

筋膜手法的作用机制及在非特异性腰痛康复中的应用进展*

葛欢¹ 张鹏² 孙武东² 曲艺² 商小锐¹ 郭建业² 马明^{1,2,3}

腰痛(low back pain, LBP)是大多数人在一生中都会经历的一个极其普遍的疾病。流行病学表明,腰痛的人群患病率为84%^[1],致残率为12%^[2]。腰痛是当今康复领域的热点,然而大多数病例缺乏潜在的病理学和解剖学诊断,被归类为非特异性腰痛(nonspecific low back pain, NSLBP),对于非特异性腰痛的康复目前以运动疗法为主。近些年,有国外研究者将筋膜手法(fascial manipulation, FM)应用到肌骨康复中。筋膜手法着眼于人体肌肉和深筋膜之间的关系,侧重于矢状面、冠状面、水平面三个运动平面的相互关系。每个肌筋膜单位包括一个感知中心和协调中心(centre of coordination),其中感知中心用于感知运动中发生的疼痛,协调中心用于实施治疗。筋膜手法有其客观的运动分析系统,操作者在考虑肌肉骨骼和筋膜连接的区域影响下,评估筋膜三个运动平面的运动,触诊患者协调中心,感知其组织僵硬程度、评估主观疼痛评分,通过逻辑推理确立患者疼痛的治疗平面、选择治疗平面的主要治疗链,确立最终的协调中心治疗点;操作者在治疗点上施加按压和摩擦对患者进行治疗。当患者自评疼痛减半时,结束该点的治疗,进行下一个点的治疗。治疗链的协调中心治疗点治疗结束后,需要在平衡链上选择治疗点进行平衡治疗。已有文献显示,筋膜手法对肩关节疼痛^[3]、腕关节疼痛^[4]、髌关节疼痛^[5]、膝关节疼痛^[6]、非特异性腰痛^[7-8]治疗具有一定疗效,其中研究者对非特异性腰痛的研究居多。本文主要介绍筋膜手法的作用机制,以及在非特异性腰痛康复中的应用进展。

1 筋膜手法的作用机制

1.1 筋膜手法缓解致密化

人体肌肉收缩时,肌肉与深筋膜间因透明质酸的存在,而产生滑动^[9]。透明质酸(hyaluronic acid, HA)是一种多糖、高分子的聚合物,是细胞外基质的重要成分之一。在生理溶液中,短链的透明质酸可展现自我聚合性,透明质酸浓度的增加会使其排列混乱,使溶液的粘滞性增加^[9]。红外线光谱研究显示,透明质酸链(HA chains)形成的三维结构与水桥

(water bridges)组合成稳定结构,当温度超过40℃时,此结构会逐渐瓦解^[10]。如果深筋膜张力失衡,深筋膜张力汇集点将过度使用,透明质酸浓度增高,结缔组织中滑液pH值降低,致使组织致密化。操作者使用筋膜手法对患者进行治疗时,压力的作用会使透明质酸解聚形成低分子聚合物,与较大的透明质酸聚合物竞争受体,缓和大分子间的聚合物作用^[11-12]。另外,垂直按压作用于患者的治疗点时,患者皮肤承受的剪切力大约是深筋膜的1.5倍,脂肪承受的剪切力是深筋膜的2.5—3.5倍^[11]。操作者行垂直的按压治疗时,患者深筋膜剪切应变相比皮肤和脂肪更小,这使得按压时的滑动更好地作用于深筋膜^[13]。操作者对治疗点按压和摩擦会使深筋膜产生更多的热量。因此,一定时间的摩擦滑动可使治疗部位深筋膜温度上升,结合压力对于透明质酸的解聚合作用^[12],缓解致密化。

1.2 筋膜手法缓解腰痛

胸腰筋膜(thoracic lumbar fascia, TLF)中存在大量游离的神经末梢。在深筋膜表层,神经末梢与周围的胶原纤维和筋膜组成的纤维间质紧密相连。Schilder^[14]在超声引导下对健康受试者竖脊肌、胸腰筋膜深层和皮下注射等渗盐水(0.9%)和高渗盐水(5.8%),结果显示胸腰筋膜引起的疼痛感和辐射感明显高于肌肉和皮下。由此, Schilder提出腰痛患者疼痛主要来源于胸腰筋膜内的疼痛刺激,胸腰筋膜对化学刺激比皮肤和肌肉更敏感。有实验研究显示,神经生长因子(nerve growth factor, NGF)可以刺激伤害性感受器,诱发疼痛^[15], Deising^[16]将神经生长因子注射到男性健康受试者的胸腰筋膜,发现NGF可诱导胸腰筋膜持续2周的机械和化学的刺激敏感性,提示胸腰筋膜痛觉感受器容易敏感化,可能导致急性或慢性肌肉疼痛。因此,人的胸腰筋膜中有密集的神支配,深筋膜对刺激的感受比皮肤和肌肉更敏感,深筋膜是疼痛的来源^[17-18]。

Langevin^[19-20]的研究显示腰痛患者胸腰筋膜厚度较正常人增加,胸腰筋膜与肌肉间的滑动减少。透明质酸浓度的增加,会导致筋膜与肌肉间滑动减少^[9]。当组织温度达到40℃

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2021.02.023

*基金项目:2020年江苏省研究生培养创新工程项目(KYCX20_1728);江苏省体育局重大体育科研课题(ST191101);南京市体育局体育科研局管课题(NJTY2018-201)

1 南京体育学院,南京体育学院研究生部,210014; 2 东南大学附属中大医院康复医学科; 3 通讯作者

第一作者简介:葛欢,男,硕士研究生; 收稿日期:2020-01-08

时,透明质酸的浓度开始降低^[21],筋膜与肌肉间滑动能力增强^[22]。协调中心是筋膜张力的汇集点,神经末梢丰富^[17],腰部协调中心出现致密化,胸腰筋膜张力失衡,刺激神经末梢,产生腰痛。筋膜手法的按压和摩擦可让结缔组织中透明质酸分解^[12,17,21],缓解致密化,平衡筋膜张力,缓解腰痛^[7-8]。另外,透明质酸分解后的小分子产物可兴奋脊髓后角Ⅱ层细胞(SG细胞),使该细胞释放抑制性递质^[23-24],抑制脊髓后角的上行传递细胞(T细胞)的传导,起到缓解腰痛的作用^[8,20]。

1.3 筋膜手法改善腰活动度

胸腰筋膜是腱筋膜,具有三层结构。胸腰筋膜中的透明质酸分泌过多,粘滞性增高,导致胸腰筋膜僵硬^[21],不同的胶原层相互滑动的能力下降^[22],胸腰筋膜与肌肉间滑动减弱^[22-24]。Langevin使用超声显像观察非特异性腰痛患者腰前屈运动时胸腰筋膜的形态变化,发现患者胸腰筋膜的剪切应变(胸腰筋膜与竖脊肌间滑动的位移与胸腰筋膜厚度的比值)比健康人降低约20%^[20]。Langevin^[19]认为剪切应变的减少可能是由异常的躯干运动模式、损伤或局部炎症引起的组织粘连。胸腰筋膜与肌肉间的滑动减少使得患者腰的关节活动度下降。在协调中心处施加的按压可以使透明质酸向周围流动,增加肌肉与筋膜间的滑动^[11,20,25],恢复胸腰筋膜的张力平衡^[26],增加腰的活动度^[7]。

2 筋膜手法在非特异性腰痛康复中的应用进展

目前,筋膜手法的临床研究更多局限于疗效的对比研究。Harper B^[29]设计了一个对照实验,纳入102例非特异性腰痛患者,将标准物理疗法(standard physical therapy practice, SPT)^[30]与筋膜手法的治疗效果进行对比,经过6周的治疗,结果显示筋膜手法可以为非特异性腰痛患者提供一个更有效的缓解疼痛方法。然而该研究没有进行跟踪研究,筋膜手法的长期疗效未能体现。Branchini M^[7]纳入24例慢性非特异性腰痛患者,将筋膜手法与标准手法治疗(standard manual therapy, MT)^[31]进行对比,实验时间为4周。采集基线、治疗结束时、1个月后随访和3个月后随访的数据,结果显示与MT相比,筋膜手法更能改善非特异性腰痛患者的疼痛症状,改善腰背功能。然而该研究各组数据的对比均是以基线对比,但治疗结束时、1个月后、3个月后随访数据间关系未知。后续的研究可以在对比实验的基础上,进行定期随访,分析各时间点间的数据关系,以分析筋膜手法对于非特异性腰痛的长期疗效。为了探究胸腰筋膜厚度与腰痛的关系,Langevin^[20]设计了实验纳入107例受试者,其中有60例腰痛患者,47例健康人受试者,用超声采集受试者L2—L3间图像,测量所有受试者胸腰筋膜厚度。结果显示腰痛患者胸腰筋膜厚度比健康人受试者胸腰筋膜厚度增加了约25%,这个报道首次证明腰痛患者胸腰筋膜结构存在异常,提示胸腰筋

膜的增厚会引起腰痛。现有筋膜手法对非特异性腰痛的研究中没有对胸腰筋膜厚度进行治疗前后的对比,腰痛的缓解是否意味着胸腰筋膜厚度的变薄还有待进一步研究。后续的临床研究可以在观察筋膜手法疗效的基础上,观察胸腰筋膜治疗前后的厚度变化,进一步说明胸腰筋膜厚度与非特异性腰痛之间的关系。Ercole B^[8]设计的实验纳入40例非特异性腰痛患者,对筋膜手法缓解疼痛所需的时间进行研究,研究显示患者治疗点疼痛减半的平均时间为3.24min,对于疼痛症状<3个月的亚急性患者,治疗点疼痛减半时间为2.58min,>3个月的慢性患者治疗时间则为3.29min。然而,该实验没有进一步区分性别的差异。有研究提示女性更容易出现筋膜症状,在感知疼痛方面相比男性更为敏感^[32],因此,在纳入受试者时应该注意区分性别;在治疗时,男女治疗点的疼痛减半时间也可能存在差异,但这需要进一步的研究论证。

筋膜手法是操作者对患者进行系统评估后,根据逻辑推理,选定治疗点,在已选择的治疗点上对患者进行按压和摩擦的治疗。施娟娟^[33]保留筋膜手法的评估诊断、逻辑推理,将浮针作用于协调中心点对23例非特异性腰痛患者进行康复治疗。实验结果显示,疼痛症状治愈者20例,疼痛症状改善者2例。这是国内首例讲述作用于协调中心点对非特异性腰痛的文献报道。作者在该报道中提出,浮针的刺激可能会使协调中心点周围的血液重新灌注到缺血紧张的致密化的协调中心点,缓解致密化,最终缓解疼痛;但没有证据支撑,对机制的阐述有待进一步阐明。对于非特异性腰痛患者的康复治疗,浮针作用于协调中心点对疼痛的缓解机制需做更深入的临床研究。

3 展望

筋膜手法的评估复杂且耗时,首次治疗需要耗费大量的评估时间。腰是人体的核心区域,对非特异性腰痛患者的评估更为复杂。如何将评估表简化、将评估流程简化,使评估更具针对性,将是今后临床实践待攻克的一个难点。评估结束后,操作者需要确定治疗点对患者进行按压和摩擦治疗。目前对治疗点的治疗以操作者指间关节和肘关节按压和摩擦为主,按压和摩擦治疗耗费操作者大量的体力,长期使用会对操作者的关节造成慢性的损伤。节省操作者的治疗体力、减少操作者关节的慢性损伤、提高治疗效益、探索替代操作者按压和摩擦治疗的工具具有实用意义。Yuan X^[34]文献报道显示,体外冲击波作用于协调中心点在缓解疼痛方面比体外冲击波直接作用于痛点效果更好。该报道没有用筋膜手法的按压和摩擦的作用方式,只是在协调中心治疗点进行体外冲击波治疗。筋膜手法的按压和摩擦的疗效与体外冲击波作用于协调中心点的疗效优劣情况未知,需进一步进

