

· 临床研究 ·

运动想象疗法结合肌电生物反馈对脑卒中偏瘫患者上肢功能恢复的影响

朱红军 何怀 刘传道 杨卫新

【摘要】目的 研究运动想象疗法结合肌电生物反馈对脑卒中偏瘫患者上肢功能恢复的作用。**方法** 选择 60 例临床确诊的脑卒中偏瘫患者,采用随机数字表法随机分为对照组、电刺激组和综合组,每组 20 例。所有患者均接受常规药物治疗和常规康复治疗,电刺激组增加肌电生物反馈疗法,综合组增加运动想象疗法和肌电生物反馈疗法。4 周为 1 个疗程,所有患者分别于治疗前和治疗 2 个疗程后采用 Fugl-Meyer 运动功能评定量表(FMA)评定上肢运动功能,采用改良 Barthel 指数(MBI)评定日常生活活动能力,并测定偏瘫侧上肢相关肌肉的肌电积分(iEMG)。**结果** 治疗 8 周后,所有患者上肢 FMA 评分、MBI 评分及患侧上肢肌肉 iEMG 值均较治疗前改善明显($P < 0.05$);而且综合组各项指标的改善较另外两组更加明显($P < 0.05$)。**结论** 运动想象疗法结合肌电生物反馈疗法可以更有效地促进脑卒中偏瘫患者上肢功能的改善。

【关键词】 偏瘫; 运动想像疗法; 肌电生物反馈; 肌电积分

Effects of motor imagery therapy combined with electromyographic biofeedback on upper limb function in hemiplegic stroke patients ZHU Hong-jun, HE Huai, LIU Chuan-dao, YANG Wei-xin. Department of Rehabilitation, The First Affiliated Hospital, Soochow University, Suzhou 215000, China

【Abstract】 Objective To study the effects of motor imagery therapy combined with electromyographic (EMG) biofeedback on upper limb function in hemiplegic patients. **Methods** Sixty hemiplegic stroke patients were recruited and divided into a control group ($n = 20$), an electrical stimulation group ($n = 20$) and a combination group ($n = 20$). All groups received basic medication and routine rehabilitation training once daily for 4 weeks. The electrical stimulation group was also treated with EMG biofeedback, and the combination group with motor imagery therapy plus EMG biofeedback. The Fugl-Meyer assessment (FMA), the modified Barthel index (MBI) and EMG parameters were assessed before and after 2 courses of treatment. **Results** After 8 weeks of treatment all groups had significantly higher FMA scores and MBI scores, and better integrated EMG values, but the effects in the combination group were significantly better than those in the other two groups. **Conclusions** Motor imagery therapy combined with EMG biofeedback can more effectively promote recovery of upper limb function in hemiplegic stroke patients.

【Key words】 Hemiplegia; Motor imagery; Electromyographic biofeedback; Integrated electromyography

脑卒中是我国中老年人的常见病,死亡率和致残率较高。脑卒中偏瘫患者上肢功能障碍往往很明显,而且上肢的功能恢复较困难,严重影响了患者的日常生活。运动想象疗法是为了提高运动功能而进行反复运动想象,没有任何运动输出,根据运动记忆激活大脑中某一特定区域,从而达到提高运动功能的目的^[1]。而肌电生物反馈疗法则是普通肌电生物反馈与神经肌肉电刺激相结合的一种治疗方法。这两种疗法是国内近年开展起来的康复治疗方法,但尚少见将两者联合应用于治疗偏瘫患者的报道。本研究旨在探讨运动想象疗法结合肌电生物反馈疗法对脑卒中偏瘫患者上肢功能恢复的影响。

对象与方法

一、研究对象

选取 2006 年 1 月至 2010 年 6 月在苏州大学附属第一医院就诊的脑卒中患者 60 例,采用随机数字表法随机分为对照组、电刺激组和综合组,每组 20 例。各组患者一般临床情况比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表 1。

入选标准:根据中华神经科学会和中华神经外科学会 1995 年全国第四次脑血管病会议制定的关于脑血管疾病的诊断和分类标准^[2],第一诊断为初发脑卒中(脑梗死或脑出血);有 CT 或 MRI 影像学依据;年龄 40~75 岁;一侧肢体瘫痪;病程 < 3 个月;意识清楚,无认知功能障碍和失语,可执行一般指令;愿意签署知情同意书者,并经医院伦理委员会批准。

排除标准:病情不稳定;年龄 < 40 岁或 > 75 岁;合

表 1 各组一般临床资料比较

组 别	例数	年龄(岁)	性别(例)		脑卒中类型(例)		病程(d)
			男	女	脑梗死	脑出血	
对照组	20	61.85 ± 8.26	11	9	13	7	61.32 ± 8.04
电刺激组	20	60.15 ± 8.91	12	8	11	9	62.51 ± 7.62
综合组	20	61.53 ± 8.57	11	9	12	8	60.51 ± 8.12

并严重心、肝、肾疾病及感染等;颅脑外伤、肿瘤;蛛网膜下腔出血;合并其它影响运动功能的疾病;不愿意签署知情同意书者。

二、治疗方法

所有患者均接受常规药物和康复治疗,电刺激组在此基础上增加肌电生物反馈治疗,综合组增加运动想象疗法和肌电生物反馈治疗。具体方法如下。

常规康复治疗:病情平稳、生命体征稳定后即开始常规康复治疗,主要包括①神经肌肉促进技术,如 Bobath 技术、PNF 技术、Rood 技术等;②坐位、站位平衡训练和转移训练及步行训练;③日常生活活动(activities of daily living, ADL)能力训练;④作业疗法,如插板、推牌、套环作业等;⑤中频电疗,应用北京产 BA2008-Ⅲ型中频治疗仪,刺激偏瘫侧肱三头肌、腕背伸肌群、腓绳肌及胫前肌,20 号处方,每次 20 min,每周 5 次。

肌电生物反馈治疗:采用加拿大 Thought Technology LTD 公司产表面肌电反馈治疗评估系统。患者取仰卧位或坐位,选用三极电极片(triode electrodes)分别置于偏瘫侧上肢三角肌、肱三头肌、前臂伸肌肌群肌腹处。于每周治疗前进行以上肌肉(肌群)最大收缩状态下表面肌电值的测定,并将最大表面肌电值的 80% 设定为肌电生物反馈治疗的阈值。治疗时嘱患者分别进行肩外展、伸肘、伸指和伸腕运动,训练系统通过显示器和音响设备将图像、数据及相应声音信号反馈给患者,当肌肉表面肌电值达到预设阈值时系统释放 1 次电刺激,每次刺激持续时间 9 s,间歇 15 s,刺激频率为 50 Hz。肌电生物反馈治疗每次 10 min,每天 2 次,每周治疗 5 d,4 周为 1 个疗程,连续治疗 2 个疗程。

运动想象疗法:患者肌电生物反馈治疗后移至安静的房间进行运动想象治疗^[3-4],起初治疗时可有同伴,治疗过程中听运动想象指导语录音带。首先嘱患者仰卧于床,全身放松 2~3 min,治疗师指导患者闭眼想象自己躺在一个温暖、放松的环境中(如沙滩),先使足部肌肉交替紧张、放松,随后是双腿、双上肢和手。接着提示患者进行间断的运动想象 10 min,想象内容主要包括两方面,一是肌电生物反馈治疗时进行的动作,如肩外展、伸肘、伸指和伸腕;二是日常生活中上肢常见活动,如想象用偏瘫侧手去抓桌上的杯子、用筷子夹食物后送至嘴边、用手拿梳子梳头等。在

上述想象任务中,强调患者将注意力集中于自身,调动全部感觉,如想象自己感觉到手握住了冰凉的杯子、看到筷子上的食物等,并提醒患者避免出现肢体运动。最后 2 min 让患者将注意力重新集中于自己的身体和周围环境,提示其回到房间,体会身体的感觉,注意听周围的声音(如说话声或房间内外的其他噪声),治疗师从 10 倒数至 1,在数到 1 时嘱患者睁眼。上述治疗每次 15 min,每天 2 次,均于肌电生物反馈治疗结束后进行,每周治疗 5 d,4 周为 1 个疗程。为保证运动想象治疗的正常进行,治疗过程中治疗师应适时提醒患者勿睡着。

三、疗效评定

所有患者于治疗前和治疗 2 个疗程后,采用简式 Fugl-Meyer 运动功能评定量表(Fugl-Meyer Assessment, FMA)中上肢项评定上肢运动功能^[5],各评分项目最高为 2 分,共 66 分;采用改良 Barthel 指数(Modified Barthel Index, MBI)评定 ADL 能力^[4],满分 100 分;并测定三角肌、肱三头肌、前臂伸肌肌群最大等长收缩时的肌电积分(integrated electromyography, iEMG):患者取仰卧位或坐位,表面电极片分别置于上肢三角肌、肱三头肌、前臂伸肌肌群肌腹处,嘱患者尽最大努力分别进行肩外展、伸肘、伸指和伸腕动作,并保持 15 s,取中间 10 s 肌电信号值进行分析。

