

· 学术交流 ·

任务导向性训练联合经颅直流电刺激在恢复期卒中患者手足运动功能恢复中的应用

李扬 孙增鑫

053000 河北省衡水市人民医院神经内科(李扬); 050000 石家庄, 河北省人民医院康复科(孙增鑫)

通信作者: 李扬, Email: linxinmei3310@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2020.05.009

【摘要】 目的 探究任务导向性训练联合经颅直流电刺激在恢复期卒中患者手足运动功能恢复中的应用。方法 采取便利抽样法, 前瞻性连续纳入2016年7月至2018年12月衡水市人民医院神经内科收治的恢复期卒中患者100例为研究对象, 按随机数字表法分为对照组和联合组, 每组50例。对照组患者采用经颅直流电刺激, 联合组患者采用任务导向性训练联合经颅直流电刺激。采用Brunnstrom手分级、Fugl-Meyer评定(FMA)中的上肢功能评定和手臂动作调查测试表(ARAT)对患者治疗前后的手足运动功能恢复状况进行评价; 采用Berg平衡量表(BBS)评价患者治疗前后的平衡功能, 观察治疗前后的步速和步长, 采用Holden步行功能分级(HWG)评价患者治疗前后的步行能力; 采用卒中患者运动功能评估量表(MAS)评估患者治疗前后的功能活动能力以及改良Barthel指数(MBI)评价患者治疗前后的日常生活能力, 并记录不良反应。结果 治疗后, 联合组患者的Brunnstrom手分级优于对照组($Z=-0.312$, $P=0.016$), FMA评分[(31.45 ± 9.79)分], ARAT评分[(35.67 ± 8.71)分], BBS评分[(42.57 ± 9.47)分], 步速[(44.67 ± 6.89)m/min], 步长[(57.35 ± 13.31)cm], HWG分级(4.73 ± 0.91)、MAS评分[(27.47 ± 8.93)分], MBI[(65.37 ± 19.82)分]均高于对照组[分别为(23.83 ± 7.23)分、(20.46 ± 4.67)分、(33.42 ± 7.78)分、(32.21 ± 6.47)m/min、(46.65 ± 13.34)cm、(3.75 ± 0.88)、(20.52 ± 8.94)分、(54.35 ± 20.51)分], 差异均有统计学意义($P < 0.01$); 两组不良反应发生率差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$)。结论 任务导向性训练联合经颅直流电刺激可以有效改善恢复期卒中患者的手足功能, 改善日常生活能力。

【关键词】 卒中; 任务导向性训练; 经颅直流电刺激; 手足运动功能

基金项目: 河北省医学科学研究课题计划(20190367)

Application analysis of task-oriented training combined with transcranial direct current stimulation in the recovery of hand and foot motor function of stroke patients

Li Yang, Sun Zengxin

Department of Neurology, Hengshui People's Hospital, Hengshui 053000, China (Li Y); Department of Rehabilitation, Hebei Provincial People's Hospital, Shijiazhuang 050000, China (Sun ZX)

Corresponding author: Li Yang, Email: linxinmei3310@163.com

【Abstract】 Objective To explore the application of task-oriented training combined with transcranial direct current stimulation in the recovery of hand and foot motor function of stroke patients. **Methods** By convenience sampling, 100 patients with stroke in convalescent period admitted to the Department of Neurology of Hengshui People's Hospital from July 2016 to December 2018 were selected as the research objects. They were randomly divided into control group and combined group, with 50 patients in each group. Patients in the control group received transcranial direct current stimulation, while patients in the combined group were given task-oriented training combined with transcranial direct current stimulation. Brunnstrom hand grading and upper limb function evaluation and arm movement survey test form (ARAT) in Fugl-Meyer evaluation (FMA) were used to evaluate the recovery of hand motor function before and after treatment; Berg Balance Scale (BBS) was used to evaluate the balance function, and the pace and length of patients before and after treatment; Holden's Walking Function Classification (HWG) was used to evaluate the walking ability of patients before and after treatment; The Motor Function Evaluation Scale of Stroke Patients (MAS) was used to evaluate the functional activities of

