

tDCS 并双侧对称运动训练对脑卒中患者的影响

贾秀雅

北京市西城区展览路医院

DOI:10.12238/ffcr.v3i6.17250

[摘要] 目的：观察对脑卒中患者开展经颅直流电刺激（tDCS）并双侧对称运动训练的作用。方法：在本院2024年1月至2025年12月脑卒中患者中选择60例为对象，随机抽样均分3组，任取1组开展常规康复训练+tDCS（20例，对照组1），另1组则进行经常规康复训练+双侧对称运动训练（20例，对照组2）。最后1组进行经颅直流电刺激（tDCS）并双侧对称运动训练（20例，观察组）。分析患者恢复情况。结果：观察组各指标优于对照组， $P<0.05$ 。结论：对脑卒中患者开展tDCS并双侧对称运动训练，可以促进患者受损功能恢复。

[关键词] tDCS；双侧对称运动训练；脑卒中

中图分类号：R49 文献标识码：A

Effect of TDCS Combined with Bilateral Symmetrical Exercise Training on Stroke Patients

Xiuyua Jia

Beijing Xicheng zhanlanlu Hospital

Abstract: Objective: To observe the effect of transcranial direct current stimulation (tDCS) and bilateral symmetrical motor training on stroke patients. Method: Sixty stroke patients were selected from our hospital from January 2024 to December 2025, and randomly divided into three groups. One group received routine rehabilitation training+tDCS (20 cases, control group 1), while the other group received routine rehabilitation training+bilateral symmetrical exercise training (20 cases, control group 2). The last group underwent transcranial direct current stimulation (tDCS) and bilateral symmetrical motor training (20 cases, observation group). Analyze the patient's recovery status. Result: The observation group showed better performance in all indicators compared to the control group, $P<0.05$. Conclusion: tDCS combined with bilateral symmetrical motor training can promote the recovery of impaired function in stroke patients.

Keywords: tDCS; bilateral symmetric motor training; stroke

引言

脑卒中为当前临床最常见且发生率较高的病症类型，存在有较高的风险性，若患者未及时得到有效治疗，甚至可能危及患者生命安全。脑组织在缺血、缺氧症状的影响下，容易导致患者神经系统功能受到不同程度损伤，促使患者出现不同类型功能障碍，会直接影响患者预后^[1-2]。在针对脑卒中患者进行治疗的过程中，为帮助患者受损功能可以迅速进行恢复，在完善治疗方案的基础上需要结合患者实际情况开展康复治疗^[3]。tDCS、双侧对称运动训练在脑卒中患者康复训练过程中保持有较高的实施率，且两种康复治疗措施的机理不同，配合使用可以起到协同治疗的效果。本次研究主要对脑卒中患者接受tDCS并双侧对称运动训练治疗的效果进行观察。

1 资料与方法

1.1 一般资料

在本院2024年1月至2025年12月脑卒中患者中选择

60例为对象，随机抽样均分3组，任取1组开展常规康复训练+tDCS（20例，对照组1），另1组则进行经常规康复训练+双侧对称运动训练（20例，对照组2）。最后1组进行经颅直流电刺激（tDCS）并双侧对称运动训练（20例，观察组）。对照组1中男性12例，女性8例，年龄在56—79岁间，均值为 (63.45 ± 1.34) 岁。对照组2中男性11例，女性9例，年龄在57—78岁间，均值为 (63.25 ± 1.52) 岁。观察组中男性12例，女性8例，年龄在55—78岁间，均值为 (62.34 ± 1.77) 岁。对患者基本资料分析， $P>0.05$ 。在开展康复治疗前均详细为患者、家属讲解本次康复治疗的具体方案，在患者愿意参与的情况下开展后续治疗。

纳入标准：首次发病的脑卒中患者；全部患者病情稳定，均无意识障碍，均能积极配合治疗师评估和治疗；发病时间在6个月以内，单侧肢体功能障碍；男女不限，年龄在50--80岁；自愿参加，并签署知情同意书。

