

# 胸椎手法治疗在慢性非特异性颈痛患者中的应用进展

孙增鑫<sup>1</sup> 闫彦宁<sup>1,2</sup> 刘迎东<sup>1</sup> 尹 昱<sup>1</sup> 赵振彪<sup>1</sup>

慢性非特异性颈痛(chronic non-specific neck pain, CNSNP)为持续超过三个月的颈部疼痛。临床上表现为反复发作的或波动性颈部疼痛,伴有颈部活动范围下降、运动功能障碍、颈部周围相关肌肉无力或疲劳等,影像学检查(X线、CT或MRI检查)多无特异性表现。美国物理治疗协会将其定义为“颈部疼痛伴活动障碍”类型<sup>[1]</sup>。该病的发生率很高,据统计,其年患病率高达30%—50%。初次发作后1至5年内,仍有50%—85%的患者经常出现持续性或反复性颈部疼痛<sup>[2]</sup>。

手法治疗是临床上治疗CNSNP的一种常用治疗技术,手法治疗可有效缓解颈部疼痛,改善颈椎活动范围<sup>[3]</sup>。由于针对颈椎的操作手法具有一定的风险,例如颈椎手法操作后有患者可能出现颈部疼痛加重、头痛和短暂的神经系统症状加重,甚至发生椎动脉的伤害<sup>[4]</sup>。基于颈胸段生物力学结构特点,近年来,一些学者尝试通过胸椎手法来改善CNSNP患者的临床症状,并取得了较好的疗效。本文就胸椎手法治疗在CNSNP中的应用做一综述。

## 1 胸椎手法在CNSNP患者中应用的理论依据

### 1.1 胸椎手法对CNSNP患者颈椎生物力学的影响

脊柱是一个整体,颈椎的曲度和胸椎、腰椎-骨盆的曲度之间相互影响,颈痛会造成颈胸段以及胸段的生物力学变化<sup>[5]</sup>。早在1996年就有学者提出在治疗CNSNP患者时除了对颈椎进行准确的评估外还应对胸椎进行检查<sup>[6]</sup>,若胸椎的生物力学平衡遭到破坏,将会引起颈椎的机械应力发生改变,若单纯对颈椎进行处理,而忽略胸椎对颈椎的影响,有可能会对治疗效果产生不良的影响。有研究为证实胸椎和颈椎之间的生物力学关系,人为给健康受试者增加颈部的疼痛刺激建立颈痛模型,受试者需要伸展双臂,反复触摸胸部高度的目标和膝盖高度的目标,在此过程中通过固定于枕骨、T1、T6、T12的传感器来测定脊柱三维运动学数据包括颈椎、上胸椎和下胸椎的角速度和加速度。发现颈痛患者表现出颈椎角速度明显降低和颈部运动异常,并且颈椎和上胸椎之间的协调程度始终较低<sup>[7]</sup>。另一项研究采用电磁感应装置

(Fastrak, Polhemus Inc. Colchester, VT, USA)测量颈椎和胸椎的运动,分别采集了颈椎、上胸椎和下胸椎的运动学数据,观察到慢性颈痛患者在进行颈部运动时,颈椎和胸椎表现出显著的不协调性<sup>[8]</sup>。整个胸椎中上胸段生物力学的变化更受关注。胸1倾斜角(thoracic 1 slope, T1S)认为是评价颈椎胸椎结合处的重要生物力学指标,它是指胸1椎体的上终板的切线与水平面之间的夹角。有学者认为它是决定颈椎曲度的关键因素,T1S越大,表示颈椎C2—C7前凸角度就越大,C2—C7前凸角度的大小跟T1S相匹配才能保持生理平衡<sup>[9]</sup>。Morteza<sup>[10]</sup>的研究发现T1S随着年龄的增大而变小,颈痛患者的T1S也是变小的。T1椎体的形态学特征在直立生理姿势和受试者的水平凝视中具有重要作用,T1S减小可使头部重力轴更接近颈椎基底部,是颈痛患者的一种代偿活动<sup>[11]</sup>。上胸段尤其是颈胸椎联合处(C7—T2)的生物力学的改变也是引发颈部机械应力变化的重要因素<sup>[12]</sup>,上胸椎的活动范围下降和颈部疼痛的发生存在显著的相关性<sup>[13]</sup>。针对上胸段的手法处理后可发现CNSNP患者C1—C2的活动度改善<sup>[14]</sup>。T6—T7也是手法处理的重要阶段,因该阶段椎体间水平的椎管比较狭窄,T6—T7椎体活动度的改善对减轻神经组织张力,减轻疼痛有积极作用。针对T6—T7的手法操作可减轻慢性颈痛患者的疼痛并增加其颈椎活动范围<sup>[15]</sup>。Fernández-de-las-Peñas C<sup>[16]</sup>的研究则阐述了T4的手法操作在改善CNSNP患者颈部疼痛中的作用。胸椎的手法治疗减轻CNSNP患者颈部疼痛症状,改善颈椎的活动范围,其主要作用机制为帮助恢复颈-胸椎运动节段生物力学结构,降低颈椎的机械应力。

