

经颅磁刺激联合功能训练对脑卒中患者神经功能及肢体功能的影响

刘家峰¹,王虹²,许海莺¹,张民英¹

1.西安市第九医院中医康复科,陕西 西安 710054;

2.中国人民解放军空军军医大学第一附属医院康复医学科,陕西 西安 710032

【摘要】目的 研究经颅磁刺激(TMS)联合功能训练对脑卒中患者神经功能及肢体功能的影响。方法 选取2018年1月至2019年3月西安市第九医院收治的脑卒中患者88例,按照随机数表法分为观察组和对照组各44例。观察组采用TMS联合功能训练,对照组采用常规功能训练,均连续训练4周,比较两组患者训练4周后的疗效,于治疗前、治疗4周后采用美国国立卫生院卒中量表(NIHSS)评价神经功能、Fugl-Meyer运动功能评定量表(FMA)评价肢体功能、改良Barthel指数(MBI)和日常生活能力评分量表(ADL)评价日常生活能力,同时比较两组患者治疗4周后的肌力水平。结果 治疗4周后,观察组患者的临床治疗显效率为61.36%,明显高于对照组的31.82%,差异有统计学意义($P<0.05$);治疗4周后,两组患者的NIHSS、ADL评分均较治疗前明显下降,且观察组患者的NIHSS、ADL评分分别为(13.43±3.83)分和(16.53±3.81)分,明显低于对照组的(18.71±3.88)分和(19.87±4.29)分,差异均有统计学意义($P<0.05$);治疗4周后,两组患者FMA、MBI评分均较治疗前明显上升,且观察组患者的FMA、MBI评分分别为(46.53±7.50)分和(63.91±7.03)分,明显高于对照组的(42.26±6.64)分和(56.68±7.12)分,差异均有统计学意义($P<0.05$);治疗4周后,观察组患者的上肢肌力水平优良率为68.18%,明显高于对照组的45.45%,差异有统计学意义($P<0.05$)。结论 经颅磁刺激联合功能训练能够有效改善脑卒中患者神经功能及肢体功能、提升日常生活能力及上肢肌力。

【关键词】 经颅磁刺激;功能训练;脑卒中;神经功能;肢体功能**【中图分类号】** R743.33 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003—6350(2020)15—1926—04

Effects of transcranial magnetic stimulation combined with functional training on neurological function and limb function in patients with stroke. LIU Jia-feng¹, WANG Hong², XU Hai-ying¹, ZHANG Min-ying¹. 1. Department of Traditional Chinese Medicine Rehabilitation, the Ninth Hospital of Xi'an, Xi'an 710054, Shaanxi, CHINA. 2. Department of Rehabilitation Medicine, the First Affiliated Hospital of Air Force Medical University of PLA, Xi'an 710032, Shaanxi, CHINA

【Abstract】 Objective To study the effects of transcranial magnetic stimulation (TMS) combined with functional training on neurological function and limb function in patients with stroke. **Methods** Eighty-eight stroke patients who were treated in Ninth Hospital of Xi'an from January 2018 to March 2019 were selected and divided into the observation group and control group according to random number table method, with 44 patients in each group. The observation group was given TMS combined with functional training, and the control group was given routine functional training, continuously for 4 weeks. The efficacy after 4 weeks of training was compared between the two groups. Before treatment and after 4 weeks of treatment, the neurological function was evaluated by National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS), the limb function was assessed by Fugl-Meyer Motor Function Assessment (FMA), and the daily living ability was evaluated by Modified Barthel Index (MBI) and Ability of Daily Living Scale (ADL). The muscle strength was compared between the two groups after 4 weeks of treatment. **Results** After 4 weeks of treatment, the marked effective rate of clinical treatment in the observation group was significantly higher than that in the control group

