

重复性任务性训练联合神经肌肉电刺激对重度瘫痪急性脑卒中患者下肢功能的影响

刘震¹ 张盘德¹ 张晋昕² 容小川¹ 陈慧琼¹ 李桂恩¹ 林楚克¹

摘要

目的: 研究重复性任务性训练联合神经肌肉电刺激对重度瘫痪的急性脑卒中患者下肢功能影响。

方法: 将36例重度瘫痪的急性脑卒中患者分为治疗组和对照组,每组18例,对照组给予常规康复治疗和高强度神经肌肉电刺激治疗;治疗组在此基础上进行重复性任务性训练,内容包括坐位训练、坐-站训练和站立训练。分别于治疗前、治疗后2个月采用简式Fugl-Meyer下肢功能评分(FMA)进行下肢运动功能的评定,采用功能性步行分级(FAC)进行步行功能的评定,采用功能独立性评定量表(FIM)进行日常生活活动能力的评定。

结果: 治疗后2个月,2组FMA和FIM评分均明显优于治疗前($P<0.05$),而且治疗组FMA和FIM评分优于对照组($P<0.01$);治疗组FMA和FIM的评分改变量(Δ FMA和 Δ FIM评分)均优于对照组($P<0.01$);治疗组的FAC分级更高,比对照组获得了更好的步行功能($P=0.004$)。

结论: 重复性任务性训练联合神经肌肉电刺激能更有效地改善重度瘫痪的急性脑卒中患者的下肢运动功能、步行功能和日常生活活动能力。

关键词 重复性任务性训练;神经肌肉电刺激;急性脑卒中;下肢;重度瘫痪

中图分类号:R473,R743 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2013)-05-0435-05

Effects of repetitive task training combined with neuromuscular electrical stimulation on lower limb in acute stroke patients with severe paralysis/LIU Zhen, ZHANG Pande, ZHANG Jinxin, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2013, 28(5): 435—439

Abstract

Objective: To study effects of repetitive task training combined with neuromuscular electrical stimulation on lower limb function in acute stroke patients with severe paralysis.

Method: A total of 36 acute stroke patients with severe paralysis were randomly divided into two groups ($n=18$ in each). The patients in control group received conventional rehabilitative program and higher intensity of neuromuscular electrical stimulation. The patients in treatment group received extra repetitive task training on the basis of control group, including sit, sit-to-stand and stand training. The lower limb motor function, walking function and activities of daily living (ADL) were assessed with Fugl-Meyer score of lower extremity assessment (FMA), functional ambulation classification (FAC) and the FIM before and after treatment.

Result: Two month after treatment the scores of FMA and FIM were better than the scores before treatment both in the two groups significantly ($P<0.05$), and the patients in treatment group gained better scores significantly ($P<0.01$). The changes of scores both on FMA and FIM in treatment group were better than control group statistically ($P<0.01$). The patients in treatment group obtained better walking function as for FAC ($P=0.04$).

Conclusion: Repetitive task training combined with neuromuscular electrical stimulation could more effectively improve motor function of lower limb, walking function and ADL in acute stroke patients with severe paralysis.

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2013.05.011

1 佛山市第一人民医院康复医学科, 广东省佛山市, 528000; 2 中山大学公共卫生学院统计教研室

作者简介: 刘震, 男, 主治医师; 收稿日期: 2013-02-03

Author's address Department of Rehabilitation Medicine, First People's Hospital of Foshan, Foshan, 528000

Key word repetitive task training; neuromuscular electrical stimulation; acute stroke; lower limb; severe paralysis

目前明确针对重度瘫痪的急性脑卒中患者的早期康复治疗研究较少,近年来研究表明,重复性任务性训练能够提高脑卒中患者的步行能力^[1-3],神经肌肉电刺激(neuromuscular electrical stimulation, NMES)也可以促进瘫痪肢体的运动功能恢复^[4-5]。本研究旨在探讨重复性任务性训练联合神经肌肉电刺激对重度瘫痪的急性脑卒中患者下肢功能的影响。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2011年2月—2012年8月收住佛山市第一人民医院神经内科和康复医学科的急性大面积脑梗死患者36例,随机分为任务性训练联合电刺激治疗组(治疗组)和电刺激治疗组(对照组),每组18例,两组患者在性别、年龄、偏瘫部位等方面差异无显著性意义($P>0.05$),具有可比性(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)	偏瘫侧(例)		并发症(例)				
		男	女		左	右	高血压病	糖尿病	冠心病	高脂血症	肺心病
治疗组	18	10	8	61.8 $\pm$ 9.8	10	8	17	5	6	18	3
对照组	18	12	6	60.2 $\pm$ 9.9	11	7	18	4	5	18	2

入选标准:急性起病,大脑中动脉供血区大面积脑梗死患者(动脉粥样硬化性血栓性脑梗死),头颅CT或MR明确有责任梗死病灶;首次发生且处于急性期阶段的患者(病程 $<7d$);生命体征相对平稳,病情未再进展,愿意和能够配合治疗;存在重度肢体瘫痪,下肢肌力0—1级;愿意签署知情同意书。

排除标准:死亡率高的恶性大脑中动脉梗死患者,包括梗死灶范围超过大脑中动脉供血区,处于昏迷状态;全身状况差、有严重的心脏、肺部、肾脏疾患不适合早期康复治疗;下肢存在严重疼痛不能完成治疗;存在严重认知或心理障碍完全不能配合治疗;依从性差、不按规定进行治疗,无法判断疗效的患者;手术减压的患者。

1.2 治疗方法

电刺激治疗组(对照组):在给予常规早期康复治疗基础上(包括神经促进技术、电针、电动起立床等),予瘫痪下肢伸肌(股四头肌、胫骨前肌群)强化神经肌肉电刺激治疗,治疗第1周:20min/次,1次/d;治疗第2周:40min/次,1次/d;治疗第3周:40 min/次,2次/d,共治疗3周。

任务性训练联合电刺激治疗组(治疗组):在对照组治疗的基础上,增加重复性任务性训练。治疗第1周:10min/d,1次/d;治疗第2周:20min/次,1次/d;治疗第3周:20min/次,2次/d,共治疗3周。在患者病情相对稳定,即脑水肿逐渐减轻、意识状态逐渐

转清、血压呼吸心率相对平稳后开始进行重复性任务性训练。治疗第1周进行坐位训练,从摇高床面坐位训练—床边坐位训练—轮椅坐位训练,治疗重复次数3次/d。治疗第2周进行坐—站训练:开始阶段座椅高度要高,利于患者站起,可以在轮椅、凳子或治疗床上进行,站立过程中患者双上肢放置于床栏或治疗杆上,治疗人员或家属辅助患者借助健手力量站起或维持站立,治疗地点可以在病房或治疗室进行,治疗过程中需要患者家属参与,治疗重复次数15次/d。治疗第3周进行坐—站训练和站立平衡训练:即强化坐—站训练同时,进行站位训练,站立时进行侧方重力转移训练,治疗重复次数30次/d。发病初期康复治疗要床边进行,待病情好转后逐步过渡至治疗室完成。训练过程中注意观察患者病情,在患者耐受范围内进行,注意循序渐进。

所有入选患者根据病情均予常规的营养神经、改善循环、脱水、抗血小板聚集等治疗;对于存在全身并发症的患者,如2型糖尿病、高血压病、高脂血症、冠心病、肺心病等,均常规予相应的降糖、降压、调脂、改善心肺功能等治疗。

1.3 评定方法

临床评定:一般情况的记录,包括患者的全身并发症情况等。治疗情况的记录:具体治疗时间、次数、完成情况等。不良反应或不良事件的记录:包括治疗过程中有无出现病情加重、血压心率变化、肌肉

疲劳、跌倒等。

采用简式 Fugl-Meyer 下肢功能评分 (Fugl-Meyer assessment, FMA) 进行下肢运动功能的评定,分为 17 项内容,共 34 分,得分越高,下肢运动功能的恢复越好^[6]。采用功能性步行分级 (functional ambulation classification, FAC) 进行步行功能的评定,分为 0—5 级共 6 个级别,级别越高,步行能力越好^[7];采用功能独立性评定量表 (functional independence measure, FIM) 进行日常生活活动能力的评定,采用 7 分制,得分越高,独立性越好,依赖性越小^[8]。分别于治疗前、治疗 2 个月对患者进行临床和康复评定。全部评定项目由经培训的专人进行。

1.4 统计学分析

应用统计软件 SPSS17.0 对所有结果进行统计学分析,年龄采用两独立样本 *t* 检验,性别、偏瘫部位采用 *t* 检验;治疗前后 FMA 和 FIM 评分数据要经正态性分布和方差齐性检验,不满足正态性时采用秩和检验比较,满足正态性时采用两独立样本 *t* 检验或配对 *t* 检验比较;治疗后两组 FAC 分级采用秩和检验比较。设 *P* < 0.05 为差异有显著性意义。

2 结果

治疗过程中两组患者均未出现病情加重、脑卒中再发、心血管意外、跌倒等不良事件,治疗组有 2 例、对照组有 3 例患者治疗过程中出现轻度头晕、头痛症状,治疗组、对照组各有 2 例患者出现肢体酸痛等肌肉疲劳症状,予对症治疗及休息后缓解。治疗前两组患者 FMA 及 FIM 评分的组间差异无显著性意义 (*P* > 0.05)。治疗后 2 个月,两组患者 FMA 和 FIM 评分均明显优于治疗前 (*P* < 0.05),且治疗组 FMA 和 FIM 评分明显优于对照组 (*P* < 0.01);进一步进行治疗前后评分改变量的比较,治疗组 FMA 和 FIM 评分改变量 (ΔFMA 和 ΔFIM 评分) 均明显优于对照组 (*P* < 0.01);治疗后 2 个月,治疗组的 FAC 分级更高,两组 FAC 分级差异有显著性意义 (*P* < 0.05),见表 2—3。

3 讨论

近年研究表明,脑卒中发生后的初始功能状态、发病部位、年龄是患者将来运动功能和 ADL 能力的

表 2 两组患者治疗前后的 FMA、FIM 评分及评分改变量的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	FMA 评分	FIM 评分
治疗组	18		
治疗前		3.83 ± 1.38	28.6 ± 6.3
治疗后 2 个月		24.06 ± 3.90 ^{①②}	68.67 ± 13.09 ^{①②}
治疗前后改变量		20.22 ± 4.35 ^②	40.11 ± 12.22 ^②
对照组	18		
治疗前		3.78 ± 1.48	27.3 ± 6.3
治疗后 2 个月		18.11 ± 3.66 ^①	51.00 ± 12.04 ^①
治疗前后改变量		14.33 ± 3.40	23.67 ± 13.50

①治疗前后比较 *P* < 0.05; ②与对照组比较 *P* < 0.01

表 3 治疗后 2 个月时 2 组患者 FAC 分级的比较

组别	0 级		1 级		2 级		3 级		4 级	
	例	%	例	%	例	%	例	%	例	%
对照组	3	16.7	9	50.0	5	27.8	1	5.6	0	0.0
治疗组	1	5.6	3	16.7	7	38.9	5	27.8	2	11.1

与对照组比较 *P* < 0.01

重要的早期预测因素^[9]。对于大脑中动脉供血区大面积梗死的急性脑卒中患者,发病后肢体瘫痪严重 (肌力为 0—1 级),初期运动功能障碍非常严重,治疗难度大,此类患者的上肢功能预后差,大多为废用手;下肢运动功能即使逐渐开始恢复,但实现扶拐步行尤其是社区功能性步行的难度极大。对于此类重度瘫痪的急性脑卒中患者,传统的康复治疗效果不佳,为了更好地促进下肢运动功能的恢复、尽可能实现步行功能的目标,迫切需要制定更有效的康复治疗策略。

3.1 重复性任务性训练联合神经肌肉电刺激对重度瘫痪的急性脑卒中患者下肢功能的意义

国外的许多研究已经证实脑卒中后能否获取良好的治疗效果与治疗时间、数量密切相关,急性期和亚急性期的治疗与效果存在独立的剂量依赖关系,高强度、重复的康复治疗能提高患者的运动功能 and 大脑皮质的重组^[1—3,10—11]。目前国内外的许多学者认为,脑卒中后有效的康复治疗包含的关键因素是进行重复性、任务导向性的训练,训练应当是高强度和长时间的^[1—2,10—11]。近年来,国外一些高质量的 meta 分析表明,发病 6 个月内,重复性任务导向性训练能够提高脑卒中患者的步行能力 (包括步行距离和步行速度) 和 ADL 能力^[1—2],有国外专家推荐采取重复性任务导向性训练,循证医学证据是 A、B 级^[3]。相类似的是,在脑卒中康复中得到广泛应用的神经肌肉电刺激治疗,既往研究已经证明可以促进瘫痪肢

体的运动和感觉功能的恢复^[4],而且电刺激剂量成为肢体功能恢复的重要决定因素,对于重度瘫痪的患者,刺激时间越长运动功能的获益可能越大^[5]。

本研究中,依据国内外的临床研究成果和科学理论,对重度瘫痪的急性脑卒中患者,对照组采用了强化神经肌肉电刺激的治疗方案,即刺激时间开始为常规的20min/d,之后增加至40—80min/d;治疗组则采取了重复性任务导向性训练结合强化神经肌肉电刺激的治疗方案,结果表明,治疗过程中两组患者均未出现脑卒中再发、病情加重、心血管意外、跌倒等不良事件,证明早期治疗是安全的,患者可以耐受。治疗后2个月时,两组患者的下肢运动功能、步行功能及日常生活活动能力均得到明显改善,但治疗组患者的获益比对照组更大,表现为下肢运动功能更好,步行功能分级更高,更多比例地实现了步行功能,从而更好地提高了日常生活活动能力。

重度瘫痪的急性脑卒中患者,其最大的任务目标是尽可能实现步行功能,但由于患肢肌力差,无法直接进行步行训练;而坐位能力、站立能力及坐-站转移能力是患者日后实现步行功能的基础^[12],治疗组患者尽早循序渐近地进行重复性坐位训练、坐-站训练、站立平训练等任务导向性训练,同时结合刺激强度增加的神经肌肉电刺激治疗,能够更有效地提前改善下肢功能,为进一步远期实现步行功能创造了关键的前提条件;最重要的是,接受该治疗方案的患者和家属学会了自我主动训练的方法,初期治疗获益后受到鼓舞,治疗积极性更高,即使出院后也能够继续家庭训练,因此治疗得以延续,从而能够得到长期的获益。

3.2 对于重度瘫痪的急性脑卒中患者,采用重复性任务性训练联合神经肌肉电刺激应注意的事项

大脑中动脉供血区大面积梗死的急性脑卒中患者,发病时病情较重,肢体瘫痪严重,进行早期康复治疗时需要遵循科学性、个体化、循序渐进的原则。

3.2.1 任务导向性训练方案:重复性任务导向性训练包含的要素是:功能性训练活动和治疗强度的增加(包括种类、时间和次数的增加)。既往的国外研究中,可以大体分为三类:整体性任务训练(如日常物品的使用训练、户外活动训练等),混合型任务训练(如循环训练)和单任务训练(如坐-站训练、站立

训练等)^[1]。对于重度瘫痪的急性大面积脑梗死患者,由于患肢肌力差(0—1级),早期只能采用单任务训练方式,根据患者恢复阶段的不同而灵活采用坐位训练、坐-站训练、站立训练等训练方式。有学者建议应该给予患者尽可能多的机会和环境去重复训练,早期阶段每天一次至少45min的训练是必要的^[13],也有一项meta分析建议发病6个月内至少增加16h的训练时间才可能提高5%的ADL能力^[2]。至于训练的重复次数,尚无明确定论。有动物模型研究表明30min内需要重复训练300—400次才可能促进大脑的重塑^[14],学者Barreca针对坐-站训练的研究中认为平均每日重复训练次数为11—13次、总的重复训练次数450—500次是适宜的^[15]。但笔者建议应在患者耐受范围内进行,发病的第1—2周重复训练次数和时间不宜多,否则容易出现不良反应,待病情逐渐稳定后再逐渐加强相应的训练。

3.2.2 神经肌肉电刺激方案:神经肌肉电刺激的剂量与效果存在密切相关,更多的刺激时间能够实现更好的运动功能,对于急性大面积梗死脑卒中患者,刺激时间越长运动功能的获益越大^[4-5]。目前的研究文献中刺激时间不尽相同,时间范围从20min/次、1次/d,到60min/次、2次/d^[4-5,16-17],但是对于急性大面积梗死的患者,发病初期耐受性差,早期刺激时间过长容易引起肌肉疲劳,不利于患者的恢复,本研究中刺激时间逐渐增加,刺激时间最长时在治疗第3周采用40min/次、2次/d,绝大多数患者可以耐受。本研究中电极的放置位置为刺激下肢伸肌收缩,也有学者建议对于重度瘫痪的肢体,屈肌和伸肌交替刺激可能获益更大^[5]。

3.2.3 药物治疗与早期康复相结合:大面积梗死的急性脑卒中患者,发病时病情较重,早期一般需要应用脱水、营养神经、改善循环、抗血小板聚集等药物;同时血压、血糖及心肺功能可能不稳定,本次研究中许多患者还出现继发性梗死后少量出血,因此发病1周内以床边康复治疗为主,治疗量不宜大。发病1周后,在患者生命体征稳定后可逐渐开展积极康复治疗,分阶段进行任务导向性训练和强化神经肌肉电刺激等治疗,但治疗过程中仍需要根据患者的病情及时调整治疗方案。

总之,本临床研究初步证实,对于重度瘫痪的急

性脑卒中患者,采取重复性任务导向性训练联合神经肌肉电刺激强化治疗的方案能更好地提高下肢运动功能、步行功能,从而能更好地改善日常生活活动能力。本次研究仍有许多不足之处,如入选样本较少、随访时间较短;未能按照ICF的要求从三个层次进行全面的评定疗效等。这些不足尚需在今后研究中改善。

参考文献

- [1] French B, Thomas L, Leathley M, et al. Does repetitive task training improve functional activity after stroke? A Cochrane systematic review and meta-analysis[J]. J Rehabil Med, 2010, 42(1):9—14.
- [2] Veerbeek JM, Koolstra M, Ket JC, et al. Effects of augmented exercise therapy on outcome of gait and gait-related activities in the first 6 months after stroke: a meta-analysis[J]. Stroke, 2011, 42(11):3311—3315.
- [3] Peter L, Julie B, Gert K. Stroke rehabilitation[J]. Lancet, 2011, 377: 1693—1702.
- [4] Hsu SS, Hu MH, Wang YH, et al. Dose-response relation between neuromuscular electrical stimulation and upper-extremity function in patients with stroke[J]. Stroke, 2010, 41(4):821—824.
- [5] Hsu SS, Hu MH, Luh JJ, et al. Dosage of neuromuscular electrical stimulation: is it a determinant of upper limb functional improvement in stroke patients[J]? J Rehabil Med, 2012, 44(2):125—130.
- [6] Fugl-Meyer AR, Jaasko L, Leyman I, et al. The poststroke hemiplegic patient. a method for evaluation of physical performance[J]. Scand J Rehabil Med, 1975, 7:13—31.
- [7] Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, et al. Clinical gait assessment in the neurologically impaired. Reliability and meaningfulness[J]. Phys Ther, 1984, 64(1):35—40.
- [8] Bates BE, Stineman MG. Outcome indicators for stroke: application of an algorithm treatment across the continuum of post-acute rehabilitation services[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2000, 11:1468—1478.
- [9] Veerbeek JM, Kwakkel G, van Wegen EE, et al. Early prediction of outcome of activities of daily living after stroke: a systematic review[J]. Stroke, 2011, 42(5):1482—1488.
- [10] French B, Thomas LH, Leathley MJ, et al. Repetitive task training for improving functional ability after stroke[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2007, 10(4):CD006073.
- [11] Kwakkel G, van Peppen R, Wagenaar RC, et al. Effects of augmented exercise therapy time after stroke: a meta-analysis [J]. Stroke, 2004, 35:2529—2539.
- [12] Howe TE, Taylor I, Finn P, et al. Lateral weight transfer—ence exercises following acute stroke: a preliminary study of clinical effectiveness[J]. Clin Rehabil, 2005, 19(1):45—53.
- [13] Langhorne P, Coupar F, Pollock A. Motor recovery after stroke: a systematic review[J]. Lancet Neurol, 2009, 8(8):741—754.
- [14] Kleim JA, Barbay S, Nudo RJ. Functional reorganization of the rat motor cortex following motor skill learning[J]. J Neurophysiol, 1998, 80(6):3321—3325.
- [15] Barreca S, Sigouin C, Lambert C, et al. Effects of extra training on the ability of stroke survivors to perform an independent sit-to-stand: a randomized controlled trial[J]. J Geriatr Phys Ther, 2004, 27:59—64.
- [16] Lin Z, Yan T. Long-term effectiveness of neuromuscular electrical stimulation for promoting motor recovery of the upper extremity after stroke[J]. J Rehabil Med, 2011, 43(6):506—510.
- [17] Rosewilliam S, Malhotra S, Roffe C, et al. Can surface neuromuscular electrical stimulation of the wrist and hand combined with routine therapy facilitate recovery of arm function in patients with stroke[J]? Arch Phys Med Rehabil, 2012, 93(10):1715—1721.
- [18] de la Brière A. Electric stimulation or transcutaneous electrical nerve stimulation[J]. Soins, 2011, 761:18—19.
- [19] 乔志恒, 华桂茹. 理疗学[M]. 北京: 华夏出版社, 2005.
- [20] Hurlow A, Bennett MI, Robb KA, et al. Transcutaneous electric nerve stimulation (TENS) for cancer pain in adults[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2012, 3:CD006276.
- [21] 魏智钧, 欧阳颀, 王丹, 等. 夹脊针联合脉冲超声波和经皮神经电刺激治疗带状疱疹后遗神经痛[J]. 现代中西医结合杂志, 2010, 19(24):3010—3012.
- [22] Lake DA. Neuromuscular electrical stimulation. An overview and its application in the treatment of sports injuries[J]. Sports Med, 1992, 13(5):320—336.
- [23] 朱美玲, 赵皿, 刘洪臣. TENS镇痛及影响因素[J]. 中华老年口腔医学杂志, 2004, 2(3): 187—189.
- [24] 南登昆. 康复医学 [M]. 第3版. 北京: 人民卫生出版社, 2004.
- [25] Bril V, England J, Franklin GM, et al. 痛性糖尿病神经病变治疗指南(2011)[M]. Prepublished online April 11, 2011.
- [26] 郭永红, 石田寅夫. 经皮穴位电刺激治疗糖尿病周围神经病变的对照研究[J]. 中国针灸, 2004, 24(8): 522—524.

(上接第434页)

察[J]. 中医药学刊, 2009, 23(11): 11—12.

- [18] de la Brière A. Electric stimulation or transcutaneous electrical nerve stimulation[J]. Soins, 2011, 761:18—19.
- [19] 乔志恒, 华桂茹. 理疗学[M]. 北京: 华夏出版社, 2005.
- [20] Hurlow A, Bennett MI, Robb KA, et al. Transcutaneous electric nerve stimulation (TENS) for cancer pain in adults[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2012, 3:CD006276.
- [21] 魏智钧, 欧阳颀, 王丹, 等. 夹脊针联合脉冲超声波和经皮神经电刺激治疗带状疱疹后遗神经痛[J]. 现代中西医结合杂志, 2010, 19(24):3010—3012.

- [22] Lake DA. Neuromuscular electrical stimulation. An overview and its application in the treatment of sports injuries[J]. Sports Med, 1992, 13(5):320—336.
- [23] 朱美玲, 赵皿, 刘洪臣. TENS镇痛及影响因素[J]. 中华老年口腔医学杂志, 2004, 2(3): 187—189.
- [24] 南登昆. 康复医学 [M]. 第3版. 北京: 人民卫生出版社, 2004.
- [25] Bril V, England J, Franklin GM, et al. 痛性糖尿病神经病变治疗指南(2011)[M]. Prepublished online April 11, 2011.
- [26] 郭永红, 石田寅夫. 经皮穴位电刺激治疗糖尿病周围神经病变的对照研究[J]. 中国针灸, 2004, 24(8): 522—524.