

简易促通装置对痉挛型偏瘫患儿手功能康复的作用*

董 婕^{1,2} 吴卫红^{1,3,6} 高明明^{1,4} 刘建军^{1,3} 刘亚丽⁵ 刘文慧^{1,3}

摘要

目的:研制简易手功能训练装置,并探讨此装置对痉挛型偏瘫患儿手功能康复的效果。

方法:选取4—16岁痉挛型偏瘫患儿17例,按随机数表法分为实验组(9例)和对照组(8例)。试验组进行简易促通装置和常规康复训练,各1次/天;对照组进行常规康复训练2次/天。治疗前和治疗8周后,采用简易上肢功能评价(STEF)、改良 Ashworth 分级(MAS)、残疾儿童综合功能评定(ADL)及表面肌电图(sEMG)分别对两组患儿患手的运动功能、大鱼际肌群的肌张力、日常生活活动能力和大鱼际肌群的耐力进行评定。

结果:治疗后,试验组 STEF 评分、ADL 评分、MAS 分级和患手大鱼际肌群表面肌电的均方根值(RMS)、平均频率(MEF)与治疗前比较,差异均具有显著性意义($P<0.05$);且两组间治疗后 MEF 比较,及治疗前、后 MEF 差值比较,差异具有显著性意义($P<0.05$)。

结论:简易促通装置可降低痉挛型偏瘫患儿患手大鱼际肌群的肌张力,提高肌肉的耐力,提高运动功能和 ADL 能力。

关键词 儿童;偏瘫;促通;手功能;康复

中图分类号:R743,R493 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2016)-11-1239-004

偏瘫是儿童脑损伤后一种常见的障碍类型,其主要致残性症状是单侧肢体的功能障碍,通常感觉和运动功能均受累^[1]。偏瘫患儿患手的康复常存在以下问题:①日常生活活动中因使用健侧上肢较多,导致患侧上肢发育性不用(developmental disuse)及忽略(disregard)^[2-3];②偏瘫患儿患肢常存在不同程度的感觉障碍,尤其是本体感觉和图形觉的缺陷^[1,4],也导致了双手协调运动的困难;③儿童自控能力较差,其康复训练的自主性和配合程度较低;④许多家长常重视患儿的步行训练,而忽视患侧上肢和手的功能康复^[5];以上原因导致儿童患手的功能改善较困难。手功能在日常生活活动中占有十分重要的位置^[6],国内外开发的手功能训练仪器多用于成人,对儿童来说局限性较大。偏瘫儿童手功能的训练不但要考虑实用性、有效性,还要考虑趣味性,同时还要保证患儿双手协调性的发育。基于上述背景,我们研发了一套应用于偏瘫儿童的患手康复训练的简易促通装置。该装置可根据患儿手功能的情况及时调整辅助力度,使训练人员和家长便于辅助患儿更快地提高患手功能,减轻障碍。

1 资料与方法

1.1 一般资料

入选标准:①诊断符合痉挛型偏瘫;②肌张力为改良的 Ashworth 分级 I—II 级;③年龄在4—16周岁;④能配合完成检查和治疗;⑤监护人签署同意书,并能配合医生观察记录患儿的日常生活完成情况。

排除标准:①痉挛型偏瘫以外的其他类型的患儿;②肌张力低下或肌张力高于改良 Ashworth II 级;③认知有障碍,无法理解并听从指令者;④之前6个月内或准备在实验期间对患侧上肢进行肉毒毒素注射者;⑤接受过鞘内巴氯芬注射,或其他能够降低上肢肌张力手术者;⑥实验期间出现癫痫发作或出现脑血管病复发者;⑦实验期间准备行颅骨修补术、脑室分流手术等。

选取2013年2月—2015年3月在中国康复研究中心北京博爱医院儿童康复科住院的4—16岁痉挛型偏瘫患儿17例,按随机数表法分为试验组(9例)和对照组(8例),两组患儿在年龄、性别、偏瘫部位、患手大鱼际肌群 MAS、诊断分型等一般资料比较,差异均无显著性意义($P>0.05$),具有可比性,见表1。

