

低频超声综合治疗仪对缓解软组织损伤及神经和肌肉疼痛的观察

徐雄辉

浦城县总医院（石陂中心卫生院），福建 蒲城 353405

DOI:10.61369/MRP.2025120035

摘要： 目的：观察急性软组织损伤低频超声综合治疗仪缓解肌肉及神经疼痛的效果。方法：选取本院2022年12月–2024年12月急性软组织损伤患者80例，依据治疗方法划分两组，常态化药物治疗组40例，采用常态化药物治疗，超声疼痛治疗仪组40例，采用低频超声综合治疗仪。统计分析两组肌肉及神经疼痛、临床疗效、症状体征评分、生活质量、炎症指标、组织修复因子、不良反应发生率。结论：急性软组织损伤低频超声综合治疗仪缓解肌肉及神经疼痛的效果较常态化药物治疗好。

关键词： 急性软组织损伤；低频超声综合治疗仪；肌肉及神经疼痛；不良反应

Observation of Low-Frequency Ultrasonic Comprehensive Treatment Device in Relieving Soft Tissue Injury and Nerve And Muscle Pain

Xu Xionghui

Pucheng County General Hospital (Shi Bei Central Health Center), Pucheng, Fujian 353405

Abstract： Objective: To evaluate the efficacy of low-frequency ultrasound combined therapy in alleviating muscle and nerve pain in acute soft tissue injuries. Methods: A total of 80 patients with acute soft tissue injuries were enrolled from December 2022 to December 2024 at our hospital. Patients were divided into two groups based on treatment protocols: 40 cases received standard drug therapy, while 40 cases underwent low-frequency ultrasound combined therapy. Statistical analysis was performed on muscle and nerve pain scores, clinical efficacy, symptom/sign scores, quality of life, inflammatory markers, tissue repair factors, and adverse reaction rates between the two groups. Conclusion: Low-frequency ultrasound combined therapy demonstrated superior efficacy in relieving muscle and nerve pain compared to standard drug therapy.

Keywords： acute soft tissue injury; low-frequency ultrasound therapy device; muscle and nerve pain; adverse reactions

急性软组织损伤在骨伤科较为常见，主要诱发因素为风寒湿邪、体质薄弱、强力撞击、牵拉等，主要损伤部位为椎间盘、骨膜、韧带、肌腱、皮下组织，主要症状为疼痛、肿胀，严重的情况下还会引发畸形、功能障碍等^[1]。本研究观察了急性软组织损伤低频超声综合治疗仪缓解肌肉及神经疼痛的效果。

一、资料与方法

（一）一般资料

选取本院2022年12月–2024年12月急性软组织损伤患者80例，依据治疗方法划分两组，常态化药物治疗组40例，采用常态化药物治疗，超声疼痛治疗仪组40例，采用低频超声综合治疗仪。常态化药物治疗组男女数量：14例、26例，年龄值区间：

20～73岁，均龄（46.25±7.23）岁；病程区间：4个月～21年，均值（10.23±1.56）年；损伤部位：颈部12例，四肢11例，背部8例，骶尾部6例，其他3例。超声疼痛治疗仪组男女数量：13例、27例，年龄值区间：21～74岁，均龄（46.86±7.34）岁；病程区间：5个月～21年，均值（10.45±1.38）年；损伤部位：颈部13例，四肢12例，背部7例，骶尾部5例，其他3例。两组一般资料比较差异不显著（P>0.05）。

作者简介：徐雄辉（1981.02–），男，福建浦城人，超声科医师，本科，汉族，在软组织损伤、低频疼痛缓解以及功能恢复以及康复医学临床方面有丰富的经验。

（二）纳入与排除标准

纳入标准：（1）均具有正常的凝血机制；（2）均符合急性软组织损伤的诊断标准^[2]；（3）均具有正常的言语沟通能力。排除标准：（1）有超声治疗禁忌症；（2）有骨折与关节脱位；（3）有药物过敏史。

