

改良侧入路椎间孔镜技术治疗 L₅/S₁ 节段椎管狭窄症

李龙付* 吴发林 胡 睿 张晓宇 王高军 陈 磊

(浙江湖州邦尔骨科医院骨科, 湖州 313002)

【摘要】 目的 探讨采用改良侧入路经皮椎间孔镜技术(percutaneous endoscopic lumbar discectomy, PELD)治疗 L₅/S₁ 节段椎管狭窄症的安全性及有效性。**方法** 2014 年 4 月~2018 年 6 月,采用改良侧入路 PELD 治疗 L₅/S₁ 椎管狭窄症 34 例。用 2 mm 克氏针穿刺,环锯结合骨钻进行椎间孔成形,多种操作工具进行椎管内成形。**结果** 手术时间(81.9 ± 15.8) min,均获得 6~12 个月随访,平均 8.1 月。根据改良 MacNab 标准,优 22 例,良 9 例,可 3 例,优良率 91.2%。术后 1 周、1 个月及末次随访时腰痛、腿痛视觉模拟评分(Visual Analogue Scale, VAS)及 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)较术前均有显著改善($P < 0.01$)。**结论** 采用改良侧入路 PELD 技术治疗 L₅/S₁ 节段椎管狭窄症效果确切,短期疗效良好。

【关键词】 椎管狭窄; 椎管减压; L₅/S₁; 经皮椎间孔镜技术

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2020)02-0138-05

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2020.02.012

Modified Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy via Lateral Approach for L₅/S₁ Spinal Stenosis Li Longfu, Wu Falin, Hu Rui, et al. Department of Orthopaedics, Huzhou Bang'er Orthopaedic Hospital, Huzhou 313002, China
Corresponding author: Li Longfu, E-mail: 13915422869@139.com

【Abstract】 Objective To determine the safety and efficacy of modified percutaneous endoscopic lumbar discectomy (PELD) via lateral approach for the surgical treatment of L₅/S₁ lumbar spinal stenosis. **Methods** A retrospective review was performed on 34 patients with L₅/S₁ lumbar spinal stenosis between April 2014 and June 2018. During the operation, a 2-mm Kirschner wire was used for percutaneous puncture. The circular saw combined with bone resmers was used for intervertebral foraminoplasty, and various operating tools for lumbar laminoplasty. **Results** The mean operative time was (81.9 ± 15.8) min. The mean follow-up period was 8.1 (range, 6-12) months. According to the modified MacNab criteria, the therapeutic outcome was excellent in 22 cases, good in 9 cases, and fair in 3 cases, the excellent and good rate being 91.2%. Compared with the preoperative scores, the postoperative Visual Analogue Scale (VAS) scores of low back pain and leg pain and Oswestry Disability Index (ODI) scores at 1 week, 1 month and the final follow-up were significantly improved, which showed statistical significance ($P < 0.01$). **Conclusion** Modified percutaneous endoscopic lumbar discectomy via lateral approach is an effective surgical method for L₅/S₁ lumbar spinal stenosis, which can achieve good short-term results.

【Key Words】 Spinal stenosis; Laminectomy; L₅/S₁ level; Percutaneous endoscopic lumbar discectomy

L₅/S₁ 节段椎管狭窄很常见,症状严重者多采用开放椎板切除减压术,合并不稳者需同时使用内固定来达到固定融合的目的,手术创伤较大,容易发生与内固定相关的并发症^[1,2]。随着脊柱微创技术的进步,特别是经皮椎间孔镜技术(percutaneous endoscopic lumbar discectomy, PELD)的快速发展,

PELD 技术下处理轻、中度腰椎管狭窄越来越多,并取得了与开放手术相似的治疗效果^[3]。但对 L₅/S₁ 节段,由于髂嵴的阻挡,传统的侧入路椎间孔镜技术一直受到限制,多采用椎板间入路^[4],在椎间盘突出患者中经椎板间入路可轻松取出突出的髓核组织,但腰椎管狭窄由于致压物多为增生的黄韧带等

