

- combined with functional electrical stimulation on hip abductor and ankle dorsiflexor muscles for chronic hemiparesis [J]. Gait Posture, 2015, 42(1):73—78.
- [22] Ng MF, Tong RK, Li LS. A pilot study of randomized clinical controlled trial of gait training in subacute stroke patients with partial body-weight support electromechanical gait trainer and functional electrical stimulation: six-month follow-up[J]. Stroke, 2008, 39(1):154—160.
- [23] 向云,燕铁斌,庄志强,等.功能性电刺激促进急性脑梗死大鼠脑内源性神经干细胞增殖的研究[J].中华神经医学杂志,2009, 8(12):1197—1202.
- [24] 向云,王维,杨万章,等.功能性电刺激促进脑梗死大鼠肢体功能恢复的神经再生机制[J].中国康复医学杂志,2013,28(6):533—537.
- [25] Peckham PH, Mortimer JT, Marsolais EB. Alteration in the force and fatigability of skeletal muscle in quadriplegic humans following exercise induced by chronic electrical stimulation[J]. Clin Orthop Relat Res, 1976, (114):326—333.
- [26] Kimberley TJ, Lewis SM, Auerbach EJ, et al. Electrical stimulation driving functional improvements and cortical changes in subjects with stroke[J]. Exp Brain Res, 2004, 154(4):450—460.
- [27] Barsi GI, Popovic DB, Tarkka IM, et al. Cortical excitability changes following grasping exercise augmented with electrical stimulation[J]. Exp Brain Res, 2008, 191(1):57—66.

·临床研究·

弹力绷带膝踝联合捆扎改善脑卒中患者步态及日常生活活动能力的疗效观察*

吴月峰¹ 冯 玲^{1,2} 张 芳¹ 章一锋¹

摘要

目的:观察应用弹力绷带进行膝踝关节联合捆扎治疗对改善脑卒中患者步态及日常生活活动能力的临床疗效。

方法:40例脑卒中患者随机分为试验组和对照组,两组患者均接受脑卒中后常规康复治疗,试验组患者在常规康复治疗中的站立、迈步、行走等训练时应用弹力绷带对患侧膝、踝关节进行同步捆扎,保持膝关节微屈、踝关节背屈。在治疗前及治疗8周后进行三维步态分析、患侧下肢Fugl-Meyer运动功能评定(FMA-L)及改良Barthel指数(MBI)评分,试验组患者在首次应用弹力绷带捆扎前后各做1次三维步态分析。

结果:试验组患者在首次应用弹力绷带捆扎后三维步态分析显示其患侧步长、步速及支撑相髋、膝、踝各关节力矩峰值各项分值较捆扎前有显著改善($P<0.05$);治疗8周后试验组患者下肢FMA-L、MBI评分及三维步态数据较对照组有显著改善($P<0.05$)。

结论:应用弹力绷带进行膝踝关节联合捆扎可显著提高卒中后偏瘫患者的异常步态及日常生活活动能力。

关键词 弹力绷带;偏瘫;步态;三维步态分析;日常生活活动能力

中图分类号:R743.3,R493 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2017)-06-0672-04

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2017.06.012

*基金项目:浙江省中医药(中西医结合)重点学科资助项目(2012-XK-A33);浙江省省医药卫生一般研究计划(2015KYA221);浙江省中医药科学研究基金计划(2016ZA194)

