

文章编号:1004-7220(2013)03-0275-04

颈椎微调手法的力学特性分析

王玉满¹, 孙武权², 房敏², 沈国权², 朱清广², 张喜林², 龚利², 姜淑云²

(1. 承德医学院 中医系, 推拿学教研室, 承德 067000;

2. 上海中医药大学附属岳阳中西医结合医院 推拿科, 上海市中医药研究院推拿研究所, 上海 200437)

摘要: **目的** 对脊柱微调手法的颈部操作进行力学特性分析, 为该推拿手法的临床推广提供可参考的力学数据。**方法** 微调手法创始人、手法熟练者和手法初学者 3 位测试者用微调手法在健康人体颈椎两个节段上操作, 采用 FingerTPS Wireless System 采集拇指力量大小的数据, 分析在右手拇指力量最大时双手拇指力量大小的差异, 以及拇指力量大小随时间变化的规律。**结果** 各测试者双手拇指力量最大值之间存在明显差异 ($P < 0.001$); 不同的手法测试者在应用脊柱微调手法时, 都存在作用力的加力过程 (波谷至波峰的时间 T_1) 比减力过程 (由波峰至波谷的时间 T_2) 略长, 经统计学分析有明显差异 ($P < 0.001$)。**结论** 微调手法操作上存在主力手和辅助手, 微调手法操作是慢速加力和快速减力的过程。

关键词: 脊柱微调; 推拿; 力学特性; 动力学

中图分类号: R 318.01 文献标志码: A

Mechanical properties of cervical spine manipulation with fine adjustment

WANG Yu-man¹, SUN Wu-quan², FANG Min², SHEN Guo-quan², ZHU Qing-guang², ZHANG Xi-lin², GONG Li², JIANG Shu-yun² (1. Teaching and Research Section of Tuina, Department of Traditional Chinese Medicine of Chengde Medical College, Chengde 067000, China; 2. Tuina Department, Yueyang Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Research Institute of Tuina, Shanghai Academy of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200437, China)

Abstract: **Objective** To analyze mechanical properties of cervical spine manipulation with fine adjustment, so as to provide mechanical data for popularization of such manipulation in clinic. **Methods** The founder, a skilled practitioner and a beginner of fine-adjusting manipulation operated the spinal fine-adjusting manipulation on two cervical vertebral segments of healthy subjects, respectively. The force data of thumbs were collected by FingerTPS Wireless System to analyze force differences between two thumbs while the force of right thumb was in its peak value, as well as regular pattern of the thumb force in relation with time. **Results** Significant differences were found between the maximum force of two thumbs in each subject ($P < 0.001$). The process of force application (from trough to peak, T_1) was longer than that of force reduction (from peak to trough, T_2) when all the subjects operated spinal fine-adjusting manipulation, showing significant differences ($P < 0.001$). **Conclusions** There exists the main and auxiliary hand during cervical spine manipulation with fine adjustment, which is actually a process of slow force application and rapid force reduction.

Key words: Spinal fine-adjusting; Manipulation; Mechanical properties; Dynamics

收稿日期:2013-04-20; 修回日期:2013-05-14

基金项目:上海市科委项目(10DZ1950600), 上海市申康医院管理中心市级医院新兴前沿技术项目(SHDC1210113), 国家临床重点专科建设项目(ZK0901TN007), 上海市中医药事业发展三年行动计划海派中医流派传承工程(ZYSNXD-CC-HPGC-JD-011)。

通信作者:孙武权, 主任医师, E-mail: drsunwuquan@126.com。

颈椎微调手法来源于上海中医药大学附属岳阳中西医结合医院推拿科沈国权创立的脊柱短杠杆微调手法(其后简称为脊柱微调手法或微调手法)。脊柱微调手法于1990年代开始在脊柱推拿临床应用^[1],主要目的是提高手法的安全性,倡导以最轻的力量、最短的操作时间来取得最佳的临床疗效。通过直接作用于脊柱关节的手法,从整体调整脊柱。现有的来自不同渠道的证据表明,由于颈椎微调手法对影响颈椎病症状严重程度的颈椎曲度、颈椎关节位置、颈部肌肉张力等不同病理环节都有治疗作用,与颈椎牵引做对照时均显示有一定的优势,故颈椎微调手法在颈椎病治疗上是安全有效的^[2-5],但是对这一技术的关键性环节以及操作中的动力学、运动学、效应学等研究均未系统开展。本研究将通过压力指套系统从动力学角度对颈椎微调手法进行研究,以便确立其部分关键性技术环节,为临床推广应用做准备。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

测试者:测试者1为颈椎微调手法创始人沈国权;测试者2为手法熟练者(有10年以上的推拿临床工作经历,学习并使用颈椎微调手法5年以上);测试者3为手法初学者(学习颈椎微调手法不超过3年)。

受试者:无颈椎病的健康志愿者,年龄20~40岁,男性,共5人。测试前向受试者说明研究目的、测试方法、手法风险以及不良反应处理方法,所有测试者均同意参加测试。考虑到不同部位以及颈部双侧对测试结果的影响,对同一受试者颈部双侧进行颈椎微调手法的测试,并且对每侧的C4~5、C5~6两个节段进行测试。

1.2 测试仪器

FingerTPS Wireless System 压力指套测试系统(美国PPS公司),数据采集频率24 ms/次。

1.3 测试方法

颈椎微调手法的操作步骤如下:患者采取侧卧位,推拿医生立于其头前,根据要求选取颈椎相关节段,做前后交叉短杠杆微调手法。以左侧卧位操作于C5/6节段为例,推拿医生以右手拇指按住C6横突后侧,左手拇指按住C5横突前侧,双手协同做相

对方向同时用力,反复3~5次。

在本研究中,测试者将压力指套分别戴在双手拇指上,直接在受试者身上分别取C4~5、C5~6节段做前后交叉脊柱微调手法(见图1),每个节段重复测试2次,每次做5~7次微调动作。每位测试者在3名受试者身上进行操作。



图1 颈椎微调手法示意图

Fig.1 Schematic diagram of cervical spine manipulation with fine adjustment

1.4 观察指标

①测试者右手拇指力达到最大值时两个拇指的力的大小;②测试者发力由最小至最大值的时间以及由最大至最小值的时间。

2 结果与分析

2.1 数据处理

记录测试者每次操作的力-时间曲线,采用中间5个稳定的连续周期波形进行分析。将周期波形曲线的上升时间,即由波谷至波峰的时间记为 T_1 ;下降时间,即由波峰至波谷的时间记为 T_2 。

对微调手法进行以下比较分析:①力的比较。以同一次操作中右手力的最大值和右手力达到最大值时左手力进行比较;②时间比值。测试者每次操作中每个周期力曲线中 T_1 与 T_2 的比值。

2.2 测试曲线

通过压力指套测试得到压力-时间曲线(见图2)。图中红色和蓝色分别为左、右拇指曲线。

2.3 数据分析

2.3.1 拇指力峰值 根据3位测试者每人在3位受试者颈椎的C4~5和C5~6节段操作后的实测数据,比较每位测试者的左、右手拇指力峰值(见表1)。按两个独立样本比较的Wilcoxon秩和检验,测试者1、2和3手法操作左、右手在力量上均有显著性差异($P < 0.05$)。

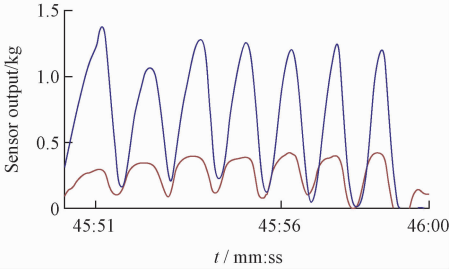


图2 测试者1手法力-时间曲线
Fig.2 Force-time curve of experimenter 1

表1 拇指力峰值

Tab.1 Peak value of the thumb force

组别	右手/N	左手/N	Z	P
测试者1	13.28 ± 3.99	3.20 ± 1.83	-11.743	0.001
测试者2	5.16 ± 2.75	7.40 ± 2.03	-6.936	0.001
测试者3	14.90 ± 5.60	4.31 ± 1.17	-10.726	0.001

