

## 论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2022.11.017

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220214.1601.006.html\(2022-02-14\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20220214.1601.006.html(2022-02-14))

## 全身振动训练对脑卒中恢复期患者上肢功能的影响\*

吴艳,傅登群,严小览

(西南医科大学附属医院神经内科,四川泸州 646000)

**[摘要]** **目的** 探讨全身振动训练对脑卒中恢复期患者上肢功能和日常生活活动能力的影响。**方法** 选取 2018 年 7 月至 2019 年 6 月该院神经内科治疗的脑卒中恢复期患者 60 例,将其分为观察组和对照组,每组 30 例。对照组接受常规康复训练,每天 2 次,每周 5 d,治疗周期为 6 周;观察组在常规康复训练的基础上加全身振动训练,每天 1 次,每周 5 d,共 6 周。训练前、后,采用 Fugl-Meyer 评定量表上肢部分(FMA-UE)、运动力指数上肢部分(MI-UE)、偏瘫上肢功能测试香港版(FTHUE-HK)及改良 Barthel 指数量表(MBI)进行评价。**结果** 训练前两组患者 FMA-UE 评分、MI-UE 评分、FTHUE-HK 评分、MBI 评分比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。与治疗前比较,训练 6 周后两组患者 FMA-UE 评分、MI-UE 评分、FTHUE-HK 评分、MBI 评分均明显提高,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );与对照组比较,训练 6 周后观察组患者 FMA-UE 评分、MI-UE 评分、FTHUE-HK 评分、MBI 评分改善更明显,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 全身振动训练可促进脑卒中恢复期患者的上肢功能和日常生活活动能力恢复。

**[关键词]** 全身振动训练;脑卒中;上肢;运动功能;日常生活活动能力评定**[中图法分类号]** R493**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2022)11-1886-04**Effect of whole body vibration training on function of upper limb in patients with stroke recovery\***

WU Yan, FU Dengqun, YAN Xiaolan

(Department of Neurology, Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou, Sichuan 646000, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the effect of whole-body vibration training on the upper limb function and activities of daily living in the patients with stroke recovery. **Methods** Sixty patients with stroke recovery in the neurology department of this hospital from July 2018 to June 2019 were selected and divided into the observation group and control group, 30 cases in each group. The control group received the routine rehabilitation training, twice a day, for 5 d per week, and the treatment cycle was 6 weeks. The observation group added the whole body vibration training on the basis of the routine rehabilitation training, once a day, 5 d per week, for 6 weeks. The scores of Fugl-Meyer assessment-upper extremities(FMA-UE), the motricity index of upper extremities (MI-UE), the Hong Kong version of functional test for the hemiplegic upper extremity (FTHUE-HK) and modified barthel index (MBI) were used to conduct the evaluation before and after training. **Results** Before training, there was no statistically significant difference in FMA-UE, MI-UE, FTHUE-HK and MBI scores between the two groups ( $P>0.05$ ). After 6 weeks training, the FMA-UE, MI-UE, FTHUE-HK and MBI scores in the two groups were significantly increased compared to those before treatment, and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ); compared with the control group, the improvement of FMA-UE, MI-UE, FTHUE-HK and MBI scores in the observation group were more significant, and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The whole body vibration training can promote the recovery of upper limb function and activities of daily living in the patients with stroke recovery.

**[Key words]** whole body vibration training; stroke; upper limb; motor function; evaluation of daily living activity

\* 基金项目:四川省护理科研课题计划(H19019);西南医科大学科研项目(2019ZQN032)。 作者简介:吴艳(1986—),护师,本科,主要从事神经康复与骨科康复。

脑卒中是一种起病急骤的神经系统疾病,主要表现为局灶性神经功能缺失<sup>[1]</sup>。每年我国的脑血管病患者新增 270 万,其中因脑血管疾病死亡的患者高达 130 万,近年来脑卒中有逐渐攀升和年轻化趋势<sup>[2]</sup>。脑卒中后 55%~75% 患者遗留上肢功能障碍,主要表现为上肢肌力下降、肌张力增高、手部痉挛、关节挛缩、手指灵巧性下降、疼痛及水肿等,严重影响患者日常生活活动能力<sup>[3]</sup>。脑卒中康复的主要目标是让患者能够回归家庭、社区。全身振动训练是通过机械振动和抗阻负荷刺激全身肌肉振荡及中枢神经系统改变,从而改善神经肌肉功能的康复治疗方式<sup>[4]</sup>。目前全身振动训练已被广泛应用于神经康复治疗领域。有研究显示,全身振动训练能改善脑卒中恢复期患者步行能力、移动能力、平衡功能、本体感觉及肌肉痉挛等<sup>[5-8]</sup>。但目前对上肢功能改善的研究较少。因此,本研究探讨全身振动训练在治疗脑卒中恢复期患者,对其上肢功能和日常生活活动能力的影响。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选择 2018 年 7 月至 2019 年 6 月 60 例本院神经内科住院治疗的脑卒中患者。纳入标准:(1)符合卒中临床诊断标准<sup>[9]</sup>,并经过头颅 CT 及磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)确诊;(2)首次发病,且单侧肢体偏瘫;(3)年龄大于或等于 40 岁,病程小于 3 个月;(4)神志清楚,认知功能正常,能完成指令;(5)患侧肩外展或屈肘或腕背伸或手部肌力大于或等于 2 级;(6)签署知情同意书。排除标准:(1)合并严重的心、肺功能不全,肝、肾疾病;(2)病情不稳定

