

DOI:10.16781/j.0258-879x.2021.08.0911

• 综述 •

运动疗法治疗肌筋膜疼痛综合征的研究进展

玄其文, 顾伟*

海军军医大学(第二军医大学)中医系, 上海 200433

[摘要] 肌筋膜疼痛综合征是一种临床常见的局部疼痛综合征, 发病率较高, 目前尚无根治方法。运动疗法作为一种安全无创、非侵入性、非药理性的疗法, 在治疗肌筋膜疼痛综合征中发挥着重要作用。运动疗法包括主动运动(有氧运动、拉伸运动、肌筋膜自我释放训练)、被动运动(手动按压、器械辅助、肌内效贴)、中医特色运动疗法及综合疗法等。本文对运动疗法治疗肌筋膜疼痛综合征的临床研究进展进行综述。

[关键词] 运动疗法; 肌筋膜疼痛综合征; 激痛点; 疼痛; 功能恢复

[中图分类号] R 685.2 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2021)08-0911-05

Exercise therapy for myofascial pain syndrome: research progress

XUAN Qi-wen, GU Wei*

School of Traditional Chinese Medicine, Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai 200433, China

[Abstract] Myofascial pain syndrome is a common clinical local pain syndrome with high incidence, and there is no radical treatment at present. As a safe, non-invasive and non-pharmacological therapy, exercise therapy plays an important role in the treatment of this disease. Exercise therapy includes active exercise (aerobic exercise, stretching exercise, myofascial self-release training), passive exercise (manual compression, device assistance, intramuscular effect sticking), traditional Chinese medicine exercise, and comprehensive therapy. This article reviews the clinical research progress of exercise therapy in the treatment of myofascial pain syndrome.

[Key words] exercise therapy; myofascial pain syndrome; trigger point; pain; recovery of function

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2021, 42(8): 911-915]

肌筋膜疼痛综合征(myofascial pain syndrome, MPS)是由肌筋膜疼痛触发点(又名激痛点)引起的一种好发于骨骼肌的无菌性炎症^[1], 常表现为慢性疼痛, 可以单独发病, 也可联合其他疾病共同发病^[2]。德国的一项全国性横断面研究对332位有疼痛治疗经验的医师进行了调查, 认为肌筋膜疼痛在普通人群中的终生患病率高达85%, 有54.3%的医师认为可用的有效治疗方案不足^[3]。因此, 为MPS寻求一种安全、有效、低成本的治疗方式是临床医师面临的重大课题。

1 MPS

1.1 激痛点理论 Travell在20世纪50年代首次提出“肌筋膜疼痛”与“激痛点”的概念, 此后逐

渐在主流医学中获得关注并流行开来^[4]。他将激痛点描述为“存在于骨骼肌中与紧绷肌带的敏感可触及结节相关的过度激活点, 该点在按压时会产生痛觉, 并且会引起典型的牵涉性疼痛及压痛、运动功能障碍和自主神经现象”, 并将其分为潜在性激痛点和活动性激痛点^[5]。激痛点在MPS的病理生理研究中起着核心作用^[3]。

1.2 MPS的临床表现、诊断及治疗 Rivers等^[6]详细说明了MPS的临床表现, 包括局部肌肉持续痛和牵涉痛、受影响的关节活动范围受限、出现压痛小结和压痛感、出现紧绷肌带及肌肉僵硬、局部抽搐反应、睡眠障碍等。MPS迄今仍没有基于实验室或影像技术的诊断金标准, 激痛点的诊断方式主要依赖于医师的触诊和对症状体征的判断, 这增

[收稿日期] 2020-04-26 [接受日期] 2020-10-29

[基金项目] 上海市中医药发展三年行动计划项目(ZY3-CCCX-3-7002)。Supported by 3-Year Action Plan for Development of Traditional Chinese Medicine in Shanghai (ZY3-CCCX-3-7002).

[作者简介] 玄其文, 硕士生. E-mail: xqwine123@163.com

*通信作者(Corresponding author). Tel: 021-81871551, E-mail: sam6116@163.com

加了确诊结果的不确定性,所以临床应用和临床研究中亟需一套行之有效的确切诊断标准。

MPS 的临床治疗应主要针对激痛点,旨在阻断 MPS 所引起的疼痛、纠正导致肌筋膜激痛点形成的结构和功能失衡,还应解决交感神经功能障碍、确定情绪应激源并积极治疗后续并发症^[7]。临床常见的 MPS 治疗方式有理疗、药物内服、针刺、肌肉注射、运动疗法等,其中理疗对场地和设备有严格要求且成本较高;药物内服包括非甾体抗炎药、镇痛类药物等,此类药物虽能减轻症状,但长期服用存在胃肠道风险和其他不良反应,且停药后易复发;针刺治疗对治疗者的操作有一定要求,需要患者克服内心的恐惧感,并且有部分患者存在晕针等情况;肌肉注射包括局部麻醉药及糖皮质激素、肉毒素注射等,此类药物虽可在一定程度上缓解疼痛等症状,但长期使用会造成体内代谢紊乱、机体抵抗力降低等不良反应。只有运动疗法作为一种安全、低成本、非侵入性、非药理性且操作便捷、易推广的 MPS 治疗方法被广泛应用。

2 运动疗法

运动疗法是运动在医学中的应用,它以运动学、生物力学和神经发育学为基础,以改善躯体、生理、心理和神经的功能障碍为主要目标,以作用力和反作用力为主要因子,既包括主动躯体活动训练,也涉及被动性躯体活动。运动疗法与医学同时诞生和发展,是医学的重要组成部分,在缓解纤维肌痛、局部疼痛综合征、慢性非特异性腰痛等疾病所致的疼痛方面发挥着重要且不可替代的作用^[8]。对 MPS 患者来说,运动最重要的功能是通过对内源性阿片肽系统和中枢性疼痛调节系统的影响来有效抑制疼痛^[9],同时有益于恢复肌肉功能。

3 运动疗法用于 MPS 的治疗

3.1 主动运动

3.1.1 有氧运动 有氧运动不仅可以短期内使患者缓解症状,提高身体功能,对患者的长期恢复也有很大作用。Cantarero-Villanueva 等^[10]通过一项随机对照试验指出,以低强度有氧运动和伸展运动相结合的、为期 8 周的水中运动治疗可有效改善乳腺癌患者的颈部、肩部和腋窝处疼痛,并减少激痛点。试验中的 WATER 组受试者需在游

泳池(32℃)中进行 24 次低强度运动,该项试验创造性地提出水中运动疗法,并由专业的康复治疗师监督,结果客观。蔡春水等^[11]研究了运动处方对慢性颈 MPS 的作用,其中运动处方Ⅲ组患者进行颈部肌肉的抗阻等长收缩力量训练、耸肩运动、颈椎关节的活动度练习和耐力性锻炼,治疗后 2 周总有效率为 89.59%,3 个月后复发率为 11.63%,Ⅲ组总有效率与Ⅰ组、Ⅱ组相当($P>0.05$);Ⅲ组复发率低于Ⅰ组、Ⅱ组($P<0.05$),说明运动处方既是治疗慢性颈 MPS 的有效手段,也是预防其复发的有效措施。目前关于有氧运动的临床研究较少,原因可能是 MPS 患者的疼痛等症状阻碍了有氧运动的进行。

3.1.2 拉伸运动 Wilke 等^[12]为研究针刺和伸展运动对颈部肌筋膜触发点疼痛的短期影响,进行了安慰剂对照、双盲、随机对照研究,患有肌筋膜性颈痛的受试者在治疗后额叶和横断面痛阈升高,颈椎活动范围增大,首次证明了拉伸疗法配合传统针灸可以在短期内缓解肌筋膜性颈痛的症状,同时指出如果针刺治疗使激痛点失活,拉伸会产生更好的效果;事先进行针灸和拉伸治疗可以提高后续其他运动疗法的成功率,短期的疼痛减轻可以为患者提供一个时间间歇,使患者能够驱动补偿运动来进行后续锻炼。拉伸运动不仅针对激痛点进行治疗,同时还关注了肌肉功能的恢复。