图3显示测试者1拇指力峰值和波峰序数的关系。可以看出测试者1在某受试者身上完成一次手法操作时双手拇指的压力峰值均有差异。实测表明不同测试者在不同的受试者身上操作时,左、右手拇指压力峰值均存在差异。

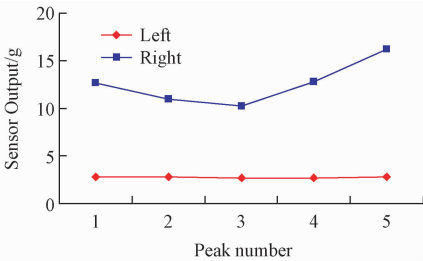


图3 测试者1拇指力峰值-波峰序数
Fig.3 Peak thumb force-peak number curve for experimenter 1

2.3.2 拇指力随时间的变化 测试者1在某受试者颈椎C4~5节段操作特异性短杠杆手法时拇指力随时间的变化见图4。它是5个依次连续手法周期的力随时间变化曲线。以双手拇指力峰值之间的时间定为一个手法周期,一个手法周期的时间约为(1.23 ± 0.39) s,每相邻两个点的时间是24 ms。

3位测试者每人3位受试者颈椎的C4~5和C5~6节段操作,波谷至波峰的时间(T1)与由波峰至波谷的时间(T2)见表2。按两个独立样本比较的

Wilcoxon 秩和检验,测试者1、2和3手法操作力的上升时间T1和下降时间T2之间存在差异(P < 0.05)。

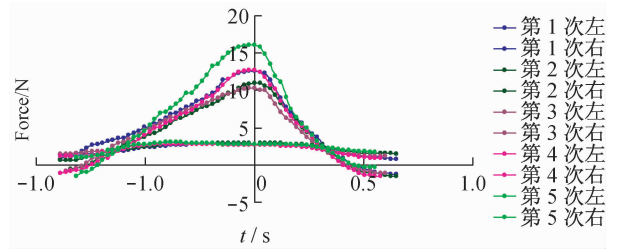


图4 测试者1在C4~5节段拇指力大小随时间的变化
Fig.4 Thumb force-time curve of C4-C5 segment for experimenter 1

表2 不同测试者手法T1与T2比较

Tab.2 Comparison of T1 and T2 for different experimenters

组别	T1/s	T2/s	Z	P
测试者1	0.77 ± 0.13	0.52 ± 0.06	-11.337	0.001
测试者2	0.51 ± 0.07	0.30 ± 0.04	-10.933	0.001
测试者3	0.91 ± 0.12	0.67 ± 0.12	-9.115	0.001

3 讨论

3.1 拇指力量的大小

无论是从测试者所截图形还是数据统计可以看到,多数测试周期中左、右手之间力的峰值之间差异较大,说明客观存在一个主力手。测试者的主力手和辅助手选择上和患者卧位姿势相关性不大,主力手的选择上可能与其应用习惯有关。因此,特异性手法是否一定要把“必须要有主力手”作为手法标准值得商榷。

通过双手拇指峰力值比较可知,测试者拇指峰力值在不同受试者身上有统计学意义,而峰力值和受试者的何种因素相关(如受试者身高、颈围、体重等因素),有待进一步扩大样本量进行相关性分析。

