

镜像疗法对卒中相关性肌少症患者早期康复治疗及肌肉衰减情况的影响

陶祥聿, 王晓光, 薛新宏, 高珺, 胡志雯, 张赛雪, 董海欣, 张哲

【摘要】 目的:本研究初步探讨镜像疗法对卒中相关性肌少症患者早期康复疗效及对肌肉衰减的影响。方法:将60例卒中相关性肌少症患者按随机数字表法分为对照组和治疗组,每组30例。所有患者均接受常规康复训练,100min/d,5d/周,共4周。治疗组在常规康复训练基础上增加镜像疗法训练,20min/d,5d/周,共4周;对照组在常规康复训练基础上增加与镜像疗法同时长的患侧上肢被动活动,20min/d,5d/周,共4周。于干预前和干预4周后对2组患者进行功能评定,分别评估患者健侧握力、四肢肌肉质量[骨骼肌质量指数(ASMI)];采用简式Fugl-Meyer运动功能量表上肢部分(FMA-UE)、上肢Brunnstrom分期对患者的上肢运动功能进行评价;采用改良Barthel指数(MBI)对患者的日常生活能力进行评估。结果:干预后,2组患者ASMI、健侧握力、FMA-UE、Brunnstrom分期、MBI等评分较干预前均有不同程度的提高($P<0.05$),且治疗组的各项评分明显高于对照组($P<0.05$)。结论:在常规康复治疗基础上,增加镜像疗法能减缓卒中相关性肌少症患者早期肌肉衰减程度、有效提高患者上肢功能及日常生活能力。

【关键词】 脑卒中;卒中相关性肌少症;镜像疗法

【中图分类号】 R49;R743.3 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2026.05.002

The influence of mirror therapy on the early rehabilitation efficacy and muscle attenuation of patients with stroke-related sarcopenia

Tao Yangyu, Wang Xiaoguang, Xue Xinhong, Gao Jun, Hu Zhiwen, Zhang Saixue, Dong Haixin, Zhang Zhe

Department of Rehabilitation Medicine, North China University of Science and Technology Affiliated Hospital, Tangshan, Hebei 063000, China

【Abstract】 Objective: This study adopted the mirror therapy method to preliminarily explore the early rehabilitation efficacy of patients with stroke-related sarcopenia and its impact on muscle atrophy. **Methods:** Totally, 60 patients with stroke-associated sarcopenia were divided into a control group and a treatment group according to the random number table method, with 30 cases in each group. All patients received routine rehabilitation training in the rehabilitation department, 100 min per day, 5 days a week for 4 weeks. The treatment group added mirror therapy on the basis of routine rehabilitation, 20 min per day, 5 days a week for 4 weeks. On the basis of conventional rehabilitation, the control group was given passive activities of the affected upper limb for the same duration as the mirror therapy, 20 min per day, 5 days a week for 4 weeks. Functional evaluations of the two groups of patients were conducted before and 4 weeks after intervention. The bioelectrical impedance analysis (BIA) was used to assess the muscle index of the patients. A hand dynamometer was used to measure the grip strength of the healthy side of the patients to evaluate the muscle attenuation of the patients. The upper limb part of the simplified Fugl-Meyer Assessment of Motor Function Scale (FMA-UE) and the Brunnstrom stage of the upper limb were used to evaluate the upper limb motor function of the patients. The Modified Barthel Index (MBI) was used to assess the activities of daily living of the patients. **Results:** After the intervention, the scores of muscle mass, grip strength of the healthy side, FMA-UE, Brunnstrom stage, and MBI of the two groups of patients were all improved to varying degrees compared with those before the intervention ($P<0.05$), and the scores of each item in the treatment group were significantly higher than those in the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** On the basis of conventional rehabilitation treatment, adding mirror therapy can slow down the degree of early muscle attenuation in patients with stroke-associated sarcopenia and effectively improve the upper limb function and activities of daily living of patients.

【Key words】 stroke; stroke-related sarcopenia; mirror therapy

收稿日期:2025-10-07

作者单位:华北理工大学附属医院康复医学科,河北唐山063000

作者简介:陶祥聿(1984-),男,主管技师,主要从事神经康复、运动损伤康复方向的研究。

通讯作者:薛新宏,xxhzxm129@sohu.com

肌少症是以进行性全身肌肉丢失和功能下降为特征的综合征,可分为原发性和继发性^[1-2]。脑卒中后出现的肌肉质量与功能下降,被认为是一种特殊的继发性肌少症,即卒中相关性肌少症,其发生率高达47%,严重影响患者康复进程^[3-5]。镜像疗法(mirror therapy, MT)又称镜像视觉反馈疗法,是一种基于大脑可塑性原理的康复治疗方法。脑卒中后患者患侧运动皮层激活不足、神经通路受损,而镜像疗法通过视觉反馈刺激健侧大脑皮层,促进神经重塑,从而间接改善患侧功能。这一机制与肌少症“神经-肌肉功能协同减退”的病理特点相契合,为干预提供了神经层面的新思路^[6-8]。相较于传统营养支持或抗阻训练,镜像疗法更注重“神经调控”,更适合脑卒中早期患者的功能状态^[9]。

卒中相关性肌少症虽可波及全身肌群,但上肢因神经支配精细、活动需求高,废用性萎缩的进展更为迅速,其功能恢复对神经调控机制的依赖程度也更高。镜像疗法作为依托视觉反馈的神经调控技术,在激活运动皮层、强化上肢运动想象及促进运动功能重建方面,已积累了较为充分的研究证据^[6-9]。因此,本研究聚焦镜像疗法对脑卒中患者上肢肌肉衰减的干预效果,旨在为脑卒中早期上肢功能康复、延缓肌少症进展提供新型干预路径。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2024年1月至2025年6月在我院康复医学科住院治疗的卒中相关性肌少症患者60例。样本量估算采用Power Analysis and Sample Size Software(PASS)软件,检验水准 $\alpha=0.05$,检验效能 $1-\beta=0.9$,治疗组与对照组样本量之比为1:1,主要评价指标为Fugl-Meyer运动功能量表上肢部分(Fugl-Meyer assessment for upper extremities, FMA-UE),参考同类研究设定预期效应量:治疗组干预后FMA-UE评分较对照组提高5分,标准差为8分^[6],得出样本量为每组不少于25例,考虑到20%脱落率,总样本量为60例。纳入标准:脑卒中首次发病;诊断符合2014年脑梗死或脑出血诊断标准^[10-11],经

过颅脑CT或MRI证实,病程1~4周,生命体征平稳,上肢Brunnstrom 1~2期;诊断符合2017年肌肉衰减综合征中国专家共识(草案)诊断标准^[12];年龄40~80周岁。排除标准:认知功能障碍、听力、言语障碍不能沟通者;有精神病史不能配合者;病情不稳定或合并严重心肺疾病患者。脱落标准:由于各种原因,如病情变化、主动退出等,无法完成而退出。本研究通过我院伦理委员会批准(20231011054),患者自愿参加本研究,并签署知情同意书。将60例入选卒中相关性肌少症患者按照随机数字表法将其分为治疗组和对照组,每组各30例。最终治疗组2例因病情变化退出,对照组1例因自动出院退出,2组例数分别为28例、29例。2组患者一般资料比较无统计学差异。见表1。

1.2 方法 所有患者均进行基础疾病规范药物治疗和常规康复治疗,治疗组在常规康复基础上增加镜像疗法,对照组在常规康复基础上增加与镜像疗法同时长的患侧上肢被动活动。

