

# 肌电生物反馈联合早期功能训练对出血性脑卒中患者运动功能恢复及血清肌肉生成抑制素水平的影响

余敏, 姜嘟嘟, 王丽晶, 詹青

上海中医药大学附属第七人民医院神经内科, 上海 200137

**【摘要】** **目的** 观察肌电生物反馈联合早期功能训练对出血性脑卒中患者运动功能恢复及血清肌肉生成抑制素水平的影响。**方法** 选取 2018 年 1 月至 2019 年 1 月期间在上海中医药大学附属第七人民医院神经内科治疗的 160 例出血性脑卒中患者为研究对象, 依据随机数表法将其分为对照组和观察组各 80 例, 对照组患者接受常规康复干预方案, 观察组在对照组基础上接受肌电生物反馈联合早期功能训练, 干预时间均为 4 周。比较两组患者干预前后的运动功能恢复情况、血清肌肉生成抑制素水平、美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分、日常生活活动能力(ADL)评分以及血肿吸收情况。**结果** 干预后两组患者的上肢、下肢运动功能评分较干预前明显提高, 且干预后观察组患者的上肢、下肢运动功能评分分别为(40.41±13.22)分、(24.81±8.19)分, 明显大于对照组的(32.72±10.09)分、(21.26±6.95)分, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ ); 干预后观察组与对照组患者的血清肌肉生成抑制素水平分别为(7.55±1.25) μg/L、(9.02±1.46) μg/L, 较干预前的(11.33±2.63) μg/L、(11.29±2.58) μg/L 明显下降, 且干预后观察组患者的血清肌肉生成抑制素水平明显低于对照组, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ ); 干预后观察组与对照组患者的 NIHSS 评分分别为(3.84±1.13)分、(8.76±1.55)分, 较干预前的(20.42±3.22)分、(20.33±3.16)分明显减小, ADL 评分分别为(68.13±17.68)分、(53.45±14.26)分, 较干预前的(30.22±9.97)分、(30.28±10.02)分明显增大, 且干预后观察组患者的 NIHSS 评分明显小于对照组, ADL 评分明显大于对照组, 差异均有统计学意义( $P<0.05$ ); 两组患者的血肿吸收情况比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** 肌电生物反馈联合早期功能训练可促进出血性脑卒中患者运动功能恢复, 减轻神经缺损程度, 提高日常生活活动能力, 并能促进血肿吸收。

**【关键词】** 肌电生物反馈; 早期功能训练; 出血性脑卒中; 运动功能恢复; 血清肌肉生成抑制素; 美国国立卫生研究院卒中量表

**【中图分类号】** R743.3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2019)23-3000-04

**Effects of electromyographic biofeedback combined with early functional training on motor function recovery and serum myostatin level in patients with hemorrhagic stroke.** YU Min, JIANG Du-du, WANG Li-jing, ZHAN Qing. Department of Neurology, Seventh People's Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200137, CHINA

**【Abstract】 Objective** To observe the effects of electromyographic biofeedback combined with early functional training on motor function recovery and serum myostatin level in patients with hemorrhagic stroke. **Methods** A total of 160 patients with hemorrhagic stroke who were treated in the Seventh People's Hospital of Shanghai University of Traditional Chinese Medicine from January 2018 to January 2019 were divided into two groups according to random number table method. Eighty patients in the control group received routine rehabilitation intervention schemes, and 80 patients in the study group received electromyographic biofeedback combined with early functional training on the basis of the control group, both for 4 weeks. After intervention, the recovery of motor function was evaluated, and serum myostatin level was measured. National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) and Activity of Daily Life (ADL) scores were counted, and the absorption of hematoma was compared. **Results** After intervention, the motor function scores of upper limbs and lower limbs in the two groups were significantly higher than those before intervention, and the motor function scores of upper limbs and lower limbs in the study group were 40.41±13.22, 24.81±8.19, significantly higher than 32.72±10.09, 21.26±6.95 in the control group ( $P<0.05$ ). The serum myostatin levels after intervention in the study group and the control group were (7.55±1.25) μg/L and (9.02±1.46) μg/L respectively, which were significantly lower than (11.33±2.63) μg/L and (11.29±2.58) μg/L before intervention, and the serum myostatin levels in the study group were significantly lower than those in the control group ( $P<0.05$ ). After intervention, the NIHSS scores of the study group and the control group were 3.84±1.13, 8.76±1.55, significantly lower than 20.42±3.22, 20.33±3.16 before intervention; the ADL scores were 68.13±17.68, 53.45±14.26, significantly higher than 30.22±9.97, 30.28±10.02 before intervention; the NI-

基金项目:上海市卫生与计划生育委员会科研项目(编号:20164Y0073);上海市浦东新区系统重点学科建设项目(编号:PWZxK2017-04);上海中医药大学附属第七人民医院人才培养计划(编号:XX2016-03、QMX2017-03)

通讯作者:詹青, E-mail: qian60008884@163.com

HSS score of the study group was significantly lower than that of the control group; the ADL score was significantly higher than that of the control group; the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). There was no significant difference in hematoma absorption between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Electromyographic biofeedback combined with early functional training can promote the recovery of motor function in patients with hemorrhagic stroke, reduce the degree of neurological deficit, improve the ability of daily living, and promote hematoma absorption.

**【Key words】** Electromyographic biofeedback; Early functional training; Hemorrhagic stroke; Motor function recovery; Serum myostatin; National Institutes of Health Stroke Scale

脑卒中属于常见且易多发的神经系统疾病,多伴随出现肢体运动功能障碍,极大影响患者生活<sup>[1]</sup>。临床认为,患者在接受规范科学治疗的同时往往需要辅以恰当的康复疗法<sup>[2]</sup>。早期功能训练强调在最佳恢复时期让患者进行反复动作训练,帮助其逐渐形成科学合理的运动模式,以便更好促进整体功能恢复<sup>[3]</sup>。肌电生物反馈将主动训练与电刺激两者加以有效结合,便于患者更及时、直观了解运动变化情况,积极主动参与其中,强化康复训练效果<sup>[4]</sup>。基于此,本研究将肌电生物反馈联合早期功能训练应用于出血性脑卒中患者临床干预过程中,取得较好的效果,现将结果报道如下:

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2018年1月至2019年1月期间在上海中医药大学附属第七人民医院神经内科治疗且符合以下纳入和排除标准的出血性脑卒中患者160例,依据随机数表法将其分为对照组和观察组,每组80例,对照组中男性51例,女性29例;年龄45~79岁,平均(54.59±8.43)岁。观察组中男性52例,女性28例;年龄46~80岁,平均(54.61±8.45)岁。两组患者的性别和年龄比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。本研究经医院伦理委员会审核批准,患者及家属知情且签署知情同意书。

1.2 病例选择 (1)纳入标准:①符合《中国脑血管病一级预防指南2015》<sup>[5]</sup>中关于“出血性脑卒中”相关诊断标准;②无精神疾病;③均未接受手术治疗。(2)排除标准:①其他因素导致的继发性脑出血;②存在意识障碍或肝肾功能不全;③合并其他脑血管疾病。

## 1.3 方法

1.3.1 对照组 该组患者接受常规康复干预方案,具体方法:①水电解质纠正、营养脑神经、预防脑水肿等在内的相关治疗;②常规康复训练,包括体位摆放、肢体的被动活动、肩胛旋转在内的多项牵张训练、起坐练习等。45 min/次,1次/d,疗程为4周。

1.3.2 观察组 该组患者在对照组基础上接受肌电生物反馈联合早期功能训练。

1.3.2.1 肌电生物反馈 仪器为生物刺激反馈仪(型号:Myotrac-Clinical,厂家:加拿大Thought公司),在干预前向患者及其家属详细介绍具体实施步骤,配合注意事项,用酒精规范进行皮肤清洁与消毒,而后

