

·短篇论著·

本体感觉神经肌肉促进疗法躯干训练结合神经肌肉电刺激对脑卒中患者平衡功能的影响*

娄天伟¹ 田 梦² 刘彦彬¹ 刘西花¹ 毕鸿雁^{1,3}

脑卒中是世界范围内死亡和残疾的主要原因^[1]。平衡功能障碍的发生率在脑卒中后偏瘫患者功能障碍中居于首位^[2],平衡功能是站立与步行的必要条件。虽然大多数脑卒中患者在康复后恢复了步行功能,但是平衡和步态障碍在慢性期仍然存在,严重影响着患者的日常生活能力。躯干肌群的收缩调整对维持身体正常姿势、坐位平衡和站位平衡具有重要意义^[3],脑卒中后患者躯干位置感觉和躯干肌力降低显著影响其平衡功能。有研究报道,基于本体感觉神经肌肉促进技术(proprioceptive neuromuscular facilitation,PNF)中的抗阻骨盆前方上提和后方下掣能够增强躯干下部肌力,促进早期脑卒中患者的行走^[4]。因此,本研究探究PNF躯干训练结合神经肌肉电刺激(neuromuscular electrical stimulation,NMES)治疗对脑卒中患者平衡功能的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2017年10月—2018年10月在山东中医药大学附属医院康复科住院的脑卒中患者90例,采用计算机生成的

随机数字表将患者随机分为PNF组、NMES组和结合组,每组30例。隐匿随机分配方案,完成随机分配序列与确定受试对象合格性非一人,且符合以下原则:①医生和患者不能决定或者是事先知道患者被分配到哪一组;②医生和患者都不能从前一个患者进入的组别推测出下一个患者将被分配到哪组。两组患者的性别、年龄、病程等一般情况组间比较差异无显著性($P>0.05$)(表1)。

所有患者疾病诊断符合1995年全国第四届脑血管病会议制定的诊断标准^[5]。纳入标准:①经头颅CT或MRI明确诊断初次发病的患者,经临床对症治疗后生命体征平稳,发病1—6个月内,年龄 ≤ 75 岁;②GCS昏迷量表评分 >13 分;③无严重的心、肝、脑、肾及血液等重要系统或脏器的疾病,无精神方面的疾患;④在无外力及器具的帮助下可自行站起、坐下、转身,独立或在监视下可在室内步行 >20 m;⑤已签署知情同意书,同意参与本研究的患者。

排除标准:①存在严重认知障碍、严重失语而无法与治疗师沟通的患者;②存在其他神经疾病的患者;③具有前庭器官疾病的患者;④具有植入起搏器或除颤器的患者。

表1 患者一般情况比较

($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	卒中类型(例)		偏瘫侧(例)		病程(月)
		男	女		脑出血	脑梗死	左	右	
PNF组	30	17	13	51.90 $\pm$ 10.35	14	16	17	13	3.22 $\pm$ 0.65
NMES组	30	16	14	55.43 $\pm$ 7.24	13	17	16	14	3.84 $\pm$ 1.77
结合组	30	16	14	52.33 $\pm$ 6.91	14	16	15	15	3.53 $\pm$ 1.57

1.2 治疗方法

3组患者均接受脑卒中常规康复训练,所有治疗均由具有康复治疗师资格证书并参加过实践培训的康复治疗师进行,主要包括关节活动度训练、痉挛的预防、肌力及耐力训练、平衡功能训练、减重步行训练、运动再学习方案,另外还有神经生理学训练方法等,30min/次,1次/天,每周5次,共计4周。其中PNF组在常规康复训练的基础上接受PNF躯干

训练,2次/天,30min/次,每周5次,共计4周。NMES组在常规康复训练的基础上接受NMES治疗,2次/天,30min/次,每周5次,共计4周。结合组在常规康复训练的基础上同时接受PNF躯干训练与躯干NMES治疗,每天各1次,30min/次,每周5次,共计4周。

常规康复训练:①床上体位的及时变换和良肢位的摆放;②患侧肢体的关节活动度训练,方式为由近端到远端,活

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2020.08.020

*基金项目:国家自然科学基金项目(81802239)

