

充气夹板结合渐进性上肢运动训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能及日常生活活动的影响

龚晨¹, 王盛², 李向哲², 马颖², 王栋栋²

【摘要】 目的:观察充气夹板结合渐进性上肢运动训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能及日常生活活动的影响。方法:40例脑卒中偏瘫患者随机分为对照组和观察组各20例,2组患者均给予常规康复治疗,对照组再行渐进性上肢运动训练,观察组在常规康复治疗上用充气夹板控制上肢各关节活动的自由度进行渐进性上肢运动训练。在治疗前和治疗6周后,采用Fugl-Meyer上肢运动功能量表(FMA-UE)、运动力指数(MI)及Barthel指数(BI)进行评估。结果:治疗6周后,2组FMA-UE、MI及BI评分较治疗前均明显提高(均 $P<0.05$),且观察组以上评分均高于对照组(均 $P<0.05$)。结论:充气夹板结合渐进性上肢运动训练能提高脑卒中偏瘫患者上肢运动功能,改善日常生活活动。

【关键词】 脑卒中;充气夹板;上肢功能;日常生活活动

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2020.09.001

Effect of inflatable splint combined with progressive upper limb exercise training on upper limb function and ADL in patients with hemiplegic stroke Gong Chen, Wang Sheng, Li Xiangzhe, et al. First Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210000, China

【Abstract】 Objective: To observe the effects of inflatable splint combined with progressive upper limb strength training on upper limb function and activities of daily living (ADL) in hemiplegic stroke patients. **Methods:** Forty stroke patients with hemiplegia were randomly divided into control group and treatment group ($n=20$ each). Both groups were given routine rehabilitation treatment, the control group was given progressive upper limb exercise training, and the treatment group was given progressive upper limb exercise training by using inflatable splint to control the freedom of movement of upper limb joints. Before and after 6 weeks of treatment, the upper extremity portion of the Fugl-Meyer motor assessment (FMA-UE), Motor Force Index (MI) and Barthel Index (BI) were used for evaluation. **Results:** After 6 weeks of treatment, the scores of FMA-UE, MI and BI in both groups were significantly higher than those before treatment (all $P<0.05$), and the scores in the treatment group were higher than those in the control group (all $P<0.05$). **Conclusions:** Inflatable splint combined with progressive upper limb exercise training can improve upper limb motor function and ADL in stroke patients with hemiplegia.

【Key words】 stroke; inflatable splint; upper limb function; activities of daily living

脑卒中患者上肢功能障碍较重,痉挛明显,影响上肢的主动活动,因此上肢的功能康复仍面临巨大的挑战。充气夹板最初是用于肢体骨折早期急救的,而后逐渐设计用于多发性硬化^[1]、脑瘫^[2]、脑卒中^[3-5]等疾病的肢体康复中,通过肢体闭链负重下本体刺激和皮

肤关节的压觉刺激,能降低肢体的肌张力和提高肢体的运动功能。本课题组设计一套体位逐级递增的上肢开链肌力训练方法,同时佩戴不同型号的充气夹板提供肢体的加压固定,观察其对脑卒中患者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2017年9月~2019年3月在南京医科大学第一附属医院康复医学中心(20例)和南京医科大学附属苏州科技城医院康复医学中心(20

基金项目:苏州高新区医疗卫生科技计划项目(2017Z003)

收稿日期:2020-01-08

作者单位:1.南京医科大学第一附属医院,南京210000;2.南京医科大学附属苏州科技城医院,江苏苏州215153

作者简介:龚晨(1986-),男,主管技师,主要从事神经康复的研究。

通讯作者:王盛, wangshengkf@163.com

例)住院或门诊治疗的脑卒中偏瘫患者 40 例。纳入标准:经头颅 CT 或 MRI 确诊为首次单侧大脑半球出血或梗死的患者;年龄 20~70 岁;病程 1~6 个月;病情稳定,生命体征平稳;无明显认知功能障碍,简易精神状态量表评分 ≥ 24 分,且能接受指令配合训练;偏瘫上肢 Brunnstrom 分期 \leq Ⅲ期;能够独立进行上肢功能训练 60min 以上;患者均同意治疗程序并签署知情同意书。排除标准:有新近的动静脉血栓;严重的心脏及血管病变;有糖尿病者;有肿瘤者;合并其他神经功能障碍,如帕金森病、多发性硬化、癫痫等;合并严重器质性疾病影响康复训练。将 2 个康复中心符合入组条件的脑卒中偏瘫患者,按照各自医院的入院先后顺序进行独立编号为 1~20 号,然后采用 Minitab 软件分别对 20 个序号进行随机化,将随机化排列的前 10 个号作为对照组,后 10 个号作为观察组。2 个康复中心的对照组和观察组均各 10 例,共计对照组和观察组各 20 例。2 组患者一般资料比较差异无统计学意义,见表 1。

1.2 方法 2 组患者均接受常规物理治疗和作业治疗,包括:神经肌肉促进技术、上肢任务导向性训练、滚筒、磨砂板、手指运动训练器、用梳子梳头等项目。对照组在上肢常规康复治疗的基础上,采用手法引导下的渐进性上肢运动训练,包括不同体位(侧卧位、仰卧位、半卧位、高臀坐位、站立位等)的肩胛带、肩肘腕各方向的运动训练。半卧位是在两段 PT 治疗床上进行,从 0°~90°渐进性增加,此方法参照了有关下肢训练的直立床渐进性方案^[6]。每日 1 次,每次 30min,每周训练 5d,共 6 周。观察组在常规康复治疗基础上,佩戴两种不同长短的上肢充气夹板(四肢充气夹板, YJK-E-7-5,捷康医疗)进行渐进性上肢运动训练。每日 1 次,每次 30min,每周训练 5d,共 6 周。根据患者的主动反馈和对末端手指颜色的观察,可对充气夹板间断充放气,以避免影响上肢血液循环。充气夹板分别固定和挤压不同的上肢节段:①上肢长型充气夹板固定整个上肢,保证肩胛骨和肩关节的可移动性;仰卧位肩胛骨训练包括肩胛骨被动松动,肩胛骨前伸后缩,肩胛骨前伸位肩关节前屈 90°小幅度屈伸、收展及环转画圈;侧卧-仰卧肩前屈训练包括去重力位肩前屈训练,肩关节前屈 90°到 0°多角度维持等长收缩,肩关节

0°开始前屈至 90°;渐进性坐位肩前屈训练指的是通过两段升降床从 0°到 90°的靠坐肩前屈训练;②上肢中型充气夹板固定前臂和腕手保证肩胛骨、肩关节和肘关节的可移动性;包括肩外展 90°,肩关节内外旋训练;肩外展 0°,肩关节内外旋训练。从使用经验来看,充气夹板可以保证上肢近端在主动用力运动时,远端肢体尤其是腕和手指的肌张力得到控制。根据不同的体位,不同的肢体自由度进行渐进性上肢运动训练的设计。训练方案是依据患者的功能状况,采取由易到难的体位式进阶,由肢体近端到远端、从单关节到多关节自由度、从无躯干参与到有躯干参与、从顺重力到抗重力。逐步由肩胛带和肩部向前臂旋转和手腕伸展、手指伸展进行分离训练。当患者无法在低阶体位完成动作时,治疗师可予以徒手的辅助。

1.3 评定标准 分别于治疗前和治疗 6 周后采用 Fugl-Meyer 运动功能量表上肢部分(the upper extremity portion of the Fugl-Meyer motor assessment, FMA-UE)、运动力指数(motricity index, MI)及 Barthel 指数(barthel index, BI)进行评分。①FMA-UE:满分 66 分,主要用于评定中枢损伤患者的运动控制功能,根据每种动作的完成情况评分,具有良好的组内和组间信度及良好的效度^[7-8]。分数越高,偏瘫上肢的综合运动功能越好。②MI:以上肢多个大关节能完成相关分离运动的假设为基础,每个关节做 1 个动作,确定该动作的运动分级,加权后得出分数。MI 与 Brunnstrom 分期之间存在较好的相关性,单次检查时间少于 5min,操作简便,实用性强,可应用于临床初诊工作中。整个上肢分值是上肢三个动作的积分加 1,偏侧上下肢的总分 100 分^[9]。分数越高,偏瘫侧上下肢的综合运动功能越好。③BI: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,其具有良好的信度和效度^[10-12]。分数越高,日常生活自理能力越强。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 20.0 统计软件对数据进行分析处理,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,组内均数比较采用配对 t 检验,计数资料采用 χ^2 ,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	n	男/女 (例)	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	身高 (cm, $\bar{x} \pm s$)	体重 (kg, $\bar{x} \pm s$)	偏瘫侧(例)		病程 (d, $\bar{x} \pm s$)	疾病类型(例)	
						左侧	右侧		脑出血	脑梗死
对照组	20	12/8	54.50 \pm 15.40	167.21 \pm 3.43	64.75 \pm 4.64	12	8	55.83 \pm 20.78	8	12
观察组	20	11/9	47.83 \pm 14.59	169.10 \pm 5.34	65.61 \pm 6.26	11	9	65.33 \pm 22.87	9	11

治疗前2组FMA-UE、MI及BI评分比较差异无统计学意义。治疗6周后,2组FMA-UE、MI及BI评分较治疗前均明显提高(均 $P<0.05$),且观察组以上评分均更高于对照组(均 $P<0.05$),见表2。

表2 2组治疗前后FMA-UE、MI及BI评分比较

		分, $\bar{x} \pm s$		
组别	时间	FMA-UE	MI	BI
对照组 ($n=20$)	治疗前	20.50±6.98	30.00±17.07	56.17±21.31
	治疗后	27.17±10.01 ^a	38.33±16.40 ^a	73.33±15.06 ^a
观察组 ($n=20$)	治疗前	18.00±7.59	32.83±11.67	62.17±5.85
	治疗后	37.00±10.01 ^{ab}	61.83±22.46 ^{ab}	91.00±8.25 ^{ab}

与治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组比较,^b $P<0.05$

3 讨论

脑卒中是目前影响人类生命和健康的常见疾病,多数脑卒中幸存者均会出现不同程度的运动、感觉和认知障碍,严重影响患者的功能独立性和日常生活活动能力^[13-14]。在脑卒中患者中,上肢功能障碍的康复仍是目前康复治疗的重点和难点^[15-16]。有研究显示,严重瘫痪的卒中患者仅有6%~10%在6个月内会完全恢复^[17],仅有18%的患者会获得完全的上肢功能^[18]。目前针对脑卒中偏瘫患者上肢的康复治疗方法有很多,如镜像疗法^[19-20]、经颅磁刺激^[21]、经颅直流电^[22-23]、强制性运动疗法^[24]、上肢机器人等^[25]。而充气夹板辅助下的渐进性上肢运动训练对偏瘫患者上肢功能的影响鲜有报道。

本研究结果表明,相比于传统的综合康复训练叠加体位渐进性上肢开链运动训练,充气夹板结合体位渐进性上肢开链运动训练能更有效地改善偏瘫上肢的综合运动功能,主要体现在FMA-UE和MI分值的提高,并能够提高患者的日常生活活动能力。提示该联合治疗要优于单纯渐进性上肢开链运动训练。充气夹板最初是设计用于肢体骨折早期急救的,而后逐渐用于多发性硬化患者膝关节屈曲挛缩的康复中^[1]。Robson等^[26]在1967年使用充气夹板改善痉挛儿童的膝关节和肘关节伸展活动度,并为那些手足徐动儿童提供姿势稳定支持。Johnstone首先将充气夹板应用于脑卒中康复中,并在上世纪七十年代和八十年代不断发展,形成了充气夹板为主的神经营养治疗方案^[3-4]。充气夹板可通过对皮肤进行深部按压,刺激本体感觉和皮肤感觉器,为运动训练中的肢体提供所需的支持,控制联合运动模式,及抑制病理反射,促进上肢功能的恢复。有研究发现通过为期4周,每天30min的间断性充气夹板治疗能改善脑卒中患者的感觉功能^[4]。Feys等^[5]的随机对照研究表明,使用充气夹板进行动态功能动作训练能改善脑卒中患者上肢的

