

网络出版时间: 2018-8-2 09:40 网络出版地址: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/34.1065.R.20180731.1310.025.html>

iTBS 与 1 Hz rTMS 对脑卒中患者上肢功能恢复的研究

姜 畅 吴建贤 洪永锋 卢 茜

摘要 目的 观察间歇性 Theta 节律刺激 (iTBS) 与 1 Hz 重复经颅磁刺激 (rTMS) 对脑卒中患者上肢运动功能恢复的疗效。方法 选取 37 例脑卒中后偏瘫患者, 采用随机数字表法分为 3 组 (iTBS 组 13 例, 1 Hz 组 11 例, 对照组 13 例)。3 组均接受综合康复治疗, 在此基础上, 1 Hz 组给予健侧大脑 M1 区 1 Hz 的 rTMS, iTBS 组给予患侧大脑 M1 区 iTBS, 对照组不做磁刺激。治疗前后进行上肢 Fugl-Meyer (U-FMA)、手臂动作调查测试表 (ARAT) 及改良 Barthel 指数 (MBI) 量表评定并采集运动诱发电位 (MEP) 参数。结果 ① 治疗后各组 FMA、MBI 评分均较治疗前有明显提高, 1 Hz 组和 iTBS 组的 ARAT 评分和 MEP 峰值较治疗前明显增高, MBI 评分提高优于对照组 ($P < 0.05$); iTBS 组 FMA、ARAT 评分提高明显优于对照组 ($P < 0.05$); ② 各组患侧 MEP 潜伏期均较治疗前明显缩短, 其中 1 Hz 组较对照组缩短明显 ($P < 0.05$)。结论 iTBS、1 Hz 重复经颅磁刺激组对患者日常生活活动能力的恢复有益, 其中 iTBS 有助于患者手功能的恢复, iTBS、

1 Hz rTMS 均能够增强患侧大脑 M1 区的兴奋性; iTBS、1 Hz 两组的治疗效果无明显差异。

关键词 重复经颅磁刺激; Theta 节律刺激; 脑梗死; 运动功能; 康复; 运动诱发电位

中图分类号 R 493

文献标志码 A 文章编号 1000-1492(2018)09-1439-05
doi: 10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2018.09.025

脑卒中是世界范围内致死、致残的首要原因, 目前我国现存脑卒中患者约 1 100 多万人, 每年约有 240 万人新发脑卒中、110 万人死于脑卒中^[1]。其中 55% ~ 75% 的患者会遗留不同程度的上肢功能障碍, 致使患肢活动能力以及日常生活能力的下降^[2]。而脑卒中后上肢功能障碍的一直是康复治疗的难题。经颅磁刺激 (transcranial magnetic stimulation, TMS) 是于 1985 年被 Barker 首次提出的一种神经电生理技术, 目前已广泛应用于神经康复领域^[3]。重复经颅磁刺激 (repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS) 作为一种无创、无痛、安全、易操作的非侵入性脑刺激, 近年来被越来越多地应用于神经康复领域多种疾病治疗。θ 爆发刺激 (Theta burst stimulation, TBS) 是 rTMS 的一种特殊模

2018-04-17 接收

基金项目: 安徽高校省级自然科学基金项目 (编号: KJ2016A346); 安徽省高等学校省级质量工程项目 (编号: 2013tszy011)

作者单位: 安徽医科大学第二附属医院康复科, 合肥 230601

作者简介: 姜 畅, 女, 硕士研究生;