1 山东中医药大学附属医院,250000; 2 山东省体育科学研究中心; 3 通讯作者

第一作者简介:娄天伟,男,住院医师; 收稿日期:2018-12-14

动度由小到大,以无痛为原则;③床边的起坐训练、双腿/单腿重心转移训练;④仰卧位下双桥和单桥训练;⑤平衡功能训练,主要包括患者在坐位下的平衡训练和站立位下平衡训练;⑥Bobath训练,主要包括下肢以及骨盆关键点控制训练等;⑦步行训练,包括减重步行训练、上下台阶训练等。

PNF 躯干训练:①坐位躯干屈曲:患者端坐位,双手自然下垂于躯干两侧,治疗师位于患者侧前方,双手分别放于患者肩部前方,嘱患者将一侧肩部向对侧髂前上棘方向靠近,口令:“将你的肩膀往对侧髂前上棘方向靠近”,根据患者的功能情况决定运动的幅度,治疗师全程施加适当阻力。②坐位躯干伸展:患者端坐位,当患者躯干屈曲达到自身的最大幅度时,治疗师将双手放于患者肩部后方,嘱患者躯干伸直,口令:“将你的躯干伸直,坐直了”,治疗师全程施加适当阻力。注意不要让患者用手来支撑代偿。③躯干的稳定性反转:主要是利用适当的阻力产生交替的静力性收缩,整个过程患者躯干不产生关节活动,患者端坐位,治疗师位于患者侧前方,嘱患者先进行躯干的屈曲,即一侧肩部向对侧髂前上棘方向发力,口令:“向前顶我的手”,治疗师双手放于患者肩部前方施加适当的阻力,使患者躯干稳定在原来位置,当收缩达到一定强度后,接着治疗师双手放于肩部后方,嘱患者躯干向后伸展,口令:“向后顶我的手”,治疗师施加适当阻力,使患者躯干稳定在原来位置,如此循环多次。

躯干 NMES:将两组神经肌肉电刺激的电极片分别放置在胸部竖脊肌(T6 棘突侧面 5cm)和腰部竖脊肌(L5 棘突侧面 2cm)两侧,以 30—70mA 强度,250ms 脉冲宽度和 35Hz 频率施加 10s,然后暂停 12s。刺激强度设定为患者在没有疼痛感或疲劳感的情况下感觉肌肉收缩的最大量,过程中患者尽可能独立地保持坐姿。

1.3 疗效评定

所有患者均于训练前、训练后接受功能评估,由同一康复治疗师在对分组情况不知情下,分别采用以下方法进行评定。①Berg 量表主要包括以下项目:独立站起、无支持的站、转身 360°、坐下等 14 项内容,总分 56 分,得分越高,患者平衡功能越好。②Sheikh 躯干控制能力测定主要包括:在床上转向健侧、在床上转向患侧、保持坐位平衡、从卧位坐起这四个方面的测定,每一项最低得 0 分,最高得 25 分,总分 100 分,得分越高表示躯干控制能力越好。③起立—行走计时(time of up and go test, TUGT)测试能够有效地测定患者的动态平衡,方法为受试者背靠座椅,双上肢放松状态,让患者从标准的座椅上站起来,向前走 3m,然后转身,走回座椅旁再次坐下;受试者从座椅上开始站起的瞬间开始计时,当其再次回到座椅坐下计时结束;共计测试 2 次,取 2 次的平均值,用时越少表示动态平衡能力越好。

1.4 统计学分析

采用 SPSS17.0 统计软件进行分析,计量资料采用平均数±标准差表示,如资料符合正态分布且方差齐,组间比较采用方差分析,组内比较采用配对 *t* 检验;不符合正态分布则采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 各组患者治疗前后 Berg 评分比较

治疗前,三组患者 Berg 评分比较差异均无显著性意义($P>0.05$)。与治疗前比较,三组患者治疗后 Berg 评分均显著升高($P<0.01$)。治疗后,PNF 组的 Berg 评分高于 NMES 组($P<0.01$);结合组的 Berg 评分高于 NMES 组($P<0.01$),结合组与 PNF 组比较,差异无显著性意义($P>0.05$)。见表 2。

2.2 各组患者治疗前后 Sheikh 躯干控制评分比较

治疗前,三组患者 Sheikh 躯干控制量表评分比较差异均无显著性意义($P>0.05$)。与治疗前比较,三组患者治疗后 Sheikh 躯干控制量表评分均显著升高($P<0.01$)。治疗后,PNF 组的 Sheikh 躯干控制量表评分高于 NMES 组($P<0.01$);结合组的 Sheikh 躯干控制量表评分高于 NMES 组($P<0.01$),结合组与 PNF 组比较,差异无显著性意义($P>0.05$)。见表 3。

