

全身振动训练对脑卒中患者膝过伸的疗效分析*

何雯雯¹ 傅建明^{1,2} 李 岩¹ 李 辉¹ 史 岩¹

近年来,脑卒中的发病率逐年升高,脑卒中后存活者致残率约80%^[1]。85%脑卒中患者的首要康复目标是恢复步行能力^[2],导致脑卒中患者步行功能下降有诸多因素,其中膝关节过伸是一个比较重要的原因^[3]。膝过伸步态严重影响了脑卒中患者的步行能力,为提高其日常生活质量,膝过伸是亟待解决的一个难题。全身振动训练是康复医学中的一种新型治疗方法,国内外研究表明其能有效增强肌力^[4],降低肌张力^[5],改善本体感觉^[6]。然而全身振动对膝过伸患者的疗效目前尚无明确报道。本研究旨在通过Gait Watch步态分析探讨全身振动训练对脑卒中患者膝过伸的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取我院2015年1月—2016年12月收治入院的脑卒中

患者43例,均符合第四届全国脑血管疾病学术会议制订的脑卒中诊断标准^[7]。入选标准:①首发脑出血或脑梗死;②头颅CT或MRI确诊;③生命体征稳定,意识清醒,能配合治疗,无严重认知功能障碍;④依据Loudon^[8]的膝过伸诊断方法确诊膝过伸,即患者站立相(即足底着地和支撑期)负重时,出现膝关节过度伸展,身体重心向后移,有向后倾倒的征象,只能通过膝关节主动屈曲步行;膝过伸定义为膝关节过度伸展角度>5°,站立平衡1级以上,不穿戴矫形器,扶拐或扶持下能步行50m;⑤病程在4—10周内,心功能良好,无先天性疾病或其他脑病史,且无其他严重并发症。所有入选患者均对本研究知情同意并签署相关文件。

采用随机数字表法将上述患者分为治疗组和对照组,治疗组22例,对照组21例。两组患者一般资料及病情比较差异均无显著性意义($P>0.05$),具有可比性,见表1。

表1 两组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	病程(d)	患侧(例)		脑卒中类型(例)		是否扶拐(例)	
		男	女			左	右	脑出血	脑梗死	是	否
治疗组	22	12	10	59.9±11.7	46.68±8.15	13	9	11	11	9	13
对照组	21	11	10	61.5±11.9	48.86±9.32	12	9	10	11	7	14

1.2 治疗方法

两组患者均进行常规康复治疗,包括神经促通技术、坐站平衡功能训练、患侧负重训练、步态训练、日常生活活动能力训练等,45min/次,2次/d,每周5d,共6周。

治疗组在常规康复治疗基础上,采用德国SVG公司的Wellengang谐振系统进行全身振动训练,患者双手以Bobath握手状态握于谐振系统配备的悬吊系统的悬吊带上,双脚分开与肩同宽站立于振动平台上,膝关节屈曲0°—15°进行全身振动训练。训练方案为频率12Hz,治疗时间为15min,分5组进行,每组3min,组间休息1min,每天1次,每周5次。对照组以相同方式、相同时间站立于振动平台上,但不进行振动训练。在训练过程中严格监测血压及心率,如患者心率超过年龄标准化最高心率的75%,或者血压超过180/110mmHg,以及出现头晕、心悸等不适症状时应及时停止训练。

1.3 评定方法

治疗前后由相同专业人员进行评定,分别在治疗前以及治疗后进行膝过伸次数^[9]和Gait Watch^[10]步态分析。膝过伸次数评定时患者暴露出膝关节或穿紧身裤,在无外界干扰时双眼平视前方于治疗室平地直走50m,两位评定者立于患者两旁同其一起行走并目测膝过伸次数,如两人计数不符,则重新测试,直至记录相符。步态分析采用章和电气步态分析仪Gait Watch对患者步行的时空参数步幅、步速,以及运动学参数膝关节屈伸角度进行评定。

1.4 统计学分析

对两组患者的数据采用SPSS 18.0统计软件进行分析比较,计数资料采用 χ^2 检验,计量资料比较采用 t 检验, $P<0.05$ 表示差异有显著性意义,所得数据以均数±标准差表示。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2019.02.017

*基金项目:浙江省医药卫生研究计划资助项目(2016KYB294)

1 嘉兴市第二医院康复医学中心,嘉兴,314000; 2 通讯作者

作者简介:何雯雯,女,主管技师; 收稿日期:2017-10-17

2 结果

治疗前治疗组与对照组各项指标间均无显著性差异($P>0.05$);经6周治疗后,两组患者的膝过伸次数以及膝关节屈伸角度较治疗前差异有显著性意义($P<0.05$),且治疗组效果更明显,差异有显著性意义($P<0.05$),见表2。治疗后两组患者步幅、步速较治疗前差异有显著性意义($P<0.05$),且治疗组改善幅度较对照组显著,差异具有显著性意义($P<0.05$),见表3。

表2 两组患者治疗前、后膝过伸次数、屈膝伸膝角度比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	膝过伸次数	屈膝角度($^{\circ}$)	伸膝角度($^{\circ}$)
治疗组				
治疗前	22	28.62 $\pm$ 3.71	39.61 $\pm$ 13.25	12.46 $\pm$ 1.43
治疗后	22	8.52 $\pm$ 2.30 ^{①②}	60.21 $\pm$ 9.12 ^{①②}	2.16 $\pm$ 1.06 ^{①②}
对照组				
治疗前	21	30.16 $\pm$ 4.63	37.96 $\pm$ 9.67	13.13 $\pm$ 1.25
治疗后	21	15.56 $\pm$ 3.16 ^①	54.92 $\pm$ 7.80 ^①	7.32 $\pm$ 0.97 ^①

注:①与组内治疗前比较 $P<0.05$;②与对照组治疗后比较 $P<0.05$

表3 两组患者治疗前、后步态评定比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	步幅(cm)	步速(cm/s)
治疗组			
治疗前	22	55.60 $\pm$ 2.67	31.56 $\pm$ 4.45
治疗后	22	70.75 $\pm$ 3.31 ^{①②}	41.28 $\pm$ 5.14 ^{①②}
对照组			
治疗前	21	54.08 $\pm$ 2.30	30.48 $\pm$ 4.38
治疗后	21	63.38 $\pm$ 3.46 ^①	37.18 $\pm$ 4.64 ^①

注:①与组内治疗前比较 $P<0.05$;②与对照组治疗后比较 $P<0.05$

3 讨论

膝过伸也被称为膝反张或膝反屈畸形,又称“锁膝”现象,指在患侧下肢支撑期时,胫股关节在矢状面上出现过伸(膝伸展角度 $>5^{\circ}$),并伴有疼痛、肿胀、弹响及松弛等症状的现象^[11-12]。研究报道,有40%—68%的脑卒中患者出现膝过伸的现象^[13-14]。膝过伸步态不仅能使步态参数发生改变,还会增加步行耗能^[15-16],膝关节长期的过度伸展甚至会对关节囊、关节软骨、膝后韧带及前交叉韧带等形成累积性的损害,从而造成膝关节的不稳定和疼痛,甚至膝关节的慢性退化,对患者的心理及康复有严重的影响,大大降低了患者生存质量。

本研究针对脑卒中膝过伸的患者进行6周的全身振动训练后,患者50m步行的膝过伸次数显著减少($P<0.05$),步态分析测得的时空参数步幅和步速都有明显的增加($P<0.05$),运动学参数膝关节屈伸角度也有显著的改善($P<0.05$),且改善程度均明显优于对照组($P<0.05$),这是因为膝过伸主要取决于膝关节的稳定性^[17],而膝关节的稳定性受肌肉的力量、肌张力的高低、屈伸肌的协调,半月板的调节、韧

带的牵伸以及关节的本体感觉等多方面的影响。而最重要的原因主要是本体感觉障碍,肌力下降以及肌张力升高。单纯的部分肌肉针对性训练,肌张力的控制训练,或者单纯的本体感觉训练并不能产生很好的效果。本研究采用全身振动疗法,通过垂直站立于振动平台的脚作用于人体,构成机械振动刺激肌梭、腱梭等本体感受器,诱发有神经支配的骨骼肌的牵张反射来增强其神经肌肉的功能^[18],同时又可通过触压觉、本体感觉及前庭感觉的输入,进一步引起身体相应的适应性和神经肌肉兴奋性的改变。全身振动可以通过神经肌肉因素提高正常人肌力,其作用机制可能为^[19]:通过外源性机械振动刺激肌梭、腱梭,诱发骨骼肌的牵张反射,从而增强其神经肌肉的功能,同时,全身振动训练时,快速的肌肉牵伸和关节活动,可反复刺激肌梭传入纤维,尤其是初级肌梭末梢纤维的兴奋性,导致 γ 运动神经元冲动频率和强度的增大,从而进一步引起梭内肌收缩并维持肌梭兴奋的传入,反馈性增加牵张反射和运动神经元输出的强度,从而增加肌力。而且在增强肌肉力量的同时,对人体的平衡、肌力、骨密度、运动功能及血液的激素水平等多系统功能也产生正性影响^[20-22]。有神经生理方面的研究发现^[23]:Ia神经纤维主要传导从感受肌肉长度变化的环形螺旋末梢感受器感受到的肌肉信息,将其传入脊髓后角,再到脊髓前角的 α 神经元,最终引起肌肉收缩,而全身振动可通过激活拮抗肌的Ia抑制神经元,使得单突触反射减弱,导致拮抗肌的兴奋受到抑制而降低肌张力。此外,全身振动训练还能增强神经肌肉协调性,同时改善屈肌和伸肌肌群的功能,避免因屈-伸肌力量发展不均衡造成的肌肉拉伤。总之,全身振动训练从改善本体感觉障碍,增加肌力,控制肌张力三方面有效改善脑卒中膝过伸步态。

