

镜像疗法结合肌电生物反馈对脑卒中的影响

赵晓慧,姜琳丽,王凤娇,王 珺,徐 菲*

哈尔滨医科大学附属第一医院,黑龙江 哈尔滨 150001

* 通信作者:徐菲,E-mail:313426705@qq.com

收稿日期:2019-10-01;接受日期:2019-11-20

基金项目:国家自然科学基金项目(81800362)

DOI:10.3724/SP.J.1329.2020.01008

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



摘要 目的:探讨镜像疗法结合肌电生物反馈在脑卒中患者下肢运动功能、步行能力、日常生活活动能力以及平衡能力改善中的临床应用价值。**方法:**选取神经内科诊治的脑卒中患者 196 例,采用随机数字表法分为对照组和观察组各 98 例。对照组给予肌电生物反馈疗法治疗,观察组给予镜像疗法结合肌电生物反馈治疗,2 组均连续治疗 8 周。分别于治疗前及治疗 8 周时,采用简化的 Fugl-Meyer 量表下肢部分(FMA-LE)、Brunnstrom 分期评估患侧下肢运动功能,采用功能性步行量表(FAC)分级评估步行能力,采用改良的 Barthel 指数量表(MBI)评估日常生活活动能力,采用 Berg 平衡量表(BBS)评估平衡能力。**结果:**观察组治疗前 FMA-LE 评分、Brunnstrom 分期与对照组比较,差异无统计学意义($P>0.05$),2 组治疗 8 周时 FMA-LE 评分、Brunnstrom 分期均高于治疗前($P<0.05$),且观察组高于对照组($P<0.05$);观察组治疗前 FAC 分级与对照组比较差异无统计学意义($P>0.05$),2 组治疗 8 周时 FAC 分级均高于治疗前($P<0.05$),且观察组高于对照组($P<0.05$);观察组治疗前 MBI、BBS 评分与对照组比较差异无统计学意义($P>0.05$),2 组治疗 8 周时 MBI、BBS 评分均高于治疗前($P<0.05$),且观察组高于对照组($P<0.05$);观察组治疗前 MBI 评分中各指标评分比较差异均无统计学意义($P>0.05$),2 组治疗 8 周时各评分均高于治疗前($P<0.05$),且治疗 8 周时观察组 MBI 评分中的进食、穿衣、上下楼梯、平地行走评分均高于对照组($P<0.05$)。**结论:**镜像疗法结合肌电生物反馈疗法可增强脑卒中患者下肢运动能力、步行能力,提高日常生活活动能力(进食、穿衣、上下楼梯、平地行走能力),改善平衡能力。

关键词 脑卒中;镜像疗法;肌电生物反馈;下肢运动能力;步行能力;日常生活活动能力;平衡能力

脑卒中是常见的脑血管疾病,多见于中老年人群,具有典型的高发病率、高复发率及高致残率。据文献报道,我国每年有超过 200 万例的新增脑卒中患者,且以每年 8.7% 的速度增加^[1-2]。脑卒中具有较高的致残率,60%~80% 的脑卒中导致偏瘫,83% 患者伴平衡功能障碍,即使为脑卒中非急性期,仍有 50%~70% 的患者存在肢体运动障碍,甚至残疾^[3-4]。下肢运动功能障碍是导致患者自理能力、社会参与度降低的主要原因,不仅影响患者日常生活,且增加患者心理负担,甚至导致焦虑、抑郁等情绪障碍^[5]。《中国脑卒中康复治疗指南(2011 完全版)》^[6]

指出,主动的康复治疗可明显提高脑卒中患者肢体运动能力及日常生活活动能力,降低致残率。常规针灸、按摩等康复疗法,虽然也可缓解脑卒中患者肢体运动障碍,但见效慢,康复周期长,且疗效不明显^[7-8]。镜像疗法是根据健侧肢体活动的成像,进而想象患侧肢体的活动,具有提高中枢神经的可塑性、视觉反应性的功能。大量研究表明,镜像疗法可促进急性、亚急性脑卒中患者上肢功能的恢复。肌电生物反馈是通过传感器将肌电信号转化为视听信号,从而指导患者对肢体运动进行控制的新方法^[9-11]。目前,镜像疗法、肌电生物反馈对脑卒中患

引用格式:赵晓慧,姜琳丽,王凤娇,等. 镜像疗法结合肌电生物反馈对脑卒中的影响[J]. 康复学报,2020,30(1):34-39,45.

ZHAO X H,JIANG L L,WANG F J,et al. Effect of imaging therapy combined with electronic biofeedback on stroke [J]. Rehabilitation Medicine,2020,30(1): 34-39,45.

DOI:10.3724/SP.J.1329.2020.01008

者下肢功能恢复的作用研究较少。本研究探讨镜像疗法结合肌电生物反馈在脑卒中患者下肢运动功能、步行能力、日常生活活动能力以及平衡能力改善中的临床应用价值,报道如下。

1 临床资料

1.1 病例选择标准

1.1.1 诊断标准 脑卒中的诊断符合中华神经科学会制订的标准^[12]:①发病急骤;②常伴有剧烈头痛、呕吐;③一般意识清楚或有意识障碍,可伴有精神症状;④多有脑膜刺激征,少数可伴有脑神经及轻偏瘫等局灶体征;⑤CT或MRI检查可见脑部梗死灶或出血灶。

1.1.2 纳入标准 ①经临床表现、影像学检查等确诊为脑卒中;②经脑部CT、MRI等影像学检查证实有脑梗死或脑出血;③神志清晰,理解力正常,无认知功能障碍;④年龄 ≥ 40 岁;⑤首发脑卒中,病程 < 20 周;⑥有一侧下肢功能障碍,Brunnstrom分期I~V期^[13]。

1.1.3 排除标准 ①脑干、小脑出血梗死患者;②合并肿瘤患者;③昏迷、失语、视力严重障碍患者;④双侧下肢瘫痪或单侧下肢严重畸形;⑤跟腱损伤、患肢肌群严重粘连者;⑥预计生存期 < 4 周,无法完成3个康复训练周期者;⑦合并凝血功能异常导致下肢深静脉血栓形成、有精神疾病者^[14]。

1.1.4 剔除标准 ①因个人问题不能完成8个周期治疗者,如训练过程中再次脑卒中;②意外摔倒等原因导致健侧肢体障碍;③干预训练时出现眩晕、头痛等;④训练过程中出现意识障碍^[15]。

1.2 一般资料

选取2017年3月—2019年8月我院神经内科诊治的脑卒中患者196例,其中男126例,女70例;年龄(56.32 ± 7.38)岁;出血性脑卒中62例,缺血性脑卒中134例;病程(24.86 ± 8.15)d;左侧下肢运动障碍116例,右侧80例。将196例入选病例采用随机数字表法分为对照组和观察组各98例。2组一般资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表1。

表1 2组一般资料比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of general data between two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	性别		年龄/岁	病程/d	脑卒中类型		肢体运动障碍	
		男	女			梗死	出血	左侧	右侧
对照组	98	67	31	57.60 ± 8.73	23.93 ± 9.21	71	27	54	44
观察组	98	59	39	55.93 ± 6.82	25.12 ± 6.38	63	35	62	36

2 方法

2.1 治疗方法

患者入院后均按照标准方案进行规范化治疗,包括抗凝、溶栓、降脂、血管活性药物、清除自由基等^[16];同时给予营养支持、心理疏导及常规康复训练,如肢体摆放训练、肢体阻力训练、关节活动训练及针灸、理疗等。

2.1.1 对照组 给予肌电生物反馈治疗,仪器为丹麦AM800型肌电生物反馈仪。治疗前康复师应向患者说明治疗的原理、目的、方法,患者应积极配合治疗。患者取坐位或平卧位,使用酒精棉球擦拭患侧肢体,将刺激电极贴于患侧下肢胫前肌肌腹,Brunnstrom分期I期患者采用被动模式,频率35~50 Hz,方波,波宽200 μ s,刺激6~10 s,间歇10~15 s。II~V期患者采用主动模式,治疗前进行患肢肌电评估,肌电反馈阈值为患肢胫前肌最大收缩下肌电值的0.8,患者可根据自身状况调节刺激强度,

