

doi:10.3969/j.issn.1006-9852.2025.11.006

超声引导下痛点注射联合银质针治疗 慢性肩袖损伤的临床研究 *

和子富^{1,2} 施丽燕² 袁改能² 刘薛峰² 蔡悦² 徐静^{1,2 Δ}(¹ 上海理工大学公利医院医疗技术学院, 上海 200093; ² 上海市浦东新区公利医院疼痛科, 上海 200135)

摘要 目的: 探讨超声引导下痛点注射联合银质针疗法对慢性肩袖损伤病人疼痛缓解及肩关节功能恢复的临床疗效。**方法:** 选取上海市浦东新区公利医院疼痛科 2023 年 5 月至 2024 年 9 月收治的 100 例慢性肩袖损伤病人, 按随机数字表法分为痛点注射组 (T 组, $n = 50$) 和联合治疗组 (C 组, $n = 50$)。T 组接受超声引导下肩关节周围痛点注射治疗, C 组在痛点注射治疗后进一步接受银质针骨骼肌松解疗法。治疗前收集两组病人的一般资料, 分别在治疗前、治疗后 1 天、1 个月及 3 个月时, 采用疼痛数字分级评分法 (numerical rating scale, NRS) 评估病人的疼痛程度、记录肩关节活动度 (包括主动前屈、外展和后伸)、采用加州大学肩关节评分系统 (the University of California at Los Angeles shoulder rating scale, UCLA) 评估肩关节功能以及口服镇痛药物的使用量。记录两组病人在治疗过程中出现的不良反应或并发症。**结果:** 治疗后 1 个月、3 个月时 C 组 NRS 评分显著低于 T 组。治疗后 1 天, C 组前屈、后伸活动比 T 组改善更佳, 其中后伸的改善较显著; 治疗后 1 个月, C 组肩关节前屈、外展的活动度比 T 组明显改善, 两组后伸的活动度差异无统计学意义; 治疗后 3 个月, C 组肩关节前屈、外展、后伸的活动改善均明显优于 T 组。治疗后 1 天、1 个月、3 个月时 C 组 UCLA 评分较 T 组均有提高。治疗后 3 个月时两组 UCLA (疼痛、功能以及病人满意度) 比较差异有统计学意义。治疗后 1 个月、3 个月时 C 组口服镇痛药使用量低于 T 组。治疗过程中两组病人均未发生不良反应或并发症。**结论:** 超声引导下痛点注射联合银质针疗法在治疗慢性肩袖损伤中表现出快速缓解疼痛、疗效持久且肩关节功能显著改善的优势。该联合方案为慢性肩袖损伤病人提供了一种安全、高效的综合治疗选择。

关键词 肩袖损伤; 银质针疗法; 痛点注射; 肌肉松解

Clinical study of ultrasound-guided trigger point injections combined with silver needle therapy for chronic rotator cuff injuries *

HE Zi-fu^{1,2}, SHI Li-yan², YUAN Gai-neng², LIU Xue-feng², CAI Yue², XU Jing^{1,2 Δ}(¹ School of Gongli Hospital Medical Technology, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China; ² Department of Pain Medicine, Shanghai Pudong New Area Gongli Hospital, Shanghai 200135, China)

Abstract Objective: To investigate the clinical efficacy of ultrasound-guided trigger point injection combined with silver needle release therapy in alleviating pain and restoring shoulder joint function in patients with chronic rotator cuff injuries. **Methods:** A total of 100 patients with chronic rotator cuff injuries treated at the Department of Pain Medicine of Shanghai Pudong New Area Gongli Hospital, from May 2023 to September 2024 were enrolled, and randomly assigned to two groups via a random number table: the trigger point injection group (group T, $n = 50$) and the combined treatment group (group C, $n = 50$). Group T received ultrasound-guided periarticular trigger point injections, while group C underwent additional silver needle release therapy following trigger point injections. General patients data were collected prior to treatment. Pain intensity was assessed using the numerical rating scale (NRS), shoulder joint range of motion (active flexion, abduction, and extension) was measured, and shoulder function was evaluated via the University of California at Los Angeles shoulder rating scale (UCLA). In addition, oral analgesic consumption and treatment-related adverse events or complications

* 基金项目: 上海市浦东新区卫生健康委员会学科建设肩袖损伤病特色专病项目 (PWZzb2022-24)

Δ 通信作者 徐静 djxx02@163.com



were recorded. Assessments were performed at the time of pre-treatment, 1 day after treatment, 1-month and 3-month follow-up. **Results:** NRS scores decreased significantly in group C compared to group T at the 1-month and 3-month follow-ups. Greater improvement in flexion and extension was observed in group C than in group T at the time of 1 day after treatment, with a more significant improvement in extension. At the 1-month follow-up, the range of motion in flexion and abduction were significantly greater in group C compared to group T, though no significant difference was observed in extension. At the 3-month follow-up, superior improvements in flexion, abduction, and extension were demonstrated in group C relative to group T. UCLA scores in group C were significantly higher than those in group T at all post-treatment time points. At 3-month follow-up, the statistical differences between the two groups were specifically manifested in pain, function, and patient satisfaction on the UCLA scale. Oral analgesic consumption was significantly lower in group C at 1 and 3 months post-treatment. No adverse events or complications were reported in either group. **Conclusion:** Ultrasound-guided trigger point injection combined with silver needle release therapy has shown advantages in rapid pain relief, efficacy persistence, and significant functional improvement in chronic rotator cuff injuries. This combined regimen provides a safe and effective comprehensive treatment option for patients with chronic rotator cuff injuries.

