

## · 临床研究 ·

## 下肢康复机器人训练联合心理干预对脑卒中后抑郁及肢体功能恢复的影响

李辉 傅建明 顾旭东 李岩 时美芳 吴彩虹

**【摘要】目的** 观察下肢康复机器人训练联合心理干预对脑卒中后抑郁及下肢功能恢复的影响。**方法** 采用随机数字表法将 60 例脑卒中偏瘫患者分为治疗组及对照组,每组 30 例。对照组给予常规康复治疗及心理干预,治疗组在此基础上辅以下肢康复机器人训练,每次训练 10~20 min,每周训练 6 次,共持续训练 8 周。于入选时及治疗 2、4、8 周时分别采用汉密尔顿抑郁量表(HAMD)、简式 Fugl-Meyer 运动功能量表(FMA)及功能性步行分级(FAC)对 2 组患者抑郁程度及下肢运动功能进行评定。**结果** 入选时及治疗 2 周后,发现 2 组患者 HAMD、FMA 评分及 FAC 分级组间差异均无统计学意义( $P>0.05$ );治疗 4 周后,发现治疗组 HAMD 评分 $[(10.43 \pm 5.66)$ 分]、FMA 评分 $[(23.64 \pm 4.52)$ 分]、FAC 分级及对照组 HAMD 评分 $[(14.57 \pm 5.82)$ 分]、FMA 评分 $[(20.45 \pm 5.12)$ 分]、FAC 分级均较入选时明显改善( $P<0.05$ ),并且治疗组上述指标均显著优于对照组水平( $P<0.05$ );治疗 8 周后,发现治疗组患者 HAMD 评分 $[(6.54 \pm 5.04)$ 分]、FMA 评分 $[(27.82 \pm 4.56)$ 分]及 FAC 分级较治疗 4 周时及对照组进一步改善( $P<0.05$ );而对照组治疗 8 周时上述指标与治疗 4 周时其差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 下肢康复机器人训练联合心理干预可显著改善脑卒中后抑郁及下肢运动功能,该联合疗法值得临床推广、应用。

**【关键词】** 下肢康复机器人; 心理干预; 脑卒中; 抑郁; 运动功能

**The effects of robot-assisted lower-limb rehabilitation plus psychological intervention on post-stroke depression** Li Hui, FU Jian-ming, GU Xu-dong, LI Yan, SHI Mei-fang, WU Cai-hong. The Second Hospital of Jiaxing Rehabilitation Medical Center, Jiaxing 314000, China

Corresponding author: GU Xu-dong, Email: jxgxd@hotmail.com

**【Abstract】Objective** To observe the effects of a lower-limb rehabilitation robot plus psychological intervention on depression and lower limb motor function of the stroke patients. **Methods** Sixty stroke patients were randomly divided into a treatment group ( $n=30$ ) and a control group ( $n=30$ ). The patients of control group were treated with routine rehabilitation and psychological intervention, while the treatment group were treated with lower-limb rehabilitation robot, in addition to the interventions of the control group, for 10-20 minutes daily, 6 days per week for 8 weeks. Both groups were assessed with Hamilton Depression Scale (HAMD), Simplified Fugl-Meyer assessment (FMA) and Functional Ambulation Category (FAC) before and at the end of 2, 4 and 8 weeks of treatment. **Results** There was no significant difference between the 2 groups in all the assessment parameters before and after 2 weeks of treatment. At the end of 4 weeks of treatment, both groups improved significantly with regard to the scores of HAMD, FMA and FAC classification, and the treatment group improved to a significantly greater extent than the control group ( $P<0.05$ ). At the end of 8 weeks of treatment the scores of HAMD, FMA and FAC classification were further improved significantly in treatment groups when compared with values obtained at the end of 4 weeks after treatment, but the scores of the control group was not significantly improved at the end of 8 weeks when compared with those at the end of 4 weeks of treatment. **Conclusion** Lower-limb rehabilitation robot plus psychological intervention can significantly help relieve the post-stroke depression and improve lower motor function of stroke patients.

