

doi: 10.3969/j.issn.1674-1242.2026.01.019

基于筋膜理论的小针刀瘢痕松解术联合腰背肌功能锻炼治疗腰椎术后疼痛综合征的临床研究

李艳侠¹, 卜保献², 李寒曦², 郝宇鹏², 郭晓辉³, 刘英科³

(1. 河南省洛阳正骨医院(河南省骨科医院)骨肌疼痛科, 河南洛阳 471002; 2. 河南省洛阳正骨医院(河南省骨科医院)脊柱外一科, 河南洛阳 471002; 3. 河南省洛阳正骨医院(河南省骨科医院)脊柱相关疾病康复科, 河南洛阳 471002)

【摘要】目的 探讨基于筋膜理论的小针刀瘢痕松解术联合腰背肌功能锻炼治疗腰椎术后疼痛综合征(failed back surgery syndrome, FBSS)的临床疗效。**方法** 选取2024年1月至2025年6月在河南省洛阳正骨医院(河南省骨科医院)脊柱外科住院的腰椎术后且符合FBSS诊断的患者为研究对象。将150例合格受试者按1:1:1的比例随机分配至对照组(口服塞来昔布胶囊)、针刀组、针刀+锻炼组(腰背肌功能锻炼), 每组各50例。分别于治疗后1 d、5 d、10 d记录三组患者的视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)与日本骨科协会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)腰椎功能评分, 并于治疗后10 d测定双侧多裂肌杨氏模量值(E), 同时评价临床总有效率。**结果** 治疗后5 d, 针刀组与针刀+锻炼组VAS评分、JOA评分均显著优于对照组(均 $P<0.05$)。治疗后10 d, 针刀+锻炼组VAS评分(2.00 ± 0.36)显著低于针刀组(2.80 ± 0.45)($P<0.05$), JOA评分(25.00 ± 0.71)显著高于针刀组(23.20 ± 0.45)($P<0.05$)。治疗后10 d, 针刀组与针刀+锻炼组的双侧多裂肌E值显著低于对照组($P<0.05$), 而针刀组则高于针刀+锻炼组($P<0.05$)。针刀+锻炼组总有效率(96%)显著高于针刀组(84%)和对照组(62%)(均 $P<0.05$)。**结论** 小针刀瘢痕松解术可快速缓解FBSS疼痛并增强肌肉弹性; 联合腰背肌功能锻炼可进一步强化肌筋膜链稳定性与神经肌肉控制能力, 改善肌肉功能状态, 显著提高短期(10 d)疗效。该“机械松解-功能强化”序贯治疗模式为FBSS临床治疗方案制定提供了新思路。

【关键词】 筋膜理论; 小针刀; 腰椎术后疼痛综合征; 瘢痕松解; 多裂肌; 剪切波超声弹性成像

【中图分类号】 R687.3

【文献标志码】 A

文章编号: 1674-1242(2026)01-0093-08

Clinical study on the combined use of fascial theory-based small-needle knife scar release and lumbar-back muscle functional exercise for the treatment of failed back surgery syndrome

LI Yanxia¹, BO Baoxian², LI Hanxi², HAO Yupeng², GUO Xiaohui³, LIU Yingke³

(1. Department of Musculoskeletal Pain, Luoyang Orthopedic-Traumatological Hospital of Henan Province (Henan Provincial Orthopaedic Hospital), Luoyang 471002, Henan, China; 2. Department of Spine Surgery, Luoyang Orthopedic-Traumatological Hospital of Henan Province (Henan Provincial Orthopaedic Hospital), Luoyang 471002, Henan, China; 3. Department Spinal Disorders Rehabilitation, Luoyang Orthopedic-Traumatological Hospital of Henan Province (Henan Provincial Orthopaedic Hospital), Luoyang 471002, Henan, China)

【Abstract】Objective To investigate the clinical efficacy of combining small needle knife scar release based on fasciology theory with lumbar and back muscle functional exercises for treating failed back surgery syndrome (FBSS). **Methods** From January 2024 to June 2025, patients who were hospitalized in the Department of Spinal Surgery of Luoyang Orthopedic Hospital (Henan Provincial Orthopaedic Hospital) after lumbar surgery and met the FBSS diagnosis were selected as the research objects. one hundred and fifty qualified subjects were randomly assigned to the control group (oral celecoxib capsules), the needle-knife group and the needle-knife plus exercise group (back muscle functional exercise) according to the ratio of 1:1:1, with 50 cases in each group. The lumbar function scores of visual analogue scale (VAS) and Japanese Orthopaedic Association (JOA) of the three groups were recorded

收稿日期: 2025-11-29。

基金项目: 河南省中医药科学研究专项课题(2024ZY2113)。

作者简介: 李艳侠, 主治医师, 研究方向: 骨肌疼痛研究。E-mail: lyx791402@163.com。

通信作者: 郭晓辉, 副主任医师, 研究方向: 脊柱相关疾病研究。E-mail: gxh2005055@126.com。

on the 1st day, 5th day and 10th day after treatment, respectively, and the Young's modulus (E) of bilateral multifidus was measured on the 10th day after treatment, at the same time, the clinical total effective rate was evaluated. **Results** Starting from day 5 post-treatment, both the needle-knife group and the needle-knife plus exercise group demonstrated significantly superior VAS scores and JOA scores compared to the control group (all $P < 0.05$). By day 10 post-treatment, the VAS score in the needle-knife plus exercise group (2.00 ± 0.36) was significantly lower than that in the needle-knife group (2.80 ± 0.45) ($P < 0.05$), while the JOA score (25.00 ± 0.71) was significantly higher than that of the needle-knife group (23.20 ± 0.45) ($P < 0.05$). By day 10 post-treatment, the bilateral multifidus muscle E values in the control group were higher than those in both the needle-knife group and the needle-knife plus exercise group (all $P < 0.05$). The bilateral multifidus muscle Young's modulus values in the needle-knife group were also higher than those in the needle-knife plus exercise group ($P < 0.05$). The total effective rate in the needle-knife plus exercise group (96%) was significantly higher than that in the needle-knife group (84%) and the control group (62%) (all $P < 0.05$). **Conclusion** Small needle knife scar release can rapidly alleviate FBSS pain and enhance muscle elasticity. Combined with lumbar and back muscle functional exercises, it further strengthens myofascial chain stability and neuromuscular control, improves muscle function, and significantly enhances short-term (10 d) therapeutic efficacy. This sequential treatment model of "mechanical release-functional strengthening" offers a novel approach for developing clinical treatment protocols for FBSS.

【Key words】 Fascia theory; Small-needle knife scar; Failed back surgery syndrome; Scar tissue release; Multifidus muscle; Shear wave elastography

腰椎术后疼痛综合征 (failed back surgery syndrome, FBSS) 指腰椎手术后, 部分患者原有的腰痛或下肢痛症状未缓解, 或缓解后复发的一种临床现象^[1-2], 发生率可达 5%~40%^[3]。该综合征病因多样, 主要包括内置物排斥反应、手术致脊柱生物力学结构改变 (如椎间不稳), 以及术后瘢痕组织粘连压迫或牵拉神经根等因素^[4]。其中, 术后瘢痕组织与深筋膜的相互作用日益受到重视: 两者紧密粘连可导致筋膜弹性降低、局部微循环障碍及肌肉缺血, 进而诱发慢性疼痛^[5]。近年来, 筋膜学研究揭示筋膜具有主动收缩能力^[6-7], 为 FBSS 病理机制提供了新视角。

椎旁肌是维持躯干姿势反射的关键效应器, 对脊柱节段性稳定至关重要^[8-9]。多裂肌是腰椎核心稳定肌, 其形态改变与功能减退会直接削弱腰椎稳定性, 加速椎间盘退变, 成为诱发 FBSS 的重要病理机制之一^[10]。FBSS 治疗方面, 现有方法如药物治疗、脊髓刺激、针灸等疗效常不理想, 且缺乏广泛共识。小针刀疗法作为闭合性微创技术, 通过松解软组织粘连、恢复局部生物力学平衡, 在慢性疼痛治疗中起效快^[11-12]。该疗法可针对性干预瘢痕-筋膜界面, 解除深筋膜对组织的束缚、改善局部血流灌注^[13]。然而, 其在 FBSS 治疗中的确切疗效及基于筋膜调控的作用机制, 尚需系统性研究与验证。基于上述机制, 本研究旨在评估小针刀瘢痕松解术结合腰背肌功能锻炼治疗 FBSS 的临床效果, 并采用剪切波超声

弹性成像 (shear wave elastography, SWE) 技术定量评估治疗对患者多裂肌弹性模量的影响^[14], 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2024 年 1 月至 2025 年 6 月在河南省洛阳正骨医院 (河南省骨科医院) 脊柱外科住院的腰椎术后且符合 FBSS 诊断的患者为研究对象。采用 SPSS 统计学软件生成的随机数字序列, 将 150 例合格受试者按 1:1:1 的比例随机分配至对照组 (口服塞来昔布胶囊)、针刀组、针刀+锻炼组 (腰背肌功能锻炼), 每组各 50 例。随机序列由不参与研究的科研管理人员生成, 并通过按顺序编号、不透光、密封的信封严格实施分配隐藏, 信封由不参与研究的科研管理人员统一保管, 患者入组时由保管者按序拆封并告知分组, 确保分组信息在入组前完全隐匿。鉴于干预措施的特性 (口服药物与小针刀/腰背肌功能锻炼治疗), 本研究未对患者及治疗操作者设盲; 但为最大限度控制偏倚, 特指定不参与分组与干预的独立研究人员作为结局评估者 (对所有随访指标进行评估), 并在数据分析阶段对统计分析人员设置盲态, 即其仅对以代码标示的数据进行分析直至主要结论得出, 从而保证结果测量与统计分析的客观性。三组患者基线资料比较差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$), 组间具有可比性 (表 1)。本研究经河南省洛阳正骨医院 (河南省骨科医院) 伦理委员会批准 (批件号: 2025KYKT0024-01)。

