

肌筋膜扳机点肩痛的诊断与治疗

王迎霞¹ 孟欢欢¹ 刘丽新¹ 赵焕彬^{1,2}

肩部疼痛普遍存在人们的日常生活中。有学者调查指出,在初级保健中,骨骼肌问题的咨询排在第3位,每年约有1%出现新的肩部问题的成年人咨询全科医生^[1]。由于受到各种因素的影响(比如肩关节疾病的定义,运动、年龄、性别和解剖区域定义不同),在普通人群中一年肩部患病率的报告中存在实质性差异(4.7%—46.7%)^[2-3]。对于肩部,临床上没有确定的定义。肩部的问题通常认为是由于三角肌、上臂部和肩胛部、肩部僵硬和活动范围受限造成的,常常存在于普通人群中,严重影响了人们的日常生活^[3]。而肩部最常见的一个病症就是肩峰下撞击综合征(包括肩袖肌腱炎或肩峰下滑囊炎)。

由于目前针对肩峰下局部症状的皮质类固醇注射治疗^[4,7]、皮质类固醇加物理治疗^[5]、治疗性运动加矫形手法治疗^[6]及针刺,效果还不是很明显,所以有必要对导致肩痛的原因进一步探究。有学者在研究慢性非创伤性肩痛时发现,当肌肉存在活跃性和潜伏性肌筋膜扳机点时,其具有较高的患病率^[8-12]。而肌筋膜扳机点是局部的点,具有高度敏感性,按压时会引起以下特征:牵涉感、疼痛、肌肉功能障碍,在某些情况下甚至引发交感神经痛^[11,13]。扳机点,源于英文的myofascial trigger point的中文译名,也有译作激痛点、触发点,常被简称为MTrP,它是指骨骼肌内可触及紧绷肌带所含的局部高度敏感的压痛点。MTrPs可分为“活跃性的”和“潜伏性的”,活跃性扳机点通常可能引起疼痛;而潜伏性扳机点无临床疼痛症状产生,在触诊时可能不会引发同步疼痛,但如果对紧张点加大压力或针刺就可能诱发局部肌肉“抽搐”反应产生疼痛,尽管它不像活跃性扳机点那样引发敏感的疼痛,潜伏性扳机点也会导致病变部位活动受限^[14-15]。

有研究指出,肌筋膜扳机点可能会改变退化的和易疲劳的肩部肌肉活动时的激活模式^[20],从而减轻肩部疼痛的感觉。导致肩峰下撞击综合征出现的原因可能与异常的外在力学有关(包括不良姿势、肩胛骨或盂肱关节的运动学错位等)。因此,如果可以减缓肩关节周围肌肉退化或疲劳的速度,那么就可以明显改善肩峰下撞击综合征和肩部症状^[21]。

尽管肌筋膜扳机点可能较为重要,但之前的研究在阐述

对疾病引起的肩部、僵硬、功能障碍的干预效果时,很少涉及肌筋膜和扳机点疼痛的治疗^[22-23]。

因此,本文主要目的在于探讨近年来和治疗肩肌筋膜痛的诊断和治疗效果相关的文献,为今后运动康复上治疗肩部提供另一个出发点。

1 肩肌肌筋膜扳机点的诊断

在搜索到的结果中,只发现了两篇肩肌肌筋膜扳机点诊断的研究。其中一个研究对肌筋膜扳机点诊断特征(如较高的肌张力、按压痛、跳跃现象、疼痛面部表情的识别、牵涉痛和局部抽搐反馈)的信度进行了检验(由同一组专家间隔三天后重测)。在这篇研究中包括58例肩袖肌腱炎患者(31例男性和27例女性,平均年龄48.4岁)。研究结果显示,高肌张力、点压痛、跳跃现象和疼痛面部表情识别的Kappa值为1。牵涉痛的Kappa值范围为0.79—0.88,局部抽搐反馈的Kappa值为0.75—1(由所诊断的肌肉决定)。在这些患者的冈上肌和肩胛下肌中没有抽搐反应, Kappa值无法计算^[24]。