四、统计学分析

所有数据均采用 SPSS 11.0 版统计软件分析,先进行数据的正态分布及方差齐性检验,治疗前、后的结果组内比较采用 *t* 检验,组间比较采用方差分析。设定 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义(取双侧检验)。

结 果

治疗前,各组各项评定指标比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。治疗 2 个疗程后,各组的 FMA 评分、MBI 评分、iEMG 值与组内治疗前比较,均有明显提高($P < 0.05$);组间比较,电刺激组各指标明显高于对照组($P < 0.05$),综合组各指标明显高于其它两组($P < 0.05$)。见表 2 和 3。

讨 论

脑卒中偏瘫患者上肢功能障碍往往是康复治疗的难点,患者常表现为上肢屈曲、内收内旋畸形,这与上

表 2 各组治疗前、后上肢运动功能及 ADL 能力评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组 别	例数	FMA 评分	MBI 评分
对照组	20		
治疗前		16.45 ± 4.05	31.75 ± 9.22
治疗后		28.55 ± 5.31 ^a	49.75 ± 9.24 ^a
电刺激组	20		
治疗前		16.55 ± 3.44	31.50 ± 8.60
治疗后		32.10 ± 5.49 ^{ab}	56.25 ± 8.87 ^{ab}
综合组	20		
治疗前		16.30 ± 3.74	30.50 ± 8.72
治疗后		40.00 ± 7.21 ^{abc}	62.00 ± 7.16 ^{abc}

注:同组与治疗前对比,^a $P < 0.05$;与对照组治疗后对比,^b $P < 0.05$;与电刺激组治疗后对比,^c $P < 0.05$

表 3 各组治疗前、后上肢 iEMG 值比较($\mu V \cdot s$, $\bar{x} \pm s$)

组 别	例数	上肢三角肌	肱三头肌	前臂伸肌肌群
对照组	20			
治疗前		16.85 ± 3.70	12.89 ± 2.62	10.69 ± 1.84
治疗后		43.86 ± 7.44 ^a	29.94 ± 2.82 ^a	30.31 ± 3.01 ^a
电刺激组	20			
治疗前		16.99 ± 3.64	12.88 ± 2.70	10.59 ± 1.82
治疗后		52.42 ± 7.23 ^{ab}	38.49 ± 4.21 ^{ab}	34.86 ± 3.59 ^{ab}
综合组	20			
治疗前		16.59 ± 3.51	12.77 ± 2.55	10.42 ± 1.34
治疗后		62.47 ± 7.79 ^{abc}	46.13 ± 6.11 ^{abc}	42.92 ± 3.55 ^{abc}

注:同组与治疗前对比,^a $P < 0.05$;与对照组治疗后对比,^b $P < 0.05$;与电刺激组治疗后对比,^c $P < 0.05$

肢屈肌张力增高和伸肌功能较弱有关,故本研究运用运动想象疗法和肌电生物反馈联合治疗,重点训练肩外展、伸肘及伸腕和伸指肌群功能。

肌电生物反馈疗法通过表面肌电仪检测出瘫痪肢体残存的微弱肌电信号,当信号达到预设阈值时,仪器自动输出电流刺激,促使患肌收缩,强化其难以完成的动作。肌电生物反馈疗法与普通肌电生物反馈技术的区别在于:前者在意识支配下,通过电刺激产生的肌群或肢体的运动,会对中枢神经系统产生本体感觉或运动觉的刺激,促使主动肌与拮抗肌之间形成协调性动作,将接近正常的运动模式反馈给受损的中枢神经系统,有助于激活中枢神经系统中的潜在性突触,或形成新的突触联系,以建立新的感觉兴奋痕迹,重建神经环路,因而肌电生物反馈疗法具有单纯被动治疗不可比拟的作用^[6]。

表面肌电图信号分析技术是一种非创伤性检查方法,它已广泛用于评价脑卒中患者神经肌肉系统的功能状态。iEMG 是指在一定时间内肌肉中参与活动的运动单位放电总量,在时间不变的前提下,该值可反映运动单位的数量多少和每个运动单位的放电大小^[7];肌肉随意静力收缩时,用表面电极测定的 iEMG 与肌

