

等速肌力训练与测试在偏瘫患者康复中的研究进展

戴沈皓, 顾伯林, 周湘明

【关键词】 脑卒中; 等速肌力训练; 等速肌力测试

【中图分类号】 R49; R743 【DOI】 10.3870/zgkf.2015.04.021

脑卒中是全世界第二大致死性疾病及第一大致残性疾病。脑卒中后康复的重点之一是肌力的改善及肌力的准确评估,两者密切相关。等速技术自上世纪60年代发明以来,逐步开始用于临床,其兼有肌力训练及评定的功能,两者相一致,但目前在脑卒中后的康复领域运用较少,其作用及可能存在的问题值得探讨。

1 脑卒中后的肌力训练

脑卒中致残主要表现在肢体功能及高级脑功能障碍上。其中决定脑卒中后肢体功能的最关键的因素就是肌力、肌张力及异常运动模式的出现。而肌无力与痉挛相关,是脑卒中后最重要的临床表现。在80年代, Bobath^[1]就强调,肌力下降不是由于肌肉本身无力,而是拮抗肌痉挛所致,过度的肌力训练,非但不能改善患肢功能,反而加重痉挛及诱导异常运动模式的发生,应将治疗的重点放在维持正常运动模式上。Brunnstrom^[2]虽然不完全同意她的观点,但也提出也注意痉挛的抑制,而非强调肌力训练。现今,康复医学界对脑卒中患者是否应进行肌力训练,如何进行肌力训练,仍有争议。但是随着近些年康复医学的发展,等速肌力测试及体表肌电测试这类先进仪器的应用,治疗方法更为科学与规范。

2 等速肌力训练与等速肌力测试

等速肌力训练是指利用等速设备,预先将测试者受测肢体的运动的角速度固定,运动过程中等速仪器为运动肢体提供与肌肉张力相匹配的阻力,这种阻力是一种顺应性阻力,阻力大小随着肌肉张力的大小改变,兼有等长收缩和等张收缩的优点。运用等速运动对肌肉进行测试和训练的技术称为等速肌力测试和训

练技术,整个训练体系极为规范科学。等速肌力训练常用的评价指标如下:①峰力矩(Peak Torque, PT):指肌肉在一次收缩过程中达到的最大力矩输出,反映测试者的肌力情况,是等速技术中的黄金指标。②峰力矩体重比(Peak Torque/Weight, PT/W):指单位体重的峰力矩值,反映了肌肉的相对肌力,可用于不同体重人群之间的肌力对比。③峰力矩角度(Average Power, AP):PTA出现时的关节角度,是关节的最佳用力角度。④平均功率(AP):肌肉单位时间内作的功。⑤总功(Total Work, TW):肌肉单次收缩所作的功,反映肌肉功能。

3 等速技术用于脑卒中后康复

等速技术用于脑卒中偏瘫患者中的一个共同的结果,是所训练部位的肌力均较治疗前提高。而最早等速技术,主要运用于脑卒中后下肢的康复,只是运用于膝关节,这同等速技术的发展密切相关,当时的机器主要运用于膝关节炎患者。而到目前为止,运用于膝关节的研究也最多,但结果却差距很大,就峰力矩而言,治疗前后的变化由最少上升17%,最多则高达155%,一般股四头肌及腓绳肌肌力均有提高;等速肌力训练改善肌力的同时,也给患者带来了下肢功能的改善,其中最明显的是步行能力的改善,特别是步行速度得到提高^[3-4],当然下肢肌力的改善,也使患者上下楼梯更为便捷^[5]。而其中,有将常规被动运动作为对照组的研究发现,两种训练方式对肌力的提高差异并无统计学意义^[5]。也有研究认为,就下肢治疗而言,只是改善了肌力,对下肢功能并没有带来实质性的改善^[6]。但近期有小样本研究指出,研究者使用一种“飞轮式”等速肌力训练仪,用于脑卒中8年后的后遗症期的患者,不仅改善了偏瘫侧的下肢肌力,同时改善了健侧肢体的废用性的肌力下降,从而进一步改善了患者平衡、步行能力以及减少起立-行走测试时间^[7]。也有类似小样本研究表明,等速肌力训练能够提高屈髋及伸髋的

