

高频重复经颅磁刺激联合姿势控制训练对脑卒中患者下肢运动功能的影响*

刘佳¹ 李岩^{1,2} 顾旭东¹ 姚云海¹ 傅建明¹ 时美芳¹ 陶林花¹ 曾明¹ 沈芳¹

全球疾病负担2019数据显示,我国脑卒中患者达2876万人,其中缺血性卒中占比84%,是我国第三大死亡原因^[1]。偏瘫是脑卒中患者的主要临床症状,下肢运动功能障碍患者占比1/3—1/2,严重影响步行能力及生活质量^[2]。姿势控制训练以运动控制训练为主,结合视觉、触觉、本体觉训练,强化神经肌肉反应及肢体控制能力,纠正异常运动姿势,从而改善患者的运动功能及生活能力^[3]。重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)是一种非侵入性神经调控技术,通过磁刺激产生感应电场,改变膜电位,兴奋大脑皮质神经元,从而促进神经可塑性及功能重建。姿势控制训练是作用于肢体的传统运动训练, rTMS是作用于大脑的新型神经调控技术,这两种治疗方式的结合将新旧训练方式、高级中枢神经及周围神经肌肉相互贯通,有望获得更优的训练结果。基于此,本研究采用高频rTMS联合姿势控制训练治疗缺血性脑卒中患者,且在临床获得满意疗效,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2020年9月—2022年9月在嘉兴市第二医院康复医学中心住院部或康复科门诊就诊的脑卒中患者40例。本研究经嘉兴市第二医院伦理委员会审批批准(伦理编号JX-EY-2021SZ045)。采用随机数字表法将其分为对照组及观察组,每组20例。两组患者一般资料比较差异均无显著性意义($P>0.05$),见表1。

入选标准:①符合《中国各类主要脑血管病诊断要点2019》^[4]中缺血性脑卒中的诊断标准,并经头颅CT或MRI证实;②年龄 ≥ 45 岁,神志清楚,认知功能正常;③单侧肢体偏瘫,病程2周—6个月;④患侧下肢Brunnstrom分期 $\geq$ Ⅱ期,肌

张力评定改良Ashworth评定 <2 级,站立平衡 ≥ 1 级;⑤签署治疗知情同意书。

排除标准:①生命体征不稳定,严重心肺功能障碍;②双侧肢体瘫痪、失语、认知功能障碍;③有新发骨折、合并帕金森病、严重膝关节炎、痛风急性期等影响肢体功能疾病;④颅内金属物、既往有癫痫病史等rTMS禁忌证;⑤无法耐受研究中的治疗评估或要求退出者。

1.2 治疗方法

两组患者均常规使用药物抗血小板聚集、调脂、控制血压、控制血糖等,同时予以神经肌肉电刺激、牵伸技术、肌力及平衡功能训练等康复治疗。对照组增加姿势控制训练,观察组在对照组基础上增加高频rTMS治疗。

1.2.1 姿势控制训练:根据患者的实际情况选择不同程度的姿势控制训练,主要包括:①静态姿势控制:督促患者保持正确的站姿姿势,并维持平衡;②动态姿势控制:卧位、坐位、站位三种不同姿势下的躯干前屈、伸展、侧屈、旋转训练,并予以翻身、卧位-坐位、坐位-站位姿势转换训练;③任务导向性姿势控制:患者取合适的坐位或站位,在其前方放置一治疗球,患者根据治疗师的口令将治疗球踢向指定位置,目标位置可不断变动方位及距离。以上训练每次30min,每日2次,每周5d,共4周。

1.2.2 高频rTMS:采用英国Magstim公司生产的Rapid 2型TMS仪,患者取舒适的仰卧位或坐位,将“8”字形刺激线圈放置于患侧大脑初级运动皮质M1区,并与颅骨表面相切,刺激频率为3.0Hz,刺激强度为80%静息运动阈值(resting motor threshold, RMT),刺激时间5s,间歇5s,连续刺激120个序列,共1800个脉冲,持续时间为20min,每日1次,每周5d,共2周。治疗过程中患者尽可能保持姿势不动,治疗者关注患者反应,如出现头痛等不适,立即停止。

1.3 评定方法

在治疗方式不知情的情况下由同一评估者于治疗前及治疗4周后分别评定Fugl-Meyer下肢运动功能量表(Fugl-Meyer assessment scale for lower extremity, FMA-LE)、

表1 两组患者一般资料比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	病程(d)	病灶侧别	
		男	女			左侧	右侧
对照组	20	15	5	60.7 $\pm$ 5.9	37.0 $\pm$ 25.7	10	10
观察组	20	17	3	59.7 $\pm$ 5.1	47.4 $\pm$ 26.5	10	10

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2024.02.018

*基金项目:浙江省基础公益研究计划项目(LGF21H170004);嘉兴市科技计划项目(2021AD30122)

