

- 症康复中的应用进展[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(6): 477-480. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2018.06.021
- [6] McIntyre A, Thompson S, Burhan A, et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation for depression due to cerebrovascular disease: a systematic review[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2016, 25(12): 2792-2800. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.08.043.
- [7] 张作记. 行为医学量表手册[M]. 北京: 中华医学电子音像出版社, 2005: 285-287.
- [8] Otal B, Olma MC, Flöel A, et al. Inhibitory non-invasive brain stimulation to homologous language regions as an adjunct to speech and language therapy in post-stroke aphasia: a meta-analysis[J]. Front Hum Neurosci, 2015, 9: 236. DOI: 10.3389/fnhum.2015.00236.
- [9] Rubi-Fessen I, Hartmann A, Huber W, et al. Add-on effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on subacute aphasia therapy: enhanced improvement of functional communication and basic linguistic skill. A randomized controlled study[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2015, 96(11): 1935-1944. DOI: 10.1016/j.apmr.2015.06.017.
- [10] Hara T, Abo M, Kobayashi K, et al. Effects of low-frequency repetitive transcranial magnetic stimulation combined with intensive speech therapy on cerebral blood flow in post-stroke aphasia[J]. Transl Stroke Res, 2015, 6(5): 365-374. DOI: 10.1007/S12975-015-0417-7.
- [11] 陈亮, 陈杰, 金戈, 等. 高频重复经颅磁刺激治疗脑卒中后抑郁的有效性安全性系统评价[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(6): 441-448. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2018.06.010.
- [12] Rostami R, Kazemi R, Nitsche MA, et al. Clinical and demographic predictors of response to rTMS treatment in unipolar and bipolar depressive disorders[J]. Clin Neurophysiol, 2017, 128(10): 1961-1970. DOI: 10.1016/j.clinph.2017.07.395.
- [13] 张明岛, 陈兴时. 脑诱发电位学(第5版)[M]. 上海: 上海科技出版社, 2019: 801-809.
- [14] Polich J, Herbst KL. P300 as a clinical assay: rationale evaluation and findings[J]. Int J Psychophysiol, 2000, 38(1): 3-19. DOI: 10.1016/S0167-8760(00)00127-6.
- [15] Kanton I, Bachmann T. Disrupting dorsolateral prefrontal cortex by rTMS reduces the P300 based marker of deception[J]. Brain Behav, 2019, 7(4): e00656. DOI: 10.1002/brb3.656.
- [16] 张香玉, 随燕芳, 郭铁成. 成对关联刺激对大脑皮质兴奋性的调节作用及在脑卒中康复中的应用进展[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2018, 40(6): 473-476. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2018.06.020.

(修回日期: 2020-07-23)

(本文编辑: 汪 玲)

肌电生物反馈治疗早期脑梗死后手腕部痉挛状态的疗效观察

王建民¹ 王岳² 厉坤鹏³ 姜晶⁴ 裴松⁴ 周冬亮¹ 覃宏伟¹ 朱燕³ 徐瑛¹ 李放^{4,5}

¹上海市宝山区仁和医院神经内科 200431; ²同济大学附属上海市第四人民医院神经内科 200081; ³上海市第二康复医院康复科 200431; ⁴上海市宝山区仁和医院康复医学科 200431; ⁵复旦大学附属华山医院康复医学科, 上海 200040

通信作者: 李放, Email: fangl@fudan.edu.cn

【摘要】 目的 观察肌电生物反馈治疗早期脑梗死后手腕部痉挛状态的疗效。**方法** 选取脑梗死患者 60 例, 按照随机数字表法将其分为治疗组和对照组, 每组 30 例。2 组患者均采用常规康复训练, 治疗组在此基础上联合肌电生物反馈治疗。治疗前、治疗 4 周及 8 周后, 采用腕关节主动活动度 (AROM)、Fugl-Meyer 量表 (FMA) 上肢部分、改良 Ashworth 量表 (MAS) 评定患者的上肢运动功能和手腕部痉挛状态。**结果** 治疗前, 2 组患者 AROM、FMA 上肢部分及 MAS 评分比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。与组内治疗前比较, 治疗组治疗 4 周后 MAS 较低 ($P < 0.05$)。治疗 8 周后, 2 组患者 AROM、FMA 上肢部分及 MAS 评分均较组内治疗前改善 ($P < 0.05$), 且治疗组治疗 8 周后上述指标改善更为优异 ($P < 0.05$)。**结论** 肌电生物反馈治疗能明显改善早期脑梗死患者的手腕部痉挛状态。

