

doi:10.3969/j.issn.1006-9852.2023.04.006

脊柱内镜联合针刀对腰椎间盘突出症病人步行能力的影响 *

钟毓贤^{1,2} 丁 宇³ 付本升² 马广昊² 崔洪鹏³ 刘 倩² 潘灵芝² 陈婷婷²
徐航晨² 焦浩洋³ 关 玲^{1,4 Δ}

(¹ 中国人民解放军医学院, 北京 100853; ² 中国人民解放军总医院第六医学中心中医医学部
康复医学科, 北京 100048; ³ 中国人民解放军总医院第六医学中心中医医学部骨伤科, 北京 100048;
⁴ 中国人民解放军总医院第六医学中心中医医学部针灸科, 北京 100853)

摘 要 目的: 探讨经皮椎间孔镜联合针刀治疗对腰椎间盘突出症 (lumbar disc herniation, LDH) 病人步行稳定性的影响及相关机制。**方法:** 选择 2020 年 9 月至 2021 年 9 月期间就诊于解放军总医院第六医学中心中医医学部骨伤科、康复医学科、针灸科的 104 名 LDH 病人, 通过计算机随机分为研究组 ($n = 52$) 和对照组 ($n = 52$)。研究组接受腰椎经皮穿刺椎间孔镜 (percutaneous transforaminal endoscopic discectomy, PTED) 手术治疗, 在突出间盘处理完成后给予针刀治疗, 术后 48 h 开始进行 2 周的腰椎康复。对照组接受相同操作的 PTED 手术治疗, 但不给予针刀治疗, 术后 48 h 同样开始进行 2 周的腰椎康复。在术前基线和术后 6 个月利用步态分析系统对病人的步行稳定性指标——步行绝对对称指数 (absolute symmetry index, ASI) 进行评估, 同时收集 MRI 显影下椎旁多裂肌 (multifidus muscle, MM) 的脂肪浸润横断面 (cross-sectional area, CSA) 以及两组病人的日本骨科协会 (Japanese orthopedic association, JOA) 评分。**结果:** 治疗后, 研究组病人的步速、步幅、髋屈曲均值角度、膝屈曲均值角度的 ASI 均显著降低; 对照组病人的步幅、髋屈曲均值角度的 ASI 无显著变化。术前两组病人的 JOA 评分无明显差异, 术后 6 个月, 两组病人的 JOA 评分均显著改善。研究组 JOA 总分及其中的主观症状、日常生活活动能力 (activities of daily living, ADL) 受限度均显著优于对照组。在 L₄₋₅ 和 L_{3-S1} 的总节段, 研究组的 MM 脂肪浸润 CSA 明显减少。**结论:** PTED 联合针刀治疗能够积极影响 LDH 病人的整体活动能力和步行稳定性, 其机制可能是通过改善 LDH 病人特定节段的椎旁肌结构实现的。

关键词 腰椎; 步态; 康复; 多裂肌

The effects of spinal endoscopy combined with acupotomy on the walk stability of the patients with lumbar disc herniation *

ZHONG Yuxian^{1,2}, DING Yu³, FU Bensheng², MA Guanghao², CUI Hongpeng³, LIU Qian², PAN Lingzhi², CHEN Tingting², XU Hangchen², JIAO Haoyang³, GUAN Ling^{1,4 Δ}

(¹ Medical School of Chinese PLA, Beijing 100853, China; ² Department of Rehabilitation Medicine, The Six Medical Center of Chinese PLA General Hospital, Beijing 100048, China; ³ Orthopedics of Traditional Chinese Medicine Unit, The Six Medical Center of Chinese PLA General Hospital, Beijing 100048, China; ⁴ Acupuncture of Traditional Chinese Medicine Unit, The Six Medical Center of Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China)

Abstract Objective: To evaluate the effects of percutaneous transforaminal endoscopic discectomy (PTED) combined with acupotomy on the walk stability of the patients with lumbar disc herniation and related mechanism. **Methods:** From September 2020 to September 2021, 104 patients with lumbar disc herniation (LDH) in the department of Orthopedics, Rehabilitation Medicine and Acupuncture

* 基金项目: 军队中医药服务能力培育与提升专项计划重点课题 (2021ZY006, 2021ZY007); 解放军总医院第六医学中心创新培育基金 (CXPY201917)