Keywords rotator cuff injuries; silver needle therapy; trigger point injection; muscle release

肩袖是指肱骨头周围像袖套样排列的一组肌肉和肌腱，包括冈上肌、冈下肌、小圆肌、肩胛下肌四块肌肉。这些肌肉相互协调，稳定肩胛骨并协助肩关节的运动^[1]。然而，肩袖独特的解剖结构和生物力学特性使其肌腱极易受损，且易发展为慢性肩袖损伤。研究表明，临床上 17%~41% 的肩痛与此病理改变相关^[2]。目前临床以保守治疗为主，非甾体抗炎药 (nonsteroidal anti-inflammatory drugs, NSAIDs) 虽可短期缓解疼痛，但无法逆转肌腱损伤，长期使用存在胃肠道及心血管风险；物理治疗则因疼痛耐受性差导致依从性不足，疗效受限^[3,4]。因此，亟需探索更安全、长效的非手术干预方案。

近年来，影像引导技术为精准治疗提供了新方向，超声引导下痛点注射可靶向抑制炎性介质释放，短期内显著降低疼痛强度^[5]。然而，其作用机制主要集中于抗炎镇痛，对已形成的致密软组织粘连和挛缩的机械性松解能力有限，难以恢复肩关节的正常功能。另一方面，传统银质针疗法通过热效应与机械松解双重机制，可有效降低肌筋膜张力、促进局部微循环^[6]，临床研究证实其能显著改善肩关节活动度^[7]，在治疗慢性软组织疼痛及粘连方面具有独特优势。但该疗法也存在一定局限性，如单次治疗起效相对缓慢、治疗过程中的不适感可能制约了病人接受度。鉴于慢性肩袖损伤治疗的复杂性及现有单一疗法的局限性，探索一种能同时高效解决疼痛与粘连问题的综合治疗方案具有迫切的临床需求和社会意义。理论上，超声引导下精准痛点注射的即时抗炎镇痛效应与银质针的持久松解粘连、改善循环作用相结合，可产生协同增效作用，既能快速

缓解病人痛苦、提高治疗体验和依从性，又能改善功能障碍，打破慢性疼痛的恶性循环。

国内外学者在慢性肩袖损伤的单一微创治疗领域已进行了广泛探索。随着超声技术应用的日益成熟，相关研究多聚焦于不同注射药物的疗效比较或对注射联合物理治疗的方案优化^[8,9]。银质针疗法在治疗粘连性肩关节囊炎、颈肩腰腿痛等慢性软组织疾病中积累了丰富经验，肯定了其在松解粘连、缓解疼痛方面的疗效^[10,11]。然而，将注射治疗与具有明确机械松解作用的银质针疗法相结合，并应用于慢性肩袖损伤的研究相对匮乏。本研究拟探讨超声引导下痛点注射与银质针松解治疗慢性肩袖损伤的临床价值，通过评估该联合疗法对疼痛缓解及肩关节功能恢复的效果，为慢性肩袖损伤提供安全、高效的阶梯化治疗方案。

方法

1. 一般资料

本研究通过上海市浦东新区公利医院医学伦理委员会审核（伦理审批号 GLYYs2023-016），并在中国临床试验注册中心注册（注册号 ChiCTR2500105178）。所有病人在治疗前均告知风险和收益，并签署知情同意书。选取上海市浦东新区公利医院疼痛科 2023 年 5 月至 2024 年 9 月收治的慢性肩袖损伤病人 100 例。其中男 45 例，女 55 例，年龄 38~78 岁，病程 3~12 个月。病人就诊时均表现为肩关节疼痛持续加重，影响生活。经过详细询问病史及全面体格检查后，所有病人均行肩关节正

位 X 线及肩关节 MRI 检查，明确存在肩袖损伤。按随机数字表法将病人分为痛点注射组（T 组）50 例和联合治疗组（C 组）50 例。

诊断标准：①肩关节疼痛病程 > 3 个月；②存在夜间疼痛；③肩关节主动活动受限；④ Neer 试验阳性；⑤肩关节 MRI 检查显示肩袖损伤^[12]。

纳入标准：①肩关节疼痛疼痛数字分级评分法 (numerical rating scale, NRS) 评分 ≥ 4 分；②肩关节活动受限；③病程 > 3 个月；④ MRI 诊断肩袖损伤但未完全撕裂，肩袖损伤 Neer 分级不超过 2 级，其余未见异常；⑤治疗前已接受 > 1 个月的保守治疗（包括口服药物、物理治疗和功能锻炼），肩关节疼痛及功能均无明显改善。