取三极电极片,并将其放置在适宜部位,建议选择患侧下肢腓骨小头后下方、胫前肌下端,此外辅助电极则需要依据患者实际,放置在运动状态下较为稳定的部位。利用导线,将表面电极与生物刺激反馈仪相应导联两者之间进行有效连接,肌肉在运动状态下会产生相应的肌电信号,通过显示屏可以观察到相应肌电信号曲线。启动仪器,设置好相应的治疗程序,在医务人员语言提示下进行运动,据此系统会将相应的图像、数据等在内的相关信息进行准确反馈,当肌肉表面肌电值 $\geq$ 预设阈值,则系统会进行1次电刺激,电刺激时间通常情况下控制在9 s,间歇时间通常情况下控制在15 s,刺激频率通常情况下控制在55.6 Hz,初始数据一般为系统所采集到的相应动作的最高信号,初始数据也是阈值,医务人员需要叮嘱患者将肌电信号相应的信号强度控制在此阈值之上,当肌电信号相应的信号强度达到新的水平时,则需要将其作为新的基线水平,直到肌电信号相应的信号强度无法达到新的水平,将上述治疗作为一次完整的治疗过程,同样,在此过程中患者也需要依据“努力、放松”指令加以相应的辅助练习,建议:50 min/次,1次/d,疗程为4周。

1.3.2.2 早期功能训练 ①肢体功能训练:健侧肢体体位的选择;床上正确进行关节锻炼;躯干肌训练;桥式运动;平衡训练;站立练习;减重下步行训练,建议:30 min/次,1次/d,4周。②日常生活能力训练:滚桶训练;穿衣、脱衣练习;进食、洗澡等在内多项目日常活动训练;平地行走;练习上下楼梯。③吞咽功能训练:吮吸动作练习;口唇紧闭旁拉动作练习;咀嚼训练;颈部旋转训练;饮食练习。④言语功能训练:口型示范;协助患者反复朗读;借助图片、视频或者实物等加速患者理解,建议:30 min/次,1次/d,4周。⑤心理康复训练:争取患者家属的配合,增加病房巡视,多与患者及家属沟通,在患者存在异常情绪第一时间与之交流,教予其心理调节方法。

1.4 观察指标 (1)运动功能恢复情况:于干预前后采用Fugl-Meyer运动功能评定量表(Fugl-Meyer motor Assessment Scale, FMA)<sup>[6]</sup>评价两组患者上肢、下肢运动功能情况,其中上肢运动功能评定分值范围0~66分,下肢运动功能评定分值范围0~34分。(2)血清肌肉生成抑制素水平:采用酶链免疫吸附法测定血

清肌肉生成抑制素水平,测定时间为干预前 1 d 和干预后 1 d。(3)美国国立卫生研究院卒中量表(National Institute of Health Stroke Scale, NIHSS)<sup>[7]</sup>、日常生活活动能力(Activities of Daily Living, ADL)<sup>[8]</sup>评分:NIHSS 评分分值越高,表示身体障碍程度越严重;ADL 评分分值越高,表示日常生活活动能力越强大。(4)血肿吸收情况:评价两组患者的血肿吸收情况,评价结果分为:完全吸收;1>吸收 $\geq$ 1/2;1/2>吸收。

1.5 统计学方法 应用 SPSS19.0 统计学软件进行数据分析,计量资料符合正态分布以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间比较、组内比较均采用 *t* 检验;计数资料采用百分数表示,采用  $\chi^2$  检验,以  $P<0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组患者干预前后的运动功能比较 干预前,两组患者的上肢、下肢运动功能评分比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ );干预后,两组患者的上肢、下肢运动功能评分较干预前明显提高,且干预后观察组上肢、下肢运动功能评分明显大于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 1。

表 1 两组患者干预前后的运动功能比较( $\bar{x}\pm s$ ,分)

组别	例数	上肢		下肢	
		干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	80	20.72 $\pm$ 6.11	32.72 $\pm$ 10.09 <sup>a</sup>	18.54 $\pm$ 6.14	21.26 $\pm$ 6.95 <sup>a</sup>
观察组	80	20.76 $\pm$ 6.15	40.41 $\pm$ 13.22 <sup>a</sup>	18.49 $\pm$ 6.10	24.81 $\pm$ 8.19 <sup>a</sup>
<i>t</i> 值		0.041	4.136	0.052	2.956
<i>P</i> 值		0.967	<0.05	0.959	0.004

注:与本组干预前比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ 。

2.2 两组患者干预前后的血清肌肉生成抑制素水平比较 干预前,两组患者的血清肌肉生成抑制素水平比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ );干预后,两组患者的血清肌肉生成抑制素水平较干预前明显下降,且干预后观察组血清肌肉生成抑制素水平明显低于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 2。

表 2 两组患者干预前后的血清肌肉生成抑制素水平比较( $\bar{x}\pm s$ , $\mu\text{g/L}$ )

