

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.02.024

重复经颅磁刺激联合新 Bobath 运动疗法治疗脑卒中后下肢痉挛的效果研究*

胡寅虎¹, 孟婷婷^{1△}, 夏佳怡¹, 程水良¹, 朱 燕², 杨傲然²

上海市第二康复医院:1. 物理治疗科;2. 神经康复科, 上海 200441

摘要:目的 探讨重复经颅磁刺激(rTMS)联合新 Bobath 运动疗法对脑卒中后下肢痉挛的应用价值。**方法** 选择 2020 年 8 月至 2022 年 8 月该院收治的 90 例脑卒中后下肢痉挛患者作为研究对象,按随机数字表法将 90 例患者分为对照组和观察组,每组 45 例。对照组给予新 Bobath 运动疗法,观察组给予协同疗法(rTMS+新 Bobath 运动疗法)。于治疗前、治疗 8 周后,采用改良 Ashworth 痉挛量表(MAS)评估两组患者偏瘫下肢的肌张力,采用下肢 Fugl-Meyer 运动功能评定量表(FMA-LE)评估两组患者偏瘫下肢的运动功能,采用综合痉挛量表(CSS)评估两组总体痉挛状态,比较两组下肢表面肌电图信号特征[均方根值(RMS)、肌电积分值(iEMG)]。比较两组治疗的不良反应。**结果** 治疗前两组 MAS 评分、FMA-LE 评分、CSS 评分、RMS、iEMG 比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);与治疗前相比,治疗后两组 MAS 评分、CSS 评分及 RMS 均明显降低($P<0.05$),FMA-LE 评分及 iEMG 均明显升高($P<0.05$);治疗后观察组 MAS 评分、CSS 评分及 RMS 均低于对照组($P<0.05$),FMA-LE 评分及 iEMG 均高于对照组($P<0.05$)。两组均未见严重不良反应。**结论** rTMS 联合新 Bobath 运动疗法治疗脑卒中后下肢痉挛效果显著,可针对性改善患者下肢肌张力及不良痉挛状态,促使下肢肌肉电信号及运动功能恢复,且安全性较高。**关键词:**脑卒中; 下肢痉挛; 重复经颅磁刺激; 新 Bobath 运动疗法; 肌张力

中图法分类号:R473.3

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2025)02-0272-04

Study on effect of repetitive transcranial magnetic stimulation combined with new Bobath exercise therapy in treatment of post-stroke spasticity of lower limb*

HU Yinhu¹, MENG Tingting^{1△}, XIA Jiayi¹, CHENG Shuiliang¹, ZHU Yan², YANG Aoran²

1. Department of Physical Therapy; 2. Department of Neurorehabilitation, Shanghai Municipal Second Rehabilitation Hospital, Shanghai 200441, China

Abstract: Objective To explore the application value of repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) combined with the new Bobath exercise therapy in post-stroke spasticity of lower limb.**Methods** A total of 90 patients with post-stroke spasticity of lower limb admitted and treated in this hospital from August 2020 to August 2022 were selected as the research subjects and divided into the control group and observation group according to the random number table method, 45 cases in each group. The control group was given the new Bobath exercise therapy, and the observation group was given the combined therapy (rTMS+new Bobath exercise therapy). Before treatment and in 8 weeks after treatment, the modified Ashworth spasticity scale (MAS) was used to evaluate the muscle tone of the hemiplegic lower limb in two groups, the lower limb Fugl-Meyer assessment of motor function (FMA-LE) was used to evaluate the motor function of the hemiplegic lower limb in two groups, the comprehensive spasticity scale (CSS) was used to evaluate the overall spasticity state of both groups, and the surface electromyogram signal characteristics [root mean square value (RMS), integrated electromyogram value (iEMG)] of the lower limb were compared between the two groups. The adverse reactions were compared between the two groups. **Results** Before treatment, there were no statistically significant differences in MAS score, FMA-LE score, CSS score, RMS and iEMG between the two groups ($P>0.05$); compared with before treatment, the MAS score, CSS score and RMS of two groups decreased significantly after treatment ($P<0.05$), while the FMA-LE score and iEMG increased significantly ($P<0.05$); after treatment, the MAS score, CSS score and RMS of the observation group were lower than those of the control group ($P<0.05$), and the FMA-LE score and iEMG were higher than those of the control group ($P<0.05$). No serious adverse reactions were observed in both groups. **Conclusion** The rTMS physical therapy

