

doi: 10.3969/j.issn.1009-6469.2020.12.012

◇临床医学◇

1 Hz 重复经颅磁刺激对脑卒中偏瘫病人上肢功能的疗效研究

干峥, 缪永娟, 沈显山, 阚秀丽, 卢茜, 唐晓晓, 洪永锋

作者单位: 安徽医科大学第二附属医院康复医学科, 安徽 合肥 230601

通信作者: 洪永锋, 男, 主任医师, 硕士生导师, 研究方向为神经康复, E-mail: 334117710@qq.com

基金项目: 安徽医科大学校级质量工程项目(2017045)

摘要: **目的** 观察 1 Hz 重复经颅磁刺激(rTMS)对于脑卒中偏瘫病人上肢功能康复的疗效。**方法** 将 2017 年 9 月至 2019 年 6 月安徽医科大学第二附属医院康复医学科住院的 41 例脑卒中偏瘫病人按随机数字表法分为试验组($n=20$)和对照组($n=21$), 两组均给予常规康复治疗。于健侧大脑皮质 M1 区, 试验组给予 1 Hz 的 rTMS 刺激, 对照组施以伪刺激, 均每天 1 次, 每周 6 次, 共 2 周。治疗前、后采用 Fugl-Meyer 评分上肢部分(u-FMA)评估病侧上肢功能, 改良巴氏指数(MBI)评估病人日常生活活动能力; 并采集病侧肱二、三头肌最大等长收缩(MIVC)时表面肌电信号均方根值(RMS)。**结果** 治疗前两组病人 u-FMA、MBI 评分、RMS 值比较均差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗后: 两组病人 u-FMA、MBI 评分均较治疗前明显提高($P<0.05$), 但试验组较对照组提高更显著($P<0.05$); 两组病人 MIVC 屈肘时肱二头肌和伸肘时肱三头肌 RMS 值较治疗前均明显提高($P<0.05$), 治疗后屈肘时肱二头肌 RMS 值试验组(9.65 ± 11.37)与对照组(4.08 ± 3.04)差异有统计学意义($P<0.05$), 伸肘时肱三头肌 RMS 值试验组(6.21 ± 5.04)与对照组(3.64 ± 2.49)差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 1 Hz rTMS 作用于脑卒中病人健侧大脑皮质 M1 区能促进偏瘫侧上肢运动功能及病人日常生活活动能力的恢复。

关键词: 卒中; 经颅磁刺激; 运动活动; 上肢; 肌电描记术

Effect of 1 Hz repetitive transcranial magnetic stimulation on upper limb function in stroke patients with hemiplegia

GAN Zheng, MIAO Yongjuan, SHEN Xianshan, KAN Xiuli, LU Qian, TANG Xiaoxiao, HONG Yongfeng

Author Affiliation: Department of Rehabilitation Medicine, Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei, Anhui 230601, China

Abstract: Objective To observe the effect of 1 Hz repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) on upper limb function in stroke patients with hemiplegia. **Methods** Forty-one patients with hemiplegia who were hospitalized in the Department of Rehabilitation Medicine, Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University from September 2017 to June 2019 were selected and randomly assigned into experimental group ($n=20$) and control group ($n=21$) by random number table. Routine rehabilitation treatment was given to both groups, the experimental group received 2 weeks (once per day, 6 days per week) of 1 Hz rTMS over the contralesional cortex M1 area, while the control group received sham rTMS stimulation. Before and after treatment, the upper limb function of the affected side was evaluated by the upper limb part of the Fugl-Meyer scale (u-FMA), the Barthel index (MBI) was used to evaluate the activity of daily living of the patients, and surface electromyography signals (RMS values) were recorded during maximum isometric voluntary contraction (MIVC) of biceps brachii and triceps brachii on the affected side. **Results** There were no significant differences in u-FMA, MBI scores and the RMS values of biceps/triceps between the two groups before treatment ($P>0.05$). After treatment, the scores of u-FMA and MBI increased in both groups ($P<0.05$), and the added values of the experimental group were significantly greater than those of the control group ($P<0.05$); When the elbow flexed in MIVC, the RMS values of the biceps muscles were significantly higher than those before treatment in both groups, and there was a statistically significant difference between the experimental group (9.65 ± 11.37) and the control group (4.08 ± 3.04) ($P<0.05$). When the elbow extended in MIVC, the RMS values of the triceps were significantly higher than those before treatment in both groups, and there were statistical differences in the experimental group (6.21 ± 5.04) and control group (3.64 ± 2.49) ($P<0.05$). **Conclusion** 1 Hz rTMS over the contralesional cortex M1 area can promote the upper limb movement function and the ability of daily living activities after stroke.