或存在认知障碍;(3)合并严重骨质疏松症、恶性肿瘤,安装心脏起搏器、上肢有手术史或畸形等;(4)患侧上肢两个及以上的肌张力大于 2 级;(5)合并其他上肢功能障碍疾病;(6)合并其他全身振动训练禁忌证。本研究经西南医科大学附属医院伦理委员会批准。采用随机数字表法将其分为观察组和对照组,每组 30 例。两组患者性别、年龄及病程等基线资料比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 1。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 训练方法

对照组采用常规康复训练,观察组在常规康复训练的基础上加全身振动训练。常规康复训练每天 2 次,每周 5 d,共 6 周。全身振动训练每天 1 次,每周 5 d,共 6 周。(1)常规康复训练:包括上肢及肩胛带的被动-助力-主动训练及躯干肌的控制训练 30 min、气压治疗 20 min、神经肌肉电刺激 20 min 及电针治疗 30 min。(2)全身振动训练:采用德国生产的 Galileo<sup>®</sup> MED MPLUS 训练平台治疗。①全身振动模式,振动频率范围为 5~20 Hz,振幅为 4 mm。每次振动训练依照频率设置分为 4 组,各组振动频率分别为 5~8、9~12、13~16、17~20 Hz,循序渐进地进行振动训练。②振动训练方法,患者在治疗师的帮助下立于振动仪上,双手扶手振动平板上,两手掌放在振动平板两侧,距中线等距,腕关节背伸,掌指关节及指间关节伸直,肘关节略微屈曲,身体前倾肩关节外展,由治疗师协助完成训练。治疗师始终站在振动平台旁予以指导及保护,若发生不适,立即停止。每组训练时间为 4 min,组间休息 1 min。

表 1 两组患者性别、年龄及病程等基线资料比较( $n=30$ )

组别	性别[n(%)]		年龄 ( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	病程 ( $\bar{x}\pm s$ ,d)	BMI ( $\bar{x}\pm s$ ,kg/m <sup>2</sup> )	卒中类型(n)		偏瘫侧(n)	
	男	女				出血	梗死	左	右
观察组	14(46.67)	16(53.33)	59.33±5.67	46.55±6.65	24.85±2.74	11(36.67)	19(63.33)	15(50.00)	15(50.00)
对照组	18(60.00)	12(40.00)	58.72±6.43	45.35±7.31	24.32±2.43	15(50.00)	15(50.00)	18(60.00)	12(40.00)
$t/\chi^2$	1.071		0.390	0.665	0.793	1.086		0.606	
$P$	0.301		0.698	0.509	0.431	0.297		0.436	

#### 1.2.2 评定方法

采用 Fugl-Meyer 评定量表上肢部分(Fugl-Meyer assessment-upper extremities, FMA-UE)<sup>[10]</sup>、运动力指数上肢部分(motricity index of upper extremities, MI-UE)<sup>[11]</sup>及偏瘫上肢功能测试香港版(Hong Kong version of functional test for hemiplegic upper extremity, FTHUE-HK)<sup>[12]</sup>对患者上肢及腕手运动进行评定。采用改良 Barthel 指数量表(modified

barthel index, MBI)<sup>[13]</sup>对患者日常生活活动能力进行评定。

#### 1.3 统计学处理

采用 SPSS21.0 软件统计包进行数据处理。计量资料以  $\bar{x}\pm s$  表示,符合正态分布与方差齐性,组间比较采用独立样本  $t$  检验,组内训练前后比较采用配对  $t$  检验。等级资料采用秩和检验。计数资料以频数表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

训练前两组患者 FMA-UE 评分、MI-UE 评分、FTHUE-HK 评分、MBI 评分比较,差异均无明显统计学意义( $P>0.05$ )。与治疗前比较,训练 6 周后,两组患者 FMA-UE 评分、MI-UE 评分、FTHUE-HK 评分、MBI 评分均明显提高,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );与对照组比较,观察组患者训练后 FMA-UE 评分、MI-UE 评分、FTHUE-HK 评分、MBI 评分改善更明显,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 2~5。

