

# 垂直振动训练对脑卒中偏瘫上肢肌张力和运动功能的影响

陆绍勇

**【摘要】** 目的 研究垂直振动训练对脑卒中患者偏瘫上肢肌张力和运动功能的影响。方法 将60例脑卒中偏瘫患者随机分为治疗组( $n=30$ )和对照组( $n=30$ )。两组均给予常规肢体功能康复训练,治疗组加垂直振动训练。8周后,比较两组患者改良Ashworth量表(MAS)评分、简化Fugl-Meyer量表(FMA)评分及改良Barthel指数(MBI)评分。结果 治疗8周后,两组MAS评分 $[(1.16\pm 0.32)$ 分和 $(1.62\pm 0.36)$ 分]、FMA评分 $[(28.26\pm 4.33)$ 分和 $(21.24\pm 5.31)$ 分]、MBI评分 $[(72.8\pm 24.6)$ 分和 $(55.3\pm 18.7)$ 分]均较治疗前有改善( $P<0.05$ ),治疗组优于对照组( $P<0.05$ )。结论 常规肢体功能康复训练配合垂直振动训练能更有效改善脑卒中患者偏瘫上肢的肌张力和运动功能。

**【关键词】** 振动;痉挛;偏瘫;上肢功能

**【Abstract】** Objective To study the influence of vertical vibration training on muscular tension and motor function of upper limbs in stroke hemiplegia. Methods 60 sufferers with stroke hemiplegia were randomly divided into treatment group(30 cases) and control group(30 cases). Both groups were given routine limb function training, while the treatment group were given additional vertical vibration training on upper limbs. After 8 weeks of treatment, the Modified Ashworth Scale(MAS) score, the simplified Fugl-Meyer assessment(FMA) score and the modified Barthel index(MBI) score in the two groups were compared. Results After 8 weeks of treatment, the MAS scores( $1.16\pm 0.32$  and  $1.62\pm 0.36$ ), FMA scores( $28.26\pm 4.33$  and  $21.24\pm 5.31$ ) and MBI scores( $72.8\pm 24.6$  and  $55.3\pm 18.7$ ) in both groups were improved compared with those before treatment( $P<0.05$ ), and the treatment group was better than the control group ( $P<0.05$ ). Conclusion The routine limb function training combined with vertical vibration training can improve the muscular tension and motor function of the hemiplegic upper limbs in stroke sufferers.

**【Key words】** Vibration; Spasm; Hemiplegia; Upper limb function

上肢功能障碍是脑卒中后偏瘫患者最常见的障碍之一,严重影响患者的日常生活活动<sup>[1]</sup>,痉挛是瘫痪肢体康复过程的必然阶段,它可引起关节挛缩和运动模式异常,是偏瘫上肢功能康复的难点。肌痉挛治疗方法主要包括去除诱因、物理治疗、药物、针刺、手术等,技术的运用在各地不一致<sup>[2]</sup>。国外报道周期性垂直振动训练后脑卒中患者的肌力增加,且肌痉挛减轻<sup>[3]</sup>。全身周期性垂直振动训练,是一种被动诱发主动运动最新理念,它的原理是:地心引力对人体作用为垂直方向,通过由下而上,由外而内达到全身周期性运动的功效,每律动一次肌肉即伸缩一次,如同走路或跑步的肌肉收缩,可引起骨骼和全身肌肉收缩并且达到反复训练效果。这种全身振动训练的方式被广泛研究与应用,2000年开始更进一步应用于康复医学,全身振动训练对脑卒中患者多用于姿势平衡控制、下肢力量方面,而对上肢的影响国内报道很少。在此基础上能否结合一些动作设计以改善上肢的功能,本研究通过模仿手膝位负重,结合康复医学新开发的全身有氧垂直振动机,观察对脑卒中患者偏瘫上肢肌张力和运动功能的影响。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2014-03—2015-12在广西铁道部桂林疗养院康复中心接受治疗的脑卒中偏瘫患者60例。入选患者均符合2005年卫生部疾病控制司、中华医学会神经病学分会制定的《中国脑血管病防治指南》的诊断标准<sup>[4]</sup>。纳入标准:经脑CT或MRI确诊;病情稳定,病程不超过6个月。单侧肢体瘫痪,偏瘫上肢改良的Ashworth(modified ashworth scale, MAS)评定分级 ~ 级。患肢在帮助下能完成手膝位支撑动作(无严重患侧上肢疼痛和关节活动范围限制)。能理解并执行治疗师的口令,患者签署知情同意书。排除标准:严重的患侧上肢疼痛;年龄>70岁;住院前接受抗痉挛治疗者;合并有胆或肾结石、恶性肿瘤、心脏起搏器;合并有严重肝、肾、造血系统、内分泌系统等疾病及骨关节病。

