

· 论 著 ·

# 神经根型颈椎病患者颅颈屈曲训练联合颈椎牵引 干预效果评价

刘阳<sup>1</sup>, 林坚<sup>1</sup>, 李海龙<sup>1</sup>, 季一超<sup>1</sup>, 胡榕榕<sup>2</sup>, 李斐斐<sup>2</sup>

1. 浙江医院康复中心, 浙江 杭州 310013; 2. 浙江中医药大学, 浙江 杭州 310053

**摘要:** **目的** 评价神经根型颈椎病(CSR)患者采用压力生物反馈介导的颅颈屈曲训练联合颈椎牵引的干预效果。**方法** 选择于2020—2021年在浙江医院康复医学中心就诊的60例CSR患者为研究对象,随机分配至对照组和干预组各30例,均予以颈椎牵引治疗,干预组同时实施压力生物反馈介导的颅颈屈曲训练,连续干预4周。采用视觉模拟量表(VAS)、颈椎功能障碍指数(NDI)和颈部屈曲无痛范围主动活动度(AROM)评价干预效果;采用重复测量资料的方差分析比较两组患者干预前后差异。**结果** 干预组男性15例,年龄为(49.47±5.33)岁,病程为(5.53±2.89)个月,干预前VAS评分为(4.73±1.39)分;两组患者的性别、年龄、病程和干预前VAS评分比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。干预4周后,干预组和对照组的VAS评分(2.13±1.01、2.93±1.11)和NDI评分(12.17±2.12、15.23±2.39)均较干预前(4.73±1.39、4.90±1.21、20.20±3.78、19.60±3.30)降低,颈部屈曲AROM(42.87°±2.99°、41.80°±3.61°)较干预前(37.50°±2.80°、38.07°±2.99°)增大;时间与组间均存在交互作用,干预组的改善效果均优于对照组( $F_{VAS}=5.119, P=0.027; F_{NDI}=15.473, P<0.001; F_{AROM}=11.443, P<0.001$ )。**结论** 压力生物反馈介导的颅颈屈曲训练联合颈椎牵引可有效缓解CSR患者颈部疼痛,改善AROM,对患者颈椎功能的改善较单纯颈椎牵引更为明显。

**关键词:** 神经根型颈椎病; 颅颈屈曲训练; 颈椎牵引

中图分类号: R681.5 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087(2023)02-0104-04

## Effectiveness of craniocervical flexion training combined with cervical traction among patients with cervical spondylotic radiculopathy

LIU Yang<sup>1</sup>, LIN Jian<sup>1</sup>, LI Hailong<sup>1</sup>, JI Yichao<sup>1</sup>, HU Rongrong<sup>2</sup>, LI Feifei<sup>2</sup>

1.Center of Rehabilitation, Zhejiang Hospital, Hangzhou, Zhejiang 310013, China;

2.Zhejiang Traditional Chinese Medical University, Hangzhou, Zhejiang 310053, China

**Abstract: Objective** To evaluate the effectiveness of craniocervical flexion training using pressure biofeedback combined with cervical traction among patients with cervical spondylotic radiculopathy (CSR). **Methods** Sixty patients with CSR receiving treatment in Center of Rehabilitation, Zhejiang Hospital from January 2020 to December 2021 were enrolled and randomly assigned into the control and treatment groups, of 30 patients in each group. All patients were given cervical traction, and patients in the treatment group were given additional craniocervical flexion training using pressure biofeedback for successive four weeks. The effectiveness of craniocervical flexion training combined with cervical traction was evaluated using Visual Analogue Scale (VAS), Neck Disability Index (NDI) and the active range of motion (AROM) of cervical flexion, and the neck pain and cervical functions were compared between the two groups before and after treatments using repeated-measures analysis of variance. **Results** Fifteen men were included in the treatment group, with a mean age of (49.47±5.33) years, mean disease course of (5.53±2.89) months, and mean VAS score of (4.73±1.39) points, and there were no significant differences between the control and treatment groups in terms of gender, age, course of disease or VAS score ( $P>0.05$ ). The VAS score and NDI were lower 4 weeks post-treatment than

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2023.02.003

基金项目: 浙江省中医药科学研究基金项目(2021ZB013); 浙江省中医药科学研究基金项目(2021ZA002)

作者简介: 刘阳, 本科, 主管治疗师, 主要从事肌骨疼痛的康复治疗

pretreatment in both the treatment [VAS score: (2.13±1.01) vs. (4.73±1.39); NDI: (12.17±2.12) vs. (20.20±3.78)] and control groups [VAS score: (2.93±1.11) vs. (4.90±1.21); NDI: (15.23±2.39) vs. (19.60±3.30)], and the AROM of cervical flexion was significantly higher 4 weeks post-treatment than pretreatment in both the treatment [(42.87°±2.99°) vs. (37.50°±2.80°)] and control groups [(41.80°±3.61°) vs. (38.07°±2.99°)]; there was an interaction between time and group, and a higher improvement for cervical functions was seen in the treatment group than in the control group ( $F_{VAS}=5.119$ ,  $P=0.027$ ;  $F_{NDI}=15.473$ ,  $P<0.001$ ;  $F_{AROM}=11.443$ ,  $P<0.001$ ). **Conclusion** Craniocervical flexion training using pressure biofeedback combined with cervical traction may effectively alleviate the neck pain and increase the AROM among patients with CRS, which is more effective to improve patients' cervical functions than cervical traction alone.

**Keywords:** cervical spondylotic radiculopathy; craniocervical flexion training; cervical traction

神经根型颈椎病 (cervical spondylotic radiculopathy, CSR) 是临床常见的颈椎病类型之一, 主要表现为颈、肩部及一侧或双侧上肢麻木和疼痛, 多由颈椎间盘突出压迫和占位性病变 (如骨赘所致颈椎管狭窄或椎间孔狭窄) 引起。目前 CSR 的物理治疗主要包括颈椎牵引、针灸和理疗等, 通过放松肌肉、扩大椎间孔、改善循环和减轻炎症反应达到治疗目的。其中颈椎牵引是最常用的治疗方法, 其有效性已得到广泛证实<sup>[1]</sup>, 但仍有患者存在颈椎功能受限的问题。研究发现, 在慢性颈部疼痛治疗中, 颈椎稳定性训练可以有效降低疼痛复发率, 改善颈椎功能障碍<sup>[2]</sup>。颅颈屈曲训练是一项针对颈深屈肌的颈椎稳定性训练方式, 研究显示, 压力生物反馈介导的颅颈屈曲训练是改善颈部疼痛和功能障碍的有效措施<sup>[3]</sup>。本研究采用随机对照研究方法, 评价压力生物反馈介导的颅颈屈曲训练联合颈椎牵引治疗 CSR 的效果。

## 1 对象与方法

**1.1 对象** 选择于 2020—2021 年在浙江医院康复医学中心就诊的 60 例 CSR 患者为研究对象。纳入标准: (1) CSR 诊断依据《第三届全国颈椎病专题座谈会纪要》<sup>[4]</sup>, 主要症状为颈肩背部疼痛, 上肢放射性疼痛, 伴颈部活动受限, 查体可见压颈试验、牵拉试验阳性; (2) 颈椎核磁共振影像学检查发现椎间盘压迫神经根或神经根管狭窄, 无脊髓受压; (3) 就诊前未行其他非手术治疗, 未使用镇痛药物; (4) 听力及高级脑功能正常; (5) 年龄 40~60 岁。排除标准: (1) 妊娠或哺乳期女性; (2) 心脑血管疾病; (3) 患精神疾病及认知障碍; (4) 患炎性关节炎、肿瘤、急性创伤或骨折。本研究通过浙江医院伦理委员会审查, 审批号: 2021 临审第 (18K) 号。研究对象均签署知情同意书。

**1.2 方法** 60 例患者随机分配至对照组和干预组, 每组 30 例, 由经过统一培训的医生通过问卷调查收

集患者的性别、年龄和病程等资料。两组患者均采用 HKM-2100-2 型多功能颈椎牵引仪进行颈椎牵引治疗, 治疗时取仰卧位, 牵引角度为前屈 0°~15°<sup>[5]</sup>, 牵引力量为 5~10 kg, 连续模式, 每天 1 次, 每次 20 min, 每周 5 次, 连续干预 4 周。干预组同时实施压力生物反馈介导的颅颈屈曲训练, 训练过程如下: 患者取仰卧位, 胸锁乳突肌、前斜角肌保持放松, 将压力生物反馈仪的气囊置于枕下, 充气至 20 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa), 嘱患者做点头动作 (颈深屈肌收缩) 向下压迫气囊至压力反馈盘示 22 mm Hg, 维持 10 s 并重复 10 次, 然后压迫气囊至 24 mm Hg, 同样维持 10 s 并重复 10 次, 依次类推直至压迫气囊压力至 30 mm Hg。训练过程中需提醒患者保持动作正确, 不可将头抬起, 每天 15~20 min, 每周 5 次, 连续干预 4 周。

**1.3 效果评价** 分别于干预前和干预后 4 周评估: (1) 疼痛程度。采用视觉模拟量表 (Visual Analogue Scale, VAS)<sup>[6]</sup> 评估患者上肢放射痛程度, 以 0~10 表示“无痛”至“疼痛难以忍受”, 评估时由患者在直尺上根据疼痛感受指出相应数字。(2) 颈椎功能。采用颈椎功能障碍指数 (Neck Disability Index, NDI) 问卷评估颈椎功能障碍严重程度<sup>[7]</sup>。NDI 问卷包括颈痛症状和日常生活能力两部分, 共 10 题, 每题 6 个选项, 采用 0~5 分评分, 总分为 0~50 分, 评分越高表示颈椎功能障碍越严重。(3) 颈部屈曲无痛范围主动活动度 (active range of motion, AROM)。患者端坐于带有靠背的椅子上, 头及颈部取中立位, 目视前方, 上肢自然置于体侧。患者主动完成屈曲 3 次, 采用关节活动度量角器测量屈曲范围, 取平均值。以上评估均由同一位主管技师以上职称的治疗师实施。

**1.4 统计分析** 采用 SPSS 20.0 软件统计分析。定量资料服从正态分布, 采用均数±标准差 ( $\bar{x}\pm s$ ) 描述, 组间比较采用  $\chi^2$  检验或  $t$  检验。干预前后资料比较采用重复测量资料的方差分析。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组 CSR 患者基本情况比较 干预组和对照组患者的性别、年龄、病程和 VAS 评分比较, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

2.2 两组 CSR 患者干预前后疼痛程度比较 两组 CSR 患者干预后 VAS 评分均较干预前降低 ( $P < 0.05$ ); VAS 评分组间差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 时间与组间存在交互作用, 干预组 VAS 评分下降幅度大于对照组 ( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 1 两组 CSR 患者干预前基本情况比较

Table 1 Comparison of baseline conditions between the control and treatment groups of CSR patients

组别	性别	年龄/岁	病程/月	VAS 评分
干预组	15/15 *	49.47±5.33	5.53±2.89	4.73±1.39
对照组	13/17 *	49.67±5.43	5.77±2.98	4.90±1.21
$\chi^2/t$ 值	0.268	0.144	0.308	0.495
$P$ 值	0.605	0.886	0.759	0.622

注: \*表示男性/女性患者例数。

表 2 两组 CSR 患者干预前后 VAS、NDI 评分和颈部屈曲 AROM 比较

Table 2 Comparison of VAS score, NDI and AROM between the control and treatment groups of CSR patients before and after interventions

组别	VAS 评分	NDI 评分	AROM/ $^{\circ}$
干预组			
干预前	4.73±1.39	20.20±3.78	37.50±2.80
干预后	2.13±1.01	12.17±2.12	42.87±2.99
对照组			
干预前	4.90±1.21	19.60±3.30	38.07±2.99
干预后	2.93±1.11	15.23±2.39	41.80±3.61
$F_{\text{时间}}/P$ 值	266.162/ < 0.001	176.962/ < 0.001	355.192/ < 0.001
$F_{\text{组间}}/P$ 值	3.131/0.082	4.087/0.048	0.106/0.746
$F_{\text{时间*组间}}/P$ 值	5.119/0.027	15.473/ < 0.001	11.443/ < 0.001

2.3 两组 CSR 患者干预前后颈椎功能比较 两组 CSR 患者干预后 NDI 评分较干预前降低 ( $P < 0.05$ ); NDI 评分组间差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 时间与组间存在交互作用, 干预组 NDI 评分下降幅度大于对照组 ( $P < 0.05$ )。见表 2。

2.4 两组 CSR 患者干预前后颈部屈曲 AROM 比较 两组 CSR 患者干预后颈部屈曲 AROM 较干预前增加 ( $P < 0.05$ ); AROM 组间差异无统计学意义 ( $P >$

