>和亚健康状态,保健按摩因为能有效的改善这种状态<sup>[4-6]</sup>,越来越受到重视。手法按摩需经专业训练,经验丰富的按摩师进行操作,能真正产生合理的保健治疗效果,否则,效果甚至会适得其反<sup>[7]</sup>。因机械式按摩椅使用快捷方便、经济适用受到了人们的欢迎<sup>[8]</sup>,其实际效果如何,相关的研究报道少见。使用按摩椅具有放松身心、舒缓压力的效果<sup>[9-10]</sup>,因此其按摩的舒适性能就成为评判按摩椅优劣的重要指标。按摩椅实际按摩效果取决于按摩器的工作参数,通过测试不同参数对于人体舒适性的差异,寻找影响按摩器舒适性的规律并将其应用

到按摩椅的智能化控制中,对于按摩椅的研发制造有重要意义。按摩椅中的按摩头与人体的接触界面是影响舒适性的一个重要因素,它主要取决于按摩器部位上的包覆层的配置。本研究选择市场上最普遍使用的靠背式固定转轴按摩椅进行测试,选取颈肩部、背部、腰部、臀部4个区域,采用主观感受等级量表,结合体压分布测试,研究按摩过程中人体感受性变化规律,用以分析不同的包覆层配置对按摩效果造成的影响。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验对象

选择青年大学生27人(表1)。所有被试均无

收稿日期:2012-02-23 修回日期:2012-06-20

基金项目:江苏省普通高校研究生科研创新计划项目(164104470)。

作者简介:宋杰,男,博士研究生,研究方向:家具设计、人类工效学。E-mail:song\_jie@msn.com

\*通信作者:申黎明,男,教授、博导,主要研究方向:人类工效学、家具设计、木材科学与技术。E-mail:shenlimingda@hotmail.com

骨骼肌肉系统和皮肤疾病或其他不适合按摩的疾病。不从事专业体育锻炼,试验前48 h内未进行剧烈运动。所有被试对象均自愿参加试验,并被告知试验可能造成的后果。

表1 被试人员的基本情况

Table 1 Mean and standard deviation for the subjects

项目	均值	标准差
年龄/岁	22.20	3.15
BMI指数	21.38	2.51
身高/cm	164.95	8.63

BMI为人体体重指数:

$$BMI = \frac{\text{体重}(\text{kg})}{(\text{身高})^2(\text{m})^2} \quad (1)$$

## 1.2 试验装置

采用浙江某企业生产的JS-901型家用保健按摩椅为原型,对机芯部分进行了改造。在靠背部分采用旋转揉捏式按摩器,可对人体背部做模拟手法推、揉

和捏的按摩<sup>[11]</sup>。共有4组,每组沿着靠背中线分布,左右对称,共8个按摩头(图1),按摩器分为颈肩部、背部、腰部、臀部4个部分,额定功率75 W。

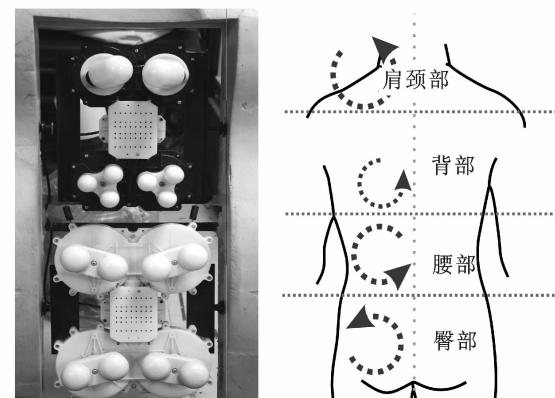


图1 按摩头工作部位示意图

Fig. 1 Diagram of massagers working region

表2 按摩器工作特性

Table 2 Feature of massagers

部位	形态	转轴夹角/(°)	材质	轴距/mm	工作范围Φ/mm	按摩头尺寸Φ/mm
颈肩部	单头	45	工程塑料+弹性牵拉带	90	70	45
背部	不等高三头	90	工程塑料	90	72	28
腰部	不等高双头	90	工程塑料	120	107	45
臀部	不等高双头	90	工程塑料	120	107	45

## 1.3 试验方法

将人体对按摩作用刺激程度的主观感受分为7级,分别对应1~7,作为评估按摩舒适性的依据(表3)。试验过程中,根据被试的主观感受记录对应等级的数值。感受等级高表示不适感的增强。每个等级的感受取决于实际受到的按摩作用刺激程度和人体感受性,不同于单纯的主观心理舒适度分级,具有较强的客观性。在实际试验中在2个等级之间增加了1个等级,与前后2个等级相差0.5分,被试感觉在2级之间时可选择中间级别,提高了量表的精度。

