

· 临床研究 ·

腰椎斜扳治疗小关节紊乱的多种运动下肌电研究[△]

黄萍¹, 卢玄², 靳杰¹, 戚威臣¹, 陈博¹, 钟慧敏¹, 沈嵘嵘^{3*}

(1. 上海市伤骨科研究所, 上海 200025; 2. 长江大学医学院, 湖北 荆州 434023; 3. 上海交通大学医学院附属瑞金医院推拿科, 上海 200025)

摘要: [目的] 定量评价腰椎斜扳治疗小关节紊乱患者在多种运动下的肌电变化。[方法] 2020 年 9 月—2021 年 12 月上海交通大学医学院附属瑞金医院推拿科的小关节紊乱患者 15 例, 和相匹配的正常人 10 例纳入本研究。采用临床量表评分和表面肌电图对腰椎斜扳治疗前后的小关节紊乱患者和正常人进行几种运动的状态下检测, 比较临床状态与运动过程中腰背肌的肌电活动差异。[结果] 与治疗前相比, 治疗后 1 个月患者 VAS 评分显著减少 [(6.2±0.9), (1.5±0.6), $P<0.05$], 而 JOA 评分显著增加 [(11.9±1.4), (22.7±3.3), $P<0.05$]。肌电检测方面, 患者在常态行走、右足跨越障碍行走、左足跨越障碍行走、弯腰、弯腰提物等不同运动方式下, 治疗后 1 个月患者左右竖脊肌、左右多裂肌的平均肌电振幅和中位频率均较治疗前显著降低 ($P<0.05$), 治疗后左右竖脊肌、左右多裂肌的平均肌电振幅和中位频率与正常人相比差异无统计学意义 ($P>0.05$)。[结论] 腰椎斜扳治疗小关节紊乱可以缓解疼痛, 降低竖脊肌和多裂肌的异常电活动。

关键词: 小关节紊乱, 腰椎斜扳治疗, 表面肌电图

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2023) 19-1792-05

Surface electromyography in multi-exercises for facet disorder before and after lumbar oblique wrench manipulation // HUANG Ping¹, LU Xuan², JIN Jie¹, QI Wei-chen¹, CHEN Bo¹, ZHONG Hui-min¹, SHEN Zheng-rong³. 1. Shanghai Institute of Traumatology and Orthopaedics, Shanghai 200025, China; 2. School of Medicine, Yangtze University, Jingzhou 434023, China; 3. Department of Tuina, Ruijin Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200025, China

Abstract: [Objective] To quantitatively evaluate the surface electromyography (sEMG) changes in multi-exercises for facet disorder before and after lumbar oblique wrench manipulation. [Methods] From September 2020 to December 2021, 15 patients with facet disorder and 10 matched normal subjects were included in this study in the Department of Tuina, Ruijin Hospital affiliated to Shanghai Jiao Tong University. The clinical score evaluation and sEMG under several exercise states were conducted before and after lumbar oblique wrench manipulation. The difference in clinical state and the myoelectric activity of lumbar muscles were compared before and after lumbar oblique wrench manipulation in the patient with the normal subject. [Results] Compared with those before treatment, the VAS score for pain significantly reduced [(6.2±0.9), (1.5±0.6), $P<0.05$], while the JOA score significantly increased [(11.9±1.4), (22.7±3.3), $P<0.05$] 1 month after treatment in the patients. In terms of sEMG, the mean amplitude and median frequency of the right and left erector, as well as the left and right multifidus significantly decreased 1 month after treatment compared with those before treatment under different exercise modes, including normal walking, right foot over obstacle, left foot over obstacle, bending and bending load ($P<0.05$). After treatment, the mean sEMG amplitude and median frequency of right and left erector and left and right multifidus were not significantly different from those of normal people ($P>0.05$). [Conclusion] Lumbar oblique wrench manipulation does relieve pain and reduce the abnormal electrical activity of erector and multifidus muscles in patients with facet disorders.

