

TECAR疗法在慢性非特异性腰痛中的治疗前景

——基于TECAR联合中医手法的综合康复研究方案

陈劲舟, 陈珂宏, 王 威*

眉山市中医医院骨科康复医学中心, 四川 眉山

收稿日期: 2026年1月12日; 录用日期: 2026年2月6日; 发布日期: 2026年2月24日

摘 要

目的: 探索TECAR (Transfer of Energy Capacitive and Resistive)疗法在慢性非特异性腰痛康复中的应用现状与前景, 结合中医推拿手法, 评估其在疼痛缓解与功能恢复中的综合疗效。方法: 通过文献回顾, 及临床随机对照研究设计, 分析TECAR疗法对慢性非特异性腰痛患者的疼痛(VAS评分)、功能障碍(ODI评分)及肌肉恢复指标(表面肌电)的影响。结果: 文献回顾显示, TECAR能有效促进深层组织加热与微循环改善, 联合手法干预可协同减轻炎症、改善局部血流及加速组织修复。

关键词

TECAR疗法, 慢性非特异性腰痛, 中医手法, 疼痛管理, 康复治疗

Therapeutic Prospects of TECAR Therapy in Chronic Non-Specific Low Back Pain

—A Comprehensive Rehabilitation Study Protocol Based on the Combination of TECAR and Traditional Chinese Manual Techniques

Jinzhou Chen, Kehong Chen, Wei Wang*

Orthopedic Rehabilitation Medical Center, Meishan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Meishan Sichuan

Received: January 12, 2026; accepted: February 6, 2026; published: February 24, 2026

Abstract

Objective: To explore the current application and prospects of TECAR (Transfer of Energy Capacitive and Resistive) therapy in the rehabilitation of chronic non-specific low back pain, combined with traditional Chinese manual techniques, and evaluate its comprehensive efficacy in pain relief and functional recovery.

*通讯作者。

tive and Resistive) therapy in the rehabilitation of chronic non-specific low back pain, and to evaluate its comprehensive efficacy in pain relief and functional recovery when combined with traditional Chinese manual therapy. **Methods:** Through a literature review and a designed clinical randomized controlled trial, this study aims to analyze the effects of TECAR therapy on pain (VAS score), functional disability (ODI, LEFS scores), and muscle recovery indicators (surface electromyography, ultrasonic thickness) in patients with chronic non-specific low back pain. **Results:** The literature review indicates that TECAR can effectively promote deep tissue heating and microcirculation improvement, while combined manual intervention, may synergistically reduce inflammation, enhance local blood flow, and accelerate tissue repair.

Keywords

TECAR Therapy, Chronic Non-Specific Low Back Pain, Traditional Chinese Manual Therapy, Pain Management, Rehabilitation

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



1. 引言

骨骼肌肉损伤是临床常见病与运动损伤中的高发问题，主要包括非特异性腰痛、肌肉拉伤、肌腱炎、韧带损伤等。全球范围内，运动相关肌肉骨骼损伤的发病率持续上升，不仅影响运动员的竞技表现与职业生涯，也显著降低普通人群的生活质量与工作能力。传统康复方式以物理治疗、手法推拿、针灸、药物镇痛等为主，虽有一定疗效，但普遍存在疗程较长、患者依从性不一、部分疗法作用层次较浅等问题。

近年来，随着生物物理治疗技术的发展，TECAR 疗法(电容电阻能量转移疗法)作为一种非侵入性、高频能量传导的治疗手段，在运动医学与康复领域受到广泛关注。TECAR 通过电容与电阻双模式，在 300 kHz 至 1 MHz 频率范围内工作，能够在深层组织产生内生热效应，促进血管扩张、微循环改善及细胞代谢激活，从而缓解疼痛、加速组织修复。已有系统综述表明，TECAR 在运动相关肌肉骨骼疼痛的短期与中期康复中具有显著镇痛效果[1]。

中医康复理论强调“通则不痛”，推拿手法通过力学刺激可调节筋膜张力、促进气血流通，达到舒筋活络、活血化瘀的效果。TECER 提供的深层热效应能够降低软组织黏滞度，增强手法作用的渗透深度，二者结合形成“热疗 + 力学松解”的双重康复机制，具有协同增效潜力。

然而，目前关于 TECAR 联合中医手法在骨骼肌肉损伤康复中的系统性研究仍较为有限，其作用机制、最佳治疗参数及长期疗效尚需进一步验证。因此，本研究旨在通过文献回顾与随机对照试验设计，探讨 TECAR 联合中医手法在骨骼肌肉损伤康复中的综合疗效，以期为临床提供新的中西医结合康复策略。

2. 材料与方法

2.1. 研究对象

本研究设计为一项假设性随机对照试验。计划纳入 2024 年 1 月至 2025 年 6 月期间就诊于我院骨科康复医学中心的骨骼肌肉损伤患者共 80 例。纳入标准包括：① 年龄 18~65 岁；② 经临床与影像学检查确诊为急性或亚急性非特异性腰痛、运动性肌肉拉伤、肌腱炎或韧带 I-II 度损伤；③ 疼痛视觉模拟评分

(VAS)≥4分；④ 自愿参与并签署知情同意书。排除标准包括：① 合并骨折、关节脱位、神经根性病变或严重器质性疾病；② 局部皮肤感染、破损或感觉障碍；③ 体内植入心脏起搏器等电子设备或金属植入物；④ 近1个月内接受过同类治疗；⑤ 妊娠或哺乳期妇女。

基于预试验数据(VAS评分下降幅度：实验组 3.8 ± 0.9 vs 对照组 2.4 ± 0.8)，设 $\alpha = 0.05$ ， $\beta = 0.2$ ，使用 G*Power 3.1 计算，每组需 36 例，考虑 20% 脱落率，最终确定每组 40 例，共 80 例。

采用计算机生成的随机数字表将合格受试者按 1:1 比例随机分为两组：实验组(TECAR 联合中医推拿组， $n = 40$)与对照组(常规理疗组， $n = 40$)。随机序列由不参与招募与评估的独立研究人员保存。受试者与结局评估人员对分组设盲，治疗师因操作需要为非盲态。

2.2. 干预方法

所有患者均接受为期 4 周、每周 3 次的治疗，并配合统一指导的基础功能训练(包括核心稳定性训练、损伤部位特异性拉伸等，每次 20 分钟)。

实验组：

- TECAR 治疗：采用 WINBACK TECAR 设备，根据损伤组织类型选择电容模式(针对肌肉等富含电解质的软组织)，频率设置为 1 MHz。治疗强度以患者耐受温热感为宜，无刺痛。每次治疗 20 分钟，目标区域充分涂抹导电凝胶。
- 中医推拿治疗：在 TECAR 治疗后立即进行，由资深中医师操作。针对损伤部位采用滚法、按法、揉法、弹拨法等手法进行松解，重点作用于肌筋膜触发点及紧张带，总时长 15 分钟。

对照组：

- 常规理疗：包括局部热敷(每次 15 分钟)、中频电刺激(疏密波，20 分钟)及必要时配合机械牵引(针对腰痛患者)，参数参照科室常规方案。

2.3. 观察指标

1) 主要结局指标：

- 疼痛强度：采用视觉模拟评分法(VAS，0~10 分)进行评估，于治疗前、治疗 2 周后、4 周后(治疗结束)及治疗后 1 个月随访时记录。

2) 次要结局指标：

- 功能障碍：腰痛患者采用 Oswestry 功能障碍指数问卷(ODI)。
- 表面肌电图(sEMG)：检测目标肌肉在等长收缩时的均方根振幅(RMS)，评估肌肉激活水平。
- 生活质量：采用简明健康调查量表(SF-12)评估整体健康相关生活质量。
- 安全性指标：记录治疗过程中出现的不良反应(如皮肤灼伤、疼痛加剧等)。

所有评估分别在基线(治疗前)、治疗 4 周结束后立即、以及治疗后 1 个月随访时由同一名对分组不知情的评估员完成。

2.4. 统计学方法

采用 SPSS 26.0 软件进行数据分析。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示。首先进行正态性检验(Shapiro-Wilk 检验)。组内治疗前后比较采用配对样本 t 检验或 Wilcoxon 符号秩检验；组间基线比较采用独立样本 t 检验或 Mann-Whitney U 检验；组间疗效比较采用重复测量方差分析(ANOVA)或非参数等效方法。交互效应分析采用双因素方差分析，探讨 TECAR 与手法治疗的协同作用。计数资料采用卡方检验。所有检验均为双侧，以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

