

脑卒中患者髂腰肌拉伸振动训练的研究进展

张永强¹, 韩小钗¹, 王晓溶², 王志强^{1, 2}

(1. 中国医科大学附属盛京医院 康复科, 辽宁 沈阳, 110134;

2. 中国医科大学第二临床学院, 辽宁 沈阳, 110122)

摘要: 脑卒中患者步行能力受限是造成日常活动能力下降的重要原因,大部分患者将恢复步行能力作为康复治疗过程中的首要康复目标。脑卒中患者进行髂腰肌拉伸振动训练时,振动机械波可刺激肌肉和骨骼,提高髂腰肌肌肉兴奋性,进而改善患者肌肉痉挛状况,增加关节活动度,同时可减缓患者疼痛,提高步行能力和日常生活能力。

关键词: 脑卒中; 髂腰肌; 拉伸训练; 振动训练; 步态

中图分类号: R 743.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1672-2353(2020)17-073-03 **DOI:** 10.7619/jcmp.202017019

Research progress of vibration training of iliopsoas muscle in stroke patients

ZHANG Yongqiang¹, HAN Xiaochai¹, WANG Xiaorong², WANG Zhiqiang^{1, 2}

(1. Department of Rehabilitation, Shengjing Hospital Affiliated to China Medical University, Shenyang, Liaoning, 110134; 2. The Second Clinical College of China Medical University, Shenyang, Liaoning, 110122)

Abstract: The limitation of walking ability in stroke patients is an important reason for the decline of daily activity ability, most patients regard the restoration of walking ability as the primary rehabilitation goal in the rehabilitation treatment process. When stroke patients receive stretching vibration training of iliopsoas muscle, vibration mechanical wave can stimulate muscles and bones, improve the excitability of lateral iliopsoas muscle, thereby improving the patients' muscle spasm, increasing range of motion, relieving pain, and enhancing walking ability and daily life ability in stroke patients.

Key words: stroke; iliopsoas muscle; stretch training; vibration training; gait

脑卒中导致的步行功能障碍,主要是由下肢关节活动度受限、肌力不足、肌痉挛、躯干控制能力下降、本体感觉缺失、平衡协调能力障碍等原因引发^[1]。步态异常表现为偏瘫侧下肢肌肉力量不足,步行过程中髋、膝、踝关节出现异常,如髋关节屈伸异常、膝关节缺乏稳定性及灵活性、踝关节呈跖屈内翻、足尖在步行过程中不能充分离开地面呈“画圈步态”^[2]。除此之外,患者的本体感觉、平衡协调能力和核心肌群稳定性等也均受到不同程度的影响^[3]。本研究总结了相关领域近十年国内外文献,以期对脑卒中患者的康复治疗提供新的实践方案,现报告如下。

1 髂腰肌的生理特性

1.1 髂腰肌生理解剖

髂腰肌位于腰椎两侧及髂窝内,由腰大肌及髂

肌组成,是联结躯干与下肢的重要肌群之一。步行时,腰大肌和髂肌协同使髋关节屈曲,髋关节屈曲的主要肌肉受腰丛神经(T_{12} , $L_1 \sim L_4$)支配^[4]。

1.2 肌肉痉挛及对步态的影响

脑卒中患者易导致肌肉痉挛,痉挛的肌肉会产生疼痛,持续的疼痛加重痉挛,这是典型的疼痛-痉挛-疼痛循环^[4]。肌肉痉挛导致关节主动屈伸受限是脑卒中后遗症中常见的问题,严重影响患者步行能力。研究^[5-6]认为肌张力的高级调控中枢是锥体外系,前庭脊髓束、中间网状脊髓束与背侧网状脊髓束、前庭脊髓束分别兴奋和抑制牵张反射,脑卒中破坏了神经网络之间的协调性,原始反射失去高级中枢的抑制而被释放发生痉挛。

黄萍等^[7]指出步行过程中髋关节伸展的最大角度达 27° ,屈曲最大角度达 42° 。脑卒中患者恢复正常步行能力,髂腰肌需具备一定的柔韧

性与力量才能达到正常角度。髂腰肌在 $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ 范围内屈髋作用显著,在此基础上还可以提高步频与步幅。

