

· 针灸推拿 ·

本文引用:孟灵,杨松,钟青华,王瑞安,林伟弟,尹刚刚,常小荣,蒋学余. 康复机器人手套结合电针治疗痰瘀阻络型脑卒中手功能障碍患者的临床研究[J]. 湖南中医药大学学报, 2022, 42(3): 387-392.

康复机器人手套结合电针治疗痰瘀阻络型 脑卒中手功能障碍患者的临床研究

孟灵¹, 杨松¹, 钟青华¹, 王瑞安¹, 林伟弟¹, 尹刚刚², 常小荣¹, 蒋学余^{3*}

(1. 湖南中医药大学, 湖南长沙 410208; 2. 上海司羿智能科技有限公司, 上海 201318;

3. 湖南中医药大学附属岳阳医院, 湖南岳阳 414000)

[摘要] **目的** 观察康复机器人手套结合电针治疗痰瘀阻络型脑卒中手功能障碍的有效性、安全性。**方法** 纳入2019年1月至2020年12月湖南中医药大学附属岳阳医院收治的痰瘀阻络型脑卒中手功能障碍患者200例,完全随机分成手套联合电针组、手套组、电针组、康复组,每组50例。手套联合电针组采用常规康复、康复机器人手套及电针“中风十四穴”治疗,手套组采用常规康复配合康复机器人手套治疗,电针组采用常规康复配合电针“中风十四穴”治疗,康复组采用常规康复治疗。4组均连续治疗20 d。比较4组治疗前后患侧手最大握力、患侧腕关节活动度、上肢功能研究量表(action research arm test, ARAT)评分及脑血流量(cerebral blood flow, CBF),并评价其疗效。**结果** 手套联合电针组、电针组、手套组、康复组总有效率分别为88%、77.6%、76%、70.8%,手套联合电针组总有效率优于其他3组($P<0.05$)。与治疗前比较,4组患者治疗后患侧手最大握力、患侧腕关节背伸活动度、ARAT评分、小脑皮层CBF、额叶CBF、顶叶CBF和枕叶CBF均有改善($P<0.05$);手套联合电针组患者治疗后患侧腕关节掌屈活动度较治疗前改善($P<0.05$),其余3组患者治疗后患侧腕关节掌屈活动度与治疗前差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗后各组间比较,手套联合电针组治疗后患侧手最大握力、患侧腕关节背伸和掌屈活动度、ARAT评分、小脑皮层CBF、额叶CBF、顶叶CBF、枕叶CBF改善程度均优于其他3组($P<0.05$)。**结论** 康复机器人手套结合电针可提高痰瘀阻络型脑卒中手功能障碍患者患侧手最大握力,增大腕关节背伸、掌屈活动度,改善脑血流量,提高手部运动功能。

[关键词] 脑卒中; 康复机器人手套; 手功能障碍; 电针; 痰瘀阻络; 最大握力; 腕关节活动度; 上肢功能; 脑血流量

[中图分类号] R245

[文献标志码] B

[文章编号] doi:10.3969/j.issn.1674-070X.2022.03.007

Clinical study of rehabilitation robot gloves combined with electroacupuncture to treat patients with phlegm-stasis blocking collaterals stroke hand dysfunction

MENG Ling¹, YANG Song¹, ZHONG Qinghua¹, WANG Ruian¹, LIN Weidi¹, YIN Ganggang²,

CHANG Xiaorong¹, JIANG Xueyu^{3*}

(1. Hunan University of Chinese Medicine, Changsha, Hunan 410208, China; 2. Shanghai Siyi Intelligent Technology, Shanghai 201318, China; 3. Yueyang Hospital Affiliated to Hunan University of Chinese Medicine, Yueyang, Hunan 414000, China)

[Abstract] **Objective** To observe the efficacy and safety of rehabilitation robot gloves combined with electroacupuncture in the treatment of hand dysfunction in stroke with phlegm-stasis blocking collaterals. **Methods** 200 patients with hand dysfunction caused by phlegm-stasis blocking collaterals stroke treated in Yueyang Hospital Affiliated to Hunan University of Chinese Medicine

