

不同内窥镜技术治疗腰椎椎管狭窄伴退行性腰椎滑脱的研究进展

向壹洵 陈宾*

承德医学院附属医院 河北承德 067000

摘要：腰椎椎管狭窄伴退行性腰椎滑脱（Lumbar spinal stenosis with degenerative lumbar spondylolisthesis, LSS with DLS）因椎间盘退变、小关节增生、韧带肥厚等退行性改变而出现上位椎体与下位椎间发生向前或后方的滑移，最终出现腰背部机械性疼痛、下肢麻木、间歇性跛行等症状。与传统开放手术相比，内窥镜技术具有创伤小、恢复快、住院时间短等优点，目前不同的内窥镜在治疗 LSS with DLS 方面没有系统的描述。本文就不同内窥镜治疗 LSS with DLS 的发展进行综述。

关键词：腰椎椎管狭窄；退行性腰椎滑脱；经皮椎间孔镜技术；显微内窥镜技术；单侧双通道内窥镜技术

随着人口老龄化，LSS with DLS 已成为一种常见的脊柱退行性疾病，患者通常的临床症状，如腰痛、下肢麻木和间歇性跛行。LSS with DLS 患者的治疗方式包括保守治疗和手术治疗。保守治疗主要适用于症状轻微或处于早期阶段的患者。对于严格保守治疗无效的患者常把开放融合减压作为术式的金标准，不过这类手术通常带来创伤较大、术后恢复期较长以及并发症风险偏高等问题。随着微创技术的发展，内窥镜技术逐渐成为重要的治疗选择。相比传统开放手术，内窥镜技术通过小切口和准确的影像导航进行操作，具有创伤更小、术后疼痛缓解更快、住院时间更短等优势，尤为适合老年患者和合并其他疾病的病例。近年来，内窥镜技术的应用范围逐渐扩大，不仅可用于单纯椎间盘切除术，也可适用于复杂的椎管减压及腰椎融合术^[1]。但是目前的内窥镜技术适应症相对有限，主要用于脊柱稳定性良好的轻度至中度滑脱病例。对于患有严重椎体滑脱或复杂脊柱畸形的患者，内镜技术的安全性和有效性仍需通过更多临床研究来验证。总体而言，内窥镜技术在治疗伴有 LSS with DLS 方面的应用前景广阔，其主要优势体现在创伤较小、术后恢复较快和并发症发生率较低。然而，技术复杂性和适应症限制仍然是目前需要突破的难点。随着持续的技术创新和高质量临床研究的积累，内窥镜技术有望在更复杂病例的管理中取得突破，并在多种疾病的治疗中发挥更大的作用。

1. LSS with DLS 的形成原因

LSS with DLS 的病理生理机制复杂多样。DLS 常由椎间盘退变、小关节功能紊乱及韧带松弛导致椎体前移，从而进一步破坏脊柱稳定性。椎间盘退变被视为 LSS 形成的核心病因之一，随着年龄增长，椎间盘水分含量减少、椎间隙塌陷，导致椎体间力学平衡被破坏，使黄韧带增厚和小关节囊肥厚进一步压迫椎管内结构^[1]。DLS 的主要特征是椎体间的滑移，多见于 L4/L5 节段。其病理机制与椎间盘退变和关节突关节退行性改变密切相关，椎间盘退变削弱了其缓冲功能，在垂直压力作用下更易出现椎体前移，关节突关节因退变引起的不稳定则进一步加剧了滑脱。但并非所有 DLS 病例都伴随脊柱不稳定。通过动态 X 线影像可以发现，有些患者的滑脱在活动时变化不大，也有患者表现出明显的滑移改变，因此，滑脱稳定性可作为 DLS 分型和治疗选择的重要依据^[2]。