每次治疗20~30 min,1次/d,5 d/周,连续8周,具体方法参照文献^[17]。

2.1.2 观察组 在对照组基础上给予镜像疗法,具体方法如下:训练前,由康复师将治疗效果、注意事项向患者进行详细讲解及示范;在训练过程中,指导患者坐于安静、颜色单一的房间内,桌子前放置镜盒(大小100 cm \times 100 cm),指导患者健侧肢体的镜像与患侧重合,并指导其健侧肢体循序渐进完成踝关节外翻,足跟触地踝关节背屈(屈膝 $> 90^\circ$ 至屈膝 $< 90^\circ$),膝关节屈曲伸展,端坐位髋关节屈曲伸展、内收外展等一系列动作,每个动作重复10次,每次间隔10 s。注意事项:在运动过程中,健侧肢体动作缓慢,患者眼睛注视健侧肢体及其镜像,待完成一系列动作后撤去镜子,并指导患者保持上述训练姿势休息5~10 min,再依照刚才镜像中看到的健侧下肢进行想象运动,在康复师指导下患侧肢体完成健侧下肢上述完成的动作。训练30 min/次,1次/d,5 d/周,连续8周。

2.2 观察指标

2.2.1 下肢运动功能 采用简化的 Fugl-Meyer 量表下肢部分(the lower extremity of Fugl-Meyer Assessment, FMA-LE)^[18]评估患侧下肢运动功能,该评分包括 17 个条目,每个条目得分为 0~2 分,满分为 34 分,分数越高表示运动功能越好。

采用 Brunnstrom 分期法^[19],分为 6 个分期,分期越高表示运动功能越好。① I 期:无任何运动;② II 期:仅有极少的随意运动;③ III 期:站立位、坐位可有髋、膝、踝关节屈曲;④ IV 期:坐位可屈膝 > 90°;⑤ V 期:健侧站立时,患侧可屈膝后伸髋,伸髋下踝关节可屈曲;⑥ VI 期:协调运动基本正常。

2.2.2 步行能力评定 采用功能性步行量表(functional ambulation category scale, FAC)^[20],共分为 0~5 级,分级越高提示步行能力越好。

2.2.3 日常生活活动能力 采用改良的 Barthel 指数量表(Modified Barthel Index, MBI)^[21]评估日常生活活动能力,MBI 量表包括日常生活的 10 个条目(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),总分 100

分,得分越高表示日常生活活动能力越强。

2.2.4 平衡能力 采用 Berg 平衡量表(Berg Balance Scale, BBS)^[22],该量表包括 14 个条目,每个条目得分为 0~4 分,总分 56 分,得分越高表示平衡能力越好。

2.3 统计学方法

应用 SPSS 21.0 软件进行统计分析。计量资料服从正态分布以($\bar{x} \pm s$)表示,2 组比较采用独立样本 *t* 检验,组间比较采用配对 *t* 检验;计数资料比较采用 χ^2 检验;等级资料的比较采用 Mann-Whitney *U* 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3 结果

3.1 2 组治疗前后下肢运动功能比较

本研究无剔除病例,患者均完成 8 周治疗。观察组治疗前 FMA-LE 评分、Brunnstrom 分期与对照组比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);2 组治疗 8 周时 FMA-LE 评分、Brunnstrom 分期均高于治疗前($P < 0.05$),且观察组高于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2 和表 3。

表 2 2 组治疗前后 FMA-LE 评分比较($\bar{x} \pm s$) 分
Table 2 Comparison of FMA-LE scores before and after treatment between two groups ($\bar{x} \pm s$) Scores

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗 8 周	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
对照组	98	16.27 ± 4.19	21.18 ± 3.36	-9.051	<0.05
观察组	98	15.53 ± 3.85	26.67 ± 3.62	-20.868	<0.05
<i>t</i> 值		-1.287	11.004		
<i>P</i> 值		0.100	<0.05		

表 3 2 组治疗前后 Brunnstrom 分期比较
Table 3 Comparison of Brunnstrom stage before and after treatment between two groups

组别	<i>n</i>	时间	I 期	II 期	III 期	IV 期	V 期	VI 期
对照组	98	治疗前	12	35	34	15	2	0
		治疗 8 周	4	22	19	23	30	0
观察组	98	治疗前	18	30	36	10	4	0
		治疗 8 周	1	7	21	36	26	7

注:2 组治疗前比较, $Z = -0.612, P = 0.541$;2 组治疗 8 周比较, $Z = -2.415, P = 0.016$;观察组治疗 8 周与治疗前比较, $Z = -8.289, P < 0.05$;对照组治疗 8 周与治疗前比较, $Z = -5.270, P < 0.05$ 。

Note: Comparison of two groups before treatment, $Z = -0.612, P = 0.541$; Comparison of 8 weeks' treatment between two groups, $Z = -2.415, P = 0.016$; Comparison of 8 weeks' treatment with that before treatment in the observation group, $Z = -8.289, P < 0.05$; Comparison of 8 weeks' treatment with that before treatment in the control group, $Z = -5.270, P < 0.05$.

3.2 2 组治疗前后下肢步行能力比较

观察组治疗前 FAC 分级与对照组比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);2 组治疗 8 周时 FAC 分级均

高于治疗前($P < 0.05$),且观察组高于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 2 组治疗前后 FAC 分级比较

Table 4 Comparison of FAC classification before and after treatment between two groups

组别	n	时间	0 级	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
对照组	98	治疗前	45	30	23	0	0	0
		治疗 8 周	16	34	21	16	11	0
观察组	98	治疗前	52	26	20	0	0	0
		治疗 8 周	3	38	23	19	10	5

注:2 组治疗前比较, $Z=-0.937, P=0.349$;2 组治疗 8 周比较, $Z=-2.045, P=0.041$; 观察组治疗 8 周与治疗前比较, $Z=-8.094, P<0.05$;对照组治疗 8 周与治疗前比较, $Z=-5.041, P<0.05$ 。

Note: Comparison of two groups before treatment, $Z=-0.937, P=0.349$; Comparison of 8 weeks' treatment between two groups, $Z=-2.045, P=0.041$; Comparison of 8 weeks' treatment with that before treatment in the observation group, $Z=-8.094, P<0.05$; Comparison of 8 weeks' treatment with that before treatment in the control group, $Z=-5.041, P<0.05$.

3.3 2 组治疗前后日常生活活动能力比较

观察组治疗前 MBI 评分与对照组比较,差异无统计学意义($P>0.05$);2 组治疗 8 周时 MBI 评分均

高于治疗前($P<0.05$),且观察组高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 5 和表 6。

表 5 2 组治疗前后 MBI 评分比较($\bar{x}\pm s$)Table 5 Comparison of MBI scores before and after treatment between two groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	n	治疗前	治疗 8 周	t 值	P 值
对照组	98	58.17±9.27	69.78±12.10	-7.540	<0.001
观察组	98	56.92±8.38	75.53±10.25	-13.915	<0.001
t 值		-0.990	3.590		
P 值		0.161	<0.05		

表 6 2 组 MBI 评分中各具体指标评分比较($\bar{x}\pm s$)Table 6 Comparison of specific index scores of MBI between two groups ($\bar{x}\pm s$)

组别	n	时间	修饰	洗澡	进食	穿衣	控制大便
对照组	98	治疗前	2.96±0.82	2.98±1.69	7.10±1.58	6.05±1.62	6.02±2.27
		治疗 8 周	3.86±0.99 ¹⁾	3.92±0.96 ¹⁾	8.09±1.25 ¹⁾	7.13±1.31 ¹⁾	7.56±1.67 ¹⁾
观察组	98	治疗前	2.82±0.97	2.76±1.73	6.86±1.91	6.36±1.37	5.89±2.38
		治疗 8 周	3.65±0.87 ¹⁾	3.88±0.85 ¹⁾	8.72±1.16 ¹⁾²⁾	8.29±1.06 ¹⁾²⁾	7.62±1.53 ¹⁾

组别	n	时间	控制小便	用厕	上下楼梯	床椅转移	平地行走
对照组	98	治疗前	5.90±2.11	6.42±2.56	5.73±2.59	7.99±3.63	7.02±3.92
		治疗 8 周	7.49±2.28 ¹⁾	7.50±1.33 ¹⁾	6.56±1.05 ¹⁾	9.37±2.26 ¹⁾	8.56±0.93 ¹⁾
观察组	98	治疗前	5.78±1.67	6.55±2.12	5.29±2.23	7.78±3.30	6.83±3.77
		治疗 8 周	7.36±1.80 ¹⁾	8.92±1.56 ¹⁾	7.58±1.12 ¹⁾²⁾	9.69±2.07 ¹⁾	9.82±1.15 ¹⁾²⁾

注:与治疗前比较,1) $P<0.05$;与对照组比较,2) $P<0.05$ 。

Note: Compared with that before treatment, 1) $P<0.05$; Compared with the control group, 2) $P<0.05$.