Key words: facet disorder, lumbar oblique wrench manipulation, surface electromyography

腰椎斜扳是治疗小关节紊乱的有效方法。小关节紊乱是伤骨科常见的一种生物力学疾病, 是由于腰部受力不均衡, 肌肉活动失调引起的腰椎小关节错位,

关节滑膜嵌顿。治疗效果普遍采用评分表评定, 对患者肌肉功能的定量分析国内未见报道^[1, 2]。表面肌电图是目前国际公认的能够准确测量分析人体肌肉活动

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.19.12

[△]基金项目: 上海市卫生和计划生育委员会中医药科研课题项目(编号:2020LP034); 上海市卫生和计划生育委员会面上项目(编号:202140130)

作者简介: 黄萍, 副主任技师, 研究方向: 生物力学与运动医学, (电话) 13918294861, (电子信箱) pingpingh@126.com; 并列第一作者: 卢玄, 在读本科, 研究方向: 临床医学, (电话) 18771288237

* 通信作者: 沈嵘嵘, (电话) 13801957448, (电子信箱) 707267612@qq.com

的一个系统^[3, 4]。因此,本研究收集了15例腰椎斜扳治疗前后小关节紊乱患者(患者组)和10例正常人(正常人组),用表面肌电图检测受试者在不同运动下的腰部肌肉活动情况。另外对小关节紊乱患者在治疗前和治疗后1个月进行视觉模拟评分(visual analogue score, VAS)和日本骨科协会腰背痛疗效评分(Japanese Orthopaedic Association, JOA)。为开拓治疗策略提供客观依据。

1 临床资料

1.1 一般资料

采用简单随机方法,招募2020年9月—2021年12月上海交通大学医学院附属瑞金医院推拿科小关节紊乱患者15例,和相匹配的正常人10例。小关节紊乱患者均为腰部疼痛,活动受限;腰肌紧张,腰椎后关节突关节深压痛;下肢肌力、感觉及神经反射未见异常,直腿抬高试验阴性;腰椎X线片可见腰椎曲度正常,腰椎小关节排序不对称,椎间隙左右大小不等^[5]。两组年龄、性别、BMI的差异均无统计学意义($P>0.05$),见表1。本研究经医院伦理委员会批准,患者均知情同意。

1.2 治疗手法

15例小关节紊乱患者进行腰椎斜扳治疗。方法如下:(1)患者先俯卧位,医者用掌根沿两侧竖脊肌自上而下直推到腰骶部3~5遍,然后双手拇指沿两侧竖脊肌由上而下或自下而上往返旋转推按,使脊柱两旁肌肉得到充分的放松,而放松的结果会直接影响到最终的治疗效果。只有使肌肉充分放松,从而增大椎体间的运动幅度,这一步对滑膜嵌顿的解除,使半脱位的小关节回复具有重要意义;(2)再用拇指点按腰部压痛点及肾俞、大肠俞、环跳、委中、承山等穴位;(3)嘱患者侧卧位,胸侧尽量靠近床边,位于下面的下肢自然伸直,上面的下肢屈髋屈膝。医者立于患者前侧,一肘置于患者肩部,另一肘置于臀部,两肘同时协调用力缓慢推肩扳臀,开始时轻轻摇动数次,患者放松身体后,使腰部自然扭转至有明显阻力位,稍停片刻,然后用力作一个突发的、增大幅度的快速推扳动作,此时常可闻及“喀嗒”样弹响声,表示手法复位成功。操作时注意动作准确、稳巧,切忌为追求响声而强拉硬扳;注意用力方向是沿脊柱纵轴两端拉伸用力,而不是盲目地反方向旋转用力,只有纵向用力使关节间隙伸展开后可以解除滑膜嵌顿创造有利条件,并利用关节囊的负压使后关节自行调整

