

# 软组织张力与疼痛关系的研究进展

于栋, 吴俊德, 陈兆军, 马玉峰, 王文飞, 马占华, 廖颖翀, 时宗庭

(北京中医药大学第三附属医院, 北京 100029)

**摘要** 正常的人体组织均保持着一定的张力,用以维持身体的各种姿势及正常的运动。肌张力属软组织张力的范畴,它是指肌肉组织在静息状态下的一种不随意的、持续的、微小的收缩。生理上的肌张力来源于肌肉及相关组织的黏弹性、肌肉收缩程度,而异常的软组织张力是一种引起局部疼痛的主要物理因素。本文从中西医对软组织张力与疼痛关系的认识、基础研究及临床研究 3 个方面对软组织张力与疼痛关系的研究进展进行了综述。

**关键词** 疼痛;软组织张力;综述

正常的人体组织均保持着一定的张力,用以维持身体的各种姿势及正常的运动,如在静卧休息时,身体的各部肌肉具有张力;而站立时,虽然不见肌肉显著收缩,但躯体前后肌肉亦保持着一定张力,从而能维持站立的姿势和身体的稳定。肌张力属软组织张力的范畴,它是指肌肉组织在静息状态下的一种不随意的、持续的、微小的收缩<sup>[1]</sup>。生理上的肌张力来源于肌肉及相关组织的黏弹性、肌肉收缩程度,而异常的软组织张力是一种引起局部疼痛的主要物理因素。现就软组织张力与疼痛关系的研究进展综述如下。

## 1 中西医对软组织张力与疼痛关系的认识

**1.1 西医认识** 软组织疼痛是临床上常见病、多发病,局部软组织张力与疼痛有着密切的联系<sup>[2]</sup>。有学者从生物力学的研究角度提出了“张力性疼痛”的概念<sup>[3]</sup>。由于软组织张力可细分为压力和拉力,故由软组织张力引起的疼痛一般可分为压迫性疼痛和牵张性疼痛。压迫性疼痛在临床上已被广泛认识。人体全身的皮肤及筋膜中广泛分布着皮神经,而神经由浅部进入深部必定穿过筋膜。董福慧<sup>[4]</sup>认为,如局部有炎性渗出等导致筋膜腔内压力增高时,筋膜的表面张力必然随之增高,而通过其间的神经末梢也要承受相应的张力,从而引起麻木、疼痛、无力等症状;当肌肉紧张或痉挛时,不但要牵动筋膜,而且和筋膜间还要发生相对位移,另外筋膜和皮下组织之间也要发生相对的位移,这种相对的位移也可能刺激或压迫感觉神经而引起疼痛。牵张性疼痛是张力性疼痛的另一个类型。血管、神经在人体软组织中往往是呈一定曲度循行的,在一定的范围内,当血管、神经受到外力时可

以通过改变其曲度形态来抵消相应外力所致的影响。但是,当周围软组织出现挛缩、黏连等病理改变后,软组织牵拉血管、神经可造成其正常曲度消失。当血管、神经再受到外力作用时,即无法抵消相应的作用,随之局部张力增加,从而产生牵张性疼痛。肌肉痉挛可造成局部张力过高,牵拉血管和末梢神经,从而引起疼痛等相关症状<sup>[5]</sup>。有研究表明,肌肉有节律的反复收缩,不断牵拉骨膜,可在其骨性附着部位产生明显的张应力<sup>[6]</sup>。张翔等<sup>[7]</sup>认为,随着人们生产、生活方式的改变,长时间维持同一姿势的情况较为普遍,很容易导致关节骨突部位的应力改变,筋膜腔内压力增高,进而会刺激或压迫穿过相应组织的皮神经,表现出一系列神经分布区的不同程度的感觉障碍、自主神经功能障碍及运动功能障碍等,出现张力性疼痛。Glombiewski 等<sup>[8]</sup>认为,肌肉疼痛可反射性地引起肌紧张,肌紧张可造成循环障碍,使代谢产物在软组织局部滞留,加重肌肉疼痛,形成“肌肉疼痛—肌紧张—循环障碍—肌肉疼痛”的恶性循环,长此以往必然引起局部软组织纤维化。而软组织纤维化又可促使局部张力增加,加重循环障碍;软组织纤维化所带来的牵张性刺激,可使局部神经末梢敏感性增高,这是出现软组织压痛点和形成痛性结节的主要原因,因此软组织疼痛与局部张力的增高关系紧密<sup>[9]</sup>。

