

· 临床研究 ·

头颈部弹力带渐进抗阻训练治疗慢性颈痛患者的疗效观察

郭华平 鞠智卿 王芳 张金燕 何曼 勾丽洁

承德医学院附属医院康复医学科,承德 067000

通信作者:勾丽洁,Email:goulijie1974@163.com

【摘要】 目的 观察头颈部弹力带渐进抗阻训练治疗慢性颈痛患者的疗效及对患者胸锁乳突肌表面肌电(sEMG)的影响。方法 采用随机数字表法将 40 例慢性颈痛患者分为观察组及对照组,每组 20 例。2 组患者均给予传统物理治疗及药物治疗,在此基础上对照组辅以颈椎姿势训练,观察组则辅以头颈部弹力带渐进抗阻训练。于治疗前、治疗 4 周后分别采用疼痛视觉模拟评分法(VAS)及颈椎功能障碍指数(NDI)对 2 组患者进行疗效评定,同时采集患者坐位时胸锁乳突肌 sEMG 信号,并对其频域指标中位频率(MF)及时域指标振幅均方根值(RMS)进行比较。结果 治疗 4 周后观察组患者疼痛 VAS 评分[(1.8±0.2)分]、NDI 评分[(13.4±0.8)%]及对照组疼痛 VAS 评分[(2.6±0.3)分]、NDI 评分[(17.4±1.2)%]均较治疗前明显改善($P<0.05$);并且观察组疼痛 VAS 评分、NDI 评分亦显著优于对照组水平($P<0.05$);治疗后观察组患者颈部放松时 RMS[(12.3±1.4)μV]、MF[(57.3±5.1)Hz]及颈部后伸时 RMS[(23.3±1.7)μV]、MF[(49.2±4.3)Hz]均较治疗前及对照组明显改善($P<0.05$),对照组上述肌电指标较治疗前均无明显变化($P>0.05$)。结论 头颈部弹力带渐进抗阻训练能有效减轻慢性颈痛患者疼痛,改善颈椎功能,其治疗机制可能与提高患者胸锁乳突肌抗疲劳能力及增强肌肉收缩功能有关。

【关键词】 慢性颈痛; 表面肌电; 渐进抗阻训练; 胸锁乳突肌

基金项目:河北省承德市 2016 年度指导计划项目(201606A043)

Funding:2016 Annual Guidance Project of Chengde City, Hebei Province(201606A043)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.08.016

大量证据表明,慢性颈痛与颈椎肌肉疲劳、无力有关^[1],且颈部深、浅肌肉协调性异常可导致颈痛患者浅表肌肉出现过度活动^[2];目前对颈部肌群进行强化训练是治疗慢性颈痛的常用手段,而选择有效且简单易行的训练方法尤为重要。弹力带渐进抗阻训练能激活机体深部肌群感受器,并调动多肌群参与训练,对改善肌肉神经控制、矫正肌力失衡、增强本体感觉功能等疗效显著^[3];但目前采用弹力带渐进抗阻训练治疗颈痛患者的临床报道较少,并且疗效评估多以患者主观感受为主,缺乏客观依据^[4-5]。表面肌电(surface electromyography, sEMG)信号可在一定程度上反映肌肉活动水平及功能变化情况,具有较好的准确性。基于此,本研究采用头颈部弹力带渐进抗阻训练治疗慢性颈痛患者,并观察治疗前、后患者颈部胸锁乳突肌 sEMG 时域及频域指标变化,从而为科学制订运动处方提供参考资料。

对象与方法

一、研究对象

患者入组标准包括:①病程超过 3 个月且伴有颈肩部酸痛不适、疼痛、颈椎活动范围受限等症状;②体格检查发现颈肩部有压痛点;③颈椎 X 线检查示颈椎生理曲度变直、反张,椎间隙狭窄或骨质增生;④最近 3 个月未给予针对颈痛的相关治疗;⑤患者对本研究知晓并签署知情同意书,同时本研究经承德医学院附属医院伦理学委员会审批(LL048)。患者剔除标准包括:①颈椎有外伤、骨折、脱位或手术史;②近 3 个月有颈背肌锻炼史;③颈椎有特异性或非特异性感染疾病;④颈椎有肿瘤