**【Key words】** Lower-limb rehabilitation robot; Psychological intervention; Stroke; Depression; Motor function

脑卒中后抑郁(post-stroke depression, PSD)是脑卒中患者常见的神经心理学障碍,发病率为 23%~65%,该症能严重影响患者功能康复及日常生活质

量<sup>[1]</sup>,同时患者躯体功能障碍对其抑郁的发生、发展及预后也具有显著负面作用<sup>[2]</sup>。脑卒中后功能康复是一个运动再学习过程,然而 PSD 患者由于主动参与性不足及对程序性、序列性活动记忆障碍,无法保证其训练过程一致性及持续性,从而难以获取理想疗效。下肢康复机器人辅助步行训练可帮助患者偏瘫侧下肢

以正常步行周期进行靶向性运动训练<sup>[3]</sup>;心理干预可缓解心理应激对患者造成的冲击,有助于患者消除抑郁情绪、重建康复信心。本研究联合采用下肢康复机器人训练及心理干预治疗脑卒中患者,并观察该联合疗法对患者抑郁及下肢运动功能的影响。现报道如下。

## 对象与方法

### 一、研究对象

共选取 2009 年 10 月至 2011 年 11 月期间在我院住院治疗的脑卒中患者 60 例,均符合第四届全国脑血管病学术会议制订的脑卒中诊断标准<sup>[4]</sup>。患者入选标准包括:①首发脑梗死或脑出血;②经头颅 CT 或 MRI 检查确诊;③汉密尔顿抑郁量表(Hamilton depression rating scale, HAMD)评分 $\geq 17$ 分,经简易智力评分量表(mini-mental state examination, MMSE)评定后排除认知功能障碍;④患者生命体征稳定,意识清醒,愿意配合康复治疗;⑤存在肢体功能障碍,偏瘫侧下肢 Brunnstrom 分期 $\geq$ Ⅲ期,肢体改良 Ashworth 量表评级 $\leq 2$ 级;⑥病程在 6 周以内,血压控制在正常范围水平,无心肌梗死、心绞痛等疾患,心功能良好,无其它限制肢体活动的合并症。所有入选患者均对本研究知情同意并签署相关文件。采用随机数字表法将上述患者分为治疗组及对照组,每组 30 例。治疗组男 13 例,女 17 例;年龄 35~65 岁,平均 $(56.6 \pm 8.6)$ 岁;脑出血 17 例,脑梗死 13 例。对照组男 12 例,女 18 例;年龄 34~64 岁,平均 $(54.8 \pm 7.7)$ 岁;脑出血 16 例,脑梗死 14 例。2 组患者一般资料及病情比较,发现组间差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。

### 二、康复治疗

2 组患者均给予早期常规康复治疗,包括功能性电刺激、早期诱发躯干功能训练、神经促通治疗、牵伸治疗、平衡功能训练、日常生活活动能力训练及早期心理干预。早期心理干预包括支持性心理治疗及行为性心理治疗。支持性心理治疗包括患者主动倾述、恰当的情感反应、简明扼要的解释指导、鼓励患者、治疗师的自我暴露等。行为性心理治疗包括采用渐进性肌肉松弛疗法促进患者肢体主动运动或采用系统脱敏疗法诱导患者暴露其抑郁心境,并借助心理放松手段来对抗这种抑郁情绪。上述治疗每次至少持续 30 min,每周治疗 6 d。

治疗组患者在上述基础上同时采用 AVATAR-02 型下肢康复机器人系统(由浙江省嘉兴学院附属第二医院、浙江大学附属邵逸夫医院等单位共同研发)进行下肢强化训练。该机器人系统的机械腿装置能控制患者髋、膝、踝关节活动,确保上述肢体在正常运动模