1.2 手功能简易促通装置

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2016.11.012

*基金项目:中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金

1 首都医科大学康复医学院,北京,100000; 2 首都医科大学附属北京康复医院; 3 中国康复研究中心北京博爱医院儿童康复科;

4 中国康复研究中心北京博爱医院康复评定科; 5 清华大学机械工程系; 6 通讯作者

作者简介:董婕,女,住院医师; 收稿日期:2015-11-29

表1 两组患儿的一般资料

组别	例数	平均年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	性别(例)		偏瘫部位(例)		诊断(例)			患手大鱼际肌群MAS(例)		
			男	女	右	左	CP	CVD	TBI	I	I ⁺	II
试验组	9	9.89±4.51	6	3	5	4	4	3	2	2	4	3
对照组	8	9.25±3.92	4	4	4	4	3	2	3	3	2	3

1.2.1 联动式运动促通训练装置,包括两种,弹性绷带式(图1)和手套式(图2)。弹性绷带式联动式运动促通训练装置由各种长度的弹性绷带和尼龙粘扣制成,可以束缚手指、手掌和腕关节;对于患手屈肌张力为MAS II级,主动伸展时分离运动困难且被动运动所需辅助程度较大的患儿,利用此装置,将患儿的手与治疗师的手束缚在一起,由治疗师的手带动患儿的手进行运动,以达到牵伸患手,辅助各指间关节、掌指关节伸展和腕关节背伸,并让患儿体会手的正常运动模式。手套式联动式运动促通装置是将一大一小两幅手套重叠缝制在一起制成,治疗师戴大手套,同时将患儿的手放入小手套,这样治疗师的手可带动患儿的手进行运动,当患手屈肌张力为MAS I级和I⁺级,分离运动仍较差但被动运动时所需程度较小的患儿,利用手套式联动促通装置(图2),使患儿的手和治疗师的手产生共同活动。另外,通过这两种联动装置,训练时还可以给予患手进行关节挤压的本体感觉刺激,并能够及时了解患手的肌张力与运动能力情况,因此在辅助运动和部分辅助运动的训练中可及时调整辅助的程度,针对性和个体化更强。

1.2.2 感觉促通训练手套:诱导式感觉促通手套(图3)。该手套

图1 联动式运动促通装置1(弹性绷带式)

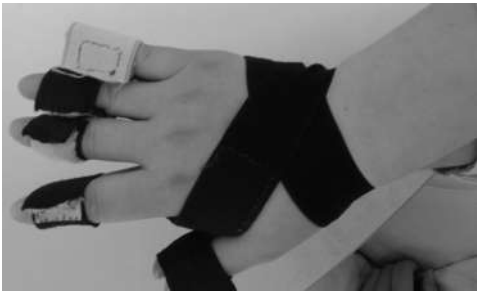


图2 联动式运动促通装置2(手套式)



图3 诱导式感觉促通手套



是我们与清华大学共同研发,由复杂的电路控制,在近端指间关节处设有绿灯(关节伸展时亮起),远端指间关节处设有红灯(关节屈曲时亮起),两处均有关节感受器,当关节屈伸超过预设的角度时,相应颜色的灯变亮;另外,由于偏瘫患儿通常患手屈肌痉挛占优势,伸展较困难,为了诱导患手的伸展,设计时在患手伸展达到某一预设角度时会触发音乐开关,而有音乐响起。

预设角度是治疗师根据患儿的患手屈伸运动情况可以随时进行调整的一个目标角度,通常设置在患儿稍加努力便可达到的动作位置,不至于使患儿完成任务时感觉太吃力,可以使患儿在训练中充满成就感,鼓励其进行主动运动。这样靠声、光的刺激达到正反馈的作用,同时可吸引患儿兴趣,提高其对患手的注意力,增强对患侧肢体的认知,促进其功能的恢复。当患手屈肌张力为MAS I级和I⁺级且手指有部分分离运动,能够进行粗大抓握的患儿,可以戴上诱导式感觉促通手套,利用该手套的音乐播放功能的听觉刺激和彩色灯光的视觉刺激,进行反馈式的主