行临床对比研究。体外冲击波机械作用和空化作用可分离粘连的软组织,改善微循环,促进新生血管的产生,产生长期镇痛效果^[35]。目前还没有体外冲击波作用于协调中心点对非特异性腰痛的治疗报道,体外冲击波作用于非特异性腰痛患者协调中心点的临床效果有待进一步的研究。协调中心点的手法按压和摩擦是否可以被体外冲击波作用于协调中心点替代有待进一步研究。施娟娟^[33]将浮针作用于协调中心点对非特异性腰痛患者进行康复治疗,效果满意,浮针的运动方向平行于深筋膜,作用于浅筋膜^[36],可快速镇痛^[37]。该报道并未将筋膜手法的手法按压与浮针作用于协调中心点进行对比。以上两个实验显示协调中心点的治疗方式可能并不唯一,浮针和冲击波似乎可以在协调中心点替代手法按压和摩擦治疗。浮针作用于协调中心点、冲击波作用于协调中心点与筋膜手法三者的临床效果对比,需要在今后做进一步的临床研究。然而,已有的报道显示筋膜手法对于非特异性腰痛患者的疼痛缓解效果显著^[7-8],未来对于非特异性腰痛患者协调中心点的治疗,作用方式不局限于按压和摩擦^[35]。

人体内所有可收缩的和不可收缩的结缔组织,都与筋膜连接在一起。臀大肌、股四头肌、背阔肌、腹横肌、腹内斜肌肌腱膜与胸腰筋膜有许多连接^[38-39]。人体肌肉活动时,任何方向上筋膜都处于紧张状态,它向外周肌群和协同肌群传递张力^[22,40]。目前在考虑胸腰筋膜与腰痛的关系时,一般只认识到胸腰筋膜或其紧密相连的肌筋膜组织的关系,而不是整个筋膜链的关系^[41]。胸腰筋膜连接臀肌筋膜和阔筋膜,而阔肌膜向小腿延伸。胸腰筋膜向上延伸合并斜方肌和背阔肌,再与臂筋膜进行连接^[38],非特异性腰痛患者腰痛的产生并非完全是由腰部因素引起。因此,对非特异性腰痛患者而言,仅对胸腰筋膜进行治疗显得局限。筋膜手法强调“近症远治”,从整体出发,对患者进行详细的评估后,应用逻辑推理选择治疗点对患者进行治疗。非特异性腰痛患者的核心肌群力量较正常人减弱,脊柱稳定性较正常人减弱^[43],腰背肌肌耐力较正常人下降^[41]。腰椎不稳定产生微损伤,会引起腰痛;关于腰痛的运动康复,我国的专家共识强烈推荐核心稳定性训练^[43],筋膜手法对于缓解非特异性腰痛患者腰痛的临床效果显著^[7-8],但筋膜手法结合核心稳定训练对非特异性腰痛的康复治疗可能更具优势。

4 小结

筋膜手法(fascial manipulation, FM)在肌骨康复中逐渐广泛应用于治疗疼痛问题。筋膜手法在国内是一个新型治疗技术,且在临床上的应用渐趋广泛。筋膜手法本质是针对人体筋膜系统的评估和治疗的技术,其目的是通过按压和摩擦缓解筋膜致密化,平衡筋膜张拉结构,恢复筋膜与肌肉间

正常滑动,从而缓解疼痛,增加关节活动度。目前在国内鲜有关于筋膜手法的文献发表。本文从筋膜手法的作用机制、筋膜手法在非特异性腰痛康复中的应用、展望、小结四个方面做介绍,重点介绍筋膜手法的作用机制以及筋膜手法在非特异性腰痛康复中的应用。筋膜手法对于非特异性腰痛的研究还处于起步阶段,国外现有关于筋膜手法的临床研究更多集中在疗效对比的研究,从已有的文献报道结合临床实践的经验来看,筋膜手法对于缓解非特异性腰痛疼痛效果显著,更深入研究有待进一步开展。

