

## · 临床研究 ·

## 不同频率重复经颅磁刺激治疗缺血性脑卒中患者的疗效观察

华祎辰 李柄佑 王凯旋 郭华平 勾丽洁

承德医学院附属医院康复医学科,承德 067000

通信作者:勾丽洁,Email:goulijie1974@163.com

**【摘要】 目的** 观察不同频率重复经颅磁刺激(rTMS)对缺血性脑卒中患者运动功能恢复的影响。**方法** 采用随机数字表法将 45 例缺血性脑卒中中偏瘫患者分为高频组、低频组及假刺激组,每组 15 例。3 组患者均给予常规康复干预,高频组患者在此基础上针对患侧运动皮质 M1 区给予 10 Hz 高频 rTMS 治疗,低频组患者则针对健侧运动皮质 M1 区给予 0.5 Hz 低频 rTMS 治疗,假刺激组则针对患侧运动皮质 M1 区给予假磁刺激治疗。于治疗前、治疗 3 周后分别检测 3 组患者运动诱发电位(MEP)皮质潜伏期及中枢运动传导时间(CMCT),同时采用 Fugl-Meyer 运动能量量表(FMA)、Berg 平衡量表(BBS)及改良 Barthel 指数量表(MBI)对 3 组患者运动功能恢复情况进行评定。**结果** 治疗后 3 组患者 MEP 皮质潜伏期、CMCT 及 FMA、BBS、MBI 评分均较治疗前明显改善( $P<0.05$ ),并且高频组、低频组上述疗效指标亦显著优于假刺激组水平( $P<0.05$ ),同时低频组 MEP 皮质潜伏期、CMCT 均较高频组明显缩短,组间差异均具有统计学意义( $P<0.05$ );治疗后低频组与高频组 FMA、BBS 及 MBI 评分组间差异仍无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 低频及高频 rTMS 治疗均有利于缺血性脑卒中患者运动功能恢复,并且低频 rTMS 刺激健侧 M1 区较高频 rTMS 刺激病灶侧 M1 区能更显著改善病灶侧皮质兴奋性。

**【关键词】** 缺血性脑卒中; 重复经颅磁刺激; 运动功能

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.10.006

当前脑卒中发病率逐年升高,大部分脑卒中幸存者都存在运动缺陷,严重影响其日常生活质量<sup>[1]</sup>,而通过不同形式康复干预改善运动功能,对提高脑卒中患者日常生活活动能力及早日回归家庭、社会具有重要意义。重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)是一种非侵入性无痛神经系统检查及治疗技术,在脑卒中康复领域中的应用日趋广泛。关于 rTMS 治疗脑卒中的推荐频率目前尚无定论,沈澄等<sup>[2]</sup>认为 0.5 Hz rTMS 治疗脑梗死患者较 1 Hz rTMS 更安全,在临床治疗中可优先考虑;Khedr 等<sup>[3]</sup>分别采用 3 Hz 和 10 Hz rTMS 治疗急性脑梗死患者,发现治疗 5 d 后 2 组患者神经功能恢复情况均明显优于对照组,且疗效持续时间较长,同时治疗后患者皮质兴奋性也得到明显增强。基于此,本研究分别采用 0.5 Hz、10 Hz rTMS 治疗脑梗死患者,并探讨不同频率 rTMS 联合常规康复训练对脑梗死患者运动功能恢复的影响。

## 对象与方法

## 一、研究对象

患者纳入标准包括:①均符合 2014 年中国急性缺血性脑卒中诊治指南中关于脑梗死的诊断标准<sup>[4]</sup>;②经 CT 或 MRI 影像学检查证实存在大脑半球梗死病灶,且在患侧皮质 M1 区刺激可记录到运动诱发电位(motor evoked potential, MEP);③系初次、单侧发病或既往有发作但未遗留神经功能障碍;④病程 $\leq 1$ 个月;⑤患者对本研究知情同意,同时本研究也经承德医学院附属医院伦理委员会审核批准(LL024 号)。患者排除标准包括:①有严重心、肺、肝、肾等重要脏器功能障碍;②脑梗死病灶位于脑干或小脑;③治疗过程中出现新的脑梗死灶或出血灶;④体内植入金属物、心脏起搏器或有颅骨缺损等;⑤个人或家

