·临床研究·

表面肌电联合生物反馈在脊髓损伤踝背伸功能康复中的应用

杜 宁¹ 崔松子¹ 王自强¹ 石秀秀¹ 唐金树^{1,2}

摘要

目的:观察脊髓损伤踝背伸功能障碍患者采用表面肌电联合生物反馈疗法对其功能恢复的影响。

方法:选取我科2014年7月—2016年7月收治的脊髓损伤踝背伸功能障碍患者共108例,其中男85例,女23例,年龄18—62岁,平均 37.33 ± 12.25 岁。随机分为试验组54例和对照组54例。两组均接受传统的康复治疗(包括被动关节活动度手法训练、物理治疗、针灸、作业治疗等),试验组在此基础上应用表面肌电和生物刺激反馈疗法。在康复治疗前、后分别测定表面肌电(surface electromyogram, sEMG)信号波幅和肌力分级数据。

结果:治疗6个月后,两组患者胫前肌sEMG信号波幅及肌力组内比较均提高显著($P<0.05$);组间比较试验组sEMG信号波幅和肌力均高于对照组,差异有显著性意义($P<0.05$)。

结论:表面肌电联合生物反馈可提高脊髓损伤踝背伸功能障碍患者胫前肌自主肌电信号的波幅和肌力,对患者的功能恢复有促进作用,临床治疗有效果。

关键词 肌电生物反馈;电刺激;踝背伸功能;康复

中图分类号:R681.5,R493,R651.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-1242(2018)-10-1188-02

踝背伸功能障碍是脊髓损伤后常见并发症之一,脊髓损伤后胫前肌肌力下降导致踝背伸功能障碍,严重影响了患者的踝关节活动、步态以及步行能力。由于踝关节位于肢体远端,功能恢复比较困难,虽然临床治疗方法众多,但尚缺乏较为统一的治疗措施^[1]。表面肌电(surface EMG, sEMG)是对目标肌肉运动时电信号定量、定性的分析。生物反馈疗法是近年来备受关注的神经肌肉功能训练方法,是一种通过调变反射条件,建立起自主控制性特异生理反射的训练技术(operant conditioning technique),临床疗效已经得到了充分证实^[2-3]。笔者在传统康复治疗方法基础上应用表面肌电联合生物刺激反馈疗法对脊髓损伤踝背伸功能障碍患者进行治疗,为患者提供新的治疗策略。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2014年7月—2016年7月我科收治的踝背伸功能障碍患者。入选标准:①脊髓损伤后有明确踝背伸障碍患者;②胫前肌肌力0—2级;③同意接受本次研究并签署知情同意书。排除标准:①完全性脊髓损伤患者;②周围神经损伤或肿瘤等疾病引起的踝背伸功能障碍;③认知障碍等不能配合治疗患者。经过筛选,共108例患者被纳入研究队列,其中男85例,女23例;年龄 37.33 ± 12.25 岁。车祸伤24

例,坠落伤18例,摔伤53例,重物砸伤13例。按照随机数字表将入选患者随机分为试验组54例和对照组54例。治疗前病程平均 7.25 ± 4.99 天。

1.2 治疗方法

1.2.1 传统康复治疗:两组患者每日均接受被动关节活动度手法训练、中频、针灸、作业治疗等传统康复治疗,1个疗程10次,1次/天,每周5次。在此基础上,试验组应用表面肌电和生物刺激反馈疗法,对照组只进行传统康复治疗。在治疗前、后采集两组患者胫前肌sEMG信号最高波幅数据并按照改良Lovett肌力测定法进行肌力评定,并记录。

1.2.2 表面肌电图(sEMG):患者在防电磁干扰室内采用Myomed932测试目标肌肉在最大收缩力下的肌电指标,采样频率为2048Hz,采用时频分析的分析模式,横坐标x轴表示时间,纵坐标y轴表示波幅(μV),当患者收缩肌肉时,波幅上升;当肌肉放松时,波幅下降。清洁皮肤后,将表面电极放置在患者胫前肌肌肉表面,嘱患者做所能达到的最大肌力下的踝背伸等张运动,通过电极、传感器采集目标肌肉每秒钟的连续模拟信号数量,经放大、过滤至采集器后传至电脑进行时频分析处理。在肌肉运动过程中,随着肌肉神经元传导速度的下降以及运动时间的增加肌肉产生疲劳,此时肌电图的功率密度谱转移到较低频率,中值频率和平均功率频率下降。为排除肌肉疲劳的干扰,截取一段平滑规律的肌电信

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2018.10.011

1 解放军总医院第一附属医院,100048; 2 通讯作者

作者简介:杜宁,女,治疗师; 收稿日期:2017-07-17

1188 www.rehabi.com.cn

号,记录整个运动过程中的最高波幅值。测试前让患者放松30—60s使显示屏上的肌电信号保持平稳,完成踝背伸动作并在最大用力时保持10s,每次动作后休息10—20s,使显示屏上肌电信号恢复平稳,重复目标动作3—5次,测试时间共2min,取其中最高一次波幅值。测定时间为入组时和治疗6个月后。

1.2.3 生物刺激反馈疗法:本研究设备应用荷兰Enraf-Nonius公司生产的Myomed932,LT-1表面电极,在安静避光的治疗室内,患者取仰卧位,先用酒精或清水清洁治疗肌肉表面皮肤,待干燥后将2个表面电极一侧贴至腓骨小头后下方,另一侧贴至胫前肌肌腹后下方皮肤处,选择胫前肌附近骨性标志物皮肤表面放置参考电极,将表面电极通过导线连接到Myomed932相应导联上。治疗前告知患者详细的治疗原理、目的以及治疗方法。指导患者尽力主动进行踝背伸动作,取3次sEMG信号波幅的均值为基线,嘱患者在下次活动中努力使新的sEMG信号波幅超过此基线,如此反复训练。刺激方式为自动触发电流,频率10—55Hz,电流强度感觉正常且明显者调至最大耐受限度为宜;感觉欠佳者,先在感觉正常的皮肤上调试,调好强度后再放置于目标肌肉上。收缩和放松(work-rest)为一个循环,每个循环30s,治疗时间20min。共接受6个月治疗,2周为1个疗程,1次/天,每周5次,无脱落病例。记录最高sEMG信号波幅数据。

1.3 统计学分析

采用SPSS 17.0统计软件进行数据分析。计量资料以平均值±标准差表示,采用t检验,计数资料采用秩和检验和 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

两组病程、性别、年龄一般资料比较差异无显著性意义($P>0.05$),见表1。两组患者治疗前、后sEMG信号波幅和肌力统计学分析结果见表2—3。治疗6个月后,两组患者sEMG信号波幅和肌力较治疗前均有所提高,差异有显著性意义($P<0.05$);两组组间比较,试验组sEMG信号波幅及肌力均优于对照组,差异有显著性意义($P<0.05$)。

表1 两组患者基线资料比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	治疗前病程(d)
		男	女		
试验组	54	43	11	37.35±11.60	7.26±5.26
对照组	54	42	12	37.31±12.98	7.24±4.76
<i>P</i> 值				0.908	0.863

表2 两组患者治疗前、后sEMG信号波幅结果比较 ($\bar{x}\pm s, \mu V$)

组别	治疗前sEMG	治疗后sEMG	组内比较 <i>P</i> 值
试验组	9.09±9.32	83.33±82.10	0.000
对照组	9.81±10.81	42.69±40.99	0.000
组间比较 <i>P</i> 值	0.707	0.003	

表3 两组患者治疗前、后Lovett肌力分级比较

[例(%), n=54]

组别	1级	2级	3级	4级	5级
治疗前					
试验组	51(94.4)	2(3.7)	1(1.9)	0	0
对照组	49(90.7)	4(7.4)	1(1.9)	0	0
<i>P</i>	0.473				
治疗后					
试验组	13(24.1)	20(37.0)	12(22.2)	8(14.8)	1(1.9)
对照组	23(42.6)	20(37.0)	10(18.5)	1(1.9)	0
<i>P</i>	0.008				

3 讨论

踝背伸功能障碍是中枢神经系统损伤后常见后遗症之一,严重影响患者的关节活动、步态及步行能力。造成踝关节功能异常的常见原因有屈肌张力低、痉挛和屈肌张力高、伸肌无张力性瘫痪、伸肌张力高无自主神经支配,但患者的外在表现均为足下垂。所以根据关节运动时实际sEMG信号波幅,可以判断患者足下垂的确切原因^[4],有利于我们制定正确的治疗方案,以免延误了治疗。

sEMG是采用皮肤电极放置在目标肌肉表面的一种安全无创的神经肌肉功能检测方法,可以较客观地反映所测肌肉的功能,近年来被广泛应用于临床^[4]。目前,临床上脊髓损伤患者康复疗效的评定大多采用美国ASIA残损分级、功能独立性评定(FIM)、日常生活活动能力评定(ADL)等,但由于这些评定方法检测效度比较主观,结果难以精确定量而受到限制。sEMG通过采集目标肌肉运动时的波幅而对神经肌肉功能作定量、定性分析,更加客观地反映所测肌肉功能,使康复效果的评估更为准确^[5]。

生物刺激反馈技术是将生物反馈技术与电刺激方法相结合,通过对无任何主动运动的肌肉进行电刺激而引起微弱的波幅,从而刺激肌肉收缩,促进功能障碍肢体主动运动的恢复^[6]。据国外研究显示^[7],生物反馈疗法对患者的踝背伸功能有明显改善作用,国内同样也有肌电生物反馈技术改善踝背伸功能报道^[8]。本研究将sEMG与生物刺激反馈法作为独立的治疗技术结合使用,为患者提供新的治疗策略。更加精确、客观反映所测肌肉的功能,判断踝背伸功能障碍病因^[4],制定更加完善的康复治疗方,避免了生物刺激反馈法在临床治疗过程中直接读取sEMG信号波幅数据的干扰因素,更准确的评估了康复治疗效果。

Myomed932可以准确的捕捉到微弱的sEMG波幅信号,经主机处理并进行分析和放大,形成一组肌电反馈电刺激系统,患者通过观察以光滑曲线形式显示在显示屏上的sEMG波幅信号,通过视觉(如仪表读数)或听觉(蜂鸣音)传入通路反馈并经中枢神经系统整合,使之部分叠加在下次输出的

(下转第1230页)