

本文引文格式:李慧君,陈和木,吴江玲,等.镜像疗法联合手部康复矫正器对脑卒中后手功能障碍患者手功能恢复的影响[J].右江民族医学院学报,2026,48(1):35-41.

【论著与临床报道】

## 镜像疗法联合手部康复矫正器对脑卒中后 手功能障碍患者手功能恢复的影响

李慧君<sup>1</sup>,陈和木<sup>2</sup>,吴江玲<sup>1</sup>,严奇才<sup>1</sup>,王泽慧<sup>3</sup>,李皖玉<sup>1</sup>

(1. 安庆医药高等专科学校医学院,安徽 安庆 246052;

2. 安徽医科大学第一附属医院康复医学科,安徽 合肥 230601;

3. 安庆医药高等专科学校临床研究中心康复医学科,安徽 安庆 246052)

**摘要:**目的 探讨镜像疗法联合手部康复矫正器对脑卒中后手功能障碍患者手功能恢复的影响。方法 选取2023年11月至2024年5月安庆医药高等专科学校临床研究中心康复医学科收治的脑卒中后手功能障碍患者60例,随机分为对照组、观察组与研究组,每组20例。对照组接受常规康复训练,观察组在常规训练基础上增加镜像疗法,研究组则在常规训练基础上联合应用镜像疗法与手部康复矫正器。治疗4周后,比较3组患者的上肢及手部运动功能、手握力与握力、日常生活活动能力等指标。结果 治疗后,研究组在各项评估中改善最为显著:Fugl-Meyer评分( $59.25 \pm 7.43$ )分显著高于观察组( $45.50 \pm 5.36$ )分,  $t = 6.716$ ,  $P < 0.001$ ;Brunnstrom分期达( $5.00 \pm 1.03$ )分(接近分离运动阶段),高于观察组的( $3.55 \pm 0.76$ )分;日常生活能力(MBI)评分( $69.95 \pm 12.28$ )分显著高于对照组( $54.15 \pm 10.31$ )分,  $t = 5.098$ ,  $P < 0.001$ ;手握力与握力提升幅度最大(与观察组比较,  $t = 6.131$ ,  $P < 0.001$ ;  $t = 5.363$ ,  $P < 0.001$ );Ashworth肌张力评分从( $3.85 \pm 1.13$ )分降至( $1.70 \pm 0.57$ )分,  $t = 7.583$ ,  $P < 0.001$ ;WMFT评分达( $40.10 \pm 4.34$ )分,显著高于观察组的( $28.70 \pm 3.65$ )分,  $t = 8.983$ ,  $P < 0.001$ ;SF-36量表在社交功能、生理功能等维度亦有明显改善。结论 镜像疗法联合手部康复矫正器可显著改善脑卒中后手功能障碍患者的运动功能、肌张力、日常生活活动能力及生活质量,其疗效优于单一康复手段。

**关键词:**卒中;手功能;镜像疗法;手部康复矫正器

中图分类号:R743

文献标识码:A

文章编号:1001-5817(2026)01-0035-07

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2026.01.007

### The impact of mirror therapy combined with hand rehabilitation orthosis on hand function recovery in patients with post-stroke hand dysfunction

LI Huijun<sup>1</sup>, CHEN Hemu<sup>2</sup>, WU Jiangling<sup>1</sup>, YAN Qicai<sup>1</sup>, WANG Zehui<sup>3</sup>, LI Wanyu<sup>1</sup>

(1. School of Medicine, Anqing Medical College, Anqing 246052, Anhui, China; 2. Department of Rehabilitation Medicine, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230601, Anhui, China; 3. Department of Rehabilitation Medicine, Clinical Research Center, Anqing Medical College, Anqing 246052, Anhui, China)

**Abstract:** **Objective** To investigate the impact of mirror therapy combined with hand rehabilitation orthosis on hand function recovery in patients with post-stroke hand dysfunction. **Methods** A total of 60 patients with post-stroke hand dysfunction admitted to the Department of Rehabilitation Medicine at the Clinical

基金项目:安徽省高校自然科学基金项目(2023AH053423)