通讯作者:王虹,E-mail:wanghong5@fmmu.edu.cn

- acute cerebral infarction [J]. Pak J Med Sci, 2018, 34(4): 855-858.
- [8] WANG J, NING R, WANG Y. Plasma D-dimer level, the promising prognostic biomarker for the acute cerebral infarction patients [J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2016, 25(8): 2011-2015.
- [9] 周强, 易兴阳, 池丽芬, 等. 急性大面积脑梗死患者血小板聚集率的动态研究[J]. 实用医学杂志, 2009, 25(24): 4149-4151.
- [10] 周熙琳, 梁辉, 黄洁杰. 急性脑梗死患者血栓弹力图与血小板聚集率和D-二聚体相关性研究[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2013, 33(4): 459-462, 467.
- [11] 陈兵, 张玉峰. 血栓弹力图对军队干部缺血性脑血管病预防及凝血功能评价影响研究[J]. 临床军医杂志, 2019, 47(10): 1149-1151.
- [12] 王璐璐, 陈利达, 芦宏凯, 等. 血栓弹力图检测血小板抑制率与CYP2C19基因多态性在脑梗死复发患者中的临床意义[J]. 中国输血杂志, 2019, 32(6): 549-553.
- [13] 葛中林, 钱明月, 周萍, 等. 基于血栓弹力图抗栓治疗动脉粥样硬化性脑梗死的疗效分析[J]. 中国现代医学杂志, 2019, 29(11): 78-83.
- [14] 任丽萍. 血栓弹力图检测急性脑梗死患者凝血与血小板功能的临床研究[J]. 山西医药杂志, 2018, 47(24): 3007-3008.
- [15] 朱驰, 赵皇伟, 赵晓明, 等. 血栓弹力图与常规凝血试验对急性脑梗死短期预后的应用价值研究[J]. 中华神经医学杂志, 2018, 17(11): 1111-1119.

(收稿日期:2019-11-25)

(61.36% vs 31.82%, $P < 0.05$). After 4 weeks of treatment, the scores of NIHSS and ADL in the two groups were significantly decreased compared with those before treatment, and the scores of NIHSS and ADL in observation group were (13.43±3.83) points and (16.53±3.81) points, which were significantly lower than corresponding (18.71±3.88) points and (19.87±4.29) points in the control group ($P < 0.05$). After 4 weeks of treatment, the scores of FMA and MBI in the two groups were significantly increased compared with those before treatment, and the scores of FMA and MBI in observation group were (46.53±7.50) points and (63.91±7.03) points, which were significantly higher than corresponding (42.26±6.64) points and (56.68±7.12) points in the control group ($P < 0.05$). After 4 weeks of treatment, the excellent and good rate of upper limb muscle strength in the observation group was significantly higher than that in control group (68.18% vs 45.45%, $P < 0.05$). **Conclusion** Transcranial magnetic stimulation combined with functional training can effectively improve neurological function and limb function, and enhance daily living ability and upper limb muscle strength of stroke patients.

【Key words】 Transcranial magnetic stimulation (TMS); Functional training; Stroke; Neurological function; Limb function

脑卒中在临床上较为常见,尤其是缺血性脑卒中,其发病原因主要是脑部血管突然破裂或阻塞,致死率、致残率仍较高^[1]。现阶段治疗方法的改进在一定程度上降低了患者的死亡率,但功能性障碍仍不可避免,如瘫痪、感觉缺失、失语等,对患者的日常生活造成不便,也给其家庭、社会等带来经济负担^[2]。经颅磁刺激(TMS)是一种非侵入性神经电生理刺激技术,通过脉冲电磁场作用于患者中枢神经系统,进而调节神经电生理活动,其优势具有无痛、无创、操作方便、安全有效等,目前在中枢神经系统疾病中应用效果较为显著,如帕金森等^[3]。近年有研究将TMS应用于脑卒中后遗症患者的

康复干预中,并取得一定效果^[4]。本研究将进一步探究联合应用TMS及功能训练对脑卒中患者神经功能及肢体功能的影响,现将结果报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2018年1月至2019年3月西安市第九医院收治的脑卒中患者88例作为研究对象,采用随机数表法将其均分为观察组和对照组各44例。两组患者的性别、年龄、病程、病变性质、偏瘫侧别等基本资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表1。本研究已经过医院医学伦理委员会批准,所有患者知情同意并签署知情同意书。

表1 两组患者的基本资料比较[$\bar{x} \pm s$, 例(%)]

组别	例数	性别		年龄(岁)	病程(d)	病变性质		偏瘫侧别	
		男	女			脑梗死	脑出血	左侧	右侧
观察组	44	23 (52.27)	21 (47.73)	63.09±5.12	31.25±4.13	27 (61.36)	17 (38.64)	21 (47.73)	23 (52.27)
对照组	44	26 (59.09)	18 (40.91)	62.44±5.40	31.69±4.24	25 (56.82)	19 (43.18)	24 (54.55)	20 (45.45)
t/χ^2 值		0.414		0.579	0.493	0.188		0.409	
P 值		0.520		0.564	0.623	0.665		0.522	

1.2 纳入和排除标准 纳入标准:①符合脑卒中诊断标准^[5]者;②初次发病者;③病程1~6个月者。排除标准:①重要器官功能异常者、心血管疾病者;②癫痫、脑外伤、精神疾病史者;③局部肌肉接受肉毒毒素注射治疗者;④体内无金属异物者;⑤认知障碍、老年痴呆或无法正常沟通者。

