

悬吊训练结合本体感觉训练对脑卒中患者 上肢功能的影响*

牟谷萼¹ 肖露¹ 张元勋¹ 陈勇^{1,2}

摘要

目的:观察悬吊训练结合本体感觉训练对脑卒中患者上肢功能的影响。

方法:采用随机数字法将69例脑卒中患者分为试验组(n=34)和对照组(n=35)。试验组在接受基础常规康复训练的基础上采用悬吊训练结合本体感觉训练治疗,对照组采用常规康复治疗。治疗前后采用疼痛目测类加法(VAS)、重复定位测试(RT)、简化Fugl-Meyer量表上肢部分(FMA-UE)来评估患者的功能。

结果:共61例患者完成试验。治疗后,两组VAS、RT、FMA-UE评分均较治疗前改善($P<0.05$),且试验组的VAS、RT评分(90°、150°)、FMA-UE优于对照组($P<0.05$),RT评分在30°处二者相比较无显著性差异($P>0.05$)。

结论:悬吊训练结合本体感觉训练可减轻早期脑卒中患者肩痛,提高患者上肢本体感觉,促进上肢运动功能的恢复。

关键词 脑卒中;上肢功能;悬吊训练;本体感觉训练

中图分类号:R743.3,R681.7 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2021)-08-0963-05

Effects of suspension training combined with proprioceptive training on upper limb function in patients after stroke/MOU Gue, XIAO Lu, ZHANG Yuanxun, et al//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2021, 36(8): 963—967

Abstract

Objective: To investigate the effects of suspension training combined with proprioceptive training on upper limb function in patients after stroke.

Method: Sixty-nine subjects, suffering from stroke, were randomly divided into experimental group(n=34) and control group(n=35). On the basis of the routine rehabilitation training, the experimental group was treated with suspension training combined with proprioception training, while the control group was treated with routine rehabilitation treatment only. Before and after training, visual analogue scale(VAS), repositioning test(RT) and Fugl-Meyer assessment(FMA-UE) scores were collected to evaluate the function of patients in both groups.

Result: A total of 61 patients completed the trial. After training, both of the two groups have significant improvement in VAS, RT, FMA-UE scores. FMA-UE, VAS and RT scores (90° and 150°) in the experimental group improved better than those in the control group($P<0.05$), and there was no significant difference in RT scores between the two groups at 30°($P>0.05$).

Conclusion: Suspension training combined with proprioception training can alleviate shoulder pain in patients with early stroke, improve proprioception of upper limbs, and promote the recovery of upper limb motor function.

Author's address Dept. of Rehabilitation Medicine, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, 430030

Key word stroke; upper limb function; suspension training; proprioceptive training

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2021.08.011

*基金项目:湖北省卫生健康科研基金资助(WJ2021M117)

1 华中科技大学同济医学院附属同济医院,武汉市,430030; 2 通讯作者

第一作者简介:牟谷萼,女,硕士,初级治疗师;收稿日期:2020-02-13

脑卒中是一种常见的脑血管疾病,约70%的患者有不同程度的上肢功能障碍^[1],包括肩关节疼痛^[2]、肩关节脱位^[3]、本体感觉缺失及运动功能下降^[3]等。其中,本体感觉是上肢运动、肩关节稳定性及中枢重组的促成因素^[4],若缺失会致使卒中患者恢复后期软组织损伤、疼痛增加及运动能力下降。如何早期增强脑卒中患者本体感觉,改善患者上肢运动功能仍是康复中的一大难题^[5]。悬吊训练可以减少重力对上肢的影响,诱导患者早期进行主动训练,解决了早期脑卒中患者主动参与的问题^[6-8]。但是,目前国内的文献报道中,在早期对脑卒中患者上肢进行悬吊下本体感觉训练的研究较少。本研究探索悬吊下进行本体感觉训练对脑卒中早期患者上肢功能的影响,发现与常规康复治疗相比较,其对早期脑卒中患者肩关节本体感觉、疼痛及上肢运动功能均有较好的疗效,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2017年3月—2019年9月在华中科技大学同济医学院附属同济医院康复医学科住院的脑卒中患者69例。

纳入标准:①临床确诊为脑卒中者且肩痛为偏瘫后发生;②首次发病,病程1—3个月;③年龄小于65岁者;④生命体征平稳,无其他急性疾病或严重的并发症;⑤意识清楚,能够准确的执行指令,能清晰表达训练感受;⑥本人自愿参与本临床研究,并签署知情同意书。

