

· 临床研究 ·

足底脱敏运动疗法对脑卒中恢复期患者
站立平衡和步行能力的影响

邓永萍 王文威 肖桂扬 梁淑芬

【摘要】目的 探讨足底脱敏运动疗法对脑卒中恢复期患者站立平衡和步行能力的影响。**方法** 将符合入选标准的脑卒中偏瘫患者随机分为观察组(40例)和对照组(40例),对照组采用常规康复方法进行治疗,观察组在对照组治疗方法的基础上采用足底脱敏的运动训练。2组患者均于治疗前和治疗1个月后采用Berg平衡评分量表(BBS)和Holden步行功能分级(FAC)进行平衡功能和步行能力的评定,同时采用Fugl-Meyer运动功能评分表评定患侧踝关节的运动功能,采用足印分析法测量并记录步行时的时间距离参数的变化,分析步态的改善情况。**结果** 治疗1个月后,2组患者各项指标较组内治疗前均有明显改善,差异有统计学意义($P < 0.05$)。观察组治疗1个月后各项指标[BBS评分为(37.41 ± 8.14)分,FAC分级为(3.91 ± 0.92)级,FMA评分为(6.42 ± 1.12)分,步长为(42.99 ± 7.21)cm,步宽为(10.26 ± 1.05)cm,步速为(0.44 ± 0.05)m/s]与对照组治疗1个月后[BBS评分为(31.31 ± 8.83)分,FAC分级为(2.96 ± 1.16)级,FMA评分为(4.23 ± 1.01)分,步长为(39.76 ± 6.45)cm,步宽为(9.88 ± 1.75)cm,步速为(0.41 ± 0.06)m/s]比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 足底脱敏运动疗法可通过动态接触影响脑卒中患者的本体感觉控制能力达到脱敏的目的,使其足部适应周围的环境,重新获得生理性支撑面,促进踝关节运动功能,从而提高患者的站立平衡功能和步行能力。

【关键词】 脱敏; 站立平衡; 步行能力; 运动疗法; 脑卒中

The effects of sole desensitization physical therapy on the standing balance and walking of recovering stroke patients DENG Yong-ping*, WANG Wen-wei, XIAO Gui-yang, LIANG Shu-fen. * Department of Rehabilitation, The Nursing Home of Guangzhou, Guangzhou 510550, China

【Abstract】Objective To explore the effects of sole desensitization physical therapy on standing balance and walking function among recovering stroke patients. **Methods** Stroke patients who met the inclusion criteria were randomly assigned to the observation group (40 cases) or the control group (40 cases). All patients received traditional rehabilitation. In addition, the observation group received sole desensitization physical therapy. The total course of treatment lasted for 1 month. The Berg balance scale (BBS) and Holden's functional ambulation classification (FAC) were used to evaluate balance and walking ability before and after treatment. The Fugl-Meyer assessment (FMA) was used to assess the motor function of the affected ankle, and footprint analysis was used to measure and record any changes in time and distance walked and to analyze improvements in gait. **Results** After the sole desensitization training, the BBS (37.41 ± 8.14), FAC (3.91 ± 0.92) and FMA motor function (6.42 ± 1.12) results of the observation group were all significantly better than before training. Walking time and distance also improved. **Conclusions** Sole desensitization can affect foot proprioception. As a result, stroke patients' soles adapt to the surroundings, recover their ability to provide physiological support and promote improved motor function of the ankle. Sole desensitization can thus improve the standing balance and walking of stroke patients.

【Key words】 Desensitization; Standing balance; Walking function; Physical therapy; Stroke

人体正常姿势平衡的维持主要取决于正常的肌张力、适当的感觉输入、大脑的整合作用、神经的交互支配或抑制以及骨骼肌系统等多方面的综合作用。而且平衡功能障碍是脑卒中偏瘫患者最主要的障碍之一,同时,平衡功能障碍也严重影响了脑卒中患者的日常

生活,使他们步行困难,移动时易发生跌倒^[1]。古澤正道等^[2-4]的研究证明,脑卒中患者的足部容易产生过敏感状态,使其不能够选择并接受各种感觉的刺激和适应周围环境的变化,导致其平衡功能和步行能力的下降。国外有关如何进行足底脱敏的研究鲜见报道,本研究采用实用和比较容易推广的运动疗法进行足底脱敏治疗,观察其对患者踝关节的运动功能、站立平衡和步行能力的影响,为细化脑卒中偏瘫患者平衡和步行训练提供一套科学合理的方案。

