

PNF 技术结合立位下健肢抗阻迈步训练对脑卒中偏瘫患者步行功能的影响

靳亚鲁, 方诚冰, 薛娜, 殷翠萍, 张杨

【摘要】 目的:探讨本体感觉神经肌肉促进(PNF)技术结合立位下健肢抗阻迈步对脑卒中偏瘫患者步行功能的影响。**方法:**60例脑卒中偏瘫患者随机分成治疗组和对照组各30例。2组均接受常规康复训练,观察组增加PNF技术结合立位下健肢抗阻迈步训练。治疗前后分别采用下肢Fugly-Meyer评定(FMA)、计时起立-行走测试(TUGT)、Holden步行功能分级(FAC)、Berg平衡量表(BBS)进行评定。**结果:**治疗8周后,2组FMA、FAC、BBS评分均较治疗前明显提高($P<0.05, 0.01$),观察组上述指标均高于对照组($P<0.05, 0.01$)。治疗后,2组TUGT均较治疗前明显降低($P<0.05, 0.01$),且观察组低于对照组($P<0.01$)。**结论:**PNF技术结合立位下健肢抗阻迈步训练对偏瘫患者可更好地改善步行功能。

【关键词】 脑卒中;偏瘫;本体感觉神经肌肉促进技术;健肢抗阻;步行

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2018.01.003

Effects of PNF technique combined with the healthy limb step resistance training in standing position on walking function of stroke patients with hemiplegia Jin Yalu, Fang Chengbing, Xue Na, et al. Qilu Hospital of Shandong University, Jinan 250100, China

【Abstract】 Objective: To investigate the effect of proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) technique combined with the healthy limb step resistance training in standing position on walking function of stroke patients with hemiplegia. **Method:** Sixty cases of stroke were randomly divided into treatment group and control group ($n=30$ in each group). Routine rehabilitation exercises were performed in both groups, while additional PNF technique combined with the healthy limb step resistance training was used in the treatment group. Before and after treatments, patients were assessed with Fugly-Meyer Assessment (FMA) of lower limbs, Timed Up and Go Test (TUGT), Holden walking function classification (FAC) and Berg balance scale (BBS). **Results:** After treatment for 8 weeks, the FMA, FAC and BBS scores were significantly increased in both groups as compared with those before treatment ($P<0.05, 0.01$). As compared with the control group, those scores above were significantly increased in the treatment group ($P<0.05, 0.01$). TUGT score was decreased in both groups after treatment ($P<0.05, 0.01$), and that in the treatment group was significantly lower ($P<0.01$). **Conclusion:** PNF technique combined with the healthy limb step resistance training in standing position has a better effect on walking function in stroke patients with hemiplegia.

【Key words】 stroke; hemiplegia; proprioceptive neuromuscular facilitation; healthy limb resistance; walking

脑卒中是造成残疾的一个主要原因,而步行能力是决定脑卒中后生活状态和生活水平的一个主要指标,因此维持步行能力成了脑卒中后康复治疗过程中一个非常重要的部分^[1]。常规康复治疗方法中躯干控制训练着重于患肢的主动参与,而脑卒中后患者肢体自主运动不充分,甚至部分伴有感觉障碍患者主动参与能力低下,临床疗效仍不是很理想^[2]。脑卒中后最主要的特征是患侧负重困难,因患侧负重是稳定步行

的前提条件,所以改善患肢负重能力也是脑卒中康复最重要的目标之一^[3]。而目前应用方法多为增加患肢的静态负重能力,而忽略了健侧肢体的动态摆动活动对患肢负重的影响,这导致患者在掌握了静态负重之后也不会直接应用到步行中,从而延长了患者的康复时间。研究采用本体感觉神经肌肉促进技术(Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, PNF)的扩散、强化、阻力、时序等基本促进技术对患侧肢体进行功能促进,通过立位健侧肢体迈步抗阻来提高患肢动态稳定,减少健肢摆动对患肢负重控制的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2015年6月~2016年6月在山东大

基金项目:国家自然科学基金(NO.81472159)

收稿日期:2017-05-08

作者单位:山东大学齐鲁医院,济南 250100

作者简介:靳亚鲁(1986-),男,主管技师,主要从事脑卒中及脊髓损伤康复方面的研究。

通讯作者:张杨,285642256@qq.com

学齐鲁医院康复中心收治的 60 例脑卒中偏瘫患者,均符合全国第四届脑血管疾病学术会议制定的诊断标准^[4],经 CT 或 MRI 证实;入选标准:首次发生脑出血或脑梗死;有一侧肢体运动功能障碍;意识清楚、病情稳定、能配合治疗;下肢 Brunnstrom 分期 $\geq$ Ⅲ期;站立位平衡 $\geq$ Ⅰ级;患肢屈曲伸展肌力 $\geq$ 3 级;Holden 步行分级(Functional Ambulation Category, FAC) $\geq$ Ⅱ级。排除标准:有严重认知障碍、不能进行有效沟通交流者;不稳定心、肝、肾脏等疾病者;不能完成训练者;伴有单侧空间忽略者。60 例患者随机分为 2 组各 30 例,①观察组:男 16 例,女 14 例;平均年龄(50.33 $\pm$ 9.44)岁;平均病程(4.10 $\pm$ 0.84)d;左侧偏瘫 20 例,右侧 10 例,Brunnstrom 分级:Ⅲ级 22 例,Ⅳ级 7 例,Ⅴ级 1 例。②对照组:男 16 例,女 14 例;平均年龄(44.40 $\pm$ 7.20)岁;平均病程(4.47 $\pm$ 0.97)d;左侧偏瘫 20 例,右侧 10 例,Brunnstrom 分级:Ⅲ级 21 例,Ⅳ级 7 例,Ⅴ级 2 例。2 组患者一般资料比较差异无统计学意义。

1.2 方法 对照组每天进行常规康复训练 30min,每周 5 次。共 8 周。观察组每天训练 30min 包括:常规康复训练 10min,PNF 技术训练 10min,立位下健肢抗阻迈步训练 10min,每周 5 次。共 8 周。常规康复训练方法包括桥式运动、翻身、转移训练、偏瘫肢体随意运动训练、患肢负重训练、髋关节、膝关节、踝关节控制训练、从做到站转换训练、立位平衡训练、步行训练。PNF 下肢康复训练采用以下几种模式^[5]:①屈曲-内收-外旋模式:在仰卧位由引导患者下肢伸展-外展-内旋位到屈曲-内收-外旋位。②屈曲-外展-内旋模式:在仰卧位下引导患者下肢由伸展-内收-外旋位到屈曲-外展-内旋位。③伸展-外展-内旋模式:在健侧卧位引导患者由屈曲-内收-外旋位到伸展-外展-内旋位。④伸展-内收-外旋模式:在仰卧位引导患者由屈曲-外展-内旋到伸展-内收-外旋位。⑤在③模式活动的终端使用强调时序技术进行膝关节伸屈训练,保持髋关节伸展-外展位。立位下健侧肢体抗阻迈步训练:立位下让患肢负重进行健侧肢体抗阻前后迈步训练,把治疗床升至髌嵴等高,健侧上肢扶持以保证身体稳定和安全。在健侧肢体抗中等阻力时前后向迈步,重心随着健侧肢体前后移动。患侧下肢应保持髋关节伸展,足跟抬起模拟行走中的迈步。注意:阻力应保证健侧顺利完成该动作,患侧髋关节应保持伸展位同时防止膝关节突然屈伸,骨盆在冠状面倾斜不能超过支撑侧。

1.3 评定标准 治疗前后分别对 2 组患者给予以下方法评定。①简式 Fugly-Meyer 评定(Fugly-Meyer Assessment, FMA)下肢运动功能评分。②计时起立-

行走测试(Timed Up-and-Go Test, TUGT)^[6]:让患者坐在有扶手的靠背椅上(椅子坐高约 46cm 扶手高约 21cm),身体靠在椅背上,双手放在扶手上。在离座椅 3m 远的地面上贴一条彩色的粗线。当测试者发出“开始”的指令后,患者从靠背椅子上站起,站稳后按照尽可能快走路的步态,向前走 3m 过彩条粗线后转身,然后迅速走回到椅子前转身坐下。测试过程中不能给予任何躯体的帮助。③ Holden 功能步行分级(Functional Ambulation Classification, FAC):0 级:不能站立、行走;1 级:室内在他人扶持下可以步行 10m 以内(室内辅助下步行);2 级:室内在他人监护下步行 20m(室内保护步行);3 级:室内独立步行 50m 以上,并可独立上、下高 18cm 的台阶 2 次以上(室内独立步行);4 级:持续步行 100m 以上,可以跨越 20cm 高的障碍物和上下 16cm 高、25cm 宽的 10 层阶梯(建筑物内步行);5 级:持续步行 200m 以上,并可独立上下阶梯(16cm 高,25cm 宽),步行速度达到 20m/min 以上(室外独立步行)。将 0~5 级转化为 0~5 分。④ Berg 平衡量表(Berg Balance Scale, BBS)。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 19.0 统计软件进行统计分析。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间均数比较采用 t 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

