

等速肌力训练对偏瘫患者上肢运动功能恢复的影响

范利, 杨坚, 张颖, 刘功亮

【摘要】 目的:研究等速肌力训练结合偏瘫肢体综合运动疗法对脑卒中偏瘫患者上肢运动功能恢复的影响。**方法:**选择恢复期脑卒中偏瘫患者 40 例,随机分为观察组和对照组各 20 例。对照组接受常规偏瘫肢体综合运动疗法、作业治疗、ADL 训练以及传统物理因子治疗等对症治疗;观察组在此基础上另外配合偏瘫上肢等速肌力训练。干预前后分别使用 BIODEX system-3 等速肌力测试系统检测肩屈伸生物力学指标,Fugl-Meyer 运动功能量表(FMA)评分上肢部分,改良 Ashworth 痉挛量表评分,NRS 数字疼痛量表(NRS)评分来评定患侧上肢的运动功能、肌张力及疼痛。**结果:**经过 3 周治疗,2 组患者肩屈伸生物力学指标、FMA 上肢运动功能评分、NRS 疼痛评分均较前有显著改善,且观察组优于对照组($P < 0.05$);2 组患者肌张力均较前改善,但治疗前后差异无统计学意义。**结论:**等速肌力训练可增强脑卒中偏瘫患者肩关节屈伸肌力,且不会加剧肌肉痉挛和肩关节疼痛,有效促进脑卒中偏瘫患者上肢功能的改善。

【关键词】 等速肌力训练;偏瘫;肩关节;上肢运动功能

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2017.01.003

Effect of isokinetic muscle strength training on the recovery of upper limb motor function in patients with hemiplegia

Fan Li, Yang Jian, Zhang Ying, et al. Department of Rehabilitation Medicine, Central Hospital of Shanghai Xuhui District, Shanghai 200031, China

【Abstract】 Objective: Through the training and test analysis of the shoulder joint, to observe the effect of isokinetic strength training on upper limb motor function recovery of patients with hemiplegia. **Methods:** Forty cases of hemiplegia after stroke were selected and randomly divided into experimental group and control group, with 20 cases in each group. The control group and experimental group received limb training, transfer training, physical factor treatment and other routine hemiplegia limb rehabilitation therapy, and the experimental group was given hemiplegia upper limb isokinetic muscle strength training additionally. Before and 3 weeks after treatment, the isokinetic muscle strength test was carried out, and the integrated motor function score of upper limb (Fugl-Meyer assessment of motor function, FMA) and muscle tone (modified Ashworth scale, MAS) and pain score (numeric pain scale, NRS) were assessed. **Results:** After treatment for 3 weeks, shoulder flexion biomechanical indicators, FMA scores, and NRS pain scores were significantly improved in both two groups than before, and the experimental group was better than the control group ($P < 0.05$). The muscle tension in the two groups of patients was increased from the baseline, but there was no significant difference before and after treatment. **Conclusions:** Isokinetic muscle training can enhance the shoulder joint flexion strength, and does not exacerbate the muscle spasm and shoulder pain of hemiplegic stroke patients, which can effectively improve the upper limb function in patients with hemiplegia after stroke.

【Key words】 isokinetic strength exercise; hemiplegia; shoulder joint; upper extremity motor function

脑卒中是严重危害人类健康和生命安全的临床常见病,绝大部分患者康复后仍留有不同程度的肢体运动功能障碍,肌无力和运动模式的异常严重限制脑卒中患者运动功能的恢复,也是康复治疗的主要目标^[1]。等速肌力训练作为神经系统疾病康复治疗领域新的方法,已证实在肌肉功能测试和肌力训练方面具有较多优点^[2-6]。但目前的临床研究多局限于偏瘫患者下肢

的等速训练,鲜有涉及上肢,故本研究通过观察脑卒中偏瘫患者上肢等速肌力训练的康复效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院康复科自 2013 年 12 月~2015 年 6 月收治住院的脑卒中偏瘫患者 40 例。纳入标准:符合 2007 版《中国脑血管病防治指南》中关于脑梗死和脑出血的诊断标准,并经过头颅 CT 或 MRI 检查证实;首次因脑血管意外后遗留肢体偏瘫;偏瘫上肢 Brunnstrom 分级 IV~V 级;发病 6 个月以内;意识清楚,无认知功能障碍;患者生命体征稳定;同意参加本研

收稿日期:2016-07-20

作者单位:上海市徐汇区中心医院康复医学科,上海 200031

作者简介:范利(1980-),男,主管技师,主要从事神经康复方面的研究。

通讯作者:杨坚,dr. yj168@163.com

究并签署知情同意书。排除标准:既往有运动功能障碍对运动功能有直接影响的疾病;严重的早期卒中(如蛛网膜下腔出血)患者;意识障碍、认知障碍患者;严重患肢感觉障碍患者;有严重抑郁焦虑、精神疾病史患者;严重心、肺、肝肾疾病患者;恶性肿瘤患者。采用随机数表法,将患者随机分为2组各20例,①观察组:男13例,女7例;年龄 (65.91 ± 10.10) 岁;病程 (98.36 ± 48.39) d;左侧偏瘫13例,右侧7例;Brunnstrom分级IV级11例,V级9例。②对照组:男8例,女12例;年龄 (64.46 ± 8.04) 岁;病程 (96.10 ± 42.64) d;左侧偏瘫14例,右侧6例;Brunnstrom分级IV级14例,V级6例。2组患者一般资料比较差异无统计学意义。

1.2 方法 2组患者均接受临床药物治疗并完成我科标准的3周偏瘫肢体康复治疗程序,每周5次,每次1.5~2h。包括常规偏瘫肢体综合运动疗法、作业治疗、ADL训练以及传统物理因子治疗等对症治疗;体位变换、转移训练;牵拉抗痉挛训练及肢体强化训练;上下肢随意运动的诱发训练;上下肢分离运动的诱发、易化、强化训练及上下肢的控制训练;坐、立位平衡的诱发、强化、量化的训练;步行准备训练、步行训练、步态的纠正和上下楼梯的训练等;作业训练、ADL训练;物理因子对症治疗。观察组则在标准的偏瘫肢体康复治疗程序的基础上结合上肢等速肌力训练。等速测试训练系统为美国产BIODEX system-3。治疗时,患者取端坐位,调节座椅位置至患者舒适放松位,固定其躯干及下肢;肘关节伸直,前臂旋前 80° ,腕关节伸直固定于测试操纵杆把手,动力仪的动力轴轴心对准受试者肩峰处。准备体位为肩关节屈伸 0° ,设定肩关节活动范围为屈 160° ,伸 30° 。2min热身活动后嘱患者尽全力屈伸肩关节,等速训练角速度为 $60^\circ/\text{s}$,以6个屈伸动作为1轮,每次4~6轮,每轮训练间隔设定休息时间60s,共20min,每次训练以引起肌肉适度疲劳,且第2天患者不感到疲劳为宜。训练中打开重力补偿,以消除肢体自身重力的影响。等速肌力训练每天1次,每次20min,每周5次,共3周。

1.3 评定标准 ①Fugl-Meyer运动功能量表(Fugl-Meyer assessment of motor function, FMA)评分(上肢)^[7],共33项,最高66分。②改良Ashworth痉挛量表(modified Ashworth scale, MAS)评分^[8]:评定患者偏瘫上肢屈肌的肌张力,其中0级、1级、2级、3级、4级分别计0分、1分、2分、3分和4分,1⁺级计1.5分。③疼痛数字量表评分(Numerical rating scale, NRS)^[9]:10分制,0分表示无痛,10分表示不能忍受的剧痛。④等速肌力测试:采用BIODEX III多关节等速测试训练系统,对受试者肩关节屈肌和伸肌进行

等速测试,测试角速度为 $60^\circ/\text{s}$,记录患侧肩关节屈伸峰力矩(peak torque, PT)、峰力矩/体重比(peak torque/body weight, PT/BW)。PT指肌肉收缩产生的最大力矩输出,代表了肌肉收缩产生的最大肌力。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0统计软件进行分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组样本计量资料的比较采用独立样本 t 检验,显著性水平 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

治疗3周后,2组患者的FMA评分较治疗前有显著提高,观察组更高于对照组($P<0.05$);2组NRS疼痛评分均较治疗前有显著下降,且观察组降低更为显著($P<0.05$);2组患者MAS治疗前后变化差异无统计学意义。见表1。

治疗后,2组肩屈伸生物力学指标比较,在角速度为 $60^\circ/\text{s}$ 时,2组肩关节PT、PT/BW均较治疗前明显提高,且观察组更高于对照组($P<0.05$)。见表2。

表1 2组患者运动功能、肌张力及疼痛评估比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	时间	FMA	MAS	NRS
对照组	20	治疗前	33.27 $\pm$ 5.12	1.36 $\pm$ 0.32	4.17 $\pm$ 0.65
		治疗后	37.18 $\pm$ 6.43 ^a	1.35 $\pm$ 0.33	3.45 $\pm$ 0.69 ^a
观察组	20	治疗前	37.91 $\pm$ 5.16	1.32 $\pm$ 0.33	3.96 $\pm$ 0.83
		治疗后	41.10 $\pm$ 5.42 ^{ab}	1.31 $\pm$ 0.31	2.71 $\pm$ 0.71 ^{ab}