1.3 肌肉拉伸的功能

肌肉拉伸可分为静态拉伸和动态拉伸。研究^[8]显示,静态拉伸在提高关节活动度方面效果比动态拉伸显著,肌腱肌肉拉伸耐受性提高以及组织刚度下降是提高关节活动度的重要原因。拉伸可提高肌肉的柔韧性,SA MA 等^[9]比较了静态拉伸、动态拉伸对下肢肌肉柔韧性的影响,结果显示静态拉伸更能提高下肢肌肉的柔韧性。肌肉柔韧性的提高在一定程度上可以增加关节活动度、增强肌肉力量、改善机体协调性和平衡能力、促进肌肉疲劳恢复、降低运动损伤率,对脑卒中患者康复具有积极作用^[10]。拉伸可改善髂腰肌力量以及柔韧性、解除痉挛、降低肌张力、增加下肢本体感觉、减缓疼痛,同时振动刺激可促使肌肉运动单位募集,产生加速度,促进肌肉生理作用,加强代谢与血供、兴奋神经并进行修复^[9]。髂腰肌结合拉伸训练和一般训练,可增强髂腰肌肌肉力量,改善脑卒中患者步行能力。

2 振动训练

2.1 振动训练的方式

振动训练可按照作用部位与振动方式分为全身振动和局部振动,按照振动方向与振动方式可分为垂直振动和交替振动。全身振动指受试者在设定的振动平台上,以规定的姿势站、坐或跪,振动由身体与平台相接触的部位向上传递刺激至身体其他部位,可对受试者全身产生振动刺激。局部振动是指使用特定的振动设备直接与皮肤相接触,刺激相关肌肉传递振动刺激,使靶肌肉和刺激部位的邻近肌肉均受到刺激。

垂直振动是指所产生的振动波的振动方向与人体产生效应部位的振动方向相同,利用周期性垂直振动训练可增加脑卒中患者肌力,减缓肌痉挛。交替振动是指所设定的振动平台两侧交替产生振动机械波,振动机械波按照正弦定律作用于人体,对人体产生特定效应^[11]。

2.2 振动训练的机制机理

研究^[12]发现全身振动训练可刺激肌肉和骨骼,动物试验显示振动训练对骨骼有合成代谢作用。近年来,全身振动训练已成为老年人力量训练的有效替代方式,预防骨质疏松的同时还有利

于骨密度的增长^[13]。在特定的振动平台上,进行各种急性运动可获得积极的生理效果,例如肌肉激活数量的增加、肌肉性能的改善等^[14]。

全身振动疗法作为一种肌肉力量训练方法,被报道^[15]可提高脑卒中患者下肢肌肉力量,并可改善脑卒中患者维持躯干平衡能力。蔡文丽等^[16]运用全身振动训练对痉挛型双瘫患儿进行研究,试验表明全身振动疗法可促进患儿粗大运动发育,提高肌力,改善平衡协调能力,增强本体感觉,放松肌肉,兴奋神经系统,降低肌张力,进而达到提高下肢功能,改善步行能力的目的。杨德洪等^[17]认为全身振动训练可改善老年人下肢运动功能,提高步行能力、下肢肌肉力量等。

2.3 振动训练对患者的影响

近年来,振动训练被广泛应用于康复治疗,降低肌张力、缓解肌肉痉挛。研究^[18]显示对脑卒中患者痉挛的肌肉进行振动刺激能减少 F/M 比率、降低 F 波振幅、减少 H 反射,三者均能使运动神经的兴奋性降低。此外,振动可刺激、激活大脑皮质相关区域、促进神经损伤修复、提高运动能力^[19]。研究^[20]显示振动训练在心血管系统方面有积极作用,如改善脑血流量、激活某些酶的活性、调节血压、适当增加一氧化氮(NO)含量。

朱娟等^[21]指出振动训练可提高屈髋肌肌力、降低肌张力、改善脑卒中患者步行能力。为了观察全身振动训练和步行训练相结合对脑卒中患者步行能力的效果,CHOI W 等^[22]将 30 例非卧床慢性脑卒中患者随机分为全身振动运动训练组和平板运动训练组,结果与基线相比,全身振动运动训练组在步频、步长、步幅、单腿支撑、6 min 步行试验等方面的步行性能均有显著提高,与平板运动组相比,步长、步幅有显著改善。试验结果表明在改善慢性脑卒中患者步行能力方面,全身振动训练加步行训练效果更佳。YABUMOTO T 等^[23]研究表明全身振动训练可快速有效增强站立过程中的肌肉活性,受试者的步行能力随全身振动训练次数的增多而提高。

