

·临床研究·

重复经颅磁刺激联合双侧上肢训练对脑梗死患者上肢功能恢复的影响*

孙武东¹ 蔡倩¹ 徐亮¹ 杨玺¹ 马明^{1,2,3}

摘要

目的:观察重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)联合双侧上肢训练(bilateral arm training, BAT)对脑梗死后上肢功能中重度损伤患者疗效。

方法:将60例脑梗死患者按随机数字表分为rTMS组(n=20)、BAT组(n=20)和联合组(n=20)。3组患者均进行常规康复训练, rTMS组患者增加低频rTMS, BAT组患者增加BAT治疗, 联合组患者增加低频rTMS联合BAT治疗。治疗前和治疗4周后, 采用Fugl-Meyer评定量表上肢部分(Fugl-Meyer assessment-upper extremity, FMA-UE)评定患侧上肢运动功能; 采用改良Barthel指数(modified Barthel index, MBI)评定患者日常生活活动能力。

结果:治疗4周后, 3组患者的FMA-UE、FMA腕手部分评分(FMA-WH)、MBI评分均较治疗前明显提高($P<0.05$), 且联合组上述指标改善幅度均优于rTMS组和BAT组($P<0.05$)。

结论:对于脑梗死后上肢功能中重度损伤患者, BAT或低频rTMS均可能提高患侧上肢运动功能和日常生活活动能力, 联合应用效果可能更佳。

关键词 重复经颅磁刺激; 双侧上肢训练; 脑梗死; 上肢

中图分类号: R743; R681.7 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-1242(2022)-02-0218-04

脑梗死是一种常见病、多发病, 约55%—75%的患者在发病3个月后仍遗留上肢功能障碍, 严重影响患者的生存质量^[1-2]。患侧上肢功能的恢复一直是脑卒中康复的难题, 目前强制性运动疗法(constraint-induced movement therapy, CIMT)改善上肢功能障碍的疗效较肯定, 但传统CIMT有严格入选标准, 不适用于上肢功能中重度损伤患者, 需要进行改良。双侧上肢训练(bilateral arm training, BAT)指两侧肢体独立执行同一时间和空间的动作模式, 可显著改善脑卒中患侧上肢运动功能, 尤其适用于中重度偏瘫患者^[3]。重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)是一种非侵入性的神经调控技术, 利用磁场产生感应电流, 可调节大脑皮质的兴奋性, 促进肢体功能恢复^[4]。目前rTMS联合BAT改善脑梗死患者上肢功能的研究鲜有报道, 本研究通过观察两种治疗方式联合使用对脑梗死后上肢功能中重度损伤患者的疗效, 旨在探索更优化的治疗方案。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2019年8月至2020年7月期间在东南大学附属中大医院康复医学科住院治疗的脑梗死患者60例。所有患者均符合第四届脑血管疾病会议制订的脑梗死诊断标准^[5], 并经头颅CT或MRI检查证实。

纳入标准:①年龄50—75岁; 病程1—3个月; ②首次发病, 单侧肢体瘫痪; ③患侧Fugl-Meyer评定量表上肢部分得分 <42 分(总分66分)^[6]; ④生命体征稳定, 简明精神状态检查量表评分^[7] >24 分; ⑤患侧上肢各肌群改良Ashworth评分^[7] ≤ 1 级; ⑥患者或家属知情同意。

排除标准:①既往癫痫病史; ②严重失语、认知障碍及心理情绪障碍; ③颅内金属植入物; ④存在颅内出血倾向、严重呼吸及心血管系统疾病和恶性肿瘤; ⑤植入心脏起搏器; ⑥患侧上肢存在严重疼痛、关节活动度严重受限等; ⑦不能耐受治疗者。

将符合纳入标准的60例患者按随机数字表法分为rTMS组、BAT组和联合组, 每组20例。3组患者的年龄、性别、病程等一般资料比较, 差异无显著性意义($P>0.05$), 具有可比性。见表1。

1.2 治疗方法

各组患者均进行常规康复训练, 包括患肢被动活动、关节活动度训练、肌力训练、牵伸、步行和步态训练、坐站平衡训练、上肢功能性训练及日常生活活动能力训练等, 治疗每天2次, 每次共90min, 每周6天, 持续4周。

