

·传统医学与康复·

踩跷法力学参数的对比试验研究*

罗建¹ 丰芬¹ 温元强² 阎博华³ 邓国忠¹ 罗才贵^{1,4}

摘要 目的:通过对踩跷法熟练者与初学者相关力学参数的比较,并结合受试者的主观感受,探讨踩跷法的最佳力学参数范围,为踩跷法的规范化提供依据。**方法:**运用足底压力测量系统和感压纸测量踩跷法熟练者和初学者的压力分布情况,分析对比所采数据,结合受试者主观感受,分析踩跷临床适宜参数范围。**结果:**①手法熟练者的踩跷力学参数:峰值:201.53±7.80kgf;谷值:10.50±1.43kgf;波形周期:456.60±2.50ms;基波频率:2.20±0.01Hz。手法初学者的踩跷力学参数:峰值:141.60±23.43kgf;谷值:5.50±4.72kgf;波形周期:374.80±108.51ms;基波频率:3.00Hz。两者的各参数比较差异均有显著性意义($P<0.01$);②手法熟练者用力波形峰值及谷值离散度及周期离散度均小于手法初学者;手法熟练者基波频率稳定,干扰小。**结论:**踩跷力学参数合适的基波频率约为2Hz,在固定时间段内力量保持均匀,力量最大值和最小值基本一致,力量变化周期稳定,其离散度较小。

关键词 踩跷;推拿;力学参数

中图分类号:R493,R244 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2009)-04-0318-03

The determination and comparison of mechanical parameters of stilt (Caiqiao) manipulation/LUO Jan,FENG Fen, WEN Yuanqiang, et al//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2009, 24(4): 318—320

Abstract Objective:To explore the best mechanical parameters range for Caiqiao manipulation through the comparison between different parameters from Caiqiao practitioner or learner and the subjects' feeling, thus to provide evidence for standardization of Caiqiao manipulation.**Method:**The instrumental system of feet pressure and pressure responding paper were applied to survey the pressure distribution of Caiqiao manipulation operated by skilled doctor and learner. The mechanical date and the subjective feeling of receptors were combined to analyze the proper parameters for Caiqiao manipulation. **Result:** ①The mechanical parameters of Caiqiao manipulation from skilled doctor were as follows: 201.53±7.80kgf peak amplitude, 10.50±1.43kgf valley value, 456.60±2.50ms waveform cycle and 2.2±0.01Hz fundamental wave frequency. The mechanical parameters of Caiqiao manipulation from learner were as follows: 141.60±23.43kgf peak amplitude, 5.50±4.72kgf ravine value, 374.80±108.51ms waveform cycle and 3.00Hz fundamental wave frequency. Compared with parameters of learner, the differences have statistical significance ($P<0.01$). ②The mechanical parameters from skilled doctor such as waveform peak value, ravine straggling degree and periodicity straggling degree were shorter significantly than those of learner's. The fundamental wave of skilled doctor was more steady with less interference.**Conclusion:** The suitable wave frequency of Caiqiao manipulation is about 2Hz. During a certain period, the operating strength keeps even. The maximum and minimum value of strength stays equally with steady change period and less straggling degree.

Author's address Affiliated Hospital of Chengdu University of TCM,610072

Key words Caiqiao; manipulation; mechanical parameters

中医推拿学中的踩跷法是临床常用手法之一,与其他的手法相比,踩跷法具有压力大,作用部位相对固定的特点,常用于脊柱疾病的治疗且其临床疗效肯定。但目前踩跷法流派众多,缺乏对其操作的规范化研究,这对踩跷法的推广应用产生了一定的阻碍,而且也符合推拿手法的量化及规范化的指导思想。笔者做此研究,以期对踩跷法的量化、规范化研究奠定基础。

1 资料与方法

1.1 试验材料

1.1.1 足底压力测量系统:采用自主开发的足底压

力测量系统,踩跷压力测试台是对踩跷压力动力学分析不可或缺的工具,可实现踩跷压力分布测试、实时数据动态分析。系统结构见图1。

功能:①基本数据采集软件;②实时压力随时间的变化曲线图;③测力台信号同步采集分析,分屏显示,曲线可局部放大;④强大的软件分析功能:多线

* 基金项目:国家自然科学基金资助项目(30572424)

1 成都中医药大学附属医院,610072

2 成都市第一人民医院

3 成都中医药大学

4 通讯作者

作者简介:罗建,男,博士,主治医师

收稿日期:2008-08-06



图1 足底压力测量系统

程力信号采集、压力中心计算、动量冲量能量计算、频谱分析等;⑤可以根据用户要求开发处理软件和导出新参数,建立处理软件与应用软件之间的共享数据库或动态链接库;⑥标准格式数据文档输出;⑦使用数据库进行测试数据管理。

1.1.2 感压纸:富士感压纸又名 Prescale 压力胶片,可精确的测量压力、压力分布和压力平衡。施压时在胶片上会出现红色区,色彩浓度会随着压力的改变而改变。

1.2 试验对象

1.2.1 术者的选择:选择有 20 年以上推拿临床经验,长期在临床使用踩跷方法治疗患者的推拿医师。踩跷操作均由一人完成,以保证方法的准确性。另选择一名中医药院校的推拿专业硕士研究生,经临床培训后对照操作。

1.2.2 受试者的选择:选择 2 名年龄 25—35 岁健康男性青年,无皮肤病、其他推拿禁忌证。腰椎操作前拍 X 线片,排除骨关节器质性的病变。向受试者说明并解释试验要求,配合测试时的手法操作。

1.3 试验方法

1.3.1 测力台上踩跷力学参数测量:踩跷者立于测力台上,做模拟踩跷动作,反复 2min,踩压期间随机选取 5 个时间段,每次 10s 做仪器测试,录入踩跷力学参数数据。间隔 20min,再次做以上测试,共做 6 次,采录踩跷力学参数数据,使用 SPSS13.0 软件进行统计分析。

1.3.2 人体实体踩跷压力分布区域测量。

1.3.2.1 踩跷者脚底压力分布区域测量:将感压纸剪成踩跷者脚底大小,按照感压纸测试方法,把两片胶片粗糙面相对贴附于踩跷者脚底,踩跷者立于被踩跷者腰部做踩跷操作,4min 后取下胶片,目测并结合使用 Prescale 影像和分析系统:FPD-9210-E,进行压力分布区域分析。

1.3.2.2 被踩跷者腰部压力分布区域测量:将感压纸剪成被踩跷者腰部踩跷区域大小,按照感压纸测试方法,把两片胶片粗糙面相对贴附于被踩跷者腰部被踩跷区域,踩跷者立于被踩跷者腰部做踩跷治疗,4min 后取下胶片,目测并结合使用 Prescale 影像和分析系统:FPD-9210-E,进行压力分布区域分析。

2 结果

2.1 压力分布区域分析

2.1.1 踩跷者脚底压力分布区域:脚底压力在两足的大拇趾区域比较集中,面积大小约 $1.5\text{cm}\times 1.5\text{cm}$;最大压力点在大拇趾中点稍靠前(足尖),整个大拇趾区域压力比较均匀。其余压力分布区域力量相对较弱,应为助力部位。

2.1.2 被踩跷者腰部压力分布区域:腰部受力分布区域集中在脊柱 L4-5 椎间隙正中旁开约 5cm 处,两边对称,左右各一,面积大小约 $(1.5\times 1.5)\text{cm}^2$,力量分布比较均匀。其余受力分布区域力量相对较弱,考虑为非主要着力部位。

2.2 踩跷压力变化波形图

见图 2—7(见彩色插页)。

2.3 踩跷力学参数分析

峰值离散度:手法熟练者波形的峰值离散度很小:7.80kgf,手法初学者波形的峰值离散度较大:23.43kgf。**谷值离散度:**手法熟练者波形的谷值离散度很小:1.43kgf,手法初学者波形的谷值离散度相对较大:4.72kgf。**波形频率:**手法熟练者波形的基波频率: $2.20\pm 0.01\text{Hz}$,手法初学者波形的频率较乱,幅值的峰值:3.00Hz。见表 1。

表 1 踩跷压力变化波形对比 ($\bar{x}\pm s$)

项目	手法熟练者	手法初学者	<i>t</i>	<i>P</i>
峰值(kgf)	201.53±7.80	141.60±23.43	7.674	0.000
谷值(kgf)	10.50±1.43	5.50±4.72	3.205	0.005
波形周期(ms)	456.60±2.50	374.80±108.51	2.383	0.028

3 讨论

3.1 踩跷作用力频域的分析

从频谱图上看:手法熟练者踩跷压力变化波形频谱分析图非常整齐,无任何干扰。基波频率非常稳定,而手法初学者频谱分析图形中,在基频和倍频之间,明显有一 5.1Hz 左右的干扰频率。基波频率也不稳定,变化较大,仅能测得波形的幅值的峰值为 3.0Hz。两者对比可以看出,手法熟练者踩跷压力变化稳定,频率一致,这与患者感觉受力均匀,适应快,在较短的时间能够接受较大压力有密切的关系。而手法初学者操作时压力变化不稳定,频率时快时慢,使患者感觉受力粗暴,难以忍受,实际接受力量的大小远小于治疗力量。

3.2 踩跷作用力时域的分析

从波形图上看,手法熟练者踩跷压力变化波形的最小值比较均匀,大都在 9—11kgf 范围内;手法初学者踩跷压力变化波形的最小值比较杂乱。最大值也有同样的现象。波形的幅值及谷值统计结果也

可看出,后者的峰值及谷值的离散度明显偏大。说明手法熟练者在固定时间段内的力量集中、均匀,变化不大;相对手法初学者则力量不均匀,变化较大。

手法熟练者踩跷压力变化波形的周期比较统一,其任意两个波之间的 Δ 值不超过10ms。而手法初学者踩跷压力变化波形的周期不统一,两个波之间的 Δ 值变化较大,有的超过150ms。

