

下肢康复机器人用于脑卒中患者功能恢复的临床观察*

罗艳¹ 曹铁留¹ 施加加¹ 李周¹ 徐雄伟¹ 顾斌¹ 王翔² 王彤^{2,3}

脑卒中患者因中枢神经损伤导致患者下肢运动功能、感觉功能障碍,严重影响患者日常生活中的转移、行走及上下楼梯等运动能力,而且还会影响患者身体其他部位功能的正常发挥^[1],近年来,康复训练机器人作为一种新型的神经康复训练技术被广泛应用于脑卒中康复训练过程中,国外研究显示,其可实现长期稳定重复训练,并可保证患者训练的强度,具有较好的临床使用价值^[2-3]。本研究探讨了下肢康复训练机器人对脑卒中患者功能恢复的影响,旨在为临床脑卒中康复提供一定的依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

2012年1月—2013年2月于我院康复医学科住院康复的35例脑卒中患者。入选标准:①所有患者均符合全国第四届脑血管会议制定的关于脑血管病诊断标准^[4];②通过颅脑CT或MRI等影像学确诊;③患者均为首次发病且生命体征稳定;④患者单侧肢体偏瘫,认知良好,可配合治疗师进行康复训练;⑤所有患者均签署知情同意书,并通过本院伦理委员会许可;⑥除脑卒中外无其他明显影响患者下肢运动功能和心肺功能的疾病。

满足上述条件的患者35例,采用随机数字表法分为观察组和对照组,观察组17例,男9例,女8例;平均年龄(62.56±4.56)岁;平均病程(6.06±1.57)个月;脑梗死12例,脑出血5例。对照组18例,男8例,女10例;平均年龄(62.12±4.11)岁;平均病程(6.41±1.66)个月;脑梗死11例,脑出血7例。两组患者一般资料比较差异无显著性意义,具有可比性($P>0.05$)。

1.2 治疗方法

两组均进行常规康复训练:偏瘫肢体综合训练(上肢功能训练、从仰卧位到床边坐起训练、坐位平衡训练、站起与坐下训练、站立训练),训练40min/次,2次/天,10次/周,疗程3个月。对照组增加治疗师徒手辅助步行训练,训练30min/次/天,10次/周,疗程3个月。

观察组增加下肢训练机器人进行辅助训练,训练30min/

次/天,10次/周,疗程3个月。采用德国LokoHelp辅助下肢步行机器人训练系统,该设备由电脑控制整合系统、减重悬吊装置系统、跑台系统、步态训练系统、生命体征检测系统及设备故障报警系统构成。康复治疗师为患者穿戴上减重背心和矫形步行靴,尽可能地使患者感觉穿戴舒适,特别是男性会阴部的调整。将步行靴与跑台系统中的驱动轴固定,根据患者下肢的长度对机器人装置进行必要的调整。治疗师操作减重系统,首次减重以患者体重30%为宜,系数范围设置在0.3—0.8。完成减重操作后在患者腰部前后各用两根弹力绷带将上身与悬吊带之间加以固定,以保证其躯干的稳定性并不影响其骨盆的运动。步速设置为0.4—1.2m/s,根据患者自身康复情况逐步减少减重的重量和跑步台的速度。启动步态训练系统和生命体征检测系统,于电脑显示器界面和跑台上实时观察患者训练的状态。以下任一情况立即终止训练:训练中血氧饱和度<90%,心率变化异常,以及其他危害患者生命健康的情况。治疗师分析总结该系统中实时评估的结果,根据患者步行功能的表现,制定患者下一次进行该训练时的减重和步速等参数,并实时调整。

1.3 疗效评定标准

下肢运动能力采用Fugl-Meyer运动功能量表(Fugl-Meyer assessment scale, FMA)下肢项^[5]。平衡能力评定采用Berg平衡量表(Berg balance scale, BBS)^[6]。采用K421 GAITRite步态分析仪(美国)对患者步态中的步长、步频和步速进行计算^[6]。

1.4 统计学分析

采用SPSS17.0统计学软件进行分析。计量数据均采用均数±标准差表示,均经正态分布检查;组内比较采用配对样本 t 检验,组间比较经方差齐性检查后采用独立样本 t 检验。 $P<0.05$ 表示差异有显著性意义。缺失数据采用均值替换法,缺失值为数值型,根据该变量其他对象取值的平均值填充该缺失值。

2 结果

治疗中样本丢失情况:观察组1例患者因病情变化转

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2014.10.016

*基金项目:昆山市科技支撑计划——社会发展项目(KS1263)

1 昆山市康复医院康复医学科,215300;2 江苏省人民医院康复医学科;3 通讯作者

作者简介:罗艳,女,副主任医师;收稿日期:2014-01-10

院,缺失1例(6.67%),对照组1例患者因家庭因素、1例患者因病情变化转院,缺失2例(13.33%),两组缺失率均 $<20\%$,故缺失对象治疗后评定结果采用均值替换法替代。

2.1 两组患者训练前后下肢运动能力分析

治疗前两组患者BBS、FMA评分差异无显著性意义($P>0.05$);治疗后两组患者BBS、FMA评分均明显改善,与治疗前比较差异有显著性意义($P<0.05$);观察组治疗后BBS、FMA评分较对照组明显改善,差异有显著性意义($P<0.05$),见表1。

2.2 两组患者训练后步态变化

治疗后,观察组步长、步频和步速参数较对照组明显改善,差异有显著性意义($P<0.05$),见表2。

表1 两组患者治疗前后BBS、FMA评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	BBS评分		FMA评分	
		训练前	训练后	训练前	训练后
观察组	17	23.13 $\pm$ 4.23	41.87 $\pm$ 3.42	13.75 $\pm$ 2.49	21.60 $\pm$ 3.50
对照组	18	23.88 $\pm$ 2.96	36.47 $\pm$ 4.88	13.47 $\pm$ 2.92	18.73 $\pm$ 2.90
<i>P</i>		0.55	0.001	0.77	0.015

表2 两组训练后步态参数比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	步长(cm)	步频(步/min)	步速(m/s)
观察组	17	45.87 $\pm$ 6.68	77.07 $\pm$ 8.23	0.56 $\pm$ 0.08
对照组	18	39.60 $\pm$ 5.59	69.20 $\pm$ 7.06	0.46 $\pm$ 0.06
<i>t</i>		2.93	2.95	4.67
<i>P</i>		0.006	0.006	0.000

3 讨论

脑卒中患者下肢运动功能障碍通常表现为下肢运动能力下降、平衡能力差、步态异常等,严重影响了患者日常生活能力和生存质量^[7-8]。传统的康复治疗主要在治疗师辅助下进行高强度的功能性训练,康复疗效稳定性可能受到治疗师个人技术能力和技巧等因素影响^[9]。下肢康复机器人是通过定向诱导的方式,将步行周期作为一个整体进行反复练习,其精确易控、安全有效和高重复的康复训练,可使患者恢复良好的步行周期^[10-11]。下肢康复机器人可对患者步态进行引导与调整,通过反复训练有助于患者大脑运动中枢重新再学习下肢的运动控制,对患者下肢运动能力的恢复具有重要的意义^[12]。国外采用机器人康复系统对脑卒中后上肢Brunnstrom I期的患者康复训练,研究显示3个月后患者手臂运动能力较传统电刺激疗法效果显著^[13]。

本次研究结果发现,治疗后观察组下肢Fugl-Meyer评分较对照组差异有显著性($P<0.05$),其作用机制可能是下肢康复机器人对下肢的运动控制能力要求低,能够尽早进行下肢步行训练,提高患者步行功能恢复的信心;同时由于设备安全高效,患者易于接受、依从性高;反复的步行训练还能增强患者的运动觉,位置觉和平衡等信息的输入,通过骨盆在