[收稿日期] 2021-09-14

[基金项目] 科技部研发计划重点专项课题项目(2018YFC1707806); 湖南省自然科学基金面上项目(2019JJ40217)。

[第一作者] 孟灵,女,硕士研究生,研究方向: 针灸推拿治病机理研究。

[通信作者] * 蒋学余,男,主任医师,硕士研究生导师, E-mail: 346252900@qq.com。

from January 2019 to December 2020 were randomly divided into gloves combined electroacupuncture group, gloves group, electroacupuncture group and rehabilitation group, with 50 patients in each group. The gloves combined with electroacupuncture group was treated with routine rehabilitation, rehabilitation robot gloves and electroacupuncture at "apoplexy fourteen acupoint", the gloves group was treated with routine rehabilitation combined with rehabilitation robot gloves, and the electroacupuncture group was treated with routine rehabilitation combined with electroacupuncture at "apoplexy fourteen acupoint", the rehabilitation group was treated with routine rehabilitation. All the four groups were treated continuously for 20 d. The maximum grip strength and wrist range of motion on affected side, action research arm test (ARAT) score and cerebral blood flow (CBF) were compared in the four groups before and after treatment, and the curative effect was evaluated. **Results** The total effective rate of gloves combined with electroacupuncture group, electroacupuncture group, gloves group and rehabilitation group were 88%, 77.6%, 76% and 70.8%, respectively. The total effective rate of gloves combined electroacupuncture group was better than that of the other three groups ($P < 0.05$). Compared with those before treatment, the maximum grip strength and dorsal extension range of wrist on affected side, ARAT score, cerebellar cortex CBF, frontal lobe CBF, parietal lobe CBF and occipital lobe CBF were improved in the four groups after treatment ($P < 0.05$), and the metacarpal flexion range of wrist on affected side in the gloves combined with electroacupuncture group was improved after treatment ($P < 0.05$), but there was no significant difference in the other three groups after treatment ($P > 0.05$). After treatment, the maximum grip strength, wrist dorsal extension and metacarpal flexion on affected side, ARAT score, cerebellar cortex CBF, frontal lobe CBF, parietal lobe CBF and occipital lobe CBF in the gloves combined with electroacupuncture group were better than those in the other three groups ($P < 0.05$). **Conclusion** Rehabilitation robot gloves combined with electroacupuncture can improve the maximum grip strength on affected side, increase the range of wrist extension and metacarpal flexion, improve cerebral blood flow and hand motor function in stroke patients with hand dysfunction caused by phlegm-stasis blocking collaterals.

[**Keywords**] stroke; rehabilitation robot gloves; hand dysfunction; electroacupuncture; phlegm-stasis blocking collaterals; the maximum grip strength; wrist range of motion; upper limb function; cerebral blood flow

脑卒中作为临床常见疾病,仍是目前成人致残和死亡的主要原因之一,近年来,随着医疗水平和脑卒中重视度的提升,脑卒中死亡率正逐渐减小,但其致残率仍居高不下,甚至有逐渐增加的趋势^[1-2]。遗留不同程度的肢体功能障碍是脑卒中患者常见后遗症,其中上肢遗留功能障碍的发生率显著高于下肢,严重影响患者日常生活活动能力,给家庭及社会带来沉重负担^[3-4]。手部精细运动对日常生活影响极大,因此,早期且有效的手部功能康复已成为遗留上肢功能障碍的脑卒中患者康复的重点^[5]。脑卒中属中医学“中风病”范畴,临床以痰瘀阻络型多见^[6]。既往研究表明,电针可改善卒中后患者肢体肌张力,促进运动功能障碍恢复,提高患者生活自理能力^[7]。康复机器人手套为本课题组前期研发产物,由手部康复训练系统和手功能康复训练装置组成,已获得相关专利(ZL201910307009.X;ZL201910721684.7),主要针对脑卒中等神经系统损伤引起的手功能障碍的康复治疗。本研究运用康复机器人手套结合电针的方法对痰瘀阻络型脑卒中手功能障碍患者的疗效进行观察,以明确康复机器人手套的有效性及其安全性。

