

简式穿刺内镜监视下置管技术在经皮椎间孔镜腰椎间盘切除术中的应用*

赵理平 郑国权^① 宋锦程 吴耀刚 沙卫平** 王黎明

(苏州大学附属张家港医院脊柱外科, 苏州 215600)

【摘要】 目的 探讨经简式穿刺内镜监视下置管行经皮椎间孔镜腰椎间盘切除术(percutaneous endoscopic lumbar discectomy, PELD)治疗单节段腰椎间盘突出症的安全性和有效性。**方法** 2018年1月~2019年8月行 PELD 治疗单节段腰椎间盘突出症 122 例,局麻下经简式穿刺内镜监视下置管完成手术。术后 1、3、6 个月及末次随访进行腰腿痛视觉模拟评分(Visual Analogue Score, VAS)、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)评定,采用改良 MacNab 标准评定疗效。**结果** 手术均顺利完成,无并发症发生。穿刺置管时间(13.6 ± 6.1)min,透视次数(6.2 ± 5.1)次,手术时间(53.7 ± 3.7)min。122 例随访(17.3 \pm 6.1)月(10~25 个月)。术后 VAS 评分和 ODI 均明显改善(均 $P=0.000$)。末次随访改良 MacNab 标准优 101 例,良 16 例,可 5 例,优良率 95.9% (117/122)。4 例术后 5~18 个月复发,复发率 3.3%。**结论** 简式穿刺内镜监视下置管行 PELD 治疗单节段腰椎间盘突出症安全、有效,操作简单,无需特殊设备。

【关键词】 腰椎间盘突出症; 经皮椎间孔镜腰椎间盘切除术; 内镜监视下置管

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2021)01-0052-04

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2021.01.012

Clinical Application of Simple Puncture Endoscopic Monitoring Tube Placement in Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy for Lumbar Disc Herniation Zhao Liping*, Zheng Guoquan, Song Jincheng*, et al. * Department of Spine Surgery, Affiliated Zhangjiagang Hospital of Soochow University, Suzhou 215600, China

Corresponding author: Sha Weiping, E-mail: swpsurgeon@126.com

【Abstract】 Objective To explore the safety and effectiveness of simple puncture endoscopic monitoring tube placement method in the treatment of single segment lumbar disc herniation by percutaneous endoscopic lumbar discectomy (PELD). **Methods** From January 2018 to August 2019, 122 patients with single lumbar disc herniation were treated by PELD. The Visual Analogue Score (VAS) of pain and Oswestry Disability Index (ODI) were evaluated at 1 month, 3 months and 6 months after operation. The modified MacNab criteria was used to evaluate the operative effect. **Results** All the operations were successfully completed without complications. The average puncture time was (13.6 ± 6.1) min, the average fluoroscopy times was 6.2 ± 5.1 , and the average operation time was (53.7 ± 3.7) min. The average follow-up period was (17.3 ± 6.1) months (range, 10–25 months) in the 122 cases. The VAS score and ODI were significantly improved after operation (all $P=0.000$). At the last follow-up, 101 cases were excellent, 16 cases were good and 5 cases were fair. The excellent and good rate was 95.9% (117/122). Four patients (3.3%) recurred 5–18 months after operation. **Conclusions** Simple puncture endoscopic monitoring tube placement is a safe and effective method in PELD for single lumbar disc herniation. It is easy to operate without special equipment.

【Key Words】 Lumbar disc herniation; Percutaneous endoscopic lumbar discectomy; Endoscopic monitoring tube placement

经皮椎间孔镜腰椎间盘切除术(percutaneous endoscopic lumbar discectomy, PELD)是成熟且广泛开展的主流微创手术^[1-3]。PELD 的关键是在神经

根周围精确穿刺置管^[4],因操作风险高、难度大,需常规在 X 线透视下进行^[5],脊柱微创外科医师掌握穿刺置管过程需要较长的学习曲线^[6],L₅/S₁ 节段

* 基金项目:苏州市科技发展计划(民生科技)项目(SYSD2018006);张家港市卫计系统青年科技项目(ZJGQNKJ201701)

** 通讯作者, E-mail: swpsurgeon@126.com

① (中国人民解放军总医院第一医学中心脊柱外科, 北京 100853)

曲线更长^[7]。为提高穿刺精准度和成功率,靶向穿刺等新型穿刺技术不断涌现^[8],然而穿刺精确度越高,需要连续 X 线透视的次数越多,增加医患辐射剂量,而且不是直视操作,仍有损伤神经根等的风险。我们探索新的建立手术工作通道的方法,2018 年 1 月~2019 年 8 月采用筒式穿刺内镜监视下置管法行 PLED 治疗单节段腰椎间盘突出症 122 例,现进行回顾性分析,报道如下。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本组 122 例,男 64 例,女 58 例。年龄 19~62 (46.5±3.9) 岁。腰痛伴下肢放射性疼痛 50 例,仅有下肢放射痛 67 例,仅有或合并胫前肌、跖背伸或足跖屈肌力减弱 5 例,合并小腿外侧、足背或足底麻木 31 例。症状肢体为左侧 54 例,右侧 68 例。均无马尾综合征症状。均经腰椎 CT、MRI 确诊为单节段腰椎间盘突出,其中 L_{3/4} 7 例, L_{4/5} 73 例(图 A、B), L₅/S₁ 42 例;突出型 98 例,游离型 24 例;伴钙化型 21 例。

纳入标准:有下肢神经根性放射痛,伴或不伴腰痛,症状体征与影像资料相符合;经腰椎 CT、MRI 确诊为 L_{3/4}、L_{4/5} 或 L₅/S₁ 单节段腰椎间盘突出;经 3 个月以上正规保守治疗无效。

排除标准:腰椎不稳;腰椎管狭窄;复发性腰椎间盘突出;伴马尾综合征;需行多节段 PELD;病情严重或合并其他疾病不能保持俯卧或侧卧位 1.5 h 以上;伴有严重心脑血管疾病、凝血障碍、感染等手术禁忌证。

1.2 方法

1.2.1 器械设备 主要有微创穿刺系统(德国 Joimax 公司),椎间孔镜高清成像系统(德国 Joimax 公司,FS63421810),双频射频机(美国 Elliquence),射频等离子电极(北京杰西慧中科技有限公司)。

1.2.2 手术方法 局麻,俯卧位。X 线透视下用克氏针体表标记棘突中线及目标椎间隙冠状位穿刺方向线(图 C、D)。L₅/S₁ 间隙取自棘突中线沿冠状位穿刺线 13~14 cm 处为穿刺点, L_{4/5} 间隙取自棘突中线沿冠状位穿刺线 11~12 cm 处为穿刺点(图 E、F)(根据病人体型调整穿刺点距离), L_{3/4} 间隙取自棘突中线沿冠状位穿刺线 10~11 cm 处为穿刺点。消毒铺巾,18 G 穿刺针穿刺,沿体表标记好的冠状位穿刺线方向穿刺,X 线透视见穿刺针位于椎间孔区域(图 G、H)后,拔出针芯,更换导丝,再小心拔出穿

刺针,于穿刺点处做 0.8 cm 切口,沿导丝置入 3 级 Reamer 扩张管,置入工作通道,再次 X 线透视确认工作通道到达目标椎间孔区域(图 I~K)。经工作通道置入内镜,在内镜监视下缓慢旋转工作通道直至突出间盘。如上关节突阻挡工作通道,可在内镜监视下使用磨钻磨除部分上关节突骨质,或根据突出间盘位置调整工作通道方向。显露局部周围组织结构,摘除突出或游离的髓核组织以及增厚的黄韧带(根据椎间盘突出情况可从盘内到盘外,或从盘外到盘内),探查后纵韧带并打开,探查神经根,确认神经根减压彻底后,止血、缝合包扎切口。

专人记录术中穿刺置管时间、透视次数及手术时间,记录术后并发症。术后卧床 2 周,不建议严格卧床,术后第 2 天即可在佩戴腰围保护下适当下床活动,第 3 天开始床上腰背肌锻炼。术后 1、3、6 个月和末次随访进行腰腿痛视觉模拟评分(Visual Analogue Score, VAS)、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)评定,采用改良 MacNab 标准评定疗效。

2 结果

122 例均顺利完成手术,穿刺置管时间 7~20 (13.6±6.1) min,透视 3~13 (6.2±5.1) 次,手术时间 25~80 (53.7±3.7) min。均无神经、血管及内脏损伤,无硬脊膜漏等并发症。122 例随访 10~25 (17.3±6.1) 月,其中 <12 个月 12 例,12~24 个月 63 例,>24 个月 47 例。术后 VAS 评分和 ODI 均明显改善(均 $P=0.000$)(表 1)。末次随访改良 MacNab 标准优 101 例,良 16 例,可 5 例,优良率 95.9% (117/122)。未发生椎管内血肿、感染等并发症。4 例术后 5~18 个月复发,复发率 3.3%,均使用 Quadrant 通道行微创通道经腰椎椎间孔入路椎间盘摘除、椎间植骨融合内固定术。

3 讨论

PELD 作为治疗腰椎间盘突出症的成熟微创技术,手术适应证不断扩大^[9-12]。建立工作通道是 PELD 的第一步,难度最大的是穿刺方向和穿刺深度的把握,对于 PELD 经验不太丰富的术者,穿刺置管过程常需要在连续 X 线透视下多次穿刺调整,不但增加医患的放射暴露,也延长穿刺置管时间和总手术时间,增加周围神经、血管、内脏等损伤的风险。为提高穿刺精准性,减少放射暴露,缩短手术时间,

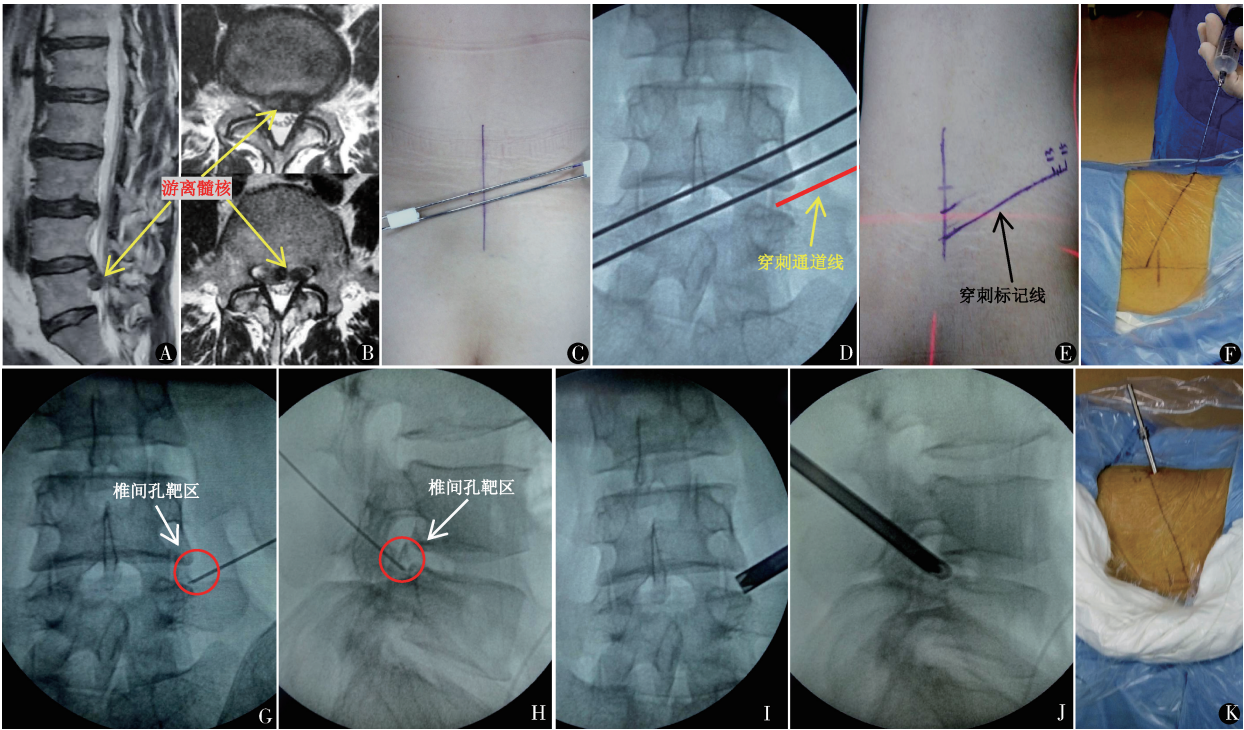


图 1 男,42 岁,腰痛伴右下肢放射痛 5 个月,加重伴麻木 1 个月入院,腰椎 MRI(A、B)示 L_{4/5} 椎间盘右侧脱出椎管(游离型),简式穿刺内镜监视下置管法行 PELD,克氏针体表定位冠状位穿刺通道(C、D),透视后标记冠状位体表投影线(E),根据体表投影线穿刺至椎间孔靶区(F~H),置入工作通道至椎间孔靶区(I~K)

表 1 手术前后 VAS 评分、ODI 比较($\bar{x} \pm s, n = 122$)

时间	VAS 评分(分)	ODI(%)
术前①	7.32 ± 0.99	64.71 ± 2.68
术后 1 个月②	2.93 ± 0.84	22.80 ± 6.05
术后 3 个月③	2.29 ± 0.80	18.10 ± 5.57
术后 6 个月④	2.00 ± 0.58	16.20 ± 4.66
末次随访⑤	1.91 ± 0.36	15.90 ± 1.60
F, P 值	1130.664, 0.000	2684.086, 0.000
P ₁₋₂ 值	0.000	0.000
P ₂₋₃ 值	0.000	0.000
P ₃₋₄ 值	0.003	0.001
P ₄₋₅ 值	0.349	0.595