1.3 干预方法 所有患者在住院期间均给予常规康复干预,同时给予功能训练:①语言功能训练:指导患者进行简单对话,锻炼其语言功能及面部肌肉功能。②强制运动训练:早期指导患者取健肢卧位,2 h翻身1次,预防肩下沉及后缩、肘关节屈曲、腕关节掌曲、手指屈曲,预防下肢外旋、髌膝关节伸直、内翻、痉挛等异常模式。对肢体关节做无痛范围内的屈、伸、内旋、外展等被动活动,借助滚筒等器具进行上肢分离运动及控制能力训练、下肢床上桥式运动。③随意运动训练:从协助患者被动翻身到指导其进行主动翻身,然后根据患者具体情况依次进行作为平衡、立位平

衡、不行、爬楼梯以及正常生活训练。④独立自主运动训练:在专业医师陪同下进行独立自主训练。康复训练连续指导4周,在此期间出院患者自行在家进行训练。观察组同时给予TMS治疗:治疗前测量患者患侧静息运动阈值(RMT),患者取仰卧位,将8字形线圈中心置于患者头部第一躯体皮质运动区,与头皮相切,TMS刺激量从最大输出强度的100%开始减小,刺激10次,其中有5次可诱发拇指外展肌运动,该刺激强度能量即为RMT。测定RMT后开始治疗,患者取仰卧位,刺激频率10Hz,强度为80%~120% RMT,8字形线圈中心置于患者头部第一躯体皮质运动区,与头皮相切,单个序列持续10 s,间隔50 s,共2 000个脉冲,每次治疗时间20 min,1次/d,每周治疗6 d,住院期间连续治疗4周,在此期间出院患者遵医嘱回院进行治疗。

1.4 观察指标与评价方法 于治疗前、治疗4周后评价以下各项指标。①神经功能:采用美国国立卫生院卒中量表(NIHSS)^[6]进行评价,该量表总分范围为

0~42分,分数越高表示神经功能缺损越严重。②肢体功能:采用Fugl-Meyer运动功能评定量表(FMA)^[7],其中包括上肢运动功能66分及下肢运动功能34分,总分100分,分数越高表示肢体功能越好。③日常生活能力:采用改良Barthel指数(MBI)^[8]评价日常生活活动能力,≤50分为严重功能缺损,50分<MBI≤75分为中度功能缺损,75分<MBI≤100分为轻度功能缺损,>100分为无功能缺损。采用日常生活能力评分量表(ADL)^[9]评价日常生活能力,≥22分为日常生活能力障碍,≤16分为日常生活能力正常,分数越低表示日常生活能力越好。④比较两组患者治疗4周后肌力水平:采用徒手肌力检查法^[10]评价上肢肌力,分为0~V级,肌力优良率=(V级人数+IV级人数)/总人数×100%。

1.5 疗效评价标准 参照NIHSS^[6]标准,治愈:治疗后NIHSS评分较治疗前减少≥90%,所有临床症状如感觉障碍、运动功能障碍均消失;显效:治疗后NIHSS评分较治疗前减少46%~89%,所有临床症状如感觉障碍、运动功能障碍基本消失;有效:治疗后NIHSS评分较治疗前减少16%~45%,所有临床症状如感觉障碍、运动功能障碍有所改善;无效:治疗后NIHSS评分较治疗前减少≤15%,所有临床症状如感觉障碍、运动功能障碍无明显改善或加重。显效率=(治愈+显效)/总例数×100%。

1.6 统计学方法 采用SPSS19.0软件分析数据,计数资料比较采用 χ^2 检验,等级资料分析采用秩和检验,计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,计量资料符合正态分布及方差齐性组间比较采用独立样本 t 检验,组内资料治疗前后符合正态分布及方差齐性组间比较采用配对样本 t 检验。 P 为双侧检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者的治疗效果比较 治疗4周后,观察组患者的临床治疗显效率为61.36%,明显高于对照组的31.82%,差异有统计学意义($P<0.05$),见表2。

2.2 两组患者治疗前后的神经功能比较 治疗前,观察组患者的NIHSS评分为(24.83±3.17)分,与对照组的(24.76±3.25)分比较差异无统计学意义($t=$

表2 两组患者的治疗效果比较[例(%)]

