

慢性踝关节不稳患者的髋关节功能研究进展

鲁君兰¹, 蔡斌², 范帅²

【关键词】 慢性踝关节不稳; 髋关节; 臀大肌; 臀中肌; 髋策略

【中图分类号】 R681.8 【DOI】 10.3870/zgkf.2019.06.013

踝关节是肌肉骨骼损伤中最常见的部位, 踝关节扭伤占到 75%^[1], 其扭伤机制中 70%~80% 为内翻跖屈型^[2], 即外侧踝关节扭伤 (Lateral Ankle Sprain, LAS)。在美国, 每年有 2 百万人发生 LAS^[3]。约 40% 的 LAS 患者会经历反复踝关节扭伤^[4], 残留有不稳感, 并有自我报告功能下降^[5], 最后发展为慢性踝关节不稳 (Chronic Ankle Instability, CAI)。CAI 包括机械性踝关节不稳和功能性踝关节不稳。机械性踝关节不稳是指踝关节非生理性过度松弛, 可能是由于踝关节周围韧带组织的结构改变、运动学受损、滑膜改变或关节退化性疾病造成^[6]。功能性踝关节不稳指在日常生活或运动中主观感知性不稳, 患者会有踝关节“打软腿”和不稳感。CAI 的改变并不局限于踝关节, 反复的踝关节扭伤也会伴随下肢其他关节的功能改变^[7-8]。在维持平衡时, 人体主要利用踝策略、髋策略和跨步策略, 不稳定的情况下, 若踝策略不足以维持平衡, 人体会再利用髋策略保证身体稳定。所以在外侧踝关节扭伤后, 髋关节可能作为补偿策略来维持平衡, 使 CAI 患者正常完成各种功能性活动^[9]。而且, 单纯的踝关节康复训练, 仍会有部分问题遗留^[10-11]。正确认识 CAI 患者的髋关节功能改变, 对完善 CAI 患者的康复策略显然有着重要的意义。本文综述了近几年有关 CAI 患者的髋关节功能研究, 以期为 CAI 患者的康复方案提供新的思路与证据。

1 CAI 患者中的髋踝关系

髋、膝、踝关节是一个整体的下肢动力链, 远端的踝关节损伤可能会导致近端的膝、髋关节功能下降, 近端关节功能障碍也可能使远端关节受伤风险增加, 这样的循环机制可能是踝关节反复扭伤的原因。

目前研究逐渐关注下肢的生物力学功能和近端关节在下肢损伤发展中的作用^[12-14]。有研究认为下肢有足踝、胫骨、股骨和髋的耦合机制, 如足部旋前时会伴随着胫骨及股骨的内旋。若足部过度旋前, 会影响到耦合机制, 进而可能导致近端关节损伤, 包括髌股疼痛综合征、前交叉韧带损伤等^[15]。最近一项前瞻性研究已经证实近端功能障碍与下肢受伤风险之间有强关联性^[16-17]。近端肌肉无力和运动控制改变同样影响着下肢损伤的发展。

多项研究证明慢性踝关节不稳的患者有髋部力量下降, 髋部肌肉激活改变和功能运动模式变化^[18-20]。神经生理学和神经影像学的研究表明外周关节损伤后会发生皮质和脊髓水平的中枢神经系统 (Central Nervous System, CNS) 重组^[21], Hubbardturner 等^[22]也做出假设: 髋部的神经肌肉改变可能由于踝关节损伤导致 CNS 发生适应性改变, 影响到中央控制的运动控制, 进而表现为损伤侧下肢近端关节的神经肌肉障碍。如果髋部肌肉控制差, 当足部接触地面时, 由于近端到远端控制关系会影响踝关节复合体, 导致足部位置不正确, 易发踝关节扭伤^[23-24]。良好的髋关节控制, 尤其是臀大肌和臀中肌, 为膝、踝、足的功能发挥起到重要的保障, 从而在日常功能活动任务中维持矢状面和额状面的稳定, 有效对抗外界干扰, 预防损伤。Hass 等^[25]的研究认为, 治疗师应给与 CAI 患者一个总体的或中心的治疗方案, 而不仅仅是将其作为一个局部或周围的损伤。