（三）方法

1. 常态化药物治疗组

让患者口服50 mg乙哌立松+8 mg氯诺昔康+0.75 g氨基葡萄糖胶囊，每天1次，持续治疗1周。

2. 超声疼痛治疗仪组

采用中尚医疗仪器(深圳)有限公司生产的低频超声综合治疗仪（型号：Master100pro，注册证号：粤械注准20212091858），将超声波输出频率设定为1 MHz，治疗超声有效声强分0.25、0.50、0.75、1.00、1.25、1.50、1.75、2.00、2.25、2.50 W/cm²共10档，将合适档位选取给患者，严格依据患者治疗部位与深度。治疗开始时选用1.75 W/cm²，将耦合剂均匀涂抹其上，超声治疗头与皮肤紧贴，之后将档位逐渐增加或降低，严格依据患者反应，直到患者有轻微温热感、刺痛感出现，向病灶其他区域移动超声治疗头，持续5～20 min，严格依据损伤范围，持续治疗6次。

（四）观察指标

（1）肌肉及神经疼痛。采用视觉模拟评分法（VAS），总分0～10分，表示无痛～剧痛^[3]，首次、第2次、3次、4次、5次、

6次治疗前、治疗后即刻、1 d；（2）症状体征评分。包括压痛、疼痛、瘀斑、肿胀、功能障碍5项，每项0～6分，总分0～30分，表示无～严重^[4]；（3）生活质量。采用简易生活质量量表，总分0～100分，表示低～高^[5]；（4）炎症指标。包括前列腺素E₂（PGE₂）、白细胞介素-1 β （IL-1 β ）、肿瘤坏死因子 α （TNF- α ）；（5）组织修复因子。包括人表皮生长因子（EGF）、碱性细胞生长因子（bFGF）；（6）不良反应发生率。

（五）疗效评定标准

依据肌肉及神经疼痛评分，降低0～29%、30%～69%、70%～94%、95%～100%分别评定为无效、有效、显效、治愈^[6]。

（六）统计学方法

采用SPSS28.0，采用成组t、 χ^2 检验计量、计数资料。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

二、结果

（一）两组肌肉及神经疼痛比较

首次治疗前，两组VAS评分比较差异不显著（ $P>0.05$ ）；首次治疗即可、第2次、第3次、第4次、第5次治疗前、治疗后即刻，超声疼痛治疗仪组VAS评分均低于常态化药物治疗组（ $P<0.05$ ），第6次治疗前、治疗后即刻、1 d，超声疼痛治疗仪组VAS评分均低于常态化药物治疗组（ $P<0.05$ ）。见表1。

表1 两组肌肉及神经疼痛比较（分， $\bar{x}\pm s$ ）

| 组别 | n | 首次治疗前 | | 首次治疗后即刻 | | 第2次治疗前 | | 第2次治疗后即刻 | | 第3次治疗前 | | 第3次治疗后即刻 | | |
|----------|----|-------------|--|-------------|--|-------------|--|-------------|--|-------------|--|-------------|--|-------------|
| 超声疼痛治疗仪组 | 40 | 6.11 ± 1.08 | | 2.93 ± 0.44 | | 3.97 ± 0.97 | | 2.33 ± 0.33 | | 2.87 ± 0.46 | | 1.86 ± 0.35 | | |
| 常态化药物治疗组 | 40 | 5.96 ± 1.04 | | 5.86 ± 1.00 | | 5.60 ± 1.02 | | 5.26 ± 0.97 | | 5.05 ± 1.01 | | 4.85 ± 1.00 | | |
| t 值 | | 0.633 | | 16.962 | | 7.324 | | 18.086 | | 12.423 | | 17.849 | | |
| P 值 | | 0.529 | | <0.001 | | <0.001 | | <0.001 | | <0.001 | | <0.001 | | |
| 组别 | n | 第4次治疗前 | | 第4次治疗后即刻 | | 第5次治疗前 | | 第5次治疗后即刻 | | 第6次治疗前 | | 第6次治疗后即刻 | | 第6次治疗后1 d |
| 超声疼痛治疗仪组 | 40 | 2.38 ± 0.38 | | 1.56 ± 0.20 | | 2.06 ± 0.33 | | 1.36 ± 0.25 | | 1.90 ± 0.37 | | 1.12 ± 0.15 | | 1.56 ± 0.27 |
| 常态化药物治疗组 | 40 | 4.38 ± 0.90 | | 4.10 ± 0.92 | | 3.98 ± 0.86 | | 3.77 ± 0.85 | | 3.35 ± 0.87 | | 3.04 ± 0.84 | | 2.52 ± 0.48 |
| t 值 | | 12.948 | | 17.063 | | 13.183 | | 17.203 | | 9.700 | | 14.231 | | 11.025 |
| P 值 | | <0.001 | | <0.001 | | <0.001 | | <0.001 | | <0.001 | | <0.001 | | <0.001 |

（二）两组临床疗效比较

超声疼痛治疗仪组总有效率高于常态化药物治疗组（ $P<0.05$ ）。见表2。

表2 两组临床疗效比较[n（%）]

| 组别 | n | 痊愈 | 显效 | 有效 | 无效 | 总有效 |
|------------|----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 超声疼痛治疗仪组 | 40 | 14（35.00） | 13（32.50） | 10（25.00） | 3（7.50） | 37（92.50） |
| 常态化药物治疗组 | 40 | 9（22.50） | 12（30.00） | 8（20.00） | 11（27.50） | 29（72.50） |
| χ^2 值 | | | | | | 5.541 |
| P值 | | | | | | 0.019 |

（三）两组症状体征评分比较

治疗前，两组症状体征评分比较差异均不显著（ $P>0.05$ ）；

治疗后，超声疼痛治疗仪组压痛、疼痛、瘀斑、肿胀、功能障碍评分及总分均低于常态化药物治疗组（ $P<0.05$ ）。见表3。

表3 两组症状体征评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | 时间 | 压痛评分 | 疼痛评分 | 瘀斑评分 | 肿胀评分 | 功能障碍 | 总分 |
|----------|----|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| 超声疼痛治疗仪组 | 40 | 治疗前 | 5.21±0.98 | 5.19±0.36 | 3.77±0.64 | 4.85±0.92 | 4.83±0.80 | 25.81±3.88 |
| | | 治疗后 | 0.92±0.17 | 0.50±0.15 | 0.38±0.13 | 0.46±0.11 | 0.34±0.19 | 2.62±0.47 |
| 常态化药物治疗组 | 40 | 治疗前 | 5.33±0.96 | 5.11±0.94 | 3.69±0.62 | 4.77±0.80 | 4.85±0.88 | 25.93±3.76 |
| | | 治疗后 | 1.64±0.25 | 1.32±0.23 | 0.90±0.11 | 1.28±0.29 | 1.16±0.37 | 8.94±1.05 |

(四) 两组生活质量、炎症指标、组织修复因子比较
治疗前, 两组各指标比较差异均不显著 ($P>0.05$); 治疗后, 超声疼痛治疗仪组生活质量评分、EGF、bFGF 水平均高于常态化药物治疗组 ($P<0.05$)^[7]。见表4。

表4 两组生活质量、炎症指标、组织修复因子比较 ($\bar{x} \pm s$)

| 组别 | n | 时间 | 生活质量评分 | EGF (ng/L) | bFGF (ng/L) | PGE2/pg/ml | IL-1 β (ng/L) | TNF- α (ng/L) |
|----------|----|-----|------------|------------|-------------|--------------|---------------------|----------------------|
| 超声疼痛治疗仪组 | 40 | 治疗前 | 38.69±6.46 | 0.77±0.14 | 0.25±0.02 | 638.33±94.30 | 35.71±4.58 | 35.19±4.36 |
| | | 治疗后 | 82.30±9.35 | 1.48±0.23 | 0.46±0.11 | 367.74±46.29 | 18.92±2.27 | 18.00±2.35 |
| 常态化药物治疗组 | 40 | 治疗前 | 39.11±6.24 | 0.79±0.12 | 0.27±0.00 | 639.45±97.38 | 36.33±4.76 | 34.51±4.24 |
| | | 治疗后 | 68.22±9.43 | 1.10±0.21 | 0.38±0.19 | 507.36±65.27 | 23.64±2.75 | 22.72±2.83 |

(五) 两组不良反应发生率比较
两组不良反应发生率比较差异不显著 ($P>0.05$)。见表5。

表5 两组不良反应发生率比较 [n (%)]

| 组别 | n | 皮肤发红 | 水泡 | 瘙痒 | 溃烂 | 总发生 |
|------------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|
| 超声疼痛治疗仪组 | 40 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| | | (2.50) | (0.00) | (2.50) | (0.00) | (5.00) |
| 常态化药物治疗组 | 40 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| | | (2.50) | (2.50) | (2.50) | (0.00) | (7.50) |
| χ ² 值 | | | | | | 0.000 |
| P值 | | | | | | 1.000 |