【关键词】 肌电生物反馈疗法; 屈腕肌; 痉挛; 早期; 脑梗死

基金项目: 上海市卫计委科研基金面上项目 (201640251)

Funding: A Shanghai Health and Family Planning Commission Research Project (project 201640251)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.08.009

脑卒中是我国成年人致死、致残的主要病因, 且脑梗死患者中有超过 50% 存在上肢功能障碍^[1]。脑卒中患者的上肢功能恢复状况往往差于下肢^[2-3]。肌电生物反馈疗法 (electromyographic biofeedback therapy, EMGBFT) 是康复领域的研究热点, 国内外研究认为该技术可促进脑卒中后瘫痪肢体的功能恢复, 但关注点多侧重于下肢功能恢复, 对改善手腕部痉挛状态的研

究较少^[4-6]。本研究采用肌电生物反馈治疗脑梗死早期患者, 旨在观察其对患者手腕部痉挛状态的作用。

对象与方法

一、研究对象

纳入标准: ①符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南

2014》^[7]中脑梗死的诊断标准;②首次脑梗死导致一侧上肢瘫痪,伴有屈腕痉挛状态;③病程≤1个月,病情稳定;④本研究通过本院伦理委员会审查(批号 KJ2016-01),患者签署治疗知情同意书。排除标准:①合并其他神经系统疾病或肝肾功能不全、充血性心力衰竭、恶性肿瘤者;②有明显认知功能障碍或严重感觉功能障碍者。选取 2017 年 3 月至 2018 年 10 月住院治疗且符合标准的脑梗死患者 60 例。按照随机数字表法将其分为治疗组 and 对照组,每组 30 例。2 组患者性别、年龄、病程、偏瘫侧别等一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,详见表 1。

二、治疗方法

2 组患者均采用常规康复训练,主要包括:良肢位摆放;患侧上肢各关节被动运动;腕指关节背伸的牵张练习;痉挛肌放松练习,抗痉挛手法及非痉挛肌肌力练习、诱导分离运动训练等。治疗组在此基础上联合肌电生物反馈治疗,采用上海产肌电生物反馈治疗仪进行治疗,具体操作方法:2 个刺激电极分别贴在患者患侧前臂伸腕肌群肌腹两端在皮肤表面的投影位置,两电极间置接地电极。治疗参数:刺激波形为方波,频率 50 Hz,脉宽 200 μ s,电流强度 10~35 mA,以引起患者腕关节背伸肌肉轻微收缩为适宜刺激强度,刺激方式为正反馈模式,治疗时间 30 min。治疗前向患者说明仪器的原理和训练方法,治疗时患者坐于显示器前,注意显示器上的信号指示,嘱患者尽量做伸腕屈指动作,并将此时显示器上记录到最高的曲线强度作为基线,在此基础上逐渐增加刺激阈值。两组均每日训练 1 次,每周 5 次,连续治疗 8 周。

三、观察指标

治疗前、治疗 4 周及 8 周后,采用腕关节主动活动度(active range of motion, AROM)、Fugl-Meyer 量表(Fugl-Meyer assessment, FMA)上肢部分、改良 Ashworth 量表(modified Ashworth scale, MAS)评定患者的上肢运动功能和手腕部痉挛状态。

四、统计学方法

采用 SPSS 19.0 版统计学软件进行分析,正态分布下计量

资料采用($\bar{x}\pm s$)形式表示,两样本均数比较采用 t 检验;计数资料比较采用 χ^2 检验;非正态分布等级资料采用中位数和四分位数进行描述,组内比较采用配对资料 Wilcoxon 符号秩检验,组间比较采用两样本比较秩和检验。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

治疗前,2 组患者 AROM、FMA 上肢部分及 MAS 评分比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。与组内治疗前比较,治疗组治疗 4 周后 MAS 较低($P<0.05$)。治疗 8 周后,2 组患者 AROM、FMA 上肢部分及 MAS 评分均较组内治疗前改善($P<0.05$),且治疗组治疗 8 周后上述指标改善更为优异($P<0.05$)。详见表 2。