在第二个观察性研究中,3名有经验的物理治疗师对受试者两侧冈下肌、三角肌前部和肱二头肌共12个肌筋膜扳机点进行触诊^[25]。事先研究者对受试者的肩部是否疼痛并不知情。这项研究包括40例受试者(16例男性和24例女性,40±11.5岁),其中8例无临床症状,32例患有一侧或两侧肩痛。研究表明,肌筋膜扳机点最可靠的诊断特征是牵涉痛和跳跃现象。牵涉痛的成对一致性百分比(Percentage of pairwise agreement, PA)≥70%(范围在63%—93%)。跳跃现象的PA≥70%(范围在67%—77%)。研究发现,高张力肌肉(PA=45%—90%)上的结节引起的局部抽搐反应(PA=33%—100%)是不可靠的。冈下肌触诊是检验MTrPs存在与否最好的方法(PA=69%—80%)^[25]。

触诊是唯一可用于肌筋膜疼痛临床诊断的方法。因此,可靠的MTrP触诊是将肌筋膜疼痛作为有效诊断的必要前提条件。在这些研究中观察到的优异可靠性统计是由于触发点评估采用的方法严谨性,即在检查患者期间有良好的触诊技术,标准化和适当定位以及分配足够的检查时间。此外,

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2019.11.025

1 河北师范大学体育学院,河北石家庄,050024; 2 通讯作者
作者简介:王迎霞,女,硕士研究生; 收稿日期:2018-01-18

审查员的专业知识可能发挥了重要作用,但这可能会限制研究结果的普遍性,因为他们可能无法转让给其他审查员,特别是经验较少的审查员。

2 肩肌筋膜扳机点的流行程度和有关症状

在对21例女性(46.3±4.2岁,慢性单侧肩肌筋膜痛)观察性的研究中^[13],评估了患者两侧冈下肌的MTrPs数量。肩痛侧MTrPs数量明显比另一侧多($P<0.001$)。在肩痛侧,活跃性和潜伏性MTrPs的数量相差无几($P>0.05$),然而在无痛侧,只有潜伏性的MTrPs。

有研究评估了72例单侧非创伤性肩痛受试者(22例男性和50例女性,43.9±12.3岁)的肩肌MTrPs数量,肩部没有明显症状的作为对照组^[26]。平均每个受试者有6个活跃性和4个潜伏性MTrPs。活跃性MTrPs常存在于冈上肌和斜方肌上部中;潜伏性的MTrPs常存在于大圆肌和三角肌前部中。

另外,有研究对比了两个组别中两侧肩部10块肌肉的MTrPs数量^[9]。肩峰撞击综合征的一组由27例单侧肩痛患者组成(13例男性和14例女性,35.6±12.1岁);对照组由20例健康无上肢障碍的人组成(9例男性和11例女性,37.0±11.2岁)。对比两组,肩峰撞击综合征组的MTrPs数量明显比对照组多($P=0.01$)。在对照组,患侧肌肉中MTrPs总数量高于健康侧,然而在其他肌肉中没有差异。且两侧潜伏性MTrPs没有明显差异($P>0.05$),然而患侧的活跃性MTrPs数量比健康侧多($P=0.003$)^[9]。

在另外一项患病率的研究中^[10],研究者检查了持续右侧腹部以上肌肉(颞肌、咬肌、上斜方肌、胸锁乳突肌、肩胛提肌、胸大肌、三角肌、冈下肌、桡侧腕屈肌等)慢性疼痛的蓝领和白领工作者的患病率。在蓝领组中包括6例男性和10例女性(44±13岁),平均有6±3个活跃性和10±5个潜伏性的MTrPs。在白领组中包括6例男性和13例女性(44±14岁),平均有6±4个活跃性和11±6个潜伏性的MTrPs。活跃性MTrPs在两组斜方肌中上部、冈下肌、肩胛提肌和桡侧腕短伸肌中最多。而两组活跃性或潜伏性MTrPs的数量无显著差异($P>0.05$)。在胸大肌、冈下肌、斜方肌上部涉及的疼痛区中有显著差异($P<0.001$),而上斜方肌的MTrPs牵涉痛涉及的区域最大($P<0.01$)。

3 MTrPs对肩部肌肉功能的影响

其中一项对肩部肌肉功能的观察性研究^[17]使用手提式测力计评估了受试者两肩的屈伸肌力。其中第1组包括28例的受试者(12例男性和16例女性,24.25±4.9岁),在这些受试者优势侧肩胛骨附近的肌肉中(斜方肌中部和上部、冈上肌、前锯肌和菱形肌)至少有两个潜伏性MTrPs。而第2组包括23例没有任何MTrPs的健康受试者(18例男性和5例女

性,23.52±4.2岁)。在两组中,优势侧和非优势侧的肌肉力量无显著性差异,但第2组两侧的肌肉力量明显高于第1组。

Ge等^[18]的研究中,包括无骨骼肌疼痛现象或症状的12例健康受试者(8例男性和4例女性,27.4±3.6岁),且所有受试者两侧的斜方肌上部中至少有一个潜伏性MTrP。实验记录了受试者斜方肌上部等长收缩时潜伏性MTrPs肌肉和正常肌肉的肌电图。根据潜伏性MTrPs肌肉的肌电图显示,在肌肉疲劳收缩结束后,平均功率早期下降的频率比正常肌肉更明显($P<0.05$)。潜伏性MTrPs附近的肌纤维表面肌电图显示标准均方根振幅有早期增加的趋势。持续等长收缩结束后,潜伏性MTrPs标准均方根振幅的增加显著高于正常肌肉($P<0.05$)。这些发现表明,潜伏性MTrPs与肌肉疲劳的加速发展和其他由于代偿而活动的运动单位是有联系的^[18]。

在一项使用表面肌电图(surface electromyography, sEMG)的观察性研究中,研究者采用表面肌电测量了两组最初无负荷及小哑铃负荷时斜方肌上部和下部、前锯肌、冈下肌和三角肌中部肌肉开始激活后的放电时序。MTrPs组包括28例受试者(男16例和女12例,33.9±11.4岁),在受试者健康侧肩胛提肌中(不包括冈下肌或三角肌中部)至少有一个潜伏性MTrP。对照组包括14例受试者(男7例和女7例,35.6±8.6岁),所有测试的肌肉均没有潜伏性MTrPs。结果表明,对照组肌肉激活时序是相对稳定的,在时机和变化上明显不同于潜伏性MTrPs组除三角肌中部外的所有肌肉($P<0.05$)。潜伏性MTrPs组在无负荷下肌肉激活模式与对照组不一致,冈下肌早期激活是两组唯一的共同点^[20]。

而另一项研究调查了拮抗肌内和表面肌电图活动情况^[19]。该研究由两部分组成,将针电极分别插入健康侧三角肌后部的潜伏性MTrP和正常部位中。研究包括14例健康无临床症状的受试者(12例男性和2例女性,26±6.9岁),但通过对受试者三角肌后部触诊,发现了潜伏性MTrPs。结果表明,拮抗肌内EMG信号活跃,但不如sEMG信号活跃,在休息和肩屈曲时,潜伏性MTrPs明显比正常部位高($P<0.05$),这意味着拮抗肌的相互抑制降低^[19]。

目前的研究调查显示潜在的肌筋膜触发点在健康受试者,而不是在不是活动触发点的患者,因此,结果可能不反映复杂的性质。此外,应该强调的是小样本大小可能限制当前结果的有效性。进一步研究在颈部肩部肌肉骨骼疾病患者的主动肌筋膜触发点是必要的。

4 肩肌筋膜扳机点的治疗方法

收集到的文献显示,只有9项研究治疗了肩区肌筋膜疼痛。在一个受试者单盲的研究中^[27],研究者评估了14例两侧肩痛及冈下肌中有活跃性MTrPs的患者。随机选择一侧干针刺冈下肌MTrP;对侧未经处理的MTrPs作为对照组。通

过视觉模拟评分法(visual analogue scale,VAS)评估肩痛强度。测量干针刺前和干针刺结束后即刻两侧MTrPs主动和被动内旋运动幅度及按压痛阈值(pressure pain threshold,PPT)。所有测量结果显示只有治疗侧显著改善($P<0.01$)。