回正常的解剖位置。以上是腰椎斜扳手法,每次约需20~30 min。根据患者情况,每周治疗2~3次,治疗周期1~4周。

1.3 评价指标

采用VAS^[6]和JOA评分^[7]评价临床状态。治疗前与治疗后1个月行表面肌电图检测,记录常态行走、右足跨越障碍行走、左足跨越障碍行走、弯腰、弯腰提物状态下,右侧竖脊肌、左侧竖脊肌、右侧多裂肌、左侧多裂肌的波幅、频率。

1.4 统计学方法

使用SPSS 13.0软件进行统计学分析。计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,资料呈正态分布时,采用单因素方差分析,两两比较采用LSD法;资料呈非正态分布时,采用秩和检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

两组临床评估资料见表1,患者均顺利完成治疗,治疗过程中无明显不良反应。与治疗前相比,治疗后1个月患者VAS评分显著减少($P<0.05$),JOA评分显著增加($P<0.05$)。

指标	治疗前 (n=15)	治疗后 (n=15)	正常人组 (n=10)	P值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	41.9±13.0		36.8±11.1	0.316
性别(例,男/女)	3/12		2/8	0.999
BMI(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	23.6±3.1		22.1±2.1	0.189
VAS评分(分, $\bar{x} \pm s$)	6.2±0.9	1.5±0.6		<0.001
JOA评分(分, $\bar{x} \pm s$)	11.9±1.4	22.7±3.3		<0.001

2.2 肌电检查结果

两组肌电检查数据见表2和表3,在不同运动方式下,治疗后患者左右竖脊肌、左右多裂肌的平均肌电振幅和中位频率均较治疗前显著降低($P<0.05$);治疗后左右竖脊肌、左右多裂肌的平均肌电振幅和中位频率与正常人相比差异无统计学意义($P>0.05$)。

3 讨论

小关节紊乱是临床多发病。过去以“急性腰肌扭伤”为诊断^[8]。现研究得出:小关节紊乱是与腰背肌

肉活动异常密切相关的一种生物力学疾病^[9-11]。腰椎斜扳是治疗小关节紊乱的经典手法之一，具有良好的“即时疗效”，即在手法实施完毕后，患者腰腿疼痛、麻木等症状得到迅速缓解^[12]。但治疗后患者腰部肌肉功能是否恢复，目前临床上尚缺少统一的客观定量

评估^[13, 14]。表面肌电图是目前先进的一种无创肌肉功能评价方法^[15]。因此，本研究用表面肌电图检测受试者腰部肌肉活动，结合量表评分，分析患者与正常人腰背肌的肌电活动差异和患者的症状、体征转归。

表 2 竖脊肌肌电检测结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较
Table 2 Comparison of the electromyographs of the spinal erectors ($\bar{x} \pm s$)

指标		患者治疗前 (n=15)	患者治疗后 (n=15)	正常人组 (n=10)	P 值
右侧					
波幅 (uV)	常态行走	16.3±10.4	8.6±3.8	9.1±3.8	0.010
	右足跨越障碍行走	26.3±20.3	11.1±6.4	11.3±5.2	0.005
	左足跨越障碍行走	25.5±17.3	10.9±5.7	12.9±5.4	0.003
	弯腰	27.2±13.0	17.2±9.1	16.1±7.3	0.015
	弯腰提物	35.3±21.7	21.2±11.1	21.1±9.8	0.032
频率 (Hz)	常态行走	36.9±10.5	27.5±4.7	27.5±11.7	0.013
	右足跨越障碍行走	39.7±15.5	26.5±5.0	30.3±11.6	0.011
	左足跨越障碍行走	38.0±10.8	29.0±7.3	31.0±12.3	0.049
	弯腰	41.6±10.0	32.2±6.8	32.5±5.8	0.004
	弯腰提物	47.1±8.7	33.6±6.0	35.5±10.6	<0.001
左侧					
波幅 (uV)	常态行走	17.9±11.6	8.8±5.0	9.7±3.0	0.006
	右足跨越障碍行走	23.4±14.0	11.3±6.6	13.6±4.6	0.004
	左足跨越障碍行走	23.4±11.5	11.0±6.0	14.2±3.3	<0.001
	弯腰	33.6±16.1	17.9±5.2	16.3±7.1	<0.001
	弯腰提物	37.6±16.5	19.3±9.6	22.4±9.1	<0.001
频率 (Hz)	常态行走	37.7±10.8	28.5±6.4	28.5±13.6	0.032
	右足跨越障碍行走	40.4±12.6	28.9±5.1	31.9±11.8	0.012
	左足跨越障碍行走	39.7±11.3	28.8±7.2	33.1±12.6	0.021
	弯腰	42.7±9.5	33.0±9.1	34.9±6.5	0.012
	弯腰提物	45.1±8.1	34.6±7.1	37.8±11.8	0.008