组别	例数	干预前	干预后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
对照组	80	11.29 $\pm$ 2.58	9.02 $\pm$ 1.46	6.849	<0.05
观察组	80	11.33 $\pm$ 2.63	7.55 $\pm$ 1.25	11.611	<0.05
<i>t</i> 值		0.097	6.841		
<i>P</i> 值		0.923	<0.05		

2.3 两组患者干预前后的 NIHSS、ADL 评分比较 干预前,两组患者的 NIHSS、ADL 评分比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ );干预后,两组患者的 NIHSS 评分较干预前明显减小,ADL 评分较干预前明显增大,且干预后观察组 NIHSS 评分明显小于对照组,ADL 评分明显大于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 3。

表 3 两组患者干预前后的 NIHSS、ADL 评分比较( $\bar{x}\pm s$ ,分)

组别	例数	上肢		下肢	
		干预前	干预后	干预前	干预后
对照组	80	20.33 $\pm$ 3.16	8.76 $\pm$ 1.55 <sup>a</sup>	30.28 $\pm$ 10.02	53.45 $\pm$ 14.26 <sup>a</sup>
观察组	80	20.42 $\pm$ 3.22	3.84 $\pm$ 1.13 <sup>a</sup>	30.22 $\pm$ 9.97	68.13 $\pm$ 17.68 <sup>a</sup>
<i>t</i> 值		0.178	22.941	0.038	5.781
<i>P</i> 值		0.859	<0.05	0.970	<0.05

注:与本组干预前比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ 。

2.4 两组患者治疗后的血肿吸收情况比较 两组血肿吸收情况比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表 4。

表 4 两组患者治疗后的血肿吸收情况比较[例(%)]

组别	例数	完全吸收	1>吸收 $\geq$ 1/2	1/2>吸收
对照组	80	53 (66.25)	21 (26.25)	6 (15.79)
观察组	80	55 (68.75)	23 (28.75)	2 (2.50)
$\chi^2$ 值		0.114	0.125	2.105
<i>P</i> 值		0.736	0.723	0.147

## 3 讨论

脑卒中致残率、致死率居高不下,且多伴有肢体运动功能障碍等情况,肢体功能与肌力恢复良好与否将直接影响患者生存质量。有资料显示:脑卒中患者康复训练开始时间越早,预后效果越佳,科学恰当的康复训练对恢复中枢神经系统十分有利,能进一步增强其可塑性,使之损伤修复潜力得到最大限度发挥,对神经突触再生产生促进效果<sup>[9]</sup>。早期功能训练强调依据患者实际选择运动再学习方式,帮助其尽早、更好恢复功能,以改善预后、确切提升生存质量<sup>[10]</sup>。本研究中,在医护人员帮助下患者循序渐进开展翻身、步行练习等一系列动作,对促进大脑的重塑性益处较大,有利于机体各项功能尽早恢复。考虑到运动功能的自然恢复存在一定局限性,对此类患者来说,很大程度上仍需依赖机体神经系统的代偿功能,其关键在于不断学习与训练。肌电生物反馈能引起机体肌肉收缩、关节运动,而这种较大幅度的运动能够向中枢神经系统传递一定的感觉输入冲动,冲动同样会对大脑中枢产生直接影响,在此过程中,患者依据所接收到的视觉或听觉信号,学习与控制自身动作,相应的大脑皮质兴奋性亦被持续强化,最终逐渐恢复或者形成新的连接神经通路<sup>[11]</sup>。此康复疗法有助于确切增强与巩固运动效果,帮助患者全面提升康复信心,运动皮层功能恢复与重建进程明显缩短。

有研究表明,出血性脑卒中患者接受肌电生物反馈与早期功能训练联合干预,有助于运动功能恢复<sup>[12]</sup>。本研究结果显示:干预后观察组上肢、下肢运动功能评分明显大于对照组。与上述研究结果基本一致,提示肌电生物反馈联合早期功能训练在促进出血性脑卒



