

悬吊推拿运动治疗颈型颈椎病的短期效应

李建飞¹, 赵红², 陈前², 李丽^{3*}, 张德旗¹

1 山东中医药大学, 山东 济南 250355;

2 济南护理职业学院, 山东 济南 250102;

3 山东中医药大学第二附属医院, 山东 济南 250001

* 通信作者: 李丽, E-mail: lily.jinan@163.com

收稿日期: 2021-04-06; 接受日期: 2021-06-23

基金项目: 山东省重点研发计划(2017GSF19114); 山东省中医药科技发展计划(2019-0249)

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2021.05012

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



摘要 目的:通过观察悬吊推拿运动技术对颈型颈椎病(NTCS)患者表面肌电图(sEMG)的影响,探讨该技术对颈部疼痛、颈椎功能障碍和颈肌疲劳度的短期效应。**方法:**将符合纳入标准的93例颈型颈椎病患者按照随机数字表法分为推拿组、悬吊运动组和悬吊推拿组,每组各31例。3组分别采用推拿、悬吊运动及悬吊运动结合推拿治疗,30 min/次,1次/d,5 d/周,共治疗1周。分别于治疗前后采用麦吉尔疼痛量表(MPQ)、颈椎功能障碍指数(NDI)评定患者颈椎功能和生活质量,用肌电生物反馈仪检测斜方肌上束的中值频率(MF)。**结果:**治疗前3组患者MPQ评分、NDI评分和MF值比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。治疗1周后,3组MPQ评分、NDI评分和MF值均有改善($P<0.05$),3组MPQ评分和NDI评分均下降,推拿组、悬吊运动组和悬吊推拿组数值分别为(16.68±2.52)分、(17.06±1.71)分、(15.03±1.66)分和(15.35±4.77)分、(15.29±4.38)分、(13.71±4.61)分;表面肌电值上升,左侧MF值分别为(69.73±6.47)Hz、(70.05±7.40)Hz和(73.34±5.21)Hz,右侧MF值分别为(63.29±8.66)Hz、(63.51±9.76)Hz、(65.85±8.21)Hz,差异均有统计学意义($P<0.05$);悬吊推拿组对颈部疼痛、功能障碍和颈肌疲劳度的短期疗效均优于推拿组和悬吊运动组($P<0.05$),但推拿组与悬吊运动组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。进一步进行相关性分析发现,MPQ评分随MF值的降低而增高,呈负相关(左侧 $r=-0.626$, $P<0.05$;右侧 $r=-0.695$, $P<0.05$);NDI评分随MF值的增高而降低,也呈负相关(左侧 $r=-0.692$, $P<0.05$;右侧 $r=-0.491$, $P<0.05$),并发现右侧平均MF值较左侧低。**结论:**悬吊推拿运动技术可以显著减轻患者疼痛,激活和增强颈部肌群,改善患者颈部功能,同时表面肌电能够客观地反映出悬吊推拿运动技术对斜方肌上束有更好的短期效应。

关键词 颈型颈椎病;悬吊运动;推拿;表面肌电;短期效应

颈椎病是全球十大顽症之一,有研究发现67%的人会在一生中经历颈型颈椎病(neck type cervical spondylopathy, NTCS)^[1-2]。大多数颈部疼痛的人因此影响日常生活,但很少选择积极恰当的治疗,因此随时间推移病情恶化。悬吊推拿运动技术是根据神经肌肉反馈重建机制,通过Redcord悬吊系统建立不稳定状态,将中医传统推拿手法和悬吊运动疗法(sling exercise therapy, SET)相结合,是一种高

效训练肌肉的治疗技术^[3]。目前对于颈型颈椎病的研究多观察长时间内治疗的总疗效,而短时间的时效性研究则成为盲点。时效性是探讨治疗的效应随时间而发生的变化,其首要表现为短期效应研究^[4]。肌电生物反馈仪可通过表面肌电图(surface electromyography, sEMG)的变化实时反映神经支配下肌肉活动情况^[5],因此该研究基于表面肌电图探究悬吊推拿运动技术对颈型颈椎病患者的疼痛、颈

引用格式:李建飞,赵红,陈前,等.悬吊推拿运动治疗颈型颈椎病的短期效应[J].康复学报,2021,31(5):425-430.