3. 讨论

本研究拟通过假设性随机对照试验设计,结合文献回顾,探讨了 TECAR 疗法联合中医推拿手法对慢性非特异性腰痛的疗效。以期明确 TECAR 联合手法干预在缓解疼痛、改善功能障碍、提升肌肉活性及生活质量方面均显示出显著优势,且安全性良好。多项关于 TECAR 疗法的研究结论提供了前期理论依据[1][2]。以下回顾关于 TECAR 疗法已有相关研究文献的结论。

3.1. TECAR 疗法的镇痛与组织修复机制

TECAR 疗法通过电容与电阻双模式工作,能够针对不同组织特性进行能量靶向输送。电容模式主要作用于肌肉等富含水分的软组织,而电阻模式则更易穿透肌腱、韧带等致密组织[3]。其核心机制在于通过高频能量在组织内部产生内生热效应,引起血管扩张、局部血流增加及微循环改善[4]。这不仅能加速炎性介质与代谢废物的清除,缓解疼痛,还能为组织修复提供更多氧分与营养物质。此外,TECAR 的能量刺激被认为可增强细胞膜通透性,促进离子交换(如钙离子),进而激活线粒体功能,提升 ATP 合成,为细胞增殖与胶原蛋白合成提供能量基础[5]。研究表明,TECAR 还能下调肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-6 (IL-6)等促炎因子水平,创造有利于组织再生的微环境[6]。

3.2. 与中医手法联合的协同效应分析

中医推拿通过特定的力学刺激,可直接作用于筋膜、肌肉,实现机械性松解、降低异常肌张力、改善关节活动度。Kasimis 等人(2023)的研究发现,对于慢性非特异性腰痛,TECAR 联合手法治疗的疗效优于单一手法治疗[7]。从中医理论看,TECAR 的“温通”作用与手法的“行气活血”功效相结合,恰好契合“温通经络、活血化瘀”的康复理念,实现了现代生物物理技术与传统康复智慧的融合。

3.3. 对不同类型骨骼肌肉损伤的疗效启示

文献综述提示,TECAR 疗法在多种常见运动损伤中均有应用价值。对于肌肉拉伤(如腓绳肌),TECAR 可通过改善微循环,加速血肿吸收与肌肉再生,缩短恢复时间[8]。对于慢性腰痛,其深层加热作用可缓解肌肉痉挛,改善功能[9]。对于肌腱病(如肩袖综合征)与韧带损伤(如踝关节扭伤),电阻模式能更有效地作用于这些致密结缔组织,促进修复[10][11]。

3.4. 研究意义与未来展望

TECAR 联合中医手法为骨骼肌肉损伤康复提供了一种无创、安全、患者耐受性良好的综合治疗方案,尤其适用于对药物有顾虑或传统理疗效果不佳的患者。其“中西医结合”的模式,也为康复医学的创新发展提供了思路[12][13]。

未来研究方向应包括:1) 参数标准化:通过基础与临床研究,建立针对不同损伤类型、分期的 TECAR 治疗参数优化方案;2) 机制深入探索:利用分子生物学、生物电学及先进影像技术,进一步阐明 TECAR 联合手法治疗在细胞信号通路、神经可塑性等方面的作用机制;3) 拓展应用人群与场景:探索其在老年退行性骨关节病、术后康复等更广泛人群中的应用价值[14][15];4) 卫生经济学评价:评估该联合治疗模式的成本效益,为其在社区卫生服务及基层医疗机构的推广提供依据。

4. 结论

TECAR 疗法作为一种兼具创新性与实践性的非侵入性治疗组合,TECAR 联合中医手法代表了中西医结合康复一个有前景的发展方向[16]。未来需要通过更严谨的科学研究完善其证据体系,推动治疗方案的标准化与规范化,最终使更多患者受益。

伦理说明

本研究获得眉山市中医医院伦理委员会批准(审批号: 2024LC043), 患者均签署知情同意书。

基金项目

眉山市科学技术局市级指导性科技计划项目中医药专项, 项目编号: 2024ZDZYY11。

参考文献

- [1] Kudich, E., Miha, V. and Kozinc, Ž. (2025) Effectiveness of TECAR Therapy for Managing Pain in Sports-Related Musculoskeletal Pathologies: A Systematic Review with Meta-Analysis. *SN Comprehensive Clinical Medicine*, **7**, Article No. 28. <https://doi.org/10.1007/s42399-025-01794-7>
- [2] Beltrame, R., Ronconi, G., Ferrara, P.E., Salgovic, L., Vercelli, S., Solaro, C., et al. (2020) Capacitive and Resistive Electric Transfer Therapy in Rehabilitation: A Systematic Review. *International Journal of Rehabilitation Research*, **43**, 291-298. <https://doi.org/10.1097/mrr.0000000000000435>
- [3] Ribeiro, S., Henriques, B. and Cardoso, R. (2018) The Effectiveness of Tecar Therapy in Musculoskeletal Disorders. *International Journal of Public Health and Health Systems*, **3**, 77-83.
- [4] Clijsen, R., Leoni, D., Schneebeli, A., Cescon, C., Soldini, E., Li, L., et al. (2020) Does the Application of Tecar Therapy Affect Temperature and Perfusion of Skin and Muscle Microcirculation? A Pilot Feasibility Study on Healthy Subjects. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, **26**, 147-153. <https://doi.org/10.1089/acm.2019.0165>
- [5] Raeisi, M., Mohammadi, H.K., Heshmatipour, M., Tarrahi, M.J. and Taheri, N. (2023) Effect of Transfer Energy Capacitive and Resistive Therapy on Shoulder Pain, Disability, and Range of Motion in Patients with Adhesive Capsulitis: A Study Protocol for a Randomized Controlled Trial. *Journal of Chiropractic Medicine*, **22**, 116-122. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2022.04.006>
- [6] Lupowitz, L.G., Ramus, L., Delacour, F. and Johnson, K. (2025) TECAR Therapy: A Clinical Commentary on Its Evolution, Application, and Future in Rehabilitation. *International Journal of Sports Physical Therapy*, **20**, 632-640. <https://doi.org/10.26603/001c.130909>
- [7] Kasimis, K., Iakovidis, P., Lytras, D., Koutras, G., Chatziprodromidou, I.P., Fetlis, A., et al. (2023) Short-Term Effects of Manual Therapy Plus Capacitive and Resistive Electric Transfer Therapy in Individuals with Chronic Non-Specific Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial Study. *Medicina*, **59**, Article No. 1275. <https://doi.org/10.3390/medicina59071275>
- [8] Iacob, G.S., Vrabie, D. and Stegariu, V.I. (2021) The Effects of Modern Radiofrequency Therapies in the Acute Rehabilitation of Hamstring Strains. *Series IX Sciences of Human Kinetics*, **14**, 209-216. <https://doi.org/10.31926/but.shk.2021.14.63.1.27>
- [9] Notarnicola, A., Maccagnano, G., Gallone, M.F., et al. (2017) Short Term Efficacy of Capacitive-Resistive Diathermy Therapy in Patients with Low Back Pain: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*, **31**, 509-515.
- [10] Paolucci, T., Pezzi, L., Centra, M., Porreca, A., Barbato, C., Bellomo, R., et al. (2019) Effects of Capacitive and Resistive Electric Transfer Therapy in Patients with Painful Shoulder Impingement Syndrome: A Comparative Study. *Journal of International Medical Research*, **48**, No. 2. <https://doi.org/10.1177/0300060519883090>
- [11] Davari, A., Mansour Sohani, S., Sarrafzadeh, J. and Nikjoui, A. (2021) Evaluation of the Effects of Tecar Therapy on Acute Symptoms of Athletes Following Lateral Ankle Ligament Sprain. *Function and Disability Journal*, **4**, e31. <https://doi.org/10.32598/fdj.4.31>
- [12] 曾娴, 陈俊. TECAR 疗法治疗女性产后腹壁松弛的效果分析[J]. 中国妇幼保健, 2025, 40(14): 2543-2546.
- [13] 黎劲成. Tecar 物理治疗的研究进展[C]//国际班迪联合会(FIB), 国际体能协会(ISCA), 中国班迪协会(CBF). 第五届国际体育科学大会论文集(下). 2024: 41-44.
- [14] 陈楠. 压力生物反馈疗法和悬吊运动疗法治疗慢性非特异腰痛的疗效研究[D]: [硕士学位论文]. 武汉: 武汉体育学院, 2025.
- [15] 王任杰, 梁玉祥, 王丽琼, 等. 电容电阻式靶向疗法结合 β -羟基 β -甲基丁酸盐营养补充剂对老年肌少性肥胖患者的疗效观察[J]. 四川大学学报(医学版), 2025, 56(4): 964-970.
- [16] 黄文婷, 李云芳, 谭洁, 等. 基于扬刺理论分析“实按扬灸”联合 TECAR 疗法对慢性踝关节不稳的影响[J]. 中医康复, 2025, 2(10): 13-17+23.