排除标准：①风湿性关节炎、粘连性肩关节囊炎、盂肱关节炎、全肩袖撕裂、骨折、感染或肿瘤；②孕妇、哺乳期妇女。

2. 样本量计算方法

本研究采用 GPower3.1.9.2 软件 (<http://www.gpower.hhu.de/en.html>) 进行样本量计算，基于既往研究^[13]，慢性肩袖损伤病人接受治疗后 NRS 评分下降幅度的差异值为 1 分，设共同标准差 0.9，取 $\alpha = 0.05$ ， $\beta = 0.1$ 。根据软件计算结果，分配比率为 1:1 时每组至少需要 45 例病人才能达到预期的统计效能。考虑到实际研究中可能存在病人脱落情况（预计脱落率为 5%~10%），总样本量设定为 100 例。

3. 治疗方法

(1) T 组：所有病人均接受由同一组医师实施的超声引导下痛点注射治疗。T 组病人每周治疗 1 次，共治疗 3 次。治疗用混合药液的制备方法如下：0.25 ml 复方倍他米松（含 1.75 mg）与 2.5 ml 2% 利多卡因注射液混合，加入 7.25 ml 0.9% 氯化钠注

射液稀释至总体积 10 ml（此时利多卡因终浓度为 0.5%），最终注射药液 7 ml。治疗过程中，病人采取仰卧体位，并将患侧肩部充分暴露。医师使用肌骨超声识别肩峰下滑囊与喙突滑囊的位置。在准确定位后，对进针区域进行严格消毒处理，随后采用平面内穿刺技术将针尖引入目标区域。若滑囊内存有积液，则先行抽尽积液，后分别在肩峰下滑囊与喙突滑囊内注入配制好的消炎镇痛药液 5 ml 和 2 ml。注射完毕后，拔出针头，并在进针点贴上敷料，防止感染。

(2) C 组：所有病人在 T 组超声引导下痛点注射治疗的基础上，对肩胛骨背面的冈下肌、小圆肌、大圆肌三块肌肉进行银质针松解治疗。C 组病人每 2 周治疗 1 次，共治疗 2 次，于第 1 次和第 3 次超声引导下痛点注射治疗后 1 天进行。在治疗过程中，病人采取俯卧位，双臂自然平放于身体两侧。具体操作步骤包括（见图 1）：①表面麻醉：直接涂抹利多卡因凝胶于皮肤表面，作用 20 分钟后进行后续操作；②银质针针刺：先画出肩胛冈下缘、肩胛骨内侧缘和肩胛骨外侧缘，横向沿肩胛冈下缘以针距 1 cm 左右定点，纵向沿肩胛骨内侧缘、外侧缘以针距 1 cm 左右定点，均匀定点布满整个冈下窝区，局部消毒后，使用长度为 11 cm，直径为 0.6 mm（YZ 型，上海曙新科技公司）银质针，刺入定点内直达骨面，在骨面行小幅度提插，至病人出现明显酸胀感，每次行针 24 根^[7]；③温度控制：针刺完成后，将银质针与银质针导热巡检仪（YRX-1A-16 型，上海曙新科技公司）连接，将仪器加热温度设定为 110℃，在此条件下针尖温度能够维持在 40~44℃，加热 20 min 后拔针，起针后若有出血点注意压迫止血，再次对治疗区域进行消毒处理^[14]。

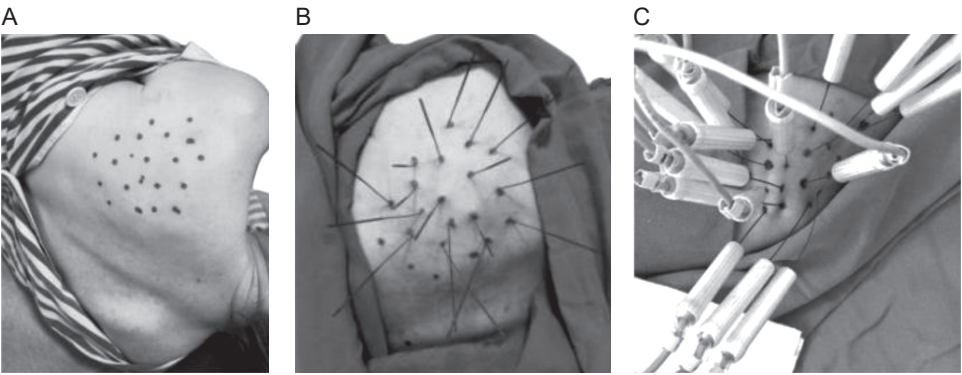


图 1 慢性肩袖损伤病人行银质针松解术治疗
(A) 消毒定位；(B) 定点施针；(C) 温度控制

Fig. 1 Treatment of patients with chronic rotator cuff injury using silver needle release therapy
(A) Disinfection positioning; (B) Point acupuncture; (C) Temperature control



4. 疗效评定

在治疗前以及所有治疗操作结束后1天、1个月、3个月评估并记录两组病人的疼痛情况、肩关节活动度、肩关节功能、口服药物以及并发症发生情况。

(1) 疼痛情况：采用NRS评分对病人的疼痛程度进行评价^[15]。0分为无痛，10分为剧烈疼痛。1~3分为轻度疼痛，4~6分为中度疼痛，7~10分为重度疼痛。

(2) 肩关节活动度 (range of motion, ROM)：病人站立位，确保轴心、固定臂和活动臂的位置准确后，使用量角器对病人肩关节前屈、外展、后伸的角度进行测量。