* 基金项目:国家重点研发计划课题项目(2020YFC2004303);上海市卫生健康委员会科研基金项目(20204Y0373);上海市宝山区医学重点基金项目(BSZK-2023-A17);上海市第二康复医院院内科研项目(Y2024-04)。

作者简介:胡寅虎,男,主管技师,主要从事神经康复治疗方向的研究。△ 通信作者,E-mail:1940028945@qq.com。

has a significant effect in post-stroke spasticity of lower limb, which can specifically improve the lower extremity muscle tone and adverse spasticity state of the patients, promote the recovery of lower extremity muscle electrical signals and motor function, moreover has high safety.

Key words: stroke; lower limb spasticity; repetitive transcranial magnetic stimulation; new Bobath exercise therapy; muscle tone

脑卒中后痉挛(PSS)为脑卒中偏瘫后常见的运动障碍症状之一,是由于上运动神经元损伤刺激牵张反射兴奋,并表现出腱反射亢进、肢体痉挛。PSS 发病率为 17.0%~42.6%,且致残率极高,虽然上肢较下肢更易发生痉挛,但下肢痉挛风险仍然较高^[1]。长期痉挛状态下,不仅会影响患者的日常生活能力,还可能诱发肌肉骨骼病理性变化^[2]。基于大脑可塑性及后遗症可逆性特征,临床认为给予积极抗痉挛治疗有助于提高康复疗效及患者满意度^[3]。其中运动疗法是基础疗法,Bobath 技术为常用的运动疗法,对于改善患者张力性姿势、步态等有一定疗效,而新 Bobath 运动疗法是基于传统 Bobath 技术革新的新技术,其康复疗效得到进一步提高^[4-6]。但单一运动疗法起效缓慢,不利于患者康复,而联合疗法更有利于提高康复效率及质量。重复经颅磁刺激(rTMS)为非侵入性物理疗法,利用神经电生理刺激调节大脑神经、皮质兴奋性,纠正病理状态,该技术对于 PSS 有着确切疗效^[7-9]。但目前临床对于协同疗法(rTMS+新 Bobath 运动疗法)效果研究报道较少,仍有待更多试验论证。基于此,本研究对协同疗法(rTMS+新 Bobath 运动疗法)应用于脑卒中后下肢痉挛中的效果进行分析,旨在明确协同疗法的可行性及优越性。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2020 年 8 月至 2022 年 8 月本院收治的 90 例脑卒中后下肢痉挛患者作为研究对象,采用双盲设计完成试验。纳入标准:(1)符合脑卒中及脑卒中后下肢痉挛诊断标准^[10-11];患者表现出单侧肢体偏瘫、痉挛等典型症状,且经头颅 CT/MRI 筛查排除其他脑病变病因;(2)处于恢复期(发病后 2 周至 6 个月)。排除标准:(1)合并恶性肿瘤、肝肾功能障碍、心脑血管疾病等严重疾病;(2)既往有颅脑手术史、癫痫;(3)存在 rTMS 治疗禁忌证,如颅内有金属异物、心脏起搏器等;(4)存在肌张力障碍性疾病、严重下肢外伤。本研究经本院医学伦理委员会批准(202410-01)。本研究所有患者或家属均知情同意并签署知情同意书。

按随机数字表法将 90 例患者分为对照组和观察组,每组 45 例。两组患者性别、年龄、病程、偏瘫部位比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

1.2 方法 对照组给予新 Bobath 运动疗法,具体如下。(1)关键点控制:①核心控制,即骨盆带后倾坐位,10 组/次,上半身屈曲、下肢伸展位占优势;立位时骨盆呈后倾姿势及全身性伸展模式。②下行控制,包括踝背屈、膝关节控制、髌伸展,每个动作 10 组/次。③足底平衡控制,包括踝背屈、膝关节控制、髌伸展,