表3 主观按摩感受等级量

Table 3 Rating scale of objective feeling grade

感受描述	有轻松感	无不适感	有压迫感	有酸胀感	轻微疼痛	较强痛感	难以忍受
感受等级	1	2	3	4	5	6	7

采用美国Tekscan公司生产的Body Pressure Measurement System测量人体与按摩头接触时的压力分布<sup>[12]</sup>。由于肩颈部的按摩头的造型和运动方式特殊,测量垫无法正常覆盖,因此仅测量背部、腰部和臀部的压力分布。调整按摩椅到初始姿态(按摩椅靠背与水平面成120°夹角),安排5名被试进行了预试验,预试验结果及按摩器包覆层配置见表

4。靠背角度造成的压力差异将在进一步研究中讨论。试验开始时,要求被试穿着轻质贴身衣物。自然坐姿,调整姿态到按摩头对准预定区域。静坐5 min以适应坐姿。参考保健按摩椅国家标准的规定将总时间设置为25 min<sup>[13]</sup>。试验过程中,以2 min为时间间隔,按照颈肩部、背部、腰部、臀部的顺序询问被试各个按摩部位的感受,记录主观感受等级(L),每次询问时间不超过20 s。同时将被试的特殊表现记录,出现疼痛难忍状况可终止试验。

## 2 结果与分析

### 2.1 预试验情况

预备试验中,被试拟完成5种包覆层配置的按摩试验,2次试验间隔24 h。试验过程发现,不使用海绵层时,按摩舒适性较差;超过2 cm的海绵层阻碍了按摩头的作用,没有应用价值(表4)。

### 2.2 感受等级总分

根据主观感受等级量表将被试每个记录点的感受等级对应得分L<sub>i</sub>进行加和总分L<sub>总</sub>。

$$L_{\text{总}} = L_{1\text{min}} + L_{3\text{min}} + \dots + L_{25\text{min}} \quad (2)$$

统计出被试在不同的包覆层配置下,L<sub>总</sub>的均值(表5)。

表 4 预试验结果

Table 4 Results of preliminary test

配置序号	包覆层配置	结 果	结 论
1	直接接触(无包覆层)	被试的头发、衣物与按摩头发生缠绕,试验无法进行。	不能实际应用
2	网布	2名女性被试均因疼痛原因无法完成试验,3名男性各部分的总分均值也较大。	特殊情况可用
3	网布+厚1 cm普通海绵	全部被试完成试验	可用
4	网布+厚2 cm普通海绵	全部被试完成试验	可用
5	网布+厚3 cm普通海绵	被试无法感受到按摩头作用力。	不能实际应用

表 5 各部位感受等级总分均值(平均数±标准差)

Table 5 Mean values of feeling grades in different body parts

包覆层 配置	人数/人	总分均值				
		颈肩部	背部	腰部	臀部	
网布	总	3	55.17±18.06	47.17±17.95	53.33±12.34	56.00±9.96
网布+厚	男	13	43.62±15.78	49.23±15.46	42.88±12.01	38.15±14.66
1cm 海绵	女	11	40.50±13.67	47.55±14.67	45.64±11.52	40.86±8.37
网布+厚	男	13	43.46±15.49	33.88±18.88	32.35±12.17	24.42±11.65
2 cm 海绵	女	11	40.32±17.23	36.59±15.50	30.64±9.15	27.23±8.39

由各个部位来看,增加1 cm 海绵以后,与直接使用网布相比,肩颈部总分稍有下降,背部的分数反而稍有上升,腰部下降明显,臀部的下降最多;增加2 cm 海绵以后,相对于直接使用网布,各部分下降都很明显(相对于增加1 cm 海绵的情况,总分下降的比例颈肩部>背部>腰部>臀部,臀部的下降幅度很小)。使用1 cm 厚的软垫层时,颈肩部、背部、

腰部的感受等级总分依然较高,而臀部相对较低;使用2 cm 厚的软垫层时,各个部位的感受等级总分相近,且都比较低。

使用SPSS统计分析软件计算出各个部位的舒适性等级总分与按摩头包覆层配置的相关性(表6),结果显示,包覆层配置(海绵层厚度)与背部、腰部、臀部3个部分的感受等级总分极显著相关( $p<0.01$ )。

表 6 各部位感受等级总分与包覆层配置的相关性

Table 6 Correlations between total score of feeling grade and configure of coat layer

Spearman 相关分析 包覆层配置	感受等级总分			
	颈肩部	背部	腰部	臀部
相关系数	-0.033	-0.450 **	-0.504 **	-0.475 **
显著水平(双侧)	0.817	0.001	0.000	0.000

按摩整体舒适度,是完成整个按摩过程后,对整个按摩效果进行的整体评价。从表6的结果知,在背部、腰部、臀部3个部位,包覆层配置与感受等级总分呈现极显著的负相关,即随着包覆层配置中垫层的增加和海绵的加厚,用以判断按摩舒适性的各部分感受等级总分均呈现下降趋势,按摩整体舒

适度随之上升。

### 2.3 酸胀感和痛感出现时间

试验过程中,被试的主观感受会呈现从低到高的变化,中医认为按摩出现酸胀感时效果最好,而出现疼痛感时舒适性就无法保证。试验中,记录被试酸胀感出现时间 $T_s$ 和疼痛感出现的时间 $T_p$ (表7)。

表 7 各部位酸胀感和痛感出现的平均时间

Table 7 Mean appearing time of soreness and pain

部位	性别	人数	网布+厚1 cm 海绵		网布+厚2 cm 海绵	
			$T_s$	$T_p$	$T_s$	$T_p$
颈肩部	男	13	10.20±9.12	14.20±10.16	12.00±10.08	14.30±11.84
	女	11	11.60±8.99	15.40±10.14	19.75±9.85	21.00±7.41
背部	男	13	8.60±4.56	20.20±6.72	15.00±11.03	21.70±7.23
	女	11	3.40±3.29	16.20±12.13	16.25±12.09	20.50±8.60
腰部	男	13	5.80±3.10	24.60±0.89	19.00±9.38	23.00±4.90
	女	11	16.20±12.13	23.40±3.58	20.50±8.60	25.00±0.00
臀部	男	13	18.60±8.76	25.00±0.00	23.00±4.90	25.00±0.00
	女	11	25.00±0.00*	25.00±0.00	22.00±8.49	25.00±0.00

