

· 临床论著 ·

理筋正骨手法结合运动训练治疗慢性颈痛的临床观察

陈朝晖¹ 张文娣²

摘要 **目的** 评价理筋正骨手法结合运动训练治疗慢性颈痛(chronic neck pain, CNP)的临床疗效。**方法** 将 65 例 CNP 患者,随机分为治疗组 33 例和对照组 32 例,治疗组采用理筋正骨手法结合运动训练,对照组采用中频电疗法结合运动训练。治疗前后运用视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)、颈部肌群肌耐力、表面肌电中位频率值(median frequency, MF)以及 Northwick Park 颈痛量表(Northwick Park Questionnaire, NPQ)对患者颈部功能进行评估、比较,并用中医病证诊断疗效标准进行疗效观察(评估过程采用盲法)。**结果** 最终 59 例患者完成治疗,治疗组 31 例,对照组 28 例。与本组治疗前比较,两组治疗后疼痛减轻、颈部肌肉耐力提升、疲劳度下降, NPQ 颈痛量表评分下降(均 $P < 0.05$);治疗组在疼痛和疲劳度改善情况上优于对照组($P < 0.05$);治疗组总有效率[87.1% (27/31)]高于对照组总有效率[64.3% (18/28), $P < 0.05$]。**结论** 理筋正骨手结合运动训练可有效减轻 CNP 患者的疼痛,增加颈部肌肉耐力,减轻肌肉疲劳度,改善患者的生活质量,其疗效优于中频电疗法结合运动训练。

关键词 慢性颈痛;颈部肌群;理筋正骨;运动训练;中频电

Clinical Observation of Sinew-regulating and Bone-setting Manipulation Combined with Exercise Therapy to Treat Chronic Neck Pain CHEN Zhao-hui¹ and ZHANG Wen-di² 1 College of Acupuncture and Massage, Anhui University of Chinese Medicine, Hefei (230038); 2 Graduate School, Anhui University of Chinese Medicine, Hefei (230038)

ABSTRACT **Objective** To evaluate the clinical efficacy of sinew-regulating and bone-setting manipulation (SRBSM) combined with exercise therapy (ET) in treating chronic neck pain. **Methods** Sixty-five patients with chronic neck pain who met the inclusion criteria were randomly assigned to a treatment group (33 cases) and a control group (32 cases). Patients in the treatment group received SRBSM combined with ET, while those in the control group was treated with intermediate frequency electrotherapy and ET. Visual Analogue Scale (VAS), cervical muscle endurance, surface median frequency (MF), and Northwick Park Questionnaire (NPQ) were used to evaluate and compare the patients' neck function before and after treatment. The efficacy was observed with diagnosis and efficacy standards of TCM. (The assessment process was blinded.) **Results** Finally 59 patients completed the treatment, 31 in the treatment group and 28 in the control group. Compared with the same group before treatment, the pain was significantly attenuated, neck muscle endurance elevated, and muscle fatigue (MF) decreased after treatment, and NPQ score dropped (all $P < 0.05$). The treatment group was superior in terms of pain attenuation and MF improvement ($P < 0.05$). The total effective rate was 87.1% (27/31) in the treatment group and 64.3% (18/28) in the control group ($P < 0.05$). **Conclusions** SRBSM combined with ET could effectively relieve pain of patients with chronic neck pain, elevate neck muscle endurance, reduce MF, and improve patients' quality of life. Its efficacy was superior to intermediate frequency electrotherapy combined with ET.