讨 论

根据“闭环康复”理念,常规康复训练在脑卒中患者手功能的康复应用中具有一定的局限性。EMGBFT 是以生物反馈、运动再学习疗法为基础的物理治疗方法^[8-9],其把肌电活动转化为可以感知的视听信号,患者根据这些信号进行自我训练。依托于脑的可塑性理论^[10-11],通过长期反复主动的肢体运动训练,在大脑皮质形成相应兴奋灶,强化感觉与运动控制模式对中枢的正性反馈与输入,从而促进脑功能的重塑,通过视听觉等外在反馈,增强患者的运动学习能力,增加治疗兴趣,进而促进患侧肢体的功能恢复。既往研究显示,肌电生物反馈治疗可以改善患侧肢体的 AROM、FMA 等指标,但多数是基于 Brunnstrom II ~ III 期的患者^[4, 12-13]。常永霞等^[14]研究提示,Brunnstrom 不同分期患者的腕背伸肌力及上肢功能恢复进度不一。本研究选取病程 1 个月内的早期脑梗死患者,经过常规及肌电生物反馈治疗 8 周后,患者上肢的 FMA、AROM 评分均较组内治疗前有明显改善,且改善程度明显优于常规康复训练组,提示肌电生物反馈技术对于发病 1 个月内、病情稳定的早期脑梗死患者偏瘫肢体的康复具有明显促进作用。

表 1 2 组患者一般资料

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	病程 [d, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	偏瘫侧别(例)	
		男	女			左	右
治疗组	30	18	12	66.20 $\pm$ 6.67	20.17(15.75, 24.25)	17	13
对照组	30	21	9	65.37 $\pm$ 6.73	19.47(15.00, 23.50)	19	11

表 2 2 组患者治疗前、治疗 4 周及 8 周后 AROM、FMA、MAS 评分比较

组别	例数	AROM[°, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	FMA[分, M(P ₂₅ , P ₇₅)]	MAS[分, M(P ₂₅ , P ₇₅)]
治疗组				
治疗前	30	9.73(5.75, 13.00)	18.63(14.00, 24.00)	2.15(1.50, 3.00)
治疗 4 周后	30	14.33(10.00, 16.25)	25.13(20.00, 30.50)	1.82(1.50, 2.00) ^a
治疗 8 周后	30	28.83(25.00, 35.00) ^{ab}	39.03(32.00, 48.00) ^{ab}	1.27(1.00, 1.50) ^{ab}
对照组				
治疗前	30	8.70(5.00, 10.00)	19.30(15.00, 23.50)	2.08(1.50, 3.00)
治疗 4 周后	30	13.17(10.00, 20.00)	23.60(19.50, 29.25)	2.03(1.50, 2.00)
治疗 8 周后	30	22.67(15.00, 30.00) ^a	33.17(29.75, 38.50) ^a	1.47(1.00, 2.00) ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P<0.05$;与对照组同时间点比较,^b $P<0.05$

既往研究通常认为肌电反馈治疗是通过改善腕背伸功能,进而改善患者的腕关节活动功能^[14-15]。痉挛状态是一种以速度依赖性的牵张反射增强为特征的肌张力增高形式,目前认为是上运动神经元损伤后,脊髓侧束下行通路损伤,致使脊髓中神经元间的交互抑制关系失衡,中枢抑制作用减弱及易化作用增强,导致牵张反射增强、肌张力异常增高^[16-17]。近年来研究认为,在脑卒中或脊髓损伤患者的康复治疗中,肌电生物反馈治疗可通过神经肌肉的交互抑制机制改善屈肌痉挛,进而改善肢体异常协同运动模式,从而促进肢体肌肉整体协调性的康复^[18-20]。本研究显示,经过 8 周的联合治疗,能够明显改善患侧屈腕肌痉挛状态。肌电生物反馈治疗的机制可能是通过经皮肤、本体感觉的电刺激,提高患侧肌肉收缩能力,反射性地抑制主动肌痉挛,或通过刺激拮抗肌的收缩来交互抑制主动的肌痉挛,从而缓解手腕部屈肌痉挛状态,提高腕关节活动功能。

本研究尚存在一些不足之处:①研究样本量较小,结果可能存在偏差,需要在以后的研究中尽可能地扩大样本量,避免偏倚;②在实际临床应用中,肌电生物反馈治疗需要配合度较高的患者,可操作性有所欠缺。

综上所述,对于病情稳定、无明显认知功能障碍的早期脑梗死偏瘫患者,在常规康复训练的基础上联合应用肌电生物反馈疗法,能显著改善患者患侧屈腕肌痉挛状态及上肢功能,安全、便捷,值得临床应用。