### 1.2 胸椎手法对CNSNP患者颈部周围软组织的影响

CNSNP患者大多表现出颈部肌肉酸痛,触诊可发现颈部肌肉张力偏高,压痛明显<sup>[17]</sup>。Panjabi MM等<sup>[18]</sup>认为颈部肌肉组织对颈椎机械稳定性的贡献约为80%,而骨骼韧带系统贡献其余20%,颈部肌肉力量的下降是发生颈痛的重要危险因素之一。Bonilla-Barba L等<sup>[19]</sup>将慢性非特异性颈痛的女性患者与无症状的女性进行比较,发现患有慢性非特异性颈痛的女性在进行低负荷任务时,发现其颈部浅表屈肌和

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2022.04.022

1 河北省人民医院康复医学科,河北省石家庄市,050051; 2 通讯作者  
第一作者简介:孙增鑫,女,主管护师; 收稿日期:2020-11-11

颈部浅表伸肌的活动增加,同时也提示颈部深层肌群的活动减少,表层肌肉负荷过大,很容易造成疲劳和肌肉的酸痛。在对颈椎周围肌肉触诊过程中常发现斜方肌的肌张力增加。电子压力计(algometer type 2;Somedic,Horby,瑞典)在评估肌肉的疼痛阈值方面具有较高的准确性。Cools AM对CNSNP患者的上斜方肌肌腹和下斜方肌肌腹进行压力疼痛阈值(pressure pain threshold,PPT)测试时,发现两组肌肉的PPT低于非相关参考肌肉(胫骨前肌肌腹)对压力刺激较为敏感,疼痛强度较高。该学者认为上斜方肌的过度活动以及下斜方肌和前锯肌的活动减少是导致颈肩部疼痛的重要原因<sup>[20]</sup>。Hanney WJ<sup>[21]</sup>研究证明了针对颈椎胸椎联合处的关节整复手法可增加上斜方肌的PPT值。胸椎手法可使CNSNP患者颈部肌肉张力降低,减轻颈部疼痛,其可能的机制是:颈部特别是在上颈段有大量的本体感受性的受体。由于长期存在的慢性疼痛,来自颈椎的本体感觉传入信息可能受到损害<sup>[22]</sup>。胸椎手法可刺激脊柱韧带、椎间盘、肌腹、肌腱内的本体感受器,增加本体感受的输入,本体感受器I和II传入神经的放电诱导疼痛的反射抑制或反射性肌肉松弛<sup>[23]</sup>。

## 2 CNSNP患者的胸椎手法治疗

### 2.1 常用的胸椎手法的分类和操作注意事项

手法治疗是适合颈部疼痛患者的一种治疗策略,也是常用的治疗手段。美国物理治疗协会在《物理治疗师实践指南》中将手法定义为:对关节和/或相关软组织进行连续地被动运动,可以以不同的速度和幅度应用<sup>[24]</sup>。根据手法在实施过程中的速度和幅度不同将手法治疗技术分为:关节整复手法(manipulation)和软组织松动术(mobilization)两大类。其中,关节整复手法主要指高速低幅度的手法;软组织松动术指以较低的速度进行关节或周围组织的被动运动的技术<sup>[25-26]</sup>。胸椎的关节整复手法和软组织松动术在CNSNP患者的物理治疗均为有效的治疗方法,既可以单独使用也可将两种方法结合使用。关节整复手法对操作者的要求较高,操作者需经过专业的培训。与颈椎的关节整复手法相比胸椎的关节整复手法相对安全,并且在CNSNP患者颈痛急性发作时也可应用,但在进行胸椎的手法操作前同样需要对患者进行详细的评估。评估的主要内容包括:病史、疼痛的性质和程度、颈椎胸椎的主被动活动范围。排除手法操作禁忌证,例如:感染、骨质疏松、肿瘤、脊柱的手术史、妊娠等。除了借助设备对颈部关节活动范围的评估,治疗师还应具备颈椎以及胸椎阶段的定位诊断的能力<sup>[9]</sup>。