中患者肢体运动功能恢复方面效果确切。有研究表明,出血性脑卒中患者接受肌电生物反馈与早期功能训练联合干预,血清肌肉生成抑制素水平能更好稳定维持在合理范围内<sup>[13]</sup>。本研究结果显示,干预后观察组患者的血清肌肉生成抑制素水平明显低于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),与上述研究结果基本一致,提示肌电生物反馈联合早期功能训练在合理调节出血性脑卒中患者血清肌肉生成抑制素水平方面效果突出。其原因可能是,肌电生物反馈能够改变机体肌肉状态,有利于肌肉功能改善,与早期功能训练联合干预,有助于更好增加肌肉承受负荷,进而影响到血清肌肉生成抑制素水平。有研究表明,出血性脑卒中患者接受肌电生物反馈与早期功能训练联合干预,有助于神经功能与日常生活活动能力恢复<sup>[14]</sup>。本研究结果显示,干预后观察组患者的NIHSS评分明显小于对照组,ADL评分明显大于对照组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),与上述研究结果基本一致,提示肌电生物反馈联合早期功能训练对出血性脑卒中患者神经功能恢复、日常生活活动能力恢复产生积极促进作用。有研究表明,出血性脑卒中患者接受肌电生物反馈与早期功能训练联合干预,对血肿吸收有极大好处<sup>[15]</sup>。本研究结果显示,两组患者的血肿吸收情况比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),与上述研究结果基本一致,提示肌电生物反馈联合早期功能训练有助于促进出血性脑卒中患者血肿吸收。

综上所述,肌电生物反馈联合早期功能训练有利于出血性脑卒中患者运动功能恢复,合理调节血清肌肉生成抑制素水平,重塑神经功能,提升日常生活活动能力,加速血肿吸收。本研究受到样本量、研究时间等因素限制,尚有一定不足,有待进一步临床研究。

#### 参考文献

- [1] 李照凯, 郭宁. 青年脑卒中临床特征分析[J]. 河南医学研究, 2017, 26(5): 810-811.
- [2] 于俊, 赵环, 杜媛媛. 反馈式早期康复护理干预对出血性脑卒中患者术后康复的影响[J]. 中国医药导报, 2017, 14(20): 164-167.
- [3] 赵先彬, 陈妍, 李国华. 针灸联合早期功能训练对脑卒中患者后期肢体功能和生存质量的影响[J]. 陕西中医, 2017, 38(1): 109-110.
- [4] 吴霜, 刘春风, 楚兰, 等. 肌电生物反馈联合低频电刺激和康复训练对脑卒中后吞咽功能障碍的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2017, 39(5): 332-335.
- [5] 中华医学会神经病学分会. 中国脑血管病一级预防指南2015[J]. 中华神经科杂志, 2015, 48(8): 629-643.
- [6] FUGLMEYER AR, JÄÄSKÖ L, LEYMAN I, et al. The post-stroke hemiplegic patient. I. a method for evaluation of physical performance [J]. Scand J Rehabil Med, 1975, 7(1): 13-31.
- [7] DUNNING K. National institutes of health stroke scale [J]. Encyclopedia of Clinical Neuropsychology, 2011, 9(1): 1714-1715.
- [8] KATZ S. Assessing self-maintenance: activities of daily living, mobility, and instrumental activities of daily living [J]. J Am Geriatr Soc, 1983, 31(12): 721-727.
- [9] 吴晓华, 林文玉, 汪燕玲, 等. 早期康复训练改善脑卒中后吞咽障碍的效果观察[J]. 护理与康复, 2017, 16(7): 754-756.
- [10] 钟丽琼, 曾庆萍, 王秋琴, 等. 早期被动功能锻炼对脑卒中患者生活质量的影响[J]. 现代诊断与治疗, 2017, 28(5): 149-150.
- [11] 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.
- [12] 曾祖英. 康复干预辅以肌电生物反馈治疗脑卒中偏瘫的效果评价[J]. 按摩与康复医学, 2017, 8(12): 10-12.
- [13] 蔡琛. 肌电生物反馈对脑卒中偏瘫患者上肢神经传导功能的影响[J]. 内蒙古医学杂志, 2017, 49(6): 66-68.
- [14] 徐杰, 孟宪忠. 肌电生物反馈疗法结合运动再学习方案在脑卒中运动功能障碍患者中的应用价值[J]. 检验医学与临床, 2018, 15(15): 2207-2210.
- [15] 赵萍. 活血化瘀汤联合康复功能锻炼对出血性脑卒中的影响[J]. 中外医学研究, 2018, 16(1): 46-47.

(收稿日期: 2019-07-01)