第一作者:李慧君,讲师,主治医师,研究方向:常见疾病康复,E-mail:Lihuijun617@163.com

通讯作者:陈和木,教授,主任医师,研究方向:常见疾病康复,E-mail:chenhemu123@126.com

Research Center of Anqing Medical College from November 2023 to May 2024 were selected and randomly divided into a control group, an observation group, and a research group, with 20 patients in each group. The control group received conventional rehabilitation training. The observation group received mirror therapy in addition to conventional training, while the research group received a combination of mirror therapy and hand rehabilitation orthosis on the basis of conventional training. After 4 weeks of treatment, indicators such as upper limb and hand motor function, hand grip and pinch strength, and Activities of Daily Living (ADL) were compared among the three groups. **Results** After treatment, the research group showed the most significant improvements in various assessments; the Fugl-Meyer Assessment (FMA) score ( $59.25 \pm 7.43$ ) points was significantly higher than that of the observation group ( $45.50 \pm 5.36$ ) points,  $t = 6.716$ ,  $P < 0.001$ ; the Brunnstrom stage reached ( $5.00 \pm 1.03$ ) points (close to the stage of separate movement), higher than the ( $3.55 \pm 0.76$ ) points in the observation group; the Modified Barthel Index (MBI) score for ADL ( $69.95 \pm 12.28$ ) points was significantly higher than that of the control group ( $54.15 \pm 10.31$ ) points,  $t = 5.098$ ,  $P < 0.001$ ; the increases in hand grip and pinch strength were the largest (compared with the observation group,  $t = 6.131$ ,  $P < 0.001$ ;  $t = 5.363$ ,  $P < 0.001$ ); the Ashworth Scale score for muscle tone decreased from ( $3.85 \pm 1.13$ ) points to ( $1.70 \pm 0.57$ ) points,  $t = 7.583$ ,  $P < 0.001$ ; the Wolf Motor Function Test (WMFT) score reached ( $40.10 \pm 4.34$ ) points, significantly higher than the ( $28.70 \pm 3.65$ ) points in the observation group ( $t = 8.983$ ,  $P < 0.001$ ); the 36-Item Short Form Health Survey (SF-36) also showed significant improvements in dimensions such as social function and physiological function. **Conclusion** Mirror therapy combined with hand rehabilitation orthosis can significantly improve motor function, muscle tone, ADL, and quality of life in patients with post-stroke hand dysfunction, and its therapeutic effect is superior to that of single rehabilitation methods.

**Key words:** stroke; hand function; mirror therapy; hand rehabilitation orthosis

脑卒中是一种常见的、具有高发病率、高致残率和高病死率等特征的脑血管疾病,常见诱因因为脑血管阻塞或破裂所致,伴随多种危险因素同步影响时,可能引发脑血管和脑组织损伤<sup>[1]</sup>。近年来,其发病率呈逐年上升趋势,且患者群体逐渐年轻化,急性期常伴随偏瘫症状,临床表现以瘫痪侧肢体运动感觉功能障碍为主(具体包括手部活动受限、感觉减退或丧失、肌张力异常、关节疼痛及水肿等)。特别指出的是,如发生腕指屈肌肌张力增高和软组织挛缩,可能导致关节活动度下降和屈曲挛缩畸形,部分情况下进而丧失手功能,对患者身心健康和社会参与能力将产生较为严重的影响。因此,针对脑卒中后手功能障碍患者的临床康复,除了运用常规的物理治疗与作业治疗等医学手段外,临床上一一般会联合康复矫正器进行科学干预<sup>[2]</sup>。

针对脑卒中后手功能康复,康复矫正器是一种重要的辅助治疗工具,通常用于改善偏瘫或外伤所致的手部畸形及挛缩等问题。临床研究表明,康复矫正器早期应用可获得更为理想的疗效<sup>[3]</sup>。在临床应用中,康复矫正器需依托多学科团队的协作与配合,有助于抑制患肢痉挛并促进手功能恢复<sup>[4]</sup>。临床上常用的康复矫正器类型包括功能手套、康复机器人等辅助器具。研究显示,在康复矫正器的配合下开展手功能训练,可有效预防肿胀、屈曲畸形及痉挛,对功能恢复具有积极

意义,同时对伸指肌群力量及感知能力亦有增强作用<sup>[5]</sup>。此外,康复矫正器适用于家庭锻炼,可通过健侧带动患侧,科学调节训练强度与次数,以满足个体化需求<sup>[6]</sup>,根据患者具体情况制定科学化、个性化的康复训练方案,以改善功能障碍。尽管长期佩戴康复矫正器可能引发皮肤磨损、压疮等并发症<sup>[7]</sup>,但规范、正确使用可显著降低并发症发生率,有效预防并纠正手部畸形,减轻患者身心负担,缓解家庭照护压力,并降低社会医疗资源负担。综上所述,康复矫正器可调节腕屈肌张力、增加关节活动度、提升运动功能,是一种有益于手功能康复的辅助工具;结合作业训练与运动治疗,可更有效地促进患者功能恢复,增强康复信心,助力患者更好地回归社会<sup>[8]</sup>。

