

- 电图及步行能力的影响:随机对照研究[J].中国针灸,2011,31(7):580—584.
- [10] 唐久来,秦炯,邹丽萍,等.中国脑性瘫痪康复指南(2015):第一部分[J].中国康复医学杂志,2015,30(7):747—754.
- [11] Smith LR. Hamstring contractures in children with spastic cerebral palsy result from a stiffer extracellular matrix and increased in vivo sarcomere length[J].Physiol, 2011, 589: 2625—2639.
- [12] David A Winter. Biomechanics and Motor Control of Human Movement[M]. New York: John Wiley Sons,2009.
- [13] 刘宇.生物力学在运动控制与协调研究中的应用[J].体育科学,2010(11): 62—73.
- [14] 潘珊珊.运动解剖学[M].北京:人民体育出版社,2007.176.
- [15] Ethier C, Brizzi L, Giguere D. Corticospinal control of antagonistic muscles in the cat[J]. Eur J Neurosci, 2007, 26(6):1632—1641.
- [16] 乔士光.针刺联合电针治疗小儿脑性瘫痪疗效观察[J].中国中西医结合儿科学,2015,7(2):135—136.
- [17] 李芳.电针配合康复训练治疗脑性瘫痪疗效观察[J].上海针灸杂志,2017,36(7):790—794.
- [18] 孙红.电针联合传统针灸治疗小儿脑瘫临床疗效观察[J].辽宁中医药大学学报,2015,17(5):167—169.
- [19] 焦玉祥,白丽萍,张爱,等.电针联合艾灸治疗小儿脑瘫疗效观察[J].上海针灸杂志,2017,36(5): 525—528.
- [20] 樵成,宋虎杰,闫江涛,等.电针配合穴位贴敷治疗脾肾两亏型脑瘫双下肢无力43例[J].陕西中医,2015,36(8):1065—1066.
- [21] 何丽娜,万小雪,余亚兰,等.电针与康复疗法治疗小儿脑性瘫痪及对运动功能的影响[J].陕西中医,2015,36(1):96—98.

·短篇论著·

对侧控制型功能性电刺激对脑卒中患者下肢运动功能的影响*

刘文权¹ 徐武华¹ 曾德良¹ 周慧怡¹ 麦凤娇¹

脑卒中偏瘫患者踝足运动功能障碍主要表现为踝背伸无力、足下垂、行走低效和不安全,严重影响患者步行功能和日常生活质量。综合采用各种有效康复治疗技术促进踝足运动功能恢复,改善异常步态,提高患者日常生活质量,具有十分重大的意义^[1]。有学者研究认为,同时对双侧肢体进行低频电刺激治疗可提供双侧的大脑皮质驱动,重塑大脑运动中枢,以恢复对患侧肢体的运动控制能力^[2]。本研究应用对侧控制型功能性电刺激(contralaterally controlled functional electric stimulation,CCFES)对60例脑卒中偏瘫患者的踝足运动功能进行对照研究,观察其对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能和步行能力的影响,以期临床康复策略的制定提供参考。

1 资料与方法

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2021.05.017

*基金项目:广东省中医药局中医药科研项目课题(20201266)

1 广州市红十字会医院,510220

第一作者简介:刘文权,男,副主任技师;收稿日期:2020-10-14

1.1 一般资料

前瞻性纳入2018年9月—2020年9月在广州市红十字会医院康复科接受治疗的脑卒中偏瘫患者60例,按随机数字表法将患者分为治疗组(n=30)和对照组(n=30)。两组患者在年龄、性别、病变性质、偏瘫侧、病程等一般资料比较,差异均无显著性意义($P>0.05$),见表1。

纳入标准:①符合第四届全国脑血管病会议通过的脑卒中诊断标准^[3],经CT或MR检查证实为脑出血或脑梗死,首次发病;②修正长谷川痴呆量表(Hasegawa dementia scale, HDS)≥14分,依从性良好;③坐位平衡≥2级,患侧下肢Brunnstorm分期Ⅱ—Ⅲ期,肌张力Ashworth分级1—2级;④发病时间在2周—6个月以内且病情稳定;⑤患者或家属签署知情同意书。