1 浙江省绍兴市人民医院康复中心,绍兴,312000; 2 通讯作者

作者简介:吴月峰,男,主管技师; 收稿日期:2016-10-08

脑卒中具有高发病率、高致残率和高经济负担的特点。我国每年至少有200万例新发脑卒中患者,其50%—80%在发病6个月后存在不同程度的偏瘫^[1]。偏瘫患者行走时,在摆动相期由于足下垂会导致廓清障碍,使患侧产生提髋,下肢外旋、外展的“划圈”步态,在支撑相期又因足内翻、膝过伸等而使患侧下肢不能正常负重^[2],形成特有的偏瘫步态,影响患者步行时的稳定性并进一步影响患者步行时的安全,使患者消耗过多能量并形成心理障碍^[3],严重降低了患者的日常生活独立性及生活质量,给家庭和社会带来巨大的负担。临床上,踝足矫形器(ankle foot orthosis, AFO)是用来辅助偏瘫患者重获步行能力最常用的手段^[4],但是应用AFO存在影响步速及踝背屈肌的废用等问题^[5]。同时,AFO的使用成本较高,无法在基层医院广泛使用。基于上述原因,本研究通过在常规康复治疗的基础上应用廉价的医用弹力绷带按照AFO的生物力学模式对偏瘫患者患侧下肢进行膝踝联合捆扎,对改善偏瘫患者的异常步态及日常生活活动(activities of daily living, ADL)能力取得较好的疗效。

1 资料与方法

1.1 病例资料

选取2015年1月—2016年6月在本院康复中心住院治疗的40例脑卒中后偏瘫患者作为研究对象。纳入标准:①均符合第四届全国脑血管病会议通过的诊断标准和中国脑血管病防治指南制定的诊断标准^[6];②经头颅CT或MRI确诊;③初次发病,病情稳定;④可独立行走,存在膝过伸、足下垂等偏瘫步态;⑤无认知功能障碍,简易精神状态量表(mini-mental state examination, MMSE)评分 ≥ 23 分;⑥可配合治疗,依从性好;⑦签署知情同意书。

排除标准:①存在严重患侧忽略者;②存在前庭或小脑功能障碍者;③患有严重高血压或心肺等全身性疾病而不能完成康复训练者;④存在严重的下肢关节疼痛、关节畸形、髌膝踝关节术后患者;⑤存在视力、听力或理解有严重障碍者;⑥存在下肢浅感觉功能障碍者;⑦下肢肌张力Ashworth评分 ≥ 1 级者。

40例患者按随机数字表法分为试验组和对照组,每组20例。经统计学分析,两组患者性别、年龄、卒中类型、病程、病变部位等一般资料均无显著性差异($P > 0.05$)。见表1。

表1 两组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	卒中类型(例)		病程($\bar{x} \pm s$, d)	病变部位(例)	
		男	女		脑梗死	脑出血		左	右
试验组	20	12	8	65.11 $\pm$ 11.14	12	8	48.52 $\pm$ 11.01	10	10
对照组	20	11	9	66.25 $\pm$ 9.96	13	7	46.70 $\pm$ 12.53	11	9

1.2 治疗方法

1.2.1 常规康复治疗:根据《物理医学与康复临床诊疗指南》设计康复方案^[7],治疗内容由专职康复治疗师完成,包括:①物理因子疗法:包括低频电刺激患侧胫前肌、腓绳肌等肌群、患侧肢体空气压力波治疗,每日1次,每次60min;②运动疗法:包括肢体被动运动、神经肌肉促通技术、坐站转移训练、坐站平衡训练、斜坡站立训练、迈步训练、步态矫正训练、运动平板训练等,每日2次,每次60min;③作业疗法:包括日常生活活动指导与训练、手功能训练,每日2次,每次30min。每日训练总时间约4h,每周5d,持续8周。

1.2.2 试验组在常规康复治疗的基础上,在进行站立及步行等训练同时应用普通医用弹力绷带(宽5cm,长200cm,弹力系数约0.5—1.5N/cm)对患侧踝关节、膝关节进行联合捆扎,保持膝关节微屈(5—10°左右)、踝关节背屈(5°左右)(图1—3)。具体捆扎方法:取弹力绷带中间位置在患者前脚掌部靠外侧环绕并打结,上提至髌韧带前外侧方再打结,环绕于小腿并扎紧,于膝后打结再上提至大腿后方,缠绕并固定于大腿中部,保持屈踝屈膝模式,弹性力度最大以不影响患者站立及单侧负重。随着患者步态的改善,适时调整弹力绷带的松紧度,直至完全放松。为防止损伤血管及皮肤,单次捆扎

图1 捆扎正面观



图2 捆扎侧面观



图3 捆扎背面观



训练时间最多不超过1h并解除弹力绷带至少20min后方可再次捆扎,避免直接在裸露皮肤上进行捆扎,注意观察局部皮肤的情况。为保证治疗效果,试验组患者尽量减少非弹力绷带捆扎状态下的行走,在进行步行相关的训练时也要求患者同步进行弹力绷带捆扎治疗。

1.3 康复评定

治疗前和治疗8周后分别进行下肢运动功能评定、ADL能力评定及三维步态分析,试验组患者在首次捆扎弹力绷带前后分别各做1次三维步态分析。

1.3.1 采用下肢Fugl-Meyer运动功能评定(Fugl-Meyer motor assessment for low extremity, FMA-L)^[8]:共17项,每项

按3个等级计分(0—2分),累计最高分为34分,分数越高,肢体功能越好。

1.3.2 改良 Barthel 指数(modified Barthel index, MBI)^[9]:包括穿衣、进食、步行、转移等10项基本 ADL 能力评分,总分100分,分值越高代表患者 ADL 能力越高。

1.3.3 三维步态分析:运用意大利 BTS 公司 Smart-D 三维步态分析系统,采用 Davis 三维模型。具体操作如下:分别在第7颈椎、骶骨上缘及两侧的肩峰、髂前上棘、股骨大转子、大腿中部、股骨外上髁、腓骨小头、小腿中部、足外踝、第四跖骨、足跟贴荧光标志物,共标记22个位点。患者先站在测力平板中央最少5s,得到静止站立位的三维模型数据。随后去掉双侧足跟荧光球,开始在步行道上行走测试,要求尽量按日常步行模式直线匀速行走数次,得到步行时的三维模型数据。选择最佳的步行与静止站立时的三维模型数据进行处理,结合测力平板测得的地面反作用力,分别定义双脚足跟着地与足趾离地的时间轴,确定步行周期,并经系统运算得到步长、步速及患腿支撑相髋、膝、踝关节的力矩峰值等步态相关数据。

1.4 统计学分析

本研究所得计量数据以平均值±标准差表示,采用 SPSS20.0 版统计学软件进行数据分析,计数资料比较采用 χ^2 检验,计量资料组内比较采用配对样本 t 检验,组间比较采用独立样本 t 检验, $P<0.05$ 表示差异具有显著意义。

2 结果

见表2—3。两组40例患者均完成了8周的治疗,治疗前两组患者下肢(FMA-L)运动功能评分、MBI评分及三维步态数据比较差异均无显著意义($P>0.05$)。治疗8周后两组患者下肢FMA评分、MBI评分及三维步态数据均较治疗前有提高,差异有显著意义($P<0.05$)。

试验组在治疗8周后FMA-L、MBI得分较对照组有提高,差异具有显著意义($P<0.05$)。

三维步态分析显示:试验组治疗前经捆扎弹力绷带后患侧步长、步速及支撑相髋、膝、踝关节力矩峰值较未捆扎弹力绷带有提高,差异均具有显著意义($P<0.05$)。试验组治疗8周后患侧步长、步速及支撑相髋、膝、踝关节力矩峰值较对照组比较有提高,差异均具有显著意义($P<0.05$)。

表2 治疗前、治疗8周后2组患者下肢FMA、MBI评分 ($\bar{x}\pm s$,分)

组别	例数	FMA 评分	MBI 评分
试验组			
治疗前	20	15.75±2.38	52.80±6.22
治疗后	20	23.17±4.25 ^{①②}	82.00±12.15 ^{①②}
对照组			
治疗前	20	15.35±2.66	51.45±6.99
治疗后	20	18.40±3.19 ^①	75.75±8.73 ^①