式下重复训练。初始训练阶段由治疗师将患者双下肢固定于机械腿中,然后根据患者病情调整病床倾斜角度,以实现不同程度减重。在患者关节处安装传感器,能实时显示患者髋、膝、踝关节是否有抵抗运动;足底部位也安装传感器,以及时了解患者足跟及前脚掌受力情况。当患者能完成起立动作后,医护人员则站在患者身旁予以保护,借助机械腿辅助患侧下肢摆动、髋伸展及骨盆旋转,整个训练过程要求患者保持躯干正直、足背屈,防止膝过伸,减重量从 30% 体重水平开始,随着患者步行功能改善,以后可酌情将减重量调整至 15% 体重水平以下,最终脱离减重状态。初始阶段下肢康复机器人每次训练时间为 10 min,以后根据患者病情改善可酌情增加至每次 20 min,每天训练 1 次,每周训练 6 次,连续训练 8 周。在训练过程中如患者心率超过年龄标准化最高心率 75%、血压超过 180/110 mmHg 或有不适及头晕等症状时应及时停止训练。

### 三、疗效评定标准

于入选时及治疗 2、4、8 周时分别对 2 组患者进行疗效评定,患者抑郁程度评定采用 HAMD 评分<sup>[5]</sup>;下肢运动功能评定采用简式 Fugl-Meyer 运动功能量表(Fugl-Meyer assessment scale, FMA)下肢部分,满分为 34 分<sup>[6]</sup>;患者步行能力评定采用功能性步行分级(functional ambulation category, FAC)<sup>[7]</sup>。上述评定均由同一位医师负责完成。

### 四、统计学分析

本研究所得数据以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,采用 SPSS 11.5 版统计学软件包进行数据处理,计量资料比较采用  $t$  检验,计数资料比较采用  $\chi^2$  检验, $P < 0.05$  表示差异具有统计学意义。

## 结 果

2 组患者在入选时及治疗 2 周后,发现其 HAMD 评分、FMA 评分及 FAC 分级组间差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );经治疗 4 周后,发现 2 组患者 HAMD 评分、FMA 评分均较入选时有一定程度改善( $P < 0.05$ ),进一步分析发现,治疗组患者上述指标的改善幅度相对较显著,与对照组间差异均具有统计学意义( $P < 0.05$ );经治疗 8 周后,发现治疗组患者 HAMD 评分、FMA 评分均较治疗 4 周时及对照组水平进一步改善( $P < 0.05$ ),此时对照组 HAMD 评分、FMA 评分与治疗 4 周时差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗 8 周后 2 组患者步行功能均较入选时明显改善,此时治疗组 FAC 分级达 3~5 级者共有 23 例(76.7%),对照组 FAC 分级达 3~5 级者则有 15 例(50.0%),2 组患者 FAC 分级结果经  $\chi^2$  检验比较,发现组间差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。具体数据见表 1。

