

自制关节屈伸装置对脑梗死后上肢及手功能的作用

焦睿, 陈尚杰, 刘恒, 余淑芳

【摘要】 目的:观察自制关节屈伸装置对脑梗死后上肢及手功能的治疗作用。**方法:**60例脑梗死患者随机分为关节屈伸装置组和常规康复组,每组30例。常规康复组予以作业训练、肌电生物反馈、运动训练等常规康复治疗。屈伸装置组在常规康复治疗基础上加用腕关节和肘关节屈伸装置训练,每天2次,每个装置每次30min,2组治疗3周,每周6d。于治疗前、治疗后采用简化Fugl-Meyer运动功能量表上肢部分(FMA-UE)评定上肢运动功能、手功能量表评定患手功能、健康调查简表(SF-36)评价生活质量。**结果:**2组治疗后运动功能量表评分、手功能评分、生活质量评分均较治疗前升高(均 $P<0.05$),且屈伸装置组高于常规康复组($P<0.05$)。**结论:**自制关节屈伸装置对脑梗死后上肢及手功能有促进改善作用。

【关键词】 脑梗死;关节屈伸装置;手功能

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2020.01.006

Effects of self-made articular flexion and extension device on upper limb and hand function after cerebral infarction

Jiao Rui, Chen Shangjie, Liu Heng, et al. Department of Rehabilitation Medicine, the Affiliated Baoan Hospital of Southern Medical University, Shenzhen 518101, China

【Abstract】 Objective: To observe the therapeutic effect of self-made articular flexion and extension device on upper limb and hand function after cerebral infarction. **Methods:** Sixty patients with cerebral infarction were randomly divided into the articular flexion and extension device group and the routine rehabilitation group, 30 patients in each group. The routine rehabilitation group received operation training, spasmodic electrical stimulation, myoelectric bio feedback, exercise training and other routine rehabilitation treatment. In the flexion and extension device group, wrist and elbow flexion and extension device training were added on the basis of conventional rehabilitation treatment, 2 times a day, 30 min each time for each device, and 3 weeks and 6 days a week for the two groups. Before and after treatment, the upper limb motor function was assessed by the simplified Fugl-Meyer motor function scale. The hand function scale was assessed by the hand function scale, and the quality of life was assessed by the Mos 36-item Short Form Health Survey (SF-36). **Results:** The scores of the simplified Fugl-Meyer motor function rating scale, the hand function scale and the SF-36 scale were increased in both groups after treatment ($P<0.05$), and there was significant difference between two groups after treatment ($P<0.05$). **Conclusion:** The self-made articular flexion and extension device can improve the function of upper limbs and hands after cerebral infarction.

【Key words】 brain infarction; flexion-extension orthoses; hand function

脑梗死是一种严重的致死致残疾病,发病率呈逐年上升趋势。按照Brunnstrom理论,脑梗死患者病理过程为软瘫期-硬瘫期-恢复正常。其中大多数患者会出现肢体运动障碍,包括上肢和手的功能障碍^[1]。如果治疗方法不得当,往往会遗留后遗症。目前针对上肢和手的治疗方法很多,包括偏瘫肢体综合训练^[2]、作业疗法^[3]、手功能训练^[4]等康复方法,但是效果往往不理想,因此我们自制了一种关节屈伸装置,包括腕关

节屈伸装置(发明专利号:ZL 2015 2 0651102.X)和肘关节屈伸装置(发明专利号:ZL 2015 2 0652628.X),在原有康复治疗基础上加用自制关节屈伸装置,该装置可持续牵拉软组织,且可能在外周-中枢机制,可能会减轻患者痉挛,改善神经重塑。本研究假设关节屈伸装置可以改善上肢和手的功能,特别是减轻其痉挛,通过研究也证明了此假设,希望能为临床工作提供参考。

1 资料和方法

1.1 一般资料 选取2016年7月~2017年12月我科脑梗死患者60例。将患者按电脑产生的随机数字表分为屈伸装置组和常规康复组,每组30例。患者签署知情同意书并报院伦理委员会批准。纳入标准:符

基金项目:深圳市宝安区科技局医疗项目支持课题(2016CX196);深圳市宝安区科技局支持项目(2016CX185)