动训练。

1.3 康复治疗

试验组给予手功能简易促通装置训练和常规作业疗法训练,各 1 次/天,30min/次,5 天/周,连续 8 周。使用简易促通装置训练时,先使用联动式运动促通装置进行 5—8min 患手的手指屈伸、对指、腕关节桡偏与尺偏及屈伸等被动运动,然后患手穿戴上诱导式感觉促通手套,进行抓/放木钉、叠积木(抓/放大方块、捏取小方块)、投/取吸盘球等需要腕关节和手指屈伸、拇指对指和伸展运动的作业活动,进行反馈式主动训练。训练时,不同的患儿根据患手的功能与肌张力情况分配两种促通装置使用的时间。

对照组进行常规作业疗法训练,2 次/天,30min/次,5 天/周,连续 8 周。

常规作业疗法训练内容包括:抓/放木钉、叠积木、套圈、串珠子、进食训练等。两组训练时均注意维持患儿躯干及肢体的良好姿势,防止出现不良代偿运动。

1.4 评估

根据 2001 年 WHO 修订的国际功能、残疾和健康分类(international classification of functioning, disability and health,ICF),本研究从三个相互关联的维度:身体结构与功能(身体维度)——从手的结构与功能方面进行 MAS 肌张力评定^[7]、STEF^[8]评估和 sEMG^[9]检查;活动程度(个体维度)及参与程度(社会维度)——进行残疾儿童综合功能评定^[10]。另外,sEMG 检查从神经生理学^[11]方面对手部肌肉进行客观评

测。该检查选择患手大鱼际肌群,对其进行 10 秒抗阻最大等长收缩时的肌张力和耐力进行评测。均方根值(root mean square,RMS)和平均频率(mean frequency, MEF)是 sEMG 常用分析指标,当被测肌肉进行抗阻最大等长收缩时,RMS 值越大,表明募集到的神经元数目越多,肌肉放电现象越强^[12],代表肌肉力量和张力越大^[13];当肌肉疲劳时,频率谱常由高频向低频偏移,MEF 相应降低^[14]。

1.5 统计学分析

采用 SPSS17.0 统计软件包进行数据处理,肌张力分级为等级资料,使用构成比(%)表示,采用秩和检验,其余数据均为计量资料,均经过正态分布和方差齐性检验,组内比较采用配对样本 *t* 检验,组间比较采用两独立样本 *t* 检验。以 *P*<0.05 为差异有显著性意义。

2 结果

治疗前,两组患儿的 STEF 评分、ADL 评分、MAS 分级和患手大鱼际肌群 RMS、MEF 经组间比较,差异均无显著性意义(*P*>0.05)。治疗后,试验组 STEF 评分、ADL 评分、MAS 分级和患手大鱼际肌群 RMS、MEF 与组内治疗前比较,差异均具有显著性意义(*P*<0.05)。对照组 STEF 评分、ADL 评分与组内治疗前比较,差异具有显著性意义(*P*<0.05),MAS 分级和患手大鱼际肌群 RMS、MEF 与组内治疗前比较,差异无显著性意义(*P*>0.05);两组间治疗后 MEF 比较,差异具有显著性意义(*P*<0.05)。见表 2—3。

表 2 两组患儿治疗前、后患手大鱼际肌群 MAS 分级比较

	试验组(n=9)						对照组(n=8)					
	I 级		I 级		II 级		I 级		I 级		II 级	
	例	%	例	%	例	%	例	%	例	%	例	%
治疗前	2	22.2	4	44.4	3	33.3	3	37.5	2	25.0	3	37.5
治疗后	7	77.8	2	22.2	0	0	3	37.5	5	62.5	0	0