patients before and after treatment, and the modified Barthel index (MBI) was used to evaluate patients' daily life ability before and after treatment, and the adverse reactions were recorded. **Results** After treatment, the Brunnstrom hand grading of the combined group was better than that of the control group ($Z=-0.312$, $P=0.016$). FMA score [(31.45 ± 9.79) points], ARAT score [(35.67 ± 8.71) points], BBS score [(42.57 ± 9.47) points], walking speed [(44.67 ± 6.89) m/min], step length [(57.35 ± 13.31) cm], HWG grade (4.73 ± 0.91), MAS score [(27.47 ± 8.93) points], MBI (65.37 ± 19.82) in the control group were all better than those in the control group [(23.83 ± 7.23), (20.46 ± 4.67), (33.42 ± 7.78), (32.21 ± 6.47) m/min, (46.65 ± 13.34) cm, (3.75 ± 0.88), (20.52 ± 8.94) points, (54.35 ± 20.51)], and the difference was statistically significant ($P < 0.01$); There was no significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups ($P > 0.05$).

Conclusions Task-oriented training combined with transcranial direct current stimulation can effectively improve the hand and foot function and the ability of daily life of patients with stroke in recovery period.

【Key words】 Stroke; Task-oriented training; Transcranial direct current stimulation; Hand and foot motor function

Fund program: Medical Science Research Project Plan of Hebei Province (20190367)

卒中的发病率和死亡率均较高,随着治疗手段的不断完善,发病以后经过有效的治疗多数患者可以存活。但处于恢复期的卒中患者通常存在不同程度的手足运动功能障碍,对患者的日常生活造成严重影响^[1]。对恢复期的卒中患者进行有效的康复治疗可以有效降低患者的致残率,帮助恢复患者的手足运动功能。任务导向性训练可以有针对性地对患者的肢体功能进行训练,但是患者的手足功能的恢复比较慢,训练的时间比较长^[2]。经颅直流电刺激是一种非侵入性脑刺激技术,是目前治疗卒中常用的物理疗法之一,可以利用低强度、恒定的直流电,通过放置在头皮上的两个电极直接作用于患者的大脑皮质而引起的皮质功能区兴奋性改变,对卒中恢复期的运动功能障碍、失语症以及认知功能障碍等都有很好的治疗效果^[3]。本研究主要探究任务导向性训练联合经颅直流电刺激在恢复期卒中患者手足运动功能恢复中的应用,现报道如下。

一、对象与方法

1. 研究对象: 采取便利抽样法,前瞻性连续纳入2016年7月至2018年12月衡水市人民医院收治的恢复期卒中患者100例为研究对象,按随机数字表法分为对照组与联合组,每组50例患者,对照组患者采用经颅直流电刺激,联合组患者采用任务导向性训练联合经颅直流电刺激。对照组男27例,女23例;年龄43~74岁,平均(57.45 ± 8.33)岁;病程20~104 d,平均(62.57 ± 7.18)d;美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分7~15分,平均(11.63 ± 2.38)分;脑出血14例,脑梗死16例。联合组男26例,女24例;年龄44~76岁,平均(57.84 ± 8.75)岁;病程22~98 d,平均(61.74 ± 7.33)d; NIHSS评分7~15分,平均(11.45 ± 2.31)分;脑出血15例,脑梗死35例。

纳入标准: 患者经过CT或者MRI确诊,治疗后处于恢复期;年龄≥45岁;NIHSS评分>8分;病程≥6个月;患者体内不存在金属异物或者起搏器等;患者对研究方法和目的知情,同意加入研究。排除标准: 患者患有认知功能和言语功能障碍;病情反复,无法进行康复治疗;患有造血系统或者心肝肾功能障碍。两组患者年龄、性别、病程、NIHSS评分和卒中类型差异无统计学意义(均 $P > 0.05$),具有可比性。本研究方案经过本院伦理委员会审核批准(伦理号: 2016-02-016-003)。

2. 方法: 对照组患者采用经颅直流电刺激,具体方法为: 选用四川省智能电子实业公司生产的IS200型智能电刺激仪,采用0.1 mA的直流电,对大脑皮质相应的功能区进行刺激。电极片选用35 cm²等渗盐水明胶海绵电极,阳极置于瘫痪对侧中央前回上肢和下肢支配运动区,阴极在瘫痪侧。20 min/次,1次/d,每周治疗5 d,连续治疗4周。

