

· 综述 ·

膝关节骨关节炎患者髌周肌肉力量研究

王剑雄 周谋望

膝关节骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是中老年人群最常见的慢性、进展性及退行性关节疾病之一, KOA 患者常因膝关节疼痛、活动受限等导致日常生活活动困难、生活质量下降^[1]。生物力学因素在 KOA 发病、进展中的作用日益受到关注,其中 KOA 患者下肢肌力变化是当前研究热点之一。相关研究发现, KOA 患者股四头肌肌力较健康对照组减弱 10% ~ 60%^[2-4];另有学者也证实,患者股四头肌肌力与 KOA 发病、进展、严重程度等密切相关^[5]。由于机体膝关节病变可能会影响到髌关节,同时髌关节生物力学环境改变(如髌关节周围肌力改变等)也可能影响膝关节,从而导致恶性循环,进一步加重病情。已有文献报道,一些膝关节疾病(如髌股疼痛综合征^[6-8]、髌胫束综合征^[9]、非接触性前交叉韧带损伤等)均与髌关节周围肌力具有相关性。近年来研究表明, KOA 患者髌关节周围肌力与正常健康者间也存在显著差异,本文就 KOA 患者髌关节周围肌力的变化特点作一综述。

关于 KOA 患者髌关节周围肌力变化的研究

目前针对 KOA 患者髌关节周围肌力的研究相对偏少。现有文献主要的研究对象包括髌外展肌、髌内收肌或髌关节周围肌群^[10],其中以研究髌外展肌肌力最为常见。相关的肌力评定方法包括手持测力计、等速肌力评定仪等。各研究中 KOA 患者影像学严重程度及其症状、关节功能受限情况等均不尽一致,部分研究还发现 KOA 患者髌关节周围肌力与膝关节疼痛、功能、严重程度等具有相关性^[11-12]。Sled 等^[13]测量了 40 例膝内侧 OA 患者髌外展肌等速(60 °/s)收缩时肌力情况,发现 KOA 组患者髌外展肌等速运动时肌力峰力矩较对照组明显减弱(0.75 Nm/kg vs 0.96 Nm/kg, $P=0.03$),该研究中 KOA 患者膝关节 X 线 Kellgren-Lawrence (K/L)分级中位数是 2,西安大略和麦克马斯特大学骨关节炎指数(The Western Ontario and McMaster University Osteoarthritis Index, WOMAC)的疼痛、僵硬、功能受限评分均值分别为 5.55、3.08、19.60,提示 KOA 患者总体严重程度、症状及功能受限情况均属于轻中度水平。Baert 等^[14]测定了 12 例正常对照者、14 例轻度 KOA 患者(K/L 分级为 0 ~ 2 级)及 14 例中重度 KOA 患者(K/L 分级为 2+ ~ 4 级)髌外展 30°时的髌外展肌等长收缩肌力,发现正常对照者、轻度 KOA 患者、中重度 KOA 患者髌外展肌等长收缩肌力分别为(0.71 ± 0.22) Nm/kg、(0.66 ± 0.16) Nm/kg 和(0.58 ± 0.22) Nm/kg,尽管 3 组间差异无统计学意义($P>0.05$),但与正常对照者及轻度 KOA 患者比较,中重度 KOA 患者其髌外展肌等长收缩肌力有减弱趋势。

Costa 等^[15]以 25 例单侧 KOA 患者、25 例双侧 KOA 患者为

研究对象,采用疼痛视觉模拟评分法(visual analogue scales, VAS)、Lequesne 指数、WOMAC 指数评定患者疼痛及膝关节功能情况,结果显示单侧 KOA 患者有中度疼痛及膝关节功能受限,双侧 KOA 患者有中度疼痛且膝关节功能受限较严重;另外他们还测定了单侧及双侧 KOA 患者在髌屈伸、内外旋及内收外展方向上以不同角速度运动时的等速肌力,结果显示无论是单侧 KOA 患者或是双侧 KOA 患者,其髌关节周围肌肉等速运动时肌力峰力矩均显著低于对照组水平,爆发力及耐力也较对照组降低。Hinman 等^[12]的研究对象为 89 例膝内侧 OA 患者,其中 K/L 分级为 2、3、4 级患者各占 1/3, WOMAC 指数评分显示患者具有中度疼痛及关节功能受限,肌力测定结果显示 KOA 患者髌关节周围肌肉等长收缩肌力均显著小于正常对照组水平($P<0.05$),经校正年龄及性别因素影响后,发现与正常对照组比较,入选 KOA 患者髌关节伸肌群肌力减弱 16%,屈肌群肌力减弱 26%,内旋肌肌力减弱 20%,外旋肌肌力减弱 27%,内收肌肌力减弱 26%,外展肌肌力减弱 24%。

