

·临床研究·

A3机器人对脑卒中患者步行功能的影响

李冰¹ 卞立¹ 黄澎^{1,2}

摘要

目的:研究国产一款步行康复机器人对亚急性期脑卒中患者下肢运动能力和步行能力的临床疗效。

方法:60例脑卒中2—4周的患者分为对照组和干预组,都进行基于神经发育技术和运动再学习的常规康复训练8周,对照组在未进入步行训练时使用下肢肢体智能反馈训练系统进行辅助站立位下肢踏步训练,每次40min,每天两次,每周5d,一旦患者开始站立及步行训练,则停止辅助站立位下肢踏步训练,并保证每日站立步行训练时间不小于80min。干预组在8周时间里一直使用A3下肢康复机器人,根据每个患者的具体情况选择不同参数,进行机器人辅助步行训练,每次30min,每天两次,每周5d。所有患者在研究开始和研究终点进行Fugl-Meyer下肢运动功能评定(FMA-L)、Fugl-Meyer平衡功能评定(FMA-B)、Holden步行功能评定(FAC)。另外在研究终点可以独立步行的患者进行10m步行速度测定。

结果:对照组和干预组治疗前FMA-L、FMA-B、Holden无显著性差异,治疗后FMA-L、FMA-B、Holden均有显著性差异。治疗后干预组能完成10m步行速度测定的患者明显多于对照组,且平均速度也有显著性差异。

结论:常规康复训练结合A3下肢康复机器人早期步行训练能显著提高亚急性期脑卒中患者下肢运动能力和步行能力。

关键词 康复机器人;脑卒中;步行功能

中图分类号:R743.3, R493 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2014)-12-1142-04

Effects of the A3 robot assisted walk training in rehabilitation of patients with stroke/LI Bing, BIAN Li, HUANG Bo//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2014, 29(12):1142—1145

Abstract

Objective: To evaluate the clinical efficacy of rehabilitation robot for walking ability in patients with subacute stroke.

Method: Sixty stroke patients in 2—4 weeks were assigned to a treatment group or a control group with 30 in each. Both groups received similar conventional rehabilitation training based on neurodevelopment treatment and motor relearning program for 8 weeks. The patients in control group were treated with a body-weight-support stepping system for stepping training before walking training, while the patients in treatment group were treated with a walking training robot for 8 weeks (30min, twice daily, 5d/week). Fugl-Meyer assessment of lower extremity motor (FMA-L), Fugl-Meyer assessment of balance (FMA-B), and Holden functional ambulation category (FAC) were used in assessment of both groups before and after treatment. The 10-meter walk test (10MWT) was used in those who could walk independently after treatment.

Result: Before treatment there was no significant difference of the two groups' average FMA-L, FMA-B and FAC. After treatment, in treatment group FMA-L, FMA-B and FAC all increased significantly compared with those in control group, and the number of patient who could walk independently was more than the patients in control group and the average walk speed was significant higher than the average speed in control group.

Conclusion: The robot assisted walk training can improve lower extremity motor function and walking ability

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2014.12.009

1 无锡同仁(国际)康复医院,无锡市精神卫生中心,214151; 2 通讯作者

作者简介:李冰,女,主治医师; 收稿日期:2014-03-12

of subacute stroke patients significantly.

Author's address Wuxi Tongren (International) Rehabilitation Hospital, Jiangsu, Wuxi City, 214151

Key word rehabilitation robot; stroke; walking ability

步行功能障碍是脑卒中患者主要功能障碍之一,导致不同严重程度的并发症如下肢静脉血栓^[1]、骨质疏松^[2]等,增加跌倒骨折的风险^[3-4],影响患者的日常生活活动能力和社会交往能力,降低患者的生存质量。因此,提高患者安全独立步行能力成为脑卒中后康复亟需解决的问题之一。本研究观察A3下肢康复机器人对下肢运动功能障碍的脑卒中患者步行功能的促进作用。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2012年10月—2013年4月,在无锡同仁(国际)康复医院住院的脑卒中患者60例。所有患者均符合全国第四届脑血管病学术会议通过的诊断标准。

纳入标准:①生命体征正常,病情稳定,意识清醒,无认知功能障碍,能配合治疗;②病程2—4周;③有下肢运动功能障碍;④年龄在35岁以上,80岁以下;⑤签订知情同意书。排除标准:①认知功能障碍;②严重心、肺、肝、肾等重要脏器功能不全;③下肢关节疼痛、活动受限。

所有患者分为对照组和干预组各30例,两组患者间年龄、性别、病程等分布无显著性差异($P > 0.05$)。见表1。

表1 两组患者一般资料

组别	年龄 (岁)	性别(例)		病因(例)		病程 (d)
		男	女	脑梗死	脑出血	
对照组	60.8±9.6	18	12	21	9	21.1±3.5
干预组	62.4±10.3	20	10	22	8	20.6±3.8

1.2 方法

对照组按照其运动功能评估结果进行运动功能训练,包括使用神经发育技术及运动再学习方法进行床上训练、坐位平衡训练、站立平衡训练、坐-站转移训练和步行训练,要求在患者条件允许的情况下尽早进入下一阶段训练以尽早开始步行训练,每次40min,每天2次,每周5d;所有对照组患者未进行步行训练前使用的下肢肢体智能反馈训练系统(广州

一康公司)进行辅助站立位下肢踏步训练,每次40min,每天2次,每周5d。一旦对照组患者开始站立及步行训练,则停止辅助站立位下肢踏步训练,并保证每日站立步行训练时间不小于80min。

干预组除和对照组一样按照运动功能评估结果进行运动功能训练外,使用A3下肢康复机器人(广州一康公司),根据每个患者的具体情况选择不同参数,进行机器人辅助步行训练,每次30min,每天2次,每周5d。机器人辅助步行训练参数选择主要调整减重比例和步行速度,并根据患者下肢主动运动能力进行被动—助动的调整。

所有患者进行8周康复训练。所有患者在研究开始和研究终点进行Fugl-Meyer下肢运动功能评定(Fugl-Meyer assessment of lower extremity motor, FMA-L)、Fugl-Meyer平衡功能评定(Fugl-Meyer assessment of balance, FMA-B)、Holden步行功能评定(functional ambulation category, FAC)。另外在研究终点可以独立步行的患者进行10m步行速度测定。

1.3 统计学分析

采用SPSS 13.0软件进行统计学分析。资料以均数±标准差表示,组间采用成组资料 t 检验,组内采用配对资料 t 检验。

2 结果

康复治疗前后两组的FMA-L、FMA-B、Holden评分比较见表2—4。治疗结束后对照组和干预组10m步行速度测定的结果见表5。两组治疗前FMA-L、FMA-B、FAC无显著性差异,治疗后FMA-L、FMA-B、FAC均有显著性差异。治疗后干预组能完成10m步行速度测定的患者明显多于对照组且平均速度也有显著性差异。

3 讨论

步行困难是脑损伤后的主要功能障碍,导致运动转移能力下降和日常生活活动能力下降^[5]。美国国家神经疾病和脑卒中研究所2009年报告称脑卒

表2 两组治疗前后FMA-L评分比较 $(\bar{x}\pm s)$

组别	例数	治疗前	治疗后	P值
对照组	30	9.17±3.66	22.70±4.81	0.000
干预组	30	9.47±3.47	27.13±4.37	0.000
P值		0.3729	0.0021	

表3 两组治疗前后FMA-B评分比较 $(\bar{x}\pm s)$

组别	例数	治疗前	治疗后	P值
对照组	30	5.77±2.52	8.43±2.27	0.000
干预组	30	5.67±2.35	11.40±2.77	0.000
P值		0.4373	0.0000	

表4 两组治疗前后FAC评分比较 $(\bar{x}\pm s)$

组别	例数	治疗前	治疗后	P值
对照组	30	0.63±0.76	2.37±0.89	0.000
干预组	30	0.50±0.63	3.27±1.31	0.000
P值		0.2320	0.0014	

表5 两组治疗后10m步行速度比较 $(\bar{x}\pm s, m/s)$

组别	例数	治疗后
对照组	12	0.58±0.10
干预组	19	0.72±0.09
P值		0.0002

中已经成为美国及其他发达国家第三位的死亡原因、第一位的致残病因。不仅因为疾病本身,也因为疾病所导致的长期运动能力下降带来的并发症。因此,步行能力的恢复是脑损伤后康复的重要工作内容,对患者回归家庭和社会至关重要^[6]。

脑卒中后的肌力下降、肌张力增高、平衡和协调功能障碍、本体感觉障碍,以及心肺功能下降均导致步行速度和耐力的下降,进一步加重残疾程度^[7-8]。因此,加强下肢力量训练、神经促进技术、以任务为导向的训练常用于脑卒中后步行能力的恢复^[9-12]。另外,近年来基于中枢模式发生器(central pattern generation, CPG)理论和中枢神经功能重组理论的减重(body weight support, BWS)步行训练也越来越多地应用在脑卒中患者的早期步行训练中^[13-15]。

但是,有效的步行训练要求步行过程中重复正确的运动模式和适当的本体感觉及视觉输入^[16-17],这在BWS时至少要2—3名治疗师才能做到,因为要完全控制患者的躯干、骨盆、膝关节和踝关节。即使是这样,患者仍然存在因为治疗师疲劳而导致的异常运动和损伤的可能^[18-19]。因此,近年来,机器人辅助步行训练越来越多地得到临床应用。

本研究使用A3步行康复机器人(产品注册证号:粤食药监械(准)字2013第2261165号),对亚急性期的脑卒中患者进行了早期步行训练。此机器人包括BWS系统、外骨骼类型机器人和缓冲性医用跑台系统,可以提供从完全负重到完全减重,由外骨骼控制患者的髋关节、膝关节和踝关节,在缓冲跑台进行模拟步行。

本研究结果显示,开始时对照组和干预组在下肢运动能力、平衡能力和步行能力方面无显著差异。经过8周康复训练,干预组明显优于对照组。在10m步速方面,研究开始时两组患者均因无法完成而未评估,研究结束时干预组能完成10m步速测试的人数明显多于对照组且平均速度也显著快于对照组。

本研究中,干预组大部分患者在研究开始时不具备步行能力,因此减重基本上从50%开始,随着患者步行能力的提高逐渐降低减重比例直至患者下肢完全负重。有研究认为,BWS训练通过早期减重可以促进脑功能重组^[9],从而促进步行能力的早期恢复,这和本研究结果是相符的。在患者具备下肢承重能力后,逐渐降低减重比例,有利于患者下肢的力量增加,同时也有利于下肢本体感觉的输入,进一步促进步行功能的改善。

在本研究开始阶段,一般给予下肢完全的引导力,设定较慢的步速和较小的关节运动角度。随着患者能力的提高,逐渐降低引导力并增加步速和关节运动角度。有研究认为,以任务为导向的步行训练可以改善下肢肌力、降低肌张力^[20]。本研究中,通过外骨骼机器人的引导,帮助患者下肢在正确的步态下进行逐渐增加步速的步行,明显改善了下肢运动能力。

本研究中干预组在研究开始即予机器人辅助步行训练,而对照组因治疗师条件所限仅能在患者具备步行条件后才予步行训练,因此两组在步行训练时间上是不一致的,这可能是导致两组研究结果不同的原因之一。另外有研究显示机器人辅助步行训练像传统训练一样,在把步行能力的提高转化成日常生活活动能力提高方面可能会有障碍^[21]。在本研究对照组按照传统训练程序完成站位平衡和坐-站转移以及患侧支撑后才开始步行训练,是否会存

