

下肢机器人应用对脑卒中偏瘫患者 步行功能和 ADL 的影响

王辉

【摘要】 目的:观察下肢机器人应用对脑卒中偏瘫患者步行功能和 ADL 的影响。方法:将 40 名步态异常的脑卒中偏瘫患者随机分为观察组和对照组各 20 例,对照组采用常规步态纠正训练,观察组除常规步态纠正训练外还进行下肢机器人训练。训练前后采用 Berg 平衡量表(BBS)、功能性步行力量表(FAC)和 Barthel 指数对患者的平衡功能、步行功能和日常生活能力(ADL)进行疗效判定。结果:治疗后,2 组患者 BBS、FAC、Barthel 指数评分均较治疗前均明显提高(均 $P < 0.05$),且观察组各项评分高于对照组(均 $P < 0.05$)。结论:下肢机器人的应用对于纠正脑卒中患者偏瘫步态,提高步行能力,改善 ADL 水平有积极的治疗作用。

【关键词】 脑卒中;偏瘫;下肢机器人;步行功能;ADL

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2018.02.014

偏瘫步态是脑卒中偏瘫患者主要后遗症之一^[1],主要危害是降低患者的步行能力,影响患者的生活质量,制约患者的活动范围,降低患者幸福感,甚至发生跌倒给患者带来安全隐患^[2]。本研究尝试应用下肢机器人训练以改善患者偏瘫步态从而提高步行能力和改善 ADL 水平,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择本院于 2016 年 4 月~2017 年 4 月收治的脑卒中偏瘫患者 40 例,纳入标准:均符合第四届全国脑血管病学术会议的诊断标准^[3],并经头 CT 或 MRI 所证实;发病 3 个月以内,目测存在偏瘫步态,功能性步行力量表(Functional ambulation category scale, FAC)分级二级及以上者;签署知情同意书。排除标准:有严重心肺功能障碍不能耐受训练者;有严重失语及认知障碍不能配合治疗者;膝关节疼痛、活动受限不能耐受训练者;改良 Ashworth 分级 3 级及以上者;共济失调患者。患者随机分成 2 组各 20 例,①观察组:男 14 例,女 6 例;年龄(56.63 ± 10.3)岁;病程(35.4 ± 13.1)d;脑出血 6 例,脑梗死 14 例;左侧偏瘫 15 例,右侧 5 例。②对照组:男 11 例,女 9 例;年龄(58.37 ± 9.6)岁;病程(42.5 ± 10.7)d;脑出血 4 例,脑梗死 16 例;左侧偏瘫 13 例,右侧 7 例。2 组患者一般资料比较差异无统计学意义。

1.2 方法 2 组患者均接受同一治疗师以 Bobath 疗法,运动再学习为主的运动训练,包括:患肢负重训练、重心转移训练、迈步及步态纠正训练、上下楼梯及斜坡

训练等。每次 45min,每日 1 次,每周 5 次,连续 4 周;观察组除采用上述训练外,增加 HIWIN 下肢康复训练机器人进行行走训练。每次 30min,每日 1 次,每周 5 次,连续 4 周。①患肢负重训练:患者患腿站立,健腿屈曲放在矮凳上,使患肢充分负重。②重心转移训练:患者跨立平衡板上,前面放置矫姿镜,增加视觉反馈,治疗师指导患者完成身体前后、左右方向的重心转移训练。③迈步及步态纠正训练:患者立于平衡杠内,治疗师扶持患者患侧下肢,辅导患者完成迈步期的分离运动和支撑期的关节控制,并矫正患者行走时的异常姿势。④上下楼梯及斜坡训练:治疗师指导患者正确安全的上下楼梯及斜坡以增加患者的通过能力。⑤下肢机器人行走训练:使用台湾出产 HIWIN 下肢康复训练机。首先测量患者大转子至膝关节中点和膝关节中点至地面长度,即患者大小腿长度,输入病人资讯,治疗师根据患者情况设置步长和步频及行走模式等训练参数并保存。调整设备外骨骼大小腿长度,将患者双脚放置于脚踏板上站立,双膝置于膝关节承靠模块上,并用束带围住膝盖固定,装上臀靠护具,调整患者躯干姿势,保证对位对线和患肢充分负重,确认所有护具安全后,开始训练。训练过程中在机器人前方放置一面矫姿镜,患者通过矫姿镜调整身体对位对线,观察下肢行走姿势并跟随迈步行走。治疗师根据患者步行能力提高增加步长和步频,调整训练模式。

1.3 评定标准 ① Berg 平衡量表(Berg balance scale, BBS)^[4],患者按指令完成动作给予 0~4 分的评分,共 14 项 56 分,得分越高,步行越安全,总分 < 40 分,预示有跌倒的危险性。②步行功能采用 FAC 进行评定^[5],患者步行能力分 0~5 级,对应得分 0~5 分,得分越高步行能力越强。③日常生活能力(ADL)采

收稿日期:2017-08-17

作者单位:南阳市南石医院康复医学科,河南 南阳 473000

作者简介:王辉(1978-),男,主管技师,主要从事神经康复方面的研究。

用 Barthel 指数进行评定^[6]；总分 100 分，包括进食、洗澡、梳洗、穿衣、控制大便、控制小便、上厕所、转移、行走、上下楼梯十项内容，得分越高，日常生活活动能力越强。

1.4 统计学方法 对所有数据均采 SPSS 16.0 进行统计学处理，计数资料用百分率表示，组间比较采用 χ^2 检验；计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示，组间均数比较采用 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

治疗后，2 组患者 BBS、FAC、Barthel 指数评分均较治疗前明显提高(均 $P < 0.05$)，观察组各项评分均高于对照组(均 $P < 0.05$)。见表 1。