1 嘉兴学院附属第二医院,嘉兴市第二医院康复医学中心,浙江省嘉兴市,314000; 2 通讯作者

第一作者简介:刘佳,女,住院医师;收稿日期:2022-11-29

Berg 平衡量表(Berg balance scale,BBS)、6min 步行测试(6-minute walk test,6MWT)、功能性步行能力分级(functional ambulation category,FAC)。

1.3.1 FMA-LE:评定内容包括反射活动、屈肌协同运动、伸肌协同运动、伴有协同运动活动、脱离协同运动活动、反射亢进、协调能力和速度7方面,共17个项目,每项0—2分,最高34分,分数越高下肢功能越好。

1.3.2 BBS:评定内容包括坐站平衡、坐站转移、闭目站立、手臂前伸、拾物等14个项目,每项0—4分,最高56分,分数越高平衡功能越好。

1.3.3 6MWT:记录患者6min步行的距离,距离越长步行功能越好。

1.3.4 FAC:评定分为6个等级,0级为无功能,患者不能走;1级为需使用双拐或需要1个人连续不断地搀扶才能行走或保持平衡;2级为能行走但平衡不佳、不安全,需1人在旁给予持续或间断的接触身体的帮助或需使用手杖等以保持平衡和保证安全;3级为能行走,但不正常或不够安全,需1人监护或语言指导;4级为在平地上能独立行走;5级为完全独立行走。等级越高步行能力越好。

1.4 统计学分析

采用SPSS 22.0软件包进行数据分析。计量资料用均数±标准差表示,比较采用*t*检验或非参数检验;计数资料用频数表示,比较采用 χ^2 检验;等级资料比较采用非参数检验。*P*<0.05为差异具有显著性意义。

2 结果

治疗前,两组患者的FMA-LE、BBS和6MWT、FAC评分组间比较,差异均无显著性意义(*P*>0.05)。治疗后,两组患者的FMA-LE、BBS和6MWT、FAC评分均较治疗前显著改善,差异具有显著性意义(*P*<0.05),且观察组的FMA-LE、BBS和6MWT、FAC评分均显著优于对照组,差异具有显著性意义(*P*<0.05),见表2—3。

3 讨论

脑卒中患者以偏瘫为主要症状,下肢无力、肌张力增加、协调功能障碍、异常运动模式是患者的下肢运动及步行功能

表3 两组患者治疗前后FAC比较 (例)

组别	例数	0级	1级	2级	3级	4级	5级
观察组							
治疗前	20	11	4	4	1	0	0
治疗后	20	10	6	3	1	0	0
对照组							
治疗前	20	0	2	8	7	2	1
治疗后	20	0	0	4	6	7	3

注:①与组内治疗前比较*P*<0.05;②与对照组治疗后比较*P*<0.05。

障碍的主要原因。对脑卒中患者进行步态分析,结果发现,患者的左右步幅差增大、步速下降、步态不对称、平衡性降低,所以增加负重能力、改善平衡、纠正异常运动模式成为训练中的重点^[9]。

姿势控制训练以目标任务为导向,通过强化正确的躯干及肢体运动控制,调节脑区功能及神经通路,促进肢体运动、平衡能力及步行功能恢复^[6]。邵印麟等^[7]通过等速测定脑卒中患者治疗前后的髌关节活动,结果发现,姿势控制训练能提高患侧髌关节的屈伸活动。丰富的运动训练及外界刺激能改变大脑运动皮层激活模式,促进神经可塑及恢复^[8]。Kim等^[9]将高频rTMS作用于脑卒中患者的患侧大脑皮层手部运动区,结果发现运动诱发电位及手功能明显改善,说明rTMS有助于脑卒中患者的手部康复。Koch等^[10]将小脑间歇性θ-爆发刺激应用于脑卒中患者,且在治疗前后分别评估患者的FMA、BBS、Barthel指数、步态分析及皮层活动,结果提示,TMS可促进小脑皮质可塑性,提高平衡及步行能力。李霞等^[11]采用低频rTMS联合躯干控制训练治疗脑卒中患者,结果发现患者的下肢步速、步幅、感觉统合测试、运动统合测试、Brunel平衡量表均优于治疗前及对照组,说明该疗法对脑卒中患者下肢运动及步行能力具有改善作用。

本研究采用高频rTMS联合姿势控制训练治疗脑卒中后偏瘫患者,结果发现治疗后患者的FMA-LE、BBS、6MWT、FAC均较治疗前改善,且观察组优于对照组,说明高频rTMS联合姿势控制训练能改善患者的下肢运动功能、平衡及步行能力。