表1 三组患者基线资料比较

指标	对照组 (n=50)	针刀组 (n=50)	针刀+锻炼组 (n=50)	$t/\chi^2/F$	P
年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	57.2±6.8	60.4±6.5	59.5±8.4	2.521	0.084
性别 (男/女, n)	28/22	26/24	30/20	0.649	0.723
BMI ($\bar{x}\pm s$, kg/m ²)	25.7±3.3	24.8±2.9	25.3±3.2	0.854	0.428
病程 ($\bar{x}\pm s$, 月)	9.1±1.7	8.7±1.4	8.8±1.8	0.157	0.856
术前诊断 (n)					
腰椎间盘突出	32	30	34		
腰椎管狭窄症	12	14	11	0.746	0.946
腰椎滑脱	6	6	5		

注: BMI 为体重指数。

1.2 诊断标准

参照《中医骨伤科常见病诊疗指南》制定:

①腰椎后路术后≥6个月,腰部、臀骶或下肢遗留顽固性疼痛;②腰部有固定压痛点,伴下肢肌力、感觉异常等神经体征;③已通过必要检查排除结核、肿瘤等其他病因所致疼痛。

1.3 纳入与排除标准

纳入标准:①符合本研究的诊断标准;②年龄45~75岁,具备正常沟通与配合能力;③术后腰痛病程超过6个月,自愿接受保守治疗;④签署知情同意书。排除标准:①凝血功能异常、合并严重心脑血管疾病、肝肾疾病及精神疾病者;②无法耐受针刀操作者;③伴有肌肉瘫痪、脊柱感染或局部皮肤感染者;④经评估需行2次手术治疗者;⑤研究期间正接受其他可能干扰疗效判定的患者。

1.4 治疗方案

1.4.1 对照组

口服塞来昔布胶囊(辉瑞制药有限公司;批准文号:国药准字HJ20140106;规格:200mg),200mg/次,1次/d,连续10d。

1.4.2 针刀组

患者取俯卧位,双手置于躯干两侧,放松腰背部。常规消毒、局麻后,持0.5mm×40mm一次性使用无菌小针刀(注册人名称:江西老宗医医疗器械有限公司;注册证编号:赣械注准20172200270),以80°角刺入瘢痕区浅深筋膜间。快速斜行切割3~5刀以松解粘连,逐层深入至患者诉有明显酸胀

感的激痛点。随后提针纵向疏通2~3次,调转刀口线90°横向切割1次,待手下有松动感后出针。出针后以无菌纱布压迫止血,并覆以敷贴,嘱患者24h内保持针孔干燥。本治疗于第1、5、10天各进行1次,共计3次。

1.4.3 针刀+锻炼组

针刀治疗同针刀组,术后即刻行腰背肌功能锻炼,腰背肌功能锻炼方案包含两部分。

(1)核心激活训练。①呼吸训练:患者取仰卧位,屈膝,双手分置于上腹与胸部。行腹式呼吸,吸气时腹部隆起,呼气时凹陷,10次/组,3组/d。

②平衡训练:患者呈俯卧位,腹下垫巴氏球。交替进行对侧上下肢伸直抬举(如右手与左脚),并保持10s,10次/组,3组/d。

(2)腰背肌力与灵活性训练。①拱桥式:仰卧位,以头、双肘及双足为支点,行“五点支撑”,将腰背臀部缓慢抬离床面至最高点后放下,10次/组,3组/d。②双桥式:仰卧位,屈髋屈膝90°,缓慢将臀部抬离床面至最高处后缓慢放下,10次/组,3组/d。③小燕飞:俯卧于硬床,四肢及头部缓慢抬离床面,以腹部为支撑,维持3~5s后放松,10次/组,3组/d。④前屈后伸:站立位,双脚与肩同宽,双手叉腰,腰部充分前屈并维持3s,随后后伸维持3s,10次/组,3组/d。⑤回旋训练:姿势同上,腰部做顺时针与逆时针方向的缓慢划圈运动,感受腰部牵拉,10次/组,3组/d。

