

镜像疗法结合肌电生物反馈疗法促进脑卒中偏瘫患者上肢功能重建的临床观察

姚淑珍 勾丽洁 刘旭东 王芳

【摘要】 目的 探讨镜像疗法结合肌电生物反馈疗法对脑卒中偏瘫患者上肢功能的影响。**方法** 选取 45 例脑卒中偏瘫患者,采用随机数字表法分为常规组、肌电组和联合组,每组 15 例。所有患者均根据自身肢体功能障碍情况接受相应的常规康复治疗,肌电组在此基础上增加肌电生物反馈疗法治疗,联合组则在常规康复治疗的基础上增加镜像疗法结合肌电生物反馈治疗。分别于治疗前和治疗 4 周后(治疗后),采用 Fugl-Meyer 运动功能评定量表上肢部分、偏瘫 Brunnstrom 分期评定量表(上肢及手部分)、功能独立性评定量表运动功能部分、患侧腕关节背伸主动关节活动度、患侧前臂伸肌集群相关肌电积分对各组患者的上肢功能进行评定。**结果** ①组内比较:治疗后,3 组患者中除常规组偏瘫 Brunnstrom 分期上肢部分外,其它各项指标包括 Fugl-Meyer 运动功能评分[(49.73±8.26)分]、功能独立性评分[(66.13±8.47)分]、患侧腕关节背伸主动关节活动度[(48.93±12.79)°]、患侧前臂伸肌集群相关肌电积分[(84.11±26.86)μV]分别较组内治疗前[(22.67±10.95)分、(34.53±7.82)分、(17.07±7.52)°、(28.03±10.26)μV]有明显改善,差异均有统计学意义($P<0.05$)。②组间比较:治疗后,肌电组各项指标与常规组相比,差异均有统计学意义($P<0.05$);联合组各项指标与其它两组比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 镜像疗法结合肌电生物反馈疗法可以更有效地改善脑卒中偏瘫患者的上肢功能。

【关键词】 镜像疗法; 生物反馈; 脑卒中; 康复

基金项目:河北省 2014 年度医学科学研究重点课题计划指令性项目(ZL20140283)

Fund program: Mandatory Project on Key Medical Scientific Research Plan of Hebei Province in 2014 (ZL20140283)

有研究报道,55%~75%的脑卒中偏瘫患者遗留有上肢功能障碍^[1],既往临床上针对脑卒中偏瘫患者上肢运动功能以及手精细活动能力的康复治疗多以传统的康复治疗手段为主,其治疗效果往往不理想。随着康复治疗技术水平的不断提升,镜像疗法结合肌电生物反馈疗法在脑卒中偏瘫患者上肢功能恢复中的作用越来越受到临床工作者的重视,但目前有关镜像疗法结合肌电生物反馈疗法对脑卒中偏瘫患者上肢功能重建作用的临床研究及疗效评价甚少见有报道^[2-3],而且由于纳入人群、分组情况、年龄、干预周期、干预时间、观测指标、实施方案不统一,试验结果也存在分歧。本研究旨在探讨镜像疗法结合肌电生物反馈疗法对脑卒中偏瘫患者上肢运动功能方面的影响,为临床治疗提供依据。

自动端坐位能够坚持 20 min;⑦愿意参与试验,并接受各种功能评估;⑧签署知情同意书。

排除标准:①明显失语、认知障碍;②既往脑器质性疾病及精神障碍;③患侧上肢或手的改良 Ashworth 痉挛评定 2 级及以上;④健侧上肢明显残损、残疾或有引起严重疼痛感的疾病。

选取 2015 年 8 月至 2016 年 4 月承德医学院附属医院康复科收治且符合上述标准的脑卒中后遗留有上肢功能障碍的患者 45 例,按随机数字表法分为常规组、肌电组和联合组,每组 15 例,各组患者的性别、年龄、病程、脑卒中类型及偏瘫侧别等一般临床资料经统计学分析比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。详见表 1。

资料与方法

一、临床资料及分组

纳入标准:①符合 1995 年全国脑血管病学术会议制定的脑血管疾病的诊断标准^[4],并经头颅 CT 或 MRI 等影像学检查证实;②初次发病,病程<3 个月;③年龄 40~70 岁;④表现为一侧肢体功能障碍,偏瘫 Brunnstrom 分期上肢 I~IV 期、手 I~IV 期;⑤文化程度小学及以上,简易智力状况检查法(mini-mental state examination,MMSE)^[5]评分>21 分,无视觉障碍;⑥无支撑

表 1 3 组患者的一般临床资料

组别	例数	性别(例)		平均年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	平均病程 (d, $\bar{x}\pm s$)
		男	女		
常规组	15	11	4	59.27±6.80	19.87±6.63
肌电组	15	8	7	57.60±6.21	19.20±6.52
联合组	15	7	8	59.73±5.86	17.53±4.55

组别	例数	脑卒中类型(例)		偏瘫侧(例)	
		脑出血	脑梗死	左侧	右侧
常规组	15	4	11	7	8
肌电组	15	7	8	10	5
联合组	15	6	9	8	7

二、治疗方法

3 组患者均接受常规康复治疗,肌电组在常规康复治疗后进行肌电生物反馈治疗,联合组在常规康复治疗后进行肌电

生物反馈结合镜像疗法进行治疗。

1. 常规康复治疗:包括肢体良肢位摆放、Bohath 法、本体感觉神经肌肉促进疗法、Brunnstrom 法、Rood 技术、运动再学习疗法、坐位平衡训练、立位平衡训练、日常生活能力训练等。治疗师每次为患者进行治疗前均对患者的肢体功能进行评估,并根据患者的肢体功能障碍情况选择合适的康复治疗方法,每次治疗时间 45 min,1 次/日,6 次/周,共 4 周。

2. 肌电生物反馈治疗:选择生物刺激反馈仪(型号 MyoTrain V4.0.3 SA9800,由南京伟思医疗科技有限责任公司提供),患者取坐位,刺激电极片置于患侧上肢的腕伸肌、指伸肌的肌腹处,采集电极片置于刺激电极旁边的相应部位。对于偏瘫 Brunnstrom 分期处于 I 期的患者,采用神经肌肉电刺激模式;对于偏瘫 Brunnstrom 分期处于 II 期及以上的患者,采用肌电触发电刺激模式。每次治疗前对患侧上肢的腕伸肌、指伸肌肌群进行表面肌电评估,并以最大收缩状态下表面肌电值的 80% 作为肌电反馈阈值。治疗时机器通过显示器和音响设备将图像、数据和相应的声音信号反馈给患者,患者依据生物刺激反馈仪的语音指令完成伸腕和伸指运动,当肌肉表面肌电值达到阈值时,系统释放一次电刺激,持续 8 s,间隔 15 s,每次治疗 20 min,1 次/日,6 次/周,共 4 周。

3. 镜像疗法结合肌电生物反馈治疗:患者坐于治疗台前面,镜盒置于治疗台上,让患者将健手放在镜子的反光面侧,患手则放在镜盒内以便患手不进入患者视野,患者可适度调整坐姿以便能看清镜面上呈现的健手镜像。患者在进行镜像疗法治疗的同时,患侧上肢接受肌电生物反馈治疗,对于偏瘫 Brunnstrom 分期处于 I 期的患者,采用神经肌肉电刺激模式;对于偏瘫 Brunnstrom 分期处于 II 期及以上的患者,采用肌电触发电刺激模式。患者依据肌电生物反馈仪的语音指令完成患侧上肢动作,健侧上肢则完成与患侧上肢接受电刺激完成的相同动作,如伸腕、伸指,同时观察镜像中健侧肢体的影像,想象为双上肢共同运动。20 min/次,1 次/日,6 次/周,共 4 周。

三、评价标准

由一位不参与治疗且不知道患者分组情况的康复医师担任评估人员,分别于治疗前和治疗 4 周后(治疗后),采用 Fugl-Meyer 运动功能评定量表(Fugl-Meyer assessment, FMA) 上肢部分^[6]、偏瘫 Brunnstrom 分期评定量表(上肢及手部

分)^[7]、患侧腕关节背伸主动关节活动度、功能独立性评定量表(functional independence measure scale, FIM) 运动功能部分^[8]、患侧前臂伸肌集群相关肌电积分对各组患者的上肢功能进行评定。

具体包括:①Fugl-Meyer 上肢功能评定量表^[6] 总分共 66 分,患者得分越高,表明肢体运动功能越好;②偏瘫 Brunnstrom 分期评定^[7] 1~6 期,分别为迟缓、痉挛、联带运动、部分分离运动、分离运动和正常阶段,分期越高,肢体运动功能越好;③FIM 运动功能评定^[8] 总分 91 分,患者得分越高,表明肢体功能越好;④腕背伸主动关节活动度正常值范围为 0°~70°,数值越大,表明关节活动功能越好;⑤测定患者尽最大努力进行伸腕、伸指动作时的最大表面肌电值,肌电值越高,表明伸腕伸指主动运动功能越好。

四、统计学方法

使用 SPSS 19 版统计软件进行统计学分析,计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,先进行数据的正态分布和方差齐性检验,满足正态性的数据组内比较采用 *t* 检验,组间比较采用单因素方差分析。计数资料采用非参数秩和检验。 $P<0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

一、3 组患者治疗前、后各项评定指标的比较

治疗前,3 组患者的 FMA 评分、患侧腕关节背伸主动关节活动度、FIM 评分、患侧前臂伸肌集群相关肌电积分差异均无统计学意义($P>0.05$);治疗后,3 组患者的上述各项指标与组内治疗前比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。治疗后,肌电组的上述各项指标与常规组比较,组间差异均有统计学意义($P<0.05$);联合组的上述各项指标与其他两组比较,差异亦有统计学意义($P<0.05$)。详见表 2。

二、3 组偏瘫 Brunnstrom 分期评定(上肢及手部分)比较

治疗前,3 组患者的偏瘫 Brunnstrom 分期评定上肢及手部分,差异均无统计学意义($P>0.05$);治疗后,3 组患者中除常规组偏瘫 Brunnstrom 分期上肢部分外,其余各项指标与组内治疗前比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。治疗后,肌电组的上述各项指标与常规组比较,组间差异均有统计学意义($P<0.05$);联合组的上述各项指标与其他两组比较,差异亦有统计学意义($P<0.05$)。详见表 3。

表 2 3 组患者治疗前、后各项评定指标的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	FMA 评分(分)	关节活动度(°)	FIM 评分(分)	肌电积分(μV)
常规组					
治疗前	15	25.07 \pm 11.63	12.60 \pm 5.04	34.67 \pm 6.64	20.68 \pm 7.71
治疗后	15	32.93 \pm 12.02 ^a	20.40 \pm 6.98 ^a	47.27 \pm 10.82 ^a	30.94 \pm 9.96 ^a
肌电组					
治疗前	15	22.60 \pm 10.89	14.00 \pm 6.74	37.00 \pm 9.30	24.38 \pm 9.58
治疗后	15	41.60 \pm 11.85 ^{ab}	32.60 \pm 10.07 ^{ab}	55.07 \pm 10.75 ^{ab}	50.20 \pm 15.76 ^{ab}
联合组					
治疗前	15	22.67 \pm 10.95	17.07 \pm 7.52	34.53 \pm 7.82	28.03 \pm 10.26
治疗后	15	49.73 \pm 8.26 ^{abc}	48.93 \pm 12.79 ^{abc}	66.13 \pm 8.47 ^{abc}	84.11 \pm 26.86 ^{abc}

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$;与常规组治疗后比较,^b $P<0.05$;与肌电组治疗后比较,^c $P<0.05$