与治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组比较,^b $P<0.05$

表2 2组患者在角速度为 $60^\circ/\text{s}$ 时肩屈伸生物力学指标比较

组别	时间	PT- $60^\circ/\text{s}$ (N·m)		PT/BW- $60^\circ/\text{s}$ (N·m/kg)	
		肩关节屈	肩关节伸	肩关节屈	肩关节伸
观察组	治疗前	24.25 $\pm$ 8.99	25.33 $\pm$ 9.16	35.68 $\pm$ 13.05	35.85 $\pm$ 13.15
	(n=20) 治疗后	29.15 $\pm$ 8.89 ^{ab}	30.53 $\pm$ 8.81 ^{ab}	42.90 $\pm$ 12.45 ^{ab}	44.97 $\pm$ 2.41 ^{ab}
对照组	治疗前	23.66 $\pm$ 8.15	23.69 $\pm$ 8.91	34.36 $\pm$ 12.21	35.39 $\pm$ 13.34
	(n=20) 治疗后	26.51 $\pm$ 8.51 ^a	27.14 $\pm$ 8.49 ^a	38.47 $\pm$ 12.84 ^a	39.41 $\pm$ 13.16 ^a

与治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组比较,^b $P<0.05$

3 讨论

脑卒中偏瘫康复是一个复杂的系统工程。在功能恢复中脑卒中患者的上肢较下肢更为困难,据各国临床研究人员报道,评为废用手的有30%~60%,完全恢复的有5%~11.6%^[10]。由于上肢及手运动功能的康复程度直接关系到患者生活质量的高低,因此诉求较为强烈。同时,若患者存在肩痛或长期的肩关节周围肌群力量不平衡及稳定控制欠佳,都会影响上肢功能的恢复。传统观念认为偏瘫患者进行肌力训练可能会增加痉挛协同收缩及异常运动模式,但随着研究的深入,越来越多的研究表明,偏瘫患者进行等速肌力训练可以增加其肌力、改善神经肌肉控制能力,而不会增加肌张力,致痉挛加重^[11-12]。因此,选择合适的肩关

节功能表现的康复治疗形式就显得相当重要。

等速肌力训练是指关节在运动中角速度不变的一种运动。无论受试者肌肉产生多少张力,其肢体始终在某一预定速度(即等速)下进行运动,肌肉张力大小的变化并不会改变肢体的角速度^[13]。研究表明,等速肌力评估中,PT值显示关节整个运动过程中肌肉产生的最大力矩,具有高度的准确性和可重复性,是反映肌力大小的金标准^[14];PT/BW表示峰力矩与体重的比值,反映不同个体间的肌肉力量差异,可用于多组比较。Bohanon^[15]的研究显示卒中肌力康复中等速肌力训练系统具有较多优势。截止目前,等速技术在脑卒中偏瘫患者康复的应用主要集中于膝关节屈伸肌群的功能状况^[16]、肌肉痉挛评定^[17]以及对患者步行能力预测^[18]等。偏瘫侧上肢的肌力测试和功能训练,也有少量报道^[19]。本研究应用多关节等速测试训练系统对脑卒中患者进行肩关节等速训练和测试。肌力、运动功能、疼痛均较治疗前有显著改善,且观察组提高更显著。另外,2组患者MAS治疗前后改变不显著,也提示采用60°/s的慢速等速训练并不会加剧卒中偏瘫患者的肌肉痉挛。

中枢神经系统调节功能的协调性可以通过以下3种方式对肌力产生影响:使参加的运动单位尽可能多地做到同步收缩,调节更多原动肌参加收缩,调节拮抗肌适当地放松^[20]。本研究表明,等速肌力训练具有恒定的速度和可调节阻力,使患者在训练中的不同角度下均承受相应的最大阻力,能募集更多的运动单位使肌肉产生最大的张力和力矩输出^[21]。同时该训练还可以同时训练患者肩关节的屈伸肌力,通过力矩曲线的视觉反馈来调节肌肉的收缩和放松,既提高了肩关节的屈伸肌肌肉力量,改善了肩关节稳定性,同时也有效的抑制了痉挛的加剧。另外,等速肌力训练这种反复的自主主动屈伸训练,也有助于改善肩周围淋巴回流,改善疼痛。由于肩关节是上肢与躯干的连接部位,并通过与肘连接使手定位并有效的发挥其功能,肩关节的动态稳定性就尤为重要。然而肩关节是一个复合关节,是人体运动范围最大、最灵活的关节,但缺乏稳定性,主要依靠韧带和肌肉来维持稳定。本研究通过等速肌力训练提高了偏瘫患者肩关节屈伸肌肌肉力量,改善了关节稳定性,但由于受限于治疗时间及住院周期,并未对患者肩关节的外展、内收及内外旋的相关肌肉进行训练,有一定的局限性,希望今后能进一步的深入研究等速肌力训练对患者肩关节稳定性及日常生活活动的影响。