**1.2 中医认识** 从中医角度来看,软组织张力增高性疾患隶属于经筋痹证范畴。经筋作为经络系统的重要组成部分,它是十二正经在外周肢体的连属部分,亦即十二正经之气结聚散络于外周肢体筋肉关节等处的体系。经筋病候之筋急者,主要表现为十二经筋的痹证,而大量临床观察发现若某一部位出现经筋痹痛,该处的软组织张力亦出现异常<sup>[10]</sup>。长期慢性

的肌肉劳损常损伤筋膜、肌腱等组织与骨的结合部,使其经脉闭阻,气血运行不畅,瘀滞不通,不通则痛。而筋伤劳损如此反复地发作,则可导致局部筋肉的黏连、水肿,形成结节、条索等痛性反应物。再加上风寒湿等外邪侵袭皮肉筋骨,致使筋脉气血失调,闭阻不通而成痹证。无论是筋伤劳损成痹还是外邪侵筋成痹,均会导致筋膜表面的张力增高和筋膜代偿性增生肥厚<sup>[11]</sup>。寒凝、瘀血、痰湿、炎性渗出以及肌肉痉挛或筋膜挛缩等均会引起筋膜肌肉组织内压力增高,进而导致筋膜表面的张力增高。另外,对软组织的长期应力集中和反复循环载荷或超限的载荷,都可使得筋膜和肌肉产生代偿性的增生肥厚,不仅使局部的组织结构和功能改变,也成为软组织张力变化的直接因素。

## 2 软组织张力与疼痛关系的基础研究

由于人体软组织是一种黏弹性组织,具有应力-应变曲线滞后、应力松弛和蠕变 3 个特点。王德龙等<sup>[12]</sup>正是基于软组织的这 3 个特点研制了软组织张力测试仪;并将其用于测定正常人的软组织张力与局部疼痛患者的软组织张力,发现二者之间存在明显差异。王兆星等<sup>[13]</sup>研究认为,各层软组织具有黏弹性体的生物力学特点,但不同层次的软组织的刚度是不同的。目前临床上常用的张力计所测量的数值是各层软组织的综合张力,因而设计出一种既能测深部张力,又能测单层组织张力的微创张力计,将是今后研究的重点。王永志等<sup>[14]</sup>的实验研究结果显示,软组织长时间受压可导致大鼠受损肌组织形态学发生改变,肌张力增高,受损肌组织 SP 释放增多,机械痛阈显著降低;此结果可以很好地解释中医推拿按摩、针灸、小针刀等疗法可以减轻局部软组织张力、祛除慢性疼痛的部分作用机制。王永志等<sup>[15]</sup>研究认为,小针刀减张法的应用有效降低了肌组织的张力增高,对整个肌组织材料持续集中的力学负荷起到了改善作用。通过复习相关文献,笔者认为目前大部分评价软组织张力的指标存在着主观性较高等缺点;而现有的测量软组织张力的装置,虽摆脱了主观性的影响,但却存在诸如操作复杂、精确性差等问题。元唯安等<sup>[16]</sup>采用美国神经肌肉技术公司生产的 Myotonometer R - 肌肉状态测试系统进行张力的测试,认为该设备操作方便、客观化程度较高;并认为膏摩疗法可以降低急性软组织损伤导致的静息状态下肌张力增高的病理状态。