同时需要关注的是左、右手力量的总值。颈椎微调手法强调安全性,力量轻、幅度小,如果单纯只看右手,拇指压力约为1~2.4 kg(9.8~24.5 N),力量比较轻。但是,由于上、下两个节段的颈椎是相向运动,加上左手的力,颈椎所受的力应该在1.5~3 kg(14.7~29.4 N)之间,其颈椎相对的位移应该是叠加了两个方向的运动,幅度较大。在追求手法安全性的前提下,需要关注这一点。

3.2 拇指力随时间变化

从图4可以看到测试者右手发力都是一个力量达到最大值后立刻减力的过程,而左手发力是一个缓慢发力之后保持力值相对平衡一段时间后减力的过程,说明在整个手法操作过程中,左手拇指力量变化不大,故有理由认为左手在手法操作过程中作为辅助手。而右手力量随时间变化较为明显,且通过观察可以发现颈椎微调手法主力手是一个缓慢力量上升和快速力量下降的过程。与整脊手法图形(见图5)相比较^[6],可以看出颈椎特异性短杠杆手法和西方整脊手法操作的异同点。

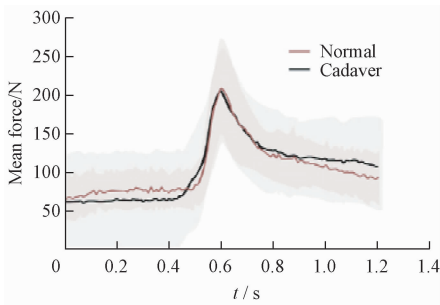


图5 整脊手法在颈椎操作力学-时间曲线

Fig.5 Mean force-time curve of spinal manipulation on the neck

颈椎微调手法与西方整脊手法相比,主要的差异是加力与减力的速度。整脊手法在预加载力后做一停顿迅速发力,快速达到力量最大值,整个力量上升过程持续约0.6 s^[7]。颈椎微调手法则是一个缓慢加力,中间无停顿,拇指力量上升时间持续约0.77 s。峰值之后,整脊手法下降速度是一个相对缓慢的过程,斜率明显小于上升过程。而颈椎微调手

法是一个迅速下降的过程,下降斜率明显大于上升斜率。从数据统计也可以看出不同的手法测试者在应用脊柱微调手法时,3组测试者手法操作作用力的加力过程时间和减力过程时间之间均有明显差异($P < 0.001$)。从安全性的角度观察,逐渐加力可以避免盲目加力尤其是暴力所造成的医源性损害。慢速更容易为患者接受,不至于产生疼痛感,且可以随时观察患者情况从而进一步决定手法的操作。而快速加力可能会使患者产生疼痛感而降低疗效,或使患者因疼痛而对此操作产生反感,从而使疗效打折扣。颈椎微调手法强调缓慢调整、定位准确,手法测试结果符合这一要求。

参考文献:

- [1] 顾忠平. 短杠杆微调手法治疗颈椎病46例临床报告[J]. 浙江临床医学, 1999, 1(2): 104-105.
- [2] 陈俊, 严晓春. 脊柱短杠杆微调手法治疗颈型颈椎病的临床研究[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2009, 17(11): 32-34.
- [3] 孙武权, 谢贤斐, 王佳勤, 等. 脊柱微调手法治疗神经根型颈椎病疗效与颈椎曲度变化观察[J]. 中华中医药杂志, 2010, 25(9): 1526-1528.
- [4] 朱清广, 房敏, 沈国权, 等. 微调手法对颈椎病患者颈肌力学性能影响研究[J]. 北京中医药, 2011, 30(3): 180-182.
- [5] 何水勇, 沈国权. 颈椎微调手法对颈性眩晕患者头颅空间回复能力的影响[J]. 江西中医学院学报, 2011, 23(4): 19-21.
- [6] Herzog W. The biomechanics of spinal manipulation [J]. J Bodywork Movement Ther, 2010, 14(3): 280-286.
- [7] Downie AS, Vemulpad S, Bul PWI. Quantifying the high-velocity, low-amplitude spinal manipulative thrust: A systematic review [J]. J Manip Physiol Therap, 2010, 33(7): 542-553.