收稿日期:2014-12-06

作者单位:苏州大学附属第二医院康复医学科,江苏 苏州 215000

作者简介:戴沈皓(1987-),男,医师,主要从事神经康复方面的研究。

肌力,从而改善步行及上下楼梯能力,大幅度缩短10m坐站训练的时间^[8]。这两份报道虽然样本数较少,但均指出等速肌力训练能改善下肢的步行及平衡等功能。等速肌力训练运用于下肢,除了膝关节之外,也有部分运用于髋与踝关节^[5],特别是近10年来等速仪器改良后,更多地运用于踝关节,特别是运用于足下垂的治疗^[9],前景可期。就等速肌力训练运用于脑卒中后上肢的康复研究相对较少,研究发现经过等速肌力训练后,上肢运动功能均有改善,但是手的抓握功能改善有限^[10]。也有报道等速肌力训练较等张肌力训练,更好地改善了脑卒中后伸肘肌的肌力^[11]。也有两篇研究,采用等速牵伸技术治疗脑卒中后的痉挛,研究发现,等速牵伸能缓解痉挛,但对改善患肢步行及其他运动功能效果有限^[9,12]。Chang等^[10]采用双侧同时进行等速肌力训练的方式,改善了双侧上肢肌力,也提高了患肢功能。另一种“飞轮式”的等速治疗仪同样是偏瘫侧及健侧联合训练,整体改善患者的肌力以及平衡、步行功能^[7]。

等速肌力训练的不良反应,所涉猎的文献均未报道。等速肌力训练是否会带来痉挛及异常运动模式而言,仅少量文章有涉及,有多篇相关报道的文章,主要采用Ashworth痉挛评定方法,均否认等速肌力训练会带来痉挛^[7-8,10-11],而对异常运动模式的评价,则尚无论述可依。

4 等速肌力测试及其运用于脑卒中后患者的信度

等速技术运用于治疗的同时,能客观准确地对所训练患肢的肌力进行测评。等速测试可以全面评定肌肉在关节活动任意位置的肌力情况,并提供多种评价指标,评定精确度高。特别是在治疗肌力增加较少的个体方面,等速测试相较传统方法更为精确。研究认为,等速肌力测试具有较高的信度,有研究认为它在用于偏瘫侧膝关节检测时,峰力矩的信度高达0.85~0.98,是对伸膝与屈膝肌肉肌力极为可信的评价^[13-14]。但也有研究指出,检测时使用过高的角速度以及受试者过低的肌力都会影响其信度,也就是说用于脑卒中患者时的测试信度要略低于用于正常人时的信度^[15]。

随着神经电生理技术的发展,越来越多的仪器开始用于肌肉的检测,肌电图及体表肌电的检测,也能从另一方面反映等速肌力测试的信度,有研究表明两者检测结果有较高的一致性^[16]。此外,肌电图也能作为等速肌力训练评估的一个客观指标,研究发现运用等速技术治疗偏瘫下肢12周后,运动肌电图评估患肢肌力较等速测试得到的结果更显著,更好地体现等速肌

力训练的价值^[17]。

5 存在的问题及不足之处

从脑卒中发病的趋势而言,一般发病不再进展,缺血性脑卒中3~7d后,出血性1~2周即可进行肌力训练,而至发病6个月后肌张力逐渐下降,更应长期强化肌力训练。但目前等速器械只有大的康复中心才有应用,而康复科或者康复中心很难用到等速肌力训练仪。而事实上,发病半年以上者,更需要通过肌力训练,得到精细分离,而事实也证明,等速肌力训练运用于长期瘫痪者疗效较好^[5,10]。而等速肌力训练在脑卒中后康复过程中受到制约的另一个因素是来源于训练系统本身。早期等速技术主要应用于体育运动方面,设计初衷是对提高运动员竞技运动水平,当时设计是以主动抗阻运动为主,而后逐渐应用于许多医学学科的临床和科研工作中。而这种设计,对于脑卒中患者的最大障碍有二:第一,它是以主动运动为主的,这就要求患者有健全的智力,而脑卒中发生于大脑,多少对常人的智能有影响,这就大大减少了使用的市场;第二,等速肌力训练本身是抗阻训练,患者基础肌力过低,无法完成最小抗阻,就无法训练,而一般训练时,脑卒中后患者发力较慢,也难达到快速运动,所以只能选取速度较慢的训练方式^[18]。此外,等速肌力训练是否会给患肢带来痉挛及异常运动模式,新的循证医学证据,也充分说明了肌力训练能够提高患肢肌力,改善患肢功能,并且不带来痉挛及异常运动模式^[19-20]。但是今后的研究,仍需持续关注这一问题。

6 在康复领域中的运用以及前景展望

等速肌力训练对脑卒中后偏瘫的肌力改善有效,并且不加重患肢的痉挛,但对患者功能障碍的改善有限;而等速肌力测试用于脑卒中后的肌力评价有较高的信度,值得作为脑卒中后的新型功能测评方式,但是,若检测时使用过高的角速度以及受试者过低的肌力可能会影响其信度;等速技术受制于本身昂贵的价格,以及要求患者有较高的智能及基础肌力,导致其在脑血管病的康复领域使用受到制约;等速技术在脑卒中后康复领域中的应用仍缺乏大样本研究的支持,进一步相关研究需完善。就脑卒中患者而言,特别是康复周期特别长的青年脑卒中患者,等速技术可能是改善患肢功能的一个良好帮手。进入21世纪后,康复机械正迈向小型化、便携化的发展趋势,当等速肌力训练仪变成简易、较经济的治疗器械时,那时的普及应相当有市场,这当然就需要上级康复医学中心对它更深入的研究,作为基础。就目前的研究进展而言,脑卒中后