表 3 3 组治疗前、后 Brunnstrom 分期评定比较(例)

组别	例数	上肢部分						手部分					
		I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
常规组													
治疗前	15	1	3	7	4	0	0	5	3	5	2	0	0
治疗后	15	0	0	10	4	1	0	0 ^a	2 ^a	10 ^a	1 ^a	2 ^a	0 ^a
肌电组													
治疗前	15	3	2	6	4	0	0	7	1	4	3	0	0
治疗后	15	0 ^{ab}	0 ^{ab}	4 ^{ab}	7 ^{ab}	4 ^{ab}	0 ^{ab}	0 ^{ab}	1 ^{ab}	8 ^{ab}	4 ^{ab}	2 ^{ab}	0 ^{ab}
联合组													
治疗前	15	2	2	8	3	0	0	4	5	3	3	0	0
治疗后	15	0 ^{abc}	0 ^{abc}	0 ^{abc}	8 ^{abc}	7 ^{abc}	0 ^{abc}	0 ^{abc}	0 ^{abc}	4 ^{abc}	5 ^{abc}	4 ^{abc}	2 ^{abc}

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$;与常规组治疗后比较,^b $P<0.05$;与肌电组治疗后比较,^c $P<0.05$

讨 论

本研究结果显示,治疗 4 周后,组内比较,3 组患者中除常规组偏瘫 Brunnstrom 分期上肢部分外,其他各项指标与组内治疗前比较,差异均有统计学意义($P<0.05$);组间比较,肌电组各项指标与常规组相比,差异均有统计学意义($P<0.05$),联合组各项指标与其他两组比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。这表明镜像疗法结合肌电生物反馈疗法可以更有效地改善脑卒中偏瘫患者的上肢功能。这与 Kim^[3]等的研究结果接近。国内王丽菊等^[2]通过 8 周的研究表明,镜像视觉反馈结合任务导向性训练可以改善脑卒中偏瘫患者的上肢运动功能,主要体现在 FMA 评分及相关表面肌电积分的提高。陈进等^[9]通过 8 周的研究亦表明,镜像疗法结合肌电生物反馈疗法可以改善脑卒中偏瘫患者的手功能,主要体现在桡侧腕伸肌表面肌电积分、FMA 手功能评分及手指共同屈伸总主动关节活动度的提高。

镜像疗法结合肌电生物反馈疗法可明显改善脑卒中偏瘫患者的上肢运动功能,其作用机制可能包括以下方面:①镜像疗法是以镜像神经元为神经生理学基础的康复治疗手段^[10],涉及动作观察、运动想象、模仿学习等过程,同时是一种双侧训练,利用“幻象”提供的视觉反馈让大脑“误以为”在同时控制双手,从而使支配手运动的神经元被激活,促进脑功能重组^[11]。脑电图证明,其放电形式与实际执行动作时的脑区电活动一致^[12]。因此,有助于患侧肢体运动功能的恢复。Carson^[13]在一篇有关神经通路介导双上肢之间相互作用的综述中亦指出,当健侧肢体进行运动训练时,可激活偏瘫侧肢体相应运动通路的兴奋性,进而促进肢体功能的恢复。②生物刺激反馈仪可检测出脑卒中偏瘫患者患侧肢体发放出的少量神经冲动信号,并将肌电信号通过反馈仪叠加输出,转换成能让患者直接接受的图像、数字、指导语等信号,患者根据反馈信号对瘫痪肌群进行运动功能训练,使偏瘫肢体得以康复,并能避免肌肉挛缩^[14],通过这种在患者体外建立本体感觉-运动反馈的环路,使患者恢复对瘫痪肌肉的控制。③肌电生物反馈疗法和镜像疗法相结合作用于脑卒中偏瘫患者,可强化患者的本体感觉-运动反馈环路,加强患者感觉与运动的内在联系,使得两大脑半球间的抑制被加速解除,从而更加快速地在神经层面的重组,恢复患者对瘫痪肌肉的控制。

