

下关节突锚定技术在内镜腰椎管减压术中的应用

郑景陆¹ 李大刚¹ 陈世忠^{1△}

[摘要] **目的:** 观察环锯下关节突锚定技术在单孔同轴脊柱内镜下单侧椎板间入路双侧椎管减压 (Endo-ULBD) 治疗腰椎管狭窄症 (LSS) 中的安全性及有效性。**方法:** 回顾应用镜下环锯下关节突锚定技术治疗腰椎管狭窄症患者 33 例, 比较术前、术后疼痛视觉模拟量表 (VAS) 评分及 Oswestry 功能障碍指数 (ODI) 评分, 观察术后并发症, 采用 MacNab 标准进行疗效评价。**结果:** 所有患者均顺利完成手术并得到随访, 手术时间为 67~115 min, 1 例患者术中神经根外膜损伤; 术后随访 VAS 评分和 ODI 评分与术前比较, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。术后 12 个月采用 MacNab 标准评价: 优 25 例, 良 5 例, 可 3 例, 优良率为 90.9%。**结论:** 环锯下关节突锚定技术在单孔同轴脊柱内镜下单侧椎板间入路双侧椎管减压治疗腰椎管狭窄症中操作简单, 安全有效, 值得临床推广应用。

[关键词] 下关节突锚定技术; 单侧椎板间入路双侧椎管减压; 脊柱内镜; 腰椎管狭窄症

[中图分类号] R681.5 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2024)09-0074-03

DOI: 10.20085/j.cnki.issn1005-0205.240915

Application and Therapeutic Observation of Lower Articular Process Anchoring Technique in Endoscopic Lumbar Spinal Canal Decompression Surgery

ZHENG Jinglu¹ LI Dagang¹ CHEN Shizhong^{1△}

¹ Zhongshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhongshan 528400, Guangdong China.

Abstract **Objective:** Observing the safety and effectiveness of the lower articular process anchoring technique under a single hole coaxial endoscope in the treatment of lumbar spinal stenosis (LSS) through percutaneous endoscopic unilateral laminotomy and bilateral decompression (Endo-ULBD). **Methods:** A retrospective study was conducted on 33 patients with LSS treated with arthroscopic circular lower articular process anchoring technique. The preoperative and postoperative pain visual analogue scale (VAS) scores and Oswestry disability index (ODI) scores were compared, and postoperative complications were observed. The efficacy was evaluated using the MacNab standard. **Results:** All patients successfully completed the surgery and received follow-up, with a surgical duration of 67–115 min. One patient had intraoperative nerve root outer membrane injury. The postoperative follow-up VAS score and ODI score were statistically significant compared to preoperative results ($P < 0.05$). After 12 months of surgery, MacNab criteria were used to evaluate 25 cases as excellent, 5 cases as good, and 3 cases as fair, with an excellent and good rate of 90.9%. **Conclusion:** The lower articular process anchoring technique under circular sawing is simple to operate, safe and effective in Endo-ULBD treatment of LSS, and is worthy of clinical promotion and application.

Keywords: lower articular process anchoring technique; unilateral laminectomy and bilateral decompression; spinal endoscopy; lumbar spinal stenosis

基金项目: 中山市社会公益与基础研究项目 (2023B1075, 2021B1050)

¹ 中山市中医院 (广东 中山, 528400)

[△] 通信作者 E-mail: 344723415@qq.com

脊柱内镜下单侧椎板间入路双侧椎管减压 (Percutaneous Endoscopic Unilateral Laminotomy and Bilateral Decompression, Endo-ULBD) 近年来逐渐成为治疗腰椎管狭窄症 (Lumbar Spinal Stenosis,

LSS)的热门技术^[1-2],而脊柱内镜下单侧椎板间入路双侧椎管减压技术学习曲线陡峭,需要长时间的技术积累及操作训练才能较好地掌握,初学者经常遇到的问题是镜下“迷路”,分不清镜下解剖结构,导致关节突切除过多,造成后期减压节段不稳,或者出现减压节段错误、神经硬膜损伤、手术耗时长等问题。为了解决单孔同轴脊柱内镜下单侧椎板间入路双侧椎管减压“迷路”等问题,本院脊柱微创病区在单孔同轴脊柱内镜下单侧椎板间入路双侧椎管减压手术中,应用 C 臂机辅助下镜下环锯下关节突锚定技术治疗腰椎管狭窄症,取得了满意的疗效,并认为该技术操作简便,具有良好的安全性,现报告如下。

1 临床资料

自 2021 年 3 月至 2023 年 3 月,共纳入经保守治疗 3 个月以上无效的单节段中央椎管狭窄或伴有侧隐窝狭窄的腰椎管狭窄症患者 33 例,男 11 例,女 22 例;年龄为 32~78 岁,平均为(67.4±9.8)岁;病程为 2~84 个月,平均为(13.7±6.9)个月。狭窄节段:L_{3/4} 节段 5 例,L_{4/5} 节段 17 例,L₅S₁ 节段 11 例。症状:一侧下肢疼痛麻木 13 例,双侧下肢疼痛麻木 20 例。

2 方法

2.1 手术方法

手术均由病区内副主任医师及以上职称医生完成,麻醉采用插管全麻,患者俯卧位,常规碘酒消毒铺一次性无菌巾,设计长约 0.8~1.2 cm 纵向切口,位于目标节段下肢症状重或椎管狭窄程度高的一侧棘突旁开约 0.5~1.0 cm 处,逐层切开后插入笔型导杆扩张肌肉组织,沿笔形导杆置入环锯保护套管,拔出笔形导杆后插入环锯,在 C 臂机辅助下确认镜下环锯位于狭窄节段上位椎体下关节突内侧缘,扶稳环锯保护套管并顺时针旋转环锯,使环锯锯齿切割关节突骨皮质并稳定锚定于下关节突内下缘,插入单孔同轴内镜,镜下去除部分软组织并止血,旋转可视环锯顺着锚定的位置分别去除部分上下关节突及椎板骨质,显露黄韧带上下止点;打开同侧侧隐窝,调整环锯套管位置及角度,清除棘突基底部及中部部分骨质;采用“过顶”技术去除对侧上下关节突及椎板骨质,暴露对侧黄韧带上下止点;打开对侧侧隐窝,用髓核钳清除双侧黄韧带,内镜视野内见硬膜及神经根松弛,无活动性出血,退出内镜系统,缝合切口。

术后给予甘露醇及地塞米松磷酸钠静滴脱水抗炎,口服非甾体类药物止痛,采用肢体气压治疗等物理措施预防下肢静脉血栓形成,常规抗感染治疗。术后第 2 天视术口渗液情况指导患者佩戴硬质腰围下床活动。术后 6 周内卧床休息为主,6 个月内禁止从事强力劳动及剧烈运动。

2.2 观察指标

收集患者手术耗时及术后并发症数据。各个观察时间点采用视觉模拟量表(VAS)评分和 Oswestry 功能障碍指数(ODI)评分,评价患者疼痛及功能情况,采用改良 MacNab 评分标准评价疗效。

2.3 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析,符合正态分布的计量数据用 $\bar{x}\pm s$ 形式表示,患者术前、术后随访重复测量设计的计量资料采用重复测定资料的方差分析, $P<0.05$ 差异有统计学意义。

3 结果

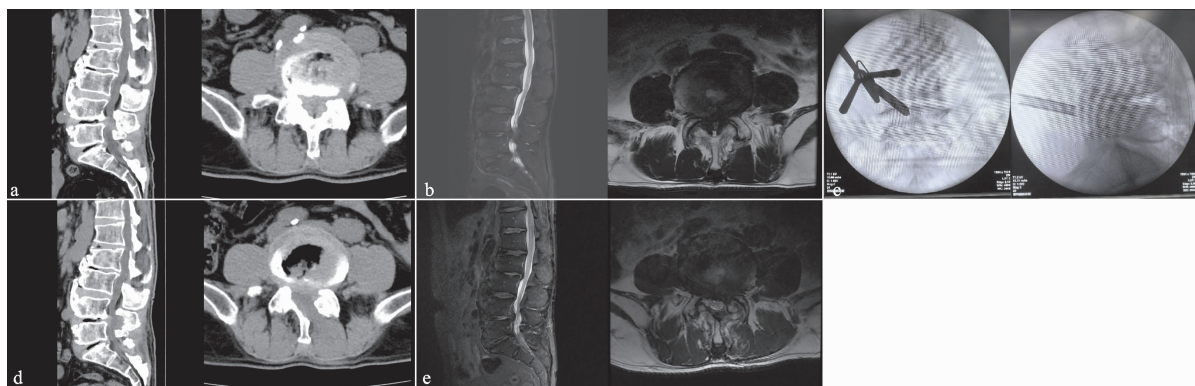
33 例患者均顺利完成手术,手术时间为 67~115 min,平均为(72.3±21.6)min;术中未出现类脊髓高压综合征情况,无切口感染、术后减压节段失稳等并发症,未发生硬膜破裂、神经根损伤、血管损伤、椎管内血肿等情况。1 例患者在环锯打开狭窄的侧隐窝时锯齿损伤神经根外膜,术后检查无下肢神经损伤症状,定期换药,未发现术口脑脊液漏。所有病例均得到不少于 12 个月的随访。术后第 1,3,6,12 个月随访时间点 VAS 评分及 ODI 评分均较前一观察时间点降低,且差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。术后第 12 个月采用改良 MacNab 标准进行疗效评定,其中优 25 例,良 5 例,可 3 例,优良率为 90.9%。典型病例影像资料见图 1。