族有癫痫病史、精神病史;⑥有应用改变皮质兴奋性药物史;⑦不能按要求配合治疗等。

选取 2018 年 8 月至 2019 年 2 月期间在承德医学院附属医院康复医学科治疗且符合上述标准的缺血性脑卒中患者 45 例,采用随机数字表法将其分为高频组、低频组及假刺激组,每组 15 例。3 组患者一般资料情况(详见表 1)经统计学比较,发现组间差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。

表 1 入选时 3 组患者一般资料情况比较

组别	例数	性别(例)		平均年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$ )	平均病程 (d, $\bar{x}\pm s$ )	偏瘫侧别(例)	
		男	女			左侧	右侧
高频组	15	9	6	63.2 $\pm$ 9.5	13.9 $\pm$ 3.2	8	7
低频组	15	10	5	63.4 $\pm$ 10.7	12.9 $\pm$ 2.6	7	8
假刺激组	15	8	7	65.4 $\pm$ 10.8	15.1 $\pm$ 3.2	9	6

## 二、治疗方法

3 组患者均给予常规康复干预,高频组在此基础上针对患侧运动皮质 M1 区给予 10 Hz rTMS 治疗,低频组则针对健侧运动皮质 M1 区给予 0.5 Hz rTMS 治疗,假刺激组给予与高频组相同刺激频率的声音刺激,期间磁刺激仪无能量输出。具体治疗方法如下。

1. 常规康复干预:主要应用运动再学习疗法、Bobath 疗法、Brunnstrom 疗法、Rood 技术、本体感觉神经肌肉促进疗法(proprioceptive neuromuscular facilitation, PNF)等治疗手段。治疗前由治疗师对患者进行肢体运动功能评估,根据患者功能障碍情况选择相应康复治疗方,包括良肢位摆放指导、患侧上下肢关节主、被动活动度训练、翻身训练、坐起训练、床椅转移训练、桥式运动、坐位平衡训练、立位平衡训练、步行训练、上肢作业活动训练、日常生活活动能力训练等。每次训练约 50 min,每

日训练 1 次,每周训练 6 d。

2. rTMS 治疗:于常规康复训练结束后在安静室内进行 rTMS 治疗,采用武汉依瑞德公司产 CCY-I 型经颅磁刺激仪,最大刺激强度为 3 T,选用“8”字形磁刺激线圈。首次治疗前患者取坐位并正确佩戴定位帽,根据定位帽定位图示及中央前回解剖位置体表投影特点,找到健侧大脑皮质手运动区对应刺激点,将该点作为刺激靶点,磁刺激线圈与颅骨表面相切,采用单脉冲刺激进行运动阈值(motor threshold, MT)测定,以 10 次连续刺激中至少有 5 次能在对侧手掌第一骨间肌记录到 50  $\mu$ V 运动诱发电位的最小磁刺激强度为 MT 值。然后让患者取平卧位并保持清醒状态,高频组针对病灶侧皮质 M1 区给予 10 Hz rTMS 治疗,磁刺激强度为 80% MT 水平,每个序列刺激时间为 1 s,每个序列结束后间隔 6 s,磁脉冲总量约为 1290 次,每次治疗 15 min,每天治疗 1 次,每周治疗 6 次,共治疗 3 周。低频组针对健侧皮质 M1 区给予 0.5 Hz rTMS 治疗,磁刺激强度为 80% MT 水平,每个序列刺激时间为 20 s,每个序列结束后间隔 2 s,磁脉冲总量约为 1090 次,每次治疗 40 min,每天治疗 1 次,每周治疗 6 次,共治疗 3 周。假刺激组针对病灶侧皮质中央前回 M1 区给予与高频组相同频率的声音刺激,此时磁刺激仪仅显示正常操作界面,但期间无能量输出,上述假磁刺激治疗每次持续 15 min,每天治疗 1 次,每周治疗 6 次,共治疗 3 周。

