

·临床研究·

视觉反馈等速肌力训练在偏瘫患者下肢运动功能康复中的应用

杨杰华¹ 张盘德¹ 周惠嫦¹ 刘翠华¹ 张薇平¹ 徐坤玉¹

摘要 目的:探讨卒中恢复期偏瘫患者下肢膝关节屈伸肌行视觉反馈等速肌力训练的效果,以及下肢功能评定与步行能力之间的相关性。方法:188例脑卒中患者随机分为观察组(95例)和对照组(93例),二组患者康复训练相同,观察组增加双下肢股四头肌、腓绳肌视觉反馈等速肌力训练18d。治疗前后分别采用Fugl-Meyer法、Barthel指数法及足印法对二组患者下肢功能及步态进行分析。结果:观察组患者步态较对照组有明显改善($P<0.01$),运动功能与活动能力显著提高($P<0.01$)。步态的对称性与下肢运动功能、平衡功能显著相关($r=-0.77, -0.73, P<0.01$),与活动能力无关($r=-0.23, P>0.05$);步速与下肢运动功能、平衡功能、活动能力均显著相关($r=0.82, 0.77, 0.75, P<0.01$)。结论:偏瘫患者早期运用双下肢膝屈伸肌群视觉反馈等速肌力训练对提高运动功能、步态改善和日常生活活动能力提高具有重要作用。

关键词 偏瘫;等速肌力训练;视觉反馈;康复

中图分类号:R743.3,R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2009)-11-1012-03

Effects of muscle isokinetic training with visual biofeedback on functional rehabilitation of lower extremity of stroke hemiplegic patients/YANG Jiehua, ZHANG Pande, ZHOU Huichang, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2009, 24(11):1012—1014

Abstract Objective: To observe effects of muscle isokinetic training with visual biofeedback on functional rehabilitation of lower extremity of stroke hemiplegic patients during convalescent stage and to explore the relationship between the functional evaluation of the lower extremity and the gait analysis parameters. **Method:** One hundred and eighty-eight patients were randomly divided into an observation($n=95$)group and a control($n=93$) group. The patients in observation group were given muscle isokinetic training with visual biofeedback for the knee extensors and flexors in addition to the routine rehabilitation program in control group. Fugl-Meyer motor function scores and Barthel index were used to measure the lower extremity function and the footprint method was used for gait analysis. **Result:** The improvement of gait and motor functions in observation group was much greater than that in control group ($P<0.01$). The symmetry of gait was correlated significantly with lower extremity motor and balance functions ($r=-0.77, -0.73, P<0.01$), but irrelevant to movement functional independence ($r=-0.23, P>0.05$). The walking speed was correlated significantly with all the evaluated parameters ($r=0.82, 0.77, 0.75, P<0.01$). **Conclusion:** The lower extremity function, gait and ability of activity of daily living can be improved by muscle isokinetic training with visual biofeedback of knee extensors and flexors of both lower extremities during the convalescence of stroke patients.

Author's address Dept. of Rehabilitation Medicine, The First Foshan Hospital, Foshan, 528000

Key words hemiplegia; muscle isokinetic training; visual biofeedback; rehabilitation

偏瘫是脑卒中患者最常见症状,也是康复治疗的重点^[1];对患侧是否进行肌力训练一直是康复治疗中争议较大的话题;那么,脑卒中偏瘫后是否需要进行肌力训练,对于如何评价脑卒中后偏瘫侧肌肉状况及治疗效果,便成为临床需要解决的课题。近年来大量研究证明脑卒中患者的下肢肌力、肌耐力、爆发力明显下降;因此,应加强患侧下肢屈肌和伸肌的肌力训练,尤应加强下肢屈肌的肌力训练^[2-4]。我们应用视觉反馈等速肌力训练系统对95例偏瘫患者进行了双下肢视觉反馈等速肌力训练,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取我院神经内科和康复科自2007年8月—2008年12月收治经头颅CT确诊为脑卒中偏瘫患者188例;所有患者均无认知功能障碍,在训练中均能完成指令,无精神障碍及前庭、视觉、小脑功能障碍,四肢骨关节正常,患侧下肢肌力在1级以上。将188例患者分为观察组和对照组,观察组95例,男49例,女46例;平均年龄 61.8 ± 6.5 岁;病程(11—57)d,平均 (20.5 ± 14.5) d;左侧偏瘫50例,右侧偏