3.4 2 组治疗前后平衡能力比较

观察组治疗前 BBS 评分与对照组比较,差异无统计学意义($P>0.05$);2 组治疗 8 周时 BBS 评分均

高于治疗前($P<0.05$),且观察组高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 7。

表7 2组治疗前后BBS评分比较($\bar{x}\pm s$) 分
Table 7 Comparison of BBS scores before and after treatment between two groups ($\bar{x}\pm s$) Scores

组别	n	治疗前	治疗8周	t值	P值
对照组	98	21.37±5.59	48.26±12.15	-19.903	<0.05
观察组	98	22.63±7.28	42.50±10.33	-15.565	<0.05
t值		-1.359	3.001		
P值		0.088	<0.05		

4 讨论

随着我国人口老龄化的突出,以及饮食结构的改变,我国脑卒中患病率明显增多。由于脑卒中具有较高的致残率,导致患者日常生活活动能力降低和劳动力的丧失,严重增加家庭疾病负担,并消耗巨大的医疗资源。据研究显示,全球脑卒中发病率呈下降的趋势,而我国脑卒中却呈逐年增高的趋势,其疾病负担显著高于西方发达国家^[21]。因此,降低脑卒中致残率,恢复其运动能力,特别是下肢功能,是提高患者日常生活活动能力、重新回归社会的基础。

脑卒中后肢体功能的恢复与神经可塑性及中枢神经功能重组密切相关。通过规范化康复训练,可改变损伤区神经肌电活动,促进大脑神经功能重组,改善神经可塑性,进而恢复患者肢体功能、提高日常生活活动能力。常规康复训练操作繁琐,训练周期较长,且对训练场地有要求,因此患者依从性差。肌电生物反馈疗法是应用传感器将正常状态下人们意识不到的肌电活动放大,并转化为可视信号反馈至大脑组织。脑卒中后,虽然受伤的神经细胞无法再生,但可进行功能重组。通过对患肢反复训练,可激活运动皮质神经元、活化突触,促进神经可塑性及功能重组性,有利于患肢功能恢复^[24]。与传统被动康复治疗相比,肌电生物反馈疗法属于主动训练,可更好地活化更多的神经通路。但单纯肌电生物反馈疗法见效慢,且其主要对踝关节背屈肌肌力的改善作用较明显^[24],对髋关节、膝关节的改善相对较弱。另外,肌电生物反馈疗法需要特殊设备,实际应用受限。镜像疗法通过观察并记忆健侧肢体的镜像,诱发患侧肢体运动,可同时激活双侧小脑及大脑皮层运动区神经网络,减少皮质间抑制,以促进患侧肢体功能的恢复^[25]。既往文献显示,镜像疗法可促进脑卒中患者上肢功能的恢复,提高日常生活活动能力^[26]。本研究镜像疗法结合肌电生物反馈疗法对脑卒中患者下肢功能的改善效果显著。

4.1 提高下肢运动功能及步行能力

下肢运动功能可直接影响患者生活质量。脑卒

中损伤可导致高级运动功能被抑制、下肢运动功能降低,表现为肌张力增高、肌肉痉挛,出现足内翻、足下垂等。脑卒中可反应性增加健侧大脑组织的兴奋性,使两侧大脑半球兴奋-抑制平衡失衡,进一步降低本来就被抑制的患侧运动通路活性,不利于神经元的活化和重组。镜像疗法的理论基础是镜像神经元,其区别于普通神经元,观察同类神经元执行某项任务时,其自身也会兴奋。镜像疗法通过观察健侧肢体的运动,并想象成患侧肢体的运动,造成视错觉,进而活化患侧运动神经元,促进下肢运动功能的恢复。镜像疗法结合肌电生物反馈疗法可使本体感觉-运动反馈环路得到强化,进一步提高神经元可塑性。姚淑珍等^[27]研究显示,镜像疗法结合肌电生物反馈疗法可提高脑卒中患者上肢FMA评分及Brunnstrom分期,改善上肢功能。本研究结果显示,治疗8周时2组FMA-LE评分、Brunnstrom分期、FAC分级均高于治疗前,且观察组高于对照组,提示镜像疗法结合肌电生物反馈疗法可提高脑卒中患者下肢运动功能,与上肢功能的研究结果相符。其可能机制:①镜像疗法的视错觉反馈使大脑认为双侧肢体均在运动,进而激活患肢运动神经元,并进行功能重组。②肌电生物反馈疗法将患肢少量、微弱的神经冲动信号放大,进一步促进其功能重组。③二者结合有利于消除两侧大脑半球兴奋-抑制平衡的失衡,恢复患侧大脑半球对瘫痪肌肉的控制^[27]。