### 三、疗效评定方法

于治疗前、治疗 3 周后由同一位不参与治疗且对患者分组不知情的康复医师进行疗效评定,具体评定项目如下。

1. MEP 潜伏期及中枢运动传导时间(central motor conduction time, CMCT)检测:测试前先用 70% 医用酒精棉球擦拭患者患手进行脱脂处理,表面电极选用一次性 Ag-AgCl 柔性心电监护电极,导电区直径 5 mm,将记录电极粘贴于拇短展肌肌腹部位,参考电极粘贴于拇短展肌肌腱处,两电极连线与肌束走向平行,地线电极粘贴于腕部。测试时患者取坐位或平卧位,患侧上肢及手指肌肉尽可能放松,磁刺激部位为病灶侧皮质手运动区,重复检测 5~10 次,记录 MEP 数据,从中选取重复性好、波幅明显的 5 条波形,通过取平均值获得拇短展肌 MEP 皮质潜伏期;随后将磁刺激部位改为 C<sub>7</sub> 棘突处,重复上述操作,再次记录 MEP,该 MEP 潜伏期为脊髓潜伏期,皮质潜伏期与脊髓潜伏期之差为 CMCT<sup>[5]</sup>。

2. Fulg-Meyer 运动功能评定(Fugl-Meyer Assessment, FMA);该量表评定内容包括上、下肢腱反射、肩、肘、腕、手指及髌、膝、踝关节协同运动、分离运动等方面,总分为 100 分(上肢 66 分,下肢 34 分),得分越高表示患者运动功能越好<sup>[6]</sup>。

3. Berg 平衡量表(Berg balance scale, BBS)评定:该量表评定项目包括站起、坐下、独立站立、闭眼站立、上臂前伸、转身 1 周、双足交替踏台阶、双足前后站立、单腿站立等 14 项,每个项目分值 0~4 分,满分 56 分,得分越高表示患者平衡功能越好<sup>[6]</sup>。

4. 改良 Barthel 指数(modified Barthel index, MBI)评定:该量表评分内容包括修饰、洗澡、进食、穿衣、控制大便、控制小便、用厕、上下楼梯、床-椅转移、平地行走共 10 个项目,满分 100 分,分值越高表示患者独立生活能力越好<sup>[6]</sup>。

### 四、统计学分析

本研究所得计量资料以( $\bar{x}\pm s$ )表示,采用 SPSS 20.0 版统计

学软件包进行数据分析,先进行正态性及方差齐性检验,符合正态分布的计量数据组内比较采用配对 *t* 检验,组间比较采用单因素方差分析;计数资料比较采用  $\chi^2$  检验, $P<0.05$  表示差异具有统计学意义。

## 结 果

治疗前 3 组患者 MEP 皮质潜伏期及 CMCT、FMA、BBS 和 MBI 评分组间差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。治疗后 3 组患者上述疗效指标均较治疗前明显改善( $P<0.05$ )。通过进一步组间比较发现,治疗后低频组、高频组 MEP 皮质潜伏期及 CMCT 均较假刺激组明显缩短,FMA、BBS 及 MBI 评分均较假刺激组显著提高,组间差异均具有统计学意义( $P<0.05$ );治疗后低频组 MEP 潜伏期及 CMCT 均较高频组明显缩短,组间差异均具有统计学意义( $P<0.05$ );治疗后低频组、高频组 FMA、BBS 及 MBI 评分组间差异仍无统计学意义( $P>0.05$ ),具体数据详见表 2、表 3。