排除标准：昏迷、认知及精神障碍者；合并严重的心、

肝、肾功能障碍者；不能完成疗程者。

1.2 方法

所有患者均接受常规康复训练，包括良肢位摆放、患侧肢体被动运动、平衡训练、步行训练，功能性训练、日常生活活动能力训练等，每日治疗2次，每次40min，每周5天。

tDCS治疗：首次治疗前采用经颅磁刺激仪寻找刺激热点M1区，用等渗盐水湿润明胶海绵，将电极片(5cm×5cm)分别套入其中，阳极电极置于刺激热点M1上，阴极电极置于健侧脑区对称部位，刺激强度2.0mA，刺激时间20min。

双侧训练：以下所有动作均在治疗师的详细讲解、示范后患者再独立完成，且所有动作都要求两侧肢体在共同时间和共同动作模式下完成。双侧肘关节屈伸练习：采用上海傅利叶智能科技公司生产的Fourier M2上肢智能训练器，患者采用Bobath握手，握于训练手柄，选择主动一辅助模式引导患者完成肘关节屈伸练习；双前臂旋前旋后练习Bobath握手，双前臂放于治疗桌上，在肘关节屈曲状态下双前臂同时完成旋前旋后动作；双手抓握、松开练习；Bobath握手，毛巾卷置于手掌，双手同时完成抓握、松开毛巾的动作，上述动作每组20个，每次训练2组，每日训练15min。

观察组：观察组患者在进行双侧训练时同步进行tDCS治疗，治疗时间、治疗部位及治疗参数与上述两组患者相同。

患者需持续开展4周康复治疗。

1.3 观察指标

(1) 肢体功能水平对比。通过Fugl-Meyer评估表分别在患者护理前、护理后对其肢体活动能力进行评分，该量表分值范围0~226分，分值越高则患者肢体功能恢复越好。以日常生活活动能力指数量表(BI)针对两组病例护理前后生活能力进行评估，评分区间0~100分，分值越高则患者日常生活能力恢复越好。(2) 整体治疗效果评估。结合患者恢复情况对患者整体治疗效果进行评估，若患者治疗后肢体功能障碍迅速得到改善，患者逐步得到恢复，则显效。若患者治疗后各方面症状逐步缓解，患者可缓慢开展日常生理活动，则有效。若治疗后患者各方面症状未改善，日常活动能力受损较为严重，则无效。(3) 康复治疗满意度评价。在患者康复治疗结束后需指导患者结合自身实际情况对康复治疗满意度进行评价，按照百分制进行匿名打分，85分及以上则为满意，70~84分则为较为满意，69分及以下则为不满意。

1.4 统计学方法

通过SPSS 23.0对研究中相关数据分析，利用均值±标准差($\bar{x} \pm s$)表达各方面计量资料(包括肢体功能水平等)，t检验，%对计数资料进行表示， χ^2 检验，(P<0.05)差异具备统计学意义。

2 结果

2.1 两组肢体功能评分对比

观察组康复治疗后肢体功能评分高于对照组，(P<0.05)，

见表1。

表1 2组肢体功能评分对比($\bar{x} \pm s$ ，分)

组别	例数	上肢功能 FMA 评分		下肢功能 FMA 评分		改良 Barthel 指数	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	20	41.36±5.23	69.45±2.35	20.52±1.68	27.35±1.87	66.15±2.35	86.25±1.87
对照组 1	20	41.45±4.98	59.15±3.05	20.17±1.34	23.15±1.35	66.26±2.32	76.45±2.68
对照组 2	20	41.25±2.36	61.45±2.25	20.88±1.74	24.68±1.98	66.36±2.74	78.45±2.15
F	-	0.715	17.399	0.735	11.631	0.068	22.25
P	-	0.435	0.000	0.443	0.000	0.946	0.000