收稿日期:2019-06-07

作者单位:深圳市宝安区人民医院康复科,广州 深圳 518100

作者简介:焦睿(1985-),男,副主任医师,主要从事神经康复、骨科康复方面的研究。

合 1995 年第四届全国脑血管病会议制定的脑梗死的诊断标准,经头颅 CT 或 MRI 证实诊断;年龄 40~80 岁;发病 1 年内,患者患肢肘、腕关节屈伸肌力 1 级以上,Brunnstrom 分期 2~3 期;生命体征平稳;同意签署知情同意书。排除标准:合并其他影响评估和治疗的重大疾病或并发症;研究期间出现各种新发症状影响研究进程。

1.2 方法 患者入院后经过综合康复评估,予以康复治疗单,转介给治疗部,包括偏瘫肢体综合训练、手功能训练、作业疗法、生物反馈疗法、针灸、推拿等,每日治疗 1 次,时间按每个项目的常规治疗时间,每周治疗 6d,总共治疗 3 周。每个治疗项目保持同一个治疗师进行治疗。屈伸装置组在常规康复治疗基础上加用自制腕关节屈伸装置和肘关节屈伸装置,每天佩戴 2 次,上下午各一次,每次佩戴 30min,随着患者关节活动度逐渐改善,慢慢调高活动期的度数,每天调节的度数以患者感到肌肉紧张而没有明显疼痛为准,每周治疗 6d,总共治疗 3 周。

1.3 评定标准 ①采用简化 Fugl-Meyer 运动评分量表上肢部分(Fugl-Meyer Assessment-Upper Extremities, FMA-UE)进行评估上肢运动功能,各项评分充分完成为 2 分,部分完成为 1 分,不能完成为 0 分;上肢总分为 66 分,患者得分越高,说明患者功能越好。②采用手功能评分量表评定手功能,分对指(10 分)、对掌(10 分)、手指内收/外展(10 分)、手指屈伸总活动度(20 分)、腕关节旋转(5 分)、腕关节屈伸(5 分)、日常活动(20 分)、感觉功能(10 分)、外观(10 分)9 项,共 100 分,得分越高,手功能越好。③采用健康调查简表(the MOS item short form health survey, SF-36)评定生活质量, SF-36 包括 36 个问题,8 个维度,总分 100 分,分数也高,说明患者生活质量越好。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 19.0 软件进行统计分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,检验方差齐性,若方差齐,组内比较采用配对 t 检验,组间比较采用独立样本 t 检验;若方差不齐,采用秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

常规康复组有 1 例提前出院退出研究、1 例因并发肺部感染退出研究;屈伸装置组有 1 例因提前出院而退出研究,1 例因尿路感染退出研究,因此 2 组分别有 28 例完成研究。2 组治疗前 FMA-UE 评分、手功能评分、SF-36 评分比较差异无统计学意义($P > 0.05$);治疗后 2 组各项评分均较治疗前升高(均 $P < 0.05$),而且屈伸装置组各项评分均高于常规组($P <$

0.05),见表 1。

表 1 2 组患者治疗前后各项评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	n	时间	FMA-UE	手功能	SF-36
常规康复组	28	治疗前	15.37 $\pm$ 3.51	17.66 $\pm$ 3.34	25.91 $\pm$ 3.72
		治疗后	34.25 $\pm$ 5.25 ^a	40.99 $\pm$ 5.78 ^a	53.67 $\pm$ 2.16 ^a
屈伸装置组	28	治疗前	15.46 $\pm$ 3.59	18.08 $\pm$ 3.14	25.55 $\pm$ 3.27
		治疗后	40.56 $\pm$ 4.50 ^{ab}	53.72 $\pm$ 3.52 ^{ab}	59.61 $\pm$ 3.17 ^{ab}

与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与常规康复组比较,^b $P < 0.05$

3 讨论

本研究显示结合自制关节屈伸装置的康复效果较常规康复治疗效果更好。经过为期 3 周的综合康复治疗,2 组患者上肢运动关节评分、手功能评分、生活质量评分均较治疗前提高,但是结合自制关节屈伸装置的康复治疗患者的较常规康复组提高明显。