本研究显示，治疗后患者 VAS 评分较治疗前降低，JOA 评分较治疗前增高，差异均有显著性意义 ($P < 0.05$)，说明腰椎斜扳手法对患者的疼痛、腰椎功能障碍具有明显改善作用。

本研究中，在不同运动方式（常态行走、右足跨越障碍行走、左足跨越障碍行走、弯腰、弯腰提物）下，治疗后患者左右竖脊肌、左右多裂肌的平均肌电振幅和中位频率均较治疗前显著改善，治疗后与正常人相比，差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。可能原因：(1) 从小关节紊乱发病机制来看，腰部扭伤的瞬间不可避免会引起关节突关节滑膜、肌肉的

充血水肿，产生疼痛和反射性肌肉痉挛，运动中，为了维持脊柱稳定，需要调动数量较多的损伤运动单位肌肉，则平均肌电振幅增高，腰椎斜扳进行了脊柱推拿复位放松手法，使患者腰椎处于正常生理位置，缓解了肌肉痉挛，肌肉力量增强，只需适量运动单位肌肉就能完成各种运动，则平均肌电振幅下降；(2) 小关节紊乱患者腰背部肌肉痉挛，过频的发放异常冲动，则肌电频率增高。腰椎斜扳通过松懈椎旁肌肉、恢复肌肉平衡，则肌电频率下降。

总之，腰椎斜扳治疗后小关节紊乱患者竖脊肌、多裂肌的肌电活动水平达到了正常。

表 3 多裂肌肌电检测结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较
Table 3 Comparison of the electromyographs of the multifidus ($\bar{x} \pm s$)

指标		患者治疗前 (n=15)	患者治疗后 (n=15)	正常人组 (n=10)	P 值
右侧					
波幅 (uV)	常态行走	14.2±6.6	7.6±4.1	9.7±4.7	0.005
	右足跨越障碍行走	21.2±17.0	9.3±5.9	10.8±4.3	0.015
	左足跨越障碍行走	20.2±14.3	8.9±5.3	11.8±4.8	0.008
频率 (Hz)	弯腰	32.1±20.7	16.7±9.9	15.4±6.4	0.007
	弯腰提物	35.1±17.7	17.8±9.7	20.3±7.7	0.002
波幅 (uV)	常态行走	44.1±14.1	31.8±8.3	34.2±18.1	0.044
	右足跨越障碍行走	46.4±15.7	33.5±5.3	36.8±18.4	0.040
	左足跨越障碍行走	45.4±12.3	32.4±7.0	37.8±17.3	0.021
频率 (Hz)	弯腰	53.5±14.6	37.7±9.7	38.1±5.3	<0.001
	弯腰提物	55.4±16.7	40.6±9.6	42.5±8.5	0.006
左侧					
波幅 (uV)	常态行走	14.7±8.5	8.0±4.6	10.3±4.1	0.020
	右足跨越障碍行走	21.7±17.8	10.3±5.4	14.6±4.7	0.037
	左足跨越障碍行走	22.3±16.3	10.6±7.6	16.3±7.0	0.030
频率 (Hz)	弯腰	33.2±17.5	15.5±7.6	17.3±6.4	<0.001
	弯腰提物	32.8±13.8	16.4±7.4	21.0±7.8	<0.001
波幅 (uV)	常态行走	43.9±13.6	32.3±8.4	31.9±11.7	0.012
	右足跨越障碍行走	48.2±15.5	33.2±5.7	35.2±12.4	0.003
	左足跨越障碍行走	45.6±12.4	32.5±7.3	37.9±14.7	0.013
频率 (Hz)	弯腰	53.2±13.8	39.5±9.7	40.3±11.3	0.005
	弯腰提物	54.6±15.9	39.9±9.4	43.8±11.6	0.009

