

肌电生物反馈疗法联合镜像疗法在急性脑卒中偏瘫患者治疗中应用的效果观察

徐冬利

(河南省直第三人民医院康复医学科 郑州 450000)

摘要:目的:探讨肌电生物反馈疗法联合镜像疗法对急性脑卒中偏瘫患者肌电图信号、平衡能力的影响。方法:纳入医院 2020 年 7 月至 2022 年 6 月收治的急性脑卒中偏瘫患者 86 例,按随机对照原则分为两组,各 43 例。所有患者开展常规康复治疗及训练,对照组同时采用肌电生物反馈疗法治疗,研究组采用肌电生物反馈疗法联合镜像疗法治疗。治疗 4 周后,比较两组治疗前后肌电图信号[股直肌、半腱肌中位频率(MF)、平均功率频率(MPF)]、平衡能力[Berg 平衡量表(BBS)]、下肢功能[Fugl-Meyer 量表(FMA)]、步行能力[功能性步行量表(FAC)]及日常生活活动能力[改良 Barthel 指数评定量表(MBI)]。结果:两组治疗后股直肌、半腱肌 MF、MPF 水平,BBS 评分、FMA 评分、FAC 评分、MBI 评分均显著提高,且研究组治疗后股直肌、半腱肌 MF、MPF 水平,BBS 评分、FMA 评分、FAC 评分、MBI 评分均高于对照组($P<0.05$)。结论:急性脑卒中偏瘫患者采用肌电生物反馈疗法联合镜像疗法治疗可有效改善其肌电图信号及下肢功能,提高机体平衡能力、步行能力及日常生活活动能力。

关键词:急性脑卒中偏瘫;肌电生物反馈疗法;镜像疗法;肌电图信号;平衡能力

中图分类号:R743.3

文献标识码:B

doi:10.13638/j.issn.1671-4040.2023.13.014

急性脑卒中是临床常见病,虽有急性缺血性脑卒中、急性出血性脑卒中之分,但均有共同特点,即起病突然且会快速引起局限或弥散性脑损伤。据统计,我国脑卒中发病率位居全球第一,且近年来呈逐渐升高趋势,对人们生命健康造成较大威胁^[1]。临床发现,有 70%~80%脑卒中患者发病后常伴肢体功能障碍,不仅会影响日常活动,还会给家庭与社会带来沉重的负担^[2]。常规康复疗法虽对患者肢体功能恢复有一定促进效果,但已无法满足患者及临床需求,而一些需要先进、昂贵设备的康复治疗技术尚未广泛应用于临床^[3-4]。因此寻找一种高效、便捷及成本低廉的康复疗法是近年来广大学者研究的方向。肌电生物反馈疗法是一种无创、无痛、无副作用的电刺激疗法,近年来被应用于脊髓损伤、膝骨性关节炎等治疗中,取得了显著疗效^[5-6]。镜像疗法是建立在镜像神经元理论基础上,依赖大脑可塑性,并通过视觉反馈、运动观察、运动想象以及运动模仿展开康复训练的一种治疗手段。有学者在截肢患者患肢疼痛治疗中应用了镜像疗法,取得了显著疗效^[7]。本研究将肌电生物反馈疗法联合镜像疗法应用于急性脑卒中偏瘫患者治疗中,探讨其对患者偏瘫情况、肌电图信

号及平衡能力等的影响。现报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入医院 2020 年 7 月至 2022 年 6 月收治的急性脑卒中偏瘫患者 86 例,按随机对照原则分为两组,各 43 例。对照组男 28 例,女 15 例;偏瘫侧:左侧 24 例,右侧 19 例;年龄 48~75 岁,平均(65.12 ± 8.10)岁;病理分型:缺血性脑卒中 30 例,出血性脑卒中 13 例;病程 8~40 d,平均(24.13 ± 9.55)d。研究组男 26 例,女 17 例;偏瘫侧:左侧 25 例,右侧 18 例;年龄 46~75 岁,平均(65.31 ± 7.52)岁;病理分型:缺血性脑卒中 28 例,出血性脑卒中 15 例;病程 10~39 d,平均(24.24 ± 8.17)d。两组基线资料(性别、偏瘫侧、年龄、病理分型及病程等)对比,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。本研究经医院医学伦理委员会审核并批准(伦理字 202000225 号)。