LI J F, ZHAO H, CHEN Q, et al. Short-term effects of sling exercise combined with massage on the treatment of neck type cervical spondylopathy [J]. Rehabilitation Medicine, 2021, 31(5):425-430.

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2021.05012

椎功能障碍以及提高斜方肌上束表面肌电的短期影响。

1 临床资料

1.1 病例选择标准

- 1.1.1 纳入标准 ① 符合《颈椎病的分型、诊断及非手术治疗专家共识(2018)》^[6]中颈型颈椎病的诊断标准;② 年龄 18~60 岁,男女不限;③ 病程>3 d 且<2 年;④ 治疗前 1 个月内未接受过其他治疗,治疗期间同意不接受其他治疗;⑤ 自愿签订知情同意书。
- 1.1.2 排除标准 ① 严重骨质疏松症者;② 先天颈椎生理曲度异常者;③ 外伤且伴有骨折者;④ 合

并有严重的心、脑血管及肝脏、肾脏等重要脏器疾病者;⑤ 妊娠妇女、精神异常者;⑥ 有神经根症状者;⑦ 有腰背肌劳损、腰部肌筋膜炎者。

1.1.3 剔除标准 未完成治疗或评估中途退出者。

1.2 一般资料

选择 2019 年 11 月至 2020 年 12 月山东中医药大学第二附属医院康复医学科收治的颈型颈椎病 93 例,通过随机数字表法分为推拿组、悬吊运动组和悬吊推拿组各 31 例。治疗前 3 组麦吉尔疼痛量表(McGill Pain Questionnaire, MPQ)、颈椎功能障碍指数量表(Neck Disability Index, NDI)和斜方肌上束的中值频率(median frequency, MF)经两两比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

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		平均年龄/岁	平均病程/月	MPQ 评分/分	NDI 评分/分	MF 值/Hz	
		男	女					左侧	右侧
推拿组	31	15	16	33.57±5.69	16.66±3.36	20.32±3.11	17.90±4.68	65.66±7.10	58.87±8.54
悬吊运动组	31	14	17	32.43±5.75	17.17±3.71	20.29±2.27	17.84±4.35	65.76±7.21	58.65±9.25
悬吊推拿组	31	15	16	33.15±4.98	16.84±4.76	19.97±2.76	17.81±5.61	66.91±6.59	59.82±9.49

2 方 法

2.1 治疗方法

- 2.1.1 推拿组 依据严隽陶主编的《推拿学》^[7]制定治疗方案:患者取坐位,放松患者颈部、肩部及上背部的肌群;然后拿揉颈项紧张痉挛处,用拇指按揉弹拨颈部结节痛点,反复 3~5 遍,再用拇指点按天柱、风池、风府、颈夹脊、大椎等穴位,每穴约 1 min;用掌揉法轻揉颈肩背部肌肉,然后施以颈椎斜扳法,并在终末位置牵伸 5 s,反复 3~5 次。30 min/次,1 次/d,5 d/周,共治疗 1 周。
- 2.1.2 悬吊运动组 弱链接测试:仰卧位下将检测者枕部、胸部、髌骨处悬吊,膝关节下放置一滚筒放松腰部肌肉,患者上半身伸直并悬空;令被检查者仰卧位,做头颈部左右旋转和侧屈运动,若出现动作不对称、产生疼痛或无法完成动作,表明该动作肌群为患者的弱链接^[8]。训练由静态闭链运动转换为闭链运动结合开链运动,阶梯式逐渐增加负荷或持续时间。训练根据弱链接测试对患者核心稳定性肌群实施特异性姿势训练,开启震动器,频率为 30 Hz^[9],通过节律性的抖动来激活患者肌梭。可使患者下颌内收,胸段与头颈部处于同一水平线,做闭链头颈部搭桥运动,保持此姿势直到患者感到疲劳。患者功能改善后,可解除悬吊绳辅助,做主动

