

DOI:10.3969/j.issn.1005-202X.2025.03.019

医学生物物理

肌电生物反馈疗法联合智能通络治疗仪对脑卒中偏瘫患者上肢功能障碍的康复效果

陈美君, 郑锦红, 王美春, 庄月娥
福建医科大学附属泉州第一医院, 福建 泉州 362000

【摘要】目的:探讨肌电生物反馈疗法联合智能通络治疗仪对脑卒中偏瘫患者上肢功能障碍的康复效果。**方法:**选取脑卒中偏瘫患者132例,根据患者接受的康复疗法分为观察组与对照组,每组66例。观察组采用肌电生物反馈疗法与智能通络治疗仪结合康复功能训练的综合疗法,对照组给予肌电生物反馈疗法。比较两组偏瘫上肢运动功能(肩部功能、手功能及腕肌功能)、屈曲与伸展下患肢肌电积分值(肱二头肌及肱三头肌)、肩关节活动度(外展、外旋、内旋)与Barthel指数的日常生活能力(ADL)情况。**结果:**两组患者治疗前肘关节肱二头肌与肱三头肌肌电积分(iEMG)、偏瘫侧区上肢运动功能、肩关节活动度及ADL比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。观察组治疗后的肘关节屈曲下肱二头肌、肱三头肌iEMG较治疗前提高($P<0.05$),伸展下肱二头肌iEMG较治疗前降低,肱三头肌iEMG较治疗前提高($P<0.05$),且观察组以上指标iEMG改善优于对照组($P<0.05$)。观察组治疗后肩部、手、腕肌功能评分分别为(26.77±4.28)、(15.35±2.46)、(8.13±2.52)分,较治疗前[(12.23±2.76)、(6.54±1.34)、(2.36±0.46)分]显著提高($P<0.05$),观察组以上指标评分高于对照组($P<0.05$)。观察组治疗后肩关节活动度外展、外旋、内旋分别为(90.77±8.35)°、(45.36±5.33)°、(52.55±5.86)°,较治疗前[(61.23±6.35)°、(26.33±4.65)°、(32.44±3.87)°]显著增大($P<0.05$),观察组肩关节活动度大于对照组($P<0.05$)。观察组治疗后ADL评分为(62.45±5.25)分,较治疗前[(33.35±4.85)分]显著增大($P<0.05$),观察组ADL评分高于对照组($P<0.05$)。**结论:**肌电生物反馈疗法联合智能通络治疗仪可增强脑卒中偏瘫患者的屈曲与伸展下患肢肌电能力,增强肩关节活动度,最终改善上肢运动功能与患者生活质量。

【关键词】脑卒中;偏瘫;肌电生物反馈疗法;智能通络治疗仪;上肢功能;生活质量

【中图分类号】R318;R49

【文献标志码】A

【文章编号】1005-202X(2025)03-0415-06

Rehabilitation effect of electromyographic biofeedback therapy combined with intelligent Tongluo therapeutic apparatus on upper limb dysfunction in stroke patients with hemiplegia

CHEN Meijun, ZHENG Jinhong, WANG Meichun, ZHUANG Yue'e
Quanzhou First Hospital Affiliated to Fujian Medical University, Quanzhou 362000, China

Abstract: Objective To investigate the rehabilitation outcome in hemiplegic stroke patients with upper limb dysfunction treated with electromyographic (EMG) biofeedback therapy in combination with an intelligent Tongluo therapeutic apparatus. **Methods** A total of 132 stroke patients with hemiplegia were chosen and divided into observation group and control group according to the rehabilitation strategies, with 66 cases in each group. Control group was treated with EMG biofeedback therapy, while observation group was given the integrated therapy of EMG biofeedback therapy and intelligent Tongluo therapeutic apparatus. The two groups were compared for motor function of the hemiplegic upper limb (shoulder, hand and wrist muscle), integrated electromyography (iEMG) in the affected limb flexion and extension (biceps brachii and triceps brachii), range of motion of the shoulder joint (abduction, external rotation, internal rotation) and Barthel index of activities of daily living (ADL). **Results** The differences in the iEMG of biceps brachii and triceps brachii of the elbow joint, motor function of the hemiplegic upper limb, range of motion of the shoulder joint and ADL between two groups before treatment were trivial ($P>0.05$). The treatment in observation group increased the iEMG of biceps brachii and triceps brachii in elbow flexion ($P<0.05$), decreased the iEMG of biceps brachii in elbow extension but increased the iEMG of triceps