表 2 两组患者训练前后 FMA-UE 评分比较  
( $\bar{x}\pm s, n=30, \text{分}$ )

组别	训练前	训练后	<i>t</i>	<i>P</i>
观察组	23.85±3.56	50.67±5.58	72.722	<0.001
对照组	23.43±3.25	44.84±5.25	58.634	<0.001
<i>t</i>	0.477	4.168		
<i>P</i>	0.635	<0.001		

表 3 两组患者训练前后 MI-UE 评分比较  
( $\bar{x}\pm s, n=30, \text{分}$ )

组别	训练前	训练后	<i>t</i>	<i>P</i>
观察组	42.67±8.13	70.46±5.23	52.487	<0.001
对照组	41.72±8.78	64.12±5.64	39.073	<0.001
<i>t</i>	0.435	4.515		
<i>P</i>	0.665	<0.001		

表 4 两组患者训练前后 FTHUE-HK 评分比较  
( $\bar{x}\pm s, n=30, \text{分}$ )

组别	训练前	训练后	<i>t</i>	<i>P</i>
观察组	2.53±0.57	4.45±0.41	65.727	<0.001
对照组	2.65±0.64	3.76±0.45	31.999	<0.001
<i>t</i>	-0.128	6.208		
<i>P</i>	0.899	<0.001		

表 5 两组患者训练前后 MBI 评分比较  
( $\bar{x}\pm s, n=30, \text{分}$ )

组别	训练前	训练后	<i>t</i>	<i>P</i>
观察组	65.24±17.48	84.35±15.83	63.436	<0.001
对照组	62.53±18.52	74.57±16.49	32.486	<0.001
<i>t</i>	0.583	2.343		
<i>P</i>	0.562	0.023		

## 3 讨 论

脑卒中患者由于突发脑功能损害,导致运动功能障碍,主要表现为肢体协调性差、运动控制力下降。脑卒中后仅有少部分患者可以完全恢复,而 80% 患者

在 6 个月后仍遗留严重的上肢功能障碍<sup>[14]</sup>。由于上肢运动功能偏于精细、复杂,日常生活工作对上肢要求更高,而脑卒中后患者上肢运动功能的恢复通常较慢<sup>[15-16]</sup>。振动训练一种利用机械振动和外在抗阻负荷刺激机体以引起肌肉振荡及中枢神经系统适应而改善神经肌肉功能的训练方法<sup>[17]</sup>。振动训练包括全身和局部两种振动训练。尽管局部振动对改善脑卒中患者也具有一定疗效,但局部振动训练的作用范围相对局限,治疗效果有限<sup>[18]</sup>。目前研究显示,全身振动训练在改善脑卒中恢复期患者步行能力、移动能力、平衡功能、本体感觉、肌肉痉挛等方面更具有优势<sup>[5-8]</sup>。目前对上肢运动功能改善的研究相对较少,本研究通过对比分析全身振动训练对脑卒中恢复期患者上肢运动功能恢复的影响。

全身振动训练有两种作用机制:(1)振动传递到神经肌肉节点,能募集更多运动单位,反复刺激初级肌梭末梢纤维,引发  $\gamma$  运动神经元兴奋性增加,增加牵张反射和运动神经元输出的强度,从而增加肌肉反应性<sup>[8]</sup>。(2)振动可提高 I  $\alpha$  传入纤维的兴奋性,激活 II 型传入纤维,进而增加脊髓前角  $\alpha$  运动神经元兴奋,进一步使其支配的梭外肌收缩,增加了肌肉的收缩能力和反应能力,改善运动神经与肌肉之间的协调性,提高中枢神经系统的灵敏性<sup>[19]</sup>。

目前 FMA-UE、MI-UE、FTHUE-HK 被广泛用来评估脑卒中恢复期患者上肢功能恢复改善程度。MBI 是康复疗效的主要指标,反映日常生活活动能力。本研究结果显示,康复训练 6 周后,两组患者 FMA-UE、MI-UE、FTHUE-HK、MBI 评分均高于训练前( $P<0.05$ ),且观察组优于对照组( $P<0.05$ ),这与文献[20]研究相似。李宏波等<sup>[20]</sup>纳入 28 例亚急性期脑卒中偏瘫患者,随机分成两组,进行为期 3 周的康复训练,结果显示全身振动训练在改善脑卒中患者上肢运动功能方面具有明显优势。