吴建贤, 女, 教授, 主任医师, 博士生导师, 责任作者, E-mail: ay2fyjianxianwu@126.com

valve replacement in patients with severe valvular heart disease. **Methods** 87 patients with severe valvular heart disease who underwent heart valve replacement were involved in this study, according to the occurrence of LCOS after operation, patients with postoperative LCOS were in the observation group, patients without postoperative LCOS were in the control group. The risk factors for LCOS were determined by means of utilized univariate analysis and two classification Logistic regression analysis. **Results** Univariate analysis showed that preoperative cardiac function class IV, preoperative renal dysfunction, aortic clamping time > 70 min, blood loss ratio > 20% (blood loss/total blood volume > 20%), hypertension, cardiopulmonary bypass time > 100 min and Preoperative cardiac arrhythmia all had statistically significant differences between two groups ($P = 0.030, 0.016, 0.048, 0.019, 0.013, 0.017, 0.029$). Two classification Logistic regression analysis showed that preoperative cardiac function class IV, preoperative renal dysfunction, the ratio of blood loss > 20% (blood loss/total blood volume > 20%) and cardiopulmonary bypass time > 100 min were all the independent risk factors for LCOS after heart valve replacement surgery ($P = 0.035, 0.030, 0.019, 0.014$). **Conclusion** The independent predictors of LCOS after heart valve replacement are preoperative cardiac function class IV, preoperative renal dysfunction, the ratio of blood loss > 20% (blood loss/total blood volume > 20%) and cardiopulmonary bypass time > 100 min in patients with severe valvular heart disease.

Key words severe valvular heart disease; valve replacement; low cardiac output syndrome; risk factors

式,其本质是以 θ 频率出现的重复爆发刺激。iTBS (intermittent Theta burst stimulation) 是一种间歇性的 TBS,可诱发长时程增强 (long-term potentiation, LTP),从而提高患侧脑区的兴奋性,改变大脑神经可塑性,改善运动功能^[4]。通过对比 1 Hz rTMS 和 iTBS 两种模式对脑卒中后患者上肢功能障碍改善的差异,为临床治疗方案的选择提供依据。

1 材料与方法

1.1 病例资料 选取 2016 年 9 月~2017 年 7 月本院康复医学科收治且符合入选标准的脑卒中患者 37 例,均符合 1995 年第四届全国脑血管病学术会议制订的脑卒中诊断标准^[5],并经 CT 或 MRI 确诊,意识清楚,病情稳定,能配合检查;无严重并发症。其中男 19 例,女 18 例,年龄 32 ~ 77 (57.42 ± 11.43) 岁,病程 2 ~ 13 (5.22 ± 2.84) 周;病灶部位:大脑左侧 21 例,大脑右侧 16 例;按随机数字表法分为 iTBS 组 13 例,1 Hz 组 11 例,对照组 13 例。

入选标准:① 经脑 CT 或 MRI 证实为脑梗死或脑出血;② 初次、单侧发病;③ 病情稳定,意识清晰,可配合查体、评分、治疗的患者;④ 年龄 20 ~ 80 岁;⑤ 上肢 Brunnstrom 分期:1 ~ 5 期;⑥ 病程 < 6 个月;⑦ 患者及家属愿意接受经颅磁刺激治疗,并签署知情同意书;⑧ 患者均为右利手。

排除标准:① 病情不平稳,进展性脑卒中、恶性进行性高血压或脑梗死后继发脑出血者;② 有癫痫病史;③ 心、肺、肾等重要脏器衰竭;④ 严重认知交流障碍而不能配合;⑤ 有明显颅内压增高指征;⑥ 装戴起搏器、颅内植入金属或有颅骨缺损;⑦ 本次发病后使用了溶栓药物者。

3 组患者治疗前性别、年龄及病程等一般临床资料经统计学分析比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$),具有可比性。见表 1。

1.2 治疗方法 3 组患者均给予常规药物治疗和常规康复训练。刺激仪使用韩国 CR Technology Co., Ltd 公司的磁刺激器,8 字线圈。施加刺激时,患者取舒适靠座位,无法坐位的患者取仰卧位,全身放松,在大脑初级运动皮质 (primary motor cortex,

