

本研究显示,综述性论文实验报告存在若干问题。从学生的调查结果看发现80%以上的学生在书写格式、文献原文应用、逻辑层次、学科研究现状的展现、材料的组织等方面能够较好的应用,但也有部分学生不能忠实原文的观点,文献内容和自己的观点混为一谈,引用文献的代表性和准确性差,对康复治疗专业涉及的焦点问题论述较少,不能借助文献阐明观点,英文文献引用较少,对于学科的前瞻性研究论述较少等。

鉴于康复治疗专业大三上学期学生,尚未进入临床实习阶段,专业知识和技能操作水平有限,对于学生床边教学和综述性实验报告的评价单从教学效果、学生自身感觉素质评价还具有一定的局限性,对于临床实践能力、学生科研思路、面对临床问题能否独立解决和创新能力,还缺乏第三方评

价。本研究将继续跟踪实习医院的评价和用人单位的评价结果,以全面综合评价本研究的应用效果。

#### 参考文献

- [1] 常雅萍,于春雷,台桂香,等.建立全方位能力培养的免疫学实验教学模式[J].中国免疫学杂志,2005,21(2):159—160.
- [2] 李晓捷,张伟,姜志梅,等.对外交流,是高校培养创新型人才的有效途径[J].中国康复医学杂志,2008,23(9):839—840.
- [3] 王于领,黄东峰,王淑珍,等.物理治疗学本科教育中学生的实践和创新能力的培养[J].中国康复医学杂志,2007,27(4):545—546.
- [4] 宋为群,王茂斌.论康复医学研究生自主创新能力的培养[J].中国康复医学杂志,2007,22(9):836—837.

### ·短篇论著·

## 操作性肌电生物反馈疗法改善脑卒中患者运动功能的临床研究

陆建霞<sup>1</sup> 沈光宇<sup>2,4</sup> 高瑾乡<sup>1</sup> 张绍岚<sup>1</sup> 吴静<sup>3</sup>

脑卒中导致的功能障碍以运动功能障碍为主,严重影响患者日常生活活动能力,给家庭和社会造成沉重负担。操作性肌电生物反馈疗法是一种较新的康复治疗技术,近年来逐渐应用于脑卒中后运动功能的康复。该技术是利用肌电生物反馈仪实时地将人体活动时产生的肌电信号转换成视听觉信号,反馈到大脑皮质,使人能及时了解神经系统对肌肉运动的控制情况,并将意向性运动输出与运动方案进行比较,对运动进行指导或改正,从而逐步学会对其进行随意控制与调节<sup>[1]</sup>。国外许多研究证实,应用该疗法对脑卒中后运动功能恢复有肯定疗效<sup>[2-4]</sup>,国内相关研究较少。本研究通过临床随机对照研究,观察联合应用操作性肌电生物反馈疗法对脑卒中患者运动功能的临床疗效。

### 1 资料与方法

#### 1.1 研究对象

选取于2010年1—9月在南通大学第四附属医院就诊的37例脑卒中患者为研究对象。

入选标准:①符合1995年全国第四届脑血管病学术会议修订的《各类脑血管病的诊断要点》诊断标准的初发脑卒中患者<sup>[5]</sup>,经头颅CT或MRI确诊;②病程2周—3个月,一侧肢体偏瘫;③有较好康复欲望和良好家庭支持。

排除标准:①进展型脑卒中或蛛网膜下腔出血;②年龄≥80岁;③合并严重心、肝、肾及感染等疾病;④颅脑外伤、脑肿瘤及其他神经精神系统病史;⑤存在严重本体感觉障碍和明显挛缩;⑥合并感觉性失语及认知功能障碍,简易智力测试量表(abbreviate mental test, AMT)得分≤7分;⑦其他疾病导致关节疼痛、活动受限;⑧不合作者。

随机分为治疗组19例,对照组18例,两组年龄、病程、性别、卒中性质、偏瘫侧、临床神经功能缺损程度评分比较等差异均没有显著性( $P>0.05$ ),见表1。

#### 1.2 研究方法

试验流程:入选患者筛查后,由主检医师填写病例,并分组。治疗前,先进行基线评价,然后康复治疗4周。治疗4周后,再次进行评价。此后两组均不再进行康复治疗。治疗后

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2011.12.015

1 江苏省盐城卫生职业技术学院医学技术系,224006; 2 江苏省南通大学医学院康复医学系; 3 江苏省南通大学第四附属医院康复医学科; 4 通讯作者

作者简介:陆建霞,女,硕士研究生,讲师,住院医师; 收稿日期:2011-07-29

表1 两组患者一般资料

组别	例数	年龄(岁)	性别(例)		疾病情况(例)		偏瘫侧(例)		病程(d)	临床神经功能缺损程度评分
			男	女	脑梗死	脑出血	左侧	右侧		
治疗组	19	59.47 ± 9.79	13	6	9	10	10	9	37.21 ± 14.02	9.00 ± 3.62
对照组	18	60.94 ± 10.41	12	6	9	9	9	9	39.61 ± 14.18	9.67 ± 3.73

2个月和3个月分别进行随访和评价,评定者不参与两组的治疗。

康复治疗方案:两组基本药物治疗和康复治疗相同。治疗组再辅以操作性肌电生物反馈治疗,1次/d,50min/次,5次/周,共4周。采用MyoTrac-Clinical生物刺激反馈仪(加拿大Thought公司),在显示器前向患者讲解训练方法及所需的配合。治疗时将2个表面电极分别贴在治疗肌肉(上肢主要包括肱二头肌、肱三头肌、腕屈肌、腕伸肌,下肢主要包括腓绳肌、股四头肌、胫骨前肌、腓肠肌)肌腹两端处皮肤表面,2个电极间黏贴接地电极,以排除噪音信号干扰。表面电极通过导线连接到生物刺激反馈仪相应导联上,肌肉运动所产生的肌电信号即以色彩鲜明的曲线显示在显示屏上。令患者注意显示屏EMG信号变化的同时,尽力做指定动作。将每个动作中采集到的最高EMG信号作为初始数据记录,以此为基点做一标线。嘱患者努力使EMG信号强度超过该基线水平,同时嘱患者不要将注意力集中在活动关节和收缩肌肉上,而是注意观察显示器EMG信号曲线的变化。如EMG信号超过基线,则以新的最高点为基线,嘱患者在下一活动中努力使EMG信号超出此基线,以此类推直至不能超出为止为1次治疗。

### 1.3 功能评定

治疗前、治疗4周后、治疗后2个月、治疗后3个月接受Fugl-Meyer运动功能评定量表和改良Barthel指数量表评定。

### 1.4 统计学分析

数据采用SPSS 19.0软件包进行分析,检验水准为 $\alpha=0.05$ 。计数资料采用 $\chi^2$ 检验比较;计量资料先进行数据正态分布及方差齐性检验,采用重复测量的方差分析方法分析组内效应和组间差异。

## 2 结果

各阶段评价结果见表2—5, $t$ 检验显示治疗前两组间测量没有显著差异( $P>0.05$ )。

Fugl-Meyer运动功能评定量表(FMA)比较:测量的方差分析显示,FMA运动功能各部分评分均有明显的组内效应( $P<0.001$ ),并且这种效应持续存在于随访期间。治疗组和对照组之间差异有显著性意义( $P<0.05$ ),治疗组优于对照组,并且这种疗效差异在随访中仍然持续。提示普通康复治疗与操作性肌电生物反馈治疗联合应用对提高脑卒中患者上下肢运动功能的效果更显著。

改良Barthel指数(MBI)比较:MBI评分有明显的组内效应存在( $P<0.001$ ),这种效应持续存在于随访期间,有明显的组间差异( $P<0.05$ ),治疗组优于对照组。说明普通康复治疗与操作性肌电生物反馈治疗联合应用更有利于日常生活活动能力的提高。

表2 两组患者治疗前、后FMA上肢部分评分比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	治疗前	治疗4周后	治疗后2个月	治疗后3个月
治疗组	10.37 ± 6.157	13.47 ± 5.611 <sup>①</sup>	17.74 ± 7.148 <sup>①</sup>	21.42 ± 6.971 <sup>①②</sup>
对照组	9.78 ± 4.166	11.39 ± 4.629 <sup>①</sup>	12.89 ± 4.751 <sup>①</sup>	15.00 ± 4.187 <sup>①</sup>

①治疗前后各评价时间点评分比较均有显著性差异, $P<0.001$ ;②组间比较有显著性差异 $P<0.05$

表3 两组患者治疗前、后FMA腕手部分评分比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	治疗前	治疗4周后	治疗后2个月	治疗后3个月
治疗组	2.46 ± 3.715	6.05 ± 4.209 <sup>①</sup>	7.68 ± 4.571 <sup>①</sup>	9.00 ± 5.142 <sup>①②</sup>
对照组	2.28 ± 3.495	3.83 ± 2.618 <sup>①</sup>	4.28 ± 2.109 <sup>①</sup>	4.50 ± 2.121 <sup>①</sup>

①治疗前后各评价时间点评分比较均有显著性差异, $P<0.001$ ;②组间比较有显著性差异 $P<0.05$

表4 两组患者治疗前、后FMA下肢部分评分比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	治疗前	治疗4周后	治疗后2个月	治疗后3个月
治疗组	19.79 ± 4.492	22.74 ± 4.039 <sup>①</sup>	26.42 ± 3.079 <sup>①</sup>	29.63 ± 2.314 <sup>①②</sup>
对照组	19.56 ± 5.238	20.83 ± 4.817 <sup>①</sup>	22.83 ± 4.528 <sup>①</sup>	24.00 ± 4.102 <sup>①</sup>

①治疗前后各评价时间点评分比较均有显著性差异, $P<0.001$ ;②组间比较有显著性差异 $P<0.05$

表5 两组患者治疗前、后MBI评分比较 ( $\bar{x}\pm s$ )

组别	治疗前	治疗4周后	治疗后2个月	治疗后3个月
治疗组	50.11 ± 19.399	64.26 ± 17.429 <sup>①</sup>	77.11 ± 15.570 <sup>①</sup>	86.53 ± 12.380 <sup>①②</sup>
对照组	48.83 ± 15.648	56.78 ± 15.086 <sup>①</sup>	63.72 ± 12.741 <sup>①</sup>	70.28 ± 13.538 <sup>①</sup>

①治疗前后各评价时间点评分比较均有显著性差异, $P<0.001$ ;②组间比较有显著性差异 $P<0.05$

## 3 讨论

本研究中,按照神经促进术的基本原则,根据每位脑卒中患者病情、具体表现及所处的不同时期,采用不同方案指导患者进行操作性肌电生物反馈训练。结果表明,操作性肌电生物反馈治疗能明显提高患者运动功能,提高ADL能力。

脑可塑性是脑损伤后神经功能恢复的重要基础。神经组织受损后可发生侧支再生,形成新的突触联系,取代丧失功能的神经轴突。人体内存在潜伏的神经通路和突触,通过合适的训练可使其得到启动并发挥功能<sup>[6]</sup>。操作性肌电生物反馈疗法利用的是操作性条件化的学习程序原理<sup>[7]</sup>。从肌肉

处接收的信号不完全是肌电信号,主要是来自大脑中枢神经细胞的驱动信号。人体要完成一个功能性运动,该信号就按一定的顺序和比例发放(即运动程序)<sup>[7]</sup>,同时反馈系统进行调节。脑卒中常导致本体感觉损害或丧失,使运动产生和内在反馈调节受到影响,出现运动功能障碍。操作性肌电生物反馈疗法从外部帮助患者建立起一个反馈通路,在一定程度上替代本体感受器内在反馈作用。在治疗中,要求患者进行有意识活动,通过表面电极接收到相应肌肉的电信号,以光滑曲线(即EMG)显示在监视器上,为患者提供支配肌肉的神经信号的视觉反馈,指导训练患者根据外部视觉信号调节自身运动,通过视觉传入通路反馈到中枢神经系统并整合。患者通过反复尝试“寻找”一条可将信号传导至肌肉的神经通路,找到后鼓励患者使EMG曲线“增幅”。由患者主动参与引发的肌电信号,经反馈对大脑皮质形成一种条件性重复刺激,经长期反复训练形成相应条件反射,并在大脑皮质相应部位形成兴奋灶。最终,使患者不需借助外部设备就能正确完成动作,实现对正确运动程序的强化学习。在此过程中,外部视觉信号有助于潜伏神经传导通路和突触的启动及功能发挥,重新建立神经元间联系,弥补受损传导通路和突触,完成脑的结构和功能重组,促进肢体运动功能改善和恢复。治疗时先对患者进行某一动作时大脑发出的信号进行分析,了解信号错误情况,找出问题,在信号监测下针对性地采用不同方法指导患者进行训练,使动作的完成更准确,减少错误学习导致的错误运动模式形成,有助于重新建立正确的运动模式<sup>[8]</sup>。EMG振幅、频率等的特异性变化可反映运动单位募集和同步化及肌肉兴奋传导速度等因素的作用<sup>[9]</sup>。脑卒中患者肢体瘫痪与主动肌运动单位募集模式异常有一定关系<sup>[10]</sup>。操作性肌电生物反馈疗法能使患者有意识增加主动运动神经元放电频率、改善运动单位募集模式、增加运动单位参加数量,使神经肌肉活动出现最佳募集状况,促进运动功能恢复。脑卒中患者不同阶段运动功能障碍的表现不同,有肌无力、肌张力增高、协同收缩、痉挛等。而生物反馈训练具有双向性特点,既可通过使EMG曲线“增幅”提高肌肉紧张度,增强肌力,也可通过使EMG曲线“降幅”降低肌肉紧张度,缓解痉挛,有利于其在脑卒中偏瘫患者运动功能康复中的应用。有研究表明,使用激励措施可以提高肌电生物反馈训练的效果<sup>[11]</sup>。操作性肌电生物反馈疗法更强调对患者的鼓励和激励,将肌电信号通过显示屏直接反馈给患者,使其即时、直观地看到自己功能变化和出现的任何进步。治疗师根据患者的功能变化,不断设定新目标,最大程度地鼓励患者不断地进行定向诱导及强化,充分调动患者的主观能

动性,使患者的心理状态达到最佳水平,更有利于功能恢复。另外,操作性肌电生物反馈疗法按照三个阶段进行,即自主支配信号建立阶段、肌力增强阶段和功能转变阶段<sup>[12]</sup>,注意对功能的转变训练,养成用正确方式来完成日常生活活动动作的习惯,成功地实现了运动的再学习,使得康复治疗的效果在停止治疗后仍可保持,在治疗后2个月和3个月随访时仍能保持明显的优势,治疗组患者对进行过针对性训练的动作完成情况更好。

#### 参考文献

- [1] 王茂斌主编.脑卒中的康复医疗[M].北京:中国科学技术出版社,2006.492—495.
- [2] Lourenção MI, Battistella LR, de Brito CM, et al. Effect of biofeedback accompanying occupational therapy and functional electrical stimulation in hemiplegic patients[J]. Int J Rehabil Res, 2008,31(1):33—41.
- [3] Bogaardt HC, Grolman W, Fokkens WJ. The use of biofeedback in the treatment of chronic dysphagia in stroke patients [J].Folia Phoniatr Logop, 2009,61(4):200—205.
- [4] Jonsdottir J, Cattaneo D, Recalcati M, et al. Task-oriented biofeedback to improve gait in individuals with chronic stroke: motor learning approach[J].Neurorehabil Neural Repair, 2010,24(5):478—485.
- [5] 全国第四届脑血管病学术会议.各类脑血管病诊断要点[J].中华神经科杂志,1996,12(6):379.
- [6] 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,2002,24:437—439.
- [7] 赵文汝,赵海红,张学敏,等.中医导引反馈康复技术机制和临床应用研究[J].中国康复医学杂志,2009,24(6):526—529.
- [8] 王秀汝,赵文汝,刘金敬,等.肌电生物反馈治疗中枢神经系统损伤所致腕、踝关节异常运动模式的临床研究[J].中国康复医学杂志,2004,19(2):108—110.
- [9] Hägg GM. Interpretation of EMG spectral alterations and alteration indexes at sustained contraction[J].J Appl Physiol,1992,73(4):1211—1217.
- [10] 吴毅,徐丽丽,郑庆平,等.从脑功能重组发生机制探讨临床康复训练的方法[C].中华医学会第八次全国物理医学与康复医学学术会议论文汇编.2006,267—270.
- [11] Santee JL, Keister ME, Kleinman KM.Incentives to enhance the effects of electromyographic feedback training in stroke patients[J]. Biofeedback Self Regul, 1980,5(1):51—56.
- [12] 赵文汝.操作性肌电生物反馈疗法在康复医学中的应用[J].中国康复医学杂志,2004,19(7):484—485.