

# 下肢康复机器人训练对脑卒中患者 运动及平衡功能的影响

吴志远1,李坤彬1\*,娄书伟2,姚先丽1,孙平鸽1,李小杏1

- 1 郑州大学附属郑州中心医院,河南 郑州 450006;
- 2 郑州澍青医学高等专科学校,河南 郑州 450064
- \* 通信作者:李坤彬, E-mail: 13603711347@163.com

收稿日期:2020-01-08;接受日期:2020-02-24 项目基金:河南省医学科技攻关计划(201702309) DOI: 10.3724/SP.J.1329.2020.02006



开放科学(资源服务)标识码(OSID);

目的:观察下肢康复机器人训练对脑卒中患者运动及平衡功能的影响。方法:选取郑州大学附属郑州中 心医院治疗的脑卒中患者 123 例,按照入住院时间先后顺序,采用信封法随机分成对照组和观察组,分别为 60例、63例。观察组在治疗过程中3例因各种原因脱落或中止,最后对照组和观察组各纳入60例。对照组实 施常规康复训练,每次训练 30 min,1 次/d,每周训练5次,共持续8周;观察组在对照组基础上实施下肢康 复机器人训练,根据患者身体状况选择站立角度、踏步模式、左/右腿活动范围,设置步频为 20~30 步/min, 每次训练 30 min.1 次/d. 每周训练 5 次, 共持续 8 周。记录 2 组治疗后不同时间点步速、步频、左右步幅差、 平衡功能评分(BBS)、下肢运动功能评分(FMA)、神经功能缺损程度评分(NIHSS)。 结果:治疗前,2组步速、 步频、左右步幅差、BBS 评分、FMA 评分、NIHSS 评分均无明显区别,差异无统计学意义(P>0.05)。与治疗前 比较,2组治疗8周后的步速、步频明显增加,左右步幅差明显减少,观察组治疗8周后步速和步频明显高于 对照组、左右步幅差明显低于对照组,差异有统计学意义(P<0.05);与治疗前比较,2组治疗4、8周后的 BBS 评分、FMA 评分明显增加, NIHSS 评分明显降低, 观察组治疗后同一时间点 BBS 评分、FMA 评分明显 高于对照组, NIHSS 评分明显低于对照组,差异有统计学意义(P<0.05)。结论:下肢康复机器人训练可减轻 脑卒中患者神经功能缺损,促进患者平衡功能及下肢运动功能的恢复。

关键词 脑卒中:下肢:康复机器人:康复训练:运动功能:平衡功能

脑卒中(cerebral stroke, CS)引起的肢体运动功 能、神经功能障碍等后遗症,严重损害患者自理能 力,降低日常生活质量[1-2]。据统计,脑卒中病死率达 10%~30%,致残率则高达60%~70%,我国每年新 发 CS 约 200 万人,而目前总存活数达  $600 \sim 700$  万 人,其中有下肢功能障碍的患者约占总存活数的 80%[3-4]。临床常通过各种形式的康复训练,促进下 肢运动功能恢复[5]。其中,步行训练是促进下肢运动 功能恢复的重要康复方法之一,但由于训练时步幅、

步行速度掌握难度较高,患肢体感较差,缺乏稳定 感,需进行人工辅助,这会耗费辅助人员大量体力, 且较难纠正患者步幅系统。近年来,机器人康复系 统在下肢功能康复中的应用逐渐增多,然而与传统 人工辅助步行训练对比,下肢康复机器人的安全性、 有效性上尚无统一定论[6-7]。本研究基于常规康复治 疗对 CS 患者实施下肢机器人康复训练,观察其对 CS 患者运动及平衡功能的影响,现报告如下。

引用格式:吴志远,李坤彬,娄书伟,等. 下肢康复机器人训练对脑卒中患者运动及平衡功能的影响[J]. 康复学报.2020.30(2):114-118.

WU Z Y, LI K B, LOU S W, et al. Effect on movement and balance function with robot training for stroke patients in lower limb rehabilitation [J]. Rehabilitation Medicine, 2020, 30(2): 114-118.