2.2 整体治疗效果对比

结合对两组患者整体治疗效果进行观察，观察组整体有效率达100.00%(20/20)，其中12例为显效，8例为有效，对照组1为80.00%(16/20)，其中10例为显效，6例为有效，对照组2为85.00%(17/20)，其中10例为显效，7例为有效，对比 $\chi^2=20.425$ ，P=0.001。

2.3 康复治疗满意度对比

结合对两组康复治疗满意度对比，观察组为100.00%(20/20)，组内15例患者表示满意，8例患者表示较为满意，对照组1为85.00%(17/20)，组内10例患者表示满意，7例患者表示较为满意，对照组2为80.00%(16/20)，组内10例患者表示满意，9例患者表示较为满意，对比 $\chi^2=20.478$ ，P=0.001。

3 讨论

脑卒中为中老年群体中最常见且发生率较高的脑血管类疾病，病症诱发因素较为复杂，存在一定风险性，病症进展速度快，若患者未得到有效治疗甚至可能危及患者生命安全。在临床各方面救治方案持续完善的基础上，脑卒中患者救治有效率已经在极大程度上得到提升，可以为该部分患者生命安全提供保障^[5-6]。但结合实际可见，脑组织以及神经系统在缺血、缺氧症状的影响下，容易导致患者出现不同类型功能障碍，会直接影响患者预后。因此，在对脑卒中患者开展治疗的过程中，为综合保障对该部分患者的治疗效果，需及时采取有效治疗方案帮助患者受损功能进行恢复。结合临床研究可知，人体大脑存在可塑性，在脑卒中患者恢复过程中及时指导患者开展各方面康复训练，可以起到帮助患者受

损功能进行恢复的作用。大脑半球间抑制平衡属于大脑可塑性的基础。脑卒中患者在恢复过程中对患侧半球兴奋进行刺激或者对健侧半球兴奋进行抑制,能够达到对患者卒中后脑重塑的作用,帮助患者受损功能进行恢复。

在常规康复治疗的过程中,通过积极指导患者开展各方面康复训练,虽然可以起到帮助患者受损功能进行恢复的目的,但患者受损功能改善较为缓慢,不利于综合保障对该部分患者的治疗效果。按照 tDCS 对该部分患者进行治疗为当前临床对脑卒中患者最常用的康复治疗方案,在该治疗措施的作用下,利用不同频率磁刺激,可以针对患者皮质兴奋性进行提升,达到促进患者受损功能进行恢复的作用^[7-8]。tDCS 属于非侵入性治疗,通过借助恒定且低强度直流电对患者开展刺激,能够促使患者大脑皮质活动性迅速得到提升,达到增加患者神经元兴奋性的作用。在阳极刺激的作用下,可以促使刺激部位的神经元兴奋性得到提升,而在阴极刺激的作用下,则可以降低刺激部位的兴奋性,帮助患者受损神经功能迅速进行恢复。经颅直流电刺激联合双侧对称训练可促进两侧大脑半球皮质间抑制正常化,亦能激活镜像神经元系统的同时激活同侧皮质脊髓通路,有利于 M1 区运动记忆的形成,促进脑功能重组。双侧肢体同步运动时,其各自的效应器之间在时空上会有同步化的趋势,运动轨迹、频率等会相互干扰和促进,有利于克服神经肌肉对复杂运动的约束,同时降低肢体的张力,丰富感觉刺激,增加患者信心的同时也能更好地模拟日常活动,对提高患者的日常活动能力有积极的作用。