1 佛山市第一人民医院康复医学科,528000

作者简介:杨杰华,男,主治医师

收稿日期:2009-04-09

瘫 45 例;脑血栓 76 例,脑出血 19 例。对照组 93 例,男 47 例,女 46 例;平均年龄(58.1 ± 8.5)岁;病程(10—59)d,平均(21.6 ± 12.0)d;左侧偏瘫 44 例,右侧偏瘫 49 例;脑血栓 75 例,脑出血 18 例。两组患者在性别、年龄、发病情况等方面差异均无显著性($P > 0.05$)。

1.2 治疗方法

两组患者临床药物治疗方法相同。对照组早期均进行以下常规康复治疗:①神经肌肉电刺激;②神经促进技术;③牵伸技术;④躯干肌和骨盆控制训练、髋关节控制训练、膝关节控制训练、踝背屈诱发训练;⑤平衡功能训练、步态训练;⑥日常生活活动能力训练等^[1]。每日 1 次,每次治疗 60—80min。

观察组:除采用对照组的方法外,还增加双下肢的视觉反馈等速肌力训练。方法为:患者取端坐位,调节视觉反馈等速肌力训练系统的高度,启动视觉和声控系统:当肌力 1—2 级时视觉反馈等速肌力训练系统会自动改变旋转方向在被动训练中每间隔 4min 变换电机旋转方向。当肌力 2—3 级时,以主动肌力训练为主,主动训练时旋转方向不会改变;痉挛敏感性的控制可设置视觉反馈等速肌力训练系统痉挛识别灵敏度,能认识因患者的错误动作引起的自动停止,避免过度训练的可能;痉挛频繁出现将痉挛敏感性调整至“低”,防止过度训练主动肌肉训练的制动阻力太高,降低制动阻力,使功率负荷量降低至训练要求模式下,降低 Cardio 训练模式下的能力条件,设置较大的运动半径;视觉反馈等速肌力训练系统的视频面板上能显示患者双下肢用力大小、肌肉痉挛情况、踏板实际转数、训练时间、距离、方向等。视觉反馈等速肌力训练系统的视频图像能显示

患者双肢用力大小、肌肉痉挛情况、踏板实际转数时间、距离、方向等等。根据患者肌力和肌张力情况选择训练模式(a 阻力选择,b 需求功率设置,c 速度要求,d 心率控制)。每日 1—2 次,每次 15—30min,18d 为 1 个疗程。

1.3 评定方法

治疗前、后由专人进行评定,采用 Fugl-Meyer 法评定下肢运动功能(下肢运动总积分为 34 分,平衡总积分 14 分);Barthel 指数法评定下肢活动能力(包括转移、行走等,总积分为 40 分)^[1]。

足印法收集步态资料:用白石灰粉使患者在规定的走道上行走留下足印,行走距离不少于 10m,每侧足不少于 3 个连续足印。步速为每秒平均行走距离,步幅为一侧足跟着地处与对侧足跟着地处之间的距离,左、右足均分别测量。

1.4 统计学分析

各项指标评定结果以平均值 $\pm$ 标准差表示,采用 t 检验进行统计学处理;采用 Spearman 相关性检验分析步态资料与下肢功能之间的相关性。

2 结果

治疗前两组患者各项指标评定结果差异无显著性($P > 0.05$);治疗后观察组各项指标改善情况明显好于对照组($P < 0.01$)(见表 1)。经相关性分析,步幅差与下肢运动功能、平衡功能高度相关($r = -0.77$ 、 -0.73 , $P < 0.01$),与活动能力无明显的相关性($P > 0.05$),步行速度与下肢运动功能、平衡功能、活动能力均显著相关($r = 0.82$ 、 0.77 、 0.75 , $P < 0.01$)。

表 1 治疗前、后两组患者各项指标的评定结果

($\bar{x} \pm s$)

组别	下肢运动积分	平衡积分	转移与活动能力评分	左右步幅差(cm)	步速(m/s)
治疗前					
观察组	16.38 $\pm$ 6.69 ^①	4.43 $\pm$ 3.79 ^①	8.84 $\pm$ 7.75 ^①	8.51 $\pm$ 3.35 ^①	0.47 $\pm$ 0.27 ^①
对照组	16.71 $\pm$ 6.31	4.82 $\pm$ 3.67	9.53 $\pm$ 3.58	8.73 $\pm$ 4.46	0.45 $\pm$ 0.29
治疗后					
观察组	29.79 $\pm$ 8.11 ^②	12.94 $\pm$ 4.58 ^②	30.12 $\pm$ 4.74 ^②	3.25 $\pm$ 2.90 ^②	0.73 $\pm$ 0.39 ^②
对照组	21.44 $\pm$ 6.67	6.32 $\pm$ 4.33	20.99 $\pm$ 5.03	7.25 $\pm$ 3.37	0.55 $\pm$ 0.26