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2020.02006

## 1 临床资料

#### 1.1 病例选择标准

- **1.1.1** 诊断标准 符合《各类脑血管疾病诊断要点》 中 CS 诊断标准<sup>[8]</sup>。
- 1.1.2 纳入标准 ① 符合上述诊断标准,并经头颅 CT 或 MRI 检查确诊;② 首次发病;③ 年龄:30~70岁;④ 病程:14~90 d;⑤ 单侧肢体瘫痪;⑥ 神志清、生命体征平稳,无听力、理解障碍;⑦ 无严重的感染、心脏病及其他神经系统疾病;⑧ 患者及家属自愿签署知情同意书。
- 1.1.3 排除标准 ① 合并有严重的急慢性心瓣膜病、心肌病及其他器质性心脏病;② 合并其他影响下肢功能的疾病,如骨关节病、骨折等;③ 合并有严重的感染、呼吸衰竭、肾衰竭或癌症等其他器官的器质性病变;④ 伴有精神、听力、言语、认知等功能障碍;⑤ 因颅脑创伤及其他神经系统疾病造成的偏

瘫:⑥精神病。

1.1.4 中止和脱落标准 ① 治疗依从性不强,治疗有效性、安全性受影响;② 治疗过程中,病情加重或新发其他疾病不适合继续观察;③ 因转院等个人原因无法完成全程观察。

## 1.2 一般资料

选取于 2017 年 1 月—2018 年 7 月在郑州大学附属郑州中心医院康复医学部住院的 CS 患者 123 例。按入院先后顺序采用信封随机分配法分为对照组和观察组,每组分别 60 例、63 例。其中,观察组 1 例因康复依从性差、2 例因个人原因无法继续观察而脱落,最终纳入 60 例。2 组性别、年龄、病程、疾病类型、患侧等一般资料比较,差异无统计学意义(P>0.05),具有可比性。见表 1。本研究严格遵守《世界医学会赫尔辛基宣言》关于临床试验的伦理相关要求,并经过郑州市中心医院伦理委员会审批通过。

表 1 2组一般资料比较(x̄±s)

Table 1 Comparison of general data between two groups  $(\bar{x}\pm s)$ 

组 别	n	性别		年龄/岁		疾病类型		患侧	
		男	女	牛龄/夕	烟性/0	脑出血	脑梗死	左侧	右侧
对照组	60	32	28	$53.28 \pm 10.91$	$21.33 \pm 5.94$	17	43	18	42
观察组	60	35	25	$52.64 \pm 10.76$	$20.85 \pm 5.71$	14	46	13	47

#### 2 方 法

#### 2.1 治疗方法

2组均予以基础的脑血管病二级预防药物治疗,如抗血小板聚集、调脂稳定斑块、稳定血压及血糖等。

- 2.1.1 对照组 只进行常规康复训练,包括运动疗法、作业疗法、物理因子疗法、针灸等,以神经发育疗法(Bobath 技术)、本体感觉神经肌肉促进(proprioceptive neuromuscular facilitation, PNF)技术、多感觉刺激疗法(Rood 技术)、脑损伤后运动功能障碍疗法(Brunnstrom 技术)等神经促通康复治疗为主。此外,进行被动活动关节训练、踝背屈功能训练、平衡训练、步态训练和躯干肌、髋关节、膝关节控制训练等,30 min/次,1 次/d,每周训练 5 次,共持续 8 周。
- 2.1.2 观察组 在对照组基础上使用下肢康复机器人(广州一康医疗设备实业有限公司)辅助康复训练。操作流程:(1)测量受试者双侧腿长,根据腿长调节外骨骼架固定装置及绑带尺寸,将外骨骼架与受试者下肢固定,打开启动开关,同时告知患者

放松下肢,随外骨骼架运动摆动下肢,预热并熟悉 1 min;(2)进入操作界面,根据患者身体状况选择站立角度、踏步模式、左/右腿活动范围,设置步频为 20~30 步/min。治疗频率为 30 min/次,1 次/d,每周 5天,共持续 8 周。

#### 2.2 观察指标

- **2.2.1** 步速、步频及左右步幅差测量 采用步态分析系统(江苏德长医疗科技有限公司)测量 2 组治疗前后的步速、步频及左右步幅差。
- 2.2.2 平衡功能评定 采用 Berg 平衡量表(Berg balance scale, BBS)<sup>[9]</sup>评估患者的平衡能力。该量表评分项目共 14 项,每项评分 0~4 分,总分 56 分。0 分:无法完成动作;4 分:正常完成动作。评分越高,平衡能力越强。
- **2.2.3** 下肢运动功能评定 采用简式 Fugl-Meyer 功能量表(Fugl-Meyer motor assessment,FMA)<sup>[10]</sup>评估患者下肢运动功能。该量表总分 34 分,评分越高,运动功能越健全。
- **2.2.4** 神经功能缺损程度评定 采用美国国立卫生研究院卒中量表(National institute of health stroke