Δ 通信作者 关玲 guanling301@sina.com



of Traditional Chinese Medicine Unit of The Six Medical Center of Chinese PLA General Hospital were included in the study and randomly divided into 2 groups to receive either PTED combined with acupotomy and exercise rehabilitation (study group, $n = 52$) or PTED combined with exercise rehabilitation (control group, $n = 52$). Walk stability indexs absolute symmetry index (ASI), Japanese orthopedic association (JOA) scores and cross-sectional area (CSA) of fatty infiltration in multifidus muscle (MM) under MRI imaging were recorded before and 6 months after surgery. **Results:** Before and after treatment, the ASI of the step speed, stride length, mean angle of hip flexion and knee flexion in the study group were significantly decreased, and there were no significant difference in ASI of stride length and mean angle of hip flexion compared with the control group. Before surgery, there was no significant difference in JOA between the two groups. Six months after surgery, JOA scores in both groups were significantly improved, and JOA scores in the study group were significantly lower than those in the control group. Meanwhile, the scores of JOA, subjective symptoms and activities of daily living (ADL) limit in JOA of the study group were significantly lower than those in the control group. At L_{4-5} and L_3-S_1 , CSA of fat infiltration in MM in the study group was significantly decreased. **Conclusion:** For patients with LDH, the walking stability and overall mobility can be improved by PTED combined with acupotomy, which may be achieved by improving the paravertebral muscle structure of specific segments.

Keywords lumbar; gait; rehabilitation; multifidus muscle

据统计, 腰椎术后仍有近 60% 的病人需长期口服镇痛药物以缓解术后腰痛症状^[1], 故解决术后腰痛具有重要的社会意义。同时, 脊柱椎旁肌的形态结构和功能被证实与腰椎术后疼痛症状程度显著相关^[2], 原因可能是脊柱椎旁肌结构的长期异常力学改变以及手术侵扰造成肌张力变化, 引发局部肌肉阵发性挛缩而导致腰痛症状反复发作或残留, 最终影响脊柱稳定性和步行平衡性^[3]。

针刀作为传统九针之一——“圆利针”的延续, 其末端的“尖刀”对软组织的离断量要强于针“刺”, 具有更显著的松筋活络、散结消瘀作用, 对术后腰痛症状和病人的活动能力具有显著改善作用^[4-6]。有研究认为这种治疗作用是由于针刀对人体局部关键软结构产生了积极变化, 其后通过区域力学系统(如弓弦力学学说)改善了整体功能^[7,8], 但其中的关键软组织结构变化并不明确。为验证针刀这一整体作用理论是否适用于腰椎经皮椎间孔镜手术(percutaneous transforaminal endoscopic discectomy, PTED)后残留疼痛的治疗领域, 本研究通过评估代表整体功能的步行稳定性指标以及多裂肌(multifidus muscle, MM)在MRI下的脂肪浸润程度变化, 探讨PTED联合针刀治疗能否在微创条件下通过改善腰椎间盘突出症(lumbar disc herniation, LDH)病人椎旁局部软组织结构而影响整体步行功能。从步行功能与MM的结构变化探讨PTED联合针刀治疗的临床疗效和部分机制是本研究的创新点。

方 法

1. 一般资料

本前瞻性研究项目经解放军总医院第六医学中心伦理委员会批准(伦理批号 20200012); 同时已在中国临床试验中心注册(注册号: ChiCTR2000041581)。纳入 2020 年 9 月至 2021 年 9 月期间就诊于解放军总医院第六医学中心中医医学部骨伤科、康复医学科、针灸科住院的 104 名 LDH 病人。病人签署知情同意后按计算机分配随机分到研究组和对照组, 每组各 52 例。期间研究组失访 3 例, 对照组失访 4 例。一般资料统计见表 1。

纳入标准: ①符合 LDH 诊断^[9,10]: 有单侧下肢疼痛症状、根性痛、直腿抬高试验小于 60° (或股神经牵拉试验)、单侧下肢力弱、跟腱反射不对称或减退等症状, 结合腰椎 CT 平扫结合三维重建以及腰椎 MRI 检查均提示腰椎间盘突出; ②年龄 30~70 岁; ③生命体征平稳, 无较重的内科疾病, 无严重的凝血功能障碍; ④保守治疗至少 3 个月无效且症状无明显缓解; ⑤视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)评分 ≥ 5 。

排除标准: ①合并较重的基础疾病(如心衰、慢阻肺急性期); ②合并较重的精神疾病史; ③合并骨性椎管狭窄或较严重的后纵韧带钙化; ④合并腰椎滑脱或腰椎不稳; ⑤单纯表现为椎间盘源性腰痛或以腰椎管狭窄为主要症状; ⑥有感染、结核或占位病变; ⑦依从性差以至于不能积极进行功能锻

表 1 两组病人的一般临床资料

Table 1 General clinical data of patients in two groups

	研究组 Study group (<i>n</i> = 49)	对照组 Control group (<i>n</i> = 48)	检验值	<i>P</i>
年龄 (岁) Age (Year)	57.3 ± 10.5 (40-67)	53.4 ± 12.0 (37-68)	<i>t</i> = 1.73	0.09 ^a
病程 (月) Course (Month)	4.8 ± 1.3	5.1 ± 1.4	<i>t</i> = 1.05	0.30 ^a
性别 <i>n</i> (%) Gender				
男性 Male	38 (78)	32 (67)	χ^2 = 1.43	0.23 ^b
女性 Female	11 (22)	16 (33)		
非甾体抗炎药物史 <i>n</i> (%) History of NSAIDs				
有 Yes	41 (84)	37 (77)	χ^2 = 0.67	0.41 ^b
无 No	8 (16)	11 (23)		
下肢症状的侧别 Side of lower limb symptom				
左 Left	27 (55)	24 (50.0)	χ^2 = 0.25	0.61 ^b
右 Right	22 (45)	24 (50.0)		

^a: *t* 检验; ^b: χ^2 检验; ^a: *t* test; ^b: χ^2 test

炼; ⑧既往接受过手术、针刀等有创治疗。

2. 方法

(1) 分组与处理: 参考既往研究中的主要指标和关联资料^[11,12], 以临床有效性为主要依据, 采用双侧检验, 检验水准 0.05, 检验效能 0.8, 脱落率 20%, 一共纳入 104 名 LDH 病人。所有符合纳入标准的病例采用不透光、序列编码的随机信封进行随机隐匿, 分配到 PTED 联合针刀治疗康复组 (研究组, *n* = 52) 和 PTED 康复组 (对照组, *n* = 52)。研究组接受 PTED 治疗, 在椎间盘处理完成后给予针刀治疗, 术后 48 h 开始进行为期 14 天的腰椎康复锻炼。对照组接受基本相同操作的 PTED 治疗, 但不给予针刀治疗, 术后 48 h 同样开始进行为期 14 天的腰椎康复锻炼。行 PTED 手术的医师不知晓接受 PTED 治疗的病人是否将要接受针刀治疗。

(2) 治疗方法: ① PTED 手术操作过程: 病人侧卧位, 在 C 形臂透视下确定病变责任节段棘突水平体表投影穿刺进针, 到达理想进针点后, 插入导丝, 切开约 1 cm 大小切口, 分别置入导杆、不同型号的软组织扩张导管、锯齿状绞刀扩大椎间孔, 放入工作套管, 连接椎间孔镜到光源和成像系统, 经套管置入椎间孔镜, 镜下清理术野, 彻底暴露术区, 找到椎间隙, 去除突出的椎间盘组织, 并去除取出部分纤维环组织及髓核。探查、松解神经根, 清理神经根腹侧、椎间隙与椎间孔区致压物。后置入双极射频手术刀头回纳成形椎间盘。观察手术区域无活动性出血后, 取出椎间孔镜工作套管, 关闭工作通道, 缝合皮肤。② 针刀操作过程: C 形臂下定位 L₃ 至 L₅ 棘突下缘左右各旁开 0.5 寸, 用聚维酮碘棉球进行消毒, 以双侧 L₃ 至 L₅ 夹脊穴为治疗点,