3.3 踩跷作用力的频率与深透

踩跷作用的组织一般比较深层,这要求踩跷作用力必须深透,而为达到深度按摩的效果,应该降低手法的频率^[7]。对手法渗透性的实验研究表明^[8],手法的动力形式是影响手法渗透性的力学因素,低频振动的手法力更有利于渗透到较深的组织。同时,这也与软组织这一黏弹性物质的生物力学特性有关。因此,本研究测得的踩跷适宜的频率2Hz是非常符合深透原则的。同时从踩跷作用力产生的振动来看,这一频率也是符合生物力学原理的。一般来说(如果不考虑振幅、时间、加速度等因素),人体对4—8Hz的振动最敏感,而2Hz的振动对人体损伤最小^[9]。手法治疗应该减少对患者和自身关切的损伤,因此,常用手法的频率在2Hz左右应该是合理的,对操纵者和患者都有利。

3.4 用力柔和与踩跷作用力参数的关系

近代推拿名家都注重手法的柔和,正如《医宗金鉴·正骨心法要旨》云:“法之所施,使患者不知疾苦方谓之手法。”长期以来推拿手法用力操作的基本要求是持久、有力、均匀、柔和、深透,其中持久可用

手法维持时间长表示,有力、均匀可用具体的力量值说明,深透可用作用力到达的具体深度来表述;但柔和和历来少有具体的数据显示。本实验所测得的手法初学者踩跷力量的绝对值远小于手法熟练者的踩跷力量,但患者觉得用力粗暴难以接受,相反对于力量大的反而感觉舒适可接受,体现柔和应该与用力的时域及用力的频率密切相关。用力轻重交替的频率固定一致,富有节律性,在固定的时域内手法用力轻重的均匀一致性即充分体现了手法的柔和。

参考文献

- [1] 杨谦. 中医脊柱手法与西医手法的对比研究[J]. 云南中医学院学报, 2003, 26(4):12—13.
- [2] Beard H, Schultz CG, Moore RJ. The sheep as a model for vertebral osteoporosis: A pilot study [J]. Bone Joint Surg Br Proceedings, 2004, 86-B: 459.
- [3] Hurley DA, McDonough SM, Baxter GD, et al. A descriptive study of the usage of spinal manipulative therapy techniques within a randomized clinical trial in acute low back pain[J]. Man Ther, 2005, 10(1): 61—67.
- [4] 徐海涛, 徐达传, 李义凯, 等. 腰椎斜扳手法所致“咔嚓”声时推扳力的研究[J]. 中国康复医学杂志, 2008, 23(3):202—204.
- [5] 徐海涛, 徐达传, 李云贵, 等. 坐位旋转手法时退变腰椎间盘内在应力和位移的有限元分析 [J]. 中国康复医学杂志, 2007, 22(9): 769—771.
- [6] 裴旭海. 推拿手法柔和性的生物力学机理探讨[J]. 按摩与导引, 2000, 17(2): 2—3.
- [7] 丁季峰. 推拿大成[M]. 第1版. 郑州: 河南科学技术出版社, 1994. 388—390.
- [8] 严隽陶, 赵毅. 现代中医药应用与研究大系·推拿[M]. 第1版. 上海: 上海中医药大学出版社, 1998. 54—56, 67.
- [9] 陈景藻. 次声的产生及生物学效应[J]. 国外医学·物理医学与康复学分册, 1999, 19(1): 9—14.
- [10] Hardin DS, Azzarelli B, Edwards J, et al. Mechanisms of enhanced insulin sensitivity in endurance-trained athletes: effects on blood flow and differential expression of GLUT-4 in skeletal muscle [J]. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 1995, 80(2):2437—2446.
- [11] 胡瑞萍, 吴毅, 胡永善. 运动对大鼠骨骼肌胰岛素信号转导蛋白表达和活性的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2005, 26(6):409—411.
- [12] 陈翠娟. 运动对门诊糖尿病患者疗效影响的观察[J]. 中国康复医学杂志, 2005, 20(7):531.
- [13] Eduardo R, José R, Patrícia O, et al. Reversal of diet-induced insulin resistance with a single bout of exercise in the rat: the role of PTP1B and IRS-1 serine phosphorylation [J]. Physiol, 2006, 577(3): 997—1007.
- [14] Reynolds TH, Reid P, Larkin LM, et al. Effects of aerobic exercise training on the protein kinase B (PKB)/mammalian target of rapamycin (mTOR) signaling pathway in aged skeletal muscle[J]. Exp Gerontol, 2004, 39(3):379—385.
- [15] Sarah J, Donato A, Chen Zhi-Ping, et al. Tissue-specific effects of rosiglitazone and exercise in the treatment of lipid-induced insulin resistance [J]. Diabetes, 2007, 56(7):1856—1864.
- [16] Christian J, Rose T, Treebak A, et al. Effects of endurance exercise training on insulin signaling in human skeletal muscle[J]. Diabetes, 2007, 56(8):2093—2102.

(上接 305 页)

Metabolism, 2007, 56(12):1719—1728.