或有急性扭伤、肌纤维织炎等,伴有神经根、颈髓、椎动脉、交感神经受累等;⑤合并严重内科疾病或患有精神疾病或有认知障碍不能配合治疗;⑥处于妊娠期或哺乳期等。

选取 2016 年 12 月至 2018 年 8 月期间在承德医学院附属医院就诊且符合上述标准的 40 例慢性颈痛患者作为研究对象,采用随机数字表法将其分为观察组及对照组,每组 20 例。2 组患者一般资料情况(详见表 1)经统计学比较,发现组间差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

表 1 入选时 2 组患者一般资料情况比较

组别	例数	性别		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)
		男	女	
观察组	20	9	11	43.7±2.8
对照组	20	7	13	44.6±2.1
组别	例数	身高 (cm, $\bar{x}\pm s$)	体重 (kg, $\bar{x}\pm s$)	病程 (d, $\bar{x}\pm s$)
观察组	20	165.2±1.1	63.2±2.1	33.3±3.1
对照组	20	163.7±2.5	65.8±1.5	33.7±2.3

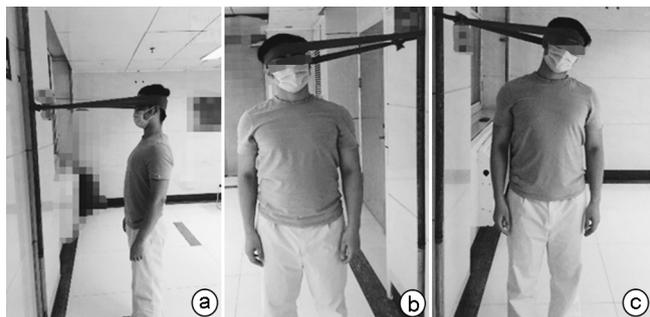
二、治疗方法

2 组患者均给予传统物理治疗(如中药熏蒸、推拿、颈椎牵引等)及药物治疗(如止痛、活血化瘀类药物等),对照组在此基础上辅以颈椎姿势训练,观察组则辅以头颈部弹力带渐进抗阻训练,具体治疗方法如下。

1. 颈椎姿势训练:患者取端坐位,指导其练习头颈部前屈、后伸、左右旋转、左右侧屈动作,训练时要求颈部动作平稳缓慢、充分用力,动作幅度以患者能耐受为限,在动作幅度达到极

限时保持 3 s, 随后恢复起始位并继续下一动作训练, 每个动作重复训练 10 次, 每周训练 5 d, 共持续训练 4 周^[6]。

2. 头颈部弹力带渐进抗阻训练: 训练时患者保持站立位, 两腿分开与肩同宽, 两手臂自然下垂, 将弹力带绕过患者头部并固定两端, 指导患者进行头部后伸及左、右侧屈抗阻训练(如图 1), 当弹力带达到目标长度时保持动作 1 min, 随后缓慢恢复起始位并继续下一次拉伸训练, 各方向重复训练 10 次为 1 组。在正式训练前, 先通过将弹力带拉伸至 200% 检测患者抗阻能力, 以不加重患者原有颈痛为原则选取适当阻力值的弹力带, 按照上述方法每日完成 3 组训练, 3 组训练的拉伸率依次为 100%、150%、200%。每周复测 1 次患者抗阻能力, 根据测试结果选配适合患者相应阻力值的弹力带^[7]。上述弹力带抗阻训练每周训练 5 d, 共训练 4 周。