表1 两组患者一般资料比较

组别	例数	年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	性别(例, %)		病因(例, %)		偏瘫侧(例, %)		病程 ($\bar{x}\pm s$, d)
			男	女	脑梗死	脑出血	左侧	右侧	
治疗组	30	66.97±6.23	18(60)	12(40)	20(66.7)	10(33.3)	17(56.7)	13(43.3)	58.07±19.69
对照组	30	67.37±5.29	19(63.3)	11(36.7)	21(70)	9(30)	18(60)	12(40)	60.13±16.96
t/χ^2 值		-0.268 ^①		0.071 ^②		0.077 ^②		0.069 ^②	-0.436 ^①
P 值		0.790		0.791		0.781		0.793	0.665

注:①为 t 值,②为 χ^2 值

排除标准:①脑外伤、TIA、进展型脑卒中;②下肢肌张力>2级及关节挛缩畸形;③HDS<14分,无法配合评估和治疗;④各种原因拒绝或无法完成治疗。

1.2 治疗方法

两组基础用药和常规康复治疗相同,治疗组另加CCFES治疗,对照组另加功能性电刺激(functional electrical stimulation, FES)治疗。

1.2.1 常规康复训练^[4]:采用各种现代康复治疗技术,如神经发育治疗技术(Bobath技术)、本体感觉神经肌肉促通技术(PNF技术)、运动再学习方案(motor relearning programme, MRP)等。主要包括主/被动的肌肉牵伸、拍打、叩击和关节活动、挤压,改善肢体的肌张力和诱发自主运动;垫上翻身起坐训练;站立及平地步行训练;日常生活活动能力(activity of daily living, ADL)训练(洗漱、吃饭、穿脱衣服、如厕等);作业疗法(拧螺丝、磨砂板、插件及前臂回旋器等)。5日/周,1次/日,45min/次,共治疗4周。

1.2.2 CCFES治疗^[5]:采用瑞翼S4生物反馈仪(江苏南京伟思医疗科技有限公司),输出波形为方波,电流频率60Hz,脉冲宽度200 μ s,患者端坐于座椅,膝关节屈曲95°—100°,双脚平放地板上,A、B通道的电极分别粘贴于健侧和患侧踝关节背伸活动靶肌肌腹的体表位置,分别收集健侧踝关节背伸活动靶肌在静止、轻度收缩和使劲收缩时的肌电信号,并旋转B通道旋钮调节刺激患侧踝关节背伸活动靶肌在静止、轻度收缩和使劲收缩时的相应电流值,患者目视患侧踝关节,根据设备发出的“收缩”和“放松”的指令,同时收缩或放松双侧踝关节背伸活动靶肌,治疗时嘱患者控制双踝同时做同样的动作,让患者尽可能多地活动患侧踝关节,5日/周,1次/日,20min/次,共治疗4周。

1.2.3 FES治疗:采用瑞翼S4生物反馈仪(江苏南京伟思医

疗科技有限公司),单通道输出,波形为方波,电流频率60Hz,脉冲宽度200 μ s。两个电极片粘于患侧踝关节背伸活动靶肌肌腹的体表位置,旋转旋钮调节输出至患侧踝关节出现背伸活动时患者的耐受量,5日/周,1次/日,20min/次,共治疗4周。

1.3 疗效评定方法

治疗前、治疗2周及4周后由不参与本研究治疗的治疗师对患者进行功能评定。

①下肢运动功能评定^[6]:采用简化Fugl-Meyer运动功能量表下肢部分(Fugl-Meyer assessment, FMA-L)评定,每个项目0分表示不能做某一动作,1分表示能部分做,2分表示能充分完成,总分34分,得分越高代表下肢运动功能越好。②步行能力评定^[7]:采用功能性步行量表(functional ambulation category, FAC)评定患者步行能力,0—5级分别赋予0—5分,得分越高,代表步行能力越好。③起立-行走计时测试(timed “up and go” test, TUGT)^[8]:测试时受试者坐于46cm高的座椅上,听到口令后起身站立,向前行走3m,然后转身走回座椅处坐下,记录发出口令到坐回座椅的时间,时间越短表示平衡和行走功能越好。