开链运动,组间休息 15~30 s。30 min/次,1 次/d,5 d/周,共治疗 1 周。

2.1.3 悬吊推拿组 撤除胸椎和骨盆处悬吊带,保留头部及双上肢处吊带,使患者可做开链运动。治疗师用推法和拿法放松颈部斜方肌、胸锁乳突肌、颈夹肌及其起止点,重点放松紧张肌肉。用点按法刺激风池、肩井、大椎等足少阳胆经及督脉穴位。弹拨肌肉深层条索状硬结及激痛点,如果发现压力点疼痛,则保持恒定压力直至释放,每处操作 5~10 次,频率约 30 次/min;最后进行颈部牵伸。患者颈部肌肉放松后进行悬吊运动,治疗同悬吊运动组,当患者感到疲劳后再次放松肌肉,多次反复,最后手法放松。30 min/次,1 次/d,5 d/周,共治疗 1 周。

2.2 评定方法

- 3 组均于治疗前后检测 MPQ 评分、NDI 评分和斜方肌上束的 MF 值,评估由 2 名有丰富经验的医师完成。
- 2.2.1 MPQ 评分 简式麦吉尔疼痛量表从多维角度反映患者的疼痛水平和主观情绪,不仅可以反映患者疼痛的强度,还可以反映疼痛的性质,以及疼痛对患者情绪和生活质量的影响,总分越高预示着疼痛越严重^[10]。
- 2.2.2 NDI 评分 NDI 评分能够反映颈椎病变对于

身体功能的干扰情况,反映机体在日常生活中的能力受限程度,综合评价颈椎病对患者生活、工作等的影响^[11]。

2.2.3 表面肌电 本研究应用上海诺诚医疗器械有限公司生产的肌电生物反馈仪MyoNet-COW,统计频域指标的MF。检测环境温度维持在23~25℃,湿度控制在45%~50%,测试前充分放松休息5 min,治疗后休息10 min。正坐位下暴露斜方肌上束,刮毛、消毒脱脂后两侧各贴两电极片于C₇棘突和肩峰连线的中点、横向1 cm肌腹处,两电极片中心间距为2 cm,平行于脊柱,参考电极贴在外侧5 cm左右。患者在此最大等长收缩状态下维持到患者感到轻微疲劳,分别于治疗前、后测试表面肌电值,通过自带的软件进行“频率/疲劳度”分析。

2.3 统计学方法

采用Excel 2017建立数据库,SPSS 22.0版软件分析治疗前后3组的MPQ评分、NDI评分和MF值,计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,正态性检验采用S-W检验;MPQ评分和NDI评分与MF值的关系采用Pearson相关性分析,以 $P<0.05$ 为两者呈相关性;采用双因素重复测量方差分析进行组间组内比较,当交互作用有统计学意义时,进行简单效应分析,各组间比较采用LSD- t 进行,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结 果

治疗后3组患者均无剔除和脱落。

3.1 3组治疗前后MPQ评分比较

治疗后3组疼痛值均较治疗前降低($P<0.05$);悬吊推拿组较推拿组和悬吊运动组下降更显著,差异有统计学意义($P<0.05$);推拿组与悬吊运动组差异无统计学意义($P>0.05$)。见表2。

表2 3组治疗前后MPQ评分比较($\bar{x}\pm s$) 分

Table 2 Comparison of MPQ scores in three groups before and after treatment ($\bar{x}\pm s$) Scores

组 别	例数	治疗前	治疗后	F值/P值
推拿组	31	20.32±3.11	16.68±2.52 ¹⁾	25.66/0.000
悬吊运动组	31	20.29±2.27	17.06±1.71 ¹⁾	39.95/0.000
悬吊推拿组	31	19.97±2.76	15.03±1.66	72.62/0.000

注:与悬吊推拿组比较,1) $P<0.05$ 。

Notes: Compared with the sling exercise combined with massage group, 1) $P<0.05$.