此外,本研究采用GaitWatch步态分析,不仅能有效评定脑卒中患者的步态,对膝过伸患者也有诊断和疗效评估的意义,目前临床上对膝过伸的诊断主要依据Loudon的诊断方法,是一种定性评估,且有主观因素影响,而GaitWatch步态分析能对膝过伸的角度进行量化测量,更加直观和客观,具有临床应用价值。

综上所述,全身振动训练能有效改善脑卒中后膝过伸患者的步态。因样本量有限,本研究仅选取了一种频率的振动训练,缺少其他频率的对比研究,因此尚不能确定脑卒中后膝过伸患者的最适振动频率。

参考文献

- [1] 倪朝民. 神经康复学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008. 264—265.
- [2] Candelise L, Gattinoni M, Bersano A, et al. Stroke-unit care for acute stroke patients: An observational follow-up study[J].

- Lancet, 2007, 369(9558): 299—305.
- [3] 金冬云,谭同才,叶祥明. 本体神经促进技术预防脑卒中患者膝过伸的疗效观察[J]. 中国康复理论与实践, 2011, 11(17): 1062—1063.
 - [4] Osawa Y, Oguma Y, Ishii N. The effects of whole-body vibration on muscle strength and power: a meta-analysis[J]. J Musculoskelet Neuronal Interact, 2013, 13(3): 380—390.
 - [5] Miyara K, Matsumoto S, Uema T, et al. Feasibility of using whole body vibration as a means for controlling spasticity in post-stroke patients: A pilot study[J]. Complement Ther Clin Pract, 2014, 20(1): 70—73.
 - [6] Fontana TL, Richardson CA, Stanton WR. The effect of weight-bearing exercise with low frequency, whole body vibration on lumbosacral proprioception: A pilot study on normal subjects[J]. Aust J Physiother, 2005, 51(4): 259—263.
 - [7] 中华神经科学会, 中华神经外科学会. 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 1996, 29(6): 379—380.
 - [8] Loudon JK, Goist HL, Loudon KL. Genu recurvatum Syndrome[J]. J Orthop Sports Phys Ther, 1998, 27(5): 361—367.
 - [9] 刘万林,魏慧,怀娟,等. 半蹲训练改善脑卒中患者膝过伸的疗效观察[J]. 中国康复, 2011, 1(26): 18—19.
 - [10] 吴涛,董燕,李建华,等. 早期肉毒毒素干预对脑卒中患者步态及其生活质量的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2014, 36(4): 280—282.
 - [11] 王艳,唐强,亢连茹. 早期加强膝关节稳定训练对脑卒中患者膝过伸的影响[J]. 中国康复, 2006, 21(4): 249—250.
 - [12] 刘海兵,廖麟荣,廖曼霞. 脑卒中膝过伸的临床康复策略[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016, 1(38): 72—75.
 - [13] Cooper A, Alghamdi GA, Alahamdi MA, et al. The relationship of lower limb muscle strength and knee joint hyperextension during the stance phase of gait in hemiparetic stroke patients[J]. Physiother Res Int, 2012, 17(3): 150—156.
 - [14] 刘海兵,廖麟荣,邓小倩. 脑卒中膝过伸研究新进展[J]. 中国康复, 2014, 2(29): 137—140.
 - [15] 刘华卫,王惠芳,朱锦杰,等. 减重步行机器人训练对脑卒中患者步行能力的影响[J]. 中国康复, 2013, 28(1): 9—11.
 - [16] 段春兴,李宝,谢仁明,等. 以任务为导向的康复治疗改善脑卒中患者平衡及步行功能的疗效观察[J]. 中国康复, 2011, 26(4): 256—258.
 - [17] 王建晖. 可调式膝关节矫形器对脑卒中偏瘫患者膝过伸的影响[J]. 中国康复, 2016, 3(31): 195—196.
 - [18] Fagnan F, Giombini A, DiCesare A, et al. The effects of a whole body vibration program on muscle performance and flexibility in female athletes[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2006, 85(12): 956—962.
 - [19] Cardinale M, Bosco C. The use of vibration as an exercise intervention[J]. Exerc Sport Sci Rev, 2003, 31(1): 3—7.
 - [20] Lau RW, Teo T, Yu F, et al. Effects of whole-body vibration on sensorimotor performance in people with Parkinson disease: A systematic review[J]. Phys Ther, 2011, 91(2): 198—209.
 - [21] 张丽,瓮长水,赵占波. 全身振动训练对老年人下肢肌肉力量及功能干预效果的Meta分析[J]. 中国康复理论与实践, 2015, 10(21): 1222—1228.
 - [22] 王盛,王翔,王彤,等. 渐进性全身垂直振动治疗方案对缺血性脑卒中偏瘫早期患者下肢功能和平衡功能的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2017, 3(32): 297—300.
 - [23] 王朴,张驰,阳筱甜,等. 全身振动改善脑卒中患者肢体运动功能障碍: 目前证据不足[J]. 中国组织工程研究, 2014, 38(18): 6205—6209.