

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.22.016
文章编号: 1005-8982 (2024) 22-0094-05

临床研究·论著

经颅磁刺激结合蜡疗对脑卒中肢体 痉挛患者运动功能的影响*

周倩, 孔倩倩, 李燕

(常州市武进中医医院 康复科, 江苏 常州 213161)

摘要: **目的** 探究经颅磁刺激(TMS)结合蜡疗在改善脑卒中后肢体痉挛患者的运动功能的效果。**方法** 本研究共纳入2021年1月—2024年1月在常州市武进中医医院80例脑卒中后肢体痉挛患者,按随机数字表法随机分为对照组和实验组,每组40例。对照组仅接受常规康复治疗,而实验组在此基础上增加TMS和蜡疗。治疗周期为8周,5次/周。比较两组康复疗效、中医症状评分。通过改良Ashworth痉挛量表(MAS)评定痉挛程度,单腿站立支撑时间(SLWT)评估单腿负重能力,Fugl-Meyer评定量表(FMA)评定肢体功能,美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评定神经功能,精细运动功能评估量表(FMFM)评估运动功能。**结果** 实验组总有效率高于对照组($P < 0.05$)。实验组干预前后MAS、NIHSS、FMA评分的差值均高于对照组($P < 0.05$)。实验组干预前后中医症状评分(乏力、麻木、走路不稳)的差值均高于对照组($P < 0.05$)。实验组干预前后FMFM评分(B区、C区、D区、E区、总分)的差值均高于对照组($P < 0.05$)。实验组干预前后SLWT、膝关节和髋关节屈曲伸展活动度的差值均高于对照组($P < 0.05$)。**结论** TMS结合蜡疗对脑卒中后肢体痉挛患者的运动功能恢复有显著促进作用,可以作为常规康复治疗的有效补充。

关键词: 脑卒中; 肢体痉挛; 经颅磁刺激; 蜡疗; 运动功能

中图分类号: R743.3

文献标识码: A

Effect of transcranial magnetic stimulation combined with wax therapy on motor function of stroke patients with limb spasticity*

Zhou Qian, Kong Qian-qian, Li Yan

(Department of Rehabilitation, Wujin Hospital of Traditional Chinese Medicine,
Changzhou, Jiangsu 213161, China)

Abstract: Objective To investigate the effects of transcranial magnetic stimulation (TMS) combined with wax therapy on improving motor function of stroke patients with limb spasticity. **Methods** This study included 80 cases of patients with limb spasticity following strokes at Wujin Hospital of Traditional Chinese Medicine from January 2021 to January 2024. They were randomly divided into the control group and the experimental group by the random number table method, each with 40 participants. The control group received standard rehabilitation treatments, while the experimental group additionally received TMS and wax therapy. Treatments were administered five times a week over a period of eight weeks. The rehabilitation effect and traditional Chinese medicine symptom scores were compared between the two groups. The spasticity was assessed via the modified Ashworth scale (MAS), the single-leg weight-bearing capacity via single-leg weight-bearing time (SLWT), the limb function via Fugl-Meyer Assessment (FMA), the neurological function via National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS), and the motor function via Fine Motor Function Measure (FMFM). **Results** The overall effective rate of the experimental group was higher than that of the control group ($P < 0.05$). The differences in MAS, NIHSS and FMA scores before and

收稿日期: 2024-06-01

* 基金项目: 江苏省自然科学基金面上项目(No: BK20211088)

after intervention in the experimental group were greater than those in the control group ($P < 0.05$). The differences in traditional Chinese medicine symptom scores (fatigue, numbness, and unsteady walking) before and after intervention in the experimental group were greater than those in the control group ($P < 0.05$). The differences in FMFM scores (B, C, D, E subitem scores and total scores) before and after intervention in the experimental group were higher than those in the control group ($P < 0.05$). The differences in SLWT and the range of motion for flexion and extension of the knee joint and the hip joint before and after intervention in the experimental group were higher than those in the control group ($P < 0.05$). **Conclusions** Combining TMS with wax therapy significantly enhances the recovery of motor function in stroke patients with limb spasticity, and can serve as an effective complement to conventional rehabilitation treatment.

Keywords: stroke; limb spasticity; transcranial magnetic stimulation; wax therapy; motor function

脑卒中作为一种严重的神经系统疾病,常导致患者出现运动功能障碍,特别是肢体痉挛,这严重影响患者的生活质量和日常活动能力^[1]。传统的康复治疗如物理疗法和药物治疗,在一定程度上能帮助患者恢复部分功能,但仍有一大部分患者康复效果有限^[2]。因此,探索更有效的康复方法以提高治疗效果是当前研究的重点。近年来,经颅磁刺激(transcranial magnetic stimulation, TMS)作为一种创新的神经调节技术,因其非侵入性和潜在的神经修复功能而受到广泛关注。TMS通过在大脑特定区域产生磁场,刺激相关神经网络,改善脑卒中后患者的运动功能^[3]。此外,蜡疗作为一种物理治疗方法,利用热疗效应促进局部血液循环和组织修复,也显示出改善肢体痉挛和增强肌肉力量的潜在效果^[4]。结合这两种方法可能为脑卒中后肢体痉挛患者提供一种更全面的康复方案。本研究旨在探讨TMS结合蜡疗在改善脑卒中后肢体痉挛患者运动功能的效果,以期期为脑卒中康复提供更多的治疗选项和科学依据。

1 资料与方法

1.1 病例资料

本研究为前瞻性随机对照试验,选取2021年1月—2024年1月在常州市武进中医医院接受治疗的脑卒中后肢体痉挛患者80例作为研究对象。根据随机数字表法分为对照组和实验组,每组40例。对照组接受常规康复治疗,实验组在常规康复治疗基础上增加TMS和蜡疗。实验组男性24例,女性16例;年龄(61.7 ± 7.9)岁;体质指数(24.58 ± 3.42) kg/m^2 ;卒中类型:缺血性卒中25例,出血性卒中15例;卒中面积(3.2 ± 1.5) cm^2 ;从卒中发生到入院治疗平均时间6个月;卒中部位大脑中动脉供血

区。对照组男性24例,女性16例;年龄(62.3 ± 8.3)岁;体质指数(24.89 ± 3.36) kg/m^2 ;卒中类型:缺血性卒中27例,出血性卒中13例;卒中面积(3.1 ± 1.6) cm^2 ;卒中部位大脑中动脉供血区。两组性别构成、年龄、体质指数、卒中类型、卒中面积及病程比较,经 t/χ^2 检验,差异均无统计学意义($P < 0.05$),具有可比性。本研究经医院医学伦理委员会批准,所有参与者充分了解并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 ①根据《中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018》^[5]诊断为脑卒中,包括缺血性和出血性脑卒中;②脑卒中发生后具有稳定的肢体痉挛症状;③年龄18~80岁;④肢体痉挛评分 ≥ 2 分。

1.2.2 排除标准 ①存在严重的心脏病、肝脏或肾脏功能障碍;②有皮肤感染或损伤,特别是在蜡疗治疗区域;③具有植入心脏起搏器、脑部金属植入物或其他不适用于TMS的医疗装置;④近期内有癫痫发作或其他神经系统严重疾病病史;⑤正在参与其他临床试验或最近3个月内使用过可能影响研究结果的药物或治疗。

1.3 方法

1.3.1 对照组 常规康复治疗,全面评估患者的身体状态,包括肌肉力量、肌张力、关节活动范围、功能能力等。根据患者的具体需求和康复目标制订治疗计划。①物理治疗:包括被动关节活动、主动肌肉训练和痉挛控制训练减少肌肉痉挛。②功能性训练:帮助患者恢复进行日常生活活动的的能力,如穿衣、进食和个人卫生;平衡和步态训练:通过平衡训练和步行练习改善患者的行走能力和稳定性。③辅助设备应用:使用辅助器具如拐杖、步行器等,以提高患者行走的安全性和独立性;使用矫形器帮助纠正肢体畸形,支持关节稳定。④心理支持和教育:提供心理