0.05); 时间与组间存在交互作用, 干预组颈部屈曲 AROM 的增加幅度大于对照组 ( $P < 0.05$ )。见表 2。

## 3 讨论

既往研究证实, 颅颈屈曲训练可以有效激活颈深屈肌, 但训练实施过程中阻力的控制与量化不易实现, 造成研究结果存在差异<sup>[2, 8]</sup>。本研究采用压力生物反馈仪, 不仅可以有效控制阻力的大小, 还可以实现阻力的量化。压力生物反馈仪是由测量仪表和连接压力腔的充气用小球构成, 可记录充气压力腔内的压力变化, 主要应用于保护和稳定关节的训练, 通过读取仪表盘上的数值反馈用力程度, 控制运动的精准性, 便于及时调整动作, 更好地激活颈深肌群。因其简单方便、非侵入性的特点被美国物理治疗协会推荐<sup>[9]</sup>。

本研究结果显示, 两组 CSR 患者的疼痛程度、颈椎功能和颈部屈曲 AROM 干预后均有改善, 但压力生物反馈介导的颅颈屈曲训练联合颈椎牵引的改善效果更为显著, 与 FRITZ 等<sup>[10]</sup> 研究结果一致。颈椎牵引治疗是 CSR 应用最为广泛的治疗方法。通常认为, 颈椎牵引可以降低颈椎间盘压力, 使其回纳, 扩大颈椎间孔及椎间隙, 增加神经根活动空间, 放松颈部紧张肌肉, 改善组织供血, 促进炎性介质代谢, 改善症状<sup>[11]</sup>。然而, YOUNG 等<sup>[12]</sup> 研究显示, 颈椎牵引治疗并未显著改善 CSR 患者的症状, 考虑与采用的牵引方式不同有关。本研究采用持续牵引模式, 更符合颈椎的力学特征, 而 YOUNG 等采用间隙牵引模式, 可能无法达到预期效果。构成脊柱的椎体、韧带、椎间盘等组织的力学性质是典型的黏弹性材料, 脊柱牵引后发生蠕变而不是弹性形变, 即当施加的牵引力一定时, 随着时间延长, 可进一步降低颈椎间盘压力, 扩大颈椎间孔及椎间隙。脊柱的稳定系统包括神经控制子系统、被动稳定子系统和主动稳定子系统, 颈椎牵引可以改变颈椎的排列, 改善被动稳定子系统, 但对神经控制子系统和主动稳定子系统无明确作用, 治疗结束后其对被动稳定子系统的作用也不能持续, 导致改善效果不足。

慢性颈痛的研究发现, 颈深屈肌肌力训练不仅可以改善颈椎的神经控制, 而且可以改善颈椎的主动稳定性, 有效缓解颈痛症状<sup>[8]</sup>。AKKAN 等<sup>[13]</sup> 研究证实, 颈椎稳定训练可以有效改善 CSR 患者颈部疼痛、功能状况, 是 CSR 的有效干预手段。颈深屈肌中 II 型肌纤维含量高于 I 型, 富含影响颈椎姿势和稳定的肌梭, 肌力训练可激活颈长肌的肌梭, 提高感觉反馈, 增强颈椎神经肌肉控制能力; 肌力训练可能会增

加肌肉血液循环速度, 加快炎症和致痛物质代谢, 并促使镇痛物质的产生; 此外, 颈椎牵引可能会造成颈部局部肌肉及韧带松弛, 增加颈椎的不稳定, 而颅颈屈曲训练可有效增加椎体稳定性, 更有助于改善CSR患者的颈椎功能。本研究结果证实, 采用压力生物反馈仪进行颅颈屈曲训练不仅可操作性强, 而且联合颈椎牵引治疗后, 在改善颈椎功能等方面具有显著的疗效。