2 CAI 患者的髋部肌力

先前研究报道 CAI 患者的踝关节外翻、内翻等的力量都有明显降低^[26], 但是在动态任务中, 髋部作用比例逐渐增加。研究表明踝关节扭伤经常发生在空载到负载的转换阶段, 此时的踝关节相对不稳定, 主要通过肌肉离心收缩实现身体质心减速和减震^[27]。正常人在单腿跳跃着陆任务中会诱导疲劳, 减震时会发生近端、远端肌肉工作的重新分配^[28]。研究认为肌肉工作的重新分配是一个补偿性措施, 增加对髋部肌肉的依赖, 在踝关节工作减少时, 吸收撞击力量, 降低损伤

基金项目: 上海交通大学“医工交叉研究基金”(YG2015MS08); 上海市卫生计生系统重要薄弱学科建设计划(2015ZB0404)

收稿日期: 2018-11-26

作者单位: 1. 上海体育学院运动科学学院, 上海 200438; 2. 上海交通大学附属第九人民医院康复医学科, 上海 200011

作者简介: 鲁君兰(1995-), 女, 硕士, 主要从事慢性踝关节不稳方面的研究。

通讯作者: 蔡斌, shrehab@163.com

风险。在 De 等^[29]的一项前瞻性病例对照研究中,发现足球运动员的髋部肌肉力量,尤其是后侧运动链的髋部肌肉力量减弱,是外侧踝关节扭伤反复发生的危险因素。所以髋部力量下降,可能会导致踝关节扭伤,而下肢损伤的发生,也可能使髋部力量下降。

研究发现 CAI 患者不仅有髋部力量下降,而且髋部力量与动态姿势控制、静态姿势控制、动态稳定等也有一定联系。Friel 等^[30]发现踝关节内翻扭伤后,同侧髋关节外展肌力比健侧明显下降。对比 LAS Coper (初次扭伤后没有发展为 CAI) 和正常人,CAI 患者的等长髋部外展、外旋肌力下降,星形偏移平衡测试 (Star Excursion Balance Test, SEBT) 前向伸展距离显著减小^[18];而且 CAI 患者的外旋和外展的肌力分别与 SEBT 后内向伸展距离和 SEBT 后外向伸展距离有 25% 的相关性^[18]。髋部力量与 CAI 的静态姿势控制关系的研究较少。研究表明,CAI 患者会出现静态姿势控制能力减弱,而髋部力量训练后,静态姿势控制会有显著改善^[31]。稳定时间是测量动态稳定的一种方法,指单腿着陆时减少前后向和内外向地面作用力所需要的时间。动态功能任务后到达稳定需要的时间延长,表明动态稳定受损。McCann 等^[32]在研究 CAI 患者、LAS coper 和正常人的单腿着陆后的稳定时间与髋部力量的关系时,测得 CAI 患者髋部伸展、外旋肌力显著下降。研究发现 LAS Coper 的等长髋部力量与动态稳定有 21% 的相关性,认为 LAS Coper 可能采用了髋部稳定策略,而此相关性在 CAI 患者中较小,可能因为髋部力量不足,限制了使用稳定下肢的代偿性策略^[32]。

3 CAI 患者的髋部神经肌肉控制

多项研究表明 CAI 患者在不同功能任务下(如走、跑、跳等)的神经肌肉改变不仅仅发生在踝关节周围肌肉,也发生在下肢其他关节,如髋部肌肉的肌电活动改变,肌肉激活延迟,在稍复杂性动作中肌肉激活模式变异性降低等。

Feger 等^[33]测得在 4 个功能运动中,包括弓步、侧跳、单腿闭眼站立和 SEBT,CAI 患者较正常人的远端肌肉和近端肌肉肌电活动显著下降。在旋转蹲时,CAI 患者最大偏移时臀大肌激活较正常人显著下降^[34]。这些功能性任务中髋部肌肉激活的下降可能是因为此研究纳入的受试者的髋部肌肉力量或激活能力在踝关节扭伤前就有降低,导致 CAI 患者无法和正常人一样激活髋部肌肉进行代偿。在双腿站到单腿站转移过程中,正常人在转移前肌肉已发生激活,而 CAI 患者在转移后才发生肌肉激活,臀中肌激活明显延迟,