每个动作 10 组/次。(2)促通手法:为患者提供正确姿势及运动感觉输入,包括正确摆放四肢,协助患者学会从卧位到站立位,直到行走全过程。(3)反射抑制模式:将患者由于脑卒中后下肢痉挛导致的内收、内旋、弯曲等姿势转变为外展、外旋、伸展。(4)刺激体表感受器:采用拍击手法刺激四肢及躯干感受器,促使肌肉收缩;同时采用站立或走路体位使重力通过关节,刺激感受器,调节下肢关节周围肌肉。治疗时间为 45 min/次,连续治疗 5 d 后休息 2 d,1 周为 1 个疗程,连续治疗 8 个疗程。

观察组给予协同疗法(rTMS+新 Bobath 运动疗法)。新 Bobath 运动疗法操作同对照组。rTMS 操作如下:仪器选择 CCY-1 型增强版磁刺激仪(武汉依瑞德公司),调整参数(8 字形线圈,最大磁场强度参数 2T,脉冲总数参数 1 000 个)。引导患者取舒适坐位,将体表定位帽定位电极放于头皮(垂直于颅骨),先采用 1 Hz 刺激健康侧大脑皮质区域,观察测量其静息运动阈值,并将磁场强度设置为 80%静息运动阈值水平,根据刺激频率选择对应时间,低频(1 Hz)刺激 2 s(间歇 8 s),高频(5 Hz)刺激 8 s(间歇 22 s),总治疗时间参数为 10 min,1 次/d,连续治疗 5 d 后休息 2 d,1 周为 1 个疗程,连续治疗 8 个疗程。

表 1 两组患者一般资料比较(n/n 或 $\bar{x}\pm s$)

组别	n	男/女	年龄(岁)	病程(月)	左侧/右侧
观察组	45	24/21	65.34±8.79	2.14±0.78	26/19
对照组	45	25/20	65.79±8.54	2.03±0.81	23/22
χ^2 或 t		0.045	0.246	0.656	0.403
P		0.832	0.806	0.513	0.525

1.3 观察指标

1.3.1 下肢肌张力 于治疗前、治疗 8 周后采用改良 Ashworth 痉挛量表(MAS)^[12]评估两组患者偏瘫下肢的肌张力,量表评分 0~4 分由无肌张力进展为完全僵直,分数越高表明肌张力越高。

1.3.2 下肢运动功能 于治疗前、治疗 8 周后采用下肢 Fugl-Meyer 运动功能评定量表(FMA-LE)^[13]评估两组患者偏瘫下肢的运动功能,量表包括 17 个条目,每个条目均为 0~2 分,总分 0~34 分,分数越高表明下肢运动功能越好。

1.3.3 痉挛状态 于治疗前、治疗 8 周后采用综合痉挛量表(CSS)评分^[14]评估两组总体痉挛状态,量表包括跟腱反射(0~4 分,由无反射到反射亢进)、踝跖屈肌群肌张力(0~8 分,由无阻力到严重阻力且无法完成踝关节全范围被动活动)及踝阵挛(1~4 分,由无阵挛到阵挛持续且 ≥ 30 s)3 个维度,分数越高表明痉挛越严重(≤ 7 分为无痉挛,8~9 分为轻度,10~12 分

为中度,13~16 分为重度)。

1.3.4 下肢表面肌电图特征 于治疗前、治疗 8 周后,采用 BTS FreeEMG300 便携式无线表面肌电图(北京麦迪康科技有限公司,国械注进 20162211381)检测两组患侧下肢伸肌群及对应拮抗肌群,将采集电极贴于健侧、患侧半腱肌、股二头肌处,测量两侧主动、被动屈曲下肢肌肉表面肌电信号,检测指标包括均方根值(RMS)、肌电积分值(iEMG),以评估下肢肌肉电信号。

1.3.5 不良反应 统计治疗期间两组发生的不良反应,如眩晕、疲劳、头皮不适等。

1.4 统计学处理 采用 SPSS23.0 软件进行数据分析。计数资料以例数、百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;呈正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用独立样本 t 检验,组内治疗前后比较采用配对 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组下肢肌张力及运动功能比较 治疗前两组 MAS、FMA-LE 评分比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);与治疗前相比,治疗后两组 MAS 评分均明显降低($P < 0.05$),FMA-LE 评分均明显升高($P < 0.05$);且治疗后观察组 MAS 评分低于对照组($P < 0.05$),FMA-LE 评分高于对照组($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组 MAS、FMA-LE 评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	n	MAS 评分		FMA-LE 评分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	45	2.41±0.37	1.36±0.11*	13.45±1.39	26.78±2.22*
对照组	45	2.34±0.39	1.89±0.28*	13.42±1.41	19.43±2.25*
t		0.874	-11.818	0.102	15.599
P		0.385	<0.001	0.919	<0.001

注:与同组治疗前比较,* $P < 0.05$ 。

2.2 两组痉挛状态比较 治疗前两组 CSS 评分比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);与治疗前相比,治疗后两组 CSS 评分均明显降低($P < 0.05$);且治疗后观察组 CSS 评分低于对照组($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 两组 CSS 评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	n	治疗前	治疗后
观察组	45	14.23±2.15	8.37±2.14*
对照组	45	14.39±2.02	10.48±2.19*
t		-0.364	-4.623
P		0.717	<0.001

注:与同组治疗前比较,* $P < 0.05$ 。

2.3 两组下肢表面肌电图特征比较 治疗前两组 RMS、iEMG 比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);与治疗前相比,治疗后两组 RMS 降低($P < 0.05$),iEMG 升高($P < 0.05$);且治疗后且观察组 RMS 低于对照组($P < 0.05$),iEMG 高于对照组($P < 0.05$)。见表 4。

2.4 两组不良反应比较 两组均未见严重不良反应,其中观察组可见 1 例疲劳,1 例头皮不适,停止治

疗后可立即减轻,对照组未见不良反应。

表 4 两组下肢表面肌电图比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	RMS		iEMG	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	45	8.35±0.29	3.03±1.23*	0.08±0.03	0.15±0.04*
对照组	45	8.37±0.28	5.44±1.20*	0.09±0.02	0.11±0.03*
t		-0.333	-9.408	-1.861	5.367
P		0.740	<0.001	0.066	<0.001

注:与同组治疗前比较,* $P < 0.05$ 。

3 讨 论

PSS 发生机制尚未完全明确,临床倾向于牵张发射机制(脑卒中导致上运动神经元损害,进一步减弱中枢抑制,出现功能代偿及重组,表现为牵张反射亢进)及非牵张发射机制(运动神经元损伤后,减弱脊髓前角运动神经元抑制作用,增高脊髓反射活动,升高肌肉肌张力)。一旦发病,不仅会影响正常肢体功能及步态,还可能限制正常活动,诱发疼痛等并发症,加重病情^[15]。基于神经可塑性康复理论,临床认为 PSS 病理机制具有可逆性,采用有效的康复治疗策略对于控制病情、减少医疗浪费有重要意义^[16]。

新 Bobath 运动疗法是基于神经生理学研究理论的发展形成的新策略,其操作原理是通过诱导患者调整姿势完成功能性运动,促使其恢复正常肢体姿势;同时各种感觉促通及信息输入可保障患者学习效果,进一步提高治疗效果^[17-18]。何诚等^[19]研究报道表明,相较于头电针+体电针组,头电针联合新 Bobath 技术组治疗可有效改善患者肌张力,促进患者肢体功能康复。rTMS 是脑卒中常用治疗策略,其治疗原理在于对目标皮层区域神经元活动给予特定频率及强度的重复性磁脉冲刺激,直接调控中枢神经系统中脑损伤核心靶区及功能相连接的区域,激活突触可塑性及皮层兴奋性,重建皮层功能^[20-22]。rTMS 可通过低频抑制健侧脑半球过度兴奋,激活患侧脑半球兴奋度,使得大脑左右半球恢复平衡,促进脑皮质功能重组;此外还可以促进局部脑血流正常循环,改善致病状态,对神经系统可塑性产生积极影响,继而恢复正常神经功能^[23]。