KEYWORDS chronic neck pain; neck muscles; sinew-regulating and bone-setting manipulation; exercise therapy; intermediate frequency electrotherapy

基金项目:安徽省教育厅自然基金重点项目(No.KJ2018A0273)

作者单位:1.安徽中医药大学针灸推拿学院(合肥 230038);2.安徽中医药大学研究生院(合肥 230038)

通讯作者:陈朝晖, Tel: 13866142764, E-mail: czhn007@163.com

DOI: 10.7661/j.cjim.20180829.282

颈痛(neck pain, NP)是以颈项部或涉及肩背部的酸痛、不适、活动受限等综合症状为表现的一类疾病,其中时间 ≥ 3 个月称为慢性颈痛(chronic neck pain, CNP)。有研究表明,67%~71%的人受到 NP 的困扰,其中有 20% 迁延不愈,发展为 CNP^[1],超过半数的 CNP 患者与头前倾和圆肩的不良姿势有关^[2]。目前临床上 CNP 以保守治疗为主,包括针灸、手法、理疗、药物和运动等,效果局限,美国物理治疗协会推荐颈痛联合治疗^[3]。笔者 2017 年 1 月以来采用理筋正骨手法结合运动训练治疗 CNP,并与采用中频电疗法结合运动训练进行观察比较,现报道如下。

资料与方法

1 诊断标准

1.1 西医诊断标准 参考《临床诊疗指南——疼痛学分册》^[4]中颈型颈椎病的诊断标准。(1)颈部、肩部及枕部疼痛,头颈部活动因疼痛而受限。(2)颈肌紧张,有压痛点。(3)X 线片显示颈椎曲度改变,动力摄片可显示椎间关节不稳与松动,由于肌痉挛头偏歪,侧位 X 线片出现椎体后缘一部分重影,小关节也呈部分重影。

1.2 中医辨证分型标准 参考《中药新药临床研究指导原则》^[5]辨证属气血不足证。主症:颈项胀痛沉重,眩晕、头痛、膝软、畏寒肢冷;次症:耳鸣,心悸,气短,夜尿频,舌淡苔白,脉沉细弱。

2 纳入标准 (1)符合西医诊断标准及中医辨证分型标准;(2)年龄 18~60 岁;(3)病程 ≥ 3 个月;(4)患者近 1 个月内未接受手术及其他保守治疗;(5)签署知情同意书。

3 排除标准 (1)由于骨折、肿瘤、感染等具体原因导致的颈部疼痛;(2)伴有明显神经根、椎动脉和脊髓受压症状的颈椎病患者;(3)先天性的颈部畸形,如发育型的椎管狭窄;(4)局部皮肤破溃或伴有其他的皮肤病;(5)正在接受其他方法治疗;(6)孕妇和哺乳期女性。

4 一般资料 65 例为 2017 年 1 月—2018 年 1 月来自安徽中医药大学第一附属医院筋伤门诊和安徽中医药大学国医堂门诊部收治的 CNP 患者。均符合纳入标准。按随机数字表法分为治疗组(33 例)和对照组(32 例),其中治疗组男性 12 例,女性 21 例;年龄 25~55 岁,平均 (38.7 ± 11.08) 岁;病程 6~70 个月,平均 (31.73 ± 16.23) 个月。对照组男性 10 例,女性 22 例;年龄 27~58 岁,平均 (39.87 ± 11.55) 岁;病程 6~65 个月,平均 (30.23 ± 15.70) 个月。两

组患者一般资料比较,差异无统计意义($t_{\text{年龄}} = -0.399$, $t_{\text{病程}} = 0.364$, $\chi^2_{\text{性别}} = 0.341$, $P > 0.05$)。治疗方案经安徽中医药大学第一附属医院伦理委员会审查批准(No. 2018AH-WY009)。

5 治疗方法

5.1 治疗组 采用理筋正骨手法结合运动训练治疗。理筋正骨手法:(1)理筋手法:参照参考文献[6]进行手法理筋。患者坐位,医师首先以揉法、弹拨法、拿捏法等放松患者颈、肩和上背部肌肉。再在颈部寻找相应的筋结和条索进行点按和揉捻,常可在胸锁乳突肌起点处、颈肩交界处、颈椎横突和斜角肌止点处找到痛性硬结。此外,临床上筋伤疾病我们常用经筋辨证来辨别病变部位。病程久者,可在相应的经筋如手太阴经筋、手阳明经筋、手少阴经筋和手太阳经筋寻找到潜在痛点,需对其进行松解梳理。一般操作 10~15 min,力量要柔和适中;(2)正骨手法:参照参考文献[7]进行手法正骨。其中颈部旋扳法:患者取坐位,医师站在患者侧后方,以同侧肘托住患者下颌,另一手托于患者枕后,在牵引下轻轻摇晃颈部数次,使肌肉放松,然后保持牵引力,使患者头部转向同侧至最大范围,当手下有弹性阻力感时,在牵引作用下突然快速向同侧用力,此时可听到关节弹响声。一定要先向健侧旋,力作用在患侧,扳动患侧颈椎;再向患侧旋,松解健侧。颈部旋扳法可松解软组织粘连,调整小关节紊乱。收颌牵引法:患者取坐位,医师立于患者侧方,一手托住患者下颌,一手托住患者枕后,保持颈部轻度前屈位,然后双手同时给与颈部向上的牵引力,每次保持 15 s,牵引 3 次。可增大椎间隙,牵伸短缩的软组织,矫正患头颈前伸的不良体态。操作 5~10 min。(3)整理手法:采用击打法和颈部归合法做最后的放松善后。操作 2~3 min。

运动训练参照参考文献[8]并结合笔者在临床的实践总结,具体操作如下:(1)项部牵伸:患者取坐位,两脚分开与肩同宽,头颈正中位,双手交叠置于头顶偏后方,头颈自然缓慢向前上方引,双手给予轻微的向前方的牵伸力,每次牵伸保持 15 s,牵伸 3~5 次;(2)头部抗阻:包括抗阻点头和抗阻抬头两个动作。患者取坐位,两脚分开与肩同宽,头颈正中位。抗阻点头时,双手交叠置于额前,给予轻微阻力,嘱患者完成收下颌的动作。抗阻抬头时,双手交叠置于枕后,给予轻微阻力,嘱患者完成抬下颌的动作。动作均在末端维持 10 s,然后仍对抗阻力使颈部回到正中位。每个方向训练 15 次,2 次对抗之间休息 3 s。(3)颈部抗阻:包括前屈、后伸、左右侧屈 4 个方向的抗阻训练。患者取

坐位,两脚分开与肩同宽,头颈正中位,下颌微收,手部置于前额,后枕和头侧方给与阻力,颈椎自然缓慢对抗双手给予的阻力完成关节全范围活动,在末端维持 10 s,然后仍对抗阻力使颈部回到正中位,每个方向训练 15 次,2 次对抗之间休息 3 s。(4)扩胸提肩:患者取坐位,两脚分开与肩同宽,双肩先向后完全展开,再缓慢向上提起,颈部尽量往下缩,保持 10 s,训练 15 次,2 次对抗之间休息 3 s。(5)收尾活动:接上式,用双手拇指按揉两侧风池穴各 7 下,接着以手掌沿颈后发际至第 7 颈椎,自上而下揉搓约 0.5 min,以透热为度,时间约 30 min。治疗隔日 1 次,每周 3 次,治疗 5 周。

5.2 对照组 采用中频电疗法结合运动训练。中频电疗法采用电脑中频治疗仪(北京御健康医疗仪器有限公司生产,型号为 ECM99-IIA)。局部用 75%酒精棉球消毒后,将电极片对称贴于颈后两侧,电流强度以患者耐受为度,每次治疗 20 min。运动训练同治疗组。治疗隔日 1 次,每周 3 次,治疗 5 周。