与治疗前比较:① $P<0.05$;与对照组比较:② $P<0.05$

表3 治疗前及治疗8周后三维步态分析 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	患侧步长 (cm)	步速 (cm/s)	患髋关节力矩峰值 (Nm)	患膝关节力矩峰值 (Nm)	患踝关节力矩峰值 (Nm)
试验组						
治疗前	20	23.34±7.28	29.88±6.57	0.49±0.14	1.16±0.68	1.13±0.38
首次捆扎	20	28.56±8.73 ^①	35.27±9.17 ^①	0.58±0.14 ^①	1.56±0.77 ^①	1.49±0.48 ^①
治疗后	20	42.27±9.16 ^{②③}	45.82±8.19 ^{②③}	0.65±0.13 ^{②③}	1.63±0.72 ^{②③}	1.69±0.44 ^{②③}
对照组						
治疗前	20	22.91±6.56	28.58±5.89	0.48±0.13	1.04±0.50	1.10±0.37
治疗后	20	37.26±10.24 ^②	39.83±7.86 ^②	0.57±0.12 ^②	1.42±0.51 ^②	1.46±0.43 ^②

与试验组首次捆扎前比较:① $P<0.05$;与治疗前比较:② $P<0.05$;与对照组比较:③ $P<0.05$

3 讨论

正常步行的三个特征是身体平稳、步长适当和耗能减少,而脑卒中后偏瘫患者往往稳定性差、步长减小、步速降低、能耗增加、行走不对称^[10]。众所周知,脑卒中后受特定瘫痪肌群的影响,患侧下肢的力矩和能量均减少,并且这些改变与步速降低成正相关。故毛玉琰等^[11]在其研究中运用步长、步速及下肢各关节的力矩值来作为评估偏瘫患者步态的有效指标。本研究采用三维步态分析系统对受试脑卒中患者的步态状况进行分析,具有客观、定量、准确的特点,除了能够获取步速、步长等时空参数外,同时还可获得地面反作用力、各关节的力矩值等动力学参数。

本研究试验组患者在首次进行弹力绷带捆扎后的三维步态分析结果显示步长、步速等时空参数及支撑相髋、膝、

踝各关节力矩峰值等动力学参数较捆扎前均有显著提高,差异具有显著意义($P<0.05$),表明应用本方法可即刻改善脑卒中后偏瘫患者的异常步态。通过弹力绷带的捆扎,选择性的控制膝关节微屈、踝关节背屈,通过弹力绷带的弹性作用在摆动相帮助激活腘绳肌、胫前肌等相关肌肉,在支撑相期则通过抵抗小腿三头肌张力来保持踝关节稳定^[12],在一定程度上能够改善偏瘫患者的步速及患侧步长。相关学者的研究表明,运用动态AFO较传统静态AFO可显著提高其步速,因为静态AFO在摆动相时限制了踝关节的背屈而导致步行速度减少^[13],应用弹力绷带捆扎在功能上类似于AFO,但因其有弹性,能够在改善踝关节背屈同时确保其稳定性,从而避免了静态AFO的不足。该方法还可以通过抑制患足内翻及足下垂来辅助患者在摆动相末期下肢良好的触地过程,这对

避免偏瘫患者因足内翻引起跌倒有极其重要的意义^[14]。试验组患者在首次弹力绷带踝膝联合捆扎后在步行支撑相中下肢各关节的峰值力矩均显著提高也进一步验证了其各关节稳定性得到增强。

本研究治疗8周后结果显示,试验组患者FMA-L评分及相关三维步态数据结果均显著高于对照组,差异具有显著意义($P<0.05$),其原因可能是大脑功能重塑的结果。人体大脑要形成巩固的神经联系,并建立动作技能的合理动力型结构,需要在一定时间内反复操作练习,才能加快动作的熟练性和加深动作的记忆,而且只有输入正常的运动模式,才能在大脑建立并强化新的运动功能区^[15],应用弹力绷带进行踝膝关节联合捆扎,通过适当的弹性牵引,强调肢体正常的功能活动,增加了对肌肉、肌腱牵拉的神经反射,强化了对大脑皮质的刺激,使皮质肢体功能活动投影区更易出现新的兴奋灶^[16]。同时可以让患者在技术动作形成泛化阶段,一开始就能体会正确的步行技术要点,避免和减少错误动作的出现,为建立正确步行的动力定性奠定基础^[17]。