且 CAI 患者在闭眼和睁眼下的肌肉激活模式变化性较正常人少^[35]。这可能是由于正常人启动了前馈机制,而 CAI 组前馈机制不定。有研究表明,在踝关节突然内翻时,外翻肌群等激活产生保护,防止内翻损伤;说明前馈对于损伤预防可能是重要的决定因素,CAI 患者可能缺少这些前馈机制来充分应对平衡扰动,因而导致损伤风险增加。

在行走任务中,Feger 等^[8]发现 CAI 患者在跑步机上以 4.8 km/h 速度行走时踝、膝、髋有提早激活,而且在行走中的站立期后 50% 和摆动早期前 25% 臀中肌活动增加^[36],可能是由于当踝关节处于不稳定状态时,近端适应性变化来帮助稳定患腿。但 Koshino 等^[20]研究 CAI 患者与正常人在行走时侧切和普通行走时的肌电活动时,发现两组在普通行走中没有显著差异的肌肉活动。可能是因为跑步机上行走比普通地面上行走更能调动髋部肌肉激活,导致研究结果有差异。

研究表明 CAI 患者在某些功能任务中髋部肌肉激活增加,可能是因为踝扭伤后,踝策略丢失,进而采用髋部补偿策略来维持稳定^[36]。但也有研究表明在一些功能任务中,CAI 患者髋部肌肉激活是下降的,可能是因为在踝关节扭伤前就有髋部神经肌肉控制能力等的下降,不足以完成补偿^[33-35]。若神经肌肉控制无效,可能不能很好适应不同的扰动,导致动作障碍,再进一步造成损伤。对 CAI 患者进行髋部神经肌肉控制训练,这可能对预防踝关节再次扭伤和提高日常生活功能有重要作用。

4 CAI 患者的髋策略

运动活动中下肢肌肉提供踝、膝和髋的动态关节稳定^[37-38]。在执行单腿落地跳和侧切任务时等,观察到 CAI 患者异常的髋关节运动学^[20, 39]。

CAI 患者在运动中会利用髋策略进行补偿,维持动态稳定。跳跃动作包括着陆阶段和跳跃阶段。对比正常人,在着陆的离心阶段,CAI 患者踝、膝吸收动能较少,并由髋关节吸收更多动能来补偿;CAI 患者跖屈和屈膝力矩降低,伸髋力矩增加^[40]。在跳跃和着陆阶段,CAI 患者改变了下肢动力学模式,重新分配从远端到近端关节力学工作和能量吸收^[7]。最初踝关节扭伤 6 个月后,CAI 患者在单腿跳跃着陆中也有用到髋策略^[41]。这个改变的策略持续到达伤后 6 个月^[41]。

不同功能性任务中,CAI 患者的髋关节活动度对比正常人都有明显变化。侧切活动的早期站立阶段,髋关节屈曲角度比正常人显著增加^[20]。在跳跃急停中髋部屈曲和外旋增加^[9]。Brown 等^[9]认为 CAI 患

者的踝关节功能下降和关节松弛限制感觉运动系统,导致该任务的髌关节运动学改变,使踝策略转变为髌策略来完成功能任务。在静态单腿站立和行走中,CAI患者的也有发生髌踝协调变化^[19, 42]。静态单腿站立时,CAI患者的髌踝协调增加,可能是采用了以髌为优势的耦合策略^[42]。在行走中的双脚支撑阶段,髌关节内收角度增加^[19]。Yen等^[19]认为闭链髌内收的增加(骨盆的倾斜)会使质心朝向足部的外侧缘,使踝关节发生内翻,增加损伤风险,说明强化髌部外展肌肉力量,控制髌内收,对于恢复CAI患者步态,预防踝关节扭伤有重要作用。这也进一步证实了髌部肌肉力量训练对于步态的重要性。可能髌关节的外旋、屈曲和外展活动度增加,或者力量增加,使CAI患者的平衡策略转为髌策略有重要作用。