注:试验时长25 min,试验结束未出现的感受记作25 min。

从表7统计结果来看,海绵厚度的变化对背部

和腰部的影响比较明显,颈肩部受到的影响要少一

些,臀部受到的影响很小。

## 2.4 各部位体压分布

使用 BPMS Research 7.10 软件对体压分布数

据进行分析,绘制出人体与按摩椅靠背接触时的接触压力分布图,并对图片中各个区域进行统计分析(图 2)。

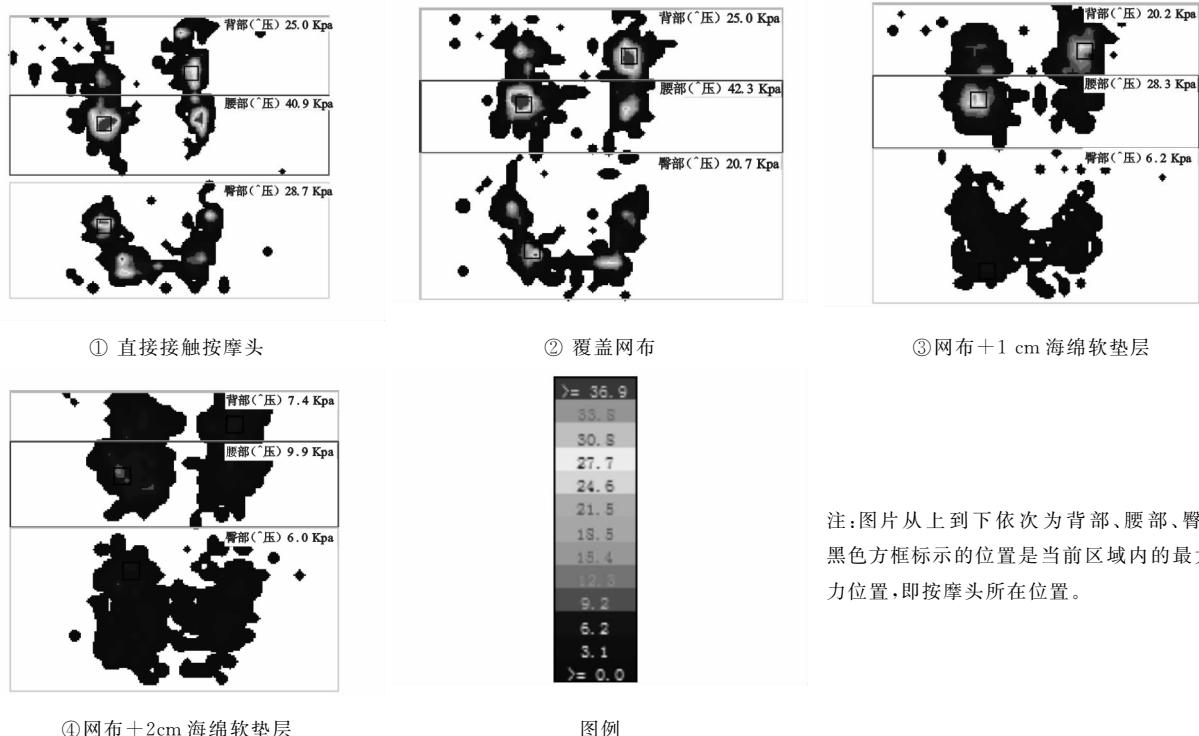


图 2 典型被试不同包覆层配置下静态体压分布

Fig. 2 Static body pressure distribution of a typical object with different coat layers

人体与按摩头接触面部分是接触面压力最大的位置,在体压分布测试中,测量各个部位的峰值压力

( $P_m$ )<sup>[14]</sup>,即全部测试点中的最大值  $P_m = \max(P_1, P_2, \dots, P_N)$ ,  $N$  为测试点数(表 8)。

表 8 不同包覆层配置下峰值接触压力

Table 8 Peak contact pressure with different coat layers

部位	峰值接触压力/kPa			
	直接接触	网布	网布+厚 1 cm 海绵	网布+厚 2 cm 海绵
背部	25.0±4.2	39.3±6.3	20.2±5.5	7.4±3.2
腰部	40.9±8.2	42.3±7.4	28.3±6.7	9.9±4.6
臀部	28.7±5.6	20.7±7.2	6.2±3.1	6.1±3.2

由表 8 看出,腰部的峰值接触压力最大,背部其次,臀部最小。随着海绵层加厚,峰值接触压力呈下降趋势。

## 3 讨论

本研究目的在于通过主观感受等级量表和体压分布测试判断按摩头包覆层的不同配置对于按摩舒适性的影响。舒适性是主观性很强的概念,使用主观评价方法评价舒适度比客观方法更加直接有效。

宋和兰<sup>[15]</sup>认为,推拿的效果取决于刺激强度、刺激时间和刺激频率。按摩头对人体的压力决定了按摩椅的刺激强度,对于按摩的舒适性有显著的影响,较大的压力会导致主观感受等级的总分升高,按摩整体舒适性开始降低。从压力分布上来看,背部

和腰部的压力高于臀部的压力,这和主观评价得到的结果相一致。人体与按摩头接触部分是压力分布最为集中的区域(中心方框区域)。普通沙发的设计中,靠背部分会由弹簧或绷带提供支撑<sup>[16]</sup>。按摩椅中,靠背部分由于有按摩器的存在,一般没有其他的支撑结构,完全依靠按摩器提供支撑力,这个支撑力也是按摩头按摩压力的来源。随着包覆层的加厚,接触面积随之增大,按摩头的压力被分散,压力分布逐渐趋向均匀。当包覆层海绵厚度超过 2 cm 后,被试反映很难感觉到按摩头的运动,此时已经不能对人体产生按摩效应。

按摩过程中的舒适度变化也是评价按摩舒适性的重要因素。按摩椅使用过程中出现疼痛感,会造成舒适度下降,甚至对人体造成伤害<sup>[17-18]</sup>。中医的

实践和研究表明,按摩过程中保持酸胀感而不导致疼痛应该是按摩保健效果较好的状态。酸胀感维持的时间长短是判断按摩舒适性的重要因素。被试在按摩过程中出现酸胀感的时间  $T_s$  和疼痛感的时间  $T_p$ ,能准确反映舒适度的变化。从试验的结果来看,较厚的海绵层延迟了疼痛感出现的时间,但是对于臀部这样本身对压力刺激不敏感的部位来说,按摩起效时间过长。因此可以考虑分区的包覆层设计,使各部位的按摩效果和起效时间达到均衡。