1.2.1 BAT组:患者在常规康复训练前进行双侧上肢训练, 所有动作均在治疗师的指导下完成, 并要求患者双侧肢体同时完成相同的、对称的动作。①采用南京康笃智能科技有限公司

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2022.02.013

*基金项目: 江苏省体育局重大体育科研课题(ST191101); 南京市体育局体育科研局管课题(NJTY2018-201)

1 东南大学附属中大医院康复医学科, 江苏省南京市, 210009; 2 远程测控技术江苏省重点实验室; 3 通讯作者

第一作者简介: 孙武东, 男, 硕士, 主管治疗师; 收稿日期: 2020-09-12

表1 各组患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	病程 ($\bar{x}\pm s$,d)	偏瘫侧别(例)	
		男	女			左	右
BAT组	20	11	9	59.35±6.82	56.05±15.69	13	7
rTMS组	20	10	10	60.55±7.45	61.15±17.56	15	5
联合组	20	8	12	62.30±7.04	63.75±18.49	14	6

公司生产的康灵C2上肢同步训练康复器,双侧上肢置于外骨骼支架上,健侧上肢联带患侧上肢同时完成以下动作:双肩关节前屈、外展运动;双肩关节水平内收及水平外展运动;双肘关节屈伸运动,以上动作,10个/组,共5组。②双前臂旋前、旋后练习。双前臂置于治疗桌上,在肘关节屈曲90°状态下,双前臂同时完成旋前、旋后动作,10个/组,共5组;③双侧腕关节背伸练习。采用南京神桥医疗器械有限公司生产的双通道瘫痪肢体运动功能重建仪,选用双侧功能性电刺激模式,健侧主动伸腕,触发患侧完成相同幅度的伸腕动作,每次刺激5min^[8]。④双手抓握,伸展练习。Bobath握手,将毛巾卷置于手掌,双手同时完成抓握、松开的动作,10个/组,共5组。每次共30min,每日1次,每周6天,持续4周。

1.2.2 rTMS组:患者在常规康复训练的基础上增加rTMS,采用YD-MT500经颅磁刺激治疗仪(河南优德医疗设备有限公司),选择“8”型线圈,患者正确佩戴定位帽,首先给予非受累侧大脑半球M1区最大强度的单脉冲刺激,寻找可以诱发出对侧拇短展肌最大诱发电位(motor evoked potential, MEP)波幅的位置,即为刺激热点,并在颅骨上标记。患者取舒适坐位,将线圈中心置于刺激热点处,线圈与颅骨表面相切,手柄朝向枕侧。rTMS治疗参数如下:刺激频率为1Hz,刺激强度为90%静息运动阈值,每个序列8个脉冲,重复82个序列,每个序列持续时间为8s,序列间隔时间为3s,脉冲总数656个,刺激时间15min,每日1次,每周6天,持续4周^[9]。

1.2.3 联合组:患者在常规康复训练的基础上同时增加rTMS和BAT治疗。先给予健侧M1区低频rTMS 15min,结束后再依次给予BAT治疗和常规训练,参数和方法同前。

1.3 疗效评价

分别于治疗前和治疗4周后,采用以下指标对患者进行评定。

1.3.1 简式Fugl-Meyer评定量表上肢部分(Fugl-Meyer assessment-upper extremity, FMA-UE):评定内容包括反射、肩、肘、腕、手等9大项,33个小项,分级为3级(0—2分),总分为66分^[10-11],其中腕部和手部评分(Fugl-Meyer assessment-wrist and hand, FMA-WH)共12项,占24分,主要反映上肢远端运动功能。

1.3.2 改良Barthel指数(modified Barthel index, MBI):该量表主要用于评估患者的日常生活活动能力,评估内容包括大小便控制、吃饭、穿衣、修饰、步行等10项,总分100分^[7]。

得分越高表明患者独立性越好。

1.4 统计学分析

采用SPSS 23.0统计学软件对数据进行分析,计数资料以频数表示,采用 χ^2 检验;符合正态分布的计量资料采用均数±标准差表示,组内比较采用配对 t 检验,组间比较采用单因素方差分析,如有显著性差异,使用SNK检验进行两两比较。 $P<0.05$ 表示差异具有显著性意义。

2 结果

所有患者均完成本实验。治疗前,3组患者FMA-UE评分、FMA-WH评分和MBI评分均无显著性差异($P>0.05$)。治疗后,3组患者的FMA-UE、FMA-WH评分和MBI评分均较治疗前提高($P<0.05$),组间比较,差异具有显著性意义($P<0.05$);进一步两两比较显示,联合组治疗后上述指标评分均优于BAT组和rTMS组($P<0.05$);rTMS组患者治疗后FMA-WH评分优于BAT组($P<0.05$),其余评分比较,两组间无显著性差异($P>0.05$)。见表2。