【收稿日期】2024-11-19

【基金项目】福建省自然科学基金(2023J011778)

【作者简介】陈美君,副主任护师,研究方向:康复管理,E-mail: zzbbyxxb1@163.com

brachii in elbow extension ($P<0.05$), and these improvements were more significant than those in control group ($P<0.05$). After treatment, the scores for shoulder function, hand function, and wrist muscle function in observation group increased from (12.23 ± 2.76) to (26.77 ± 4.28) , (6.54 ± 1.34) to (15.35 ± 2.46) , and (2.36 ± 0.46) to (8.13 ± 2.52) , and the scores of the above indexes were higher than those in control group ($P<0.05$). The shoulder abduction, external rotation and internal rotation ranges of motion in observation group after treatment were greater than those before treatment [$(90.77\pm8.35)^\circ$ vs $(61.23\pm6.35)^\circ$, $(45.36\pm5.33)^\circ$ vs $(26.33\pm4.65)^\circ$, $(52.55\pm5.86)^\circ$ vs $(32.44\pm3.87)^\circ$], and the observation group had greater shoulder ranges of motion than control group ($P<0.05$). The ADL score in observation group after treatment was higher than that before treatment [(62.45 ± 5.25) vs (33.35 ± 4.85) , $P<0.05$], and it was also higher than that in control group ($P<0.05$).

Conclusion EMG biofeedback therapy combined with intelligent Tongluo therapeutic apparatus can effectively improve the iEMG in the affected limb flexion and extension, enhance the ranges of motion of the shoulder joint, and ultimately improve the upper limb motor function and life quality of hemiplegic stroke patients.

Keywords: stroke; hemiplegia; electromyographic biofeedback therapy; intelligent Tongluo therapeutic apparatus; upper limb function; quality of life

前言

脑卒中后高达80%的幸存者会遗留一定残疾,而上肢障碍占比高达80%以上,仅约30%患者能完全恢复上肢运动功能^[1]。上肢功能对于患者的日常生活自理能力(如穿衣、进食等)、社会参与能力有着至关重要的作用,而改善上肢功能障碍可以显著提高患者的生活质量,减轻家庭和社会负担^[2]。肌电生物反馈疗法是临床上重要的治疗手段之一,将肌肉组织生物电活动放大,转换为视、听等信号,并把这些信号通过眼、耳等器官回输给大脑(即反馈),促使人体组织进行规律性自主训练,控制肌肉组织生物电活动达到训练目的,并且已成功地应用于脑卒中后偏瘫肢体的康复^[3]。智能通络治疗仪在康复治疗领域也有一定的应用前景,其可能通过特定的电刺激或通络作用,改善局部血液循环、刺激神经肌肉功能恢复等^[4]。目前有关以上疗法联合应用干预脑卒中偏瘫患者康复的研究较少,本研究旨在在此方面进行初步探索。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2022年6月至2024年6月间在福建医科大学附属泉州第一医院康复科住院的脑卒中偏瘫患者132例。纳入标准:①符合经头颅影像确诊脑梗死、脑出血的诊断标准^[5];②无明显的认知障碍,能配合相关治疗以及评估者;③对肌电生物反馈疗法、智能通络治疗仪治疗耐受者;④首次发病、单侧病灶且病程 <4 个月者;⑤生命体征稳定,无明显脑萎缩,治疗期间停止使用抗痉挛类的药物患者;⑥本人签署知情同意书。排除标准:①合并脑动脉夹层、脑外伤及脑肿瘤者;②合并严重智能障碍、其他神经系统损伤疾病者;③交流、沟通存在障碍、认知功能障碍者;④