本研究结果显示,治疗后观察组 MAS 评分低于对照组,FMA-LE 评分高于对照组,其原因在于患者肌张力升高,表明其高级中枢丧失对随意运动功能的控制能力,表现出低位中枢控制的痉挛异常运动模式。新 Bobath 运动疗法给予各种感觉输入,重建其运动功能本体感觉,促进下肢功能康复,缓解肌肉张力。而新 Bobath 运动疗法联合 rTMS 治疗可经颅骨刺激大脑皮层,激活神经系统兴奋性,激发神经可塑性机制,促进运动神经元修复,继而改善健侧和患侧半球间的交互性抑制,诱导两半球间平衡恢复,多途径多靶点纠正病理状态,改善患者肌张力,促进患者下肢功能快速康复^[24]。治疗后观察组 CSS 评分低于对照组,其原因在于新 Bobath 运动疗法可通过激活核心肌群、下行肌肉等活动,建立平衡能力,拮抗痉

挛,诱发分离运动,继而有效缓解痉挛。而新 Bobath 运动疗法联合 rTMS 治疗可通过刺激大脑皮层,加强高位中枢对脊髓运动神经元的控制,进一步降低肌梭敏感性,继而有效改善痉挛症状,且联合治疗产生疗效叠加作用,进一步提高临床疗效。治疗后观察组 RMS 低于对照组,iEMG 高于对照组。其中 RMS、iEMG 可同步反映神经肌肉收缩活动及运动时信号频谱的生物电信号,可用于肌肉功能及协调性评估。钱琪等^[25] 研究报道表明,rTMS 应用于脑卒中患者治疗,可明显改善患者运动诱发电位,其原因在于新 Bobath 运动疗法通过康复运动原理改善痉挛等病理状态,刺激下肢表面肌电图恢复正常;而新 Bobath 运动疗法联合 rTMS 治疗可通过神经电生理网络刺激大脑皮质,易化局部神经元活动,激活大脑皮质脊髓束兴奋性,影响脑内代谢活动及电生理活动;此外还可以通过重建及修复运动神经元,促进下肢肢体功能康复,继而改善下肢肌肉 RMS、iEMG 等相关参数。本研究将 rTMS 与新 Bobath 运动疗法结合形成了全新的治疗模式,有望在神经功能调控和康复训练 2 个方面发挥协同作用,提高治疗效果。另外,采用下肢表面肌电图等客观评估指标来评价治疗效果避免了传统主观评估方法的局限性。

综上所述,rTMS 联合新 Bobath 运动疗法应用于脑卒中后下肢痉挛效果显著,可针对性改善患者下肢肌张力及不良痉挛状态,促使下肢肌肉电信号及运动功能恢复,且安全性较高。尽管 rTMS 在治疗脑卒中后偏瘫患者的下肢痉挛方面已显示出一定的疗效,但仍需通过进一步的研究来优化治疗方案,如探索 rTMS 与其他治疗方法(如物理治疗、药物治疗)的联合应用,以期达到更好的治疗效果。

参考文献

- [1] 饶金柱,关键伟,曹黎明. 脑卒中后肌痉挛发病情况调查分析[J]. 中国实用神经疾病杂志,2013,16(1):74-76.
- [2] 阮坚,潘永寿,皮永前,等. 实时剪切波弹性成像在脑卒中后下肢痉挛偏瘫患者小腿肌肉痉挛程度评价中的应用价值[J]. 山东医药,2021,61(29):61-63.
- [3] 李亚斌,冯海霞,白佳佳,等. 颅脑损伤后抗痉挛治疗新进展[J]. 中国老年学杂志,2017,37(22):5716-5720.
- [4] 田利华,程敏,张森,等. 新 Bobath 技术联合肌内效贴扎对早期脑卒中患者躯干功能的影响[J]. 福建茶叶,2020,42(4):30-31.
- [5] 付水生,龙耀斌,肖清华. 新 Bobath 技术介入对脑卒中偏瘫上肢功能的影响[J]. 中国康复,2018,33(6):462-464.
- [6] 陈晓影,金玉霞,李学新. 巴氏球技术训练对脑卒中偏瘫患者躯干及下肢控制能力的影响[J]. 护理实践与研究,2021,18(17):2542-2546.
- [7] 陈佳旭,邵开超,鲁常武. 神经干刺激疗法在脑卒中恢复期患者下肢功能康复中的应用[J]. 针刺研究,2020,45(5):412-415.
- [8] 陈奕杰. 重复经颅磁刺激对脑卒中患者下肢痉挛和运动功能的影响研究[J]. 重庆医学,2018,47(25):3292-3295.
- [9] 秦茵,黄冬娥,康国辉,等. 头穴重复经颅磁刺激治疗脑卒

