

复杂区域性疼痛综合征康复治疗的研究进展

李晓佳, 李妍青, 李咏梅*

昆明医科大学第二附属医院, 云南 昆明 650000

DOI:10.61369/MRP.2026070036

摘 要 : 复杂区域性疼痛综合征 (complex regional pain syndrome, CRPS) 是一类以持续性、与原始损伤程度不相称的区域性疼痛为核心特征的慢性疼痛综合征, 常伴感觉异常、血管功能障碍、异常出汗及不对称水肿, 运动改变以及营养障碍, 具有明显的临床异质性和较高致残风险。近年来, 随着对 CRPS 发病机制认识的深入, 其治疗理念已由单一镇痛逐步转向以功能恢复为中心的综合管理模式。近年研究显示, 患者教育、物理治疗、作业治疗、脱敏训练、镜像疗法、分级运动想象、虚拟现实、感觉再训练、认知行为干预及多模式康复方案在改善疼痛、功能和生活质量方面具有潜在价值, 但总体证据质量仍受样本量小、方法学异质性强和结局指标不统一等因素限制。本文结合近年来相关指南、系统综述、范围综述和临床研究, 对 CRPS 康复治疗的评估方法、主要康复技术、介入与康复整合模式及未来研究方向进行综述, 以期为临床实践和科研提供参考。

关 键 词 : 复杂区域性疼痛综合征; 康复治疗; 功能恢复; 分级运动想象; 镜像疗法; 星状神经节阻滞

Advances in Rehabilitation Treatment of Complex Regional Pain Syndrome

Li Xiaojia, Li Yanqing, Li Yongmei*

Second Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming, Yunnan 650000

Abstract : Complex regional pain syndrome (CRPS) is a chronic pain disorder characterized by persistent regional pain that is disproportionate to the initial injury and is often accompanied by sensory disturbances, vasomotor changes, sweating abnormalities or edema, and motor or trophic dysfunction. In recent years, the treatment concept of CRPS has gradually shifted from simple analgesia to a comprehensive management model centered on functional recovery. Recent studies have shown that patient education, physical therapy, occupational therapy, desensitization training, mirror therapy, graded motor imagery, virtual reality, sensory re-education, cognitive-behavioral interventions, and multimodal rehabilitation programs may improve pain, function, and quality of life; however, the overall quality of evidence remains limited by small sample sizes, methodological heterogeneity, and inconsistent outcome measures. Based on recent guidelines, systematic reviews, scoping reviews, and clinical studies, this article reviews the pathophysiological basis, assessment methods, major rehabilitation techniques, the integration of interventional therapy with rehabilitation, and future research directions in CRPS rehabilitation, aiming to provide a reference for clinical practice and research.

Keywords : complex regional pain syndrome; rehabilitation; functional recovery; graded motor imagery; mirror therapy; stellate ganglion block

引言

复杂区域性疼痛综合征根据是否存在明确神经损伤证据分为 CRPS I 型和 CRPS II 型, 两者均可表现为持续性疼痛、感觉异常、皮温或肤色改变、出汗异常、水肿、关节僵硬、肌无力及功能障碍。^[1-3] 目前临床仍以 Budapest 标准作为主要诊断依据, 该标准强调必须存在与诱因不成比例的持续性疼痛, 并在感觉、血管功能、出汗 / 水肿及运动 / 营养改变四个维度中满足相应症状和体征要求, 同时排除其他更能解释症状的疾病。^[1] 患者之间的治疗反应差异较大, 单纯依赖某一类治疗往往难以取得理想效果。^[1-3]

在传统认识中, CRPS 常被视为交感神经功能异常相关疾病, 但近年证据表明, 其发生发展涉及外周与中枢敏化、神经源性炎症、自主神经失衡、皮层重组、感觉运动不匹配以及心理行为因素等多重机制。^[1-3,18] 因此, 现代 CRPS 治疗强调跨学科整合, 尤其重视康复治疗在打破“疼痛—恐惧—回避—失用—更重功能障碍”恶性循环中的中心地位。^[1,6,18] 从康复医学角度出发, CRPS 治疗的目标不应局限于降低疼痛评分, 而应包括恢复肢体使用、提高活动范围、改善日常生活能力、减少心理痛苦以及促进社会 and 职业参与。^[1-3,18]

通讯作者: 李咏梅。

一、康复评估与结局指标

系统评估是制定个体化康复方案的前提。除明确是否符合 Budapest 标准外，还应评估疼痛强度和性质、异常痛/痛觉过敏范围、皮温和皮色、出汗与水肿、关节活动度、肌力、精细运动能力、负重耐受、步态或上肢操作能力以及日常生活活动受限程度。^[1-3]近年来，CRPS 研究结局逐步从单纯疼痛评分转向多维评估。2022 年第 5 版指南介绍的 COMPACT 核心结局框架将疼痛、功能、参与、情绪、睡眠及患者整体变化感纳入标准化评估体系，反映了康复目标的综合化趋势。^[1]这对于康复实践具有重要意义，因为一些干预未必立即显著降低疼痛评分，但可能改善主动活动、肢体功能，这些同样是高价值结局。^[1,4]在临床实施中，建议按照短期、中期和长期目标进行分层评估。短期目标可聚焦于消肿、增加关节活动范围、改善睡眠及降低触碰恐惧；中期目标着眼于完成洗漱、穿衣、持物、行走等具体任务；长期目标则应包括重返工作、恢复运动和社会角色参与。^[1,13-14]这种目标结构更契合康复医学“以功能和参与为导向”的原则。^[1,4]

二、CRPS 康复治疗的核心策略

（一）患者教育与自我管理

患者教育是 CRPS 康复的起点。指南指出，向患者解释疼痛与组织损伤并非完全等同、疾病具有可逆性、适度活动不会造成再次严重损伤，有助于降低灾难化和回避行为，提高康复依从性。^[1]自我管理内容应包括家庭练习计划、症状波动记录、疼痛 flare 的应对、日常活动分级、睡眠卫生和家庭成员支持策略。^[1]

（二）物理治疗与作业治疗

物理治疗（PT）和作业治疗（OT）是 CRPS 康复的主体内容。通过循序渐进治疗和训练，让患者在可耐受范围内持续暴露于正常感觉和运动输入，逐渐逆转失用、保护性僵硬和异常运动模式。^[1,13-14]其中比较重要的治疗内容主要是关节活动度恢复与渐进运动，脱敏训练和感觉再训练以及水肿的管理和辅助理疗。近年关于运动治疗的综述认为，运动可能通过改善循环、降低炎症反应、增强中枢下行抑制和逆转失用，对 CRPS 症状缓解产生多途径影响。^[11]因此，训练量和难度应根据疼痛反应、恢复速度和日常功能目标逐步增加，并通过任务拆解、动作替代和反馈强化提升完成度。^[1,11,14]而针对异常痛和痛觉过敏，脱敏训练是 CRPS 康复中的常用手段。指南建议采用由轻到重、由患者可接受刺激开始的方式，如丝绸、棉布、纸巾、毛巾、刷触、振动以及温度对比训练等，以逐步增加感觉输入的耐受性。这种方法并非单纯“忍痛适应”，而是通过渐进感觉暴露促进中枢对外周感觉信息的重新整合。^[1]除表浅触觉脱敏外，感觉再训练还可包括本体感觉、位置觉和运动觉练习，如闭眼辨识关节位置、触觉识别、不同材质辨认及结合主动动作的感觉反馈训练。

2021 年综合性综述指出，物理和作业治疗虽然缺乏大样本高质量研究，但仍被一致视为最基础、最不可替代的治疗组成部分，尤其在疾病早期介入时更可能限制慢性化和功能固定化趋势。^[2,6]

（三）镜像疗法与分级运动想象

镜像疗法和分级运动想象（graded motor imagery, GMI）是近年来 CRPS 康复领域最受关注的技术之一。^[1,4,10]GMI 一般包

括左右辨别、运动意象和镜像训练三个阶段，其理论基础是逐步激活疼痛相关肢体的感觉运动表征，同时避免一开始即因真实运动诱发明显疼痛。^[1,10]第 5 版指南回顾既往研究后认为，镜像疗法和 GMI 对部分 CRPS 患者可带来疼痛缓解和功能改善，尤其在存在身体表象异常、运动启动困难和明显恐动的患者中更具吸引力。^[1]2023 年关于 CRPS 康复系统综述的概览以及 2026 年 GMI 处方范围综述均提示，镜像疗法和 GMI 仍是证据较集中、风险相对较低的康复策略，但疗效受病程、依从性和训练剂量影响较大。^[4,10]因此，临床上更适合将其纳入多模式功能恢复路径，而非作为孤立技术使用。^[1,4,10]

（四）虚拟现实与新型感觉运动干预

近年虚拟现实（virtual reality, VR）逐渐成为 CRPS 康复研究的新方向。2023 年范围综述纳入 7 项相关研究，结果提示沉浸式 VR、身体替换、肢体调制和与心脏信号相关的 VR 策略在减轻疼痛、改善身体感知障碍方面显示一定前景，但对日常功能的改善证据仍有限。并且考虑到设备可及性、成本和研究证据尚不充分，目前更适宜将 VR 视作传统镜像疗法和运动表征训练的补充形式。^[9]

三、心理康复与行为治疗

CRPS 并不是心理障碍，但心理因素在症状维持和功能障碍中常起放大作用。^[1-3]因此，心理康复在 CRPS 管理中不是附属部分，而是综合治疗的重要组成部分。^[1,19]认知行为治疗（CBT）可帮助患者识别和修正“活动会导致永久性损伤”“疼痛意味着病情正在恶化”等非适应性信念，提升自我效能和问题解决能力。^[1,19]对明显恐动患者，分级暴露治疗通过系统呈现被回避动作和任务，逐步消退疼痛—危险联想。

四、药物、介入与康复整合

（一）药物治疗

药物治疗在 CRPS 中常用于减轻疼痛、炎症和神经病理性症状，为康复训练创造可实施条件。^[1-3]近年综述认为，糖皮质激素、双膦酸盐、加巴喷丁类、氯胺酮及部分局部联合方案在特定患者中具有一定证据支持，而非甾体抗炎药证据相对有限。^[2,17-18]不过，无论选择何种药物，均不应把药物反应当作最终目标，而应观察其是否真正促进了肢体使用和功能改善。^[1,18]

（二）星状神经节阻滞疗法

对于上肢 CRPS，星状神经节阻滞（stellate ganglion block, SGB）是研究较多的交感干预方法。^[7,15,18]Datta 等对 161 例上肢 CRPS 患者共 287 次 SGB 进行观察，结果显示自发痛平均下降 73.2%，诱发痛下降 55.8%，DASH 评分由 53 降至 10.4，并伴关节活动度改善，提示系列 SGB 可在一定程度上改善疼痛和功能。^[7]然而，该研究也显示超过一半患者需要重复阻滞，说明单次 SGB 效果多为阶段性缓解，若不与功能训练结合，其长期意义有限。^[7]

（三）脉冲射频与神经调控

为延长交感干预效果，近年有研究尝试将星状神经节脉冲射频（PRF）或射频毁损用于 CRPS 治疗。^[15,18]相关综述总结，PRF 在部分难治性患者中可能较 SGB 带来更持久的症状缓解，但

目前证据主要来自回顾性研究、病例系列或小样本观察，尚缺乏充分的随机对照研究支持。^[15,18]对于经规范康复、药物及阻滞治疗仍明显受限者，第 5 版指南及 2025 年综述均提出脊髓刺激和背根神经节刺激可作为后续选择，但其成功同样依赖于后续的功能再训练和行为重塑。^[1,18]

五、近五年 CRPS 康复研究进展

近五年 CRPS 康复研究的突出特点，是从“单一技术是否有效”转向“多模式综合康复如何实施以及适用于何种患者”。^[4-6,9-11,17-20]2024 年的范围综述方案显示，当前国际学界正在系统梳理成人 CRPS 康复干预的种类、理论框架、剂量设置和结局指标，以解决既往研究分散、难以整合的问题。^[4]2026 年对 CRPS 非药物保守治疗临床实践指南的系统评价亦指出，目前不同指南之间推荐一致性有限，进一步凸显标准化康复路径的重要性。^[17]

另一方面，多模式康复越来越受到关注。2025 年的一项非随机对照研究提示，由个体化物理治疗、手法治疗、作业治疗和心理支持组成的 4 周综合计划可改善 CRPS 患者的疼痛、情绪、应对和部分认知指标，支持“康复包”优于孤立单项技术的临床思路。^[6]2025 年关于 CRPS 疗法镇痛效应的系统综述则认为，镜像疗法、分级运动想象和部分物理治疗策略在早期应用时更具潜力，但仍需更大样本和更长期随访验证。^[20]

尽管如此，CRPS 康复研究仍面临多个难点。其一，样本量普遍较小且病程差异大；其二，不同研究采用的结局指标差异显著，导致结果难以比较；其三，干预通常与药物、教育或其他治疗同时实施，难以精确分离单项效果。^[1,4,6,17,20]因此，现阶段更合理的临床策略不是等待“完美证据”，而是在最佳现有证据基础上开展结构化、可评估、可迭代的个体化康复。^[1,18]

参考文献

- [1]Harden RN, Oaklander AL, Burton AW, et al. Complex Regional Pain Syndrome: Practical Diagnostic and Treatment Guidelines, 5th Edition[J]. Pain Medicine, 2022, 23(Suppl 1): S1-S53.
- [2]Taylor SS, Noor N, Urits I, et al. Complex Regional Pain Syndrome: A Comprehensive Review[J]. Pain Ther, 2021, 10(2): 875-892.
- [3]StatPearls Publishing. Complex Regional Pain Syndrome[EB/OL]. StatPearls, updated 2025.
- [4]Pique Batalla MAP, Van de Winckel A, Walsh NE, et al. Rehabilitation Interventions for Adults With Complex Regional Pain Syndrome: A Scoping Review Protocol[J]. Musculoskeletal Care, 2024, 22(4): e1956.
- [5]Wiśniowska J, Andreieva I, Robak D, et al. The Multimodal Rehabilitation of Complex Regional Pain Syndrome and Its Contribution to the Improvement of Visual-Spatial Memory, Visual Information-Processing Speed, Mood, and Coping with Pain—A Nonrandomized Controlled Trial[J]. Brain Sciences, 2025, 15(7): 763.
- [6]International Association for the Study of Pain. What does current Complex Regional Pain Syndrome rehabilitation evidence tell us?[EB/OL]. IASP, 2021.
- [7]Datta R, Agrawal J, Sharma A, et al. A study of the efficacy of stellate ganglion blocks in complex regional pain syndromes of the upper body[J]. J Anaesthesiol Clin Pharmacol, 2017, 33(4): 534-540.
- [8]Machac S, et al. Mirror therapy in upper limb complex regional pain syndrome type I: a randomized controlled study[J]. 2024.
- [9]Al-Halabi M, Tiemann JTB, Storz C, et al. Virtual reality in managing Complex Regional Pain Syndrome (CRPS): a scoping review[J]. Front Neurol, 2023, 14:1069381.
- [10]Williams SA, Cashin AG, Ferraro MC, et al. Prescription of Graded Motor Imagery for People With Chronic Pain: A Scoping Review[J]. Eur J Pain, 2026, 30(2): e70220.
- [11]Wang Z, Wang L, Yang T, et al. Effect and mechanisms of exercise for complex regional pain syndrome[J]. Front Neurol, 2023, 14:1126486.
- [12]Won AS, Barreau A, Gaertner M, et al. Assessing the feasibility of an open-source virtual reality mirror visual feedback module for complex regional pain syndrome: a pilot study[J]. J Med Internet Res, 2021, 23(2): e16536.
- [13]Storz C, Kraft E. Occupational therapy for complex regional pain syndrome[J]. Schmerz, 2021, 35(4): 285-293.
- [14]Kraft E, Storz C, Ranker A. Physical therapy in the treatment of complex regional pain syndrome[J]. Schmerz, 2021, 35(5): 363-372.
- [15]Luo Q, Wen S, Tan X, Yi X, Cao S. Stellate ganglion intervention for chronic pain: A review[J]. Ibrain, 2022, 8:210-218.
- [16]Chalmers KJ, et al. Effectiveness of the physiotherapy interventions on complex regional pain syndrome: a systematic review and meta-analysis[J]. 2023.
- [17]A Systematic Critical Appraisal of Clinical Practice Guidelines for Non-Pharmacological Conservative Management of Complex Regional Pain Syndrome (CRPS) Using the AGREE-II Instrument[J]. J Eval Clin Pract, 2026, 32(4): e70417.
- [18]Goebel A, et al. Complex regional pain syndrome[J]. N Engl J Med, 2025.
- [19]Lewis J, et al. Identifying recommendations to improve therapy-led management of complex regional pain syndrome[J]. 2025.
- [20]Shekarsarai C, McQuibban NA, Gullick N. The Analgesic Efficacy of Therapies Used for Complex Regional Pain Syndrome: A Systematic Review[J]. Cureus, 2025, 17(9): e91697.

六、展望

未来 CRPS 康复研究需要在三个方面取得突破。第一，建立更统一的结局指标体系，并广泛采用 COMPACT 等标准化框架，以提升研究之间的可比性。^[1,4,17]第二，开展更高质量的随机对照试验，明确分级运动想象、镜像疗法、暴露治疗、虚拟现实和多模式康复在不同病期和表型中的最佳适应证与剂量。^[4,9-10,17,20]第三，加强机制研究，将临床康复结局与感觉运动控制、心理行为指标及神经生理变化联系起来，为个体化精准康复提供依据。^[5,9,11,18]

七、结论

CRPS 是一种由外周和中枢机制、自主神经异常及心理行为因素共同参与的复杂慢性疼痛综合征，其治疗核心已由单纯镇痛转向以功能恢复为中心的综合康复。^[1-3,18]现有证据支持患者教育、物理治疗、作业治疗、脱敏训练、镜像疗法、分级运动想象、渐进运动、虚拟现实辅助训练、分级暴露和多模式康复作为主要康复策略，而药物和交感干预的价值在于为这些康复措施创造实施条件。^[1,4-6,9-11,15,18,20]尽管近五年相关研究持续增加，但总体证据仍需进一步强化；在当前阶段，基于机制和功能障碍特征实施个体化、跨学科、循序渐进的康复路径，仍是提高 CRPS 临床结局的最现实方案。^[1,4,17-18,20]

利益冲突声明

作者声明不存在利益冲突。