

悬吊运动疗法对慢性非特异性下腰痛患者腰部功能的影响

陈振华^{1,2}, 郑其开¹, 陈水金¹, 林志刚^{1*}

1 福建中医药大学附属康复医院, 福建 福州 350003;

2 福建省康复技术重点实验室, 福建 福州 350003

* 通信作者: 林志刚, E-mail: drlzg2014@126.com

收稿日期: 2022-02-08; 接受日期: 2022-08-25

基金项目: 国家自然科学基金项目(82174523); 中央引导地方科技发展专项资金项目(2018L3009);

福建省康复重点实验室开放课题(KF2019018)

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2022.06009

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



摘要 **目的:**观察悬吊运动疗法对慢性非特异性下腰痛(CNLBP)患者腰部功能的影响。**方法:**选择在福建中医药大学附属康复医院门诊部就诊的90例慢性非特异性下腰痛患者,按照随机数字表法分为常规推拿组、功法训练组和悬吊运动组,每组30例。常规推拿组采用腰部疾病的常规推拿手法进行治疗;功法训练组采用易筋经功法中的饿虎扑食势动作进行治疗;悬吊运动组采用悬吊运动训练(SET)进行治疗,动作以俯卧搭桥为主。3组治疗时间均为15 min/次,1次/d,共治疗10 d。分别于治疗前后采用脊柱测试评价训练系统检测腰部前屈及后伸时的最大肌力;采用表面肌电图均方根值(RMS)评价患者从坐位到站立位腹横肌、多裂肌的肌肉激活水平;采用Roland-Morris功能障碍量表(RMDQ)和Oswestry功能障碍指数(ODI)评定患者腰部功能。**结果:**与治疗前比较,3组治疗后腰肌最大前屈及后伸肌力、从坐位到站立位腹横肌及多裂肌RMS值均明显升高,RMDQ和ODI评分均明显降低,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。与常规推拿组比较,功法训练组及悬吊运动组治疗后腰肌最大前屈及后伸肌力、从坐位到站立位腹横肌及多裂肌RMS值均明显升高,RMDQ评分及ODI评分均明显降低,差异均具有统计学意义($P<0.05$)。与功法训练组比较,悬吊运动组治疗后腰肌最大前屈及后伸肌力、从坐位到站立位腹横肌及多裂肌RMS均明显升高,RMDQ评分及ODI评分均明显降低,差异具有统计学意义($P<0.05$)。**结论:**SET可以有效提高CNLBP患者腰腹部肌力,增强腰椎核心稳定性,改善其腰部功能及日常生活活动能力,值得临床推广应用。

关键词 慢性非特异性下腰痛;腰部功能;悬吊运动;易筋经;核心稳定性

慢性非特异性下腰痛(chronic nonspecific low back pain, CNLBP)是一类以下背、腰骶和臀部疼痛不适为主要症状,症状与影像学表现无直接关联性的综合征^[1]。随着工作节奏加快,久坐久站等不良姿势长期存在,CNLBP发病率升高,且容易反复,给CNLBP患者的日常工作和生活带来严重困扰。腰椎稳定性主要靠腹部和腰背部的肌肉韧带来维持,腰腹部核心肌肉力量减弱,腰椎稳定性下降,是CN-

LBP发病的关键因素。人体运动时候,脊柱和肌肉通过中枢神经和感觉神经系统建立反馈模式,肌肉为运动提供动力,对脊柱的功能有重要维持稳定作用^[2],即“核心稳定”模式。“核心稳定”是人体静止和运动状态下保持自身稳定的基础,当核心失稳,人体对力量的控制就失去平衡,对躯体运动感知及控制能力下降^[3-4]。在这种情况下,不但容易发生CNLBP等相关的肌肉骨骼疾病,四肢关节也容易发生

引用格式:陈振华,郑其开,陈水金,等. 悬吊运动疗法对慢性非特异性下腰痛患者腰部功能的影响[J]. 康复学报, 2022, 32(6): 533-538.

CHEN Z H, ZHENG Q K, CHEN S J, et al. Effect of sling exercise therapy on lumbar function of patients with chronic nonspecific low back pain [J]. Rehabilitation Medicine, 2022, 32(6): 533-538.

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2022.06009

损伤。因此,增强腰腹部肌肉力量,提高核心稳定性在治疗脊柱以及骨关节相关疾病中越来越受到重视,也是临床治疗CNLBP的重点^[5-7]。

目前临床上常采用针灸推拿、运动康复和中药内服、外敷等方法治疗CNLBP^[8-9],涉及方法繁多且临床效果不一,在提高核心稳定性方面效果不够理想。如推拿治疗虽然直接作用于腰部肌肉,但属于被动运动,其对肌力的提升效果有限^[10];而功法训练虽属于主动运动,但其对腰腹部肌肉的针对性不强^[11]。前期研究发现,悬吊运动训练(sling exercise training, SET)可以针对性地提升CNLBP患者腰腹部肌肉力量,提高核心稳定性。本研究采用悬吊运动疗法治疗CNLBP患者,并将其与临床常用的CNLBP治疗方法(推拿治疗和功法锻炼)进行对比,取得良好疗效,现报道如下。

1 临床资料

1.1 病例选择标准

1.1.1 诊断标准 符合美国内科医师学会和美国疼痛学会联合制定的《下腰痛诊断和治疗临床实践指南》^[12]有关下腰痛的诊断标准。具体包括:①反复的腰部或/及腰骶部疼痛病史;②病程≥3个月;③X线和/或CT、MRI等未见明显异常。

1.1.2 纳入标准 ①年龄16~60岁;②性别不限;③可配合完成相关康复训练及功能评估;④患者知情同意,并自愿签署知情同意书。

1.1.3 排除标准 ①骨关节系统疾病(如感染、肿瘤、骨质疏松、骨折、风湿性关节炎、腰椎间盘突出、椎管狭窄等)引起非特异性下腰痛;②合并脊髓损伤或严重的心脑血管、造血系统、肝肾系统等疾病。

1.1.4 中止和脱落标准 ①患者依从性差,无法配合完成治疗;②擅自接受其他治疗或服用其他药物;③患者病情加重不适合继续本方案治疗;④因各种原因患者提出中断治疗。

1.2 一般资料

选择2019年12月—2020年12月在福建中医药大学附属康复医院门诊部治疗的CNLBP患者90例,按照随机数字表法分为常规推拿组、功法训练组和悬吊运动组,每组30例。3组年龄、性别、病程等一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。见表1。本研究方案已经福建中医药大学附属康复医院医学伦理委员会审批通过(批准号:2020KY-023-02)。

表1 3组一般资料比较($\bar{x}\pm s$)

Table 1 Comparison of general data in three groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	性别		年龄/岁	病程/月
		男	女		
常规推拿组	30	11	19	39.89±11.32	2.02±0.67
功法训练组	30	13	17	38.57±10.38	2.19±0.61
悬吊运动组	30	12	18	38.73±11.41	2.11±0.66

2 方法

2.1 治疗方法

2.1.1 常规推拿组 参照普通高等教育“十三五”规划教材《推拿学》^[13]中腰部相关疾病的常规推拿手法进行治疗。具体方法如下:①患者取仰卧位,治疗师以轻柔的掌揉法放松腹部腹直肌,点按髂腰肌,时间为5 min/次;②患者取俯卧位,治疗师通过滚法、按揉法等松解类手法施术于患者腰部竖脊肌及臀部、下肢后侧,时间为5 min/次;③以弹拨手法施术于患侧的腰部相关肌肉,点按痛点(阿是穴、夹脊穴等),时间为5 min/次;④以擦法、拍打法结束治疗。

2.1.2 功法训练组 参照普通高等教育“十三五”规划教材《推拿学》^[13]中推拿功法进行治疗。采用易筋经饿虎扑食势动作,具体如下:右脚向右跨一大步,屈右膝下蹲,呈右弓左仆腿势;上体前倾,双手撑地,头微抬起,目注前方。吸气时,同时两臂伸直,上体抬高并尽量前探,重心前移;呼气时,同时屈肘,胸部下落,上体后收,重心后移,蓄势待发。如此反复,随呼吸而两臂屈伸,上体起伏,前探后收,如猛虎扑食。训练5~10次后,换左弓右仆脚势进行,动作如前,训练5~10次。