4.2 提高日常生活活动能力及平衡能力

脑卒中患者由于运动功能的减弱甚至丧失,导致日常生活活动能力及社会参与度降低,且多数需要人照顾,生活环境及角色的转变让患者一时难以适应,甚至产生耻辱感,引起情绪障碍。因此,提高日常生活活动能力是患者重新回归生活及社会的前提。本研究结果显示,2组治疗前MBI评分比较差异无统计学意义,治疗8周时MBI评分均高于治疗前,且观察组治疗8周时MBI评分高于对照组,进一步比较发现,观察组治疗8周MBI评分中的进食、穿衣、上下楼梯、平地行走评分均高于对照组,

提示镜像疗法结合肌电生物反馈疗法可提高脑卒中患者日常生活活动能力,特别是进食、穿衣、上下楼梯、平地行走能力,与既往文献^[28]结果相符。可能是由于肌电生物反馈疗法对踝关节功能的改善作用较明显,其联合镜像疗法可同时加强与日常活动关系密切的踝关节、膝关节及髋关节功能性训练,使运动更协调、更灵活。脑卒中患者由于病变在高级神经中枢,对低级神经中枢的抑制作用减弱,引起肌张力增高、肌群协调能力减弱,出现平衡障碍。肌电生物反馈疗法通过不断刺激患肢肌肉收缩,来增强运动神经元的运动协调能力,有助于改善平衡能力。镜像疗法虽然没有直接涉及平衡能力的训练,但其可通过提高下肢运动能力,进而增强平衡能力^[25]。本研究结果显示,治疗8周时2组BBS评分、MBI评分均高于治疗前,且观察组高于对照组,提示镜像疗法结合肌电生物反馈疗法对脑卒中患者日常生活活动能力及平衡能力的改善更显著。

综合以上论述,镜像疗法结合肌电生物反馈疗法可增强脑卒中患者下肢运动能力、步行能力,提高日常生活活动能力,改善平衡能力,值得临床推广应用。但也存在一定局限:①对于双侧肢体瘫痪的患者无法进行镜像疗法;②镜像疗法的操作模式、时长等没有统一规定。另外,本研究样缺乏下肢肌电信号数据,样本量较小,且对患者中远期预后未进行随访。因此,镜像疗法结合肌电生物反馈疗法对改善脑卒中患者下肢功能中的作用需大样本量、多中心前瞻性研究进一步证实。