(3) 肩关节功能：使用UCLA作为肩关节功能改善情况的评价指标。该量表包括疼痛程度、功能情况、主动前屈ROM、前屈肌力和病人满意度5个方面的评估，满分35分^[16]。其中疼痛、功能状况以及病人满意度由病人主观自评，共25分，其余2项由医师客观评价。

(4) 用药情况：记录两组病人在治疗期间使用氨酚双氢可待因的剂量，进一步评估治疗效果。

(5) 并发症发生情况：记录两组病人治疗过程中发生的并发症和不良反应，如术后疼痛、局部神经血管损伤、感染、晕针反应、皮肤灼伤及过敏反应等。

5. 统计学分析

采用SPSS 27.0软件进行数据统计分析。符合正态分布且方差齐性的计量资料用均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm SD$) 表示，偏态数据用四分位数 M (P25, P75) 表示，计数资料用例数 (百分比) 表示。采用卡方检验、*t* 检验、Mann-Whitney U 秩和检验分析两组病人的组间和组内差异。*P* < 0.05 表示差异有统计学意义。

结 果

1. 两组病人一般资料比较

T组男22例，女28例；年龄38~78岁；病程3~12个月。C组男23例，女27例；年龄42~76岁，病程3~11个月。两组病人的性别、年龄、病程、NRS评分、肩关节ROM、肩关节UCLA评分及镇痛药物的使用量比较差异均无统计学意义（见表1）。

2. 两组病人治疗前后NRS评分比较

治疗前两组病人NRS评分差异无统计学意义。两组病人治疗后1天、1个月、3个月NRS评分均显著低于治疗前 (*P* < 0.001)。C组治疗后1天NRS评分与T组比较差异无统计学意义，治疗后1个月、3个月NRS评分显著低于T组 (*P* = 0.001, *P* < 0.001, 见表2)。

3. 两组病人治疗前后肩关节ROM比较

治疗前两组病人肩关节前屈、外展、后伸的ROM差异无统计学意义。与治疗前相比，两组病人肩关节前屈、外展、后伸的ROM在治疗后1天、1个月、3个月均明显改善 (*P* < 0.05)。治疗后1天，C组前屈、后伸的ROM较T组有显著改善 (*P* < 0.05)，其中后伸的改善更为显著 (*P* < 0.01)。治疗后1个月，C组肩关节前屈、外展的活动范围较T组明显改善 (*P* < 0.001)，两组后伸的ROM差异无统计学意义。治疗后3个月，C组肩关节前屈、外展、后伸的ROM改善均明显优于T组 (*P* < 0.001, *P* < 0.001, *P* = 0.005, 见表3)。

4. 两组病人肩关节UCLA评分比较

治疗前两组病人肩关节UCLA评分差异无统计学意义。与治疗前相比，两组病人UCLA评分在治疗

表1 两组病人一般资料比较

Table 1 Comparison of patients general information between the two groups

指标 Indicator	痛点注射组 (T group) (<i>n</i> = 50)	联合治疗组 (C group) (<i>n</i> = 50)	$\chi^2/t/Z$	<i>P</i>
性别 Gender				
男 Male	22 (44%)	23 (46%)	0.040	0.841
女 Female	28 (56%)	27 (54%)		
年龄 (岁) Age (Years)	61.2 ± 1.4	61.5 ± 1.3	-0.156	0.876
病程 (月) Duration (Months)	4 (3,6)	5 (3,7)	-1.048	0.294
疼痛数字分级评分 NRS	5 (5,6)	6 (5,6)	-0.812	0.417
肩关节活动度 ROM				
前屈 Flexion	140 (120, 150)	140 (127.5, 152.5)	-0.147	0.883
外展 Abduction	100 (90, 120)	100 (90, 110)	-1.646	0.100
后伸 Extension	30 (20, 36.25)	30 (18.75, 30)	-1.767	0.077
加州大学肩关节评分系统 UCLA	14.5 (13, 17)	16 (14, 18)	-1.838	0.066
用药情况 Medication use	2 (2, 3)	2 (2, 2)	-1.621	0.105

后1天、1个月、3个月均明显升高 ($P < 0.001$)。治疗后1天、1个月、3个月C组UCLA评分较T组均有提高 ($P = 0.002$, $P < 0.001$, $P < 0.001$, 见表4)。治疗3个月后, 两组疼痛、功能和病人满意度3个维度差异有统计学意义 ($P = 0.002$, $P = 0.025$, $P = 0.042$), 在前屈角度和前屈肌力上差异无统计学意义 (见表5)。

5. 两组病人的用药情况

治疗前两组病人镇痛药物的使用量差异无统计学意义。治疗后1天、1个月、3个月, 两组病人镇痛药物的使用量均较治疗前减少 ($P < 0.001$)。治疗后1天, 两组口服镇痛药物的使用量差异无统计