注: a 为颈部后伸抗阻训练; b 为颈部右侧屈抗阻训练; c 为颈部左侧屈抗阻训练

图 1 头颈部弹力带渐进抗阻训练示意图

三、疗效评定标准

于治疗前、治疗 4 周后由 2 位对分组不知情的康复医师采用盲法进行疗效评定, 选用疼痛视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS) 评定患者颈痛情况, 其中 0 分表示无痛, 10 分表示无法忍受的剧烈疼痛^[8], 嘱患者根据自身疼痛情况进行评分; 选用颈椎功能障碍指数 (neck disability index, NDI) 评定患者颈椎功能情况, 包括颈痛相关症状 (如疼痛强度、头痛、集中注意力和睡眠情况等) 及生活活动能力 (如个人护理、提起重物、阅读、工作、驾驶和娱乐等) 两方面, 每个项目最低分 0 分, 最高分 5 分, 得分越高表示患者颈椎功能障碍程度越严重; 按下列公式计算 NDI 评分, $NDI \text{ 评分} = [\text{各项目得分总和} / (\text{完成项目数量} \times 5)] \times 100$ ^[9]。

本研究同时于上述时间点采用加拿大产 SA7550 型表面肌电分析系统检测患者胸锁乳突肌 sEMG 中位频率 (median frequency, MF) 及振幅均方根值 (root mean square, RMS), 具体检测方法如下: 室温保持 24 ℃, 空气湿度 70%~80%, 用 75% 酒精消毒颈部皮肤, 并用砂纸磨除毛发以减小电阻, 采用碳素笔对称标记颈肌表面电极放置部位 (胸骨上切迹与乳突连线中点旁开 1.5 cm 处), 电极排列方向与肌纤维走向一致, 测量电极间距 3 cm, 参考电极置于测量电极旁开 6~8 cm 且不易移动区域^[10]。检测时患者取坐位并保持放松状态, 两眼平视正前方 (颈处于中立位), 屈髋、屈膝 90°, 两足间距与肩同宽, 双上肢垂于躯干两侧且掌心向后, 检测并记录其 sEMG 信号; 随后要求患者后伸颈部至最大幅度并保持 6 s, 再次检测、记录其 sEMG 数据。

四、统计学分析

本研究所得计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 采用 SPSS 19.0 版统计学软件包进行数据分析, 计量数据比较采用 *t* 检验, 计数资料比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

治疗前 2 组患者疼痛 VAS、NDI 评分及胸锁乳突肌表面肌电 MF、RMS 指标组间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 治疗后发现 2 组患者疼痛 VAS、NDI 评分均较治疗前明显改善 ($P < 0.05$); 治疗后观察组患者颈部放松及后伸时其胸锁乳突肌 MF、RMS 均较治疗前明显改善 ($P < 0.05$), 而对照组治疗后颈部放松及后伸时 MF、RMS 均较治疗前无明显变化 ($P > 0.05$); 通过进一步组间比较发现, 治疗后观察组患者疼痛 VAS、NDI 评分及胸锁乳突肌 MF、RMS 均显著优于对照组水平, 组间差异均具有统计学意义 ($P < 0.05$)。具体数据见表 2~3。

表 2 治疗前、后 2 组患者疼痛 VAS 及 NDI 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	疼痛 VAS 评分 (分)		NDI 指数 (%)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	20	6.2±0.5	1.8±0.2 ^{ab}	32.1±1.3	13.4±0.8 ^{ab}
对照组	20	5.7±0.7	2.6±0.3 ^a	34.7±1.5	17.4±1.2 ^a

注: 与组内治疗前比较, ^a $P < 0.05$; 与对照组治疗后比较, ^b $P < 0.05$

表 3 治疗前、后 2 组患者胸锁乳突肌表面肌电值比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	MF (Hz)		RMS (μV)	
		颈部放松时	颈部后伸时	颈部放松时	颈部后伸时
观察组					
治疗前	20	94.4±2.8	86.1±2.3	5.7±0.5	13.8±1.4
治疗后	20	57.3±5.1 ^{ab}	49.2±4.3 ^{ab}	12.3±1.4 ^{ab}	23.3±1.7 ^{ab}
对照组					
治疗前	20	91.0±3.2	82.7±3.0	5.4±0.4	16.2±1.1
治疗后	20	88.6±2.5	76.0±3.6	7.8±0.9	16.8±1.8

