

# 镜像疗法联合肌电生物反馈对脑卒中后上肢运动功能障碍患者的康复疗效及脑功能重塑机制研究

开尔比努·沙力，曹杜微

新疆医科大学第二附属医院 新疆乌鲁木齐

**【摘要】目的** 分析在脑卒中后上肢运动功能障碍患者中实施镜像疗法联合肌电生物反馈的康复效果以及对脑功能重塑的影响。**方法** 随机选取2023年10月至2025年10月期间接收的脑卒中后上肢运动功能障碍患者70例，通过随机数字表法分成两组开展康复治疗研究，共分为观察组35例和对照组35例，对照组给予常规康复训练治疗，观察组则添加镜像疗法联合肌电生物反馈疗法，对比分析两组最终康复效果。**结果** 治疗后，观察组患者的脑神经功能、肢体运动功能恢复效果优于对照组，生活活动能力与对照组相比明显提高，并发症发生率明显低于对照组，最终生活质量改善效果优于对照组，组间各指标结果对比差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 将镜像疗法联合肌电生物反馈应用于脑卒中后上肢运动功能障碍患者的康复管理中，能够有效提高患者的康复效果，促进患者脑神经功能重塑，提高患者的肢运动功能恢复效果，减少并发症发生，改善患者生活质量。

**【关键词】** 脑卒中；上肢运动功能障碍；镜像疗法；肌电生物反馈；脑功能重塑；机制研究

**【收稿日期】** 2026年2月19日

**【出刊日期】** 2026年3月26日

**【DOI】** 10.12208/j.ijcr.20260146

## Study on the rehabilitation efficacy and mechanism of brain function remodeling of patients with upper limb motor dysfunction after stroke by combined mirror therapy and electromyographic biofeedback

Kerbinunu Shali, Duwei Cao

The Second Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi, Xinjiang

**【Abstract】Objective** To analyze the rehabilitation effect and the impact on brain function remodeling of patients with upper limb motor dysfunction after stroke by implementing mirror therapy combined with electromyographic biofeedback. **Methods** Randomly select 70 patients with upper limb motor dysfunction after stroke who received treatment from October 2023 to October 2025. Using the random number table method, they are divided into two groups for rehabilitation treatment research. A total of 35 cases are in the observation group and 35 cases in the control group. The control group is given conventional rehabilitation training treatment, while the observation group is added with mirror therapy combined with electromyographic biofeedback therapy. The final rehabilitation effects of the two groups are compared and analyzed. **Results** After treatment, the brain nerve function and limb motor function recovery effect of the observation group were better than those of the control group. The living activity ability of the observation group was significantly improved compared with the control group, and the complication rate was significantly lower than that of the control group. The final quality of life improvement effect of the observation group was better than that of the control group. The differences in each index results between the two groups were statistically significant ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Applying mirror therapy combined with electromyographic biofeedback to the rehabilitation management of patients with upper limb motor dysfunction after stroke can effectively improve the rehabilitation effect of patients, promote the brain nerve function remodeling of patients, improve the recovery effect of limb motor function, reduce the occurrence of complications, and improve the quality of life of patients.

**【Keywords】** Stroke; Upper limb motor dysfunction; Mirror therapy; Electromyographic biofeedback; Brain function remodeling; Mechanism research

脑卒中后, 患者常常面临上肢运动功能障碍的挑战, 这一现象源于大脑皮层运动神经元的损伤, 表现为运动协调性下降、力量减弱和精细动作能力的丧失。这种功能障碍不仅严重影响了患者的日常生活能力, 还可能引发心理和社会适应问题, 如自卑和焦虑<sup>[1]</sup>。在临床康复治疗领域, 治疗管理主要依赖于物理治疗、作业治疗和言语治疗等多种手段。物理治疗通过被动运动、主动运动和电刺激等方法, 旨在改善患者的运动功能和肌肉力量; 作业治疗则专注于提升患者的日常生活技能, 如穿衣和进食; 言语治疗则针对语言功能障碍。尽管这些治疗手段在一定程度上能够缓解患者的上肢运动功能障碍, 但治疗效果往往有限, 康复过程漫长, 且患者的依从性相对较低, 这表明在脑卒中后上肢运动功能障碍的康复治疗中, 仍需探索更有效和可持续的方法<sup>[2]</sup>。为探寻最佳康复方案, 我院将镜像疗法联合肌电生物反馈应用于脑卒中后上肢功能障碍患者中的临床价值进行了总结分析, 详情见下文叙述。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

在本研究中, 选取 2023 年 10 月至 2025 年 10 月期间于我院接受治疗的 70 例脑卒中后上肢运动功能障碍患者作为研究对象。通过随机数字表法将这些患者随机分为两组, 分别为观察组和对照组, 每组各包含 35 例患者。在观察组中, 男性患者 20 例, 女性患者 15 例, 平均年龄为 (64.00±2.10) 岁; 而在对照组中, 男性患者 19 例, 女性患者 16 例, 平均年龄为 (64.50±2.20) 岁。两组患者在性别比例和年龄分布上差异不大 ( $P>0.05$ ), 表明两组具有可比性。

### 1.2 方法

对照组患者给予常规康复训练干预, 康复训练治疗主要包括以下几种方法: 被动运动、主动运动、电刺激、牵引等。被动运动是指治疗师帮助患者进行运动, 以维持关节活动度和肌肉张力。主动运动是指患者自主进行运动, 以增强肌肉力量和协调性。电刺激是通过电流刺激肌肉, 促进肌肉收缩, 改善运动功能。牵引则通过拉伸肌肉和关节, 缓解肌肉紧张和疼痛。

观察组在常规康复训练基础上配合镜像疗法联合肌电生物反馈, 1) 镜像疗法: 在执行镜像治疗 (MT) 时, 治疗环境应确保有充足的自然光线, 并且训练桌应垂直固定。使用一块尺寸为 35 厘米×35 厘米的平面镜, 患者应坐下并位于镜子前方, 使身体与镜子的中心线保持对齐。指导患者调整其非病变侧 (健侧) 的手部位置至镜子前, 并依次执行对指、抓握、释放和翻掌等

基本功能性动作。患者应使用其病变侧 (患侧) 的手来模仿健侧上肢和手部的动作, 力求动作与健侧尽可能同步。随着训练进展, 应逐步提升动作的复杂性和精细程度。每次训练的时间应为 15 至 30 分钟, 每日进行两次。2) 肌电生物反馈: 对患者的患侧肢体皮肤进行彻底清洁。患者应采取一个舒适的卧位。随后, 将电极放置于腕关节背伸肌肉的表面。治疗参数设置为刺激频率 50 赫兹, 电流强度 50 毫安。治疗过程中, 每次刺激持续 5 秒, 随后暂停 10 秒, 然后再次进行刺激。每次治疗的总时长为 30 分钟, 每日进行 2 次治疗。两组患者均接受连续一个月的治疗周期。

### 1.3 评估标准

1.3.1 脑神经功能评估: 采用美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 对患者的脑神经功能进行评估, 该量表的最大得分为 42 分, 得分越低表明神经功能损伤程度越轻。

1.3.2 肢体运动功能评估: 使用福马评估量表 (FMA) 对患者的肢体运动功能进行评价, 量表满分为 100 分, 分数越高代表功能恢复状况越佳。

1.3.3 生活自理能力评估: 采用 Barthel 指数量表 (MBI) 对患者的生活自理能力进行评估, 该量表满分为 100 分, 得分越高表明生活自理能力越强。

1.3.4 记录并比较两组患者在康复过程中的并发症发生率。

1.3.5 生活质量评估: 采用简明健康量表 (SF-36) 对患者的生活质量进行评价, 该量表满分为 100 分, 得分越高表示患者的生活质量越高。

### 1.4 统计学计算方法

用 SPSS25.0 统计学软件处理两组数据。计量指标采用 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 采取  $t$  检验; 计数指标采用  $n(\%)$  表示, 采取  $\chi^2$  检验, 两组结果对比有统计学意义应用  $P<0.05$  表示。

## 2 结果

康复治疗前, 两组指标对比显示无明显差异 ( $P>0.05$ ); 与对照组康复治疗结果相比, 观察组康复治疗后的脑神经功能以及肢体运动功能恢复效果均占据优势, 生活活动能力也显著提高, 发生的并发症较少, 最终患者生活质量得到显著改善, 两组数据对比均有统计学意义 ( $P<0.05$ ) 见表 1。

## 3 讨论

脑卒中后上肢运动功能障碍的形成受多种因素影响, 包括大脑皮层运动神经元的损伤、脑白质病变以及神经递质失衡等, 这些因素导致神经元间的连接受损,

从而影响上肢的运动控制<sup>[3]</sup>。此外,患者的年龄、性别、教育水平和心理状态等个体差异也会对上肢运动功能障碍的发展产生显著影响。这种功能障碍不仅限制了患者的日常生活能力,增加了社会医疗负担,还可能引发心理健康问题,如抑郁和焦虑等情绪障碍<sup>[4]</sup>。虽然常规康复训练治疗能够在一定程度上提升肌肉力量、关

节活动度和协调性,但该方法也存在局限性,例如治疗效果可能受限、康复周期较长、患者依从性不足,以及缺乏针对性,难以满足患者的个性化需求,这可能导致部分患者康复效果不理想。因此,深入了解上肢运动功能障碍的成因和危害,并探索更为有效和个性化的康复策略,对于改善患者的生活质量至关重要<sup>[5]</sup>。

表1 两组指标对比详情 ( $\bar{x} \pm s, \%$ )

分组	n	脑神经功能/分		肢体运动功能/分		生活活动能力/分		生活质量/分		并发症/%
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	
观察组	35	34.9±2.1	15.8±1.1	57.9±4.9	90.8±6.2	58.5±5.5	91.6±3.5	55.3±6.1	89.4±9.7	1 (2.9)
对照组	35	35.0±2.2	18.9±1.3	57.8±4.8	85.5±5.8	58.6±5.4	84.7±3.2	55.5±6.2	79.2±8.4	6 (17.1)
t/ $\chi^2$ 值		0.1945	10.7695	0.0862	3.6931	0.0767	8.6077	0.1360	4.7027	3.9683
P 值		0.8463	0.000	0.9315	0.0004	0.9390	0.000	0.8922	0.000	0.0463

为促进本病患者身体恢复,我院对其患者在常规康复训练治疗基础上配合了镜像疗法联合肌电生物反馈,且最终取得了更加理想的康复效果。镜像疗法与肌电生物反馈的融合应用,体现了康复治疗领域的一次创新尝试。这种疗法结合了心理治疗与生物反馈技术的优势,旨在通过模拟正常肢体运动和实时肌肉活动监测,共同作用于患者的大脑和肌肉系统。镜像疗法通过复制健全肢体的动作,激活患者受损大脑皮层的运动神经,从而有助于改善上肢的运动功能障碍<sup>[6]</sup>。与此同时,肌电生物反馈技术通过分析肌肉电信号,使患者能够直观地了解自己的运动情况,并据此调整动作,从而提高康复训练的针对性和效果。这种综合治疗策略不仅增强了患者的运动意识和控制能力,还通过多感官刺激和反馈,提升了康复治疗的全面性和有效性<sup>[7]</sup>。在常规康复训练的基础上,这种结合疗法不仅加速了脑功能重塑的过程,满足了患者的个体化需求,还提高了患者的治疗依从性,从而显著缩短了康复周期,降低了医疗资源的使用成本,为脑卒中后上肢运动功能障碍的患者带来了显著的康复效益<sup>[8]</sup>。

综上所述,整合镜像疗法与肌电生物反馈技术于脑卒中患者上肢功能康复管理,显著增强了康复成效,加快了大脑神经功能的恢复,有效提升了患者肢体运动功能的恢复水平,降低了并发症的风险,从而显著改善了患者的生活质量。

### 参考文献

[1] 王朝晖. 镜像运动疗法联合肌电生物反馈疗法治疗脑卒

中后手功能障碍患者的临床效果[J]. 大医生, 2024, 9(23): 132-134.

[2] 柯明慧, 金星, 孟兆祥, 等. 镜像疗法结合肌电生物反馈对脑卒中恢复期患者上肢功能的影响[J]. 中国康复, 2020, 35(4): 183-186.

[3] 张春, 黄炼红. 镜像视觉反馈疗法辅助治疗脑卒中合并上肢偏瘫患者的效果[J]. 中外医学研究, 2021, 19(8): 173-175.

[4] 刘素艳, 单小卫, 张博, 等. 肌电生物反馈对老年脑卒中后上肢单瘫患者上肢运动功能及患侧皮质神经电生理指标的影响[J]. 临床医药实践, 2025, 34(4): 268-271.

[5] 徐冬利. 肌电生物反馈疗法联合镜像疗法在急性脑卒中偏瘫患者治疗中应用的效果观察[J]. 实用中西医结合临床, 2023, 23(13): 50-53.

[6] 韩艳玲, 余逸凡. 肌电生物反馈和吞咽训练联合电刺激应用于脑卒中后吞咽困难患者的康复效果[J]. 现代医学与健康研究, 2025, 9(5): 54-56.

[7] 何鑫宇, 王莹, 闫天宇. 不对称性等速肌力训练联合电子生物反馈对老年脑卒中康复患者生活质量的影响[J]. 实用医院临床杂志, 2025, 22(1): 152-156.

[8] 刘影, 梁群. 刺络拔罐结合肌电生物反馈对脑卒中后偏瘫患者肢体 FMA 评分及关节活动度的影响[J]. 内蒙古中医药, 2025, 44(6): 126-128.

版权声明: ©2026 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS