

下肢机器人对脑卒中并冠心病患者心肺康复的临床研究

杨燕, 梁爱萍, 姜美玲, 梁牧, 周毅峦, 高沁东

遵义医科大学第五附属(珠海)医院康复科, 广东 珠海 519100

【摘要】目的: 探讨下肢机器人对脑卒中并冠心病患者心肺功能的影响。**方法:** 本研究将36例脑卒中并冠心病患者, 随机分为对照组(18例)和观察组(18例)。两组患者在均给予内科药物治疗基础上分别予常规康复治疗 and 常规康复治疗+下肢机器人训练。于治疗前、治疗6周后采用最大通气量(Maximal voluntary ventilation, MVV)、左室射血分数(LVEF%)、6min步行试验、自我感觉疲劳程度、Barthel指数探讨下肢机器人对脑卒中并冠心病患者心肺功能的影响。**结果:** 治疗6周后, 两组患者最大通气量、Barthel指数、左室射血分数、6min步行试验较治疗前升高, 差异有统计学意义($P<0.05$); 观察组左室射血分数、6min步行试验高于对照组, 自我感觉疲劳程度低于对照组, 差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论:** 下肢机器人对脑卒中并冠心病患者心肺功能改善有效且安全。

【关键词】 下肢机器人; 脑卒中并冠心病; 心脏康复

【基金项目】 广东省珠海市医学科研项目(20191208A010069)

Clinical Study of Lower Limb Robot for Cardiopulmonary Rehabilitation of Stroke Patients with Coronary Heart Disease

YANG Yan, LIANG Ai-ping, JIANG Mei-ling, LIANG Mu, ZHOU Yi-luan, GAO Qin-dong

Department of Rehabilitation, The Fifth Affiliated(Zhuhai) Hospital of Zunyi Medical University, Zhuhai Guangdong 519100, China

【Abstract】 Objective: To explore the effect of lower limb robot on the cardiopulmonary function of stroke patients with coronary heart disease. **Methods:** In this study, 36 stroke patients with coronary heart disease were randomly divided into a control group(18 cases) and an observation group(18 cases). Both groups of patients were given conventional rehabilitation treatment and conventional rehabilitation treatment+lower-limb robot training on the basis of medical drug treatment. Before treatment and 6 weeks after treatment, use Maximal voluntary ventilation(MVV), left ventricular ejection fraction(LVEF%), 6-min walk test, self-feeling fatigue, Barthel index to explore the effects of lower limb robots on stroke and coronary heart disease The influence of the patient's cardiopulmonary function. **Results:** After 6 weeks of treatment, the maximum ventilation, Barthel index, left ventricular ejection fraction, and 6-min walk test of the two groups were higher than before treatment, the difference was statistically significant($P<0.05$); the observation group left ventricular ejection fraction, The 6-min walk test was higher than that of the control group, and the degree of self-feeling fatigue was lower than that of the control group, the difference was statistically significant($P<0.05$). **Conclusion:** The lower limb robot is effective and safe to improve the cardiac function of patients with stroke and coronary heart disease.

【Key words】 lower limb robot; stroke complicated with coronary heart disease; cardiac rehabilitation

我国心脑血管疾病发生率现逐年升高, 由于有共同的致病因素, 如血脂异常、高血糖、肥胖等, 37%的脑卒中患者患有缺血性心脏病, 61.9%非致死性卒中后患者冠脉造影有冠脉斑块, 卒中后心肌梗死发病率为2.2%, 脑卒中合并稳定性冠心病患者在卒中后并发症发生率是不合并冠心病的3倍^[1-4]。运动疗法能改善心肺功能, 增加运动耐量, 有效提高患者运动耐力和生存质量, 但脑卒中并冠心病患者功能障碍多, 多种危险因素并存, 如何提高患者心肺功能、减少运动训练时不良心血管事件的发生, 提高运动训练安全性及有效性是被普遍关注的问题。

有研究发现下肢机器人在运动过程中能减轻患者身体负重, 减少运动耗能、耗氧, 有效改善患者步行能力和平衡功能, 训练中可以提供不同的运动模式, 保证步行训练过程的一致性和持续性^[5], 但鲜有报道其对脑卒中并冠心病患者的心肺功能影响方面的相关研究。本研究旨在探讨下肢机器人对脑卒中并冠心病患者心肺功能的影响及安全性。

1 对象与方法

1.1 研究对象及分组

(1) 纳入标准: ①所选对象均符合全国第四届脑血管病学术会议通过的脑血管病诊断标准, 并均经

脑CT、MRI证实,为脑梗死或脑出血患者;②其合并冠心病符合冠心病诊断标准(包括慢性稳定性劳力型心绞痛、无症状缺血性心脏病、急性冠状动脉综合征后稳定期)且符合心脏康复危险分层为低、中危的患者^[6];③偏瘫侧肢体运动功能评价Brunnstrom分期 ≥ 4 期;④年龄为40-70岁;⑤签署知情同意书。(2)排除标准:①有认知、精神障碍;②不稳定性心绞痛或心肌梗死发病 < 4 周;③未控制的严重心律失常;④心功能3、4级;⑤冠心病伴有急性并发症(大面积心肌梗死、冠状动脉撕裂、急性血管闭塞等),心脏康复危险分层为高危的冠心病患者;⑥经药物控制静息心率仍 > 100 次/分;⑦体质无法耐受运动。(3)退出标准:①研究过程中依从性差者;②发生严重并发症、不良事件,不宜接受继续治疗者;③研究过程中自行退出者。

1.2 一般资料

选取2018年1月至2020年4月在遵义医科大学第五附属(珠海)医院康复科住院且符合纳入标准的脑卒中并冠心病患者36例以随机数字表法分为对照组(常规康复治疗)和观察组(常规康复治疗+下肢机器人训练)各18例。两组患者性别、年龄、脑卒中类型比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。本研究经遵义医科大学第五附属(珠海)医院伦理委员会批准。

1.3 训练方法

(1)基础治疗:入选者均接受常规内科药物治疗。(2)常规康复治疗(对照组):所有入选者均进行常规脑卒中肢体康复治疗,包括转移训练、各类牵拉抗痉挛肢体训练;上下肢分离运动的诱发、肢体控制训练;平衡功能训练;步态训练;物理治疗,每周6次,每日1次,每日训练时间约120min,连续6周。(3)常规康复治疗+下肢机器人训练(观察组):在进行常规康复治疗基础上采用Flexbot多体位智能下肢机器人训练,下肢机器人运动方案:第1周至第2周减重为体重的70%,步频为30 step/min,步长

为30cm;第3周至第4周减重为体重的50%,步频为40 step/min,步长为40cm;第5周至第6周减重为体重的30%,步频为50 step/min,步长为50cm。每周6次,每日1次,每次训练20min,连续6周。下肢机器人训练由有训练资质的物理治疗师全程监护下完成,在训练过程中如患者出现头晕、胸痛症状、血压心率出现明显波动等情况立即停止训练。(4)6min步行试验:在平地上划一段长度为30m直线距离,两端及中间各放一把椅子,用作标记用,嘱患者尽最大可能行走,在6min内走完能完成的最远距离。6min时结束测量,行走的距离越长,说明体力活动能力越好。这项指标可反映心肺耐力水平。自我感觉疲劳程度要求患者根据运动时自我感觉的疲劳程度进行评估,分数越低表示劳累程度越低。

1.4 评估指标

分别于治疗前和治疗6周后由专科医师采用肺功能仪、心脏彩超、康复评定量表等对两组患者进行检查、评定。

1.5 统计学分析

采用SPSS 26.0对数据进行统计分析。计量资料均采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验,组内治疗前后比较采用配对样本 t 检验。检验水准均为 $P < 0.05$ 有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者治疗前后的最大通气量、自我感觉疲劳程度及Barthel指数比较

治疗前,两组患者的最大通气量、自我感觉疲劳程度、Barthel指数差异无统计学意义($P > 0.05$);治疗6周后,两组患者最大通气量、Barthel指数较治疗前升高,差异有统计学意义($P < 0.05$),组间比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组患者自我感觉疲劳程度均较治疗前降低,且观察组低于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。表1。

表1 两组患者治疗前后最大通气量、Barthel指数及自我感觉疲劳程度比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	最大通气量		自我感觉疲劳程度		Barthel 指数	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	18	54.76 \pm 5.12	60.11 \pm 3.98*	14.11 \pm 1.97	10.50 \pm 2.04*	59.72 \pm 7.95	65.00 \pm 3.43*
对照组	18	55.15 \pm 4.07	58.71 \pm 5.19*	14.33 \pm 2.33	11.89 \pm 1.08*	60.00 \pm 6.86	66.39 \pm 3.35*
t	-	0.252	0.912	0.309	2.557	0.112	1.230
P	-	0.803	0.368	0.759	0.017	0.911	0.227

注: *与治疗前比较, $P < 0.05$

2.2 两组患者治疗前后的左室射血分数、6min 步行试验比较

治疗前, 两组患者左室射血分数、6min 步行试验组间比较差异无统计学意义 ($P>0.05$); 治疗6周

后, 两组患者左室射血分数、6min 步行试验均较治疗前升高, 且观察组高于对照组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$)。表2。

表2 两组患者治疗前后左室射血分数、6min 步行试验比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	左室射血分数		6min 步行试验	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	18	51.50±4.19	60.06±2.78*	180.78±9.97	200.11±10.19*
对照组	18	51.22±4.65	57.67±3.03*	181.61±9.44	191.83±6.98*
<i>t</i>	-	0.188	2.467	0.257	2.843
<i>P</i>	-	0.852	0.019	0.798	0.008