资料与方法

一、研究对象

选择 2008 ~ 2010 年在广州市老人院和广州医学院第二附属医院康复科进行康复治疗的脑卒中恢复期偏瘫患者,其中广州市老人院 50 例,广州医学院第二附属医院康复科 30 例。入选标准:所有患者均符合 1995 年第 4 届全国脑血管病会议通过的诊断标准,经头颅 CT 和 MRI 检查后确诊,初次发病,单侧病灶,病情稳定,均在发病 3 个月后,病程在 6 个月以内,无明显认知功能障碍、能维持动态坐位平衡,下肢 Brunnstrom 分级在 IV ~ V 级,50 < 年龄 ≤ 75 岁。排除标准:脑卒中再发者,双侧病灶者,有明显认知功能障碍,年龄 > 75 岁者,有严重并发症或合并症者。将符合以上标准的 80 例脑卒中恢复期患者按电脑确定的随机数字表随机分成足底脱敏治疗组(观察组)和常规康复治疗组(对照组),每组 40 例。所有入组患者均签署知情同意书。2 组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),详见表 1。

二、康复治疗方法

对照组传统神经内科药物治疗的基础上接受常规康复治疗,包括针灸、功能性电刺激、肌肉牵伸技术和减重步行训练等,每日治疗 2 次,针灸每次治疗 30 min,功能电刺激每次治疗 20 min,肌肉牵伸技术每次治疗 20 min,减重步行训练每次治疗 30 min。

观察组在上述治疗方案的基础上增加足底脱敏疗法,每日治疗 2 次,每次 30 min,每周治疗 6 d,持续治疗 1 个月。具体操作步骤如下(以左侧偏瘫为例)。

第一步骤:激活小腿三头肌的肌肉横桥,增加踝关节活动度。患者赤足选择端坐位,并在脚底下铺一张大毛巾,防止由于地板冰冷刺激足底,导致踝关节内翻尖足。治疗师坐在患者左侧地板上,先用右手抓住患者左侧小腿腓肠肌腱与比目鱼肌重叠的位置(此处是小腿三头肌容易短缩的部位),左手抓住足背,抓住肌纤维的右手先做左右移动的动作,易化肌肉的活性,注意此动作要缓慢和保持节律性。接着双手同时做相反方向的踝关节跖屈和背伸的运动,做此动作时脚趾不能离开地面。重复这样的动作,可以激活肌肉的连接横桥,达到牵伸小腿三头肌

的目的。在训练时治疗师要用肩部和手固定患者膝关节,保持患侧腿在中立位,防止髌关节的内外旋。然后逐渐后移患侧脚,增加踝关节的背伸角度,重复进行训练这个动作,进一步牵伸小腿三头肌。每日治疗 2 次,每次 5 min。

第二步骤:调整足部的对位对线。患者赤脚,体位同上,治疗师双膝跪在患者前面,把患侧腿放在自己的大腿上,通过关节松动术调整腓骨头和胫骨头的对位对线,由于患侧足内翻尖足,腓骨头明显后撤。左手固定胫骨头,右手抓住腓骨头向心移动,逐渐纠正踝关节的对位对线。同时患者在步行的支撑末期需要患足踮趾和第一跖骨的非生理性内旋,患者经常会丧失这一功能。治疗师左手紧紧抓住患脚的四根小趾起固定作用,右手抓住踮趾和第一跖骨进行内旋的被动运动。每日治疗 2 次,每次 10 min。

第三步骤:进行动态接触脱敏,建立生理性的支撑面^[3]。患者体位同上,治疗师以左侧腿伸直、右侧腿屈曲的姿势坐在患者左侧的地板上,左手抓住患侧脚五只脚趾,右手放在患侧脚的后跟,同时把患侧足底放在自己左侧伸直的大腿上,接着以自己伸直的大腿为轴,双手引导患足做踝关节背伸时趾屈和踝关节跖屈时趾伸的连续动作,接着用手诱导患足进行持续性背伸的动作,同时配合口令训练,鼓励患者最大限度完成此动作。反复在足底周围进行动态接触影响本体感觉的手法治疗。此时患者需要集中精神,体会感觉的变化。最后把患脚放在毛巾上,进行正常步态的踝关节诱导训练。治疗师左手抓住患脚的小脚趾关节,右手抓住患脚后跟,防止踝关节的内翻和下垂,在原地进行正常步态摆动期和支撑期的诱导,反复进行训练,让患侧足底重新适应周围环境的变化,进行各种感觉之间的再统合。每日治疗 2 次,每次 15 min。