* 通讯作者, E-mail: 13915422869@139.com

组织,操作相对困难。2014 年 4 月~2018 年 6 月,我们采用改良侧入路 PELD 技术治疗 L₅/S₁ 椎管狭窄症 34 例,术中用 2 mm 克氏针穿刺,环锯结合骨钻进行椎间孔成形,多种操作工具进行椎管内成形,取得了较好的效果,报道如下。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本组 34 例,男 21 例,女 13 例。年龄 21~78 岁,平均 41.2 岁。由腰臀部疼痛引起的间歇性跛行 12 例,由腿痛引起的间歇性跛行 22 例,间歇性跛行距离 50~500 m;小腿后侧及足外侧有感觉减退 19 例。病程 4~69 个月,中位数 14 个月。均行腰椎正侧位及动力位 X 线、腰椎 CT 及 MRI 检查,诊断 L₅/S₁ 节段椎管狭窄,中央型 9 例,周围型 18 例,混合型 7 例^[5]。椎体后缘离断征 4 例,I 度椎体滑移致椎管狭窄 3 例,均无明显椎间不稳。术前腰痛视觉模拟评分(Visual Analogue Scale, VAS)(5.3±2.0)分,腿痛 VAS 评分(5.5±1.2)分;Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)(65.6±5.9)%。

纳入标准:①腰椎管狭窄症诊断明确,经查体及影像学资料证实 L₅/S₁ 节段为责任节段;②经正规保守治疗 3 个月以上效果不佳;③随访 6 个月以上,且手术前后影像资料完整;④无闭塞性脉管炎、梨状肌综合征等可能影响结果分析的合并症。

排除标准:①近 3 个月内有新发髓核突出;②腰椎不稳;③有多节段狭窄症状;④相应节段组织骨化明显;⑤合并感染及肿瘤。

1.2 方法

1.2.1 术前准备 ①详细的术前查体,定位责任节段,同时排除其他合并症;②完善术前影像学资料,包括腰椎正侧位片、腰椎动力位片、骨盆正位片、腰椎 CT 平扫及三维重建、腰椎 MRI;③完善相关实验室检查,评估手术耐受性。

1.2.2 手术方法 均为同一手术者操作,在普通手术床上手术,无动力系统进行骨打磨。患者俯卧于脊柱手术垫上,腰部悬空。仔细触摸髂嵴线,并在体表标记,透视下定位 L₅/S₁ 椎间隙,沿中线向髂嵴最高点上 0.5 cm 划线作为穿刺针路径线 A,透视下划出椎板后缘线,在后缘线上 5 cm 划一条平行线 B,AB 线的交点为穿刺点。1%利多卡因 20 ml 局部浸润麻醉。直径 2 mm 克氏针代替普通细穿刺针穿刺,使克氏针尖进入椎间孔外缘,透视下调整克氏针的位置,使其尖部正侧位均位于 S₁ 上关节突尖并指

向 S₁ 上缘中线。克氏针尾部做一约 7 mm 切口,沿克氏针插入二级及三级扩张杆,在三级扩张杆外插入工作套管。拔除三级扩张杆,在二级扩张杆与工作套管之间直接插入环锯进行关节突成形,C 形臂 X 线机监视下使环锯前缘不超过椎弓根内缘,当环锯阻力明显下降时,表明环锯已进入椎管。如椎间孔成形不满意或想获得更大的椎间孔,可取出环锯后保留二级扩张杆,从二级扩张杆内插入导丝,再用系列骨钻扩大椎间孔。将工作套管插入椎间孔内,正侧位透视工作套管位置良好后,连接内镜进行椎管扩大成形术:用等离子消融视野内的黄韧带,用髓核钳、蓝钳进行椎间盘内减压并咬除增生膨隆的纤维环,扩大整个椎间盘水平椎管容积,减轻神经根压力。当视野内神经根松弛、硬膜囊搏动明显后手术结束。

1.2.3 术后处理及随访 术后卧床 24 小时后即可生活自理,腰围保护 2 周后开始进行腰背肌功能锻炼。术后第 2 天起每天抬高患侧下肢 5 次防止神经根粘连。术后每月复查,必要时门诊电话随访。记录术前及术后 1 周、1 个月及末次随访时腰痛、腿痛 VAS 及 ODI。根据改良 MacNab 标准^[6]判断疗效。

1.2.4 统计学方法 数据采用 SPSS20.0 进行处理,不同时间点数据比较采用重复测量资料方差分析, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本组手术时间 66~115(81.9±15.8)min,出血量 25~110(51.1±23.6)ml。术中 2 例硬膜囊破裂,未予特殊处理;4 例术中颈痛,考虑为长时间手术致硬膜腔内压力过高,静脉给予芬太尼后顺利完成手术。均获得 6~12 个月随访,平均 8.1 月。按改良 MacNab 标准,优 22 例,良 9 例,可 3 例,优良率 91.2%。手术前后腰痛、腿痛 VAS 评分及 ODI 见表 1,术后均较术前明显改善($P<0.01$)。典型病例手术前后影像见图 1。

表 1 手术前后腰痛、腿痛 VAS 及 ODI 变化($\bar{x}\pm s, n=34$)

时间	腰痛 VAS(分)	腿痛 VAS(分)	ODI(%)
术前①	5.3±2.0	5.5±1.2	65.6±5.9
术后 1 周②	1.9±0.8	1.2±1.0	14.1±4.7
术后 1 个月③	1.5±0.9	1.0±0.5	9.8±3.6
末次随访④	1.4±0.9	0.7±0.6	5.5±2.3
F, P 值	61.71, 0.00	215.49, 0.00	1422.05, 0.00
P ₁₋₂ 值	0.00	0.00	0.00
P ₁₋₃ 值	0.00	0.00	0.00
P ₁₋₄ 值	0.00	0.00	0.00
P ₂₋₃ 值	0.22	0.35	0.00
P ₂₋₄ 值	0.14	0.03	0.00
P ₃₋₄ 值	0.79	0.19	0.00

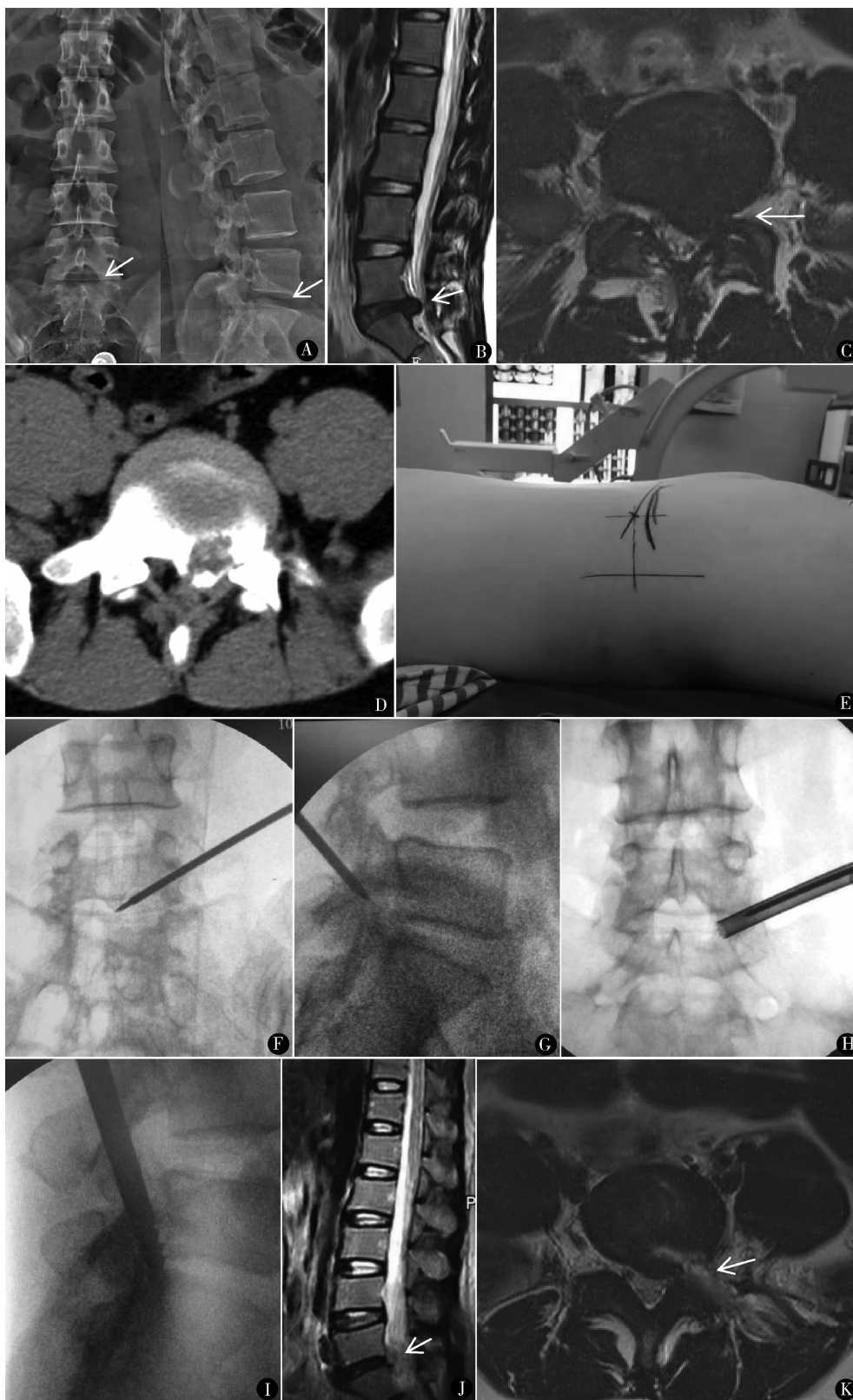


图 1 患者女, 37 岁, 以腰骶部疼痛为主, 行走约 300 m 后出现左下肢麻木、无力, 伴间歇性跛行。术前 X 线片 (A) 见腰椎无明显不稳; MRI (B、C) 见 L_5/S_1 椎间隙水平致压物, 左侧椎管及侧隐窝明显狭窄; CT (D) 可见致压物部分钙化, 关节突增生。诊断腰椎管狭窄症 (L_5/S_1 左侧), 在体表画线 (E) 后以克氏针穿刺 (F、G), 采用环锯结合骨钻进行椎间孔成形及椎管减压 (H、I), 术后症状改善明显, 1 周复查 MRI (J、K) 可见关节突被部分去除, 椎管内减压较彻底 (术中可见突出钙化组织已去除, 残留部分为后纵韧带)

3 讨论

L_5/S_1 节段位于固定的骨盆与活动的脊柱的交界上,应力集中,容易出现退变。而且 L_5/S_1 小关节呈近似前后位排列,加上骶骨上终板的倾斜,使 L_5 椎体有向前滑移的趋势。因此,临床中 L_5/S_1 节段椎管狭窄症患者比较常见。