M1) 区域将线圈与颅骨表面相切,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。将线圈中心对准该位点。肌电图诱发电位仪使用由 Delsys 公司生产的 Trigno Mobile 全无线 GPS 表面肌电测试仪。对照组:不做磁刺激治疗。三组的治疗参数:① 1 Hz 组:在对照组治疗的基础上采用 90% 静息运动阈值 (rest motor threshold, RMT) 强度连续刺激健侧大脑皮质运动区 M1 区,每次 15 min,一共 1 200 个脉冲,每天 1 次,连续 10 d,共治 10 次。② iTBS 组:选用同一磁治疗仪,在对照组治疗的基础上采用 70% RMT 的强度连续刺激患侧大脑皮质运动区 M1 区,每次 3 min 20 s,600 个脉冲,每天 1 次,连续 10 d,共治 10 次。③ 对照组不做磁刺激治疗。

1.3 评估方法 分别于治疗前、治疗 10 d 后评估以下指标。

1.3.1 患侧、健侧 MEP 皮质潜伏期及峰值 在患侧大脑 M1 区给予 120% RMT 强度的单个磁刺激脉冲,在患肢拇短展肌处记录肌电图波形,取重复性好的 15 条运动诱发电位波形,分别记录其 MEP 潜伏期值及峰值,取平均值。

1.3.2 上肢运动功能指标 ① 上肢 Fugl-Meyer 评分 (upper-extremity Fugl-Meyer scale, U-FMA): 包括反射、肩、肘、腕、手等 9 大项,33 小项,分级为 3 级 (0 ~ 2 分),总积分为 66 分,分值越高表示上肢功能越好;② 手臂动作调查测试表 (action research arm test, ARAT) 评定:分四部分 (抓、握、捏和粗大运动),共 19 项。每项为 4 级评分 (0 = 不能完成;1 = 只能完成一部分;2 = 能完成,但动作慢或笨拙;3 = 能正确地完成),总分为 60 分,得分越高,患者的手臂功能越好。③ 日常生活活动能力 (activity of daily living, ADL): 采用改良的巴氏指数 (modified barthel index, MBI) 评定患者的 ADL 能力,满分为 100 分,得分越高,代表患者的日常生活活动能力越好。

1.4 统计学处理 使用 SPSS 17.0 软件进行数据统计分析。计算资料采用频数 (百分比) 描述,计量资料根据正态性检验结果采用中位数 (四分位间距) 进行描述。研究各组效果的差异性采用双重差

表 1 患者一般资料

组别	n	病程 (周) $\bar{x} \pm s$	年龄 (岁) $\bar{x} \pm s$	性别 (n)		偏瘫侧 (n)		卒中类型 (n)	
				男	女	右侧	左侧	脑梗死	脑出血
1 Hz	11	6.0 ± 3.87	59.25 ± 9.84	6	5	5	6	10	1
iTBS	13	5.23 ± 2.36	61.31 ± 11.25	6	7	6	7	11	2
对照	13	4.54 ± 2.22	51.843 ± 11.58	7	6	5	8	11	2

分估计,计算组间效应的差别。回归模型中将各组前后差值为因变量,同时纳入前测值和分组因素作为自变量。估计各组差值的最小二乘均值及 95% 置信区间,计算各组前后的差别及 95% 置信区间。再对三组前后的差别进行组间比较,检验各组效应的差异,三组间的两两比较采用 Bonferroni 校正。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组患者 MEP 缺失情况 37 例患者完成 10 d 的观察周期。各组功能评分在治疗前无显著性差异 ($P > 0.05$)。37 例患者中共有 10 例患者治疗前患侧 MEP 缺失: iTBS 组 3 例, 1 Hz rTMS 组 2 例, 对照组 5 例。这 10 例患者在治疗后仍不能引起 MEP。从总体趋势观察,本研究的三组脑卒中患者功能均

有不同程度的改善。

2.2 各组患者 FMA、ARAT、MBI 评分比较 治疗后,各组 FMA 评分均较治疗前明显提高; iTBS 组较对照组 FMA 评分改善更明显,差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 1 Hz 组有明显改善的趋势。治疗后, 1 Hz 组、iTBS 组 ARAT 评分较治疗前均有明显提高; iTBS 组较对照组 ARAT 评分提高更明显,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。各组 MBI 评分均较治疗前有明显提高; 1 Hz 组与 iTBS 组 MBI 评分较对照组提高明显,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2、3。

2.3 各组患者患侧 MEP 潜伏期、峰值的比较 治疗后,各组 MEP 潜伏期均较治疗前有明显降低; 1 Hz 组较对照组患侧 MEP 潜伏期降低明显,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。1 Hz 组、iTBS 组患侧 MEP 峰值评分较治疗前均有明显提高。见表 2、3。

表 2 各组患者各项评分治疗前后比较 [中位数(四分位间距)]

指标	1 Hz 组	iTBS 组	对照组	统计量	P 值
FMA					
治疗前	11.00(5.00, 46.00)	29.00(16.00, 43.00)	20.00(11.00, 43.00)	1.334	0.513
治疗后	23.00(10.00, 55.00)	45.00(23.00, 54.00)	26.00(14.00, 57.00)	0.540	0.588
ARAT					
治疗前	12.00(0.00, 28.00)	14.00(0.00, 17.00)	37.00(7.00, 43.00)	4.259	0.119
治疗后	14.00(2.00, 39.00)	26.00(6.00, 34.00)	40.00(5.00, 49.00)	0.769	0.472
MBI					
治疗前	55.00(40.00, 65.00)	55.00(42.50, 55.00)	60.00(55.00, 67.50)	2.623	0.087
治疗后	60.00(55.00, 85.00)	60.00(60.00, 70.00)	65.00(60.00, 70.00)	0.455	0.797
患侧 MEP 潜伏期					
治疗前	25.71(24.39, 26.36)	25.49(23.48, 26.61)	23.80(22.94, 25.04)	4.960	0.084
治疗后	23.76(23.36, 24.53)	23.45(22.24, 25.13)	23.81(22.54, 24.38)	0.366	0.833
患侧 MEP 峰值					
治疗前	145.82(95.42, 180.34)	112.83(69.36, 156.25)	197.15(110.72, 480.47)	3.432	0.180
治疗后	271.67(255.16, 366.44)	246.05(167.15, 401.61)	274.62(116.37, 467.41)	0.037	0.964

表 3 各组患者各项评分的差值的比较

指标	组别	前后差值及 95% CI	P 值	差值的组间比较	差值及 95% CI	P 值
FMA	1 Hz	9.29(5.83 ~ 12.76)*	<0.001	1Hz 与 iTBS 组比较	-1.19(-7.04 ~ 4.65)	1.000
	iTBS	10.49(7.33 ~ 13.65)*	<0.001	1Hz 与对照组比较	5.42(-0.43 ~ 11.27)	0.077
	对照	3.88(0.71 ~ 7.04)*	0.018	iTBS 与对照组比较	6.61(1.08 ~ 12.15)#	0.015
ARAT	1 Hz	7.90(4.47 ~ 11.34)*	<0.001	1Hz 与 iTBS 组比较	-2.88(-8.62 ~ 2.85)	0.640
	iTBS	10.79(7.59 ~ 13.99)*	<0.001	1Hz 与对照组比较	5.92(-0.13 ~ 11.97)	0.057
	对照	1.99(-1.33 ~ 5.30)	0.232	iTBS 与对照组比较	8.80(2.89 ~ 14.72)#	0.002
MBI	1 Hz	13.92(9.81 ~ 18.04)*	<0.001	1Hz 与 iTBS 组比较	1.33(-5.60 ~ 8.26)	1.000
	iTBS	12.60(8.73 ~ 16.46)*	<0.001	1Hz 与对照组比较	8.69(1.52 ~ 15.85)#	0.013
	对照	5.24(1.29 ~ 9.18)*	0.011	iTBS 与对照组比较	7.36(0.29 ~ 14.43)#	0.039
患侧 MEP 潜伏期	1 Hz	-1.92(-2.36 ~ 1.48)*	<0.001	1Hz 与 iTBS 组比较	-0.40(-1.16 ~ 0.36)	0.575
	iTBS	-1.52(-1.95 ~ 1.10)*	<0.001	1Hz 与对照组比较	-1.00(-1.83 ~ 0.17)#	0.015
	对照	-0.92(-1.40 ~ 0.43)*	<0.001	iTBS 与对照组比较	-0.61(-1.43 ~ 0.22)	0.212
患侧 MEP 峰值	1 Hz	143.10(72.88 ~ 213.31)*	<0.001	1Hz 与 iTBS 组比较	-8.94(-128.95 ~ 111.07)	1.000
	iTBS	152.03(83.59 ~ 220.47)*	<0.001	1Hz 与对照组比较	125.51(-12.53 ~ 263.55)	0.084
	对照	17.59(-63.72 ~ 98.89)	0.659	iTBS 与对照组比较	134.45(-5.42 ~ 274.31)	0.062

与治疗前比较: * $P < 0.05$; 与对照组治疗后比较: # $P < 0.05$

3 讨论

正常情况下两侧大脑半球通过胼胝体相互抑制,即一侧半球 M1 区对另一侧半球 M1 区的抑制,使双侧大脑皮质兴奋性处于平衡状态。脑卒中后患者大脑半球间的平衡被打破,健侧半球兴奋性增高,而受累半球的兴奋性降低,这种健侧半球对受累半球的抑制会加重患肢运动功能的损害。调节两半球之间的失平衡状态有利于患肢运动功能的恢复。rTMS 可以利用半球间抑制效应双向调节大脑的兴奋性,高频(>5 Hz)能够提高患侧半球兴奋性,低频(≤ 1 Hz)能抑制健侧半球的兴奋性,从而调节两半球间的平衡^[6]。

临床上已有研究^[7-8]表明作用于健侧 M1 区的低频 rTMS 及作用于患侧 M1 区的高频 rTMS 均可提高患侧脑区运动皮质的兴奋性,促进脑卒中患者上肢功能的恢复。但不同频率下的 rTMS 对脑卒中运动功能恢复的不同作用,很多研究结果是不同的。有研究^[9]表明 1 Hz 与 10 Hz 的 rTMS 对急性期脑梗死患者运动功能恢复的疗效无明显差别,也有研究^[7]表明 1 Hz 较 3 Hz 的 rTMS 对患侧上肢运动功能的改善作用更明显。Sasaki et al^[10]发现健侧低频联合患侧高频 rTMS 较单侧高频 rTMS 对改善患者上肢 Brunstrom 分期作用更明显。总的来说,目前 rTMS 最佳的刺激参数如刺激间隔、刺激时间、强度、频率等及影响其疗效的因素仍不明确。

iTBS 已经被证明能够通过产生 LTP 效应来提高皮质脊髓束的兴奋性,从而发挥与高频 rTMS 相似的作用^[11]。与高频 rTMS 相比, iTBS 在临床治疗中具有更高的实用价值,其脉冲数更少、所需的时间更短、所需的强度更小,却能产生持久的皮层兴奋性的改变^[11-12]。国内比较健侧低频 rTMS 与患侧 iTBS 对脑卒中后上肢功能障碍疗效的研究较少。现探讨这两种治疗模式疗效的差别。

本研究中治疗后各组 FMA、MBI 评分较治疗前均有明显提高,1 Hz 组与 iTBS 组 MBI 评分比对照组提高明显;这表明 1 Hz rTMS 与 iTBS 对于改善患者日常生活活动能力有效。1 Hz rTMS 较对照组 FMA、ARAT 评分提高统计上有边缘性显著差异,说明相对于对照组,1 Hz rTMS 对于上肢功能有改善的趋势; iTBS 组 FMA、ARAT 评分提高较对照组有显著性差异,表明 iTBS 治疗有助于上肢的运动功能的改善,但两组治疗组疗效无显著差异。但本研究缺少对患者长期的评估,可能 1 Hz 组对患侧上肢