三、疗效评定方法

2 组患者均于治疗前和治疗 1 个月后采用 Berg 平衡评分量表(Berg Balance Scale, BBS)^[5]和 Holden 步行功能分级量表(Functional Ambulation Classification, FAC)^[6]进行平衡功能和步行能力的评定,同时采用 Fugl-Meyer 运动功能评分表(Fugl-Meyer Assessment, FMA)评定患侧踝关节的运动功能,采用足印分析法(footprint analysis)测量并记录步行时的时间距离参数

表 1 2 组患者一般资料

组 别	例数	性别(例)		年龄(岁)	病变性质(例)		病程(d)	偏瘫侧别(例)		下肢 Brunnstrom 分级	
		男	女		脑出血	脑梗死		左	右	IV	V
观察组	40	22	18	60.23 ± 9.85	12	28	160 ± 18.32	18	22	19	21
对照组	40	23	17	62.18 ± 11.16	15	25	158 ± 20.45	19	21	20	20

的变化,分析步态的改善情况。由 1 名资深治疗师用下述指标评定疗效。

1. 平衡功能评定:采用 BBS 量表,该量表包括站起、坐下、独立站立等 14 个评分项目,每个项目最低分 0 分,最高分 4 分,总分值 56 分。得分高者表明平衡功能好,得分 <40 分,提示有跌倒危险。

2. 步行能力评定:采用 FAC 评定患者的步行能力。

3. 运动功能评定:采用 Fugl-Meyer 运动功能评分(Fugl-Meyer Assessment, FMA)对 2 组患者的患侧踝关节运动功能进行评定(仰卧位的踝关节背屈和跖屈、坐位和站位的踝背屈)。

4. 步态分析:采用临床常用的足印分析法,测量并记录步行进程中的时间距离参数,要求患者徒步或借助手杖独立走完 10 m 长的步道。测量并记录患侧平均步长、步宽及步速。每次测 3 次,取平均值。

四、统计学方法

统计学分析采用 SPSS 11.0 统计软件,数据用($\bar{x} \pm s$)表示,计量资料组间比较采用独立样本 t 检验,计数资料比较用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

治疗前,2 组患者间的 BBS 评分、FAC 分级以及 FMA 评分差异均无统计学意义($P > 0.05$),治疗 1 个月后,2 组患者的 BBS 评分、FAC 评分、Fugl-Meyer 评分较组内治疗前均有明显改善,差异有统计学意义($P < 0.05$),观察组治疗 1 个月后上述各项指标与对照组治疗 1 个月后比较,差异亦有统计学意义($P < 0.05$),具体数据见表 2。治疗前,2 组患者间的平均步长、步宽及步速差异无统计学意义($P > 0.05$),治疗 1 个月后,2 组患者的平均步长、步宽及步速较组内治疗前均有明显改善($P < 0.05$),且观察组优于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),具体数据见表 3。

表 2 2 组患者治疗前、后 BBS 评分、FAC 分级以及 FMA 评分情况比较($\bar{x} \pm s$)

组 别	例数	BBS 评分 (分)	FAC 分级 (级)	FMA 评分 (分)
观察组	40			
治疗前		16.60 ± 5.21	0.82 ± 0.76	2.87 ± 1.06
治疗后		37.41 ± 8.14 ^{ab}	3.91 ± 0.92 ^{ab}	6.42 ± 1.12 ^{ab}
对照组	40			
治疗前		16.44 ± 4.75	0.94 ± 0.87	2.57 ± 1.02
治疗后		31.31 ± 8.83 ^a	2.96 ± 1.16 ^a	4.23 ± 1.01 ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P < 0.01$

表 3 2 组患者治疗前、后步态时间距离参数变化的比较($\bar{x} \pm s$)

组 别	例数	步长(cm)	步宽(cm)	步速(m/s)
观察组	40			
治疗前		33.78 ± 11.23	9.25 ± 3.07	0.31 ± 0.08
治疗后		42.99 ± 7.21 ^{ab}	10.26 ± 1.05 ^{ab}	0.44 ± 0.05 ^{ab}
对照组	40			
治疗前		32.98 ± 12.26	9.05 ± 3.21	0.27 ± 0.11
治疗后		39.76 ± 6.45 ^a	9.88 ± 1.75 ^a	0.41 ± 0.06 ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P < 0.01$