1 资料与方法

1.1 研究对象

本研究均基于中医康复云平台进行。选择 2019 年 1 月至 2020 年 12 月湖南中医药大学附属岳阳医院收治住院的痰瘀阻络型脑卒中手功能障碍患者 200 例。按就诊顺序采用随机信封法将 200 例患者分为手套联合电针组、手套组、电针组与康复组,每组 50 例。本研究方案已通过湖南中医药大学附属岳阳医院伦理委员会审批(伦理批准号:YYEC [2019]P002 号)。200 例病例共脱落 3 例、完成 197 例,其中电针组 1 例、康复组 2 例,脱落原因皆为出院脱落。4 组患者的性别、年龄、病程、脑卒中类型、Brunnstrom 分期等基线资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

1.1.1 纳入标准 (1)符合脑卒中诊断标准并经 CT 或 MRI 检查确诊^[8];(2)中医辨病为中风病且证候分型属痰瘀阻络证者^[9];(3)生命体征平稳且病程在恢复期(14 d~6 个月);(4)年龄 30~70 岁;(5)脑卒中引起的单侧手功能障碍;(6)患侧手部 Brunnstrom

表1 4组患者基线资料比较

组别	n	性别/例		年龄/(岁, $\bar{x}\pm s$)	病程/(月, $\bar{x}\pm s$)	脑卒中类型/例		偏瘫侧/例		Brunnstrom 分期/例	
		男	女			脑梗死	脑出血	左	右	II期	III期
手套联合电针组	50	27	23	59.26±12.05	2.53±1.32	45	5	24	26	25	25
手套组	50	24	26	58.45±14.35	2.95±1.04	43	7	22	28	23	27
电针组	49	26	23	60.12±10.63	2.67±1.28	44	5	23	26	27	22
康复组	48	24	24	57.84±13.53	2.42±1.57	45	3	23	25	26	22

分期为 II~III 期; (7) 自愿参加本项研究, 并签署知情同意书。

1.1.2 排除标准 (1) 合并有心脏病、肿瘤、骨折、结核以及心、肾、肝等严重原发性疾病者; (2) 精神疾病者; (3) 既往对针刺有严重异常反应者; (4) 肢体痉挛者。

1.2 研究方法

1.2.1 手套联合电针组 常规康复治疗基础上采用康复机器人手套结合电针“中风十四穴”干预。

(1) 电针治疗: ①取穴: 主穴取水沟、廉泉、四神聪; 配穴取肩髃、臂臑、曲池、合谷、足三里、丰隆、三阴交、太冲。②操作: 患者取仰卧位, 皮肤常规消毒, 水沟穴向鼻根方向刺, 行雀啄泻法, 使针感向双眼传导, 产生眼泪为度; 患者头向后仰取廉泉穴, 向舌根方向斜刺, 行雀啄补法, 针感以局部酸胀为度; 四神聪穴朝枕后方向平刺, 针感以局部酸胀为度; 四肢诸穴以指切法垂直于皮肤进针 (毫针规格: 30 mm×50 mm), 针刺深度根据各部位不同而定, 差异在 10~25 mm 范围, 其中肩髃、肩贞、臂臑、合谷、太冲、丰隆行提插泻法, 三阴交、足三里行提插补法, 使局部产生酸、麻、重、胀感。得气后同侧相邻穴位两两配对连接电针, 肩髃配臂臑、曲池配合谷、足三里配丰隆、三阴交配太冲, 用 HM6805-11-5 经穴治疗仪连接针柄 (疏密波, 频率 10 Hz/50 Hz), 电流强度以病人耐受为度, 留针 30 min, 每日 1 次, 连续治疗 20 次。

(2) 康复机器人手套治疗: 患者被动站立位, 将患侧手置于治疗台, 协助患者穿戴康复机器人手套 (上海司羿智能科技有限公司, 型号: SY-HR03), 采用被动训练模式, 中等刺激强度, 每次 30 min, 每日 1 次, 连续治疗 20 次。