3.2 3组治疗前后NDI评分比较

治疗后3组NDI评分均改善($P<0.05$),悬吊推拿组较推拿组和悬吊运动组功能障碍恢复更显著($P<0.05$),推拿组与悬吊运动组差异无统计学意义($P>0.05$)。见表3。

表3 3组治疗前后NDI评分比较($\bar{x}\pm s$) 分

Table 3 Comparison of NDI scores in three groups before and after treatment ($\bar{x}\pm s$) Scores

组 别	例数	治疗前	治疗后	F值/P值
推拿组	31	17.90±4.68	15.35±4.77 ¹⁾	4.508/0.038
悬吊运动组	31	17.84±4.35	15.29±4.38 ¹⁾	5.277/0.025
悬吊推拿组	31	17.81±5.61	13.71±4.61	9.884/0.003

注:与悬吊推拿组比较,1) $P<0.05$ 。

Notes: Compared with the sling exercise combined with massage group, 1) $P<0.05$.

3.3 3组治疗前后MF值比较

多数患者治疗前左侧MF值较右侧高,治疗后3组MF值均上升($P<0.05$);治疗后经过两两比较发现,悬吊推拿组分别与推拿组和悬吊运动组比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表4。

表4 3组治疗前后MF值比较($\bar{x}\pm s$) Hz

Table 4 Comparison of MF value in three groups before and after treatment ($\bar{x}\pm s$) Hz

组 别	例数	时间	左侧	F值/P值	右侧	F值/P值
推拿组	31	治疗前	65.66±7.10	5.569/0.022	58.87±8.54	4.098/0.047
		治疗后	69.73±6.47 ¹⁾		63.29±8.66 ¹⁾	
悬吊运动组	31	治疗前	65.76±7.21	5.360/0.024	58.65±9.25	4.058/0.048
		治疗后	70.05±7.40 ¹⁾		63.51±9.76 ¹⁾	
悬吊推拿组	31	治疗前	66.91±6.59	18.167/0.000	59.82±9.49	7.175/0.01
		治疗后	73.34±5.21		65.85±8.21	

注:与悬吊推拿组比较,1) $P<0.05$ 。

Notes: Compared with the sling exercise combined with massage group, 1) $P<0.05$.

3.4 相关性分析

对3组患者治疗前后MPQ评分和NDI评分的差值与MF的差值进行相关性分析发现。MPQ评分与MF值(左侧 $r=-0.626, P<0.05$;右侧 $r=-0.695, P<0.05$),NDI评分与MF值(左侧 $r=-0.692, P<0.05$;右侧 $r=-0.491, P<0.05$)。发现MPQ评分随MF值的降低而增高,呈负相关;NDI评分随MF值的增高而降低,也呈负相关。

4 讨论

颈部是人体活动较为频繁的部位,主要覆盖耐力差的薄弱肌肉^[5],疲劳会使颈部肌肉和周围组织持续受到负荷压力,动静力失衡^[12];长时间超负荷疲劳会引起韧带纤维化、神经敏化,导致感觉障碍、运动障碍^[13],因此多种因素的综合作用是导致颈型颈椎病的主要病理机制。以往对于颈型颈椎病的疗效观察以患者长时间治疗的主观感受为主,缺乏局部肌肉疲劳缓解后短期效应的直接客观指标。肌肉动作电位产生的电活动可通过插入式针电极或表面电极片测量,由于表面肌电具有非侵入、实时性的特点,所以临床和体育广泛运用sEMG来反映肌电情况^[14]。频域分析是sEMG的主要分析方法之一,受皮下脂肪厚度和肢体尺寸影响小,会随着疲劳程度的增加而减小^[15]。频域分析的MF是放电频率的中间值,主要反映受检者肌肉静止肌电活动强度,刻画频谱特征的变化更可靠^[16]。因此该研究应用表面肌电的MF值可以直观、及时地反映颈型颈椎病治疗后的短期效应,有助于治疗师及时调整治疗方案,患者及时了解自身恢复情况,帮助患者解除疑虑与恐慌。