讨 论

平衡是人体维持自身姿势的一种能力,即人体无论处在何种位置,进行何种运动或受到外力作用时,自动地调整姿势并维持所需姿势的能力。影响平衡的因素很多,一般包括中枢神经系统的适应性、感知、感觉、注意以及外周运动系统的肌肉力量、肌张力、关节活动度、各肌群的协同运动及灵活性等^[7]。正常人站立在固定的支撑面上时,足底皮肤的触觉、压力觉和踝关节的本体感觉输入起主导作用^[8]。Takakusaki 等的研究证实足底的皮肤感觉输入对站立位平衡和迈步的控制能力很关键^[9]。因为躯体感觉系统包括皮肤感觉(触、压觉)和本体感觉。与支撑面相接触的的皮肤感觉、压觉感受器向大脑传递体重的分布和身体重心的位置信息;肌肉、关节及肌腱等处的本体感受器收集随支撑面的变化而变化的信息(如面积、硬度、稳定性)^[10]。卒中中偏瘫患者容易出现周边控制和下行性控制的障碍,导致足部过敏,使其不能够选择并接受各种输入感觉的刺激和适应周围环境的变化,以致出现足部内翻尖足、足趾屈曲和大脚趾背伸的异常支撑面^[11],同时患者下肢的浮肿和足底皮肤的肥厚及弹性减弱等物理因素也会影响足底机械感受器的作用,最终影响患者的感觉输入,导致出现平衡功能和步行能力的障碍^[12]。

近两年来,我们在常规康复治疗的基础上,掌握了一套比较有效的运动干预方法,并取得了较好的效果。本研究首先利用手法激活小腿三头肌的连接横桥,通过蠕变机制逐渐达到增加踝关节活动度的目的,这是因为踝关节活动度受限可引起跌倒和摔倒,同时增加在步行时髌关节屈曲代偿,影响站立时平衡反应的踝对策和迈步对策的出现,且关节活动度的减小是因软组织弹性成分改变和肌肉短缩而引起的^[13]。另外,脑卒中患者的小腿三头肌容易出现适应性的挛缩和僵硬,特别是在腓肠肌肌腱和比目鱼肌重叠的地方。因为小腿肌肉短缩影响站立和步行时的伸髌,比目鱼肌短缩影响站起时足的初始位置,所以防止小腿肌肉特

别是比目鱼肌的适应性挛缩和僵硬很重要。于是,本研究接下来通过关节松动术调整足部的对位对线,维持好下肢的生物力学关系,为步行提供稳定和有效的运动模式。由于脑卒中偏瘫患者在行走时容易引起下肢的联合反应,导致踝关节内翻尖足,从而改变远端腓骨头和远端胫骨头的对位对线,导致腓骨头明显后撤。同时患者在步行的支撑末期需要患足踮趾和第一跖骨的非生理性内旋运动^[14],患者经常会丧失这一功能,缺少在支撑末期向前摆动的推动力,对此,本研究通过动态接触影响本体感觉的控制达到脱敏的目的,再反复进行同强度的感觉刺激,可逐步减少足底对刺激的感觉性以及感觉的强度,以达到所谓的“习惯”^[15-16],从而建立生理性的支撑面。应该注意的是,足底的“习惯”和脱敏是为了重新获得下肢的运动功能而进行的,“习惯”和脱敏后需要进行各种感觉间的适应以及不同感觉间的统一训练。

本研究显示,观察组应用足底脱敏运动疗法训练后,患者的踝关节运动功能、BBS 和 Holden 评分与治疗前比较有很大的提高,与采用常规康复干预的对照组比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);同时步行时的时间距离参数也有不同程度的改善($P < 0.01$ 或 0.05),明显优于对照组。表明足底脱敏运动疗法能让脑卒中患者足部适应周围的环境,重新获得生理性的支撑面,促进踝关节运动功能从而提高患者的站立平衡功能,增加患者的步行能力。以后,我们还将就足底脱敏运动疗法的应用时机、与步态各种参数间的相关性等方面的问题进行进一步的研究。