5 CAI患者的髌部运动训练方法

对于CAI患者的康复治疗,目前研究主要是踝关节周围肌群的力量训练和本体感觉训练^[43-45],但对于CAI患者的功能改善仍不太理想。最近多项研究证明踝关节扭伤患者的髌部改变,强化髌部肌肉尤其是臀大肌及臀中肌的力量训练、步态训练及功能训练等,对于CAI患者康复效果可能会更佳^[46-47]。

研究中对CAI患者的髌部肌肉力量训练方式主要为渐进抗阻或者等速训练。Smith等^[31]利用不同颜色弹力带对CAI患者进行4周髌部外展、外旋肌群训练,发现对比没有进行训练的CAI患者,训练组的髌关节外展、外旋肌力增加,3个方向的SEBT改善,BESS得分减少,足踝能力测试(the Foot and Ankle Ability Measure, FAAM)运动得分增加。而骆丽等^[46]利用Biodex System-4型等速肌力测试训练系统对一组CAI患者进行常规踝关节康复训练,另一组CAI患者额外增加髌部肌肉力量训练,对比治疗前和常规训练,6周后髌周肌群训练组的髌关节外展和后伸肌峰力矩显著提高,单脚站于Biodex Balance System的姿势稳定性测试中,平均摆动幅度减少,SEBT中伸展距离增加,坎伯兰踝关节不稳问卷(Cumberland Ankle Instability Tool, CAIT)中分数明显。不论是单纯进行髌部力量训练还是结合踝关节训练,都不仅仅增加肌肉力量,还可以改善CAI患者的静态和动态姿势控制,提高自我报告功能。

在步态训练方面,CAI患者在行走中的运动学和动力学发生改变,可能步态训练也是CAI患者康复中重要部分。对比正常人,发现CAI患者在跑步机上行走时在站立期后50%和摆动早期前25%臀中肌活动增加^[36]。Feger等^[47]应用新型步态装置,利用弹力带

给予内侧拉力,针对臀中肌、腓骨长肌进行步态训练,明显改善了CAI患者的步态模式—脚趾离地时站立期10%中COP位置向内侧转移,站立期的71-100%阶段臀中肌活动相应减少。而且FAAM运动得分有显著增加^[47],说明恢复正常步态模式对CAI患者的康复是重要的。这两块肌肉在维持髌关节和踝关节在额状的面姿势稳定起到了重要作用。对臀中肌和腓骨长肌进行力量训练对改善步态可能有重要作用,但单一的髌周肌群力量训练对步态的改善情况尚不明确。

除了力量和步态训练,功能训练方式也对CAI患者有一定影响。研究认为SEBT可作为功能性锻炼^[48],对于恢复CAI患者的姿势控制等有较大帮助。在先前研究中旋转蹲和旋转弓步时髌部肌肉的肌电活动改变明显^[34],Kosik等^[49]考虑用这两种方式进行CAI患者的康复训练:4周踝关节或者踝关节结合髌关节训练,不论有无髌部训练,都改善了患者的主观和客观功能。额外的针对髌部肌肉的旋转蹲和旋转弓步训练,相比于单独的常规康复计划,并没有很大程度的改善CAI患者的功能^[49]。可能是这两个训练方式没有足够刺激到神经肌肉系统,恢复近端关节激活模式^[35]。

对CAI患者采取的单纯力量训练、步态训练、功能性训练或综合性康复训练,哪种方式更助于改善CAI患者功能以及预防再次损伤,仍然没有定论。但是先前研究支持多模态方法的使用,提倡基于障碍康复模型来治疗CAI患者^[48],对于CAI患者的康复效果会更加良好。

6 总结与展望

综上所述,CAI患者的髌关节会发生一系列功能性变化,包括CAI患者的髌部外展外旋肌力下降、神经肌肉控制减弱以及运动机能学改变等。提示在CAI的康复中加入髌部训练可能对患者症状改善有帮助。已有研究证明髌部力量训练可以明显改善CAI患者的力量、姿势控制和自我报告稳定性评分。但髌部神经肌肉控制训练少有研究,可能该训练较肌力训练更有助于改善CAI患者的功能。未来可进一步探究髌部神经肌肉控制训练与髌部力量训练的效果差异。除了目前研究的一些髌部变化,未来也可进一步研究CAI患者的髌部本体感觉、关节活动度等的情况,可能对CAI患者的康复也有重要作用。因此未来要重视在CAI患者的康复计划中的髌部训练,可能有助于加速患者的康复,预防踝关节再次扭伤。

【参考文献】

[1] McKay GD, Goldie PA, Payne WR, et al. Ankle injuries in bas-

- ketball: injury rate and risk factors [J]. *Br J Sports Med*, 2001, 35(2): 103-108.
- [2] Wolfe MW, Mattacola CG, Mccluskey LC, et al. Management of ankle sprains [J]. *Am Fam Physician*, 2001, 63(1): 93-104.
- [3] Waterman BR, Owens BD, Davey S, et al. The epidemiology of ankle sprains in the United States [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2010, 92(13): 2279-2284.
- [4] Gerber J, Williams G, Scoville C, et al. Persistent disability associated with ankle sprains: a prospective examination of an athletic population [J]. *Foot Ankle Int*, 1998, 19(10): 653-660.
- [5] Gribble P, Delahunt E, Bleakley C, et al. Selection criteria for patients with chronic ankle instability in controlled research: a position statement of the International Ankle Consortium [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2013, 43(8): 585-591.
- [6] Hertel J. Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability [J]. *J Athl Train*, 2002, 37(4): 364-375.
- [7] Kim H, Son SJ, Seeley MK, et al. Kinetic Compensations due to Chronic Ankle Instability during Landing and Jumping [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2018, 50(2): 308-317.
- [8] Feger MA, Donovan L, Hart JM, et al. Lower Extremity Muscle Activation in Patients With or Without Chronic Ankle Instability During Walking [J]. *J Athl Train*, 2015, 50(4): 350-357.
- [9] Brown CN, Padua DA, Marshall SW, et al. Hip Kinematics During a Stop-Jump Task in Patients With Chronic Ankle Instability [J]. *J Athl Train*, 2011, 46(5): 461-467.
- [10] Kaminski T, Buckley B, Powers M, et al. Effect of strength and proprioception training on eversion to inversion strength ratios in subjects with unilateral functional ankle instability [J]. *Br J Sports Med*, 2003, 37(5): 410-415.
- [11] Hale SA, Hertel J, Olmstedkramer LC. The effect of a 4-week comprehensive rehabilitation program on postural control and lower extremity function in individuals with chronic ankle instability [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2007, 37(6): 303-311.
- [12] Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, et al. Hip strength in females with and without patellofemoral pain [J]. *J Orthop Sport Phys*, 2003, 33(11): 671-676.
- [13] Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, et al. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 2005, 13(5): 316-325.
- [14] Willson JD, Ireland ML, Davis I. Core strength and lower extremity alignment during single leg squats [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2006, 38(5): 945-952.
- [15] Chuter V, Janse de Jonge X. Proximal and distal contributions to lower extremity injury: a review of the literature [J]. *Gait Posture*, 2012, 36(1): 7-15.
- [16] Leetun DT, Ireland ML, Willson JD, Ballantyne BT, et al. Core Stability Measures as Risk Factors for Lower Extremity Injury in Athletes [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2004, 36(6): 926-934.
- [17] Dierks TA, Manal KT, Hamill J, et al. Proximal and Distal Influences on Hip and Knee Kinematics in Runners With Patellofemoral Pain During a Prolonged Run [J]. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2008, 38(8): 448-456.
- [18] Mccann RS, Crossett ID, Terada M, et al. Hip strength and star excursion balance test deficits of patients with chronic ankle instability [J]. *J Sci Med Sport*, 2017, 20(11): 992-996.
- [19] Yen SC, Chui KK, Corkery MB, et al. Hip-ankle coordination during gait in individuals with chronic ankle instability [J]. *Gait & Posture*, 2017, 53:193-200.
- [20] Koshino Y, Ishida T, Yamanaka M, et al. Kinematics and muscle activities of the lower limb during a side-cutting task in subjects with chronic ankle instability [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016, 24(4): 1071-1080.
- [21] Ward S, Pearce AJ, Pietrosimone B, et al. Neuromuscular deficits following peripheral joint injury: A neurophysiological hypothesis [J]. *Muscle & Nerve*, 2015, 51(3): 327-332.
- [22] Hubbardturner T, Turner MJ. Physical Activity Levels in College Students With Chronic Ankle Instability [J]. *J Athl Train*, 2015, 50(7): 742-747.
- [23] Cerny K. Pathomechanics of stance. Clinical concepts for analysis [J]. *Phys Ther*, 1984, 64(12): 1851-1859.
- [24] Robbins S, Waked E. Factors associated with ankle injuries. Preventive measures [J]. *Sports Med*, 1998, 25(1): 63-72.
- [25] Hass C, Bishop M, Doidge D, et al. Chronic ankle instability alters central organization of movement [J]. *Am J Sports Med*, 2010, 38(4): 829-834.
- [26] Smith BI, Docherty CL, Simon J, et al. Ankle Strength and Force Sense After a Progressive, 6-Week Strength-Training Program in People With Functional Ankle Instability [J]. *J Athl Train*, 2012, 47(3): 282-288.
- [27] Mizrahi J, Susak Z. Analysis of parameters affecting impact force attenuation during landing in human vertical free fall [J]. *Eng Med*, 1982, 11(3): 141-147.
- [28] Coventry E, OConnor K, Hart B, et al. The effect of lower extremity fatigue on shock attenuation during single-leg landing [J]. *Clin Biomech (Bristol, Avon)*, 2006, 21(10): 1090-1097.
- [29] De RR, Witvrouw E, Dolphens M, et al. Hip Strength as an Intrinsic Risk Factor for Lateral Ankle Sprains in Youth Soccer Players: A 3-Season Prospective Study [J]. *Am J Sports Med*, 2017, 45(2):410-416.
- [30] Friel K, Mclean N, Myers C, et al. Ipsilateral hip abductor weakness after inversion ankle sprain [J]. *J Athl Train*, 2006, 41(1): 74-78.
- [31] Smith B, Curtis D, Docherty C. Effects of Hip Strengthening on Neuromuscular Control, Hip Strength, and Self-Reported Functional Deficits in Individuals With Chronic Ankle Instability [J]. *J Sport Rehabil*, 2018, 27(4): 364-370.
- [32] McCann R, Bolding B, Terada M, et al. Isometric Hip Strength and Dynamic Stability of Individuals With Chronic Ankle Instability [J]. *J Athl Train*, 2018, 53(7): 672-678.
- [33] Feger M, Donovan L, Hart J, et al. Lower extremity muscle activation during functional exercises in patients with and without chronic ankle instability [J]. *PM R*, 2014, 6(7): 602-611.
- [34] Webster K, Gribble P. A comparison of electromyography of gluteus medius and maximus in subjects with and without chronic ankle instability during two functional exercises [J]. *Phys Ther*

- Sport, 2013, 14(1): 17-22.
- [35] Van Deun S, Staes F, Stappaerts K, et al. Relationship of chronic ankle instability to muscle activation patterns during the transition from double-leg to single-leg stance [J]. *Am J Sports Med*, 2007, 35(2): 274-281.
- [36] Koldenhoven RM, Feger MA, Fraser JJ, et al. Surface electromyography and plantar pressure during walking in young adults with chronic ankle instability [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2016, 24(4): 1-11.
- [37] Kaminski T, Hartsell H. Factors Contributing to Chronic Ankle Instability: A Strength Perspective [J]. *J Athl Train*, 2002, 37(4): 394-405.
- [38] Wikstrom E, Powers M, Tillman M. Dynamic Stabilization Time After Isokinetic and Functional Fatigue [J]. *J Athl Train*, 2004, 39(3): 247-253.
- [39] Delahunt E, Monaghan K, Caulfield B. Changes in lower limb kinematics, kinetics, and muscle activity in subjects with functional instability of the ankle joint during a single leg drop jump [J]. *J Orthop Res*, 2006, 24(10): 1991-2000.
- [40] Devita P, Skelly W. Effect of landing stiffness on joint kinetics and energetics in the lower extremity [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 1992, 24(1): 108-115.
- [41] Doherty C, Bleakley C, Hertel J, et al. Single-leg drop landing movement strategies 6 months following first-time acute lateral ankle sprain injury [J]. *Scand J Med Sci Sports*, 2015, 25(6): 806-817.
- [42] Doherty C, Bleakley C, Hertel J, et al. Lower Limb Interjoint Postural Coordination One Year after First-Time Lateral Ankle Sprain [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2015, 47(11): 2398-2405.
- [43] Al-Mohrej O, Al-Kenani N. Chronic ankle instability: Current perspectives [J]. *Avicenna J Med*, 2016, 6(4): 103-108.
- [44] Sekir U, Yildiz Y, Hazneci B, et al. Effect of isokinetic training on strength, functionality and proprioception in athletes with functional ankle instability [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2007, 15(5): 654-664.
- [45] 高丕明, 罗小兵, 虞亚明, 等. 运动干预防治踝关节不稳效应的 Meta 分析 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2016, 38(7): 530-536.
- [46] 骆丽, 孙武东, 赵祥虎, 等. 强化髋周肌群力量训练对功能性踝关节不稳的效果 [J]. *中国康复理论与实践*, 2017, 23(10): 1195-1199.
- [47] Feger MA, Hart JM, Saliba S, et al. Gait Training for Chronic Ankle Instability Improves Neuromechanics during Walking [J]. *J Orthop Res*, 2017, 36(1): 515-524.
- [48] Donovan L, Hertel J. A new paradigm for rehabilitation of patients with chronic ankle instability [J]. *Phys Sportsmed*, 2012, 40(4): 41-51.
- [49] Kosik KB, Treada M, Mccann RS, et al. Comparison of Two Rehabilitation Protocols on Patient and Disease Oriented Outcomes in Chronic Ankle Instability Individuals [J]. *International Journal of Athletic Therapy & Training*, 2017, 22(3): 1-21.