研究流程见图1。

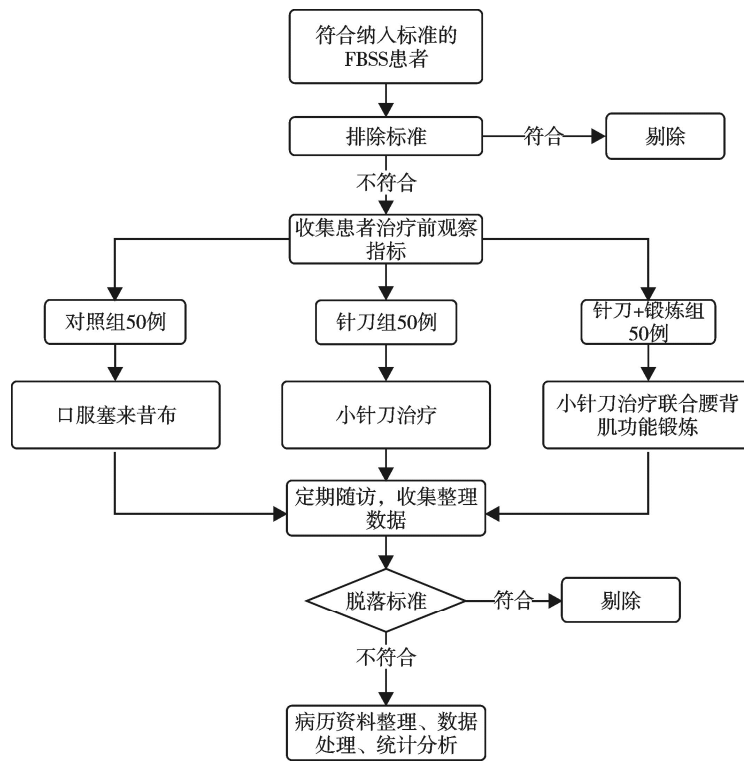


图 1 研究方案流程图

注：FBSS 为腰椎术后疼痛综合征。

1.5 观察指标

1.5.1 视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS) 评分

于治疗后第 1、5、10 天, 采用 VAS 评分^[15]评估三组患者疼痛程度。使用标有 0 分(无痛)至 10 分(剧痛)的 10 cm 标尺, 患者根据主观疼痛强度在相应位置标记, 据此记录分值。

1.5.2 日本骨科协会(Japanese Orthopaedic Association, JOA) 腰椎功能评分

JOA 评分是由日本骨科协会制定的一种用于评估腰椎疾病(如腰椎间盘突出症、腰椎滑脱等)患者症状及功能状态的评分标准^[16]。分别于治疗后 1 d、5 d、10 d 对三组患者进行腰椎 JOA 评分。该评分系统涵盖主观症状、临床体征、日常活动与膀胱功能等 4 个维度, 总分为 29 分。评分越低, 表明功能障碍程度越严重。

1.5.3 多裂肌杨氏模量值(Young's modulus, E) 测定

患者取俯卧位, 双上肢位于头部两侧, 将超声探头与脊柱纵轴平行放置在 L₄、L₅ 棘突外侧 2 cm 处多裂肌肌腹位置, 转动探头方向使探头与肌纤维走

向平行, 在此测量多裂肌的 E 值。SWE 的量程设置 0~100 kPa, 启用 Q-Box (直径为 6 mm) 置于多裂肌处, 待图像清晰稳定后按下 SWE 键进行弹性成像信息采集, 并于波形稳定后停顿, 在图像上选取 (2 mm×2 mm) 作为感兴趣区 (region of interest, ROI) 与对照区, 此时成像系统将自动测量该区域肌肉组织的 E 值并储存。为提升数据精度, 所有测量均由同一名超声医师在治疗前及治疗后 10 d 完成, 且每项数据均重复测量 3 次后取均值。SWE 设备为佳能 Aplio800 超声诊断仪, 配置 PLT1205BX 线性探头, 中心频率为 12 MHz。患者始终保持腰背部肌肉放松状态, 整个检查过程中不做任何自主运动。

1.5.4 疗效评价

本研究中“总有效率”作为辅助结局指标, 主要结局指标为 VAS、JOA 评分及 SWE 测量的 E 值。参照国家中医药管理局《中医病证诊断疗效标准》, 并结合 JOA 评分进行综合疗效判定, 评价总有效率: 疗效指数 = (治疗后评分 - 治疗前评分) / 治疗前评分 × 100%。显效: 疼痛等异常不适症状明显改善, 评分增加 ≥ 50%。有效: 疼痛等异常不适症状部分消失或改善, 评分增加 < 50%, 且 ≥ 30%。无效: 主

要症状与关节活动无明显改善;评分增加<30%。在第10天进行疗效评价。

1.6 统计学方法

采用SPSS 25.0软件进行统计学分析。计量资料检验是否符合正态分布,用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)或 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,若符合正态分布及方差齐性,组间比较采用单因素方差分析(One-way ANOVA)。若各组比较方差齐性,采用LSD法进行两两比较;若方差不齐,则采用Dunnnett's t_3 法。重复测量数据组内比较采用重复测量方差分析,计数资料组间比较采用 χ^2 检验。三组结局指标两两比较,报告比值比(odds ratio, OR)和95%置信区间(95% confidence interval, 95%CI)。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 VAS评分

组间比较:三组患者治疗前VAS评分比较差异无统计学意义($P=0.955$),具有可比性。治疗后1d,组间差异仍无统计学意义($P=0.092$)。治疗后5d,对照组VAS评分显著高于针刀组与针刀+锻炼组($P < 0.05$),但后两组间差异不显著($P > 0.05$)。治疗后10d,对照组VAS评分仍最高,针刀+锻炼组最低,针刀组介于两者之间,任意两组间比较,差异均具有统计学意义(均 $P < 0.05$)。

组内比较:采用重复测量方差分析的方法比较三组患者治疗后1d、5d、10d的VAS评分,结果显示:三组患者VAS评分随着时间变化均呈递减趋势,疼痛症状逐渐改善,①时间效应($F=66.667, P=0.001 < 0.05$),②时间*组别交互效应($F=5.867, P=0.004 < 0.05$),③组别效应($F=19.013, P=0.001 < 0.05$)。见表2。