脑梗死后上肢及手功能问题是影响患者生活能力的主要原因,如果治疗不及时或不准确,经常会导致患者遗留后遗症,影响患者回归家庭和生活。自制关节屈伸装置属于矫形器的一种,这和之前很多的研究结果相符合。我们的自制矫形器包括支架、椭圆形可调节齿轮、护垫、绑带、固定螺丝等组件,主要是通过调节齿轮的角度来调节牵拉角度,达到牵拉软组织的效果。Ramos-Murguialday 等^[5]对 32 例重度手无力的慢性脑卒中患者进行了研究,结果表明将伴有手和手臂矫形器在线运动的同时侧振荡感觉运动训练与行为导向的物理治疗相结合,可促进慢性脑卒中患者运动功能的改善。Wang 等^[6]设计了一种 3D 打印指板,应用于脑卒中患者肢体康复及手指痉挛的防治,患者握力、手功能和生活范围均有不同程度的提高,肌肉张力也有不同程度的下降。Stein 等^[7]利用辅助装置对 6 名受试者每人进行了为期 6 周 18h 的运动训练。治疗后上肢 FMA-UE 和改良的 Ashworth 肌张力量表评分均有所提高。国内也有相关研究,周剑英等^[8]的研究也表明手功能支具结合作业治疗能改善脑卒中偏瘫患者上肢及手的运动功能以及日常生活能力。张晶晶等^[9]对 30 例中风患者进行了 4 周研究,研究结果显示对脑卒中偏瘫患者使用休息位支具辅助常规康复治疗,可以有效帮助患者手功能的恢复。弹簧装置的引入可能会增加这种效果。这和我们的研究结果基本一致,只是我们的治疗周期更短一些。Butler 等^[10]设计了一种弹簧辅助手张开的矫形器,结果表明,这种矫形器能够有效地帮助中风后的病人从运动障碍中恢复过来,特别是手。该装置作用于手,对手功能的改善和我们腕关节屈伸装置的效果一致。Woo 等^[11]使用弹簧辅助矫形器对 5 名中风患者进行了为期 4 周的训练,每天 1h,每周 5 次,干预后患者评分均有显著提高。

Jeon 等^[12]也认为弹簧辅助动力手矫形器训练在恢复偏瘫上肢运动方面的初步临床研究是可行的。Fischer 等^[13]开发了一种便携式驱动的手套矫正器,除手指伸展力外,包括 Wolf 运动功能分级测试、握力在训练后的整体得分均有提高。痉挛未见明显变化,即使是手部严重受损的中风幸存者也可以提高上肢功能。本研究矫形器每天使用 2 次,每次持续 30min,基本可以达到牵拉软组织的效果,患者无需 24h 佩戴,不会产生明显不适感,也不会影响患者正常使用患手和上肢,对于其是否能够产生中枢效应,通过中枢神经的调控减轻痉挛需要我们进一步研究。

另外有研究表明动态矫形器效果可能优于静态矫形器,Araújo 等^[14]研究表明与功能任务表现相关的动态矫形器对改善上肢功能能力具有积极作用。Hoffman 等^[15]认为动态矫形器具有生物力学上的优势,可用于中度至重度偏瘫患者的前伸/抓握和释放活动。这些矫形器的设计目的是将神经手腕和手指伸展,以进行适当的功能训练。他们认为重复的特定任务训练似乎可以改善神经损伤患者的上肢功能。Andringa 等^[16]的研究显示动态矫形器与静态矫形器相比,自我报告的痉挛和疼痛明显减轻,最大被动腕关节伸度增加,在 6 个月内使用矫形器显著减少了腕关节挛缩。我们的矫形器就当次治疗来看为静态矫形器,因为当次治疗中角度保持不变,而从连续性来看,又可视其为动态矫形器,因为患者每天佩戴的角度均有所增加。

另有一些使用矫形器结合其他设备,比如肌电图或者机器人等,也获得不错的效果。结合基于肌电图的直观控制,可提高治疗效果。Meeker 等^[17]报道一个带 8 个传感器前臂肌电装置,探讨了利用 EMG 信号来控制可穿戴外腱装置的可行性,他们的研究结果支持开发具有直观控制的可穿戴设备的可行性,为康复提供了一个功能环境。Dunaway 等^[18]报道了肌电肘腕矫形器治疗慢性脑卒中患者上肢麻痹和功能丧失的病例,经过使用矫形器左上肢活动范围和力量显著增加,参与者将其患肢应用到日常生活中的能力有所提高。Peters 等^[19]对门诊中风患者进行的队列研究发现肌电肘-腕矫形器的使用显著提高了总的手工灵巧性和某些功能任务的性能。也有的研究者结合了远程监控等技术,甚至目前热门的脑机接口也可以应用于矫形器上,King 等^[20]也认为脑机接口控制的电动手矫形器可能为中风后手部神经功能的康复提供一种新的方法。本矫形器结合这些先进设备进行上肢和手功能训练能否提高其治疗效果使我们下一步研究的方向,希望能给患者带来福音。