与对照组比较:① $P > 0.05$, ② $P < 0.01$

3 讨论

近年来的研究均提示,肌力缺乏是导致偏瘫肢体运动障碍的主要原因^[3-4]。本研究表明,观察组偏瘫患者早期选择行双下肢膝屈伸肌群视觉反馈等速肌力训练能够提高运动功能、改善步态和提高 ADL 能力;有报道脑卒中 6 个月以上的患者,进行等速肌力训练 6 周,结果为训练后瘫痪下肢的肌力提高而肌张力不变、步行速度增加、患者自觉体力提高,但登梯时间和距离无显著改变,这与本文结果相吻合^[5-6]。

由于脑卒中引起的偏瘫是上运动神经元受损所致,因此,降低偏瘫患者肌张力尤为重要,等速肌肉收缩既有等张收缩的肌纤维长度可缩短或拉长,引起明显关节活动的动力性收缩的特点,又有等长肌肉收缩时阻力可变,在每个角度都能承受最大阻力,产生最大力矩输出的静力性收缩的特点,要注意加强膝关节的屈肌和伸肌的训练,尤其屈肌的肌力训练更为重要,以保持膝关节的稳定性;训练过程中,为防止股四头肌肌张力增加,可采用等速训练或避开零点的多点等长肌力练习和等张肌力练习,良好的

腓绳肌的肌力可能还有利于对抗和抑制股四头肌的痉挛和保持膝关节的稳定性,防止出现膝过伸的步态^[5-6]。而且长期的一侧肢体力量训练对对侧肢体力量的影响一直存在着争议;本研究通过观察表明,一侧肢体力量训练后可以促进对侧肢体力量的增长,同时也证明一侧肢体长时间等动力量训练后,双侧肢体的力量、形态及成分构成等指标都有所提高^[7]。

步态分析对训练后步态疗效评定有重要意义,本文采用足印法收集步态资料,主要测量左右步幅、步速,通过左右步幅差值分析步态的对称性,差值愈小,对称性愈好。正常人左、右步幅相当,患者左、右步幅不等,双侧对称性破坏。对观察组患者步幅差、步速与下肢运动功能、平衡功能及活动能力进行相关分析,结果显示,步幅差与下肢运动功能、平衡功能高度相关($P<0.01$),与活动能力无明显相关($P>0.05$),说明下肢步态对称性的提高很大程度上取决于下肢运动功能、平衡功能的改善;肌张力改变,肌肉功能下降,使患者不能行走或出现异常步态,表现为行走速度缓慢、费力、稳定性差^[8-9]。从上述结果中可以看出患侧膝屈肌与伸肌肌力、肌肉的爆发力均较健侧减弱,两侧相比有显著差异,但患侧屈肌和伸肌的耐受率无明显差异;患侧膝屈肌峰力矩对应的角度与健侧相比有缩小的趋势,而伸肌有增大的趋势,说明患侧膝关节的屈肌和伸肌峰力矩出现的时间有提前趋势,可能与患侧的肌张力增高有关;这一点提示患侧膝关节在完成一些动作时,会诱发肌张力的增加,因此应注重肌力训练的方式和方法。本研究结果证明了脑卒中后偏瘫侧肢体都有肌力下降,但上肢伸侧下降明显,下肢屈侧下降更明显;不能忽视肌肉力量训练,而进行肌力训练时,下肢则应该注重屈肌肌力的训练^[10-12]。视觉反馈等速肌力训练系统进行双下肢膝关节屈伸肌群肌力时,在肌肉收缩引起的肢体围绕其关节某一轴心进行旋转的角速度不变,而肌肉承受的负荷是变化着的,当肌肉用力时并不能使该运动的角速度增加,只能使肌力增加、转矩输出增加,当肌肉收缩力下降,该限速装置产生的阻力相应减小,以使肢体运动的角速度不下降,从而保证在全关节活动范围运动的各个角度,肌肉始终受到最大的负荷,并可避免患者在训练时的运动性损伤;一旦患者出现动作不协调或肌肉产生痉挛时,机器会自动停止,并朝原运动方向的反方向松解紧张的肌肉,缓解痉挛。