## 4 结论

在按摩椅的使用过程中,人体与按摩头之间不能够直接接触,必须增加耐磨层和软垫层。其中,耐磨层可使用耐磨网布,避免按摩头在使用过程中与衣物发生缠绕。

海绵厚度对于按摩椅的舒适性影响很大。软垫层使用海绵来分散按摩头压力,随着包覆层中软垫层厚度的增加,按摩的舒适度也同时上升,但是当海绵厚度超过 2 cm 时,过厚的海绵会导致按摩头对人体的压力过于分散,从而使按摩效果开始不明显。

包覆层海绵厚度对于按摩舒适性的影响因人体部位的不同而变化。统一的包覆层配置不能满足各部位的舒适性要求,在按摩椅设计中应该采用分区配置软垫的方法,即在颈肩部、背部等敏感区域采用 2 cm 海绵层,在臀部采用 1 cm 海绵层,使得人体各部位舒适度均衡。

## 参考文献:

- [1] PETTMAN E. A history of manipulative therapy[J]. J. Man. Manip. Ther., 2007, 15(3): 165-174.
- [2] AKAMOTO K, SAKAI S, HORI E, et al. Compression on trigger points in the leg muscle increases parasympathetic nervous activity based on heart rate variability[J]. Journal of Physiological Sciences, 2009, 59(3): 191-197.
- [3] BERGQVIST U, WOLGAST E, NILSSON B, et al. Musculoskeletal disorders among visual display terminal workers: individual, ergonomic, and work organizational factors[J]. Ergonomics, 1995, 38(4): 763-776.
- [4] 伦轼芳, 庞军, 雷龙鸣, 等. 推拿疗法对亚健康状态人群心身症状的调理作用[J]. 中国临床康复, 2005, 9(40): 100-101.  
LUN S F, PANG J, LEI L M, et al. Manipulative therapy for nursing psychosomatic symptoms of sub-health population[J]. Chinese Journal of Clinical Rehabilitation, 2005, 9(40): 100-101. (in Chinese)
- [5] 周海丰, 伦轼芳. 中医保健推拿调治亚健康状态人群 200 例[J]. 长春中医药大学学报, 2010, 26(3): 370-371.
- [6] 曹锐, 黄芳. 推拿手法在人体亚健康状态的预防和调整中的应用[J]. 中国实用乡村医生杂志, 2008, 15(1): 13-14.
- [7] 王金山. 机械按摩能代替人工按摩吗[J]. 健身科学, 2008(3): 22.
- [8] 舒小红. 按摩器具的发展与前景分析[J]. 家电科技, 2009(22): 91-92.
- [9] 陈浩森, 申黎明, 宋杰, 等. 基于脑电的按摩椅按摩舒适性评价研究[J]. 西北林学院学报, 2011, 26(5): 207-209.  
CHEN H M, SHEN L M, SONG J, et al. EEG-based evaluation of comfortability of massage chair[J]. Journal of Northwest Forestry University, 2011, 26(5): 207-209. (in Chinese)
- [10] SISKO P K, VIDEMSEK M, KARPLJUK D. The effect of a corporate chair massage program on musculoskeletal discomfort and joint range of motion in office workers[J]. Journal of Alternative and Complementary Medicine, 2011, 17(7): 617-622.
- [11] 罗才贵. 实用中医推拿学[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2004: 491.
- [12] 陈玉霞, 申利明. 沙发舒适度的评价方法探讨[J]. 西北林学院学报, 2007, 22(2): 179-183.  
CHEN Y X, SHEN L M. Discuss about the evaluation method on sofa comfort degree[J]. Journal of Northwest Forestry University, 2007, 22(2): 179-183. (in Chinese)
- [13] 中国国家标准化管理委员会. 中华人民共和国国家标准《GBT 26182-2010 家用和类似用途保健按摩椅》[S]. 北京: 中国国家标准化管理委员会, 2011-01-14.
- [14] 徐明, 夏群生. 体压分布的指标[J]. 中国机械工程, 1997, 8(1): 65-68.
- [15] 宋和兰. 中医推拿手法三个要素的研究述评[J]. 贵阳中医学院学报, 2011, 33(3): 80-82.
- [16] 徐伟. 现代沙发结构与工艺的研究[D]. 南京: 南京林业大学, 2006.
- [17] 刘元山. 按摩器进家要细思量[J]. 保健医苑, 2009(8): 38-39.
- [18] 杨锋. 按摩器: 并非“万金油”[J]. 家庭医生, 2005(04S): 49.