三、讨论

本研究结果表明, 首次治疗即可、第2次、第3次、第4次、第5次治疗前、治疗后即刻, 超声疼痛治疗仪组 VAS评分均低于常态化药物治疗组, 第6次治疗前、治疗后即刻、1 d, 超声疼痛治疗仪组 VAS评分均低于常态化药物治疗组。超声疼痛治疗仪组总

有效率高于常态化药物治疗组^[8], 压痛、疼痛、瘀斑、肿胀、功能障碍评分及总分均低于常态化药物治疗组, 生活质量评分、EGF、bFGF 水平均高于常态化药物治疗组, PGE2、IL-1 β 、TNF- α 水平均低于常态化药物治疗组, 分析原因, 低频超声综合治疗仪应用超声波, 具有多种效应, 如理化、温热、机械, 一方面能够将组织 PH值改变, 另一方面还能够使局部组织内物质及细胞浆运动, 从而将细胞膜通透性增加, 为局部组织血液循环提供有利条件, 将炎症反应减轻^[9]。本研究还结果表明, 两组不良反应发生率比较差异不显著, 说明低频超声综合治疗仪双模块同时使用的治疗安全性有保证。分析原因, 低频超声综合治疗仪中低频电刺激模块通过皮肤, 对神经以及肌肉进行电刺激, 用于缓解神经和肌肉疼痛; 超声模块用于缓解疼痛, 软组织挫伤的辅助治疗^[10]。

综上所述, 急性软组织损伤低频超声综合治疗仪缓解肌肉及神经疼痛的效果较常态化药物治疗好, 值得推广。

参考文献

[1] 胡诗音, 陈晓康, 李雅雅. 儿童颅面部朗格汉斯细胞组织细胞增生症的多模态超声诊断与治疗评估 [J]. 中国超声医学杂志, 2024, 40(10): 1168-1170.
[2] 姚彬芹, 孙学斌, 郭子玉, 等. 超声靶向万古霉素负载微泡对大鼠膝关节急性假体周围感染的治疗效果 [J]. 中华骨与关节外科杂志, 2024, 17(11): 997-1006.
[3] 周飞亚, 张弦, 蔡乐益, 等. 精准定位的微型股前外侧穿支皮瓣修复手指中等面积皮肤软组织缺损的效果 [J]. 中华烧伤与创面修复杂志, 2024, 40(2): 165-171.
[4] 超声引导技术用于疼痛治疗中国专家共识编写专家组, 杜冬萍, 浦少锋, 等. 超声引导技术用于疼痛治疗中国专家共识 (2024版) [J]. 中华疼痛学杂志, 2024, 20(6): 805-857.
[5] 赵书明, 刘娜, 刘学亮, 等. 彩色多普勒超声辅助下超薄胸背动脉穿支皮瓣的切取方案及临床应用效果 [J]. 中华烧伤与创面修复杂志, 2024, 40(3): 281-288.
[6] 李建杭, 赵军, 陈裕祥, 等. 高频彩色多普勒超声辅助定位在修薄穿支皮瓣移植术中的临床疗效 [J]. 中华显微外科杂志, 2024, 47(6): 679-685.
[7] 李贤海, 周建东, 郑杰, 等. 红外热成像结合高频彩色多普勒超声定位浅筋膜穿支在超薄股前外侧皮瓣切取中的应用 [J]. 中华显微外科杂志, 2024, 47(6): 635-640.
[8] 刘绮静, 邹宇聪, 邹积华, 等. 动态神经肌肉稳定技术在运动康复中的应用进展 [J]. 广东医学, 2022, 43(06): 781-787.
[9] 李俊, 朱本藩, 许二赫. 帕金森病相关骨骼肌肉疼痛的中枢机制及治疗研究现状 [J]. 中风与神经疾病杂志, 2019, 36(07): 669-672.
[10] 林丹椿. 推拿配合耳穴磁疗对贴治疗神经根型颈椎病的效果及成本比较 [J]. 蛇志, 2019, 31(02): 235-236+241.