上述研究均表明 KOA 患者髌关节周围肌力减弱,尤其以髌外展肌肌力的减弱幅度较显著。另有研究指出, KOA 患者步行支撑期髌内收力矩第 1 峰值、第 2 峰值均较正常对照组显著减小^[11,16-17],由于髌内收力矩能间接反映髌外展肌肌力,故上述研究结果也间接提示 KOA 患者髌外展肌存在肌力减弱现象。

目前关于 KOA 患者髌关节周围肌力改变的确切机制还有待深入探讨,现有文献报道的可能机制包括:①代偿步态,通过增加躯干倾斜度能减轻 KOA 患者膝关节负荷、缓解膝关节疼痛^[18-21],这种步态对机体髌外展肌肌力的要求较低,故长时间保持该步态可能会导致患者髌外展肌肌力下降;②活动水平降低,有研究通过中老年体力活动问卷(physical activity scale for the elderly, PASE)调查发现, KOA 患者体力活动较正常健康者减少^[13],这可能会导致患者髌外展肌废用性肌力下降;③肌肉激活抑制、肌纤维萎缩,这是 KOA 患者股四头肌肌力下降的重要机制之一^[22],该机制也可能与 KOA 患者髌关节周围肌力减弱具有相关性^[12],但目前还没有确切研究证实。

髌外展肌群肌力下降可能会加速 KOA 病情进展。Chang 等^[23]在一项为期 18 个月的前瞻性研究中发现,步行运动时肌体内在髌外展力矩增加能延缓 KOA 进展,在考虑年龄、性别、步行速度、膝关节疼痛、活动量、膝内翻程度、膝 OA 及髌 OA 症状等因素影响后这种作用依然存在,推测其作用机制与髌外展肌维持骨盆及躯干横向稳定性有关,提示髌外展肌肌力对于机体站立及行走功能等至关重要^[24],步行过程中如支撑侧髌外展肌无力,将无法维持骨盆横向稳定,导致骨盆向对侧倾斜,使身体重心偏离支撑侧并向摆动侧靠近,理论上这会增加身体重心与膝关节中心间的距离,导致膝内收力矩(knee adduction moment, KAM)及膝关节负荷增加,从而加速 OA 病情进展^[11,23]。

髌关节周围肌力改变对 KOA 病情的影响

相关研究表明,髌关节周围肌力水平可能与 KOA 患者疼

痛、关节功能等具有一定相关性。Costa 等^[15]发现部分 KOA 患者髋周肌肉峰力矩与膝关节疼痛 VAS 评分、Lequesne 指数评分、WOMAC 评分等具有显著相关性。Hinman 等^[12]发现,髋外展肌肌力与 KOA 影像学 K/L 分级具有负相关性。Segal 等^[25]发现,KOA 患者髋外展肌等长收缩肌力与 400 m 步行时间具有弱相关性($r = 0.327, P = 0.045$)。Piva 等^[26]发现 KOA 全膝关节置换患者术后除股四头肌外,其髋外展肌肌力与“8”字步行试验、上下楼梯试验、5 次坐起试验结果等均具有显著相关性,如 KOA 患者髋外展肌肌力越强,则完成“8”字步行试验、上下楼梯试验、5 次坐起试验的时间越短,提示 KOA 患者髋外展肌肌力与其膝关节、髋关节活动功能具有密切联系。

