

rTMS 预刺激结合 FES 对脑梗死患者偏瘫上肢功能的影响

彭源, 陈康, 张瑾, 陈钰杰, 张顺喜

【摘要】 目的:探讨重复经颅磁刺激(rTMS)预刺激结合功能性电刺激(FES)对脑梗死患者偏瘫上肢功能的影响。方法:脑梗死患者 32 例分为 3 组,均接受常规康复训练,A 组加用 rTMS 刺激患侧大脑运动皮质区(M1 区),后行患侧上肢 FES 治疗;B 组加用 FES 治疗,不进行 rTMS 预刺激。治疗前后评定患侧上肢 Fugl-Meyer 评分(FMA-UE)和改良 Barthel 指数(MBI)。结果:3 组治疗 2 及 4 周时,FMA-UE 及 MBI 评分均较治疗前呈逐渐提高趋势($P<0.01$);且 A 组治疗 2 及 4 周时 FMA-UE 及 MBI 评分更高于 B、C 组($P<0.01$),B 组更高于 C 组($P<0.01$)。结论:FES 能够促进脑梗死后偏瘫上肢运动功能的恢复,通过高频 rTMS 预刺激能进一步增强 FES 的疗效。

【关键词】 经颅磁刺激;功能性电刺激;脑梗死

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2015.02.010

功能性电刺激(functional electrical stimulation, FES)在脑梗死患者中已得到广泛应用^[1]。重复性经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)能有效地调节大脑的兴奋性^[2]。本文拟观察 rTMS 预刺激结合 FES 对脑梗死患者偏瘫上肢运动功能的影响,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2013 年 7 月~2014 年 9 月我科收治的脑梗死偏瘫患者 32 例,均符合全国第四届脑血管病会议制订的诊断标准,分为 3 组,①A 组 12 例,男 5 例,女 7 例;年龄(66.4 ± 13.2)岁;病程(2.05 ± 1.35)个月。②B 组 10 例,男 4 例,女 6 例;年龄(62.8 ± 15.6)岁;病程(1.98 ± 1.12)个月。③C 组 10 例,男、女各 5 例,年龄(63.5 ± 16.4)岁;病程(2.12 ± 1.08)个月。3 组一般资料比较差异无统计学意义。

1.2 方法 3 组均给予常规药物治疗和康复训练。A 组加用 YRD-CCY 1 型磁刺激仪行 rTMS 预刺激治疗,患者取平卧位,在按标准方法检测运动阈值(motor threshold, MT)后,以“8”字形线圈进行 6Hz 的 rTMS 预刺激^[3],刺激强度为 80%MT,刺激部位为患侧大脑运动皮质区(M1 区),每个序列 30 个脉冲,共 20 个序列,每个序列刺激 5s,序列间隔时间为 25s,一共 600 个脉冲,10min;完成 rTMS 预刺激后进行患侧上肢的 FES 治疗(美国产 Respond Select FES 治疗仪),采用表面电极置于患侧上肢前臂腕背伸肌群及拇

外展肌群肌腹上,治疗频率为 30Hz,脉宽 200 μ s,通电/断电比 5s/5s,波升/波降比 1s/1s,刺激电流强度可在 0~100mA 范围内调节(以患者能耐受的最大强度为限度),30min,每天 1 次,每周 5 次^[4]。B 组接受 FES 的参数和疗程与 A 组相同,但 FES 治疗前无 rTMS 预刺激。C 组只接受常规药物和基本康复训练治疗。

1.3 评定标准 上肢功能评定采用简式 Fugl-Meyer 评分中用于上肢功能部分的评估内容(Fugl-Meyer assessment, FMA-UE)进行运动功能评定,总分为 66 分^[5];日常生活活动能力采用改良 Barthel 指数(modified Barthel index, MBI)评定^[5],总分 100 分,分数越高,表示独立能力越好。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 19.0 软件进行统计学处理,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示, *t* 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

3 组治疗 2 及 4 周时,FMA-UE 及 MBI 评分均较治疗前呈逐渐提高趋势($P<0.01$);且 A 组更高于 B、C 组($P<0.01$),B 组更高于 C 组($P<0.01$)。见表 1。

表 1 3 组 FMA-UE 及 MBI 评分治疗前后比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	项目	治疗前	治疗 2 周后	治疗 4 周后
A 组	FMA-UE	13.24 \pm 3.47	25.42 \pm 5.80 ^{acd}	38.91 \pm 4.05 ^{abcd}
	MBI	22.56 \pm 8.52	37.3 \pm 6.39 ^{acd}	56.4 \pm 7.45 ^{abcd}
B 组	FMA-UE	13.80 \pm 4.04	21.40 \pm 6.44 ^{ad}	32.40 \pm 7.70 ^{abd}
	MBI	21.39 \pm 7.64	32.8 \pm 8.54 ^{ad}	48.6 \pm 6.78 ^{abd}
C 组	FMA-UE	13.75 \pm 3.29	19.10 \pm 2.99 ^a	21.70 \pm 3.94 ^{ab}
	MBI	23.54 \pm 6.39	27.9 \pm 6.86 ^a	38.0 \pm 5.84 ^{ab}

与治疗前比较,^a $P<0.01$;与治疗 2 周后比较,^b $P<0.01$;与 B 组比较,^c $P<0.01$;与 C 组比较,^d $P<0.01$

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

收稿日期:2014-12-28

作者单位:广州市第一人民医院康复科,广州 510180

作者简介:彭源(1984-),女,主治医师,主要从事脑血管病康复方面的研究。

3 讨论

FES 应用于脑卒中肢体功能的康复治疗中,能够显著增加关节活动范围,增强肌力,降低肌张力等,改善脑梗死后偏瘫肢体的运动功能^[6],本研究与以往研究结果类似,进一步证实 FES 促进脑梗死患者上肢功能的恢复,提高其日常生活活动能力。FES 能够增加被刺激肌群及其相应关节的躯体感觉输入、促进瘫痪侧肢体的强制性使用和运动再学习,这些符合正常运动模式的功能性活动通过神经传导通路到达脑梗死边缘区功能尚存的神经元或胶质细胞,活化潜在的突触连接和内源性神经干细胞的迁移和分化,促进大脑的可塑性变化^[7]。

rTMS 是在 TMS 基础上发展起来的一项无创、新型神经刺激技术,是利用脉冲磁场能无衰减透过头皮和颅骨作用于大脑皮层的特性,通过颅外的磁刺激传导至颅内产生作用于相应皮层的感应电流,影响神经递质的释放而改变突触可塑性,调节皮层的兴奋性以达到神经康复的作用^[8]。rTMS 刺激后所产生的效应与刺激频率有关,一般认为低频 rTMS($<1\text{Hz}$)抑制局部皮层活性,高频 rTMS($>1\text{Hz}$)增强局部神经环路活性^[9-10]。脑梗死后梗死侧皮质兴奋性降低,健侧皮质兴奋性增高,目前研究结果证实高频磁刺激增强梗死侧皮质兴奋性的行为学效应较低频刺激降低健侧皮质兴奋性产生的行为学效应更加明显,且 rTMS 对皮质兴奋性的调控可能需要联合物理因子刺激或运动训练才能导致明显行为学效应的产生^[11]。研究显示 6Hz 的 rTMS 预刺激能提高 1Hz 的 rTMS 抑制健侧大脑半球皮层兴奋性的效果^[12]。本研究联合 6Hz 的 rTMS 预刺激和 FES,结果证实患侧皮层的高频 rTMS 联合患侧上肢的 FES 能有效改善上肢的运动功能和日常生活活动能力;结合以往文献研究结果,作者推测其可能的作用机制为:由于高频磁刺激能够诱导神经元兴奋,降低突触传导阈值,使 FES 的治疗产生的突触可塑性和神经元的兴奋性进一步放大和增强;且 rTMS 通过刺激患侧大脑皮层引起上运动神经元兴奋性增加,FES 直接刺激周围神经及支配的相关肌群增强下运动神经元的兴奋性,从而发挥对整个神经传导通路的兴奋性作用,但其干预的具体机制尚需进一步研究阐明^[13-14]。

【参考文献】

- [1] 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.
- [2] Kim WS, Jung SH, Oh MK, et al. Effect of repetitive transcranial magnetic stimulation over the cerebellum on patients with ataxia after posterior circulation stroke: A pilot study[J]. J Rehabil Med, 2014, 46(5): 418-23.
- [3] Carey JR, Deng H, Gillick BT, et al. Serial treatments of primed low-frequency rTMS in stroke: characteristics of responders vs. nonresponders[J]. Restor Neurol Neurosci, 2014, 32(2): 323-335.
- [4] 刘慧华, 燕铁斌, 刘非, 等. 功能性电刺激对脑卒中患者上肢体感及运动诱发电位的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2009, 26(9): 793-796.
- [5] 燕铁斌. 现代康复治疗学[M]. 广州: 广东科学技术出版社, 2004, 105-119.
- [6] Yamada N, Kakuda W, Senoo A, et al. Functional cortical reorganization after low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation plus intensive occupational therapy for upper limb hemiparesis: evaluation by functional magnetic resonance imaging in poststroke patients[J]. Int J Stroke, 2013, 8(6): 422-429.
- [7] 金冬梅, 庄志强, 燕铁斌, 等. 功能性电刺激对急性脑梗死大鼠运动功能和缺血半影区与镜区突触素表达的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2009, 20(12): 1061-1064.
- [8] Nowak DA, Grefkes C, Dafotakis M, et al. Effects of low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation of the contralesional primary motor cortex on movement kinematics and neural activity in subcortical stroke[J]. Arch Neurol, 2008, 65(6): 741-747.
- [9] Kirton A, Chen R, Friefeld S, et al. Contralesional repetitive transcranial magnetic stimulation for chronic hemiparesis in subcortical paediatric stroke: a randomised trial[J]. Lancet Neurol, 2008, 7(6): 507-13.
- [10] Ameli M, Grefkes C, Kemper F, et al. Differential effects of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation over ipsilesional primary motor cortex in cortical and subcortical middle cerebral artery stroke[J]. Ann Neurol, 2009, 66(3): 298-309.
- [11] Tremblay P, Sato M, Small SL. TMS-induced modulation of action sentence priming in the ventral premotor cortex[J]. Neuropsychologia, 2012, 50(2): 319-326.
- [12] Carey JR, Anderson DC, Gillick BT, et al. 6-Hz primed low-frequency rTMS to contralesional M1 in two cases with middle cerebral artery stroke[J]. Neurosci Lett, 2010, 469(3): 338-342.
- [13] Pinter MM, Brainin M. Role of repetitive transcranial magnetic stimulation in stroke rehabilitation[J]. Front Neurol Neurosci, 2013, 32(2): 112-121.
- [14] Sung WH, Wang CP, Chou CL, et al. Efficacy of coupling inhibitory and facilitatory repetitive transcranial magnetic stimulation to enhance motor recovery in hemiplegic stroke patients[J]. Stroke, 2013, 44(5): 1375-1382.