联合组在对照组的基础上进行任务导向性训练,具体方法为: (1) 手部训练: 护理人员指导患者取卧位,让患者用手摸前额、嘴巴和瘫痪对侧肩膀,上肢伸直,指向各个方向触摸护理人员的手。指导患者将物品从一个地方移到另一个地方,将物品用手背、前臂等推动到各个指定地点。指导患者进行双手训练,训练的过程当中逐渐加重物品的重量和移动的距离,帮助增加手臂的肌力。(2) 足部训练: 患者取仰卧位,进行下肢外展、内收、抬腿屈膝等运动,指导患者进行行走运动,设定目标点,让患者将注意力放在目标点上。训练过程中增加移动距离,且患者需控制移动时间。可在患者的小腿绑沙袋,增加运动阻力,增加患者的伸髋肌和屈膝肌群等的肌力。患者进行骨盆运动的时候,告知患者的

目标点,指导患者进行伸髋,让盆骨左右侧来回运动,护理人员的手放在患者腕部5 cm处,让患者的盆骨触碰护理人员的手。训练过程中逐渐增加距离,延长触碰时间。(3)身体平衡训练:让患者取坐位,进行躯干前倾、躯干侧屈、接球、捡东西等训练;患者取站位,让患者进行蹲起运动,在板凳上坐下和起立运动,双脚交替踏板以及抛接球训练。整个训练每天进行1~2次,根据患者的具体情况而定,30~45 min/次、1次/d,每周训练5 d,休息2 d,连续治疗4周。

3. 观察指标:治疗前与治疗4周后评价功能指标。(1)Brunnstrom手分级^[4]: I级(无肌肉收缩); II级(出现联合反应); III级(出现共同运动,痉挛渐渐加重); IV级(痉挛慢慢减弱,开始分离运动); V级(痉挛和分离运动的减轻程度更加明显); VI级(基本正常或者接近正常),级数越高表示手功能的状况越好。(2)Fugl-Meyer评定(Fugl-Meyer Assessment, FMA)和手臂动作调查测试表(Action Research Arm Test, ARAT)^[5]: FMA共33项66分,包括肢体的反射、屈伸肌协同运动以及手的握力捏力等,每项3个评分标准:2分,完全能完成;1分,部分能做;0分,不能做。ARAT共19个项目,粗大动作3个项目,捏6个项目,握4个项目,抓6个项目,每个项目满分3分,共57分,0分表示不能做,1分表示稍微能做,2分表示部分能做,3分表示可以正常完成。(3)Berg平衡量表(Berg Balance Scale, BBS)、步速、步长和Holden步行功能分级(Holden Walk Grading, HWG)^[6]: BBS满分56分,评分越高表示平衡能力越好。采用10 m最大步行速度对步长和步速进行测量。HWG最高5级,级数越高表示步行能力越好。(4)卒中患者运动功能评估量表(Motor Assessment Scale, MAS)和改良 Barthel 指数(Modified Barthel Index, MBI)^[7]: MAS包

括仰卧、侧卧、步行,手运动等一共9项,肌张力不列入总分,每项6分共48分,分数越高表示功能活动能力越好。MBI包括进食、穿衣、大小便、洗澡等10项,满分100分,分数越高表示日常生活能力越好。所有患者Brunnstrom手分级、FMA、ARAT、BBS评分、步速、步长和HWG分级均由同一评定者评定。(5)不良反应:记录两组患者不良反应发生情况。

4. 统计学方法:应用SPSS 20.0进行数据的处理与分析,计数资料以例数和百分比(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用Kolmogorov-Smirnov方法对计量资料进行正态性检验,正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用两组均数比较的 t 检验;等级资料采用非参数秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

二、结果

1. 两组患者的Brunnstrom手分级比较:治疗前两组患者的Brunnstrom手分级差异无统计学意义($P > 0.05$);治疗后两组患者的Brunnstrom手分级均较治疗前改善,差异均有统计学意义($P < 0.05$);联合组治疗后Brunnstrom手分级状况明显优于对照组,差异有统计学意义($P < 0.01$)。见表1。

2. 两组患者治疗前后的FMA和ARAT评分比较:治疗前两组患者的FMA和ARAT评分差异均无统计学意义($P < 0.05$);治疗后两组患者的FMA和ARAT评分较治疗前均提高,差异均有统计学意义($P < 0.01$);联合组治疗后FMA和ARAT评分均明显高于对照组治疗后,差异均有统计学意义($P < 0.01$),见表2。

3. 两组患者治疗前后的BBS评分、步速、步长和HWG分级比较:治疗前两组患者的BBS评分、步速、步长和HWG分级差异均无统计学意义($P > 0.05$);

