

绳带疗法联合重复经颅磁刺激对脑卒中后偏瘫患者步行功能和下肢运动功能的影响

柳忠 龙耀斌 梁天佳 黄福才 杜灿荣
广西医科大学第二附属医院康复医学科, 南宁 530007
通信作者: 龙耀斌, Email: long232316@163.com

【摘要】 目的 观察绳带疗法联合重复经颅磁刺激对脑卒中后偏瘫患者步行功能和下肢运动功能的影响。**方法** 选取脑卒中后偏瘫患者 50 例, 采用随机数字表法分为观察组和对照组, 每组患者 25 例。2 组患者均接受常规神经内科药物治疗和常规康复治疗, 2 组患者在此基础上均行 rTMS 治疗, 观察组则还增加绳带疗法(即进行常规康复治疗中的步行训练时佩戴绳带)。所有治疗方法均为每日 1 次, 每周治疗 5 d, 连续治疗 8 周。于治疗前和治疗 8 周后(治疗后)采用 10 m 步行时间测试(10 MWT), 6 min 步行距离测试(6 MWT)、功能性步行能力分级(FAC)评估 2 组患者的步行功能, 采用简化 Fugl-Meyer 下肢运动功能量表(FMA-LE)评估 2 组患者的下肢运动功能。**结果** 治疗后, 2 组患者的 10 MWT、6 MWT 和 FMA-LE 评分较组内治疗前均显著改善, 差异均有统计学意义($P < 0.05$), 且观察组治疗后的 10 MWT、6 MWT 和 FMA-LE 评分分别为(10.05±1.32)s、(401.09±33.68)m 和(24.71±3.93)分, 均显著优于对照组治疗后, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后, 2 组患者的 FAC 分级与组内治疗前比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$), 且观察组治疗后的 FAC 分级与对照组治疗后比较, 差异亦均有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 绳带疗法联合 rTMS 可更有效地提高脑卒中偏瘫患者步行功能。

【关键词】 脑卒中; 步行功能; 绳带疗法; 重复经颅磁刺激

基金项目: 广西壮族自治区康复临床重点专科建设项目[桂卫医发(2018)6号]

Funding: A Key Clinical Rehabilitation Specialty Construction Project of Guangxi Zhuang Autonomous Region (GWYF201806)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2022.03.006

脑卒中后部分偏瘫患者存在屈髋和屈膝不足、足下垂或足内翻、廓清动作不充分等症状, 无法正常步行, 只能在拐杖的辅助下用患侧提髋、下肢外展、外旋的“画圈”步态步行, 这种异常步态模式不仅耗能、耗时, 也增加了患者的跌倒风险^[1]。偏瘫异常步行模式是由中枢损伤所致, 可使患者生活自理能力和步行能力严重受限^[2], 而步行又是脑卒中患者最迫切需要改善的能力之一, 为了解决患者异常步态模式, 提高其步行功能, 寻找一条简洁、安全、快速、有效的训练方法至关重要。本研究采用绳带疗法联合重复经颅磁刺激对脑卒中后偏瘫患者的步行能力进行了干预, 取得了满意疗效。

对象与方法

一、研究对象与分组

入选标准: ①符合 1995 年中华医学会第四次全国脑血管病会议制订的脑卒中诊断标准^[3], 并经头颅 CT 或 MRI 检查证实, 首次发病; ②年龄 35~75 岁; ③病情平稳, 无认知障碍, 可配合康复治疗; ④辅助下可步行; ⑤签署知情同意书。

排除标准: ①存在严重脏器衰竭; ②伴有外伤、严重感染或

传染性疾病; ③因突发其他疾病而终止康复治疗; ④癫痫病史; ⑤靠近线圈刺激部位有金属或电子仪器。

本研究获广西医科大学第二附属医院伦理委员会批准(伦理 NO.2020-KY-0101 号)。选取 2019 年 3 月至 2020 年 4 月在广西医科大学第二附属医院康复医学科住院且符合上述标准的脑卒中后偏瘫患者 50 例, 按照随机数字表法分为观察组和对照组, 每组患者 25 例。2 组患者性别、平均年龄、平均病程、偏瘫侧别、病变性质等一般资料组间比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$), 具有可比性, 详见表 1。

二、治疗方法

2 组患者均接受常规神经内科药物治疗和常规康复治疗, 2 组患者在此基础上均行 rTMS 治疗, 观察组则还增加绳带疗法(即进行常规康复治疗中的步行训练时佩戴绳带)。

(一) 常规康复治疗

包括坐-站训练(每次 10 min)、步行训练(每次 30 min)、作业治疗(每次 20 min)、针灸理疗(每次 15 min)、日常生活能力训练(每次 30 min)和偏瘫肢体综合训练(每次 15 min), 每日 1 次, 每次共 2 h, 每周治疗 5 d, 连续治疗 8 周。

表 1 2 组患者一般资料

组别	例数	性别(例)		平均年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	平均病程 (d, $\bar{x} \pm s$)	偏瘫侧别(例)		病变性质(例)	
		男	女			左	右	脑梗	脑出血
观察组	25	15	10	8.95±3.52	54.21±10.46	13	12	17	8
对照组	25	14	11	8.67±3.73	54.06±10.81	13	12	18	7

(二) rTMS 治疗方法

采用武汉依瑞德公司生产的 CCY-IA 型 rTMS 治疗仪。患者在首次治疗前先测定其静息运动阈值 (resting motor threshold, RMT) [4], 即刺激皮质运动区可引起对侧手指产生 50 μ V 运动诱发电位时的最小刺激强度。患者取舒适仰卧位或坐位, 将“8”字形线圈中心置于患侧头部初级运动皮质 (M1 区) 与颅骨相切 [同样的刺激强度, 在初级运动皮质效应最强, 所以首选刺激原始运动皮质 (M1 区), 最佳的刺激角度是刺激线圈与颅骨相切], rTMS 刺激参数为, 频率 10~15 Hz, 强度不超过阈值的 120%, 800~1200 个脉冲, 刺激 8 s, 间隔 3 s, 每次治疗时间为 20 min。刺激过程中如有不适, 需立即停止。rTMS 治疗每日 1 次, 每周治疗 5 d, 连续治疗 8 周。

(三) 绳带疗法

观察组患者在步行训练时, 根据自身情况佩戴绳带, 具体方法如下。

1. 单根双侧拉法: 适用于轻度足下垂、双侧伸髋不足和躯干稳定性差的患者。①将绳带均分两段, 其中一段最上面一格的绳带套入患侧肩, 患侧第三格的绳带从足跟套入; ②第二格绳带从足尖套入, 第一格绳带则从足跟处向前套入; ③将第一格内的小格绳带从足尖套入, 健侧同样方法套入 [5]; ④将躯干两侧位于后方的绳带沿髋髁关节水平用绳带钩拉至中间固定; ⑤将躯干两侧位于前方的绳带用绳带钩拉至关元穴固定。详见图 1。



图 1 单根双侧拉法 图 2 单根单侧拉法 图 3 双根绳带拉法

2. 单根单侧拉法: 适用于纠正足内翻伴髋外旋。①患者取坐位, 屈髋屈膝, 取彩色弹力带对折, 从外侧足跟开始绕过取一活结绕于距骨外侧, 向内侧跗趾关节处绕行; ②从内侧跗趾关节处绕向外侧跗趾关节处, 再从足背绕过内侧, 固定内侧带子, 再次绕向足外侧; ③从足外侧向膝内侧下方绕行, 再从膝内侧向膝上方股骨外侧绕行, 分为两束, 一束从对侧股骨前方, 一束从股骨后方 (稍拉紧) 绕行, 交叉到对侧骨盆侧方交叉; ④交叉后再分为两股绕到对侧于患侧髋髁关节处交叉打活结, 合为一

股后向下绕过足跟。详见图 2。

3. 双根绳带拉法: 用于促进核心稳定和骨盆抗重力伸展, 引导腹横肌收缩, 增加腹压, 稳定肩胛、促进腹斜肌、臀大肌收缩、伸髋稳定, 限制足下垂内翻。①取一根绳带中间对折, 从下腹部向后绕过腰部交叉; ②绳带在腰部交叉后分为两束分别向对侧肩部绕行, 于胸部再交叉 (注意肩部靠近肩峰内侧) 向下沿腹外斜肌方向向对侧绕行, 绕行至横行带, 分别绕一周固定; ③另取一根绳带将患侧的第三格从足跟套入; ④将第二格绳带从足尖套入, 第一格绳带则从足跟处向前套入; ⑤将第一格内的小格绳带从足尖套入, 另一端从臀部向对侧髂脊绕, 沿下腹部向后绕过腰部交叉然后沿着臀大肌方向从骨盆后侧绕向对侧股骨处; ⑥绕行至对侧股骨中段, 同患侧一样将剩下三个格子的绳带分别套入并固定于足部。详见图 3。