步行训练中的充分摆动,提高患者对骨盆的控制,促进大脑运动中枢对步行功能的激活与重组^[14];治疗后观察组Berg评分较对照组差异有显著性($P<0.05$),其作用机制可能是患者在减重状态下步行训练使大脑在接受运动觉、位置觉和平衡等信息输入的同时重新适应了对躯干直立的控制,跑台对下肢运动中对线的纠正和患侧下肢负重能力的不断提高,同时减重状态下利于患者对自身重心的转移和骨盆的控制,并逐步建立了初步动态平衡的运动控制,为患者尽早的独立步行和平衡控制奠定了基础^[15];治疗后观察组步态指标较对照组有显著差异($P<0.05$),其作用机制可能下肢康复机器人中步态模式接近于正常人,抑制了步行中的划圈步态,同时在训练过程中患腿的适当负重,有利于缩短步行周期中健腿的支撑相时间,使患侧支撑相延长,改善了步态中步长、步频、步速^[16]。下肢康复机器人对髋关节屈曲、后伸和膝关节屈曲、后伸反复训练,以及根据患者髋关节和膝关节偏移程度进行调整,同时由于下肢的摆动带动了骨盆的前后和左右摆动,骨盆控制方面的改善对患者的平衡功能和步态恢复具有重要的意义^[16]。

综上所述,下肢康复机器人具有安全、定量、有效、可重复的特点,可显著改善脑卒中患者下肢运动能力、平衡能力和步态,值得临床推广使用。

参考文献

- [1] 孙丽,谢瑛.MOTOMed智能运动系统对脑卒中偏瘫患者下肢功能恢复的影响[J].中国康复医学杂志,2011,26(10):977—979.
- [2] 刘震,张盘德,刘翠华,等.机器人治疗急性期脑卒中患者上肢功能的恢复[J].中国组织工程研究与临床康复,2011,15(52):9803—9807.
- [3] 任燕,朱健华,顾艳茹,等.脑卒中后肢体功能障碍的早期康复训练研究[J].护理研究,2013,27(1):17—19.
- [4] 施加加,孙莹,李周.神经松动术对偏瘫患者下肢运动功能的影响[J].中国康复,2013,28(1):20—23.
- [5] 傅建明,童仕高,陈迎春,等.悬吊运动疗法对脑卒中偏瘫患者平衡功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2012,34(12):926—927.
- [6] 王桂茂,严隽陶,刘玉超,等.脑卒中偏瘫步态的时空参数与骨盆运动学分析[J].中国康复医学杂志,2010,25(12):1148—1151.
- [7] 梁天佳,龙耀斌,曹锡忠.改良强制性运动疗法治疗脑卒中后下肢运动功能障碍[J].中国康复,2011,26(5):339—341.
- [8] Langhorne P, Coupar A. Motor recovery after strokes: a systematic review[J]. Lancet Neural, 2009, 8(8): 741—745.
- [9] 毕胜,季林红,纪树荣,等.依据神经康复原则应用机器人对脑卒中和脑外伤患者上肢运动功能障碍的康复训练[J].中华物理医学与康复杂志,2006,28(8):523—527.
- [10] 丁敏,李建民,吴庆文,等.下肢步态康复机器人研究进展及临床应用[J].中国组织工程研究与临床康复,2010,14(35):6604—6606.

- [11] 张立勋,李长胜,刘富强. 多模式下肢康复训练机器人的设计与实验分析[J]. 中国康复医学杂志,2011,26(5):464—466.
- [12] 张熙斌,孟兆祥,马灿灿,等. 下肢康复机器人结合运动疗法用于脑卒中患者下肢肌痉挛的近期疗效观察[J]. 中国康复医学杂志,2013,28(5):449—451.
- [13] Hesse S, Werner C, Pohl M, et al. Computerized arm training improves the motor control of the severely affected arm after stroke: a single-blinded randomized trial in two centers[J]. Stroke, 2005, 36(9):1960—1966.
- [14] 赵雅宁,郝正玮,李建民,等. 下肢康复训练机器人对缺血性脑卒中偏瘫患者平衡及步行功能的影响[J]. 中国康复医学杂志,2012,27(11):1015—1020.
- [15] Combos SA, Dugan EL, Passmore M, et al. Balance, balance confidence, and health-related quality of life in persons with chronic stroke after body weight-supported treadmill training[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2010, 91(12):1914—1919.
- [16] 程方,王人成,贾晓红,等. 减重步行康复训练机器人研究进展[J]. 中国康复医学杂志,2008,23(4):366—368.