通过随机数字表生成随机系列,采用完全随机的方法将患者分为治疗组和对照组,每组30例,两组患者在性别、年龄、病程、病性方面组间差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性(表1)。

**1.2 方法** 两组均接受神经内科常规药物治疗,并根据自身功能障碍情况给予常规康复训练(包括神经发育技术和运动再学习技术),治疗组在上述治疗方案的基础上增加垂直振动训练。

文章编号:1005-619X(2017)01-0035-04  
DOI 编码:10.13517/j.cnki.ccm.2017.01.013  
作者单位:541002 铁道部桂林疗养院

表1 两组患者一般资料比较

组别	n	性别(n)		年龄(岁)	病变性质(n)		病程(月)
		男	女		脑梗死	脑出血	
治疗组	30	18	12	55.31 ± 6.63	18	12	3.43 ± 1.22
对照组	30	17	13	55.11 ± 6.31	19	11	3.34 ± 1.30

1.2.1 神经发育技术 在各种体位时肩、臂、手的抗痉挛体位;利用视、听、触、痛、温等多种感觉输入以促进运动反应,如Bobath支撑,使病肢负重,挤压关节,轻叩拍打肌腱或肌腹,利用联合反射,牵张反射等以引出上肢各部位的随意运动,并予以强化。30 min/次,1次/d,5次/周,8周共40次。

1.2.2 运动再学习技术 借助体位、作业疗法、器具、日常生活用品,由易到难,指导帮助患者完成日常生活中的某一动作并进行强化,如在仰卧位练习屈伸时,触摸自己的前额、脸部、枕头。坐位重心的控制,坐位时练习拍手、拍膝、指物,训练用患手从各方位抓、拿、捏、放、推各种物件。坐位或站位时患上肢外展90°,肘伸直、手平置于墙上并承受身体压力。并根据上肢的功能编制相应的医疗体操进行练习等。30 min/次,1次/d,5次/周,8周共40次。

1.2.3 垂直振动训练 治疗组加用BodyGreen(台湾产)全身有氧垂直振动训练器,患者在治疗师辅助下完成:手膝位适应性训练。让患者两膝着地,两手扒在训练器平台,并让各掌指、指间关节呈伸展状态,挺直躯干,完成手膝位支撑动作;治疗师位于患侧,以一手引导患侧上肢肘关节的控制,可以用夹板辅助固定保持伸直;另一手置于骨盆,保持躯干平衡。周期性垂直振动训练:选择以中间轴为转动轴的上下摆动模式,以低频率20 Hz,低振幅4 mm为主。身体重心开始可以靠后,逐渐往前,帮助体会重心的转移,最后调整好患侧上肢负重,注意保持抬头。20 min/次,1次/d,5次/周,8周共40次。

1.2.4 不良反应及预防 治疗组在垂直振动训练中,第1周2例患者因紧张害怕出现有轻微的头晕、恶心。一旦患者有轻微的头晕、恶心或面色改变,应立即减少振动刺激,情况严重者应立即停止训练。这些不良反应患者经及时对症处理后均能坚持完成治疗。

振动训练时需遵守循序渐进的原则:患者开始时适当降低难度,重心可稍靠后,治疗师根据患者的能力辅助完成,逐渐加大患侧负重力度;练习时要重点强调患者肩关节屈曲保持90°、肘关节伸直、腕背伸、掌指、指间关节呈伸展状态。

1.3 评价方法 采用MAS对两组患者上肢肌张力进行评定,MAS评定结果共分为0、1、1+、2、3、4

级,分别计0、1、2、3、4、5分,分值越高表示患者上肢肌张力越高;采用简式Fugl-Meyer运动量表(FMA)对上肢运动功能评定,上肢部分共包括33项,每项分值为0~2分,满分为66分,分值越高肢体运动功能越好;采用改良Barthel指数(MBI)评定患者日常生活活动能力改善情况,该量表评定内容共10个项目,满分为100分,分值越高患者的ADL能力越好。量表均以中华人民共和国卫生部医政司主编《中国康复医学诊疗规范》为蓝本,康复评定由专人完成,评价人对患者的训练情况及组别不知情,完成8周治疗前后各评定1次。

1.4 统计学方法 采用SPSS 13.0统计软件包进行统计分析,等级计数资料采用秩和检验,计量资料采用t检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