• 外刊拾粹 •

经颅磁刺激和 Theta 爆发式磁刺激治疗多发性硬化后的痉挛

据报道, 50—70% 的多发性硬化症 (MS) 患者存在痉挛。已有研究表明, 对初级运动皮层进行高频重复经颅磁刺激 (HF-rTMS) 或间歇性 Theta 爆发式磁刺激 (iTBS) 可以减轻中枢神经系统损伤患者的痉挛。本研究评估了这些干预措施对 MS 继发痉挛患者的影响。

患有痉挛性继发进展型 MS (SPMS) 的患者随机接受 HF-rTMS、iTBS 或假刺激, 每天一次, 连续 5 天/周, 共 2 周。HF-rTMS 以 20Hz 的频率传输, 每次总共 1600 次刺激。iTBS 每组总共提供 1200 次刺激。在治疗前、治疗结束时 (T1) 和最后一次治疗后的两周 (T2) 和 12 周 (T3) 测量主观和客观痉挛状态以及基线疼痛和疲劳的指标。

在 T1 时, HF-rTMS ($P < 0.001$) 和 iTBS ($P < 0.001$) 两组患者的改良 Ashworth 量表 (MAS) 评分均有显著改善, 而假刺激对照组中则无明显改善。两组患者的主观评估痉挛量表 (SESS) 评分均有显著改善, iTBS 组持续 12 周, 而 HF-rTMS 组恢复到基线水平。HF-rTMS 组疼痛改善, 持续 2 周并在 12 周后恢复到基线水平, 而其他两组无明显变化。HF-rTMS 组在 T1 时改良疲劳影响量表得分改善, 在第 2 周和第 12 周评分逐渐恶化, iTBS 组无改善。

结论: 本研究针对多发性硬化症患者的研究发现, 使用 HF-rTMS 或 iTBS 治疗可以减轻痉挛、疼痛和疲劳, 一些证据表明 iTBS 治疗的效果更持久。

(龚秋文译)

Korzhova, J., et al. High-Frequency Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation and Intermittent Theta Burst Stimulation for Spasticity Management in Secondary Progressive Multiple Sclerosis. *Eur J Neurol*. 2019 Apr; 26(4): 680-687.

中文翻译 由 WHO 康复培训与研究合作中心 (武汉) 组织
本期由第三军医大学第一附属医院刘宏亮教授主译编