参考文献

[1] 杨雷刚, 杨云刚, 杨秀明. 腰椎旁间隙注射银杏叶+黄芪注射液配合改良腰椎斜扳法对腰椎小关节紊乱综合征患者腰椎功能及生活质量的影响 [J]. 四川中医, 2021, 39 (9): 146-149. Yang LG, Yang YG, Yang XM. The effect of injection of Ginkgo biloba leaves and Huangqi injection into the lumbar paravertebral space combined with improved lumbar oblique pulling method on lumbar function and quality of life in patients with lumbar facet joint disorder syndrome [J]. Sichuan TCM, 2021, 39 (9): 146-149.

[2] 许琳, 陈玉翠, 杨晓燕, 等. 脐疗联合手法治疗腰椎小关节紊乱症的临床观察 [J]. 中国民间疗法, 2022, 30 (13): 21-22. DOI: 10.19621/j.cnki.11-3555/r.2022.1308. Xu L, Chen YC, Yang XY, et al. Clinical observation on umbilical therapy combined with manipulation for the treatment of lumbar spinal joint disorder [J]. Chin Naturopathy, 2022, 30 (13): 21-22. DOI: 10.19621/j.cnki.11-3555/r.2022.1308.

[3] Kolbe O, Bitterlich K, Lahne J, et al. Surface electromyography of the trapezius and sternocleidomastoid during computer work with presbyopic corrections [J]. Optom Vis Sci, 2022, 99: 496-504. DOI: 10.1097/OPX.0000000000001899.

[4] Banno T, Yamato Y, Nojima O, et al. Comparison of the postoperative changes in trunk and lower extremity muscle activities between patients with adult spinal deformity and age-matched controls using surface electromyography [J]. Spine Deform, 2022, 10 (1): 141-149. DOI: 10.1007/s43390-021-00396-2.

[5] 萨初日拉图, 朝鲁, 萨其拉吐, 等. 自重悬吊牵引下定位旋推法治疗腰椎小关节紊乱症的临床观察 [J]. 中国民族医药杂志, 2022, 28 (5): 42-44. DOI: 10.16041/j.cnki.cn15-1175.2022.05.023. Sachuri Latu, Chao Lu, Saqi Latu, et al. Clinical observation on the treatment of lumbar spinal joint disorder with localization and rotation method under self weight suspension traction [J]. J Med Pharm Chin Minor, 2022, 28 (5): 42-44. DOI: 10.16041/j.cnki.cn15-1175.2022.05.023.

[6] 陈禹, 阮世强, 陈蝴蝶, 等. 膝骨性关节炎影像评级与疼痛症状相关性 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (7): 620-624. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.07.09. Chen Y, Ruan SQ, Chen HD, et al. Correlation between pain symptoms and radiographic grades in knee osteoarthritis [J]. Orthop J Chin, 2022, 30 (7): 620-624. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.07.09.

[7] 陆琳松, 地力木拉提·艾克热木, 徐阔, 等. 两种术式治疗单节段神经根型颈椎病的比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30