1% 利多卡因进行局部麻醉, 双手秉持针刀, 针柄与脊柱纵轴方向一致, 以“定点、定向、加压分离、刺入”四步针刀操作法进针, 分“天、人、地”三层, 刀体垂直于皮肤, 先快速刺入到皮下, 松解皮肤、浅筋膜, 即浅层 (天) 松解, 有疏通脉络的作用; 后松解肌肉层, 即中层 (人) 松解肌肉、解除痉挛; 最后逐层深入, 缓慢匀速推到关节突关节骨面 (地), 刀锋先向外移动, 寻找关节间隙, 沿关节间隙切开关节突关节囊 3~5 刀, 即松解关节腔, 对关节腔进行减张。在针刀行进过程中有异感 (放射感) 时及时调整方向确保不会对神经造成损伤。术毕按压伤口 2 分钟。③ 术后康复过程: 包括半程卷腹练习、半程直腿抬高练习、猫驼练习、臀桥练习、坐位平衡球练习, 每日 2 次, 每次约 40 分钟, 持续 14 天。通过术后康复训练达到激活脊柱深层肌群、预防术后神经根粘连、利于神经滑动的康复目的。

3. 观察指标和检测方法

(1) 主要疗效指标: 步行稳定性指标, 采用 GAITRACE 鉴步运动功能评估系统收集数据: 在被测试者腰骶部、两侧股骨大转子、胫骨平台前、脚面放置 7 个传感器标记 (见图 1); 嘱被测试者在水平直道上自然行走, 道路要求正直, 平坦, 无障碍物。长度在 10 米, 病人走到步道终点转身向回走, 往返 3 次。数据收发器接收到传感器数据后用电脑进行算法分析取得指标, 包括步速、步频、步幅、最大髋屈曲角度、最大膝屈曲角度。由于 LDH 病人多有一侧下肢的无力麻木症状, 康复期望最低是实现步行的稳定持久、不摔倒, 故步行的稳定性和对称性是重要评估内容, 是实现回归社会康复目标的先决条件, 所以将步行绝对对称指数 (absolute symmetry index, ASI) 作

为步态主要指标反映病人步行平衡能力，具体计算方法： $ASI(\%) = [R - L / (R + L) / 2] \times 100$ ，R 和 L 分别代表右下肢和左下肢步态参数，分值越接近 0 表示步态越对称，值越大表示越不对称^[13,14]。

(2) 次要疗效指标：①日本骨科学会 (Japanese orthopedic association, JOA) 评分^[15]：JOA 总评分最高为 29 分，最低 0 分，分数越低表明功能障碍越明显。于术前基线、术后 6 个月进行 JOA 量表评估，由医患共同完成。②腰段 MM 在 MRI 显影下脂肪浸润程度：参考 Cunningham 等^[16]方法，选取 MRI 图像 T2 加权像 L₃₋₄、L₄₋₅、L₅~S₁ 节段椎间盘平面作为测量平面，应用 PACS 系统 (picture archiving and communications system, PACS) 自带测量工具分别粗略框入以上各节段 MM 的脂肪浸润横截面积 (cross-sectional area, CSA)，具体测量方法见图 2。为更精确统计 CSA 比例，利用 Photoshop 7.0 中的

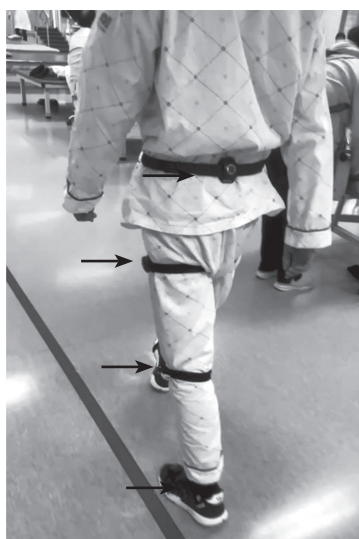


图 1 步态传感器在病人身上的标记位置
Fig. 1 Locations of the gait markers on a patient

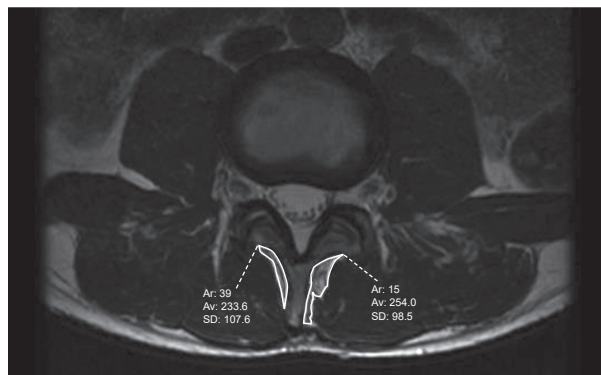


图 2 两侧 MM 脂肪浸润 CSA 的测量方法
Fig. 2 Bilateral CSA of fat infiltration in MM was obtained at each level