2. 经皮内窥镜腰椎间盘切除术（Percutaneous endoscopic lumbar discectomy, PELD）

经皮内窥镜腰椎间盘切除术通常包括 PTED 和 PEID 两种方式。PTED 是最常用的内窥镜技术，在处理侧隐窝及椎间孔狭窄方面具有独到优势。Cheng 等^[3]的研究显示，PTED 可明显改善老年患者的疼痛和神经功能，且术后并发症较少。该技术通过椎间孔精准操作，避免过多破坏后方结构，最大程度保留脊柱稳定性。

3. 显微内窥镜减压术 (Microendoscopic decompression, MED)

AIHARA 等人^[4]比较了滑脱与未滑脱患者的长期结果，同样在腰痛、腿痛或腿麻木的 JOA 评分和 VAS 评分改善方面，两组间无显著差异。在超过 10 年的最终随访中，腰椎滑脱组和非腰椎滑脱组的再手术率分别为 17.4% 和 17.6%。由此可见，显微内窥镜减压术治疗 LSS 伴或不伴脊椎滑脱的临床结果总体相近。近年来，改良的经椎板间技术使操作流程更加优化，手术效率及患者满意度也随之提高。

4. 单侧双通道脊柱内窥镜 (Unilateral biportal endoscopy, UBE)

王泽民等^[5]研究了 UBE 非融合技术在治疗低度腰椎滑脱症中的临床疗效，比较了 UBE 与 MIS-TLIF 在老年单节段 DLS 患者术前及术后 12 个月的 VAS 与 ODI 评分，结果显示组间无明显统计学差异。可见 UBE 在治疗单侧神经根症状的 DLS 患者时，最终临床结果与 MIS-TLIF 类似。与单孔内窥镜相比，UBE 在操作空间及视野范围上均更具优势。在该项研究中，UBE 与 MIS-TLIF 均展现良好疗效，而 UBE 在术中出血量、手术及住院时间等方面更具优势。对于 LSS with DLS 的治疗，PELD、UBE 及 MED 三种技术都能取得良好临床结果，但三者间的对比研究仍较少。在临床实践中，应结合患者具体情况，从麻醉方式及对手术耐受程度等多个方面综合考量选择手术方式。

5. 全内窥镜腰椎融合术 (Endoscopic transforaminal lumbar interbody fusion, Endo-TLIF)

全内窥镜腰椎融合术是一种针对不稳定滑脱的微创方法。Haiwei 等^[6]曾比较内窥镜与微创经椎间孔腰椎椎间融合术 (MIS-TLIF) 在治疗腰椎退行性疾病中的疗效。结果显示，Endo-TLIF 明显减少了失血量和住院时长，术后早期背痛和功能恢复也更快，尽管其差异无统计学意义。而且两种技术在长期临床结局、融合率与并发症方面差异不明显。UBE 近年来逐渐成为处理复杂病例的热点。吴帝求等^[7]的研究表明，与单通道内窥镜相比，双通道技术能显著改善手术视野并减少手术时长。通过同时提供操作和视野两个通道，手术得以更加精准和高效。张文辉等^[8]研究指出，机器人辅助全内窥镜技术可进一步提升手术的精确性和安全性，特别适用于复杂病例。机器人系统借助实时影像导航和智能操作，为外科医生提供强有力的支持，并缩短学习曲线，

从而使更多医生能够掌握这一技术。

6. 疗效及并发症

吴迪秋等人^[7]利用 UBE 技术，有效改善了术中视野，并减少了对邻近结构意外损伤的可能性。这种技术由于分离的操作和观察通道提高了精确度，并减少了因操作失误而导致的并发症风险。尽管内镜技术有诸多优点，但其局限性仍需引起注意。首先，内镜手术空间有限，特别是在处理多节段病变时，可能面临神经减压不完全的风险。其次，这需要操作者具备高水平的技能，且在操作不熟练时容易出现残余压迫或其他术中风险。冯胜凯等^[9]研究指出，与 MIS-TLIF 相比，UBE-TLIF 在术中出血量和手术时间上更具优势，并且术后疼痛感更轻、康复时间更短，患者的生活质量能更快得到改善。但是在多节段滑脱或高度不稳定的复杂病例中内窥镜手术可能受到限制。同时需要关注的是，LSS with DLS 患者术后的滑脱进展仍是管理中的重要问题。

