

The Effect of Pilates Exercises on Neck Muscle Morphology and Anxiety Levels in Patients with Chronic Non-specific Neck Pain: Research Based on Musculoskeletal Ultrasound Technology

Gonghe Jia¹ Guozhao Ding¹ Meng Zhang^{2*}

1. School of Physical Science, Qufu Normal University, Qufu, Shandong, 273100, China

2. Department of Ultrasound, Affiliated Hospital of Chengde Medical College, Chengde, Hebei, 067000, China

Abstract

Background: Chronic non-specific neck pain (CNNP) has a high prevalence and is often accompanied by psychological problems such as depression and anxiety. The purpose of this study is to explore whether Pilates exercise can promote the physical and mental health of CNNP patients. **Methods:** 72 patients diagnosed with CNNP were selected from our hospital and immediately divided into a control group and an experimental group. The former group received 28 days of routine rehabilitation treatment, while the latter group received Pilates exercise training on the basis of routine rehabilitation. After the treatment, the experimental group was instructed to privately practice Pilates three times a week, while the control group did not engage in any exercise. Record the changes in neck muscle thickness and SAS score of patients during treatment and follow-up. **Results:** Both groups showed a decrease in SAS scores and thickness of the superficial cervical muscle group, while the thickness of the deep cervical muscle group increased. The experimental group showed greater changes. **Conclusion:** Pilates exercises can improve neck muscle morphology and anxiety levels in patients with CNNP.

Keywords

musculoskeletal ultrasound; high-frequency ultrasound; Pilates; non-specific neck pain

普拉提动作对慢性非特异性颈痛患者颈部肌肉形态和焦虑水平的影响：一项基于肌骨超声技术的研究

贾恭贺¹ 丁国诏¹ 张萌^{2*}

1. 曲阜师范大学体育科学学院, 中国·山东 曲阜 273100

2. 承德医学院附属医院超声科, 中国·河北 承德 067000

摘要

背景:慢性非特异性颈痛(Chronic non-specific neck pain, CNNP)患病率高,且常伴有抑郁和焦虑等心理问题,本文的研究目的是探究普拉提运动是否能促进CNNP患者的身心健康。**方法:**自本院选取72例确诊为CNNP的患者并随机分为对照组和实验组,前组进行28日的常规康复治疗,后组在常规康复的基础上接受普拉提动作的训练。疗程结束后,嘱实验组私下坚持一周三次的普拉提运动,对照组不进行运动。记录治疗和随访期间患者颈部肌肉厚度和SAS评分的变化。**结果:**两组SAS评分和颈浅肌群厚度均降低、颈深肌群厚度均增加,实验组的变化更大。**结论:**普拉提动作可以改善CNNP患者颈部肌肉形态和焦虑水平。

关键词

肌骨超声; 高频超声; 普拉提; 非特异性颈痛

1 引言

在药物、针灸等可以短暂缓解症状的治疗方式外,运

动是 CNNP 患者最有效的替代疗法^[1]。我们迫切需要找到一种患者可以坚持并独立完成的运动,以促进和维护 CNNP 患者的身心健康^[2]。Viljanen M 等人已经证明,在瑜伽、头颈等长收缩和普拉提中,只有普拉提可以增加头半棘肌的厚度并改善颈部肌肉的控制^[3]。由 Joseph Hubertus Pilates 创立的普拉提主要锻炼人体的深层肌肉和核心肌群,以实现身体平衡,促进骨骼和肌肉的控制^[4]。此外,普拉提也是提高精神生活质量的最佳运动^[5]。论文将普拉提与常规康复相结合,探讨普拉提在 CNNP 中的作用。

【作者简介】贾恭贺(1998-),男,中国山东济宁人,硕士,从事体育运动在康复医学中的应用研究。

【通讯作者】张萌(1999-),女,中国山东济宁人,硕士,从事超声医学在临床诊疗中的创新应用研究。

2 材料和方法

2.1 研究对象

本研究纳入 72 例确诊为 CNNP 的患者并分为两组，对照组常规康复治疗，实验组普拉提联合常规康复治疗，疗程为 28 天。纳入标准：①颈部疼痛不适 3 个月及以上；②治疗过程中没有其他运动计划；③具备一定的体能，可以完成普拉提动作。排除标准：①心肌梗死急性期；②癌症；③其他不允许运动的疾病。本研究通过了滕州市中医院的伦理审批（伦理审批号：2024012），并且获得了所有研究对象的知情同意。

2.2 方法

对照组进行 28 日的常规康复治疗，实验组在常规康复（针刺、艾灸、蜡疗）的基础上接受普拉提动作（耸肩、双臂外旋、两侧推山、直立仰头、基本背伸展等）的训练。疗程结束后，嘱实验组私下坚持一周三次的普拉提运动，对照组没有任何运动计划。记录治疗和随访期间患者颈部肌肉厚度和 SAS 评分的变化。