上述研究均表明,KOA 患者髋关节周围肌肉力量(尤其是髋外展肌肌力)与 KOA 患者疼痛、关节活动功能间具有一定相关性,因此推测髋关节周围肌力训练可能有益于 KOA 患者病情缓解。一项为期 4 周、以髋外展肌为主并结合股四头肌及腘绳肌的强化肌力训练研究发现,KOA 患者经训练后其 KAM 减小 9%,WOMAC-疼痛评分降低 78%,但不足之处是该研究对象数量(仅有 6 例)偏少^[27]。Sled 等^[13]观察了 40 例 KOA 患者进行 8 周家庭性髋外展肌力训练后的疗效,发现训练后患者髋外展肌肌力显著增强,WOMAC-疼痛评分及 5 次坐起试验结果均明显优于训练前水平,但步行过程中该组患者 KAM 训练前、后差异无统计学意义($P > 0.05$)。Bennell 等^[28]研究发现,KOA 患者经为期 12 周的髋外展及内收肌肌力训练后,发现其 WOMAC-疼痛及功能评分、台阶试验、上下楼梯试验评分等均较对照组明显改善,但 KAM 组间差异无统计学意义($P > 0.05$)。表明髋关节周围肌肉力量训练虽能缓解膝关节疼痛、改善关节活动功能,但对于患者 KAM 无明显影响,其作用机制还有待进一步探讨。一种可能性是髋关节周围肌力训练使患者步态发生改变,如有研究发现,随着髋周肌肉力量增强及关节疼痛减轻,训练组患者躯干侧屈现象明显缓解,躯干侧屈程度减轻会导致 KAM 增大^[21],因此,髋周肌群肌力增强对膝关节负荷的缓解效应可能会被躯干侧屈程度减轻所抵消。另一种可能是尽管髋关节周围肌肉力量增加了,但患者并不知道如何应用这种力量,因此一些特定的运动控制训练(如单腿站立位髋外展肌离心肌力训练、功能活动中的协调控制训练等)对减少 KAM 可能更具有针对性^[28]。

结语

KOA 患者通常存在髋关节周围肌肉力量减弱,其确切机制还有待进一步研究,可能与 KOA 患者代偿步态、活动水平降低及肌肉激活抑制有关。髋外展肌力下降可能会加速 KOA 进展,下肢肌力训练是众多 KOA 治疗指南中重点推荐的治疗方法^[29],在股四头肌力量训练的同时结合髋周肌力训练(尤其是髋外展肌训练)可以更好地缓解 KOA 患者疼痛、改善膝关节活动功能。