的肌力训练还是必要的,等速肌力训练是一种优化的训练方式,但治疗后对于痉挛以及异常运动模式的出现,仍不能忽略。

【参考文献】

- [1] Bobath B. Adult Hemiplegia: Evaluation and Treatment [M]. ed 2. London: William Heinemann Medical Books Ltd, 1978,10-103.
- [2] Brunnstrom S. Movement Therapy in Hemiplegia. A Neurophysiological Approach [M]. New York: NY, Harper & Row, Publishers Inc, 1970,32-56.
- [3] Friedman PJ. Gait recovery after hemiplegic stroke[J]. Int Disabil Stud,1990,12(3):119-122.
- [4] Robineau S, Nicolas B, Gallien P, et al. Renforcement musculaire isocinetique excentrique des ischiojambiers chez des patients atteints de sclerose en plaque[J]. Ann Readapt Med Phys,2005,48(1):29-33.
- [5] Kim CM, Eng JJ, MacIntyre DL, et al. Effects of isokinetic strength training on walking in persons with stroke: a double-blind controlled pilot study[J]. Stroke Cerebrovasc Dis, 2001,10(6):265-273.
- [6] Yang YR, Wang RY, Lin KH, et al. Task-oriented progressive resistance strength training improves muscle strength and functional performance in individuals with stroke[J]. Clin Rehabil. 2006,20(10):860-870.
- [7] Fernandez-Gonzalo R, Nissemark C, Aslund B, et al. Chronic stroke patients show early and robust improvements in muscle and functional performance in response to eccentric-overload flywheel resistance training: a pilot study[J]. J Neuroeng Rehabil,2014,11(1):150.
- [8] Lee SB, Kang KY. The effects of isokinetic eccentric resistance exercise for the hip joint on functional gait of stroke patients[J]. J Phys Ther Sci,2013,25(9):1177-9.
- [9] Maynard V, Bakheit AM, Shaw S. Comparison of the impact of a single session of isokinetic or isotonic muscle stretch on gait in patients with spastic hemiparesis[J]. Clin Rehabil,2005,19(2):146-154.
- [10] Chang JJ, Tung WL, Wu WL, et al. Effects of robot-aided bilateral force-induced isokinetic arm training combined with conventional rehabilitation on arm motor function in patients with chronic stroke[J]. Arch Phys Med Rehabil,2007,88(10):1332-1338.
- [11] Sin M, Kim WS, Park D, et al. Electromyographic analysis of upper limb muscles during standardized isotonic and isokinetic robotic exercise of spastic elbow in patients with stroke[J]. J Electromyogr Kinesiol,2014,24(1):11-17.
- [12] Bakheit AM, Maynard V, Shaw S. The effects of isotonic and isokinetic muscle stretch on the excitability of the spinal alpha motor neurones in patients with muscle spasticity[J]. Eur J Neurol,2005,12(9):719-724.
- [13] Noorizadeh Dehkordi S, Talebian S, et al. Reliability of isokinetic normalized peak torque assessments for knee muscles in post-stroke hemiparesis [J]. Gait Posture, 2008,27(4):715-718.
- [14] Clark DJ, Condliffe EG, Patten C. Reliability of concentric and eccentric torque during isokinetic knee extension in post-stroke hemiparesis[J]. Clin Biomech,2006,21(4):395-404.
- [15] Hsu AL, Tang PF, Jan MH. Test-retest reliability of isokinetic muscle strength of the lower extremities in patients with stroke[J]. Arch Phys Med Rehabil,2002,83(8):1130-1137.
- [16] Avila MA, Romaguera F, Oliveira AB, et al. Bilateral impairments of shoulder abduction in chronic hemiparesis: Electromyographic patterns and isokinetic muscle performance[J]. Electromyogr Kinesiol, 2013,23(3):712-720.
- [17] Andersen LL, Zeeman P, Jorgensen JR, et al. Effects of intensive physical rehabilitation on neuromuscular adaptations in adults with poststroke hemiparesis[J]. Strength Cond Res,2011,25(10):2808-2817.
- [18] Knutsson E, Martensson A, Gransberg L. Influences of muscle stretch reflexes on voluntary, velocity-controlled movements in spastic paraparesis[J]. Brain, 1997,120(11):1621-1633.
- [19] Harris JE, Eng JJ. Strength training improves upper-limb function in individuals with stroke: a meta-analysis[J]. Stroke,2010,41(1):136-140.
- [20] Hammami N, Coroian FO, Julia M, et al. Renforcement musculaire isocinetique apres hemiplegie par lesion cerebrale[J]. Ann Phys Med Rehabil,2012,55(4):279-291.