表 1 患者手术前后疼痛 VAS 评分及 ODI 评分比较($n=33,\bar{x}\pm s$)

| 时间点 | VAS 评分/分 | ODI 评分/% |
|-----------|-----------|------------|
| 术前 | 7.93±1.54 | 86.42±5.83 |
| 术后第 1 个月 | 2.76±0.74 | 19.23±3.65 |
| 术后第 3 个月 | 1.81±0.47 | 19.23±3.65 |
| 术后第 6 个月 | 1.86±0.24 | 15.31±2.03 |
| 术后第 12 个月 | 1.36±0.58 | 13.12±2.03 |
| <i>F</i> | 602.374 | 2 016.38 |
| <i>P</i> | <0.001 | <0.001 |

4 讨论

腰椎管狭窄症是脊柱科临床常见病,早期治疗多以制动、休息、药物治疗等保守治疗为主,非手术的保守治疗通常不能彻底治愈;对于严重的或逐渐加重的神经损伤、持续性疼痛和明显间歇性跛行的患者,需进行手术干预。腰椎管狭窄症手术治疗的目的是中央椎管及侧隐窝骨性减压,松解硬膜囊及神经根^[3]。传统后路减压融合术大量破坏维持脊柱稳定的骨性结构,损伤椎旁软组织,术后脊柱运动节段丢失,容易出现相邻节段椎间盘退变加速及椎体失稳等,使得手术效果不甚理想。而单侧椎板间入路双侧椎管减压是一种微创技术,其优势在于对中央椎管及双侧侧隐窝扩大的同时,最大程度地保留椎体后方关节突关节及韧带复



(a) 腰椎CT可见L_{4/5}节段椎管狭窄；(b) 腰椎磁共振检查见L_{4/5}黄韧带增厚，中央椎管及双侧侧隐窝狭窄；(c) 经左侧入路小直径单孔同轴脊柱内镜单侧椎板间入路双侧椎管减压术，图中可见镜下环锯锚定于L₄左侧下关节突内下缘；(d) 术后复查CT见L_{4/5}节段中央椎管、双侧侧隐窝部分骨质去除，双侧椎小关节骨质保存良好；(e) 术后复查磁共振见L_{4/5}节段中央椎管及侧隐窝扩大，黄韧带去除

图1 患者,男,74岁,主诉腰痛伴双下肢疼痛,间歇性跛行3年

合体等稳定结构。随着脊柱内镜技术的快速发展,脊柱内镜下单侧椎板间入路双侧椎管减压技术在腰椎管狭窄症的治疗中得到广泛应用,且疗效显著,可避免传统手术后带来的种种问题^[4-5]。脊柱内镜下单侧椎板间入路双侧椎管减压需熟练使用各种镜下工具,如环锯、骨刀、咬骨钳及刨削系统,去除导致狭窄的骨质及黄韧带,完成硬膜及双侧神经根的充分减压。