李新武等^[7] 比较 31 例 $L_{4/5}$ 青少年椎间盘突出与 26 例 L_5/S_1 青少年椎间盘突出患者的测量数据, L_5/S_1 突出患者的髂嵴相对更低,认为 L_5/S_1 突出患者有更低的髂嵴、更小的横突,导致髂腰韧带更薄弱,从而固定作用差,容易出现腰椎间盘突出。腰椎管狭窄症是由于各种原因导致腰椎管、神经根管、椎间孔狭窄引起的综合征,椎间盘退变是上述问题的基础,进而椎间隙塌陷,椎间孔变小,相应节段增生明显,关节突肥厚,横突间韧带骨化。椎板切除减压结合融合内固定手术是治疗腰椎管狭窄症的常用方法^[8],但减压手术中是否需要融合还存在争议。对无明显不稳和骨化的 L_5/S_1 节段腰椎管狭窄,采用 PELD 技术治疗从理论上讲可以取得较好的治疗效果,近年在临床上逐渐开展。周跃等^[9] 2009 年报道 PELD 技术行椎间孔成形术治疗 L_5/S_1 神经根管狭窄症 21 例,平均随访 5.9 月,根据 Nakai 分级,末次随访时优良率为 85.7%。程才等^[10] 2018 年报道采用 PELD 技术治疗单责任节段腰椎管狭窄 65 例,平均随访 10.5 月,按 MacNab 标准获得 90.8% 的优良率。

侧入路 PELD 技术行 L_5/S_1 间隙手术有一定的难度和操作风险^[11];原因如下:部分患者存在高髂嵴^[12],使穿刺角度较大;穿刺路径中增生组织的阻挡增加了穿刺难度;骨性组织的限制使工作套管的活动范围变小,操作时很难到达目标区域;椎体后缘纤维环增生肥厚甚至钙化使减压困难。

改良侧入路 PELD 技术用克氏针代替穿刺针进行穿刺引导,使穿刺角度的调整更加方便,手感也较明确。穿刺过程中出现横突阻挡无法使克氏针进入理想的椎间孔位置时,可适当抬高针尾,先将克氏针经过横突尖边缘进入椎板外缘任意位置,插入扩张杆及工作套管抵达横突尖,用环锯进行横突尖成形,再插入扩张杆和工作套管进行椎间孔成形。如髂嵴较高,用环锯进行一次椎间孔成形仍然无法使工作套管达到理想位置,或者为了去除更多骨质,可拔除克氏针,保留二级扩张杆,沿二级扩张杆内插入导丝,再沿导丝逐级使用骨钻扩大椎间孔。由于骨钻的特殊设计,对软组织的损伤小,可使骨钻尖端突破