表 2 治疗前、后 3 组患者 FMA、BBS 及 MBI 评分比较(分,  $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	上肢 FMA 评分	下肢 FMA 评分	BBS 评分	MBI 评分
高频组					
治疗前	15	23.27 $\pm$ 6.24	11.73 $\pm$ 3.41	17.07 $\pm$ 15.00	39.60 $\pm$ 19.56
治疗后	15	35.80 $\pm$ 6.65 <sup>ab</sup>	18.00 $\pm$ 3.44 <sup>ab</sup>	30.93 $\pm$ 15.15 <sup>ab</sup>	60.33 $\pm$ 15.69 <sup>ab</sup>
低频组					
治疗前	15	22.20 $\pm$ 6.29	11.60 $\pm$ 3.27	15.07 $\pm$ 12.83	42.73 $\pm$ 17.13
治疗后	15	36.80 $\pm$ 5.75 <sup>ab</sup>	18.93 $\pm$ 2.94 <sup>ab</sup>	32.60 $\pm$ 13.97 <sup>ab</sup>	65.40 $\pm$ 19.50 <sup>ab</sup>
假刺激组					
治疗前	15	23.13 $\pm$ 6.39	11.73 $\pm$ 3.39	21.07 $\pm$ 15.93	40.13 $\pm$ 23.34
治疗后	15	31.40 $\pm$ 5.97 <sup>a</sup>	16.27 $\pm$ 3.53 <sup>a</sup>	30.80 $\pm$ 15.32 <sup>a</sup>	54.27 $\pm$ 22.15 <sup>a</sup>

注:与组内治疗前比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与假刺激组相同时间点比较,<sup>b</sup> $P<0.05$

表 3 治疗前、后 3 组患者 MEP 潜伏期及 CMCT 比较(ms,  $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	MEP 潜伏期	CMCT
高频组			
治疗前	15	24.33 $\pm$ 1.72	11.84 $\pm$ 0.89
治疗后	15	23.18 $\pm$ 1.61 <sup>ab</sup>	11.07 $\pm$ 0.86 <sup>ab</sup>
低频组			
治疗前	15	25.16 $\pm$ 1.30	11.89 $\pm$ 0.70
治疗后	15	23.74 $\pm$ 1.36 <sup>abc</sup>	10.88 $\pm$ 0.59 <sup>abc</sup>
假刺激组			
治疗前	15	24.66 $\pm$ 1.87	12.18 $\pm$ 0.94
治疗后	15	23.85 $\pm$ 1.83 <sup>a</sup>	11.56 $\pm$ 0.78 <sup>a</sup>

注:与组内治疗前比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与假刺激组相同时间点比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ ;与高频组相同时间点比较,<sup>c</sup> $P<0.05$

## 讨 论

本研究结果显示,0.5 Hz 与 10 Hz rTMS 刺激均能明显改善脑梗死患者运动功能、日常生活活动能力及平衡能力,两者疗效相近;但 0.5 Hz rTMS 对脑梗死患者 MEP 潜伏期及 CMCT 的改善作用优于 10 Hz rTMS。

相关研究发现,两侧大脑半球通过胼胝体联系,一侧大脑半球对另一侧大脑半球存在抑制作用,正常情况下机体两侧大脑半球间抑制保持动态平衡状态。脑卒中通常会破坏两侧大脑半球间抑制平衡,如脑卒中后病灶侧半球皮质兴奋性及所支配肢体运动功能均下降,通过胼胝体投射,另一侧半球皮质兴奋性则明显增强<sup>[7]</sup>。有证据显示,两侧半球间神经突触的平衡及竞争能影响到 M1 区功能<sup>[8]</sup>,通过低频 rTMS 刺激健侧半球运动皮质 M1 区能抑制健侧皮质兴奋性,高频 rTMS 刺激病灶侧 M1 区能提高患侧皮质兴奋性,从而调控因脑卒中而导致的皮质兴奋性失衡,促使两侧大脑半球重新恢复平衡<sup>[9]</sup>;同时 rTMS 也可用于疗效评价,通过 rTMS 作用头部 M1 区,在拇短展肌记录 MEP,能检查运动神经从皮质到肌肉的传递、传导通路整体同步性和完整性,对脑梗死患者神经功能评估具有重要价值<sup>[10]</sup>;CMCT 指脑皮质到脊髓  $\alpha$  前角运动神经元的神经传导时间,可通过 MEP 潜伏期减去周围神经传导时间获取,主要反映上运动神经元和脊髓前角细胞功能<sup>[11]</sup>。通过检测上述神经电生理指标有助于临床制订脑卒中康复方案,并对康复疗效进行客观量化评估。

当前采用 rTMS 治疗脑卒中后运动功能障碍的有效性已得到大量研究证实<sup>[12]</sup>;但磁刺激推荐治疗参数尚无统一标准,针对高频及低频 rTMS 的疗效观察结果也不尽相同。一篇荟萃分析文章显示,对于脑卒中急性期患者,低频 rTMS 治疗效果优于高频 rTMS<sup>[13]</sup>;也有学者认为,高频 rTMS 对脑卒中急性期患者的疗效优于低频 rTMS<sup>[14]</sup>;但大部分研究则认为高频、低频 rTMS 疗效相近<sup>[15]</sup>。目前常规研究多采用 1 Hz、10 Hz 作为 rTMS 刺激频率;近期有研究表明 0.5 Hz 较 1 Hz、2 Hz 低频 rTMS 刺激更能提高病灶侧皮质兴奋性,改善肢体运动功能<sup>[16]</sup>,可能原因包括:0.5 Hz rTMS 刺激较其他低频刺激更有利于调节两半球间抑制性反应,从而更好地重建两侧大脑功能平衡,另外 0.5 Hz rTMS 脉冲刺激时间相对较长,能进一步增强针对健侧皮质兴奋性的抑制作用<sup>[17]</sup>。Lan 等<sup>[18]</sup>通过 Meta 分析发现,低频、高频 rTMS 均可以改善脑卒中患者运动功能障碍,并以低频 rTMS 治疗更安全,对患者运动功能的改善作用亦优于高频 rTMS 治疗。Sasaki 等<sup>[19]</sup>对 29 例卒中早期患者给予不同频率 rTMS 治疗,发现在卒中早期采用高频 rTMS 刺激病灶侧半球较低频 rTMS 刺激健侧半球更有利于上肢运动功能改善。

为进一步观察不同频率 rTMS 对缺血性脑卒中患者肢体运动功能的影响,本研究分别采用 0.5 Hz、10 Hz rTMS 刺激脑梗死患者运动皮质 M1 区,发现治疗后 3 组患者肢体功能均较治疗前明显改善,并且高频组、低频组其 FMA、BBS、MBI 评分和 MEP 潜伏期、CMCT 均明显优于假刺激组水平,表明低频、高频 rTMS 治疗均对缺血性脑卒中患者运动功能具有改善作用;另外治疗后低频组、高频组 FMA、BBS 及 MBI 评分组间差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),但低频组 MEP 皮质潜伏期及 CMCT 均较高频组明显缩短,提示神经电生理指标能更准确、敏感地反映治疗前、后改变,而肢体功能改善较神经电生理指标变化具有一定延时性。本研究观察时间偏短,上述结果只能提示 0.5 Hz 低频刺激健侧 M1 区较 10 Hz 高频刺激患侧 M1 区能更有效改善病灶侧皮质兴奋性;随着治疗时间延长,2 组患者肢体功能量表评分是否出现差异还有待后续研究进一步观察。

综上所述,本研究结果表明,0.5 Hz 及 10 Hz rTMS 治疗均

有利于脑梗死患者运动功能恢复,并且 0.5 Hz 低频刺激健侧 M1 区较 10 Hz 高频刺激病灶侧 M1 区能更有效改善患者病灶侧皮质兴奋性。需要指出的是,本研究只纳入了能检测到 MEP 的患者,样本量较小,并且患者病程均不超过 1 个月,未对脑出血及脑梗死或小脑梗死患者进行分层研究,治疗及随访时间均偏短,后续研究将对上述问题进一步完善并得出更准确结论。