表 1 治疗前、后 2 组患者 HAMD、FMA 评分及 FAC 分级结果比较

| 组别      | 例数 | HAMD 评分<br>(分, $\bar{x} \pm s$ ) | FMA 评分<br>(分, $\bar{x} \pm s$ ) | FAC 分级(例) |     |     |     |     |                |
|---------|----|----------------------------------|---------------------------------|-----------|-----|-----|-----|-----|----------------|
|         |    |                                  |                                 | 0 级       | 1 级 | 2 级 | 3 级 | 4 级 | 5 级            |
| 治疗组     |    |                                  |                                 |           |     |     |     |     |                |
| 入选时     | 30 | 21.28 ± 6.37                     | 16.24 ± 4.82                    | 5         | 17  | 8   | 0   | 0   | 0              |
| 治疗 2 周时 | 30 | 18.46 ± 6.12                     | 18.32 ± 4.26                    | 2         | 15  | 10  | 3   | 0   | 0              |
| 治疗 4 周时 | 30 | 10.43 ± 5.66 <sup>ab</sup>       | 23.64 ± 4.52 <sup>ab</sup>      | 0         | 5   | 8   | 12  | 5   | 0              |
| 治疗 8 周时 | 30 | 6.54 ± 5.04 <sup>abc</sup>       | 27.82 ± 4.56 <sup>abc</sup>     | 0         | 2   | 5   | 12  | 8   | 3 <sup>a</sup> |
| 对照组     |    |                                  |                                 |           |     |     |     |     |                |
| 入选时     | 30 | 20.43 ± 7.12                     | 16.76 ± 4.48                    | 4         | 17  | 9   | 0   | 0   | 0              |
| 治疗 2 周时 | 30 | 18.16 ± 5.82                     | 19.04 ± 6.76                    | 2         | 14  | 11  | 3   | 0   | 0              |
| 治疗 4 周时 | 30 | 14.57 ± 5.82 <sup>b</sup>        | 20.45 ± 5.12 <sup>b</sup>       | 2         | 7   | 9   | 9   | 3   | 0              |
| 治疗 8 周时 | 30 | 12.06 ± 5.23 <sup>b</sup>        | 22.56 ± 6.25 <sup>b</sup>       | 0         | 4   | 11  | 8   | 7   | 0              |

注:与对照组比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与组内入选时比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$ ;与治疗 4 周时组内比较,<sup>c</sup> $P < 0.05$

## 讨 论

随着我国逐渐步入老龄化社会,脑卒中已成为常见、多发病之一,PSD 是脑卒中后常见并发症,患者主要表现为情绪低落、意志消沉、主动性较差,并且 PSD 还能导致躯体疾病症状进一步扩大<sup>[8]</sup>,对患者认知、运动功能恢复等均有显著负面影响。相关研究表明,PSD 是由于长时间肢体功能障碍、日常生活活动能力下降以及社会心理学等多因素综合作用的结果<sup>[9]</sup>。

脑卒中发病早期患者心理应激能力较差<sup>[10]</sup>。有研究指出,PSD 的高发期是脑卒中后 3~6 个月期间<sup>[11]</sup>。随着脑卒中治疗逐渐规范化,心理干预措施也逐步纳入到脑卒中整体康复治疗中。近年来大量临床实践表明,早期介入、整合应用各种形式的心理干预措施,进行个体化康复治疗干预,有利于脑卒中患者重建信心,并积极、主动地配合康复治疗<sup>[12-13]</sup>。本研究结果表明,入选对照组患者经治疗 4 周后,其抑郁病情、运动功能均较入选时明显好转,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。表明在常规康复治疗基础上辅以心理干预,能促进脑卒中患者抑郁病情及肢体功能尽快改善。

在脑卒中康复治疗过程中,往往发现 PSD 患者康复干预时存在较大困难。如有研究报道,PSD 患者由于主动参与性不足及对程序性、序列性活动记忆障碍,导致其学习能力下降,严重影响其康复疗效<sup>[14]</sup>;并且传统的神经促通治疗手段耗时较长,加重了应激性事件的不利影响,容易引发患者负性心理反应并加重抑郁程度,进而使躯体疾病症状进一步扩大,对患者生活质量及肢体功能恢复造成严重影响<sup>[15]</sup>。本研究结果表明,对照组患者治疗 4 周时与治疗 8 周时,其下肢运动功能、步行能力及抑郁程度间差异无统计学意义( $P > 0.05$ );而治疗组患者在对照组治疗基础上辅以下肢康复机器人训练,发现治疗 8 周后其下肢运动功能、步行能力及抑郁程度均较治疗 4 周时及对照组进一步改善( $P < 0.05$ ),提示下肢机器人康复训练对脑

卒中患者具有显著疗效<sup>[16-17]</sup>。本研究治疗组患者在下肢康复机器人辅助运动训练模式下,能根据患者偏瘫下肢运动功能实际情况设定适当的关节活动角度,从而保证患者肢体按正常生理模式进行训练,同时机器人系统能实时检测患者与机器人间的相互作用力,当患者主动能力不足时机器人可及时提供辅助动力,而当患者有能力完成指定动作时,机器人系统则会适当减小辅助动力甚至施加阻力,以充分发挥患肢残存功能,从而达到针对性、强化训练目的。同时还有大量研究发现,定时、定量的机器人辅助训练可促进脑卒中患者中枢神经系统功能重塑,加速其肢体运动功能恢复<sup>[18]</sup>。