绳带疗法每日 1 次, 每次 30 min, 每周治疗 5 d, 连续治疗 8 周。

三、评价标准

于治疗前和治疗 8 周后 (治疗后) 采用 10 m 步行时间测试 (10-meter walk time test, 10 MWT), 6 min 步行距离测试 (6-minute walk test, 6 MWT)、功能性步行能力分级 (functional ambulation category, FAC) 评估 2 组患者的步行功能, 采用简化 Fugl-Meyer 下肢运动功能量表 (Fugl-Meyer assessment scale for lower extremity, FMA-LE) 评估 2 组患者的下肢运动功能。

1. 10 MWT [6]: 记录患者步行 10 m 所用时间, 用时越短步行功能越好。

2. 6 MWT [7]: 记录患者 6 min 步行的总距离 [8], 行走距离越长表示步行功能越好。

3. FAC 分级 [8]: 该量表用于评估受试者的步行功能, 分 6 个等级, 0 级为不能行走或完全依靠轮椅或需 2 人以上帮助行走; 1 级为需双拐支撑或需 1 人持续有力帮助行走, 维持平衡; 2 级为持续或间断需要 1 人帮助平衡或协调, 或需矫形器和单拐等维持平衡; 3 级为可行走但需 1 人监护或言语指导, 4 级为仅平面上可独立行走; 5 级是可独立行走任何地方。FAC 等级越高, 则步行功能越好。

4. FMA-LE 评分 [9]: FMA-LE 涉及 7 项操作, 共 17 小项, 包括下肢协同运动、分离运动、协调与速度、反射活动等方面, 每项评分 0~2 分, 下肢部分共 34 分, 分数越高则下肢功能越好。

四、统计学方法

采用 SPSS 21.0 版统计学软件对本研究所得数据进行分析, 计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 计量资料组内比较采用配对样本 t 检验, 组间比较采用独立样本 t 检验, 计数资料采用 χ^2 检验进行比较。以 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

结 果

一、2 组患者治疗前、后 10 MWT、6 MWT 和 FMA-LE 评分比较

治疗前, 2 组患者的 10 MWT、6 MWT 和 FMA-LE 评分组间比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。治疗后, 2 组患者的 10 MWT、6 MWT 和 FMA-LE 评分较组内治疗前均显著改善, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 且观察组治疗后的 10 MWT、6 MWT 和 FMA-LE 评分均显著优于对照组治疗后, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 详见表 2。

表 2 2 组患者治疗前、后 10MWT、6MWT 和 FMA-LE 比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	10 MWT(s)	6 MWT(m)	FMA-LE(分)
观察组				
治疗前	25	13.05±1.51	326.37±32.97	18.78±3.07
治疗后	25	10.05±1.32 ^{ab}	401.09±33.68 ^{ab}	24.71±3.93 ^{ab}
对照组				
治疗前	25	13.11±1.68	325.03±32.95	18.50±3.13
治疗后	25	11.60±1.73 ^a	379.26±33.12 ^a	21.72±3.54 ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P<0.05$

二、2 组患者治疗前、后 FAC 分级比较

治疗前,2 组患者的 FAC 分级组间比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗后,2 组患者的 FAC 分级与组内治疗前比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),且观察组治疗后的 FAC 分级与对照组治疗后比较,差异亦均有统计学意义($P<0.05$),详见表 3。

表 3 2 组患者治疗前、后 FAC 分级比较(例)

组别	例数	0 级	1 级	2 级	3 级	4 级
观察组						
治疗前	25	9	11	5	0	0
治疗后	25	0	3	7	11	4
对照组						
治疗前	25	9	10	6	0	0
治疗后	25	1	7	8	7	2

讨 论

本研究结果显示,观察组患者经 8 周的 rTMS 联合绳带疗法治疗后,其 10 MWT、6 MWT、FMA-LE 评分和 FAC 分级较组内治疗前和对照组治疗后均显著改善($P<0.05$),该结果提示,rTMS 联合绳带疗法可显著改善脑卒中后偏瘫患者的步行能力和下肢运动功能。