总之,既往国内外文献报道多是研究单纯应用镜像疗法

或肌电生物反馈疗法对脑卒中偏瘫患者肢体功能恢复的作用,并已证实其有效性^[15-19]。而本研究结果显示,这 2 种疗法联合应用可以更为有效地改善脑卒中偏瘫患者的上肢功能。但需要指出的是,由于本研究样本量较小,参与研究的患者病程均小于 3 个月,且缺乏治疗后的长期随访。因此,关于镜像疗法结合肌电生物反馈疗法对脑卒中偏瘫患者上肢功能重建作用的远期疗效及其对病程超过 3 个月脑卒中偏瘫患者上肢功能障碍的治疗效果尚有待进一步研究。

参 考 文 献

- [1] Merians AS, Jack D, Tremaine M, et al. Virtual reality-augmented rehabilitation for patients following stroke [J]. Phys Ther, 2002, 82(9): 898-915.
- [2] 王丽菊, 陈立早, 欧艺, 等. 镜像视觉反馈和肌电生物反馈对脑卒中偏瘫患者上肢功能的影响 [J]. 中国康复理论与实践, 2015, 21(2): 202-206. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2015.02.019.
- [3] Kim JH, Lee BH. Mirror therapy combined with biofeedback functional electrical stimulation for motor recovery of upper extremities after stroke: a pilot randomized controlled trial [J]. Occup Ther Int, 2015, 22(2): 51-60. DOI: 10.1002/oti.1384.
- [4] 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 [J]. 中华神经科杂志, 1996, 29(6): 379-380.
- [5] 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.
- [6] 南登崑. 康复医学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 160.
- [7] 张通. 神经康复治疗学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2011: 124-136.
- [8] 燕铁斌, 窦祖林. 实用瘫痪康复 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 1999: 397-398.
- [9] 陈进, 吴隽松, 顾铭星, 等. 镜像疗法结合肌电生物反馈对脑卒中患者手功能的影响 [J]. 神经疾病与精神卫生, 2015, 15(6): 602-604. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2015.06.015.
- [10] Rizzolatti G, Fogassi L, Gallese V. Neurophysiological mechanisms underlying the understanding and imitation of action [J]. Nat Rev Neurosci, 2001, 2(9): 661-670. DOI: 10.1038/35090060.
- [11] Ramachandran VS, Altschuler EL. The use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function [J]. Brain, 2009, 132(7): 1693-1710. DOI: 10.1093/brain/awp135.
- [12] Calmels C, Holmes P, Jarry G, et al. Variability of EEG synchronization prior to and during observation and execution of a sequential finger

- movement [J]. Hum Brain Mapp, 2006, 27 (3): 251-266. DOI: 10.1002/hbm.2018.
- [13] Carson RG. Neural pathways mediating bilateral interactions between the upper limbs [J]. Brain Res Rev, 2005, 49 (3): 641-662. DOI: 10.1016/j.brainresrev.2005.03.005.
- [14] 龚凌云,潘婕,吴晓牧,等.肌电生物反馈治疗脑卒中患者运动功能障碍的疗效观察[J].中华脑血管病杂志,2010,4(4):13-15.
- [15] 侯红,蔡可书,范亚蓓.镜像疗法结合运动想象训练对脑卒中后偏瘫患者上肢功能和日常生活活动能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2013,35(2):112-114. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2013.02.007.
- [16] 马玉静,勾丽洁,王文清,等.镜像视觉反馈疗法对脑卒中后偏瘫患者上肢功能及其日常生活活动能力的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2016,38(2):141-143. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.02.015.
- [17] De Almeida Oliveira R, Cintia Dos Santos Vieira P, Rodrigues Martinho Fernandes LF, et al. Mental practice and mirror therapy associated with conventional physiotherapy training on the hemiparetic upper limb in poststroke rehabilitation: a preliminary study [J]. Top Stroke Rehabil, 2014, 21 (6): 484-494. DOI: 10.1310/tsr2106-484.
- [18] 任云萍,李玥莹,李长江.任务导向性训练结合肌电生物反馈治疗对脑卒中患者上肢腕背伸功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2013,35(9):712-715. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2013.09.010.
- [19] Dogan-Aslan M, Nakipoglu-Yüzer GF, Dogan A, et al. The effect of electromyographic biofeedback treatment in improving upper extremity functioning of patients with hemiplegic stroke [J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2012, 21 (3): 187-192. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2010.06.006.