表2 三组患者治疗前后VAS评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	治疗前	治疗后1d	治疗后5d	治疗后10d
对照组(n=50)	6.20±0.91	5.00±0.71	5.00±0.45	4.60±0.55
针刀组(n=50)	6.30±0.67	4.00±0.70	3.80±0.44 [*]	2.80±0.45 [*]
针刀+锻炼组(n=50)	6.20±0.92	4.40±0.54	3.40±0.55 [*]	2.00±0.36 [#]
F	0.047	2.923	19.143	53.200
P	0.955	0.092	0.001	0.001

注:VAS为视觉模拟评分法。与对照组对比,^{*} $P < 0.05$;与针刀组对比,[#] $P < 0.05$ 。组内比较: $F_{时间}=66.667, P_{时间} < 0.05, F_{时间*组别}=5.867, P_{时间*组别} < 0.05, F_{组别}=19.013, P_{组别} < 0.05$ 。

2.2 腰椎功能JOA评分

组间比较:三组患者治疗前JOA评分比较差异无统计学意义($P=0.836$),具有可比性。治疗后1d,组间差异仍无统计学意义($P=0.284$)。治疗后5d,对照组JOA评分显著低于针刀组与针刀+锻炼组($P < 0.05$),但后两组间差异不显著($P > 0.05$)。治疗后10d,对照组腰椎JOA评分与针刀组、针刀+锻炼组比较差异有统计学意义($P < 0.05$);针刀组与针刀+锻炼组比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。

组内比较:采用重复测量方差分析的方法比较三组患者治疗后1d、5d、10d的JOA评分,结果显示:三组患者JOA评分随着时间变化均呈递增趋势,腰椎功能逐渐改善,①时间效应($F=267.975, P=0.000 < 0.05$),②时间*组别交互效应($F=19.549, P=0.000 < 0.05$),③组别效应($F=66.950, P=0.000 < 0.05$)(表3)。

表3 三组患者治疗前后腰椎功能JOA评分比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	治疗前	治疗后1d	治疗后5d	治疗后10d
对照组(n=50)	12.40±1.14	14.20±0.45	15.60±0.89	17.00±0.71
针刀组(n=50)	12.80±0.83	15.40±1.14	19.60±1.14 [*]	23.20±0.45 [*]
针刀+锻炼组(n=50)	12.60±1.15	15.0±1.58	20.00±0.70 [*]	25.00±0.71 [#]
F	0.182	1.400	34.154	220.167
P	0.836	0.284	0.001	0.001

注:JOA为日本骨科协会。与对照组对比,^{*} $P < 0.05$;与针刀组对比,[#] $P < 0.05$ 。组内比较: $F_{时间}=267.975, P_{时间} < 0.05, F_{时间*组别}=19.549, P_{时间*组别} < 0.05, F_{组别}=66.950, P_{组别} < 0.05$ 。

2.3 多裂肌E值测定

治疗前,三组患者双侧多裂肌弹性模量(E值)组间基线均衡,差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。治疗后10d,组间比较显示:对照组双侧多裂肌E值均高于针刀组与针刀+锻炼组,且针刀组的E值亦显著高于针刀+锻炼组,差异均具有统计学意义(均 $P < 0.05$)。组内比较显示:与治疗前相比,针刀组与针刀+锻炼组患者的双侧多裂肌E值均显著降低(均 $P < 0.01$)(表4、表5)。

表4 三组患者左侧多裂肌治疗前后E值比较($\bar{x} \pm s$,kPa)

组别	治疗前	治疗后10d	t	P
对照组(n=50)	13.35±3.79	12.42±3.00	1.394	0.170
针刀组(n=50)	13.05±2.43	8.92±1.93 [※]	9.622	0.001
针刀+锻炼组(n=50)	13.64±2.86	7.96±1.90 [※]	10.730	0.001
F	0.457	50.445		
P	0.634	0.001		

表 5 三组患者右侧多裂肌治疗前后 E 值比较 ($\bar{x} \pm s$, kPa)

组别	治疗前	治疗后 10 d	t	P
对照组 (n=50)	13.69±2.06	13.01±1.79	1.834	0.073
针刀组 (n=50)	14.38±3.00	9.34±1.50 ^{*§}	10.960	0.000
针刀+锻炼组 (n=50)	14.00±3.83	8.24±2.55 ^{*§}	8.959	0.001
F	0.60	78.469		
P	0.524	0.001		

注: 与对照组对比, *P<0.05; 与针刀组对比, §P<0.05; 同组内前后对比, §P<0.05。

2.4 临床疗效评价

治疗后 10 d, 三组患者临床疗效总体比较差异具有统计学意义 (P<0.05)。两两比较进一步显示:

针刀组与针刀+锻炼组临床疗效均优于对照组, 且针刀组疗效亦不及针刀+锻炼组, 差异均具有统计学意义 (均 P<0.05) (表 6、表 7)。

表 6 三组患者治疗后 10 d 临床疗效比较

组别	显效 (n)	有效 (n)	无效 (n)	总有效 (%)
对照组 (n=50)	10	21	19	62
针刀组 (n=50)	22	20	8	84 [*]
针刀+锻炼组 (n=50)	30	18	2	96 ^{**}
χ^2			19.065	
P			0.001	