1.2 纳入与排除标准 (1)纳入标准:符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南(2018)》^[8]《中国脑出血诊治指南(2019)》^[9]中相关诊断标准,并经颅脑 CT 或 MRI 检查确诊;无既往病史;病程不足 2 个月;年龄 ≤ 75 岁;伴单侧肢体功能障碍;偏瘫 Brunnstrom

分期为 I~IV 期;对本研究内容知情且签署知情同意书。(2)排除标准:有精神疾病史或脑器质性疾病史;有认知或意识障碍;有视觉功能障碍;健侧下肢存在一定残损或残疾,或伴剧烈疼痛。

1.3 治疗方法 所有患者行常规康复治疗及训练,即借助声、光、电等进行物理治疗,并进行呼吸、关节活动度、肌力增强以及步态训练等。对照组同时采用肌电生物反馈疗法治疗:协助患者保持坐位或平卧位,把生物刺激反馈仪的刺激电极放在患侧下肢的胫前肌肌腹部位,并把记录电极片放在刺激电极旁约 1 cm 位置。对 Brunnstrom 偏瘫分期为 I 期(肢体无法随意运动)患者设置被动模式,用 35 Hz 的方波进行连续电刺激 8 s 后再间隔 15 s,具体刺激强度根据患者耐受度和观察到踝关节部位背伸而定,单次治疗 20 min,1 次/d,6 次/周,连续治疗 4 周;对 Brunnstrom 偏瘫分期为 II 期及以上患者设置主动模式。治疗前需先评估患侧下肢胫前肌肌群功能,了解其最大收缩状态下肌电值,然后以该值的 80%为阈值,借助反馈仪叠加输出,仪器转换图像和声音信号均被患者所接受,并结合仪器提示开展踝背伸训练。在此过程中若肌肉的表面肌电值达到设定阈值,反馈仪系统便会释放出 1 次 35 Hz 方波的电刺激,具体刺激强度、刺激时间及单次治疗时间、治疗频率、疗程均与偏瘫 Brunnstrom 分期为 I 期患者一致。研究组采用肌电生物反馈疗法联合镜像疗法治疗:将患者安排于一间安静且光线良好的治疗室内,指导其在治疗床上保持平卧位或坐位,然后把镜子放在患者双下肢中间。指导其把健侧下肢放在镜子反射面侧,而将患侧患肢放在镜面后方(以患者无法观察到患侧患肢为准),接着让患者用健侧下肢以多种动

作展开训练,并仔细观察镜子中健侧下肢的训练状态,努力将其想象成患侧下肢,从而尽可能实现双下肢同时运动。结束后采用与对照组一致的肌电生物反馈疗法进行治疗。单次治疗时间、治疗频率、疗程均与对照组一致。

1.4 观察指标 (1)肌电图信号:治疗前后用表面肌电图收集两组股直肌、半腱肌的中位频率(MF)、平均功率频率(MPF)。(2)平衡能力:治疗前后用 Berg 平衡量表(BBS)进行评估,涉及 14 个项目,各项评分 0~4 分,最高评分为 56 分,评分与平衡能力呈正相关。(3)下肢功能:治疗前后用 Fugl-Meyer 量表(FMA)进行评估,涉及 17 个项目,各项目评分 0~2 分,最高评分为 34 分,评分与下肢功能呈正相关。(4)步行能力:治疗前后用功能性步行量表(FAC)进行评估,评分 0~5 分,评分与步行能力呈正相关。(5)日常生活活动能力:治疗前后用改良 Barthel 指数评定量表(MBI)进行评估,涉及进食、洗澡、修饰及穿衣等 10 个方面,总分为 100 分,评分与日常生活活动能力呈正相关。

1.5 统计学方法 采用 SPSS24.0 软件分析数据。肌电图信号水平、平衡能力、下肢功能、步行能力、日常生活活动能力评分等计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示,行 t 检验;计数资料以 % 表示,行 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组肌电图信号水平比较 两组治疗前股直肌、半腱肌 MF、MPF 水平相比,差异无统计学意义 ($P>0.05$);两组治疗后股直肌、半腱肌 MF、MPF 水平高于治疗前,且研究组高于对照组 ($P<0.05$)。见表 1。