2.1.3 悬吊运动组 参照SET系统(挪威Redcord公司,型号:Redcord®专家型)说明书进行俯卧搭桥训练。具体步骤如下:①患者俯卧位,屈肘前臂支撑;②在腹部下放气垫避免腰椎的过度前凸;③使用弹性绳宽带置于腹部;④使用非弹性绳窄带置于一侧大腿远端,支点高度与肩部保持水平;⑤弱链接测试,患者双上臂需垂直于床面,骨盆能够保持在水平面上,脊柱保持在正常的生理曲度范围内,身体不发生旋转或者侧屈。通过此测试找出弱链接,强化训练。训练时,如果患者以这个开始体位无法完成动作或诱发疼痛,可降低难度或增加助力。

以上3组治疗时间均为15 min/次,1次/d,共治疗10 d。3组患者均在专业康复治疗师操作或指导下完成相应治疗。

2.2 观察指标

分别于治疗前及治疗 10 d 后,由不参与治疗的专业医师进行以下指标评估。对评估者实施盲法,评估前按照相关规范对评估者进行评估内容及评估工具使用的统一培训,考核合格后进行评估。

2.2.1 腰肌等长收缩最大屈伸肌力检测 使用脊柱测试评价训练系统(德国 Proxomed 公司,型号:Tergumed 710)检测腰部前屈及后伸时的最大肌力(等长收缩)。

2.2.2 腹横肌、多裂肌肌肉激活水平检测 采用表面肌电图(加拿大 Thought 公司,型号:060525001 Myotrac3)检测患者从坐位到站立位过程中腹横肌、多裂肌的肌肉激活水平,选取均方根值(root mean square, RMS)表示肌肉激活水平。肌电图具体贴放步骤为:将 A、B 通道的电极片分别贴放于左、右侧腹横肌(髂前上棘内侧 1 cm),将 C、D 通道的电极片分别贴放于左、右侧双侧多裂肌(第 5 腰椎至第 1 骶椎棘突旁开 2 cm)^[14]。每个电极片放置与肌束纤维方向平行。坐站动作重复 3 次,每次间隔休息 2 min,取其平均值进行分析。

2.2.3 腰部功能评定 采用 Roland-Morris 功能障碍量表(Roland-Morris disability questionnaire, RMDQ)和 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability

index, ODI)评定患者腰部功能。其中 RMDQ 主要评价腰痛患者行走、站立、弯腰、穿衣、卧床、睡眠、生活自理以及日常活动等方面功能,得分越低表示功能障碍越轻^[15]。ODI 主要评价患者疼痛程度、日常生活活动能力、提重物能力、日常活动(行、走、站、坐)、睡眠、性生活、社会活动等方面完成能力,得分越低表示功能障碍越轻^[16]。

2.3 统计学方法

数据采用 SPSS 21.0 统计软件进行数据分析。计量资料符合正态分布者,且满足方差齐性条件,数据以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用单因素方差分析,两两比较采用 LSD-*t* 检验;组内比较采用配对样本 *t* 检验。计数资料采用频数(*n*)表示,组间比较采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

3 结 果

3.1 3组治疗前后腰肌等长收缩最大屈伸肌力比较

与治疗前比较,3 组治疗后腰肌等长收缩时最大前屈力、后伸肌力均明显升高,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。与常规推拿组比较,功法训练组及悬吊运动组治疗后最大前屈、后伸肌力均明显升高,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。与功法训练组比较,悬吊运动组治疗后最大前屈、后伸肌力均明显升高,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 3 组治疗前后腰肌等长收缩最大屈伸肌力比较($\bar{x} \pm s$)
Table 2 Comparison of maximum flexion and extension force of psoas muscle isometric contraction in three groups before and after treatment ($\bar{x} \pm s$)