治疗前治疗组和对照组患者MAS评分、FMA评分、MBI评分差异无统计学意义( $P > 0.05$ );治疗8周后两组的评分指标与治疗前相比,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ );治疗组效果比对照组效果明显,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ,表2)。

表2 两组治疗前后各项指标比较( $\bar{x} \pm s$ ,分)

指标	治疗组		对照组	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
MAS	2.24 ± 0.43	1.16 ± 0.32 <sup>#</sup>	2.31 ± 0.31	1.62 ± 0.36 <sup>#</sup>
FMA	12.17 ± 4.35	28.26 ± 4.33 <sup>#</sup>	11.16 ± 4.36	21.24 ± 5.31 <sup>#</sup>
MBI	28.51 ± 9.81	72.8 ± 24.6 <sup>#</sup>	28.9 ± 10.2	55.3 ± 18.7 <sup>#</sup>

注:与对照组治疗后比较, $P < 0.05$ ;与治疗前比较, $^{\#}P < 0.05$

## 3 讨论

脑卒中后肌张力增高是高级中枢丧失其对随意性运动功能的控制能力,出现低位中枢控制表现以痉挛为主的异常运动模式,患者上肢运动容易呈“挎篮样”动作。严重会导致关节僵硬和僵直,治疗时功能恢复难度大、进展慢。因此,针对痉挛的治疗在临床上有重要意义。

全身振动治疗是非药物治疗中的物理因子疗法之一。它是通过装置平台将机械振动直接或间接的施加于治疗对象,这些机械性的振动刺激具有较稳定的发放频率,产生加速度并持续一定的时间而对作用对象产生效应<sup>[5]</sup>。1987年,Nazarov与Spivak<sup>[6]</sup>首次将振动刺激结合阻力训练应用于体操运动员,结果发现机械振动能显著增加肌力和

躯体伸展性。近10年有国外学者把垂直振动训练应用于神经康复:Jae Myoung Park等<sup>[7]</sup>发现振动训练可提高步速和步幅,缩短双支撑相,改善步态;Constantino C等<sup>[8]</sup>使用300 Hz行30 min,3次/周,4周的振动刺激偏瘫肌肉,可以显著降低肌张力和疼痛,改善偏瘫上肢功能;Caliandro P等<sup>[9]</sup>也发现振动训练用于慢性卒中患者的上肢痉挛的治疗,可提高患者运动功能。近期几个研究报道对上下肢的痉挛肌肉的直接震动刺激的有效性<sup>[10-11]</sup>:这类患者在短期内(30 min)治疗后相应指标明显改善,包括肌张力、肌电参数(F波振幅和F/M比率)以及运动功能(手指,A-ROM,手功能测试)等参数。

事实上,对脑卒中患者的上肢痉挛肌肉的振动刺激可以明显降低肌张力,以及减少F波振幅和F/M比率,这两者都减少了运动神经的兴奋性。此外,振动也减少了H反射<sup>[12]</sup>,可能通过后激活后抑制及树突状极化;在完全及部分脊髓损伤患者接受振动刺激后,出现了肌张力及H/M比率下降。目前,振动尚不能完全解释目前研究的所有临床效果<sup>[13]</sup>。

我们实验目的是在振动仪器上上肢做闭链的刺激:让患者各掌指、指间关节呈伸展状态,可直接牵拉上肢屈肌并利于手膝位的水平支撑;这姿势亦符合Bobath的反射抑制模式,即抑制上肢的屈肌张力增高模式;通过使用还可避免由于患者肌力不足而腕关节、掌指及指间关节长期处于屈曲位,并可促进远端的静脉及淋巴回流。因此具有保护无力的肌肉、预防和矫正畸形和帮助训练肌力。对于运动功能的改善,目前认为肌张力、肌电频率和肢体功能存在一定相关性,痉挛的减少可导致活动功能的改善。此外,借助振动平台,将机械振动由手掌传导至肩肘关节感受器甚至至全身。在振动过程中,骨骼肌,肌腱韧带感受张力压力变化刺激,并将由此产生的神经冲动传入中枢,部分脑卒中后感觉障碍患者因感觉输入刺激提高受损神经的兴奋性,促进神经再生,从而达到改善本体感觉<sup>[14]</sup>。本体感觉的恢复促进神经肌肉再控制和运动功能恢复。此外,局部振动会增加偏瘫侧浅、深感觉的输入,而感觉输入对增强神经系统兴奋性及其功能恢复具有重要作用<sup>[15]</sup>。最后,在肌肉主动收缩的前提下,振动刺激作为一种外源性刺激,能促使中枢神经系统发出调节性指令,使潜在的运动单位进一步激活,这就使肌肉在实际的运动中能够募集到更多的运动单位,从而增大了肌肉的收缩力量。此外,振动刺激下,肌肉的募集方式可能发生了改变,更多的快肌纤维将被动员参加肌肉的收缩,这就使得肌肉的爆发力得到

了很大提高<sup>[16]</sup>。试验结果表明治疗8周后,治疗组MAS评定、FMA评分、MBI评分均优于对照组( $P < 0.05$ )。

但是,本研究仍然有局限性:由于样本量少,未能比较不同强度、频率、振幅及干预周期的垂直振动训练对脑卒中患者偏瘫上肢肌张力和运动功能的影响,以探索最佳的训练方案;再者,由于设备条件的不足,本研究观测指标均为评分量表,未进行本体感觉和肌电图等测试分析,缺乏对垂直振动训练机制的深入探讨。

垂直振动训练能有效改善脑卒中患者偏瘫上肢的肌张力和运动功能,在常规康复训练的基础上提高康复效率,为脑卒中康复治疗提高提供了一个新思路,值得在临床中推广运用。

#### 参考文献:

- [1] Santamto A,Notarnicola A,Panza F,et al.Extracorporeal shock wave therapy versus electrical stimulation after botulinum toxin type a injection for post-stroke spasticity-a prospective randomized trial[J].Ultrasound Med Biol,2013,39(2):283-291.
- [2] Bovend'Eerd T J,Newman M,Barker K,et al.The effects of stretching in spasticity:a systematic review[J].Arch Phys Med Rehabil,2008,89(7):1395-1406.
- [3] Noma T,Matsumoto S,Etoh S,et al.Anti-spastic effects of the direct application of vibratory stimuli to the spastic muscles of hemiplegic limbs in post-stroke patients[J].Brain Inj,2009,23(7):623-631.
- [4] 卫生部疾病控制司,中华医学会神经病学分会.中国脑血管病防治指南[J].中国现代神经疾病杂志,2007,7(2):200-201.
- [5] Lai CL,Tseng SY,Chen CN,et al.Effect of 6 months of whole body vibration on lumbar spine bone density in post-menopausal women:a randomized controlled trial[J].Clin Interv Aging,2013(8):1603-1609.
- [6] Nazarov V,Spivak G.Development of athlete's strength abilities by means of biomechanical stimulation method[J].Theory and Practice of Physical Culture (Moscow),1987(12):37-39.
- [7] Park JM,Lim HS,Song CH,et al.The effect of external cues with vibratory stimulation on spatiotemporal gait parameters in chronic stroke patients[J].J Phys Ther Sci,2015,27(2):377-381.
- [8] Constantino C,Galuppo L,Romiti D.Efficacy of mechano-acoustic vibration on strength,pain,and function in post stroke rehabilitation:a pilot study[J].Top Stroke Rehabil,2014,21(5):391-399.
- [9] Caliandro P,Celletti C,Padua L,et al.Focal muscle vibration in the treatment of upper limb spasticity:a pilot randomized controlled trial in patients with chronic stroke[J].Arch Phys Med Rehabil,2012,93(9):1656-1661.
- [10] Noma T,Matsumoto S,Shimodozono M,et al.Anti-spastic effects of the direct application of vibratory stimuli to the spastic muscles of hemiplegic limbs in post-stroke patients:a proof-of-principle study[J].J Rehabil Med,2012,44(4):325-330.



[11] Paoloni M ,Giovannelli M ,Mangone M ,et al. Does giving segmental muscle vibration alter the response to botulinum toxin injections in the treatment of spasticity in people with multiple sclerosis? A single-blind randomized controlled trial [J]. Clin Rehabil ,2013 ,27(9) :803-813.

[12] Lee G ,Cho Y ,Beom J ,et al. Evaluating the differential electrophysiological effects of the focal vibrator on the tendon and muscle belly in healthy people[J]. Ann Rehabil Med ,2014 ,38(4) :494-505.

[13] Chollet F ,DiPiero V ,Wise RJ ,et al. The functional anatomy of motor recovery after stroke in humans :a study with positron emission tomography [J]. Ann Neurol ,1991 ,29(1) :63-71 .

[14] 林滨 ,李中元 ,吴成晖 ,等. 运动模仿训练对脑卒中后本体感觉障碍及ADL的疗效[J]. 中国康复医学杂志 ,2005 ,20(9) :665-667.

[15] Sarlegna FR ,Malfait N ,Bringoux L ,et al. Force-field adaptation without proprioception :can vision be used to model limb dynamics [J]. Neuropsychologia ,2010 ,48(1) :60-67.

[16] 贺慨 ,尹军. 全身振动力量训练对踝关节肌力变化的影响[J]. 首都体育学院学报 ,2011 ,23(5) :469-473.

(收稿日期 :2016-08-16)

## 早期综合康复对神经内科患者肢体功能恢复的探讨

张鑫 隋丽梅

**【摘要】** 目的 分析早期综合康复对神经内科患者肢体功能恢复的影响。方法 选取在恒康医疗大连辽渔医院内科进行治疗的脑卒中患者90例作为研究对象 ,分为观察组和对照组两组 ,两组患者均首先进行神经内科的治疗 ,等病情稳定后对照组患者开展自我锻炼 ,观察组则接受早期综合康复锻炼 ,比较两组患者治疗前、后的Barthel指数评定和Fugl-Meyer运动功能评测得分 结果 两组患者在治疗前的FMA评分和Barthel评分差异无统计学意义( $P > 0.05$ ) ,治疗后两组患者的FMA评分和Barthel评分均优于治疗前( $P < 0.05$ ) ,且治疗后观察组的FMA评分和Barthel评分明显优于治疗后的对照组( $P < 0.05$ )。结论 早期综合康复对于神经内科患者肢体功能的恢复效果良好。

**【关键词】** 早期综合康复 ;肢体功能 ;神经内科

我国康复医学的发展较为落后 ,专门的康复机构较少 ,基层医院的治疗重点多是放在药物治疗上 ,仅辅以简单的功能锻炼 ,导致患者的致残率较高<sup>[1]</sup>。笔者所在医院研究了早期综合康复对神经内科脑卒中患者肢体功能恢复的影响 ,现报告如下。

### 1 资料和方法

**1.1 一般资料** 选取2015-01—2016-01在我院内科进行治疗的脑卒中患者90例作为研究对象 ,所选患者均满足以下条件 :符合1995年全国第四届脑血管会议制定的脑血管病诊断标准 ,并经MRI及CT检查证实<sup>[2]</sup>。患者为首次发病 ,且意识清醒、病情稳定 ,神经学体征无进展。患者无严重的心、肝、肾功能障碍。患者中排除了四肢瘫痪者、颅脑手术史者、大量脑出血或大面积脑梗死者、认知功能障碍者、感觉性失语患者。将上述90例患者按随机数字表法分为观察组和对照组两组 ,每组45例。其中观察组男25例 ,女20例 ,年龄42~71岁 ,平均年龄为(58.5 ± 8.6)岁 ;对照组男24例 ,女21例 ,年龄41~72岁 ,平均年龄为(59.0 ± 10.8)岁 ,两组患者在性别、年龄等一般资料上比较差异无统计学意义。

**1.2 方法** 早期康复一般指发病后2周以内开始的康复。两组患者均首先进行神经内科的治疗 ,等病情稳定后对照组患者开展未经医护人员指导的自我锻炼 ,观察组则在患者神志清楚、生命体征稳定后接受心理康复干预和经医护人员指导的肢体功能锻炼及中、低频脉冲治疗等综合康复锻炼 ,具体方法为以下几方面。

**1.2.1 早期肢体功能锻炼** 保持肢体功能位。根据患者的不同状态 ,采取不同的运动治疗方法。患者尚不能下床时根据不同卧位在床上进行运动。例如患者取仰卧位时 ,肩部外展 ,肘微屈 ,手指呈握物状伸展 ,膝关节微屈 ,可放软枕到膝盖下 ,将沙袋放到腿外侧 ,使用足托板防足外翻或下垂等。坐立行训练。患者能独立完成翻身动作后 ,可将卧位训练改为坐位训练 ,为患者提供扶手 ,上肢肘关节微屈放于扶手上 ,下肢膝关节屈曲90° ,与小腿和足部呈垂直位。站位训练在患者能独立完成坐位训练后进行 ,先让患者在扶手的支撑下保持站立 ,并与坐位训练进行交替 ,充分伸展髌下的膝关节 ,促进患者肢体功能恢复 ;在患者能持续站立10 min后可指导其进行行走训练 ,无法迈步者可在医护人员和扶手的支撑下进行被动行走训练 ,步幅要缓慢、匀速 ,上述所有锻炼项目均2次/d ,2 h/次<sup>[3-4]</sup>。

**1.2.2 心理治疗** 脑卒中患者在发病的初期常

文章编号 :1005-619X(2017)01-0038-03  
DOI 编码 :10.13517/j.cnki.ccm.2017.01.014  
作者单位 :116000 恒康医疗大连辽渔医院