参考文献

- [1] Clark S, Horton R. Low back pain: a major global challenge[J]. *Lancet*, 2018, 391 (10137): 2302.
- [2] Deyo R, Jarvik J, Chou R. Low back pain in primary care[J]. *BMJ*, 2014, 349: g4266.
- [3] Pintucci M, Simis M, Imamura M, et al. Successful treatment of rotator cuff tear using Fascial Manipulation in a stroke patient[J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2017, 21(3): 653—657.
- [4] Pratelli E, Pintucci M, Cultrera P, et al. Conservative treatment of carpal tunnel syndrome: comparison between laser therapy and Fascial Manipulation[J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2015, 19(1): 113—118.
- [5] Busato M, Quagliati C, Magri L, et al. Fascial manipulation associated with standard care compared to only standard postsurgical care for total hip arthroplasty: a randomized controlled trial[J]. *Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, 2016, 8(12): 1142—1150.
- [6] Pedrelli A, Stecco C, Day J. Treating patellar tendinopathy with fascial manipulation[J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2009, 13(1): 73—80.
- [7] Branchini M, Lopopolo F, Andreoli E, et al. Fascial manipulation for chronic a specific low back pain: a single blinded randomized controlled trial[J]. *F1000Research*, 2015, 4(1): 20—28.
- [8] Ercole B, Antonio S, Julie D, et al. How much time is required to modify a fascial fibrosis?[J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2010, 14(4): 318—325.
- [9] Stecco C, Stern R, Porzionato A, et al. Hyaluronan within fascia in the etiology of myofascial pain[J]. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 2011, 33(10): 891—896.
- [10] Matteini P, Dei L, Carretti E, et al. Structural behavior of highly concentrated hyaluronan[J]. *Biomacromolecules*, 2009, 10(6): 1516—1522.
- [11] Chaudhry H, Bukiet B, Ji Z, et al. Deformations experienced in the human skin, adipose tissue, and fascia in osteopathic manipulative medicine[J]. *J Am Osteopath Assoc*, 2014, 114(10): 780—787.
- [12] Noble P. Hyaluronan and its catabolic products in tissue injury and repair[J]. *Matrix Biology*, 2002, 21(1): 25—29.
- [13] Stern R, Asari A, Sugahara K. Hyaluronan fragments: an in-