组 别	例数	时 间	最大前屈肌力	最大后伸肌力
常规推拿组	30	治疗前	219.33±8.94	369.73±8.15
		治疗后	264.87±11.27 ¹⁾	490.66±10.9 ¹⁾
功法训练组	30	治疗前	219.13±8.83	370.33±9.55
		治疗后	297.33±10.28 ¹⁾²⁾	547.66±9.54 ¹⁾²⁾
悬吊运动组	30	治疗前	218.81±8.19	368.01±8.41
		治疗后	324.08±10.08 ¹⁾²⁾³⁾	580.06±7.59 ¹⁾²⁾³⁾

注:与治疗前比较,1) $P < 0.05$;与常规推拿组比较,2) $P < 0.05$;与功法训练组比较,3) $P < 0.05$ 。

Note: Compared with that before treatment, 1) $P < 0.05$; compared with the conventional Tuina group, 2) $P < 0.05$; compared with the exercise training group, 3) $P < 0.05$.

3.2 3组治疗前后腹横肌、多裂肌 RMS 值比较

与治疗前比较,3 组治疗后两侧腹横肌、多裂肌 RMS 值均明显升高,差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。与常规推拿组比较,功法训练组及悬吊运动组治疗后两侧腹横肌、多裂肌 RMS 值均明显更高,差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。与功法训练组比较,悬吊运动组治疗后两侧腹横肌、多裂肌 RMS 值均明显更高,差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

3.3 3组治疗前后 RMDQ、ODI 评分比较

与治疗前比较,3 组治疗后 RMDQ 评分及 ODI 评分均明显降低,差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。与常规推拿组比较,功法训练组及悬吊运动组治疗后 RMDQ 和 ODI 评分均更低,差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。与功法训练组比较,悬吊运动组治疗后 RMDQ 和 ODI 评分均明显更低,差异均具有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

表3 3组治疗前后两侧腹横肌、多裂肌RMS值比较($\bar{x}\pm s$)

μV

Table 3 Comparison of RMS values of transversus abdominis muscle and multifidus in three groups before and after treatment ($\bar{x}\pm s$)

μV

组别	例数	时间	腹横肌		多裂肌	
			左侧	右侧	左侧	右侧
常规推拿组	30	治疗前	6.09 $\pm$ 1.56	6.02 $\pm$ 1.53	6.16 $\pm$ 1.57	6.12 $\pm$ 1.50
		治疗后	7.13 $\pm$ 1.75 ¹⁾	7.10 $\pm$ 1.72 ¹⁾	7.57 $\pm$ 1.75 ¹⁾	7.52 $\pm$ 1.74 ¹⁾
功法训练组	30	治疗前	6.05 $\pm$ 1.54	6.10 $\pm$ 1.49	6.18 $\pm$ 1.63	6.20 $\pm$ 1.60
		治疗后	7.57 $\pm$ 1.68 ¹⁾²⁾	7.54 $\pm$ 1.73 ¹⁾²⁾	8.46 $\pm$ 1.69 ¹⁾²⁾	8.43 $\pm$ 1.71 ¹⁾²⁾
悬吊运动组	30	治疗前	6.08 $\pm$ 1.57	6.04 $\pm$ 1.47	6.15 $\pm$ 1.52	6.19 $\pm$ 1.56
		治疗后	8.26 $\pm$ 1.67 ¹⁾²⁾³⁾	8.23 $\pm$ 1.62 ¹⁾²⁾³⁾	9.15 $\pm$ 1.80 ¹⁾²⁾³⁾	9.12 $\pm$ 1.82 ¹⁾²⁾³⁾

注:与治疗前比较,1) $P<0.05$;与常规推拿组比较,2) $P<0.05$;与功法训练组比较,3) $P<0.05$ 。

Note: Compared with that before treatment, 1) $P<0.05$; compared with the conventional Tuina group, 2) $P<0.05$; compared with the exercise training group, 3) $P<0.05$.