GUO C 等^[24]研究了全身振动训练对脑卒中患者步行速度的影响,发现全身振动训练可减少脑卒中患者膝关节过度伸展,加快行走速度。CHAN KS 等^[25]对恢复期的脑卒中患者进行研究,结果显示经过全身振动训练之后,患者患侧踝关节跖屈肌肉痉挛明显改善,进而加快了步行速度,使患者整体步行能力提高。PARK JM 等^[26]

研究发现振动训练可提高步速。

张国兴等^[27]研究了全身振动训练对脑卒中患者平衡及步行能力的影响,发现常规康复训练与全身振动训练相结合,可显著提高卒中患者的神经肌肉运动能力,改善平衡协调以及步行能力。李哲等^[28]研究表明全身振动训练可减缓脑卒中患者的痉挛,进而改善患者平衡能力。因此偏瘫患者平衡能力的缺失或减弱对步行能力的影响不可忽视。

3 小 结

单独的拉伸或振动训练已经普遍运用于脑卒中患者康复治疗中,但将拉伸和振动训练同时作用于髂腰肌来达到改善患者步行能力的相关研究较少。本研对髂腰肌拉伸振动训练相关文献进行归纳整理,为日后提高脑卒中患者步行能力提供理论依据与新的治疗思路。

参考文献

- [1] PETERS S, GARLAND S J, MILLER K J, *et al.* Motor planning for loading during gait in subacute stroke[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2016, 97(4): 528–535.
- [2] CHOW J W, YABLON S A, STOKIC D S. Coactivation of ankle muscles during stance phase of gait in patients with lower limb hypertonia after acquired brain injury[J]. *Clin Neurophysiol*, 2012, 123(8): 1599–1605.
- [3] CABANAS-VALDÉS R, BAGUR-CALAFAT C, GIRABENT-FARRÉS M, *et al.* The effect of additional core stability exercises on improving dynamic sitting balance and trunk control for subacute stroke patients: a randomized controlled trial[J]. *Clin Rehabil*, 2016, 30(10): 1024–1033.
- [4] ALPERT J M, KOZANEK M, LI G A, *et al.* Cross-sectional analysis of the iliopsoas tendon and its relationship to the acetabular labrum[J]. *Am J Sports Med*, 2009, 37(8): 1594–1598.
- [5] SEGAL M. Muscle overactivity in the upper motor neuron syndrome: pathophysiology[J]. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 2018, 29(3): 427–436.
- [6] ENJIN A, PERRY S, HILSCHER M M, *et al.* Developmental disruption of recurrent inhibitory feedback results in compensatory adaptation in the renshaw cell-motor neuron circuit[J]. *J Neurosci*, 2017, 37(23): 5634–5647.
- [7] 黄萍, 钟慧敏, 陈博, 等. 正常青年人三维步态: 时空及运动学和运动力学参数分析[J]. *中国组织工程研究*, 2015, 19(24): 3882–3888.
- [8] CONSTANTINO C, GALUPPO L, ROMITI D. Efficacy of mechano-acoustic vibration on strength, pain, and function in poststroke rehabilitation: a pilot study[J]. *Top Stroke Rehabil*, 2014, 21(5): 391–399.
- [9] SÁ M A, MATTA T T, CARNEIRO S P, *et al.* Acute effects

of different methods of stretching and specific warm-ups on muscle architecture and strength performance[J]. *J Strength Cond Res*, 2016, 30(8): 2324–2329.

- [10] BRUSCO C M, BLAZEVIČ A J, PINTO R S. The effects of 6 weeks of constant-angle muscle stretching training on flexibility and muscle function in men with limited hamstrings' flexibility[J]. *Eur J Appl Physiol*, 2019, 119(8): 1691–1700.
- [11] GERODIMOS V, ZAFEIRIDIS A, KARATRANTOU K, *et al.* The acute effects of different whole-body vibration amplitudes and frequencies on flexibility and vertical jumping performance[J]. *J Sci Med Sport*, 2010, 13(4): 438–443.
- [12] JEPSEN D B, RYG J, HANSEN S, *et al.* The combined effect of Parathyroid hormone (1:34) and whole-body Vibration exercise in the treatment of postmenopausal Osteoporosis (PaVOS study): a randomized controlled trial[J]. *Osteoporos Int*, 2019, 30(9): 1827–1836.
- [13] ROELANTS M, DELECLUSE C, VERSCHUEREN S M. Whole-body-vibration training increases knee-extension strength and speed of movement in older women[J]. *J Am Geriatr Soc*, 2004, 52(6): 901–908.
- [14] COCHRANE D J, SARTOR F, WINWOOD K, *et al.* A comparison of the physiologic effects of acute whole-body vibration exercise in young and older people[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2008, 89(5): 815–821.
- [15] MERKERT J, BUTZ S, NIECZAJ R, *et al.* Combined whole body vibration and balance training using Vibrosphere?: improvement of trunk stability, muscle tone, and postural control in stroke patients during early geriatric rehabilitation[J]. *Z Gerontol Geriatr*, 2011, 44(4): 256–261.
- [16] 蔡文丽, 何强勇, 陈小芳, 等. 全身振动疗法对痉挛型双瘫粗大运动功能与平衡功能的影响[J]. *按摩与康复医学*, 2018(15): 8–9.
- [17] 杨德洪, 吴雪萍, 闻一鸣, 等. 坐位低频全身振动训练对老年下肢残疾者肌肉力量及行走能力的影响[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2018, 17(5): 339–342.
- [18] LEE G, CHO Y, BEOM J, *et al.* Evaluating the differential electrophysiological effects of the focal vibrator on the tendon and muscle belly in healthy people[J]. *Ann Rehabil Med*, 2014, 38(4): 494–505.
- [19] TAVERNESE E, PAOLONI M, MANGONE M, *et al.* Segmental muscle vibration improves reaching movement in patients with chronic stroke. A randomized controlled trial[J]. *NeuroRehabilitation*, 2013, 32(3): 591–599.
- [20] TAKASE B, HATTORI H, TANAKA Y, *et al.* Acute effect of whole-body periodic acceleration on brachial flow-mediated vasodilatation assessed by a novel semi-automatic vessel chasing UNEXEF18G system[J]. *J Cardiovasc Ultrasound*, 2013, 21(3): 130.
- [21] 朱娟, 许光旭, 张文通, 等. 全身振动刺激对脑卒中偏瘫患者步行效率的影响[J]. *中国康复*, 2014, 29(6): 430–432.

(下转第 78 面)

过穴位定向透药方式进行治疗,可有效改善缺血性中风急性期患者的脑损害的炎性级联反应和血液流变学的异常,促进肢体功能的恢复。

中药离子导入技术是一项中医特色护理技术,可以充分发挥直流电流刺激、穴位透药刺激等多重作用,而且该技术能有效避免肠道、肝脏的“首过效应”,显著降低药物毒副作用,使药物有效成分直接渗透至患处^[12]。区别于传统外敷中药,中药离子导入技术给药可提高中药有效成分的生物利用度和增加透皮率^[13]。沈谏卿等^[14]研究发现,中药离子导入可将电刺激、膻穴和中药3种方式有机结合,刺激肌群,激活中枢神经系统,进而刺激中枢运动和感觉系统,促进神经再生,改善肢体血液循环状态、肢体功能障碍。徐乃伟^[15]研究表明,中药离子导入对气虚血瘀型中风患者神经功能缺损恢复,提高运动能力、肌力、日常生活能力等各方面均有效。本研究选的肩髃穴具有疏通经脉、理气化痰的作用,曲池穴可通经疏络、清热解表,丰隆穴可祛痰止痛,风市穴可舒筋活络。

本研究将中药外治和电疗渗透法相结合,加强了经络刺激作用和特定穴位吸收作用,使药物发挥最大作用,且操作简单,安全有效。本研究结果显示,中药离子导入技术促进了中风之风痰阻络型患者的肢体功能康复,改善了患者的生活质量,但其远期预后效果和不良反应发生情况尚需进一步探讨。

参考文献

[1] 赵丹,王芳. 中医康复护理在脑卒中肢体功能障碍患者中的应用[J]. 护理管理杂志, 2015, 15(7): 501-502, 505.