1.4 统计学分析

采用SPSS 23.0软件包分析数据。计数资料用 χ^2 检验;计量资料用均数±标准差表示,组间比较采用 t 检验;组内不同治疗时间点比较,采用方差分析。 $P<0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果

治疗前和治疗2周后,两组患者FMA-L、FAC及TUGT评分比较,差异无显著性意义($P>0.05$);治疗4周后,两组患者各量表评分较治疗前均有明显改善,差异有显著性意义, ($P<0.05$);组间比较,治疗组优于对照组($P<0.05$)。见表2。

表2 两组治疗前、后FMA-L、FAC、TUGT评分比较

($\bar{x}\pm s$, n=30)

治疗时间	FMA-L 评分			FAC 评分			TUGT 评分(s)		
	治疗组	对照组	t 值	治疗组	对照组	t 值	治疗组	对照组	t 值
治疗前	16.60±2.33	16.07±2.56	0.844	2.03±0.93	1.93±0.69	0.473	30.63±3.32	31.77±5.89	-0.919
治疗2周	17.73±2.38	17.03±2.74	1.058	2.37±0.85	2.17±0.87	0.898	29.13±3.13	30.47±5.91	-1.091
治疗4周	21.07±3.39	19.10±2.58	2.528 ^①	3.70±0.92	3.03±0.76	3.061 ^②	25.13±3.89	27.87±5.60	-2.195 ^①
F 值	21.484 ^③	10.453 ^③		28.904 ^③	16.543 ^③		20.210 ^③	3.515 ^③	

注:组间相同治疗时间点比较,① $P<0.05$,② $P<0.01$;组内不同时间点比较,③ $P<0.01$,④ $P<0.05$

3 讨论

FES是以低频脉冲电流刺激功能障碍的肢体或器官,以其产生的即时效应来代替或矫正已丧失的功能,使患侧肢体产生重复性、任务导向性的运动,能显著改善脑卒中患者的运动功能,是偏瘫的主要治疗方法之一^[9]。CCFES作为一种新型的治疗技术,目前在脑卒中偏瘫患者上肢运动功能的康复治疗研究应用较多,而在下肢运动功能的研究报道并不多。本研究应用CCFES对60例恢复期脑卒中偏瘫患者的踝足运动功能进行对照研究,治疗4周后,结果显示治疗组和对照组各量表评分较治疗前均有明显改善,治疗组优于对照组,其结果提示CCFES治疗和FES治疗均能有效改善脑卒中偏瘫患者的踝足运动功能,从而提高其下肢步行能力,CCFES治疗疗效优于FES治疗。Knutson JS等^[10]通过临床研究证实CCFES治疗对踝足功能的损伤恢复有积极的作用。张文通等^[11]的研究结果也显示CCFES对脑卒中偏瘫患者的踝足功能有良好的改善作用,有利于提高患者的步行能力和生活质量。本研究认为治疗4周后,治疗组的疗效优于对照组,其原因可能跟CCFES治疗比FES治疗有更多样丰富的作用机制有关,CCFES治疗的可能机制主要包括:意向性运动、双侧同步运动、运动想象机制、目标导向性任务训练。陈沫等^[12]研究结果也显示与FES治疗相比之下,正是这些CCFES治疗的关键部分(配对的运动想象和运动反应、双侧同步运动、想象疗法、目标靶向任务训练)更有助于脑卒中偏瘫患者的运动功能恢复。

本研究结果还显示,治疗2周后,两组患者各量表评分组间比较,差异无显著性意义($P>0.05$);而治疗4周后,再次组间评分比较,差异有显著性意义($P<0.05$),提示CCFES治疗疗效与其疗程之间有密切的正相关性。有学者应用CCFES治疗和NMES治疗对26例慢性期(>6个月)脑卒中偏瘫患者进行为期3周的对照研究,结果显示两者均能一定程度上改善下肢运动功能,但两组疗效差异并没有显著性意义,作者认为原因可能与治疗疗程不足和慢性期脑卒中患者神经可塑性较小有关^[13]。沈滢等^[14]研究也认为急性期脑卒中患者对CCFES治疗的敏感性更高。本研究的所有对象从病程上看均属急性期、快速恢复阶段患者,且治疗疗程长达4周,两组患者各量表评分出现差异的显著性,也充分佐证了足够疗程的CCFES治疗对早期脑卒中偏瘫患者运动功能恢复有积极意义^[15]。