3.1.3 肌筋膜自我释放训练 肌筋膜自我释放训练是一种直接作用于激痛点的治疗方法,可由患者徒手或借助器械缓解 MPS 的症状。该方法具有灵活性的特点,受外部环境因素的影响较小,可借助的器械主要有泡沫轴、充气球、筋膜枪等。对 2006—2016 年相关文献研究显示,疼痛治疗师或专业健身师将泡沫轴作为工具释放肌筋膜后,受试者的关节活动范围明显增加,同时对肌肉力量和性能没有不利影响^[13]。充气球疗法一般选用表面光滑的弹性硅胶球作用于肌肉来缓解紧张的软组织,该气球可以使用手持式气泵调节压缩程度。用治疗性充气球对患有慢性非特异性下腰痛的老年患者的激痛点进行自我释放治疗,患者的临床症状明显缓解并且身体功能得到改善^[14]。在 40 例 MPS 老年患者中进行的一项单盲、随机、对照非劣效性试验结果表明,自我治疗性充气球疗法在缓解疼痛、脱敏激痛点、增加关节灵活性等方面有比较好的疗

效,是一种值得推荐的安全、有效、材料易获取且低成本的自我治疗方法^[15]。肌筋膜自我释放训练虽然有多种优势,但目前的临床研究较少,且现有的临床研究中存在样本较少、治疗周期较短等问题,对于该方法的普及和应用还需要进一步的长期研究。

3.2 被动运动

3.2.1 手动按压 治疗MPS的手动按压主要包括手压力释放技术、肌肉能量技术、缺血性按压手法等,此类方法主要通过提高压力痛阈值来缓解患者的疼痛,短期内疗效明显。研究指出,手动加压疗法可通过增加压力痛阈值来降低上斜方肌和后颈潜在激痛点所导致的疼痛,且无论压力是直接施加到潜在的激痛点上还是附近(2.5 cm以内),压力痛阈值都会增加^[16],这表明无法准确定位激痛点的非专业人员也可以用这种方式为患者有效缓解疼痛。为研究该技术对肩胛提肌上潜在的肌筋膜触发点的影响,Pecos-Martin等^[17]进行了一项随机对照试验,结果显示持续60 s或90 s的手压力释放技术可在短期内提高肩胛提肌潜在激痛点的压力痛阈值,缓解疼痛。肌肉能量技术是一种利用肌肉自身能量进行干预的手法治疗技术,该技术通过缓和的等长收缩、自发抑制或交互抑制,放松并拉长肌肉,治疗过程中需要患者主动参与配合治疗。Oliveira-Campelo等^[18]在一项随机对照试验中证实,缺血性按压、被动拉伸和肌肉能量技术单一应用于上斜方肌上潜在的肌筋膜激痛点时可增加对侧屈曲和同侧旋转运动范围,增加运动后即刻的痛觉阈值,其中缺血性按压对病情的改善最稳定。肌筋膜缺血性按压手法能够增加局部的血液循环,改善组织的缺血缺氧状态,促进代谢,缓解骨骼肌由于能量不足导致的持续收缩状态,松解肌筋膜紧张带,灭活激痛点,缓解疼痛,使运动终板功能障碍恢复正常^[19]。Moraska等^[20]研究证实,单次或多次用缺血性按压的方法释放激痛点均可提高MPS导致紧张性头痛的痛觉阈值,且在按压次数增加时疗效更好。

3.2.2 器械辅助 被动的器械辅助一般用于出现明显且较为严重的姿势或姿态异常的MPS患者。Moustafa等^[21]等通过一项随机对照试验指出,借助颈椎牵引器改善颈椎矢状位有助于治疗颈MPS。该试验中120例有明显的颈椎矢状位姿异

常的慢性MPS患者被随机分为对照组和试验组,两组均接受综合性神经肌肉抑制技术,试验组还接受了颈椎牵引器的治疗。治疗后试验组患者的疼痛压力阈值提高且颈椎活动范围增大,且该试验为期1年的随访数据表明患者的疼痛症状、关节肌肉功能和活动范围稳定改善,可能得益于异常姿势的恢复。

3.2.3 肌内效贴 肌内效贴由薄的弹性黏合材料制成,本身不含任何药物成分,是可模拟人体皮肤的动态柔性胶带,可轻松、牢固地贴在皮肤上而不限制运动。一项有关肌内效贴对减轻上斜方肌肌筋膜疼痛的meta分析指出,肌内效贴对缓解斜方肌上肌筋膜疼痛有效,且可与其他运动治疗方案同时应用^[22]。另有学者通过对959例MPS患者的20项随机对照试验进行meta分析,结果表明相比其他治疗方法,肌内效贴可改善MPS患者的疼痛强度和关节肌肉活动范围^[23]。肌内效贴作为一种新型治疗方式,对MPS的短期症状改善具有积极作用,可提高患者痛阈、缓解疲劳、促进血液循环并改善关节活动范围。