影响功能恢复的神经肌肉骨骼病者;⑤病情相对不稳定者;⑥合并有重大疾病史者;⑦没有完整参加前后测试者;⑧受试者依从性差,其他原因自行退出者。本研究通过医院伦理委员会批准。根据患者接受的康复疗法将132例脑卒中偏瘫患者分成观察组与对照组,每组66例。观察组采用肌电生物反馈疗法与智能通络治疗仪结合康复功能训练的综合疗法,其中男36例,女30例;脑卒中类型:脑出血37例,脑梗死29例;年龄55~72岁,平均 (61.36 ± 4.37) 岁;病程20~72 d,平均 (35.65 ± 7.52) d;平均简明精神状态检查量表(MMSE)评分 (24.43 ± 1.55) 分;病灶部位左半球18例,右半球23例,脑干15例,小脑10例;Brunnstrom分级:I期18例,II期15例,III期12例,IV期10例,V期7例,VI期4例。对照组在脑血管病的治疗基础上结合肌电生物反馈疗法,其中男38例,女28例;脑卒中类型:脑出血36例,脑梗死30例;年龄53~73岁,平均 (60.78 ± 5.25) 岁;病程18~75 d,平均 (35.10 ± 7.15) d;平均MMSE评分 (24.11 ± 1.63) 分;病灶部位左半球19例,右半球22例,脑干17例,小脑8例;Brunnstrom分级:I期20例,II期16例,III期10例,IV期9例,V期6例,VI期5例。两组一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 方法

两组均给予包括控制血压、血糖、血脂、必要的营养支持对症治疗,同步做好翻身、良肢位摆放及康复功能训练等脑血管病的基础治疗。其中根据患者的病情和肢体功能障碍情况进行康复功能训练,具体包括:指导患者交替进行抗痉挛体位摆放和体位转换、偏瘫侧肢体各关节主动和被动活动及电动起立床训练、站立平衡和转移训练、步行训练、日常生活活动能力训练等起坐、下蹲、平衡、步行等基础训练。上述治疗45 min/次,1次/d,每周6 d,连续训练12周。

对照组在脑血管病的治疗基础上结合肌电生物反馈疗法:详情为肌电生物反馈治疗采用CJ-WL-022型双通道肌电生物反馈治疗仪反馈系统(上海寰熙医疗有限公司)进行治疗。治疗前,向患者解释肌电生物反馈治疗仪的工作疗效与路径,协助患者配合治疗。治疗患者取卧位或坐位的姿势,根据要求清洁患侧皮肤,放置三电极片,患侧前臂伸肌群的皮肤表面,正极手臂手腕附近,负电极在患侧上臂的1/3处,地极手臂上。确保患者能观察到仪器上自主肌电信号,并保证患者能够获得反馈信号来调节瘫痪肌肉的功能。采用自动或手动模式,刺激波形为方波,连接电极观察肌电信号,同步设置阈值,调整频率40 Hz,波宽200 μ s,每次电击8~10 s,间歇15 s,每次20 min,1次/d,每周6次,每2周为1个疗程,治疗3个月共6个疗程。

观察组在对照组的基础上联合智能通路治疗仪进行治疗,详情为患者可取舒适卧位,选择中医中风病治疗的相关穴位采用EC-12S型智能通路治疗仪(广州市三甲医疗信息产业有限公司)进行通路治疗。综合患者的临床体征,设置中频或低频输出模式,其中肌肉(主要为指总伸肌、胫前肌、股直肌、股二头肌、肱二头肌、肱三头肌)、神经或经络、穴位(参考:上肢可取肩髃、曲池、手三里、外关等;下肢可取环跳、足三里、丰隆、解溪等),通路治疗幅度维持在20~40 Hz,治疗的深度维持在2~3 min(具体治疗幅度以及深度根据患者感受、耐受程度轻微调整,所有操作与注意事项均按设备的说明规范落实),治疗时间为20 min/次,2次/d,6 d/周,治疗3个疗程,每个疗程30 d。