在对照组经过足够长时间的步行训练后日常生活活动能力与干预组相同尚有待进一步的研究。

参考文献

- [1] 朱凤军. 脑卒中后深静脉血栓形成的原因调查及危险因素分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2013, 16(19): 81—82.
- [2] Carda S, Cisari C, Invernizzi M, et al. Osteoporosis after stroke: a review of the causes and potential treatments[J]. Cerebrovasc Dis, 2009, 28(2): 191—200.
- [3] Rensink M, Schuurmans M, Lindeman E, et al. Falls: incidence and risk factors after stroke. A systematic literature review[J]. Tijdschr Gerontol Geriatr, 2009, 40(4): 156—167.
- [4] 解旭东, 张菲. 脑卒中后骨折的研究进展[J]. 医学综述, 2010, 16(17): 2649—2652.
- [5] Sale P, Zampolini M, Juocevicius A, et al. The role of European physiatrist in traumatic brain injury[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2011, 90(1): 83—86.
- [6] Schmidt H, Werner C, Bemhardt R, et al. Gait rehabilitation machines based on programmable footplates[J]. J Neuroeng Rehabil, 2007, (4): 2.
- [7] 罗艳, 曹铁流, 丁渊, 等. Pro-kin 平衡功能训练仪对脑卒中患者平衡功能的改善作用[J]. 中国老年学杂志, 2011, 31(12): 4909—4910.
- [8] Mulroy S, Gronley J, Weiss W, et al. Use of cluster analysis for gait pattern classification of patients in the early and late recovery phases following stroke[J]. Gait Posture, 2003, 18(1): 114—125.
- [9] Sullivan KJ, Knowlton BJ, Dobkin BH. Step training with body weight support: effect of treadmill speed and practice paradigms on poststroke locomotor recovery[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2002, 83(5): 683—691.
- [10] Zipp GP, Winning S. Effects of constraint-induced movement therapy on gait, balance, and functional locomotor mobility[J]. Pediatr Phys Ther, 2012, 24(1): 64—68.
- [11] Peurala SH, Kantanen MP, Sjögren T, et al. Effectiveness of constraint-induced movement therapy on activity and participation after stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Clin Rehabil, 2012, 26(3): 209—223.
- [12] 段春兴, 李宝, 谢仁明, 等. 以任务为导向的康复治疗改善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.
- [13] van Hedel HJ, Dietz V. Rehabilitation of locomotion after spinal cord injury[J]. Restor Neurol Neurosci, 2010, 28(1): 123—134.
- [14] 叶超群, 孙天胜, 刘智. 步行中枢模式发生器的研究进展[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(12): 1113—1116.
- [15] 王斌, 王静. 减重步行训练在国内的应用进展[J]. 中国康复医学杂志, 2010, 25(8): 815—818.
- [16] Barbeau H. Locomotor training in neurorehabilitation: emerging rehabilitation concepts[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2003, 17(1): 3—11.
- [17] 张通. 中国脑卒中康复治疗指南(2011 完全版)[J]. 中国康复理论与实践, 2012, 18(4): 301—318.
- [18] Hidler J, Nichols D, Pelliccio M, et al. Multicenter randomized clinical trial evaluating the effectiveness of the Lokomat in subacute stroke[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2009, 23(1): 5—13.
- [19] 罗霄鹏, 袁光辉, 陈欢, 等. 减重步行训练对早期脑梗死偏瘫患者运动功能和 ADL 的影响[J]. 中国康复, 2010, 25(1): 42—43.
- [20] Colombo G, Joerg M, Schreiber R, et al. Treadmill training of paraplegic patients using a robotic orthosis[J]. J Rehabil Res Dev, 2000, 37(6): 693—700.
- [21] Wagenaar RC, Meijer OG, van Wieringen PC, et al. The functional recovery of stroke: a comparison between neurodevelopmental treatment and the Brunnstrom method[J]. Scand J Rehabil Med, 1990, 22(1): 1—8.

2014年江苏省物理医学与康复医学学术会议纪要

2014年江苏省物理医学与康复医学学术会议于10月10—12日在镇江顺利召开。本次会议由江苏省医学会物理与康复专业分会、江苏省康复医学会主办, 镇江市医学会、镇江市残联承办, 解放军第359医院协办。

大会共收到论文204篇, 论文交流38篇, 专题讲座35个。会议注册报到代表338人, 到会500余人。大会《论文汇编》书面交流共125篇。

大会邀请省内外知名专家作大会报告, 中国康复医学创始人之一周士枋教授作了“必须重视开展心血管康复”的精彩报告。南京大学社会学院心理系桑志芹教授讲述了“医院背景下的心理咨询与康复”。江苏省体育科学学会副理事长兼秘书长盛蕾教授阐述了“体力活动与健康”的主题。中国康复研究中心恽晓平主任为大家全面解析了“康复评定在临床医疗中的作用”。解放军肢残康复中心主任刘方刚教授为大家做了题为“骨科热点问题与康复介入时机及方法的探讨”的精彩报告。会议设四个分会场, 五个卫星会议。在各分会场共开设9个专题论坛, 包括青年论坛、骨关节康复、神经康复、慢病康复、治疗师论坛、康复护理及继续教育培训、社区康复、儿童康复和亚健康健康管理, 内容精彩纷呈, 为每位与会代表提供了充分学术交流和讨论的平台。

江苏省医学会物理医学与康复分会
江苏省康复医学会