

Thera-Band 抗阻肌力训练对脑卒中患者下肢运动功能及步态的影响

何雯雯 李岩 顾旭东 李辉 傅建明 劳方金 史岩

【摘要】 目的 观察 Thera-Band 渐进抗阻肌力训练对脑卒中后患者下肢运动功能及步态的影响。**方法** 将脑卒中后偏瘫患者 48 例按随机数字表法分为治疗组(24 例)和对照组(24 例)。对照组采用常规康复治疗,治疗组在常规康复治疗基础上增加 Thera-Band 弹力带对偏瘫侧肌肉进行渐进抗阻训练。分别于治疗前和治疗 8 周后(治疗后)采用 Fugl-Meyer 运动功能评定量表(FMA)、Berg 平衡量表(BBS)、功能独立性评定量表(FIM)中的行走和上下楼梯功能检测标准以及 GaitWatch 步态分析对 2 组患者进行评定。**结果** 治疗后,治疗组的 FMA 评分[(24.54±2.47)分]、Berg 评分[(39.21±2.25)分]、FIM 评分[(12.46±1.06)分]、步频[(79.00±8.08)steps/min]、步幅[(59.75±3.31)cm]、步速[(40.29±5.04)cm/s]以及对照组的 FMA 评分[(20.67±2.65)分]、Berg 评分[(28.92±2.90)分]、FIM 评分[(11.92±0.97)分]、步频[(69.17±8.11)steps/min]、步幅[(56.38±3.46)cm]、步速[(36.08±4.84)cm/s]与组内治疗前比较,均有显著改善,差异均有统计学意义($P<0.05$),且治疗组患者的 FMA 评分、Berg 评分以及 GaitWatch 步频、步幅、步速与对照组治疗后比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** Thera-Band 弹力带渐进抗阻训练结合常规康复训练可有效地改善脑卒中患者运动和步行能力。

【关键词】 肌力训练; 脑卒中; 运动功能; 步态分析

基金项目:浙江省嘉兴市科技局科技计划项目(2016BY28025)

The effect of Thera-Band resistance strength training on motor function of lower limbs and gait after stroke

He Wenwen, Li Yan, Gu Xudong, Li Hui, Fu Jianming, Lao Fangjin, Shi Yan. Rehabilitation Medical Center, Jiaxing Second Hospital, Jiaxing 314000, China

Corresponding author: Gu Xudong, Email: jxgxd@hotmail.com

【Abstract】 Objective To explore the effect of progressive strength training with TheraBand on lower limb motor function and gait after stroke. **Methods** Forty-eight hemiplegic stroke survivors were randomly divided into a treatment group and a control group, each of 24. The patients of both groups were provided with the routine rehabilitation training, while the treatment group additionally trained the muscles of the paretic side progressively using Thera-Band elastic belts. Before and after 8 weeks of treatment, both groups were evaluated using the Fugl-Meyer movement assessment (FMA), the Berg balance scale (BBS), and the walking and stair negotiation components of the functional independence measure (FIM). GaitWatch gait analysis was also performed. **Results** After the treatment, significant improvement was observed with both groups' average FMA scores, BBS ratings, FIM scores, stride frequency, stride length and walking speed, but the treatment group showed significantly greater improvement than the control group, on average. **Conclusion** Using Thera-Band elastic belts to provide resistance can supplement routine rehabilitation training in improving motor function and walking ability after a stroke.

【Key words】 Strength training; Stroke; Motor function; Gait analysis; Thera-Band

Fund program: Science and Technology Planning Project of Jiaxing City, Zhejiang Province (2016BY28025)

随着社会经济和条件的不断改善,脑卒中的发病率越来越高,存活者中残疾率约占 80%^[1]。脑卒中后最常见的功能障碍是偏瘫,而脑卒中后偏瘫患者是否

进行肌力训练在康复治疗中存在较大的争议。传统观念认为,肌力训练会增加痉挛、协同收缩以及异常的运动模式;但也有临床研究证明,正确模式或功能性的肌力训练不仅不会加重痉挛,甚至可以抑制痉挛,对提高运动功能是非常必要的^[2]。本研究采用常规康复治疗结合 Thera-Band 弹力带渐进抗阻训练法对脑卒中后偏瘫患者下肢进行干预,并与单纯的常规康复治疗