注: 与对照组对比, *P<0.05; 与针刀组对比, **P<0.05。

表 7 三组结局指标两两比较

结局指标	对照组 vs. 针刀组		对照组 vs. 针刀+锻炼组		针刀组 vs. 针刀+锻炼组	
	效应值 (95%CI)	P	效应值 (95%CI)	P	效应值 (95%CI)	P
治疗后 1 d VAS 评分	MD=1.000 (0.093, 1.907)	0.033	MD=0.600 (-0.307, 1.507)	0.175	MD=-0.400 (-1.307, 0.507)	0.356
治疗后 5 d VAS 评分	MD=1.400 (0.734, 2.066)	0.001	MD=1.800 (1.134, 2.466)	0.001	MD=0.400 (-0.266, 1.066)	0.215
治疗后 10 d VAS 评分	MD=1.800 (1.237, 2.363)	0.001	MD=2.600 (2.037, 3.163)	0.001	MD=0.800 (0.237, 1.363)	0.009
治疗后 1 d JOA 评分	MD=-1.200 (-2.791, 0.391)	0.126	MD=-0.800 (-2.391, 0.791)	0.295	MD=0.400 (-1.191, 1.991)	0.594
治疗后 5 d JOA 评分	MD=-4.000 (-5.283, -2.717)	0.001	MD=-4.400 (-5.683, -3.117)	0.001	MD=-0.400 (-1.683, 0.883)	0.510
治疗后 10 d JOA 评分	MD=-6.200 (-7.072, -5.329)	0.001	MD=-8.000 (-8.872, -7.129)	0.001	MD=-1.800 (-2.672, -0.929)	0.001
治疗后 10 d 左侧多裂肌 E 值	MD=3.495 (2.572, 4.417)	0.001	MD=4.455 (3.532, 5.378)	0.001	MD=0.960 (0.038, 1.883)	0.041
治疗后 10 d 右侧多裂肌 E 值	MD=3.672 (2.883, 4.461)	0.001	MD=4.774 (3.986, 5.563)	0.001	MD=1.102 (0.314, 1.891)	0.006
临床疗效	OR=0.311 (0.120, 0.802)	0.013	OR=0.068 (0.015, 0.313)	0.001	OR=0.219 (0.044, 0.989)	0.039

注: 95%CI 为 95%置信区间; VAS 为视觉模拟评分法; JOA 为日本骨科协会; OR 为比值比。

3 讨论

FBSS 属中医“腰痛”、“筋伤”范畴, 术后瘢痕与筋膜粘连致“筋脉不通、气血瘀滞”是核心病机^[17]。筋膜是中医“经筋”的物质基础, 有连接脏腑、运行气血的作用^[18-19], 其粘连可致力学失衡、气血不畅, 引发疼痛^[20]。本研究从筋膜学理论出发, 创新性地使用小针刀闭合松解术干预术后瘢痕组织, 并系统评估其联合腰背肌功能锻炼的综合效果。结果发现, 小针刀治疗能较快减轻疼痛、改善腰椎功能。更重要的是, 联合腰背肌功能锻炼的治疗组, 短期效果 (治疗后 10 d) 及总体有效率 (96%) 优于单纯小针刀 (84%) 或药物治疗 (62%)。小针刀瘢痕松解术联合腰背肌功能锻炼治疗 FBSS, 镇痛机制多途径: 一方面, 通过直接机械松解, 切割粘连组织, 释放软组织高张力, 恢复局部生物力学平衡, 解除对皮神经的卡压; 另一方面, 可促进局部血液循环, 改善疼痛部位微环境, 有助于致痛物质清除与组织修复。该疗法整合了力学调整与生物学效应, 实现病因层面的综合镇痛。

3.1 筋膜与瘢痕的相互作用

既往研究表明 FBSS 疼痛主要源于神经受压或脊柱不稳, 但最新研究更关注术后瘢痕和深筋膜的异常相互作用。本研究发现, 瘢痕组织与深筋膜紧密粘连, 限制筋膜滑动能力。深筋膜对肌肉过度束缚, 阻碍肌肉“泵血”作用, 导致局部血流减少^[21]。这解释了小针刀组治疗后疼痛较快缓解, 治疗后 5 d VAS 评分低于对照组, 小针刀松解瘢痕粘连改善血流, 缓解缺血性疼痛。筋膜如力学传导系统, 瘢痕粘连破坏其连续性, 使力量分布不均^[22-23]。小针刀组腰椎功能 JOA 评分中日常生活能力 (如走路) 明显改善, 说明恢复筋膜正常力学传导对功能恢复重要。小针刀起效可能在于精准切割瘢痕和筋膜粘处, 解除深筋膜对肌肉的束缚; 同时, 机械刺激可能激活筋膜成纤维细胞, 促使紊乱的 III 型胶原向规则的 I 型胶原转变^[24], 恢复筋膜弹性和滑动能力。本研究以 E 值作为评估肌肉硬度的关键参数, 该值越高提示肌肉组织硬度越大、弹性越低^[25-26]。肌肉弹性是维持正常肌肉功能的重要指标之一。作为深层核心肌

