

· 综 述 ·

# 膝骨关节炎运动疗法的国外研究进展

袁长深,梅其杰,潘奔洲 综述,段 戡<sup>△</sup>审校

(广西中医学院附属第一医院骨关节病科 南宁 530023)

**关键词:**运动疗法;膝骨关节炎;病情

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2011.22.040

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2011)22-2281-03

膝骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是一组以关节软骨病变为主要病理特征的临床综合征,但由于软骨自我修复能力差,关节软骨缺损的修复一直是困扰临床医生的难题。对于 KOA 的治疗,没有确切根治的方法,非甾体药物治疗的不良反多,以运动疗法为主的非药物治疗备受重视。而国内对 KOA 运动疗法重视不足,因此,本文就此作一综述,以供国内同道借鉴。但目前学术界对 KOA 运动疗法分类尚不统一,所以本文中还存在部分内容交叉重复。

## 1 肌力训练

膝关节周围肌肉力量的改变是造成关节功能下降的最直接和最初的因素,肌力下降在 KOA 病程的开始和进展中有着重要的意义。研究表明, KOA 患者膝屈、伸肌肌力以及单侧 KOA 患者的两侧膝屈、伸肌肌力均有不同程度的下降。即使疼痛消除,膝伸肌群肌力仍较正常下降约 20%,而且肌力下降可以出现在 KOA 发生之前。加强肌力训练,可增强关节的稳定性,有利于缓解疼痛,改善关节功能,延缓 KOA 的进展。

按照肌肉收缩的方式不同,肌力训练可分为等长、等张和等速训练。急性炎症期采用等长肌力训练,如股四头肌等长练习、直腿抬高练习等,不会引起关节腔内压力升高,而且关节活动范围最小,对关节的损伤也最小。虽然众多学者认为锻炼股四头肌肌力可改善关节疼痛症状,但 Lim 等<sup>[1]</sup>研究表明,股四头肌肌力的增强并不能改善膝关节的关节活动(内收活动),而且 Scopaz 等<sup>[2]</sup>的一项研究显示,通过股四头肌的锻炼没有获得通过改善肌无力的状况来改善 KOA 的症状的预期效果,但仍赞同可根据患者的个体差异、病情的急性期不同而进行股四头肌的康复锻炼。

由于关节软骨是没有神经和血管的组织,其营养来源于关节滑液,关节滑液是通过关节软骨挤压产生泵吸作用完成的。关节活动时,可对软骨产生压缩和放松的作用,压缩时软骨基质内的液体溢出,放松时关节液进入基质,如此反复交替,促进软骨的新陈代谢,为软骨细胞提供营养,排除代谢废物。

**1.1 等长收缩** 等长收缩是指在肌纤维无长度变化时产生张力,没有关节运动,无肢体位移。由于等长训练不需要关节活动,更适合老年人、关节肌力较弱和关节积液多、炎性反应重的患者。采用等长收缩练习,不仅可有效地缓解关节疼痛,而且能改善关节活动度<sup>[3]</sup>,因而被广泛应用于临床。

**1.2 股四头肌锻炼** KOA 患者的股四头肌肌力存在 10%~60% 的下降,股四头肌肌力减弱可能是 KOA 患者关节疼痛、功能障碍、进行性关节损害的一个基本危险因素。

股四头肌力量与关节疾病存在因果关系,股四头肌力量的减弱会加重 KOA 患者的关节损害<sup>[4]</sup>。因此,积极地进行功能锻炼,不但可增强肌力,维持和恢复运动器官的形态和功能,而

且可有效缓解关节疼痛,维持或提高关节活动范围,增加关节稳定性,降低关节功能损害。为增强患肢的肌力,亦可通过加强股四头肌与腘绳肌的协同活动来完成 KOA 患者的关节活动,改善步行速度,但不会加重关节功能损害<sup>[5]</sup>;亦有学者建议通过制定“运动处方”来加强 KOA 患者肌功能康复训练<sup>[6-7]</sup>。