## 参 考 文 献

- [1] Claflin ES, Krishnan C, Khot SP, et al. Emerging treatments for motor rehabilitation after stroke [J]. *Neurohospitalist*, 2015, 5 (2): 77-88. DOI: 10.1177/1941874414561023.
- [2] 殷稚飞, 沈滢, 孟殿怀, 等. 不同频率低频重复经颅磁刺激对脑梗死患者上肢功能的影响 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2014, 36 (8): 596-608. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2014.08.006.
- [3] Khedr EM, Etraby AE, Hemeda M, et al. Long-term effect of repetitive transcranial magnetic stimulation on motor function recovery after acute ischemic stroke [J]. *Acta Neurologica Scandinavica*, 2010, 121 (1): 30-37.
- [4] 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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2015.04.002.
- [5] 马玉娟, 黄杰, 方征宇, 等. 高频重复经颅磁刺激对脑梗死大鼠运动诱发电位皮质潜伏时和中枢运动传导时间的影响 [J]. *中国康复医学杂志*, 2011, 26 (10): 898-902. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2011.10.002.
- [6] 陈奕杰, 余茜, 崔微, 等. 重复经颅磁刺激联合躯体感觉诱发电位及运动诱发电位在脑卒中治疗中的应用 [J]. *实用医学杂志*, 2018, 34 (24): 109-113. DOI: 10.3969/j.issn.1006-5725.2018.24.025.
- [7] Ward SN. Mechanisms underlying recovery of motor function after stroke [J]. *Postgrad Med J*, 2005, 81 (958): 510-514. DOI: 10.1136/pgmj.2004.030809.
- [8] Schambra HM, Sawaki L, Cohen LG. Modulation of excitability of human motor cortex (M1) by 1 Hz transcranial magnetic stimulation of the contralateral M1 [J]. *Clin Neurophysiol*, 2003, 114 (1): 130-133. DOI: 10.1016/s1388-2457(02)00342-5.
- [9] Kumru H, Albu S, Rothwell J, et al. Modulation of motor cortex excitability by paired peripheral and transcranial magnetic stimulation [J]. *Clin Neurophysiol*, 2017, 128 (10): 2043-2047. DOI: 10.1016/j.clinph.2017.06.041.
- [10] Nathalie K. Non-invasive brain stimulation to enhance post-stroke recovery [J]. *Front Neural Circuit*, 2016, 10: 56. DOI: 10.3389/fncir.2016.00056.
- [11] 苏敏, 韩立颖, 杨卫新, 等. 经颅磁刺激在脑卒中患者上肢功能康复疗效评估中的应用 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2016, 38 (3): 175-179. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.03.004.
- [12] 余茜, 李亚梅, 余茜, 等. 重复经颅磁刺激对脑梗死患者下肢运动功能的影响 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2016, 38 (11): 839-842. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.11.010.
- [13] 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. DOI: 10.1161/strokeaha.111.649756.

[14] Sasaki N, Mizutani S, Kakuda W, et al. Comparison of the effects of high-and low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on upper limb hemiparesis in the early phase of stroke[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2013, 22(4): 413-418. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2011.10.004.

[15] 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. DOI: 10.5535/arm.2014.38.5.585.

[16] 关晨霞, 郭钢花, 李哲, 等. 不同频率低频重复经颅磁刺激对有癫痫病史患者的颅脑损伤患者认知功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016, 38(5): 349-352. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.05.007.

[17] Jung SH, Shin JE, Jeong YS, et al. Changes in motor cortical excitability induced by high-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation of different stimulation durations [J]. Clin Neurophysiol, 2008, 119(1): 71-79. DOI: 10.1016/j.clinph.2007.09.124.

[18] Lan Z, Guoqiang X, Shiquan S, et al. Low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation for stroke-induced upper limb motor deficit: a Meta-analysis [J]. Neural Plast, 2017, 2017: 1-12. DOI: 10.1155/2017/2758097.

