

下肢功率自行车运动对脑卒中偏瘫患者步行能力的影响

李长顺, 崔贵祥, 冯金平, 徐丽利, 高华, 江平胤, 李义召

[摘要] 目的 探讨功率自行车运动对恢复期脑卒中患者步行能力的影响。方法 将具有一定步行能力的 70 例病程为 3~6 个月的脑卒中患者随机分为治疗组和对照组, 各 35 例。对照组患者采用常规康复训练方法, 治疗组在此基础上, 增加功率自行车运动训练。治疗前和治疗 6 周后分别评定患者的下肢运动功能(采用简化 Fugl-Meyer 评分)、平衡功能(采用 Berg 平衡量表)、步行能力(采用 10 m 步行时间和 6 min 内步行距离测定、Holden 步行功能评定)、肌张力变化(采用改良 Ashworth 量表), 以及日常生活活动(ADL)能力(采用改良 Barthel 指数)。结果 两组患者的下肢运动功能、平衡功能、步行能力和 ADL 能力治疗后均有改善($P < 0.05$), 但治疗组患者的效果优于对照组($P < 0.05$)。结论 功率自行车运动可改善恢复期脑卒中偏瘫患者的运动功能、平衡功能和 ADL 能力, 提高其步行能力。

[关键词] 脑卒中; 功率自行车; 步行能力

Effect of Leg Cycle Ergometer on Walking Ability of Stroke Patients with Hemiplegia LI Chang-shun, CUI Gui-xiang, FENG Jin-ping, et al. The Department of Rehabilitation, the Disabled Rehabilitation Center of Shandong Province, Jinan 250022, Shandong, China

Abstract: **Objective** To investigate the effect of leg cycle ergometer on walking ability of stroke patients with hemiplegia at convalescent period. **Methods** Seventy patients with hemiplegia after stroke for 3 to 6 months with a certain walking capability were randomly divided into the treatment group and control group with 35 cases in each group. The control group was treated with routine rehabilitation training; the treatment group was added with leg cycle ergometer training. All patients in the two groups were assessed with simplified Fugl-Meyer Assessment (FMA), Berg Balance Scale (BBS), ambulation capacity (walking time in 10 meters and walking distance in 6 minutes and Holden's functional ambulation classification), changes of spasticity, and the ability of daily living (ADL) at the time of begin and 6 weeks later. **Results** The motor function of lower extremity, balance performance, walking capability and ADL of the patients in two groups improved ($P < 0.05$) after 6 weeks' treatment, but the therapeutic effect of the treatment group was better than the control group ($P < 0.05$). **Conclusion** The application of leg cycle ergometer combined with routine rehabilitation training can distinctly improve the motor function of lower extremity, balance performance, walking ability and ADL for patients after stroke.

Key words: stroke; leg cycle ergometer; walking ability

[中图分类号] R743.3 [文献标识码] A [文章编号] 1006-9771(2008)02-0121-03

[本文著录格式] 李长顺, 崔贵祥, 冯金平, 等. 下肢功率自行车运动对脑卒中偏瘫患者步行能力的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2008, 14(2): 121-123.

目前, 脑卒中已成为中老年人的常见病、多发病, 70%~80% 的脑卒中患者遗留不同程度的残疾和下肢运动功能障碍。行走功能是患者进行日常生活活动(activity of daily living, ADL)的基础, 行走功能障碍影响患者的生存质量和回归社会的信心。因此, 脑卒中偏瘫患者康复训练的重要目标之一就是恢复其步行能力。现有的资料表明, 平板运动是目前提高患者步行能力最常采用的治疗方法之一^[1,2], 但训练的对象多为急性期轻症患者, 而且仪器设备比较昂贵, 不宜大规模推广使用。由于中枢性瘫痪患者肌力下降的同时还

存在痉挛等因素, 因此, 对脑卒中患者的肌力训练尚存在诸多争议。本研究采用下肢功率自行车运动配合常规康复训练, 对恢复期脑卒中偏瘫患者进行综合治疗, 观察踏车运动对患者步行能力和 ADL 能力的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2005 年 7 月~2007 年 8 月本院康复医学科住院脑卒中患者 70 例, 其中男性 49 例、女性 21 例; 年龄 43~68 岁, 平均(54.56±9.89)岁; 脑梗死 59 例, 脑出血 11 例。