应用 SPSS20.0 软件进行单因素方差分析,两两比较采用 LSD

有学者报道导棒飘移^[13]、导航导杆^[14,15]、导向器^[16]、超声引导^[17]和新型定位器^[18]等引导下穿刺置管技术,但限于需要特殊器械设备、技术等,这些新式穿刺置管技术尚不能在 PELD 中广泛应用。

简式穿刺内镜监视下置管技术是在张西峰等^[19]提出的“简式技术”(easy technique, ET)基础上进行改良,结合 TESSYS 技术^[20]改变角度穿刺的方法和靶点穿刺的理念,把椎间孔区域作为穿刺靶区,穿刺至椎间孔区域后直接放置工作通道,再根据椎间盘突出位置,在可视内镜监视下调整工作通道

至突出间盘靶点。因为把穿刺靶点变成穿刺靶区,扩大穿刺范围,降低穿刺难度,避免反复调整穿刺,缩短穿刺和手术时间。该技术要求穿刺角度尽可能接近间隙水平线,降低穿刺针与冠状面的夹角,利于术中根据情况调整工作通道角度,使术中操作更加灵活。尤其对高髂嵴患者,可自由地向头侧倾斜工作套管以避开髂嵴。重要的是,该技术遵循 YESS 技术^[21]outside-in 理念,可从外侧进入间盘内减压,使突出间盘自动塌陷,增加椎管内容积,从而降低神经根张力,降低术中患者疼痛感,对处理巨大椎间盘突出症或根性疼痛较剧烈的病例有较大优势。

简式穿刺内镜监视下置管技术无需特殊器械设备。术前根据 CT、MRI 明确责任椎间隙和椎间盘突出的位置,利用自身骨性解剖标记定位间隙水平,自患侧椎间孔区域向穿刺点斜放一克氏针,通过 1~2 次正位透视即可确定冠状位穿刺路径并在体表用线标记,穿刺时只需沿着冠状位路径标记线向椎间孔区域穿刺(有时需略调整矢状位穿刺方向)。穿刺成功后依次置入导丝、3 级 Reamer 扩张管、工作通道至椎间孔区域,在可视内镜监视下通过旋转工作通道至突出的椎间盘,进行镜下切除间盘等操作。本研究结果显示该操作流程简单,降低穿刺置

管难度,无并发症发生,保障穿刺置管安全性。

在常规 PELD 中,Fan 等报道 X 线透视(34.32 ± 4.78)次^[22]和(19.98 ± 2.69)次^[23],Wu 等^[24]报道透视时间(127.3 ± 29.5)s,辐射有效剂量(9.0 ± 2.5) μ Sv,放射治疗有效剂量为(27.4 ± 27.1) μ Sv。虽然术中医师可采取适当保护措施,长时间从事此项工作仍会累积增加辐射量,经验不足的医师接受的辐射剂量会更高。此外,术中几乎不对患者采取任何防辐射措施,因此术中 X 线透视对医生和患者均有较高的辐射风险。我们采用简式穿刺内镜监视下置管技术简化术中操作流程,术中透视仅 3 ~ 13(6.2 ± 5.1)次,能有效减少辐射累积量,有效保护医生和患者的辐射安全。

简式穿刺内镜监视下置管技术行 PELD 治疗单节段腰椎间盘突出症安全、有效,操作简单,无需特殊设备,在 PELD 中值得推广应用。本研究的不足:本文属于回顾性研究,没有临床对照,临床疗效说服力不强;随访时间短,尚需长期、大样本随访及进一步临床对照分析,以明确简式穿刺内镜监视下置管技术在 PELD 治疗单节段腰椎间盘突出症中的临床应用价值。