3.3 中医特色运动 中医历来重视“整体观念”,中医特色运动疗法就是把患者作为一个整体,通过调理全身脏腑经络气机恢复功能状态,急则治标,缓则治本,最终达到治愈疾病的目的。最常见的治疗方式有太极拳、八段锦、推拿手法、点穴手法以及近年来新兴的悬吊推拿技术等。太极拳和八段锦功法通过刚柔并济、连续轻灵、形神结合的运动和伸展方式发挥治疗和保健作用。八段锦功法锻炼结合手法治疗颈肩部MPS能有效缓解疼痛症状,改善颈肩部功能活动,提高生活质量^[24]。Wang等^[25]开展的一项随机对照试验指出,太极拳不仅可以缓解纤维肌痛患者的临床症状,还可以整体上提高患者的身体素质和精神情绪,进而改善生活质量。推拿是中医特色疗法之一,可舒筋通络止痛、行气活血。兰小春等^[26]将枢经推拿法用于治疗腰背MPS,通过柔和温热的手法作用于人体的足太阳膀胱经、足少阳胆经、足少阴肾经等经络及穴位,使人体内的气、血、精、液得以正常运行,消除疼痛,有较好的临床疗效。悬吊推拿运动技术是在中医传统推拿技术的基础上进行突破创新而衍生的一种新型治疗技术,丁懿等^[27]研究发现,悬吊推拿运动技术联合易罐疗法对腰背

部 MPS 患者有较好疗效,悬吊训练通过患者主动运动激活深层核心肌肉;推拿手法可导引经气、疏解肌肉、促进代谢;易罐疗法可松解皮下肌筋膜,缓解疼痛,三者完美集合,为 MPS 的治疗提供了新思路。

3.4 综合疗法 临床应用中,有时2种或2种以上运动疗法结合会显示出更好的疗效。偏头痛是一种复杂的临床疾病,或许与 MPS 有关联,激痛点疗法对于偏头痛的缓解有一定积极作用,德国研究者 Renan-Ordine 等^[28]指出,手动按压激痛点疗法与淋巴引流相结合能够减轻偏头痛患者的疼痛症状,这些患者在接受2种方法相结合的治疗后每个月的头痛频率减少64%,疗效甚至可维持至治疗结束后8周。另有研究表明,通过对颈部和肩部肌肉的肌筋膜触发点施加重复性外周电磁刺激可减轻偏头痛的疼痛症状和发病频率^[29]。

4 小结和展望

运动疗法作为一种常用的临床治疗方法,由于其安全、有效、无创、低成本、非侵入性、非药理等特点,近年来受到临床医师、治疗师及患者的青睐,在减轻 MPS 患者临床症状和改善生活质量方面发挥了重要作用。主动运动包括有氧运动、拉伸运动和肌筋膜自我释放训练,长期疗效较好、不易复发,但往往需要患者克服疼痛等症状,且需长期坚持;手动按压疗法可在短期内迅速缓解症状,但长期疗效有待验证;器械辅助疗法对于明显且较严重的姿势异常所致的 MPS 患者有好的疗效,但对于其他患者疗效一般;肌内效贴对于操作者的操作技术有较高要求且部分患者对胶布存在致敏的可能。中医特色运动疗法可以从整体上调理全身脏腑气机,恢复功能状态,但种类较多,要根据患者自身情况进行评估选择。

运动疗法用于治疗 MPS 有如下特点:(1)大部分运动疗法治疗方式灵活简单,可自行操作,不受场地和其他外部因素限制,这使得运动疗法应用更为广泛,接受度更高。(2)治疗中多选用缓慢渐进、强度较低的运动方式。(3)主要通过提高痛阈来缓解疼痛症状。(4)常与其他疗法如针刺等合用能体现更好的疗效。(5)坚持主动运动疗法往往为患者带来长期的健康收益。(6)运动疗法不仅可以用于疾病治疗过程,同样可以用于未病