Key words: Stroke; Transcranial magnetic stimulation; Motor activity; Upper extremity; Electromyography

脑卒中是导致中老年人长期神经功能障碍的主要原因, 约 1/2 病人会遗留不同程度、不同种类的

功能障碍, 以一侧上肢运动功能障碍最为常见^[1-2]。上肢功能复杂导致其康复效果往往不理想, 严重影

响了病人日常生活自理能力及生活质量^[3-4]。目前的康复方法以作用于外周的物理因子治疗以及功能训练为主。近年来兴起了非侵入性重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)技术,研究表明,rTMS可以调节大脑的兴奋性,有利于脑卒中后偏瘫侧上肢运动功能恢复。但rTMS疗效在不同文献报道中差异较大,因而需要进一步研究予以明确^[5-6]。

临床上常采用量表评估上肢功能,简便易行,但主观性较大。表面肌电图(surface electromyography, sEMG)是在肌肉活动时利用表面电极从肌肉表面引导和记录下的神经肌肉系统生物电改变的一维时间序列的电信号。因其具有客观定量、操作方便、无创等优点,在神经康复领域被广泛应用^[7]。

本试验通过量表及表面肌电信号这两种主、客观的评估方法相结合的方式以探究1 Hz rTMS对于脑卒中病人偏瘫侧上肢功能的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入标准:①既往无脑卒中史;②脑卒中后遗留一侧上肢功能障碍;③发病后7 d至12月之内;④年龄范围为30~90岁;⑤生命体征平稳,意识清楚,可以配合评估和治疗;⑥征得病人及近亲属同意并且签署知情同意书。

排除标准:①双侧大脑半球卒中;②病情不稳定,脑卒中进展或再发;③非本次卒中引起的上肢活动障碍;④体内有金属植入物(起搏器、颅内金属夹等)或颅骨缺损;⑤有严重心肺等脏器功能不全;⑥存在认知及交流障碍;⑦有严重的脊髓型颈椎病;⑧个人或家族癫痫病史、精神病史;⑨在服用可改变大脑皮层兴奋性的药物(镇静、抗抑郁药);⑩妊娠期。

脱落标准:①治疗期间病情进展、再发卒中或出现严重的并发症(上肢关节挛缩、癫痫等);②出现意外摔倒致骨折、关节脱位等;③治疗期间出现不良反应(头痛、头晕、肢体活动不利加重等)且经过相应处理难以改善者;④病人或近亲属要求退出试验。

选取2017年9月至2019年6月于安徽医科大

学第二附属医院康复医学科住院治疗且符合选取标准的脑卒中偏瘫病人42例。所有病人均符合《各类脑血管疾病诊断要点(1995)》^[8]中的诊断标准,并经CT或MRI证实为脑卒中。采用随机数字表法将42例病人分为试验组($n=21$)和对照组($n=21$)。研究过程中,试验组有1例病人退出,其余41例病人均完成试验。本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求。两组病人基线资料比较差异无统计学意义($P>0.05$)。见表1。