学意义; 治疗后1个月和3个月C组口服镇痛药物的使用量显著低于T组 ($P < 0.001$, 见表6)。

6. 治疗后两组病人并发症的发生情况

两组病人治疗过程中均未发生发热、穿刺部位血肿、药物过敏、局部感染等并发症。

讨 论

慢性肩袖损伤是肩关节疾病中常见的病理状态, 其迁延不愈的机制复杂且相互关联。研究表明, 肩袖损伤的慢性化主要源于以下病理生理过程: 第一, 冈上肌腱远端缺乏直接血管供血, 导致其愈合

表 2 两组病人 NRS 评分比较 [M (P25, P75), 分]
Table 2 Comparison of patients NRS scores between the two groups [M (P25, P75), points]

组别 Group	例数	治疗前 Before treatment	治疗后 1 天 1-day after treatment	治疗后 1 个月 1-month after treatment	治疗后 3 个月 3-month after treatment
痛点注射组 (T group)	50	5 (5,6)	2 (1,3)***	2 (1,2.25)***	2 (1,3)***
联合治疗组 (C group)	50	6 (5,6)	2 (1.75,3)***	1 (1,2)***	1 (0,1)***
Z		-0.812	-0.383	-3.463	-4.201
P		0.417	0.701	0.001	< 0.001

*** $P < 0.001$, 与治疗前相比; *** $P < 0.001$, compared with before treatment.

表 3 两组病人肩关节 ROM 比较 [M (P25, P75), °]
Table 3 Comparison of patients shoulder joint ROM between the two groups [M (P25, P75), °]

组别 Group	例数	治疗前 Before treatment	治疗后 1 天 1-day after treatment	治疗后 1 个月 1-month after treatment	治疗后 3 个月 3-month after treatment
前屈	痛点注射组 (T group) ($n = 50$)	140 (120, 150)	150 (140, 160)***	160 (140, 160)***	160 (150, 160)***
	联合治疗组 (C group) ($n = 50$)	140 (127.5, 152.5)	150 (147.5, 160)***	160 (160, 170)***	170 (160, 170)***
	Z	-0.147	-1.998	-4.583	-5.963
	P	0.883	0.046	< 0.001	< 0.001
外展	痛点注射组 (T group) ($n = 50$)	100 (90,120)	110 (100, 120)***	115 (100, 130)***	120 (107.5, 130)***
	联合治疗组 (C group) ($n = 50$)	100 (90,110)	110 (100, 120)***	125 (120, 140)***	130 (120, 142.5)***
	Z	-1.646	-0.098	-3.293	-4.731
	P	0.100	0.922	0.001	< 0.001
后伸	痛点注射组 (T group) ($n = 50$)	30 (20, 36.25)	30 (20, 40)**	30 (23.75, 40)***	30 (28.75, 40)***
	联合治疗组 (C group) ($n = 50$)	30 (18.75, 30)	30 (20, 30)*	35 (30, 40)***	40 (30, 40)***
	Z	-1.767	-2.731	-0.824	-2.813
	P	0.077	0.006	0.410	0.005

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$ 与治疗前相比; * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$, compared with before treatment.

表 4 两组病人 UCLA 评分比较 [M (P25, P75), 分]
Table 4 Comparison of patients UCLA scores of the two groups [M (P25, P75), points]

组别 Group	例数	治疗前 Before treatment	治疗后 1 天 1-day after treatment	治疗后 1 个月 1-month after treatment	治疗后 3 个月 3-month after treatment
痛点注射组 (T group)	50	14.5 (13, 17)	24 (22, 27)***	28.5 (25, 30.25)***	31 (26.5, 33)***
联合治疗组 (C group)	50	16 (14, 18)	27 (24.75, 29)***	31 (30, 31)***	33 (31, 35)***
Z		-1.838	-3.156	-5.200	-4.504
P		0.066	0.002	< 0.001	< 0.001

*** $P < 0.001$, 与治疗前相比; *** $P < 0.001$, compared with before treatment.

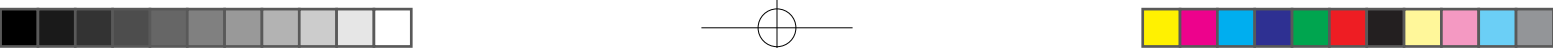


表 5 两组治疗前与治疗 3 个月时 UCLA 总分差异的维度分析 [M (P25, P75), 分]

Table 5 Dimensional analysis of the differences in total UCLA scores between the two group before treatment and at 3-month after treatment [M (P25, P75), points]

组别 Group	例数	疼痛 Pain	功能 Function	前屈角度 Flexion Angle	前屈肌力 Flexion Strength	病人满意度 Satisfaction
痛点注射组 (T group)	50	4.5 (2, 6)	4 (2, 4)	1 (0, 1)	0 (0, 1)	5 (5, 5)
联合治疗组 (C group)	50	6 (6, 7)	4 (4, 4.5)	1 (1, 1)	1 (0, 1)	5 (5, 5)
Z		-3.125	-2.242	-1.229	-1.195	-2.031
P		0.002	0.025	0.219	0.232	0.042

表 6 两组病人的用药情况比较 [M (P25, P75), 片]