1.3 观察指标

比较两组在治疗期间偏瘫侧区上肢运动功能(肩部功能、手功能及腕肌功能)、屈曲与伸展下患肢肌电积分值(肱二头肌及肱三头肌)、肩关节活动度

(外展、外旋、内旋)与Barthel指数的日常生活能力情况。(1)采用简式Fugl-Meyer运动功能评定量表(Fugl-Meyer Assessment Scale, FMA)中上肢评定项评定偏瘫侧区上肢运动功能^[6],每项最高为2分,合计66分,包括肩部功能(32分)、手功能(20分)及腕肌功能(14分),评分越高提示上肢功能康复效果越好。(2)肌电积分值:测试室温22~25℃的测评室内,患者取坐位,先用酒精清洗皮肤,由同一康复治疗师完成,表面肌电仪表面电极片分别置于皮肤表面处,嘱患者用最大力屈曲及伸展肘关节测定患肢的肱二头肌及肱三头肌肌群最大等长收缩时肌电积分(integrated Electromyography, iEMG),并保持10 s,做3次取平均值,进行分析最大肌电信号值。(3)肩关节活动度:在正常范围内,采用量角器测量外展、外旋、内旋的活动度,其中角度越大表明活动度越好。(4)采用改良Barthel指数评定日常生活能力(Activities of Daily Living, ADL)情况^[7],满分100分,量表内容包括进食、洗澡、穿衣、个人卫生等10项指标。评分越高提示生活质量越好。

1.4 统计学方法

采用SPSS 19.0软件进行统计学分析,符合正态分布的计量资料用均数±标准差表示,行t检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组肘关节肱二头肌、肱三头肌iEMG比较

两组患者治疗前肘关节屈曲、伸展下的iEMG比较,差异无统计学意义($P>0.05$);观察组治疗后的肘关节屈曲下肱二头肌、肱三头肌iEMG较治疗前提高($P<0.05$),伸展下肱二头肌iEMG较治疗前降低,肱三头肌iEMG较治疗前提高($P<0.05$),且观察组的以上指标iEMG改善均优于对照组($P<0.05$)。见表1与表2。

表1 两组肘关节屈曲肱二头肌、肱三头肌iEMG比较(mV·s, $\bar{x}\pm s$)
Table 1 Comparison of iEMG of biceps brachii and triceps brachii in elbow flexion between two groups (mV·s, Mean±SD)

组别	n	肱二头肌		肱三头肌	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	66	127.36±33.56	279.13±43.72*	21.86±5.65	37.95±8.72*
对照组	66	129.82±32.25	235.27±44.45*	22.09±5.33	32.92±7.83*
t值		0.429	5.715	0.240	3.486
P值		0.668	0.000	0.810	0.001

与治疗前比较,* $P<0.05$

2.2 两组FMA评分比较

观察组治疗后的肩部功能、手功能、腕肌功能较

治疗前提高($P<0.05$),观察组的以上指标评分均高于对照组($P<0.05$)。见表3。

表2 两组肘关节伸展肱二头肌、肱三头肌iEMG比较($\text{mV}\cdot\text{s}$, $\bar{x}\pm s$)

Table 2 Comparison of iEMG of biceps brachii and triceps brachii in elbow flexion between two groups ($\text{mV}\cdot\text{s}$, $\text{Mean}\pm\text{SD}$)

组别	n	肱二头肌		肱三头肌	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	66	60.33±9.26	48.28±8.47*	116.75±35.54	267.48±45.85*
对照组	66	61.76±9.86	55.35±7.88*	118.25±34.87	242.22±42.44*
t值		0.858	4.964	0.244	3.284
P值		0.392	0.000	0.807	0.001

与治疗前比较, * $P<0.05$

表3 两组FMA评分比较(分, $\bar{x}\pm s$)

Table 3 Comparison of FMA scores between two groups ($\text{Mean}\pm\text{SD}$)

组别	n	肩部功能		手功能		腕肌功能	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	66	12.23±2.76	26.77±4.28*	6.54±1.34	15.35±2.46*	2.36±0.46	8.13±2.52*
对照组	66	12.77±2.90	22.19±3.81*	6.63±1.72	13.16±2.15*	2.42±0.55	6.67±2.25*
t值		0.877	6.493	0.762	2.763	0.679	3.270
P值		0.383	0.000	0.445	0.001	0.497	0.001

与治疗前比较, * $P<0.05$

2.3 两组肩关节活动度比较

观察组治疗后的肩关节活动度外展、外旋、内旋较治疗前显著增大($P<0.05$), 观察组的以上肩关节活动度大于对照组($P<0.05$)。见表4。

2.4 两组ADL评分比较

观察组治疗后的ADL评分较治疗前增大($P<0.05$), 观察组的ADL评分高于对照组($P<0.05$)。见表5。

表4 两组肩关节活动度比较($^{\circ}$, $\bar{x}\pm s$)