参考文献

- Kim M, Kim HS, Oh SW, et al. Evolution of spinal endoscopic surgery. *Neurospine*, 2019, 16(1): 6–14.
- Chao Y, Jian W, Yue Z, et al. Endoscopic lumbar discectomy and minimally invasive lumbar interbody fusion: a contrastive review. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*, 2018, 13(4): 429–434.
- Zhang B, Liu S, Liu J, et al. Transforaminal endoscopic discectomy versus conventional microdiscectomy for lumbar discherniation: a systematic review and meta-analysis. *J Orthop Surg Res*, 2018, 13(1): 169.
- Choi KC, Lee DC, Shim HK, et al. A strategy of percutaneous endoscopic lumbar discectomy for migrated disc herniation. *World Neurosurg*, 2017, 99: 259–266.
- Cong L, Zhu Y, Tu G. A meta-analysis of endoscopic discectomy versus open discectomy for symptomatic lumbar disk herniation. *Eur Spine J*, 2016, 25(1): 134–143.
- Zelenkov P, Nazarov VV, Kisaryev S, et al. Learning curve and early results of interlaminar and transforaminal full-endoscopic resection of lumbar disc herniations. *Cureus*, 2020, 12(3): e7157.
- Wu XB, Fan GX, Gu X, et al. Learning curves of percutaneous endoscopic lumbar discectomy in transforaminal approach at the L4/5 and L5/S1 levels: a comparative study. *J Zhejiang Univ Sci B*, 2016, 17(7): 553–560.
- Ao S, Wu J, Zheng W, et al. A novel targeted foraminoplasty device improves the efficacy and safety of foraminoplasty in percutaneous endoscopic lumbar discectomy: preliminary clinical application of 70 cases. *World Neurosurg*, 2018, 115: e263–e271.
- Youn MS, Shin JK, Goh TS, et al. Full endoscopic lumbar interbody

- fusion (FELIF): technical note. *Eur Spine J*, 2018, 27(8): 1949–1955.
- Cao S, Cui H, Lu Z, et al. "Tube in tube" interlaminar endoscopic decompression for the treatment of lumbar spinal stenosis: technique notes and preliminary clinical outcomes of case series. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(35): e17021.
- Wu F, Kong W, Liao W, et al. Percutaneous total endoscopic resection of partial articular processes for treatment of lateral crypt stenosis and lumbar spinal stenosis: technical report and efficacy analysis. *Biomed Res Int*, 2018, 2018: 9130182.
- Choi DJ, Kim JE. Efficacy of biportal endoscopic spine surgery for lumbar spinal stenosis. *Clin Orthop Surg*, 2019, 11(1): 82–88.
- 任志伟,王莹,尹思杨,等. 常规穿刺与导棒飘移穿刺在椎间孔镜手术中应用的比较. *中国微创外科杂志*, 2018, 18(11): 1011–1014.
- Liu X, Peng Y. A novel foraminoplasty technique for posterolateral percutaneous transforaminal endoscopic lumbar surgery. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*, 2020, 19(1): E11–E18.
- Qin H, Huang S, Xu L, et al. Radiation exposure and operation time in percutaneous endoscopic lumbar discectomy using fluoroscopy-based navigation system. *World Neurosurg*, 2019, 127: e39–e48.
- Takami M, Elwany A, Destandau J. Accuracy and evaluation of irradiation of novel localization devices with unique three-dimensional structures in microendoscopic spine surgery. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2016, 26(3): 253–258.
- Zhang MB, Yan LT, Li SP, et al. Ultrasound-guided transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy: a new guidance method that reduces radiation doses. *Eur Spine J*, 2019, 28(11): 2543–2550.
- Mendelsohn D, Strelzow J, Dea N, et al. Patient and surgeon radiation exposure during spinal instrumentation using intraoperative computed tomography-based navigation. *Spine J*, 2016, 16(3): 343–354.
- 张西峰,张琳. 脊柱内镜技术的历史、现状与发展. *中国疼痛医学杂志*, 2015, 21(2): 81–85.
- Pan Z, Ha Y, Yi S, et al. Efficacy of transforaminal endoscopic spine system (TESSYS) technique in treating lumbar disc herniation. *Med Sci Monit*, 2016, 22: 530–539.
- Yeung A, Kotheeranurak V. Transforaminal endoscopic decompression of the lumbar spine for stable isthmic spondylolisthesis as the least invasive surgical treatment using the YESS surgery technique. *Int J Spine Surg*, 2018, 12(3): 408–414.
- Fan G, Han R, Gu X, et al. Navigation improves the learning curve of transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy. *Int Orthop*, 2017, 41(2): 323–332.
- Fan G, Gu X, Liu Y, et al. Lower learning difficulty and fluoroscopy reduction of transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy with an accurate preoperative location method. *Pain Physician*, 2016, 19(8): E1123–E1134.
- Wu RH, Deng DH, Huang XQ, et al. Radiation exposure reduction in ultrasound-guided transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy for lumbar disc herniation: a randomized controlled trial. *World Neurosurg*, 2019, 124: e633–e640.

(收稿日期: 2020–07–07)

(修回日期: 2020–11–26)

(责任编辑: 王惠群)