综上所述,CCFES治疗能显著改善脑卒中偏瘫患者下肢运动功能,有利于提高患者步行能力和生活质量,值得临床推广应用。本研究仍存在一定的局限性,研究对象均为2周到6个月的急性期和快速恢复阶段患者,其部分疗效不排除是疾病自主恢复结果,本项目拟在后续研究中再对病程为2周到6个月的患者进行细化分组研究,并采用能直观反映

受刺激肌肉功能状态的评估指标,探索CCFES治疗对脑卒中偏瘫患者不同病程阶段的疗效,为临床提供更具参考价值的信息。

参考文献

- [1] 李奎,李鑫,吴丹丽,等.电子助行仪对脑卒中患者平衡和步行能力的影响[J].中国康复,2019,34(12):619—622.
- [2] Knutson JS, Harley MY, Hisel TZ, et al. Contralaterally controlled functional electrical stimulation for recovery of elbow extension and hand opening after stroke: a pilot case series study[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2014, 93(6): 528—539.
- [3] 中华神经内科学会,中华神经外科学会.中国各类脑血管疾病的诊断要点[J].中华神经科杂志,1996,29(6):60—61.
- [4] 刘文权,徐武华,吴婉霞,等.运动想象和肌电生物反馈治疗对卒中患者上肢运动功能的影响[J].中国脑血管病杂志,2016,13(4):174—177.
- [5] 茅矛,郑瑜,沈滢,等.对侧触发功能性电刺激促进早期脑卒中患者伸腕的随机对照研究[J].中国康复医学杂志,2018,33(2):175—180+186.
- [6] 黎伟雄,龙耀斌.镜像疗法对脑卒中偏瘫下肢功能的影响[J].中国康复理论与实践,2018,24(5):571—574.
- [7] 黄肖群,肖文武,覃东.功能性电刺激联合踝足矫形器对脑卒中下肢运动功能的疗效评价[J].中国康复,2018,33(4):311—313.
- [8] 吴婉霞,徐武华,刘文权,等.强化桥式运动及视觉反馈平衡训练对卒中患者下肢运动功能恢复的影响[J].中国脑血管病杂志,2014,11(1):15—18+47.
- [9] Howlett OA, Lannin NA, Ada L, et al. Functional electrical stimulation improves activity after stroke: a systematic review with meta-analysis[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2015, 96(5):934—943.
- [10] Knutson JS, Harley MY, Hisel TZ, et al. Contralaterally controlled functional electrical stimulation for upper extremity hemiplegia: an early-phase randomized clinical trial in subacute stroke patients[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2012, 26(3):239—246.
- [11] 张文通,许光旭,孟殿怀,等.对侧控制型神经肌肉电刺激对早期脑卒中患者功能恢复的影响[J].中华物理医学与康复杂志,2015,37(1):32—34.
- [12] 陈沫,董璐洁,刘雅丽.对侧控制型功能性电刺激在脑卒中偏瘫康复中应用与研究[J].中国康复,2018,33(1):56—59.
- [13] Knutson JS, Gunzler DD, Wilson RD, et al. Contralaterally controlled functional electrical stimulation improves hand dexterity in chronic hemiparesis: a randomized trial[J]. Stroke, 2016, 47(10):2596—2602.
- [14] 沈滢,殷稚飞,戴文骏,等.对侧控制型功能性电刺激对脑卒中患者上肢功能的影响[J].中国康复医学杂志,2014,29(12):1119—1123+1184.
- [15] Knutson JS, Hansen K, Nagy J, et al. Contralaterally controlled neuromuscular electrical stimulation for recovery of ankle dorsiflexion: a pilot randomized controlled trial in patients with chronic post-stroke hemiplegia[J]. Am J Phys Med Rehabil, 2013, 92(8):656—665.