

肌电生物反馈联合康复训练对多发性硬化患者下肢肌肉痉挛和步行功能的影响

冯淑曼 李学 杨红旗 王冰

河南省人民医院神经内科, 郑州 450003

通信作者: 王冰, Email: yidibaby@126.com

【摘要】目的 前瞻性分析肌电生物反馈联合康复训练治疗对多发性硬化患者的下肢痉挛状态、步行能力和残疾水平的影响。**方法** 选取下肢痉挛的多发性硬化患者 73 例, 采用随机数字表法将其分为对照组 (36 例) 和治疗组 (37 例)。2 组患者均给予常规康复训练, 治疗组在此基础上应用肌电生物反馈进行辅助训练, 共 4 周。分别于治疗前和治疗后, 采用改良的 Ashworth 量表 (MAS)、Holden 步行功能分级 (FAC) 和功能残疾扩展量表 (EDSS) 分别评价 2 组患者的痉挛程度、步行能力及残疾水平。**结果** 2 组患者治疗后的 MAS 分级、FAC 分级及 EDSS 评分 [对照组 (3.36±1.06)、(4.03±1.64) 和 (5.03±1.39) 分; 治疗组 (2.74±1.05)、(4.12±1.57) 和 (3.98±1.53) 分] 均明显优于组内治疗前评分 [对照组 (4.11±1.02)、(3.11±1.38) 和 (6.21±1.57) 分; 治疗组 (4.21±1.13)、(3.07±1.27) 和 (6.07±1.15) 分], 且差异均有统计学意义 ($P<0.05$)。治疗后, 治疗组 MAS 分级和 EDSS 评分明显优于对照组, 且组间差异有统计学意义 ($P<0.05$); 而治疗后 FAC 分级评分组间比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。**结论** 肌电生物反馈联合康复训练治疗可显著改善多发性硬化患者的下肢肌痉挛程度和残疾水平。

【关键词】 多发性硬化; 肌电生物反馈; 下肢肌痉挛

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.05.011

多发性硬化 (multiple sclerosis) 是一种以中枢神经系统白质脱髓鞘病变为特点的自身免疫性疾病, 是青壮年神经功能障碍的常见因素之一, 病程缓解-复发, 药物治疗虽可延缓多发性硬化的进展, 减少复发的频率, 但无法阻止残疾的进展^[1], 大多数患者都遗留有不同程度的神经功能障碍, 其中下肢肌肉痉挛较常见, 尤以伸肌痉挛和髓内收肌为主, 造成运动笨拙、步行困难, 且口服抗痉挛药物治疗效果不佳。笔者应用肌电生物反馈联合康复训练治疗对多发性硬化患者的下肢痉挛状态和残疾水平进行干预, 取得了较为满意的疗效, 现报道如下。

资料与方法

一、研究对象及分组

入选标准: ①符合临床多发性硬化诊断标准^[2]; ②年龄>18 岁; ③下肢的改良 Ashworth 量表 (modified Ashworth scale, MAS) 分级>1 级; ④下肢腓肠肌肌张力异常增高是导致患者运动功能障碍的主要原因; ⑤无智力障碍, 无视力障碍、听觉障碍, 可配合治疗者; ⑥无关节固定挛缩; ⑦患者或家属签署知情同意书。本研究经河南省人民医院医学伦理委员会批准 (伦审 2017 第 17 号)。

排除标准: ①由其它原因引起的痉挛; ②存在严重的认知功能障碍, 简易智力状态量表 (mini-mental state examination, MMSE) 评分: 文盲≤17 分, 小学≤20 分, 中学以上≤24 分; ③严重心、肺、肝、肾等重要脏器功能不全; ④下肢有骨关节疾病而不能进行康复训练的患者; ⑤无充足时间保障或不能积极配合康复干预。

选取 2016 年 1 月至 2018 年 6 月在我院神经内科及康复科住院且符合上述标准的多发性硬化患者 73 例, 根据患者选择

治疗方法的不同, 按随机数字表法分为对照组 (36 例) 和治疗组 (37 例)。在后续研究过程中对照组脱落 1 例, 治疗组脱落 1 例和剔除 1 例, 最终 2 组各有 35 例入选并完成本研究, 其中对照组男 15 例, 女 20 例, 年龄 25~47 岁, 平均年龄 (41.08±14.63) 岁, 平均病程 (6.42±3.27) 个月; 观察组男 16 例, 女 19 例, 年龄 23~49 岁, 平均年龄 (43.82±12.36) 岁, 平均病程 (6.87±3.61) 个月。2 组研究对象的性别、年龄、病程等方面经统计学分析比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 具有可比性。

二、治疗方法

2 组患者均接受多发性硬化常规药物治疗和护理, 并给予常规神经康复功能训练治疗 4 周, 治疗组在常规康复治疗的基础上增加肌电生物反馈。具体方法如下。

1. 常规康复治疗: 康复治疗师对患者肢体功能进行评价, 确定多发性硬化治疗方案, 包括物理治疗、作业治疗、康复护理。①物理治疗包括上下肢关节活动度训练、上下肢运动功能训练、姿势与平衡训练、步行训练等, 具体训练项目包括早期负重训练、辅助下重心转移、四点支撑、两点支撑、上下楼梯等, 还可采用关节松动技术中的分离、牵引和滑动手法从肢体远端开始进行各个大关节的分离、牵引和滑动运动, 每日训练 1 次, 每次 30 min; ②作业治疗包括上肢精细功能训练及提高日常生活活动能力的训练, 如梳洗、进食、穿衣、洗澡及入厕等, 每日训练 1 次, 每次 30 min; ③康复护理内容主要是良姿位摆放指导。上述常规康复训练均为每周训练 5 d, 连续训练 4 周。

2. 肌电生物反馈治疗: 治疗在安静的室内进行, 采用 AM800 型肌电生物反馈治疗仪 (丹麦 Danmeter 公司产), 治疗时患者取坐位, 用 95% 酒精进行脱脂处理, 将刺激电极置于胫前肌肌腹最丰满处, 记录电极距离参考电极 20 mm, 两电极与胫前肌肌纤

维长轴方向平行,并用胶布固定。治疗模式设置为自动模式,波宽 200 μ s,刺激频率 45~50 Hz,每持续刺激 12 s,间歇 4 s,电刺激强度以引起患者肌肉明显收缩为度^[3]。治疗时要求患者能看到肌电反馈仪屏幕上的肌电信号,当患者听到电脑语音指令后即立刻收缩胫前肌群,如达到设定阈值则给予 1 次电刺激,从而引起靶肌肉有效收缩。当训练疲劳导致异常运动引起肌张力增高时,可降低阈值。治疗前向患者讲解治疗目的及训练方法,治疗过程中强调患者的主动运动,间歇休息期要求患者放松。上述肌电生物反馈治疗每日 2 次,每次治疗 25 min,每周治疗 6 d,共治疗 4 周。

3.模拟肌电生物反馈治疗:治疗时患者取平卧位,将刺激电极置于患侧下肢胫前肌肌腹处,记录电极距离参考电极 20 mm,两电极与胫前肌纤维长轴方向平行,并用胶布固定(同上),要求患者练习踝背伸动作,期间不给予电刺激及生物反馈信息提示,每日 2 次,每次治疗 25 min,每周治疗 6 d,共治疗 4 周。

三、疗效评定标准

分别于治疗前和治疗 4 周后(治疗后),由 2 位经专业培训的内科医师在双盲条件下采用 MAS、Holden 步行功能分级(functional ambulate category, FAC)和功能残疾扩展量表(expanded disability status scale, EDSS)评分对 2 组患者的痉挛程度、步行能力及残疾水平进行评估。

1.肌痉挛评定:采用 MAS 对患者踝关节跖屈肌群肌张力进行评级,将 MAS 评价的 6 个等级 0、1、1+、2、3 和 4 级分别量化为 1、2、3、4、5 和 6 分,等级越高(分数越高)则肢体痉挛程度越重^[4]。

2.步行能力评定:FAC 分级分为 0~5 级,0 级表示受试者无步行功能,1 级表示受试者需大量持续性帮助才能步行,2 级表示受试者需少量帮助才能步行,3 级表示受试者需在监护或言语指导下步行,4 级表示受试者在平地上能独立步行,5 级表示受试者能完全独立步行;分别量化为 0~5 分,分级越高(分数越高)患者步行能力越好,稳定性越好^[5]。

3.残疾水平评定:EDSS 评分是将神经系统功能分为锥体系、小脑、脑干、感觉、膀胱、直肠、视觉、皮质和其它,用来评价多发性硬化患者残疾水平和康复治疗效果的常用指标之一^[6],EDSS 量表将残疾水平分为 0 分(正常)至 10 分(死亡),得分越低则残疾水平越轻^[6]。