Table 4 Comparison of range of motion of the shoulder joint between two groups ($^{\circ}$, $\text{Mean}\pm\text{SD}$)

组别	n	外展		外旋		内旋	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	66	61.23±6.35	90.77±8.35*	26.33±4.65	48.36±5.33*	32.44±3.87	52.55±5.86*
对照组	66	62.36±6.55	84.19±7.25*	26.87±4.79	44.16±4.82*	32.88±4.08	47.38±5.22*
t值		1.006	4.834	0.657	4.748	0.635	5.352
P值		0.316	0.000	0.512	0.000	0.526	0.000

与治疗前比较, * $P<0.05$

表5 两组ADL评分比较($\bar{x}\pm s$)

Table 5 Comparison of ADL scores between two groups ($\text{Mean}\pm\text{SD}$)

组别	n	ADL		t值	P值
		治疗前	治疗后		
观察组	66	33.35±4.85	62.45±5.25	33.076	0.000
对照组	66	34.02±4.64	57.29±5.04	27.595	0.000
t值		0.810	5.760		
P值		0.418	0.000		

3 讨论

脑卒中是全球性的健康问题, 在脑卒中幸存者

中, 很大比例的患者存在肢体运动功能障碍, 其中上肢功能障碍尤为常见^[8]。上肢功能的丧失严重影响患者的日常生活自理能力, 如进食、穿衣、洗漱等, 给患者及其家庭带来沉重的负担。本文旨在综合运用多种评估指标, 从多个角度全面评估其疗效, 通过对相关研究的分析以及可能的实验设计与结果讨论, 阐述这种联合治疗方式的潜力与意义。

肌电生物反馈是一种非侵入性治疗技术, 通过表面电极采集靶肌肉的肌电信号, 然后将这些信号放大并转换为人体感官(视觉或听觉)能接收的信号反馈给患者^[9]。当患者尝试做伸腕伸指动作时, 电极

会采集到前臂伸腕肌群的肌电信号,患者能通过视觉或听觉反馈知道自己肌肉的激活程度^[10]。多项研究表明其对上肢运动功能有积极作用^[11-12]。本研究结果显示,肌电生物反馈疗法治疗患者的肘关节肱二头肌与肱三头肌 iEMG、偏瘫侧区上肢运动功能、肩关节活动度及 ADL 较治疗前均明显改善,表明其能有效改善患者的上肢运动功能。徐磊等^[13]对脑卒中偏瘫患者进行分组研究,观察组采用肌电生物反馈治疗的结果显示肌电生物反馈有助于改善上肢神经传导功能,这对上肢功能的恢复有着重要意义,因为神经传导功能的改善能更好地控制肌肉运动,提高上肢的协调性和力量。

智能通络治疗仪在脑卒中偏瘫患者的康复治疗中也有应用,虽然目前专门针对其在上肢功能障碍康复效果的研究不像肌电生物反馈疗法那样丰富,但从整体康复角度来看,它对改善肢体运动功能障碍有一定的潜力^[14]。它可能通过特定的电刺激或其他作用机制,对肌肉和神经产生影响,从而促进上肢功能的恢复。从一些类似的康复仪器研究中可以推测其对上肢功能的影响^[15]。比如,中频理疗仪通过物理刺激对脑卒中后偏瘫患者的神经功能、运动功能产生影响,智能通络治疗仪可能也有类似的作用机制,它可能刺激上肢的肌肉和神经,提高肌肉的兴奋性,增强肌肉力量,进而改善上肢的运动能力^[16]。然而,目前关于智能通络治疗仪在这方面的直接研究较少,需要更多的临床试验来证实其确切效果。