绳带疗法是利用有弹性的绳带缠绕于患者的不同肢体部位,起到改善患者运动控制和平衡功能的一种康复技术^[5]。通过绳带的捆绑将力线贯彻到人体,使其像网络一样分布于全身,并为身体提供较强的抗重力作用,下起自足底,上至肩胛骨,通过核心肌群,使绳带疗法成为一个连续的筋膜协同网络,将筋膜、肌肉、韧带及其相关软组织按照特定的层次和方向相连接起来,有利于患者在步行过程中控制姿势、提高平衡^[5]。绳带疗法是基于全身性的本体感觉输入,可使患者逐步感知步行过程中全身肌肉关节的参与,促进患者的主动控制能力,减少异常运动模式,并有助于形成新的运动模式^[10]。有研究发现,绳带疗法可让人体对位对线达到静态姿势稳定和动态控制,同时协助较弱肌群让人体形成一个外在的稳定性框架,促进步行模式正常化^[5]。本课题组认为,绳带疗法治疗脑卒中后偏瘫患者的主要作用机制有:①提升其功能肌力;②促进感觉整合;③重建神经网络;④矫正姿势控制;⑤改善步行模式^[10]。与传统治疗手段相比,绳带疗法可在促进步行功能恢复的同时,纠正步态异常模式,且绳带疗法具有操作简单、减轻患者医疗负担、提升疗效等优点。

rTMS 主要是通过调节大脑局部皮质兴奋性,改变脑血流和皮质代谢功能来达到治疗目的,低频刺激具有抑制神经元兴奋作用,高频刺激具有易化神经元兴奋作用^[11]。有研究发现,高频 rTMS 可改善脑卒中患者的下肢运动功能和步行速度^[12],其主要机制包括:①调节神经兴奋性;②调节神经递质和受体作用;③对基因表达的影响;④调节脑血流量、代谢和内分泌功能;⑤促进脑源性神经营养因子的生成^[13]。

综上所述,rTMS 联合绳带疗法可显著改善脑卒中后偏瘫患者的步行能力和下肢运动功能,帮助患者早日康复,值得推广和进一步深入研究。

参 考 文 献

- [1] 黄晓琳,燕铁斌.康复医学[M].5 版.北京:人民卫生出版社,2013:151.
- [2] Morkisch N, Thieme H, Dohle C. How to perform mirror therapy after stroke? Evidence from a meta-analysis[J]. Restor Neurol Neurosci, 2019,37(5):421-435. DOI: 10.3233/RNN-190935.
- [3] 中华神经科学会,中华神经外科学会.各类脑血管疾病诊断要点[J].中华神经科杂志,1996,29(6):379-380. DOI: 10.3760/j.issn:1006-7876.1996.06.006.
- [4] Di Lazzaro V, Pilato F, Dileone M, et al. Modulating cortical excitability in acute stroke: a repetitive TMS study[J]. Clin Neurophysiol, 2008,119(3):715-723. DOI: 10.1016/j.clinph.2007.11.049.
- [5] 王盛,郭川,龚晨,等.自制偏瘫步行矫正带对慢性期脑卒中患者伸肌协同偏瘫步态的运动学及时空参数影响[J].中华物理医学与康复杂志,2018,40(10):740-744. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2018.10.004.
- [6] Dean CM, Richards CL, Malouin F. Walking speed over 10 metres overestimates locomotor capacity after stroke[J]. Clin Rehabil,2001,15(4):415-421. DOI: 10.1191/026921501678310216.
- [7] 何权瀛.六分钟步行测验及其临床应用[J].中华内科杂志,2006,45(11):950-951. DOI:10.3760/j.issn:0578-1426.2006.11.029.
- [8] Málly J, Dinya E. Recovery of motor disability and spasticity in post-stroke after repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS)[J]. Brai Res Bull,2008,76(4):388-395. DOI: 10.1016/j.brainresbull.2007.11.019.
- [9] Gladstone DJ, Danells CJ, Black SE. The Fugl-Meyer assessment of motor recovery after stroke: a critical review of its measurement properties[J]. Neurorehabil Neural Repair,2002,16(3):232-240. DOI: 10.1177/154596802401105171.
- [10] 张俊华,邱桂才,于明,等.绳带捆绑技术在脑梗死偏瘫患者康复治疗中的运用[J].中国全科医学,2016,19(26):3227-3230. DOI:10.3969/j.issn.1007-9572.2016.26.020.
- [11] Ward NS. Plasticity and the functional reorganization of the human brain[J]. Int J Psychophysiol, 2005,58(2-3):158-161. DOI: 10.1016/j.ijpsycho.2005.02.009.
- [12] 杨露,盛扬,谢亮,等.重复经颅磁刺激联合康复训练对脑卒中患者步行功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2016,38(12):907-909. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.12.007.
- [13] Fleming MK, Pavlou M, Newham DJ, et al. Non-invasive brain stimulation for the lower limb after stroke: what do we know so far and what should we be doing next? [J]. Disabil Rehabil,2017,39(7):714-720. DOI: 10.3109/09638288.2016.1161835.

(修回日期:2022-01-17)

(本文编辑:阮仕衡)