纳入标准: ①符合 1995 年第四届全国脑血管病学术会议通过的诊断标准^[3]; ②经头颅 CT 或 MRI 检查证实为脑出血或脑梗死; ③病程 3~6 个月; ④神志清楚, 检查合作; ⑤在扶持下或助行器辅助下有一定的步行能力, Holden 步行能力分级达 1~2 级。排除标准: ①有其他已知可能导致周围神经功能障碍的疾病如糖

作者单位: 山东省残疾人康复中心康复医学科, 山东济南市 250022。作者简介: 李长顺(1984-), 男, 山东济南市人, 住院医师, 主要研究方向: 脑卒中康复。通讯作者: 崔贵祥(1963-), 男, 山东鄄城县人, 主任医师, 主要研究方向: 神经损伤康复。

尿病、周围神经病等；②伴有心肺功能不全、肝肾功能不全等严重并发症；③有恶性肿瘤及精神病史；④有认知障碍及痴呆（MMSE < 15 分）；⑤感觉性失语；⑥瘫痪侧肢体严重痉挛（改良 Ashworth 评定 > 2 级）或关节活动范围严重受限或疼痛。将患者随机分为治疗组和对照组，各 35 例，两组患者的年龄、病程等一般情况的差异无显著性意义（ $P > 0.05$ ），见表 1。

表 1 两组患者的一般资料比较

组别	n	性别(n)		年龄(岁)	病程(d)	分类(n)		病变侧别(n)	
		男	女			脑梗死	脑出血	左侧	右侧
治疗组	35	25	10	54.63±8.97	119.26±26.76	29	6	18	17
对照组	35	24	11	54.38±10.03	118.69±27.11	30	5	16	19

1.2 方法

1.2.1 对照组 进行以 Bobath 法、运动再学习为主的运动功能训练：①良肢位摆放和床上训练，维持关节活动范围；②桥式运动；③起坐和坐位平衡训练；④立位重心转移训练；⑤坐位站起训练；⑥立位平衡训练；⑦步态训练：平衡杠内行走、向前行走及转身、侧方行走及转身、交叉步行走、上下楼梯。患者行走时，注意重心充分转移，避免出现膝过伸，防止足内翻和尖足畸形。步行训练应少量多次进行。

1.2.2 治疗组 在上述常规训练方法的基础上增加下肢功率自行车运动，每天 2 次，每次 15~20 min，每周 5 次。下肢功率自行车的阻力输出为保持患者心率最大值的 65%~80%。

1.3 疗效评定 于康复训练前及训练 6 周后，采用改良巴氏指数（Modified Barthel Index, MBI）评价 ADL；下肢运动功能评测采用 Fugl-Meyer 运动功能评定（Fugl-Meyer Assessment, FMA）；平衡功能评测采用 Berg 平衡量表（Berg Balance Scale, BBS）；肌张力变化

采用改良 Ashworth 量表（Modified Ashworth Scale, MAS）评定，为方便比较，对其分级进行量化，0 级为 0 分，1 级为 1 分，1+ 级为 2 分，2~4 级分别为 3~5 分。

步行能力评定：①测定患者 10 m 步行所需时间，以及采用限时步行功能检查法，即分别评定患者 6 min 内步行的距离；②Holden 步行能力评定：分为 0~5 级 6 个级别，0 级为无步行功能；1 级为需 1 人不间断扶持下才能行走；2 级为需 1 人间断扶持下才能保持平衡和行走；3 级为监护下步行；4 级为能在平坦路面上独立步行，但上下楼梯、斜坡或在不平的地面上行走时需人帮助或监护；5 级为完全独立，完全依靠轮椅者为 0 级；使用双拐才能行走者为 1 级；使用 KAFO、AFO 或单拐、手杖才能步行者为 2 级。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 11.0 统计软件，计量资料组间比较采用成组设计的 t 检验，治疗前后比较采用配对 t 检验，计数资料采用 χ^2 检验。

2 结果

治疗后，两组患者的下肢运动功能、平衡功能和 ADL 能力均有改善（ $P < 0.05$ ）；但治疗组患者的效果优于对照组（ $P < 0.05$ ），见表 2；两组患者的步行能力亦有提高（ $P < 0.05$ ），治疗组患者的效果优于对照组（ $P < 0.05$ ），见表 3。治疗后治疗组患者的 Holden 步行能力评定达 3~5 级者共 29 例（82.9%），对照组共 16 例（45.7%），两组间的差异有显著性意义（ $P < 0.05$ ）；两组患者的肌张力治疗后均有降低，但对照组降低的幅度无统计学意义（ $P > 0.05$ ），治疗组降低的幅度与对照组的差异有显著性意义（ $P < 0.05$ ），见表 4。

表 2 两组患者治疗前、后 MBI、FMA、BBS 评分比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别	n	MBI 评分		FMA 评分		BBS 评分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
治疗组	35	55.42±6.32	80.41±5.74 ^{a,b}	14.39±3.62	29.01±3.08 ^{a,b}	28.22±4.34	40.32±4.84 ^{a,b}
对照组	35	54.68±6.41	67.23±5.38 ^a	15.02±3.71	21.18±2.67 ^a	28.36±4.22	31.65±4.21 ^a

注：a.与治疗前比较， $P < 0.05$ ；b.与对照组治疗后比较， $P < 0.05$ 。

表 3 两组患者治疗前、后步行能力比较（ $\bar{x} \pm s$ ）

组别	n	治疗前		治疗后	
		6 min 步行距离(m)	10 m 步行时间(s)	6 min 步行距离(m)	10 m 步行时间(s)
治疗组	35	19.96±3.67	74.52±0.32	41.19±2.86 ^{a,b}	42.09±7.22 ^{a,b}
对照组	35	20.02±4.03	75.17±0.41	33.83±3.33 ^a	53.98±7.35 ^a

注：a.与治疗前比较（组内）， $P < 0.05$ ；b.与对照组治疗后比较， $P < 0.05$ 。

3 讨论

下肢运动功能障碍是脑卒中偏瘫患者发病后存在的主要问题之一，能否恢复步行功能是评价患者运动功能恢复的重要指标^[4]。处于恢复期的脑卒中患者，肌力减退和痉挛是影响其恢复步行能力的主要问题。

表 4 两组患者训练 6 周后 Holden 步行能力和治疗前、后肌张力变化比较

组别	n	Holden 步行能力[n(%)]				改良 Ashworth 评分	
		5 级	4 级	3 级	2 级	治疗前	治疗后
治疗组	35	3(8.6)	9(25.7)	17(48.6)	6(17.1)	3.24±0.63	2.32±0.81 ^{a,b}
对照组	35		6(17.1)	10(28.6)	19(54.3)	3.26±0.59	3.06±0.73

注：a.与治疗前比较（组内）， $P < 0.05$ ；b.与对照组治疗后比较， $P < 0.05$ 。

有文献报道，偏瘫下肢肌力明显影响患者的运动功能、平衡功能、步行速度和 ADL 的恢复，脑卒中患者步行能力与偏瘫下肢肌力密切相关^[5,6]。尽管对肌力训练能否使偏瘫侧肢体的痉挛加重存在诸多争议，但

对患侧肢体进行肌力训练的重要性越来越得到人们的认可和重视^[7,8]。本研究结果显示,下肢功率自行车运动在抑制偏瘫侧肢体痉挛的同时进行肌力训练,可有效恢复患者的步行能力,支持上述观点。

近 10 年来,对大脑的研究获得重大进展,大脑功能重组和可塑性在脑卒中后的神经康复中的作用已得到共识,由此所建立起来的功能训练方法越来越起着决定性作用。皮质运动中枢的功能重组有赖于肢体的使用,运动皮质的可塑性已通过模型动物的脑组织切片检测得到证实,这种使用依赖的大脑功能可塑性在脑卒中后的功能恢复中起着重要作用^[9]。有研究表明,对瘫痪肢体反复进行随意运动训练,可引起接受训练的身体部位在皮质的代表区域扩大,传导兴奋的神经回路传递效率明显提高^[10],因此强化训练可通过增加分离动作训练量,促进新的神经回路和正常运动程序的建立,从而改善运动功能。近年来人们还发现,通过双侧肢体的协调匹配效应,同时使用健肢,可以促进患肢功能的恢复,即所谓的双侧训练^[11-15]。有文献报道,脑卒中偏瘫患者非瘫痪侧肌力是最大步行速度的决定因子,进行非瘫痪侧肌力训练具有同样重要的价值^[16]。功率自行车运动训练时,双下肢同时进行交替协调运动,通过健侧下肢带动患侧下肢,对患肢的运动功能恢复可能具有促进作用^[17]。