支持帮助患者和家属适应疾病带来的变化和挑战。教育患者和家属关于病情管理和预防并发症的知识。⑤定期评估和调整康复计划:定期评估患者的康复进度和疗效。根据评估结果和患者反馈调整康复计划。治疗期限为 8 周。

1.3.2 实验组 在上述基础上增加 TMS 和蜡疗,通过坐位方式对患者进行重复 TMS,使用国际脑电图 10~20 系统定位于健侧初级运动皮质区(M1 区),确定运动阈值后,以 90% 的最小运动阈值强度,频率为 1 Hz 进行 1 200 次脉冲刺激,1 次/d,5 次/周,持续 8 周。同时,结合中药蜡疗,将中药散剂调制后涂抹于塑料薄膜上,用医用石蜡在恒温蜡疗仪中加热后敷于患肢,蜡疗同样 1 次/d,5 次/周,持续 8 周。在整个治疗过程中,需要密切监控患者的舒适度和反应,以确保安全性和有效性。

1.4 观察指标

1.4.1 痉挛程度 通过改良 Ashworth 痉挛量表(modified Ashworth scale, MAS)^[6]评定患者屈肘肌张力情况,评分标准:1 分,无阵挛;2 分,阵挛 1~2 次;3 分,阵挛>2 次;4 分,阵挛持续>30 s。评分越高说明患者肌张力越强,痉挛程度越严重。

1.4.2 疗效 显疗:MAS 评分降低 ≥ 2 分。有效:MAS 评分降低 1 分。无效:MAS 评分无任何降低^[5]。

1.4.3 单腿负重能力 采用单腿站立支撑时间(single-leg weight-bearing time, SLWT)^[7]评估患者的平衡和下肢支撑能力。测试结果以秒为单位,时间越长,表明单腿负重能力越好。

1.4.4 膝关节及髋关节屈曲伸展活动度 使用量角器记录量膝关节和髋关节屈曲和伸展的最大角度,角度越大表示关节活动度越好。

1.4.5 肢体功能 采用 Fugl-Meyer 评定量表(Fugl-Meyer assessment, FMA)^[8]评估患者上肢和下肢的运动功能,包括 33 项摩托评估和 7 项感觉评估。每项评分从 0 分(不能完成)到 2 分(完全完成),满分 226 分。分数越高表明运动功能越好。

1.4.6 中医症状评分 根据中医理论对患者的症状进行量化评分,涉及乏力、麻木、走路不稳等症状。总分 0~5 分,分数越高,表明中医症状越严重^[9]。

1.4.7 神经功能 采用美国国立卫生研究院卒中量表(National Institutes of Health stroke scale,

NIHSS)^[10]评价卒中的严重程度,包括 11 项测试,如意识水平、视觉、运动功能、感觉、语言、言语和忽视症等。总分 0~42 分,分数越高表明卒中症状越严重。

1.4.8 运动功能 采用精细运动功能评估量表(fine motor function measure, FMFM)^[11]评价运动功能,满分 183 分,分数越高说明精细运动功能越好。

1.5 统计学方法

数据分析采用 SPSS 21.0 统计软件,计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,比较用 t 检验;计数资料以率(%)表示,比较用 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组康复疗效比较

实验组与对照组总有效率比较,经 χ^2 检验,差异有统计学意义($\chi^2=7.314, P=0.006$),实验组高于对照组。见表 1。

表 1 两组康复疗效比较 [n=40, 例(%)]

组别	显效	缓解	无效	总有效率
实验组	28(70.00)	11(27.50)	1(2.50)	39(97.50)
对照组	18(45.00)	13(32.50)	9(22.50)	31(77.50)

2.2 两组干预前后 MAS、FMA 和 NIHSS 评分的变化

两组干预前后 MAS、FMA 和 NIHSS 评分的差值比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P<0.05$);实验组均高于对照组。见表 2。

表 2 两组干预前后 MAS 评分、FMA 评分和 NIHSS 评分的差值比较 (n=40, 分, $\bar{x}\pm s$)