注: *与治疗前比较, $P<0.05$

3 讨论

脑卒中合并冠心病患者致残、致死率高, 除了可能引起如偏瘫、平衡障碍、肌肉无力、认知障碍、感觉障碍等功能障碍外, 由于持续活动减少、体力减退、活动能力下降, 往往还伴有心肺功能、运动耐量(包括心肺耐力和肌耐力)及有氧运动能力低下等情况, 而心肺功能的下降又会影患者运动功能恢复、增加其再入院率和病死率^[7], 故提高患者心肺功能与其预后有着密切联系。既往研究表明运动可以改善冠状血管内皮细胞功能, 促进心脏自主神经平衡, 降低冠心病发生率及病死率, 而运动强度也对治疗有效性产生重要影响。下肢机器人在训练过程中不但可以提供不同的运动模式, 如被动运动、主动辅助运动、主动运动模式等, 保证步行训练过程的一致性和持续性, 还能通过它的减重装置在运动过程中能为患者提供科学的身体支撑减少体能消耗。

本研究中治疗6周后观察组患者左室射血分数、6min 步行试验高于对照组提示下肢机器人对脑卒中并冠心病(低、中危)患者的心功能改善有治疗作用。因下肢机器人能个体化科学的提供身体支撑, 本研究治疗过程中在不同时期(1-2周、3-4周、5-6周)分别设置70%、50%、30%减重量以减少运动耗能、耗氧, 并通过调节步频、步长设置不同训练强度的运动量实现训练方案参数化。在训练中下肢机器人通过对下肢屈伸牵拉, 使下肢肌肉产生收缩时相, 增强肌肉活动引起肌肉生理性收缩^[8], 回心血量增加, 提高运动耐量使心功能得以改善。而自我疲劳程度降低提示下肢机器人训练是安全的, 未加重脑卒中并冠心病患者的心功能负荷。Barthel 指数评定包括床椅转移、大小便控制、穿衣、行走、进食等

十项内容, 本研究中两组患者治疗后 Barthel 指数较治疗前均有提高, 但可能由于组内患者肢体功能障碍程度较轻、训练时间短, 结果显示下肢机器人训练与常规康复治疗相比在提高日常生活能力方面效果相当。本研究治疗6周后两组间最大肺通气量差异无统计学意义, 暂未获得治疗后肺通气功能改善证据, 考虑可能与样本量小有关, 拟在今后扩大样本量、延长观察时间行进一步研究补充。

综上所述, 下肢机器人对脑卒中并冠心病(低、中危)患者是安全的, 对其心功能改善有效, 可为脑卒中并冠心病(低、中危)患者心肺康复应用提供参考。

参考文献

- [1] Leoo T, Lindgren A, Petersson J, et al. Risk factors and treatment at recurrent stroke onset: Results from the Recurrent Stroke Quality and Epidemiology(RESQUE) Study[J]. Cerebrovasc Dis, 2008, 25(3): 254-260.
- [2] Amarenco P, Lavallée PC, Labreuche J, et al. Prevalence of coronary atherosclerosis in patients with cerebral infarction[J]. Stroke, 2011, 42(1): 22-29.
- [3] TouzéE, Varenne O, Chatellier G, et al. Risk of myocardial infarction and vascular death after transient ischemi attack and ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis[J]. Stroke, 2005, 26(12): 2748-2755.
- [4] Billinger SA, Arena R, Bernhardt J, et al. Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. Stroke, 2014, 45(8): 2532-2553.
- [5] 胡安龙, 顾旭东, 吴华, 等. 下肢康复机器人训练对脑卒中患者心肺功能的影响 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(3): 179-182.

(上接第 17 页)

- [6] 李擎, 杨坚, 范利, 等. 监控下持续靶强度有氧运动对脑卒中合并冠心病患者有氧代谢能力和体质指标的影响 [J]. 中国康复医学杂志, 2016, 31(2): 183-188.
- [7] Mackay-Lyons M, McDonald A, Matheson J, et al. Dual effects of body-weight supported treadmill training on cardiovascular fitness and walking ability early after stroke: A randomized controlled trial [J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2013, 27(7): 644-653.
- [8] 胡淑珍, 吴华, 傅建明, 等. 下肢机器人辅助步态训练在脑卒中后步行功能障碍患者中的应用进展 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2017, 39(9): 709-712.

收稿日期: 2021年1月15日

出刊日期: 2021年3月10日

引用本文: 杨燕, 梁爱萍, 姜美玲, 等. 下肢机器人对脑卒中合并冠心病患者心肺康复的临床研究 [J]. *当代介入医学*, 2021, 1(05): 15-17, 24. DOI: 10.12208/j.jcim.2021.05.007

Copyright: © 2021 by author(s) and Open Access Journal Research Center.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0). <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS