

个体化神经肌肉电刺激对脑卒中偏瘫肢体功能恢复的影响[▲]

欧爱萍 李昌柳 李 芬 李争鸣 梁元恒 沈丽娟 吴 旻

(广西壮族自治区江滨医院康复治疗科,南宁市 530021, E-mail: ouaiping2011@qq.com)

【摘要】 目的 探讨个体化神经肌肉电刺激(NMES)对脑卒中偏瘫患者肢体功能恢复的影响。**方法** 脑卒中偏瘫患者98例,应用随机数字表法将患者分为治疗组和对照组,每组49例。对照组给予内科常规治疗及常规康复治疗,治疗组则在对照组治疗基础上加个体化NMES治疗,疗程均为12周。两组治疗前后的肢体功能评分参照运动功能评估量表(MAS)进行测评;日常生活活动能力采用改良Barthel指数(MBI)测评。**结果** 治疗12周后,治疗组的仰卧位到健侧卧位、从仰卧位到床边坐、坐位平衡、从坐位到站立、步行、上肢功能等MAS评分和MBI评分均高于对照组($P < 0.01$)。**结论** 个体化NMES治疗脑卒中后偏瘫肢体能明显改善患者的肢体运动功能,减轻其残疾程度,提高患者的日常生活活动能力。

【关键词】 脑卒中;偏瘫;神经肌肉电刺激;康复治疗

【中图分类号】 R 743.3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 0253-4304(2014)04-0450-04

DOI: 10.11675/j.issn.0253-4304.2014.04.13

Effect of Individual Neuromuscular Electrical Stimulation on Recovery of Hemiplegic Limb Function in Stroke Patients

OU Ai-ping, LI Chang-liu, LI Feng, LI Zeng-ming, LIANG Yuan-heng, SHEN Li-juan, WU Min

(Department of Rehabilitation Medicine, Jiangbin Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China)

【Abstract】 Objective To investigate the effect of individual neuromuscular electrical stimulation (NMES) on the recovery of hemiplegic limb function in stroke patients. **Methods** Ninety-eight stroke patients with hemiplegia were divided into treatment group and control group according to the random number table, with 49 cases in each group. The control group was given conventional medical treatment and conventional rehabilitation therapy, the treatment group was given individual NMES besides the treatment performed in the control group, the treatment lasted for 12 weeks in both groups. The scores of limb function before and after treatment were assessed referring to motor assessment scale (MAS). The activities of daily living were evaluated by using a modified Barthel index (MBI). **Results** Twelve weeks after treatment, the MAS scores (supination to unaffected side lying position, supination to sitting at bedside, sitting balance, sitting position to standing position, walking, upper limb function) and MBI scores in the treatment group were higher than the controls ($P < 0.01$). **Conclusion** The individual NMES for the treatment of post-stroke hemiplegia can significantly improve the patient's limb motor function, reduce the degree of their disability and improve their activities of daily living.

【Key words】 Stroke; Hemiplegia; Neuromuscular electrical stimulation; Rehabilitation

随着我国人口的快速老龄化,高血压、吸烟、糖尿病等卒中危险因素急剧增加,卒中的危害日益突出。脑卒中发病后,可引起多种功能障碍,以一侧肢体运动功能障碍和日常生活活动能力(ADL)受限为常见。改善脑卒中患者偏瘫肢体的活动能力,可增强患者生

存质量,这是脑卒中康复治疗的主要目标之一。近几年来,笔者对我院住院康复治疗的脑卒中肢体偏瘫患者进行个体化神经肌肉电刺激(NMES)治疗,现将结果总结如下。

▲基金项目:广西南宁市青秀区科学研究与技术开发计划项目(2012S015)

作者简介:欧爱萍(1963~),女,本科,主治医师,研究方向:康复医学。

通信作者:李昌柳(1968~),男,硕士,副主任医师,研究方向:神经康复治疗, E-mail: qjbyylchl@126.com。

1 资料与方法

1.1 临床资料 2010年1月至2012年12月在我院住院治疗的脑卒中偏瘫患者98例,入选标准:经CT或磁共振成像(MRI)和临床确诊,明确卒中类型及病灶部位,年龄45~85岁。符合1995年全国第四届脑血管病会议中脑卒中的诊断标准^[1]。排除标准:处于昏迷状态;全身状态差;有电刺激治疗禁忌证;存在严重认知或心理障碍完全不能配合治疗者。按随机数字表法将入选患者分为对照组和治疗组,每组49例。对照组男27例,女22例,年龄(61.8±9.8)岁;脑梗死34例,脑出血15例;左侧偏瘫31例,右侧偏瘫18例。治疗组男28例,女21例;年龄(60.2±9.9)岁;脑梗死31例,脑出血18例;左侧偏瘫29例,右侧偏瘫20例。两组性别、年龄、病种及偏瘫部位等比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。

1.2 治疗方法 对照组:按神经内科常规治疗,如营养神经、改善循环、抗凝、脱水、溶栓、脑细胞活化剂等,以及常规康复治疗如针灸、推拿、ADL训练、平衡训练、关节活动度维持训练等。对照组连续治疗12周。治疗组在对照组治疗基础上,增加个体化的NMES治疗:应用EU-940四通道NMES治疗仪,根据患者偏瘫的不同时期及部位,有针对性地对其患侧肢体进行电刺激治疗,四路通道分为上肢两组,下肢两组,两组4个电极分别置于痉挛肌肉(瘫痪肌)的两端肌腱处;另两组4个电极分别置于其拮抗肌肌腹的两端,并分别固定好,刺激强度以出现明显肌肉收缩为宜,不同通路刺激强度分别可调,1次/d,每周5d,连续治疗12周。具体训练如下。

1.2.1 改善痉挛肌的运动功能:(1)重度肌肉痉挛:脉冲宽度200 μs ,频率20 Hz,刺激时间30 s,休止时间30 s,20~30 min/次;(2)中度肌肉痉挛:脉冲宽度100 μs ,频率40 Hz,刺激时间10 s,休止时间10 s,15~20 min/次;(3)轻度肌肉痉挛:针对痉挛肌和拮抗肌同时使用NMES交替方式,脉冲宽度100 μs ,频率40 Hz,刺激时间20 s,休止时间20 s,10~15 min/次。

1.2.2 改善关节挛缩:主要针对产生关节挛缩原因肌肉的拮抗肌(即伸肌)群进行刺激。(1)重度关节挛缩:脉冲宽度400 μs ,频率30 Hz,刺激时间10 s,休止时间20s,20min/次;(2)轻度关节挛缩:脉冲宽度200 μs ,频率50 Hz,刺激时间10 s,休止时间30 s,20 min/次。

1.2.3 改善瘫痪肌肉的运动功能:(1)随意运动较弱者,脉冲宽度200 μs ,频率40 Hz,刺激时间10 s,休止时间20 s,20 min/次;(2)可观察到随意运动但运动控制能力低下者,脉冲宽度100 μs ,频率20 Hz,刺激时间5 s,休止时间30 s,20 min/次。

1.2.4 改善偏瘫侧肢体肌力低下:(1)肌肉无收缩或收缩状态无法确认,脉冲宽度500 μs ,频率20 Hz,刺激时间20 s,休止时间20 s,20 min/次;(2)肌肉有轻微收缩但明显肌力不足者,脉冲宽度300 μs ,频率40 Hz,刺激时间5 s,休止时间20 s,20 min/次。

1.2.5 改善血液循环:脉冲宽度100~250 μs ,频率20~40 Hz,刺激时间5 s,休止时间5~10 s,15~20 min/次。

1.2.6 减轻水肿:通过刺激神经肌肉,促进淋巴和血液系统的活动从而改善水肿症状。(1)针对肌肉:脉冲宽度200~300 μs ,频率20~40 Hz,刺激时间5~10 s,休止时间20~30 s,20 min/次;(2)针对神经:脉冲宽度100~200 μs ,频率5~10 Hz,刺激时间10s,休止时间20~30 s,20 min/次。

1.3 疗效判定标准^[2] 运用运动功能评估量表(motor assessment scale, MAS)评价运动功能的改善情况:正常48分;轻度运动障碍47~33分;中度运动障碍32~17分;重度运动障碍16~0分。ADL改善情况采用改良的Barthel指数(MBI)评定:0~20分为极严重功能缺陷;21~45分为严重功能缺陷;46~70分为中度功能缺陷;71~95分为轻度功能缺陷;96~100分为正常。上述评定采用统一的评定表格,每项评定项目在治疗前和疗程结束后各进行一次,由护理人员进行评定。

1.4 统计学分析 采用SPSS 11.0统计软件进行数据分析,计量数据以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 运动功能评价 治疗前两组患者从仰卧位移动到健侧卧位、从仰卧位移动到床边坐、坐位平衡、从坐位移动到站立、步行、上肢功能的MAS评分,差异均无统计学意义($P>0.05$);治疗后,治疗组从仰卧位到健侧卧位、从仰卧位到床边坐、坐位平衡、从坐位到站立、步行、上肢功能的MAS评分均高于对照组($P<0.01$)。

表1 两组治疗前后 MAS 计分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

评测及内容	治疗组($n=49$)		t 值	P 值	对照组($n=49$)		t 值	P 值
	治疗前	治疗后			治疗前	治疗后		
从仰卧到健侧卧	2.94 ± 0.31	5.28 ± 0.17	6.330	<0.001	2.84 ± 0.28	4.93 ± 0.14*	46.734	<0.001
从仰卧到床边坐	3.14 ± 0.28	5.21 ± 0.24	39.292	<0.001	3.05 ± 0.23	3.32 ± 0.16*	6.746	<0.001
坐位平衡	3.18 ± 0.20	5.33 ± 0.25	47.008	<0.001	3.26 ± 0.27	4.89 ± 0.22*	32.761	<0.001
从坐位到站立	2.72 ± 0.19	4.95 ± 0.24	50.996	<0.001	2.69 ± 0.18	2.85 ± 0.33*	2.980	0.004
步行	2.28 ± 0.24	4.87 ± 0.34	43.564	<0.001	2.31 ± 0.36	2.88 ± 0.30*	8.515	<0.001
上肢功能	1.97 ± 0.16	3.72 ± 0.34	32.600	<0.001	1.95 ± 0.14	2.34 ± 0.19*	11.567	<0.001
手的运动	1.55 ± 0.22	3.89 ± 0.27	47.031	<0.001	1.72 ± 0.23	3.98 ± 0.25	46.570	<0.001

注:两组治疗前各项指标比较, P 均>0.05;与治疗组治疗后比较,* P <0.05。

2.2 ADL 评价 治疗前,两组 MBI 评分比较,差异无统计学意义(P >0.01)。治疗后两组 MBI 评分均增加(P <0.05),治疗组 MBI 评分高于对照组(P <0.05),见表2。

表2 两组治疗前后 MBI 评分比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	治疗前	治疗后	t 值	P 值
对照组	49	23.8 ± 11.4	46.3 ± 10.6	10.118	<0.001
治疗组	49	24.1 ± 10.8	71.1 ± 11.3	21.048	<0.001
t 值		0.134	11.205		
P 值		0.894	<0.001		

3 讨论

经个体化 NMES 治疗后,治疗组从仰卧位到健侧卧位、从仰卧位到床边坐、坐位平衡、从坐位到站立、步行、上肢功能等均有明显改善,与对照组比较差异有统计学意义(P <0.01)。经个体化 NMES 治疗后治疗组患者 ADL 得到显著提高,与对照组比较,差异有统计学意义(P <0.01)。脑卒中具有高发病率、高死亡率和高致残率的特点,病后患者多遗留不同程度的肢体活动障碍,不同程度丧失劳动力,部分严重患者甚至完全丧失生活自理能力,给患者的家庭和社会带来沉重负担^[3-4],如何用现代康复理论及评价方法规范其治疗,是康复医学科学发展探索的问题^[5]。NMES 在国外用于中枢神经损伤的治疗有 40 多年的历史,已经成为一种比较成熟的康复治疗技术,有研究证明 NMES 可以促进偏瘫肢体的运动和感觉功能的恢复^[6]。本研究针对卒中后偏瘫肢体的不同时期和体征,运用 NMES 治疗技术,个体化地选择治疗参数,能较好地增强肌力、降低肌张力、促进血液循环,减轻水肿,降低肌肉萎缩、关节挛缩、肩关节半脱位、肩手综合征、足下垂内翻等继发性残疾的发生率^[7]。研究中发现,多种因素可影响 NMES 的疗效,除脉宽、频率、刺激时间、休止时间、每次治疗时间及疗程等参数之外,肌肉的选择,电极的放置,刺激的强度及时间等与疗效存在着密切的关系。本研究采用对称双相

方波,刺激频率 10~100 Hz,脉宽 5~500 μ s,通/断电比 1:1~1:1.3,电流强度 0~100 mA,通过定点放置电极,刺激诱导神经肌肉活动、促进分离运动,可有效改善各期脑卒中后患者的肢体功能,纠正错误的运动模式,从而提高生活自理能力^[8]。

个体化 NMES 对卒中后偏瘫肢体功能恢复有明显影响,在痉挛明显时期,此时主要选择痉挛肌的拮抗肌进行刺激,刺激的强度要大到引起拮抗肌充分收缩,而对痉挛肌的刺激强度相对要低一些,以刺激引起关节轻微活动为目标;对重度瘫痪的肢体,有学者建议,屈肌和伸肌交替刺激可能获益更大,至于刺激时间,目前的研究报告不尽相同,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,时间从每次 20 min,1 次/d 到每次 40 min,2 次/d,更多的刺激能够实现更好的运动功能,对于急性大面积梗死的脑卒中患者,刺激时间越长运动功能的获益越大^[9]。

NMES 是利用一定强度的低频脉冲电流,通过预先设定的程序来刺激一组或多组肌肉,诱发肌肉运动或模拟正常的自主运动,以达到改善或恢复被刺激肌肉或肌群功能的目的^[10]。早期脑卒中患者耐受性差,无论先行 NMES 治疗或在康复治疗后进行 NMES 治疗,都能使偏瘫肢体在适宜的电刺激下,达到改善血液循环,促进静脉与淋巴回流,减轻肌肉痉挛,增强和维持关节治疗度,防止肌肉萎缩等作用,并且患者自始至终无任何疼痛感及不适,是一种很好的治疗方法。

多通道优于单通道,本研究采用多组(4 组)的 NMES 输出,与单组 NMES 相比,多通道可以治疗多组肌群。陈昱等^[11]报告,四通道的比单、双通道的更容易兴奋细胞,提示这种多通道电刺激对脑损伤后肢体功能恢复有更大的潜在价值。

总之,NMES 是一种有效、经济、实用的康复治疗方法,特别是按照个体化治疗原则,即在卒中后不同时期、不同部位,给予不同治疗,使患者偏瘫肢体尽早恢复,疗效肯定。

(下转第 458 页)

明不孕症患者激素分泌水平与子宫内膜抗体和抗精子抗体 IgG、IgM 阳性有一定关联。

抗精子抗体既可在男性又可在女性体内产生。男性产生抗精子抗体的主要机制是血睾屏障因疾病或创伤受损,使隐藏的精子或其可溶性膜抗原逸出,刺激机体免疫系统产生抗精子自身抗体,这种抗体可影响精子的活动与受精,导致不育。精子接触损伤的女性生殖道,也可导致女性产生抗精子抗体,从而刺激生殖道的巨噬细胞吞噬精子,限制精子穿越生殖道,造成精子膜损伤和精细胞溶解等,从而引起免疫性不孕。抗子宫内膜抗体是由异位子宫内膜诱导产生的一种自身抗体,其靶抗原主要存在于子宫内膜腺体上皮细胞的胞液中,是一组孕激素依赖性糖蛋白,可与子宫内膜中的靶抗原结合,在补体的参与下,损伤子宫内膜,存在于子宫内膜异位症与不育症患者血清中,引起内膜和基底膜细胞结构改变,导致子宫内膜增生、发育不良、子宫内膜分泌功能障碍,并影响卵巢分泌的雌孕激素对内膜的调节,影响孕卵着床,导致不孕和流产。LH、FSH 由垂体前叶细胞合成并分泌,在女性卵泡期与一定量的促卵泡生成素共同作用,促使卵泡成熟及雌激素的合成,继而引起排卵。PRL 对于卵巢合成类固醇激素和黄体的形成与溶解起一定的作用,低浓度的 PRL 促进卵巢合成类固醇激素,高浓度 PRL 则相反。E₂ 是雌激素中生物活性最强的一种,是女性输卵管和子宫等发育维持的重要激素,在排卵的控制机制中也起到着核心作用。P 主要由黄体产生,是一种重要的孕激素,用于评价排卵、孕激素治疗效果、黄体功能状态等,对卵巢生理病理的研究有重

要意义。本研究结果还显示,免疫抗体 IgM 阳性组患者 LH、FSH、PRL 水平高于抗体阴性组 ($P < 0.05$),而 E₂、P 水平低于抗体阴性组 ($P < 0.05$),表明免疫性抗体 IgM 阳性患者性激素分泌紊乱尤为明显。

综上所述,不孕症患者存在免疫紊乱和性激素分泌失调。性激素分泌异常会直接或间接地影响卵泡生长、发育和成熟,临床表现的月经紊乱、闭经、不孕,甚至卵巢衰竭等。生殖免疫系统功能失调可影响内分泌系统,导致不孕症^[6]。对不孕症患者,应进行多项性激素的检测及自身免疫抗体检测,提高诊疗效果。

参 考 文 献

- [1] 刘彩霞,高美华,常继贤. 女性内分泌及免疫紊乱在不孕症中的作用研究[J]. 中国医药指南,2011,9(11):14-15.
- [2] 乐 杰,谢 幸. 妇产科学[M]. 北京:人民卫生出版社,2005:381-384.
- [3] 陈和平,叶联顺,何 杨,等. 1 471 例妇女不孕不育症相关因素及病因分析[J]. 中国计划生育学杂志,2009,164(6):354-356.
- [4] 赵芳芳,蒋晓莉. 不孕症患者的自身免疫抗体分析[J]. 国际妇产科学杂志,2009,36(3):251-252.
- [5] 姜爱芳,任春娥. 1 525 例不孕症患者病因分析[J]. 实用妇产科杂志,2007,23(11):705-706.
- [6] 刘卫平,吴侃侃,谷秀芹,等. 258 例不孕症患者的自身免疫抗体检测结果分析[J]. 医学信息(下旬刊),2011,24(6):1 611-1 612.

(收稿日期:2013-11-06 修回日期:2014-01-07)

(上接第 452 页)

参 考 文 献

- [1] 全国第四届脑血管病学术会议. 脑卒中患者临床神经功能缺损程度评分标准(1995)[J]. 中华神经科杂志,1996,29(6):381-383.
- [2] 缪鸿石,朱镰连. 脑卒中的康复治疗与评定[M]. 北京:华夏出版社,1996:9-12.
- [3] Feigin VL, Lawes CM, Bennett DA, et al. Worldwide stroke incidence and early case fatality reported in 56 population-based studies: a systematic review [J]. Lancet Neurol, 2009,8(4):355-369.
- [4] Benamer HT, Grosset D. Stroke in Arab countries: a systematic literature review[J]. J Neurol Sci, 2009,284(1-2):18-23.
- [5] 李争鸣,雷 迈,黄东挺,等. 脑卒中后遗症期康复治疗新模式研究[J]. 广西医学,2008,30(9):1 316-1 318.
- [6] 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.

- [7] 袁文林,赵国祥,王立阳,等. 功能性电刺激对脑卒中后肢体瘫痪康复的疗效[J]. 中国现代医生,2010,48(36):191-192.
- [8] 王国宝,鲍 勇,丁 旭,等. 功能性电刺激对脑卒中肢体运动功能康复的作用及进展[J]. 中国康复,2012,27(5):372-375.
- [9] 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.
- [10] 燕铁斌. 神经肌肉电刺激及其在痉挛性瘫痪治疗中的临床应用[J]. 中国康复理论与实践,2003,9(3):155-158.
- [11] 陈 昱,陈月桂,燕铁斌. 基于行走模式的功能性电刺激对健康青年体感诱发电位的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志,2011,33(6):431-434.

(收稿日期:2013-12-20 修回日期:2014-02-12)