### 2.2 CNSNP患者治疗中常用的胸椎关节整复手法

第一种:受试者仰卧,双臂交叉在胸前,双手抱肩膀,胸椎处于中立位置。治疗师一只手放在目标椎体的棘突上与中立的胸椎椎体接触,另一只手稳定患者的头部、颈部和上

胸椎,治疗师缓慢增加胸椎屈曲角度,当在胸椎接触点的组织感到轻微的张力时指示患者进行深吸气,然后呼气,在呼气末进行高速低幅推力操纵,用力朝向治疗床并朝头侧方向向下,伴随操作可出现“咔嚓”声。第二种:受试者仰卧位,双手紧扣其颈椎后方,治疗师将受试者的手臂向下拉,以使脊柱屈曲向下至目标运动段。治疗师的操作手用于稳定脊柱目标阶段,用身体通过受试者的手臂施加力,以产生高速低幅度的推力<sup>[27]</sup>。两种操作在改善慢性非特异性颈痛患者的颈部疼痛和颈部功能障碍方面无明显差异。操作中应注意如果在第一次尝试中没有听到“咔嚓”声,治疗师可再进行定位,然后进行第二次操作。每个脊柱阶段最多进行2次尝试。

近年来,还有很多学者进行胸椎手法操作研究,较有代表性的为Krauss J, Evjenth O, Creighton D<sup>[28]</sup>共同开发的平移式脊柱操纵技术(translatoric spinal manipulation, TSM),使用与脊柱关节表面平行或成直角的短直线高速度和低速运动。他们认为短直线运动是恢复关节运动的有效方法,使症状加重的风险最小。Krauss J<sup>[29]</sup>的研究探讨了在上胸段(T1—T4)应用该手法操作对双侧颈椎旋转中疼痛和主动活动受限的影响,实验结果显示T1—T4的TSM治疗可有效改善患者颈椎的旋转角度和疼痛。

### 2.3 CNSNP患者治疗中常用的胸椎软组织松动术

软组织松动术一般配合关节整复手法使用,也可单独使用。因该手法轻柔,速度较慢常用于关节整复手法前的软组织的放松和准备。目前应用于颈椎和胸椎的软组织松动术按作用的不同组织可分为:软组织牵伸技术、筋膜膜放松技术、肌肉能量技术等。

## 3 胸椎手法治疗在CNSNP患者中的应用

美国物理治疗协会在《颈痛指南:2017修订版》中明确指出在CNSNP患者中的物理治疗方法推荐使用胸椎的关节整复手法以及胸椎关节整复手法联合颈、胸段的运动的治疗方案<sup>[30]</sup>。学者们就胸椎手法在CNSNP患者中的应用进行了多项临床研究,阐述了胸椎的关节整复手法的单独使用以及与其他方法联合使用在改善CNSNP患者颈部疼痛和颈部功能障碍指数方面的优势和不足。

### 3.1 单独使用胸椎手法对CNSNP患者的影响

颈椎手法操作中存在一定的风险,许多学者提出了使用胸椎的手法操作来代替颈椎手法治疗CNSNP患者的假设。多项研究结果肯定了胸椎手法尤其是胸椎关节整复手法在CNSNP患者中应用的即刻效果,但缺乏长期疗效的随访研究。