在一项交叉随机控制实验(RCT)研究中,研究者评估了缺血性按压(ischemic compression,IC)59例慢性肩痛患者15个周期后对肩部MTrPs的影响。实验使用经效度检验后由13个关于肩痛和残疾指数问题组成的调查问卷(Shoulder Pain and Disability Index, SPADI)测试肩痛和肩功能障碍。前15例受试者治疗后显示,实验组的SPADI评分明显低于对照组($P<0.05$)。而对照组的受试者交叉实验后的SPADI评分也明显降低($P<0.001$)。

另一项随机对照研究对慢性肩痛患者MTrPs多种疗法的效果进行了评估^[28]。实验组的34例受试者接受为期12周的治疗方案。由物理治疗师对受试者进行每周1次的MTrPs的按压、肌肉被动拉伸和随着拉伸的间歇性放松。指导患者在家完成符合人机工程学的肌肉拉伸和放松练习。而对照组的31例受试者不做任何干预。干预12周后,干预组臂、肩和手的障碍评分和VAS评分与对照组相比得到明显改善($P<0.05$)^[28]。

在另一项评估了低水平激光疗法治疗肩部MTrPs有效性^[29]的研究中。40例三角肌和/或斜方肌上部中至少有3个MTrPs的单侧肩痛患者,随机分配到主动激光组和安慰剂激光组中,并接受每周3次,共4周12次的治疗。所有受试者均在日常监督下完成拉伸和力量锻炼的方案。治疗4周后显示,两组的VAS和主动运动幅度都明显改善。而PPT只在主动激光组明显增加($P<0.0001$)。主动激光组的结果显示均比安慰剂组显著改善($P<0.01$)^[29]。

一项准实验研究评估了筋膜手法对28例慢性后臂痛患者治疗3周期后的效果^[30]。筋膜手法常应用于深筋膜特定区域局部深层的按摩^[31],而筋膜致密化(在筋膜之间及筋膜与相邻结构之间缺乏滑动)被认为与肌筋膜痛有关^[32]。该研究对3个月的跟踪评价与第1周期前和第3周期后疼痛的VAS评分进行比较。结果显示,第3周期后($P<0.0001$),患者疼痛平均降低57%;而当跟踪3个月重新评估,患者仍然没有明显变化($P>0.05$)^[30]。

在一项双盲随机的实验中^[33],90例斜方肌上部至少有一个潜伏性MTrPs18—39岁的成年人,被随机分配为实验组(30例)、安慰剂组(30例)和对照组(30例)。实验组对斜方肌潜伏性MTrPs干针刺后进行IC治疗,对照组对斜方肌潜伏性MTrPs干针刺后未接受任何治疗,安慰剂组对斜方肌潜伏性MTrPs干针刺后接受假IC治疗。相比于安慰剂组和对照组,IC组疼痛强度在进行干针刺治疗后即刻和48h皆有较大的下降($P<0.05$)。且IC组(48h后有23.3%的人出现疼痛)

疼痛持续时间明显低于对照组(48h后53.3%)和安慰剂组(48h后53.3%),另外,只有在IC组中发现颈椎同侧($P<0.05$)和对侧($P<0.05$)旋转范围得到显著改善^[33]。

在一项单盲随机的实验中^[16],66例肩痛单侧冈下肌有MTrPs的65岁以上老年人被随机分配为实验组(33例)和对照组(33例)。实验组对冈下肌最痛的活跃性和潜伏性MTrPs进行干针刺,而对照组只对最痛的活跃性MTrPs进行干针刺,对三角肌前部和桡侧腕伸肌潜伏性MTrPs PPT评估,疼痛数字评价量表(Numeric Rating Scale,NRS)的评估和握力的评估,在实验前、实验后即刻和实验后1周进行。测量结果显示,实验组($P<0.001$)和对照组($P<0.01$)的疼痛强度和三角肌前部及桡侧腕伸肌的PPT在实验后即刻和实验后一周皆显著降低,实验组($P<0.01$)和对照组($P<0.01$)握力只在实验后1周显著增加;两组对比显示,实验组在干预后即刻和干预后1周疼痛强度的降低($P\leq 0.001$)和三角肌前部及桡侧腕伸肌压力痛阈值的增加($P<0.001$)皆优于对照组,而握力没有显著性差异。