(3) 常规康复治疗: 专业康复治疗师对患者进行患侧手肌力训练、关节活动度训练及抗痉挛训练。每次 30 min, 每日 1 次, 连续治疗 20 次。

1.2.2 手套组 采用常规康复治疗结合康复机器人手套干预, 方法与疗程同手套联合电针组。

1.2.3 电针组 采用常规康复治疗结合电针干预, 方法与疗程同手套联合电针组。

1.2.4 康复组 采用常规康复治疗干预, 方法与疗程同手套联合电针组。

1.3 观察指标

(1) 手部运动功能: 采用上肢动作研究量表 (action research arm test, ARAT) 对患者进行患侧手部运动功能评定, ARAT 量表包括抓、握、捏和粗大运动 4 个部分, 单侧总分为 0~57 分, 分数越高表示手运动功能越好^[10]。(2) 患侧手最大握力: 用握力计对患者进行患侧手最大握力评定, 评定时嘱患者全力握住握力计 3 s, 重复测定 3 次, 期间休息 1 min, 取平均值。(3) 患侧腕关节活动度: 用量角器对患者进行患侧腕关节活动度评定, 测量患侧腕关节主动运动时背伸、掌屈的关节活动范围。(4) 脑血流量 (cerebral blood flow, CBF): 使用 1.5T 超导型磁共振成像系统 (BTI-150, 贝斯达) 进行 3D-ASL 脑功能成像检查, 检测部位为小脑皮层、额叶、顶叶、枕叶, 通过 Functool-ASL 图形处理软件 (ADW 4.6 版本) 对成像结果进行分析, 计算得出左右侧平均 CBF 值。(5) 安全性指标: 观察并记录研究过程中患者出现如头晕、恶心、皮肤过敏等不良反应的发生情况。

1.4 疗效评价

末次治疗结束后第 10 天对患者进行随访疗效评价。参照《中医病证诊断疗效标准》中本病临床特点及评价原则制定疗效评价标准^[9]。痊愈: 患者症状体征完全消失, 生活完全自理; 显效: 患者症状体征明显减轻, 功能部分恢复, 生活精细动作差; 好转: 患者症状体征略有减轻, 功能恢复不明显; 无效: 患者症状体征无变化, 功能无改善。有效例数=痊愈例数+显效例数+好转例数。

1.5 统计学处理

试验数据均采用 SPSS 25.0 软件进行统计分析。因计量资料符合正态分布, 故用“ $\bar{x}\pm s$ ”的形式来表示, 采用配对 t 检验进行组内比较, 采用方差分析进行多组间比较; 计数资料比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 4组患者临床疗效比较

手套联合电针组总有效率为 88%, 电针组总有

表 2 4 组患者临床疗效比较[例(%)]

组别	n	痊愈	显效	好转	无效	有效
手套联合电针组	50	3(6.0)	11(22.0)	30(60.0)	6(12.0)	44(88.0)** [△]
手套组	50	1(2.0)	9(18.0)	28(56.0)	12(24.0)	38(76.0)*
电针组	49	1(2.0)	12(24.5)	25(51.0)	11(22.4)	38(77.6)*
康复组	48	1(3.0)	8(16.7)	25(52.1)	14(29.2)	34(70.8)

注:与康复组比较,* $P<0.05$;与电针组比较,** $P<0.05$;与手套组比较,[△] $P<0.05$

效率为 77.6%,手套组总有效率为 76%,康复组总有效率为 70.8%。手套联合电针组总有效率优于其余 3 组 ($P<0.05$);手套组与电针组总有效率均高于康复组($P<0.05$);手套组与电针组比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

2.2 4 组患者治疗前后 ARAT 评分比较

治疗前,4 组患者 ARAT 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。4 组患者治疗后 ARAT 评分均高于治疗前($P<0.05$)。治疗后,手套联合电针组患者 ARAT 评分均高于其他 3 组($P<0.05$);手套组与电针组患者 ARAT 评分均高于康复组($P<0.05$);手套组患者 ARAT 评分与电针组比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

表 3 4 组患者治疗前后 ARAT 评分对比($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	治疗前	治疗后
手套联合电针组	50	20.44±7.53	41.12±5.64** [△]
手套组	50	19.78±11.38	36.94±7.65**
电针组	49	20.31±7.94	34.12±9.83**
康复组	48	18.96±12.67	27.63±6.65*