表4 3组治疗前后RMDQ、ODI评分比较($\bar{x}\pm s$)

分

Table 4 Comparison of RMDQ and ODI scores in three groups before and after treatment ($\bar{x}\pm s$)

Scores

组别	例数	时间	RMDQ	ODI
常规推拿组	30	治疗前	16.73 $\pm$ 1.31	25.03 $\pm$ 1.95
		治疗后	11.53 $\pm$ 1.22 ¹⁾	18.46 $\pm$ 1.67 ¹⁾
功法训练组	30	治疗前	16.66 $\pm$ 1.27	25.26 $\pm$ 1.63
		治疗后	9.20 $\pm$ 1.45 ¹⁾²⁾	16.33 $\pm$ 2.56 ¹⁾²⁾
悬吊运动组	30	治疗前	16.86 $\pm$ 1.33	25.33 $\pm$ 1.37
		治疗后	6.82 $\pm$ 1.44 ¹⁾²⁾³⁾	12.26 $\pm$ 2.27 ¹⁾²⁾³⁾

注:与治疗前比较,1) $P<0.05$;与常规推拿组比较,2) $P<0.05$;与功法训练组比较,3) $P<0.05$ 。

Note: Compared with that before treatment, 1) $P<0.05$; compared with the conventional Tuina group, 2) $P<0.05$; compared with the exercise training group, 3) $P<0.05$.

4 讨论

4.1 SET可以有效改善CNLBP患者腰部功能

本研究结果显示,与治疗前比较,3组治疗后RMDQ和ODI评分均明显降低;与常规推拿组、功法训练组比较,悬吊运动组治疗后RMDQ和ODI评分均明显更低。这提示,SET训练可以有效改善CNLBP患者腰部功能。这可能与以下因素有关:①推拿疗法可以解除CNLBP患者腰腹部肌肉的僵硬痉挛状态,提高局部的痛阈,从而暂时性地改善疼痛状态,改善腰部功能和日常生活活动能力^[10]。但推拿治疗不能改变患者的运动模式,疗效不能持久,容易复发。②易筋经作为中国传统的健身功法之一,其锻炼要求“守神、意到、形到”以达到“以形引气”“伸筋拔骨”的作用。通过练习易筋经,紧张的筋肉逐渐舒展开,局部气血通畅,从而减轻CNLBP患者疼痛、活动受限等症状,改善腰部功能和日常生活

活动能力。但其缺乏对腰部肌肉的针对性训练,起效较慢^[11]。③SET先通过评估找出是由哪个“弱链接”引起疼痛,接着针对“弱链接”主动地进行相关肌肉链激活训练,达到精准康复训练的目的。治疗师可以通过口令、手法有效地指导患者快速找到需要进行针对性锻炼的部位,感受正确的发力方式,快速建立新的神经-肌肉控制模式,提高运动康复效果^[17]。通过SET训练,CNLBP患者核心稳定性提高,相关症状也得到缓解。这与以往的研究表明SET可以激活核心肌群,改善肌肉紧张,增加关节活动度,提高神经对肌肉控制能力的结论相似^[18-19]。

4.2 SET可以提高CNLBP患者腰腹部肌力

本研究结果显示,与治疗前比较,3组治疗后腰肌等长收缩时最大前屈、后伸肌力和两侧腹横肌、多裂肌RMS值均明显升高;与常规推拿组、功法训练组比较,悬吊运动组腰肌等长收缩时最大前屈、后伸肌力和两侧腹横肌、多裂肌RMS值均明显更