综上所述,脑卒中后心理康复面临的问题错综复杂且不断变化,早期介入、综合应用各种方式的心理干预措施有利于患者重建信心,促其积极、主动配合康复治疗<sup>[19]</sup>;在此基础上辅以下肢康复机器人训练,则能进一步改善脑卒中患者抑郁情绪及运动功能、步行能力,对加速 PSD 患者功能恢复、早日回归家庭及社会具有重要意义。

## 参 考 文 献

- [1] 赵先伟,唐新辉,高睿营,等.早期康复治疗脑卒中后抑郁的临床研究.中华物理医学与康复杂志,2004,26:306-307.
- [2] Fuh JL, Liu HC, Wang SJ, et al. Post-stroke depression among the Chinese elderly in a rural community. Stroke, 1997, 28:1126-1129.
- [3] 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.中华物理医学与康复杂志,2010,33:447-450.
- [4] 中华神经科学会,中华神经外科学会.各类脑血管疾病诊断要点.中华神经科杂志,1996,29:379-380.
- [5] 许贤豪.神经心理量表检测指南.北京:中国协和医科大学出版社,2007:85.
- [6] 王玉龙.康复评定.北京:人民卫生出版社,2000:181-185.
- [7] Hesse S, Konrad M, Uhlenbrock D. Treadmill walking with partial body weight support versus floor walking in hemiparetic subjects. Arch Phys Med Rehabil, 1999, 80:421-427.
- [8] 徐芝灵,李家亮.心理干预联合电针及高压氧治疗脑外伤后抑郁症的疗效观察.中华物理医学与康复杂志,2011,33:39-42.

- [9] Auerbach J. Therapeutic recreation and the rehabilitation of the stroke patient. New York: Haworth Press Inc, 1998: 123-128.
- [10] Kauhanen ML, Korpelainen JT, Hiltunen P, et al. Post-stroke depression correlates with cognitive impairment and neurological deficits. *Stroke*, 1999, 30: 1875-1880.
- [11] Carod-Artal J, Egidio JA, Gonzalez JL, et al. Quality of life among stroke survivors evaluated 1 year after stroke: experience of a stroke unit. *Stroke*, 2000, 31: 2995-3000.
- [12] 王素祥, 杨艳琴. 早期心理干预对脑卒中后抑郁症的预防作用. 中华物理医学与康复杂志, 2008, 30: 265-266.
- [13] 杨述鸣, 张晓平, 王守峰, 等. 早期心理干预联合康复训练治疗急性脑卒中后抑郁症的疗效观察. 中华物理医学与康复杂志, 2011, 33: 307-309.
- [14] 王金桥, 叶祥明, 李厥宝, 等. 脑卒中后抑郁对工作记忆的影响. 中华物理医学与康复杂志, 2013, 35: 361-364.
- [15] 李韵. 早期功能训练对脑卒中后心理康复的疗效观察. 中华物理医学与康复杂志, 2004, 26: 241-242.
- [16] Britta H, Friedemann M, Carmen K, et al. Effects of locomotion training with assistance of a robot driven gait orthosis in hemiparetic patients after stroke—a randomized controlled pilot study. *Stroke*, 2007, 38: 349-354.
- [17] 毕胜, 季林红, 纪树荣. 机器人辅助神经康复训练的研究进展. 中国康复医学杂志, 2004, 19: 931-932.
- [18] Fasoli SE, Krebs HI, Stein J, et al. Effects of robotic therapy on motor impairment and recovery in chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil*, 2003, 84: 477-482.
- [19] 章迎春, 刘娜, 张力三. 脑卒中患者心理康复时机和方法的研究进展. 中华物理医学与康复杂志, 2009, 31: 567-569.