参考文献

- [1] 王班,关天嘉,尤莉莉,等.我国缺血性脑卒中残疾情况及影响因素分析[J].中国全科医学,2016,19(2):216-219.
- [2] KANG H J, STEWART R, PARK M S, et al. White matter hyperintensities and functional outcomes at 2 weeks and 1 year after stroke [J]. *Cerebrovasc Dis*, 2013, 35(2): 138-145.
- [3] 陆敏智,黄鹏,仲玲玲,等.缺血性脑卒中患者近期功能预后影响因素分析[J].中华物理医学与康复杂志,2018,40(1):38-40.
- [4] HENDRICKS H T, VAN LIMBEEK J, GEURTS A C, et al. Motor recovery after stroke; a systematic review of the literature [J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 2002, 83(11): 1629-1637.
- [5] 李明,王强,马健,等.强化训练对脑卒中后抑郁患者下肢运动功能及抑郁状态的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2016,38(4):283-286.
- [6] 中华医学会神经病学分会神经康复学组.中国脑卒中康复治疗指南(2011完全版)[J].中国医学前沿杂志(电子版),2012,4(6):55-76.
- [7] 郑宏.针灸、推拿和康复训练对脑卒中偏瘫下肢功能恢复的疗效观察[J].临床医药文献电子杂志,2019,6(30):99.
- [8] 王亚东,叶岷.针灸联合康复训练对脑卒中偏瘫患者下肢功能恢复的影响[J].神经损伤与功能重建,2019,14(2):102-103.
- [9] 鲁璟.镜像疗法对脑卒中偏瘫后患者上肢功能和日常生活活动能力的影响[J].护士进修杂志,2018,33(6):487-489.
- [10] 孙秀丽,胡国金,孙李慧子,等.镜像治疗对脑卒中偏瘫患者上肢功能及日常生活活动能力的影响研究[J].中华全科医师杂志,2017,16(12):941-945.
- [11] 景颖颖,岳蕴华,李大伟.肌电生物反馈治疗急性脑卒中患者上肢功能障碍的临床疗效[J].检验医学与临床,2019,16(12):1729-1732.
- [12] 中华神经科学会,中华神经外科学会.各类脑血管病诊断要点[J].中华神经科杂志,1996,29(6):379-380.
- [13] 徐乐义,周颖,刘美快,等.镜像治疗对亚急性脑卒中患者下肢运动及步行功能的影响[J].中国康复理论与实践,2018,24(7):834-838.
- [14] 蒋葶,王海燕,赵志军,等.镜像疗法对脑卒中后偏瘫伴下肢痉挛状态患者步行能力的影响[J].贵州医药,2018,42(2):184-186.
- [15] 蒋敏,罗伦,白凡,等.肩胛骨强化训练对早期脑卒中上肢功能恢复的影响[J].康复学报,2018,28(4):37-41.
- [16] 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2018[J].中华神经科杂志,2018,51(9):666-682.
- [17] 朱咏梅,张田宁,田千慧,等.针刺联合肌电生物反馈疗法对脑卒中患者下肢功能的影响[J].中国康复医学杂志,2015,30(6):576-579.
- [18] SULLIVAN K J, TILSON J K, CEN S Y, et al. Fugl-Meyer assessment of sensorimotor function after stroke: standardized training procedure for clinical practice and clinical trials [J]. *Stroke*, 2011, 42(2): 427-432.
- [19] 游彩芬.强制运动训练对颅脑损伤Brunnstrom III期患者上肢功能的影响[J].护理实践与研究,2016,13(4):148-149.
- [20] 李光磊,朱晓明,李鑫,等.功能性电刺激对偏瘫足下垂患者步行能力的影响[J].中国卫生标准管理,2019,10(5):50-52.
- [21] 周海燕,陈多妹,王陈军.改良Barthel指数评定量表在脑卒中患者中的应用及影响效果分析[J].中国药物与临床,2018,18(12):165-167.
- [22] 尹傲冉,倪朝民,杨洁,等.脑卒中偏瘫患者步态的不对称性与平衡功能的相关性研究[J].中华物理医学与康复杂志,2014,36(3):190-193.
- [23] 宇传华,罗丽莎,李梅,等.从全球视角看中国脑卒中疾病负担的严峻性[J].公共卫生与预防医学,2016,149(1):7-11.
- [24] 李志斌,冯尚武,黄顺仪,等.肌电生物反馈疗法对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能的效果[J].中国康复理论与实践,2013,19(11):1046-1048.
- [25] 陈秀秀,吴庆文,郭子梦,等.镜像疗法对脑卒中患者下肢运动功能、日常生活活动能力及平衡能力的影响[J].中国康复医学杂志,2019,34(5):539-543.
- [26] 黄冬枝,陆敏灵,王韵,等.改良镜像疗法对脑卒中患者患侧上肢康复与焦虑、抑郁的影响[J].中国康复医学杂志,2019,34(6):699-701.
- [27] 姚淑珍,勾丽洁,刘旭东,等.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[J].中华物理医学与康复杂志,2016,38(10):746-749.
- [28] 李宁宁,勾丽洁,郭华平,等.镜像疗法联合肌电生物反馈对脑卒中偏瘫患者下肢功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2018,40(4):278-281.

(下转第45页)

fMRI Study on the Functional Connectivity of Nucleus Accumbens in Patients with Knee Osteoarthritis

XIAO Yang¹, LIU Jiao^{1,2}, HU Kun¹, LIN Meiqin¹, TU Youxue¹, TAO Jing¹, CHEN Lidian¹, HUANG Jia^{1*}

¹ College of Rehabilitation Medicine, Fujian University of Traditional Chinese Medicine, Fuzhou, Fujian 350122, China;

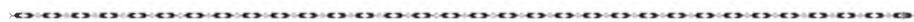
² Fujian Provincial Rehabilitation Engineering Research Center, Fuzhou, Fujian 350122, China