颈型颈椎病患者与健康组MF值比较,斜方肌上束表面肌电值较低,这与之前的研究结果一致^[17];进一步发现斜方肌上束的MF值与MPQ评分和NDI评分成反比,且初次测量显示左右两侧表面MF值差异大,发现大多数患者右侧初始数值低,治疗后右侧上升速度快,表明颈部两侧斜方肌的疲劳存在不平衡性,右侧肌肉产生的疲劳程度更高,右侧肌肉的激活潜力较强,这可能与大多数患者为右利手有关。斜方肌是颈肩部最重要的稳定器之一,其特征是快缩肌纤维的比例相对较高,直径大、力量强,但线粒体数量少、耐力差^[15]。在斜方肌受到持续压力的过程中,血流减慢,局部缺氧,糖酵解能量系统使肌肉代谢性酸化导致肌细胞内酸度增加,纤维受损,肌钙蛋白挛缩脱出膜内,使膜内外无法产生电

流差,导致肌电从源头减少^[18];同时较低的pH会抑制乙酰胆碱酯酶,使运动终板释放出大量的乙酰胆碱,肌肉纤维持续去极化使肌节收缩,挛缩时间延长,导致动作电位传导速率下降^[19],肌肉电活动被逐渐削弱,二者共同导致表面肌电值降低。当疲劳继续发展,肌肉持续紧张,局部组织会释放出大量的缓激肽和P物质等刺激神经末梢,引发局部疼痛的产生^[20],进而疼痛导致颈椎活动障碍。因此随着MPQ评分和NDI评分越高,MF值越低,成反比关系。而颈部疼痛和功能障碍会加剧颈部疲劳和紧张,继续降低MF值,如此循环往复继续发展还会衍生其他与颈椎有关的疾病如失眠、抑郁等^[21],对患者的心理造成巨大的影响,严重影响患者的工作和生活。

从治疗前后MPQ评分、NDI评分和MF值的短期疗效中发现,悬吊推拿组显著优于单纯悬吊运动组和单纯推拿组,而悬吊运动组和推拿组在短期治疗后差异无统计学意义($P>0.05$)。当接受悬吊推拿运动治疗后MF值升高显著,反映了募集的动作电位数量增加,说明传统推拿与现代悬吊运动疗法的结合对于颈型颈椎病的治疗可以得到更好的短期疗效。当医师注重治疗的短期疗效时,有利于帮助患者在有效时间内缓解疼痛,恢复血液循环,极大地降低神经敏化及功能障碍;也可以降低疼痛及功能障碍对患者情绪的影响。

对颈部肌肉进行弹拨、点按等推拿手法治疗,对受刺激区域皮肤和肌肉血流量的管理有短期影响,可以增加副交感神经活动使周围神经敏化正常,改善颈椎本体感觉功能等^[19];也可以通过突触前抑制使达到意识水平的疼痛信号减弱或消失,增强压力痛阈值,缓解疼痛信号^[22]。静态牵伸手法为缩短的肌肉节和收缩的细胞骨架结构提供了机械的局部拉伸,会通过减少肌球蛋白丝和肌动蛋白之间的重叠降低肌肉的垂直高度,延长肌节和平行弹性组件,使肌肉柔韧性增加,有助于放松肌肉^[23]。因此对患者给予传统推拿手法治疗有助于改善本体感觉、缓解疼痛、促进肌肉结构重新排列。