#### 参考文献

- [1] 神经根型颈椎病诊疗规范化研究专家组. 神经根型颈椎病诊疗规范化的专家共识 [J]. 中华外科杂志, 2015, 53 (11): 812-814.
- [2] BLOMGREN J, STRANDELL E, JULL G, et al. Effects of deep cervical flexor training on impaired physiological functions associated with chronic neck pain: a systematic review [J/OL]. BMC Musculoskelet Disord, 2018, 19 (1) [2023-01-15]. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2324-z>.
- [3] TSIRINGAKIS G, DIMITRIADIS Z, TRIANTAFYLLOU E, et al. Motor control training of deep neck flexors with pressure biofeedback improves pain and disability in patients with neck pain: a systematic review and meta-analysis [J/OL]. Musculoskelet Sci Pract, 2020, 50 [2023-01-15]. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102220>.
- [4] 李增春, 陈德玉, 吴德升, 等. 第三届全国颈椎病专题座谈会纪要 [J]. 中华外科学杂志, 2008, 46 (23): 1796-1799.
- [5] 麻国尧, 汪芳俊, 魏威, 等. 不同角度牵引治疗颈椎病的生物力学研究 [J]. 中华全科医学, 2015, 13 (8): 1223-1225.
- [6] FURUE M, EBATA T, IKOMA A, et al. Verbalizing extremes of the visual analogue scale for pruritus: a consensus statement [J]. Acta Derm Venereol, 2013, 93 (2): 214-215.
- [7] VERNON H, MIOR S. The Neck Disability Index: a study of reliability and validity [J]. J Manipulative Physiol Ther, 1991, 14 (7): 409-415.
- [8] JULL G A, FALLA D, VICENZINO B, et al. The effect of therapeutic exercise on activation of the deep cervical flexor muscles in people with chronic neck pain [J]. Man Ther, 2009, 14 (6): 696-701.
- [9] CHILDS J D, CLELAND J A, ELLIOTT J M, et al. Neck pain: Clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopedic Section of the American Physical Therapy Association [J]. J Orthop Sports Phys Ther, 2008, 38 (9): A1-A34.
- [10] FRITZ J M, THACKERAY A, BRENNAN G P, et al. Exercise only, exercise with mechanical traction, or exercise with over-door traction for patients with cervical radiculopathy, with or without consideration of status on a previously described subgrouping rule: a randomized clinical trial [J]. J Orthop Sports Phys Ther, 2014, 44 (2): 45-57.
- [11] 赖梦婷, 周梦林, 蔡树河. 颈椎牵引治疗神经根型颈椎病的研究近况 [J]. 按摩与康复医学, 2018, 9 (2): 6-8.
- [12] YOUNG I A, MICHENER L A, CLELAND J A, et al. Manual therapy, exercise, and traction for patients with cervical radiculopathy: a randomized clinical trial [J]. Phys Ther, 2009, 89 (7): 632-642.
- [13] AKKAN H, GELECEK N. The effect of stabilization exercise training on pain and functional status in patients with cervical radiculopathy [J]. J Back Musculoskelet Rehabil, 2018, 31 (2): 247-252.

收稿日期: 2022-09-22 修回日期: 2023-01-15 本文编辑: 吉兆洋

#### (上接第103页)

- [9] HONG A R, LIM J A, KIM T H, et al. The frequency and clinical implications of the BRAF (V600E) mutation in papillary thyroid cancer patients in Korea over the past two decades [J]. Endocrinol Metab, 2014, 29 (4): 505-513.
- [10] JUNG C K, LITTLE M P, LUBIN J H, et al. The increase in thyroid cancer incidence during the last four decades is accompanied by a high frequency of BRAF mutations and a sharp increase in RAS mutations [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2014, 99 (2): E276-E285.
- [11] 魏洪发, 宁洁, 冯小玲. 甲状腺乳头状癌分子生物学标志物的研究进展 [J]. 医学综述, 2018, 24 (21): 4208-4213.
- [12] HAROON A L, RASHEED M R, XU B. Molecular alterations in thyroid carcinoma [J]. Surg Pathol Clin, 2019, 12 (4): 921-930.
- [13] 李文华, 韩春. RET/PTC 重排与甲状腺乳头状癌的关系研究 [J]. 国际耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2022, 46 (5): 296-299, 304.
- [14] VALVO V, NUCERA C. Coding molecular determinants of thyroid cancer development and progression [J]. Endocrinol Metab Clin North Am, 2019, 48 (1): 37-59.
- [15] SOLOMON J P, BENAYED R, HECHTMAN J F, et al. Identifying patients with NTRK fusion cancer [J]. Ann Oncol, 2019, 30 (Suppl.8): VIII16-VIII22.
- [16] KELLY L M, BARILA G, LIU P, et al. Identification of the transforming STRN-ALK fusion as a potential therapeutic target in the aggressive forms of thyroid cancer [J]. Proc Natl Acad Sci U S A, 2014, 111 (11): 4233-4238.
- [17] LIANG J, CAI W, FENG D, et al. Genetic landscape of papillary thyroid carcinoma in the Chinese population [J]. J Pathol, 2018, 244 (2): 215-226.

收稿日期: 2022-11-10 修回日期: 2023-01-03 本文编辑: 徐文璐