Table 6 Comparison of patients medication use between the two groups [M (P25, P75), Tablets]

组别 Group	例数	治疗前 Before treatment	治疗后 1 天 1-day after treatment	治疗后 1 个月 1-month after treatment	治疗后 3 个月 3-month after treatment
痛点注射组 (T group)	50	2 (2,3)	1 (1,2)***	1 (0,2)***	0 (0,1)***
联合治疗组 (C group)	50	2 (2,2)	1 (1,2)***	0 (0,1)***	0 (0,0)***
Z		-1.621	-1.456	-4.881	-4.489
P		0.105	0.145	< 0.001	< 0.001

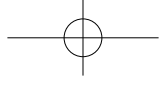
*** $P < 0.001$, 与治疗前相比; *** $P < 0.001$, compared with before treatment.

能力较差, 轻微损伤即可引发慢性退变^[17]; 第二, 肩袖肌腱炎释放的促炎因子 (如 IL-6、TNF- α) 波及关节囊^[18], 叠加疼痛导致病人主动减少肩关节活动, 易诱发滑膜炎及关节囊挛缩, 进一步加重粘连性肩关节囊炎; 第三, 慢性疼痛引发脊髓后角神经元敏化, 疼痛信号放大后会降低病人肩关节活动意愿, 形成“疼痛-僵硬”的恶性循环; 第四, 长期制动导致本体感觉减退, 关节运动协调性下降, 加速肌肉萎缩与功能障碍^[19]。此外, 肩袖组织损伤后不仅局限于损伤区域, 还可通过无菌性炎症扩散至肩胛冈以下肌肉 (冈下肌、小圆肌、大圆肌), 打破肩部力偶平衡, 加剧冈下区域紧张。持续的肌肉痉挛与挛缩进一步导致软组织缺血缺氧, 释放致痛炎性介质, 形成“疼痛-炎症-僵硬”的恶性循环^[20]。因此, 需采用多靶点干预策略以打破这一恶性循环的病理过程。

本研究通过对比肩关节周围痛点注射联合银质针肌肉松解与单纯痛点注射治疗慢性肩袖损伤的临床疗效变化, 结果表明两组病人在治疗后 1 天均出现明显的疼痛缓解, 证实超声引导下精准注射有显著的镇痛效果。但 C 组病人的肩关节功能和前屈、外展活动改善更佳, 尤其远期治疗效果佳, 治疗后 3 个月, C 组病人肩关节前屈、外展、后伸活动范围均明显优于 T 组, 且镇痛药物的使用量更少。UCLA 作为肩关节功能的综合指标, 两组病人在治疗后 1 天、1 个月、3 个月 UCLA 评分均明显提高, 且两组之间均存在明显差异 (C 组优于 T 组)。治疗后 3 个月与治疗前相比, 病人的疼痛感、功能、

前屈角度以及病人对治疗的满意度均有明显改善, 而前屈肌力的改善则未达到统计学显著性差异。值得注意的是, 疼痛的改善可归因于两种干预措施的作用与协同作用: 痛点注射阻断神经传导, 减少肩关节疼痛信号传递。银质针对肩胛冈下的冈下肌、小圆肌和大圆肌进行松解后促进血液循环, 减少炎症并缓解患肩疼痛; 且两种方法的协同效应还通过多维度机制实现了病理进程的逆转与功能重建。超声引导下痛点注射的消炎镇痛与银质针的深层修复能力在时间上形成了叠加作用。糖皮质激素通过抑制 COX-2 通路降低 IL-1 β 、PGE2 等炎性介质的释放, 有效阻断疼痛信号的级联放大, 但其局限性也制约着长期的疗效: 一方面, 药物渗透深度受限导致深层筋膜粘连难以松解; 另一方面, 既往研究证实, 长期或大剂量激素可能诱导肌腱干细胞向脂肪/软骨细胞异常分化, 抑制胶原合成酶活性, 从而加速肌腱退变甚至增加断裂风险^[21]。

本研究中 C 组功能和活动度的改善更佳可归因于银质针的机械松解与热传导双重机制, 弥补了单纯药物干预的不足。其针体产生的定向钝性扩张力可高效分离软组织病理性粘连, 在完整保护神经血管结构的前提下, 深抵骨面的穿刺操作直接切断挛缩胶原纤维束; 同时可以通过激活肌筋膜感受器触发神经反射, 即时下调异常肌张力, 尤其针对冈下肌等关键张力链节点的靶向松解, 进一步打破“痉挛-疼痛”的恶性循环, 重建肩胛带动力链生物力学平衡^[22]。此外, 银质针具有优异的导热性能, 结合银质针导热巡检仪对针体进行加热较传