参 考 文 献

- [1] 颜贻站,曾云记,谢作完,等.农村 50 岁以上 5016 人退行性膝关节炎流行病学调查[J].浙江中西医结合杂志,2007,17(7):422-456.
- [2] Slemenda C,Brandt KD,Heilman DK,et al. Quadriceps weakness and osteoarthritis of the knee[J]. Ann Intern Med,1997,127(2):97-104.
- [3] Palmier RM,Thomas AC,Karvonen GC,et al. Isometric quadriceps strength in women with mild,moderate,and severe knee osteoarthritis[J]. Am J Phys Med Rehabil,2010,89(7):541-548.
- [4] Kwok CK,Krishnan E. Muscle strength,mass and quality in older men and women with knee osteoarthritis findings from health aging and body composition study[J]. Arthritis Care Res,2012,64(1):15-21.
- [5] Berger MJ,Kean CO,Goela A,et al. Disease severity and knee extensor force in knee osteoarthritis data from the osteoarthritis initiative[J]. Arthritis Care Res,2012,64(5):729-734.
- [6] Prins MR,van der Wurff P. Females with patellofemoral pain syndrome have weak hip muscles:a systematic review[J]. Aust J Physiother,2009,55(1):9-15.
- [7] Souza RB,Powers CM. Differences in hip kinematics,muscle strength,and muscle activation between subjects with and without patellofemoral pain[J]. J Orthop Sports Phys Ther,2009,39(1):12-19.
- [8] Nakagawa TH,Moriya ET,Maciel CD,et al. Trunk,pelvis,hip,and knee kinematics,hip strength,and gluteal muscle activation during a single-leg squat in males and females with and without patellofemoral pain syndrome[J]. J Orthop Sports Phys Ther,2012,42(6):491-501.
- [9] Fredericson M,Cookingham CL,Chaudhari AM,et al. Hip abductor weakness in distance runners with iliotibial band syndrome[J]. Clin J Sport Med,2000,10(3):169-175.
- [10] Yamada H,Koshino T,Sakai N,et al. Hip adductor muscle strength in patients with varus deformed knee[J]. Clin Orthop Relat Res,2001,386(1):179-185.
- [11] Mündermann A,Dyrby CO,Andriacchi TP. Secondary gait changes in patients with medial compartment knee osteoarthritis:increased load at the ankle,knee,and hip during walking[J]. Arthritis Rheum,2005,52(19):2835-2844.
- [12] Hinman RS,Hunt MA,Creaby MW,et al. Hip muscle weakness in individuals with medial knee osteoarthritis[J]. Arthritis Care Res,2010,62(18):1190-1193.
- [13] Sled EA,Khoja L,Deluzio KJ,et al. Effect of a home program of hip abductor exercises on knee joint loading,strength,function,and pain in people with knee osteoarthritis:a clinical trial[J]. Phys Ther,2010,90(6):895-904.
- [14] Baert IA,Jonkers I,Staes F,et al. Gait characteristics and lower limb muscle strength in women with early and established knee osteoarthritis[J]. Clin Biomech,2013,28(1):40-47.
- [15] Costa RA,Oliveira LM,Watanabe SH,et al. Isokinetic assessment of the hip muscles in patients with osteoarthritis of the knee[J]. Clinics,2010,65(12):1253-1259.
- [16] Astephen JL,Deluzio KJ,Caldwell GE,et al. Biomechanical changes at the hip,knee,and ankle joints during gait are associated with knee osteoarthritis severity[J]. J Orthop Res,2008,26(3):332-341.
- [17] Hunt MA,Wrigley TV,Hinman RS,et al. Individuals with severe knee osteoarthritis (OA) exhibit altered proximal walking mechanics compared with individuals with less severe OA and those without knee pain[J]. Arthritis Care Res,2010,62(10):1426-1432.
- [18] Simic M,Hunt MA,Bennell KL,et al. Trunk lean gait modification and knee joint load in people with medial knee osteoarthritis:the effect of varying trunk lean angles[J]. Arthritis Care Res,2012,64(10):1545-1553.
- [19] Bechard DJ,Birmingham TB,Zececic AA,et al. Toe-out,lateral trunk lean,and pelvic obliquity during prolonged walking in patients with

- medial compartment knee osteoarthritis and healthy controls [J]. Arthritis Care Res, 2012, 64(14): 525-532.
- [20] Linley HS, Sled EA, Culham EG, et al. A biomechanical analysis of trunk and pelvis motion during gait in subjects with knee osteoarthritis compared to control subjects [J]. Clin Biomech, 2010, 25(10): 1003-1010.
- [21] Hunt MA, Birmingham TB, Bryant D, et al. Lateral trunk lean explains variation in dynamic knee joint load in patients with medial compartment knee osteoarthritis [J]. Osteoarthritis Cartilage, 2008, 16(5): 591-599.
- [22] 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.
- [23] Chang A, Hayes K, Dunlop D, et al. Hip abduction moment and protection against medial tibiofemoral osteoarthritis progression [J]. Arthritis Rheum, 2005, 52(11): 3515-3519.
- [24] 戴红. 人体运动学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 131-132.
- [25] Segal NA, Yack HJ, Brubaker M, et al. Association of dynamic joint power with functional limitations in older adults with symptomatic knee osteoarthritis [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2009, 90(11): 1821-1828.
- [26] Piva SR, Teixeira PE, Almeida GJ, et al. Contribution of hip abductor strength to physical function in patients with total knee arthroplasty [J]. Phys Ther, 2011, 91(2): 225-233.
- [27] Thorp LE, Wimmer MA, Foucher KC, et al. The biomechanical effects of focused muscle training on medial knee loads in OA of the knee: a pilot, proof of concept study [J]. J Musculoskelet Neuronal Interact, 2010, 10(2): 166-173.
- [28] Bennell KL, Hunt MA, Wrigley TV, et al. Hip strengthening reduces symptoms but not knee load in people with medial knee osteoarthritis and varus malalignment: a randomised controlled trial [J]. Osteoarthritis Cartilage, 2010, 18(5): 621-328.
- [29] Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, part I: critical appraisal of existing treatment guidelines and systematic review of current research evidence [J]. Osteoarthritis Cartilage, 2007, 15(9): 981-1000.