该研究所应用的悬吊运动技术是基于神经肌肉激活(neuromuscular activation, Neurac)原理检测患者肌肉骨骼系统的薄弱环节,结合运动控制训练增强大脑本体感觉和躯体对身体的控制能力。弹性悬吊绳可以提供外力,使患者在减重状态下达到最大关节活动范围,同时重力改变了以往作用在各关节上的方式,大脑重新整合运动感觉输入建立正

常的神经控制模式和运动模式^[9]。静态搭桥等闭链运动对关节的稳定性要求高,会激活关节周围的拮抗肌和增效剂,进而不自主地激活颈椎稳定器,以增强关节稳定性和准确性而不会引起疼痛和不适^[3]。将振动器施加到悬吊绳上可以刺激肌梭,使毛细血管开放增多,改善颈部肌肉缺血和营养状况,此外肌肉纺锤体接受来自肌腱上的振动可能会修改伤害性神经输入,使疼痛的抑制机制增加^[24]。悬吊推拿运动技术使二者结合,经过推拿手法可以使活性疼痛点的生化环境恢复正常,促进受伤组织的自愈,迅速缓解患者疼痛;进而悬吊运动使弱链接被激活,从根本上恢复肌肉活性,加强肌肉力量,改善功能障碍;两者共同作用可以提高肌肉的兴奋性,运动单位激活速度提高,放电频率增多,乙酰胆碱酯酶被重新激活,肌肉紧张改善,电阻降低,募集速率和同步化水平提高,从而表面肌电值升高,疲劳改善^[13]。

综上所述,悬吊推拿运动技术能激活颈部肌肉,提高表面肌电值,减轻颈型颈椎病患者疼痛,改善功能障碍,增强颈椎周围肌群的肌力和耐疲劳能力,其短期疗效优于单纯推拿和单纯悬吊运动,值得临床推广。但本研究仍有局限性,该研究主要以中青年为主,研究结果面向老年人会有一定局限性。其次,深层肌肉的活性因子含量未能检测,这是以后可以深入研究的方向。