表2 各组患者治疗前后FMA-UE评分、FMA-WH评分和MBI评分比较 ($\bar{x}\pm s$,分)

组别	例数	FMA-UE	FMA-WH	MBI
BAT组				
治疗前	20	21.45±3.52	4.20±1.51	30.75±4.14
治疗后	20	28.55±3.53 ^①	5.90±2.08 ^①	59.20±4.63 ^①
rTMS组				
治疗前	20	22.05±2.48	4.30±1.42	31.80±3.75
治疗后	20	28.95±3.40 ^{①②}	8.40±1.23 ^{①③}	58.25±5.21 ^{①②}
联合组				
治疗前	20	22.90±3.73	4.50±1.61	32.00±3.89
治疗后	20	35.90±2.47 ^{①③④}	10.60±1.57 ^{①③④}	69.10±5.10 ^{①③④}

注:与组内治疗前比较,① $P<0.05$;与BAT组治疗后比较,② $P>0.05$,③ $P<0.05$;与rTMS组治疗后比较,④ $P<0.05$

3 讨论

本试验选取脑梗死后上肢中重度运动功能障碍患者,治疗4周后,结果显示,3组患者FMA-UE、FMA-WH及MBI评分均较治疗前明显提高,且联合组上述指标评分优于BAT组及rTMS组,该结果表明BAT或低频rTMS均可能提高其上肢运动功能和日常生活活动能力,两者联合效果可能更佳。

双侧上肢训练可通过增强半球间皮质去抑制,从而兴奋患侧半球,促进两半球间抑制机制的正常化^[12-13],亦能募集和易化同侧皮质脊髓通路,促进患侧脑功能重组^[14]。双侧上肢同时运动时,各效应器之间有同步化趋势,两侧上肢间会产生强烈的匹配效应,有利于克服神经肌肉对复杂运动控制系统的约束^[3,15],从而产生一种对偏瘫上肢的可能益处^[16]。本研究在常规训练之前进行BAT训练,旨在将其作为准备活动

使用,研究发现可预先激活双侧大脑,导致皮质易兴奋性,增强训练效果^[17]。骆丽等^[18]发现将BAT作为启动训练治疗脑卒中重度偏瘫患者,治疗4周后,患者的FMA-UE评分和MBI评分均显著提高,与本研究结果一致。

近年来,重复经颅磁刺激成为改善脑梗死后上肢功能障碍的有效方法之一。高频rTMS作用于患侧大脑半球可提高皮质兴奋性,低频rTMS作用于健侧半球可抑制皮质兴奋性^[19-21]。由于患侧大脑半球皮质脊髓束可能被破坏,所以实际操作中很难找到并诱发运动电位,因此,本实验选择给予健侧半球低频rTMS,一方面更容易引出诱发电位以确定刺激热点,另一方面根据最新TMS应用指南,低频刺激健侧M1区疗效确切且安全^[22-23]。如赵利娜等^[24]将低频rTMS作用于脑梗死患者健侧半球M1区,结果显示可明显提高患侧MEP波幅,促进上肢运动功能恢复。

本实验尝试将低频rTMS与BAT联合使用,治疗4周后,联合患者FMA-UE、FMA-WH及MBI评分均较治疗前明显改善且优于其余两组。原因可能以下几点:①脑卒中后两半球间抑制平衡状态被破坏,患侧半球兴奋性降低,健侧半球对患侧半球的不对称抑制增加^[25]。低频rTMS作用于健侧M1区,可降低其兴奋性,减轻对患侧半球的过度抑制,纠正半球间的病理性抑制模式,从而有利于患侧上肢功能的恢复^[26]。②双侧训练则通过外周的感觉和运动输入,强化运动控制训练,反馈于中枢,促进脑功能重塑和神经再支配。有研究发现脑梗死患者在双侧训练后出现双侧M1区、S1、辅助运动区的激活^[27]。两种治疗方法均能有效激活大脑运动皮质,可产生协同作用,即“中枢-外周-中枢”康复理论,可以加速上肢功能的恢复^[28]。③郑雅丹等^[16]发现,BAT治疗更有利于患侧上肢近端功能的恢复,而低频rTMS可显著改善手运动功能,联合使用可从整体上提高上肢功能。

综上所述,针对脑梗死后上肢功能中重度损伤患者,BAT或低频rTMS均可能提高上肢运动功能(包括腕手部分功能)和日常生活活动能力,且联合应用效果可能更佳。需要指出的是,本研究尚存在一些不足,如样本量偏少,观察周期较短,未来将增加样本量,观察其远期疗效。

参考文献

- [1] Hoyer EH, Celnik PA. Understanding and enhancing motor recovery after stroke using transcranial magnetic stimulation[J]. Neu Neurosci, 2011, 29(6):395—409.
- [2] Koganemaru S, Mima T, Thabit MN, et al. Recovery of upper-limb function due to enhanced use-dependent plasticity in chronic stroke patients[J]. Brain, 2010, 133(11):3373—3384.
- [3] Mudie MH, Matyas TA. Can simultaneous bilateral movement involve the undamaged hemisphere in reconstruction of neural networks damaged by stroke?[J]. Disabil Rehabil, 2000, 22(1-2):23—37.
- [4] 崔立玲, 戚文军, 王宏图. 重复经颅磁刺激在脑梗死患者中的应用[J]. 中国康复医学杂志, 2015, 30(12):1301—1305.
- [5] 全国第四届脑血管病学术会议. 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 1996, 29(6):379.
- [6] Woytowicz E, Rietschel JC, Goodman RN, et al. Determining levels of upper extremity movement impairment by applying a cluster analysis to the Fugl-Meyer assessment of the upper extremity in chronic stroke[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2017, 98(3):456—462.
- [7] 王玉龙. 康复功能评定学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2008:164—168.
- [8] 孙武东, 蔡倩, 徐亮, 等. 经颅直流电刺激联合双侧训练对脑卒中患者上肢功能恢复的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2020, 42(3):205—208.
- [9] 沈滢, 单春雷, 殷稚飞, 等. 不同频率重复经颅磁刺激对脑梗死患者上肢功能的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2012, 27(11):997—1001.
- [10] Sanford J, Moreland J, Swanson LR, et al. Reliability of the Fugl-Meyer assessment for testing motor performance in patients following stroke[J]. Physical Therapy, 1993, 73(7):447—454.
- [11] 寇程, 刘小曼, 毕胜. 四种上肢功能评定量表用于脑卒中患者的信度研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2013, 35(4):269—272.
- [12] W CY, Hsieh YW, Lin KC, et al. Brain reorganization after bilateral arm training and distributed constraint-induced therapy in stroke patients: a preliminary functional magnetic resonance imaging study[J]. Chang Gung Med J, 2010, 33(6):628—638.
- [13] Rossiter HE, Borrelli MR, Borchert RJ, et al. Cortical mechanisms of mirror therapy after stroke[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2015, 29(5):444—452.
- [14] Richards LG, Senesac CR, Davis SB, et al. Bilateral arm training with rhythmic auditory cueing in chronic stroke: not always efficacious[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2008, 22(2):180—184.
- [15] Whittall J, McCombe Waller S, Silver KH, et al. Repetitive bilateral arm training with rhythmic auditory cueing improves motor function in chronic hemiparetic stroke[J]. Stroke, 2000, 31(10):2390—2395.
- [16] 郑雅丹, 胡昔权. 双侧上肢训练在脑卒中患者康复中应用的研究进展[J]. 中国康复医学杂志, 2011, 26(3):296—299.
- [17] Stinear CM, Barber PA, Coxon JP, et al. Priming the motor system enhances the effects of upper limb therapy in chronic stroke[J]. Brain, 2008, 131(5):1381—1390.
- [18] 骆丽, 蔡倩, 孙武东, 等. 双侧训练作为启动训练在脑卒中后重度偏瘫患者上肢康复训练中的临床应用[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(8):580—582.
- [19] Butler AJ, Wolf SL. Putting the brain on the map: use of transcranial magnetic stimulation to assess and induce cortical plasticity of upper-extremity movement[J]. Phys Ther, 2007, 87(6):719—736.
- [20] Lefaucheur JP. Stroke recovery can be enhanced by using repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS)[J]. Neuropsychol Clin, 2006, 36(3):105—115.
- [21] Fitzgerald PB, Fountain S, Daskalakis ZJ. A comprehensive review of the effects of rTMS on motor cortical excit-