高,这提示悬吊运动训练可以有效改善 CNLBP 患者腰腹部肌力。这可能与以下因素有关:①推拿是一种被动运动,以治疗者为核心,主要以被动降低患者肌张力为主,对肌肉力量增强的效果较为缓慢^[10]。②“饿虎扑食势”是易筋经功法中能够有效提高腰腹部肌肉力量的动作之一^[11],该动作能使身体脊柱都参与运动,通过脊柱一节一节地往返推进,能够锻炼腰腹部肌肉的力量,对 CNLBP 患者起到一定治疗的效果。但其无法有针对性地对腹横肌等肌肉进行训练。③腰腹部肌力作为人体核心力量的重要部分,当腰部的不良姿势使腹横肌力量发生改变时,也会影响脊柱旁多裂肌的力量分布,从而影响人体核心的力量平衡。俯卧搭桥悬吊训练主要锻炼患者的腰腹部肌群,尤其对以腹横肌为主的腹部肌群锻炼效果较强^[20]。腹横肌作为腹部最深层的肌肉,在腰椎发力的瞬间就已经开始发挥作用,悬吊训练中当患者处于水平姿态时,可以产生垂直方向的振动,进而引起骨骼肌纤维长度短而快速的变化,增加腰背部和腹部核心肌群肌梭的反射性活动,同时形成大脑运动皮层的兴奋性升高,通过 Ia 型感觉神经纤维迅速传入脊髓的 α 运动神经元,再传至骨骼肌纤维,激活潜在的运动单位,募集更多运动单位参与肌肉收缩^[21-22],提高肌肉间协调能力与肌肉功能,从而提升患者的动作表现能力。当腹横肌力量增强时,人体对“骨盆-脊柱”的控制加强,同时也能重新募集多裂肌的力量,增强核心稳定性^[20,23],缓解腰背部肌肉群的紧张状态,减轻腰部疼痛,改善腰部功能障碍。

5 小 结

SET 可以有效改善 CNLBP 患者腰腹部肌肉力量,增强腰椎核心稳定性,改善 CNLBP 患者腰部功能及日常生活活动能力,值得临床推广应用。但本研究仍存在一些不足之处,如纳入样本量较少、观察时间较短、未进行随访等,下一步研究中将开展大样本随机对照研究,加强出院后随访,为 SET 治疗 CNLBP 患者提供进一步临床依据。

参考文献

- [1] VAGASKA E, LITAVCOVA A, SROTOVA I, et al. Do lumbar magnetic resonance imaging changes predict neuropathic pain in patients with chronic non-specific low back pain? [J]. *Medicine*, 2019, 98(17): e15377.
- [2] 罗春, 王宁华, 谢斌. 脊柱核心稳定控制系统的研究进展[J]. *中国康复医学杂志*, 2016, 31(9): 1022-1027.
LUO C, WANG N H, XIE B. Research progress of spine core stability control system [J]. *Chin J Rehabil Med*, 2016, 31(9): 1022-1027.
- [3] 龚迪. 不同形式核心稳定训练对核心肌肉激活程度的影响[D]. 上海: 上海体育学院, 2019: 28-29.
GONG D. Effects of core stability training on core muscle activation under different types [D]. Shanghai: Shanghai University of Sport, 2019: 28-29.
- [4] 张珊珊, 王楚怀. 腰痛的生物力学基础及临床应用分析[J]. *中国疼痛医学杂志*, 2017, 23(8): 602-607.
ZHANG S S, WANG C H. Biomechanical basis and clinical application of low back pain [J]. *Chin J Pain Med*, 2017, 23(8): 602-607.
- [5] 蒋晶晶, 龚德贵, 陈进城. 委中穴针刺后配合核心稳定肌群训练治疗腰椎间盘突出症 30 例[J]. *福建中医药*, 2017, 48(6): 8-9, 19.
JIANG J J, GONG D G, CHEN J C. Effect of lumbar intervertebral disc herniation treated by acupuncture at Weizhong point and core stable muscle training: 30 cases [J]. *Fujian J Tradit Chin Med*, 2017, 48(6): 8-9, 19.
- [6] 陈宇, 罗春梅, 汪涓, 等. 核心稳定训练在非特异性腰背痛患者中应用效果的系统评价[J]. *中华现代护理杂志*, 2020, 26(9): 1176-1182.
CHEN Y, LUO C M, WANG J, et al. Systematic review on the effect of core stability training for the patients with non-specific low back pain [J]. *Chin J Mod Nurs*, 2020, 26(9): 1176-1182.
- [7] 梁健, 施静, 袁昕, 等. 核心稳定训练治疗非特异性腰痛的研究进展[J]. *中医正骨*, 2021, 33(4): 58-61.
LIANG J, SHI J, YUAN X, et al. Advancement of research on core stability exercises for treatment of nonspecific low back pain [J]. *J Tradit Chin Orthop Traumatol*, 2021, 33(4): 58-61.
- [8] 沈建成, 王元利. 腰背肌锻炼联合腹部收缩及仰卧卷腹锻炼治疗慢性非特异性下腰痛[J]. *颈腰痛杂志*, 2019, 40(1): 93-94.
SHEN J C, WANG Y L. Effect of low back muscle exercise combined with abdominal contraction and supine abdominal roll exercise for chronic nonspecific low back pain [J]. *J Cervicodynia Lumbodysnia*, 2019, 40(1): 93-94.
- [9] 章慎磊, 毕文成. 中药内服加熏蒸结合督灸治疗慢性非特异性下腰痛临床观察[J]. *中医临床研究*, 2016, 8(20): 42-43.
ZHANG S L, BI W C. Clinical observation on treating chronic nonspecific low back pain by oral TCM medicine and fumigation plus moxibustion [J]. *Clin J Chin Med*, 2016, 8(20): 42-43.
- [10] 曾雨飞. 龙氏整脊推拿治疗腰椎间盘突出 30 例疗效观察[J]. *内蒙古中医药*, 2019, 38(1): 54-55.
ZENG Y F. Treatment of lumbar intervertebral disc protrusion with Long's whole ridge massage: a clinical observation of 30 cases [J]. *Nei Mongol J Tradit Chin Med*, 2019, 38(1): 54-55.
- [11] 房辉. 健身气功竞赛功法易筋经卧虎扑食的动作特征分析[D]. 北京: 北京体育大学, 2014: 23-30.
FANG H. Analysis of movement characteristics of tiger springing on its prey of competitive from health Qigong Yi Jin Jing [D]. Beijing: Beijing Sport University, 2014: 23-30.
- [12] CHOUR, QASEEMA, SNOWV, et al. Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society [J]. *Ann Intern Med*, 2007, 147(7): 478-491.
- [13] 房敏, 宋柏林. 推拿学[M]. 4 版. 北京: 中国中医药出版社, 2016: 185, 215-224.