排除标准:①经头颅CT或MRI证实发病不是由脑血管疾病引起,或并发癫痫,病情未得到有效控制者;②患者有其他原因导致的肩痛,及接受局部药物注射和口服止痛药的患者;③年龄大于65岁者;④并发其他系统严重疾病者,如严重心肺功能不全等;⑤意识不清,无法接受指令、表达训练感受者;⑥上肢存在局部皮肤感染、破损,患者卒中前肩关节存在活动受限;⑦试验前1个月参加过其他临床试验,或不能坚持治疗1个月以上者。

所选病例随机分为试验组(n=34)和对照组(n=35),但因患者不能坚持、住院周期不够长等原因,在治疗的过程中有8例脱离研究,最终纳入统计的患者仅61例,试验组30例,对照组31例。两组患者在治疗前的病程、年龄、偏瘫侧及卒中的类别方面无显著性的差异($P>0.05$),见表1。

1.2 治疗方法

表1 患者一般资料的比较

组别	例数	年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	偏瘫侧(例)		病程 ($\bar{x}\pm s$,d)	卒中类别(例)	
			右	左		脑梗死	脑出血
试验组	34	51.77±12.43	16	18	52.38±9.90	18	16
对照组	35	40.10±17.95	19	16	48.22±14.95	17	18
P值		0.83	0.81		0.06	0.70	

两组患者上肢均接受常规康复治疗,试验组在接受常规康复治疗基础上,对患者进行悬吊下的本体感觉训练。

常规康复治疗:急性期患者在48h后、生命体征平稳的情况下开始进行治疗,早期病人均采取良肢位摆放、床上运动、主被动关节活动训练、肌力训练、神经发育疗法等。每次训练时间20min,每天1次,每周6天,共6周。在做主动和被动运动时都应该时刻观察患者表情、情绪变化,若有不适,立即变换体位、休息或者停止治疗。

悬吊训练结合本体感觉训练(以右侧偏瘫为例):每次训练时间15min,每天1次,每周6天,共6周。患者取健侧卧位,嘱患者上肢在减重的情况下

放松,运用肩胛骨各个方向的肌肉牵伸运动,改善肌肉张力,维持患者肩胛骨正确位置^[9];将患者的悬吊轴心与肩峰对齐,远端手腕处进行悬吊,肘关节伸直,若伸肌无力或者屈肌张力过高者,用上肢手臂夹板进行固定;治疗师右手握住患者的右手,控制好拇指,手呈空心状;同时嘱患者看到自己上肢的运动,提高患者的兴趣和主动参与的积极性。步骤如下:

①肩胛骨的前伸和后缩,治疗师左手空心放于患者肩胛骨内侧,肩前屈90°,右手引导肩前伸到终末端,直到引起躯干代偿停止前伸。动作完成后,治疗师左手蜗状抓握肩胛骨内侧,指尖激活菱形肌、斜方肌中部,并引导患者肩回缩;前伸与回缩过程中不断给予肩关节挤压—分离—挤压。

②肩关节前屈与后伸,治疗师左手空心放于患者肩胛骨上方,激活斜方肌上部,右手引导肩前屈到肩关节终末端。然后将左手蚓状抓握肩胛骨内下角,激活斜方肌下部引导患者肩关节后伸,辅助患者完成从脚—头与头—脚的摆动训练。前屈与后伸过程中不断给予肩关节挤压—分离—挤压。

③任务导向性训练:设立一个患者可见的明确的目标,若患者无主动运动,引导患者达到目标。患者能主动运动后,根据患者个体差异设置目标,即患者努力后又不代偿可触及的位置。若患者可完成全范围运动,可用弹力带进行全范围的抗阻运动,弹力也是根据患者个体差异设置,原则是患者需努力却不代偿。运动中给予轻拍、言语及视觉引导等帮助,进行脚—头与头—脚的摆动训练。训练中患者睁眼和闭眼交替进行,感受目标物的位置。

1.3 评定方法

治疗前及治疗6周后,由同一名经过培训合格的治疗师对患者进行评定。①采用美国Pfizer公司生产的疼痛目测类比法(VAS)游标卡尺进行肩关节疼痛评定^[10],满分10分,分越低疼痛越轻;②重复定位测试(repositioning test, RT)评定^[11]肩关节本体感觉,选取评估板上30°、90°、150°三个角度,评估患者闭眼完成的准确度(用百分数表示),完成度越高本体感觉越好;③简化Fugl-Meyer量表上肢部分(FMA-UE)评定^[12]上肢运动能力,共66分,得分越高说明上肢运动功能恢复得越好。