先防与愈后防复。

分析国内外大量文献可知,目前对于运动疗法治疗 MPS 的研究过程中仍然有一些问题:(1)高质量的随机对照试验数量有限,大多存在样本量不足、盲法设置不合理、随机化不明确等问题,为了进一步研究运动疗法的有效性,临床亟需高质量的随机对照试验。(2)关于激痛点与 MPS 的相关术语没有明确,缺乏统一的标准,临床研究中容易造成歧义,且关于 MPS 的临床治疗缺乏官方指南。(3)运动疗法需要时间来体现疗效,临床试验中应该追踪记录长期疗效,以更好地指导临床。

随着“健康中国”宏伟蓝图的部署和美国运动医学会“运动是良药”观点的提出,运动健康日渐兴起,运动疗法逐渐走入人们的视野,得到越来越多的认可与重视。相信随着研究的深入,运动疗法也会广泛应用于其他特殊方面,如部队军事训练伤的预防与自我康复,以保障士兵的身体健康,减少部队非战斗减员,提升战斗力,为我军卫勤保障做出贡献。

[参考文献]

- [1] 高巍巍,邹德生,王伍超,李书林,陈华伦,黄馨川,等. 肌筋膜疼痛综合征的研究进展[J]. 中国疼痛医学杂志, 2017, 23: 455-458.
- [2] SAXENA A, CHANSORIA M, TOMAR G, KUMAR A. Myofascial pain syndrome: an overview[J]. J Pain Palliat Care Pharmacother, 2015, 29: 16-21.
- [3] FLECKENSTEIN J, ZAPS D, RÜGER L J, LEHMEYER L, FREIBERG F, LANG P M, et al. Discrepancy between prevalence and perceived effectiveness of treatment methods in myofascial pain syndrome: results of a cross-sectional, nationwide survey[J/OL]. BMC Musculoskelet Disord, 2010, 11: 32. DOI: 10.1186/1471-2474-11-32.
- [4] SHAH J P, THAKER N, HEIMUR J, AREDO J V, SIKDAR S, GERBER L. Myofascial trigger points then and now: a historical and scientific perspective[J]. PM R, 2015, 7: 746-761.
- [5] SIMONSD G, TRAVELL J G, SIMONSL S. Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual, vol 1: upper half of body[M]. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1999: 33-34.
- [6] RIVERS W E, GARRIGUES D, GRACIOSA J, HARDEN R N. Signs and symptoms of myofascial pain: an international survey of pain management providers and proposed preliminary set of diagnostic criteria[J]. Pain Med, 2015, 16: 1794-1805.

