

·临床研究·

康复机器人辅助步行训练对脑瘫患儿步行能力的影响

金星¹ 孟兆祥^{1,2} 尹正录¹ 张熙斌¹ 王继兵¹ 范章岭¹ 陈波¹ 柯明慧¹

摘要

目的:探讨康复机器人辅助步行训练对脑瘫患儿步行能力的影响。

方法:将32例患儿随机分为机器人组 and 对照组,每组16例,均进行8周康复训练。所有患儿均采用常规康复治疗,机器人组在此基础上给予康复机器人辅助步行训练。分别在训练前和训练后采用粗大运动功能测试量表(GMFM)中D区和E区评分进行评定。

结果:两组患儿各项指标在治疗前无显著性差异($P>0.05$)。经过治疗后,对照组与机器人组患儿的GMFM D区评分分别为 59.33 ± 20.69 , 77.24 ± 17.35 ; E区评分分别为 41.58 ± 9.81 , 49.81 ± 21.06 , 两组评分较治疗前都明显提高($P<0.01$),且机器人组的评分优于对照组($P<0.05$)。

结论:康复机器人辅助步行训练可显著提高脑瘫患儿的步行能力。

关键词 康复机器人;步行训练;脑性瘫痪;步行能力

中图分类号:R742.3,R722 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2012)-09-0822-03

The effects of robot-aided walking training on the walking ability in children with cerebral palsy/JIN Xing,MENG Zhaoxiang,YIN Zhenglu, et al//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2012, 27(9): 822—824

Abstract

Objective:To observe the effects of robot-aided walking training on the walking ability in children with cerebral palsy(CP).

Method: A total of 32 children with CP were divided randomly into robot group and control group($n=16$ in each). All children were treated with physical therapy for 8 weeks, and the robot group were added with robot-aided walking training for 20 min once daily, 6 days per week. The scores of D and E areas of gross motor function measure scale(GMFM) were used to assess the walking ability before and after treatment, respectively.

Result:No statistically significant difference was found in age, gender, body height, body weight, as well as the scores of GMFM before treatment between 2 groups($P>0.05$). After treatment, the scores of GMFM D area for control group and robot group were 59.33 ± 20.69 , 77.24 ± 17.35 ; E area ratings were 41.58 ± 9.81 , 49.81 ± 21.06 respectively. The scores improved in both groups after treatment($P<0.01$), and that of robot group improved more than that of control group($P<0.05$).

Conclusion:Robot-aided walking training could significantly improve the walking ability of children with CP.

Author's address Center for Rehabilitation Medicine, Subei People's Hospital of Jiangsu province, Yangzhou, 225001

Key word rehabilitation robot; walking training; cerebral palsy; walking ability

康复机器人是21世纪发展最迅速的设备^[1],其在成人偏瘫及脊髓损伤患者中的应用近年来已成为

国内外研究的热点内容^[2-5],然而康复机器人在脑瘫患儿中应用的研究仍较少。步行障碍作为脑瘫常见

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2012.09.008

1 江苏省苏北人民医院康复中心,扬州,225001; 2 通讯作者

作者简介:金星,男,技师; 收稿日期:2012-02-27

的功能障碍之一,它严重影响了患儿的社会参与能力与日常生活活动能力。因此,如何尽快提高脑瘫患儿步行能力成为了脑瘫康复中的一个重要目标。本文旨在研究康复机器人辅助步行训练对脑瘫患儿步行能力的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2010年12月—2011年12月在我院康复中心治疗的脑瘫患儿32例,年龄4—6岁。其中包括门诊患儿21例,住院患儿11例。入选标准:①诊断符合全国小儿脑性瘫痪座谈会制定的诊断标准^[6];②坐位平衡 ≥ 1 级;③在开始进行研究前的6个月内未做过任何神经松解术;④能理解并配合治疗师的指示。将患儿随机分为两组:接受康复机器人辅助步行训练的16例为机器人组,其中男7例,女9例;采用常规训练的16例为对照组,其中男5例,女11例。两组年龄、性别、临床表现等比较均无显著性差异($P>0.05$)。见表1。

表1 两组患儿的一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)
		男	女			
对照组	16	5	11	5.02 $\pm$ 0.78	107 $\pm$ 9	15.44 $\pm$ 1.74
机器人组	16	7	9	5.35 $\pm$ 0.43	110 $\pm$ 7	14.94 $\pm$ 2.52