参 考 文 献

- [1] De Gucht V, Maes S. Explaining medically unexplained symptoms: toward a multidimensional, theory-based approach to somatization. *J Psychosom Res*, 2006, 60:349-352.
- [2] 古澤正道. 脳卒中後遺症者の歩行の治療. 理学療法科学, 2002, 17:33-37.
- [3] 古澤正道. 脱感作: ポハースジャーナル. 理学療法科学, 2000, 23:89.
- [4] 古澤正道. 成人片麻痺の麻痺側手足への脱感作: 環境適応のために. 京都府理学療法士会誌, 1998, 27:6-13.
- [5] 王玉龙. 康复功能评定学. 北京: 人民卫生出版社, 2008:212-217.
- [6] 燕铁斌. 物理治疗学. 北京: 人民卫生出版社, 2008:175.
- [7] 毕胜, 燕铁斌, 王宁华, 等. 运动控制原理与实践. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2009:266-270.
- [8] 翟宏伟, 巩尊科, 陈伟, 等. 平衡功能反馈训练对脑卒中患者肢体功能恢复的影响. *中华物理医学与康复杂志*, 2008, 30:348-349.
- [9] Takakusaki K, Saitoh K, Harada H, et al. Role of basal ganglia-brainstem pathways in the control of motor behaviors. *Neurosci Res*, 2004, 50:137-151.
- [10] 燕铁斌, 金冬梅. 平衡功能的评定及平衡功能训练. *中华物理医学与康复杂志*, 2007, 29:787-789.
- [11] 李奎, 窦祖林, 周利红, 等. 感觉运动训练对脑卒中恢复期患者站立平衡功能的影响. *中华物理医学与康复杂志*, 2007, 29:670-672.
- [12] 李铁山, 刘艳林, 关蕾, 等. 早期穿戴弹力悬带矫形器对脑卒中患者步行能力恢复的影响. *中华物理医学与康复杂志*, 2008, 30:631-634.
- [13] 王宁华, 黄永禧, 黄真, 等. 脑卒中康复-优化运动技巧的练习与训练指南. 北京: 北京大学医学出版社, 2007:29-35.
- [14] Schepens B, Drew T. Independent and convergent signals from the pontomedullary reticular formation contribute to the control of posture and movement during reaching in the cat. *J Neurophysiol*, 2004, 92:2217-2238.
- [15] Roll R, Kavounoudias A, Roll JP. Cutaneous afferents from human plantar sole contribute to body posture awareness. *Neuroreport*, 2002, 13:1957-1961.
- [16] Matsuyama K, Mori F, Nakajima K, et al. Locomotor role of the corticoreticular-reticulospinal interneuronal system. *Prog Brain Res*, 2004, 143:239-249.

(修回日期:2011-06-26)

(本文编辑:阮仕衡)

· 消息 ·

《神经损伤与功能重建》杂志 2012 年征订启事

《神经损伤与功能重建》杂志是中华人民共和国教育部主管, 华中科技大学同济医学院主办的国家级神经科学专业学术性期刊(双月刊), 2006 年入选为中国学术期刊综合评价数据库统计源期刊, 2007 年 6 月被收录为中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)。本刊还被万方数据、中国知网、重庆维普、台湾华艺等数据库收录。此外, 本刊从 2008 年起与国际知名杂志《Glia》合作, 开辟“Glia 优秀论文推荐”专栏。本刊紧跟国际神经科学发展趋势, 对神经系统疾病的基础与临床研究热点予以实时追踪、报道, 内容新颖、报道及时, 突出科学性、创新性和实用性, 注重神经科学基础研究 with 临床研究的紧密结合, 使基础研究的每一项重大进展都蕴涵了广阔的应用前景, 而临床上重要防治对策的提出和实施又无不依仗对神经病学的发生、发展与转归的深入研究。

《神经损伤与功能重建》杂志为双月刊, 大 16 开, 78 页, 单月 25 日出版, 每期定价 10 元, 全年定价 60 元。刊号 CN42-1759/R, ISSN1001-117X。邮发代号:38-47, 欢迎在各邮局订阅, 漏订者可汇款至武汉市解放大道 1095 号同济医院内《神经损伤与功能重建》编辑部补订, 编辑部地址:武汉市解放大道 1095 号同济医院内, 邮编:430030, 电话(传真):027-83662639, E-mail: sjsscj@tjh.tjmu.edu.cn。