## 3 软组织张力与疼痛关系的临床研究

在对膝关节骨关节炎所引起的膝关节周围软组织疼痛的研究中,朱汉章<sup>[17]</sup>提出导致膝关节周围软组织疼痛的根本原因是膝关节内部的力学平衡失调。郭长青等<sup>[18]</sup>研究认为,针刀松解法不仅能够使关节周围软组织识别度增高,且能增强其变形能力,从而恢复关节的力学平衡,这可能是针刀治疗膝关节骨关节炎的机理之一。笔者认为,膝关节动态力学平衡失调后,在膝关节周围会出现“高应力点”,此时局部软组织张力也必然会有所改变,在患者疼痛的局部常能触及皮下结节或条索物;通过松解局部软组织的高应力点,降低其异常增高的张力即可缓解局部疼痛。曾贵刚等<sup>[5]</sup>研究认为,膝关节骨关节炎局部疼痛与该处软组织张力有密切联系;针刀松解法可以通过松解局部挛缩、黏连的软组织,消除其对神经血管的压迫或牵拉,达到缓解张力性疼痛的目的,并最终恢复膝关节内部的力学平衡。彭溶等<sup>[19]</sup>研究发现,针刀治疗膝关节骨关节炎,能降低膝关节各个压痛点的软组织张力,改善膝关节活动度,恢复膝关节的生物力学平衡。曾衍钧等<sup>[20]</sup>研究认为,局部软组织力测试及其诊断标准,在诊断颈痛点时,其真实性、可靠性及临床应用效益较好,达到客观化诊断颈痛的基本要求。黄曹等<sup>[21]</sup>研究认为,通过对局部软组织张力测试诊断颈痛,能准确鉴别颈痛痛点与正常测试点,达到客观化诊断颈痛的基本要求。腰痛与颈痛的病因病理机制相近。当腰部软组织出现功能失调、组织损伤时,受伤组织会发生一系列病理变化而形成慢性创伤性瘢痕、条索、黏连等,导致肌力减弱和失调,疼痛及保护性肌痉挛,局部软组织的张力升高,影响腰部正常的功能发挥和平衡协调<sup>[22]</sup>。肖京等<sup>[23]</sup>研究认为,通过腰部软组织张力测试可能将慢性腰痛和正常人区分开来,亦可能将慢性腰痛患者症状明显侧与健侧区分开来;这也在一定程度上证实了局部软组织的张力与疼痛关系紧密。孙捷等<sup>[24]</sup>采用铍针治疗臀上皮神经卡压综合征,能充分松解黏连、解除压迫,明显降低患部的软组织张力指数,从而可以缓解患者的疼痛症状。张翔等<sup>[7]</sup>研究认为,铍针能够降低筋膜表明张力,松解黏连,消除瘢痕和感觉神经末梢所受刺激和压迫,从而缓解疼痛。

## 4 小结

疼痛是人类医学的永恒课题,而软组织张力增高可能是引起疼痛的原因之一。大量的文献报道已证

实软组织张力和疼痛有着密切的关系。目前,临床上主要采用减张法来治疗张力性疼痛,并且呈逐渐普及的趋势;但是依然存在很多问题需要研究和解决:有关软组织张力和疼痛关系的基础研究和临床研究还很薄弱,有关软组织张力与疼痛的相关性研究不足,从客观指标、数据来验证减张法治疗软组织疼痛疗效的研究较少。因而,解决上述问题将是我们今后研究的方向,以期临床上采用减张法治疗疼痛提供更好的理论依据。