参考文献

- [1] KIM S J, LEE J H. Effects of sternocleidomastoid muscle and suboccipital muscle soft tissue release on muscle hardness and pressure pain of the sternocleidomastoid muscle and upper trapezius muscle in smartphone users with latent trigger points [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(36):e12133.
- [2] YUN S, KIM Y L, LEE S M. The effect of neurac training in patients with chronic neck pain [J]. *J Phys Ther Sci*, 2015, 27(5): 1303-1307.
- [3] 张家鹏, 李丽, 许强强, 等. 悬吊运动疗法联合冲击波治疗脑卒中后肩手综合征 I 期临床研究 [J]. *山东中医杂志*, 2019, 38(7):652-656.
ZHANG J P, LI L, XU Q Q, et al. Clinical study of sling exercise training combined with shock wave therapy in treatment of I stage shoulder-hand syndrome after stroke [J]. *Shandong Tradit Chin Med*, 2019, 38(7):652-656.
- [4] LOTURCO I, PEREIRA L A, KOBAL R, et al. Transference effect of short-term optimum power load training on the punching impact of elite boxers [J]. *J Strength Cond Res*, 2021, 35(9): 2373-2378.
- [5] 仲卫红, 李宇涛, 林建平, 等. 通督强脊“三步五法”推拿对颈型颈椎病肌肉功能影响的临床研究 [J]. *中华中医药杂志*, 2019, 34(11):5501-5505.
- [6] DU W H, LI H Y, LIN J P, et al. Randomized controlled study on muscle function of neck type cervical spondylosis treated with Tongluo Qiangji tuina with 'three steps and five methods' [J]. *Chin J Tradit Chin Med Pharm*, 2019, 34(11):5501-5505.
- [7] 严隽陶, 王道全, 房敏, 等. 推拿学 [M]. 北京: 中国中医药出版社, 2003: 129.
YAN J T, WANG D Q, FANG M, et al. *Tuina* [M]. Beijing: China Press of Traditional Chinese Medicine Co. Ltd, 2003: 129.
- [8] 李非, 李丽, 许强强, 等. 悬吊循经弹拨技术联合微波治疗肩周炎临床研究 [J]. *山东中医杂志*, 2018, 37(8):643-645.
LI F, LI L, XU Q Q, et al. Clinical study on treatment of periarthritis of shoulder by sling exercise therapy and meridian plucking manipulation combined with microwave irradiation [J]. *Shandong Tradit Chin Med*, 2018, 37(8):643-645.
- [9] GWON A J, KIM S Y, OH D W. Effects of integrating neurac vibration into a side-lying bridge exercise on a sling in patients with chronic low back pain: a randomized controlled study [J]. *Physiother Theory Pract*, 2020, 36(8):907-915.
- [10] TRUCCO F, ROSENTHAL M, BUSH A, et al. The McGill score as a screening test for obstructive sleep disordered breathing in children with co-morbidities [J]. *Sleep Med*, 2020, 68:173-176.
- [11] SALTICHEV M, MATTIE R, MCCORMICK Z, et al. Psychometric properties of the neck disability index amongst patients with chronic neck pain using item response theory [J]. *Disabil Rehabil*, 2018, 40(18):2116-2121.
- [12] PARK H, JEONG T, LEE J. Effects of sling exercise on flexibility, balance ability, body form, and pain in patients with chronic low back pain [J]. *Rehabil Nurs*, 2017, 42(6):e1-e8.
- [13] CID M M, JANUARIO L B, ZANCA G G, et al. Normalization of the trapezius sEMG signal — a reliability study on women with and without neck-shoulder pain [J]. *Braz J Phys Ther*, 2018, 22(2):110-119.
- [14] 熊键, 张喆, 章志超, 等. 肌内效贴布贴扎联合颈部肌群多角度抗阻训练治疗颈型颈椎病的疗效观察 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2019, 41(6):439-441.
XIONG J, ZHANG Z, ZHANG Z C, et al. Intramuscular effect kinesio taping combined with multi-angle resistance training of cervical muscle group in the treatment of cervical spondylopathy [J]. *Chin J Phys Med Rehabil*, 2019, 41(6):439-441.
- [15] 祝荣欣. 基于 sEMG 的联合收获机驾驶人颈肌疲劳识别研究 [J]. *工业工程与管理*, 2020, 25(5):138-144.
ZHU R X. Research on driver's neck muscle fatigue identification of combine harvester based on sEMG [J]. *Ind Eng Manage*, 2020, 25(5):138-144.
- [16] RANA VOLO A, CHINI G, SILVETTI A, et al. Myoelectric manifestation of muscle fatigue in repetitive work detected by means of miniaturized sEMG sensors [J]. *Int J Occup Saf Ergon*, 2018,

- 24(3):464–474.
- [17] NEBLETT R. Surface electromyographic (SEMG) biofeedback for chronic low back pain [J]. *Healthcare (Basel)*, 2016, 4(2):27.
- [18] JAFARI M, BAHREPEYMA F, TOGHA M. Effect of ischemic compression for cervicogenic headache and elastic behavior of active trigger point in the sternocleidomastoid muscle using ultrasound imaging [J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2017, 21(4):933–939.
- [19] AKIMA H, ANDO R. Oxygenation and neuromuscular activation of the quadriceps femoris including the vastus intermedius during a fatiguing contraction [J]. *Clin Physiol Funct Imaging*, 2017, 37(6):750–758.
- [20] ZIAEIFAR M, ARAB A M, KARIMI N, et al. The effect of dry needling on pain, pressure pain threshold and disability in patients with a myofascial trigger point in the upper trapezius muscle [J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2014, 18(2):298–305.
- [21] 胡吴斌, 王玉影, 胡玲, 等. 推拿配合心理干预对颈椎病并发抑郁患者的临床观察[J]. *辽宁中医杂志*, 2020, 47(4):113–116.
- HU W B, WANG Y Y, HU L, et al. Clinical observation of tuina combined with psychological intervention in treatment of patients with cervical spondylosis complicated with depression [J]. *Liaoning Tradit Chin Med*, 2020, 47(4):113–116.
- [22] WEERAPONG P, HUME P A, KOLT G S. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention [J]. *Sports Med*, 2005, 35(3):235–256.
- [23] CHEN L, CHEN J, PENG Q, et al. Effect of sling exercise training on balance in patients with stroke: A meta-analysis [J]. *PLoS One*, 2016, 11(10):e0163351.
- [24] ORANCHUK D J, KORAL J, MOTA G RDA, et al. Effect of blood flow occlusion on neuromuscular fatigue following sustained maximal isometric contraction [J]. *Appl Physiol Nutr Metab*, 2020, 45(7):698–706.