在本次研究中,结合观察可以发现,患者在治疗后损伤肢体功能均得到提升,且患者日常活动能力迅速增加。表明在脑卒中患者恢复的过程中持续开展各方面康复治疗,可以起到帮助患者受损神经功能进行恢复的作用。双侧对称运动训练在脑卒中患者康复治疗过程中同样具备较高的实施率,在双层上肢训练的作用下,能够促使患者患侧皮质兴奋性迅速提升,并起到对患者半球间抑制平衡进行重塑的作用,帮助患者受损上肢功能逐步得到恢复^[9-10]。同时,在持续开展双侧对称运动训练的作用下,能够促使患者患侧脑细胞受损功能逐步进行恢复,达到改善患者肢体功能的作用。此外,在双侧对称运动训练的过程中通过健侧肢体的活动锻炼,可以帮助患侧肢体随意运动功能逐步进行恢复,增加双层大脑间的信息传递,从而对损伤半球的运动神经元进行激活,达到促进患者受损功能进行恢复的作用。在本次研究中,观察组则在治疗过程中开展 tDCS 并双侧对称运动训练,结合观察可以发现,在该联合康复治疗措施的作用下,可以帮助患者肢体功能进行恢复,并促使患者在治疗过程中的活动能力得到提升。同时,对两组患者在本次研究中的整体治疗效果进行观察,观察组患者整体治疗有效率明显高于对照组,且康复治疗满意度高于对照组,表明在该联合康复治疗方案的

作用下,能够帮助患者受损功能进行恢复,有助于综合保障临床对该部分患者的治疗效果。

综合研究,在对脑卒中患者进行康复治疗的过程中可以按照 tDCS 并双侧对称运动训练的方式对患者开展康复训练,促使患者受损肢体功能可以得到恢复,增加患者日常活动能力,综合提升临床对该部分患者的康复治疗效果,同时促使脑卒中患者在恢复过程中康复治疗的满意度得到提升,可以将该康复治疗方案逐步在临床进行运用。

[参考文献]

- [1] 仲沛瑾,李爽,张晓颖.强制性运动疗法联合经颅直流电刺激对老年脑卒中患者认知功能及纤维完整性的影响[J].中国实用神经疾病杂志,2025,28(6):46-50.
- [2] 陈汉波,吕晓,刘晨,等.经颅直流电刺激不同刺激方案同步助行功能性电刺激治疗对脑卒中早期患者下肢运动功能的影响[J].中国康复医学杂志,2025,4(5):70-73.
- [3] 冉龙飞,郭军辉,栾玲芹,等.经颅直流电刺激联合认知-运动双任务训练对脑卒中后认知障碍患者记忆和执行功能的影响[J].天津医药,2025,53(6):24-628.
- [4] 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.中国急性缺血性卒中诊治指南 2023[J].中华神经科杂志,2024,57(6):23-59.
- [5] 伊庭伟,杨圣文,李晶晶.脑卒中上肢运动功能障碍患者采用经颅直流电刺激治疗技术对上肢运动功能恢复及预后的影响[J].中外医学研究,2025,23(9):8-12.
- [6] 唐鲜,封亚梅,邢媛,等.阴极经颅直流电刺激治疗脑卒中后上肢运动功能障碍的系统评价[J].中国康复医学杂志,2025,4(3):433-438.
- [7] 王贺,于少泓.经颅直流电刺激改善脑卒中患者下肢运动功能障碍的 Meta 分析[J].中国组织工程研究,2025,29(30):56-65.
- [8] 宋雨晴,李苗,郑晓斐,等.体外膈肌起搏联合经颅直流电刺激对脑卒中呼吸和运动能力的影响[J].新疆医学,2024,54(12):1413-1417.
- [9] 龙淑媛,叶经香,王桂瑜.左背外侧前额叶阳极经颅直流电刺激联合康复训练对脑卒中后肢体运动障碍患者的心理和运动功能的影响[J].国际精神病学杂志,2024,51(4):1230-1232+1236.
- [10] 张勇.经颅直流电刺激联合补荣通俞法针刺治疗对缺血性脑卒中后偏瘫患者认知功能、神经功能及运动功能的影响[J].反射疗法与康复医学,2024,5(12):51-54.

作者简介:

贾秀雅(1990.02-),女,汉族,北京海淀人,专科,初级治疗师,研究方向为经颅直流电刺激联合双侧对称运动训练对脑卒中患者上肢功能恢复的影响。