[2] 赵丹,王芳,张敏,等. 中药熏蒸结合穴位盒灸对中风病人运动功能的影响[J]. 护理研究, 2014, 28(29): 3643-3644.

[3] 张玥,徐阳. 针灸治疗脑卒中后遗症研究现状[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(10): 2575-2577.

[4] 陈文钦,全蓉蓉. 中药离子导入治疗增生性骨关节炎68例护理体会[J]. 骨科临床与研究杂志, 2016, 2(3): 18.

[5] 宣彩君. 牵引联合中药中频离子导入治疗腰椎间盘突出症临床观察[J]. 新中医, 2016, 48(1): 91-93.

[6] 谭玉婷,严璐,易霞. 中药离子导入合音乐疗法对脑卒中后肢体麻木伴抑郁患者的影响[J]. 中医药导报, 2017, 23(4): 89-92.

[7] 皮桂芳,张月娟,邹婵. 中药离子导入联合排便训练对出血性脑卒中患者便秘的影响[J]. 中医药导报, 2018, 24(15): 78-81.

[8] 杜沂岚,唐敏,陈朝晖,等. 经肺腧穴中药离子导入联合振动排痰治疗慢性阻塞性肺疾病急性加重期临床疗效[J]. 陕西中医, 2020, 41(4): 534-537.

[9] 冯启锋,谷娟,董丽,等. 急性缺血性脑卒中患者的中医证候现状调查研究[J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(91): 165, 172.

[10] 武梅,郑琦. 真方白丸子汤治疗急性期脑梗死风痰入络型疗效观察及对血清CRP的影响[J]. 陕西中医, 2015, 36(6): 648-650.

[11] 胡英华,王燕,蒋雪玲,等. 真方白丸子散穴位定向透药治疗缺血性脑卒中(风痰阻络证)急性期的疗效观察[J]. 中国中医急症, 2017, 26(9): 1683-1685.

[12] 张洁,鲁剑萍,孙慧君. 中医护理技术在脑卒中后痉挛性偏瘫病人护理中的应用[J]. 护理研究, 2018, 32(22): 3549-3552.

[13] 杨俊枝,郑风莲,王志勇,等. 中药离子导入结合综合康复训练治疗脑卒中后肩手综合征的疗效分析[J]. 神经损伤与功能重建, 2017, 12(4): 358-359, 365.

[14] 沈谏卿,沈谏婷,李晓妹,等. 中药离子导入治疗急性脑梗死的疗效观察[J]. 中国中医急症, 2019, 28(4): 700-702.

[15] 徐乃伟. 穴区中药离子导入在气虚血瘀型中风患者肢体功能康复中的应用[D]. 哈尔滨:黑龙江中医药大学, 2015.

(上接第75面)

[22] CHOI W, HAN D, KIM J, *et al.* Whole-body vibration combined with treadmill training improves walking performance in post-stroke patients: a randomized controlled trial[J]. Med Sci Monit, 2017, 23: 4918-4925.

[23] YABUMOTO T, SHIN S, WATANABE T, *et al.* Whole-body vibration training improves the walking ability of a moderately impaired child with cerebral palsy: a case study[J]. J Phys Ther Sci, 2015, 27(9): 3023-3025.

[24] GUO C, MI X, LIU S, *et al.* Whole body vibration training improves walking performance of stroke patients with knee hyperextension: a randomized controlled pilot study[J]. CNS Neurol Disord Drug Targets, 2015, 14(9): 1110-1115.

[25] CHAN K S, LIU C W, CHEN T W, *et al.* Effects of a single session of whole body vibration on ankle plantarflexion spasticity and gait performance in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial[J]. Clin Rehabil, 2012, 26(12): 1087-1095.

[26] PARK J M, LIM H S, SONG C H. The effect of external cues with vibratory stimulation on spatiotemporal gait parameters in chronic stroke patients[J]. J Phys Ther Sci, 2015, 27(2): 377-381.

[27] 张国兴,刘四文. 全身振动训练对脑卒中患者平衡及步行能力的影响[J]. 中国康复, 2011, 26(6): 418-420.

[28] 李哲,赵玉敏,郭钢花,等. 全身振动训练对脑卒中患者躯干肌痉挛的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2015, 30(8): 798-800.