注:与治疗前相比,* $P<0.05$;与康复组相比,** $P<0.05$;与电针组相比,[△] $P<0.05$;与手套组比较,[▲] $P<0.05$

2.3 4 组患者治疗前后患侧手最大握力比较

治疗前,4 组患者患侧手最大握力比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。4 组患者治疗后患侧手最大握力均大于治疗前($P<0.05$)。治疗后,手套联合电针组患者患侧手最大握力均大于其他 3 组($P<0.05$);手套组与电针组患者患侧手最大握力均大于康复组($P<0.05$);手套组患者患侧手最大握力与电针组比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 4。

表 4 4 组患者治疗前后最大握力对比($\bar{x}\pm s$,kg)

组别	n	治疗前	治疗后
手套联合电针组	50	9.42±4.83	23.63±6.74** [△]
手套组	50	10.03±3.72	17.63±5.85**
电针组	49	9.73±4.39	16.72±6.14**
康复组	48	8.97±5.15	13.94±5.48*

注:与治疗前相比,* $P<0.05$;与康复组相比,** $P<0.05$;与电针组相比,[△] $P<0.05$;与手套组比较,[▲] $P<0.05$

2.4 4 组患者治疗前后患侧腕关节活动度比较

治疗前,4 组患者患侧腕关节背伸和掌屈活动度比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。4 组患者治疗后患侧腕关节背伸活动度均大于治疗前($P<0.05$);手套联合电针组患者治疗后患侧腕关节掌屈活动度大于治疗前($P<0.05$),其余 3 组患者治疗后患侧腕关节掌屈活动度与治疗前比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。治疗后,手套联合电针组患者患侧腕关节背伸和掌屈活动度大于其他 3 组($P<0.05$);手套组与电针组患者患侧腕关节背伸活动度大于康复组($P<0.05$);手套组患者患侧腕关节背伸活动度与电针组比较,差异无统计学意义($P>0.05$);手套组、电针组与康复组患者患侧腕关节掌屈活动度比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 5。

表 5 4 组患者治疗前后患侧腕关节活动度对比($\bar{x}\pm s$, $^{\circ}$)

组别	n	时间	背伸	掌屈
手套联合电针组	50	治疗前	4.64±3.21	41.63±11.42
		治疗后	10.53±3.16** [△]	47.84±9.97** [△]
手套组	50	治疗前	5.16±2.95	40.83±12.42
		治疗后	8.19±2.59**	42.56±10.53
电针组	49	治疗前	4.88±3.13	41.92±9.87
		治疗后	8.83±2.32**	42.84±9.95
康复组	48	治疗前	4.97±3.08	40.34±12.14
		治疗后	6.86±2.74*	41.95±10.72

注:与治疗前相比,* $P<0.05$;与康复组相比,** $P<0.05$;与电针组相比,[△] $P<0.05$;与手套组比较,[▲] $P<0.05$

2.5 4 组患者治疗前后 CBF 值比较

治疗前,4 组患者小脑皮层、额叶、顶叶、枕叶 CBF 比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。4 组患者治疗后小脑皮层、额叶、顶叶、枕叶 CBF 均大于治疗前($P<0.05$)。治疗后,手套联合电针组患者小脑皮层、额叶、顶叶、枕叶 CBF 大于其他 3 组($P<0.05$);电针组患者小脑皮层、额叶、顶叶、枕叶 CBF 大于手套组和康复组($P<0.05$);手套组患者小脑皮层、额叶、顶叶、枕叶 CBF 与康复组比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 6。