四、统计学方法

使用 SPSS 21.0 版统计学软件对所得数据进行统计学分析处理。计量资料组内比较采用配对样本 *t* 检验,组间比较采用独立样本 *t* 检验, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

结 果

一、2 组患者治疗前、后患侧下肢的 MAS 分级评分

治疗前,2 组患者 MAS 分级评分组间差异无统计学意义($P > 0.05$)。2 组患者治疗后的 MAS 分级均较组内治疗前明显改善,差异有统计学意义($P < 0.05$);治疗后,治疗组的 MAS 分级评分明显优于对照组,治疗后的组间差异亦有统计学意义($P < 0.05$),详见表 1。

二、2 组患者治疗前、后的 FAC 分级评分

治疗前,2 组患者 FAC 分级组间差异无统计学意义($P > 0.05$);2 组患者治疗后的 FAC 分级与组内治疗前比较,差异均

有统计学意义($P < 0.05$),但治疗后,治疗组 FAC 分级与对照组比较,组间差异无统计学意义($P > 0.05$),详见表 2。

表 1 2 组患者治疗前、后 MAS 分级评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后
对照组	35	4.11 \pm 1.02	3.36 \pm 1.06 ^a
治疗组	35	4.21 \pm 1.13	2.74 \pm 1.05 ^{ab}

注:与组内治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P < 0.05$

表 2 2 组患者治疗前、后 FAC 分级评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后
对照组	35	3.11 \pm 1.38	4.03 \pm 1.64 ^a
治疗组	35	3.07 \pm 1.27	4.12 \pm 1.57 ^a

注:与组内治疗前比较,^a $P < 0.05$

三、2 组患者治疗前、后的 EDSS 评分

治疗前,2 组患者改良的 EDSS 评分组间比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);治疗后,2 组患者 EDSS 评分与组内治疗前比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),且治疗组的 EDSS 评分明显优于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),详见表 3。

表 3 2 组患者治疗前、后 EDSS 评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	治疗前	治疗后
对照组	35	6.21 \pm 1.57	5.03 \pm 1.39 ^a
治疗组	35	6.07 \pm 1.15	3.98 \pm 1.53 ^{ab}

注:与组内治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组治疗后比较,^b $P < 0.05$

讨 论

多发性硬化的痉挛是由于轴索的退化或脱髓鞘所引起的下行运动通路受损的一种表现,60%~90%的多发性硬化患者在整个病程中会出现痉挛^[7]。大脑的可塑性和功能重组性为康复治疗中枢神经系统损伤提供了理论基础,本研究结果表明,运动康复训练可改善患者下肢肌肉痉挛状态及运动功能,该结果体现了大脑的可塑性及功能重组性。

肌电生物反馈可提高患者瘫痪侧肌肉收缩功能,抑制痉挛肌肉张力,对中枢神经系统损伤后肢体运动功能恢复具有促进作用^[8-10],对于伴有下肢痉挛的多发性硬化患者,康复训练可通过增强胫前肌力,抑制腓肠肌痉挛来提高踝关节背屈的能力,因此本研究应用肌电生物反馈电刺激患者下肢的胫前肌,嘱患者主动收缩胫前肌群,使胫前肌肌力逐步增高,从而对抗痉挛肌,达到痉挛肌与拮抗肌的相对平衡状态,经过 4 周治疗,治疗组 MAS 分级和 EDSS 评分明显优于对照组($P < 0.05$),说明肌电生物反馈电刺激联合康复训练治疗可有效地改善多发性硬化患者的下肢痉挛程度和残疾水平,且比单一运动康复训练效果好,表明肌电生物反馈和运动康复训练联应用具有协同疗效,能进一步提高多发性硬化中下肢痉挛患者下肢运动功能及独立生活能力。

由于多发性硬化患者偏瘫侧肌张力增高,使得协调和平衡功能减弱,导致步行能力下降。既往研究表明^[11-12],肌电生物反馈组通过反复有意识地主动参与学习和训练,帮助患者顺利完成肌肉收缩及关节活动,逐步掌握自我感觉和自我控制的方法,不仅能防止肌肉失用性萎缩,而且还能向中枢神经系统提