参 考 文 献

- [1] 王陇德, 刘建民, 杨弋, 等.《中国脑卒中防治报告 2017》概要[J]. 中国脑血管病杂志, 2018, 15(11): 611-617. DOI: CNKI: SUN:NXGB.0.2018-11-012.
- [2] 唐朝正, 贾杰. 脑卒中后手功能障碍的作业疗法应用进展[J]. 中国康复医学杂志, 2014, 29(12): 1191-1195. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2014.12.026.
- [3] Knutson JS, Hisel TZ, Harley MY, et al. A novel functional electrical stimulation treatment for recovery of hand function in hemiplegia: 12-week pilot study[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2009, 23(1): 17-25. DOI: 10.1177/1545968308317577.
- [4] Del DS, Bertoldo A, Sawacha Z, et al. Assessment of biofeedback rehabilitation in post-stroke patients combining fMRI and gait analysis: a case study[J]. J Neuroeng Rehabil, 2014, 11(1): 53. DOI: 10.1186/1743-0003-11-53.
- [5] Dogan-Aslan M, Nakipoglu-Yüzer GF, Doğan 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.
- [6] 杨阳, 胡利杰, 蔡西国, 等. 肌电生物反馈治疗对脑卒中患者肢体功能恢复的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016, 38(2): 144-146. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.02.016.
- [7] 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 2014[J]. 中华神经科杂志, 2015, 48(4): 246-257. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2015.04.002.
- [8] 贾杰. “中枢-外周-中枢”闭环康复——脑卒中后手功能康复新理念[J]. 中国康复医学杂志, 2016, 31(11): 1180-1182. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2016.11.001.
- [9] Park YK, Kim JH. Effects of kinetic chain exercise using EMG-biofeedback on balance and lower extremity muscle activation in stroke patients[J]. J Phys Ther Sci, 2017, 29(8): 1390-1393. DOI: 10.1589/jpts.29.1390.
- [10] Fraser C, Power M, Hamdy S, et al. Driving plasticity in human adult motor cortex is associated with improved motor function after brain injury[J]. Neuron, 2002, 34(5): 831-840. DOI: 10.1016/s0896-6273(02)00705-5.
- [11] 周士枋. 脑卒中后大脑可塑性研究及康复进展[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2002, 24(7): 437-439. DOI: 10.3760/j.issn: 0254-1424.2002.07.023.
- [12] 吴运景, 刘晓霞, 韩丽雅, 等. 操作性肌电生物反馈联合康复训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2016, 31(1): 86-88. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2016.01.020.
- [13] Kim JH. The effects of training using EMG biofeedback on stroke patients upper extremity functions[J]. J Phys Ther Sci, 2017, 29(6): 1085-1088. DOI: 10.1589/jpts.29.1085.
- [14] 常永霞, 李姣, 马秋云, 等. 肌电生物反馈治疗对不同Brunnstrom分期脑梗死患者腕背伸功能的改善作用[J]. 吉林大学学报(医学版), 2016, 42(5): 975-979. DOI: 10.13481/j.1671-587x.20160526.
- [15] Rayegani SM, Raeissadat SA, Sedighpour L, et al. Effect of neurofeedback and electromyographic-biofeedback therapy on improving hand function in stroke patients[J]. Top Stroke Rehabil, 2014, 21(2): 137-151. DOI: 10.1310/tsr2102-137.
- [16] 王玉龙. 康复功能评定学(供康复治疗专业用)[M]. 人民卫生出版社, 2008: 1-575.
- [17] Burke D, Wissel J, Donnan GA. Pathophysiology of spasticity in stroke[J]. Neurology, 2013, 80(3): 20-26. DOI: 10.1212/WNL.0b013e31827624a7.
- [18] 程霜霜, 高晓平, 朱晓斐, 等. 脑卒中患者痉挛上肢肌肉协调性的表面肌电研究[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2017, 39(5): 342. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2017.05.005.
- [19] You G, Liang H, Yan T. Functional electrical stimulation early after stroke improves lower limb motor function and ability in activities of daily living[J]. NeuroRehabilitation, 2014, 35(3): 381-389. DOI: 10.3233/NRE-141129.
- [20] Oo WM. Efficacy of addition of transcutaneous electrical nerve stimulation to standardized physical therapy in subacute spinal spasticity: a randomized controlled trial[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2014, 95(11): 2013-2020. DOI: 10.1016/j.apmr.2014.06.001.

(修回日期: 2020-07-03)

(本文编辑: 凌 琛)