注: 与组内治疗前比较, ^a $P < 0.05$; 与对照组治疗后比较, ^b $P < 0.05$

讨 论

本研究结果显示, 治疗后观察组患者疼痛 VAS、NDI 评分、颈部放松及后伸时 RMS、MF 均较治疗前明显改善 ($P < 0.05$), 并且观察组上述指标亦显著优于对照组水平 ($P < 0.05$), 表明头颈部弹力带渐进抗阻训练能有效改善慢性颈痛患者颈部肌肉疲劳程度及异常兴奋性, 且治疗效果优于常规颈椎姿势训练。

近年来慢性颈痛已成为一个重要的公共卫生问题。国内、外大量研究证实通过物理手段治疗能缓解颈痛患者症状, 其中颈背部肌肉强化训练对减少颈痛复发具有重要作用^[11]。颈椎姿势训练可有效改善颈椎活动度, 但对提高颈部肌群耐力及肌力效果欠佳。头颈部弹力带渐进抗阻训练作为一种抗阻训练方法, 能激活机体深部肌群感受器, 并调动多肌群参与训练, 对改善肌肉神经控制、平衡肌力、增强本体感觉功能等疗效显著, 同时还具有方法简便、易实施、不受场地限制等优点^[3]。相关研究已证实弹力带抗阻训练能有效缓解与工作有关慢性颈痛患者疼痛症状, 改善其功能^[12]。本研究采用不同阻力值的弹力带对入选患者实施难度递增的颈椎后伸、左右侧屈抗阻训练, 发现治疗后该组患者疼痛 VAS、NDI 评分均较治疗前明显改善 ($P < 0.05$), 进一步证明头颈部弹力带渐进抗阻训练对慢性颈痛

患者具有确切疗效。

表面肌电数据能客观反映肌肉运动过程中功能状况,为研究骨骼肌收缩活动提供特异性指标,具有无创、实时、灵敏度高等优点;其时域指标 RMS 是指一段时间内瞬间肌电图振幅平方平均的平方根(即放电有效值),通常与肌肉收缩力大小有关,而频域指标 MF 是指骨骼肌收缩过程中肌纤维放电频率的中间值,通常与肌肉功能状态(即疲劳程度)有关^[13]。Fariba 等^[14]通过随机对照研究发现,慢性颈痛患者经颈椎稳定性训练后其胸锁乳突肌 RMS 较对照组明显升高($P < 0.05$),提示颈痛患者胸锁乳突肌收缩功能较治疗前明显改善。Falla 等^[15]分别对 10 例慢性颈痛患者及 10 例正常人胸锁乳突肌肌电信号进行观察,发现慢性颈痛患者在颈部前屈等长收缩时其胸锁乳突肌 MF 初始值明显高于正常对照组($P < 0.05$),提示慢性颈痛患者肌肉耐力较正常人减弱。卢惠莘等^[16]对 40 例颈椎病经运动干预后其颈部肌电信号进行观察,发现治疗后患者颈部肌肉频域指标 MF 明显降低,提示患者颈部肌肉抗疲劳能力增强。为进一步观察头颈部弹力带渐进抗阻训练对慢性颈痛患者颈部肌肉功能的影响,本研究同时检测患者治疗前、后其颈部浅层肌肉在不同状态时 MF 及 RMS 变化情况,发现治疗后观察组患者在颈部放松及后伸时其胸锁乳突肌 MF 值均较治疗前及对照组明显降低,而 RMS 值均较治疗前及对照组显著升高,提示头颈部弹力带抗阻训练有助于慢性颈痛患者胸锁乳突肌肌力增强,肌肉耐力增加,这可能也是头颈部弹力带渐进抗阻训练治疗慢性颈痛患者的重要机制之一。

综上所述,本研究结果表明,与传统颈椎姿势训练比较,头颈部弹力带渐进抗阻训练能进一步缓解慢性颈痛患者疼痛,改善颈椎功能,其治疗机制可能与提高患者胸锁乳突肌肌力及抗疲劳能力有关。需要指出的是,本研究还存在诸多不足,如样本例数偏少、疗效观察时间较短、未进行随访、治疗机制待深入等,均需在后续研究中进一步完善。