群,多裂肌对维持脊柱稳定性和运动控制具有关键作用^[27]。应用SWE技术测量三组患者治疗前后多裂肌E值变化,结果显示:针刀组与针刀+锻炼组治疗后E值均显著降低,且变化趋势与JOA评分改善趋势一致,药物组治疗后E值无明显变化。这表明小针刀松解术可降低多裂肌硬度,增强肌肉弹性,改善肌肉功能状态。

3.2 小针刀联合腰背肌功能锻炼

虽单独用小针刀已显优势,但联合腰背肌锻炼后短期效果更突出,如治疗后10d,针刀+锻炼组VAS评分及JOA评分均优于其余两组。这种协同作用可能源于筋膜链理论和神经肌肉调控两方面。

①重建肌筋膜动力链:像“小燕飞式、拱桥式、双桥式”等腰背肌锻炼,通过反复牵拉,刺激深筋膜中类似平滑肌功能的细胞收缩^[28],促进组织水合作用和弹性蛋白生成,巩固小针刀松解效果。这解释了针刀+锻炼组治疗后期(治疗后10d)JOA评分高于针刀组,因功能锻炼需时间累积生物力学效应。②神经肌肉控制的再训练:FBSS患者易陷入“越痛越不敢动,越不动肌肉越弱,越弱越痛”的恶性循环。功能锻炼增强身体本体感觉输入,有助于抑制疼痛敏感化,打破恶性循环^[29]。临床上,针刀+锻炼组60%(30/50)的患者效果显著(显效率),明显高于小针刀组的44%(22/50),体现“动静结合”的中医康复理念。

3.3 与传统药物治疗的比较

塞来昔布药物治疗组短期内有一定镇痛效果,但对腰椎功能改善作用有限,总体疗效不显著(总有效率为62%)。因非甾体抗炎药(如塞来昔布)主要抑制像前列腺素等炎症因子^[30],无法解决根本的瘢痕粘连和筋膜力学紊乱问题。相比之下,小针刀疗法起效快,治疗后5dVAS评分明显低于对照组,得益于其直接机械松解作用。更重要的是,小针刀联合锻炼效果更佳,治疗后10d有效率达96%,显著优于对照组,显示其对病理结构进行了调整,符合中医“标本兼治”原则。

本研究存在不足之处:①样本量仅为150例,后续研究将增加样本量,减少结果偏倚,提高结论普适性;②随访时间较短,未能评估小针刀瘢痕松

解术的长期影响,未来计划延长随访时间,探讨治疗方案的长期效应;③缺乏血清学指标验证。本研究纳入VAS评分、腰椎JOA评分、E值及疗效评价治疗效果,缺乏血清学相关指标(如致炎因子、促纤维化因子等)的验证,未来计划纳入血清学指标增强结论证据强度,同时为FBSS术后疗效评价提供临床指标选择依据;④缺少对术后腰椎组织生物力学有关机制的深入剖析,如深筋膜稳定性增强及神经肌肉控制能力等微观层面力学机制探究,未来将加深这方面研究,促进筋膜理论在精准康复中的推广应用。

综上,基于筋膜理论的小针刀瘢痕松解术能有效缓解FBSS患者疼痛,改善腰椎功能。其关键作用在于恢复深筋膜滑动性、解除微循环障碍并重建力学传导。结合腰背肌功能锻炼后,通过增强肌筋膜链稳定性和神经肌肉控制能力,进一步提升短期(10d)疗效。“先机械松解,再功能强化”的序贯治疗模式可为临床FBSS的疾病管理提供新方向。

参考文献

- [1] ALIZADEH R, ANASTASIO A T, SHARIAT A, *et al.* Teleexercise for geriatric patients with failed back surgery syndrome[J]. *Front Public Health*, 2023, 11:1140506.
- [2] MIŁKISIAK G. Failed Back Surgery Syndrome: No Longer a Surgeon's Defeat-A Narrative Review[J]. *Medicina (Kaunas)*, 2023, 59(7):1255.
- [3] LEE G W, RYU J H, KIM J D, *et al.* Comparison of lumbar discectomy alone and lumbar discectomy with direct repair of pars defect for patients with disc herniation and spondylolysis at the nearby lumbar segment[J]. *Spine J*, 2015, 15(10):2172-2181.
- [4] 闫亚飞, 叶济世, 李圣洪, 等. 全植入脊髓电刺激治疗腰椎术后疼痛综合征合并脊髓损伤1例[J]. *中国疼痛医学杂志*, 2025, 31(2): 154-158.
- [5] 彭欣, 董珉光, 王丽娜, 等. 3D打印导板在射频联合硬膜外置管镇痛治疗腰椎术后疼痛综合征中的应用[J]. *中国疼痛医学杂志*, 2024, 30(3): 231-236.
- [6] 章高林. 基于筋膜学探究筋膜刀疗法治疗腰背肌筋膜炎的临床研究[D]. 南昌: 江西中医药大学, 2023.
- [7] 范郁山, 鹿瑞康, 贺彩, 等. 基于筋膜学理论探讨针刺效应的产生机制[J]. *中医杂志*, 2021, 62(23): 2046-2050.
- [8] 张珊珊, 王艳君, 练志伟, 等. 中度青少年特发性脊柱侧凸胸腰背部浅层与深层椎旁肌超声形态特征[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2025, 35(4): 366-375.
- [9] 王玮, 丁浚哲, 孔超, 等. 老年脊柱患者术后近端交界性后凸解剖学危险因素分析[J]. *中国骨与关节杂志*, 2025, 14(4): 310-318.
- [10] 张静雅, 刘宁, 宋敏, 等. 退行性脊柱畸形患者椎旁肌 MR Dixon