中后上肢痉挛性偏瘫疗效观察[J]. 康复学报,2018,28(6):21-25.

- [10] 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.
- [11] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会神经康复学组,中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国脑卒中早期康复治疗指南[J]. 中华神经科杂志,2017,50(6):405-412.
- [12] 黄华玉,史惟,陈洁清,等. 改良 Ashworth 量表在痉挛型脑瘫儿童下肢肌张力评定中的信度研究[J]. 中国康复理论与实践,2010,16(10):973-975.
- [13] BUSHNEL C, BETTGER J P, COCKROFT K M, et al. Chronic stroke outcome measures for motor function intervention trials: expert panel recommendations[J]. Circ Cardiovasc Qual Outcomes,2015,8(6 Suppl 3):S163-S169.
- [14] 陈勇,周海,金婷婷,等. 分期针刺法治疗缺血性脑卒中偏瘫患者临床疗效观察[J]. 中国针灸,2018,38(10):1027-1034.
- [15] 陈茜茜,徐曙天,李源莉,等. 脑卒中后痉挛的脑成像研究应用进展[J]. 中国康复,2022,37(2):122-124.
- [16] CARVALHO R, AZEVEDO E, MARQUES P, et al. Physiotherapy based on problem-solving in upper limb function and neuroplasticity in chronic stroke patients: a case series[J]. Eval Clin Pract,2018,24(3):552-560.
- [17] 王琳,张横韬,范信南,等. 穴位注射联合新 Bobath 技术治疗脑卒中后上肢高肌张力的疗效观察[J]. 世界中西医结合杂志,2022,17(9):1771-1774.
- [18] 黄露,高沙. 新 Bobath 技术联合镜像训练对脑卒中恢复期病人肢体功能的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志,2020,18(15):2522-2525.
- [19] 何诚,万文俊. 头电针联合新 Bobath 技术治疗脑卒中患者下肢运动功能障碍的疗效观察[J]. 中国中医基础医学杂志,2021,27(2):275-279.
- [20] 周娃妮,张磊,李润东,等. 重复经颅磁刺激联合运动治疗对脑卒中偏瘫患者运动功能的影响[J]. 康复学报,2020,30(3):235-239.
- [21] 梅盛瑞,许晴,袁鹏,等. 经颅磁刺激在脑卒中后痉挛中的临床应用进展[J]. 中华全科医学,2020,18(12):2078-2081.
- [22] GONG Y, LONG X M, XU Y, et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation combined with transcranial direct current stimulation on motor function and cortex excitability in subacute stroke patients: a randomized controlled trial[J]. Clin Rehabil,2021,35(5):718-727.
- [23] 朱冬燕,刘苏,王梁,等. 重复经颅磁刺激联合任务导向性训练对脑卒中患者下肢功能的影响[J]. 中国康复医学杂志,2022,37(8):1046-1050.
- [24] 高玉玲,刘勇,宫晓洋. 重复经颅磁刺激治疗脑卒中后下肢运动功能障碍的机制及应用研究进展[J]. 中华神经医学杂志,2022,21(8):847-852.
- [25] 钱琪,龙诗琦,吕海东,等. 重复经颅磁刺激对脑卒中患者神经功能恢复及运动诱发电位的影响[J]. 中国实用神经疾病杂志,2022,25(2):207-211.