表 1 两组治疗前后股直肌、半腱肌 MF、MPF 水平比较(Hz, $\bar{x} \pm s$)

组别	n	股直肌				半腱肌			
		MF		MPF		MF		MPF	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	43	50.77± 7.20	57.14± 6.77*	65.28± 7.08	83.10± 5.36*	43.25± 5.03	48.28± 6.05*	54.20± 5.72	65.83± 6.57*
研究组	43	50.05± 6.58	61.04± 7.08*	64.32± 6.17	86.73± 6.09*	42.18± 4.77	51.83± 7.12*	53.58± 6.27	71.08± 8.25*
t		0.484	2.611	0.670	2.934	1.012	2.492	0.479	3.264
P		0.630	0.011	0.505	0.004	0.314	0.015	0.633	0.002

注:与本组治疗前比较,* $P<0.05$ 。

2.2 两组平衡能力比较 两组治疗前 BBS 评分相比,差异无统计学意义 ($P>0.05$);两组治疗后 BBS

评分较治疗前提高,且研究组高于对照组 ($P<0.05$)。见表 2。

表 2 两组治疗前后 BBS 评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	n	治疗前	治疗后
对照组	43	15.73± 6.28	30.74± 8.12*
研究组	43	14.80± 7.15	37.10± 9.66*
t		0.641	3.305
P		0.523	0.001

注:与本组治疗前比较,* $P<0.05$ 。

2.3 两组下肢功能比较 两组治疗前 FMA 评分相比,差异无统计学意义($P>0.05$);两组治疗后 FMA 评分较治疗前提高,且研究组高于对照组 ($P<0.05$)。见表 3。

表 3 两组治疗前后 FMA 评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	n	治疗前	治疗后
对照组	43	10.24± 3.10	14.80± 5.15*
研究组	43	10.03± 2.77	19.13± 6.53*
t		0.331	3.414
P		0.741	0.001

注:与本组治疗前比较,* $P<0.05$ 。

2.4 两组步行能力比较 两组治疗前 FAC 评分相比,差异无统计学意义($P>0.05$);两组治疗后 FAC 评分较治疗前提高,且研究组高于对照组 ($P<0.05$)。见表 4。

表 4 两组治疗前后 FAC 评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	n	治疗前	治疗后
对照组	43	0.75± 0.32	2.76± 1.10*
研究组	43	0.70± 0.27	3.57± 1.23*
t		0.783	3.219
P		0.436	0.002

注:与本组治疗前比较,* $P<0.05$ 。

2.5 两组日常生活活动能力比较 两组治疗前 MBI 评分相比,差异无统计学意义($P>0.05$);两组治疗后 MBI 评分较治疗前提高,且研究组高于对照组($P<0.05$)。见表 5。

表 5 两组治疗前后 MBI 评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	n	治疗前	治疗后
对照组	43	42.26± 8.10	57.90± 8.44*
研究组	43	41.13± 7.25	64.78± 10.27*
t		0.682	3.394
P		0.497	0.001

注:与本组治疗前比较,* $P<0.05$ 。

3 讨论

近年来,随着人们生活方式的改变及人口老龄

化加剧,我国急性脑卒中发病率持续升高。该病具有起病急、进展快及后果严重等特点,发病后患者每分钟约有 190 万个脑细胞死亡,且脑组织及其支配的运动、语言及认知等功能也会同步逐渐丧失^[10]。现阶段,临床常借助常规康复疗法及训练来促进急性脑卒中偏瘫患者肢体功能恢复,但效果并不满意^[11-12]。如何有效改善患者肢体功能,提高日常生活活动能力成为近年来临床研究的重要内容之一。

近年来,在康复医学快速发展趋势下,肌电生物反馈疗法、镜像疗法应运而生,且被广泛应用于多种疾病的临床治疗中,取得了一定成效^[13-14]。本研究在急性脑卒中偏瘫患者治疗中应用肌电生物反馈疗法联合镜像疗法,结果显示,研究组治疗后 BBS 评分、FMA 评分、FAC 评分、MBI 评分均高于对照组。这提示该联合疗法有助于促进患者下肢功能恢复,提高其平衡能力、步行能力、日常生活活动能力,与李宁宁等^[15]的研究结果具有一致性。分析原因在于:(1)肌电生物反馈疗法可通过传感器将患者正常情况下感受不到的肌电信号进行放大滤过处理转化成可感受到的视听信号,通过视觉通路反馈到患者的中枢神经系统、兴奋传导通路以及突触,从而增强其刺激强度,然后患者可根据此信号进行有意识调控,以此提高特定肌群的肌力,促进瘫痪肌肉功能恢复。(2)镜像疗法可通过对大脑前运动皮质区及顶叶区的镜像神经元产生激活作用,并与执行该程序的脑区有效重叠,从而促进脑皮质兴奋,加快患者的运动学习进度,达到促进下肢运动功能恢复的目的。该疗法开展过程中,通过指导患者将在镜子中运动的健侧下肢想象成患侧下肢,从而增加本体感觉输入,产生患侧肢体功能复常的视觉错觉。同时结合个体想象,让患者主动控制肢体运动,达到改善患侧肢体功能的目的。(3)两种疗法联合应用可通过不同机制发挥一定协同作用,从而有效强化患者本体感觉-运动反馈环路,进一步加强感觉和运动之间的联系,进而促进机体神经功能重组,发挥改善肢体运动功能的作用。

表面肌电图信号是在肌肉表面以电极引导的方式记录下来的一种可反映肌肉活动和功能状态的生物电信号,PF、MPF 作为其频域参数,可有效反映出

患者肌肉的功能及疲劳状态，数值越高提示肌肉功能越好、疲劳度越低^[16]。本研究结果显示，研究组治疗后股直肌、半腱肌的 MF、MPF 水平均高于对照组。这提示肌电生物反馈疗法联合镜像疗法治疗急性脑卒中偏瘫有助于改善患者的肌肉功能，缓解肌肉疲劳度。

综上所述，急性脑卒中偏瘫患者采用肌电生物反馈疗法联合镜像疗法治疗可有效改善肌电图信号及下肢功能，提高机体平衡能力、步行能力及日常生活活动能力。

参考文献

[1]邵登衡,李祖昌,徐晓君.作业疗法配合有氧运动治疗急性出血性脑卒中偏瘫的疗效及对肢体神经运动功能的影响[J].中国药物与临床,2019,19(10):1596-1599.

[2]杨秀平,赵尧辉,冯玉婧,等.肌电生物反馈干预联合直接摄食训练对脑卒中后吞咽功能及吞咽相关肌肉系统功能状态的影响[J].临床和实验医学杂志,2021,20(23):2508-2512.

[3]Duc Nguyen M, Van Tran T, Vinh Nguyen Q, et al. Effectiveness on post-stroke hemiplegia in patients: Electroacupuncture plus cycling electroacupuncture alone[J]. J Tradit Chin Med, 2023, 43(2): 352-358.

[4]李团结,孙培养.电针联合康复疗法治疗对急性脑卒中后恢复期患者肌肉痉挛、神经功能及 ADL 评分的影响[J].四川中医, 2021, 39(11): 203-207.

[5]俞兵,周涛,吴健,等.肌电生物反馈联合康复训练对不完全性脊髓损伤下肢肌力及步态的影响[J].临床骨科杂志, 2020, 23(5): 618-621.

[6]梁杰,卢惠苹,陈述荣,等.中药熏蒸联合肌电生物反馈疗法对膝骨性关节炎患者膝关节功能的影响[J].现代中西医结合杂志, 2020, 29(22): 2415-2419.

(上接第49 页)

[4]李冰,靳瑜,韩若东.己酮可可碱联合阿替普酶静脉溶栓对急性脑梗死患者 NIHSS、MMSE 评分及血清 Lp-PLA2、NLR 水平的影响观察[J].中国药师, 2022, 25(1): 82-85.

[5]吕虎,范从华,王晓伟.丁苯酞联合阿替普酶静脉溶栓治疗对急性脑梗死患者神经功能和日常生活能力的影响[J].贵阳医学院学报, 2020, 45(12): 1484-1488.