(修回日期: 2013-09-25)

(本文编辑: 易 浩)

· 短篇论著 ·

认知训练对脑卒中后认知障碍患者运动功能恢复的影响

张芳 程晓荣

有研究发现约 50% ~ 70% 脑卒中患者会出现认知障碍, 一般在卒中后 12 个月内发生认知障碍的风险较大, 部分患者可于卒中中发生数年后发病^[1]。目前通过运动康复训练改善脑卒中患者偏瘫侧肢体功能已得到广泛认可, 但关于认知训练是否能促进脑卒中患者运动功能恢复还存在争议。基于上述背景, 本研究拟通过对脑卒中认知障碍患者给予常规康复训练及认知训练, 并分别于治疗前、后对患者认知及运动功能进行评价, 从而探讨认知训练对脑卒中患者运动功能恢复的影响。

一、对象与方法

选取 2011 年 1 月至 2012 年 12 月在兰州大学第二医院康复科或神经内科住院治疗的脑卒中患者 120 例, 患者入选标准包括: ①符合全国第 4 次脑血管病学术会议制订的脑卒中诊断标准^[2]; ②经头颅 CT 或 MRI 确诊; ③初次发病且病情稳定; ④患者意识清醒, 简易智力状况检查量表 (mini-mental state examination, MMSE) 评分 < 20 分; ⑤伴有肢体功能障碍, 无言语功能障碍, 无精神及痴呆病史; ⑥年龄 45 ~ 70 岁, 均为小学或小学以上文化程度; ⑦剔除发病前存在其它疾病致肢体功能障碍或先天性肢体残疾患者; ⑧剔除发病前有严重心肺并发症等患者。采用随机数字表法将上述患者分为治疗组和对照组, 2 组患者一般资料情况详见表 1, 表中数据经统计学比较, 发现组间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。

对照组患者给予常规康复训练, 包括姿势摆放、异常姿势控制、体位转移、站立训练、平衡训练、步态训练、上肢功能训练、日

常生活活动 (activities of daily living, ADL) 能力训练及作业治疗等。治疗组患者在上述干预基础上同时给予认知训练, 包括注意力、记忆力、计算力、思维推理训练及针对失认症和失用症的训练。上述训练每次持续 4 h, 每周治疗 5 d, 共持续治疗 8 周。

于治疗前、治疗 8 周后分别采用 MMSE 量表和洛文斯顿认知功能评定测验 (Loewenstein occupational therapy cognitive assessment, LOTCA) 对 2 组患者认知功能进行评定^[3]; 采用 Fugl-Meyer 评分 (Fugl-Meyer assessment, FMA)、改良 Barthel 指数 (modified Barthel index, MBI) 评分及功能独立性评定量表 (functional independence measure, FIM) 对 2 组患者运动功能、ADL 能力及独立生活能力进行评定^[4,5]。上述评定均由同一位对分组不知情且不参与治疗的康复医师完成。

本研究所得计量资料均以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 采用 SPSS 16.0 版统计学软件包进行数据分析, 计数资料比较采用卡方检验, 计量资料比较采用 t 检验, $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

二、结果

治疗前 2 组患者 MMSE、FMA、FIM 及 BI 指数评分组间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$); 治疗后 2 组患者上述评分均较治疗前明显改善, 并且均以治疗组患者的改善幅度较显著, 与对照组间差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 具体数据见表 2。

治疗前 2 组患者 LOTCA 量表各项指标评分组间差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 治疗后发现 2 组患者 LOTCA 评分均较治疗前明显改善 ($P < 0.05$), 并且均以治疗组患者的改善幅度较显著, 与对照组间差异具有统计学意义 ($P < 0.05$), 具体数据见表 3。