

上肢加压振动联合悬吊治疗对脑卒中后肩关节半脱位及功能的疗效观察

刘宝祥, 胡川, 王欣

【摘要】 目的:观察上肢加压振动联合悬吊治疗对脑卒中后肩关节半脱位及功能的治疗效果。**方法:**将 60 例脑卒中后肩关节半脱位的患者随机分为观察组和对照组,各 30 例。对照组采用悬吊治疗系统进行患侧上肢的闭链运动训练,观察组采用上肢加压振动与悬吊训练相结合的训练方案。治疗前后分别进行患侧肩关节影像学肩峰到肱骨头的间距(AHI)、肩部疼痛视觉模拟量表(VAS)、被动关节活动范围(PROM)(前屈、水平外展、内收三个方向)、Fugl-Meyer 运动功能量表上肢部分(FMA-UE)、改良 Barthel 指数(MBI)及改良诺丁汉感觉评估(rNSA)的评估。**结果:**治疗 4 周后,2 组的 AHI 值及 VAS 评分均较治疗前明显下降($P < 0.05$),且观察组明显低于对照组($P < 0.05$);2 组的 PROM、FMA-UE、MBI 和 rNSA 评分治疗 4 周后较治疗前均明显提高($P < 0.05$),且观察组明显高于对照组($P < 0.05$)。**结论:**上肢加压振动联合悬吊治疗能改善脑卒中后肩关节半脱位的程度、缓解疼痛,提高关节活动度及上肢功能。

【关键词】 脑卒中;振动治疗;悬吊治疗;肩关节半脱位;功能

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2022.04.002

Effects of upper extremity compression vibration combined with sling exercise therapy on glenohumeral subluxation and function in stroke patients Liu Baoxiang, Hu Chuan, Wang Xin. Department of Rehabilitation Medicine, Shandong Provincial Third Hospital, Jinan 250031, China

【Abstract】 Objective: To observe the effects of upper extremity compression vibration combined with sling exercise therapy (SET) on glenohumeral subluxation and function in stroke patients. **Methods:** A total of 60 stroke patients with glenohumeral subluxation were randomly divided into treatment group and control group, 30 cases in each group. The control group used SET system for closed kinetic chain exercise on the affected upper extremity, and the treatment group was given the affected upper extremity compression vibration combined with SET. The acromion humeral interval (AHI), the degree of shoulder pain by visual analogue scale (VAS), the passive range of motion of the shoulder (three directions of glenohumeral joint flexion, horizontal abduction, and adduction), the upper extremity portion of the Fugl-Meyer motor assessment (FMA-UE), Modified Barthel Index (MBI) and revised Nottingham Sensory Assessment (rNSA) were evaluated before and after treatment. **Results:** Before the treatment, there was no significant difference in AHI, VAS, PROM, FMA-UE, MBI and rNSA ($P > 0.05$). After 4 weeks of treatment, there was significant improvement in the scores of AHI, VAS, PROM, FMA-UE, MBI and rNSA in both groups as compared with those before treatment ($P < 0.05$), and the scores in the treatment group were higher than those in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion:** Upper extremity compression vibration combined with SET can improve the degree of glenohumeral subluxation and the passive range of motion and function, and relieve pain in post-stroke patients.

【Key words】 stroke; vibration therapy; sling exercise therapy; glenohumeral subluxation; function

肩关节半脱位是脑卒中后偏瘫上肢的常见康复问题^[1],其发生率在 7%~81%。肩关节半脱位会影响偏瘫上肢运动功能的恢复,降低本体感觉^[2],并可引起粘连性关节囊炎,导致肩痛^[3]。因此应在脑卒中发病

后立即开始进行积极的肩关节半脱位管理,防止半脱位的出现和加重,为上肢功能恢复创造条件。悬吊治疗主要利用悬吊装置,采用开链与闭链运动结合的方式,有效调动与关节稳定性相关的主动肌、拮抗肌和协同肌,从而提高肩肘腕关节的稳定性^[4]。振动治疗是将机械振动作用于人体的不同部位,以达到改善功能的治疗方法^[5]。本研究旨在观察上肢振动结合悬吊治疗对脑卒中后肩关节半脱位及功能的治疗效果。

基金项目:山东省基层卫生协会 2020 年度基层卫生科技创新计划立项课题(JCK20004)

收稿日期:2021-11-06

作者单位:山东省立第三医院康复医学中心,济南 250031

作者简介:刘宝祥(1986-),男,主管技师,主要从事神经康复与肌骨康复方面研究。

通讯作者:胡川, hchhujin@163.com

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2020年3月~2021年3月在山东省立第三医院康复治疗中心就诊的脑卒中后肩关节半脱位患者60例作为研究对象,诊断标准均符合《2016版中国脑血管病防治指南与共识》关于脑血管病的诊断标准和《中国康复医学诊疗规范》中肩关节半脱位的诊断标准^[6-7]。纳入标准:患者生命体征平稳,意识良好,服从性较好;均为初次发病,病程≤6个月,年龄20岁~75岁,存在不同程度的肩关节半脱位;单侧肢体偏瘫;病人或其近亲属知情同意,本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求。排除标准:认知功能障碍者,不能配合完成治疗;坐位平衡不足2级者;存在其他运动疗法禁忌症者。采用随机数字表法将患者随机分为观察组和对照组各30例。2组患者一般资料比较差异无统计学意义。见表1。

表1 2组患者一般资料比较

组别	例	男/女 (例)	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	病程 (d, $\bar{x} \pm s$)	脑出血/ 脑梗死(例)	上肢 Brunstrom	肱二头肌 张力
对照组	30	21/9	58.50±4.23	80.80±6.88	13/17	2.94±0.45	1.49±0.56
观察组	30	20/10	57.80±5.31	83.93±7.94	15/15	2.86±0.59	1.65±0.45

1.2 方法 2组患者均进行常规的康复训练(40min/d)和悬吊下的上肢训练(20min/d),①常规康复训练包括常规的物理治疗和作业治疗,包括良肢位摆放、神经肌肉促进技术、神经肌肉电刺激、上肢肌力训练、肩胛骨主被动活动、肩胛带控制训练、上肢任务导向性训练、针刺、上肢肌力训练、肩胛带控制训练、步行及平衡功能训练等项目,1次/d,每周5d,共4周。②悬吊训练:借助悬吊治疗系统(河北君德医疗设备有限公司,型号FT-X3)进行,采用2条宽悬带、2条非弹力编织绳,坐位悬吊体位下,各悬吊点分别位于肩关节正上方,健肢辅助患肢完成。具体如下:维持肩关节屈曲的训练:双手Bobath握手,将双侧肘关节置于悬吊着的宽悬带上,悬吊高度与患者肩峰水平。让患者完成躯干和肩部充分前伸。保持10s再返回,连续做20次,根据患者情况,延长悬吊力臂,循序渐进增加难度。肩关节挤压训练:肩、肘、腕保持伸直,使患侧手背屈,五指展开(手屈曲痉挛时可借用分指板),放于一悬吊着的宽悬带上,治疗师固定患者患侧盂肱关节和肘关节处以牵拉挛缩或痉挛肌肉,并挤压肩关节,同时给予编织绳低幅度快频率地振动。保持10s,连续做20次。利用联合反应训练肩袖肌群的共同收缩:双侧肩胛骨上抬,肩关节0°,前臂中立位,屈曲肘关节90°,通过宽悬带托住肘关节及前臂。宽悬带高度与肘关节水平,患者处于放松体位。治疗师辅助患者患侧,让患者同时对抗向下用力挤压宽悬带,尽量能够将臀部轻轻

离开床面(初期可不要求),保持10s的同时,给予编织绳适当振动,在闭链模式下,双侧同时发力对抗宽悬带,诱发肩袖肌群的共同收缩。连续做20次。结合手功能作业训练练习肩关节水平内收、外展:患者取坐位,在OT桌前,用窄悬带将患侧上肢悬吊,悬吊点在前臂肘关节上,悬吊高度为肩关节前屈90°,上肢伸直,治疗师辅助下完成手抓握木钉-水平外展-放开木钉-水平内收的顺序性作业治疗,连续做20次。根据患者耐受力循序渐进增加训练难度,逐渐将非弹力绳换成弹力绳。③上肢加压振动训练:在治疗师的辅助监督下,患者端坐位,双足分开大于肩宽,躯干前倾30°,治疗师辅助患者的双手指伸展腕背伸固定于振动训练器(SVG Wellengang,德国);在患者不能独立控制肘关节伸展时,可予以肘支具辅助伸展,使肘关节处于微屈曲状态。在保证上肢加压的同时能减少振动过程中振动力传递到大脑,从而引起不适感。采用振幅4mm,振动频率6~20Hz,振动训练设置4个等级的振动频段:6~8Hz、9~11Hz、12~14Hz、15~17Hz、18~20Hz,以提高患者的训练耐受度。每组训练时间为3分钟,每组中间休息1min,通过设备的开关,实现偏瘫上肢的单纯负重加压训练或加压振动训练。15min/次的有效振动时间,每周5d,共4周。治疗过程中治疗师关注患者的状况,患者如果出现上肢关节及头颈部的不适感,应立即停止训练。对照组不开启振动训练器,仅进行上肢加压训练,随即进行悬吊训练;观察组开启振动训练器,进行上肢加压振动,随即进行悬吊训练。

1.3 评定方法 分别在治疗前和治疗4周后进行肩峰至肱骨头间距(Acromio Humeral Interval, AHI)、肩部疼痛视觉模拟量表(Visual Analogue Scale, VAS)、被动关节活动范围(Passive Range of Motion, PROM)、Fugl-Meyer运动功能量表上肢部分(Upper Extremity portion of the Fugl-Meyer Motor Assessment, FMA-UE)、改良Barthel指数(Modified Barthel Index, MBI)及改良诺丁汉感觉评估(revised Nottingham Sensory Assessment, rNSA)。具体评估方式如下:①AHI值:患者取坐位,上肢无支撑自然下垂,拍摄患侧肩关节正位片,最后测量出X线片中肩峰外侧下缘与肱骨头表面之间的最短距离即为AHI值。②VAS评分:0~10分,评分越高疼痛越明显,记录治疗前后肩关节疼痛的变化并分析。③PROM值:要求患者自然坐位,对患者治疗前后进行患侧肩关节屈曲、水平内收、水平外展三个方向的被动活动度并记录分析。④FMA-UE:评定上肢运动能力,共66分,主要用于评定中枢损伤患者的运动控制功能,得分越高说

明上肢运动功能恢复得越好。⑤MBI:包括10项日常生活活动,总分为100分。根据患者的完成情况和自理能力进行评分,分数越高,日常生活自理能力越强。⑥rNSA:包含了轻触觉,压觉,针刺觉,锐-钝辨别觉检查及本体感觉检查,单侧肢体的分值分别为24分,24分,24分,24分和8分,单侧肢体总分为104分,双侧上肢和双侧下肢合计总分为416分。具有良好的信度^[8-9]。

1.4 统计学分析 数据采用统计软件SPSS 21.0进行统计学分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间均数比较采用独立样本 t 检验,组内均数比较配对 t 检验, $P < 0.05$ 代表差异有统计学意义。

2 结果

治疗前2组AHI值、VAS评分、PROM、FMA-UE、MBI和rNSA比较差异均无统计学意义;治疗4周后,2组的AHI值及VAS评分均较治疗前明显下降($P < 0.05$),且观察组明显低于对照组($P < 0.05$);2组的PROM、FMA-UE、MBI和rNSA评分治疗4周后较治疗前均明显提高($P < 0.05$),且观察组明显高于对照组($P < 0.05$)。见表2、3。

表2 2组患者患侧上肢AHI、VAS和PROM治疗前后比较

组别	时间	AHI (mm)	VAS (分)	PROM(°)		
				前屈	水平外展	水平内收
对照组 ($n = 30$)	治疗前	22.57±0.82	3.63±0.21	96.50±3.05	45.00±1.81	13.07±0.97
	治疗后	17.50±0.56 ^a	1.73±0.22 ^a	136.17±4.70 ^a	64.33±1.60 ^a	19.27±0.80 ^a
观察组 ($n = 30$)	治疗前	21.87±0.76	3.83±0.22	94.83±2.43	42.50±1.99	12.57±0.87
	治疗后	14.67±0.35 ^{ab}	1.07±0.91 ^{ab}	167.67±1.64 ^{ab}	79.17±1.44 ^{ab}	24.23±0.85 ^{ab}

与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组比较,^b $P < 0.05$

表3 2组患者患侧上肢FMA、MBI和NSA评分治疗前后比较

组别	时间	FMA	MBI	NSA
对照组 ($n = 30$)	治疗前	23.77±5.45	47.48±4.54	56.12±13.35
	治疗后	35.07±6.47 ^a	62.56±5.53 ^a	73.53±15.54 ^a
观察组 ($n = 30$)	治疗前	24.87±8.71	47.43±4.39	55.46±13.47
	治疗后	44.13±4.29 ^{ab}	71.16±6.64 ^{ab}	90.14±13.54 ^{ab}

与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组比较,^b $P < 0.05$

3 讨论

肩关节半脱位是脑卒中偏瘫患者的常见康复问题,主要是肩关节固定结构起不到固定作用,病侧上肢自身重力牵拉,肱骨头脱离正常位置、肩胛下角位置较健侧低,呈翼状肩^[10]。正常情况下,肩关节周围肌肉有表层大肌肉斜方肌、三角肌及肩袖肌群等稳定肩关节,使肩胛骨和肱骨头维持在正确位置^[11]。肩胛骨的稳定性训练同样可以增加肩周肌肉(菱形肌、斜方肌、前锯肌等)的力量^[12],重建肩胛骨的正常运动模式,确

保肩关节恢复正常运动范围,有利于缓解肩痛。

本研究结果显示单纯的悬吊治疗能改善脑卒中后肩关节半脱位的程度和活动范围,缓解疼痛,改善运动功能和感觉功能。通过闭链模式的悬吊治疗^[13],能够有效激活与肩关节稳定性相关的肌群,恢复肌肉活性,增加肌肉的共同收缩性,恢复肩关节的本体感觉及稳定机制^[14],从而能够牵拉肱骨头和肩胛骨回到正常位置。Jung等^[15]的研究发现利用悬吊系统进行主动肩部运动对脑卒中患者肩关节半脱位、本体感觉和上肢功能影响显著改善。脑卒中患者在悬吊不稳定的支持面上可以利用联合反应及自发性姿势反应诱发患侧肩关节的正常运动^[16];在早期肩部肌力不足时,利用悬吊的减重可以减少患侧肩部的肌肉代偿,从而诱发正常的肌肉收缩;患侧上肢尤其是肩部在闭链运动模式下,可以激活肩部相关肌群的共同收缩;可以通过调整悬吊带的悬吊位置调整力臂、减少悬吊减重等方式,结合患者的耐受力,随时调整训练难度,做到循序渐进,保证在舒适的体感中,积极调动患者的主观康复意愿,以对改善肩关节半脱位及缓解疼痛方面产生积极影响。

全身振动(Whole-body vibration, WBV)是一种用于脑卒中患者康复中的躯体感觉刺激形式^[17],WBV会影响本体感受系统^[18]。低振幅WBV($< 20\text{Hz}$)诱导肌肉的放松;中等振幅WBV($> 50\text{Hz}$)可引发肌肉酸痛和血肿^[19]。WBV能增强肌肉的力量和做功,提供了类似于力量训练^[20]所产生的神经肌肉适应。既往的研究主要关注全身振动治疗对慢性脑卒中患者下肢及步行平衡功能,发现WBV能改善步态^[21,22]和平衡^[23-24]。近年来有部分研究全身振动对上肢功能的影响^[25-27]。

本研究结果显示上肢加压振动联合悬吊治疗4周后AHI值、PROM值、VAS值、FMA-UE、MBI及rNSA均显著改善,且优于对照组。龚晨等^[25]的研究发现上肢负重振动训练能改善肩关节半脱位程度并提高患者的Brunnstrom分期。Ahn等^[26]的研究表明全身振动训练能提高偏瘫患者的手动功能测试(Muscle Function Test, MFT)评分和握力。李宏波等^[27]的研究表明全身振动训练能显著改善偏瘫患者的FMA和WMFT评分,同时使得患者肘伸展MIVC时肱三头肌CR显著降低。本研究方案是在上肢进行全身振动训练20min后,随即进行上肢悬吊治疗;有研究表明WBV诱导的紧张性振动反射影响本体感受系统的初级和次级传入纤维^[28],从以往的研究结果可推测出通过全身振动训练对上肢进行加压的训练方法,能增加本体感觉的输入,并提高肩关节周围肌群的张力,改善

上肢的运动功能水平;本研究方案提出首先经过一个时程的加压振动训练,提高关节的本体感觉及肌肉伸肌兴奋性,再辅以悬吊下加重支持训练,让患者能较容易的启动上肢各方向的自主运动,在改善半脱位、疼痛,提高关节活动范围及上肢运动功能方面均有更好的效果;同时本研究结果发现上肢加压振动训练联合悬吊治疗能显著改善患者的综合感觉功能评估。

综上所述,上肢加压振动训练联合悬吊治疗能够改善脑卒中后肩关节半脱位的程度并提高患者的感觉和运动功能,临床疗效均较满意,且治疗过程安全,患者无明显不适,患者依从性较好。本研究尚有很多不足:①观察时间较短,仅为4周,上肢加压振动联合悬吊治疗是否适用于长期治疗,疗效有待进一步研究观察;②对于治疗显效的患者缺乏长期随访,不能观察上肢加压振动联合悬吊治疗的长期效应,在以后的研究中有待进一步完善

【参考文献】

- [1] Nadler M,Pauls MMH. Shoulder orthoses for the prevention and reduction of hemiplegic shoulder pain and subluxation;systematic review [J]. Clin Rehabil,2016,31(4):444-453.
- [2] Lee SC,Kim AR,Chang WH,et al. Hemiplegic shoulder pain in shoulder subluxation after stroke;associated with range of motion limitation[J]. Brain Neurorehabil,2018,11(1):1-9.
- [3] 骆斌,睦明红,向云. 脑卒中后偏瘫侧肩痛的病因及治疗研究进展[J]. 中国实用神经疾病杂志,2020,23(15):1349-1353.
- [4] 胡智宏,孔叶平,叶倩. 悬吊训练作用机制及临床应用研究进展[J]. 中国康复医学杂志,2016,31(8):924-927.
- [5] 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.
- [6] 中华人民共和国卫生部医政司. 中国康复医疗诊疗规范[M]. 北京:华夏出版社,1999:82-83.
- [7] 中华医学会神经病学分会. 2016 版中国脑血管病防治指南与共识[M]. 北京:人民卫生出版社,2016:196-201.
- [8] Lincoln N B, Jackson J M, Adams S A. Reliability and revision of the Nottingham Sensory Assessment for stroke patients[J]. Physiotherapy, 1998, 84(8): 358-365.
- [9] Stolk-Hornsveld F, Crow JL, Hendriks EP, van der Baan R, Harmeling-van der Wel BC. The Erasmus MC modifications to the (revised) Nottingham Sensory Assessment: a reliable somato-sensory assessment measure for patients with intracranial disorders[J]. Clin Rehabil,2006,20(2):160-172.
- [10] 张丽,程海昉,薛妍,等. 脑卒中后肩关节半脱位的中西医康复进展[J]. 现代中西医结合杂志,2019,28(4):452-456.
- [11] 张玉倩,马燕红. 脑卒中后肩痛患者肩胛骨动力障碍的研究进展[J]. 中国康复医学杂志,2020,35(4):498-501.
- [12] 孙晓燕,彭勇,任大昌,等. 偏瘫患者肩胛骨周围肌肉训练对预防肩关节半脱位的疗效观察[J]. 福建医药杂志,2020,42(2):107-109.
- [13] 林奕,林金来,刘健. 闭链运动对脑卒中偏瘫肩半脱位患者的影响[J]. 按摩与康复医学,2018,9(8):23-24.
- [14] 林丕鹏,武宝爱,徐志强,等. 肩关节闭链稳定性训练对脑卒中患者上肢功能恢复的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志,2018,40(3):183-186.
- [15] Jung KM,Choi JD. The Effects of Active Shoulder Exercise with a Sling Suspension System on Shoulder Subluxation, Proprioception, and Upper Extremity Function in Patients with Acute Stroke[J]. Med Sci Monit,2019,30(25):4849-4855.
- [16] 李静,熊斌,王永召,等. 悬吊训练用于改善脑卒中恢复期偏瘫患者膝关节本体感觉的疗效观察[J]. 中国康复医学杂志,2020,35(8):959-962.
- [17] van Nes IJ, Latour H, Schils F, et al. Long-term effects of 6-week whole-body vibration on balance recovery and activities of daily living in the postacute phase of stroke: a randomized, controlled trial[J]. Stroke,2006,37(9):2331-2335.
- [18] Cardinale M, Rittweger J. Vibration exercise makes your muscles and bones stronger: fact or fiction? [J] J Br Menopause Soc, 2006,12(1):12-18.
- [19] Rittweger J, Mutschelknauss M, Felsenberg D. Acute changes in neuromuscular excitability after exhaustive whole body vibration exercise as compared to exhaustion by squatting exercise[J]. Clin Physiol Funct Imaging,2003,23(2):81-86.
- [20] Cardinale M, Lim J. Electromyography activity of vastus lateralis muscle during whole-body vibrations of different frequencies[J]. J Strength Cond Res,2003,17(3):621-624.
- [21] Choi ET, Kim YN, Cho WS, et al. The effects of visual control whole body vibration exercise on balance and gait function of stroke patients[J]. J Phys Ther Sci,2016,28(11):3149-3152.
- [21] 赵秦,魏慧,王威,等. 全身振动训练对脑卒中患者步态的影响[J]. 中国康复医学杂志,2020,35(6):676-681.
- [22] Uhm YH, Yang DJ. The effects of whole body vibration combined biofeedback postural control training on the balance ability and gait ability in stroke patients[J]. J Phys Ther Sci,2017,29(11):2022-2025.
- [23] 王盛,王翔,王彤,等. 渐进性全身垂直振动治疗方案对缺血性脑卒中偏瘫早期患者下肢功能与平衡功能的影响[J]. 中国康复医学杂志,2017,32(3):297-300.
- [24] 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.
- [25] 龚晨,顾昭华,郭川,等. 上肢负重振动训练对偏瘫肩关节半脱位患者上肢功能的影响[J]. 中国康复,2015,30(4):280-281.
- [26] Ahn JY, Kim H, Park CB. Effects of Whole-Body Vibration on Upper Extremity Function and Grip Strength in Patients with Subacute Stroke: A Randomised Single-Blind Controlled Trial [J]. Occup Ther Int,2019:5820952.
- [27] 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.
- [28] Cardinale M, Lim J. Electromyography activity of vastus lateralis muscle during whole-body vibrations of different frequencies[J]. J Strength Cond Res,2003,17(3):621-624.