的疗效进行比较,以期观察 Thera-Band 弹力带渐进抗阻训练法对脑卒中后偏瘫患者下肢运动功能和步行能力的影响。

资料与方法

一、一般资料

入选标准:①符合第四届全国脑血管疾病学术会议制订的脑卒中诊断标准^[3],且均为首发脑出血或脑梗死;②头颅 CT 或 MRI 确诊;③生命体征稳定,意识清醒,无严重认知功能障碍,能配合治疗;④存在肢体功能障碍,偏瘫侧下肢 Brunnstrom 分期 \geq Ⅲ期;⑤病程 3~10 周,心功能良好,无先天性疾病或其他脑病史,且无其他严重并发症;⑥签署知情同意书。

选取我院 2013 年 1 月至 2014 年 12 月收治入院且符合上述标准的脑卒中后偏瘫患者 48 例,采用随机数字表法将其分为治疗组 and 对照组,每组患者 24 例。治疗组患者中男 13 例,女 11 例;年龄 37~69 岁,平均年龄(55.2 \pm 9.4)岁;脑出血 12 例,脑梗死 12 例。对照组患者中男 14 例,女 10 例;年龄 39~70 岁,平均年龄(54.8 \pm 8.9)岁;脑出血 13 例,脑梗死 11 例。2 组患者的例数、性别、平均年龄,病变性质等一般资料经统计学分析,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,详见表 1。

表 1 2 组患者的一般资料

组别	例数	性别(例)		平均年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	病变性质(例)	
		男	女		脑出血	脑梗死
治疗组	24	13	11	55.2 \pm 9.4	12	12
对照组	24	14	10	54.8 \pm 8.9	13	11

二、治疗方法

2 组患者均给予常规康复治疗,包括神经促通技术、平衡功能训练、重心转移训练、步态训练和日常生活活动能力训练等,以上每项每日训练 2 次,每次 30 min,每周训练 5 d,连续训练 8 周^[4]。

治疗组在常规康复治疗方法的基础上增加 Thera-Band 弹力带对偏瘫侧臀中肌、髂腰肌、股四头肌、腓绳肌以及胫前肌进行渐进抗阻肌力训练。

(一)Thera-Band 弹力带抗阻肌力训练体位和方法

1. 臀中肌训练:患者取侧卧位或站立位,将弹力带一端固定,另一端绑于患腿,做髋外展训练。

2. 髂腰肌训练:患者取仰卧位或站立位,将弹力带一端固定,另一端绑于患腿,伸膝状态下做屈髋训练。

3. 股四头肌训练:患者取坐位,固定大腿不动,弹力带一端固定,另一端绑于患侧踝关节处,做伸膝训练。

4. 腓绳肌训练:患者取俯卧位,弹力带一端固定,

另一端绑于患侧踝关节处,做屈膝训练。

5. 胫前肌训练:患者取坐位,弹力带一端固定,另一端绑于前脚掌,做踝背屈训练。

(二)Thera-Band 弹力带阻力和训练强度设置

Thera-Band 弹力带阻力从低到高分别是茶色、黄色、红色、绿色、蓝色、黑色、银色、金色,每种型号的弹力带拉伸至初长度的 2 倍时(拉伸率为 100%),弹力依次为 1.1 kg、1.4 kg、1.7 kg、2.1 kg、2.6 kg、3.3 kg、4.6 kg、6.4 kg^[5];除茶色外,当拉伸率为 150% 时其弹性阻力依次为 1.8 kg、2.2 kg、3.0 kg、4.1 kg、5.6 kg、7.8 kg、12.5 kg,拉伸率为 200% 时其弹性阻力依次为 2.2 kg、2.7 kg、3.6 kg、5.0 kg、6.7 kg、9.5 kg、15.2 kg。先通过将弹力带拉伸 200% 检测患者的抗拉强度,然后根据检测结果选择适当颜色阻力的弹力带,按照上述 Thera-Band 弹力带抗阻肌力训练方法每组肌肉每日均完成 3 组训练,第 1、2、3 组训练的拉伸率分别为 100%、150%、200%,每组训练 10 次。每周复测 1 次抗拉强度,然后根据所测值调整适当颜色强度的 Thera-Band 弹力带。Thera-Band 弹力带抗阻肌力训练每周训练 5 d,连续训练 8 周。

训练过程中严格监测 2 组患者的血压及心率,如患者心率超过年龄标准化最高心率的 75% 或血压超过 180/110 mmHg 或出现头晕等不适症状时应立即停止训练。

三、评定方法

于治疗前和治疗 8 周后(治疗后)对 2 组患者进行运动功能、平衡功能、行走和上下楼梯功能以及步频、步幅、步速评定。

1. 运动功能:采用 Fugl-Meyer 运动功能评定量表(Fugl-Meyer Assessment, FMA)对患侧下肢的运动功能进行评定,下肢运动总积分 34 分,得分越高则运动功能越好^[6]。

2. 平衡功能:采用 Berg 平衡量表(Berg balance scale, BBS)对患者的平衡功能进行评定,该量表共有 16 项,每项分为 5 级,对应 0、1、2、3、4 分,满分为 56 分,得分越高则平衡功能越好^[7]。

3. 行走和上下楼梯功能:采用功能独立性评定量表(functional independence measure, FIM)中的行走和上下楼梯功能检测标准进行检测^[7],其中每一项功能活动完全独立完成得 7 分,需要助行器或支具能独立完成得 6 分,需要监护得 5 分,需要最小体力帮助得 4 分,需要中等体力帮助得 3 分,需要最大体力帮助得 2 分,完全需要帮助得 1 分,得分越高则行走和上下楼梯功能越好。

4. 步频、步幅、步速评定:采用广州产 GaitWatch 三维步态分析对患者步行时的步频、步幅、步速进行评

定,该系统通过角度感应技术,可实时获得步频、步幅、步速等运动学参数,步态评定可在扶拐及扶持下完成^[8]。

四、统计学分析

采用 SPSS 11.5 版统计学软件包进行数据分析,本研所得数据以($\bar{x}\pm s$)表示,计量资料比较采用 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

治疗前,2 组患者的 FMA 评分、Berg 评分、FIM 评分以及 GaitWhatch 步频、步幅、步速等指标组间比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);治疗后,2 组患者的 FMA 评分、Berg 评分、FIM 评分以及 GaitWhatch 步频、步幅、步速较组内治疗前显著改善,差异均有统计学意义($P<0.05$),且治疗组患者的 FMA 评分、Berg 评分以及 GaitWhatch 步频、步幅、步速与对照组治疗后比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),详见表 2、表 3。

表 2 2 组患者治疗前、后 FMA、BBS、FIM 评分($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	FMA 评分	BBS 评分	FIM 评分
治疗组				
治疗前	24	16.83±2.50	22.67±3.05	8.46±1.41
治疗后	24	24.54±2.47 ^a	39.21±2.25 ^a	12.46±1.06 ^a
对照组				
治疗前	24	16.46±2.60	21.96±3.17	8.13±1.65
治疗后	24	20.67±2.65 ^{ab}	28.92±2.90 ^{ab}	11.92±0.97 ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P<0.05$

表 3 2 组患者治疗前、后步态评定比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	步频 (steps/min)	步幅(cm)	步速(cm/s)
治疗组				
治疗前	24	60.38±11.13	53.42±3.67	32.46±4.48
治疗后	24	79.00±8.08 ^a	59.75±3.31 ^a	40.29±5.04 ^a
对照组				
治疗前	24	59.88±10.82	53.08±3.60	31.88±4.32
治疗后	24	69.17±8.11 ^{ab}	56.38±3.46 ^{ab}	36.08±4.84 ^{ab}

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P<0.05$

讨 论

本研究结果显示,治疗组患者经常规康复治疗结合 Thera-Band 弹力带渐进抗阻训练法治疗 8 周后,其 FMA 评分、Berg 评分、FIM 评分以及 GaitWhatch 步频、步幅、步速较组内治疗前均有显著改善,且治疗组患者的 FMA 评分、Berg 评分以及 GaitWhatch 步频、步幅、步速与对照组治疗后比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。该结果提示,Thera-Band 弹力带渐进抗阻训练可有效促进脑卒中患者下肢的运动功能和步态的改善,且疗效优于单纯常规康复治疗方法。