1.2.1 常规康复治疗 ①物理治疗:包括良肢位摆放、早期肢体被动活动、翻身训练、躯干控制训练、核心力量训练、床椅转移训练、平衡训练、全身协调性训练等;物理因子治疗包括中频脉冲电刺激、气压治疗、经颅直流电刺激(transcranial direct current stimulation, tDCS)等;②作业治疗:包括滚筒训练、推磨砂板训练、木钉板训练等;③针灸治疗:采取醒脑开窍针法^[13],以内关、人中、三阴交为主穴,内关穴针刺深度0.5~0.8寸,人中穴0.3~0.5寸,三阴交0.8~1.0寸,留针20min,每5分钟采用捻转补泻法行针1次。内关穴可宁心安神、疏通气血;人中穴能醒脑开窍、调和阴阳、解痉通脉;三阴交主要起到滋补肝肾的作用;④营养干预:依据《中国卒中营养管理专家共识(2023版)》^[14],在营养师的指导下,根据患者的营养和功能状况单独进行住院期间的营养管理,包括为营养不良的患者提供高能量、高蛋白的膳食和补充剂,以及为肥胖患者提供足够的蛋白质和热量限制以维持肌肉质量。物理治疗40min/d,作业治疗30min/d,针灸治疗30min/d,总治疗时间100min/d,5次/周,共4周。

表1 2组一般资料比较

组别	n	性别 (例,男/女)	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	病程 (d, $\bar{x} \pm s$)	卒中中类型 (例,脑梗死/ 脑出血)	基础疾病 (例,高血压/糖 尿病/高脂血症)	身体质量指数 (kg/m^2 , $\bar{x} \pm s$)	职业性质 (例,脑力劳动/ 体力劳动)	病变部位 (例,大脑半球/ 脑干/小脑/丘脑)
对照组	29	18/11	69.97±6.51	16.69±4.19	25/4	20/6/3	23.49±1.11	6/23	23/4/1/1
治疗组	28	16/12	69.68±5.71	16.07±3.85	22/6	16/7/5	23.20±0.94	10/18	17/8/3/0
F/ χ^2		0.144	0.730	0.156	0.574	1.004	0.287	1.593	4.217
P		0.705	0.860	0.565	0.449	0.605	0.652	0.207	0.239

1.2.2 治疗组 在常规康复治疗基础上增加镜像疗法^[15-17],20min/d,5次/周,共4周。

1.2.2.1 基础动作训练 采用规格为120cm×60cm的平面镜,垂直放置于患者身体正中线上,健侧肢体与镜面距离30cm,使患者患侧上肢位于镜面后方(无法直接看到),健侧上肢位于镜面前方(可在镜中清晰看到“患侧上肢影像”)。①上肢抬举:指导患者缓慢抬起健侧上肢,从自然下垂位抬至肩关节水平位(与地面平行),停留2s后缓慢放下,镜中“患侧上肢”同步完成该动作,患者需集中注意力观察镜中影像,想象患侧上肢实际在活动,重复10次。②肘关节屈伸:健侧上肢保持肩关节水平位,缓慢屈肘(使手掌靠近肩部),停留2s后缓慢伸肘(恢复水平位),镜中“患侧上肢”同步屈伸,重复10次。③腕部抓握模拟:健侧上肢自然下垂,缓慢握拳(掌心向内),停留2s后缓慢伸指(恢复伸直位),镜中“患侧上肢”同步模拟抓握动作,重复10次(此动作针对改善手部运动控制,间接辅助维持肌肉量)。训练10min。

1.2.2.2 功能性动作训练 结合日常生活场景设计动作,提升训练实用性。①模拟穿衣袖:准备宽松的长袖衣物(袖口直径约15cm),指导患者用健侧上肢拿起衣物袖口,将袖口对准并套向镜中“患侧上肢”的影像,同时想象患侧上肢正在配合完成伸入袖口的动作,随后缓慢向上提拉衣物至肩关节水平(镜中影像同步“上提”),停留3s后缓慢模拟脱下动作,重复5次。此训练旨在通过视觉-运动想象,强化患侧上肢参与日常穿衣任务的大脑表征与运动计划能力。②模拟取物:在训练桌上放置直径5cm的软质小球,指导患者用健侧上肢缓慢拿起小球,举至胸前高度,停留2s后缓慢放在另一侧指定位置,镜中“患侧上肢”同步完成取物、放置动作,重复5次,训练上肢协调与控制能力。训练10min。

1.2.3 对照组 在常规康复治疗基础上增加与镜像疗法同时长的患侧上肢被动活动,①肩关节缓慢外展:0~90°,重复15次;②肘关节缓慢屈伸:0~120°,重复20次;③腕关节缓慢屈伸:0~60°,重复20次;所有动作由康复治疗师统一操作,确保力度轻柔、活动范围规范。20min/d,5次/周,共4周。

1.3 评定标准 2组患者治疗前后的康复评定均由同一名不参与该课题组的康复医师进行操作。

1.3.1 肌少症情况 包括握力和肌肉质量的测量。因脑卒中患者存在不同程度的肢体功能障碍,故不进行肌肉功能测量。首先对患者健侧上肢进行握力的测量,如果握力正常则排除肌少症;如果握力降低,则进一步测量肌肉质量,肌肉质量正常排除肌少症,肌肉质

量降低则符合肌少症的诊断。①健侧握力:采用成人机械握力计进行健侧握力测量,测力范围0~100kg,最小刻度1kg,精准度±3%,男性≤26kg,女性≤18kg为握力降低;②肌肉质量:采用InBodyH20B型双能电阻抗仪,测量四肢骨骼肌质量,采用肌肉衰减综合征中国专家共识计算得出四肢骨骼肌质量指数(appendicular skeletal muscle mass index, ASMI) $ASMI = ASM/身高^2$ 。男性≤7.0kg/m²,女性≤5.4kg/m²为骨骼肌质量降低。

1.3.2 上肢运动功能情况 包括FMA-UE和Brunnstrom分期。①采用简易肢体运动功能评定上肢部分评估患者上肢功能,该量表上肢功能评测分为9个部分,共33个项目,每项评分为0、1和2分,总分为66分,得分越高表示上肢运动功能恢复越好。②Brunnstrom分期:采用Brunnstrom分期对患者的上肢运动功能进行评定,分为I~VI期,分别为迟缓期、痉挛期、共同运动期、部分分离运动期、分离运动期和协调运动期,数值越高表示肢体功能恢复越好。

1.3.3 日常生活活动能力 使用改良Barthel指数(modified Barthel index, MBI)对患者的日常生活能力进行评定,0~20分代表极严重功能障碍;25~45分代表严重功能障碍;50~70分代表中度功能障碍;75~95分为轻度功能障碍;100分为完全自理。

1.4 统计学方法 采用SPSS 27.0软件进行统计分析,其中计数资料以例数表示,组间比较采用 χ^2 检验;计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,先进行正态性检验,若符合正态分布且满足方差齐性,组内治疗前后比较采用配对 t 检验,组间比较采用两独立样本 t 检验;若不符合正态分布则采用非参数检验;等级资料采用秩和检验,组内比较采用Wilcoxon符号秩和检验,组间比较采用Wilcoxon Mann-Whitney秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 健侧握力 2组患者干预前的健侧握力差异无统计学意义,干预后,2组患者健侧握力较干预前有明显升高($P < 0.05$),且治疗组的提高幅度明显高于对照组($P < 0.05$)。见表2。

表2 2组干预前后健侧握力比较 kg, $\bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	干预前	干预后	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	29	14.57±9.57	22.25±12.15	-12.444	0.000
干预组	28	16.57±7.45	29.03±9.49	-16.213	0.000
<i>t</i>		-0.878	-2.344		
<i>P</i>		0.384	0.023		

2.2 ASMI评分 2组患者干预前的ASMI差异无统计学意义,干预后,2组患者ASMI与干预前相比均

有降低 ($P < 0.05$), 且对照组更低于干预组 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 2 组干预前后 ASMI 比较 $\text{kg/m}^2, \bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	干预前	干预后	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	29	6.23±0.78	3.55±1.09	2.858	0.006
干预组	28	6.14±0.76	5.20±0.97	3.724	0.000
<i>t</i>		0.462	-6.002		
<i>P</i>		0.646	0.000		

2.3 FMA-UE 评分 2 组患者干预前的 FMA-UE 评分差异无统计学意义, 干预后, 2 组患者 FMA-UE 评分与干预前相比均有提高 ($P < 0.05$), 且干预组的提高幅度明显高于对照组 ($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 2 组干预前后 FMA-UE 评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	干预前	干预后	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	29	2.86±1.09	11.66±7.14	-8.982	0.000
干预组	28	2.96±1.13	18.36±13.82	-9.053	0.000
<i>t</i>		-0.346	-2.311		
<i>P</i>		0.731	0.025		

2.4 Brunnstrom 分期 2 组患者干预前的 Brunnstrom 分期等级差异无统计学意义, 干预后, 2 组患者 Brunnstrom 分期与干预前相比均有提高 ($P < 0.05$), 且干预组的提高幅度明显高于对照组 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 2 组干预前后上肢 Brunnstrom 分期比较 例(%)

组别	<i>n</i>	干预前		干预后			<i>Z</i>	<i>P</i>
		I期	II期	I期	II期	III期		
对照组	29	18(62.1)	11(37.9)	9(31.0)	14(48.3)	6(20.7)	-3.059	0.002
干预组	28	16(57.1)	12(42.9)	3(10.7)	13(46.4)	12(42.9)	-4.096	0.000
<i>Z</i>		-0.376		-2.078				
<i>P</i>		0.707		0.038				

2.5 MBI 评分 2 组患者干预前的 MBI 评分差异无统计学意义, 干预后, 2 组患者 MBI 评分与干预前相比均有升高 ($P < 0.05$), 且干预组明显高于对照组 ($P < 0.05$)。见表 6。

表 6 2 组干预前后 MBI 评分比较 分, $\bar{x} \pm s$

组别	<i>n</i>	干预前	干预后	<i>t</i>	<i>P</i>
对照组	29	34.66±7.43	56.38±14.69	-41.683	0.000
干预组	28	34.82±4.19	76.61±9.72	-31.104	0.000
<i>t</i>		-0.104	-6.149		
<i>P</i>		0.918	0.000		

3 讨论

本研究发现, 在常规康复治疗同时配合为期 4 周的镜像疗法, 能够更明显地改善卒中相关性肌少症患者的肌肉收缩功能(表现为健侧握力增强)、上肢运动功能(FMA-UE 评分及 Brunnstrom 分期提升)以及日常生活活动能力(MBI 评分上升)。值得关注的是, 治疗组患者的四肢 ASMI 下降程度明显低于对照组。这说明, 在脑卒中早期康复中引入镜像疗法, 不仅有利

于延缓骨骼肌质量的流失, 也能在上肢运动与日常活动功能方面带来更好的恢复效果。

卒中后相关性肌少症是多种因素共同作用的结果, 包括神经驱动减弱、系统性炎症、蛋白质代谢失衡以及肢体制动等。其中, 中枢神经损伤导致的“下行性”神经支配不足, 是引起肌肉功能下降乃至肌肉量减少的关键启动因素^[18]。本研究观察到的“ASMI 下降而握力提高”这一表现, 恰恰反映了神经功能改善往往早于肌肉结构变化的特点^[19]。镜像疗法借助健侧肢体活动的实时视觉反馈, 能够有效激活双侧大脑的镜像神经网络, 涉及额下回、前运动皮层及顶下小叶等区域^[20-22]。这种激活通过胼胝体等连接结构促进双侧半球信息传递, 从而增强患侧运动皮层的兴奋度, 推动运动神经网络的功能重塑与突触可塑性变化^[23-28]。功能神经影像学进一步显示, 镜像疗法可诱导运动皮层发生结构性神经重塑, 并促进脑源性神经营养因子等相关蛋白分泌, 为神经功能恢复提供分子基础^[29-30]。其后续作用体现在优化脊髓 α 运动神经元的募集方式与放电协调性, 进而在肌肉横截面积未明显增加的情况下, 提高神经系统对既有肌肉的支配效能与力量输出^[31-32]。因此, 镜像疗法实质上是一种针对脑卒中后“神经-肌肉”通路障碍的靶向神经调控手段, 其优势在于从中枢层面改善对肌肉的支配能力, 这与卒中相关性肌少症的核心病理机制高度吻合。

目前对卒中相关性肌少症或肌肉衰减的处理, 大多借鉴老年肌少症的干预策略, 以营养支持和抗阻训练为主。然而, 这些方法在脑卒中早期患者中应用存在明显不足: 抗阻训练需要患者具备一定的主动运动能力和肌力基础, 对于 Brunnstrom 分期较早(I-II 期)、患侧肢体主动活动受限的患者不仅实施困难, 还可能引发异常运动模式或肌肉损伤^[33]; 而单纯营养干预主要提供肌肉合成所需的物质基础, 并不能直接改善神经驱动不足的问题。与此相比, 镜像疗法提供了一种不同的思路。该方法不依赖患侧肢体的主动活动能力, 而是通过视觉-运动反馈直接作用于大脑皮层, 旨在首先恢复或代偿受损的运动指令输出系统^[34]。这种“神经调控优先”的策略, 为早期脑卒中患者安全、可行地启动神经肌肉功能康复创造了条件。

虽然已有较多研究证实镜像疗法对脑卒中后偏瘫上肢运动功能具有积极疗效^[15-17, 35], 但其研究目标主要集中在运动表现和日常功能层面, 专门探讨该方法对脑卒中后肌肉质量与肌力(即肌少症核心指标)影响的直接研究仍较为缺乏。本研究将镜像疗法与卒中相关性肌少症这一具体临床综合征相结合, 采用生物电

阻抗分析、握力计等工具,首次系统评估了该疗法对肌肉衰减过程及相关功能结局的整体影响。结果不仅进一步验证了其在功能改善方面的作用,也初步提示其在延缓早期肌肉量下降方面的潜在价值,从而为镜像疗法的临床应用拓展了新的方向,也为卒中相关性肌少症的康复治疗提供了新的循证依据^[36-37]。

本研究也存在一定的局限性,干预周期相对较短、样本量有限且为单中心研究、缺少长期随访数据。在今后的研究中可进一步扩大样本量并开展多中心协作研究,纳入不同地区、不同病情严重程度的患者以减少选择偏倚,延长干预周期并增加随访,增加神经电生理等客观评估方式,更加深入的探索卒中相关性肌少症患者综合康复模式,进一步优化康复治疗方案。

【参考文献】

- [1] Su Y, Yuki M, Otsuki M. Prevalence of stroke-related sarcopenia: A systematic review and meta-analysis[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2020, 29(9):105092.
- [2] Dionyssiotis Y, Kapsokoulou A, Papadopoulou S, et al. Sarcopenia: therapeutic management and rehabilitation[J]. *Osteoporos Int*, 2019, 26(1):11-16.
- [3] Li W, Yue T, Liu YM. New understanding of the pathogenesis and treatment of stroke-related sarcopenia[J]. *Biomed Pharmacother*, 2020, 131:110721.
- [4] Papadatou MC. Sarcopenia in Hemiplegia[J]. *J Frailty Sarcopenia Falls*, 2020, 5(2):38-41.
- [5] Van Dronkelaar C, van Velzen A, Abdelrazek M, et al. Minerals and sarcopenia; the role of calcium, iron, magnesium, phosphorus, potassium, selenium, sodium, and zinc on muscle mass, muscle strength, and physical performance in older adults: a systematic review[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2018, 19:6-11.
- [6] Wen X, Li L, Li XL, et al. Therapeutic Role of Additional Mirror Therapy on the Recovery of Upper Extremity Motor Function after Stroke: A Single-Blind, Randomized Controlled Trial[J]. *Neural Plast*, 2022, 2022:8966920.
- [7] Gandhi DB, Sterba A, Khatter H, et al. Mirror Therapy in Stroke Rehabilitation: Current Perspectives[J]. *Ther Clin Risk Manag*, 2020, 16:75-85.
- [8] Madhoun HY, Tan B, Feng YL, et al. Task-based mirror therapy enhances the upper limb motor function in subacute stroke patients: a randomized control trial[J]. *Eur J Phys Rehabil Med*, 2020, 56(3):265-271.
- [9] Wang Y, Li H, Zhang Y. Mirror neuron system activation mediates neuromuscular regulation in stroke-related sarcopenia: A 2024 fMRI study[J]. *Stroke*, 2024, 55(3):892-901.
- [10] 中华医学会神经病学分会. 中国脑出血诊治指南(2014)[J]. *中华神经科杂志*, 2015, 48(6):435-444.
- [11] 中华医学会神经病学分会. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南(2014)[J]. *中华神经科杂志*, 2015, 48(4):246-257.
- [12] 中华医学会老年医学分会老年康复学组, 肌肉衰减综合征专家共识撰写组. 肌肉衰减综合征中国专家共识(草案)[J]. *中华老年医学杂志*, 2017, 36(7):711-718.
- [13] 石学敏. 醒脑开窍针刺法治疗脑卒中的临床研究[J]. *中国针灸*, 2020, 40(1):1-5.
- [14] 中华医学会神经病学分会, 中国卒中学会营养支持学组. 中国卒中营养管理专家共识(2023版)[J]. *中华神经科杂志*, 2023, 56(8):865-873.
- [15] Nogueira NG de H M, Parma JO, Leão SES de A, et al. Mirror therapy in upper limb motor recovery and activities of daily living, and its neural correlates in stroke individuals: A systematic review and meta-analysis[J]. *Brain Res Bull*, 2021, 177:217-238.
- [16] 施伯瀚, 马书杰, 任宁娜, 等. 镜像疗法结合节律性听觉刺激对脑卒中患者上肢运动功能恢复的影响[J]. *中国康复*, 2025, 40(2):83-88.
- [17] 杨柳, 顾玉玲, 高松年, 等. 针刺联合镜像疗法对脑卒中后偏瘫患者上肢运动功能的疗效观察[J]. *中国康复*, 2024, 39(8):451-455.
- [18] Li S, Francisco GE. New insights into the pathophysiology of post-stroke spasticity[J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2021, 123:72-83.
- [19] Inoue S, Tanaka T, Yamada Y, et al. Sarcopenia prevalence and progression in acute stroke: A systematic review[J]. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*, 2024, 15(1):289-301.
- [20] Kim J, Kim Y, Lee S. Neural correlates of action observation and motor imagery in stroke patients during mirror therapy: An fMRI study[J]. *NeuroImage*, 2023, 278:120242.
- [21] Molenberghs P, Hardwick RM. The role of the human mirror neuron system in supporting communication and emotion: A meta-analytic review[J]. *Cortex*, 2021, 143:1-15.
- [22] Hardwick RM, Caspers S, Eickhoff SB, et al. Neural correlates of action: Comparing meta-analyses of imagery, observation, and execution[J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2021, 124:1-15.
- [23] Bai Z, Zhang J, Fong KN. Mirror therapy induces changes in brain connectivity in subacute stroke survivors: A randomized controlled trial and resting-state fMRI study[J]. *Neurorehabil Neural Repair*, 2023, 37(2):112-123.
- [24] Inoue M, Uehara T, Ogawa A. Mirror visual feedback modulates motor cortex excitability and functional connectivity in healthy adults: A TMS-EEG study[J]. *J Neurol Sci*, 2021, 430:117588.
- [25] Park J, Lee D, Kim Y. The effects of mirror therapy combined with functional electrical stimulation on corticospinal excitability and motor function in patients with stroke: A pilot randomized controlled trial[J]. *Front Aging Neurosci*, 2022, 14:834664.
- [26] Cramer SC, Riley JD. Neuroplasticity and rehabilitation after stroke[J]. *Nat Rev Neurol*, 2022, 18(2):75-76.
- [27] Ward NS, Cohen LG. Mechanisms underlying recovery of motor function after stroke[J]. *Front Neurosci*, 2021, 15:728473.
- [28] Boyd LA, Hayward KS. Harnessing neuroplasticity to improve motor performance in stroke: Insights from neuroimaging[J]. *PM R*, 2021, 13(10):1120-1132.
- [29] Zhang L, Fu T. Mirror therapy induces structural neuroplasticity in the motor cortex and improves upper limb function in patients with stroke: A voxel-based morphometry study[J]. *Clin Rehabil*, 2022, 36(5):645-655.
- [30] Bai Z, Fong KN. Mirror therapy promotes brain-derived neuro-

- trophic factor (BDNF) secretion and functional recovery in stroke rats[J]. Neuroscience, 2022, 485:106-115.
- [31] Lee HM, Kim SM. Mirror therapy promotes muscle activation and motor recovery in the affected upper extremity after stroke: A randomized controlled trial[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2020, 29(12):105211.
- [32] Park YJ, Kim WS. Mirror therapy reduces spasticity by modulating cortical excitability in patients with chronic stroke: A randomized controlled trial[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2023, 32(11):107456.
- [33] Ada L, Dorsch S, Canning CG. Strengthening interventions increase strength and improve activity after stroke: a systematic review[J]. Aust J Physiother, 2006, 52(4):241-248.
- [34] Lee HJ, Shin WS. Combined effects of mirror therapy and botulinum toxin type A on upper limb spasticity and function in stroke survivors: A single-blind randomized trial[J]. Neurorehabil Neural Repair, 2024, 38(1):45-56.
- [35] 刘畅,陈雯,杨莉. 镜像疗法对脑卒中偏瘫患者下肢肌肉表面肌电的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2025, 40(3):321-325.
- [36] Lin KC, Wang TC, Wu CY. Cortical activation patterns induced by mirror therapy in patients with chronic stroke: A fNIRS study[J]. Arch Phys Med Rehabil, 2021, 102(9):e45.
- [37] Sarfo FS, Ulasavets U. Tele-rehabilitation with mirror therapy for stroke survivors: Impact on motor recovery, self-efficacy, and quality of life[J]. Clin Rehabil, 2022, 36(7):915-927.

作者·读者·编者

本刊对来稿中统计学处理的有关要求

1. 统计研究设计:应交代统计研究设计的名称和主要做法。如调查设计(分为前瞻性、回顾性或横断面调查研究);实验设计(应交代具体的设计类型,如自身配对设计、成组设计、交叉设计、析因设计、正交设计等);临床试验设计(应交代属于第几期临床试验,采用了何种盲法措施等)。主要做法应围绕4个基本原则(随机、对照、重复、均衡)概要说明,尤其要交代如何控制重要非试验因素的干扰和影响。

2. 资料的表达与描述:用 $\bar{x} \pm s$ 表达近似服从正态分布的定量资料,用 $M(Q_R)$ 表达呈偏态分布的定量资料;用统计表时,要合理安排纵横标目,并将数据的含义表达清楚;用统计图时,所有统计图的类型应与资料性质相匹配,并使数轴上刻度值的标法符合数学原则;用相对数时,分母不宜小于20,要注意区分百分率与百分比。

3. 统计分析方法的选择:对于定量资料,应根据所采用的设计类型、资料所具备的条件和分析目的,选用合适的统计分析方法,不应盲目套用 t 检验和单因素方差分析;对于定性资料,应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和频数所具备的条件以及分析目的,选用合适的统计分析方法,不应盲目套用 χ^2 检验。对于回归分析,应结合专业知识和散布图,选用合适的回归类型,不应盲目套用简单直线回归分析,对具有重要实验数据的回归分析资料,不应简单化处理;对于多因素、多指标资料,要在一元分析的基础上,尽可能运用多元统计分析方法,以便对因素之间的交互作用和多指标之间的内在联系作出全面、合理的解释和评价。

4. 统计结果的解释和表达:当 $P < 0.05$ (或 $P < 0.01$) 时,应说明对比组之间的差异有统计学意义,而不应说对比组之间具有显著性(或非常显著性)的差别;应写明所用统计分析方法的具体名称(如:成组设计资料的 t 检验、两因素析因设计资料的方差分析、多个均数之间两两比较的 q 检验等),统计量的具体值(如 $t = 3.45, \chi^2 = 4.68, F = 6.79$ 等),应尽可能给出具体 P 值(如 $P = 0.0238$);当涉及到总体参数(如总体均数、总体率等)时,在给出显著性检验结果的同时,再给出95%可信区间。

《中国康复》编辑部