椎弓根内缘 3 ~ 5 mm,进入椎管内进一步扩大椎管,减少后期的镜下操作。

腰椎管狭窄患者纤维环向后膨隆,关节突内聚,黄韧带肥厚,使侧隐窝及整个椎管的容积都缩小^[13],因此 PELD 操作更复杂,要求去除的组织也较多,我们的经验是:①为方便操作工具去除增生的组织,在椎间孔成形这一步,要较多地去除关节突,使工作套管最好能够进入椎管内,先用等离子设备去除椎间孔及侧隐窝的黄韧带,再用髓核钳、蓝钳等镜下工具咬除视野内的增生组织。②椎管狭窄患者的椎间盘膨隆多较明显,是导致神经压迫的重要原因,手术的重点是将突出部位的纤维环组织去除,减压至椎管中线甚至对侧神经根腹侧。③对于椎体后缘离断以及部分钙化者,由于钙化区与椎体间多为不稳定连接,即使在没有动力系统的情况下也可以用髓核钳、镜下骨刀、镜下枪钳等器械以及通过旋转套管等方法逐步将导致压迫的部分钙化组织去除。④在 L_5/S_1 节段,由于髂嵴的阻挡,穿刺路径在冠状面上的成角多数较大,限制了髓核钳向近端的操作。在解剖上 L_5/S_1 节段的出口根(L_5 神经根)走行相对较平,因此,可以将穿刺点适当向腹侧前移,以减少工作套管在矢状面的夹角,有利于将套管进入椎管内增加操作空间。⑤对于椎管狭窄,手术的目的是去除致压组织,因此,对椎间盘内无需过多清除,加上保留关节突及后方结构完整,对椎体的稳定性影响较小。

总之,采用改良侧入路 PELD 技术治疗 L_5/S_1 节段椎管狭窄症效果确切,能取得良好的短期疗效,特别适用于不愿意行开放手术及其他条件不适合行开放手术的患者。但与开放手术相比,去除的致压组织相对较少,长期疗效需要进一步随访观察。而且由于手术操作较复杂,术者需要有熟练的 PELD 操作技术,术中擅于灵活使用椎间孔镜的各种操作工具。同时,对患者的选择也非常重要,适用于无明显不稳及骨化的患者。

参考文献

- 1 Schroeder GD, Kepler CK, Kurd MF, et al. Rationale for the surgical treatment of lumbar degenerative spondylolisthesis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2015, 40(21): E1161 - E1166.
- 2 Farrokhi MR, Yadollahikhaless G, Gholami M, et al. Clinical outcomes of posterolateral fusion vs. posterior lumbar interbody fusion in patients with lumbar spinal stenosis and degenerative instability. *Pain Physician*, 2018, 21(14): 383 - 406.

3 高 琨,杨 浩,刘 亮,等.椎间孔镜 BEIS 技术与 TLIF 手术治疗老年腰椎管狭窄症的疗效比较. 中国骨与关节损伤杂志, 2019,34(1):13-16.

4 Li ZZ, Hou SX, Shang WL, et al. The strategy and early clinical outcome of full-endoscopic L5/S1 discectomy through interlaminar approach. Clin Neurol Neurosurg,2015,133:40-45.

5 Schizas C, Theumann N, Burn A, et al. Qualitative grading of severity of lumbar spinal stenosis based on the morphology of the dural sac on magnetic resonance images. Spine (Phila Pa 1976),2010,35(21):1919-1924.

6 Nellensteijn J, Ostelo R, Bsrrels R, et al. Tnansforaminal endoscopic surgery for symptomatic lumbar disc herniations;a systematic review of the literature. Eur Spine,2010,19(2):181-204.

7 李新武,韦 文,赵 勇.青少年 L4/5 和 L5/S1 椎间盘突出症的相关形态学和解剖学参数的影像学研究. 中国医药导报,2016,13(33):88-91.

8 Cassinelli EH, Eubanks J, Vogt M, et al. Risk factors for the development of perioperative complications in elderly patients undergoing lumbar decompression and arthrodesis for spinal stenosis;

an analysis of 166 patients. Spine (Phila Pa 1976),2007,32(2):230-235.

9 周 跃,李长青,王 建,等.经皮椎间孔成形术治疗 L5/S1 神经根管狭窄症. 中国脊柱脊髓杂志,2009,19(5):345-349.

10 程 才,辛大森,王 路,等.椎间孔镜 TESSYS 技术治疗单责任节段腰椎管狭窄症的近期效果. 中国微创外科杂志,2018,18(10):920-923.

11 Gun C, Song HL, Pramod L, et al. Percutaneous endoscopic approach for highly migrated intracanal disc herniatious by foraminoplastic technique using rigid working channel endoscope. Spine, 2008, 33(15):E508-E515.

12 刘丰平,赵红卫,董军峰,等.后外侧入路椎间孔镜下 L5S1 椎间盘突出伴高髂嵴髓核摘除术的技术改进. 中国微创外科杂志, 2019,19(2):101-105.

13 祝乃强,侯静怡,马桂云,等.改良 TESSYS 技术治疗老年性退变性腰椎管狭窄症的疗效分析. 中国骨与关节杂志,2017,6(10):780-785.

(收稿日期:2019-07-23)

(修回日期:2019-12-31)

(责任编辑:王惠群)