**1.3 等张肌力训练** 在恒定阻力负荷下进行的肌肉运动,完成这种运动包含有肌肉的短缩,又称等动收缩。此训练一般在急性期之后进行。随着炎症的消散,开始进行等张肌力训练,能进一步增强全关节活动范围内的肌力,改善肌肉运动的神经控制,提高关节稳定性,缓解疼痛。一项随机对照研究表明,采用等张肌力训练,可有效缓解 KOA 关节疼痛、改善关节功能、增强肌肉强度、提高患者生活质量,且其费用低廉、易于执行<sup>[8]</sup>。

**1.4 等速肌力训练** 等速肌力训练是一项新的肌肉训练技术,常需在功能锻炼仪器下辅助进行。通过调整仪器(恒定的速度下)的应用阻力,使肌肉在运动过程中各个角度都能发生最大收缩,产生最大张力,以利于肌肉发挥最大收缩能力,达到最佳训练效果。通过等速肌力锻炼,能有效改善 KOA 患者的关节功能<sup>[9]</sup>,明显增强 KOA 患者关节的稳定性,增强股四头肌肌力。但等速肌力训练与股四头肌肌力增强在男、女间存在差异性,男性 KOA 患者通过等速肌力训练能有效增强股四头肌的肌力。然而,这一观念对于女性 KOA 患者可能是不正确的<sup>[10]</sup>。

等速肌力训练目前逐渐被采用,且具有更好的疗效和安全性,但由于其设备昂贵、操作较复杂且治疗费用高,目前尚较难推广。

## 2 关节活动范围疗法

关节内、外的纤维组织的粘连会导致关节的活动范围减少,加快关节的僵硬;僵硬的关节又使关节活动范围减少,使得关节活动时疼痛加重,产生恶性循环。由于关节的活动范围与患肢外伤和跌倒的风险呈正相关,因此,增加关节的活动范围,有利于减轻疼痛。此疗法分主动运动和被动运动两种。

**2.1 主动运动** 当患者能主动活动时应以主动锻炼活动为主。在关节所有的轴位进行均匀缓慢、循序渐进的活动,幅度从小到大,以牵伸挛缩的肌肉、肌腱和关节周围的组织。每次操作应在达到当时的最大可能范围后稍用力使之略为超出,以引起轻度痛感为度,并稍停留,然后再重复练习。虽然锻炼时伴有暂时的疼痛,但能有效缓解疼痛和减轻关节损害。

**2.2 被动运动** 当患者不能进行主动活动时,可采用完全由外力(他人、自己的健肢或器械等)作用产生的、无主动肌肉收缩的被动运动。同时,配合使用各种物理治疗,近期内能缓解患肢的疼痛和肌肉痉挛,以增加关节的活动,改善局部血液、淋

巴循环,促进关节软骨和韧带、肌腱的修复,消除肿胀等症状,最终达到提高膝关节的活动范围、平衡的能力,以及上下楼、行走、坐立的能力。

### 3 本体感受训练

膝关节位置觉与年龄增长呈负相关,而运动觉的精确度与年龄的增长呈正相关。KOA 患者关节本体感觉减退,将导致关节稳定性降低、关节运动失去控制及步态异常;而关节稳定性下降及步态的异常则加速了关节软骨的退变。因此,膝关节周围的本体感觉对于关节的控制、姿势的校正和平衡的维持都具有极为重要的临床意义。

此训练是通过本体感受器,经膝关节周围的肌肉、肌腱、关节囊、韧带、半月板、关节软骨和皮肤的感受器发生的传入信号在不同中枢处理以后,通过反射回应和肌张力调节回路传出活动,而稳定关节。虽然通过本体感受训练与不负重练习都能明显增强膝关节的伸膝肌力<sup>[11]</sup>,但并没有足够的依据证明本体感觉练习能够改善 KOA 的疼痛症状<sup>[12]</sup>。