*Correspondence: HUANG Jia, E-mail: jasmine1874@163.com

ABSTRACT Objective: To explore the underlying mechanism of pain syndrome in patients with knee osteoarthritis (KOA) via comparing the resting state functional connectivity (rs-FC) group difference of nucleus accumbens (NAc) between patients with KOA and healthy controls. **Methods:** A total of 16 KOA patients were enrolled as the KOA group, and 16 healthy controls were enrolled as the healthy control group. All of those subjects were enrolled from various communities in Fuzhou city, Fujian province. Firstly, all subjects' general and behavioral data, including gender, age, and the brief pain inventory (BPI) score, were collected. The KOA group also used the knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS) to assess pain intensity, and functional magnetic resonance imaging (fMRI) data were preprocessed using the CONN18b software package, resting-state fMRI (rs-fMRI) and structural MRI were performed within one week after completed the general and behavioural data assessment for the two groups. Pre-processing of fMRI data was performed via using a pipeline in CONN18b toolbox. Our study used the AAL template NAc of the Montreal Neuroscience Institute (MNI) as the region of interest to analyze the differences in the functional connectivity between the NAc and the whole brain voxels in the two groups of subjects and its correlation with the KOOS. **Results:** The general data (age, gender) of the KOA group were matched with the healthy control group, and the BPI score of the healthy control group was 0. Functional connectivity between bilateral nucleus accumbens and whole brain volume were analyzed in the two groups. Compared to the healthy control group, increased rsFC was found between bilateral NAc and bilateral anterior cingulate cortex, the left caudate and the right temporal pole. Our study also found significantly decreased rsFC between bilateral NAc and the right dorsolateral prefrontal cortex (DLPFC), the left secondary sensory area (S2) and bilateral angular gyrus. About the correlation between brain regions with differences in functional connectivity of bilateral NAc and the pain subtest of KOOS in the two groups, the rsFCs of bilateral NAc-right DLPFC/bilateral NAc-left S2 were positively correlated with pain subtest of the KOOS in the KOA group. **Conclusion:** It suggests that the abnormal functional connectivity between default mode network, where the brain regions related to cognitive control, emotional regulation, sensory processing and NAc, which is related to the central dopamine system, may be one of the underlying mechanisms of pain syndrome of KOA.

KEY WORDS knee osteoarthritis; pain; resting-state functional magnetic resonance imaging; nucleus accumbens

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2020.01009



(上接第 39 页)

Effect of Imaging Therapy Combined with Electronic Biofeedback on Stroke

ZHAO Xiaohui, JIANG Linli, WANG Fengjiao, WANG Jun, XU Fei^{*}

The First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang 150001, China

*Correspondence: XU Fei, E-mail: 313426705@qq.com

ABSTRACT Objective: To investigate the clinical application value of imaging therapy combined with electronic biofeedback in the improvement of lower extremity motor function, walking ability, activities of daily living and balance ability in stroke patients. **Methods:** A total of 196 stroke patients were treated with neurological method. They were randomly divided into the control group and the observation group, with 98 cases in each group. The control group was treated with electronic biofeedback therapy, and the observation group was given imaging therapy combined with electronic biofeedback therapy. Both groups were treated continuously for 8 weeks. **Results:** There was no significant difference in the lower extremity of Fugl-Meyer assessment (FMA-LE) scores and Brunnstrom stage before treatment between the observation group and the control group ($P>0.05$). After treatment the FMA-LE scores and Brunnstrom stage were higher than those before treatment ($P<0.05$), and the observation group was higher than the control group ($P<0.05$). There was no significant difference in the FAC classification before treatment between the observation group and the control group ($P>0.05$). After treatment the FAC classification at 8 weeks of treatment of the two groups was higher than that before treatment ($P<0.05$), and the observation group was higher than the control group ($P<0.05$). There was no significant difference in the MBI and BBS scores after treatment between the observation group and the control group ($P>0.05$). The MBI and BBS scores were observed in the two groups at 8 weeks. The scores were higher than those before treatment ($P<0.05$), and the observation group was higher than the control group ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the specific index scores of MBI before treatment between the observation group and the control group ($P>0.05$). The scores of MBI in the two groups at 8 weeks of treatment were higher than before treatment ($P<0.05$). The MBI scores for eating, dressing, going up and down stairs, and walking on flat ground at 8 weeks of treatment in the observation group were higher than those of the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** Imaging therapy combined with electronic biofeedback therapy can enhance the lower extremity motor function and walking ability of stroke patients, improve daily living ability (eating, dressing, going up and down stairs, walking on flat ground) and improve balance ability.

KEY WORDS stroke; imaging therapy; electronic biofeedback; lower extremity motor function; walking ability; activities of daily living; balance ability

DOI: 10.3724/SP.J.1329.2020.01008