下肢运动功能障碍是脑血管意外(cerebrovascular accident,CVA)偏瘫患者存在的主要问题之一,步行功能的恢复与否是评价偏瘫患者运动功能恢复的主要指标^[9],也是康复治疗中比较复杂棘手的难题^[10]。85%的脑卒中患者的首要康复目标是恢复步行能力^[11]。研究表明,导致偏瘫患者步行功能障碍有两个主要即时因素:一是力量减弱或者主动收缩肌肉达不到足够的强度;二是肌肉活动的时间和时期出现了差错^[12]。有学者研究证明,影响步行能力的因素包括平衡能力、躯干控制力、下肢肌力、下肢控制能力、下肢运动模式、年龄等,其中,平衡功能是影响患者移动动作能力最重要的直接因素。沈顺姬等^[13]的研究表明,平衡功能训练可显著提高脑卒中患者步行能力。此外,下肢运动功能及下肢力量是步行速度重要的决定因素^[14]。

目前,脑卒中后进行肌力训练存在着较大的争议,传统的观念认为,脑卒中后的康复重点是模式的恢复,很多治疗方案中并未包含肌力训练。其原因包括两方面^[15]:①传统观念认为,肌肉力量薄弱是由于拮抗肌痉挛而原动肌张力低造成的,不是直接由下行传入脊髓运动神经元的冲动减少所致;②肌力训练由于会增强痉挛、协调收缩及异常的运动模式而被禁用。但近年来有临床研究证明,正确模式或功能性的肌力训练不仅不会加重痉挛,甚至可以抑制痉挛,协调各肌群间的配合,对提高运动功能是非常必要的^[2]。姜丽等^[16]的研究发现,肌力训练在提高膝关节屈伸肌群收缩功能,膝关节稳定性及站立和行走能力的同时,没有增加膝关节异常的协同收缩,甚至对其有轻微的无统计学意义的改善作用。而肌力的增加又与步行状况、爬楼梯能力、站立平衡和转移能力的改善密切相关^[17]。因此,近年来,肌力训练在脑卒中康复过程中的应用越来越广泛。多位学者的研究表明,步速可视为步行能力的综合指标^[17]。脑卒中患者的下肢肌力增强与步行速度呈正相关^[18]。Morris 等^[19]的研究发现,对脑卒中患者进行高强度渐进式抗阻训练可显著提高患侧下肢髋、膝关节周围肌肉力量,并改善其运动功能。传统的肌力训练主要有:沙袋、股四头肌训练仪、四肢联动、功率自行车等等,这些训练器材不仅价格昂贵,而且笨重,最主要的是它还存在着使用不灵活的缺点。本研究使用的 Thera-Band 弹力带则弥补了这些方面的不足。顾昭华等^[20]的研究发现,偏瘫患者康复过程中加用弹力带抗阻、环绕式扭曲法训练可显著矫正异常步态,提高患者的步行能力。

本研究针对脑卒中患者下肢的各块肌肉进行渐进抗阻肌力训练,研究结果表明,通过 Thera-Band 弹力带渐进抗阻训练,患者下肢的运动功能、平衡能力、步态(步频、步幅、步速)以及上下楼梯功能等均有一定

程度的改善。由于脑卒中后患者往往存在髋外旋、屈髋屈膝不足、膝过伸、足下垂等问题,而增强髂腰肌和腘绳肌肌力能有效改善屈髋屈膝能力,股四头肌肌力的改善可减轻膝过伸的现象,胫前肌力量加强又能改善足下垂问题,这些异常运动模式的改变可有效改善患者的平衡、运动功能以及步态。与此同时,通过对关节周围肌肉和肌腱的强化刺激,提高了脑卒中患者感觉运动的输入,有利于正常运动程序以及新的神经回路的建立,可有效地促进神经功能的重塑^[10]。本课题组认为,肌力训练在一定程度上可改善患者的本体感觉及平衡功能,且下肢肌力的整体改善还可提高步长、步幅,加快步速,最终达到改善步态的目的。

