

运动想象联合优化运动技能训练对脑卒中患者上肢运动功能的影响*

曲斯伟¹ 宋为群^{1,2}

摘要

目的:探讨运动想象联合优化运动技能训练对脑卒中患者上肢运动功能改善的影响。

方法:将45例脑卒中患者按随机数字表分为联合组、运动想象组(MI)和优化运动技能组(OMP),每组各15例。三组患者均接受常规康复训练,30min/次,2次/d,5d/周,共4周。MI组常规康复训练的同时进行4周的运动想象疗法,20min/次,1次/d,5d/周;OMP组常规康复训练的同时进行4周的优化运动技能训练,20min/次,1次/d,5d/周;联合组则在常规康复训练的同时进行4周的运动想象疗法20min/次和优化运动技能训练20min/次,均1次/d,5d/周。于治疗前及治疗4周后对患者进行功能评定,采用简Fugl-Meyer运动功能评分(FMA)和手臂动作调查测试量表(ARAT)评价上肢运动功能;改良Barthel指数量表(MBI)评价日常生活活动能力,比较三组的疗效。

结果:①治疗前,三组患者上肢FMA评分、ARAT评分和MBI评分无显著性差异($P>0.05$);治疗4周后,三组患者的上肢FMA评分、ARAT评分和MBI评分与治疗前比较均明显提高($P<0.01$)。②治疗4周后联合组上肢FMA评分、ARAT评分和MBI评分均明显优于MI组和OMP组($P<0.05$);而MI组和OMP组之间评分的差异无显著性意义($P>0.05$)。

结论:在常规康复治疗的基础上,运动想象和优化运动技能训练均能提高脑卒中患者上肢运动功能和日常生活活动能力,两者联合治疗效果更加显著。

关键词 脑卒中;上肢功能障碍;运动想象;优化运动技能;康复

中图分类号:R493,R743.3,R681.7 文献标识码:A 文章编号:1001-1242(2020)-02-0151-05

Effects of motor imagery combined with optimizing motor performance training on upper limb function in patients with stroke/QU Siwei, SONG Weiqun//Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2020, 35 (2): 151—155

Abstract

Objective: To investigate effects of motor imagery combined with optimizing motor performance training on the recovery of upper limb motor function in stroke patients.

Method: Forty-five stroke patients were randomly divided into combined treatment group, motor imagery(MI) group and optimizing motor performance(OMP) group ($n=15$ in each group) according to the random number table. All groups received traditional rehabilitation, once for 30min, 2 times a day, 5 days a week for 4 weeks. On this basis, the MI group was treated with motor imagery therapy for 4 weeks, the OMP group was treated with optimizing motor performance training for 4 weeks, once a day for 20min, 5 days a week. The combined treatment group was also received MI therapy and received OMP training for 4 weeks at the same time, both were given once a day for 20min. All patients were assessed before and after treatment. The upper limb Fugl-Meyer Assessment (FMA) score and Action Research Arm Test (ARAT) were used to assess

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2020.02.005

*基金项目:国家自然科学基金面上项目(81371194);北京市新世纪百万人才工程培养经费资助项目

1 首都医科大学宣武医院康复医学科,北京市,100053; 2 通讯作者

第一作者简介:曲斯伟,男,硕士,主管技师;收稿日期:2018-07-18

upper limb motor function. The modified Barthel index (MBI) was used to evaluate the activities of daily living.

Result: ①There were no significant differences in the upper limb FMA score, ARAT score and MBI score before treatment among the 3 groups of patients ($P>0.05$). After 4 weeks treatment, the upper limb FMA score, ARAT score and MBI score of the patients in the 3 groups were significantly improved compared with those before treatment ($P<0.01$). ②After 4 weeks treatment, the upper limb FMA score, ARAT score and MBI score in the patients of the combined treatment group were superior to those scores in MI group and OMP group (all $P<0.05$), while there was no significant difference between those scores in MI group and OMP group ($P>0.05$).

Conclusion: The MI and OMP training may enhance the upper limb motor function and activity of daily living in stroke patients, and the effect of combined treatment would be more significant.

Author's address Xuanwu Hospital Capital Medical University, Beijing, 100053

Key word stroke; upper limb function disorder; motor imagery; optimizing motor performance; rehabilitation

脑卒中后运动功能障碍的主要表现是偏瘫,其中约有55%—75%的患者遗留上肢功能障碍^[1]。上肢和手的功能精细复杂,仅进行传统康复训练恢复缓慢,患者生活质量明显下降。因此脑卒中后上肢功能的康复通常需要多个领域、多种技术的协作。已有研究显示,运动想象(motor imagery, MI)疗法和优化运动技能(optimizing motor performance, OMP)训练都促进卒中患者上肢运动功能^[2-4],两种方法分别对中枢和外周进行干预,相比较于传统康复训练可能产生具有更好的恢复效果。然而将两者联合干预脑卒中患者的研究较少。基于上述背景,笔者采用MI联合OMP训练对卒中患者进行治疗,观察其对上肢运动功能的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

连续性纳入2017年10月至2018年3月在首都医科大学宣武医院康复科病房和门诊进行康复的卒中患者45例,年龄为25—70岁,平均 48.69 ± 14.78 岁。患者均经头部CT或MRI检查,脑卒中诊断符

合1995年我国第四届脑血管病学术会议制定的各类脑血管病诊断标准^[5]。根据患者是否进行MI疗法或OMP训练,按照随机数字表法将其分为联合治疗组(以下简称“联合组”)、MI组和OMP组各15例。三组患者在性别、年龄、卒中类型、偏瘫部位和病程等方面差异无显著性意义($P>0.05$),见表1。

纳入标准:①年龄25—70岁;②初发卒中 ≤ 6 个月;③一侧肢体偏瘫,患侧肩关节、肘关节和腕关节肌群肌力 ≤ 3 级(徒手肌力检查法);④患侧肘关节或腕关节屈肌张力改良Ashworth量表(modified Ashworth Scale, MAS)评定分级 $\leq 1^+$ 级;⑤无认知功能障碍,简易精神状态检查量表(mini-mental state examination, MMSE)评分 ≥ 24 分^[6];⑥运动想象调查问卷(kinesthetic and visual imagery questionnaire, KVIQ) ≥ 25 分^[7];⑦坐位平衡Ⅲ级;⑧本研究经医院伦理委员会批准通过,患者本人或家属签署知情同意书。

排除标准:①进展型卒中或继发性脑出血;②卒中后抑郁或严重失语,精神病史;③颅脑外伤、颅内肿瘤或癫痫等;④合并严重心、肝、肾及感染性疾病

表1 三组偏瘫患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		平均年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	卒中类型(例)		偏瘫侧(例)		病程 ($\bar{x}\pm s$,周)
		男	女		脑梗死	脑出血	左	右	
联合组	15	11	4	51.40 ± 14.51	9	6	3	12	10.87 ± 3.78
MI组*	15	13	2	46.93 ± 14.53	10	5	4	11	11.47 ± 4.21
OMP组	15	9	6	47.73 ± 15.89	12	3	6	9	12.87 ± 6.29
χ^2 或 F 值		2.727		0.389	1.451		1.524		0.663
P 值		0.256		0.678	0.483		0.468		0.521

*注:MI组:运动想象组;OMP组:优化运动技能组。

等严重内科疾病;⑤其他上肢骨关节疾病,如骨折、截肢、类风湿性关节炎或严重骨质疏松等;⑥患者有严重视觉、听觉障碍;⑦患者本人或家属拒绝签署知情同意书。

1.2 治疗方法

三组患者均接受神经内科常规的药物治疗、常规康复训练。联合组15例患者在常规康复训练的基础上另外进行MI疗法和OMP训练(两种治疗方法上下午分开训练),而MI组15例患者只增加MI疗法,OMP组15例患者则只增加OMP训练。

常规康复训练:包括床上体位摆放、翻身、起坐及坐立位转移、坐位和站位平衡训练、负重训练、步行训练;上肢肩关节前屈、水平外展、上举外展伴肩关节外旋、前臂旋后和旋前、腕背伸的训练;手功能训练:包括腕和指伸展、伴随有拇指和食指的对指等。以上训练30min/次,2次/d,5d/周,共4周。

MI疗法:治疗环境尽量保持安静,让患者闭目仰卧于治疗床上,并且全身放松,呼吸均匀,想象自己躺在一个温暖而舒适的地方。然后开始进行MI疗法^[8-9],具体如下:①治疗师先用手机录下患者健侧上肢进行肩、肘、腕关节各个方向的运动和手部的动作,让患者观看,然后患者想象患侧上肢和手部进行相应的动作,并牢记动作要点;②治疗师先用手机录下健康人进行握球、抓木钉、端水杯、梳头、伸手够取物品或写字等日常生活中的具体动作,让患者想象用患侧上肢和手做上述动作,动作由简单到复杂,每个动作想象10次,各动作之间休息10s。期间注意要提醒患者注意力集中,专注于想象,必要时可以带耳塞,同时避免持续想象、急于求成或错误想象,以免患者高度紧张产生焦虑;③利用全部感觉,如“看到向前伸手拿物品”,“感觉到手握住冰凉的玻璃杯”,或让注意力集中于自己的身体和周围环境,如让其体会身体的感觉和听周围的声音。最后由治疗师从10倒数至1,患者睁开双眼,训练结束。以上训练安排在常规康复训练之后,20min/次,1次/d,5d/周,共4周。