[19] Sasaki N, Mizutani S, Kakuda W, et al. Comparison of the effects of high- and low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation on upper limb hemiparesis in the early phase of stroke[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2013, 22(4): 413-418. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2011.10.004.

(修回日期: 2019-06-29)

(本文编辑: 易浩)

## 上肢和肩周肌力训练对脊髓损伤患者转移功能和日常生活活动能力的影响

胡思学<sup>1</sup> 钱开林<sup>2</sup> 秦义婷<sup>1</sup> 陈艳茹<sup>1</sup> 张文静<sup>1</sup> 姜伟<sup>1</sup> 蔡可书<sup>2</sup>

<sup>1</sup>南京市栖霞区医院, 江苏省人民医院栖霞康复院区, 南京 210046; <sup>2</sup>南京医科大学第一附属医院康复医学科, 南京 210029

通信作者: 蔡可书, Email: caikeshu@sina.com.cn

**【摘要】** 目的 观察上肢和肩周肌肉力量训练对脊髓损伤患者转移能力和日常生活活动能力的影响。  
**方法** 将符合入选和排除标准的脊髓损伤患者 48 例按随机数字表法随机分为观察组 22 例和对照组 21 例。对照组患者进行常规康复训练, 观察组患者在常规康复训练的基础上增加肩周肌肉力量训练。2 组患者均从第四周开始进行为期 2 周的转移训练, 教习患者在两张可设置不等高度的治疗床之间进行转移, 在最后 1 周进行 2 次轮椅与马桶或轮椅与床面之间的转移训练。分别于治疗前和治疗 6 周后, 采用改良的 Barthel 指数 (MBI)、主动转移高度差、肩前屈肌力训练负荷等指标对 2 组患者则进行疗效评定。**结果** 治疗 6 周后, 2 组患者左、右侧肩前屈训练负荷、主动垂直转移高度差和 MBI 得分与组内治疗前比较, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。治疗 6 周后, 观察组左、右侧肩前屈训练负荷、主动垂直转移高度差和 MBI 得分分别为 (14.49±3.39) kg、(15.17±3.78) kg、(8.64±4.19) cm 和 (76.46±10.97) 分, 与对照组治疗后比较, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** 上肢和肩周肌力训练可显著改善脊髓损伤患者平面间的转移能力和日常生活活动能力。

**【关键词】** 脊髓损伤; 肩周肌力; 肌力训练; 转移能力; 日常生活活动能力

**基金项目:** 江苏高校优势学科建设工程资助项目 (JX10231801)

**Funding:** A Project Funded by the Priority Academic Program Development of Jiangsu Higher Education Institutions (JX10231801)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.10.007

脊髓损伤 (spinal cord injury, SCI) 是因外伤、血管损伤、感染或肿瘤占位等因素所导致的脊髓结构和功能损害, 会引起损伤平面以下躯体运动、感觉和自主神经等严重的功能障碍。完全性脊髓损伤患者伴有下肢功能障碍或丧失, 大部分日常生活活动能力 (尤其是从床到轮椅等不同平面之间的转移) 都需依赖上肢进行, 且在一定范围内, 损伤平面越高依赖程度也越高<sup>[1]</sup>。上肢的生理状态和肌肉力量相对于整个身体体重显得比较薄弱, 跨越间距或高度差较大的转移活动对于脊髓损伤患者会非常困难, 因此患者在现实生活中会采用不同的体位转移

策略, 其中躯干前倾式转移的实施效果较为理想<sup>[2]</sup>。基于对这一动作过程的分析, 本研究对脊髓损伤患者进行了上肢和肩周肌力强化训练, 在提高患者平面间转移、独立生活活动能力方面取得了良好的效果。

### 资料与方法

#### 一、临床资料与分组

入选标准: ①符合国际脊髓损伤学会 (International Spinal Cord Society, ISCoS) 和美国脊髓损伤协会 (American Spinal Inju-