肌电生物反馈疗法主要是通过采集和反馈肌电信号,让患者更好地控制肌肉收缩;而智能通络治疗仪可能通过电刺激等方式直接作用于肌肉和神经。两者联合时,可以从不同角度对肌肉和神经进行协同刺激。例如,肌电生物反馈疗法帮助患者主动控制肌肉,而智能通络治疗仪提供额外的刺激,增强肌肉的收缩能力,促进神经的修复和再生。肌电生物反馈可促进感觉-运动刺激的输入^[17]。当与智能通络治疗仪联合时,这种感觉-运动的整合可能会更加有效。本研究结果显示,肌电生物反馈疗法联合智能通络治疗仪治疗患者后的肘关节屈曲下肱二头肌、肱三头肌 iEMG、肩部功能、手功能、腕肌功能、肩关节活动度外展、外旋、内旋较治疗前均显著改善,且以上指标改善效果明显优于单一的肌电生物反馈疗法治疗患者,最后患者的 ADL 也明显改善,这归因于智能通络治疗仪的刺激可能增强了感觉输入,而肌电生物反馈则让患者更好地将这种感觉与自身的运动控制相结合。这种协同作用有助于改善大脑对上肢的控制能力,提高上肢的运动功能^[18]。例如,在患者尝试做某个上肢动作时,肌电生物反馈提供动作

相关肌肉的肌电信号反馈,智能通络治疗仪同时刺激相关神经和肌肉,使大脑接收到更强烈、更准确的感觉-运动信息,从而促进大脑功能的重塑。大脑具有可塑性,尤其是在脑卒中后的康复过程中。肌电生物反馈疗法和智能通络治疗仪单独使用时都可能对大脑可塑性产生影响。联合使用时,通过多种方式刺激肌肉、神经以及感觉-运动系统,可能会更有效地激发大脑的可塑性。它们可能促使大脑形成新的神经通路,替代受损的神经连接,从而改善上肢功能^[19-20]。例如,肌电生物反馈训练患者主动控制肌肉,这一过程中大脑会不断调整神经元的活动;智能通络治疗仪的刺激也会引起大脑神经元的反应,两者结合起来能更大程度地诱导大脑的可塑性变化^[21]。

综上所述,肌电生物反馈疗法联合智能通络治疗仪对脑卒中偏瘫患者上肢功能障碍具有良好的康复效果,可以有效改善脑卒中偏瘫患者上肢运动功能、增强屈曲与伸展下患肢肌电能力,增强肩关节活动度,提高患者生活质量。这种联合治疗方式为脑卒中偏瘫患者上肢功能的康复提供一种新的、有效的治疗选择,但本研究也存在一定的局限性,如样本量有限、治疗周期较短等,未来需要进一步扩大样本量并延长治疗周期进行深入研究。本研究进一步揭示其在脑卒中偏瘫患者的作用机制,为康复医学理论的发展提供依据。

【参考文献】

- [1] 谭建,吴小燕,张巧荣,等. 肌电生物反馈联合任务序列训练对脑卒中偏瘫患者步行能力障碍的影响[J]. 河北医学, 2022, 28(9): 1469-1473.
Tan J, Wu XY, Zhang QR, et al. Effects of EMG biofeedback combined with task-oriented circuit therapy on walking impairment in stroke patients with hemiplegia[J]. Hebei Medicine, 2022, 28(9): 1469-1473.
- [2] 崔显超,贺道远,肖文武,等. 肌电生物反馈联合膝关节控制训练对脑卒中偏瘫患者下肢运动功能的临床疗效[J]. 中国康复, 2022, 37(9): 528-531.
Cui XC, He DY, Xiao WW, et al. Clinical effectiveness of EMG biofeedback combined with knee joint control training on lower limb motor function in stroke patients with hemiplegia[J]. Chinese Journal of Rehabilitation, 2022, 37(9): 528-531.
- [3] 张田田,李甲民,欧梁,等. 肌电生物反馈治疗卒中后肢体痉挛的 Meta 分析[J]. 中国组织工程研究, 2022, 26(29): 4742-4748.
Zhang TT, Li JM, Ou L, et al. Electromyographic biofeedback for post-stroke limb spasticity: a meta-analysis[J]. Chinese Journal of Tissue Engineering Research, 2022, 26(29): 4742-4748.
- [4] 罗伟,李铁浪,黄超,刘氏小儿推拿结合镇咳灵合剂及智能通络治疗仪治疗小儿病毒性肺炎的疗效观察[J]. 中医药导报, 2019, 25(17): 71-73.
Luo W, Li TL, Huang C. Observation on the therapeutic effect of Liu's pediatric massage combined with cough suppressant and intelligent meridian therapy device in the treatment of viral pneumonia in children [J]. Guiding Journal of Traditional Chinese Medicine and Pharmacology, 2019, 25(17): 71-73.
- [5] 王淑荣,崔聆,刘思雨. 中医外治法治疗脑梗死后偏瘫的研究进展[J]. 医学综述, 2023, 29(3): 572-576.
Wang SR, Cui H, Liu SY. Research progress of external treatment of traditional Chinese medicine for hemiplegia after cerebral infarction[J]. Medical Recapitulate, 2023, 29(3): 572-576.