·短篇论著·

脑卒中患者上肢功能障碍的预后因素分析

冯晓东¹ 孙伟娟¹ 张裴景¹ 白俊敏¹ 郭青川¹ 郝 权¹ 刘飞来¹

脑卒中患者上肢功能障碍发病率呈逐年上升趋势,发病后严重影响患者的日常生活活动能力和生存质量,对脑卒中上肢功能障碍患者进行系统康复训练能明显改善上肢运动功能^[1],但国内对影响脑卒中患者上肢功能障碍预后的因素研究较少,本研究拟通过收集脑卒中上肢功能障碍患者相关资料,对影响脑卒中上肢功能障碍预后的相关因素进行分析研究,进而探讨影响脑卒中患者上肢功能障碍预后主要因素,为制订脑卒中患者上肢功能的恢复方案提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2011年6月—2013年3月我院康复中心收治的首次发病,入院前未进行系统康复训练的卒中患者共453例,均经头部CT或MRI证实为脑卒中,除去1例死亡病例,共有452例患者入选本研究。其中排除有意识障碍、感觉性失语、精神障碍及其他脑器质性疾病者;既往有心、肺、肝、肾等重要脏器严重病变者;依从性差,不按医嘱进行治疗者;非首次发病者;既往进行过系统康复治疗者^[2]。确定存在上肢功能障碍,但意识清晰、病情稳定、能够遵循简单指令的376例卒中患者为入组患者,其中男215例,女161例,年龄22—78岁,平均年龄(54.41±4.24)岁。原发病包括脑梗死251例,脑出血125例。平均住院时间(26.41±5.27)天。

1.2 研究因素的评估与分类

对入组患者,从认知能力、感觉功能障碍、偏侧忽略、情感障碍、肩手综合征、痉挛、挛缩、肌张力低下等方面进行检查记录,以上述临床表现及康复介入时间、年龄、性别为观察指标。其中认知功能障碍、偏侧忽略、情感障碍分别采用蒙特利尔认知评估量表(Montreal cognitive assessment, MoCA)、删除实验、自评抑郁量表(self-rating depression scale, SDS)和焦虑自评量表(self-rating anxiety scale, SAS)进行评估分类;肌力、肌张力采用表面肌电进行评估分类。治疗前及治疗4周后采用Fugl-Meyer上肢功能评分(Fugl-Meyer assessment scale, FMA)以及手功能实用性评定进行评估分类。治疗前及治疗后的各项评估均有同一个评定医师进行。

1.3 上肢功能障碍治疗及评估

以Brunnstrom法、Bobath法、PNF法、Rood法及运动再学习法、针灸、理疗等综合康复疗法对入组患者进行常规治疗,治疗时间为28天,治疗前及治疗4周后所有患者均采用FMA评估患者上肢运动功能,共33项,每项最高2分,共66分。评分越高,功能恢复越明显,比较训练前后的总分,评价上肢功能有无恢复及恢复的明显程度^[3]。

1.4 统计学分析

所有数据均输入SPSS15.0进行统计学分析。设定检验水准为0.05, $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。以训练后上肢功能障碍预后为应变变量,可能影响上肢功能恢复的认知障碍等11项因素为自变量,先做单因素分析,筛选有统计学意义

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2014.10.017

¹ 河南中医学院第一附属医院康复中心,郑州,450003

作者简介:冯晓东,男,主任医师;收稿日期:2013-11-04