7. 展望

尽管内窥镜技术在治疗 LSS with DLS 方面取得了显著进展，但仍需要更多研究来优化手术选择并进一步改善结果。未来的主要方向之一是更精确和个性化的治疗，根据患者的影像特征和临床表现量身定制手术方案。目前，关于内窥镜技术长期疗效的数据有限，需要更多的随机对照试验和大规模的随访研究来验证其持续有效性。此外，内窥镜技术的复杂性提高了外科医生培训的门槛。建立标准化的培训系统将提高手术整体质量。总之，内窥镜技术在治疗 LSS with DLS 的临床应用展示了许多优势，特别是在减少创伤、促进术后恢复和提高患者生活质量方面。随着技术的不断创新、标准化临床应用的推广以及更多随访研究证据的积累，内窥镜技术有望在未来得到更广泛的应用，为患者提供更安全、更有效的治疗选择。

参考文献：

- [1] KATZ J N, ZIMMERMAN Z E, MASS H, 等 . Diagnosis and Management of Lumbar Spinal Stenosis: A Review[J/OL]. JAMA, 2022, 327(17): 1688. DOI:10.1001/jama.2022.5921.
- [2] HASEGAWA K, KITAHARA K, SHIMODA H, 等 . Lumbar degenerative spondylolisthesis is not always unstable: clinicobiomechanical evidence[J/OL]. Spine, 2014, 39(26): 2127-2135. DOI:10.1097/BRS.0000000000000621.
- [3] CHENG X K, CHEN B. Percutaneous Transforaminal

Endoscopic Decompression for Geriatric Patients with Central Spinal Stenosis and Degenerative Lumbar Spondylolisthesis: A Novel Surgical Technique and Clinical Outcomes[J/OL]. *Clinical Interventions in Aging*, 2020, 15: 1213–1219. DOI:10.2147/CIA.S258702.

[4] AIHARA T, ENDO K, SUZUKI H, 等. Long-Term Outcomes Following Lumbar Microendoscopic Decompression for Lumbar Spinal Stenosis with and without Degenerative Spondylolisthesis: Minimum 10-Year Follow-Up[J/OL]. *World Neurosurgery*, 2021, 146: e1219–e1225. DOI:10.1016/j.wneu.2020.11.131.

[5] 王泽民, 卢炯文, 蔡仲斌, 等. 单侧双通道脊柱内镜治疗 I ~ II 度退行性腰椎滑脱症的效果 [J]. *中国当代医药*, 2024, 31(04): 86–90.

[6] GUO H, SONG Y, WENG R, 等. Comparison of Clinical Outcomes and Complications Between Endoscopic and

Minimally Invasive Transforaminal Lumbar Interbody Fusion for Lumbar Degenerative Diseases: A Systematic Review and Meta-analysis[J/OL]. *Global Spine Journal*, 2023, 13(5): 1394–1404. DOI:10.1177/21925682221142545.

[7] 吴帝求, 舒涛, 卢黔威, 等. 单侧双通道脊柱内镜与单通道脊柱内镜下经椎间孔腰椎椎间融合术治疗单节段退行性腰椎管狭窄症伴腰椎滑脱的前瞻性对比研究 [J]. *中国修复重建外科杂志*, 2024, 38(05): 521–528.

[8] 张文辉, 豆洋洋, 杨玉平, 等. 机器人辅助全内镜下经椎间孔椎间融合术治疗 I、II 度腰椎滑脱的疗效 [J]. *中国临床研究*, 2024, 37(05): 679–684. DOI:10.13429/j.cnki.cjcr.2024.05.006.

[9] 冯胜凯, 赵广辉, 徐启飞. 轻中度腰椎滑脱症 UBE-TLIF 与 MIS-TLIF 对比 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2024, 32(24): 2221–2227. DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.110224.