表 3 两组患儿治疗前、后 STEF 评分、ADL 评分、和 RMS、MEF 比较 (x±s)

组别	STEF 评分	ADL 评分	RMS(μV)	MEF(Hz)
试验组(n=9)				
治疗前	9.67±10.30	75.25±13.26	82.20±32.63	183.88±29.31
治疗后	20.22±14.05	83.63±8.74	135.92±47.65	204.10±35.58
对照组(n=8)				
治疗前	16.88±24.04	85.89±10.87	66.81±62.38	170.92±24.76
治疗后	26.63±32.56	90.06±8.25	93.93±77.70	166.54±36.08

3 讨论

脑损伤后的偏瘫患儿,手部肌张力升高常表现为集团屈曲的握拳模式:拇指内收,其余四指在拇指上方^[15],而手指的伸展困难。临床常见到偏瘫患儿经康复训练后患手仍不同程度遗留拇指内收的情况。拇指的功能约占全手功能的

50%^[16],对于偏瘫患儿来说,恢复期患手拇指的功能康复至关重要。其中拇指的伸展、外展及对掌运动在拇指的功能发挥中是最常用的动作。本研究显示,试验组经过简易促通装置训练+常规作业疗法训练 8 周后,各项指标与治疗前组内比较,差异均具有显著性意义;治疗后患手大鱼际肌群表面肌电的 MEF 均值大于对照组,差异有显著性意义,表明了肌肉抗疲劳能力的增强^[17]。当 MAS 分级降低时,肌肉进行最大等长收缩的 RMS 增大,可考虑为肌肉力量的增强。该结果提示:简易促通装置可以降低痉挛型偏瘫患儿患手大鱼际肌群的肌张力、提高肌力和耐力,还可以提高患侧上肢的运动能力及日常生活活动能力。而对照组患手大鱼际肌群的肌张力、RMS 和 MEF 与治疗前组内比较,差异无显著性意义。

在使用简易促通装置给予患儿进行训练时,强调通过视觉、听觉和对关节挤压的本体感觉刺激,既可以增强患儿对

患手的认知,又可以加强患儿进行操作性训练时拇指主动伸展和外展的活动,以增强患手拇指伸肌的力量,减轻其拮抗肌群(大鱼际肌群)的肌张力;声、光的变化和辅助的程度可根据患儿自主运动的情况随时调整,即训练中目标的设计可因人、因时而变化,将变化点设置在患儿稍加努力便可以达到的动作位置(预设角度),可使患儿在训练中充满成就感,提高其训练的积极性。另外,相对于目前市面上主要面向成人的智能手套^[18-19],此简易促通装置是专门针对儿童设计,且耗费低、轻便、易操作,适宜于基层推广和家庭使用,且在社区和家庭的轻松环境中,给予患手带上诱导式感觉促通手套,即使没有进行医院内的治疗性操作,仍可以起到提醒患儿使用患手的作用^[20],增加患手的使用率,避免患侧上肢的发育性不用。而相对于各种起被动辅助作用的手部夹板或矫形器可能造成患手潜在矫枉过正、影响发育及舒适性差等缺点^[21],此简易装置能够激发患儿的主动性,并且舒适、无创,不影响自身发育,较易获得患儿和家长的接受。

综上所述,简易促通装置可提高痉挛型偏瘫患儿患手的运动功能和日常生活活动能力,有降低大鱼际肌群的肌张力,提高肌肉耐力的作用。但本研究的样本量小,需要进一步扩大样本量和随访研究。