目前医学认为,双侧大脑半球之间存在经胼胝体相互抑制作用,脑卒中患者因患侧大脑发生出血或梗死、大脑组织受到破坏,患侧大脑对健侧大脑的抑制作用减弱,导致患侧大脑的兴奋性下降、健侧大脑的兴奋性增加。经颅磁刺激可通过磁场产生感应电流,调节神经元电活动,改变神经元兴奋状态,促进双侧大脑兴奋性平衡恢复。低频rTMS抑制健侧大脑皮质M1区、高频rTMS兴奋患侧大脑皮质M1区,对于调控双侧大脑半球的兴奋性平衡具有重要影响作用^[12-14]。本次研究采用了高频rTMS且获得满意疗效,其可能作用机制如下:①提高皮质脊髓束兴奋性,促进肢体功能恢复;②提高局部组织对葡萄糖的摄取水平,调整局部及相

表2 两组患者治疗前后FMA-LE、BBS、6MWT比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	FMA-LE(分)	BBS(分)	6MWT(m)
对照组				
治疗前	20	17.0±4.0	21.5±6.7	169.1±42.6
治疗后	20	22.4±4.2	31.0±5.5	229.4±45.8
观察组				
治疗前	20	17.5±3.7	22.7±6.9	174.3±40.2
治疗后	20	25.6±3.9 ^{①②}	36.7±8.9 ^{①②}	267.8±56.7 ^{①②}

注:①与组内治疗前比较*P*<0.05;②与对照组治疗后比较*P*<0.05。

关区域的血流情况,增强代谢能力,促进神经功能恢复;③影响基因表达,从而影响神经兴奋性;④调节局部神经递质及传递过程,增强靶神经元突触可塑性,提高传递效能,促进神经恢复^[15-16]。

本次研究结果表明,姿势控制训练联合高频rTMS治疗能改善患者的下肢运动功能、平衡及步行能力,此种联合疗法值得进一步探讨。本次研究受限于单中心及研究人员不足,在以后的研究中可进一步完善评估工具、扩大样本量、延长随访时间等,以获得更全面而准确的临床资料。

参考文献

- [1] 王拥军,李子孝,谷鸿秋,等.中国卒中报告2020(中文版)(1)[J].中国卒中杂志,2022,17(5):433—447.
- [2] 曲斯伟,朱琳,钱龙,等.镜像视觉反馈训练联合下肢康复机器人对脑卒中患者下肢运动功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2022,44(1):30—34.
- [3] 王浩.走罐联合姿势控制训练对脑卒中偏瘫患者步行能力的疗效分析[D].南京:南京中医药大学,2019.
- [4] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组.中国各类主要脑血管病诊断要点2019[J].中华神经科杂志,2019,52(9):710—715.
- [5] 尹傲冉,倪朝民,杨洁,等.脑卒中偏瘫患者步态的不对称性与平衡功能的相关性研究[J].中华物理医学与康复杂志,2014,36(3):190—193.
- [6] 郑增宾,马明,赵祥虎,等.悬吊运动疗法结合肌内效贴对脑卒中偏瘫患者平衡和步行功能的效果[J].中国康复理论与实践,2019,25(5):564—569.
- [7] 邵印麟,周立晨,欧阳迎,等.姿势控制训练对脑卒中偏瘫患者近端肢体关节肌肉能力的影响[J].中国康复医学杂志,2017,32(9):1059—1062.
- [8] 朱海燕.姿势控制训练结合核心肌群训练对脑卒中患者运动功能的影响[J].心血管康复医学杂志,2019,28(1):6—9.
- [9] Kim J, Yim J. Effects of high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation combined with task-oriented mirror therapy training on hand rehabilitation of acute stroke patients[J]. Med Sci Monit, 2018,24:743—750.
- [10] Koch G, Bonni S, Casula EP, et al. Effect of cerebellar stimulation on gait and balance recovery in patients with hemiparetic stroke: a randomized clinical trial[J]. JAMA Neurol, 2019,76(2):170—178.
- [11] 李霞,宁婷玉,孙琦.低频重复经颅磁刺激联合躯干稳定性训练对脑卒中偏瘫患者神经和平衡及步行功能的影响[J].国际医药卫生导报,2022,28(5):707—711.
- [12] Bai Z, Zhang J, Fong KNK. Effects of transcranial magnetic stimulation in modulating cortical excitability in patients with stroke: a systematic review and meta-analysis[J]. J Neuroeng Rehabil, 2022,19(1):24.
- [13] Fan H, Song Y, Cen X, et al. The effect of repetitive transcranial magnetic stimulation on lower-limb motor ability in stroke patients: a systematic review[J]. Front Hum Neurosci, 2021,15:620573.
- [14] Du J, Yang F, Hu J, et al. Effects of high- and low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on motor recovery in early stroke patients: evidence from a randomized controlled trial with clinical, neurophysiological and functional imaging assessments[J]. Neuroimage Clin, 2019,21:101620.
- [15] 杨阳,胡利杰,邹丽丽,等.重复经颅磁刺激联合肌电生物反馈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(5):415—418.
- [16] 王宏斌,郑新瑞,袁华,等.重复经颅磁刺激对脑卒中患者运动功能恢复的影响及应用[J].中国康复医学杂志,2016,31(9):1044—1048.