脑卒中患者病死率和致残率均非常高,早期康复护理相当重要。世界卫生组织认为,在患者生命体征稳定 48 h 以后应进行康复护理。早期康复护理主要包括:(1)心理护理。脑卒中患者因失去自理能力而产生负面情绪和消极心理,早期为患者实施心理疏通,帮助患者疏解不良情绪和改善状态,让患者树立战胜疾病信心。(2)早期康复体位护理。脑卒中早期常采用半卧位、坐位和患侧卧位,良好的体位可以促进患者康复,避免压疮及感染,避免肌肉萎缩等问题。(3)被动运动。在护理人员或家属协助之下进行运动训练,促进血液循环,改善脑缺血,避免肌肉萎缩<sup>[21]</sup>。脑卒中患者康复护理应在医生、护理人员、家属和患者多方努力下共同进行护理,促进患者早日康复。

综上所述,6 周常规康复训练结合全身振动训练在改善脑卒中恢复期患者的 FMA-UE、MI-UE、FTHUE-HK、MBI 等方面明显优于单纯的常规康复训练。本研究结果显示,常规康复训练结合全身振动训练,可明显促进脑卒中恢复期患者的上肢功能和日常生活活动能力的恢复。

## 参考文献

- [1] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国各类主要脑血管病诊断要点 2019[J]. 中华神经科杂志,2019,52(9):710-715.
- [2] 吴亚哲,陈伟伟. 中国脑卒中流行概况[J]. 心脑血管病防治,2016,16(6):410-414.
- [3] HOYER E H, CELNIK P A. Understanding and enhancing motor recovery after stroke using transcranial magnetic stimulation[J]. Restor Neurol Neurosci,2011,29(6):395-409.
- [4] 王兴泽. 振动负荷训练研究进展[J]. 中国运动医学杂志,2012,31(7):648-653.
- [5] 肖悦,许光旭,曹蓉,等. 全身振动训练促进脑卒中偏瘫患者平衡功能和步行效率的研究[J]. 中华物理医学与康复杂志,2020,42(4):312-316.
- [6] 孙良文,刘淼,卢敏,等. 交替垂直振动训练对脑卒中偏瘫患者平衡功能及移动能力的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志,2019,41(7):520-522.
- [7] 金振华,陈玲,叶祥明. 全身振动训练对脑卒中患者下肢功能的效果[J]. 中国康复理论与实践,2019,25(3):347-351.
- [8] CHOI W, HAN D, KIM J, et al. Whole-Body vibration combined with treadmill training improves walking performance in Post-Stroke patients: a randomized controlled trial[J]. Med Sci Monit,2017,23:4918-4925.
- [9] 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(1995)[J]. 临床和实验医学杂志,2013,12(7):559.
- [10] 杨名珍,黄崧华,白玉龙. 动态腕手矫形器应用于慢性期脑卒中患者上肢及手功能康复的疗效[J]. 中国康复理论与实践,2019,25(11):1361-1364.
- [11] KONG K H, CHUA K S, LEE J. Recovery of upper limb dexterity in patients more than 1 year after stroke: frequency, clinical correlates and predictors[J]. Neuro Rehabilitation,2011,28(2):105-111.
- [12] 赵一瑾,余彬,何龙龙,等. 虚拟现实技术结合作业治疗训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能影响的临床研究[J]. 中国康复医学杂志,2019,34(6):661-666.
- [13] 闵瑜,吴媛媛,燕铁斌. 改良 Barthel 指数(简体中文版)量表评定脑卒中患者日常生活活动能力的效度和信度研究[J]. 中华物理医学与康复杂志,2008,30(3):185-188.
- [14] 易金花,张颖,官龙,等. 脑卒中患者上肢康复训练系统研究进展[J]. 中国康复,2013,28(4):249-251.
- [15] 张盛全,何任红,范建中. 重力感应介导训练技术对脑卒中患者上肢功能的影响[J]. 中国康复医学杂志,2018,33(2):223-225.
- [16] 侯红,范亚蓓,吴玉霞,等. 康复机器人辅助训练对偏瘫患者上肢功能及日常生活活动能力的影响[J]. 中国康复医学杂志,2015,30(10):1013-1016.
- [17] 赵秦. 全身振动训练对脑卒中恢复期患者步态的影响[D]. 济南:山东大学,2020.
- [18] SEO H G, OH B M, LEIGH J H, et al. Effect of focal muscle vibration on calf muscle spasticity: a Proof-of-Concept study[J]. PM R,2016,8(11):1083-1089.
- [19] 蔡梦莹. 不同频率的全身振动训练对脑卒中患者跌倒风险影响的研究[D]. 武汉:武汉轻工大学,2019.
- [20] 李宏波,周谋望. 全身振动训练对亚急性期脑卒中患者上肢运动功能的影响[J]. 中国康复医学杂志,2020,35(9):1055-1060.
- [21] 李晓荣. 早期康复干预对急性脑卒中偏瘫患者上下肢功能及日常生活活动能力的影响[J]. 基层医学论坛,2017,21(11):1422-1423.

(收稿日期:2021-08-18 修回日期:2022-02-08)