- FANG M, SONG B L. Massage [M]. 4th Ed. Beijing: China Traditional Chinese Medicine Press, 2016: 185, 215-224.
- [14] 李建华, 王健. 表面肌电图诊断技术临床应用[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2015: 308-315.
- LI J H, WANG J. Applications of sEMG in clinical diagnosis and evaluations [M]. Hangzhou: Zhejiang University Press, 2015: 308-315.
- [15] MIELENZ T J, CAREY T S, EDWARDS M C. Item response theory analysis of the modified Roland-Morris Disability Questionnaire in a population-based study [J]. Spine, 2015, 40 (6): E366-E371.
- [16] FAIRBANK J C, PYNSENT P B. The Oswestry disability index [J]. Spine, 2000, 25 (22): 2940-2952.
- [17] 刘丽爽, 王瑾, 鄢淑燕. 悬吊式核心稳定训练在慢性非特异性下背痛治疗中的应用[J]. 中国医药导报, 2018, 15 (34): 81-84.
- LIU L S, WANG J, QIE S Y. Application of suspended core stabilization exercises in the treatment of chronic nonspecific low back pain [J]. China Med Her, 2018, 15 (34): 81-84.
- [18] 王万宏, 李琳琳, 徐滕婷, 等. 悬吊训练对慢性下腰背痛患者疼痛、残障、肌力和焦虑的影响[J]. 康复学报, 2019, 29 (1): 54-57.
- WANG W H, LI L L, XU M T, et al. Effect of suspension training for pain, disability, muscle strength and anxiety in patients with chronic low back pain [J]. Rehabil Med, 2019, 29 (1): 54-57.
- [19] 蒋鸣. 悬吊式核心稳定训练对慢性非特异性下背痛的疗效[J]. 临床医药文献电子杂志, 2019, 6 (8): 86-87.
- JIANG M. Effect of core stability training with suspension for chronic nonspecific low back pain [J]. J Clin Med Lit, 2019, 6 (8): 86-87.
- [20] 刘阳. 三种悬吊练习对腹直肌表面肌电的影响分析[J]. 当代体育科技, 2015, 5 (36): 217, 219.
- LIU Y. Effect of three hanging exercises on surface electromyography of rectus abdominis muscle [J]. Contemp Sports Technol, 2015, 5 (36): 217, 219.
- [21] BACZYK M, HAŁUSZKA A, MRÓWCZYŃSKI W, et al. The influence of a 5-wk whole body vibration on electrophysiological properties of rat hindlimb spinal motoneurons [J]. J Neurophysiol, 2013, 109 (11): 2705-2711.
- [22] 王雪强, 胡浩宇, 郑依莉, 等. 全身振动训练治疗腰痛的研究进展[J]. 中国康复医学杂志, 2018, 33 (9): 1113-1117.
- WANG X Q, HU H Y, ZHENG Y L, et al. Research progress of whole body vibration training in the treatment of low back pain [J]. Chin J Rehabil Med, 2018, 33 (9): 1113-1117.
- [23] 王宁, 丁懿, 许强强, 等. 悬吊推拿运动技术治疗慢性下腰痛临床研究[J]. 康复学报, 2019, 29 (4): 19-24.
- WANG N, DING Y, XU Q Q, et al. Clinical observation on chronic low back pain treated by sling and Tuina exercise therapy [J]. Rehabil Med, 2019, 29 (4): 19-24.