- [7] BORG-STEIN J, IACCARINO M A. Myofascial pain syndrome treatments[J]. *Phys Med Rehabilitation Clin N Am*, 2014, 25: 357-374.
- [8] 励建安. 运动疗法的历史与未来[J]. *中国康复医学杂志*, 2003, 18: 68.
- [9] KROLL H R. Exercise therapy for chronic pain[J]. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 2015, 26: 263-281.
- [10] CANTARERO-VILLANUEVA I, FERNÁNDEZ-LAO C, FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS C, LÓPEZ-BARAJAS I B, DEL-MORAL-ÁVILA R, DE LALLAVE-RINCÓN A I, et al. Effectiveness of water physical therapy on pain, pressure pain sensitivity, and myofascial trigger points in breast cancer survivors: a randomized, controlled clinical trial[J]. *Pain Med*, 2012, 13: 1509-1519.
- [11] 蔡春水, 魏鲁青, 尹杰, 曾昭勇, 张毅, 赵新建. 运动处方治疗慢性颈肌筋膜疼痛综合征的早期疗效观察[J]. *中国矫形外科杂志*, 2011, 19: 1964-1966.
- [12] WILKE J, VOGT L, NIEDERER D, HÜBSCHER M, ROTHMAYR J, IVKOVIC D, et al. Short-term effects of acupuncture and stretching on myofascial trigger point pain of the neck: a blinded, placebo-controlled RCT[J]. *Complement Ther Med*, 2014, 22: 835-841.
- [13] KALICHMAN L, BEN DAVID C. Effect of self-myofascial release on myofascial pain, muscle flexibility, and strength: a narrative review[J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2017, 21: 446-451.
- [14] OH S, KIM M, LEE M, KIM T, LEE D, YOON B. Effect of myofascial trigger point therapy with an inflatable ball in elderlies with chronic non-specific low back pain[J]. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 2018, 31: 119-126.
- [15] KIM M, LEE M, KIM Y, OH S, LEE D, YOON B. Myofascial pain syndrome in the elderly and self-exercise: a single-blind, randomized, controlled trial[J]. *J Altern Complement Med*, 2016, 22: 244-251.
- [16] RANSONE J W, SCHMIDT J, CRAWFORD S K, WALKER J. Effect of manual compressive therapy on latent myofascial trigger point pressure pain thresholds[J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2019, 23: 792-798.
- [17] PECOS-MARTIN D, PONCE-CASTRO M J, JIMÉNEZ-REJANO J J, NUNEZ-NAGY S, CALVO-LOBO C, GALLEGU-IZQUIERDO T. Immediate effects of variable durations of pressure release technique on latent myofascial trigger points of the levator scapulae: a double-blinded randomised clinical trial[J]. *Acupunct Med*, 2019, 37: 141-150.
- [18] OLIVEIRA-CAMPELO N M, DE MELO C A, ALBURQUERQUE-SENDÍN F, MACHADO J P. Short- and medium-term effects of manual therapy on cervical active range of motion and pressure pain sensitivity in latent myofascial pain of the upper trapezius muscle: a randomized controlled trial[J]. *J Manipulative Physiol Ther*, 2013, 36: 300-309.
- [19] 郑志新, 高谦, 疏丹, 赵丹, 卢妍, 周萍. 缺血性按压手法治疗颈肩部肌筋膜疼痛综合征疗效分析[J]. *解放军医学院学报*, 2015, 36: 908-910.
- [20] MORASKA A F, SCHMIEGE S J, MANN J D, BUTRYN N, KRUTSCH J P. Responsiveness of myofascial trigger points to single and multiple trigger point release massages: a randomized, placebo controlled trial[J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2017, 96: 639-645.
- [21] MOUSTAFA I M, DIAB A A, HEGAZY F, HARRISON D E. Does improvement towards a normal cervical sagittal configuration aid in the management of cervical myofascial pain syndrome: a 1-year randomized controlled trial[J/OL]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2018, 19: 396. DOI: 10.1186/s12891-018-2317-y.
- [22] ALOTAIBI M, AYOUB A, KING T, UDDIN S. The effect of Kinesio taping in reducing myofascial pain syndrome on the upper trapezius muscle: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur Sci J*, 2018, 14: 336-350.
- [23] ZHANG X F, LIU L, WANG B B, LIU X, LI P. Evidence for kinesio taping in management of myofascial pain syndrome: a systematic review and meta-analysis[J]. *Clin Rehabil*, 2019, 33: 865-874.
- [24] 万婕, 梁贞文, 孙克兴, 吴嘉容, 丁晓丹. 八段锦功法锻炼结合手法治疗颈肩部肌筋膜疼痛综合征临床研究[J]. *上海中医药杂志*, 2013, 47: 54-56.
- [25] WANG C, SCHMID C H, RONES R, KALISH R, YINH J, GOLDENBERG D L, et al. A randomized trial of tai chi for fibromyalgia[J]. *N Engl J Med*, 2010, 363: 743-754.
- [26] 兰小春, 唐宏亮, 庞军, 甘炜, 莫巧明, 王开龙, 等. 枢经推拿法治疗腰背肌筋膜疼痛综合征的疗效观察[J]. *广西医学*, 2017, 39: 1411-1412, 1418.
- [27] 丁懿, 郭琛琛, 李丽, 许强强, 张家鹏, 王宁, 等. 悬吊推拿运动技术联合易罐治疗腰背部肌筋膜疼痛综合征临床观察[J]. *康复学报*, 2018, 28: 42-46.
- [28] RENAN-ORDINE R, ALBURQUERQUE-SENDÍN F, DE SOUZA D P, CLELAND J A, FERNÁNDEZ-DE-LAS-PEÑAS C. Effectiveness of myofascial trigger point manual therapy combined with a self-stretching protocol for the management of plantar heel pain: a randomized controlled trial[J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2011, 41: 43-50.
- [29] RENNER T, SOLLMANN N, HEINEN F, ALBERS L, TREPTE-FREISLEDER F, KLOSE B, et al. Alleviation of migraine symptoms by application of repetitive peripheral magnetic stimulation to myofascial trigger points of neck and shoulder muscles—a randomized trial[J/OL]. *Sci Rep*, 2020, 10: 5954. DOI: 10.1038/s41598-020-62701-9.