(修回日期: 2013-07-12)

(本文编辑: 易 浩)

## · 外刊摘英 ·

## Aspirin plus plavix for stroke prevention

**BACKGROUND AND OBJECTIVE** After a transient ischemic attack or a stroke, the risk of a subsequent stroke is estimated to be approximately 10-20% within the initial three months. The role of antiplatelet therapy for secondary stroke prevention has been well established. As aspirin and clopidogrel work synergistically to inhibit platelet aggregation, this study assessed the efficacy of this combination for stroke prevention.

**METHODS** Subjects were patients 40 years of age or older, each diagnosed with acute minor ischemic stroke or a transient ischemic attack. The patients randomized to an aspirin group received a placebo version of clopidogrel on days one through 90, and aspirin at a dose of 75 mg per day on days two through 90. Both groups received open-label aspirin on day one. Those randomly assigned to a combination group received a loading dose of 300 mg of clopidogrel on day one, followed by a dose of 75 mg per day on days two through 90, aspirin at a dose of 75 mg per day on days two through 21, and placebo aspirin on days 22 through 90. The primary outcome measure was a new ischemic or hemorrhagic cerebrovascular accident within 90 days. The primary safety outcome measure was the occurrence of a moderate to severe bleeding event.

**RESULTS** Of the patients randomized to the combination group, 8.2% experience a stroke, compared with 11.7% in the aspirin group ( $P < 0.001$ ). Ischemic stroke occurred in 7.9% of the combination group and in 11.4% of the aspirin group ( $P < 0.001$ ). Hemorrhagic stroke occurrence did not differ between groups. The composite outcome of vascular events occurred in 8.4% of the combination group, as compared with 11.9% in the aspirin group ( $P < 0.001$ ). Moderate or severe hemorrhage rates did not differ between the two groups.

**CONCLUSION** This study of patients with a recent transient ischemic attack or minor ischemic stroke found that combining clopidogrel and aspirin is more effective than aspirin alone in decreasing subsequent stroke rates in the first 90 days.

[摘自: Wang Y, Wang Y, Zhao X, et al. Clopidogrel with aspirin in acute minor stroke or transient ischemic attack. *N Engl J Med*, 2013, 369: 11-19. ]

## Aspirin versus heparin for prophylaxis after hip arthroplasty

**BACKGROUND AND OBJECTIVE** Venous thromboembolism (VTE) prophylaxis after total hip arthroplasty (THA) has been shown to reduce morbidity and mortality. Given the cost and complications of extended prophylaxis with low molecular weight heparins, this study compared the efficacy of aspirin to that of low molecular weight heparin for patients undergoing THA.

**METHODS** This multicenter, randomized, controlled trial included 778 patients undergoing elective unilateral THA. The morning after surgery, all patients received 5000 units of dalteparin once daily for 10 days. Between postoperative days eight and 10, patients were randomly assigned to either continue receiving dalteparin or to receive 81 mg of aspirin for 20 days. The primary outcome measure was the development of symptomatic proximal deep vein thrombosis in the lower extremity or a pulmonary embolism, confirmed by objective testing within 90 days.

**RESULTS** During the follow-up period, five patients in the treatment group and one in the aspirin group had a symptomatic event. The analysis found aspirin to be noninferior ( $P < 0.001$ ), but not superior ( $P = 0.22$ ), to dalteparin.

**CONCLUSION** This study found that extended prophylaxis for 28 days with aspirin was as safe and as effective as dalteparin for the prevention of VTE for patients with THA who were initially treated for 10 days with dalteparin.

[摘自: Anderson DR, Dunbar MJ, Bohm ER, et al. Aspirin versus low-molecular-weight heparin for extended venous thromboembolism prophylaxis after total hip arthroplasty: a randomized trial. *Ann Intern Med*, 2013, 158: 800-806. ]