表1 两组恢复期卒中患者的Brunnstrom手分级比较[例(%)]

组别	例数	I级	II级	III级	IV级	V级	VI级
对照组	50						
治疗前		16(32.00)	12(24.00)	11(22.00)	9(18.00)	2(4.00)	0(0)
治疗后		6(12.00)	9(18.00)	14(28.00)	13(26.00)	5(10.00)	3(6.00)
Z值				-0.322			
P值				0.014			
联合组	50						
治疗前		15(30.00)	13(26.00)	10(20.00)	9(18.00)	3(6.00)	0(0)
治疗后		0(0)	4(8.00)	15(30.00)	16(32.00)	7(14.00)	8(16.00)
Z值				-0.493			
P值				0.001			

表2 两组恢复期卒中患者治疗前后的FMA和ARAT评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	FMA	ARAT
对照组	50		
治疗前		9.64 ± 2.12	4.20 ± 1.11
治疗后		23.83 ± 4.23	20.46 ± 4.67
<i>t</i> 值		11.326	23.953
<i>P</i> 值		< 0.01	< 0.01
联合组	50		
治疗前		9.67 ± 2.43 ^a	4.34 ± 1.14 ^a
治疗后		31.45 ± 9.79 ^b	35.67 ± 8.71 ^b
<i>t</i> 值		13.757	25.220
<i>P</i> 值		< 0.01	< 0.01

注: FMA Fugl-Meyer评定量表, ARAT手臂动作调查测试表; 与对照组治疗前比较, ^a*P* > 0.05; 与对照组治疗后比较, ^b*P* < 0.05

治疗后两组患者的BBS评分、步速、步长和HWG分级均较治疗前增加(*P* < 0.01); 联合组患者治疗后的BBS评分、步速、步长和HWG分级均明显高于对照组治疗后, 差异均有统计学意义(*P* < 0.01), 见表3。

4. 两组患者治疗前后的MAS和MBI评分比较: 治疗前两组患者的MAS和MBI评分差异均无统计学意义(*P* > 0.05); 治疗后两组患者的MAS和MBI评分均较治疗前提高(*P* < 0.01); 联合组治疗后的MAS和MBI评分明显高于对照组治疗后, 差异均有统计学意义(*P* < 0.01), 见表4。

5. 两组不良反应发生率比较: 两组不良反应发生率差异均无统计学意义(均*P* > 0.05), 见表5。

讨论 卒中对患者的身体健康和生命安全有较大威胁, 如果未及时发现和治疗, 很容易造成患者死亡。大部分患者在进行及时的治疗以后可以存活, 但是在病情稳定后, 患者均会遗留不同程度的肢体运动障碍, 其中80%的患者表现为手足运动障碍,

且仅有30%得到完全恢复^[8]。对于恢复期卒中患者, 任务导向性训练可以对患者进行针对性的训练, 帮助恢复肌力, 康复效果较好^[9]。但单纯的任务导向性训练需要很长的时间才可取得较好效果, 且恢复效果也不是很理想, 特别是对于运动功能障碍恢复期望值很高的患者来说, 恢复的时间过长或者恢复的效果不佳会导致患者丧失治疗的信心, 训练配合度和依从性降低^[10]。

卒中后的运动功能恢复情况主要取决于两侧大脑半球相互作用及大脑运动通路的完整性。正常情况下, 大脑两侧半球可通过交互性半球间抑制达到匹配及平衡功能的作用, 当出现卒中后, 破坏了此平衡, 降低了患侧半球兴奋性, 导致健侧半球过度抑制患侧半球。经颅直流电刺激是一种调节大脑皮质神经细胞活动的技术, 通过低强度和恒定的直流电作用于患者的大脑皮质, 改善患者神经细胞膜电位, 产生去极化或者超极化现象, 阳极与阴极刺激可分别促进和降低部位神经元兴奋性^[11]。结果显示, 治疗后联合组Brunnstrom手分级状况和FMA、ARAT评分均优于对照组治疗后, 说明联合经颅直流电刺激可以帮助提高恢复期卒中患者的手臂以及手的运动功能, 分析是任务导向性训练可以针对性地对患者的手臂和手的肌肉进行有效训练, 联合经颅直流电刺激后, 阳极刺激提升患侧半球兴奋性, 阴极刺激降低健侧半球兴奋性, 促进两侧半球平衡, 提升了任务导向性训练的效果^[12]。此外, 大量研究显示^[13-15], 经颅直流电刺激技术还能利用中枢神经系统的可塑性, 帮助促进患者肢体的受损区域的神经细胞重组, 在中枢神经系统 and 外周的刺激下, 可有效提高患者的上肢和手的运动能力。结果显示,