图像色彩范围分析对选中的 T2 加权像横断面进行灰度比例测量。在术前基线和术后 6 个月对 MRI 显影下腰段 MM 的 CSA 进行检查评估。

4. 统计学分析

应用 SPSS 25.0 软件进行统计分析。计量资料采用均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm SD$) 表示，组间比较采用 *t* 检验或 Wilcoxon 秩和检验，组内前后比较采用配对 *t* 检验或 Wilcoxon 符号秩检验；计数资料采用率或构成比表示，组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

结 果

1. 两组步行稳定性指标比较

治疗前后，研究组病人的步速、步幅、髌屈曲均值角度、膝屈曲均值角度的 ASI 均显著降低 ($P < 0.01$)；对照组病人的步速、膝屈曲均值角度的 ASI 显著降低 ($P < 0.05$)，步幅、髌屈曲均值角度 ASI 无显著变化 (见表 2)。

2. 两组 JOA 评分比较

术前两组病人的 JOA 评分无明显差异；术后 6 个月，两组病人的 JOA 评分均显著改善 ($P < 0.01$)，同时，研究组 JOA 总分及其中的主观症状、ADL 受限度均显著优于对照组 ($P < 0.05$ ，见表 3)。

3. 腰段 MM 脂肪浸润 CSA 治疗前后比较

治疗后 6 个月，两组病人 L₃₋₄、L₅~S₁ 节段的 MM 脂肪浸润 CSA 无显著变化；L₄₋₅ 及 L₃~S₁ 节段，研究组的 MM 脂肪浸润 CSA 明显降低 ($P < 0.05$)；对照组的 MM 脂肪浸润 CSA 无明显变化 (见表 4)。

讨 论

前期研究表明^[11]，PTED 围手术期针对脊柱深层肌群的康复训练可以显著缓解术后残余疼痛、提高腰椎术后病人的日常生活活动能力，考虑原因是术后康复改善了脊柱肌肉层面的稳定性，类似结果也被其他研究证实^[17,18]；但该类研究的局限性是主观推断脊柱深层肌的改善提高了运动功能，并未直接观察脊柱稳定肌或深层肌的恢复情况，并且未针对腰椎术后深层肌萎缩或脂肪化导致的腰痛进行针对性处理。而针刀治疗被证实能够直接降低骨骼肌中原位末端标记法 (TdT-mediated dUTP nick end labeling, TUNEL) 阳性细胞核计数并使 Bax- (BCL2-Associated X) 蛋白表达下降，Bcl-2 (B-cell lymphoma-2)/Bax 蛋白比值上升，抑制骨骼肌细胞



表 2 治疗前后两组病人 ASI 指标比较

Table 2 Comparison of ASI between two groups before and after surgery

指标 (%) Index(%)	研究组 Study group (n = 49)				对照组 Control group (n = 48)			
	术前 Baseline	术后 6 个月 6 months after surgery	t	P	术前 Baseline	术后 6 个月 6 months after surgery	t	P
步频 ASI Stride frequency ASI	17.36±4.18	16.59±2.71	1.08	0.28	12.31±2.48	11.35±3.30	1.61	0.11
步速 ASI Gait velocity ASI	14.21±2.31	7.56±2.47	13.77	0.00	18.63±5.45	15.06±3.88	3.70	0.00
步幅 ASI Stride length ASI	16.43±4.57	10.82±2.41	7.60	0.00	18.50±5.37	16.72±4.20	1.81	0.07
髋屈曲均值角度 ASI Angle of hip flexion ASI	34.06±5.51	16.32±3.16	19.55	0.00	34.57±6.84	32.25±6.29	1.73	0.09
膝屈曲均值角度 ASI Angle of knee flexion ASI	22.35±4.60	13.6±3.75	10.32	0.00	16.98±4.65	14.85±4.13	2.37	0.02