1.2 治疗方法

1.2.1 对照组:对照组患儿每天都接受常规康复治疗:包括以Bobath技术,Vojta技术为主的运动疗法以及肌力训练、坐站训练、转移训练、平衡及协调训练,步行训练等康复综合训练。训练时间为每次40min,每天1次,每周6次,连续训练8周。

1.2.2 机器人组:机器人组除了上述治疗外,还接受康复机器人辅助步行训练。本研究借助了德国LokoHelp集团新研制并开发应用于训练和改善神经系统损伤后功能的下肢康复机器人—LokoHelp系统。具体方法为:①先让患儿坐在轮椅或椅子上,将悬吊护具固定好并为其穿好矫形鞋,松紧度以患儿感到舒适为宜。②帮助患儿移动到训练装置上,通过挂钩将患儿护具马甲的肩带环扣上,连接到体重支撑系统并连接好保护装置。③调节减重装置,使患儿的髋膝关节能够充分伸展、支撑体重,初始值一般为患儿体重的30%—40%,以后逐步减少直至零。④

治疗师根据患儿情况调节步行速度和坡度,速度范围为0.1—0.4m/s,坡度由0°开始。⑤训练过程中提醒患儿跟随下肢机器人迈步,配合完成步行动作,并尽可能多的自己支撑体重、控制躯干直立及伸展髋膝关节。每次训练20min,每天1次,每周6次,连续训练8周。

1.3 评定方法

治疗前及治疗8周后采用粗大运动功能评定量表(gross motor function measure scale, GMFM-88)的站立区(D区)和走、跑、跳区(E区)对患儿进行评定。每项内容均按4级评分:0,不能进行,1,少量完成(<10%任务),2,部分完成(完成10%—100%任务),3,全部完成。结果的计算为:

每一功能区的百分数得分=(该区的实际得分/该区的最大得分) $\times 100\%$

1.4 统计学分析

计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,应用SPSS 13.0统计软件,计量资料采用方差分析,计数资料采用卡方检验, $P<0.05$ 表示差异有显著性意义。

2 结果

治疗前,两组患儿的GMFM的D、E区评分差异无显著性意义($P>0.05$),经过8周的治疗后,两组患儿的评分都较训练前明显提高($P<0.01$),在进行组间比较时,机器人组的D区和E区评分也优于对照组($P<0.05$),见表2。

表2 两组患儿治疗前后GMFM评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别/时间	D区得分	E区得分
对照组		
治疗前	31.56 $\pm$ 15.47	17.92 $\pm$ 16.22
治疗后	59.33 $\pm$ 20.69 ^①	41.58 $\pm$ 9.81 ^①
机器人组		
治疗前	32.76 $\pm$ 15.44	18.03 $\pm$ 14.97
治疗后	77.24 $\pm$ 17.35 ^{①②}	49.81 $\pm$ 21.06 ^{①②}

①与同组训练前比较 $P<0.01$;②与对照组训练后比较 $P<0.05$

3 讨论

小儿脑瘫在我国发病率较高,给社会及家庭都带来了沉重的负担。除了做好围产期的预防保健外,寻找如何快速、有效减轻脑瘫患儿功能障碍的治疗方法也非常重要。在脑瘫患儿的诸多功能障碍中,步行障碍是脑瘫患儿及其父母最为关心的问题,

因为脑瘫患儿与同龄患儿相比,行走速度下降,步长缩短^[7],行走时身体能量消耗很大,是正常患儿的3倍^[8],直接影响到脑瘫患儿的日常生活活动能力和社会参与能力。

对照组患儿进行的是临床上普遍采用的步行训练方法,此方法以治疗师为主导,以运动疗法为主,辅助使用平衡杠和姿势镜,对患儿进行步行训练及步态矫正。其局限性在于,只有在患儿立位平衡及下肢肌力达到一定程度后才能进行步行训练,而且常常需要其他治疗师或家长的协助才能完成,甚至很多早期或体弱的患儿根本无法进行此项训练。在训练过程中我们还发现,有些患儿会由于重心不稳、肌力差等原因,心理负担较重,害怕跌倒,下意识地降低重心,形成异常的步行模式,难以纠正。而且不同治疗师间治疗方法不尽相同,缺乏定量的评价指标,不规范或不当的训练方法往往会给患儿带来截然相反的作用。