## 5 参考文献

- [1] Mense S, Simons DG, Russell IJ. 肌痛[M]. 郭传友译. 北京:人民卫生出版社,2005:85.
- [2] 周卫,黄曹,钟红刚,等. 急性颈痛患者局部软组织张力的临床研究[J]. 中国中医骨伤科杂志,2006,14(2):18-20.
- [3] 苏永强,董福慧,王德龙,等. 铍针术对神经末梢张力性疼痛模型家兔局部 5-羟色胺含量的影响[J]. 世界科学技术-中医药现代化,2014,16(6):1256-1260.
- [4] 董福慧. 铍针疗法治疗皮神经张力性疼痛[J]. 亚太传统医药,2005(2):25-26.
- [5] 曾贵刚,张秀芬,权伍成,等. 针刀松解术对膝骨性关节炎局部软组织张力及疼痛的影响[J]. 中国针灸,2008,28(4):244-247.
- [6] Kiuru MJ, Pihlajamäki HK, Ahovuo JA. Bone stress injuries[J]. Acta Radiol,2004,45(3):317-326.
- [7] 张翔,黄明华,雷仲民,等. 末梢神经张力性疼痛铍针治疗的疗效观察[J]. 北京中医药,2014,33(2):126-128.
- [8] Glombiewski JA, Psych D, Tersek J, et al. Muscular reactivity and specificity in chronic back pain patients[J]. Psychosom Med,2008,70(1):125-131.
- [9] Müller-Schwefe GH, Überall MA. Analgesic and muscle tonus normalizing effect of flupirtine retard in chronic back pain. Results of a standardized therapeutic evaluation applying objective methods for measuring pain pressure threshold, pain pressure tolerance and muscle tension[J]. MMW Fortschr Med,2008,149(Suppl 4):153-161.
- [10] 董福慧. 皮神经卡压综合征的临床表现[J]. 中国骨伤,2003,16(3):183-186.
- [11] 赵勇,郭振芳,董福慧. 经筋痹痛与软组织张力的相关性探讨[J]. 北京中医药大学学报,2003,6(6):85-86.
- [12] 王德龙,董福慧. 软组织张力测试仪的研制与应用[D]. 北京:中国中医研究院骨伤科研究所,2007.
- [13] 王兆星,董福慧. 正常人的软组织张力测定[J]. 中国骨伤,2004,17(1):13-15.
- [14] 王志志,郭春雨,钟红刚,等. 软组织受压对大鼠肌张力和机械痛阈及 P 物质影响的研究[J]. 北京中医药,2012,31(12):923-926.
- [15] 王志志,董福慧,钟红刚,等. 小针刀减张法对大鼠股薄肌受压迫后肌张力和神经末梢影响的研究[J]. 中国骨伤,2011,24(12):1020-1023.
- [16] 元唯安,孔令军,陶吉明,等. 膏摩对急性软组织损伤患者肌张力影响的研究[J]. 时珍国医国药,2011,22(7):1710-1712.
- [17] 朱汉章. 针刀医学原理[M]. 北京:人民卫生出版社,2002:129-130.
- [18] 郭长青,温建民,张秀芬,等. 针刀松解法对膝骨关节炎软组织张力的影响[J]. 中国中医药信息杂志,2012,19(4):15-17.
- [19] 彭溶,温建民,梁朝. 针刀治疗膝骨关节炎疗效评价[J]. 中医药临床杂志,2011,23(5):414-416.
- [20] 曾衍钧,杜春娟,黄曹,等. 利用软组织力-位移测试系统诊断颈痛[J]. 中国生物医学工程学报,2005,24(5):583-586.
- [21] 黄曹,周卫,钟红刚,等. 软组织张力测试对颈痛的诊断[J]. 中国骨伤,2004,17(5):280-282.
- [22] 肖京. 软组织张力特征与慢性腰痛症状特征相关性研究[D]. 北京:中国中医科学院,2012.
- [23] 肖京,朱立国,于杰,等. 慢性腰痛患者与正常人软组织张力指标的差异性研究[J]. 中国中医骨伤科杂志,2013,21(9):23-25.
- [24] 孙捷,陈旭辉,王西迅,等. 铍针治疗臀上皮神经卡压综合征[J]. 中国中医骨伤科杂志,2005,13(3):29-30.  
(2014-05-19 收稿 2014-06-26 修回)
- (上接第 69 页)
- [25] Alexander JT, Branch CL JR, Subaeh BR, et al. Applications of a resorbable interbody spacer via a posterior lumbar interbody fusion technique[J]. Orthopedics,2002,25:1185-1189.
- [26] 李钦亮,刘艺,陈鸣,等. 单、双箱型椎间融合器在 PLIF 手术治疗腰椎不稳症中的比较研究[J]. 颈腰痛杂志,2009,30(5):393-396.
- [27] 王人彦,华永均,郭志辉. 经椎间孔单侧固定与融合治疗腰椎不稳症[J]. 中医正骨,2013,25(8):15-17.
- [28] 袁振超,黄保华,陈远明,等. 采用椎间融合器 cage 行后路腰椎椎间融合术的并发症分析[J]. 中医正骨,2013,25(7):64-66.
- [29] Mulholland RC, Sengupta DK, Rationale. principles and experimental evaluation of the concept of soft stabilization[J]. Eur Spine J,2002,11(Suppl 2):S198-205.  
(2014-11-12 收稿 2015-01-08 修回)