表3 两组恢复期卒中患者的BBS评分、步速、步长和HWG分级比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	步速(m/min)	步长(cm)	BBS评分(分)	HWG分级
对照组	50				
治疗前		13.24 ± 4.36	31.14 ± 5.25	23.25 ± 4.14	3.09 ± 0.62
治疗后		32.21 ± 6.47	46.65 ± 6.34	33.42 ± 7.78	3.75 ± 0.88
<i>t</i> 值		17.193	6.519	6.386	4.335
<i>P</i> 值		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
联合组	50				
治疗前		13.34 ± 4.27 ^a	30.78 ± 5.23 ^a	23.31 ± 5.32 ^a	3.03 ± 0.71 ^b
治疗后		44.67 ± 6.89 ^b	57.35 ± 8.31 ^b	42.57 ± 9.47 ^b	4.73 ± 0.91 ^b
<i>t</i> 值		27.330	11.192	10.804	10.415
<i>P</i> 值		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01

注: BBS Berg平衡量表, HWG Holden步行功能分级; 与对照组治疗前比较, ^a*P* > 0.05; 与对照组治疗后比较, ^b*P* < 0.01

表4 两组患者治疗前后的MAS和MBI评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	MAS评分	MBI评分
对照组	50		
治疗前		10.45 ± 2.54	36.56 ± 8.53
治疗后		20.52 ± 5.94	54.35 ± 10.51
<i>t</i> 值		10.960	9.293
<i>P</i> 值		< 0.01	< 0.01
联合组	50		
治疗前		10.73 ± 2.61 ^a	37.11 ± 9.58 ^a
治疗后		27.47 ± 5.93 ^b	65.37 ± 11.82 ^b
<i>t</i> 值		18.270	13.134
<i>P</i> 值		< 0.01	< 0.01

注: MAS 卒中患者运动功能评估量表, MBI 改良 Barthel 指数; 与对照组治疗前比较, ^a*P* > 0.05; 与对照组治疗后比较, ^b*P* < 0.01

表5 两组不良反应发生情况比较(例)

组别	例数	头痛	头晕	呕吐	睡眠障碍
对照组	50	2	2	1	1
观察组	50	1	2	2	1
χ^2 值		0.344	0	0.344	0
<i>P</i> 值		0.558	1.000	0.558	1.000

联合组治疗后BBS评分、步速、步长和HWG分级明显高于对照组治疗后,说明联合经颅直流电刺激可以提高患者的足部功能,提高平衡性。分析是经颅直流电刺激可引起钙离子在突触前后神经细胞包体和末梢聚集,增加突触后神经细胞钙离子浓度,帮助募集更多受体进入突触后膜,增加敏感性,改善大脑对平衡功能的处理^[16]。同时任务导向性训练可指导患者进行步行、伸腿屈膝等足部功能和平衡性训练,在经颅直流电刺激的帮助下,有效恢复神经细胞功能,提升训练效果^[17-18]。结果显示,联合组治疗后MAS、MBI评分明显高于对照组治疗后,说明联合经颅直流电刺激能促进患者的活动能力和日常生活能力改善,分析是任务导向性训练可针对性训练患者手足运动障碍,而联合经颅直流电刺激能刺激外周神经肌肉,让患者主动参与训练,重建邻近完好神经元功能,改善运动功能,逐渐提升日常生活能力^[18]。与Toscano等^[20]的研究结果相似。结果显示,经颅直流电刺激是一项安全、非侵入性的脑刺激技术,不仅能加快恢复期卒中患者手足运动功能恢复,且具有极高的安全性。

综上所述,任务导向性训练联合经颅直流电刺激可以帮助恢复恢复期卒中患者手足运动功能,帮助提高患者的肢体运动功能,恢复患者的日常活动能力。

利益冲突 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突

作者贡献声明 试验设计为李扬,孙增鑫,研究实施、资料收集、论文撰写及修订为李扬,孙增鑫审核

参 考 文 献

[1] 张洪,刘静,杨未风,等.经颅直流电刺激联合常规言语康复治疗卒中后非流畅性失语症的疗效观察[J].康复学报, 2017, 27(3): 39-42. DOI: 10.3724/SP.J.1329.2017.03039.

[2] Tsuchiya K, Fujita T, Sato D, et al. Post-stroke depression inhibits improvement in activities of daily living in patients in a convalescent rehabilitation ward[J]. J Phys Ther Sci, 2016, 28(8): 2253-2259. DOI: 10.1589/jpts.28.2253.

[3] Martin AK, Meinzer M, Lindenberg R, et al. Effects of transcranial direct current stimulation on neural networks in young and older adults[J]. J Cogn Neurosci, 2017, 29(11): 1817-1828. DOI: 10.1097/WNP.0b013e3181af1d41.

[4] 尹昱,左秀芹,吕艳玲,等.经颅直流电刺激对卒中患者上肢运动功能障碍的疗效[J].中国康复理论与实践, 2015, 21(7): 830-833. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2015.07.020. Yin Y, Zuo X, Lyu YL, et al. Effects of Transcranial Direct Current Stimulation on Motor Function of Upper Limbs in Stroke Patient[J]. Chin J Rehabil Theory Pract, 2015, 21(7): 830-833.

[5] 努尔加依·沙黑窝拉,贾杰,张定国.经颅直流电刺激结合功能性电刺激对卒中平台期患者上肢运动功能康复影响的研究[J].中国康复医学杂志, 2017, 32(9): 1000-1005. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1242.2017.09.006. Nurgay S, Jia J, Zhang DG. Investigation on rehabilitation performance of combining tDCS and FES on upper limb motor functions in patients with chronic stroke[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2017, 32(9): 1000-1005.

[6] 陈创,唐朝正,王桂丽,等.经颅直流电刺激结合任务导向性训练对慢性期卒中患者上肢及手功能障碍的影响[J].中国康复, 2017, 32(3): 202-204. DOI: 10.3870/zgkf.2017.03.007.

[7] 叶彩霞,蒙群利,鲁雅琴.重复经颅磁刺激联合康复治疗颅脑损伤患者运动功能障碍的回顾性分析[J].临床内科杂志, 2017, 34(3): 204-205. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9057.2017.03.019.

[8] Wang X, Qi Z, Cui B, et al. Scalp-cluster acupuncture with electrical stimulation can improve motor and living ability in convalescent patients with post-stroke hemiplegia[J]. J Tradit Chin Med, 2018, 38(3): 452-456. DOI: 10.1016/S0254-6272(18)30638-1.

[9] Nishioka S, Wakabayashi H, Nishioka E, et al. Nutritional improvement correlates with recovery of activities of daily living among malnourished elderly stroke patients in the convalescent stage: a cross-sectional study[J]. J Acad Nutr Diet, 2016, 116(5): 837-843. DOI: 10.1016/j.jand.2015.09.014.

[10] 王成秀,杨凤翔,邹伟庚.经颅直流电刺激联合常规康复治疗在卒中偏瘫上肢运动功能和失语症康复中的作用[J].中国实用神经疾病杂志, 2016, 19(4): 48-49. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1256.2016.05.006.

[11] 郭丽云,降凌燕,赵亚路.经颅直流电刺激结合感觉功能训练对卒中后感觉障碍的疗效观察[J].中国康复, 2018, 33(6): 472-475. DOI: 10.3870/zgkf.2018.06.009. Guo LY, Jiang LY, Zhao YL. Effect of transcranial direct current stimulation plus sensory function training on sensory dysfunction