运动功能,并可持续到1年以后。上述研究与本研究的结果具有一致性。

但也有研究发现经过3周的充气夹板辅助训练并不能改善患者的上肢感觉疼痛和运动功能^[27],可能与该研究的干预时间较短有关。从现有研究看,佩戴充气夹板的训练方案也不尽相同。Cambier等^[4]仅在仰卧位进行训练,保持肩前伸外旋,肘腕和手指均为伸展状态,而躯干和手臂间呈45°角,并使用长的充气夹板固定。Feys等^[5]采用的治疗方法是患者坐在摇椅上,用充气夹板支撑手臂,肩膀处于80°屈曲和轻微外展的位置;肘部伸直,腕背屈。用脚后跟和或偏瘫手臂推动。而本研究在整个训练方案中,充分考虑不同体位下的训练难度会有差异,通过循序渐进的体位改变,从侧卧、仰卧、半卧位、坐位、高坐位等,根据患者的不同功能水平,匹配不同体位的空气夹板辅助训练,能较好的满足不同患者的个体化差异,达到较好的训练效果。

大部分研究认为充气夹板是通过以下机制起作用:重复运动促进肌肉活动;空气夹板的外界挤压力对皮肤和关节的本体感受刺激;手臂伸直位与典型的痉挛模式相反,有助于肌肉张力的降低^[5]。根据我们的观察,患者在佩戴充气夹板进行训练时,通过使用不同节段的充气夹板可有效地减少上肢各关节活动的自由度,有利于目标运动控制的实现。通过对肢体施加压力,能更好的增加对患侧肢体的感知。同时充气夹板的使用不会出现因为主动用力或共同运动而导致的上肢痉挛加重,确保在主动用力训练后上肢手的肌张力也不会增加。但本研究中并未对上肢感觉功能进行评估,未来可以进一步扩大样本量,深入研究充气夹板对不同时期脑卒中偏瘫患者上肢运动功能和感觉功能的影响,并增加随访时间。

综上所述,本研究结果显示,充气夹板结合渐进性上肢运动训练能提高脑卒中偏瘫患者上肢运动功能,改善日常生活活动能力。在训练过程中,该治疗方案还可有效抑制患者的异常运动模式,能够更好地达到康复治疗目标。后续研究应进一步探讨充气夹板治疗脑卒中后上肢功能障碍的作用机制,以及对不同期脑卒中患者上肢功能的影响,以更好地改善脑卒中患者的功能状态。

【参考文献】

- [1] Kerr DJ. Half-leg air band[J]. Phys Ther, 1966, 46 (11):1180-1180.
- [2] Kerem M, Livanelioglu A, Topcu M. Effects of Johnstone pressure splints combined with neurodevelopmental therapy on spasticity and cutaneous sensory inputs in spastic cerebral palsy[J]. Dev Med Child Neurol, 2001, 43(5): 307-313.

- [3] Johnstone M, Simpson M, Symonds B. Restoration of Motor Function in the Stroke Patient[J]. *Physiother*, 1988, 74(1):50-50.
- [4] Cambier DC, De Corte E, Danneels LA, et al. Treating sensory impairments in the post-stroke upper limb with intermittent pneumatic compression. Results of a preliminary trial[J]. *Clin Rehabil*, 2003, 17(1): 14-20.
- [5] Feys HM, De Weerd J, Selz BE, et al. Effect of a Therapeutic Intervention for the Hemiplegic Upper Limb in the Acute Phase After Stroke A Single-Blind, Randomized, Controlled Multicenter Trial[J]. *Stroke*, 1998, 29(4): 785-792.
- [6] Kim CY, Lee JS, Kim HD, et al. The effect of progressive task-oriented training on a supplementary tilt table on lower extremity muscle strength and gait recovery in patients with hemiplegic stroke[J]. *Gait Posture*, 2015, 41(2):425-430.
- [7] Duncan PW, Propst M, Nelson SG. Reliability of the Fugl-Meyer assessment of sensorimotor recovery following cerebrovascular accident[J]. *Phys Ther*, 1983, 63(10):1606-1610.
- [8] Dettmann MA, Linder MT, Sepic SB. Relationships among walking performance, postural stability, and functional assessments of the hemiplegic patient[J]. *Amer J Phys Med*, 1987, 66(2):77-90.
- [9] Safaz I, Yilmaz B, Yasar E, et al. Brunnstrom recovery stage and motricity index for the evaluation of upper extremity in stroke: a analysis for correlation and responsiveness[J]. *Int J Rehabil Res*, 2009, 32(3):228-231.
- [10] Collin C, Wade DT, Davies S, et al. The Barthel ADL Index: a reliability study[J]. *Int Disabil Stud*, 1988, 10(2): 61-63.
- [11] Murdock C. A Critical Evaluation of the Barthel Index, Part 1 [J]. *Br J Occup Ther*, 1992, 55(3): 109-111.
- [12] Murdock C. A Critical Evaluation of the Barthel Index, Part 2 [J]. *Br J Occup Ther*, 1992, 55(4): 153-156.
- [13] Langhorne P, Sandercock P, Prasad K. Evidence-based practice for stroke[J]. *Lancet Neurol*, 2009, 8(4):308-309.
- [14] Quinn J, Paolucci S, Sivenius J, et al. Evidence-based stroke rehabilitation: an expanded guidance document from the European Stroke Organisation (ESO) guidelines for management of ischaemic stroke and transient ischaemic attack 2008[J]. *Journal of Rehabil Med*, 2009, 41(2):99-111.
- [15] Kwakkel G, Kollen BJ, van der Grond J, et al. Probability of re-gaining dexterity in the flaccid upper limb: impact of severity of paresis and time since onset in acute stroke[J]. *Stroke*, 2003, 34(9): 2181-2186.
- [16] Prange GB, Jannink MJ, Stienen AH, et al. Influence of gravity compensation on muscle activation patterns during different temporal phases of arm movements of stroke patients[J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2009, 23(5):478-485.
- [17] Wade DT, Hewer RL. Motor loss and swallowing difficulty after stroke: frequency, recovery, and prognosis [J]. *Acta Neurol Scand*, 1987, 76(1):50-54.
- [18] Nakayama H, Jørgensen HS, Raaschou HO, et al. Recovery of upper extremity function in stroke patients: the Copenhagen Stroke Study[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1994, 75(4):394-398.
- [19] 彭娟, 杨仕彬, 李爱玲, 等. 镜像疗法改善脑卒中偏瘫患者上肢功能障碍的 Meta 分析[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2018, 40(11):844-853.
- [20] 侯红, 伊文超, 吴玉霞. 镜像视觉反馈疗法在脑卒中早期偏瘫患者上肢训练中的应用[J]. *中国康复*, 2015, 30(6):418-419.
- [21] 张英, 廖维靖, 郝赤子. 低频重复经颅磁刺激联合作业治疗对脑卒中患者上肢运动功能恢复的临床研究[J]. *中国康复*, 2019, 34(3):142-145.
- [22] 唐朝正, 陈创, 丁政, 等. 经颅直流电刺激应用于脑卒中上肢和手功能康复的研究进展[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2017, 39(5):391-396.
- [23] 李亚斌, 冯海霞, 王红霞, 等. 经颅直流电刺激结合镜像神经元康复训练对脑卒中患者上肢功能及体感诱发电位的影响[J]. *中国康复*, 2019, 34(4):187-190.
- [24] 黄红红, 王凌星, 张泉香, 等. 强制性运动疗法对脑卒中亚急性早期偏瘫患者上肢功能恢复的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2014, (11):838-841.
- [25] 胡洁, 朱琳, 刘霖, 等. 上肢康复机器人结合常规康复训练对急性期脑卒中患者上肢功能的疗效研究[J]. *中国康复*, 2018, 33(6): 448-450.
- [26] Robson P. Inflatable splint used for cerebral palsied patients[J]. *Phys Ther*, 1967, 47(3):219-219.
- [27] Poole JL, Whitney SL, Hangeland N, et al. The Effectiveness of Inflatable Pressure Splints on Motor Function in Stroke Patients [J]. *Occup Ther J Res*, 1990, 10(6):360-366.

本刊办刊方向:

立足现实 关注前沿 贴近读者 追求卓越