2.3 焦虑水平

SAS 用于评估 CNNP 患者的焦虑水平^[6]。SAS 包括 20 个项目，每个项目得分 0~3 分，总分为 20 个项目得分之和。不同的总分代表不同程度的焦虑：0~8，无焦虑；9~21，偶尔；22~32，轻度；33~44，中等；45~60，严重。

2.4 超声仪器和测量方法

使用美国 GE-E8 超声诊断仪，ML6-15 线阵探头，9~15MHz，图像标准最终图像由超声科主任医师审核并确认。在测量背部肌肉时，患者采取俯卧姿势，取下枕头，双手重叠在前额下，手臂完全伸展，颈部肌肉放松。测量者将探头平行于颈椎放置，探头中心放置在 C4 上，然后将其向一侧移动 2cm。测量两侧斜方肌、头夹肌、头半棘肌、颈半棘肌和多裂肌的厚度（图 1a、b），重复三次，最终值取两侧肌肉厚度的平均值。

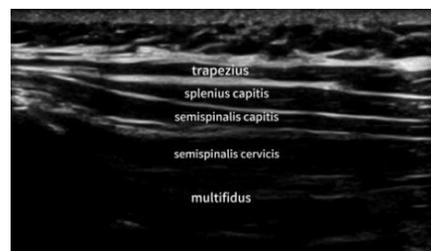
在测量腹部肌肉时，患者处于仰卧位，髋关节屈曲，膝关节屈曲，同时保持头部和颈部中立。测量者将探头水平放置在甲状软骨的上边缘，探头中心放置在甲软骨的前角，然后将其向一侧移动 1cm。测量两侧胸锁乳突肌、头长肌、颈长肌的厚度（图 1c），重复三次，最终值取两侧肌肉厚度的平均值。



(a)



(b)



(c)

图 1 颈部肌肉的超声图像

图 1 (a) 和 (b) 为颈部腹侧肌肉，sternocleidomastoid：胸锁乳突肌；longus capitis：头长肌；longus colli：颈长肌。图 1 (c) 为颈部背侧肌肉，trapezius：斜方肌；splenius capitis：头夹肌；semispinalis capitis：头半棘肌；semispinalis cervicis：颈半棘肌；multifidus：多裂肌。

2.5 统计分析

如果数据为正态分布，表达为“均值 + 标准差”，使用独立样本和配对 t 检验；如果数据不符合正态分布，表达为“M (P25, P75)”，使用秩和检验。所有数据均使用 SPSS 25.0 进行分析。

2.6 结果

研究对象基线可比性：实验组和对照组在性别、年龄、体重和身高之间具有可比性。

3 SAS 问卷评分和颈部肌肉厚度变化

试验前后，仅实验组的 SAS 评分的降低有统计学意义。两组颈浅肌群如胸锁乳突肌和斜方肌的厚度均减小，而颈深肌群如头长肌、颈长肌、头夹肌、头半棘肌、颈半棘肌和多裂肌的厚度均增加，实验组的变化程度较大（表 1）。

4 随访期间 SAS 问卷评分的变化

对照组的评分在随访 1 个月时无明显变化，在随访 3 个月时升高，实验组的评分在 3 个月的随访中持续下降。

5 讨论

颈部深部和浅部肌肉构建的动态稳定结构对于维持颈部稳定性至关重要，因此准确评估 CNNP 患者的颈部肌肉具有深远的临床价值。为了评估颈部肌肉形态，表面肌电图和磁共振成像被广泛使用^[7-9]。然而，表面肌电信号容易受邻近肌肉的干扰，磁共振成像成本高昂。相反，肌肉骨骼超声技术没有前两种缺点，可以实时测量，使其临床应用越来越广泛。

表 1 各组 SAS 评分、颈部肌肉厚度的比较 (平均值 ± 标准差)

	测量项目	实验组		对照组	
		试验前	试验后	试验前	试验后
问卷分数	SAS 评分	28.53 ± 1.66	14.45 ± 1.12 ^{*#}	28.44 ± 1.67	27.99 ± 1.55 [▲]
肌肉厚度 (mm)	胸锁乳突肌	17.83 ± 2.51	12.41 ± 1.11 ^{*#}	17.71 ± 2.48	13.63 ± 1.73 [*]
	斜方肌	4.30 ± 1.15	2.00 ± 0.86 ^{*#}	4.44 ± 1.18	3.35 ± 1.37 [*]
	头长肌	4.89 ± 1.20	8.51 ± 1.91 ^{*#}	4.82 ± 1.23	6.76 ± 1.35 [*]
	颈长肌	5.81 ± 2.43	9.94 ± 1.80 ^{*#}	5.86 ± 2.50	7.97 ± 1.97 [*]
	头夹肌	2.42 ± 1.18	4.68 ± 1.58 ^{*#}	2.49 ± 1.13	3.92 ± 1.60 [*]
	头半棘肌	3.40 ± 1.26	6.83 ± 1.71 ^{*#}	3.24 ± 1.23	5.68 ± 1.15 [*]
	颈半棘肌	6.86 ± 2.04	10.96 ± 1.50 ^{*#}	6.90 ± 2.08	8.99 ± 1.60 [*]
	多裂肌	7.94 ± 2.16	10.93 ± 1.50 ^{*#}	7.85 ± 2.22	9.03 ± 1.71 [*]