2.3 各组患者治疗前后 TUGT 用时比较

治疗前,三组患者 TUGT 计时比较均无显著性意义($P>0.05$)。与治疗前比较,三组患者治疗后 TUGT 计时显著降低($P<0.01$)。治疗后,PNF 组的 TUGT 计时低于 NMES 组($P<0.01$);结合组的 TUGT 计时低于 NMES 组($P<0.01$),结合组与 PNF 组比较,差异无显著性意义($P>0.05$)。见表 4。

表 2 治疗前后各组 Berg 评分比较 ($\bar{x}\pm s$, 分)

组别	例数	治疗前	治疗后
NMES 组	30	21.53±0.60	33.23±0.95 ^①
PNF 组	30	21.37±0.66	39.87±0.83 ^{①②}
结合组	30	22.20±0.56	41.37±0.75 ^{①②}

注:①与本组治疗前比较 $P<0.01$;②与 NMES 组相比, $P<0.01$ 。

表 3 治疗前后各组 Sheikh 躯干控制量表评分比较 ($\bar{x}\pm s$, 分)

组别	例数	治疗前	治疗后
NMES 组	30	34.03±1.73	55.80±1.60 ^①
PNF 组	30	35.60±1.57	73.57±1.82 ^{①②}
结合组	30	35.20±1.72	74.87±2.33 ^{①②}

①与本组治疗前比较, $P<0.01$;②与 NMES 组相比, $P<0.01$ 。

表 4 治疗前后各组患者 TUGT 计时情况比较 ($\bar{x}\pm s$, s)

组别	例数	治疗前	治疗后
NMES 组	30	28.67±0.96	19.30±0.78 ^①
PNF 组	30	29.00±0.86	15.47±0.99 ^{①②}
结合组	30	28.23±0.96	13.47±0.86 ^{①②}

①与本组治疗前比较, $P<0.01$;②与 NMES 组相比, $P<0.01$ 。

3 讨论

我国的卒中发病率为每年约为116—229/10万人,其中约有75%的运动功能障碍患者和40%的严重残疾患者^[6],在出现残疾的患者中,有平衡障碍的占89.3%,甚至高达86.1%的患者以平衡障碍为首发症状^[7]。平衡功能障碍不仅会增加跌倒的风险,还会对身体活动产生负面影响。患者由于害怕摔倒可能导致活动的减少和久坐不动的生活方式,从而进一步破坏机体的功能和健康状况,造成残疾的恶性循环。

有研究证实,脑卒中患者的平衡功能与躯干的功能有着密切的联系^[8],躯干稳定能够使身体在抗重力的情况下形成平稳的运动中心,有利于肢体的各种功能活动和身体变换协调姿势^[9]。生物力学上,良好的躯干肌肉功能可促进平衡、转移、步态和日常生活活动,特定的躯干运动是维持姿势控制的必要条件,当人体的重心发生变化时,躯干作出相应的反应以抵消重心的变化^[10]。因此,躯干的稳定对于身体的平衡具有重要的意义。

PNF技术能刺激人体的本体感受器,激活和募集最大数量的运动肌纤维,达到促进瘫痪肌肉收缩和缓解肌肉异常张力的作用^[11]。Park等^[12]研究PNF躯干训练对脑卒中患者的影响,发现通过调节座椅的高度进行PNF躯干训练能够强化躯干肌肉收缩,增强躯体稳定性,明显改善了脑卒中患者的步态。Kim等^[13]报道,使用PNF进行躯干稳定运动可诱导脑卒中患者下肢肌肉活动显著增加,这表明训练时躯干肌肉的募集增加,躯干活动能够扩散到下肢肌肉引起运动,提高下肢力量与功能,从而有助于站立与步行。

NMES能够诱发肌肉的运动,完成制定的某个任务,以替代或矫正肢体已丧失的功能,其作用主要是通过肢体不断的运动再学习,使丧失功能的神经肌肉得以重塑^[14-15]。有研究证实,NMES能够明显改善脑卒中患者的上肢功能,对上肢的痉挛与运动协调产生有益的影响,并且这种改善能够持续到治疗后3个月^[16]。另有学者研究发现^[17],NMES能够通过刺激腓总神经治疗患者的足下垂状况,从而明显改善脑卒中患者的下肢与步行功能。

本研究的目的在于研究PNF躯干训练结合躯干NMES对于脑卒中患者平衡功能的影响,结果显示结合组的疗效优于PNF躯干训练组,PNF躯干训练组优于躯干NMES组。说明单纯的躯干PNF或者躯干NMES可改善脑卒中患者的平衡功能,而躯干PNF结合躯干NMES对脑卒中患者平衡的恢复有叠加效应。在躯干训练过程中应用稳定性反转技术,能够有效增强躯干肌力,促进原动肌与拮抗肌的协同收缩,从而有助于增强躯干平衡与稳定性^[18]。同时又因PNF的运动模式是螺旋对角线运动模式,能够同时在矢状面、冠状面、横截面上产生运动,所以能够增强躯干在各个方向上的功能,达到稳定躯干的效果。研究证明^[19],脑卒中发生后,偏瘫

患者躯干屈曲和伸展的肌力强度分别为88%和64%,伸展的等长和等速肌力强度弱于屈曲。因此,我们在研究中将NMES应用于竖脊肌以加强躯干伸展。竖脊肌的NMES有助于激活多裂肌,能够在各种身体活动中使脊柱保持中立位置^[20]。我们强调躯干训练的重要性,并采用躯干PNF和躯干NMES联合治疗,能够使躯干在躯体运动中调节和变换身体的位置与姿势,有助于脑卒中患者平衡功能的改善。

参考文献

- [1] Vorkas P, Shalhoub J, Lewis M, et al. Metabolic phenotypes of carotid atherosclerotic plaques relate to stroke risk: an exploratory study[J]. Eur J VASC Endovasc, 2016, 52(1):5—10.
- [2] Genthon N, Rougier P, Gissot AS, et al. Contribution of each lower limb to upright standing in stroke patients[J]. J Am Heart Assoc, 2008, 39:1793—1799.
- [3] Ryerson S, Byl NN, Brown DA, et al. Altered trunk position sense and its relation to balance functions in people post-stroke[J]. JNPT, 2008, 32(1):14—20.
- [4] Sharma V, Kaur J. Effect of core strengthening with pelvic proprioceptive neuromuscular facilitation on trunk, balance, gait, and function in chronic stroke[J]. J Exerc Rehabil, 2017, 13(2):200—205.
- [5] 全国第四届脑血管会议. 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 1996, 29(6):379.
- [6] Liu M, Wu B, Wang WZ, et al. Stroke in China: epidemiology, prevention, and management strategies[J]. The Lancet, 2007, 6(5):456—464.
- [7] Walker E, Hyngstrom A, Schmit B. Influence of visual feedback on dynamic balance control in chronic stroke survivors[J]. J Biomech, 2016, 49(5):698—703.
- [8] Sullivan K, Knowlton B, Dobkin B. Step training with body-weight support: effect of treadmill speed and practice paradigms on poststroke locomotor recovery[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2002, 83:683—691.
- [9] Lanzetta D, Cattaneo D, Pellegatta D, et al. Trunk control in unstable sitting posture during functional activities in healthy subjects and patients with multiple sclerosis[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2004, 85:279—283.
- [10] Marcucci FC, Cardoso NS, Berteli Kde S, et al. Electromyographic alterations of trunk muscle of patients with post-stroke hemiparesis[J]. Arquivos De-neuropsiquiatria, 2007, 65(3B):900—905.
- [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] Park SE. Effects of trunk stability exercise using proprioceptive neuromuscular facilitation with changes in chair height on the gait of patients who had a stroke[J]. J Phys Ther Sci, 2016, 28(7):2014—2018.
- [13] Kim YH, Kim EJ, Gong WT. The effects of trunk stability exercise using PNF the functional reach test and muscle activities of stroke patients[J]. J Phys Ther Sci, 2011, 23:699—702.
- [14] Wang YH, Meng F, Zhang Y, et al. Full-movement neuro-

- muscular electrical stimulation improves plantar flexor spasticity and ankle active dorsiflexion in stroke patients: a randomized controlled study[J]. Clin Rehabil, 2016,30(6):577—586.
- [15] Ko EJ, Chun MH, Kim DY, et al. The additive effects of core muscle strengthening and trunk NMES on trunk balance in stroke patients[J]. Ann Rehabil Med, 2016,40(1): 142—151.
- [16] Nam C, Rong W, Li W, et al. The effects of upper-limb training assisted with an electromyography-driven neuromuscular electrical stimulation robotic hand on chronic stroke [J]. Front Neurol, 2017, 8:679.
- [17] Chaea J, Shefflerb L, Knutsonc J. Neuromuscular electrical stimulation for motor restoration in hemiplegia[J]. Stroke, 2008, 15(5): 412—426.
- [18] Adler. Susan S, Beckers Dominiek, Buck Math. PNF in Practice[M]. 3rd. Germany: Springer Medizin Verlag Heidelberg, 2013.39.
- [19] Tanaka S, Hachisuka K, Ogata H. Muscle strength of trunk flexion-extension in post-stroke hemiplegic patients[J]. Am J Phys Med Rehabil, 1998, 77:288—290.
- [20] Yu SH, Park SD. The effects of core stability strength exercise on muscle activity and trunk impairment scale in stroke patients[J]. J Exerc Rehabil, 2013, 9:362—367.

·短篇论著·

呼吸训练结合常规康复训练对于脑梗死恢复期患者平衡功能的影响*

裴 飞¹ 王雪冬² 王 艳¹ 唐 强¹ 朱路文^{1,3}

脑梗死患者常见症状为“三偏”,然而在临床与研究中对于一侧躯干运动、感觉障碍相比四肢要少。从神经走行角度上分析,每侧锥体束80%—85%的纤维在椎体交叉处交叉到对侧^[1],因此,一侧脑组织受损,对侧大部分皮质脊髓束会受到影响,另一侧躯干力量会有所下降,呼吸、平衡能力降低。有研究报道80%以上的第一次脑梗死恢复期患者存在躯干稳定性受损,有摔倒的风险^[2],因此,本文通过呼吸训练结合常规康复训练观察脑梗死恢复期患者平衡功能的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究选择2018年8月—2019年3月在黑龙江中医药大学附属第二医院康复中心进行治疗的首次发生的单侧皮层或皮层下脑梗死恢复期患者100例,其中男68例,女32例;年龄55—70岁,病程7—20天以内。采用随机数字表将其随机分为对照组和训练组,每组50例。对照组,男38例,女12例;年龄(62.64±0.63)岁;病程(13.07±0.40)天;偏瘫侧:左侧23例,右侧27例。训练组,男30例,女20例;年龄(62.40±0.62)岁;病程(14.14±0.42)天;偏瘫侧:左侧25例,右侧25例。所有患者都为右利手。两组患者一般资料差异无显著性意义($P>0.05$),具有可比性。

纳入标准:①疾病诊断符合1995年中华神经学会第四

次全国脑血管病学术会议制订的脑梗死患者临床神经功能缺损程度评分标准,Brunnstrom分期为Ⅰ—Ⅱ期,坐位平衡能力2级以下,包括2级,不能站立;②首次发生的单侧皮层或皮层下,认知功能及理解力正常,能配合完成呼吸训练;③愿意配合本研究试验安排,并签署知情同意书。

排除标准:①无法正常沟通交流,不能理解配合呼吸训练的患者;②具有严重空间忽略,倾倒综合征的患者;血压高于170/110mmHg;③既往无影响呼吸训练的相关疾病;④严重的心脏病、肝肾功能障碍及其他内科疾病。患者剔除标准:①病情加重,患者后期难以配合;②因经济原因临时出院的患者。

本研究已获得黑龙江中医药大学附属第二医院伦理委员会的批准。

1.2 治疗方法

对照组与训练组患者均给予针灸科常规治疗,包括改善脑血液循环、营养脑神经、控制基础病症及对症处理,同时给予常规康复干预及电针物理因子治疗。康复治疗主要为常规康复训练,包括采用Bobath、PNF、Rood等技术训练,各个关节活动范围训练、上下肢肌力训练,床上翻身和坐起训练,坐位、站位平衡功能训练,步态训练等,每次训练持续30min,每周6次,共治疗4周。

训练组患者在给予对照组治疗基础上给予呼吸训练,常

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2020.08.021

*基金项目:哈尔滨市科技局青年后备人才(2017RAQXJ040);黑龙江中医药大学“优秀创新人才支持计划”(2018RCD09)

1 黑龙江中医药大学附属第二医院,哈尔滨市,150001; 2 黑龙江中医药大学; 3 通讯作者

第一作者简介:裴飞,男,主治医师;收稿日期:2020-02-13