OMP训练:在治疗前先由康复治疗师根据每位患者患侧上肢的运动缺失成分和异常表现,以及具体的运动功能,选择性的在仰卧位或坐位下完成以下OMP训练:①上肢够取物品操作训练:肩胛带前

伸训练、肩关节前屈90°、肩关节水平外展90°、肩关节上举外展180°伴肩关节外旋(摸头后再伸肘)、前臂旋后和旋前、腕背伸的训练;例如坐位下上肢放在OT桌上,在桌面上重复完成肩关节屈曲和肘关节伸展以改善关节间的协调,或不放在OT桌上直接完成动作;以上训练可以帮助患者上肢在矢状面上滑动完成够取和传递物品的操作;②模拟抓握—放开物体的操作训练:抓握练习包括腕关节伸展(坐位下上肢放在OT桌上,患手握住物体在前臂中立位或旋前位做腕关节伸展和屈曲的动作)、前臂中立位或旋后位做伴随有拇指和食指对指的屈曲环绕物体;放开物体的训练包括前臂中立位腕背伸、手指在掌指关节的伸展、拇指外展;前臂旋后位下做拇指与其余四指的对指训练;③模拟日常生活动作训练:梳头洗头,指导患者将手移动到头顶并触摸头顶;喝水,指导患者模拟握持杯子的手势,拇指逐渐触碰至嘴唇;触碰到侧肩,模拟洗澡和夹持物品。以上训练安排在常规康复训练之后,20min/次,1次/d,5d/周,共4周。

1.3 评定指标

所有入组患者均于治疗前及治疗4周后由同一名不知晓分组情况的康复治疗师进行以下功能评定:①简式Fugl-Meyer运动功能评分(Fugl-Meyer assessment, FMA)评价上肢运动功能,分为33项内容,每项内容评分分别为0、1和2分,总分为66分,评分越高,表示上肢运动功能恢复越好;②手臂动作调查测试量表(action research arm test, ARAT),共包括抓(6项内容)、握(4项内容)、捏(6项内容)和粗大动作(3项内容)等四大类评定内容,每项内容评分分别为0、1、2和3分,0分表示动作无法完成,3分表示动作可正常完成,满分57分,评分越高,表示上肢运动功能恢复越好;③改良Barthel指数量表(modified Barthel index, MBI)评定日常生活活动能力,满分为100分,评分越高,表示患者日常生活活动能力越好。

1.4 统计学分析

采用SPSS21.0版统计学软件包对数据进行统计学分析。计数资料采用 χ^2 检验;计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示;患者年龄和病程的组间比较采用单因素方差分析;治疗前后三组患者上肢FMA评分、

ARAT评分和MBI评分的组内比较采用配对 t 检验,组间比较采用单因素方差分析,进一步两两组间比较采用LSD- t 检验。 $P<0.05$ 为差异具有显著性意义。

2 结果

三组患者治疗前上肢FMA评分、ARAT评分和MBI评分比较,差异无显著性意义($P>0.05$)。治疗4周后,三组患者上肢FMA评分、ARAT评分和MBI评分与治疗前比较均有显著提高($P<0.01$);联合组评分提高明显优于MI组和OMP组,差异有显著性意义($P<0.01$),但MI组和OMP组之间评分差异无显著性意义($P>0.05$)。见表2—4。

表2 三组患者治疗前后上肢Fugl-Meyer运动功能评分(FMA)比较 ($\bar{x}\pm s$,分)					
组别	例数	上肢FMA评分		配对 t 值	P 值
		治疗前	治疗后		
联合组	15	24.93 $\pm$ 5.41	39.40 $\pm$ 4.32 ^{①②}	24.090	<0.01
MI组	15	25.00 $\pm$ 3.21	34.87 $\pm$ 2.97 ^③	17.910	<0.01
OMP组	15	23.73 $\pm$ 5.22	33.93 $\pm$ 4.88	18.419	<0.01
F 值		0.343	7.500		
P 值		0.712	0.002		

注:①治疗后联合组与MI组比较 $P<0.01$;②治疗后联合组与OMP组比较 $P<0.01$;③治疗后MI组与OMP组比较 $P>0.05$

表3 三组患者治疗前后手臂动作调查测试(ARAT)评分比较 ($\bar{x}\pm s$,分)					
组别	例数	ARAT评分		配对 t 值	P 值
		治疗前	治疗后		
联合组	15	8.87 $\pm$ 3.46	18.67 $\pm$ 3.35 ^{①②}	23.343	<0.01
MI组	15	7.33 $\pm$ 2.92	15.13 $\pm$ 3.42 ^③	17.359	<0.01
OMP组	15	7.73 $\pm$ 2.40	15.47 $\pm$ 2.72	17.103	<0.01
F 值		1.083	5.644		
P 值		0.384	0.007		

注:①治疗后联合组与MI组比较 $P<0.01$;②治疗后联合组与OMP组比较 $P<0.01$;③治疗后MI组与OMP组比较 $P>0.05$

表4 三组患者治疗前后改良Barthel指数(MBI)评分比较 ($\bar{x}\pm s$,分)					
组别	例数	MBI评分		配对 t 值	P 值
		治疗前	治疗后		
联合组	15	40.33 $\pm$ 5.82	62.00 $\pm$ 8.82 ^{①②}	10.877	<0.01
MI组	15	38.67 $\pm$ 7.19	53.33 $\pm$ 7.94 ^③	12.856	<0.01
OMP组	15	38.00 $\pm$ 8.62	53.00 $\pm$ 7.97	12.550	<0.01
F 值		0.407	5.729		
P 值		0.668	0.006		

注:①治疗后联合组与MI组比较 $P<0.01$;②治疗后联合组与OMP组比较 $P<0.01$;③治疗后MI组与OMP组比较 $P>0.05$

3 讨论

MI疗法是指患者在提示语的引导下,假定运动

计划,进行运动准备,在其大脑中反复想象、模拟某项运动或动作情境,并根据运动记忆激活大脑的特定区域(该区域已经储存进行某项运动的运动计划或“流程图”),以达到提高患者运动功能的目的,其本质并不伴有任何实际运动的输出^[2,10-13]。研究表明,当被试者分别进行MI和与之相匹配的实际运动时,可能激活大脑皮层相似的功能活动区和相似的神经传导输出路径。顾丽燕等^[14]利用近红外光谱技术对健康者进行测试,结果表明在进行实际运动和MI任务期间,大脑皮质相应部位氧合血红蛋白及总血红蛋白升高,而还原血红蛋白则相对下降,提示MI和实际运动一样可以使局部脑血流量和氧利用率增加。另外,利用功能核磁共振成像对脑卒中患者进行研究时发现,当患者进行患侧上肢运动和MI时,均可激活双侧M1区、运动前区、辅助运动区和同侧顶叶后区等部位。并且认为MI疗法使病灶对侧支配趋于正常化,促进感觉运动皮层的支配模式从双侧半球为主转变为以患侧半球为主^[15-20]。因此,MI可以影响实际运动,两者在神经生理学和运动学方面具有相似性,MI作为一种安全有效的中枢干预手段能够促进卒中患者运动功能的恢复。

运动再学习方案是澳大利亚学者Carr教授等人提出的一种运动疗法^[21],它把中枢神经系统损伤后运动功能恢复视为一种再学习的过程,运动再学习方案强调患者在主动参与的前提下诱导肌肉活动,使其提高运动控制能力。OMP训练则是Carr等人在此基础上提出的一种新的康复训练方法,更加强调:患者的个体化任务、导向性练习、循序渐进的优化技能设计、对患者主动参与的合理引导以及环境的适应性调整,可以视为“改良版”的运动再学习方案。脑卒中患者在专业人员的指导下,通过进行OMP训练学会最佳的运动控制,OMP训练在方法上注重环境和训练的组织安排,鼓励患者和家属主动参与练习^[22],促进患侧肢体运动功能的恢复。

本研究创新性地将MI疗法和OMP训练相结合作用于脑卒中患者,MI可以直接干预患者与运动相关的大脑皮层,再通过OMP训练在外周反复强化所想象的动作,利用中枢神经系统的可塑性促进病灶侧受损区域周围神经元的重组以及运动传导网络的再建立,在这种中枢和外周的“双重刺激”下,加速提

高患者上肢和手的运动功能。这里所提出的“双重刺激”,是指MI对中枢相关脑区的直接干预和OMP训练对患侧上肢的外周干预。前者通过MI对动作所涉及的大脑皮层直接进行刺激,激活脑区功能,以调控外周并促进主动运动控制,从而促进康复训练的效率;后者则在外周对患侧上肢反复进行OMP训练,在感觉运动系统的作用下,通过反馈和再学习向大脑皮层不断输入正确的运动模式,以达到强化中枢和促进运动意图有效输出的目的。两者相辅相成,有机融合,形成的闭环式信息反馈最终作用于功能相关的脑区,促进上肢运动功能的恢复^[23]。还需要特别指出的是,在MI疗法完成后治疗师将患者想象的特定动作作为OMP训练的项目运用到实际生活中,不断强化运动技能,提高了MI疗法的疗效;而在实施OMP训练时需要强调实时反馈的重要性,尤其是进行手部功能训练时。其中,除了有外部反馈(眼、耳、皮肤等)和内部反馈(前庭迷路和本体感受器等)之外,反馈还包括脑自身信息的发生。Fang等^[24]的弥散张量成像研究认为,MI疗法可以增加脑卒中患者脑网络背侧通路的可塑性。由于背侧通路上纵束和弓状束连接了前额叶、顶叶和颞叶,MI疗法加强了运动计划和控制的感觉信息传导。因此,MI疗法对双侧相关脑区的刺激改善了脑本身信息的反馈,对OMP训练有一定的促进作用。以上观点说明“闭环式”康复理论中两种干预方式之间互补融合。

从研究结果可以看出,三组患者经过4周的治疗后,上肢FMA评分、ARAT评分和MBI评分较治疗前有显著性提高($P<0.01$),提示MI和OMP训练均能改善脑卒中患者的上肢运动功能和日常生活活动能力。另外,联合组的上肢FMA、ARAT和MBI评分均优于MI组和OMP组,差异具有显著性意义($P<0.05$),说明MI疗法联合OMP训练对改善患者的上肢运动功能和日常生活活动能力更为明显,比单一训练效果更好。其结果也符合上述讨论,即中枢联合外周的“双重刺激”下的康复训练效果更加有利于患者的功能恢复。MI组和OMP组的各项评分比较差异无显著性意义,提示两种治疗方法在改善脑卒中患者的上肢运动功能和日常生活活动能力上并无差异,可能的原因是两者的作用机制不同。本

研究尚存在不足,如评价方法均是主观化的半定量康复量表,在今后的研究中应加入功能影像学(fMRI、弥散张量成像)、电生理学等客观方法进行评价;其次是样本量较小,并且未对患者进行随访,因此其长期治疗效果尚需进行多中心、大样本的随访研究进一步证实。

综上所述,MI和OMP训练均是改善脑卒中患者上肢运动功能和日常生活活动能力的有效方法,二者联合治疗则康复效果更加显著,值得在临床中推广应用。

参考文献

- [1] Murray CJ, Lopez AD. Measuring the global burden of disease[J]. N Engl J Med, 2013, 369(5):448—457.
- [2] Fernandez-Gomez E, Sanchez-Cabeza A. Motor imagery: a systematic review of its effectiveness in the rehabilitation of the upper limb following a stroke [J]. Rev Neurol, 2018, 66(5):137—146.
- [3] 朱琳, 宋为群, 张冉, 等. 优化运动技巧的康复训练对卒中后上肢功能恢复的作用[J]. 中国脑血管病杂志, 2013, 10(1): 22—25.
- [4] Chan DY, Chan CC, Au DK. Motor relearning programme for stroke patients: a randomized controlled trial[J]. Clin Rehabil, 2006, 20(11):1017—1018.
- [5] 中华医学会神经病学分会, 中华神经外科学分会. 全国第四届全国脑血管病学术会议. 各类脑血管疾病诊断要点[J]. 中华神经科杂志, 1996, 29(6):379—383.
- [6] Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. “Mini- mental state”: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician[J]. J Psychiatr Res, 1975, 12(3): 189—198.
- [7] Malouin F, Richards CL, Jackson PL, et al. The Kines- thetic and Visual Imagery Questionnaire (KVIQ) for assess- ing motor imagery in persons with physical disabilities: a re- liability and construct validity study[J]. J Neurol Phys Ther, 2007, 31(1):20—29.
- [8] Hovington CL, Brouwer B. Guided motor imagery in healthy adults and stroke: does strategy matter? [J]. Neurorehabil Neural Repair, 2010, 24(9):851—857.
- [9] Guerra ZF, Lucchetti ALG, Lucchetti A. Motor imagery training after stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. J Neurol Phys Ther, 2017, 41(4):205—214.
- [10] Wondrusch C, Schuster-Amft C. A standardized motor im-

(下转第160页)