1.4 统计学分析

所记录的数据用SPSS 22.0版本的统计学软件分析。符合正态分布的计量资料均用均数±标准差表示,组内比较用配对样本t检验,组间比较用独立样本t检验。非正态分布的计量数据均用中位数表示。 $P < 0.05$ 表示差异具有显著性意义。

2 结果

2.1 VAS评分

治疗前,两组患者VAS评分比较,无显著性差异($P > 0.05$)。治疗6周后,两组VAS评分较治疗前有明显改善,均有显著性差异($P < 0.05$),治疗组改善了55.85%,对照组改善了19.70%,组间比较有显著性差异($P < 0.05$)。见表2。

2.2 RT评分

治疗前,两组患者RT评分比较,无显著性差异($P > 0.05$)。治疗6周后,组内比较两组在三个角度RT评分均较治疗前有明显差异($P < 0.05$)。治疗后组间比较,本体感觉测试结果在30°无显著性差异($P > 0.05$),在90°、150°组间比较均有显著性差异($P < 0.05$),总分表示患者在各个角度精确度之和,两组比较结果显示有显著性差异($P < 0.05$),见表3。

2.3 FMA-UE评分

治疗前,两组患者FMA-UE评分比较,无显著性差异($P > 0.05$)。治疗6周后,组内比较,试验组有显著性差异($P < 0.05$);对照组改善了29.76%,但无显著性意义($P > 0.05$)。治疗后组间比较,结果有显著性差异($P < 0.05$)。见表4。

表2 两组患者训练前后VAS评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	例数	治疗前	治疗后	P
试验组	30	6.27±1.60	2.77±1.38	<0.001
对照组	31	6.39±1.38	5.13±1.67	0.002
P值		0.75	<0.001	

表3 两组患者训练前后重复定位测试(RT)评分比较($\bar{x} \pm s$, %)

组别	例数	30°	90°	150°	总分
试验组					
治疗前	30	39.33±38.23	21.04±19.36	14.73±15.16	25.03±24.25
6周后	30	89.33±18.12 ^①	78.85±19.41 ^①	82.11±15.64 ^①	83.43±17.72 ^①
对照组					
治疗前	31	35.16±36.20	17.06±21.87	14.02±18.22	22.08±25.43
6周后	31	84.19±31.32 ^①	62.51±23.95 ^{①②}	55.42±29.67 ^{①②}	67.61±28.31 ^{①②}

注:组内比较① $P < 0.05$;组间比较② $P < 0.05$

表4 两组患者训练前后FMA-UE评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	例数	治疗前	治疗后	P值
试验组	30	16.87±8.71	44.13±11.29	<0.001
对照组	31	17.77±8.45	23.07±12.47	0.07
P值		0.68	<0.001	

3 讨论

脑卒中患者上肢功能障碍广泛存在,包括肩关节疼痛、肩关节脱位、本体感觉缺失及运动功能下降等,严重影响了脑卒中患者的日常生活活动能力,以及患者对日常生活的满意度^[13-14]。本研究结果表明,悬吊下本体感觉的训练与常规康复治疗相比,更有助于减轻患者肩痛,增强患者在90°与150°的本体感觉,FMA-UE评分较对照组也有显著性差异,

$P < 0.05$, 患者的上肢运动功能明显提高。所以, 悬吊下本体感觉训练对脑卒中早期患者上肢功能具有良好的疗效。

脑卒中早期患者, 尤其是右侧大脑损伤患者^[15], 本体感觉常受损^[16], 部位多在肩关节^[17-18]。本体感觉^[16]在运动控制中起着重要作用, 向中枢提供关节的位置、运动的速度及压力的信息, 反馈中枢神经对运动的控制。研究表明^[16, 19], 在关节受损早期进行运动训练可增强本体感觉, 使运动控制神经反馈机制部分或完全恢复。本研究结果中患者本体感觉有明显改善, 重复定位测试评分在 90° 和 150° 与对照组相比较有显著性差异。其可能的机制是早期对患者进行本体感觉训练, 可以反复的刺激机械性本体感受器^[11], 激活 γ 运动神经元, 维持和恢复正确的姿势和关节的稳定性^[20]。且患者主动参与, 积极性增高, 选择性的激活参与运动的肌肉^[21], 激活相应的大脑运动皮质代表区^[17], 增强了患者对运动的记忆, 促进了患者大脑功能重组^[18], 有利于改善患者上肢运动功能障碍。

本体感觉受损与脑卒中患者肩痛的关系目前还不明确^[5]。有学者认为^[22], 引起疼痛的炎症物质不断刺激关节周围组织, 使局部的本体感觉减退; 还有学者认为^[23]肩关节半脱位是肩痛重要的危险因素, 重力影响下, 肱骨不断牵拉肩关节周围肌肉、韧带及关节囊, 在刺激患者本体感受器的同时刺激局部痛觉感受器, 诱发肩痛。研究证明^[11], 重复的运动训练是可以减轻肩部疼痛的。本研究在悬吊下不断给予患者肩关节分离—挤压—分离的刺激, 与机器人^[24]辅助有着相似的作用, 都可以减少重力对患者的影响, 恢复了肩关节正确的生物力线; 同时给予患者重复的本体感觉训练, 加强了患者肩关节的动态稳定性, 取得了减轻患者肩痛的良好疗效, 6周后 VAS 评分较治疗前改善了 55.85% ($P < 0.05$)。其可能的机制^[25]是本体感觉训练逐渐恢复了患者肩关节运动的神经肌肉反馈机制, 增强了肩关节稳定性, 保护了肩关节周围的软组织, 改善了肩关节的运动, 从而减轻了疼痛。

悬吊训练较常规康复治疗可有效地消除重力对患者的影响^[3, 7], 减少无意识的屈肌共同运动, 促进上肢正常运动模式的形成, 从而恢复肩关节律。

Jung KM等^[3]对早期脑卒中患者采取坐位下悬吊训练, 发现肩关节半脱位、本体感觉、上肢及手运动功能均有明显改善。然而在早期, 若患者在没有健侧手参与的情况下, 患肢则无法参与运动, 因此, 无法排除患者健侧手对试验的影响; 患者在坐位时, 肩关节周围抗重力肌肉张力依然会增高; 患者参与的运动属于开链运动, 不如闭链运动利于促进患者本体感觉的恢复及肩胛带的控制^[25]。本研究中试验组采取卧位下闭链重复运动, 让患者尽早参与上肢功能训练; 同时不断给予本体感觉刺激, 动态促进患者中枢对运动的记忆; 采取牵伸训练降低肩关节周围肌肉张力后在悬吊下可保持肩关节的正确位置, 完全消除重力对上肢的影响; 无健侧上肢依赖, 减少了试验的干扰; 患者被动运动时依然给予目标, 提高了患者积极性, 主动参与增多; 且训练中多种感觉共同参与^[26-27], 设置特定目标的本体感觉训练, 与言语、视觉刺激相结合, 可促进患者中枢神经结构重塑, 激活运动控制的神经网络, 增加运动皮质区突触蛋白-I, 突触后致密蛋白-95和胶质纤维酸性蛋白等的表达, 提高运动速度和认知功能, 使肌肉、关节对肌肉的长度和运动的速度更敏感, 加快患者运动反应, 提高患者对上肢运动的控制能力。

本研究中悬吊训练减少了重力对脑卒中早期患者肩关节的影响, 促进正确运动模式的形成, 在此基础上对患者进行反复的正确的本体感觉输入, 促进了患者上肢运动的神经反馈重新建立; 睁眼与闭眼的位置目标训练, 增加了脑内一氧化氮合成酶的表达、降低 β -位点淀粉样蛋白前体蛋白剪切酶1的表达及 β -淀粉样蛋白的沉积, 促进了“运动—意识偶联”, 在临床中对脑卒中患者早期上肢功能障碍具有明显治疗效果。但由于本次研究中样本量较小且目前相关的报道较少, 有待进一步进行研究。

参考文献

- [1] Gaitan M, Bainbridge L, Parkinson S, et al. Characteristics of the shoulder in patients following acute stroke: a case series[J]. *Top Stroke Rehabil*, 2019, 26(4):318—325.
- [2] Davies PM 著, 刘钦刚译. 循序渐进: 偏瘫患者的全面康复治疗[M]. 第2版. 北京: 华夏出版社, 2014. 291—292.
- [3] Jung KM, Choi JD. The effects of active shoulder exercise with a sling suspension system on shoulder subluxation, pro-

- proprioception, and upper extremity function in patients with acute stroke[J]. *Med Sci Monit*, 2019, 25:4849—4855.
- [4] Darwish MH, Ahmed S, Abdelalim A. Quantitative evaluation of shoulder proprioception 6 months following stroke [J]. *Null*, 2018, 54(1):31.
- [5] Niessen MH, Veeger DH, Meskers CG, et al. Relationship among shoulder proprioception, kinematics, and pain after stroke[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2009, 90(9):1557—1564.
- [6] Myers JB, Wassinger CA. Sensorimotor contribution to shoulder stability: effect of injury and rehabilitation[J]. *Man Ther*, 2006, 11 (3):197—201.
- [7] 梁成盼, 贾澄杰, 苏彬, 等. 悬吊训练技术治疗偏瘫患者肩痛的疗效分析[J]. *实用老年医学*, 2015, 29(5):387—390.
- [8] 孙增鑫, 闫彦宁, 赵振彪, 等. 悬吊运动训练对恢复期脑卒中患者上肢功能的影响[J]. *中国康复*, 2018, 33(4):305—307.
- [9] 黄华. 神经松动术合并肩胛带控制训练治疗偏瘫肩痛疗效观察[D]. 杭州:浙江中医药大学, 2018.
- [10] Chapman CR, Casey KL, Dubner R, et al. Pain measurement: an overview [J]. *Pain*, 1985, 22(1):1—31.
- [11] Baek JH, Kim JW, Kim SY, et al. Acute effect of repeated passive motion exercise on shoulder position sense in patients with hemiplegia: a pilot study[J]. *Neuro Rehabilitation*, 2009, 25(2):101—106.
- [12] Fugl-Meyer AR, Jääskö L, Leyman I, et al. The post-stroke hemiplegic patient.1. a method for evaluation of physical performance[J]. *Scand J Rehabil Med*, 1975, 7(1):13—31.
- [13] Lindgren I. Poststroke shoulder pain and its association with upper extremity sensorimotor function, daily hand activities, perceived participation, and life satisfaction[J]. *PM R*, 2014, 6(9):781—789.
- [14] Adey-Wakeling Z, Liu E, Crotty M, et al. Hemiplegic shoulder pain reduces quality of life after acute stroke: a prospective population-based study[J]. *Am J Phys Med Rehabil*, 2016, 95(10):758—763.
- [15] van den Berg FE, Swinnen SP. Involvement of the primary motor cortex in controlling movements executed with the ipsilateral hand differs between left- and right-handers [J]. *J Cogn Neurosci*, 2011, 23(11):3456—3469.
- [16] Dogru HE, Yildirim SA. Effect of sensory training of the posterior thigh on trunk control and upper extremity functions in stroke patients[J]. *Neurol Sci*, 2017, 38(4):651—657.
- [17] 蔡桂元, 贺涓涓, 李娜, 等. 卒中后偏瘫肩痛患者肩周组织超声影像特点[J]. *中国康复医学杂志*, 2019, 34(1):37—42.
- [18] Myers JB, Lephart SM. The role of the sensorimotor system in the athletic shoulder [J]. *J Athlet Train*, 2000, 35 (3):351.
- [19] 王文龙, 张颖, 杜金刚. 本体感觉强化训练对骨性关节炎患者平衡能力的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2019, 34(1):80—83.
- [20] Riemann BL, Lephart SM. The sensorimotor system, part II: the role of proprioception in motor control and functional joint stability[J]. *J Athlet Train*, 2002, 37(1):80—84.
- [21] Popovic DB, Popovic MB. Neurorehabilitation of upper extremities in humans with sensory-motor impairment[J]. *Neuromodulation*, 2002, 5(1):54—66.
- [22] Giacomo Di, Ellenbecker T. The role of proprioception in shoulder disease[J]. *J Med Sci Tennis*, 2009, 14(2):5—15.
- [23] Choi JG, Shin JH, Kim BR. Botulinum toxin A injection into the subscapularis muscle to treat intractable hemiplegic shoulder pain[J]. *Ann Rehabil Med*, 2016, 40(4):592—599.
- [24] Colombo R, Sterpi I, Mazzone A, et al. Improving proprioceptive deficits after stroke through robot-assisted training of the upper limb: a pilot case report study[J]. *Neurocase*, 2016, 22(2):191—200.
- [25] Chang WD, Huang WS, Lee CL, et al. Effects of open and closed kinetic chains of sling exercise therapy on the muscle activity of the vastus medialis oblique and vastus lateralis[J]. *J Phys Ther Sci*, 2014, 26(9):1363—1366.
- [26] 孟凡阳, 张元勋, 牟谷萼, 等. 视觉反馈下的踝关节本体感觉训练矫治脑卒中足内翻的疗效分析[J]. *中国康复*, 2019, 34(7):343—346.
- [27] Pagnussat AS, Simao F, Anastacio JR, et al. Effects of skilled and unskilled training on functional recovery and brain plasticity after focal ischemia in adult rats[J]. *Brain Res*, 2012, 1486:53—61.