参考文献

- [1] Auld ML, Boyd R, Moseley G L, et al. Tactile function in children with unilateral cerebral palsy compared to typically developing children[J]. Disabil Rehabil, 2012,34(17):1488—1494.
- [2] Houwink A, Geerdink YA, Steenbergen B, et al. Assessment of upper-limb capacity, performance, and developmental disregard in children with cerebral palsy: validity and reliability of the revised Video-Observation Aarts and Aarts module: Determine Developmental Disregard (VOAA-DDD-R) [J]. Dev Med Child Neurol, 2013,55(1):76—82.
- [3] Basu AP, Pearce J, Kelly S, et al. Early intervention to improve hand function in hemiplegic cerebral palsy[EB]. Frontiers in Neurology,2015,01.06
- [4] Auld ML, Boyd RN, Moseley GL, et al. Impact of tactile dysfunction on upper-limb motor performance in children with unilateral cerebral palsy[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2012,93(4):696—702.
- [5] 左月仙. 偏瘫型脑瘫患儿上肢作业治疗临床体会[J]. 河北医药, 2007,29(4):321—322.
- [6] Khaled A. Olama FAH. Combined effects of myofeedback and isokinetic training on hand function in spastic hemiplegic children[J]. The Egyptian Journal of Medical Human Genetics, 2012,13(2):183—188.
- [7] Klingels K, Feys H, De Wit L, et al. Arm and hand function in children with unilateral cerebral palsy: a one-year follow-up study[J]. Eur J Paediatr Neurol, 2012,16(3):257—265.
- [8] 刘建军, 吴卫红, 张雁, 等. A型肉毒毒素治疗脑性瘫痪患儿上肢痉挛的疗效分析[J]. 中国康复理论与实践, 2012,18(10):901—904.
- [9] Gazzoni M, Celadon N, Mastrapasqua D, et al. Quantifying Forearm Muscle Activity during Wrist and Finger Movements by Means of Multi-Channel Electromyography[J]. PLoS ONE, 2014,9(10):e109943.
- [10] 曹彩红. 残疾儿童综合功能评定量表在脑瘫康复疗效评估中的价值初探[J]. 中国现代药物应用, 2015,9(7):259—260.
- [11] 李芳, 安丙辰, 郑洁皎. 表面肌电图在脑卒中患者手神经肌肉功能评定中的应用[J]. 中国康复理论与实践, 2015,21(3):280—283.
- [12] 蔚二文, 陈维毅. 表面肌电图在肌肉功能评估中的应用[J]. 大众科技, 2007,9(1):120—122.
- [13] Kim KS, Seo JH, Song CG. Portable measurement system for the objective evaluation of the spasticity of hemiplegic patients based on the tonic stretch reflex threshold[J]. Med Eng Phys, 2011,33(1):62—69.
- [14] 王奎. sEMG常用时频方法及其用于分析动态肌肉疲劳时的策略[J]. 中国运动医学杂志, 2010,29(1):104—108.
- [15] 恽晓平, 张慧丽. 康复疗法评定学[M]. 第2版. 北京: 华夏出版社, 2014:308—324.
- [16] 李捷晓, 吕智海, 王立苹, 等. 腕手矫形器治疗脑瘫患儿拇指内收初探[J]. 中国康复理论与实践, 2010,16(3):243—244.
- [17] Bazzichi L, Dini M, Rossi A, et al. Muscle modifications in fibromyalgic patients revealed by surface electromyography analysis[J]. BMC Musculoskeletal Disorders, 2009,10(1):36.
- [18] Park W, Jeong W, Kwon G, et al. A rehabilitation device to improve the hand grasp function of stroke patients using a patient-driven approach[C]. Rehabilitation Robotics (ICORR), 2013 IEEE International Conference on, Seattle, WA, 2013, 1—4.
- [19] 王坚, 王爱民, 曹阳. 基于力反馈的手部康复训练装置研究进展[J]. 测控技术, 2013,32(2):1—4.
- [20] Howcroft J, Fehlings D, Zabjek K, et al. Wearable wrist activity monitor as an indicator of functional hand use in children with cerebral palsy[J]. Dev Med Child Neurol, 2011,53(11):1024—1029.
- [21] Jackman M, Novak I, Lannin N. Effectiveness of hand splints in children with cerebral palsy: a systematic review with meta-analysis[J]. Dev Med Child Neurol, 2014,56(2):138—147.