康复机器人辅助步行训练无疑很好地解决了这些问题:①它对患儿的基础功能要求较低,在患儿进行康复训练的早期即可开始进行步行训练,有效地提高患儿康复训练的效率,缩短了治疗周期;②康复机器人训练有别于以往运动疗法中分别改善肌力、肌张力、平衡功能等的专项训练,而是让患儿不断重复步行周期的一整套复合动作学习步行,从而达到改善步行能力的目的;③康复机器人执行的是定时定量的、可重复的、渐进性的康复训练,使康复训练拥有一致性和持续性,实现了训练方案及康复评估的参数化,有助于进一步提高康复疗效^[9-11];④康复机器人辅助步行训练通过模拟正常的步行生理周期,强化外周深浅感觉的刺激^[12],及早输入符合正常人生理的步态模式,让患儿能更切实地体会到正常的步行模式,为患儿的步态训练打下坚实的基础;⑤康复机器人操作简便,只需一人便可完成操作,减轻了康复治疗师工作强度^[13],有效缓解了当前康复治疗师严重不足的情况。

本研究中,两组患儿的GMFM的D、E区评分在进行组内治疗前后比较时,都显示明显好转($P<0.01$);在进行组间比较时,机器人组的D区和E区评分都优于对照组($P<0.05$)。究其原因:两组患儿评分都明显提高是因为他们都接受了肌力训练、坐

站训练、平衡训练及步行训练等康复综合训练,功能有所改善;治疗后机器人组D区和E区评分要优于对照组,则是因为机器人组能更早、更好、更充分地训练患儿的躯干控制、单侧支撑体重及髋膝关节伸展等步行相关能力,而且这些能力也能更好的帮助患儿站立。

康复机器人辅助步行训练作为一种新型的康复训练方法,能更好的改善脑瘫患儿的步行能力。但康复机器人在购置价格和维护成本以及单次训练的费用方面都要高于常规康复训练,对于目前国内的某些地区或家庭来说,其普及的可能性不容乐观。

参考文献

- [1] 励建安. 中国康复医学发展的机遇与挑战[J]. 实用医院临床杂志, 2010, 1(7): 1—3.
- [2] Prange GB, Jannink MJ, Groothuis-Oudshoorn CG, et al. Systematic review of the effect of robot-aided therapy on recovery of the hemiparetic arm after stroke[J]. Rehabil Res Dev, 2006, 43: 171—184.
- [3] Johnson MJ. Recent trends in robot-assisted therapy environments to improve real-life functional performance after stroke[J]. Neuroeng Rehabil, 2006, 3: 29—31.
- [4] Amirabdollahian F, Loureeire R, Gradwell E, et al. Multivariate analysis of the Fugl-Meyer outcome measures assessing the effectiveness of gentles robot-mediated stroke therapy[J]. Neuroeng Rehabil, 2007, 4: 4—7.
- [5] 顾旭东, 吴华, 李建华, 等. 下肢康复机器人系统结合减重平板训练对脑卒中偏瘫患者步行能力的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2011, 33(6): 447—450.
- [6] 中华儿科杂志编辑委员会. 中华医学会儿科学分会神经学组. 小儿脑性瘫痪的定义、诊断条件及分型[J]. 中华儿科杂志, 2005, 43(4): 260.
- [7] 励建安. 神经疾病的步态分析[J]. 中国康复医学杂志, 2005, 20(4): 304—306.
- [8] Rose J, Gamble JG, Burgos A, et al. Energy expenditure index of walking for normal children and for children with cerebral palsy[J]. Dev Med Child Neurol, 1990, 32: 333—340.
- [9] Wernig A, Muller S, Nanassy A, et al. Laufband therapy based on rules of spinal locomotion is effective in spinal cord injured persons[J]. Eur J Neurosci, 1995, 7: 823—829.
- [10] Behrman AL, Harkema SJ. Locomotor training after human spinal cord injury: a series of case studies[J]. Phys Ther, 2000, 80: 688—700.
- [11] Hornby TG, Zemon DH, Campbell D. Robotic-assisted, body-weight supported treadmill training in individuals following motor incomplete spinal cord injury[J]. Phys Ther, 2005, 85: 52—66.
- [12] Muller F, Heller S, Krewer C, et al. Effective gait training on the treadmill and the Lokomat: comparison of achievable training time and speed[J]. Neurol Rehabil, 2004, 4: 27—31.
- [13] 吴涛, 江迪锦, 许志生, 等. 下肢辅助机器人训练在脑卒中患者康复中的应用[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2011, 33(2): 155—157.