1.2 治疗方法 两组病人均给予常规药物治疗(按说明规范使用神经节苷脂等营养神经药物)和康复训练(包括物理因子治疗、运动训练、作业治疗等,均每天1次,每周6次,每天共计3~4 h);另外,试验组给予1 Hz rTMS刺激,对照组予以伪刺激。rTMS刺激:采用CR Technology Co, Ltd公司生产的磁刺激仪。病人取舒适坐位,将表面肌电电极置于双侧拇短展肌处,先根据国际脑电10~20系统定位法,确定初级运动皮质(primary motor cortex, M1)区的大致位置,再将“8”字线圈与颅骨表面相切,每次以1 cm间距上下左右移动,寻找可引发对侧拇短展肌最大运动诱发电位(motor evoked potential, MEP)波幅的位点。在该位点逐渐降低输出强度确定静息运动阈值(resting motorthreshold, RMT)即连续10次刺激中至少有5次对侧拇短展肌MEP波幅 $\geq 50 \mu V$ 的最小输出强度。两组病人的rTMS刺激参数:①试验组,刺激频率1 Hz,强度80%RMT,刺激健侧大脑M1区,每次15 min/1 200个脉冲,每天1次,每周6次,共2周。②对照组,rTMS刺激参数与试验组一致,但线圈与刺激靶点平面成90°。治疗期间密切关注病人对治疗的耐受情况。

1.3 评估方法 分别于治疗前、治疗两周后予以量表、sEMG评估以下指标。

1.3.1 量表评估 (1)Fugl-Meyer评分上肢部分(upper-extremity Fugl-Meyer scale, u-FMA):总计66分,包含反射、肩、肘、腕、手等,共9大项,33小项,评分越高表示上肢功能越好。

(2)改良巴氏指数(modified barthel index, MBI):评估病人日常生活活动(activity of daily living, ADL)

表1 两组脑卒中偏瘫病人一般资料比较

组别	例数	性别/例		年龄/ (岁, $\bar{x} \pm s$)	病程/ (月, $\bar{x} \pm s$)	偏瘫侧/例		卒中类型/例	
		男	女			左	右	出血	梗死
对照组	21	14	7	59.48 $\pm$ 12.96	2.38 $\pm$ 2.46	10	11	2	19
试验组	20	12	8	61.95 $\pm$ 12.42	2.55 $\pm$ 3.06	9	11	4	16
$t(\chi^2)$ 值		(0.196)		0.624	0.195	(0.028)		(0.900)	
P 值		0.658		0.536	0.846	0.867		0.343	

能力,得分越高,代表病人的ADL能力越好,满分100分(满分不代表完全正常)。

1.3.2 表面肌电信号评估 使用美国Delsys公司生产Trigno型号表面肌电设备(无线表面肌电系统,外置传感器),采集软件为EMGworks Acquisition4.0.2,分析软件为EMGworks Analysis 4.0.2。有效测量范围 $\pm 8\,000\,\mu\text{V}$,可用通道数8。采集脑卒中病人治疗前、后偏瘫侧上肢最大等长收缩(maximum isometric voluntary contraction, MIVC)状态下屈、伸肘时肱二头肌与肱三头肌的均方根值(root mean square, RMS)。采集均重复3次,记录数值取其平均值^[9]。

1.4 统计学方法 使用SPSS 16.0软件进行数据统计分析。定性资料采用 χ^2 检验;定量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两样本均数比较,当总体符合正态分布且方差齐时采用 t 检验,不符合条件时采用秩和检验。计算治疗前后的差值并分析。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

试验组中1例病人治疗期间出现偏瘫侧肢体麻木不适,无头晕、头痛等,停止治疗1 d后病人不适症状消失,退出治疗。余病人无明显不良反应,均完成治疗。

2.1 u-FMA 评分 治疗前两组u-FMA评分差异无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后两组u-FMA评分较治疗前均有显著提高($P < 0.05$)。治疗前后差值比较,试验组与对照组差异有统计学意义($P < 0.05$)。但治疗后u-FMA评分组间差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表2。

2.2 MBI评分 治疗前两组病人MBI评分差异无统计学意义($P > 0.05$)。治疗后两组MBI评分均较治疗前明显改善($P < 0.05$);治疗前后差值组间比较

表2 两组脑卒中偏瘫病人Fugl-Meyer评分
上肢部分(u-FMA)评分比较/(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后	差值	组内比较	
					t 值	P 值
对照组	21	25.33 $\pm$ 22.35	28.00 $\pm$ 23.12	2.67 $\pm$ 3.44	-3.552	0.002
试验组	20	23.35 $\pm$ 21.70	29.10 $\pm$ 23.21	5.75 $\pm$ 5.54	-4.639	<0.001
t 值		-0.288	0.152	2.152		
P 值		0.775	0.880	0.038		

差异有统计学意义($P < 0.05$);但治疗后MBI评分组间比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表3。

表3 两组脑卒中偏瘫病人改良巴氏指数(MBI)
评分比较/(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后	差值	组内比较	
					t 值	P 值
对照组	21	56.67 $\pm$ 20.21	62.86 $\pm$ 18.68	6.43 $\pm$ 5.04	-7.384	<0.001
试验组	20	55.75 $\pm$ 20.15	67.25 $\pm$ 19.23	11.50 $\pm$ 7.45	-6.902	<0.001
t 值		-0.145	0.742	2.541		
P 值		0.885	0.463	0.016		

2.3 表面肌电信号RMS 偏瘫侧肘关节MIVC屈肘时肱二头肌和伸肘时三头肌RMS值:治疗前,两组间差异无统计学意义($P > 0.05$);治疗后两组均较治疗前明显改善($P < 0.05$),且治疗后、治疗前后差值两组间比较均差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表4。

3 讨论

神经康复需建立在中枢可塑性的基础上,包括神经干细胞的激活、突触功能的重建、病灶周围及对侧相应部位的功能重组、神经生物活性因子的释放等^[10-11]。凌晴等^[12]研究表明康复治疗可以增强大脑可塑性、促进偏瘫病人上肢运动功能改善。然

表4 两组脑卒中偏瘫病人偏瘫侧上肢最大等长收缩(MIVC)状态下屈、伸肘时肱二头肌与肱三头肌的
均方根值(RMS)的比较/($\times 10^5\text{ V}$, $\bar{x} \pm s$)

类别	例数	屈肘-RMS					伸肘-RMS				
		治疗前	治疗后	差值	组内比较		治疗前	治疗后	差值	组内比较	
					t值	P值				t值	P值
肱二头肌											
对照组	21	3.89+3.00	4.08±3.04	0.19±0.37	2.345	0.029	0.86±0.63	0.88±0.71	0.22±0.16	-0.640	0.530
试验组	20	5.82+8.85	9.65±11.37	3.83±4.28	4.008	0.001	1.61±1.77	1.75±2.11	0.13±1.33	-0.449	0.659
t值		0.942	2.119	3.797			1.810	1.785	0.382		
P值		0.352	0.046	0.001			0.083	0.082	0.714		
肱三头肌											
对照组	21	1.98±0.80	2.03±0.63	0.05±0.48	0.486	0.632	3.41±2.39	3.64±2.49	0.23±0.48	-2.191	0.040
试验组	20	2.20±0.40	2.22±0.40	0.02±0.59	0.170	0.867	4.01±2.67	6.21±5.04	2.20±2.56	-3.837	0.001
t值		1.090	1.137	-0.172			0.770	2.058	3.375		
P值		0.283	0.263	0.865			0.446	0.049	0.003		

而,临床观察显示常规康复治疗效果有限。随着神经康复学的发展,经颅磁刺激技术(transcranial magnetic stimulation, TMS)被认为是提高常规康复疗效的新策略之一,且因其无创、安全、操作简单,现已广泛应用于各种神经损伤的康复实践中^[13]。

TMS是通过线圈产生的感应磁场穿过头皮、颅骨,产生一定强度的能够改变皮质神经细胞动作电位的感应电流,通过一系列生理生化反应,影响脑内代谢和神经电生理活动,从而改变大脑的可塑性,改善病人功能^[14-15]。TMS根据刺激脉冲可分为三种刺激模式:单脉冲刺激(single-pulse TMS, sTMS)、双脉冲(成对)刺激(paired-pulse TMS, pTMS)、重复脉冲刺激(rTMS)。sTMS、pTMS刺激模式常用于评估大脑皮层兴奋性;而rTMS是按照固定频率连续发放多个脉冲,对大脑皮质兴奋性的影响较为显著,常用于临床治疗^[16]。