组别	MAS 评分差值	FMA 评分差值	NIHSS 评分差值
实验组	1.23 \pm 0.16	15.21 \pm 4.08	7.09 \pm 2.03
对照组	0.46 \pm 0.09	8.36 \pm 2.11	3.34 \pm 1.12
t 值	26.528	9.431	10.229
P 值	0.000	0.000	0.000

2.3 两组干预前后 FMFM 评分的变化

两组干预前后 FMFM 评分(B、C、D、E 区及总分)的差值比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P<0.05$);实验组干预前均高于对照组。见表 3。

2.4 两组干预前后中医症状评分的变化

两组干预前后中医症状评分(乏力、麻木、走路

表 3 两组干预前后 FMFM 评分的差值比较 ($n=40$, 分, $\bar{x} \pm s$)

组别	B 区评分差值	C 区评分差值	D 区评分差值	E 区评分差值	总分差值
实验组	7.73 ± 2.24	13.52 ± 2.42	15.92 ± 3.43	20.28 ± 4.35	57.49 ± 5.84
对照组	4.12 ± 1.23	6.92 ± 1.35	8.63 ± 1.56	14.37 ± 2.02	33.73 ± 3.21
<i>t</i> 值	8.934	15.063	2.235	7.793	22.502
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

不稳)的差值比较,经 *t* 检验,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$);实验组均高于对照组。见表 4。

表 4 两组干预前后中医症状评分的差值比较

($n=40$, 分, $\bar{x} \pm s$)

组别	乏力评分差值	麻木评分差值	走路不稳评分差值
实验组	1.73 ± 0.24	1.42 ± 0.48	1.52 ± 0.52
对照组	0.82 ± 0.23	0.72 ± 0.35	0.63 ± 0.29
<i>t</i> 值	17.313	7.452	9.453
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000

2.5 两组干预前后 SLWT、膝关节和髌关节屈曲伸展活动度的变化

两组干预前后 SLWT、膝关节和髌关节屈曲伸展活动度的差值比较,经 *t* 检验,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$);实验组均高于对照组。见表 5。

表 5 两组干预前后 SLWT、膝关节和髌关节屈曲伸展活动度的差值比较 ($n=40$, $\bar{x} \pm s$)

组别	SLWT 差值/s	膝关节屈曲伸展活动度评分差值/(°)	髌关节屈曲伸展活动度评分差值/(°)
实验组	1.82 ± 0.66	19.61 ± 6.12	12.09 ± 3.08
对照组	0.93 ± 0.29	11.77 ± 3.18	7.42 ± 2.15
<i>t</i> 值	7.808	7.189	7.863
<i>P</i> 值	0.000	0.000	0.000

3 讨论

肢体痉挛是由于脑卒中引起大脑损伤,特别是在影响运动控制的大脑区域,如大脑皮质、基底核等部位^[12]。当这些控制运动的大脑区域受损时,可能导致神经信号传递异常,使肌肉产生异常持续地收缩,形成痉挛^[13]。脑卒中后肢体痉挛是脑卒中常见的并发症之一,主要表现为不自主的肌肉收缩,导致患者的运动功能受限,严重影响日常生活和康复进程。脑卒中后的肢体痉挛不仅限制患者的日常活动,还可能导致肌肉持续收缩和关节功能受

损^[14]。TMS 和蜡疗是两种有效的治疗方法。TMS 通过非侵入性地激活大脑神经元,帮助恢复神经功能和减轻痉挛^[15-16]。而蜡疗则利用热蜡对患处进行热敷,有助于改善血液循环,缓解肌肉痉挛和疼痛,同时增加关节的活动范围^[17-18]。