(修回日期:2015-03-23)

(本文编辑:汪玲)

双手-臂强化训练对偏瘫型脑瘫患儿上肢功能的影响

陈婷婷 王振芳 游石琼 孟雅丽

【摘要】 目的 观察双手-臂强化训练(HABIT)对偏瘫型脑性瘫痪患儿上肢运动功能的影响。**方法** 选取2~6岁偏瘫型脑性瘫痪患儿24例,按随机数字表法分为对照组和观察组各12例。对照组采用常规康复治疗加常规作业治疗,观察组采用常规康复治疗基础上加HABIT治疗。于治疗前和治疗3个月后(治疗后)采用Carroll上肢功能试验(UEFT)评估2组患儿患手的整体功能,同时采用PDMS-2量表的精细运动评估量表的抓握、视觉-运动整合测试对患儿的双手协作能力进行评价。**结果** 治疗后,2组患儿各项评分与组内治疗前比较,差异均有统计学意义($P<0.05$),且观察组治疗后的UEFT评分和PDMS-2量表视觉-运动整合评分分别为(42.76±1.78)分和(16.85±1.11)分,均显著优于对照组治疗后,差异均有统计学意义($P<0.05$)。**结论** HABIT训练可显著改善偏瘫型脑瘫患儿的上肢功能。

【关键词】 双手-臂强化训练; 脑性瘫痪; 上肢功能

脑性瘫痪(cerebral palsy, CP),简称脑瘫,是指一组持续存在的导致活动受限的运动和姿势发育障碍综合征,这种综合征是由于发育中的胎儿或婴儿脑部受到非进行性损伤而引起的,常伴有感觉、认知、交流、感知、行为障碍,以及癫痫和/或继发性肌肉骨骼障碍等^[1]。偏瘫型脑瘫患儿往往存在患侧上肢功能障碍以及双手的协作能力障碍^[2,3],改善其手功能是偏瘫型脑瘫患儿康复的主要任务^[4]。

近年来,双手-臂强化训练(hand-arm bimanual intensive training, HABIT)改善患儿的上肢功能引起临床关注,国外这方面报道较多,而国内的研究较少^[5]。HABIT是一种新的目标导向性、以活动为基础的作业疗法,即通过双手有目的性的重复作业活动,来对两侧上肢进行任务强化和塑型训练^[6]。国外有研究表明,HABIT疗法可有效地改善偏瘫型脑瘫患儿上肢的功

能障碍^[7],但适用于我国偏瘫型脑瘫患儿的治疗方案还有待进一步的研究。2013年6月至2015年6月,山西省儿童医院康复科将HABIT疗法应用于偏瘫型脑瘫儿童上肢的康复治疗,取得了满意的疗效。报道如下。

资料与方法

一、一般资料

纳入标准:①符合2006年中国康复医学会儿童康复专业委员会、中国残疾人康复协会小儿脑瘫康复专业委员会提出的脑瘫偏瘫型诊断标准^[1];②年龄2岁~6岁,平均年龄(3.91±1.17)岁,能听从指令;③腕关节主动背伸角 $\geq 20^\circ$,双手掌指关节活动度 $\geq 10^\circ$;④Gesell测试非运动能区发育商 > 75 分;⑤患儿父母签署知情同意书。

排除标准:①影响患手功能性使用的固定挛缩或畸形;②未控制的癫痫发作;③患侧上肢最近6个月接受过骨科手术或接受过A型肉毒毒素注射;④影响康复干预、评定的视觉和平衡障碍;⑤合并重度智力低下。