综上所述,等速肌力训练可增强脑卒中偏瘫患者肩关节屈伸肌力,且不会加剧肌肉痉挛和肩关节疼痛,

有效促进脑卒中偏瘫患者上肢功能的改善。

【参考文献】

- [1] 朱燕,丁莹,强乙,等. 不对称性等速肌力训练对恢复期偏瘫患者上肢运动功能的影响[J]. 中国康复, 2011, 26(3): 174-176.
- [2] 董仁卫,郭琪,刘诗琦,等. 等速肌力测试和训练技术在脑卒中偏瘫患者临床康复中的应用[J]. 中国康复医学杂志, 2015, 30(2): 207-210.
- [3] 侯立皓,许光旭,张桂林,等. 等速肌力训练用于老年脑卒中后下肢功能恢复[J]. 实用老年医学, 2009, 23(4): 299-300.
- [4] Clark DJ, Condliffe EG, Patten C. Reliability of concentric and eccentric torque during isokinetic knee extension in post stroke hemiparesis[J]. Clinical Biomechanics, 2006, 21(4): 395-404.
- [5] 杨华中,吴莹莹,周永生,等. 等速肌力训练对脑卒中偏瘫患者下肢功能恢复的影响[J]. 中国康复, 2015, 30(2): 94-97.
- [6] Noorizadeh DS, Talebian S, Olyaei G. Reliability of isokinetic normalized peak torque assessments for knee muscles in post stroke hemiparesis[J]. Gait Posture, 2008, 27(4): 715-718.
- [7] 聂鹏坤,杨华,赵晓峰,等. 中风患者Fugl-Meyer运动功能量表评价一致性检验[J]. 辽宁中医杂志, 2009, 36(11): 1827-1829.
- [8] 郭铁成,卫小梅,陈小红. 改良Ashworth量表用于痉挛评定的信度研究[J]. 中国康复医学杂志, 2008, 23(10): 906-909.
- [9] 陈杰,吴晓英,战颖,等. 中文版成人疼痛行为量表的研制及信效度检验[J]. 中国疼痛医学杂志, 2016, 22(1): 22-33.
- [10] 古泽正道,李建军. 康复治疗——新Bobath治疗[M]. 北京:人民军医出版社, 2015, 149-149.
- [11] 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): 150-150.
- [12] 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): 1177-1179.
- [13] 占飞,吴毅. 等速肌肉测试和训练技术的临床应用[J]. 中华物理医学与康复杂志, 1999, 21(1): 49-51.
- [14] Tsang WW, Hui-Chai CW. Comparison of muscle torque, balance, and confidence in older tai chi and healthy adults[J]. Med Sci Sports Exerc, 2005, 37(2): 280-289.
- [15] Bohanon RW. Muscle strength and muscle training after stroke[J]. J Rehabil Med, 2007, 39(1): 14-20.
- [16] 戴沈皓,顾伯林,周湘明,等. 速肌力训练与测试在偏瘫患者康复中的研究进展[J]. 中国康复, 2015, 30(4): 298-300.
- [17] 柳华,杨翼,黄晓琳. 等速离心/离心训练对膝关节峰力矩和屈/伸肌峰力矩影响的比较[J]. 中国康复理论与实践, 2015, 21(12): 1402-1410.
- [18] Suzuki K, Imada G, Iwaya T, et al. Determinants and predictors of the maximum walking speed during computer-assisted gait training in hemiparetic stroke patients[J]. Arch Phys Med Rehabil, 1999, 80(2): 179-182.
- [19] Hammami N, Corioan FO, Julia M, et al. Isokinetic muscle strengthening after acquired cerebral damage: a literature review[J]. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, 2012, 55(4): 279-291.
- [20] 王勇军,陈素莲,王莹莹,等. 等速训练结合作业疗法对偏瘫侧上肢功能的康复效果[J]. 中国康复, 2015, 30(6): 420-421.
- [21] 施加加,罗艳,孙莹. 等速力量训练对女性肩周炎患者运动功能的影响[J]. 中国康复, 2015, 31(1): 45-47.