相对于采用镜下骨刀及刨削系统,考虑到工作效率问题,多数脊柱外科医师会选择使用镜下环锯进行椎管扩大减压^[6-7]。非锚定技术使用镜下环锯的步骤为:C臂机透视下放置环锯保护套管,套管内放入镜下环锯,连接脊柱内镜系统,镜下开始止血,去除部分软组织,暴露棘突基底部、关节突内侧缘、黄韧带等解剖结构,待分清解剖结构后开始使用环锯去除骨质进行椎管扩大减压。这种做法需长时间使用等离子止血及去除部分软组织才能辨别骨性结构,且容易出现手术节段错误,尤其是腰骶角较大的患者,环锯轻微的头倾或尾倾偏差就容易减压到相邻的节段。针对常规做法镜下确认位置再使用环锯的种种问题,使用C臂机辅助下镜下环锯下关节突锚定技术的优势在于:1)定位时间短,C臂机透视下环锯锚定下关节突,省去了镜下反复止血及软组织去除以辨认识别解剖结构的时间。2)定位准确,关节突锚定后通过C臂机透视确认节段,连接内镜系统后便可直接使用环锯去除骨质,避免反复确认步骤、手术操作者视线的反复转换或者医者握持镜头角度轻微的变化造成的手术节段错误。3)不容易迷路,环锯第一锯明确后,后面可继续使用环锯循着第一锯的位置有步骤进行骨性椎管减压,避免辨别不清前后左右造成镜下迷路。4)关节突骨性结构精准去除,C臂机透视下可精准控制环锯在下关节突锚定的位置,并非常规做法靠医者经验及手下感觉判断第一锯下锯的位置,可避免人为失误因素去除较多的关节突关节,甚至将整个下关节突环锯下来,造成术后关节

突关节源性腰痛及手术节段的失稳。研究表明椎小关节对脊柱的稳定性起着重要的作用^[8-9],在椎管减压中应尽量保留腰椎小关节的相对完整性,当双侧的椎间小关节切除范围达到1/3时,即可引起退变节段的稳定性丢失。

如何安全使用镜下环锯下关节突锚定技术,笔者认为有4个关键点:1)术前仔细阅片,合理设计环锯在下关节突锚定的位置,尤其是对于一些关节突关节较小或矢状位的关节突关节面,避免一下把整个下关节突环锯掉,必要时可使用小直径的内镜完成单侧椎板间入路双侧椎管减压手术,理想的位置环锯锚定于下关节突的内下缘;2)环锯在下关节突锚定稳即可,切忌锚定时用力过猛,锚定的位置过深,避免一下环锯到底,突破黄韧带进入椎管,损伤硬膜及神经根;3)环锯进入环锯保护套管前,可使用套管的舌状面进行椎板及下关节骨面软组织的预剥离,扩大镜下的软组织操作腔,既有利于环锯的微调锚定,又有利于后续椎管的扩大减压操作;4)连接内镜系统后,清除环锯内软组织且止血后需确保环锯横截面内有至少三分之一的空间为黄韧带等软组织,此为软组织观察窗口,有助于再次辨别锚定位置,避免环锯内全是骨质,造成定位错误或下关节突骨质去除过多,导致术后失稳,国内使用镜下环锯进行椎管减压操作的研究者也提出过类似的观点^[10-11]。

本研究认为C臂机辅助下镜下环锯下关节突锚定技术在单孔同轴脊柱内镜下单侧椎板间入路双侧椎管减压术中疗效满意,并发症少,且该技术可简化脊柱内镜下单侧椎板间入路双侧椎管减压手术操作步骤,缩短初学者学习曲线,有利于更多的脊柱微创医师掌握该技术,应用于更多腰椎管狭窄症患者的治疗。

eral anaesthesia be avoided in the elderly? [J]. *Anaesthesia*, 2014, 69(Suppl 1):35-44.

- [14] 唐超,王高举,廖焯晖,等. 经皮全内镜治疗 75 岁以上高龄节段性腰椎管狭窄症患者的早期疗效观察[J]. *中国骨与关节杂志*, 2018, 7(10):731-737.
- [15] O'LEARY S A, PASCHOS N K, LINK J M, et al. Facet joints of the spine: structure-function relationships, problems and treatments, and the potential for regeneration[J]. *Annu Rev Biomed Eng*, 2018, 20:145-170.
- [16] NIE H F, ZENG J C, SONG Y M, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for L₅/S₁ disc herniation via an interlaminar approach versus a transforaminal approach: a prospective randomized controlled study with 2-year follow up[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2016, 41(Suppl 19):B30-B37.
- [17] ZHANG R, ZHANG S J, WANG X J. Postoperative functional exercise for patients who underwent percutaneous transforaminal endoscopic discectomy for lumbar disc herniation[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2018, 22(1 Suppl):15-22.
- [18] XU J, DING X, WU J, et al. A randomized controlled study for the treatment of middle-aged and old-aged lumbar disc herniation by Shi's spine balance manipulation combined with bone and muscle guidance[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(51):e23812.
- [19] FIORENZA V, ASCANIO F. Percutaneous endoscopic

transforaminal outside-in outside technique for foraminal and extraforaminal lumbar disc herniations-operative technique[J]. *World Neurosurg*, 2019, 130:244-253.