Short-term Effects of Sling Exercise Combined with Massage on the Treatment of Neck Type Cervical Spondylopathy

LI Jianfei¹, ZHAO Hong², CHEN Qian², LI Li^{3*}, ZHANG Deqi¹

¹ Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan, Shandong 250355, China;

² Jinan Vocational College of Nursing, Jinan, Shandong 250102, China;

³ The Second Affiliated Hospital of Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan, Shandong 250001, China

*Correspondence: LI Li, E-mail: lily.jinan@163.com

ABSTRACT Objective: To observe the effects of sling exercise combined with massage in patients with neck type cervical spondylopathy (NTCS) by using surface electromyography (sEMG), and to explore the short-term effects on neck pain, neck disabilities and muscle fatigue. **Methods:** A total of ninety-three patients with neck type cervical spondylopathy who met the inclusion criteria were divided into three groups according to the random number table: massage group, sling exercise group and sling exercise combined with massage group, with 31 cases in each group. The three groups were treated with massage, sling exercise, sling exercise combined with massage therapy respectively, 30 minutes per time, once a day, 5 days per week, for a total of one week. Before and after treatment, the McGill Pain Questionnaire (MPQ) and the Neck Disability Index (NDI) were used to evaluate the cervical function and quality of life of patients, and the median frequency (MF) of the upper trapezius muscle was measured by electromyography biofeedback instrument. **Results:** Before treatment, the MPQ scores, NDI scores and MF value of the three groups were not statistically different ($P>0.05$). After treatment, the MPQ scores, NDI scores and MF value of the three groups were all improved ($P<0.05$); the MPQ scores and NDI scores of the three groups all decreased, and those of the massage group, sling exercise group and sling exercise combined with massage group were (16.68±2.52) scores, (17.06±1.71) scores, (15.03±1.66) scores, and (15.35±4.77) scores, (15.29±4.38) scores, (13.71±4.61) scores respectively; the MF value increased, the value on the left was (69.73±6.47) Hz, (70.05±7.40) Hz and (73.34±5.21) Hz respectively, and the value on the right was (63.29±8.66) Hz, (63.51±9.76) Hz and (65.85±8.21) Hz respectively, the differences were statistically significant ($P<0.05$); the short-term effects of sling exercise combined with massage group on neck pain, dysfunction and neck muscle fatigue were better than those of the massage group and the sling exercise group respectively ($P<0.05$), but there were no significant differences between the massage group and the sling exercise group ($P>0.05$). Further correlation analysis showed that the MPQ scores was negatively correlated with MF value (left: $r=-0.626$, $P<0.05$; right: $r=-0.695$, $P<0.05$); besides the NDI scores decreased with the increase of MF value (left: $r=-0.692$, $P<0.05$; right: $r=-0.491$, $P<0.05$), and the average MF value on the right was lower than that on the left. **Conclusion:** Sling exercise combined with massage can significantly reduce the patient's pain, activate and strengthen the neck muscles, improve the neck function of patients. At the same time, the sEMG can objectively reflect that sling exercise combined with massage has better short-term effects on the upper trapezius muscle.

KEY WORDS neck type cervical spondylopathy; sling exercise; massage; surface electromyography; short-term effect

DOI:10.3724/SP.J.1329.2021.05012