生物反馈一般定义为使用一定仪器或设备显示人体内在正常或不正常的生理变化,以视觉和听觉信号形式教他们通过信号显示处理这些非随意的或

感觉不到的变化^[9]。许多偏瘫患者丧失本体感觉,对患肢的步行、屈伸运动需要视觉代偿,视觉反馈等速肌力训练系统具有生物反馈功能提供患者运动过程的结果:踏板实际转数、剩余训练时间、距离、插入心率附件时的实际心率、主动训练患者的实际完成能力、生物反馈仅在腿部训练和向前方向运动时起作用;显示了主动训练时双侧肢体的对称性,也就是右腿和左腿的肌力能力差异等在训练系统的面板上显示所设参数的信息和患者训练时的发力状况,为治疗师和患者提供反馈信息,以便及时做出合理的调整^[13-14]。我们尽可能鼓励患者主动参与康复训练,因为患者的主动参与可引发肌电信号,对大脑皮质是一种条件性的重复刺激,有助于残留脑细胞的功能恢复和代偿;视觉反馈等速肌力训练系统能够让患者看到自己每天的运动功能的变化和进步,功能康复的希望,从而提高患者主动参与的积极性,树立康复的信心^[15]。

参考文献

- [1] 中华人民共和国卫生部医政司. 中国康复医学诊疗规范 (上册) [M]. 北京:华夏出版社,1998.37—240.
- [2] Iwai K, Nakazato K, Irie K, et al. Trunk muscle strength and disability level of low back pain in collegiate wrestlers[J]. Med Sci Sports Exerc, 2004, 36(8):1296.
- [3] Merati G, Negrini S, Caraballona R, et al. Trunk muscular strength in pre-pubertal children with and without back pain [J]. Pediatr Rehabil, 2004, 7(2):97.
- [4] Calmels P, Jacob JF, Fayolle L, et al. Use of isokinetic techniques vs standard physiotherapy in patients with chronic low back pain. Preliminary results [J]. Ann Readapt Med Phys, 2004, 47(1):20.
- [5] 李培, 武传钟, 陈作. 肌力训练生物学基础研究综述[J]. 武汉体育学院学报, 2006, 40(8):70—73.
- [6] 齐瑞, 严隽陶, 房敏, 等. 脑卒中偏瘫患者肘关节屈伸肌等速肌力测试研究[J]. 中国康复医学杂志, 2007, 22(1):59—60.
- [7] 莫月红, 周永平, 叶伟, 等. 一侧肢体等动力量训练对异侧肢体力量的影响[J]. 浙江体育科学, 2007, 29(1): 60—63.
- [8] 梁兴森, 余正红, 王宗帅, 等. 股四头肌肌力与髌股关节稳定性关系的研究[J]. 中国康复医学杂志, 2008, (12):1064—1066.
- [9] 陈亚平, 杨延斌, 周谋望, 等. 视觉反馈排尿训练在治疗脊髓损伤后神经源性膀胱中的应用 [J]. 中国康复医学杂志, 2008, (2):117—119.
- [10] Iverson BD, Gossman MR, Shaddeau SA, et al. Balance performance, force production, and activity levels in non-institutionalized men 60 to 90 years of age [J]. Phys Ther, 1990, 70:348—2355.
- [11] van Dieen JH, Cholewicki J, Radebold A. Trunk muscle recruitment patterns in patients with low back pain enhance the stability of the lumbar spine[J]. Spine, 2003, 28: 8342841.
- [12] Burgio KL, Goode PS, Urban DA, et al. Preoperative biofeedback assisted behavioral training to decrease post-prostatectomy incontinence: a randomized, controlled trial [J]. The Journal of Urology, 2006, 175(1):196—201.
- [13] 顾晓园, 张勤, 陈文红. 偏瘫患者膝屈伸肌力等速测试的研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2002, 24(3):170—172.
- [14] 黄杰, 成鹏, 郎海涛, 等. 躯干肌慢速等速向心收缩的肌力测试研究[J]. 中国康复医学杂志, 2005, 20(8):571.
- [15] 张艳. 强化抗痉挛治疗对脑卒中后偏瘫患者 ADL 能力的影响 [J]. 中国康复医学杂志, 2009, 24(3):259—260.