本研究结果显示,TMS 结合蜡疗在改善脑卒中后肢体痉挛患者的运动功能方面具有显著优势。实验组 MAS、FMA、NIHSS 和 FMFM 评分的显著改善说明 TMS 结合蜡疗在促进神经功能恢复、增强肢体运动和精细动作能力方面具有优势。此外,单腿站立支撑时间和关节活动度的改善进一步验证了这种组合在提高平衡能力和关节机能上的效果。孙丽春等^[19]发现 TMS 结合蜡疗显著提高了脑卒中后肢体痉挛患者的肌肉痉挛和运动功能,从而有效改善临床疗效。TMS 作为一种非侵入性神经调节技术,通过在大脑特定区域产生短暂的磁脉冲来刺激神经元,从而改善神经功能。蜡疗则通过热疗效应促进血液循环,减少肌肉痉挛,改善关节活动度^[20-21]。实验组在中医症状评分上的显著改善可能与蜡疗在调节体内气血流动、解除风痰阻滞有关。显示中医理论在现代康复治疗中的潜在价值和实际应用^[22]。TMS 能够通过改变神经元的兴奋性来调整脑部的功能网络,尤其是对于运动皮层的直接刺激可以增强受损神经的再学习能力和运动信号的重组。这对于卒中后患者的运动功能恢复至关重要,因为这些患者常因为大脑损伤而失去某些运动功能^[23]。蜡疗提供的持续温热可以增加肌肉的血流量,减轻疼痛,同时促进肌肉松弛和增加关节的活动范围。温热的刺激还有助于减轻肌肉痉挛,这对于脑卒中后常见的肢体痉挛现象尤为重要。本研究探究了 TMS 结合蜡疗在改善脑卒中后肢体痉挛患者的运动功能的效果,虽然取得了一定的积极结果,但存在一些局限性。样本数量相对较小,限制了结果的推广性。治疗周期仅 8 周,无法全面评估长期效果及持续性。此外,缺乏多中心数据支持,可能影响结

果的普适性。TMS 和蜡疗的操作标准可能存在差异,影响结果的一致性。对照组的干预也仅限于常规康复,未涵盖其他可能的康复方法。展望未来,研究可以通过扩大样本规模、进行长期跟踪、在多个中心进行研究、探索不同的干预组合、细化干预标准及深入探讨治疗机制来克服这些局限,从而优化和定制化治疗方案,增强研究结果的统计力和推广性。这将有助于更全面地评估 TMS 结合蜡疗在卒中康复领域的应用潜力和实际效益。

TMS 结合蜡疗不仅显著改善了卒中后患者的各项运动功能和神经功能评分,而且通过提供一种多模式干预方法,为传统康复治疗提供了有效的补充。未来的研究可以进一步探索不同类型和程度的卒中患者对此类治疗的响应性,以及如何优化治疗方案以适应个体差异。

参 考 文 献 :

- [1] HAO M Q, FANG Q, WU B, et al. Rehabilitation effect of intelligent rehabilitation training system on hemiplegic limb spasms after stroke[J]. *Life Sci*, 2023, 18(1): 20220724.
- [2] JIN L N, YANG Z, ZOU Z J, et al. A biomedical decision support system for meta-analysis of bilateral upper-limb training in stroke patients with hemiplegia[J]. *Life Sci*, 2023, 18(1): 20220607.
- [3] 袁静, 王宁, 王伟. 重复经颅磁刺激在卒中后吞咽障碍康复的研究进展[J]. *中国康复*, 2023, 38(4): 248-252.
- [4] 孔雪, 汤智伟, 李树香, 等. 经皮神经电刺激联合蜡疗治疗卒中后复杂性区域疼痛综合征的疗效[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2022, 25(8): 925-928.
- [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 2018[J]. *中华神经科杂志*, 2018, 51(9): 666-682.
- [6] 叶妙芳, 张小耀, 陈嘉琦. 本体感受神经肌肉促进技术结合智能上肢多功能磨砂板训练对卒中患者上肢功能的影响[J]. *中国医药导报*, 2024, 21(12): 165-168.
- [7] 王巍, 高会文, 霍琰梅, 等. 早期精准化运动康复对急性缺血性卒中偏瘫患者血清细胞因子及步行能力的影响[J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2023, 26(10): 1275-1280.
- [8] 吴天宇, 王伟伟, 周毅, 等. 持续静力性牵张状态下应用体外冲击波治疗卒中后小腿三头肌痉挛的疗效观察[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2022, 44(4): 324-327.
- [9] 迟相林, 郭兆荣, 王道珍, 等. 联合中医按摩及神经促通技术治疗卒中后偏瘫肢体痉挛的疗效观察[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2008, 30(4): 282-284.
- [10] 沈方伦, 方晓亮, 谢建平. 补阳还五汤加减方联合针刀松解治疗卒中后肢体痉挛临床研究[J]. *新中医*, 2021, 53(5): 40-43.
- [11] 刘鹏, 巩尊科, 陈伟, 等. 中文版上肢技巧质量测试量表在痉挛