Effect of Sling Exercise Therapy on Lumbar Function of Patients with Chronic Nonspecific Low Back Pain

CHEN Zhenhua^{1,2}, ZHENG Qikai¹, CHEN Shuijin¹, LIN Zhigang^{1*}

¹ The Affiliated Rehabilitation Hospital of Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou, Fujian 350003, China;

² Fujian Provincial Key Laboratory of Rehabilitation Technology, Fuzhou, Fujian 350003, China

*Correspondence: LIN Zhigang, E-mail: drlzg2014@126.com

ABSTRACT Objective: To observe the effect of sling exercise therapy (SET) on lumbar function of patients with chronic nonspecific low back pain (CNLBP). **Methods:** A total of 90 patients with CNLBP in the outpatient department of the Affiliated Rehabilitation Hospital of Fujian University of Traditional Chinese Medicine, were divided randomly into conventional Tuina group, exercise training group, and sling exercise group, with 30 cases in each group. The conventional Tuina group received conventional Tuina techniques for lumbar diseases; the exercise training group received the crouching tiger rushing movement in the Yijinjing exercise; the sling exercise group received SET, and the main exercise type was prone bridging training. The treatment time was 15 minutes a time, once a day, for a total of 10 days in three groups. Before and after treatment, the spinal testing and evaluation system was used to measure the maximum strength of psoas muscle flexion and extension; the root mean square (RMS) value of surface electromyography was used to evaluate the muscle activation level of transverse abdominis and multifidus from sitting to standing positions; Roland-Morris disability questionnaire (RMDQ) and Oswestry disability index (ODI) were used to assess the lumbar function. **Results:** Compared with that before treatment, the maximum strength of psoas muscle flexion and extension, the RMS value of the transversus abdominis and multifidus from sitting to standing in the three groups increased significantly after treatment, the RMDQ and ODI scores decreased significantly, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Compared with the conventional Tuina group, the maximum strength of psoas muscle flexion and extension, the RMS value of the transversus abdominis and multifidus from sitting to standing of the exercise training group and the suspension exercise group increased significantly after treatment, the RMDQ and ODI scores decreased significantly, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Compared with the exercise training group, the maximum strength of psoas muscle flexion and extension, the RMS value of the transversus abdominis and multifidus from sitting to standing of the sling exercise group increased significantly after treatment, the RMDQ and ODI scores decreased significantly, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion:** SET can effectively improve the lumbar and abdominal muscle strength of CNLBP patients, enhance the core stability of the lumbar spine, and improve the lumbar function and activities of daily living, which is recommended for clinical application.

KEY WORDS chronic nonspecific low back pain; lumbar function; sling exercise therapy; Yijinjing; core stability

DOI:10.3724/SP.J.1329.2022.06009