### 4 神经生理治疗法

在关节及关节周围软组织损伤的基础上,神经感受器的丧失会增加运动中关节退行性改变的敏感性;而且感觉神经的丧失加速了损伤关节的退行性病变,有学者认为 KOA 的肌力衰退机制是一种与神经系统有关的“关节源性肌肉抑制”。虽然提出了 KOA 与感觉神经丧失的理论,但对加强肌肉功能锻炼、提高感觉神经的敏感性是否有利于提高临床疗效,目前尚无报道。但目前多采用类似神经生理治疗法的经皮电刺激神经疗法<sup>[13]</sup>,可有效缓解 KOA 患者的关节疼痛、改善关节功能,一项随机对照试验(randomized controlled trials, RCTs)研究也肯定其疗效<sup>[14]</sup>。

### 5 有氧运动

有氧运动对膝关节退行性病变有可证之疗效。KOA 不仅导致肌肉萎缩、肌力和局部肌耐受力下降,同时也使有氧代谢能力下降,从而加剧患者的功能障碍,尤以下肢运动功能障碍较为明显,如行走和上楼等。

KOA 后期存在严重的机体适应能力下降,其峰耗氧量也下降。对老年人来说,有氧运动可增强心、肺功能,中、低强度的有氧运动如慢跑、游泳等,对老年人较安全,故被广为采用。

Mangani 等<sup>[15]</sup>在一项 435 例随机分配研究中,KOA 患者经有氧运动治疗后,不仅能有效缓解关节疼痛,改善躯体功能,使步行速度提升和步行距离增加,而且躯体功能能维持 18 个月。然而,在一项太极拳练习的研究中,经有氧运动治疗后,虽能改善 KOA 的疼痛症状,但训练停止后症状的缓解逐步消失<sup>[16]</sup>,与 Mangani 等<sup>[15]</sup>的持续效果有差异。因此,在进行关节活动范围训练、肌力锻炼后,应以较低的运动强度坚持长期训练,以保持通过锻炼而获得疗效。

可以肯定的是,有氧运动在治疗期间能有效缓解 KOA 患者的症状、增强活动能力和扩大关节活动范围<sup>[15-16]</sup>,但高、低强度的有氧锻炼对于提高患者的功能状态、改善步态、缓解疼痛和提高携氧能力却具有相等的疗效<sup>[17]</sup>。

### 6 其他疗法

**6.1 水中运动疗法** 水中运动疗法通过水对人体产生的浮力及流体阻力进行不同的运动训练,且水本身是一种良好的温热治疗介质,具有运动疗法及温热治疗的双重作用。

通过在水中运动,患者的受累关节的灵活性及关节周围的肌肉肌力均得到了提高,虽然水中运动治疗(3 个月)不能缓解关节疼痛,对自身功能的评价无提高,但仍应推荐 KOA 患者

参与水中运动治疗<sup>[18]</sup>。一项随机对照研究表明<sup>[19]</sup>,在 KOA 患者的长期随访中,在缓解行走时关节疼痛方面,水中运动疗法明显优于一般功能锻炼;而且水中运动疗法是一种非侵袭性的、非介入性的、合理的、可供选择的治疗方法<sup>[20]</sup>。

**6.2 全身运动疗法** 全身运动疗法能够增强肌肉的肌力和提高跳跃性能。Trans 等<sup>[21]</sup>通过一项单盲随机对照分配的研究显示,52 例 KOA 女性患者通过在稳定的踏板上进行全身运动疗法后,能逐渐增加肌力,从而改善疼痛等临床症状。另外,Roelants 等<sup>[22]</sup>研究表明,通过 24 周的全身运动疗法后,KOA 老年女性患者的肌力得到增强和步行速度得到改善。虽然经长期全身运动能够增强小腿的肌力,但是短期的全身运动疗法的效果仍需进行更多的临床研究<sup>[23]</sup>。