- [20] 郑景陆,陈世忠,李大刚,等. 脊柱内镜治疗伴有稳定型椎体滑脱的老年腰椎管狭窄症 19 例[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2022, 30(3):43-47.
- [21] YONG A, KIM C H, LEE J H, et al. Radiation exposure to the surgeon during percutaneous endoscopic lumbar discectomy: a prospective study[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2013, 38(7):617-625.
- [22] CASTILLO H, CHINTAPALLI R T V, BOYAJIAN H H, et al. Lumbar discectomy is associated with higher rates of lumbar fusion[J]. *Spine J*, 2019, 19(3):487-492.
- [23] REN Z, HE S, LI J, et al. Comparison of the safety and effectiveness of percutaneous endoscopic lumbar discectomy for treating lumbar disc herniation under epidural anesthesia and general anesthesia[J]. *Neurospine*, 2020, 17(1):254-259.
- [24] 唐谨,吴从俊,李俊杰,等. 醋酸去氨加压素在椎间孔镜手术中的应用[J]. *中国内镜杂志*, 2020, 26(1):45-50.
- [25] 范恒华,杜俊杰,刘泽民,等. 经皮椎间孔镜在治疗中老年腰椎间盘突出症中的应用[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2020, 19(10):721-725.

(收稿日期:2024-02-06)

(上接第 76 页)

参考文献

- [1] 张志强,张圣飞,范新宇,等. Endo-ULBD 技术治疗腰椎管狭窄症的临床观察[J]. *实用骨科杂志*, 2020, 26(8):673-675.
- [2] 郑景陆,温涛,李大刚. 大通道脊柱内镜治疗老年腰椎管狭窄症的疗效观察[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2021, 29(8):62-65.
- [3] MACHADO G C, FERREIRA P H, YOO R I, et al. Surgical options for lumbar spinal stenosis[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2016, 11(11):CD012421.
- [4] 曾祥旭,申延清,许德荣,等. Endo-ULBD 与 PLIF 治疗多节段中央型腰椎管狭窄症的早期临床疗效对比[J]. *西安交通大学学报(医学版)*, 2022, 43(1):88-95.
- [5] 邹红军,胡勇,刘锦波,等. 可视环锯技术治疗单侧神经根管狭窄症[J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29(3):257-260.
- [6] 夏梦娇,王振飞,陈涛,等. 全脊柱内镜下可视化环锯单侧入路双侧减压治疗腰椎管狭窄症[J]. *中华临床医师杂志*

(电子版), 2019, 13(11):801-805.

- [7] LEE C W, YOON K J, JUN J H. Percutaneous endoscopic laminotomy with flavectomy by uniportal, unilateral approach for the lumbar canal or lateral recess stenosis[J]. *World Neurosurgery*, 2018, 113:e129-e137.
- [8] 赵凡,刘正,王炳强,等. 有限元模拟单节段腰椎小关节分级切除对腰椎稳定性的影响[J]. *中华医学杂志*, 2015, 95(13):973-977.
- [9] 罗刚,李长青,腾海军,等. 单节段腰椎小关节分级切除对腰椎稳定性影响的生物力学研究[J]. *第三军医大学学报*, 2005, 27(18):1871-1873.
- [10] 刘相英,刘建军. 大通道内镜全可视环锯技术辅助手术治疗腰椎管狭窄症的疗效[J]. *临床骨科杂志*, 2023, 26(6):774-777.
- [11] 朱凯,陈红梅,崔洪鹏,等. Endo-LOVE 技术中应用可视环锯治疗退行性腰椎管狭窄症的疗效分析[J]. *西部医学*, 2023, 35(8):1163-1166.

(收稿日期:2024-04-01)