一项最新的单盲随机实验中^[34],20例单侧或双侧非特异性肩痛、冈下肌至少1个活跃性和1个潜伏性MTrPs的65岁以上的老年人被随机分为实验组(10例)和对照组(10例)。实验组对冈下肌最痛活跃性和潜伏性MTrPs进行深干针刺治疗,而对照组只进行一次深干针刺治疗。实验对三角肌前部和桡侧腕伸肌潜伏性MTrPs按压痛阈值(PPT)的评估,NRS的评估和握力的评估,在实验前、实验后即刻和实验后1周进行。测量结果显示,两组中干预后即刻的疼痛强度和握力($P<0.05$)及实验组桡侧腕伸肌的PPT($P=0.009$)皆较干预前明显改善,干预后1周,实验组($P=0.008$)和对照组($P=0.02$)的疼痛强度、实验组桡侧腕伸肌的PPT($P=0.001$)、对照组的握力($P=0.029$)皆有显著性改善;两组对比显示,实验组只有桡侧腕伸肌的PPT显著优于对照组($P=0.002$)。

另外一项群体性研究^[23]评估了对肌肉障碍的办公室工作者MTrPs的IC后,肌肉力量、机动性、疼痛敏感性的短期影响,以及评价在6个月跟踪中,IC对障碍性疼痛和一般性疼痛的影响。该实验共有19例受试者完成了研究。这些受试者皆是用右手的办公室工作者以及每天进行至少4h的电脑工作,并符合以下标准:①在颈区或肩区,上一年的颈/肩疼痛或不适大于30天;②至少每周一次的疼痛频率;③从0—10的疼痛强度级别至少为2。

该研究使用NRS、颈部障碍指数(neck disability index, NDI)测量一般性颈部和肩部不适,通过倾角计测量颈被动屈伸和侧屈幅度,通过测力计测量颈部和肩部肌肉力量,通过NRS和痛觉计评估PPT得到测量结果。并对4周无治疗的控制阶段(后控制)和4周的干预训练后(治疗后)进行基线测试(预先控制)。且跟踪6个月后,重新评估一般性颈部/

肩部疼痛和障碍。所有受试者皆接受8次治疗(共4周,一周2次),第一次测试选择缺血性按压4个最痛的MTrPs。缺血性按压(IC)是指逐渐增加压力直到受试者感受到其最高可忍受疼痛点并持续一分钟。

结果显示,一般性颈/肩痛治疗后($P=0.001$)及6个月跟踪后($P=0.003$)比预控制和后控制有显著性降低。干预效果显示,NDI评分没有显著变化,而所选的4个已处理的MTrPs治疗后PPT显著增加($P<0.001$)。且从预控制/后控制到治疗后,运动幅度和肌肉力量均显著增加($P<0.05$)^[23]。

5 小结

两项研究评估了对肩痛触诊时肩区MTrPs临床诊断特征的可靠性。根据是否存在较高可靠性特征(高肌张力、点压痛、跳跃现象、疼痛表情的识别和牵涉痛感觉)显示,在非创伤性肩痛患者的筋膜疼痛诊断中,MTrPs触诊是一个有效且可靠的方法^[24-25]。

患病率的研究显示,在肩痛侧有大量的活跃性MTrPs。相比之下,在疼痛和健康的肩肌中发现,潜伏性MTrPs的数量没有显著性差异。而活跃性MTrPs在冈下肌、斜方肌上部和肩胛提肌中最多^[12,26,28]。值得注意的是,在白领和蓝领工作者中,肩部MTrPs的总数量没有显著差异^[11]。

在四个观察性研究中,研究者评估了MTrPs对肩部肌肉功能的影响。在受试者肌力下降、肌肉加速疲劳和同时超负荷活动的运动单位中发现了潜伏性MTrPs。此外,两项EMG研究评估了肩肌和潜伏性MTrPs之间的相互作用,发现了负荷下不一致的肌肉激活模式及拮抗肌交互抑制的降低^[19-20]。这些发现可能对异常肩肌功能失调的诊断和治疗有重要的临床意义,例如对肩峰或喙突下撞击综合征,肩袖或二头肌肌腱炎等的治疗。

活跃性MTrPs和肩痛患病率之间的联系及MTrPs对肩肌功能的影响表明,当检查或诊断肩痛时,评估筋膜疼痛十分重要。本研究认为,当评估肩痛时,应该将筋膜疼痛的评估作为惯例。干针刺穴位、筋膜手法、缺血性按压、激光疗法和多种方式的治疗是有效的。而大多数研究皆使用关于疼痛强度的VAS作为评价标准。通过研究MTrPs对肌肉的影响发现了肌电图的明显变化^[18-20],所以,肌电图在未来MTrPs治疗的研究中可以作为评价方法。

在肩部疾病的患者中常常伴随着肩肌筋膜扳机点的出现。因此,在检查诊断肩痛时应该将筋膜扳机点作为首要考虑的因素。工作的类型不是导致肩部肌肉MTrPs出现的因素,且在今后对MTrPs干预效果的研究时,可使用sEMG作为评价手段,而对于肩肌MTrPs的干预,在减轻肩部疼痛、增加运动幅度和改善肩部功能上似乎是有效的。为预防肩部疾病的发生,未来更多的应该对导致肩部MTrPs出

现的因素及其原因进行研究。

参考文献

- [1] Urwin M, Symmons D, Allison T, et al. Estimating the burden of musculoskeletal disorders in the community: the comparative prevalence of symptoms at different anatomical sites, and the relation to social deprivation[J]. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 1998, 57(11):649—655.
- [2] Luime JJ, Koes BW, Hendriksen IJ, et al. Prevalence and incidence of shoulder pain in the general population: a systematic review[J]. *Scand J Rheumatol*, 2004,33(2):73—81.
- [3] Pope DP, Croft PR, Pritchard CM, et al. Prevalence of shoulder pain in the community: the influence of case definition[J]. *Ann Rheum Dis*, 1997,56(5):308—312.
- [4] Buchbinder R, Green S, Youd JM. Corticosteroid injections for shoulder pain[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2003,(1): CD004016.
- [5] Cummins CA, Sasso LM, Nicholson D. Impingement syndrome: temporal outcomes of nonoperative treatment[J]. *J Shoulder Elb Surg*, 2009,18 (2):172—177.
- [6] Desmeules F, Cote CH, Fremont P. Therapeutic exercise and orthopedic manual therapy for impingement syndrome: a systematic review[J]. *Clin J Sport Med*, 2003,13 (3):176—182.
- [7] Ekeberg OM, Bautz-Holter E, Tveita EK, et al. Subacromial ultrasound guided or systemic steroid injection for rotator cuff disease: randomised double blind study[J]. *BMJ*, 2009, 338:a3112.
- [8] Green S, Buchbinder R, Hetrick S. Acupuncture for shoulder pain[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2005, (2): CD005319.
- [9] Alburquerque-Sendin F, Camargo PR, Vieira A, et al. Bilateral myofascial trigger points and pressure pain thresholds in the shoulder muscles in patients with unilateral shoulder impingement syndrome: a blinded, controlled study[J]. *Clin J Pain*, 2013,29 (6):478—486.
- [10] Fernandez-de-las-Penas C, Grobli C, Ortega-Santiago R, et al. Referred pain from myofascial trigger points in head, neck, shoulder, and arm muscles reproduces pain symptoms in blue-collar (manual) and white-collar (office) workers[J]. *Clin J Pain*,2012,28 (6):511—518.
- [11] Ge HY, Fernandez-de-las-Penas C, Arendt-Nielsen L. Sympathetic facilitation of hyperalgesia evoked from myofascial tender and trigger points in patients with unilateral shoulder pain[J]. *Clin Neurophysiol*, 2006,117 (7):1545—1550.
- [12] Ge HY, Fernandez-de-Las-Penas C, Madeleine P, et al. Topographical mapping and mechanical pain sensitivity of myofascial trigger points in the infraspinatus muscle[J]. *Eur J*