Khedr等^[17]将36例急性期脑卒中病人(<20 d)分为1 Hz rTMS刺激组、3 Hz rTMS刺激组及假刺激组,结果显示,rTMS治疗可以促进脑卒中病人肢体功能恢复,且1 Hz组的改善效果优于3 Hz组;1 Hz组不仅降低健侧半球的兴奋性而且增高了病侧半球的兴奋性,而3 Hz组仅能增加病侧大脑的兴奋性。Li等^[18]针对127例亚急性期脑卒中病人分别采用1 Hz rTMS与10 Hz rTMS治疗,2周后运动功能均显著提高,并且均优于假刺激组。Kirton等^[19]对脑卒中后遗症病人进行每天1次,每次20 min,共8 d的健侧大脑M1区1 Hz rTMS治疗,证实了1 Hz rTMS刺激健侧M1区亦可安全有效地改善病人上肢以及手部运动功能。

临床上,常用量表评估脑卒中病人功能恢复状况。FMA运动功能评分可靠,是国内外应用最多的评估脑卒中病人运动功能的专用量表,包括上肢以及下肢功能评估两部分。MBI量表是由美国Florence Mahoney和Dorothy Barthel等人开发的,系目前临床上应用最广、研究最多的一种ADL能力评定方法,条目简单、信度高。脑卒中病人上肢功能障碍严重影响了其ADL能力。本试验采用FMA及MBI量表,较全面地评估了脑卒中病人偏瘫侧上肢的运动功能与其ADL能力,因而能够反映受试者干预前后的功能改变情况。但量表通常存在主观性强、敏感性不足等缺陷,且上肢运动功能精细复杂,量表只能粗略反映其功能状况。sEMG被认为是更加灵敏、客观的评估方法,可精准评测上肢功能的细微差异,从而为康复治疗处方的制定及疗效评定提供良好依据^[20]。

本研究结果显示,试验组治疗后u-FMA评分和MBI评分明显改善且改善程度优于对照组;MIVC状态下,试验组病侧屈/伸肘关节时肱二/三头肌RMS值治疗后也显著提高,且治疗前后差值均优于对照组。量表及sEMG评估结果一致表明1 Hz rTMS刺激健侧大脑皮质M1区,确可进一步提高常规康复治疗对于促进脑卒中病人偏瘫侧上肢功能恢复的疗效,并且更有利于病人ADL能力的改善。这与既往研究^[21-22]相符。

rTMS的作用机制目前尚不明确,主要考虑与调节大脑半球间的相互抑制作用有关。通常情况下人体通过半球间交互抑制(interhemispheric interactions, IHI)维持两侧大脑半球皮质兴奋性的平衡。脑卒中后这种“生理平衡”受到干扰,表现为未受累半球对受累半球的过度抑制以及受累半球对于未受累半球的抑制作用减弱,从而加重运动功能障碍^[23-24]。rTMS能调节并重新平衡双侧大脑皮层的兴奋性^[1,25]。本研究采用了低频rTMS作为刺激模式,低频rTMS主要的生物效应有:①抑制健侧大脑皮质兴奋性,增加病侧大脑皮质兴奋性;②调节局部脑的血流量;③增加脑源性神经营养因子(brain derived neurotrophic factor, BDNF)的合成及分泌,从而促进内源性神经干细胞(neural stem cells, NSCs)增殖;④激活蛋白激酶A-环磷酸腺苷反应元件结合蛋白信号转导通路,加速神经通路的重建^[26-30]。

到目前为止,关于rTMS不良事件的报道很少。但也有报道称,高频rTMS可能会增加癫痫的风险^[31]。1 Hz低频rTMS治疗脑卒中尚未有诱发癫痫的相关文献^[32]。本试验中仅有1例病人在治疗期间出现偏瘫侧肢体麻木不适,但不能排除心理因素导致可能,予以停止1 Hz rTMS治疗后,病人不适症状很快消失;余病人在本研究期间未出现特殊不适,从而也证实了1 Hz rTMS是相对安全的一种康复治疗手段。