表6 4组患者治疗前后CBF对比 $[\bar{x}\pm s, \text{mL}/(100\text{ g}\cdot\text{min})]$

组别	n	时间	小脑皮层	额叶	顶叶	枕叶
手套联合电针组	50	治疗前	31.43±6.53	48.43±7.63	48.63±6.96	30.63±7.32
		治疗后	58.83±7.32* ^{#△▲}	74.32±7.62* ^{#△▲}	64.53±9.14* ^{#△▲}	61.12±7.44* ^{#△▲}
手套组	50	治疗前	31.75±6.25	48.82±7.34	48.91±7.02	31.46±7.04
		治疗后	53.74±7.83*	64.32±5.83*	57.93±8.21*	54.72±9.83*
电针组	49	治疗前	31.93±5.94	47.84±7.98	48.72±6.72	30.42±7.76
		治疗后	56.46±6.62* ^{#▲}	70.32±7.25* ^{#▲}	60.72±9.92* ^{#▲}	58.12±6.24* ^{#▲}
康复组	48	治疗前	32.52±5.85	49.64±6.52	49.75±6.32	30.97±7.03
		治疗后	53.63±8.46*	63.75±6.63*	56.74±9.83*	53.57±8.53*

注:与治疗前相比,* $P<0.05$;与康复组相比,[#] $P<0.05$;与电针组相比,[△] $P<0.05$;与手套组比较,[▲] $P<0.05$

2.6 不良反应

197例患者在研究过程中均未出现如头晕、恶心、皮肤过敏等不良反应。

3 讨论

现代医学认为,手部活动受大脑中枢支配,经大脑皮层发出信号,支配手部各肌群完成屈、伸、收、展、对掌等精细运动,其投射区约占大脑皮层的1/4^[11]。脑卒中患者因中枢神经系统受损,神经信号传导中断,无法有效支配手部对应肌群,最终出现患侧手部运动功能障碍^[12]。中风后机体阴阳失调,风火痰瘀之邪留滞经络,气血运行受阻,手部筋脉失于濡养致屈伸不利^[13]。

针刺疗法可疏经通络、协调阴阳,在促进脑卒中患者肢体功能障碍恢复方面疗效确切^[14]。本研究所选“中风十四穴”是在导师在既往研究基础上,结合多年临床经验总结所得^[15]。“中风十四穴”选穴依据源自《素问·痿论》中“治痿独取阳明”思想,阳明经气血通畅,可强筋壮骨、疏利关节,促进神经功能恢复,加速肢体功能恢复进程,提高患者日常生活质量^[16]。脾胃作为后天之本,气血生化之源,若脾胃失司,气机失常,易聚生痰湿、凝生瘀血,可见阳明经气旺盛,气血津液化生有源,气机升降有道,则痰湿瘀血易除。“中风十四穴”以四神聪、水沟、廉泉为主穴,四神聪位于头顶部,《针灸大成》云:“首为诸阳之会”,《景岳全书》云:“五脏六腑之精气,皆上升于头”,针刺四神聪可清利头目、醒脑开窍。水沟为督脉与手足阳明经之交会穴,廉泉为任脉及阴维脉的交会穴,二者相配可通调任督、调和阴阳、疏通气血。配穴上选择手阳明经之肩髃、臂臑、曲池、合谷,足阳明经之足三里、丰隆,充分发挥阳明经“多气多血”“主润宗筋”的功效^[17]。杨明辉等^[18]发现通过针刺手足阳明经穴,可改善中风偏瘫患者肢体运动功能,提高患者生活质量。本研究结果亦表明电针“中风十四穴”后可明显

提高中风后手功能障碍患者手握力及腕关节活动度,促进手功能障碍的恢复。本研究在针刺基础上配合电针刺激,可使针感稳定而持久,促进神经元定向伸展和突触重建,提高神经再生后的运动支配能力^[19]。

康复机器人手套是基于中枢神经可塑性理论的“外周干预”手段。患者通过佩戴仿生构造的软体气动分指手套来带动手部进行运动系统的训练,不断将刺激正向反馈给大脑中枢,促进中枢神经系统重塑和神经再支配,实现脑卒中后手部运动功能的恢复^[20-21]。既往研究也表明,中风偏瘫患者的上肢在经过上肢机器人辅助治疗后,其运动能力和功能结果均得到显著改善^[22]。本研究所用康复机器人手套首创采用了仿生气动人工肌肉柔性驱动器作为动力,可实现手的对指、张开、握紧、抓捏等动作,助力患者进行手指屈伸,降低患侧手肌张力,缓解关节水肿和僵硬,加快手功能康复进程。本研究结果也提示康复机器人手套可改善最大握力与腕关节背伸活动度。

本研究结果提示,4种治疗方法对ARAT评分、手最大握力、腕关节活动度和CBF均有改善作用。ARAT量表能较完整地反映脑卒中患者上肢与手部功能情况,可作为疗效评估的可靠依据^[23]。经治疗后,4组患者ARAT评分均得到显著性提高,电针组与手套组提高幅度均优于康复组,两组提升幅度无统计学差异,电针与康复机器人手套合用提高ARAT评分效果最佳。在改善患者患侧手最大握力程度上,手套联合电针组效果最佳,其次为电针组与手套组,最后为康复组。本研究以腕关节背伸和掌屈两个运动来评价患侧腕关节活动度,结果提示腕关节背伸活动度4组较治疗前均改善,改善程度上以手套联合电针组最优;腕关节掌屈活动度仅手套联合电针组较治疗前改善,其余3组治疗前后差异无统计学意义。这与徐俊峰等^[24]的研究结果一致,脑卒中后腕关节活动度在掌屈改善程度可能较背伸更难,而本研究结果提示电针与康复机器人手套经20d治疗

后可改善腕关节掌屈角度,两者合用可能会进一步缩短腕关节掌屈康复时间。3D-ASL技术可较为真实可靠地反映缺血性脑梗死的低灌注状态,其对CBF的变化敏感,可无创、安全且快速对病灶的CBF绝对值进行定量判断^[25]。CBF可反映局部脑功能变化和代谢状态,大脑CBF增大,可改善脑的运动和运动前皮质区供血,影响神经递质传递及基因表达水平,促进神经功能恢复,继而改善上肢运动功能^[26-27]。本研究发现经治疗后,4组患者小脑皮层、额叶、顶叶和枕叶的CBF均有增加,且手套联合电针组效果最佳,其次为电针组,最后是手套组与康复组。既往研究也表明,针刺可改善微循环血流量、增加CBF、改善脑缺血损伤^[28]。Zhang等^[29]通过针刺多发梗塞性痴呆模型大鼠病观察大鼠CBF,结果发现针刺组大鼠CBF较假针刺组增加20%以上,表明针刺可提高CBF。本研究过程中4组均未出现严重的不良反应事件,安全性皆可。

综上所述,康复机器人手套与电针均可改善痉挛阻络型脑卒中患者患侧手最大握力、患侧腕关节活动度、患侧手运动功能、脑血流量,两者合用疗效更优。康复机器人手套能够改善脑卒中后手功能障碍,减轻医疗人力资源负担,具有深入推广价值。但本研究仍存在样本量较少、疗程较短、疗效指标观察次数少、缺乏长期疗效随访等问题,期待今后进一步研究中,通过扩大样本量、延长疗程、增加指标检测时间点、完善后期随访工作,客观且全面深入评估康复机器人手套对脑卒中后手功能障碍患者的远期疗效。

参考文献

- [1] STINEAR C M, LANG C E, ZEILER S, et al. Advances and challenges in stroke rehabilitation[J]. *The Lancet Neurology*, 2020, 19(4): 348-360.
- [2] 张丽君,史平,章亚平.脑卒中后运动功能障碍患者康复训练方式新进展[J].*护理与康复*,2015,14(12):1126-1128.
- [3] 费菲.脑卒中急救时间窗缩至55分钟 2018年中国脑卒中大会新闻发布会在京召开[J].*中国医药科学*,2018,8(9):5-8.
- [4] DOBKIN B H. Clinical practice. rehabilitation after stroke[J]. *The New England Journal of Medicine*, 2005, 352(16): 1677-1684.
- [5] 黄斯霖,古剑雄.脑卒中后手功能康复治疗的研究[J].*医学信息*, 2020,33(24):40-44.
- [6] 李长琳,夏源,戴恩云.川芎龙蛭汤联合西医疗法治疗急性脑梗死痰瘀阻络证临床研究[J].*新中医*,2021,53(23):88-91.
- [7] 郑慧,柳维林,上官豪,等.针灸治疗脑卒中患者肢体运动功能障碍疗效的Meta分析[J].*中国康复医学杂志*,2016,31(2):217-221.
- [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.中国脑血管疾病分类 2015[J].*中华神经科杂志*,2017,50(3):168-171.
- [9] 国家中医药管理局.中医病证诊断疗效标准[M].北京:中国医药科技出版社,2012:39-40.
- [10] 赵江莉,毛玉蓉,徐智勤,等.中文版上肢动作研究量表在早期脑梗死患者中的效度[J].*中国康复理论与实践*,2019,25(8):946-955.
- [11] 张杉杉,王伟,潘永清.上八邪、合谷穴合谷刺结合后溪穴治疗中风后手功能障碍临床观察[J].*中国针灸*,2019,39(3):271-275.
- [12] 李红波.十宣刺血对脑卒中患者手指运动功能的影响[J].*上海针灸杂志*,2012,31(11):797-798.
- [13] 吴勉华,王新月.中医内科学[M].3版.北京:中国中医药出版社,2012:287-295.
- [14] 李瑞雨,王瑞先,肖凌勇,等.针刺介入时机对脑梗死肢体功能障碍的影响:多中心前瞻性队列研究[J].*中国针灸*,2021,41(3):257-262.
- [15] 杨沛群,陈朝俊,蒋学余.益气醒神方结合针刺治疗脑梗死意识障碍的临床观察[J].*湖南中医药大学学报*,2013,33(9):88-91.
- [16] 杨明辉,程伟,付梅,等.“治痿独取阳明”针刺法应用于中风偏瘫的疗效观察[J].*时珍国医国药*,2020,31(8):1923-1924.
- [17] 鞠申丹,宗蕾.从“治痿独取阳明”谈痿证的针灸治疗[J].*中国针灸*,2015,35(9):956-959.
- [18] 陈勇,周海,金婷婷,等.分期针刺法治疗缺血性脑卒中偏瘫患者临床疗效观察[J].*中国针灸*,2018,38(10):1027-1034.
- [19] 詹海兰,汤清平,蒲沁沁.手针与电针对于缺血性脑卒中偏瘫患者的治疗效果[J].*卒中与神经疾病*,2018,25(5):546-548,552.
- [20] 贾杰.“中枢-外周-中枢”闭环康复:脑卒中后手功能康复新理念[J].*中国康复医学杂志*,2016,31(11):1180-1182.
- [21] 李光林,郑悦,吴新宇,等.医疗康复机器人研究进展及趋势[J].*中国科学院院刊*,2015,30(6):793-802.
- [22] 王娜娜,路微波,吴毅,等.上肢康复机器人对脑卒中患者上肢功能及日常生活能力影响的研究进展[J].*中华物理医学与康复杂志*,2017,39(9):706-708.
- [23] 邵丹丽,徐雪迪,高晓平,等.基于上肢动作研究量表设计的改良块评价脑卒中患者上肢功能恢复潜能[J].*中国组织工程研究*,2020,24(35):5682-5687.
- [24] 徐俊峰,孙岚,曲学坤,等.在偏瘫患者手功能康复训练中结合穴位电刺激的康复周期研究[J].*天津中医药*,2011,28(3):207-211.
- [25] 韩广,于秀英,范欣.三维动脉自旋标记技术的脑血流量绝对值在急性缺血性脑卒中的应用价值[J].*医学影像学杂志*,2018,28(2):196-199.
- [26] 谌德雄.自拟中药方联合重复经颅磁刺激对脑梗死后脑血流量及肢体运动障碍的影响[J].*慢性病学杂志*,2019,20(11):1618-1621.
- [27] 屈新辉,龚凌云,刘诗英,等.低频重复经颅磁刺激对急性脑梗死后运动功能恢复的影响[J].*中国医药导报*,2011,8(33):57-58,61.
- [28] 卢冠文,张艳利,王天红,等.针刺对中枢神经系统缺血性疾病作用机制的研究概况[J].*针刺研究*,2019,44(5):388-391.
- [29] ZHANG X Z, WU B Q, NIE K, et al. Effects of acupuncture on declined cerebral blood flow, impaired mitochondrial respiratory function and oxidative stress in multi-infarct dementia rats[J]. *Neurochemistry International*, 2014, 65: 23-29.