- formation-rich system[J]. *European Journal of Cell Biology*, 2006, 85(8):699—715.
- [14] Schilder A, Hoheisel U, Magerl W, et al. Sensory findings after stimulation of the thoracolumbar fascia with hypertonic saline suggest its contribution to low back pain[J]. *Pain*, 2014, 155(2):222—231.
- [15] Hoheisel U, Unger T, Mense S. Excitatory and modulatory effects of inflammatory cytokines and neurotrophins on mechanosensitive group IV muscle afferents in the rat[J]. *Pain*, 2005, 114:168—176.
- [16] Deising S, Weinkauff B, Blunk J, et al. NGF-evoked sensitization of muscle fascia nociceptors in humans[J]. *Pain*, 2012, 153(8):1673—1679.
- [17] Stecco C, Gagey O, Belloni A, et al. Anatomy of the deep fascia of the upper limb. Second part: study of innervation [J]. *Morphologie*, 2007, 91(292): 38—43.
- [18] Fede C, Albertin G, Petrelli L, et al. Expression of the endocannabinoid receptors in human fascial tissue[J]. *European Journal of Histochemistry*, 2016, 60(2):26—43.
- [19] Langevin H, Fox J, Koptiuch C, et al. Reduced thoracolumbar fascia shear strain in human chronic low back pain[J]. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2011, 19(12):202—203.
- [20] Langevin H, Stevens D, Fox J, et al. Ultrasound evidence of altered lumbar connective tissue structure in human subjects with chronic low back pain[J]. *BMC Musculo-Skeletal Disorders*, 2009, 14(10):147—151.
- [21] Tommearaas K, Melander C. Kinetics of hyaluronan hydrolysis in acidic solution at various pH values[J]. *Biomacromolecules*, 2008, 9(6):1535—1540.
- [22] Roman M, Chaudhry H, Bukiet B, et al. Mathematical analysis of the flow of hyaluronic acid around fascia during manual therapy motions[J]. *J Am Osteopath Assoc*, 2013, 113(8):600—610.
- [23] Braz J, Solorzano C, Wang X, et al. Transmitting pain and itch messages: a contemporary view of the spinal cord circuits that generate gate control[J]. *Neuron*, 2014, 82:522—536.
- [24] Schleip R, Duerselen L, Vleeming A, et al. Strain hardening of fascia: static stretching of dense fibrous connective tissues can induce a temporary stiffness increase accompanied by enhanced matrix hydration[J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2012, 16:94—100.
- [25] Tommearaas K, Melander C. Kinetics of hyaluronan hydrolysis in acidic solution at various pH values[J]. *Biomacromolecules*, 2008, 9(6):1535—1540.
- [26] Stecco C, Porzionato A, Lancerotto L, et al. Histological study of the deep fasciae of the limbs[J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2008, 12(3):225—230.
- [27] Alrwaily M, Timko M, Schneider M, et al. Treatment-based classification system for patients with low back pain: the movement control approach[J]. *Physical Therapy*, 2017, 97(12):1147—1157.
- [28] Stecco A, Gilliar W, Hill R, et al. The anatomical and functional relation between gluteus maximus and fascia lata [J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2013, 17(4):512—517.
- [29] Harper B, Steinbeck L, Aron A. Fascial manipulation vs standard physical therapy practice for low back pain diagnoses: a pragmatic study[J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2019, 23(1):115—121.
- [30] Delitto A, George S, Dillen L, et al. Low back pain[J]. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 2012, 42(4): A1—A57.
- [31] Savigny P, Watson P, Underwood M. Early management of persistent non-specific low back pain: summary of NICE guidance[J]. *BMJ*, 2009, 338(8):1798—1805.
- [32] Fede C, Albertin G, Petrelli L, et al. Hormone receptor expression in human fascial tissue[J]. *European Journal of Histochemistry*, 2016, 60(4):2709—2710.
- [33] 施娟娟, 卢杰, 陆瑾, 等. 浮针扫散“腰五穴”配合再灌注活动治疗非特异性下腰痛23例[J]. *中国针灸*, 2019, 39(4):451—452.
- [34] Yuan X, Zhou F, Zhang L, et al. Analgesic effect of extracorporeal shock wave treatment combined with fascial manipulation theory for adhesive capsulitis of the shoulder: a retrospective study[J]. *Bio Med Research International*, 2018, 2(1):1—5.
- [35] 徐颖, 黄臻, 罗子芮, 等. 体外冲击波联合威伐光治疗桡骨茎突狭窄性腱鞘炎的临床疗效观察[J]. *中国康复医学杂志*, 2019, 34(9):1092—1094.
- [36] 范刚启, 钊俐俐, 赵杨, 等. 针刺镇痛机制的多样性及问题分析[J]. *中国针灸*, 2013, 33(1):92—96.
- [37] 李桂凤, 符仲华. 浅谈浮针对疼痛医学发展的启示[J]. *中国针灸*, 2014, 34(6):591—593.
- [38] Stecco A, Gilliar W, Hill R, et al. The anatomical and functional relation between gluteus maximus and fascia lata[J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2013, 17(4):512—517.
- [39] Carvalhais V, Ocarino J, Araujo V, et al. Myofascial force transmission between the latissimus dorsi and gluteus maximus muscles: an in vivo experiment[J]. *Journal of Biomechanics*, 2013, 46(5):1003—1007.
- [40] Sueki D, Cleland J, Wainner R, et al. A regional interdependence model of musculoskeletal dysfunction: research, mechanisms, and clinical implications[J]. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 2013, 21(2):90—102.
- [41] Ajimsha M, Daniel B, Chithra S. Effectiveness of myofascial release in the management of chronic low back pain in nursing professionals[J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2014, 18(2):273—281.
- [42] D'Hooge R, Hodges P, Tsao H, et al. Altered trunk muscle coordination during rapid trunk flexion in people in remission of recurrent low back pain[J]. *J Electromyogr Kinesiol*, 2013, 23(1):173—181.
- [43] Abboud J, Nougouarou F, Lardon A, et al. Influence of lumbar muscle fatigue on trunk adaptations during sudden external perturbations[J]. *Frontiers in Human Neuroscience*, 2016, 10:576.