Wainner RS等<sup>[31]</sup>的临床研究发现单独使用胸椎高速低幅整复手法对CNSNP患者取得了较好的效果,患者的颈部

疼痛、颈椎的主动活动度得到即刻改善,肯定了胸椎手法在 CNSNP 患者应用的即刻效果。Fernández<sup>[32]</sup>观察了单次胸椎高速低幅整复手法在 CNSNP 患者中的即刻和 48h 后的效果,结果显示,手法操作后即刻患者静息时的疼痛明显减轻,并在 48h 后仍有效。其他观察指标包括:颈椎的屈曲,伸展,左右侧屈及左右旋转均有较大幅度的改善,但无明显的统计学差异。Cleland JA<sup>[33]</sup>的研究则比较了胸椎的关节整复手法和软组织松动术对 CNSNP 患者的影响,结果提示胸椎关节整复手法治疗效果优于软组织松动术治疗。但是,两者之间在副作用的发生频率、持续时间和类型上没有差异,更进一步说明了胸椎关节整复手法有效安全。物理治疗博士 Salom-Moreno J<sup>[34]</sup>的研究肯定了胸椎关节整复手法在双侧 CNSNP 患者中应用的效果,相比胸椎软组织松动术能更有效的降低患者颈部疼痛的强度。有研究表明,胸椎的手法治疗甚至优于颈胸联合处的手法治疗效果<sup>[35]</sup>。与其他的治疗方法,如,电疗法、热疗、红外线照射疗法、脊柱的运动锻炼等相比,胸椎的手法治疗对部分颈部疼痛患者具有治疗益处,但没有证据表明单独使用胸椎手法治疗在减轻患者颈部疼痛和功能障碍方面更有效<sup>[36]</sup>。

### 3.2 胸椎手法结合颈椎手法对 CNSNP 患者的影响

基于对 CNSNP 的认识的不断更新,很多学者认为患者颈部疼痛的症状与 C1—C2 节段有关,因此将颈段 C1—C2 和上胸段作为脊柱手法操作的关键位置<sup>[37]</sup>。陈勇等<sup>[38]</sup>的研究将颈椎和胸椎的关节整复手法相结合的治疗方案与常规的关节松动比较,结果显示,颈胸椎联合的关节整复手法操作的效果优于传统的关节松动术。Cleland JA 等<sup>[39]</sup>的研究对比了颈椎手法操作和胸椎关节整复手法操作在慢性颈痛患者中的疗效,结果表明胸椎和颈椎的联合手法操作对颈痛患者的疼痛和颈椎功能改善的效果更佳。

### 3.3 胸椎手法结合自我训练方法对 CNSNP 患者的影响

近年来,更多的研究表明了胸椎的手法操作结合主动运动在治疗 CNSNP 患者中的重要性。关于运动在 CNSNP 患者中的应用的研究逐渐成为学者们研究的重点。胸椎的手法治疗结合患者的家庭自我训练的方法,其长期的随访效果更佳。

Lau HM<sup>[40]</sup>的研究将年龄在 18 至 55 岁之间的 120 例 CNSNP 患者随机分为接受胸椎关节整复手法的实验组和对照组。两组均接受了红外照射疗法和标准健康教育手册教育,健康教育手册主要规定了颈部锻炼方式和运动频率。实验组每周进行两次胸椎手法治疗,共 4 周。治疗结束后的 3 个月和 6 个月时进行随访。结果显示,胸椎手法治疗组患者颈部疼痛、健康相关的生活质量状况(SF36 问卷)和颈部活动度均表现出明显改善,所有这些改进均在 6 个月的随访中得到维持,肯定了胸椎手法治疗和主动运动训练的有效性和长

期效果。另一项系统评价也得到了相同的结论,证实将不同形式的胸椎手法治疗与运动相结合要比单独使用胸椎手法更好<sup>[41]</sup>。Martel J 等<sup>[42]</sup>对 108 名慢性颈痛患者进行了为期 10 个月的临床观察,所有参与者被随机分成了 3 组,脊柱操作组主要进行颈椎和上胸段的治疗,每次进行 10—15min,每个月一次;联合治疗组除进行颈椎和胸椎的治疗外增加每周三次的家庭训练计划,每次持续 20min 左右;对照组则只进行每两个月一次的门诊咨询和评估。结果显示,联合治疗组的患者疼痛和颈椎功能障碍得到更好的改善。因此,加强对慢性颈痛患者的管理是非常必要的,为减少 CNSNP 患者的颈痛的发生频率,维持长期的疗效,提高患者的生活质量,需要将规范的运动计划加入患者的管理方案。随着研究的增多,针对 CNSNP 患者不同的功能障碍提出了更具针对性的运动疗法方案<sup>[43]</sup>。