本试验采集了所有病人偏瘫侧MIVC状态下屈/伸肘时肱二、三头肌sEMG信号,并分析了RMS值。RMS值即一定时间内瞬时肌电振幅平方平均的平方根,表示放电的有效值,可反映肌肉活动时激活的运动单位数量的多少以及参与活动的运动单位类型、同步化程度,与所测肌肉的肌力有关^[33]。表2~4显示,试验组与对照组治疗后u-FMA评分和MBI评分两组间均差异无统计学意义,仅治疗前后差值差异有统计学意义,考虑系u-FMA、MBI评分较为粗略,无法灵敏反映两组之间功能的细微差异所致。而治疗后RMS值两组间比较差异有统计学意

义,表明sEMG信号可以及时灵敏地评估出脑卒中偏瘫病人上肢运动功能恢复过程中的细微改变,并且较量表评估更为敏感和客观,从而可为康复治疗方案的选择提供及时、良好依据,所以sEMG理应成为神经康复领域重要的工具之一。

本试验的不足之处:①脑出血的病例数较少;②缺乏长期疗效分析;③个性化治疗方案不足。例如Lüdemann-Podubeká等^[34]对40例卒中病人的研究表明1 Hz rTMS对脑中风后病侧上肢的运动恢复效果与半球优势有关,1 Hz rTMS可以明显改善优势半球脑卒中病人手功能,而对非优势半球脑卒中病人的手功能则无明显改善作用。因而,后期将扩大病例数、延长随访时间,以观察rTMS的远期疗效;且对1 Hz rTMS作用于不同半球脑卒中中的病人疗效差异进行分析,从而为临床选择更加精准、个性化的rTMS治疗方案提供科学依据。

