

# 分级运动想象疗法对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能的影响

骆丽,陈绿叶,邹晶晶,朱炫玮,储雨菲,徐丹丹,张国栋,董宏利

**【摘要】** 目的:观察分级运动想象疗法(GMI)对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能的疗效。方法:将符合标准的32例脑卒中偏瘫患者随机分为对照组和观察组( $n=16$ )。对照组患者仅行常规康复治疗,观察组在常规康复治疗的基础上增加每日30min的分级运动想象治疗。于治疗前、治疗4周后,采用改良Ashworth量表(MAS)评价患侧小腿三头肌肌张力,采用下肢Brunnstrom分期量表、改良Fugl-Meyer下肢运动评估量表(mFMA-LE)评价患者的下肢运动功能,采用步行相关改良Barthel指数(wr-MBI)评定患者日常生活活动能力。结果:治疗4周后,2组患者的MAS评分较治疗前均无明显变化;观察组患者的下肢Brunnstrom分期有明显提高( $P<0.05$ ),对照组较治疗前无变化,治疗后2组间比较差异具有统计学意义( $P<0.05$ );2组患者的mFMA-LE、wr-MBI较治疗前均有提高(均 $P<0.05$ ),且观察组高于对照组(均 $P<0.05$ )。结论:分级运动想象疗法可有效改善脑卒中患者下肢运动功能。

**【关键词】** 脑卒中;分级运动想象;下肢运动功能

**【中图分类号】** R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2023.10.002

**Effect of graded motor imagination therapy on lower limb motor function in stroke hemiplegia patients** Luo Li, Chen Luye, Zou Jingjing, et al. Department of Rehabilitation Medicine, Suzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine Affiliated to Nanjing University of Chinese Medicine, Suzhou 215000, China

**【Abstract】** **Objective:** To observe the effect of graded motor imagery (GMI) on lower limb motor function in patients with hemiplegia after stroke. **Methods:** Totally, 32 patients with hemiplegia who met the criteria were randomly divided into control group ( $n=16$ ) and GMI group ( $n=16$ ). Control group and GMI group received conventional rehabilitation treatment, and GMI group was subjected to 30-min graded exercise imagination therapy every day. Before and 4 weeks after treatment, the modified Ashworth Scale (MAS) was used to evaluate the muscle tone of the affected side of the lower leg triceps, and the lower limb motor function was evaluated by the lower limb Brunnstrom staging scale and the modified Fugl-Meyer Lower limb Motor Assessment Scale (mFMA-LE). The walk-related Modified Barthel Index (wr-MBI) was used to assess the ability in activities of daily living. **Results:** Before treatment, MAS score, Brunnstrom stage of lower limbs, mFMA-LE score and wr-MBI score showed no significant difference between 2 groups. After 4 weeks of treatment, there was no significant difference in the MAS score in 2 groups before and after treatment. The Brunnstrom stage of lower limbs in GMI group was significantly increased ( $P<0.05$ ), and there was no change in control group as compared with that before treatment, and there was significant difference between the two groups ( $P<0.05$ ). mFMA-LE and wr-MBI scores in 2 groups were improved as compared with those before treatment, the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ), and those in the GMI group was more significantly improved than in control group ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** GMI therapy can effectively improve lower limb motor function in stroke patients.

**【Key words】** stroke; graded motor imagination; lower limb motor function

下肢运动功能障碍是脑卒中后常见的后遗症,不但影响患者站立、转移、行走等日常活动能力,还会增加患者摔倒和二次伤害的风险,给家庭和社会带来沉重的负担<sup>[1]</sup>。因此,探寻有效的提高患者下肢运动功能的康复治疗方法显得尤为重要。分级运动想象疗法

(graded motor imagery, GMI)是将运动想象与镜像疗法相结合而设计的训练,包括左右肢体判断、运动想象和镜像疗法三个阶段<sup>[2]</sup>。目前,已有多项研究证实了GMI可有效改善脑卒中偏瘫患者的上肢运动功能,但其对偏瘫患者下肢功能影响的研究较少。基于此,本研究尝试在常规康复训练的基础上增加GMI治疗,观察其对脑卒中患者下肢功能的临床疗效,为此类患者的治疗提供更有效的治疗方案。

基金项目:江苏省重点研发计划(社会发展)重点项目(BE2021661);苏州市科技局(医工结合)指令性课题项目(SLJ2021020)