治疗 8 周后,2 组 FMA、FAC、BBS 评分均较治疗前明显提高($P < 0.05, 0.01$),观察组上述指标均高于对照组($P < 0.05, 0.01$)。治疗后,2 组 TUGT 均较治疗前明显降低($P < 0.05, 0.01$),且观察组低于对照组($P < 0.01$)。见表 1。

表 1 2 组治疗前后 FMA、FAC、BBS 评分及 TUGT 比较 $\bar{x} \pm s$

组别	时间	FMA(分)	TUGT(s)	FAC(分)	BBS(分)
对照组	治疗前	17.66 $\pm$ 3.04	52.46 $\pm$ 6.09	2.10 $\pm$ 0.30	27.63 $\pm$ 4.22
	($n=30$) 治疗后	20.70 $\pm$ 2.74 ^b	37.89 $\pm$ 8.54 ^b	2.90 $\pm$ 0.40 ^b	42.00 $\pm$ 1.83 ^b
观察组	治疗前	16.50 $\pm$ 3.40	50.58 $\pm$ 5.79	2.13 $\pm$ 0.34	26.86 $\pm$ 5.01
	($n=30$) 治疗后	28.60 $\pm$ 1.58 ^{ac}	30.37 $\pm$ 8.42 ^{ad}	3.60 $\pm$ 0.67 ^{bc}	49.06 $\pm$ 1.52 ^{bd}

与治疗前比较,^a $P < 0.05$,^b $P < 0.01$;与对照组比较,^c $P < 0.05$,^d $P < 0.01$

3 讨论

脑卒中影响患者肢体运动功能,部分患者伴随偏瘫侧肢体感觉减弱,阻碍了患者肢体运动功能恢复,降低了患者的生存质量^[7]。由于脑卒中导致大脑中枢神经系统损伤,引起肌张力异常、肌无力、运动模式异常、不对称性姿势、躯干控制障碍、平衡功能及运动的协调性下降等^[8]。偏瘫患者在日常生活活动中,则更多通过健侧肢体执行各项日常生活动作,造成人体重心偏

向健侧,并逐渐出现下肢负重不对称;进一步促进健侧肢体被过度使用,而患侧肢体容易出现废用性萎缩,不利于肢体功能恢复^[9]。更因患者患侧下肢力量不足、负重能力下降、重心不能转移到患侧、导致健侧摆动时摔倒的风险升高和能耗增加^[10]。

PNF技术,是通过刺激本体感受器,达到促进相关肌肉神经反应,以增强相应肌肉的收缩能力的目的,同时通过调整感觉神经的异常兴奋性,来改变肌肉的张力,使之以正常的运动方式进行活动的一种神经生理治疗技术和训练体系^[11]。该技术并不是针对有本体感觉障碍的患者而是以刺激关节和肌肉本体感受器为目标,利用牵张、阻力、手法接触、扩散和强化等刺激本体感受器和应用螺旋对角线运动模式,促进神经肌肉在控制和运动功能恢复。本体感受器存在于肌肉、肌腱、韧带、关节囊、关节、关节软骨和游离神经末梢处,它们将感受到的振动、运动方向等感觉冲动经周围神经传入脊髓后索,通过内侧丘系到达大脑皮质的感觉中枢,促进大脑功能重组^[12],是肢体运动功能正常的基础,能有效调节患者站立、行走、平衡及协调功能^[13]。Ribeiro等^[14]应用PNF技术对偏瘫患者进行肢体功能康复训练,明显改善患者肢体运动功能及步行能力,而且患者上肢功能、下肢功能、平衡功能、异常步态、吞咽功能、ADL等方面也都有明显改善^[15]。使用PNF在治疗脑卒中肢体运动障碍,同时可以改善患者的认知功能和运动功能,有效提高患者的活动能力^[16]。研究也显示对脑卒中患者运用PNF技术通过皮肤接触、施加阻力、时序、言语及视觉反馈等基本手法,结合肌肉等张收缩训练等特殊技术可刺激关节本体感受器,增加关节稳定和改善关节稳定能力,改善膝过伸状态,提高患者的步行功能^[17-18]。目前针对下肢肌肉功能的训练方法强调单一肌肉治疗后收缩能力的改善,并针对相对较弱肌肉进行强化训练、但是在日常生活中大部分动作的产生需要主动肌、拮抗肌、协同肌等肌肉协调收缩来完成,非单一肌肉负责完成^[19]。本研究通过整个屈伸模式来提高肢体运动控制、应用阻力提高肌肉力量和肌肉收缩能力、应用时序技术增加肢体先后运动的协调能力、应用强调顺序技术针对性处理下肢障碍点。将患者作为一个整体,而不只是针对某一个特殊问题或身体的某一部分^[11],更接近于正常行走模式中肌群运动的特征。在侧卧位下进行伸展-外展-内旋模式,更能提高下肢抗重力的能力,增加髋关节外展肌群和髋关节伸展肌群的控制。TUGT结果显示,观察组患者在步行中坐-站、转身、站-坐的所用时间明显少于对照组,证明更好地提高了患者的实用步行能力。