参考文献

- [1] HSU WY, CHENG CH, LIAO KK, et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on motor functions in patients with stroke: a meta-analysis [J]. *Stroke*, 2012, 43(7): 1849-1857.
- [2] KIM C, CHOI HE, JUNG H, et al. Comparison of the effects of 1 Hz and 20 Hz rTMS on motor recovery in subacute stroke patients [J]. *Ann Rehabil Med*, 2014, 38(5): 585-591.
- [3] 赵一瑾, 余彬, 何龙龙, 等. 虚拟现实技术结合作业治疗训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能影响的临床研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2019, 34(6): 661-666.
- [4] FEIGIN VL, LAWES CM, BENNETT DA, et al. Stroke epidemiology: a review of population-based studies of incidence, prevalence, and case-fatality in the late 20th century [J]. *Lancet Neurol*, 2003, 2(1): 43-53.
- [5] HUMMEL FC, COHEN LG. Non-invasive brain stimulation: a new strategy to improve neurorehabilitation after stroke? [J]. *Lancet Neurol*, 2006, 5(8): 708-712.
- [6] WATANABE K, KUDO Y, SUGAWARA E, et al. Comparative study of ipsilesional and contralesional repetitive transcranial magnetic stimulations for acute infarction [J]. *J Neurol Sci*, 2018, 384: 10-14.
- [7] GERDLE B, HENRIKSSON-LARSÉN K, LORENTZON R, et al. Dependence of the mean power frequency of the electromyogram on muscle force and fibre type [J]. *Acta Physiol Scand*, 1991, 142(4): 457-465.
- [8] 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(1995)[J]. *临床和实验医学杂志*, 2013, 12(7): 559.
- [9] 洪永锋, 干峥, 缪永娟, 等. 脑卒中偏瘫患者双侧上肢肱二头肌最大等长收缩时的表面肌电分析[J]. *安徽医学*, 2018, 39(5): 525-528.
- [10] 殷稚飞, 沈滢, 戴文骏, 等. 低频重复经颅磁刺激在脑卒中后上肢运动功能康复中的研究和应用[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2014, 36(6): 486-489.
- [11] 杨敏, 姜伟. 运动训练对大鼠脑可塑性影响的研究进展[J]. *中国康复医学杂志*, 2006, 21(10): 953-956.
- [12] 凌晴, 林丽萍, 胡世红, 等. 脑卒中后上肢运动功能恢复大脑可塑性的磁共振弥散张量成像研究[J]. *中国康复理论与实践*, 2015, 21(9): 1058-1063.
- [13] 王宏斌. 重复经颅磁刺激促进脑卒中后上肢运动功能恢复的研究[D]. 西安: 第四军医大学, 2017.
- [14] 唐明姣, 杨少华. 重复经颅磁刺激治疗脑卒中后运动功能障碍的研究进展[J]. *广西医学*, 2018, 40(4): 439-442.
- [15] 李冰洁, 李芳, 张通. 不同强度低频重复经颅磁刺激对脑卒中后上肢运动功能障碍的疗效[J]. *中国康复理论与实践*, 2016, 22(9): 1004-1007.
- [16] BONNI S, PONZO V, CALTAGIRONE C, et al. Cerebellar theta burst stimulation in stroke patients with ataxia [J]. *Funct Neurol*, 2014, 29(1): 41-45.
- [17] KHEDR EM, ABDEL-FADEL MR, FARGHALI A, et al. Role of 1 and 3 Hz repetitive transcranial magnetic stimulation on motor function recovery after acute ischaemic stroke [J]. *Eur J Neurol*, 2009, 16(12): 1323-1330.
- [18] LI J, MENG XM, LI RY, et al. Effects of different frequencies of repetitive transcranial magnetic stimulation on the recovery of upper limb motor dysfunction in patients with subacute cerebral infarction [J]. *Neural Regen Res*, 2016, 11(10): 1584-1590.
- [19] KIRTON A, CHEN R, FRIEFELD S, et al. Contralesional repetitive transcranial magnetic stimulation for chronic hemiparesis in subcortical paediatric stroke: a randomised trial [J]. *Lancet Neurol*, 2008, 7(6): 507-513.
- [20] 何龙龙, 黄国志, 曾庆, 等. 脑卒中偏瘫患者手功能的表面肌电图评价[J]. *中国康复理论与实践*, 2018, 24(12): 1388-1392.
- [21] ZHANG L, XING G, SHUAI S, et al. Low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation for stroke-induced upper limb motor deficit: a meta-analysis [J]. *Neural Plast*, 2017, 2017: 2758097. DOI: 10.1155/2017/2758097.
- [22] 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, 709.
- [23] SCHAMBRA HM. Repetitive transcranial magnetic stimulation for upper extremity motor recovery: does it help? [J]. *Curr Neurol Neurosci Rep*, 2018, 18(12): 97.
- [24] NOWAK DA, GREFKES C, AMELI M, et al. Interhemispheric competition after stroke: brain stimulation to enhance recovery of function of the affected hand [J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2009, 23(7): 641-656.
- [25] CASSIDY JM, CHU H, ANDERSON DC, et al. A comparison of primed low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation treatments in chronic stroke [J]. *Brain Stimul*, 2015, 8(6): 1074-1084.
- [26] 刘罡, 吴毅, 吴军发. 脑卒中后大脑可塑性的研究进展[J]. *中国康复医学杂志*, 2008, 23(1): 87-90.
- [27] BASHIR S, EDWARDS D, PASCUAL-LEONE A. Neuronavigation increases the physiologic and behavioral effects of low-frequency rTMS of primary motor cortex in healthy subjects [J]. *Brain Topogr*, 2011, 24(1): 54-64.

- [28] SPEER AM, WILLIS MW, HERSCOVITCH P, et al. Intensity-dependent regional cerebral blood flow during 1-Hz repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) in healthy volunteers studied with H2150 positron emission tomography: I Effects of primary motor cortex rTMS[J]. Biol Psychiatry, 2003, 54(8): 818-825.
- [29] 朱宁, 赵伟丽, 朱洪山, 等. 重复经颅磁刺激联合盐酸帕罗西汀对卒中后抑郁症患者治疗效果观察[J]. 安徽医药, 2018, 22(12): 2431-2434.
- [30] 黄国付, 黄晓琳. 电针结合重复经颅磁刺激对局灶性脑缺血大鼠蛋白激酶A-环磷酸腺苷反应元件结合蛋白信号转导通路的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2010, 32(6): 405-408.
- [31] GILLICK BT, KRACH LE, FEYMA T, et al. Safety of primed repetitive transcranial magnetic stimulation and modified constraint-induced movement therapy in a randomized controlled trial in pediatric hemiparesis[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2015, 96(4 Suppl): S104-S113.
- [32] HOYER EH, CELNIK PA. Understanding and enhancing motor recovery after stroke using transcranial magnetic stimulation[J]. Restor Neurol Neurosci, 2011, 29(6): 395-409.
- [33] 郭明远. 表面肌电对偏瘫患者肘关节痉挛评估的应用研究[D]. 广州: 南方医科大学, 2012.
- [34] LÜDEMANN-PODUBECKÁ J, BÖSL K, THEILIG S, et al. The effectiveness of 1 Hz rTMS over the primary motor area of the unaffected hemisphere to improve hand function after stroke depends on hemispheric dominance[J]. Brain Stimul, 2015, 8(4): 823-830.