统方法能更稳定针尖温度。当局部组织温度上升至 39~40℃时可上调热休克蛋白 HSP70 表达,促进损伤肌腱的胶原有序排列^[23];银质针针尖达 40℃时,热量可以穿透至骨膜,在局部产生热效应,引发局部血流量增加(50%~150%)^[24],加速代谢废物清除与营养输送,为肌腱修复创造微环境;局部温度持续在 40~42℃时能有效抑制成纤维细胞线粒体代谢活性,阻断胶原过度沉积,从而延缓纤维化进程^[25]。血清 P 物质、神经肽 Y 及神经生长因子浓度的下降与银质针的局部热效应作用有关,能够抑制疼痛信号级联传导与神经源性炎症反应^[26]。此外,有研究发现加热银质针可以通过下调转化生长因子 $\beta 1$ 表达、上调基质金属蛋白酶 3 活性来调节瘢痕组织的微环境,重塑细胞外基质代谢,减轻组织水肿与病理性黏连形成^[26]。综上所述,银质针的双重效应能明显促进肩关节功能向正常状态的恢复进程。

沈昌玉等^[27]通过非靶向代谢组学分析发现,银质针导热疗法可显著调节肌筋膜疼痛综合征大鼠的局部代谢谱,同时逆转肌纤维排列紊乱,提示其通过抑制神经源性炎症与组织结构重塑实现镇痛效应。Wang 等^[23]研究对比臂丛神经阻滞下粘连松解术联合银质针与单一松解术的疗效,发现联合组病人肩关节 Constant-Murley 评分提升幅度较对照组增加近 1 倍,印证了银质针在力学平衡重建中的作用。耿光星等^[28]研究证实颈神经阻滞联合银质针治疗颈型颈椎病时,银质针可迅速缓解疼痛及肌群痉挛,并能长期维持效果。此外,赵智龙等^[29]在肩袖损伤动物模型中观察到,银质针干预可显著降低骨-腱结合部 IL-6、TNF- α 等炎症标志物水平,同时促进胶原纤维有序排列,从分子层面解释了本研究中病人瘢痕软化及功能改善的生物学基础。上述研究结论与本研究结果形成多维度证据链,共同支持联合疗法在慢性肩袖损伤治疗中的临床应用价值。

本研究存在一定局限性。首先,尽管样本量达到了主要终点所需的最小数量,但整体样本量相对有限,可能影响结果在更广泛人群中的推广性;其次,所有病人虽接受标准化康复指导,但其家庭锻炼的依从性和强度存在个体差异,可能影响功能恢复结果。此外,研究期间病人服用的镇痛药物使用量虽然是评价指标之一,但其频率和剂量差异也可能构成混杂因素;第三,缺乏对肌腱修复关键代谢标志物(如 MMP-1、TIMP-1)的动态监测,难以量化该联合疗法对肌腱微观结构修复和重塑的具体影响程度;第四,随访时间相对较短,限制了对联合疗法长期疗效(>1 年)的评估能力;最后,本

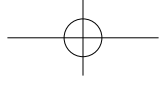
研究纳入的病人群体集中于特定严重程度的慢性肩袖损伤,因此该方案对于更早期(如急性或单纯性肌腱炎)病人的适用性和有效性仍需进一步探讨。未来研究可考虑扩大样本量并加强混杂因素控制(如加强对药物和锻炼的管理),结合影像组学或代谢组学动态评估组织修复过程,延长随访时间以明确长期效益,并深入研究该疗法在不同损伤阶段的应用价值,从而为慢性肩袖损伤的联合治疗提供更坚实的科学依据。

综上所述,超声引导下痛点注射联合银质针疗法通过靶向干预慢性肩袖损伤的多环节病理机制,兼具快速镇痛与长期修复的双重优势,为病人提供了一种安全、高效的综合治疗方案,有助于打破慢性肩袖损伤病人疼痛与肩关节活动受限的恶性循环,提高生活质量。

利益冲突声明:作者声明本文无利益冲突。

参 考 文 献

- [1] Arner JW, Peebles LA, Bradley JP, *et al.* Anterior shoulder instability management: indications, techniques, and outcomes.[J]. *Arthrosc*, 2020, 36(11):2791-2793.
- [2] 汪新华,钱军,翁习生.肩袖损伤的解剖学研究进展[J]. *中华解剖与临床杂志*, 2017, 22(3):256-259.
- [3] Sripathi P, Agrawal KD. Rotator cuff injury: pathogenesis, biomechanics, and repair[J]. *J Orthop Sports Med*, 2024, 6(4):231-248.
- [4] Araya Y, Jirakrit L. Preliminary study: short-term beneficial effects of thai tok sen massage on pain, pressure pain threshold, and upper trapezius muscle thickness among people with shoulder pain[J]. *Int J Ther Massage Bodywork*, 2023, 16(1):3-12.
- [5] 单玲玲,徐琼,王鹏飞,等.超声引导下肩袖间隙与痛点注射消炎镇痛混合液治疗肩袖损伤的效果比较[J]. *中华全科医学*, 2023, 21(8):1393-1396, 1420.
- [6] Xuesong H, Shaoxing D, Bing Z, *et al.* Efficacy of silver needle therapy for the treatment of chronic non-specific low back pain: a prospective, single-center, randomized, parallel-controlled clinical trial[J]. *Trials*, 2021, 22(1):75-75.
- [7] 施丽燕,袁改能,刘薛峰,等.密集型银质针联合手法松解术治疗慢性肩袖损伤的临床研究[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2023, 31(11):37-40, 46.
- [8] Ilia I, Miuta CC, Osser G, *et al.* Ultrasound-guided versus landmark-based extracorporeal shock wave therapy for calcific shoulder tendinopathy: an interventional clinical trial[J]. *Diagnostics (Basel)*, 2025, 15(9):1142.
- [9] 王梓力,沈民仁,吴松.透明质酸钠、皮质类固醇、自体富血小板血浆治疗原发性冻结肩的效果对比[J].



- 中南大学学报 (医学版), 2024, 49(8):1271-1278.
- [10] 宋奕, 方梅, 钱斌, 等. 基于红外热成像技术评估细银质针治疗膝关节骨性关节炎的疗效 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2021, 27(9):708-710.
- [11] 查紫璐, 计忠伟, 万权, 等. 针刺治疗对颈椎间盘突出症微创手术后疗效的影响 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2024, 30(6):424-431.
- [12] 张凯搏, 唐新, 李箭, 等. 2019 年美国骨科医师学会 (AAOS) 肩袖损伤临床实践指南解读 [J]. 中国运动医学杂志, 2020, 39(5):403-412.
- [13] 王祖杰, 张凯丹, 郑彩云, 等. 密集温针联合动态关节松动术治疗肩关节周围炎的临床研究 [J]. 光明中医, 2022, 37(14):2585-2588.
- [14] 罗忠明, 李西海. 密集型银质针导热松解术治疗膝骨关节炎的临床效果观察 [J]. 临床医学工程, 2024, 31(5):587-588.
- [15] Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, *et al.* Measures of adult pain: visual analog scale for pain (VAS Pain), numeric rating scale for pain (NRS Pain), McGill pain questionnaire (MPQ), short-form McGill pain questionnaire (SF-MPQ), chronic pain grade scale (CPGS), short form-36 bodily pain scale (SF-36 BPS), and measure of intermittent and constant osteoarthritis pain (ICOAP)[J]. *Arthritis Care Res*, 2011, 63 Suppl 11(S11):S240-252.
- [16] Jo YH, Lee KH, Jeong SY, *et al.* Shoulder outcome scoring systems have substantial ceiling effects 2 years after arthroscopic rotator cuff repair[J]. *Knee Surg Sport Tr A*, 2021, 29 (7):2070-2076.
- [17] Fitzpatrick LA, Atinga A, White L, *et al.* Rotator cuff injury and repair[J]. *Semin Musculoskelet Radiol*, 2022, 26(5):585-596.
- [18] Xiang L, Deng H, Zhou S. Effects of TNF- α on behaviour and inflammation in rats with rotator cuff injury through NGF[J]. *Discov Med*, 2024, 36(185):1241-1249.
- [19] 李响, 周人龙, 张洪蕊, 等. 上肢机器人对肩袖损伤术后患者的疗效观察 [J]. 中国康复, 2022, 37(7):410-413.
- [20] ChihHao C, Huan S, Poyu C, *et al.* Arthroscopic pan-capsular and transverse humeral ligament release with biceps tenodesis for patients with refractory frozen shoulder[J]. *Medicina*, 2022, 58(12):1712-1712.
- [21] Weninger V, Agócs G, Kovács N, *et al.* Hyaluronate acid plus platelet-rich plasma is superior to steroids for pain relief less than 6 months using injection therapy of partial rotator cuff tears: a systematic review and network meta-analysis[J]. *Arthrosc*, 2025, 41(2):304-315.
- [22] 张振武, 凌地洋, 韩健, 等. 银质针导热疗法联合洛索洛芬钠贴剂治疗膝骨关节炎的疗效及机制研究 [J]. 针刺研究, 2021, 46(1):64-68.
- [23] Wang H, Fan D, Lan Q, *et al.* Clinical efficacy of adhesion release under brachial plexus block plus silver needle warm acupuncture on frozen shoulder and recovery of limb function[J]. *Altern Ther Health Med*, 2025, 31(1):251-257.
- [24] 栾逸先, 朱荟一, 王丽娟, 等. 细银质针的临床应用及作用机制: 文献综述 [J]. 中华疼痛学杂志, 2024, 20(3):458-462.
- [25] 杨信强, 文立春, 黄兰, 等. 密集型银质针疗法治疗经皮椎间孔入路内镜下腰椎间盘突出术后复发性腰腿痛的临床评价 [J]. 中国当代医药, 2025, 32(17):41-46.
- [26] 骆佳, 刘际童, 张薇薇, 等. 超声引导下密集型银质针治疗肩关节疼痛的疗效 [J]. 中国临床研究, 2025, 38(5):730-734.
- [27] 沈昌玉, 孟钰杰, 黄鹏, 等. 基于非靶向代谢组学策略探究银质针导热疗法干预肌筋膜疼痛综合征的机制 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2024, 30(12):907-918.
- [28] 耿光星, 张学广, 耿世馨, 等. 超声引导下颈神经阻滞联合银质针导热疗法在颈型颈椎病治疗中的疗效观察 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2021, 27(7):553-555.
- [29] 赵智龙, 丁国萍, 胡媛, 等. 银质针对大鼠肩袖冈上肌骨-肌腱结合部位损伤的修复作用 [J]. 宁夏医学杂志, 2021, 43(6):535-538.