组别	例数	治疗效果				显效率
		治愈	显效	有效	无效	
观察组	44	8 (18.18)	19 (43.18)	14 (31.82)	3 (6.82)	27 (61.36)
对照组	44	2 (4.55)	12 (27.27)	21 (47.73)	9 (20.45)	14 (31.82)
Z/ χ^2 值				3.062		7.718
P值				0.002		0.005

0.102, $P=0.919>0.05$)。治疗4周后,两组患者NIHSS评分水平均较治疗前明显下降,观察组NIHSS评分为(13.43±3.83)分,明显低于对照组的(18.71±3.88)分,差异均有统计学意义($t=6.424, P<0.05$)。

2.3 两组患者治疗前后的肢体功能比较 治疗前,观察组患者的FMA评分为(31.41±6.08)分,与对照组的(31.87±6.14)分比较差异无统计学意义($t=0.353, P=0.725>0.05$)。治疗4周后,两组患者的FMA评分水平均较治疗前明显上升,观察组FMA评分为(46.53±7.50)分,明显高于对照组的(42.26±6.64)分,差异均有统计学意义($t=2.828, P=0.006<0.05$)。

2.4 两组患者治疗前后的日常生活能力比较 治疗前,两组患者的MDI、ADL评分比较差异均无统计学意义($P>0.05$);治疗4周后,两组患者的MBI评分均较治疗前明显上升,且观察组明显高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$);治疗4周后,两组患者的ADL评分均较治疗前明显下降,且观察组明显低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表3。

表3 两组患者治疗前后的MBI、ADL评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	例数	时间	MBI	ADL
观察组	44	治疗前	41.67±6.70	27.34±4.04
		治疗4周后	63.91±7.03*	16.53±3.81*
		t 值	21.489	18.269
		P 值	0.000 1	0.000 1
对照组	44	治疗前	41.91±6.43	26.75±4.23
		治疗4周后	56.68±7.12	19.87±4.29
		t 值	14.461	10.713
		P 值	0.000 1	0.000 1

注:与对照组治疗4周后比较,* $P<0.05$ 。

2.5 两组患者治疗后的肌力水平比较 治疗4周后,观察组患者的上肢肌力水平优良率明显高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表4。

表4 两组患者治疗后的肌力水平比较[例(%)]

组别	例数	上肢肌力水平					肌力优良率	
		0	I	II	III	IV		V
观察组	44	2 (4.55)	2 (4.55)	4 (9.09)	6 (13.63)	8 (18.18)	22 (50.00)	30 (68.18)
对照组	44	7 (15.91)	7 (15.91)	5 (11.36)	5 (11.36)	11 (25.00)	9 (20.45)	20 (45.45)
Z/ χ^2 值					3.092			4.632
P值					0.002			0.031

3 讨论

脑卒中是一种较为难治的疾病,对患者生命健康威胁较大,患者神经功能及肢体运动功能损伤是脑卒

中导致的主要残疾部分,功能缺陷及肢体残疾会严重影响患者正常生活,带来极大不便^[11]。因此,寻找更为有效的康复方法恢复患者肢体运动等各项功能,对于

卒中后患者生存质量的提升具有重要意义。

TMS 主要通过对脑部重要神经给予刺激进行治疗, 现已发展成为可治疗各种神经功能障碍的方法, 且因其属于非侵入性操作, 对患者身体几乎无不良影响^[12]。本研究中, 应用 TMS 的观察组患者临床疗效效率明显高于对照组, 提示其对于患者神经功能损伤有较好的修复效果。究其原因, TMS 通过线圈产生一种磁场, 在患者面积为 4 cm²、深度最深为 6 cm 的脑组织中发挥作用, 可穿过颅骨, 作用于大脑深处神经元及相关远隔皮质。TMS 同时可发出连续脉冲, 产生的磁刺激诱发并促进大脑皮层产生感应电流, 然后通过电流刺激受损的神经突起, 促进创伤部位的再生愈合、轴突与靶组织的重连, 并且兴奋或者抑制大脑相关皮质, 调控神经功能。除此之外, TMS 能够增加脑卒中患者对葡萄糖的摄取, 提升脑代谢水平, 进而恢复脑卒中引起的缺血再灌注损伤的神经功能。因此本研究中治疗后观察组神经功能评分明显小于治疗前及同期对照组, 证实了 TMS 对于脑卒中患者神经功能的改善效果, 与张仲锦等^[13]的研究结果一致。

大脑皮质具有重建能力, 当代表运动的区域存在缺血性损伤时, 一般会发生迁移, 影响邻近未受损区域, 脑卒中患者与之相似, 也具有相同的现象, 其原因可能与周边结果代偿、损伤后残存细胞重构等因素相关^[14]。TMS 可针对该现象进行治疗, 主要通过调节该区域皮质供血达到促进皮质重构的目的。突触之间本身具有连接, 而神经元在其前后的活动会形成并强化神经元连接, 临床将这一系列过程称为突触可塑性, 通过长时间的增强或者抑制也可以达到相同的效果。TMS 的作用机制包括影响突触可塑性, 其主要通过调节皮质兴奋性, 诱导长时程增强及长时程抑制作用, 高频刺激及低频刺激对皮质兴奋性产生增高及降低作用, 进而对神经元突触重塑起到一定作用。两侧大脑通过胼胝体进行焦化性半球间抑制, 从而维持功能平衡状态。临床认为患者发生脑卒中后运动功能出现异常的原因可能是患者发病后破坏了半球之间的平衡, 导致没有受损的侧半球兴奋性增高, 故可以通过增加受损半球或者降低未受损半球兴奋性的方法来恢复原有平衡, 达到促进神经和运动功能康复的目的。低频 TMS 的应用可有效减轻患侧皮质所承受的抑制作用, 改善肢体功能。杨露等^[15]的研究结果显示经过 TMS 治疗的脑卒中患者下肢运动功能改善幅

度明显较大。同时本研究结果也显示, 观察组在治疗后肢体功能明显优于对照组, 日常生活能力水平的提升幅度也明显高于对照组, 提示联合经颅磁刺激及功能训练能够有效提升肢体功能及日常生活活动能力。另外, 治疗后, 观察组上肢肌力水平优良率明显高于对照组, 证实 TMS 治疗能够提高皮质脊髓束的兴奋强度, 改善肌力, 提升脑卒中患者肌力的恢复。

综上所述, TMS 联合功能训练能够有效改善脑卒中患者神经功能及肢体功能, 提升日常生活活动能力及上肢肌力, 可作为脑卒中患者康复的治疗手段。

参考文献

- [1] WANG W, JIANG B, SUN H, et al. Prevalence, incidence, and mortality of stroke in China [J]. *Circulation*, 2017, 135(8): 759-711.
- [2] 孙海欣, 王文志. 我国脑卒中流行状况及其防控策略[J]. *中华神经科杂志*, 2017, 50(12): 881-884.
- [3] 李江涛, 郑敏军, 曹辉. 经颅磁刺激技术的研究进展[J]. *高电压技术*, 2016, 42(4): 1168-1178.
- [4] 傅彩峰, 高朝, 苏天慧, 等. 低频重复经颅磁刺激对脑梗死患者恢复期运动功能的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2016, 31(2): 150-153.
- [5] 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. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2014 [J]. *中华神经科杂志*, 2015, 48(4): 246-257.
- [6] 侯东哲, 张颖, 巫嘉陵, 等. 中文版美国国立卫生院脑卒中量表的信度与效度研究[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2012, 34(5): 372-374.
- [7] 毕胜, 纪树荣, 顾越, 等. 运动功能状态量表效度研究[J]. *中国康复理论与实践*, 2007, 13(2): 114-116.
- [8] 闵瑜, 吴媛媛, 燕铁斌. 改良 Barthel 指数(简体中文版)量表评定脑卒中患者日常生活活动能力的效度和信度研究[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2008, 30(3): 185-188.
- [9] 巫嘉陵, 安中平, 王世民, 等. 脑卒中患者日常生活活动力量表的信度与效度研究[J]. *中国现代神经疾病杂志*, 2009, 9(5): 464-468.
- [10] 王盛, 姜文君. 徒手肌力检查发展史及分级进展[J]. *中国康复理论与实践*, 2015, 21(6): 666-669.
- [11] 卢利萍, 桑德春, 季淑凤. 下肢康复机器人训练对脑卒中偏瘫患者运动能力和日常生活活动能力的影响[J]. *中国康复理论与实践*, 2016, 22(10): 1200-1203.
- [12] 黄格朗, 唐夏林, 黄燕. 1Hz 低频重复经颅磁刺激对脑卒中后偏瘫上肢痉挛及运动功能作用的 meta 分析[J]. *中国康复医学杂志*, 2018, 33(6): 701-705.
- [13] 张仲锦, 张昆, 张鑫, 等. 经颅磁刺激治疗脑卒中后患者肢体运动功能障碍的疗效[J]. *现代仪器与医疗*, 2018, 24(4): 77-79.
- [14] 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.
- [15] 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.

(收稿日期: 2019-12-30)