

经皮穴位电刺激对脑卒中患者上肢功能及运动诱发电位的影响*

彭源¹ 张瑾¹ 苏常春¹ 张顺喜¹ 温璐璐¹ 陈钰杰¹

摘要

目的:探讨经皮穴位电刺激(TAES)对脑卒中恢复期患者偏瘫上肢功能及运动诱发电位(MEP)的影响。

方法:41例脑卒中恢复期患者随机分为TAES组(n=21)和安慰刺激组(n=20)。TAES组采用TAES治疗仪治疗于患侧上肢的肩髃、曲池、外关和合谷4个穴位行频率100Hz、脉宽0.2ms和患者可耐受最大强度的电刺激治疗,1次/d,1h/次,5次/周,连续3周;安慰刺激组接受TAES安慰刺激(即仅连接TAES治疗仪,不开机)。治疗前、治疗第2周、治疗第3周时行患侧上肢Fugl-Meyer评分和改良Barthel指数评分(MBI)评定及患侧皮质MEP的检测。

结果:治疗前两组患者基线资料类似($P>0.05$)。治疗第2周和第3周两组患者的FMA-UE、MBI评分及MEP与治疗前比较均改善($P<0.05$);TAES组FMA-UE、MBI评分及MEP的改善较安慰刺激组明显($P<0.01$)。

结论:TAES治疗能改善脑卒中恢复期患者上肢功能,提高生活自理能力,推测其机制可能与增强脑卒中患者患侧大脑皮质兴奋性有关。

关键词 经皮穴位电刺激;脑卒中;上肢;运动诱发电位

中图分类号:R454.1,R743.3 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2015)-06-0547-04

Effects of transcutaneous accupoint electrical stimulation on upper limb function and motor evoked potential in stroke patients/PENG Yuan, ZHANG Jin, SU Changchun, et al./Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2015, 30(6): 547—550

Abstract

Objective:To investigate the effects of transcutaneous acupoint electrical stimulation (TAES) in enhancing upper limb function and motor evoked potential (MEP) in subjects with stroke.

Method:Forty-one subjects with first stroke were randomly assigned into 2 groups:TAES group and placebo stimulation group. All subjects received the same standard rehabilitation. In TAES group, Model KD-2A stimulator was applied with 0.2ms pulses, at 100Hz within the subject's tolerance level on the 4 acupuncture points (LI15, LI11, SJ5 and LI4) in the affected upper limb for 60 min, 5 days a week for 3 weeks; The time and the course of treatment in placebo stimulation group was as well as the TAES group, but no current output for each treatment. All subjects in the 2 groups received standard rehabilitation program. Measurements including Fugl-Meyer motor assessment (FMA-UE), modified Barthel index(MBI),the latency, amplitude and central motor conduction time(CMCT) of motor evoked potential (MEP) on affected side were recorded before treatment, after 2 and 3 weeks' treatment.

Result:After 3 weeks treatment,the function scores and the latency, amplitude and CMCT of MEP on affected side of the two groups improved significantly($P<0.05$). The function scores and the latency, amplitude and CMCT of MEP on affected side in TAES group improved significantly than those in placebo group ($P<0.05$).

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2015.06.006

*基金项目:广州市医药卫生科技一般引导项目(0021329A10503087)

1 广州市第一人民医院,510180

作者简介:彭源,女,硕士,主治医师; 收稿日期:2014-12-24

Conclusion: Transcutaneous acupoint electrical stimulation could improve the excitability of motor cortex of affected brain area and promote the recovery of upper limb function significantly.

Author's address Department of Rehabilitation Medicine, Guangzhou First People's Hospital, Guangzhou, 510180

Key word transcutaneous acupoint electrical stimulation; stroke; upper limb; motor evoked potential

经皮电神经刺激(transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS)作为神经肌肉电刺激技术的一种,既往主要应用于各种疾病导致的躯体疼痛及感觉功能障碍的康复治疗中,随着研究的深入,其在脑卒中后肢体运动功能障碍中的应用也日益受到重视^[1]。经皮穴位电刺激(transcutaneous acupoint electrical stimulation, TAES)属于经皮电神经刺激的范畴,是通过低频脉冲直流电刺激外周腧穴及其周围组织,向中枢神经传递信息而达到治疗目的,目前已在脑卒中康复治疗的临床工作中得到应用^[2]。运动诱发电位(motor-evoked potential, MEP)作为一种常用的神经电生理指标可以很好的反映大脑的兴奋性改变^[3]。本研究通过临床随机对照研究观察TAES治疗对脑卒中恢复期偏瘫患者上肢运动功能和MEP的影响,进一步探讨TAES在脑卒中偏瘫上肢康复治疗中的价值及作用机制,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 病例入选标准和排除标准

1.1.1 入选标准:①根据中华神经科学会和中华神经外科学会2004年全国第六次脑血管病会议制定的关于脑卒中的诊断和分类标准,第一诊断为初发脑卒中(脑梗死或脑出血);②病灶位于一侧大脑半球(颈内动脉系统),偏瘫侧上肢Brunnstrom分期<4期且患侧皮质能记录到MEP波;③年龄45—80岁;④2周—6个月;⑤无感觉功能障碍;⑥无明显认知功能障碍,简易智力测试量表(abbreviate mental test, AMT)得分>7分;⑦愿意签署知情同意书。

1.1.2 排除标准:①进展型脑卒中、蛛网膜下腔出血、颅脑外伤或肿瘤;②偏瘫侧上肢Brunnstrom分期≥4期或患侧皮质不能记录到MEP波;③年龄<45岁或>80岁;④病程<2周或>6个月;⑤合并严重心、肺、肝、肾和其他重要脏器功能减退;⑥认知功能障碍(简明智力测试量表≤7/10分);⑦不愿意签署知情同意书。

1.2 一般资料

选取2013年10月—2014年10月在广州市第一人民医院康复科住院并符合入选标准的脑卒中患者46例,患者在签署知情同意后,以MINIMIZE分层软件按脑卒中性质(梗死、出血),性别(男、女)分层,随机分为TAES组和安慰刺激组。5例患者因提前出院中途退出被剔除,最终两组患者人数分别为TAES组21例,安慰刺激组20例。

治疗前两组对象的年龄、病程经 t 检验,性别、卒中类型经 χ^2 检验差异均无显著性意义($P>0.05$),具有可比性(表1)。

表1 两组对象一般资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	年龄(岁)	性别(例)		卒中类型(例)		病程(月)
			男	女	梗死	出血	
TAES组	21	66.4±10.8	9	12	14	7	2.25±0.87
安慰刺激组	20	65.5±11.2	10	10	13	7	2.02±1.05

1.3 治疗方法

两组患者均进行(除针灸及电刺激)综合康复训练,TAES组采用KD-2A型经皮电神经刺激治疗仪(北京耀洋康达医疗仪器公司生产),刺激患侧上肢的肩髃、曲池、外关、合谷穴位,治疗参数:频率100Hz,波形为双向对称方波,波宽为250 μ s,强度在0—100mA范围内调整,治疗时以患者最大耐受量为限度,治疗时间30min/次,5次/周,共3周;安慰刺激组在接受TAES安慰治疗时仅连接TAES治疗仪,但无电流输出。两组患者均被告知正在接受TAES治疗。

1.4 评定内容

在治疗前、治疗第2周、治疗第3周时行患侧上肢运动功能评定即上肢Fugl-Meyer评分(FMA-UE)和ADL评定即改良Barthel指数评分(MBI)。

1.4.1 FMA-UE:是Fugl-Meyer评估表上肢功能部分的评估内容。包括反射、肩、肘、腕、手等9大项,33个小项,分级为3级(0=不能完成,1=部分完成,2=全范围完成),总积分为66分^[4]。

1.4.2 MBI:包括进食、床与轮椅转移、个人卫生、如

厕、洗澡、步行、上下楼梯、穿衣、大便控制、小便控制等10项内容,总分100分^[4]。

1.5 MEP检测

MEP检测采用武汉依瑞德医疗设备新技术有限公司生产的YRD-CCY 1型经颅磁刺激仪(TMS),刺激线圈为8字形,线圈内径70mm,对应最大输出量为2.5T。用英国产Synergy T-EP EMG/EP Monitoring Systes型肌电图仪同步记录。嘱受试者安静坐位,全身放松,于患侧大脑皮质M1区、第7颈椎棘突(C7) 2个刺激点依次进行检测。记录部位:偏瘫侧上肢拇短展肌,参考电极置其远端肌腱处,环形地线置刺激电极与记录电极之间的肢体上。刺激强度为120%的运动阈值^[5]。记录重复性好的5个波形,取其平均值记录所有患者治疗前、治疗第2周、治疗第3周患侧皮质的MEP潜伏期、波幅及中枢运动传导时间(central motor conduction time, CMCT)。MEP潜伏期:从患侧皮质M1区刺激开始至偏瘫侧拇短展肌复合动作电位(compound muscle action potential, CMAP)出现的时间,单位为毫秒(ms); MEP波幅:取峰-峰(peak to peak)电压,即最负峰和最正峰之间的电位差,单位为毫伏(mV);CMCT:为患侧皮质M1区刺激引起偏瘫侧拇短展肌收缩的潜伏期减去C7刺激的潜伏期,单位为毫秒(ms)^[6]。

1.6 统计学分析

以Microsoft Excel建立数据库,用SPSS19.0分析。计数资料(如性别、卒中类型)采用 χ^2 检验,计量资料采用重复测量的方差分析。设定 $P<0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 Fugl-Meyer量表上肢运动部分(FMA-UE)评分和MBI评分比较

经过治疗,两组对象在治疗第2周和第3周FMA-UE评分和MBI评分与治疗前相比差异有显著性意义($P<0.05$);组间比较显示,治疗第2周TAES组FMA-UE评分和MBI评分优于安慰刺激组,两组间差异有显著性意义($P<0.05$);治疗第3周,两组间FMA-UE评分和MBI评分差异更加显著($P<0.01$),见表2。

2.2 MEP比较

表2 两组对象FMA-UE、MBI评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	治疗前	治疗第2周	治疗第3周
FMA-UE			
TAES组	18.42±3.72	26.18±3.93 ^{①②}	37.57±4.58 ^{①③}
安慰刺激组	19.14±4.14	21.45±4.66 ^②	24.27±5.45 ^①
MBI评分			
TAES组	32.64±6.23	45.34±6.93 ^{①②}	62.47±7.57 ^{①③}
安慰刺激组	35.46±6.92	41.94±7.65 ^②	50.03±7.46 ^①

注:治疗前后组内比较^① $P<0.05$;治疗前后组间比较:与安慰刺激组相比,^② $P<0.05$,^③ $P<0.01$

2.2.1 MEP潜伏期变化:TAES组在第2周与治疗前患侧皮质MEP潜伏期比较差异无显著性($P>0.05$),但第3周比治疗前差异均具有显著性($P<0.05$);安慰刺激组在治疗第2周和第3周的患侧皮质MEP潜伏期与治疗前相比无显著性差异($P>0.05$)。组间对比显示,两组在第2周无显著性差异($P>0.05$),但在第3周时TAES组与安慰刺激组比较差异有显著性差异($P<0.05$),见表3。

2.2.2 MEP波幅变化:TAES组和安慰刺激组第2周和第3周的患侧上肢MEP波幅均较治疗前有改善,差异具有显著性意义($P<0.05$)。组间比较显示在第2周和第3周时TAES组与安慰刺激组相比差异有显著性意义($P<0.05$),见表3。

2.2.3 CMCT变化:TAES组在治疗第2周与治疗前患侧上肢CMCT比较差异无显著性($P>0.05$),但第3周比治疗前差异均具有显著性意义($P<0.05$);安慰刺激组在治疗第2周和第3周的患侧上肢CMCT与治疗前相比无显著性差异($P>0.05$)。组间对比显示,两组在治疗第2周时差异无显著性意义($P>0.05$),但在第3周时TAES组与安慰刺激组比较差异有显著性($P<0.01$),见表3。

3 讨论

上肢功能障碍是脑卒中后最常见的后遗症之一,据流行病学调查发现,脑卒中发病初期约2/3的患者存在上肢运动功能障碍,发病3个月后仍有1/3存在上肢精细动作控制功能障碍,直接影响患者的日常生活活动能力和生存质量,因此,脑卒中的偏瘫上肢的康复治疗具有重要的意义^[7]。

在脑卒中后偏瘫上肢运动功能的康复治疗中,经皮电刺激及针刺疗法都已得到广泛应用^[8]。TAES将经皮电刺激与腧穴治疗结合,且克服了针

表3 2组对象治疗前后患侧上肢MEP值潜伏期、波幅及CMCT变化 (x±s)

	TAES组			安慰刺激组		
	治疗前	治疗第2周	治疗第3周	治疗前	治疗第2周	治疗第3周
潜伏期(ms)	28.72±0.62	28.34±0.61	27.87±0.57 ^{①②}	28.64±0.58	28.56±0.47	28.49±0.43
波幅(mV)	0.58±0.17	0.98±0.26 ^{①②}	1.27±0.16 ^{①②}	0.57±0.18	0.74±0.19 ^①	0.93±0.22 ^①
CMCT(ms)	11.88±0.57	11.09±0.68	10.62±0.64 ^{①③}	11.74±0.60	11.36±0.58	11.02±0.61

注:治疗前后组内比较①P<0.05;治疗前后组间比较:与安慰刺激组相比,②P<0.05,③P<0.01

刺疗法时疼痛、晕针、皮下出血及皮下感染等缺点,在脑卒中的康复治疗中逐渐受到重视^[9]。目前对TAES在脑卒中的临床研究多集中在偏瘫下肢:Yan等^[10]的研究发现每次60min,5次/周,连续3周的TAES(频率100Hz,波宽300μs,强度为耐受量)较安慰刺激组和对照组比较,能有效缓解急性期脑卒中患者偏瘫下肢的足下垂,提高步行功能;Hui-Chan等^[9]的研究显示,即使在脑卒中后遗症期,每次60min,5次/周,连续3周的TAES治疗(频率100Hz,波宽200μs,强度为耐受量)亦能改善偏瘫下肢的运动功能。关于TAES对脑卒中恢复期患者偏瘫上肢功能影响的研究鲜见报道。本研究以中医针刺循经取穴为原则并综合国内外文献报告取穴情况,选择偏瘫上肢研究采用频率最高的肩髃、曲池、外关及合谷4个穴位^[11],将治疗电极放置在所选穴位上进行电刺激,研究结果显示TAES组在治疗第2周、第3周时FMA-UE评分和MBI评分较安慰刺激组差异有显著性意义,证实TAES促进脑卒中恢复期患者偏瘫上肢功能的恢复,改善其生活自理能力。

近年来,由于磁刺激技术的迅速发展,通过经颅磁刺激(transcranial magnetic stimulation, TMS)进行MEP检测以判断脑卒中康复治疗后中枢神经系统可塑性变化的研究越来越多^[12]。MEP是指当TMS以高于运动阈值的强度刺激大脑皮质细胞、脊神经根时,可以在肢体相应部位肌肉(如本试验中为拇短展肌)记录到的复合运动动作电位^[13]。MEP异常主要取决于皮质脊髓束的运动传导功能,与患者的瘫痪程度密切相关^[14]。本实验观察了MEP在TAES治疗前后的改变,研究结果显示,TAES组患者接受TAES治疗第3周患侧皮质MEP潜伏期缩短,波幅增高,CMCT缩短,与治疗前及同期安慰刺激组比较差异有显著性意义,从神经电生理机制方面证实了TAES对大脑兴奋性的作用;但在治疗第2周TAES组患侧皮质MEP波幅与治疗前及同期安慰

刺激组比较差异有显著性意义,而潜伏期及CMCT差异不显著,可能与MEP的波幅较潜伏期、CMCT能更敏感地反应大脑兴奋性的改变有关。

总之,本研究证明,TAES将中医学中的针灸和西医学的电刺激结合,可明显改善脑卒中偏瘫上肢运动功能,改善患者神经功能缺损程度,提高其日常生活自理能力;TAES治疗可以明显改善脑卒中患者患侧大脑半球MEP,推测这与TAES可以通过运动及感觉传导通路增强局部大脑皮质兴奋性有关^[15]。但本次研究仍有许多不足之处,如入选样本较少、未进行随访观察其后遗效应;未能同时从感觉传入运动传出的神经传导通路上研究其神经电生理机制,这些不足尚需在今后研究中改善。

参考文献

[1] Park J, Seo D, Choi W, et al. The effects of exercise with TENS on spasticity, balance, and gait in patients with chronic stroke: a randomized controlled trial[J]. Med Sci Monit, 2014, 20: 1890—1896.

[2] Zhang Y, Jiang Y, Glielmi CB, et al. Long-duration transcutaneous electric acupoint stimulation alters small-world brain functional networks[J]. Magn Reson Imaging, 2013, 31(7): 1105—1111.

[3] Wheaton LA, Villagra F, Hanley DF, et al. Reliability of TMS motor evoked potentials in quadriceps of subjects with chronic hemiparesis after stroke[J]. J Neurol Sci, 2009, 276 (1-2): 115—117.

[4] 燕铁斌, 窦祖林. 实用瘫痪康复[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1999. 397—398.

[5] 林崧. 6Hz预刺激后的低频重复经颅磁刺激对脑梗死患者运动功能恢复的影响[D]. 重庆医科大学. 2012.

[6] 吴江. 神经病学[M]. 第1版. 北京: 人民卫生出版社, 2005. 150—174.

[7] Koski L, Lin JC, Wu AD, et al. Reliability of intracortical and corticomotor excitability estimates obtained from the upper extremities in chronic stroke[J]. Neurosci Res, 2007, 58 (1): 19—31.

[8] Schuhfried O, Crevenna R, Fialka-Moser V, et al. Non-invasive neuromuscular electrical stimulation in patients with central nervous system lesions: an educational review[J]. J Rehabil Med, 2012, 44(2): 99—105.

[9] Au-Yeung SS, Hui-Chan CW. Electrical acupoint stimulation of the affected arm in acute stroke: a placebo-controlled randomized clinical trial[J]. Clin Rehabil, 2014, 28(2): 149—

(下转第571页)