表 3 治疗前后两组病人 JOA 评分比较

Table 3 Comparison of JOA between two groups before and after surgery

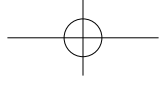
指标 Index	研究组 Study group (n = 49)			对照组 Control group (n = 48)					
	术前 Baseline	术后 6 个月 6 months after surgery	P ^a	术前 Baseline	术后 6 个月 6 months after surgery	P ^b	P ^c	P ^d	t ^d
腰椎 JOA JOA of lumbar spine									
主观症状 Subjective symptoms	1.60±1.83	6.19±1.12	0.00	1.59±1.92	5.16±2.46	0.00	0.98	0.01	2.66
临床体征 Clinical signs	2.40±1.00	4.26±0.88	0.00	2.51±1.01	3.94±1.06	0.00	0.59	0.11	1.62
ADL 受限度 ADL restriction in activities	1.32±1.33	11.49±2.43	0.00	1.40±1.01	8.81±2.30	0.00	0.74	0.00	5.57
膀胱功能 Urinary bladder function	-1.16±1.92	-0.31±0.92	0.00	-1.19±2.03	-0.44±1.07	0.00	0.94	0.52	0.64
总评 Total score	4.60±3.08	24.34±3.75	0.00	4.26±2.53	18.09±4.02	0.00	0.55	0.00	7.92

^aP < 0.01, 研究组治疗前后组内比较; ^bP < 0.01, 对照组治疗前后比较; ^cP > 0.05, 研究组与对照组治疗前组间比较; ^dP < 0.05, 研究组与对照组治疗后组间比较

表 4 两组病人治疗前后各节段 MM 脂肪浸润 CSA 的变化比较

Table 4 Comparison of CSA of fat infiltration in MM at each segment between two groups before and after surgery

指标 (mm ²) Index (mm ²)	研究组 Study group (n = 49)				对照组 Control group (n = 48)			
	术前 Baseline	术后 6 个月 6 months after surgery	t	P	术前 Baseline	术后 6 个月 6 months after surgery	t	P
CSA L ₃₋₄	63.25±24.64	59.51±30.92	0.49	0.63	52.18±20.14	55.37±31.48	0.59	0.56
CSA L ₄₋₅	103.51±46.21	82.61±38.67	2.43	0.02	124.53±50.41	107.41±35.44	1.93	0.06
CSA L ₅ ~S ₁	193.24±89.84	172.57±91.52	1.13	0.26	182.10±73.58	188.05±79.10	0.38	0.70
CSA L ₃ ~S ₁	223.34±105.63	182.60±92.71	2.03	0.05	229.57±116.74	212.46±86.66	0.82	0.42



凋亡, 促进骨骼肌再生并重建原有的正常结构与功能^[19]。因此我们考虑, 在前期 PTED 结合术后康复取得部分疗效的研究基础上, 再配合对脊柱主要深层肌——MM 有直接修复作用的针刀治疗手段, 是否能够从腰段 MM 形态结构恢复和区域力学作用层面改善 LDH 病人整体的步行稳定性、提高日常活动能力。

本研究结果显示, 在功能指标方面, PTED 联合针刀治疗确实显著改善了 LDH 病人的活动能力: 研究组病人的 JOA 总分显著高于对照组, 其中主观症状和 ADL 受限度改善最为明显。另外, 研究组病人的步速、步幅、髌屈曲均值角度、膝屈曲均值角度的 ASI 均显著降低, 而对照组治疗前后的步幅和髌屈曲均值角度的 ASI 没有显著变化, 提示与未行针刀治疗的 LDH 病人相比, 针刀治疗对步行稳定性有更显著的改善作用。

取得以上结果的可能原因是, LDH 的发展是一个腰椎力学改变的复杂过程, 椎间盘退变、椎旁肌萎缩、关节突关节退变、韧带松弛等均是其致病因素, 在手术处理了椎间盘因素后, 针对脊柱主动稳定系统(骨骼肌)的干预同样重要, 却也是容易被忽视的治疗领域^[20,21]; 而针刀在临床上经常被用作处理腰椎软组织疼痛症状, 且效果显著, 但其中的机理尚不十分明确, 涉及到经皮微创理论、弓弦力学学说、类针刺效应、抗炎效应、筋膜理论等^[7,8,22]; 本研究中腰段 MM 脂肪浸润 CSA 变化结果提示, 针刀对 LDH 病人的 MM 脂肪浸润程度有显著的改善作用, 但却显示了一定的节段特异性, 即主要针对 L₄₋₅ 节段以及腰椎总体节段。因此可以初步证实, 针刀治疗可以通过影响特定节段的 MM 结构而改善 LDH 术后病人的整体活动能力和步行稳定性。