其他疗法还包括手法治疗技术、平衡训练、协调性训练、功能维持技术及足矫形器等,以补充并增强康复治疗作用,此处不再赘述。

### 7 建议

众多研究证明,运动疗法治疗 KOA 具有良好的效果。运动不仅是治疗 KOA 方法,亦是 KOA 的预防方法。因此,应根据 KOA 患者各自的生理特点,评估、监测身体状况,制定安全、有效、适应性强、持之以恒的个性化“运动处方”。改善 KOA 患者的运动功能障碍,缓解 KOA 患者的疼痛,提高躯体功能,消除或减弱影响 KOA 患者运动功能障碍的相关因素,打破 KOA 发病过程中的恶性循环,延缓疾病的发展;也能延缓 KOA 患者接受外科治疗的时间<sup>[24-26]</sup>。

目前,虽然适用于 KOA 患者的确切的运动治疗“公式”还没有产生,但总的康复医学教育原则应包括几项必不可少的成分,美国风湿病协会建议症状性下肢骨关节炎(osteoarthritis, OA)的患者应参加一项包括有氧和强化锻炼在内的体育治疗计划。国外一个研究小组对下肢 OA 患者的锻炼提出了以下建议:(1)锻炼应个体化和以患者为中心,应考虑到患者年龄、并发症、综合活动能力;(2)未来达到有效锻炼,锻炼项目应包括促进患者积极改变生活方式的建议和教育;(3)团体锻炼和家庭锻炼具有同等的效果,应考虑到患者的爱好;(4)坚持不懈才能取得长期疗效;(5)采纳坚持锻炼的策略;(6)通过锻炼获得的肌肉力量和本体感觉的提高可以减缓下肢 OA 的进展。这些建议值得我国同道借鉴。

### 参考文献:

- [1] Lim BW, Kemp G, Metcalf B, et al. The association of quadriceps strength with the knee adduction moment in medial knee osteoarthritis[J]. *Arthritis Rheum*, 2009, 61(4):451-458.
- [2] Scopaz KA, Piva SR, Gil AB, et al. Effect of baseline quadriceps activation on changes in quadriceps strength after exercise therapy in subjects with knee osteoarthritis [J]. *Arthritis Rheum*, 2009, 61(7):951-957.
- [3] Heiden TL, Lloyd DG, Ackland TR. Knee extension and flexion weakness in people with knee osteoarthritis: is antagonist cocontraction a factor[J]. *Orthop Sports Phys Ther*, 2009, 39(11):807-815.
- [4] Ramsey DK, Snyder-Mackler L, Lewek M, et al. Effect of anatomic realignment on muscle function during gait in patients with medial compartment knee osteoarthritis[J]. *Arthritis Rheum*, 2007, 57(3):389-397.