表 1 2 组治疗前后 BBS、FAC 及 Barthel 指数评分比较

组别	n	时间	BBS	FAC	Barthel 指数
观察组	20	治疗前	31.58±6.51	2.64±0.85	43.36±6.73
		治疗后	43.53±5.57 ^{ab}	3.75±0.67 ^{ab}	61.40±5.59 ^{ab}
对照组	20	治疗前	33.34±8.42	2.58±0.94	45.74±7.41
		治疗后	39.61±6.46 ^a	3.24±0.88 ^a	53.38±6.57 ^a

与治疗前比较，^a $P < 0.05$ ；与对照组比较，^b $P < 0.05$

3 讨论

偏瘫患者由于中枢神经受损，运动功能出现障碍，肌力减退，肌张力增加，同时受联合反应和共同运动的影响，分离运动不充分，导致步行时出现骨盆后撤，髋关节外展外旋，迈步困难和足下垂内翻^[7]，患者为使患足离地并向前迈步出现身体向健侧倾斜小腿向外侧划弧线的划圈步态，再加上患者患肢负重差和步行的不稳定使患者的步行速度和行走范围大大降低，严重影响患者的步行能力和 ADL 水平。

传统康复训练中，治疗师纠正患者步态时往往只能控制患者身体的 1~2 个部位，不能对患者的整个异常姿势进行纠正，不能将步行中的负重、迈步、平衡三要素有机结合起来，而且治疗师难以实现高强度和重复性的训练，难以保证训练的持续性、稳定性和准确性^[8]，从而使患者步行功能和姿势不能得到有效的改善。下肢康复机器人则可以提供长期、稳定地运动训练并保证训练的一致性和持续性^[9]。HIWIN 下肢康复训练机为康复训练用机器人，训练时通过腰靠可以控制患者躯干并保持骨盆位置，防止后撤下沉；双侧外骨骼和膝关节承靠模块控制下肢活动轨迹，防止划圈步态出现^[10]；患者双脚放置于脚踏板上，有效地防止足下垂、内翻，抑制异常的姿势反射^[11]。患者双侧下肢髋、膝、踝关节都被固定，使患者躯干和肢体处在正确的对位对线位置上，即保证躯干的稳定性，又使患腿

在支撑相充分负重，增加患者的本体感觉输入^[12]；机器前的矫正镜又给患者提供了视觉反馈，使患者更直观地体会正常步行的感觉。通过对患者躯干和下肢各个部位进行有效的姿势控制，利用机器提供的正确的行走模式，对患者进行强化而重复的正确的行走姿势训练^[13]，从而完成神经功能的重塑和运动功能的重塑^[14]，恢复神经系统对行走功能的控制能力^[15]，进而纠正异常的行走姿势和对位对线^[16]，改善患者的划圈步态和提高患者的步行能力。

本研究充分肯定了下肢机器人在纠正脑卒中患者偏瘫步态、提高步行能力和改善 ADL 水平方面有积极的治疗作用。但由于设备昂贵，治疗费用较高，降低患者接受程度，不利于治疗的开展和普及。

【参考文献】

- [1] 赵军,张通,芦海涛,等.脑卒中偏瘫步态分析的临床应用[J].中国康复理论与实践,2013,19(7):655-657.
- [2] 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.
- [3] 中国神经科学会.各类脑血管病诊断要点[J].中华神经科杂志,1996,29(6):379-380.
- [4] 冯绍雯,王萍,王建国,等.虚拟平衡游戏训练在脑卒中患者平衡和步行功能康复中的应用[J].中国康复医学杂志,2015,(11):1171-1173.
- [5] 丁文娟,郑蒙蒙,梁成盼,等.一种下肢康复机器人对脑卒中急性期偏瘫患者步行功能的影响[J].中国康复医学杂志,2014,29(10):929-932,947.
- [6] 邓红卫,魏巍,杨云,等.头针联合平衡训练治疗脑卒中后平衡功能障碍的临床疗效观察[J].中国康复,2017,32(1):39-40.
- [7] 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.
- [8] 徐光青,兰月,黄东锋,等.运动想象对脑卒中患者偏瘫步态和步行能力的影响[J].中国康复医学杂志,2010,25(10):942-946.
- [9] 郭素梅,李建民,吴庆文,等.Lokomat 全自动机器人步态训练与评定系统的应用[J].中国医疗设备,2011,26(3):94-96.
- [10] 陈源,张继荣.脑卒中患者步行功能障碍的康复现状[J].中国康复,2017,32(1):70-73.
- [11] 罗颖,刘夕东,梅洪.踝足矫形器(AFO)对痉挛型脑瘫运动功能及 ADL 的作用[J].中国康复,2011,18(6):469-470.
- [12] 王俊,杨振辉,刘海兵,等.下肢康复机器人在脑卒中患者步行障碍中的应用和研究进展[J].中国康复医学杂志,2014,29(08):784-788.
- [13] 乐琳,郭钢花,李哲.平衡训练对脑卒中偏瘫患者步行能力的影响[J].中国实用神经疾病杂志,2012,15(5):23-25.
- [14] 厉勇,高真真,李周,等.早期应用下肢康复机器人对偏瘫患者步行能力的影响[J].中国康复,2013,28(1):12-14.
- [15] 张立勋,颜庆,杨勇,等.下肢康复训练机器人 AVR 单片机控制系统[J].机械与电子,2004,(10):52-55.
- [16] 王彦超,李月春.Lokohelp 康复机器人对脑卒中患者的康复作用[J].中国实用神经疾病杂志,2012,(8):83-84.