但本研究也存在值得探讨的地方, 一是本研究虽然观察到 PTED 联合针刀治疗对 MM 结构的影响以及其结构变化对步行功能的整体改善作用, 但没有深入探讨 PTED 联合针刀治疗对 MM 结构的干预作用与整体步行功能改善之间的相互作用, 想要明确两者之间的相互关系需要基础研究的继续深入; 二是因考虑研究体量, 本研究注重了对摔倒风险影响更大的步行稳定性指标, 而减少了对步行灵活性的关注, 但步行功能的整体改善需要同时兼顾稳定性和灵活性, 故下一步也将对步行灵活性指标进行针对性评估; 三是 PTED 联合针刀治疗对 MM 脂肪浸润程度的干预作用具体机理尚不清楚, 目前研究认为 PTED 减少了对椎旁肌的创伤^[23], 同时针刀可以调节骨骼肌凋亡和再生^[24], 但具体调控通路和调控因子并不明确。

综上所述, 本研究通过对步行稳定性、JOA 评分和椎旁肌结构变化的评估, 发现 PTED 联合针刀治疗能够积极影响 LDH 病人的整体活动能力和步行稳定性, 其机制可能是通过改善 LDH 病人特定节段的椎旁肌结构实现的。但其中椎旁肌结构改变和整体功能改善之间的相互关系、深层的分子生物学水平的调控机制有待深入研究。

利益冲突声明: 作者声明本文无利益冲突。

参 考 文 献

- [1] Deyo RA, Hallvik SE, Hildebran C, *et al.* Use of prescription opioids before and after an operation for chronic pain (lumbar fusion surgery)[J]. *Pain*, 2018, 159(6):1147-1154.
- [2] Crawford RJ, Volken T, Ni Mhuirís Á, *et al.* Geography of lumbar paravertebral muscle fatty infiltration: the influence of demographics, low back pain, and disability[J]. *spine (phila pa 1976)*, 2019, 44(18):1294-1302.
- [3] Lo WLA, Yu Q, Mao Y, *et al.* Lumbar muscles biomechanical characteristics in young people with chronic spinal pain[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2019, 20(1):559.
- [4] 赵勇, 方维, 秦伟凯. 小针刀闭合性治疗肌筋膜炎的机制思考 [J]. *中国针灸*, 2014, 34(9):907-909.
- [5] 钟毓贤, 乔晋琳, 丁宇, 等. 经皮穿刺射频热凝联合针刀治疗老年性腰椎管狭窄症的疗效评价 [J]. *实用老年医学*, 2016, 30(1):69-72.
- [6] Kwon CY, Yoon SH, Lee B, Leem J. Acupotomy for the treatment of lumbar spinal stenosis: a protocol for a systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(3):e14160.
- [7] 张天民, 吴绪平. 人体弓弦力学系统力平衡失调与疾病发生发展及针刀治疗的关系 [J]. *中国针灸*, 2010, 30(S1):121-124.
- [8] 张义, 郭长青. 针刀医学: 针灸学的复古与创新 [J]. *中国针灸*, 2011, 31(12):1111-1113.
- [9] Benzakour T, Igoumenou V, Mavrogenis AF, *et al.* Current concepts for lumbar disc herniation[J]. *Int Orthop*, 2019, 43(4):841-851.
- [10] 刘延青. 腰椎间盘突出症诊断和治疗现状 [J]. *中国疼痛医学杂志*, 2006, 12(2):103-105.
- [11] 钟毓贤, 丁宇, 刘金玉, 等. 腰椎经皮椎间孔镜围手术期运动康复和步态分析的临床研究 [J]. *中国骨伤*, 2018, 31(4):311-316.
- [12] Kim SY, Kim E, Kwon O, *et al.* Effectiveness and safety of acupotomy for lumbar disc herniation: a randomized, assessor-blinded, controlled pilot study[J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2019:4538692.
- [13] 林英杰, 吴建宁, 林丽辉. 人体步态对称性量化评