胸椎的关节整复手法后结合自我运动可缓解 CNSNP 患者的颈部疼痛改善其颈部功能障碍,并且长期效果较好。为证实单独进行胸椎自我训练的效果 Nakamaru K 等<sup>[44]</sup>进行了研究。试验中胸椎训练方式为:患者取坐位,背靠墙,用胶带将两个网球固定在一起放在患者的胸椎位置并与墙接触,患者做胸椎的屈伸运动,该方法一方面可以缓解相应胸椎节段的肌肉的紧张度,起到放松的作用;另一方面,通过胸椎反复的屈伸运动,可起到类似胸椎软组织松动术的作用。患者运动结束后即刻进行效果评价,结果显示单独进行胸椎的自我训练可以改善患者的颈椎屈曲伸展的角度和减轻颈部的疼痛。常用的训练方式还有:患者仰卧位,利用一个泡沫滚轴放在胸椎处滚动来进行自身胸椎节段的松动,改善胸椎伸展活动度<sup>[45]</sup>。单独的胸椎活动度的自我训练也可以起到胸椎的松动的作用。该方法简单易学,患者可居家进行运动,具有推广的价值。

## 4 展望

胸椎的手法治疗在 CNSNP 患者中的疗效是肯定且相对安全,临床上可以作为 CNSNP 患者康复治疗的一种重要方法应用。CNSNP 的治疗往往是一个反复、长期的过程,患者学会自我管理并掌握自主运动的方法是减少复发率的关键因素。在今后的研究中应逐步完善改善胸椎活动度的自我松动的方法作为手法治疗的补充,使患者能够安全的居家进行自我训练,延续和维持治疗效果。

## 参考文献

- [1] Bier JD, Scholten-Peeters WGM, Staal JB, et al. Clinical practice guideline for physical therapy assessment and treatment in patients with nonspecific neck pain[J]. Phys Ther, 2018, 98(3): 162—171.
- [2] Rodríguez-Sanz J, Carrasco-Uribarren A, Cabanillas-Barea

- S, et al. Validity and reliability of two smartphone applications to measure the lower and upper cervical spine range of motion in subjects with chronic cervical pain[J]. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 2019, 32(4): 619—627.
- [3] Herman PM, Vernon H, Hurwitz EL, et al. Clinical scenarios for which cervical mobilization and manipulation are considered by an expert panel to be appropriate (and inappropriate) for patients with chronic neck pain[J]. *Clin J Pain*, 2020, 36(4): 273—280.
- [4] Cheon JH, Lim NN, Lee GS, et al. Differences of spinal curvature, thoracic mobility, and respiratory strength between chronic neck pain patients and people without cervical pain[J]. *Ann Rehabil Med*, 2020, 44(1): 58—68.
- [5] Côté P, Kreitz BG, Cassidy JD, et al. The validity of the extension-rotation test as a clinical screening procedure before neck manipulation: a secondary analysis[J]. *J Manipulative Physiol Ther*, 1996, 19(3): 159—164.
- [6] Pinto BL, Beaudette SM, Graham RB, et al. Experimentally induced neck pain causes a decrease in thoracic but not lumbar spine stability[J]. *J Biomech*, 2019, 90: 78—83.
- [7] Tsang SM, Szeto GP, Lee RY. Movement coordination and differential kinematics of the cervical and thoracic spines in people with chronic neck pain[J]. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2013, 28(6): 610—617.
- [8] 王善金,徐浩伟,曹东亮,等.颈椎矢状面参数的研究进展[J].*颈腰痛杂志*, 2020, 41(1): 109—111.
- [9] 张光明,阮志勇,胡荣胜,等.颈腰痛患者颈椎矢状位序列的代偿机制[J].*中国组织工程研究*, 2018, 22(19): 3072—3076.
- [10] Morteza Faghih Jouibari, Jean Charles Huec, Mohammad Hosein Ranjbar Hameghavandi, et al. Comparison of cervical sagittal parameters among patients with neck pain and healthy controls: a comparative cross-sectional study[J]. *European Spine Journal*, 2019, 28(10): 2319—2324.
- [11] Lee SH, Son ES, Seo EM, et al. Factors determining cervical spine sagittal balance in asymptomatic adults: correlation with spinopelvic balance and thoracic inlet alignment[J]. *Spine Journal*, 2015, 15(4): 705—712.
- [12] Cohen SP, Hooten WM. Advances in the diagnosis and management of neck pain. *BMJ*. 2017; 358: j3221. doi:10.1136/bmj.j3221
- [13] Krauss J, Creighton D, Ely JD, et al. The immediate effects of upper thoracic translatory spinal manipulation on cervical pain and range of motion: a randomized clinical trial[J]. *J Man Manip Ther*, 2008, 16(2): 93—99.
- [14] Cho J, Lee E, Lee S. Upper thoracic spine mobilization and mobility exercise versus upper cervical spine mobilization and stabilization exercise in individuals with forward head posture: a randomized clinical trial[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2017, 18(1): 525.
- [15] Puntumetakul R, Suvarnnato T, Werasinghe P, et al. Acute effects of single and multiple level thoracic manipulations on chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial[J]. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 2015, 11: 137—144.
- [16] Fernández-de-las-Peñas C, Palomeque-del-Cerro L, Rodríguez-Blanco C, et al. Changes in neck pain and active range of motion after a single thoracic spine manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain: a case series[J]. *J Manipulative Physiol Ther*, 2007, 30(4): 312—320.
- [17] Dieterich AV, Yavuz UŞ, Petzke F, et al. Neck muscle stiffness measured with shear wave elastography in women with chronic non-specific neck pain[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2020, 50(4): 179—188.
- [18] Panjabi MM, Cholewicki J, Nibu K, et al. Critical load of the human cervical spine: an in vitro experimental study[J]. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 1998, 13(1): 11—17.
- [19] Bonilla-Barba L, Florencio LL, Rodríguez-Jiménez J, et al. Women with mechanical neck pain exhibit increased activation of their superficial neck extensors when performing the cranio-cervical flexion test[J]. *Musculoskelet Sci Pract*, 2020, 49: 102222.
- [20] Cools AM, Dewitte V, Lanszweert F, et al. Rehabilitation of scapular muscle balance: which exercises to prescribe? [J]. *Am J Sports Med*, 2007, 35(10): 1744—1751.
- [21] Hanney WJ, Puentedura EJ, Kolber MJ, et al. The immediate effects of manual stretching and cervicothoracic junction manipulation on cervical range of motion and upper trapezius pressure pain thresholds[J]. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 2017, 30(5): 1005—1013.
- [22] 李翔,佟剑平.颈椎病本体感觉康复治疗进展[J].*中国康复医学杂志*, 2020, 35(6): 763—767.
- [23] Weber Li KA, Wager TD, Mackey S, et al. Evidence for decreased neurologic pain signature activation following thoracic spinal manipulation in healthy volunteers and participants with neck pain[J]. *Neuroimage Clin*, 2019, 24: 102042.
- [24] Groisman S, Malysz T, de Souza da Silva L, et al. Osteopathic manipulative treatment combined with exercise improves pain and disability in individuals with non-specific chronic neck pain: a pragmatic randomized controlled trial [J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2020, 24(2): 189—195.
- [25] Vincent K, Maigne JY, Fischhoff C, et al. Systematic review of manual therapies for nonspecific neck pain[J]. *Joint Bone Spine Revue Du Rhumatisme*, 2013, 80(5): 508—515.
- [26] Do HJ, Shin JS, Lee J, et al. Comparative effectiveness and economic evaluation of Chuna manual therapy for chronic neck pain: protocol for a multicenter randomized