训练中我们发现,患者患侧下肢膝、踝关节的控制能力对步行的影响较大,步行时膝关节的交互抑制障碍和足下垂是影响步行的关键因素。如果忽视了膝、踝关节的控制训练,一些患者仍然会出现下肢伸肌痉挛模式,导致偏瘫步态。本研究通过功率自行车运动,一方面通过闭链运动及下肢肌肉的离心性收缩,在抑制痉挛的同时加强了下肢肌群的力量训练,为提高患者运动功能、步行速度打下基础;另一方面,自行车运动可以增强膝、踝关节和髋关节的稳定性与协调性,从而改善患者的平衡能力;而患者的运动功能、平衡能力的提高,对 ADL 的改善具有十分重要的意义。本研究结果显示,经过 6 周的踏车训练,患者下肢 FMA 评分、平衡能力和 Holden 步行能力评分提高,而肌张力则有所降低,患者的步行速度和步行稳定性改善。有研究者认为,脑卒中患者步行能力的恢复主要发生在病后 6 个月内^[18],本研究结果提示,脑卒中恢复期、甚至后遗症期患者的步行能力通过偏瘫侧肢体肌力强化训练,依然具有很大的恢复潜能。因此,偏瘫患者在进行康复治疗时,尽管传统的神经易化技术能够促进运动模式的再学习,提高步态控制能力,但若同时进行下肢的肌力强化训练,可能会促进步行功能的恢复。

[参考文献]

[1] Eich HJ, Mach H, Werner C, et al. Aerobic treadmill plus

Bobath walking training improves walking in subacute stroke: a randomized controlled trial [J]. Clin Rehabil, 2004, 18(6): 640—651.

[2] Werner C, Bardeleben A, Mauritz KH, et al. Treadmill training with partial body weight support and physiotherapy in stroke patients: a preliminary comparison [J]. Eur J Neurol, 2002, 9(6): 639—644.

[3] 全国脑血管病会议. 各类脑血管疾病诊断要点 [J]. 中华神经科杂志, 1996, 29: 379.

[4] 谢光柏, 姜洪福. 早期康复治疗对急性脑血管意外偏瘫患者下肢运动功能的影响 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2001, 23(2): 102.

[5] 瓮长水, 毕胜, 田哲, 等. 脑卒中患者偏瘫侧下肢肌力与运动功能、平衡、步行速度及 ADL 的关系 [J]. 中国康复理论与实践, 2004, 10(11): 694—696.

[6] Mccrea PH, Eng JJ, Hodgson AJ. Time and magnitude of torque generation in both arms following stroke [J]. Phys Ther, 2003, 83(1): 49—57.

[7] Pohl PS, Startzell JK, Duncan PW, et al. Reliability of lower extremity isokinetic strength testing in adults with stroke [J]. Clin Rehabil, 2000, 14(6): 601—607.

[8] Duncan PW, Richards L, Wallace D, et al. A randomized, controlled pilot study of a home-based exercise program for individuals with mild and moderate stroke [J]. Stroke, 1998, 29(10): 2055—2060.

[9] Butefisch CM, Benjamin CD, Steven P, et al. Mechanisms of use-dependent plasticity in the human motor cortex [J]. Neurobiology, 2000, 97(7): 3661—3665.

[10] 瓮长水, 高怀民, 于增志, 等. 积极康复程序对急性脑卒中偏瘫患者步行能力的影响 [J]. 中国康复医学杂志, 2000, 15(4): 202—204.

[11] Cauraugh JH, Summers JJ. Neural plasticity and bilateral movements: A rehabilitation approach for chronic stroke [J]. Prog Neurobiol, 2005, 75: 309—320.

[12] Mudie MH, Matyas TA. Can simultaneous bilateral movement involve the undamaged hemisphere in reconstruction of neural networks damaged by stroke [J]. Disabil Rehabil, 2000, 22: 23—37.

[13] Whitall J, McCombe Waller S, Silver KH, et al. Repetitive bilateral arm training with rhythmic auditory cueing improves motor function in chronic hemiparetic stroke [J]. Stroke, 2000, 31: 2390—2395.

[14] 田景绘, 靳淑慧. 脑卒中患者早期双侧肢体康复训练疗效观察 [J]. 中国康复理论与实践, 2006, 12(6): 494—495.

[15] 张辉, 刘建华, 李立. 健肢功能活动对脑卒中偏瘫康复疗效的影响 [J]. 中国康复理论与实践, 2007, 13(9): 886—887.

[16] 高怀民, 瓮长水. 脑卒中患者最大步行速度决定因子的研究 [J]. 中国康复医学杂志, 2000, 15(6): 359—361.

[17] 闫桂芳, 沈红梅, 赵雪平, 等. 踏车运动对恢复期脑卒中患者 ADL 的影响 [J]. 中国康复, 2007, 22(3): 163—164.

[18] 王爱东, 肖红. 早期步态训练对急性脑卒中患者步行能力的影响 [J]. 现代康复, 2001, 5(12): 115.

(收稿日期: 2007-09-17)