- 价方法研究进展 [J]. 中国生物医学工程学报, 2019, 38(2):222-232.
- [14] Jochymczyk-Woźniak K, Nowakowska-Lipiec K, Zadoń H, *et al.* Gait kinematics index, Global symmetry index and gait deviations profile: concept of a new comprehensive method of gait pathology evaluation[J]. Acta Bioeng Biomech, 2020, 22(4):61-73.
- [15] Kobayashi H, Sekiguchi M, Yonemoto K, *et al.* Reference values of the Japanese orthopaedic association back pain evaluation questionnaire in patients with lumbar spinal stenosis and characteristics of deterioration of QOL: lumbar spinal stenosis diagnosis support tool: DISTO project[J]. J Orthop Sci, 2019, 24(4):584-589.
- [16] Cunningham E, Wedderkopp N, Kjaer P, *et al.* The relationships between physical activity, lumbar multifidus muscle morphology, and low back pain from childhood to early adulthood: a 12-year longitudinal study[J]. Sci Rep, 2022, 12(1):8851.
- [17] Bogaert L, Thys T, Depreitere B, *et al.* Rehabilitation to improve outcomes of lumbar fusion surgery: a systematic review with meta-analysis[J]. Eur Spine J, 2022, 31(6):1525-1545.
- [18] Coronado RA, Master H, White DK, *et al.* Early post-operative physical activity and function: a descriptive case series study of 53 patients after lumbar spine surgery[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2020, 21(1):783.
- [19] 刘福水, 周凡媛, 张义, 等. 针刀干预对颈椎病兔颈后伸肌 B 淋巴细胞瘤-2 及其相关的 x 基因、天冬氨酸转氨酶半胱氨酸蛋白酶-3 mRNA 表达的影响 [J]. 针刺研究, 2017, 42(6):514-517.
- [20] Jensen RK, Kongsted A, Kjaer P, *et al.* Diagnosis and treatment of sciatica[J]. BMJ, 2019, 367: l6273.
- [21] 宋婵婵, 冉兵, 宗毅, 等. 椎间盘退变机制及修复生物工程支架研究进展 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2022, 28(9):657-663.
- [22] 郭从敬, 郝又国, 孙豪. 超微针刀疗法在颈椎病康复中的应用进展 [J]. 中国康复, 2019, 34(12):657-660.
- [23] 潘俊杰, 陈钰琳, 王兵, 等. 经皮椎间孔镜治疗腰椎间盘突出症的系统评价 [J]. 中国疼痛医学杂志, 2019, 25(11):866-870.
- [24] 谢汶珊, 王彤, 陈焱琳, 等. 针刀干预对膝关节炎症兔股二头肌细胞凋亡的影响 [J]. 针灸临床杂志, 2021, 37(7):66-70.

· 消 息 ·

第十六届全国疼痛科建设发展高峰论坛通知

“第十六届全国疼痛科建设发展高峰论坛”将于 2023 年 5 月 12~14 日在云南省昆明市召开。

“全国疼痛科建设发展高峰论坛”自创办以来, 始终聚焦疼痛科发展热点, 邀请相关专家在品牌推广、学科建设、人才培养、政策调研、临床科研等方面, 结合实际经验进行分享, 推动疼痛科进入高质量发展!

会议宗旨: 为广大疼痛学科建设者和疼痛界同仁传递新的信息、新的理念、新的启迪, 在最大程度上推动疼痛学科的进步, 助力疼痛基础研究和临床应用的交叉融合, 带动疼痛领域产学研用的立体化发展, 让更多的疼痛发展理念、管理制度、科研成果和临床进步能够惠及广大慢性疼痛患者, 让他们得到科学、先进、规范、及时的诊断、治疗、预防和管理。

会议介绍: 本届峰会特别邀请到了国内外专业领域的著名专家, 对疼痛诊疗质量控制、互联网医疗、大数据应用、智能医学、DRGs 政策、医疗改革、医工融合、商业保险等学科管理和时代发展的热点、焦点问题进行精彩演讲和热烈互动。他们将从更高维度、更广视角为大家带来疼痛医学和学科建设的真知灼见、头脑风暴, 与大家一起“高屋建瓴、汇智前行”!



扫码报名, 了解更多详情