型脑瘫康复治疗中的应用[J]. *中国儿童保健杂志*, 2018, 26(9): 995-998.

- [12] LOU H J, LI Z X, PANG T T, et al. Electroacupuncture combined rehabilitation therapy for upper limb spasticity after stroke: a protocol for systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100(47): e27963.
- [13] YANG X W, XUE X L, TU H, et al. Effect of whole-body vibration training on the recovery of lower limb function in people with stroke: a systematic review and meta-analysis[J]. *Disabil Rehabil*, 2023, 45(23): 3823-3832.
- [14] 王海桥, 李鹤, 闵亮, 等. 运动想象针法改善卒中早期上肢偏瘫患者肌张力的优效性观察[J]. *中国针灸*, 2021, 41(10): 1069-1073.
- [15] 黄婷婷, 吴海科, 练梦结, 等. 不同频率重复经颅磁刺激联合补阳还五汤对气虚血瘀型卒中患者运动功能的疗效观察[J]. *实用医学杂志*, 2023, 39(4): 499-504.
- [16] 周静, 沈沁暄, 杨远滨, 等. 针刺联合高低频重复经颅磁刺激对卒中上肢运动功能的疗效研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2023, 38(6): 787-792.
- [17] 李伟, 冯鹏超, 郑兴, 等. 星状神经节阻滞联合中药蜡疗对卒中后肩手综合征患者疼痛及上肢功能康复的影响[J]. *中国临床医生杂志*, 2021, 49(2): 250-252.
- [18] 李伟, 张鑫, 田恬, 等. 中药蜡疗联合针刺星状神经节治疗卒中后肩手综合征疗效及对脑血流的影响[J]. *现代中西医结合杂志*, 2021, 30(13): 1435-1437.
- [19] 孙丽春, 陈蓉. 经颅磁刺激结合蜡疗对卒中肢体痉挛患者的影响[J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2020, 15(10): 1192-1194.
- [20] YUE X Y, FENG Z Q, YU X Y, et al. Fire-needle acupuncture for upper limb spastic paralysis after stroke: study protocol for a randomized controlled trial[J]. *J Integr Med*, 2019, 17(3): 167-172.
- [21] 陈怡婷, 王倩, 崔慎红, 等. 双侧序贯重复经颅磁刺激干预卒中患者上肢运动功能的效果[J]. *中国康复理论与实践*, 2023, 29(8): 926-932.
- [22] 张若, 古剑雄. 神经功能恢复模型指导下的经颅磁刺激在卒中后上肢运动功能康复中的应用进展[J]. *神经疾病与精神卫生*, 2023, 23(5): 317-322.
- [23] 冯雅娟, 贾晓沛, 骆莉, 等. 蜡疗合通窍活血中药治疗卒中后痉挛性瘫痪疗效及对 Gly、GABA 水平的影响[J]. *现代中西医结合杂志*, 2018, 27(7): 695-698.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 周倩, 孔倩倩, 李燕. 经颅磁刺激结合蜡疗对卒中肢体痉挛患者运动功能的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2024, 34(22): 94-98.

Cite this article as: ZHOU Q, KONG Q Q, LI Y. Effect of transcranial magnetic stimulation combined with wax therapy on motor function of stroke patients with limb spasticity[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2024, 34(22): 94-98.