运动的改善在短期内未完全显现出来,尚需要进一步的研究。

MEP 是以阈上强度的单个磁刺激脉冲作用大脑皮质或脊神经根时,锥体神经元相对同步发放的下行冲动,其波幅、潜伏期可反映出大脑运动皮质的兴奋性,对脑卒中患者神经功能的评估具有重要意义^[13]。研究结果显示治疗后各组患侧 MEP 潜伏期较治疗前均有明显缩短;1 Hz 组、iTBS 组患侧 MEP 峰值较治疗前均有明显提高。iTBS 组较对照组患侧 MEP 潜伏期的缩短以及患侧 MEP 峰值的提高均有显著的趋势,具有边缘显著性。1 Hz 组患侧 MEP 潜伏期缩短较对照组明显,有显著性差异,患侧 MEP 峰值的提高较对照组有显著的趋势。虽然两组治疗组患侧 MEP 潜伏期缩短与峰值的提高与对照组相比明显,但除了 1 Hz 组患侧 MEP 潜伏期缩短较对照组明显外,其余观察指标统计学未显示出显著性差异,可能的原因有:①观察的时间较短,一些有意义改变在短时间内没有完全显现出来;②样本量小,在 37 例脑卒中患者中,一部分患者 MEP 缺失,因此组内改善明显,但组间差异无统计学意义。虽然 rTMS 及 TBS 都增加或降低神经元兴奋性,改善脑卒中后两半球间的失平衡状态,但也有研究^[14]表明 iTBS 对脑卒中后运动功能的恢复的作用有着很大的个体化差异,因此需要设计出更巧妙、大样本的实验,探讨最适合患者的磁刺激方案。

本研究过程中有 1 例受试者出现头痛,治疗停止后头痛逐渐缓解,其余受试者在接受治疗的过程中均未出现癫痫、头痛、恶心、血压升高等不适,也证实了两组模式的参数是比较安全的。

本研究结果证明 iTBS、1 Hz rTMS 对患者日常生活活动能力的恢复有益,其中 iTBS 有助于患者手功能的恢复, iTBS、1 Hz rTMS 均能够增强患侧大脑 M1 区的兴奋性; iTBS、1 Hz 两组的治疗效果无明显差异。且两种治疗模式的参数是安全的。未来的研究尚需更巧妙的实验设计,进一步探究 rTMS 与 Theta 节律刺激最佳的治疗方式等,通过进行多中心的大样本研究,探讨其远期疗效。

参考文献

- [1] 兰天,呼日勒特木尔. 脑卒中流行病学现状及遗传学研究进展[J]. 疑难病杂志, 2015(9): 986-9.
- [2] Aprile I, Rabuffetti M, Padua L, et al. Kinematic analysis of the upper limb motor strategies in stroke patients as a tool towards advanced neurorehabilitation strategies: a preliminary study[J]. Biomed Res Int 2014; 2014: 636123.