6 观察指标及评定方法

6.1 VAS 评分 采用美国国立卫生研究所制定的视觉模拟评分(VAS)法^[9],取一段 10 cm 的粗直线,两端分别是“无痛”(0)和“极痛”(10),患者根据自己的感受,在直线的某一点表达出来,重复 2 次,取平均值。

6.2 颈部肌群肌耐力评定 采用患者颈部保持前屈和后伸的时间来评定患者颈部肌群的肌耐力。颈部前屈肌群肌耐力:患者仰卧于操作床上,治疗师将手平放于患者头下,嘱患者轻轻抬头,双肩不能离开床面,直到患者不能保持抬起姿势、头部再次接触测试者手掌时结束,记录患者头部抬起持续时间。颈部后伸功能检查:要求患者俯卧于操作床上,将头部伸出床外悬空,双手置于身体两侧,同时以尼龙带固定患者上半身,将 1 个 2 kg 重物悬挂于患者头部,嘱患者伸直颈部使重物离开地面,当患者不能保持颈伸姿势、重物落地时结束记录患者颈部后伸持续时间。

6.3 表面肌电(surface electromyography, sEMG)中位频率(median frequency, MF)值评定 sEMG 设备是来自加拿大 Thought Technology 的 10 通道表面肌电检测仪(Flex Comp Infiniti),配合软件(BioGraph Infiniti)使用,采集患者最大等长收缩时表面肌电数值,选取的分析指标为 MF,该频域指标与肌肉疲劳度关系密切。检查时室温控制在 24 ℃ 左右,空气湿度为 70%~80%。首先患者用 75%酒精对皮肤进行消毒去脂,待酒精挥发后定位电极。胸锁乳突肌电极定位:以乳突与其胸骨头连线中点为中

心,平行于肌纤维方向对称放置 2 个表面电极。颈伸肌群电极定位:以 C4 棘突水平位旁开 1 cm 为中心,平行于肌纤维方向对称放置 2 个表面电极。颈屈肌耐力测试:嘱患者仰卧位,先 20 s 静息位放松,然后让颈部屈曲,尽量远离床面,保持姿势 60 s,检测胸锁乳突肌的肌电信号;颈伸肌耐力测试:嘱患者俯卧位,头颈部悬空,负载重量 2 kg,先 20 s 静息位放松,然后让颈部后伸,颈伸肌收缩,保持姿势 120 s,检测颈伸肌群的肌电信号^[10]。

6.4 NPQ 颈痛量表评定 其包括 NP 程度、NP 对睡眠的影响、手臂在夜晚是否感到发麻和针刺、症状每天持续时间、可携带物体的重量、NP 对阅读和看电视、工作和家务、驾驶(若无驾驶经历驾驶条目不答)、社交的影响共 9 个条目。每一项得分从上到下依此为 0、1、2、3、4 分。得分越高,代表患者颈部功能状况越差,得分降低,代表患者颈部功能得到改善。

6.5 疗效评价 参考《中医病证诊断疗效标准》^[11]进行评价。治愈:颈部疼痛消失,功能恢复正常;好转:颈部疼痛减轻,功能基本恢复正常,但在疲劳或受风寒湿邪侵袭后仍有疼痛;未愈:颈部症状无改善。

7 统计学方法 采用 SPSS 23.0 统计软件进行数据分析,所有资料均以 $\bar{x} \pm s$ 表示。计数资料采用 χ^2 检验,计量资料采用 t 检验,等级资料采用非参数检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计意义。

结 果

1 脱落情况 在治疗过程中治疗组脱落 2 例,因采用其他方法治疗,对照组脱落 4 例,其中 3 例对中频电治疗出现不良反应,1 例中途退出。最终治疗组 31 例,其中男性 10 例,女性 21 例,对照组 28 例,其中男性 8 例,女性 20 例。

2 两组治疗前后 VAS 得分比较(表 1) 治疗结束后,两组患者 VAS 得分较治疗前均有降低($P < 0.05$),且治疗组降低程度大于对照组($P < 0.05$)。

表 1 两组治疗前后 VAS 得分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

组别	VAS 评分	
	治疗前	治疗后
治疗	5.81 ± 1.22 (33)	1.74 ± 0.96 (31)* [△]
对照	6.11 ± 1.20 (32)	2.79 ± 1.23 (28)*

注:与本组治疗前比较,* $P < 0.05$;与对照组治疗后比较,[△] $P < 0.05$;()内数据为例数;下表同

3 两组治疗前后颈部肌群肌耐力比较(表 2) 治疗结束后,两组患者颈前屈持续时间和后伸持续时

间均较治疗前增长($P < 0.05$),治疗组肌耐力的改善情况与对照组比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表 2 两组治疗前后颈部肌群耐力比较 ($s, \bar{x} \pm s$)

组别	时间	颈前屈持续时间	颈后伸持续时间
治疗	治疗前	28.77 $\pm$ 5.71 (33)	51.55 $\pm$ 4.90 (33)
	治疗后	71.87 $\pm$ 9.00 (31)*	109.87 $\pm$ 9.81 (31)*
对照	治疗前	27.50 $\pm$ 5.61 (32)	49.50 $\pm$ 5.34 (32)
	治疗后	67.96 $\pm$ 7.45 (28)*	105.89 $\pm$ 6.82 (28)*

4 两组治疗前后 sEMG MF 值比较(表 3) 治疗结束后,两组患者胸锁乳突肌和颈伸肌表面肌电 MF 值均较治疗前明显提高($P < 0.05$),治疗组的改善情况优于对照组($P < 0.05$)。

表 3 两组治疗前后表面肌电 MF 值比较 (Hz, $\bar{x} \pm s$)

组别	时间	MF 值	
		胸锁乳突肌	颈伸肌
治疗	治疗前	53.68 $\pm$ 6.57 (33)	107.10 $\pm$ 9.88 (33)
	治疗后	82.74 $\pm$ 8.26 (31)* Δ	134.32 $\pm$ 6.86 (31)* Δ
对照	治疗前	53.57 $\pm$ 5.05 (32)	109.00 $\pm$ 11.46 (32)
	治疗后	69.82 $\pm$ 8.04 (28)*	120.43 $\pm$ 6.85 (28)*

5 两组治疗前后 NPQ 颈痛量表评分比较(表 4) 两组患者治疗后 NPQ 颈痛量表评分均较治疗前明显降低($P < 0.05$),且治疗组的改善情况优于对照组($P < 0.05$)。

表 4 两组治疗前后 NPQ 颈痛量表评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

组别	NPQ 颈痛量表评分	
	治疗前	治疗后
治疗	19.23 $\pm$ 5.23 (33)	9.26 $\pm$ 3.01 (31)* Δ
对照	19.14 $\pm$ 4.10 (32)	11.57 $\pm$ 2.67 (28)*

6 疗效比较 治疗组治愈、好转、未愈分别为 17、10、4 例,对照组治愈、好转、未愈分别为 5、13、10 例,治疗组总有效率为 87.1%,对照组总有效率为 64.3%,两组比较,差异有统计学意义($\chi^2 = 4.230$, $P < 0.05$)。

7 不良反应 治疗组有 2 例患者在治疗过程中出现头晕、头痛情况,调整剂量后无改善,故停止治疗,对照组有 1 例患者在治疗后皮肤出现斑点状发红,故停止治疗。

讨 论

有研究表明,CNP 的发生与颈部肌群的损伤有关^[12]。对比健康人群,CNP 患者在颈部各个方向活动的肌肉力量和耐力均降低,颈部深浅、屈伸肌群的协

调性也下降。通过 sEMG 和肌骨超声成像等客观设备观察到 CNP 患者颈深肌群萎缩、激活水平下降,因而浅层肌群产生代偿,在颈部运动中有更高的肌肉募集以及更快的疲劳和力竭^[2,13]。为避免疼痛发生,患者常减少活动,导致局部肌群肌力和耐力下降,其中又以耐力下降更为显著。

本试验通过疼痛评分,比较理筋正骨手法结合运动训练与中频电疗法结合运动训练对 CNP 患者的治疗作用,结果提示治疗组在缓解颈部疼痛,降低肌肉疲劳度方面效果更优。手法可有效改善 NP,这涉及一些复杂的神经生理和心理机制^[14]。如揉法、弹拨法等理筋操作可加快颈部血液循环,减少血浆中致痛物质的堆积,进而改善疼痛。点按、挤压手法可通过抑制颈肩部外周痛觉感受器的信号传递而减轻疼痛。正骨手法操作通过调整颈部小关节紊乱,使肌肉和关节回到其正常解剖位置,促进损伤组织瘀血、渗出的吸收,也可减轻疼痛。同时,手法操作还可通过改善患者情绪来减轻颈部疼痛,安静的治疗环境、医师柔和的手法和宽慰的语言都会对患者的情绪产生积极的调节作用,进而使患者的痛感有所减轻。

本试验中还选取 MF 值来客观评价两种治疗手段对于颈部肌群疲劳度的改善情况。当肌肉发生疲劳时,MF 值下降,这可能与中枢激活水平下降以及运动后乳酸堆积,细胞内 K^+ 外流有关^[15]。手法可通过促进血液循环,增加局部肌肉的 $Na^+ - K^+$ 泵活动,促进酸性物质代谢来缓解肌肉疲劳和疼痛,除此之外,手法作用的力学刺激信号使局部腱梭感受器神经冲动增加,通过反射调控,使中枢神经系统的兴奋性增高,来缓解肌肉疲劳症状、减轻患者的主观疲劳感。

运动训练可增强颈部肌群肌力和肌耐力,改善肌肉疲劳状况,增强血液循环和局部代谢,缓解疼痛。首先指导患者进行后项部的牵伸,因较多数的 CNP 患者常伴有头颈部的前伸、颈椎曲度过大,缓慢而持续地牵伸后项部肌肉能够刺激肌肉的高尔基腱器官,使后项部肌肉放松,从而为接下来的抗阻训练奠定基础。运动训练方案中的头部抗阻训练针对寰枕关节周围肌群,包括头长肌和枕后小肌群。抗阻点头训练与颅颈前屈训练(cranio-cervical flexion, CCF)类似,强调下颌靠近颈椎,是由 Jull GA 等^[16]设计评价和训练颈深屈肌的一种方法,这个动作的有效性也经临床证实,一直沿用至今。我们在此基础上稍作改动,在抗阻训练末端给与 10 s 的静态维持,这可使深层的慢肌纤维募集比例逐渐增高^[17]。若有条件,医者辅助下在抗阻活动末端给与头部 10 s 的颤动,效果更佳,不稳定的

外部环境可更大限度地调动运动单位的参与^[18]。抗阻抬头训练可有效激活枕后小肌群,枕后小肌群中含有大量的感受器,这些张力感受器对于调整眼球活动,协调头颈部运动,维持头颈部的平衡十分重要,还可影响肩背部肌群的张力^[19]。颈部前屈、后伸和左右侧屈抗阻训练的目的在于加强颈椎在前方、后方和侧方的稳定性。头部抗阻与颈部抗阻训练时施加阻力不应过大,因颈部肌群纤细单薄,且多表现为耐力不足,所以相比较大阻力的力量训练,小阻力、多次数的耐力训练更为合理和有效;训练时阻力方向要始终与运动方向平行且相反;肌肉先在抗阻下完成各方向全范围活动,然后在末端保持 10 s,接着对抗阻力回到中立位,这是一种向心抗阻收缩-静态维持-离心抗阻收缩结合的肌肉运动形式,可有效增强颈部小肌群的力量和耐力。有研究表明 CNP 患者上斜方肌等肌肉表面肌电信号值低于对侧,表明其收缩力下降^[20],扩胸提肩动作可增加大小菱形肌、斜方肌中、上束和肩胛提肌的肌力,增强相关肌群肌肉活动,还可矫正患者圆肩、驼背的不良体态,进而从根本上防治 CNP。

总之,中频电疗法可根据患者的感觉和耐受程度合理调节参数,具有促进血液循环,消除局部炎症,解除肌肉痉挛及镇痛等作用,但缺点在于治疗部位局限,刺激方式和刺激量较单一。理筋正骨手法较于中频电治疗疗效更优,并且在操作过程中医师和患者可进行沟通交流,患者对手法操作的心理接受度也更高。在临床实际操作时,应根据患者的需求合理选择相应的治疗方法,以最大程度地促进患者功能康复。

利益冲突:无。

参 考 文 献

- [1] Bronfort G, Evans R, Nelson B, et al. A randomized clinical trial of exercise and spinal manipulation for patients with chronic neck pain[J]. *Spine*, 2001, 26(7): 798-799.
- [2] 张恩铭,王安利,李新建,等. 女性慢性颈痛患者颈深肌肉形态特征及其与颈肩部姿势相关性研究[J]. *中国运动医学杂志*, 2016, 35(9): 816-821.
- [3] Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, et al. Neck pain: Revision 2017: Clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability and Health from the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2017, 47(7): A1-A83.
- [4] 中华医学会疼痛学分会. 临床诊疗指南-疼痛学分册[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 96.
- [5] 郑筱萸主编. 中医新药临床研究指导原则[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2002: 347.
- [6] 黄桂成主编. 中医筋伤学[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2016: 154-155.
- [7] 孙树椿主编. 清宫正骨手法图谱[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2012: 71-72.
- [8] 栾国瑞,陈朝晖,时威,等. 简易颈椎操对颈椎活动度和疼痛改善作用的效果观察[J]. *中医药临床杂志*, 2014, 26(5): 488-490.
- [9] 诸毅晖主编. 康复评定学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2008: 123.
- [10] 李建华,王健主编. 表面肌电图诊断技术临床应用[M]. 杭州: 浙江大学出版社, 2015: 195-196.
- [11] 国家中医药管理局. 中医病证诊断疗效标准[M]. 南京: 南京大学出版社, 1994: 189-190.
- [12] 张佳玮,毕胜. 慢性颈痛的肌肉机制研究进展[J]. *中国康复医学杂志*, 2016, 31(10): 1175-1178.
- [13] Falla D, Bilenkij G, Jull GA. Patients with chronic neck pain demonstrate altered patterns of muscle activation during performance of a functional upper limb task[J]. *Spine*, 2004, 29(13): 1436-1440.
- [14] 张昊,房敏,蒋诗超,等. 推拿干预疼痛传导途径的研究进展[J]. *中华中医药杂志*, 2013, 1(1): 171-174.
- [15] Halvorsen M, Abbott A, Peolsson A, et al. Endurance and fatigue characteristics in the neck muscles during sub-maximal isometric test in patients with cervical radiculopathy [J]. *Eur Spine J*, 2014, 23(3): 590-598.
- [16] Jull GA, O'Leary SP, Falla DL. Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: The craniocervical flexion test [J]. *J Manipulative Physiol Ther*, 2008, 31(7): 525-533.
- [17] 于洪军,李成伟,于淼. 肌纤维募集定律的理论溯源及其对力量训练实践的影响[J]. *体育科学*, 2016, 36(11): 56-65.
- [18] 卫小梅,郭铁成. 悬吊运动疗法——一种主动训练及治疗肌肉骨骼疾患的方法[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2006, 28(4): 281-283.
- [19] 迈尔斯,关玲,周维金等主编. 解剖列车: 徒手与动作治疗的肌筋膜经线[M]. 北京: 北京科学技术出版社, 2016: 97-99.
- [20] 胡小珍,姚新苗,徐守宇. sEMG 在颈痛患者颈肌功能特征研究中的应用[J]. *中国康复医学杂志*, 2016, 31(5): 578-582.

(收稿: 2018-05-29 在线: 2018-10-25)

责任编辑: 段碧芳

英文责编: 张晶晶