镜像疗法顾名思义需要借助平面镜,健侧肢体活动在平面镜中成像,引导患者对患侧运动进行想象,进而有效刺激大脑皮层,助力康复。近年来,镜像疗法在神经康复实践中的应用日益广泛。已有研究证实,该疗法能够有效促进上肢及手部运动功能的恢复<sup>[9]</sup>。其作用机制可能涉及镜像神经元系统的参与,包括激活镜像神经元、促进运动通路传导以及抑制习得性废用行为等,从而增强运动皮质的兴奋性,提升康复成效<sup>[10]</sup>。在治疗过程中,患者借助视觉反馈产生双侧肢体同步运动的错觉,长期训练有助于降低大脑皮层的

抑制性信号输入,增强对患肢的感知意识,减少习得性废用的形成,最终改善神经功能状态,促进上肢运动能力恢复,并对提高患者的日常生活活动水平产生积极影响<sup>[11]</sup>。本研究旨在探讨镜像疗法联合手部康复矫正器对脑卒中后手功能障碍患者的治疗效果,现将研究结果报道如下:

## 1 资料与方法

1.1 临床资料 从安庆医药高等专科学校临床研究中心康复医学科选取 2023 年 11 月至 2024 年 5 月符合纳入条件的脑卒中后手功能障碍患者签署知情同意书参与本项目。根据样本量估算公式确定样本量,在排除随访流失及数据无效的病例后,最终纳入 60 例患者,将其随机分为对照组、观察组与研究组,每组各 20 例。对照组患者接受常规康复治疗,观察组在常规康复基础上联合镜像疗法干预,研究组则在观察组治疗方案之外进一步辅以手部康复矫正器进行治疗。治疗周期为 4 周,结束后对 3 组患者的上肢与手部运动功能、握力与捏力水平、日常生活活动能力等指标进行综合评价,以评估手功能恢复情况。本研究方案已通过本单位伦理委员会审批(伦理批号:2023-09-004)。纳入病例标准如下:所有患者均经影像学及实验室检查临床确诊,符合《中国各类主要脑血管病诊断要点 2019》<sup>[12]</sup>相关标准,并结合患者辅助检查结果与病史资料综合判断。具体纳入条件包括:①影像学检查证实为首次发病;②发病时间在 3 个月以内,且病情已趋于稳定;③无其他系统严重疾病,能够配合完成治疗;④不存在上肢关节活动限制性疾病;⑤坐位平衡能力达 1 级或以上;⑥手部 Brunnstrom 分期为 II 期及以上;⑦简易精神状态检查量表(mini-mental state examination, MMSE)评分不低于 27 分。排除标准包括:①再次发生脑卒中;②有其他系统严重并发症;③患有精神系统疾病或存在认知功能障碍,无法配合完成治疗流程。病例退出标准:无法坚持完成治疗方案和(或)不愿继续参与本研究(包括因自身意外事件无法继续参与及患者主观意愿退出两种情况)。

1.2 方法 所有患者均接受常规康复治疗,具体包括对症治疗(如肢体水肿管理、疼痛控制等),注意力训练及上下肢运动功能训练等干预措施。观察组在对照组常规康复方案的基础上联合应用镜像疗法。实施镜像疗法治疗时,患者取坐位,双手置于治疗桌面,治疗前注意去除双手饰品(如戒指、手镯等)。治疗时,患者面前垂直放置一面约 30 cm×35 cm 的平面镜,健侧手置于镜前,患侧手位于镜后。治疗师以患者健侧手为中心,调整平面镜前后位置,确保患者能通过镜面清晰观察到健侧手的完整运动轨迹。康复治疗师现场示范并指导患者用健侧手完成动作,使其通过镜面反射观

察“患手运动”的视觉影像,并同步进行患侧运动的心理想象。随着患手功能逐步改善,治疗师会引导患者尝试双侧肢体同步运动。在训练过程中,患者需要持续注视镜子中的影像,因患侧手存在运动功能障碍,对其活动幅度要求可适当放宽。安排同一治疗师执行点对点的康复训练指导,确保康复治疗的不同步性,治疗动作需覆盖腕关节前屈、背伸、桡偏、尺偏,手指伸展与抓握,拇指环绕与侧捏、对掌及对指等运动。此外,治疗过程中还需结合日常生活常用手部动作(如握笔等)补充训练,引导患者将每种动作尽力完成至自身最大运动幅度,由同一治疗师对所有患者进行标准化指导。每次治疗时长为 20 min,每日 2 次,每周训练 5 d,连续干预 4 周。研究组在观察组镜像疗法基础上,额外使用手部康复矫正器(品牌:掌铭;型号:充电款手指康复训练器;额定电压:220 V;功率:24 W;净重:1 kg)。使用手部康复矫正器参与康复治疗频率为 20 分钟/次,2 次/天,每周训练 5 d,持续进行 4 周。在训练初期,由康复治疗师指导患者进行助力训练,以逐步建立正确的动作模式;待患者熟悉操作方法并能独立完成基础动作后,经治疗师评估确认安全,逐步过渡至独立训练,具体训练方法与观察组一致。

## 1.3 观察及评定方法

1.3.1 改良 Barthel 指数(modified Barthel index, MBI) MBI 是评估患者日常生活活动能力的常用工具,包括 10 个独立项目,每个项目设 5 个评分等级,总分范围为 0~100 分。得分越高,表明患者的自理能力和手功能恢复越好;反之则提示功能依赖程度较高。该量表具有较好的信度,评定者间信度的组内相关系数 $>0.95$ ,Cronbach's  $\alpha$  系数超过 0.90,显示出良好的稳定性和可靠性<sup>[13]</sup>。

1.3.2 健康状况调查问卷(Short Form 36 Health Survey, SF-36) SF-36 包含 9 个维度,共 36 个条目,涵盖生命健康的 8 个维度,分别是:躯体功能(physical function, PF)、躯体健康所致的躯体疼痛(bodily pain, BP)、躯体健康所致的角色限制(role physical, RP)、社交功能(social function, SF)、生命活力(vitality, VT)、精神健康(mental health, MH)、情感问题所致的角色限制(role emotional, RE)、总体健康感觉(general health, GH)。此外,该问卷还设有一个健康变化自评维度(health transition, HT),此维度的作用是让患者对自身健康状况的变化进行评估,评估过程需患者将当前健康状态与 1 年前的健康状态进行对比并打分。需要注意的是,健康变化自评维度不参与各分量表及总量表的统计计算。在评分方式上, SF-36 采用量化评分模式,量表的综合得分越高,意味着受测者的生命质量水平越优;综合得分越低,提示受测者生命质量越

差,其评分结果具有重要临床参考价值。SF-36 量表在全球范围内具有极高的认可度,其信度良好,各维度的内部一致性信度 Cronbach's  $\alpha$  系数通常介于 0.70~0.90 之间,重测信度普遍高于 0.7<sup>[14]</sup>。

1.3.3 Fugl-Meyer 评定量表(Fugl-Meyer Assessment, FMA) FMA 用于评估肢体运动功能,分为上肢和下肢两个部分。上肢部分共包含 10 个评估项目,总分 0~66 分,分数越高代表运动功能恢复越好。本研究主要关注手部功能,因此仅纳入上肢部分评分,但在实际评估中仍对患者整体运动功能进行完整检测。FMA 是评估脑卒中后运动功能恢复的“金标准”,其信度极高,上肢部分的重测信度和评定者间信度的组内相关系数均报告在 0.95 以上<sup>[15]</sup>。FMA 评估具有一些局限,即在评估患者指定动作完成度时,治疗师可能会受到主观因素的影响;本研究通过指定同一名康复治疗师完成所有患者的评估工作,以控制该主观偏差。

1.3.4 上肢改良 Ashworth 量表(Modified Ashworth Scale, MAS) 该量表通常用于评估患者上肢痉挛程度,分为 0、1、1+、2、3、4 共 6 个等级,对应 1~6 分,是康复临床中肌张力评估的常用工具。尽管 MAS 的信度在不同研究和部位间有所波动,但大量证据支持其在经验丰富的评定者间具有中等至良好的信度,其评定者间信度的组内相关系数多报告在 0.60~0.85 之间<sup>[16]</sup>。

1.3.5 Brunnstrom 分期 Brunnstrom 分期将偏瘫肢体恢复过程分为 6 个阶段,从无随意运动到共同运动,最终至分离运动恢复。本研究重点采用其手部分期标准,分期等级 1~6 分,等级越高代表手功能恢复越好。Brunnstrom 分期是一个经典且临床实用的工具,研究表明其在经验丰富的治疗师间具有良好至优秀的评定者间信度, Kappa 值或组内相关系数可达 0.70 以上<sup>[17]</sup>。

1.3.6 Wolf 运动功能评价量表(Wolf Motor Function Test, WMFT) WMFT 是国际上广泛使用的偏瘫上肢功能评价工具,具有良好的信效度<sup>[18]</sup>,其时间评分与功能评分的组内相关系数均高于 0.90<sup>[19]</sup>,因此 WMFT 也被临床领域列为首选评估量表。该量表从运动质量、功能表现及动作完成时间等多个维度对上肢功能进行量化评估。该量表共包含 17 项具体评估内容,每项内容依据能力水平划分为 6 个等级,评分采用从低到高依次赋予 0~5 分的方式。凭借全面的评估维度与科学的评分体系,WMFT 成为脑卒中后偏瘫患者上肢运动能力评价的重要工具。

1.3.7 手握力、握力 握力与握力是反映手部功能的重要客观指标。在治疗前后,研究人员分别使用握力测评仪和握力测评仪对患手的最大握力以及拇指和食指的最大握力进行测定。每项测试重复 5 次,取平均值作为最终结果,以提高数据可靠性。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 26.0 软件进行数据处理。正态分布计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )来表示,运用单因素方差分析;在治疗前后,符合正态分布者采用配对  $t$  检验,符合偏态分布者采用秩和检验;计数资料以构成比或率(%)来表示,通过  $\chi^2$  检验进行比较。以  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 基线资料比较 对 3 组患者的性别、年龄、病程、偏瘫侧、卒中类型以及简易精神状态检查进行比较分析,结果显示各组之间的差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性,见表 1。

2.2 各组患者治疗前后的 MBI、FMA 和 Brunnstrom 分期的比较 观察组与研究组在治疗后 MBI、FMA 及 Brunnstrom 分期均较治疗前显著改善,差异具有统计学意义( $P < 0.001$ ),且研究组高于观察组( $P < 0.05$ ),见表 2。

表 1 基线资料比较

指标	对照组	观察组	研究组	$F / \chi^2$	$P$
性别				2.134	0.344
男	15(75.00)	12(60.00)	16(80.00)		
女	5(25.00)	8(40.00)	4(20.00)		
年龄/岁	59.00 $\pm$ 5.87	57.65 $\pm$ 6.79	56.90 $\pm$ 6.27	0.567	0.571
病程/d	20.30 $\pm$ 6.97	19.95 $\pm$ 6.58	20.40 $\pm$ 8.89	0.020	0.981
卒中类型				1.667	0.435
脑出血	12	14	10		
脑梗死	8	6	10		
偏瘫位置				0.960	0.619
左	7	8	10		
右	13	12	10		
简易精神状态检查	28.00 $\pm$ 1.12	28.65 $\pm$ 1.13	28.50 $\pm$ 1.14	1.795	0.175

注:表内计数资料数据用[ $n(\%)$ ]表示,计量资料数据以( $\bar{x} \pm s$ )表示。

表 2 治疗前后的 MBI、FMA 和 Brunnstrom 分期的比较

单位:分

组别	MBI		FMA		Brunnstrom	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	49.65±10.33	54.15±10.31 <sup>a</sup>	34.40±3.65	40.80±3.72 <sup>a</sup>	2.05±0.51	2.70±0.66 <sup>a</sup>
观察组	51.55±8.68	61.80±9.04 <sup>ab</sup>	32.85±4.93	45.50±5.36 <sup>ab</sup>	2.10±0.472	3.50±0.76 <sup>ab</sup>
研究组	48.45±9.69	69.95±12.28 <sup>ac</sup>	32.75±5.95	59.25±7.43 <sup>ac</sup>	2.05±0.60	5.00±1.03 <sup>ac</sup>
F	0.531	14.262	0.703	56.465	0.044	39.648
P	0.591	<0.001	0.499	<0.001	0.957	<0.001

注:①表内计量资料数据以( $\bar{x}\pm s$ )表示。②a:治疗前与治疗后相比较,  $P < 0.05$ ; b:治疗后观察组与对照组相比较,  $P < 0.05$ ; c:治疗后研究组与观察组相比较,  $P < 0.05$ 。

2.3 各组患者治疗前后的 MAS 肌张力和 WMFT 的比较 观察组和研究组在治疗后 MAS 肌张力评分及 WMFT 评分方面亦呈现显著改善,组内比较差异具有

统计学意义( $P < 0.001$ ),且研究组高于观察组( $P < 0.05$ ),见表 3。

表 3 治疗前后的 MAS 肌张力评分和 WMFT 评分的比较

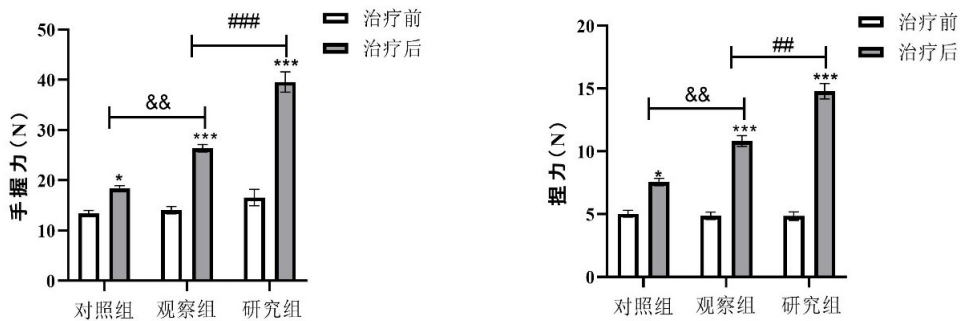
单位:分

组别	MAS		WMFT	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	4.05±0.39	3.10±0.55 <sup>a</sup>	12.35±3.8	20.30±3.46 <sup>a</sup>
观察组	3.95±0.94	2.20±0.77 <sup>ab</sup>	13.50±4.67	28.70±3.65 <sup>ab</sup>
研究组	3.85±1.13	1.70±0.57 <sup>ac</sup>	14.90±4.37	40.10±4.34 <sup>ac</sup>
F	0.256	24.733	1.742	134.000
P	0.775	<0.001	0.184	<0.001

注:①表内计量资料数据以( $\bar{x}\pm s$ )表示。②a:治疗前与治疗后相比较,  $P < 0.05$ ; b:治疗后观察组与对照组相比较,  $P < 0.05$ ; c:治疗后研究组与观察组相比较,  $P < 0.05$ 。

2.4 各组患者治疗前后的手握力和捏力的比较 各组患者治疗前后的手握力和捏力的比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ,  $P < 0.001$ ),且与治疗前对照组比

较,观察组和研究组的指标均显著改善,且研究组优于观察组( $P < 0.01$ ,  $P < 0.001$ ),见图 1。



注:治疗前与治疗后相比较, \*  $P < 0.05$ , \*\*\*  $P < 0.001$ ; 观察组与研究组相比较, ##  $P < 0.01$ , ###  $P < 0.001$ ; 对照组与观察组相比较, &&  $P < 0.01$ 。

图 1 治疗前后两组患者的手握力和捏力的比较

2.5 各组患者治疗前后 SF-36 的比较 各组患者治疗前后 SF-36 的比较显示,观察组和研究组的指标均

显著改善,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),且研究组优于观察组( $P < 0.05$ ),见表 4。

表 4 治疗前后两组患者的 SF-36 比较

单位:分

项目	对照组		观察组		研究组		F	P
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后		
生理机能	68.60±6.06	75.90±6.04 <sup>a</sup>	67.70±6.63	81.15±4.83 <sup>ab</sup>	67.40±7.71	87.35±4.97 <sup>ac</sup>	0.167	0.493
生理职能	58.60±6.43	64.80±6.52 <sup>a</sup>	58.75±7.25	71.45±8.69 <sup>ab</sup>	57.35±6.71	77.65±7.87 <sup>ac</sup>	0.255	0.776
躯体疼痛	56.40±6.54	63.95±6.84 <sup>a</sup>	56.75±7.52	70.05±8.67 <sup>ab</sup>	57.35±8.08	81.05±7.56 <sup>ac</sup>	0.084	0.920
总体健康	41.85±8.23	48.10±8.21 <sup>a</sup>	41.00±8.88	54.80±7.99 <sup>ab</sup>	41.00±9.54	65.00±9.13 <sup>ac</sup>	0.061	0.941
生命活力	39.95±6.04	46.85±6.06 <sup>a</sup>	39.10±6.43	52.00±6.05 <sup>ab</sup>	38.85±5.94	60.15±6.37 <sup>ac</sup>	0.176	0.839
社会功能	46.40±4.47	53.20±4.46 <sup>a</sup>	45.60±5.30	59.60±5.09 <sup>ab</sup>	45.05±4.52	68.70±4.65 <sup>ac</sup>	0.400	0.672
情感功能	52.90±7.56	60.25±7.72 <sup>a</sup>	52.20±7.78	66.60±8.30 <sup>ab</sup>	50.80±7.79	72.95±7.74 <sup>ac</sup>	0.384	0.683
心理卫生	38.30±3.34	46.50±3.57 <sup>a</sup>	38.15±3.92	53.45±3.81 <sup>ab</sup>	36.80±4.51	59.90±6.18 <sup>ac</sup>	0.872	0.423

注:①表内计量资料数据以( $\bar{x}\pm s$ )表示。②a:治疗前与治疗后比较, $P<0.05$ ;b:治疗后观察组与对照组比较, $P<0.05$ ;c:治疗后观察组与研究组比较, $P<0.05$ 。

### 3 讨论

本研究系统探讨了镜像疗法联合手部康复矫正器对脑卒中后手功能障碍患者的干预效果,旨在为临床康复方案的优化提供循证依据。结果表明,联合使用手部康复矫正器(研究组)能显著提升患者手功能指标(包括运动功能、精细动作协调性和日常生活活动能力),且改善效果具有统计学意义。该结果与张珊珊等<sup>[20]</sup>、顾赛勇等<sup>[21]</sup>的研究结论高度一致,后者通过镜像疗法联合康复机器人或康复手套干预,同样观察到患者上肢运动功能及生活质量的显著提升。上述研究结果共同提示,多模态康复手段在脑卒中后神经功能重建中具有协同增效作用。值得注意的是,本研究中3组患者治疗前基线资料无统计学差异,而治疗后均表现出手功能改善,表明常规康复治疗及单纯镜像疗法对脑卒中后手功能障碍亦具有一定疗效,这与既往研究中“早期康复干预可促进神经可塑性”的结论相符合<sup>[22]</sup>,研究进一步验证了康复训练对于脑卒中后患者功能恢复而言,具有无法替代的基础价值。从作用机制来看,脑卒中后双侧大脑半球经胼胝体的相互制约平衡被破坏,神经功能损伤导致运动皮层抑制增强,进而引发肢体张力异常、姿势失衡及协调性障碍。镜像疗法作为一种基于镜像神经元系统的中枢干预手段,其核心机制在于通过健侧肢体运动的视觉反馈,激活大脑皮层的镜像神经元网络,诱导患侧肢体产生同步运动错觉,从而易化运动神经通路、下调抑制信号。研究表明,镜像神经元系统在动作观察、想象与模仿过程中发挥关键作用,其激活有助于促进运动皮层功能重组,增强内源性神经干细胞的增殖与分化,从而加速神经通路修复<sup>[23]</sup>。此外,镜像疗法通过视错觉提升患肢的自体感觉意识,有效减轻习得性废用,这一过程可能与大脑半球间抑制的解除及运动皮层兴奋性的上调密切相关。

手部康复矫正器作为外周辅助装置,在联合干预

中具有多方面作用:首先,通过持续的机械牵伸与运动辅助,可预防早期常见并发症,如手指肿胀、屈曲痉挛和关节挛缩<sup>[24]</sup>,为后续功能训练创造良好条件;其次,其模块化设计支持单指或多指的精细训练,能够模拟日常生活中的复杂动作,弥补传统康复中程序化训练的不足,该理念与任务导向性训练促进脑功能重塑的理论相契合<sup>[25]</sup>。此外,手部康复矫正器的便携性与操作简便性,使其适用于家庭康复场景,有效解决了脑卒中患者出院后因康复资源匮乏导致的训练中断问题,为长期康复效果的维持提供有力保障。

本研究进一步证实,镜像疗法与手部康复矫正器的联合应用可通过“中枢调控—外周辅助”的双重机制发挥协同作用。镜像疗法通过激活镜像神经元系统改善中枢神经可塑性,而手部康复矫正器则通过机械反馈强化外周运动输出,两者共同促进运动皮层与外周肢体的功能耦合,提升患者的主观能动性,与治疗依从性。这种协同效应不仅体现在手功能指标的量化改善上,还表现为患者自信心、自尊心及社会参与意愿的提升,这与“生物—心理—社会”医学模式下的康复目标高度契合。不过,本研究依旧存在若干局限之处:其一,研究采用单中心设计且样本数量较少,这在一定程度上对研究结果向临床实际场景推广的适用性造成了限制;其二,尚未深入分析脑卒中不同病程阶段(例如急性期、亚急性期、慢性期)对联合干预方案效果产生的具体影响;其三,本研究未开展长期随访,因而无法评估干预效果的持续性。未来可进一步开展多中心、大样本的随机对照试验,以更全面验证该联合疗法的有效性;与此同时,可结合功能性磁共振成像(fMRI)、弥散张量成像(DTI)等影像学检测技术,深入探究该联合疗法在脑结构与脑功能重塑方面发挥的具体作用机制,并且针对不同病程阶段的患者制定个性化康复方案,为临床实践的优化提供支持。

## 参考文献:

- [1] JOY M T, CARMICHAEL S T. Encouraging an excitable brain state: mechanisms of brain repair in stroke [J]. *Nat Rev Neurosci*, 2021, 22(1): 38-53.
- [2] 杨延辉, 陈树耿, 李秋霞, 等. 智能软体手功能康复机器人在脑卒中康复中的应用效果[J]. *临床医学研究与实践*, 2021, 6(33): 23-26.
- [3] 李辉, 申丽, 许庆梅, 等. 运动想象结合手功能康复机器人治疗脑卒中后手功能障碍患者疗效观察[J]. *长治医学院学报*, 2023, 37(5): 340-344.
- [4] 刘岩松, 孙青峰, 李红玲, 等. 康复机器人在脑卒中后手功能康复中的研究进展[J]. *中国康复*, 2022, 37(7): 430-434.
- [5] 陈晨, 孟兆祥, 杨康, 等. 智能镜像手套任务导向性训练联合低频重复经颅磁刺激对脑卒中患者手功能效果的随机对照试验[J]. *中国康复理论与实践*, 2024, 30(7): 831-838.
- [6] 马松武, 高山, 张诚, 等. 脑卒中后肩手综合征患者的康复训练结合针灸治疗效果及对疼痛评分的影响[J]. *内蒙古中医药*, 2024, 43(6): 112-114.
- [7] 朱卫娟. 作业治疗在脑卒中患者康复中的效果探讨[J]. *中国实用医药*, 2023, 18(15): 164-167.
- [8] 金昊, 熊伟. 康复机器人手套联合镜像疗法对脑卒中后手功能康复的影响[J]. *医学理论与实践*, 2024, 37(6): 1056-1058.
- [9] 邢丽丽, 闫洪亮, 佟海凤, 等. 镜像疗法在脑卒中偏瘫患者康复治疗中的应用效果分析[J]. *中国社区医师*, 2024, 26(14): 157-159.
- [10] 李辉, 申丽, 许庆梅, 等. 运动想象结合手功能康复机器人治疗脑卒中后手功能障碍患者疗效观察[J]. *长治医学院学报*, 2023, 37(5): 340-344.
- [11] JO S, JANG H, KIM H, et al. 360° immersive virtual reality-based mirror therapy for upper extremity function and satisfaction among stroke patients: a randomized controlled trial[J]. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2024, 60(2): 207-215.
- [12] 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, 在线阅读, 等. 中国各类主要脑血管病诊断要点 2019[J]. *中华神经科杂志*, 2019, 52(9): 710-715.
- [13] 张文浩, 孙莹, 施加加, 等. 简短版改良扩展 Barthel 指数评价脑卒中患者日常生活活动能力的信效度和一致性研究[J]. *康复学报*, 2025, 35(2): 169-175.
- [14] 李鲁, 王红妹, 沈毅, 等. SF-36 健康调查量表中文版的研制及其性能测试[J]. *中华预防医学杂志*, 2002, 36(2): 109-113.
- [15] 孙慧, 许坚. 早期综合康复护理对脑卒中偏瘫患者肢体运动及神经功能的干预效果[J]. *贵州医药*, 2021, 45(2): 330-331.
- [16] MESEGUER-HENAREJOS A B, SÁNCHEZ-MECA J, LÓPEZ-PINA J A, et al. Inter- and intra-rater reliability of the Modified Ashworth Scale: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2018, 54(4): 576-590.
- [17] BOZSÖNMEZ D, GIRAY E, ATICI A, et al. Validity and reliability of selective control of upper extremity scale (SCUES) in patients with chronic stroke[J]. *Disabil Rehabil*, 2024, 46(20): 4813-4824.
- [18] 吴娱倩, 张玉梅, 孟霞, 等. Wolf 运动功能测试量表评定卒中患者偏瘫侧上肢功能的效度和信度研究[J]. *中国卒中杂志*, 2022, 17(3): 244-250.
- [19] HLA TUN S S, WANPEN S, NUALNETR N, et al. Reliability and validity of the streamlined Wolf motor function test for chronic stroke[J]. *Malays J Med Sci*, 2025, 32(1): 110-120.
- [20] 张姗姗, 缪萍, 陈艳, 等. 镜像理论指导下的运动联合康复机器人对脑卒中患者手功能恢复的影响[J]. *中国现代医学杂志*, 2023, 33(2): 54-59.
- [21] 顾赛勇, 邵圣茜, 杨煜. 康复机器人手套结合镜像疗法对脑卒中偏瘫患者上肢运动及手功能的影响[J]. *中外医疗*, 2023, 42(9): 9-13.
- [22] ZHOU Z Q, CHEN S M, LI Y L, et al. Comparison of sensory observation and somatosensory stimulation in mirror neurons and the sensorimotor network: a task-based fMRI study[J]. *Front Neurol*, 2022, 13: 916990.
- [23] 吴李娜, 许贵, 于秀洁. 功能性电刺激联合镜像疗法对脑卒中偏瘫患者下肢功能、平衡功能和血清鸢尾素水平的影响[J]. *中国当代医药*, 2024, 31(13): 33-36.
- [24] 侯莹, 高琳, 陈苗苗, 等. 基于运动想象的手部机器人辅助训练对脑卒中患者上肢运动功能的疗效[J]. *中国康复理论与实践*, 2019, 25(1): 81-85.
- [25] 陈晨, 孟兆祥, 杨康, 等. 智能镜像手套任务导向性训练联合低频重复经颅磁刺激对脑卒中患者手功能效果的随机对照试验[J]. *中国康复理论与实践*, 2024, 30(7): 831-838.

收稿日期: 2025-07-28; 修回日期: 2025-11-04

(本文编辑 钟琳)