试验组患者ADL能力的提高,也与患者心理状态的改变有一定的关系,Zissimopoulos等^[18]的研究显示穿戴踝足矫形器显著改善慢性偏瘫患者步行时的平衡与自信感,使用弹力绷带捆扎同样可以提高患者的步行感受,这将极大的提高患者的自信心和独立生活能力,尤其对长期良好的预后起到积极的作用。同时,良好的踝膝控制为患者带来的安全感使其不再惧怕因需要移动或者步行等参与的日常活动,进一步提高了ADL能力。

综上所述,应用弹力绷带踝膝联合捆扎治疗可以显著改善脑卒中患者异常步态及ADL能力,并且在捆扎后即刻发挥作用,可在一定程度上改善患者的异常步行模式,因其成本低廉,操作方便,具有很好的临床应用价值。本研究的不足在于,对于下肢肌张力较高患者的临床应用有一定的局限性,缺乏长期的临床观察与随访。

参考文献

- [1] 赵军, 张通, 芦海涛, 等. 脑卒中偏瘫步态表面肌电图和动态关节角度分析及康复策略研究[J]. 中国实用内科杂志, 2013, 33(12):948—952.
- [2] Ostwald SK, Davis S, Hersch G, et al. Evidence-based educational guidelines for stroke survivors after discharge home [J]. J Neurosci Nurs, 2008,40(3):173—179, 191.
- [3] 冯玲, 蔡锬杰, 茹文亚, 等. 头部电针辅助治疗对脑卒中后抑郁的干预[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2010,32(4):299—301.
- [4] Jutai J, Coulson S, Teasell R, et al. Mobility assistive device utilization in a prospective study of patients with first-ever stroke[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2007,88(10):1268—1275.
- [5] Nolan KJ, Yarossi M. Preservation of the first rocker is related to increases in gait speed in individuals with hemiplegia and AFO[J]. Clin Biomech (Bristol, Avon), 2011,26(6):655—660.
- [6] 中华医学会. 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 1996(6):60—61.
- [7] 中华医学会. 临床诊疗指南物理医学与康复分册. 北京,2005:168—175.
- [8] 陈瑞全, 吴建贤, 沈显山. 中文版fugl-meyer运动功能评定量表的最小临床意义变化值的研究[J]. 安徽医科大学学报, 2015,50(4):519—522.
- [9] 张海娟, 叶璐, 郑小波. ADL评定改良巴氏指数评价表在高干病房中的应用[J]. 中国老年保健医学, 2014,12(5):113—114.
- [10] 于灵云, 于涛. 运用三维步态分析评价中医治疗偏瘫步态的疗效[J]. 现代中西医结合杂志, 2010,19(13):1564—1566.
- [11] 毛玉璐, 李乐, 陈正宏, 等. 脑卒中患者步行能力与下肢三维运动学及动力学相关性分析[J]. 中国康复医学杂志, 2012,27(5):442—447.
- [12] Patil P, Rao S. Effects of Thera-Band(R) elastic resistance-assisted gait training in stroke patients: a pilot study[J]. Eur J Phys Rehabil Med, 2011,47(3):427—433.
- [13] Mulroy SJ, Eberly VJ, Gronely JK, et al. Effect of AFO design on walking after stroke: impact of ankle plantar flexion contracture[J]. Prosthet Orthot Int, 2010,34(3):277—292.
- [14] 邓晓清, 方芳, 蒋红焱, 等. 脑卒中患者康复期间跌倒的特点及危险因素分析[J]. 中华脑科疾病与康复杂志, 2014,4(2):89—94.
- [15] 扬达, 曾宪容. 卒中后大脑可塑性的研究进展[J]. 中国脑血管病杂志, 2011,8(4):221—224.
- [16] 吴成凤, 余蜀翔. 弹性绷带矫治脑瘫儿步态异常临床观察[J]. 现代临床医学, 2010,36(1):52—53.
- [17] 徐文玉, 丁泉涌, 苏玉萍, 等. 步行训练的时机选择对偏瘫患者康复疗效的影响[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2013, 15(1):64—66.
- [18] Zissimopoulos A, Fatone S, Gard S. The effect of ankle-foot orthoses on self-reported balance confidence in persons with chronic poststroke hemiplegia[J]. Prosthet Orthot Int, 2014,38(2):148—154.