收稿日期:2023-04-06

作者单位:南京中医药大学附属苏州市中医医院康复科,江苏苏州215000

作者简介:骆丽(1985-),女,主管技师,主要从事神经康复方面的研究。

通讯作者:董宏利, dhl218@163.com

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2021 年 1 月~2023 年 3 月来我院就诊的下肢偏瘫的脑卒中患者 32 例。纳入标准:符合《中国脑血管疾病分类 2019》的诊断标准<sup>[3]</sup>,并经头颅 MRI 或 CT 检查确认;年龄 18~80 岁;首次发病,病程 21~180d;单侧肢体瘫痪;患侧下肢 Brunnstrom 分期 II~IV 期;改良 Ashworth 量表评分(modified ashworth scale, MAS)≤2 级;坐位平衡≥1 级,并能保持坐位 30min<sup>[4]</sup>;运动视觉想象问卷(kinesthetic and visual imagery questionnaire, KVIQ)≥24 分<sup>[5]</sup>。排除标准:视觉、听觉、言语严重受损者;严重的精神障碍或认知障碍无法配合治疗者;内脏功能受损严重;视空间感知障碍;下肢关节疼痛、严重感觉及活动受限者<sup>[6]</sup>。本项目已通过苏州市中医医院伦理委员会审查(2021 研批 003)。所有患者或家属均签署知情同意书。采用随机数字法将 32 例患者分成对照组和观察组各 16 例,2 组受试者的性别、年龄、病程等一般资料比较无显著性差异。见表 1。

1.2 方法 2 组患者均进行常规康复治疗,观察组患者增加 GMI 治疗。①常规康复治疗:针灸、摆放良肢位、运动优化技巧训练、体位转移、平衡训练、步行训练、作业治疗、物理因子治疗等,常规康复治疗每日 1 次,每次 2h,每周治疗 5d,共治疗 4 周。②GMI 治疗:治疗前向患者详细说明治疗过程和注意事项,取得患者配合。治疗共分 3 个阶段进行,第 1 阶段:判断左右肢体。治疗师选取 15 张不同的单侧肢体的卡片,令患者辨认图中肢体的左或右,并记录其对每张图片的反应时间和总体正确率。第 2 阶段:运动想象训练。治疗师根据患者下肢的具体功能状况,采用镜像治疗仪中,选取 10 个与日常生活情景相关的下肢动作视频,每个视频播放 3 遍。嘱患者跟从视频中的语音及文字提示,把视频中的他人想象成是自己在做动作。第 3 阶段:镜像疗法。患者取坐位,治疗师在其正前方的正中矢状面放置一块镜子(110cm×60cm),镜面侧朝向健侧下肢,背面朝向患侧下肢。让患者将躯干和头部稍偏向健侧,以便能清晰地看到健侧肢体的活动成像。患者缓慢而柔和地进行髋关节屈伸、外展、内收,膝关

节屈曲,伸展,踝关节背屈等活动,嘱患者在认真观察镜面中的运动成像的同时,将镜像中的下肢运动想象为患肢和健侧的同步运动,并尽力用患肢去模仿健肢的镜像运动。每组动作 10 次,共做 3 组。分级运动想象训练每日 1 次,每次 30min,每周 5d,共治疗 4 周。

1.3 评定标准 ①采用改良 Ashworth 量表(modified ashworth scale, MAS)评估患侧下肢肌张力:根据关节被动运动阻力来进行肌张力分级,分为 0 级、1 级、1<sup>+</sup>级、2 级、3 级、4 级 6 个等级,等级越高,肌张力越高。②采用 Brunnstrom 分期评估下肢运动功能:根据偏瘫侧肢体的运动功能情况以及肌张力变化进行分期,分为 I~VI 期,等级越高,运动功能越好<sup>[7]</sup>。③采用改良 Fugl-Meyer 下肢运动评估量表(modified Fugl-Meyer assessment of lower exttremity, mFMA-LE)评估下肢运动功能,包括反射、协同运动、分离运动、协调能力等 7 个分项,17 个条目,满分为 34 分,分值越高表示患者下肢运动功能越好<sup>[8]</sup>。④采用步行相关改良 Barthel 指数(walking related modified Barthel index, wr-MBI)评估下肢独立能力,包括转移、上下楼梯、步行 3 个项目,共 40 分,得分越高表示患者下肢独立能力越强<sup>[9]</sup>。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 23.0 版软件分析、处理数据,计数资料以频数表示,符合正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组内治疗前后比较采用配对  $t$  检验,组间比较采用独立样本  $t$  检验。等级资料以例表示,采用秩和检验。以  $P < 0.05$  表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 2 组患者治疗前后患侧小腿三头肌 MAS 分级比较 治疗前,2 组患者患侧小腿三头肌 MAS 分级无显著差异。治疗 4 周后,2 组患者 MAS 分级与治疗前比较无显著性差异,2 组间比较亦无显著性差异。见表 2。

2.2 2 组患者前后治疗患侧下肢 Brunnstrom 分期比较 治疗前,2 组患者患侧下肢 Brunnstrom 分期比较无显著性差异;治疗 4 周后,观察组分期较治疗前提高( $P < 0.05$ ),观察组 Brunnstrom 分期高于对照组,有显著性差异( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 1 2 组患者一般资料比较

组别	n	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	病程 (d, $\bar{x} \pm s$ )	偏瘫侧别(例)		脑卒中类型(例)	
		男	女			左侧	右侧	脑梗死	脑出血
观察组	16	13	3	52.63±18.87	113.75±38.88	8	8	9	7
对照组	16	12	4	50.38±17.85	103.56±49.95	7	9	10	6
$\chi^2/F$		0.183		0.347	0.644	0.125		0.130	
P		0.669		0.731	0.525	0.723		0.719	

表2 2组治疗前后患侧小腿三头肌MAS分级比较

组别	n	治疗前				治疗后				Z	P
		0	1	1+	2	0	1	1+	2		
观察组	16	2	7	6	1	3	7	6	0	-1.732	0.083
对照组	16	3	7	5	1	4	7	4	1	-1.414	0.157
Z		-0.444				-0.342					
P		0.657				0.732					

表3 2组治疗前后患侧下肢Brunnstrom分期比较

组别	n	治疗前				治疗后				Z	P
		II	III	IV	V	II	III	IV	V		
观察组	16	4	8	4	0	0	5	8	3	-3.742	<0.001
对照组	16	3	8	5	0	3	7	6	0	-1.000	0.317
Z		-0.493				-2.293					
P		0.622				0.022					

2.3 2组患者治疗前后患侧下肢mFMA-LE评分  
治疗前,2组间患侧mFMA-LE评分无显著差异;治疗4周后,2组患者mFMA-LE评分均较治疗前提高(均 $P<0.05$ ),且观察组高于对照组( $P<0.05$ )。见表4。

表4 2组治疗前后患侧下肢mFMA-LE评分结果比较

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
观察组	16	8.56±4.08	16.56±4.32	-4.732	<0.001
对照组	16	7.81±3.83	12.81±4.26	-3.277	0.006
t		0.536	2.472		
P		0.596	0.019		

2.4 2组患者治疗前后患侧下肢wr-MBI评分  
治疗前,2组患者wr-MBI评分比较差异无统计学意义;治疗4周后,2组患者wr-MBI评分均较治疗前提高(均 $P<0.05$ ),且观察组高于对照组( $P<0.05$ )。见表5。

表5 2组治疗前后患侧下肢wr-MBI评分比较

组别	n	治疗前	治疗后	t	P
观察组	16	21.75±5.77	35.38±7.20	-6.922	<0.001
对照组	16	20.19±7.79	27.56±7.57	-2.425	0.028
t		0.645	2.991		
P		0.524	0.006		

### 3 讨论

脑卒中具有高发病率、高致残率、高复发率等特点,脑卒中后的下肢运动功能障碍妨碍了患者的转移、步行等活动,严重影响其参与家庭及社会活动<sup>[10]</sup>。目前,临床上运用众多方法治疗脑卒中偏瘫患者下肢运动功能障碍,其中运动想象训练(motor imagery training, MIT)备受关注<sup>[11]</sup>。MIT是通过内心反复地模拟、排练运动活动,而不产生实际外部活动,通过激活运动记忆在大脑中的特定区域,从而提高运动功能的一种训练方式<sup>[12]</sup>。MIT能发挥脑卒中患者的主观能动性,具有操作简便、无需特殊设备等优点,其临床疗

效取决于是否成功强化患者的“运动图式”,而在实际治疗过程中却因很难监测患者运动想象的内容以及患者肢体主动参与不足等,导致传统的运动想象难以取得良好的效果<sup>[13]</sup>。因此,Moseley等<sup>[14]</sup>将传统的运动想象疗法作了改进,将肢体辨识和镜像疗法融入到运动想象训练中,设计出了GMI。本研究尝试运用分级运动想象疗法治疗脑卒中偏瘫下肢功能障碍,结果显示:治疗4周后,2组患者的小腿三头肌的张力较治疗前无明显变化,可能与治疗周期短、常规康复训练方案有差异、难以标准化的人为主观评估等诸多因素有关。另外,观察组患者的下肢Brunnstrom分期、mFMA-LE和wr-MBI评分均较治疗前显著提高,表明GMI训练可以促进脑卒中偏瘫患者下肢动作的分离、有助于运动模式的正常化及提高患者下肢运动水平。其机制可能在于:第一阶段的左右判断是一种隐性想象过程,高度依赖大脑对身体模式的感知能力,而大脑的这种感知能力直接影响了人体运动控制水平<sup>[15]</sup>。有研究发现,辨别左右肢体的过程会激活大脑辅助运动区和前运动皮层,除了初级运动皮层(primary motor cortex area, M1)<sup>[16]</sup>。前运动皮层和辅助运动区是管理人体运动输出高阶方面的大脑功能区,主管运动前期准备、运动到达的空间指导,控制躯干及肢体近端肌肉等<sup>[17]</sup>。由此推断左右识别训练作为GMI的第一阶段,促进激活大脑的辅助运动区和前运动皮层区,可作为第二阶段运动想象的功能性准备,提高了运动单位的募集效率,有益于提高肢体运动规划和双侧肢体的协调力<sup>[18]</sup>。第二阶段运动想象属于一种显性想象过程。虽然患者有躯体运动功能障碍,但其大脑仍然保存完整的运动图式。运动想象训练可通过强化患者大脑中与实际活动相似的“运动图式”,从而激活部分受损的大脑初级躯体感觉皮层和第一阶段未被激活的初级运动皮层等神经网络<sup>[19]</sup>。运动想象除了为脑卒中患者提供额外的功能练习,亦能提高患者运动观察和想象的感知能力,为第三阶段的镜像疗法奠定了基础<sup>[20]</sup>。第三阶段的镜像疗法通过让患者观察健侧肢体的运动镜像,利用视觉反馈诱导患者想象并模仿用患侧肢体在同步运动,治疗过程包括了动作观察、运动想象、动作模仿等诸多方面,激活了大脑中的镜像神经元系统,活化感觉运动皮质,促进皮质的重组<sup>[21-22]</sup>。其次,镜像视觉反馈训练时产生的视觉错觉能提高患侧肢体存在意识,抑制患肢的习得性废用<sup>[23]</sup>。再次,健患侧的双侧共同运动在激活双侧大脑M1区同时,健侧大脑半球可能对患侧大脑半球也产生有益影响,有助于减弱两侧大脑半球间的相互抑制,重新实现大脑半球间的平衡<sup>[24-25]</sup>。由此推断,镜像疗法作为

GMI 的第三阶段可能是通过上述神经学机制发挥作用,从而促进瘫痪肢体的功能恢复。

综上所述,GMI 是将运动想象和镜像疗法有序结合,兼顾 2 种治疗方法的优点,既可改善患者认知能力又能同时实现运动神经通路异化,该方法操作简单,成本低,值得在临床上推广应用。

### 【参考文献】

- [1] 《中国脑卒中防治报告》编写组.《中国脑卒中防治报告 2019》概要[J]. 中国脑血管病杂志,2020,17(5):272-281.
- [2] Limakatso K, Corten L, Parker R. The effect of graded motor imagery and its components on phantom limb pain and disability in upper and lower limb amputees: a systematic review protocol[J]. Syst Rev, 2016, 5(1): 145.
- [3] 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国各类主要脑血管病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 2019, 52(9): 710-715.
- [4] Meseguer-Henarejos AB, Sanchez-Meca J, Lopez-Pina JA, et al. Inter- and intra-rater reliability of the Modified Ashworth Scale: a systematic review and meta-analysis [J]. Eur J Phys Rehabil Med, 2018, 54(4): 576-590.
- [5] Malouin F, Richards CL, Jackson PL, et al. The Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire (KVIQ) for assessing motor imagery in persons with physical disabilities: a reliability and construct validity study[J]. J Neurol Phys Ther, 2007, 31(1): 20-29.
- [6] 张绍岚. 常见疾病康复[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022: 13-37.
- [7] Pandian S, Arya KN, Davidson EWR. Comparison of Brunnstrom movement therapy and Motor Relearning Program in rehabilitation of post-stroke hemiparetic hand: a randomized trial [J]. J Bodyw Mov Ther, 2012, 6(3): 330-337.
- [8] 胡国金, 孙秀丽, 张义发, 等. Fugl-Meyer 量表在脑卒中镜像治疗中应用及与 FIM 量表相关性分析[J]. 临床荟萃, 2019, 34(2): 116-119.
- [9] Ohura T, Hase K, Nakajima Y, et al. Validity and reliability of a performance evaluation tool based on the modified Barthel Index for stroke patients [J]. BMC Med Res Methodol, 2017, 17(1): 131.
- [10] 卫恒, 姚晓东. 脑卒中偏瘫患者生活质量影响因素的研究进展[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2020, 18(14): 2268-2273.
- [11] SEN EI. Is motor imagery effective for gait rehabilitation after stroke A cochrane review summary with commentary [J]. Neuro-Rehabilitation, 2021, 49(2): 329-331.
- [12] 杨帆, 桑德春, 张晓钰, 等. 运动想象疗法对脑卒中患者运动功能康复的效果[J]. 中国康复理论与实践, 2017, 23(9): 1081-1085.
- [13] 张利泰, 陈闽冀, 谢博多, 等. 立体针刺结合运动想象疗法对脑卒中恢复期运动功能障碍的影响[J]. 中国康复, 2020, 35(1): 47-49.
- [14] Moseley GL. Graded motor imagery for pathologic pain: A randomized controlled trial [J]. Neurology, 2006, 67(12): 2129-2134.
- [15] Hamada H, Matsuzawa D, Sutoh C, et al. Comparison of brain activity between motor imagery and mental rotation of the hand tasks: a functional magnetic resonance imaging study [J]. Brain Imaging Behav, 2018, 12(6): 1596-1606.
- [16] 谷鹏鹏. 分级运动想象训练对脑卒中患者上肢运动功能的影响及其 fMRI 机制研究[D]. 温州: 温州医科大学, 2018.
- [17] 韩晴, 徐宁, 庄贺, 等. 运动想象疗法在卒中后运动功能障碍康复的研究进展[J]. 中国康复, 2021, 36(6): 372-375.
- [18] 罗雅丽, 陈劲松, 陈莎莎, 等. 太极式运动想象疗法对脑梗死患者的运动功能以及 fNIRS 的影响[J]. 中国康复, 2022, 37(5): 267-271.
- [19] Rich TL, Marth LA, Brielmaier SM, et al. Strategies for graded motor imagery for clients with phantom limb pain and cognitive impairment [J]. Prosthet Orthot Int, 2022, 46(5): 496-499.
- [20] 魏聪惠, 刘绍文, 单新颖, 等. 基于下肢运动想象的脑电节律研究[J]. 中国康复医学杂志, 2022, 37(6): 737-742.
- [21] 王爱君, 金琰, 林玲, 等. 头针联合镜像疗法对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2022, 44(2): 135-137.
- [22] Gandhi DBC, Sterba A, Khatter H, et al. Mirror therapy in stroke rehabilitation: current perspectives [J]. Ther Clin Risk Manag, 2020, 16(2): 75-85.
- [23] 曲斯伟, 朱琳, 钱龙, 等. 镜像视觉反馈训练联合下肢康复机器人对脑卒中患者下肢运动功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2022, 44(1): 30-34.
- [24] 刘智岚, 林桦, 贾杰. 不同镜像视觉反馈疗法在脑卒中患者康复中的应用进展[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2023, 45(5): 465-468.
- [25] Tai RY, Zhu JD, Cheng CH, et al. Cortical neural activity evoked by bilateral and unilateral mirror therapy after stroke [J]. Clin Neurophysiol, 2020, 131(10): 2333-2340.

本刊办刊方向:

立足现实 关注前沿 贴近读者 追求卓越