- following stroke [J]. Chinese Journal of Rehabilitation, 2018, 33 (6): 472-475.
- [12] Seo HG, Lee WH, Lee SH, et al. Robotic-assisted gait training combined with transcranial direct current stimulation in chronic stroke patients: a pilot double-blind, randomized controlled trial [J]. Restor Neurol Neurosci, 2017, 98(12): 1-10. DOI: 10.1016/j.apmr.2017.08.343.
- [13] 赖丽萍, 黎冠东, 胡荣亮, 等. 经颅直流电刺激联合任务导向性训练对卒中偏瘫上肢功能的影响 [J]. 中国医学创新, 2019, 16(5): 1-5. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4985.2019.05.001. Lai LP, Li GD, Hu RL, et al. Effect of Transcranial Direct Current Electrical Stimulation Combined with Task Oriented Training on Upper Limb Function of Stroke Hemiplegic [J]. Medical Innovation of China, 2019, 16(5): 1-5.
- [14] Ouellette AL, Liston MB, Chang WJ, et al. Safety and feasibility of transcranial direct current stimulation (tDCS) combined with sensorimotor retraining in chronic low back pain: a protocol for a pilot randomised controlled trial [J]. BMJ Open, 2017, 7(8): e013080. DOI: 10.1136/bmjopen-2016-013080.
- [15] 曲斯伟, 朱琳, 宋为群. 经颅直流电刺激联合运动再学习方案对卒中患者上肢运动功能的改善作用 [J]. 中国脑血管病杂志, 2017, 14(1): 20-24. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2017.01.005. Qu SW, Zhu L, Song WQ. Improving effect of transcranial direct current stimulation combined with motor relearning program for the upper limb motor function in patients with stroke [J]. Chin J Cerebrovasc Dis, 2017, 14(1): 20-24.
- [16] Geiger M, Supiot A, Zory R, et al. The effect of transcranial direct current stimulation (tDCS) on locomotion and balance in patients with chronic stroke: study protocol for a randomised controlled trial [J]. Trials, 2017, 18(1): 492. DOI: 10.1186/s13063-017-2219-6.
- [17] 薛翠萍, 鄢淑燕. 经颅直流电刺激技术及其在脑卒中运动功能康复中的应用 [J]. 中国康复, 2018, 33(2): 169-173. DOI: 10.3870/zgkf.2018.02.024.
- [18] 王宏斌, 龙华, 袁华, 等. 低频重复经颅磁刺激联合以任务为导向作业疗法对脑卒中患者上肢运动功能的康复作用 [J]. 中国现代神经疾病杂志, 2017, 17(4): 254-260. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6731.2017.04.004. Wang HB, Long H, Yuan H, et al. Effect of low frequency repetitive transcranial magnetic stimulation combining task oriented training on upper limb motor function recovery after stroke [J]. Chin J Contemp Neurol Neurosurg, 2017, 17(4): 254-260.
- [19] 车兴旺, 程晋成, 蒋东生, 等. 运动想象训练联合经颅直流电刺激对卒中偏瘫患者上肢功能的影响 [J]. 海军医学杂志, 2017, 38(4): 303-306. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0754.2017.04.008. Che XW, Cheng JC, Jiang DS, et al. Effects of mental practice combined with transcranial direct current stimulation on the function of the upper limbs in hemiplegic patients with stroke [J]. Journal of Navy Medicine, 2017, 38(4): 303-306.
- [20] Toscano M, Viganò A, Di PV. Letter by Toscano et al regarding Article, "association of leukoaraiosis with convalescent rehabilitation outcome in patients with ischemic stroke" [J]. Stroke, 2016, 47(4): e72. DOI: 10.1161/STROKEAHA.116.012772.

(收稿日期: 2020-04-09)

(本文编辑: 赵金鑫)

· 消息 ·

欢迎订阅2020年《神经疾病与精神卫生》杂志

《神经疾病与精神卫生》杂志是神经、精神科学及精神卫生领域的学术性期刊, 国内外公开发行人, 2006年被中国科学技术信息研究所收录为中国科技论文统计源期刊(中国科技核心期刊)。本刊坚持党的出版方针和卫生工作方针, 遵循学科发展规律、适应市场需求规律, 以提高杂志质量、扩大社会效益为使命, 及时反映科学研究的重大进展, 更好地促进国内外学术交流。主要读者对象为广大神经科学、精神科学及精神卫生领域中从事基础、临床医学、教学、科研的工作者及学生。报道内容包括相关各学科领先的教学、科研成果及临床诊疗经验。主要栏目有专家论坛(述评)、论著、英文原著、学术交流、短篇报道、综述、会议纪要、国内外学术动态等。

《神经疾病与精神卫生》杂志国内邮发代号为82-353, 由北京市邮政局发行; 国外发行代号BM1690, 由中国国际图书贸易总公司发行。每期定价15.00元, 全年180.00元。欢迎直接通过本社订阅。

银行汇款: 开户行: 中国建设银行建华支行 户名: 《神经疾病与精神卫生》杂志社

账号: 23001626251050500949

联系电话: (010)83191160 传真: (010)83191161