- [5] Zeni JA, Rudolph K, Higginson JS. Alterations in quadriceps and hamstrings coordination in persons with medial compartment knee osteoarthritis[J]. *J Electromyogr Kinesiol*, 2010, 20(1): 148-154.
- [6] Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, et al. Role of muscle in the genesis and management of knee osteoarthritis[J]. *Rheum Dis Clin North Am*, 2008, 34(3): 731-754.
- [7] Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, et al. Muscle and exercise in the prevention and management of knee osteoarthritis: an internal medicine specialist's guide[J]. *Med Clin North Am*, 2009, 93(1): 161-177, xii.
- [8] Eyigör S, Karapolat H, Ibisoglu U, et al. Does transcutaneous electrical nerve stimulation or therapeutic ultrasound increase the effectiveness of exercise for knee osteoarthritis: a randomized controlled study[J]. *Agri*, 2008, 20(1): 32-40.
- [9] Weng MC, Lee CL, Chen CH, et al. Effects of different stretching techniques on the outcomes of isokinetic exercise in patients with knee osteoarthritis[J]. *Kaohsiung J Med Sci*, 2009, 25(6): 306-315.
- [10] Hewett TE, Myer GD, Zazulak BT. Hamstrings to quadriceps peak torque ratios diverge between sexes with increasing isokinetic angular velocity[J]. *Sci Med Sport*, 2008, 11(5): 452-459.
- [11] Lin DH, Lin CH, Lin YF, et al. Efficacy of non-weight-bearing interventions, proprioception training versus strength training, for patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial[J]. *Orthop Sports Phys Ther*, 2009, 39(6): 450-457.
- [12] Jan MH, Tang PF, Lin JJ, et al. Efficacy of a target-matching foot-stepping exercise on proprioception and function in patients with knee osteoarthritis[J]. *Orthop Sports Phys Ther*, 2008, 38(1): 19-25.
- [13] Cetin N, Aytar A, Atalay A, et al. Comparing hot pack, short-wave diathermy, ultrasound, and TENS on isokinetic strength, pain, and functional status of women with osteoarthritic knees: a single-blind, randomized, controlled trial[J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2008, 87(6): 443-451.
- [14] Bjordal JM, Johnson MI, Lopes-Martins RA, et al. Short-term efficacy of physical interventions in osteoarthritic knee pain. A systematic review and meta-analysis of randomised placebo-controlled trials[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2007, 8: 51.
- [15] Mangani I, Cesari M, Kritchevsky SB, et al. Physical exercise and comorbidity. Results from the Fitness and Arthritis in Seniors Trial (FAST)[J]. *Aging Clin Exp Res*, 2006, 18(5): 374-380.
- [16] Brismée JM, PA-Ige RL, Chyu MC, et al. Group and home-based tai chi in elderly subjects with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial[J]. *Clin Rehabil*, 2007, 21(2): 99-111.
- [17] Brosseau L, MacLeay L, Robinson V, et al. Intensity of exercise for the treatment of osteoarthritis[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2003, (2): CD004259.
- [18] Wang TJ, Belza B, Elaine Thompson F, et al. Effects of aquatic exercise on flexibility, strength and aerobic fitness in adults with osteoarthritis of the hip or knee[J]. *Adv Nurs*, 2007, 57(2): 141-152.
- [19] Silva LE, Valim V, Pessanha AP, et al. Hydrotherapy versus conventional land-based exercise for the management of patients with osteoarthritis of the knee: a randomized clinical trial[J]. *Phys Ther*, 2008, 88(1): 12-21.
- [20] Schencking M, Otto A, Deutsch T, et al. A comparison of Kneipp hydrotherapy with conventional physiotherapy in the treatment of osteoarthritis of the hip or knee: protocol of a prospective randomised controlled clinical trial[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2009, 10: 104.
- [21] Trans T, Aaboe J, Henriksen M, et al. Effect of whole body vibration exercise on muscle strength and proprioception in females with knee osteoarthritis[J]. *Knee*, 2009, 16(4): 256-261.
- [22] Roelants M, Delecluse C, Verschueren SM. Whole-body vibration training increases knee-extension strength and speed of movement in older women[J]. *Am Geriatr Soc*, 2004, 52(6): 901-908.
- [23] Rehn B, Lidström J, Skoglund J, et al. Effects on leg muscular performance from whole-body vibration exercise: a systematic review[J]. *Scand J Med Sci Sports*, 2007, 17(1): 2-11.
- [24] Williamson L, Wyatt MR, Yein K, et al. Severe knee osteoarthritis: A randomized controlled trial of acupuncture, physiotherapy (supervised exercise) and standard management for patients awaiting knee replacement[J]. *Rheumatology (Oxford)*, 2007, 46(9): 1445-1449.
- [25] No authors listed. Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee: 2000 update. American College of Rheumatology Subcommittee on Osteoarthritis Guidelines. [J]. *Arthritis Rheum*, 2000, 43(9): 1905-1915.
- [26] Roland W, Roy D, Mare L, et al. 骨关节炎诊断与治疗[M]. 谢利民, 译. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 216-217.