- controlled trial[J]. *Trials*,2018,19(1):663.
- [27] Cleland JA, Glynn P, Whitman JM, et al. Short-term effects of thrust versus nonthrust mobilization/manipulation directed at the thoracic spine in patients with neck pain: a randomized clinical trial[J]. *Phys Ther*, 2007, 87(4): 431—440.
- [28] Krauss J, Evjenth O, Creighton D, et al. TSM: Translatory Spinal Manipulation (TSMTM) for Physical Therapists [M]. Minneapolis: Lakeview Media, 2006.
- [29] Krauss J, Creighton D, Ely JD, et al. The immediate effects of upper thoracic translatory spinal manipulation on cervical pain and range of motion: a randomized clinical trial[J]. *J Man Manip Ther*, 2008,16(2): 93—99.
- [30] Blanpied PR, Gross AR, Elliott JM, et al. Neck pain: revision 2017[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*,2017,47(7):A1—A83.
- [31] Wainner RS, Fritz JM, Irrgang JJ, et al. Reliability and diagnostic accuracy of the clinical examination and patient self-report measures for cervical radiculopathy[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2003, 28(1): 52—62.
- [32] Fernández-de-las-Peñas C, Palomeque-del-Cerro L, Rodríguez-Blanco C, et al. Changes in neck pain and active range of motion after a single thoracic spine manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain: a case series [J]. *J Manipulative Physiol Ther*, 2007, 30(4): 312—320.
- [33] Cleland Joshua A, Glynn Paul, Whitman Julie M, et al. Short-term effects of thrust versus nonthrust mobilization/manipulation directed at the thoracic spine in patients with neck pain: A randomized clinical trial[J]. *Narnia*, 2007, 87(4): 75.
- [34] Salom-Moreno J, Ortega-Santiago R, Cleland JA, et al. Immediate changes in neck pain intensity and widespread pressure pain sensitivity in patients with bilateral chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial of thoracic thrust manipulation vs non-thrust mobilization[J]. *J Manipulative Physiol Ther*, 2014, 37(5): 312—319.
- [35] Joshi S, Balthillaya G, Neelapala YVR. Immediate effects of cervicothoracic junction mobilization versus thoracic manipulation on the range of motion and pain in mechanical neck pain with cervicothoracic junction dysfunction: a pilot randomized controlled trial[J]. *Chiropr Man Therap*, 2020,28(1):38.
- [36] Huisman PA, Speksnijder CM, de Wijer A. The effect of thoracic spine manipulation on pain and disability in patients with non-specific neck pain: a systematic review[J]. *Disabil Rehabil*,2013,35(20):1677—1685.
- [37] Gómez F, Escribá P, Oliva-Pascual-Vaca J, et al. Immediate and short-term effects of upper cervical high-velocity, low-amplitude manipulation on standing postural control and cervical mobility in chronic nonspecific neck pain: a randomized controlled trial[J]. *J Clin Med*,2020,9(8):2580
- [38] 陈勇,黄晓琳,彭轩. 上段颈椎快速、小幅度松动手法结合常规松动术治疗机械性颈肩痛的疗效观察[J]. *中国康复医学杂志*,2013,28(10):914—917.
- [39] Cleland JA, Mintken PE, Carpenter K, et al. Examination of a clinical prediction rule to identify patients with neck pain likely to benefit from thoracic spine thrust manipulation and a general cervical range of motion exercise: multi-center randomized clinical trial[J]. *Phys Ther*,2010,90(9):1239—1250.
- [40] Lau HM, Wing Chiu TT, Lam TH. The effectiveness of thoracic manipulation on patients with chronic mechanical neck pain- a randomized controlled trial[J]. *Man Ther*, 2010,16(2):141—147.
- [41] Hidalgo B, Hall T, Bossert J, et al. The efficacy of manual therapy and exercise for treating non-specific neck pain: a systematic review[J]. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 2017,30(6):1149—1169.
- [42] Martel J, Dugas C, Dubois JD, et al. A randomised controlled trial of preventive spinal manipulation with and without a home exercise program for patients with chronic neck pain[J]. *Bmc Musculoskeletal Disorders*, 2011, 12(1): 1—13.
- [43] 陈新屹,汪皓男,倪国新. 慢性非特异性颈痛的运动疗法[J]. *华西医学*,2020,35(5):603—607.
- [44] Nakamaru K, Aizawa J, Kawarada K, et al. Immediate effects of thoracic spine self-mobilization in patients with mechanical neck pain: a randomized controlled trial[J]. *J Bodyw Mov Ther*,2019,23(2):417—424.
- [45] Durrall CJ. Therapeutic exercise for athletes with nonspecific neck pain: a current concepts review[J]. *Sports Health*, 2012,4(4):293—301.