- Pain,2008,12 (7):859—865.
- [13] Simons DG, Travell JG, Simons LS. Travell and Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual [M]. Williams & Wilkins, 1999.
- [14] 常晓涛, 井凤玲, 卢灵霞,等. 健康人肩胛部潜在扳机点对肌力的影响[J]. 中医正骨, 2013, 25(10):21—23.
- [15] Tough EA, White AR, Richards S, et al. Variability of criteria used to diagnose myofascial trigger point pain syndrome—evidence from a review of the literature[J]. Clinical Journal of Pain, 2007, 23(3):278—286.
- [16] Calvolobo C, Pachecodacosta S, Martinezmartinez J, et al. Dry needling on the infraspinatus latent and active myofascial trigger points in older adults with nonspecific shoulder pain: a randomized clinical trial[J]. J Geriatr Phys Ther, 2018, 41(1):1—13.
- [17] Celik D, Yeldan I. The relationship between latent trigger point and muscle strength in healthy subjects: a double-blind study[J]. J Back Musculoskelet Rehabil, 2011,24 (4): 251—256.
- [18] Ge HY, Arendt-Nielsen L, Madeleine P. Accelerated muscle fatigability of latent myofascial trigger points in humans[J]. Pain Med, 2012,13 (7):957—964.
- [19] Ibarra JM, Ge HY, Wang C, et al. Latent myofascial trigger points are associated with an increased antagonistic muscle activity during agonist muscle contraction[J]. J Pain, 2011,12 (12):1282—1288.
- [20] Lucas KR, Rich PA, Polus BI. Muscle activation patterns in the scapular positioning muscles during loaded scapular plane elevation: the effects of Latent Myofascial Trigger Points[J]. Clin Biomech, 2010,25 (8):765—770.
- [21] Michener LA, McClure PW, Karduna AR. Anatomical and biomechanical mechanisms of subacromial impingement syndrome[J].Clin Biomech,2003,18(5):369—379.
- [22] Green S, Buchbinder R, Glazier R, et al. Interventions for shoulder pain[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2000,(2): CD001156.
- [23] Cagnie B, Dewitte V, Coppieters I, et al. Effect of ischemic compression on trigger points in the neck and shoulder muscles in office workers: a cohort study[J]. J Manip Physiol Ther, 2013,36 (8):482—489.
- [24] Al-Shenqiti AM, Oldham JA. Test-retest reliability of myofascial trigger point detection in patients with rotator cuff tendonitis[J]. Clin Rehabil, 2005,19 (5):482—487.
- [25] Bron C, Franssen J, Wensing M, et al. Interrater reliability of palpation of myofascial trigger points in three shoulder muscles[J]. J Man Manip Ther, 2007,15(4):203—215.
- [26] Bron C, Dommerholt J, Stegenga B, et al. High prevalence of shoulder girdle muscles with myofascial trigger points in patients with shoulder pain[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2011,12:139.
- [27] Hsieh YL, Kao MJ, Kuan TS, et al. Dry needling to a key myofascial trigger point may reduce the irritability of satellite MTrPs[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2007,86 (5): 397—403.
- [28] Bron C, De Gast A, Dommerholt J, et al. Treatment of myofascial trigger points in patients with chronic shoulder pain: a randomized, controlled trial[J]. BMC Med, 2011,9:8.
- [29] Yamany AA, Salim SE. Efficacy of low level laser therapy for treatment myofascial trigger points of shoulder pain[J]. World Appl Sci J, 2011,12 (6):758—764.
- [30] Day JA, Stecco C, Stecco A. Application of Fascial Manipulation technique in chronic shoulder pain eanatomical basis and clinical implications[J]. J Bodyw Mov Ther, 2009, 13 (2):128—135.
- [31] Urwin M, Symmons D, Allison T, et al. Estimating the burden of musculoskeletal disorders in the community: the comparative prevalence of symptoms at different anatomical sites, and the relation to social deprivation[J]. Fascial Manipulation,1998,57(11):649—655.
- [32] Stecco A, Gesi M, Stecco C, et al. Fascial components of the myofascial pain syndrome[J].Curr Pain Headache Rep, 2013,17(8):352.
- [33] Martín A, Pecos D, Rodriguez AL, et al. Ischemic compression after dry needling of a latent myofascial trigger point reduces postneedling soreness intensity and duration[J]. Pm & R J Injury Funct & Rehab, 2015, 7(10):1026.
- [34] Calvolobo C, Pachecodacosta S, Hitaherranz E. Efficacy of deep dry needling on latent myofascial trigger points in older adults with nonspecific shoulder pain: a randomized, controlled clinical trial pilot study[J]. J Geriatr Phys Th, 2017, 40(2):63.