供大量本体感觉神经冲动信息,能激发机体感觉、运动神经元兴奋,促使神经中枢对痉挛肌肉产生新的感知,有助于运动控制系统更好的调控步行中的平衡协调,从而下肢运动功能和步行能力得到了明显的增长。本研究治疗组患者经 4 周治疗后结果显示,常规康复训练和肌电生物反馈疗法联合常规康复训练均可改善多发性硬化的步行能力,但 2 组患者治疗后的 FAC 分级评分组间比较,差异无统计学意义($P>0.05$),说明 2 组患者步行能力差异不明显,这可能与本研究有限的治疗时间及样本量相关,有待进一步的长疗程、大样本的研究证实。

肌电生物反馈治疗是通过采集、放大肌肉收缩或松弛时的肌电信号,并将这种电活动转换成视觉或听觉信号^[13]。该方法实现了主动训练与电刺激的有效结合,需要患者积极配合才能达到疗效,因此本研究选择无明显认知功能障碍、病情稳定,且有一定行走功能可配合康复训练的多发性硬化患者。训练中随着患者运动能力的增强,反馈的使用被逐渐减少,逐渐形成自然的运用。这是由于被激活的中枢性突触处建立了新的感觉兴奋痕迹^[11],所以在治疗 4 周结束后仍可能保持住训练效果。另外,Coyle^[14]提出了多发性硬化患者必须坚持“持续康复”的理念,该方法可应用于社区,可实现多发性硬化持续性康复治疗。

综上所述,肌电生物反馈联合康复训练治疗具有较好的实用价值。需要指出的是,由于本研究样本量较小,康复治疗疗程短,且尚缺乏启动治疗的最佳时机和持续时间的对比以及该联合疗法的远期效果,因此,为更全面地掌握肌电生物反馈联合常规运动康复对多发性硬化患者肌痉挛下肢功能的影响,还有待于进一步相关研究。

参 考 文 献

- [1] Sú MJ. Exercise therapy and multiple sclerosis: a systematic review [J]. J Neurol, 2014, 261(9):1651-1661. DOI: 10.1007/s00415-013-7183-9.
- [2] 中华医学会神经病学分会神经免疫学组,中国免疫学会神经免疫分会.多发性硬化诊断和治疗中国专家共识(2014 版)[J].中华神经科杂志,2015, 48(5):362-367. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2015.05.003.
- [3] 韩永升,毛玉强,韩咏竹,等.肌电生物反馈对肝豆状核变性患者下肢肌张力障碍的影响[J].中国康复理论与实践,2011,17(07):

- 646-648. DOI:10.3969/j.issn.1006-9771.2011.07.014.
- [4] Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity[J]. Phys Ther, 1987, 67(2):206-207.
- [5] 缪鸿石,南登昆,吴宗耀,等.康复医学理论与实践(上册)[M].上海:上海科学技术出版社,2000:244-245.
- [6] Rabadi MH, Vincent AS. Comparison of the Kurtzke expanded disability status scale and the functional independence measure: measures of multiple sclerosis-related disability [J]. Disabil Rehabil, 2013, 35(22):1877-1884. DOI:10.3109/09638288.2013.766269.
- [7] Beard S, Hunn A, Wight J. Treatments for spasticity and pain in multiple sclerosis: a systematic review[J]. Health Technol Assess, 2003, 7(40):iii, ix-x, 1-111.
- [8] 翟宏伟,巩尊科,陈伟,等.肌电生物反馈训练对脑卒中偏瘫患者上肢运动功能的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2010,7(32):535-536. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2010.07.015.
- [9] 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.
- [10] 朱红军,何怀,刘传道,等.运动想象疗法结合肌电生物反馈对脑卒中偏瘫患者上肢功能恢复的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2011,33(6):443-446. DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2011.06.013.
- [11] Cho SH, Shin HK, Yong HK, et al. Cortical activation changes induced by visual biofeedback tracking training in chronic stroke patients[J]. Neuro Rehabilitation, 2007, 22(2):77-84.
- [12] Lourenco 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. DOI:10.1097/MRR.0b013e3282f4524c.
- [13] Garcia-Hernandez N, Garza-Martinez K, Parra-Vega V. Electromyography biofeedback exergames to enhance grip strength and motivation [J]. Games Health J, 2018, 7(1):75-82. DOI: 10.1089/g4h. 2017.0054.
- [14] Coyle PK. Symptom management and lifestyle modifications in multiple sclerosis[J]. Continuum, 2016, 22(3):815-836. DOI:10.1212/CON.0000000000000325.

(修回日期:2019-03-25)

(本文编辑:汪 玲)