但也不是所有的研究结果一致支持矫形器的使

用,王妍等^[21]的研究显示矫形器可以减轻偏瘫患者痉挛、改善运动功能,但病例较少,没有长期观察,需要进行长期研究。Lannin 等^[22]对 9 名住院病人进行的研究提示辅助技术的使用在手部功能方面有一些积极的趋势,特别是灵巧性。但是由于时间较短等原因没有显示组与组之间的差异性。Hartwig 等^[23]研究了肩关节功能矫形器在中风患者的应用,他们认为该矫形器可以减少和防止肩手综合征。但是矫形器的使用时机、使用时间以及与其他治疗措施的结合应在今后的临床试验中进行研究。Aoyagi 等^[24]认为关于手夹板和肩带的证据是有限的,需要进一步的研究与精心设计的随机对照试验,以准确调查他们的短期和长期疗效。中性功能重组矫形器对卒中后手部疼痛有预防作用,但对亚急性恢复期的活动度和水肿无预防作用。另外如何使患者能够长期接受矫形器的佩戴仍然考验着医务人员的智慧,Andringa 等^[25]建议 11 名中风患者至少 1 年内使用静态矫形器,至少 1 年后,仍有 7 名患者每天按规定时间佩戴矫形器。2 名患者由于不舒服,无法每天 8h 佩戴矫形器。2 名患者因痉挛或疼痛加剧而停止使用矫形器。由于不适许多中风患者无法长期忍受静态矫形器,或许娱乐化是一种可以考虑的途径,但目前的研究结果并不乐观。Nijenhuis 等^[26]让受试者接受被动的动态腕关节和手部矫形器结合电脑游戏练习,结果显示 Fugl-Meyer 评估、握力在实验组合对照组没有明显差异。由于矫形器目前种类繁多,设计原理不一,使用方法多样,因此作用效果不一样。另外受研究方法、患者依从性等的影响,目前并不是所有的研究均支持矫形器的使用,但总的来看支持多余否定。

综上所述,矫形器对脑梗死后上肢和手功能的作用目前仍有一定的争议,虽然多数研究支持矫形器的使用,但是也有部分研究不支持。有些问题需要我们去考虑,比如如何结合其他手段使佩戴矫形器更舒适方便,更易于接受,患者耐受时间更长,3D 打印等是否能介入。如何结合其他先进技术增进矫形器的效果,比如 VR、脑机接口等,需要我们进一步研究。本研究结果证明自制关节屈伸装置更能促进脑梗死患者的上肢和手功能的恢复,但是我们选择的患者病情相对较轻,发病时间相对较短。我们只进行了 3 周左右的研究随访,对于自制关节屈伸装置长期效果也是我们未来研究的方向。

【参考文献】

- [1] Kilkenney M F, Grimley R, Lannin N A. Quality of life and age following stroke[J]. Aging (Albany NY), 2019, 11(3): 845-846.

- [2] 钟裕, 吴行才, 谢志彬. 高压氧联合康复治疗对脑梗死运动功能和ADL的影响[J]. 中国康复, 2014, 29(3): 203-204.
- [3] 宋振华, 随燕芳, 林夏妃, 等. 不同体位上肢作业治疗对脑梗死偏瘫患者功能活动的影响[J]. 中国康复, 2018, 33(3): 191-194.
- [4] 张扬, 陈为安, 毕涌, 等. 早期综合康复训练对急性脑梗死患者预后的影响及危险因素分析[J]. 中国康复, 2014, 29(3): 167-169.
- [5] Ramos-Murguialday A, Broetz D, Rea M, et al. Brain-machine interface in chronic stroke rehabilitation: a controlled study[J]. Ann Neurol, 2013, 74(1): 100-108.
- [6] Wang K, Shi Y, He W, et al. The research on 3D printing fingerboard and the initial application on cerebral stroke patient's hand spasm[J]. Biomed Eng Online, 2018, 17(1): 92-92.
- [7] Stein J, Narendran K, Mcbean J, et al. Electromyography-controlled exoskeletal upper-limb-powered orthosis for exercise training after stroke[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2007, 86(4): 255-261.
- [8] 周剑英, 陈奇刚, 顾力华, 等. 手功能支具结合作业治疗对脑卒中后上肢及手功能障碍的影响[J]. 昆明医科大学学报, 2017, 38(8): 110-112.
- [9] 张晶晶, 任钰, 刘玲, 等. 手休息位支具在脑卒中急性期手功能恢复中的效果研究[J]. 中国康复, 2018, 33(1): 71-73.
- [10] Butler N R, Goodwin S A, Perry J C. Design parameters and torque profile modification of a spring-assisted hand-opening exoskeleton module[J]. IEEE Int Conf Rehabil Robot, 2017: 591-596.
- [11] Woo Y, Jeon H, Hwang S, et al. Kinematics variations after spring-assisted orthosis training in persons with stroke[J]. Prosthet Orthot Int, 2013, 37(4): 311-316.
- [12] Jeon H S, Woo Y K, Yi C H, et al. Effect of intensive training with a spring-assisted hand orthosis on movement smoothness in upper extremity following stroke: a pilot clinical trial[J]. Top Stroke Rehabil, 2012, 19(4): 320-328.
- [13] Fischer H C, Triandafilou K M, Thielbar K O, et al. Use of a Portable Assistive Glove to Facilitate Rehabilitation in Stroke Survivors With Severe Hand Impairment[J]. IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng, 2016, 24(3): 344-351.
- [14] de Araujo R C, Rocha D N, Pitangui A C, et al. The influence of dynamic orthosis training on upper extremity function after stroke: a pilot study[J]. J Healthc Eng, 2014, 5(1): 55-66.
- [15] Hoffman H B, Blakey G L. New design of dynamic orthoses for neurological conditions[J]. NeuroRehabilitation, 2011, 28(1): 55-61.
- [16] Andringa A S, Van de Port I G, Meijer J W. Tolerance and effectiveness of a new dynamic hand-wrist orthosis in chronic stroke patients[J]. NeuroRehabilitation, 2013, 33(2): 225-231.
- [17] Meeker C, Park S, Bishop L, et al. EMG pattern classification to control a hand orthosis for functional grasp assistance after stroke[J]. IEEE Int Conf Rehabil Robot, 2017: 1203-1210.
- [18] Dunaway S, Dezsai D B, Perkins J, et al. Case Report on the Use of a Custom Myoelectric Elbow-Wrist-Hand Orthosis for the Remediation of Upper Extremity Paresis and Loss of Function in Chronic Stroke[J]. Mil Med, 2017, 182(7): e1963-e1968.
- [19] Peters H T, Page S J, Persch A. Giving Them a Hand: Wearing a Myoelectric Elbow-Wrist-Hand Orthosis Reduces Upper Extremity Impairment in Chronic Stroke[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2017, 98(9): 1821-1827.
- [20] King C E, Dave K R, Wang P T, et al. Performance assessment of a brain-computer interface driven hand orthosis[J]. Ann Biomed Eng, 2014, 42(10): 2095-2105.
- [21] 王妍, 熊杰. 不同类型矫形器在脑卒中偏瘫患者应用中的功能效应[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(42): 7475-7480.
- [22] Lannin N A, Cusick A, Hills C, et al. Upper limb motor training using a Saebo() orthosis is feasible for increasing task-specific practice in hospital after stroke[J]. Aust Occup Ther J, 2016, 63(6): 364-372.
- [23] Hartwig M, Gelbrich G, Griewing B. Functional orthosis in shoulder joint subluxation after ischaemic brain stroke to avoid post-hemiplegic shoulder-hand syndrome: a randomized clinical trial[J]. Clin Rehabil, 2012, 26(9): 807-816.
- [24] Aoyagi Y, Tsubahara A. Therapeutic orthosis and electrical stimulation for upper extremity hemiplegia after stroke: a review of effectiveness based on evidence[J]. Top Stroke Rehabil, 2004, 11(3): 9-15.
- [25] Andringa A, van de Port I, Meijer J W. Long-term use of a static hand-wrist orthosis in chronic stroke patients: a pilot study[J]. Stroke Res Treat, 2013, 2013: 546093.
- [26] Nijenhuis S M, Prange-Lasonder G B, Stienen A H, et al. Effects of training with a passive hand orthosis and games at home in chronic stroke: a pilot randomised controlled trial[J]. Clin Rehabil, 2017, 31(2): 207-216.

作者·读者·编者

《中国康复》杂志实行网站投稿

《中国康复》杂志已经实行网上投稿系统投稿, 网址 <http://www.zgkfzz.com>, 欢迎广大作者投稿, 并可来电咨询, 本刊电话: 027-69378389, E-mail: zgkf1986@163.com; kfk@tjh.tjmu.edu.cn.