scale, NIHSS)[11]评估患者神经功能缺损程度。评分 越低, 神经功能缺损越轻。

于治疗前、治疗 4 周、8 周后分别对 2 组进行 BBS、FMA、NIHSS 评分,于治疗 8 周后测量 2 组步速、步频及左右步幅差。

#### 2.3 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计软件进行数据分析,计数 资料采用  $\chi^2$  检验;计量资料符合正态分布以( $\bar{x}\pm s$ )

表示,组内比较采用重复测量方差分析,组间比较采用两独立样本t检验。P<0.05表示差异有统计学意义。

### 3 结 果

**3.1 2**组治疗前后步速、步频、左右步幅差比较见表 2。

表 2 2 组步速、步频、左右步幅差比较(x±s)

Table 2 Comparison of step speed, step frequency, left and right step amplitude difference between two groups  $(\bar{x}\pm s)$ 

组别	n	步速/(m/min)		步频/(步/min)		左右步幅差/cm	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	60	$6.03 \pm 1.32$	$12.30 \pm 4.31$ 1)	$18.15 \pm 3.78$	$24.79 \pm 4.81^{\scriptscriptstyle (1)}$	$8.02 \pm 2.14$	$5.67 \pm 1.54^{\scriptscriptstyle (1)}$
观察组	60	$5.79 \pm 1.47$	$16.17 \pm 5.48^{\scriptscriptstyle{1)2)}}$	$17.62 \pm 3.69$	$29.43 \pm 5.66^{\scriptscriptstyle{(1)}2)}$	$8.65 \pm 2.38$	$4.41 \pm 1.29^{{\scriptscriptstyle 1}}{\scriptscriptstyle 2}}$

注:与治疗前比较,1) P<0.05;与对照组比较,2) P<0.05。

Note: Compared with before treatment, 1) P < 0.05; Compared with the control group, 2) P < 0.05.

#### 3.2 2组 BBS、FMA、NIHSS 评分比较

见表 3。

表 3 2 组治疗前后 BBS、FMA、NIHSS 评分比较(x±s)

Table 3 Comparison of BBS, FMA and NIHSS scores before and after treatment between two groups  $(\bar{x}\pm s)$ 

组 别	n	时间	BBS 评分	FMA 评分	NIHSS 评分
		治疗前	$12.15 \pm 5.46$	$15.83 \pm 6.92$	$13.48 \pm 4.53$
对照组	60	治疗 4 周后	$24.16 \pm 3.91^{\scriptscriptstyle (1)}$	$19.07 \pm 6.71^{\scriptscriptstyle (1)}$	$10.82 \pm 3.80^{\scriptscriptstyle (1)}$
		治疗8周后	$43.51 \pm 2.69^{1)3)}$	$23.49 \pm 6.11^{1)3}$	$8.93 \pm 2.94^{\scriptscriptstyle{1)3)}}$
		治疗前	$11.42 \pm 5.33$	$15.16 \pm 7.08$	$12.87 \pm 4.46$
观察组	60	治疗 4 周后	$26.79 \pm 3.74^{1)2)}$	$22.46 \pm 6.54^{1)2}$	$9.36 \pm 3.61$ 1)2)
		治疗8周后	$47.63 \pm 2.18^{{\scriptscriptstyle 1}}{\scriptscriptstyle ()2)3)}$	$26.73 \pm 5.84^{1)2)3)}$	$6.49 \pm 2.38^{1)2)3)}$

注:与治疗前比较,1) P<0.05;与对照组同一时间点比较,2) P<0.05;与治疗4周后比较,3) P<0.05。

Note: Compared with before treatment, 1) P < 0.05; Compared with the control group at the same time, 2) P < 0.05; Compared with after treatment for four weeks, 3) P < 0.05.