- [6] 唐晓晓, 洪永锋, 毛晶, 等. 早期不同康复策略对脑卒中患者偏瘫侧上肢功能恢复的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2022, 37(6): 779-783.
Tang XX, Hong YF, Mao J, et al. Influence of different early rehabilitation strategies on affected upper limb function in hemiplegic patients of stroke[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2022, 37(6): 779-783.
- [7] 吴单, 田涛涛, 许芸芸, 等. 阴阳平衡透刺法联合电子生物反馈刺激对脑卒中偏瘫的效果[J]. 辽宁中医杂志, 2023, 50(9): 205-207.
Wu D, Tian TT, Xu YY, et al. Effect of Yin-Yang balance penetration acupuncture combined with electronic biofeedback stimulation on stroke with hemiplegia[J]. Liaoning Journal of Traditional Chinese Medicine, 2023, 50(9): 205-207.
- [8] 陈雪, 钱焕萍, 许建峰. 基于数据挖掘探讨穴位注射治疗中风后偏瘫的选穴规律[J]. 针灸临床杂志, 2024, 40(4): 53-59.
Chen X, Qian HP, Xu JF. Exploring acupoint selection rules for treating post-stroke hemiplegia with acupoint injection therapy based on data mining[J]. Journal of Clinical Acupuncture and Moxibustion, 2024, 40(4): 53-59.
- [9] 骆丽, 陈绿叶, 张国栋, 等. 穴位按摩联合动作观察疗法治疗脑卒中偏瘫上肢功能障碍疗效观察[J]. 现代中西医结合杂志, 2024, 33(9): 1245-1248.
Luo L, Chen LY, Zhang GD, et al. Observation of the therapeutic effect of acupoint massage combined with action observation therapy on upper limb dysfunction in stroke induced hemiplegia [J]. Modern Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, 2024, 33(9): 1245-1248.
- [10] 袁丽, 李航真, 胥泽华, 等. 触觉振动反馈训练对脑卒中后偏瘫患者平衡及行走功能的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2022, 44(10): 888-893.
Yuan L, Li HZ, Xu ZH, et al. Tactile vibration feedback training can improve the balance and walking of stroke survivors[J]. Chinese Journal of Physical Medicine and Rehabilitation, 2022, 44(10): 888-893.
- [11] 王耀霆, 姚佳琴, 王红雨, 等. 肌电生物反馈疗法结合镜像疗法对脑卒中患者下肢运动和平衡功能的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2024, 39(3): 375-381.
Wang YT, Yao JQ, Wang HY, et al. Effects of electromyographic biofeedback therapy combined with mirror therapy on lower limb motor and balance function in stroke patients[J]. Chinese Journal of Rehabilitation Medicine, 2024, 39(3): 375-381.
- [12] 张丽娜, 潘学娟, 周秀珍, 等. 康复沙龙联合神经肌肉电刺激治疗仪对脑卒中患者偏瘫下肢功能的恢复影响[J]. 生命科学仪器, 2024, 22(1): 49-52.
Zhang LN, Pan XJ, Zhou XZ, et al. The effect of rehabilitation salon combined with neuromuscular electrical stimulation therapy on the recovery of lower limb function in stroke patients with hemiplegia[J]. Life Science Instruments, 2024, 22(1): 49-52.
- [13] 徐磊, 陆敏, 孙文琳, 等. 镜像疗法配合肌电生物反馈对老年偏瘫患者步行功能的影响[J]. 生物医学工程与临床, 2023, 27(1): 82-87.
Xu L, Lu M, Sun WL, et al. Effect of mirror therapy combined with EMG biofeedback on walking function of hemiplegic patients [J]. Biomedical Engineering and Clinical Medicine, 2023, 27(1): 82-87.
- [14] 许静, 邹秋玉, 唐舒箫, 等. 提督调神针法结合穴位按摩对脑卒中后偏瘫患者肢体运动功能及生活质量的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2023, 32(23): 3317-3320.