参 考 文 献

- [1] Kindler LL, Jones KD, Perrin N, et al. Risk factors predicting the development of widespread pain from chronic back or neck pain [J]. *J Pain*, 2010, 11 (12): 1320-1328. DOI: 10.1016/j.jpain.2010.03.007.
- [2] Jull G, Kristjansson E, Dall'Alba P. Impairment in the cervical flexors: a comparison of whiplash and insidious onset neck pain patients [J]. *Man Ther*, 2004, 9 (2): 89-94. DOI: 10.1016/S1356-689X(03)00086-9.
- [3] Kordosi S, Beneka A, Malliou P, et al. Unilateral lower limbs strength with theraband elastic resistance bands improve functional ability and balance of the untrained contralateral limb [J]. *Br J Sports Med*, 2014, 48 (7): 560-674. DOI: 10.1136/bjsports-2014-093494.165.
- [4] Xiao L, Caina L, Cuicui L, et al. Comparison of the effectiveness of resistance training in women with chronic computer related neck pain: a randomized controlled study [J]. *Int Arch Occup Environ Health*, 2017, 90 (7): 673-683. DOI: 10.1007/s00420-017-1230-2.
- [5] 张秀丽, 许玲玲, 王芳, 等. 手法联合运动疗法治疗慢性非特异性颈痛的疗效观察 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2019, 41 (8): 593-594. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.08.006.
- [6] 岳寿伟, 何成奇, 主编. *物理医学与康复学指南与共识* [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2019: 142.
- [7] 何雯雯, 李岩, 顾旭东, 等. Thera-Band 抗阻力训练对脑卒中患者下肢运动功能及步态的影响 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2018, 40 (2): 106-109. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2018.02.006.
- [8] Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, et al. Neck pain guidelines: revision 2017 [J]. *J Orthop Sport Phys*, 2017, 47 (7): 511. DOI: 10.2519/jospt.2017.0302.
- [9] 岳寿伟, 何成奇, 主编. *物理医学与康复学指南与共识* [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2019: 135-136.
- [10] Falla DL, Jull GA, Hodges PW. Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test [J]. *Spine*, 2004, 29 (19): 2108-2114. DOI: 10.1097/01.brs.0000141170.89317.0e.
- [11] Rajalaxmi V, Jibi P, Manoj AM, et al. Efficacy of endurance exercise on pain and disability in chronic neck pain—a systematic review [J]. *J Clin Diagnosis Res*, 2018, 12 (12): 5-13. DOI: 10.7860/JCDR/2018/37419.12382.
- [12] Li X, Lin C, Liu C, et al. Comparison of the effectiveness of resistance training in women with chronic computer-related neck pain: a randomized controlled study [J]. *Int Arch Occup Environ Health*, 2017, 90 (7): 673-683. DOI: 10.1007/s00420-017-1230-2.
- [13] 李霞, 王健. 慢性非特异性下背痛患者腰椎稳定肌 sEMG 评价的研究进展 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2017, 39 (7): 548-551. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2017.07.018.
- [14] Fariba G, Mohammad A, Khodabakhsh J. The clinical and EMG assessment of the effects of stabilization exercise on nonspecific chronic neck pain: A randomized controlled trial [J]. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 2016, 30 (2): 211-219. DOI: 10.3233/BMR-160735.
- [15] Falla D, Jull G, Rainoldi A, et al. Neck flexor muscle fatigue is side specific in patients with unilateral neck pain [J]. *Euro J Pain*, 2004, 8 (1): 71-77. DOI: 10.1016/S1090-3801(03)00075-2.
- [16] 卢惠莘, 王乃针, 宋林, 等. 悬吊运动疗法对颈椎病患者颈部肌肉功能的影响 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2020, 42 (2): 171-175. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.02.019.

(修回日期: 2020-07-02)

(本文编辑: 易 浩)