力呈正相关^[8]。已有研究显示,肌电生物反馈疗法可以改善瘫痪肌肉的肌电信号^[9]。本研究发现,电刺激组偏瘫侧上肢相关肌肉的 iEMG 较对照组明显提高,表明肌电生物反馈可以改善肌肉收缩功能;研究还发现,电刺激组上肢运动功能及 ADL 能力较对照组改善更明显,与李志贤等^[10]研究的结果一致。这表明肌电生物反馈疗法可以促进患者整体功能的提高,其作用与改善肌力、缓解痉挛、促进分离动作形成有关^[11]。

运动想象疗法最初是应用于体育科学领域,20 世纪 90 年代开始应用于脑卒中患者的治疗。运动想像疗法的主要依据是心理神经肌肉理论(psychoneuromuscular theory, PM)。PM 是基于个体中枢神经系统已储存了进行运动的运动计划或“流程图”这一概念,假定在实际活动时所涉及的运动“流程图”在运动想象过程中可被强化和完善,因为想象涉及与实际运动同样的运动“流程图”^[4]。研究显示,运动想象疗法可以改善脑卒中后偏瘫患者的运动功能和 ADL 能力^[12]。这提示脑损伤患者尽管存在肢体功能障碍,但运动“流程图”可能保存完整或部分存在,通过“运动想象”可能活化损伤的运动神经网络^[4]。任何随意运动,都是在脑内先产生运动意念,然后才有兴奋冲动传出直至出现运动^[13]。脑卒中偏瘫肢体在运动时也总是先有运动意念,然后才有肌肉收缩和肢体运动,康复治疗的作用之一是重建这一从大脑至肌群的正常运动模式,运动想象疗法则能有效地强化这一正常运动传导通路^[14]。早期应用运动想象疗法可以加速缺血半暗带的再灌注,降低受损神经功能的残损程度,提高康复效果,降低脑卒中的致残率^[15]。

本研究结果显示,综合组 iEMG 值以及 FMA 和 MBI 评分改善最明显,与对照组和电刺激组比较差异均有统计学意义,这提示运动想象疗法结合肌电生物反馈治疗更加有利于改善患者上肢肌肉功能和运动功能。我们的分析认为:综合组先进行肌电生物反馈治疗,该治疗可以帮助患者完成肢体活动,把正确的关节运动感觉和肌肉收缩感觉传到大脑,促进脑功能的重组以及激活闲置的神经通路,替代已受损的神经功能^[16];治疗过程中,患者可感知视觉、听觉双信号反馈,从而增强训练效果。随后再经运动想象疗法强化上述训练效果,运动想象可激活与上述训练相同的肌肉和神经,增强感觉信息的输入,促进潜伏通路和休眠突触的活化,更有效地促进和强化正常运动反射弧的形成^[17]。因此,运动想象和肌电生物反馈两种疗法相结合,可以相辅相成,有效地改善神经肌肉功能,从而修复受损的“运动网络”,最终达到整体运动功能和 ADL 能力的改善。