注: SAS: 焦虑自评量表。治疗前后比较, * $P < 0.05$, [▲] $P > 0.05$; 治疗后两组比较, [#] $P < 0.05$ 。

CNNP 患者颈部深部肌肉 (如头长肌、颈长肌、头夹肌、头半棘肌、颈半棘肌和多裂肌) 萎缩的原因可能是由于疼痛引起的运动恐惧导致肌肉功能障碍^[10]。此外, 一些学者认为, CNNP 患者的颈长肌和多裂肌形状更平坦, 此时患者肌肉的厚度基本减少, 而横截面积可能会增加或保持不变。因此, 我们只选择肌肉厚度作为测量指标。这项研究表明, 普拉提和针灸会增加患者颈深肌群的厚度。颈长肌的变化程度大于头长肌, 这可能是因为颈长肌的解剖位置更靠近颈椎。与治疗前相比, 颈浅肌群的厚度减小, 这可能是由于当深层肌肉的收缩能力降低时, 颈浅肌肉发生了代偿性增厚。深层肌肉的收缩功能恢复后, 也会恢复正常。

对照组 SAS 评分在实验前后变化不大, 患者始终处于轻度焦虑范围 (22~32), 而实验组 SAS 评分从轻度焦虑范围下降到偶尔焦虑范围 (9~21)。普拉提能有效增强心理韧性, 如自信心、沟通效率、乐观特质和愤怒管理能力, 从而减少焦虑和抑郁。然而, Amaral 等人对慢性非特异性腰痛患者进行了连续短波热疗联合普拉提运动的干预, 并随访了 3 周、6 周和 3 个月。结果显示, 患者在每次随访中都减轻了疼痛和抑郁, 但仅在普拉提运动中缓解了焦虑^[16]。这表明, 如果患者想在治疗过程后保持普拉提的情绪改善效果, 他们需要将普拉提融入日常生活。本研究选择的普拉提动作简单易行, 有利于患者私下独立练习。基于三个月的随访, 我们可以看到普拉提对 CNNP 患者的治疗效果是稳定和持续的。

普拉提动作可以改善 CNNP 患者颈部肌肉形态和焦虑水平, 这应引起临床医师和康复医师的重视, 使普拉提训练广泛应用于 CNNP 患者的治疗中。

参考文献

[1] Cohen S P, Hooten W M. Advances in the diagnosis and management of neck pain[J].BMJ, 2017;j3221.
 [2] Overmann L, Schleip R, Michalak J. Exploring fascial properties in patients with depression and chronic neck pain: An observational study[J]. Acta Psychol (Amst), 2024,244:104214.

[3] Viljanen M, Malmivaara A, Uitti J, et al. Effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomised controlled trial[J]. BMJ,2003,327(7413):475.
 [4] Barker AL, Bird ML, Talevski J. Effect of pilates exercise for improving balance in older adults: a systematic review with meta-analysis[J].Arch Phys Med Rehabil, 2015,96(4):715-723.
 [5] Gao Q, Li X, Pan M, et al. Comparative Efficacy of Mind-Body Exercise for Treating Chronic Non-Specific Neck Pain: A Systematic Review and Network Meta-Analysis[J].Curr Pain Headache Rep,2024.
 [6] Olatunji B O, Deacon B J, Abramowitz J S, et al. Dimensionality of somatic complaints: factor structure and psychometric properties of the Self-Rating Anxiety Scale[J]. Journal of anxiety disorders, 2006,20(5):543-561.
 [7] Javanshir K, Amiri M, Mohseni Bandpei M A, et al. The effect of different exercise programs on cervical flexor muscles dimensions in patients with chronic neck pain[J]. J Back Musculoskelet Rehabil, 2015,28(4):833-840.
 [8] Baghi R, Rahnama L, Karimi N, et al. Differential Activation of the Dorsal Neck Muscles During a Light Arm-Elevation Task in Patients With Chronic Nonspecific Neck Pain and Asymptomatic Controls: An Ultrasonographic Study[J].PM R,2017,9(7):699-706.
 [9] Dupont AC, Sauerbrei EE, Fenton PV, et al. Real-time sonography to estimate muscle thickness: comparison with MRI and CT[J].J Clin Ultrasound,2001,29(4):230-236.
 [10] Ghamkhar L, Kahlaee AH. Are Ultrasonographic Measures of Cervical Flexor Muscles Correlated With Flexion Endurance in Chronic Neck Pain and Asymptomatic Participants[J].Am J Phys Med Rehabil,2017,96(12): 874-880.