脑卒中后由于患侧肢体控制能力减弱、负重能力及单腿支撑能力下降,特别是健侧肢体向前摆动时,均对步行稳定性有明显影响。减少健侧和患侧步幅差,提高步行稳定性,需要加强患肢负重及负重下平衡能力训练^[20]。脑卒中偏瘫患者患侧下肢肌肉功能及负重能力是完成坐-站转移的重要因素^[21],增加肢体负重更有利于人体本体感觉输入^[22]。同时非患侧下肢功能同样存在障碍,重视并进行积极干预治疗将具有十分重要意义^[22]。偏瘫患者患侧下肢肌力以及肌群间协同性与平衡能力间具有密切联系^[23],Andersen等^[24]认为强化训练能够提高脑卒中患者偏瘫侧肢体肌力和步行速度,潘化平等^[25]研究负荷控制下的本体感觉训练可提高脑卒中恢复期患者平衡能力及下肢运动功能,在增加脑卒中偏瘫患者患侧下肢负重的基础上,有效开展双下肢负重的对称性训练有利于偏瘫患者下肢功能的康复^[26]。立位下健侧肢体抗阻训练,可显著提高患侧负重的动态平衡和单腿支撑时长,激发患侧下肢预期性姿势稳定,提高髋、膝关节屈伸控制能力、患肢负重能力及下肢稳定性并有效改善脑卒中偏瘫患者的日常生活活动能力^[27]。患侧下肢动态负重能力提高后,患侧下肢单足负重能力即可延长,从而使健侧下肢有充分的时间向前迈步,继而提高健侧步长和步态的对称性。在健侧下肢抗阻向前迈步,可间接训练患侧下肢髋关节和膝关节伸展,提高单腿支撑稳定能力。本研究结果显示,在常规康复训练的基础上合理应用PNF下肢模式,通过阻力、强化和扩散、时序等技术及立位下健侧肢体抗阻迈步,观察组BBS评分明显高于治疗前,证明该治疗更能有效提高下肢运动及控制能力、支撑期负重及平衡能力、步行的对称性。其原因可能主要是由于PNF下肢模式是髋关节、膝关节及踝关节在三个平面内同时完成一个运动,更接近正常步态模式,更能提高神经肌肉系统对姿势稳定性和方向性的控制能力,调控肌肉骨骼系统根据任务和环境的要求适时调整步态模式。

综上所述,本研究PNF技术结合立位下健侧抗阻迈步可更好得改善偏瘫患者步行能力,值得临床推广使用。

【参考文献】

- [1] 毕胜,燕铁斌,王宁华,译.运动控制原理与实践[M].第3版,北京:人民卫生出版社,2009:330.
- [2] 张保国,李琳,林乐乐,等.本体感觉神经肌肉促进技术结合静态平衡训练对脑卒中偏瘫患者躯干控制及平衡能力的影响.[J].中国康复医学杂志,2011,26(11):1068-1070.
- [3] 顾旭东,吴华,李建华,等.下肢康复机器人系统结合减重平板训练对脑卒中偏瘫患者步行能力的影响[J].中华物理医学与康

- 杂志, 2011, 33(6): 447-450.
- [4] 中华医学会第四次脑血管病学术会议. 各类脑血管病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 1996, 29(6): 379-380.
- [5] 洪承钢, 徐中盈, 张德彦, 译. PNF 本体感觉神经肌肉促进法[M]. 台湾: 合记图书出版社, 2010, 5-14.
- [6] 翁长水, 王娜, 刘立明, 等. 三种功能性移动能力测试工具对预测老年人跌倒危险有效性的比较[J]. 中国康复医学杂志, 2013, (2): 109-113.
- [7] Crey LM, Matyas TA. Frequency of discriminative sensory loss in the hand after stroke in a rehabilitation setting[J]. J Rehabil Med 2011, 43(3): 257-263.
- [8] 刘孟, 倪朝民, 咎明, 等. 改良坐-转移训练对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能及平衡能力的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2015, 37(10): 10. 3760/cma.j. issn. 0254-1424. 2015. 010. 005.
- [9] Canning CG, Ada L, Adams R, et al. Loss of strength contributes more to physical disability after stroke than loss of dexterity[J]. Clin Rehabil, 2004, 18(3): 300-308.
- [10] 姜文文, 谭志梅, 燕铁斌. 功能性电刺激对脑卒中后患者步行的影响[J]. 中华物理医学与康复医学, 2012, 34(11): 868-870.
- [11] 章稼, 王晓臣. 运动治疗技术[M]. 第2版, 北京: 人民卫生出版社, 2014: 358-384.
- [12] 潘毓健, 徐国会, 郑洁皎, 等. 本体感觉神经肌肉促进技术对脑卒中患者平衡功能的影响[J]. 中国康复理论与实践, 2012, 18(1): 22-24.
- [13] 赵宁. 本体感觉训练对脑卒中偏瘫患者平衡功能及躯干控制能力的影响[J]. 社区医学杂志, 2016, 14(4): 61-62.
- [14] Ribeiro TS, Sousa e Silva EMm, Sousa Silva WH, et al. Effects of a training program based on proprioceptive neuromuscular facilitation method on post-stroke motor recovery; a preliminary study[J]. J Bodyw Mov Ther, 2014, 18(4): 526-532.
- [15] 郑莹莹, 张洪斌, 李宝石. 神经肌肉本体感觉促进技术在脑卒中康复中的应用进展[J]. 实用心脑血管病杂志, 2014, 23(2): 1-2.
- [16] 章日春. 本体感觉神经肌肉促进技术对脑卒中运动控制的有效性研究[J]. 中国卫生标准管理, 2016, 7(8): 37-38.
- [17] 金冬云, 谭同才, 叶祥明. 本体神经促进技术预防脑卒中患者膝过伸的疗效观察[J]. 中国康复理论与实践, 2011, 17(11): 1062-1063.
- [18] 解东风, 李奎, 李鑫, 等. 本体感觉训练在膝关节周围骨折术后所致关节僵硬患者康复治疗中的作用[J]. 中国康复医学杂志, 2013, 24(10): 945-947.
- [19] 刘海兵, 廖麟荣, 廖曼霞. 脑卒中膝过伸的临床康复策略[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016, 38(1): 72-75.
- [20] 刘翠华, 张盘德, 容小川, 等. 步态诱发功能性电刺激对脑卒中足垂患者的疗效观察[J]. 中国康复医学杂志, 2011, 26(12): 1136-1139.
- [21] Lomaglio MJ, Eng JJ. Muscle strength and weight-bearing symmetry relate to sit-to-stand performance in individuals with stroke[J]. Gait Posture, 2005, 22(2): 126-131.
- [22] 宋建霞, 倪朝民, 张科, 等. 脑卒中偏瘫患者非瘫痪侧下肢与正常人下肢本体感觉比较[J]. 中国康复医学杂志, 2013, 28(1): 28-31.
- [23] 沈顺姬, 李杰, 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.
- [24] Andersen LL, Zeeman P, Jorgensen JR, et al. Effects of intensive physical rehabilitation on neuromuscular adaptations in adults with poststroke hemiparesis[J]. J Strength Cond Res, 2011, 25(10): 2808-2717.
- [25] 潘化平, 冯慧, 李亚娟, 等. 负荷控制的本体感觉训练对脑卒中患者平衡功能及下肢运动能力的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2011, 26(11): 1025-1028.
- [26] Cheng PT, Wu SH, Liaw MY, et al. Symmetrical body-weight distribution training in stroke patients and its effect on fall prevention[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2011, 82(12): 1650-1654.
- [27] 魏龙飞. 健侧下肢单腿负重训练对脑卒中偏瘫患者日常生活活动能力的影响[C]. 中国康复医学会疗养康复专业委员会第二十五届学术会议. 2015.

作者·读者·编者

重要启示

从2015年7月22日起,本刊交纳各项费用(如审稿费、版面费、广告费、订刊费、版权费及发行费等)均改为银行柜台(或网银、手机银行APP)转账汇款(禁止无卡现金存款、财付通等转账),不再通过邮局汇款或现金。本刊银行账号为同济医院对公账号,具体信息请登录网站 www.zgkfzz.com 首页“汇款要求”查看。

特别提示:本刊只接受给华中科技大学同济医学院附属同济医院单位转账。目前如有非法机构冒充《中国康复》收取费用,多以个人名义要求转账,请作者注意甄别,谨防上当受骗。