综上所述,Thera-Band 弹力带渐进抗阻训练法结合常规康复治疗可有效地改善脑卒中患者下肢的运动功能及步态,但是由于抗阻肌力训练对患者的Brunnstrom 分期和肌力有一定的要求,所以并非适用于所有脑卒中患者,必须进行有效的删选。由于本研究的评定方法主要针对的是下肢的整体功能,缺乏对单块肌肉的研究分析,同时因为脑卒中早期存在共同运动的模式,因此尚无法精确地对单块肌肉进行肌力评估。此外,因条件限制,样本量有限,无法更加全面细致的研究,这些都有待进一步的研究和分析。

参 考 文 献

- [1] 倪朝民.神经康复学[M].北京:人民卫生出版社,2008.43,264-265.
- [2] 郭丽云,田泽丽,王潞萍,等.任务导向性训练结合肌力训练对脑卒中后遗症期偏瘫患者运动功能的影响[J].中国康复医学杂志,2013,28(7):642-644.DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2013.07.011.
- [3] 中华神经科学会,中华神经外科学会.各类脑血管疾病诊断要点.中华神经科杂志,1996,29:379-380.
- [4] 李岩,陈迎春,顾旭东,等.功能性电刺激结合减重平板训练对脑卒中患者步行及步态的影响[J].中国康复医学杂志,2016,31(1):83-85. DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2013.01.019.
- [5] 王岩,刘慧青,王蓓蓓,等.Thera-Band 训练对肩关节功能障碍的康复效果[J].中国康复医学杂志,2013,28(8):751-753. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2013.08.015.
- [6] 周维金,孙启良.瘫痪康复评定手册[M].北京:人民卫生出版社,2006:46-50.

- [7] 李高.肌力训练联合水中步行训练对脑卒中偏瘫患者下肢功能恢复的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2015,3(12):942-944. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.012.014.
- [8] 吴涛,董燕,李建华,等.早期肉毒毒素干预对脑卒中患者步态及其生活质量的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2014,36(4):280-282.DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.04.010.
- [9] 王伟,李岩,吴华,等.下肢康复机器人训练对急性脑卒中患者下肢运动功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2013,35(6):464-467. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2013.06.008.
- [10] 吴华,李岩,顾旭东,等.功率自行车运动训练对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能及步行能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2011,33(8):599-601.DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2011.08.010.
- [11] Candelise L,Gattinoni M,Bersano A, et al. Stroke-unit care for acute stroke patients: an observational follow-up study [J].Lancet,2007,369(9558):299-305.
- [12] 杨雅琴,张通.正常步态和偏瘫步态的特点及对比[J].中国康复理论与实践,2003,9(10):608-609. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2003.10.015.
- [13] 沈顺姬,立杰,郭俊峰,等.平衡功能及等速肌力训练对脑卒中患者步行能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2015,37(1):37-39. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2015.01.010.
- [14] 许志生,刘元标,李建华.脑卒中后偏瘫患者步行能力及其影响因素分析[J].中华物理医学与康复杂志,2006,28(7):490-493. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2006.07.020.
- [15] 王宁华.脑卒中康复的优化运动技巧练习:肌力训练[J].中华物理医学与康复杂志,2008,30(11):787-791. DOI: 10.3321/j.issn.0254-1424.2008.11.019.
- [16] 姜丽,窦祖林,温红梅,等.肌力训练对脑卒中恢复期偏瘫患者大腿表面肌电的影响[J].中华生物医学工程杂志,2010,16(4):346-350.DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-1927.2010.04.015.
- [17] 李华,姚红华,刘利辉.肌力训练对偏瘫步态的影响及下肢功能评定与步态分析间的相关性[J].中华物理医学与康复杂志,2003,25(1):34-36.
- [18] Kwafkkel G,Wagenaar RC,Twisk JW, et al, Intensity of leg and arm training after primary middle-cerebral-artery stroke;a randomized trial [J].Lancet,1999,354:191-196.
- [19] Morris SL,Dodd KJ,Morris ME. Outcomes of progressive resistance strength training following stroke: Asystematic review [J].Clin Rehabil,2004,18(1):27-39.
- [20] 顾昭华,蔡可书,王翔,等.弹力带在偏瘫患者步态矫正训练中的临床应用[J].中国康复,2009,24(4):241-243.

(修回日期:2017-12-05)

(本文编辑:阮仕衡)