- ability and inhibition[J]. Clin Neurophysiol, 2006, 117(12):2584—2596.
- [22] Matz K, Brainin M. Neurostimulation in ischaemic stroke-down with the healthy hemisphere![J]. Eur J Neurol, 2009, 16(12):1253—1254.
- [23] Lefaucheur JP, Aleman A, Baeken C, et al. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS): An update (2014-2018)[J]. Clin Neurophysiol, 2020, 131(2): 474—528.
- [24] 赵利娜, 张志强, 张立新, 等. 1Hz重复经颅磁刺激对缺血性脑卒中后上肢运动功能的疗效[J]. 中国康复理论与实践, 2015, 21(2):216—219.
- [25] Corti M, Patten C, Triggs W, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation of motor cortex after stroke: a focused review[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2012, 91(3): 254—270.
- [26] Conchou F, Loubinoux I, Castel-Lacanal E, et al. Neural substrates of low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation during movement in healthy subjects and acute stroke patients. A PET study[J]. Brain Mapp, 2009, 30(8): 2542—2557.
- [27] 郑雅丹, 胡昔权, 李奎, 等. 双侧上肢训练影响脑梗死患者脑功能重组的fMRI研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2017, 39(5):336—341.
- [28] 贾杰. “中枢-外周-中枢”闭环康复——脑卒中后手功能康复新理念[J]. 中国康复医学杂志, 2016, 31(11):1180—1182.

·临床研究·

功能性构音障碍儿童舌根音发音状况分析*

赵风云¹ 周璇¹ 陈楠^{1,2} 王姗姗³ 沈洁⁴ 邓倩⁴ 杜青^{1,5}

摘要

目的:舌根音的错误在功能性构音障碍儿童中普遍存在,探究学龄前和学龄期的功能性构音障碍儿童的舌根音发音状况,为临床的评估和治疗提供更多的依据。

方法:按照年龄将45例功能性构音障碍儿童按照年龄分为两组,学龄前儿童和学龄儿童。并对45例儿童进行舌根音的发音评估。采用 χ^2 检验对学龄前和学龄期的儿童的两个舌根音的正确率进行分析。

结果:学龄前与学龄期的功能性构音障碍儿童的两个舌根音的发音正确率的差异均无显著性意义。45例功能性构音障碍儿童性别之间的差异无显著性意义。45例儿童中,/h/的发音正确率最高为88.89%,/g/和/k/的发音正确率分别为35.55%和31.11%。

结论:舌根音/g/和/k/比/h/更易存在构音错误。学龄期功能性构音障碍儿童的舌根音发音错误的状况与学龄前儿童相似。对功能性构音障碍儿童的舌根音错误问题应早发现,早治疗,早康复。

关键词 功能性构音障碍;舌根音;儿童

中图分类号:R493 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2022)-02-0221-03

功能性构音障碍是指构音器官无形态及运动机能异常并且语言发育已达4岁水平以上,但存在构音错误,并且呈现固定状态^[1-2]。构音不清晰会影响学龄前儿童的沟通交流,影响儿童心理发育,使得儿童更易出现心理行为方面的问题,表现为注意缺陷,适应障碍等^[3-4]。对学龄儿童会造成学习上的困难,如阅读和拼写等方面^[5-6]。功能性构音障碍儿童普遍存在舌根音错误的问题。国内外研究发现舌根音

的发音易出现舌根音的前置化^[7]。同时针对舌根音的特点及评估的研究,国外是一个热点^[8]。但国内对功能性构音障碍儿童的发音特点的研究多关注构音状况整体问题,而功能性构音障碍儿童舌根音方面的研究多为其治疗疗效的研究^[9-10]。目前对功能性构音障碍儿童舌根音特点的研究较少。本研究重点探究功能性构音障碍儿童舌根音的发音状况,为舌根音发音错误的发现、评估和治疗提供理论基础。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2022.02.014

*基金项目:上海市进一步加快中医药事业发展三年行动计划(2018年-2020年)(ZY(2018-2020)-FWTX-8006);崇明区医学重点专科项目;上海交通大学中国医院发展研究院2019年度医院管理建设项目(CHDI-2019-C-04)

1 上海交通大学医学院附属新华医院康复医学科,上海,200092; 2 上海交通大学医学院附属新华医院崇明分院康复医学科; 3 上海交通大学医学院附属新华医院; 4 上海体育学院; 5 通讯作者

第一作者简介:赵风云,女,硕士,初级治疗师; 收稿日期:2020-02-20