- (3): 219-224. DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.03.06.
- Lu LS, Dilimulati Aikeremu, Xu K, et al. Intervertebral disc replacement versus anterior cervical decompression and fusion for single-level cervical spondylotic radiculopathy [J]. *Orthop J Chin*, 2022, 30 (3): 219-224. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.03.06.
- [8] 张小林. 平衡针灸、斜扳法、中药熏洗联合治疗腰椎小关节紊乱症结果分析 [J]. *医药前沿*, 2020, 10 (5): 216-217.
- Zhang XL. Analysis of the results of the treatment of lumbar facet joint disorder with balanced acupuncture and moxibustion and moxibustion, oblique pulling method and Chinese herbal fumigation and washing [J]. *J Front Med*, 2020, 10 (5): 216-217.
- [9] 王信文, 张文志. 腰椎椎旁肌肉脂肪浸润程度分级与腰痛评分的相关性及腰背肌肉锻炼对改善腰痛的作用 [J]. *医学信息*, 2022, 35 (5): 124-126. DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2022.05.032.
- Wang XW, Zhang WZ. Correlation between the grade of lumbar paravertebral muscle fat infiltration and the low back pain score and the effect of low back muscle exercise on the improvement of low back pain [J]. *Med Inf*, 2022, 35 (5): 124-126. DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2022.05.032.
- [10] 宋晓磊, 吴明莉. 穴位针刺疗法联合腰背肌锻炼在慢性非特异性下腰痛患者中的应用 [J]. *河南医学研究*, 2022, 31 (5): 892-895. DOI: 10.3969/j.issn.1004-437X.2022.05.034.
- Song XL, Wu ML. Application of Acupoint Acupuncture Combined with Low Back Muscle Exercise in Patients with Chronic Nonspecific Low Back Pain [J]. *Henan Med Res*, 2022, 31 (5): 892-895. DOI: 10.3969/j.issn.1004-437X.2022.05.034.
- [11] 刘东辉, 邹洪运, 陈成诗, 等. 髂腰肌指压按摩联合腰部功能锻炼治疗慢性腰肌损伤的临床疗效观察 [J]. *黑龙江中医药*, 2021, 50 (4): 21-22.
- Liu DH, Zou HY, Chen CS, et al. Clinical observation on the therapeutic effect of iliopsoas muscle finger pressure massage combined with lumbar functional exercise on chronic lumbar muscle injury [J]. *Heilongjiang TCM*, 2021, 50 (4): 21-22.
- [12] Mo Z, Zhang R, Chen J, et al. Comparison between oblique pulling spinal manipulation and other treatments for lumbar disc herniation: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Manipulative Physiol Ther*, 2018, 41 (9): 771-779. DOI: 10.1016/j.jmpt.2018.04.005.
- [13] 彭思琪, 何添艺, 曾雯慧, 等. 腰椎斜扳手法治疗腰椎间盘突出症的研究进展 [J]. *中医正骨*, 2022, 34 (4): 38-41, 45.
- Peng SQ, He TY, Zeng WH, et al. Research progress on the treatment of lumbar intervertebral disc herniation with lumbar oblique pulling manipulation [J]. *J Trad Chin Orthop Trauma*, 2022, 34 (4): 38-41, 45.
- [14] 霍尚飞, 葛青叶. 健身气功五禽戏联合腰椎斜扳手法治疗慢性非特异性腰痛临床观察 [J]. *光明中医*, 2020, 35 (14): 2154-2156. DOI: 10.3969/j.issn.1003-8914.2020.14.016.
- Huo SF, Ge QY. Clinical observation on the combination of fitness qigong wuqinxi and lumbar oblique pulling technique for the treatment of chronic non specific low back pain [J]. *Guangming TCM*, 2020, 35 (14): 2154-2156. DOI: 10.3969/j.issn.1003-8914.2020.14.016.
- [15] 宋娜, 蒋金金, 马琪, 等. 髌股关节炎患者膝周肌群表面肌电信号特征研究 [J]. *中国康复医学杂志*, 2022, 37 (4): 509-514. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2022.04.012.
- Song N, Jiang JJ, Ma Q, et al. A Study on the characteristics of surface electromyography signals of knee peripheral muscle groups in patients with patellofemoral arthritis [J]. *Chin J Rehabil Med*, 2022, 37 (4): 509-514. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2022.04.012.

(收稿:2022-11-02 修回:2023-06-31)

(同行评议专家:毛路, 张喜善, 吴佶, 丁鹤峰, 钟一声)

(本文编辑: 闫承杰)