- 序列参数与临床特征及腰椎功能的相关性研究[J]. 临床放射学杂志, 2025, 44 (10): 1948-1953.
- [11] 黄惠媛, 周维, 何冬梅, 等. 小针刀扇形松解法治疗腰肌筋膜炎的临床研究[J]. 黑龙江医药, 2025, 38 (4): 785-788.
- [12] 高明开. 小针刀松解臀上及臀中皮神经周围联合温针灸治疗单节段腰椎间盘突出术后慢性下腰痛临床研究[J]. 中外医药研究, 2025, 4 (18): 85-87.
- [13] 李子芳, 陈敬富, 宣平, 等. 肌骨超声引导下小针刀治疗腰背肌筋膜炎疼痛综合征临床观察[J]. 浙江中西医结合杂志, 2022, 32(7): 632-634.
- [14] 宋钰婷, 王飞, 马斌, 等. 剪切波弹性成像技术评估正骨手法治疗腰椎肌群效果研究[J]. 中国超声医学杂志, 2024, 40 (7): 800-804.
- [15] BIELEWICZ J, DANILUK B, KAMIENIAK P. VAS and NRS, Same or Different? Are Visual Analog Scale Values and Numerical Rating Scale Equally Viable Tools for Assessing Patients after Microdiscectomy?[J]. Pain Res Manag, 2022, 2022:5337483.
- [16] AMAKO M, ARAI T, IBA K, *et al.* Japanese Orthopaedic Association (JOA) clinical practice guidelines on the management of lateral epicondylitis of the humerus-Secondary publication[J]. J Orthop Sci, 2022, 27(3):514-532.
- [17] ALIZADEH R, SHARIFZADEH S R. Pathogenesis, etiology and treatment of failed back surgery syndrome[J]. Neurochirurgie, 2022, 68(4):426-431.
- [18] 陈晓祥, 郭涛, 何家霖, 等. 经筋医学探析[J]. 中国中医药现代远程教育, 2024, 22 (23): 54-57.
- [19] 陈璐, 曹江鹏, 杜元灏. 针灸肌筋膜触发点作用机制研究进展[J]. 辽宁中医杂志, 2024, 51 (4): 217-220.
- [20] 刘亚鹏, 董宝强, 林星星, 等. 结构针灸视域下经筋疗法的研究思考与展望[J]. 中医杂志, 2025, 66 (17): 1743-1747.
- [21] HOPPE K, SCHLEIP R, LEHMANN-HORN F, *et al.* Contractile elements in muscular fascial tissue-implications for in-vitro contracture testing for malignant hyperthermia[J]. Anaesthesia, 2014, 69(9):1002-1008.
- [22] 王世尧, 黄玉, 杨代鑫, 等. 超声引导下刃针治疗腰臀部肌筋膜疼痛综合征 30 例[J]. 西部中医药, 2025, 38 (8): 133-137.
- [23] 胡安文, 曹伟, 吴博文, 等. 带蒂筋膜脂肪片修复椎管联合持续引流预防腰椎管狭窄症并硬脊膜损伤术后瘢痕粘连的效果观察[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35 (1): 18-21.
- [24] JUNCOSA-MELVIN N, MATLIN K S, HOLDCRAFT R W, *et al.* Mechanical stimulation increases collagen type I and collagen type III gene expression of stem cell-collagen sponge constructs for patellar tendon repair[J]. Tissue Eng, 2007, 13(6):1219-1226.
- [25] 付洋. 基于“筋骨平衡”理论探讨柔筋正骨手法治疗颈型颈椎病的临床及生物力学研究[D]. 成都: 成都中医药大学, 2024.
- [26] 王伟. 基于多裂肌形态学评价的中医旋转复位法联合臀桥训练治疗非特异性慢性腰痛的疗效机理研究[D]. 南宁: 广西中医药大学, 2023.
- [27] 张丽华, 米立新, 杨华清, 等. 脊柱减压治疗对腰椎间盘突出症的临床疗效及对多裂肌弹性的影响[J]. 中国临床医生杂志, 2020, 48 (9): 1075-1077.
- [28] FINDLEY T W. Fascia Research from a Clinician/Scientist's Perspective[J]. Int J Ther Massage Bodywork, 2011, 4(4):1-6.
- [29] ZHENG K, CHEN C, YANG S, *et al.* Aerobic Exercise Attenuates Pain Sensitivity: An Event-Related Potential Study[J]. Front Neurosci, 2021, 15:735470.
- [30] 申建喜. 非甾体抗炎药对运动功能修复的影响[J]. 中国医药工业杂志, 2023, 54 (9): 1401-1402.