## 4 讨论

## 4.1 下肢康复机器人训练可有效改善脑卒中患者 下肢运动功能

脑卒中后下肢运动功能障碍患者常主动屈髋、屈膝、踝背屈等能力受限,步态、平衡能力异常,行走、转移、上下楼梯等能力受到严重影响。其主要原因在于上运动神经元损伤,使被抑制的运动反射释放,导致运动模式异常。而步行训练使患者因重复性模拟地面自然行走并获得正确的本体感觉及外部感觉反馈[12-13],有助于促进步行功能的恢复,是下肢功能障碍的重要康复方法之一。但这种训练模式需要人工辅助,它会大量消耗辅助人员体力,且随着训练时间延长,训练效果逐渐降低,难以满足高

强度、重复性训练要求[14-15]。

下肢康复机器人辅助训练系统在临床康复中的作用突出,受到广泛关注。有研究发现下肢康复机器人结合常规康复治疗脑卒中偏瘫患者,可增强患者下肢肌力,减轻运动功能障碍[16-17]。本研究采用下肢康复机器人的步态训练与评估系统,通过计算机模拟正常人步态,协助脑卒中患者进行康复训练。研究结果显示:与治疗前比较,2组治疗8周后的步速、步频明显增加,左右步幅差明显减少,观察组治疗8周后步速和步频明显高于对照组、左右步幅差明显低于对照组;2组治疗4、8周后的BBS评分、FMA评分明显增加,NIHSS评分明显降低,观察组治疗后同一时间点BBS评分、FMA评分明显高于对照组,NIHSS评分明显低于对照组。这提示下肢对照组,NIHSS评分明显低于对照组。这提示下肢

康复机器人训练能通过锻炼脑卒中患者下肢肌肉, 促进神经系统恢复,提高平衡功能,改善其步行能 力。本研究所使用的下肢康复机器人可根据所选模 式自主设定踝关节扭力、下肢关节屈伸角度、治疗 时间、角速度、保持时间等参数,合理设定有针对性 的治疗方案[18-19]。此外,还可根据患者训练状态调节 踝关节扭力、关节活动度、关节偏移范围等,使运动 训练符合患者生理需要,增强下肢伸肌协同运动, 纠正异常运动模式所致足内翻、下垂等。下肢康复 机器人可带动患者偏瘫肢体进行重复性运动,反复 刺激运动神经,重建运动神经系统,促进下肢运动 功能恢复。其原因可能如下:(1)下肢康复机器人训 练可增强腘绳肌、股四头肌肌力,提高关节稳定性; (2)下肢康复机器人训练可使患者身体重心处于中 线附近,优化身体对线对位,保持躯干运动稳定;(3) 下肢康复机器人训练可刺激下肢肌肉、肌腱、关节 的本体感受器,恢复本体感觉,使患者持续学习步 行,改善步行能力。

## 4.2 下肢康复机器人训练可有效改善脑卒中患者 平衡功能

有研究指出脑卒中患者可能出现感觉或运动 传导通路障碍,造成肌力、肌张力异常,损害运动控 制功能,影响机体平衡能力[20-21]。大脑可塑性是运动 再学习的理论基础。通过特定、重复的训练活动可 使皮质中枢接受反复刺激,学习并存储正确的运动 模式,从而重建脑功能。康复训练能够为神经元再 生重塑创造良好的环境[22-23]。下肢康复机器人训练 在增加训练密度,保持康复训练的稳定性、科学性 方面有着天然的优势。通过正确的步行模式及感觉 输入,促使皮质中枢形成正确的运动记忆,从而促 进中枢神经功能重建[24-25]。此外,下肢康复机器人训 练还可强化肌肉组织蠕变、肌梭传入率,缓解痉挛。 脑功能的重建又可促进肢体运动功能恢复,增强步 行能力,二者形成一个良性循环,加快脑功能及肢 体运动功能恢复[26-27]。研究结果提示,基于常规康复 的下肢机器人康复训练应用于 CS 患者,可减轻患者 神经功能缺损。这与刘宣等[28]研究发现:多体位智 能化下肢康复机器人训练可改善脑卒中偏瘫患者 大脑前动脉、大脑中动脉平均血流速度,降低下肢痉 挛程度,减轻患者神经功能缺损的结果一致。