- [3] Barker A T , Jalinous R , Freeston I L. Non-invasive magnetic stimulation of human motor cortex [J]. *Lancet* ,1985 ,1(8437) : 1106 – 7.
- [4] Chung S W , Hill A T , Rogasch N C , et al. Use of theta-burst stimulation in changing excitability of motor cortex: A systematic review and meta-analysis[J]. *Neurosci Biobehav Rev* ,2016 ,63: 43 – 64
- [5] 王新德. 各类脑血管疾病诊断要点 [J]. *中华神经科杂志* , 1996 29(6) : 379 – 80.
- [6] Li J , Meng X M , Li R Y , 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 – 90.
- [7] Du J , Tian L , Liu W , et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on motor recovery and motor cortex excitability in patients with stroke: a randomized controlled trial[J]. *Eur J Neurol* ,2016 ,23(11) : 1666 – 72.
- [8] Guo Z , Jin Y , Peng H , et al. Ipsilesional high frequency repetitive transcranial magnetic stimulation add-on therapy improved diffusion parameters of stroke patients with motor dysfunction: a preliminary DTI Study[J]. *Neural Plast* ,2016 ,2016: 6238575.
- [9] 薛 慧 , 王宝军 , 刘国荣 等. 高频及低频重复经颅磁刺激对急性期脑梗死患者运动功能恢复的临床研究 [J]. *中国康复医学杂志* ,2013 ,28(11) : 1030 – 4.
- [10] Sasaki N , Kakuda W , Abo M. Bilateral high- and low-frequency rTMS in acute stroke patients with hemiparesis: A comparative study with unilateral high-frequency rTMS [J]. *Brain Inj* ,2014 , 28(13 – 14) : 1682 – 6.
- [11] Chung S W , Hill A T , Rogasch N C , et al. Use of theta-burst stimulation in changing excitability of motor cortex: A systematic review and meta-analysis[J]. *Neurosci Biobehav Rev* ,2016 ,63: 43 – 64.
- [12] Brownjohn P W , Reynolds J N , Matheson N , et al. The effects of individualized theta burst stimulation on the excitability of the human motor system [J]. *Brain Stimul* ,2014 ,7(2) : 260 – 8.
- [13] Sebastianelli L , Versace V , Martignago S , et al. Low-frequency rTMS of the unaffected hemisphere in stroke patients: A systematic review [J]. *Acta Neurol Scand* ,2017 ,136(6) : 585 – 605.
- [14] Diekhoff-krebs S , Pool E M , Sarfeld A S , et al. Interindividual differences in motor network connectivity and behavioral response to iTBS in stroke patients [J]. *Neuroimage Clin* ,2017 ,15: 559 – 71.

Effect of iTBS and 1 Hz rTMS on recovering upper limb function of stroke patient

Jiang Chang , Wu Jianxian , Hong Yongfeng , et al

(*Dept of Rehabilitation Medicine , The Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University , Hefei 230601*)

Abstract Objective To observe the effect of intermittent theta burst stimulation(iTBS) and 1 Hz low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation (rTMS) on recovering the motor function of upper limb of stroke patients. **Methods** 37 hemiplegia patients in the recovery period after stroke were selected and randomly divided into three groups (13 in the iTBS group , 11 in the 1 Hz rTMS group , and 13 in the control group) using random number table method. All the three groups received conventional rehabilitation treatment. Among them , the 1 Hz group received 1 Hz rTMS in contralesional brain M1 zone , and the iTBS group also received iTBS in ipsilateral M1 zone , and the control group did not receive magnetic stimulation. The upper-extremity Fugl-Meyer scale(U-FMA) , Action Research Arm Test(ARAT) and Modified Barthel Index(MBI) , MEP parameters were evaluated before and after the treatment. **Results** After treatment , the scoring of FMA and MBI of all the three groups were significantly higher than those before the treatment , and the ARAT score and MEP peak of 1 Hz group and iTBS group were greatly enhanced than that before treatment , and the MBI score was obviously enhanced than that of control group ($P < 0.05$) ; the FMA and ARAT score of iTBS group were much higher than those of the control group ($P < 0.05$) ; MEP incubation period on the affected side of patients in these groups were obviously shorter than before the treatment , and the 1 Hz group was the most significant. **Conclusion** iTBS and 1 Hz rTMS is beneficial to the recovery of activities of daily living of the patient and iTBS improves the hand function greatly; both 1 Hz rTMS and iTBS obviously enhance the excitability of M1 zone of the affected side of brain. There is no significant difference between the iTBS and 1 Hz rTMS groups.

Key words repetitive transcranial magnetic stimulation; Theta burst stimulation; stroke; motor function; rehabilitation; motorevoked potential