总之,运动想象疗法简单易学,无需特殊的治疗设

备,结合肌电生物反馈疗法可以更加有效地促进脑卒中偏瘫患者肢体运动功能及 ADL 能力的改善,因此推荐纳入偏瘫康复的常规综合治疗方案。

参 考 文 献

- [1] Decety J, Greezes J. Neural mechanisms subserving the perception of human actions. Trends Cogn Sci, 1999, 3: 172-178.
- [2] 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. 中华神经科杂志, 1996, 29: 379-380.
- [3] Page SJ, Levine P, Sisto SA, et al. Mental practice combined with physical practice for upper-limb motor deficit in subacute stroke. Phys Ther, 2001, 81: 1455-1462.
- [4] Page SJ, Levine P, Sisto SA, et al. A randomized efficacy and feasibility study of imagery in acute stroke. Clin Rehabil, 2001, 15: 233-240.
- [5] 朱镛连. 神经康复学. 北京: 人民军医出版社, 2001: 151-153.
- [6] Fields RW. Electromyographically triggered electric muscle stimulation for chronic hemiplegia. Arch Phys Med Rehabil, 1987, 68: 407-414.
- [7] 杨坚, 张颖. 表面肌电图在神经肌肉病损功能评估中的应用. 中国临床康复, 2004, 8: 4580-4581.
- [8] Onishi H, Yagi R, Akasaba K, et al. Relationship between EMG signals and force in human vastus lateralis muscle using multiple bipolar wire electrodes. Electromyogr Kineiol, 2000, 10: 59-67.
- [9] 李雪芹, 庞洪波. 肌电生物反馈治疗脑卒中偏瘫患者上肢运动功能障碍的疗效观察. 安徽医学, 2008, 29: 446-447.
- [10] 李志贤, 白江来, 平会坤. 肌电生物反馈对偏瘫肢体功能的影响. 中国康复理论与实践, 2009, 15: 765-766.
- [11] Wolf SL, Binder-MacLeod SA. Electromyographic biofeedback applications to the hemiplegic patients: changes in upper extremity neuromuscular and functional status. Phys Ther, 1983, 63: 1393-1403.
- [12] 刘惠宇, 朱丽芳, 谢冬玲, 等. 运动想象结合运动再学习疗法对脑梗死偏瘫患者上肢功能恢复的影响. 中华物理医学与康复杂志, 2006, 28: 528-530.
- [13] Hanakawa T, Dimyan MA, Hallett M. Motor planning, imagery, and execution in the distributed motor network: a time-course study with functional MRI. Cereb Cortex, 2008, 18: 2775-2788.
- [14] Sharma N, Baron JC, Rowe JB. Motor imagery after stroke: relating outcome to motor network connectivity. Ann Neurol, 2009, 66: 604-616.
- [15] 赵炳选, 赵海清, 孙锡波. 运动意念加常规康复治疗对急性脑梗死患者完全性偏瘫康复的影响. 中华物理医学与康复杂志, 2003, 25: 556-557.
- [16] Hara Y, Yukihiro S, Ogawa Y, et al. Hybrid power-assisted functional electrical stimulation to improve hemiparetic upper-extremity function. Am J Phys Med Rehabil, 2006, 85: 977-985.
- [17] Page SJ, Levine P, Leonard AC. Effects of mental practice on affected limb use and function in chronic stroke. Arch Phys Med Rehabil, 2005, 86: 399-402.

(修回日期: 2011-01-20)

(本文编辑: 吴 倩)

· 消息 ·

Mulligan Concept 动态关节松动术(上肢部分)学习班通知

主要内容: Mulligan Concept 上肢部分动态关节松动术、自我锻炼及支持带的应用。

由 Brian Mulligan 教授创立的动态关节松动术是一种新的手法治疗技术,兼有被动关节松动术及主动训练等优点。如果手法对症,则治疗时不会产生疼痛,患者关节经数次手法治疗后即可恢复活动功能。完成 80% 以上课程者可获得由 Mulligan Concept Teacher Association 颁发的出席证书。Mulligan Concept Teacher Association 是唯一获 Brian Mulligan 教授认可的教学协会。

授课专家: 魏志荣 (Gorman Ngai), 香港及澳大利亚注册物理治疗师。

魏志荣先生 (Mulligan Concept Teacher Association 认可教师,全世界共 45 位) 从事物理治疗 14 年,期间钻研各种治疗手法,并取得香港理工大学及澳大利亚医疗护理及手法治疗双硕士学位,2009 年赴纽西兰进修并取得麦肯基国际学院 (The McKenzie Institute International) 颁授的机械力学治疗与诊断文凭,于 2008 年正式取得 Mulligan 教师协会教师资格。多年来他一直在中国香港及内地教授各种手法治疗技术。

招生对象: 各医院康复科专业人员及康复相关专业教师。

报名事项: 报名地点为武汉市江汉区常青路 168 号嘉鸿白金宾馆 (中百仓储常青分店隔壁), 2011 年 8 月 19 日报到, 20 ~ 21 日授课, 22 日撤离。学费共计 2100 元 (7 月 1 日前申请为 2000 元), 学习期间食宿自理。报名申请截止日期为 2011 年 7 月 15 日, 招生人数 20 人, 报满即截止, 不接受任何形式现场注册; 本学习班无继续教育学分。

申请方法: 请发送电子邮件至会务组; E-mail: mulligan_concept@163.com; 联系人: 胡翔 18971440155; 张奇峰 13016440427; 地址: 武汉市汉口常青花园学府南路 68 号武汉工业学院健康科学与护理系。