#### 5 小 结

在常规康复基础上,应用下肢康复机器人对 CS 后肢体功能障碍患者进行康复训练,可减轻患者神经功能缺损,促进患者平衡能力、下肢运动功能恢

复,改善患者步行能力。

## 参考文献

- [1] CHARIDIMOU A, PASI M, FIORELLI M, et al. Leukoaraiosis, cerebral hemorrhage, and outcome after intravenous thrombolysis for acute ischemic stroke; a meta-analysis (v1) [J]. Stroke, 2016, 47(9):2364-2372.
- [2] PACIARONI M, AGNELLI G, FALOCCI N, et al. Early recurrence and cerebral bleeding in patients with acute ischemic stroke and atrial fibrillation: effect of anticoagulation and its timing: the RAF study [J]. Stroke, 2015, 46(8): 2175–2182.
- [3] AKUTAGAWA N, SADASHIMA S, NAKAGAKI H, et al. Intracerebral hemorrhage after intravenous recombinant tissue plasminogen activator (rt-PA) therapy for acute cerebral infarction in a patient with ANCA-associated vasculitis [J]. Clin Neurol, 2017, 57(8):454-456.
- [4] 獎巍. 危重脑卒中患者的急诊流行病学分析及其干预措施探讨[J]. 临床急诊杂志,2017,18(11);854-856.
- [5] AJAYI M O,DJOUANI K, HAMAM Y. Rhythmic trajectory design and control for rehabilitative walking in patients with lower limb disorder [J]. Int J Humanoid Robotics, 2016, 13(4):1650006.
- [6] UEBA T, HAMADA O, OGATA T, et al. Feasibility and safety of acute phase rehabilitation after stroke using the hybrid assistive limb robot suit [J]. Neurol Med Chir, 2013, 53(5):287-290.
- [7] 李雪静,吴佳佳,叶涛,等. 机器人辅助训练改善脑卒中早期康复患者下肢功能的 Meta 分析[J]. 康复学报,2018,28(2):61-66
- [8] 杨淑贞,刘婷婷,邱进,等. 脑血流灌注 SPECT/CT 显像与脑 MRI 联合应用对缺血性脑血管疾病的诊断价值[J]. 中华核医 学与分子影像杂志,2016,36(3):232-236.
- [9] DOWNS S, MARQUEZ J, CHIARELLI P. The Berg Balance Scale has high intra—and inter—rater reliability but absolute reliability varies across the scale; a systematic review [J]. J Physiother, 2013,59(2):93–99.
- [10] CROW J L, KWAKKELG, BUSSMANNJB, et al. Are the hierarchical properties of the Fugl-Meyer assessment scale the same in acute stroke and chronic stroke? [J]. Phys Ther, 2014, 94 (7): 977–986.
- [11] VANACKER P, HELDNER M R, AMIGUET M, et al. Prediction of large vessel occlusions in acute stroke; national institute of health stroke scale is hard to beat [J]. Crit Care Med, 2016, 44 (6); e336-e343.
- [12] 李正宇,陈惠琼. 下肢康复机器人训练对早期脑卒中偏瘫患者下肢功能的康复效果观察[J]. 现代诊断与治疗,2015,26(8): 1843-1844.
- [13] 刘玉,李庆雯. 双任务训练在脑卒中患者下肢康复中的研究进展[J]. 中国康复医学杂志,2020,35(1):100-105.
- [14] 陈兰,宗丽春,汤禹铭,等. 虚拟现实训练对脑卒中患者步行功能和日常生活能力的影响[J]. 中国康复医学杂志,2019,34 (12):1473-1475.
- [15] 王旭豪,马建青,刘开锋,等. 医学训练式治疗对恢复期脑卒中 患者步行能力的影响[J]. 中国康复医学杂志,2019,34(7): 838-840.
- [16] 郑彭,黄国志,彭生辉. 下肢康复机器人对改善脑卒中偏瘫患者下肢肌力及运动功能障碍的临床研究[J]. 中国康复医学杂

- 志,2016,31(9):955-959.
- [17] 高春华,黄晓琳,黄杰,等.下肢康复机器人训练对早期脑卒中 偏瘫患者下肢功能的影响[J].中国康复医学杂志,2014,29 (4):351-353,366.
- [18] 王俊,廖麟荣,杨振辉,等. 运动想象结合下肢康复机器人训练 对脑卒中患者步行障碍的影响[J]. 中国康复医学杂志,2015, 30(6):542-546.
- [19] PLOW E B, CUNNINGHAM D A, VARNERIN N, et al. Rethinking stimulation of the brain in stroke rehabilitation; why higher motor areas might be better alternatives for patients with greater impairments [J]. Neuroscientist, 2015, 21(3); 225–240.
- [20] LAI C,ZHOU H C,MA X H,et al. Quantitative evaluation of the axonal degeneration of central motor neurons in chronic cerebral stroke with diffusion tensor imaging [J]. Acta Radiol, 2014, 55 (1):114-120.
- [21] 何宇迪,吕雨梅,冯子维. 镜像视觉反馈疗法对脑卒中患者下 肢平衡及运动功能康复作用的 Meta 分析[J]. 中国康复医学杂志,2020,35(1);73-79.
- [22] 吴琼,任诗媛,乐赞,等, 脑机接口综合康复训练对亚急性期脑

- 卒中疗效的静息态功能磁共振研究[J]. 中国康复理论与实践,2020,26(1):77-84.
- [23] 米海霞,张通,缪培,等. 早期运动训练对大鼠局灶性脑缺血后运动功能及磁共振弥散张量成像的影响[J]. 中国康复理论与实践,2016,22(1):1-7.
- [24] 吴华,汝再华,徐从英,等. 基于 CPG 的不同步行方式训练对 脑卒中患者步行能力的影响[J]. 康复学报,2017,27(2):40-44
- [25] 李坤彬,吴志远,吴艳芝,等. 下肢康复机器人训练对缺血性脑卒中患者脑功能重建影响的初步观察[J]. 中风与神经疾病杂志,2019,36(3);420-424.
- [26] 郑晓彤,刘悦. 毫火针针刺井穴治疗脑卒中后偏身肢体麻木临床研究[J]. 山东中医药大学学报,2019,43(4);373-376.
- [27] 文龙龙,林伟龙,张佛明,等. 中风祖方对急性缺血性卒中血瘀 证患者 NIHSS 评分及证候积分的影响[J]. 山东中医药大学学 报,2018,42(6):511-513.
- [28] 刘宣,杨梅,王美玲,等.多体位智能化下肢康复机器人在脑卒中患者康复训练中应用[J].生物医学工程与临床,2018,22 (3);299-303.

# Effect on Movement and Balance Function with Robot Training for Stroke Patients in Lower Limb Rehabilitation

WU Zhiyuan<sup>1</sup>, LI Kunbin<sup>1\*</sup>, LOU Shuwei<sup>2</sup>, YAO Xianli<sup>1</sup>, SUN Pingge<sup>1</sup>, LI Xiaoxing<sup>1</sup>

- <sup>1</sup> Affiliated Zhengzhou Central Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan 450006, China:
- <sup>2</sup> Zhengzhou Shuqing Medical College, Zhengzhou, Henan 450064, China
- \*Correspondence: LI Kunbin, E-mail:13603711347@163.com

**ABSTRACT** Objective: To observe the effect of lower limb rehabilitation robot training on movement and balance function of stroke patients. Methods: A total of 123 patients with stroke treated in affiliated Zhengzhou central hospital of Zhengzhou university were randomly divided into the control group and observation group according to the order of admission time, with 60 cases and 63 cases respectively. There are three cases of the observation group fell off or suspended for various reasons during the treatment. The control group received routine rehabilitation training, 30 min per day, once a day, five days a week, continuous treatment for eight weeks. The observation group received lower limb rehabilitation robot training based on the control group, and the standing angle, step mode, left/right leg movement range were choosed according to the patient's physical condition, set the walking frequency about 20 to 30 steps per minute, the training frequency was 30 min per day, once a day, five days a week, continuous treatment for eight weeks. The step speed, step frequency, the amplitude difference of left and right step, BBS score, FMA score, NIHSS score were recorded in the two groups after treatment. Results: Before treatment, there was no significant difference in the step speed, step frequency, left and right step amplitude difference, BBS score, FMA score, NIHSS score of both groups (P>0.05). Compared with before treatment, the walking speed and frequency of both groups after eight weeks' treatment were higher, the amplitude difference of left and right step in both groups after treatment for eight weeks was lower, the walking speed and frequency of observation groups were higher than those of the control group, the left and right step amplitude difference of observation groups were lower than those of the control group, with statistically significant differences (P<0.05). Compared with before treatment, BBS score and FMA score of both groups were significantly increased and NIHSS score was significantly reduced after treatment for four and eight weeks. BBS score and FMA score of the observation group were significantly higher than those of the control group at the same time after treatment, and NIHSS score was significantly lower than that of the control group, with statistically significant differences (P<0.05). Conclusion: The application of lower limb rehabilitation robot training can reduce the neurological deficit in stroke patients, and promote the recovery of balance function and lower extremity motor function.

**KEY WORDS** stroke; lower limb; rehabilitation robot; rehabilitation training; motor function; balance ability **DOI**:10.3724/SP.J.1329.2020.02006