[6]徐瑰翎,万治平,廖涛.阿替普酶静脉溶栓治疗急性脑梗死的疗效及对患者血清 NSE、S-100 β 及神经生长因子的影响[J].海南医学, 2020, 31(8): 962-965.

[7]贾建平,陈生弟.神经病学[M].第 7 版.北京:人民卫生出版社, 2013.175-186.

[8]郭辉,裴育,熊伟华,等.血府逐瘀汤联合阿替普酶静脉溶栓对急性脑梗死患者神经功能及日常生活能力的影响[J].陕西中医, 2019, 40(2): 214-126.

[9]Bao H, Gao HR, Pan ML, et al. Comparative study on the efficacy and safety of alteplase and urokinase in the treatment of acute cerebral infarction[J]. Technol Health Care, 2021, 29(1): 85-90.

[7]陈佳佳,贾艳.耳穴贴压结合镜像疗法对恶性骨肿瘤截肢病人幻肢痛、睡眠质量的效果观察[J].实用老年医学, 2022, 36(12): 1304-1307.

[8]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(2018)[J].中华神经科杂志, 2018, 51(9): 666-682.

[9]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.中国脑出血诊治指南(2019)[J].中华神经科杂志, 2019, 52(12): 994-1005.

[10]姚军孝,支晓东,王君义,等.补益肝肾法结合核心肌力训练在改善脑卒中后偏瘫患者认知功能中的作用[J].实用中西医结合临床, 2020, 20(1): 103-104.

[11]李金凤.针刺联合康复训练对脑卒中患者的干预效果观察[J].实用中西医结合临床, 2020, 20(9): 84-85.

[12]Thimabut N, Yotnuengnit P, Charoenlimprasert J, et al. Effects of the robot-assisted gait training device plus physiotherapy in improving ambulatory functions in patients with subacute stroke with hemiplegia: An assessor-blinded, randomized controlled trial[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2022, 103(5): 843-850.

[13]Wu X, Zheng X, Yi X, et al. Electromyographic biofeedback for stress urinary incontinence or pelvic floor dysfunction in women: A systematic review and meta-analysis [J]. Adv Ther, 2021, 38(8): 4163-4177.

[14]庄金阳,贾杰.基于左右制衡理论的镜像疗法在亚急性脑卒中患者的临床应用[J].中国康复理论与实践, 2020, 26(1): 98-101.

[15]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.

[16]赵晨钰,毕胜,卢茜,等.脑卒中恢复期患者肘关节最大等长性屈伸运动时肩肘肌群表面肌电信号特征性研究[J].中国康复医学杂志, 2018, 33(9): 1036-1042.

(收稿日期: 2023-03-26)

[10]刘娜.替罗非班联合 rt-PA 静脉溶栓治疗急性脑梗死的临床疗效和安全性分析[J].实用中西医结合临床, 2021, 21(24): 48-49.

[11]Murao A, Endo T, Nisii T, et al. Thrombolytic recombinant tissue plasminogen activator (rt-PA) treatment in the acute ischemic stroke with limb arterial embolism: Three case reports [J]. Rinsho Shinkeigaku, 2020, 60(3): 223-228.

[12]马红彦,刘翠青,李桂德,等.丁苯酞注射液联合阿替普酶静脉溶栓治疗急性脑梗死疗效及对 IGF-1、CRP、BNP 水平的影响[J].现代中西医结合杂志, 2021, 30(25): 2796-2799.

[13]马永杰.阿替普酶与尿激酶溶栓对早期急性脑梗死神经功能的影响[J].实用中西医结合临床, 2018, 18(2): 46-47.

[14]胡正才.阿替普酶静脉溶栓治疗急性脑梗死的临床效果研究[J].重庆医学, 2021, 50(S1): 180-181.

[15]陈亚绒,屈兴汉.阿替普酶静脉溶栓对急性脑梗死患者的疗效分析[J].血栓与止血学, 2022, 28(3): 404-405.

[16]张恒建,王勇胜.阿替普酶静脉溶栓治疗对急性脑梗死患者神经功能、凝血功能及炎症应激反应的影响[J].海南医学, 2018, 29(19): 2752-2754.

(收稿日期: 2023-03-02)