(收稿日期: 2019-09-13, 修回日期: 2019-10-17)

doi: 10.3969/j.issn.1009-6469.2020.12.013

◇临床医学◇

物理疗法辅助治疗高血压脑出血术后肺部感染的随机、对照、开放研究

张花平^a, 宋贺^a, 张博^b, 马晓玲^a作者单位: 石家庄市第一医院, ^a重症医学科, ^b神经外三科, 河北 石家庄 050000

基金项目: 石家庄市科技局科技支撑计划项目(171462303)

摘要: **目的** 探讨物理疗法配合常规药物对高血压脑出血(HICH)术后肺部感染的治疗效果。**方法** 选取2018年2月至2019年7月于石家庄市第一医院行HICH手术并发肺部感染的病人106例,按随机数表法分为观察组54例,对照组52例,对照组接受常规药物治疗(抗感染+氨溴索等),观察组在对照组基础上接受物理疗法(机械辅助排痰、雾化治疗、有效咳嗽训练、缩唇呼吸训练、呼吸训练器治疗和肺活量训练),均连续治疗12 d。对比两组治疗后咳嗽、肺部啰音、呼吸困难症状消失时间,比较两组治疗前后肺功能指标[第1秒用力呼气容积(FEV₁)、FEV₁占预测值百分比(FEV₁%pred)、FEV₁占用力肺活量百分比(FEV₁/FVC%)],两组抗肺部感染的临床疗效。**结果** 因死亡剔除、终止3例,最终观察组53例,对照组50例。观察组咳嗽、肺部啰音、呼吸困难症状消失时间均短于对照组($P < 0.001$);两组治疗后FEV₁、FEV₁%pred、FEV₁/FVC%均升高($P < 0.05$),且观察组均更高($P < 0.05$);两组抗肺部感染临床疗效等级分布差异有统计学意义($P < 0.05$),观察组总有效率94.34%(50/53)高于对照组72.00%(36/50)($P < 0.05$)。**结论** 物理疗法配合常规药物治疗可有效缩短HICH术后肺部感染病人咳嗽、肺部啰音、呼吸困难症状的恢复时间,促进病情恢复,提高病人肺功能,具有较好的抗肺部感染临床疗效。

关键词: 颅内出血, 高血压性; 呼吸道感染; 物理疗法; 最大呼气流量-容积曲线; 肺活量; 氨溴索

A randomized controlled open-label study of physiotherapy combined with conventional western medicine on pulmonary infection after hypertensive cerebral hemorrhage

ZHANG Huaping^a, SONG He^a, ZHANG Bo^b, MA Xiaoling^a

Author Affiliation: ^aDepartment of Intensive Medicine, ^bThird Department of Neurosurgery, Shijiazhuang NO.1 Hospital, Shijiazhuang, Hebei 050000, China

Abstract: Objective To explore the therapeutic effect of physiotherapy combined with conventional western medicine on pulmonary infection after hypertensive cerebral hemorrhage (HICH). **Methods** The 106 patients with complicated pulmonary infection after HICH operation in Shijiazhuang NO.1 Hospital from February 2018 to July 2019 were selected and randomly assigned into observation group (54 cases) and control group (52 cases) according to the random number table method. The control group received conventional medicine treatment (anti-infective and ambroxol etc.). And the observation group received an additional physical therapy.