Xu J, Zou QY, Tang SX, et al. The effect of the combination of the Admiral's Divine Adjustment Acupuncture Technique and Acupoint Massage on the limb motor function and quality of life of post-stroke hemiplegic patients [J]. Modern Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, 2023, 32(23): 3317-3320.
- [15] 张泽尹, 张健, 王东岩, 等. 头部电针结合屈伸肌交替经皮穴位电刺激治疗脑卒中偏瘫患者平衡及步行能力的临床研究[J]. 针灸临床杂志, 2024, 40(3): 7-12.
Zhang YY, Zhang J, Wang DY, et al. Clinical study of scalp electroacupuncture combined with alternating flexor-extensor transcutaneous electrical stimulation of acupoints for improving balance and walking ability in patients with post-stroke hemiplegia [J]. Journal of Clinical Acupuncture and Moxibustion, 2024, 40(3): 7-12.
- [16] 洪永波. 中频脉冲及超短波治疗仪配合祛风通络法针刺治疗原发性三叉神经痛疗效观察[J]. 中国医疗设备, 2019, 34(S1): 98-99.
Hong YB. Observation on the curative effect of intermediate frequency pulsed and ultra-short wave therapeutic instrument combined with Qufeng Tongluo Acupuncture in the treatment of primary trigeminal neuralgia[J]. China Medical Devices, 2019, 34(S1): 98-99.
- [17] 陈莉, 刘俊英, 贾亮, 等. 神经肌电促通仪结合动静平衡训练对脑卒中后偏瘫患者躯干控制、平衡能力及肢体运动功能恢复的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2023, 22(21): 2346-2349.
Chen L, Liu JY, Jia L, et al. Effects of electromyographic facilitation instrument combined with dynamic and static balance training on trunk control, balance ability and limb motor function recovery of hemiplegic patients after stroke[J]. Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2023, 22(21): 2346-2349.
- [18] 黄桂兰, 许意, 任彩丽, 等. 表面肌电结合等速测试仪评价功能性电刺激对脑卒中患者下肢痉挛及其功能影响的临床研究[J]. 中国康复, 2022, 37(1): 17-20.
Huang GL, Xu Y, Ren CL, et al. Functional electrical stimulation on lower limb spasticity and its function in stroke patients evaluated by surface electro-myography in combination with isokinetic tester[J]. Chinese Journal of Rehabilitation, 2022, 37(1): 17-20.
- [19] 周媛, 郝丽. 择时穴位按摩对中风后偏瘫患者心理弹性、日常生活能力及自我效能评分的影响[J]. 天津中医药, 2023, 40(7): 899-903.
Zhou Y, Hao L. Effect of timing acupoint massage on resilience, daily living ability and self-efficacy in patient with hemiplegia after stroke[J]. Tianjin Journal of Traditional Chinese Medicine, 2023, 40(7): 899-903.
- [20] 陈媛, 杨雪, 李捷, 等. 穴位按摩对脑梗死偏瘫患者的临床疗效[J]. 中国医药导报, 2023, 20(29): 91-94.
Chen Y, Yang X, Li J, et al. Clinical effect of acupoint massage on hemiplegia patients with cerebral infarction[J]. China Medical Herald, 2023, 20(29): 91-94.
- [21] 齐琳, 甄巧霞, 刘翠, 等. 半导体激光穴位照射联合智能康复机器人治疗脑卒中偏瘫及对BBS、FMA评分的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2022, 21(5): 539-542.
Qi L, Zhen QX, Liu C, et al. Effect of semiconductor laser acupoint irradiation combined with intelligent rehabilitation robot on stroke hemiplegia and BBS and FMA scores[J]. Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2022, 21(5): 539-542.

(编辑:陈丽霞)