

# 导杆导引在经皮椎间孔脊柱内镜技术中的应用

王国军<sup>1△</sup> 尹佩玉<sup>1</sup> 韩庭良<sup>1</sup> 吴云剑<sup>1</sup> 李正兴<sup>1</sup> 张政铎<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:探讨导杆导引下经皮椎间孔脊柱内镜技术(Transforaminal Endoscopic Spine System, TESSYS)治疗腰椎间盘突出症的临床效果,分析导杆定位的作用及其可行性。方法:选取本院骨科于 2016 年 1 月至 2017 年 6 月收治的 30 例单间隙腰椎间盘突出症患者,以导杆导引技术建立椎间孔镜工作套管,进行 TESSYS 手术治疗。术后随访时间 12 个月,记录手术时间、穿刺次数、透视次数及穿刺并发症,比较术前及术后 3 个月、6 个月、12 个月的 VAS 评分、JOA 评分及 ODI 评分,术后末次随访采用 Macnab 评分评估手术疗效。结果:所有患者成功完成手术,平均手术时间( $77.83 \pm 12.29$ )min,平均穿刺次数( $2.83 \pm 1.21$ )次,平均透视次数( $6.67 \pm 2.13$ )次,未出现神经血管损伤、腹腔脏器损伤以及硬脊膜破裂等穿刺并发症。与手术前相比,术后各随访时间点的 VAS 评分及 ODI 评分均明显下降,差异有统计学意义( $P < 0.01$ );JOA 评分均较术前明显升高,差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。术后末次随访 MacNab 评分,患者的优良率为 86.67%。结论:导杆导引下 TESSYS 椎间孔镜技术治疗腰椎间盘突出症效果显著,操作方式简便,减少反复穿刺的程序,远离腹膜所以更加安全,缩短手术时间,减少 X 线辐射量,符合现代医学微创操作的理念。

**[关键词]** 导杆导引;腰椎间盘突出症;椎间孔镜;穿刺定位

**[中图分类号]** R687.3 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2018)11-0051-04

随着脊柱外科微创技术的不断发展和创新,经皮椎间孔镜 TESSYS 技术治疗腰椎间盘突出取得了良好的临床疗效<sup>[1]</sup>。穿刺定位是 TESSYS 技术重要步骤之一<sup>[2]</sup>,然而穿刺技术学习曲线长,导针难以达到理想的位置,需要重复调整导针方向及角度,导致手术时间延长,增加穿刺时患者痛苦及副损伤的风险。反复 X 线透视还增加术者和患者的辐射剂量<sup>[3]</sup>。如何减少穿刺及透视次数、缩短手术时间、提高手术的安全性和疗效,是脊柱微创外科医生目前面临的关键问题。为此笔者改良传统技术,采用导杆导引技术进行椎间孔镜穿刺定位,利用经皮椎间孔镜 TESSYS 技术治疗 30 例单间隙腰椎间盘突出症患者,现报告如下。

## 1 临床资料

### 1.1 一般资料

选择 2016 年 1 月至 2017 年 6 月本院骨伤科单间隙腰椎间盘突出症患者 30 例,均采用导杆导引技术进行椎间孔镜穿刺定位,经皮椎间孔镜 TESSYS 技术手术治疗。均采用局部麻醉。患者男 20 例,女 10 例;年龄 21~78 岁,平均年龄( $49.97 \pm 13.21$ )岁;病程 4~

21 个月,平均( $9.63 \pm 4.38$ )个月。突出节段:L<sub>4-5</sub> 20 例,L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 10 例。突出类型:中央型 7 例,旁中央型 21 例,椎间孔型 2 例。本研究经本院伦理委员会审查批准(YCYLL2014037)。

### 1.2 纳入标准

1)腰痛伴有下肢疼痛或麻木感,且腿痛症状大于腰痛,患肢直腿抬高试验阳性,符合《中医病证诊断疗效标准》;2)术前均进行腰椎 X 线、CT 及 MRI 检查,影像学证实与临床表现及体征符合,均为单节段突出或脱出;3)术前均经正规保守治疗 3 个月以上,症状未缓解甚至加重。

### 1.3 排除标准

1)临床表现与影像学不一致;2)极外侧椎间盘突出、侧隐窝狭窄、中央椎管狭窄、腰椎节段性不稳及棘突高度位于 L<sub>4</sub> 椎弓根下缘以上<sup>[4]</sup>;3)高龄患者,有严重高血压、糖尿病及呼吸系统等内科慢性疾病。

## 2 方法

### 2.1 手术方法

患者取俯卧位,腹部悬空。采用德国 SPIN-SNDOS 公司生产的 TESSYS 脊柱椎间孔内镜系统,射频操作采用 Ellman 公司的低温消融射频机。C 臂机透视下标记穿刺点及与椎间孔的连线。穿刺点一般

<sup>1</sup> 南京中医药大学附属盐城市中医院(江苏 盐城,224001)

<sup>△</sup> 通信作者 E-mail: wangguojun560005@163.com

旁开 8~14 cm, 采取侧后方入路, 1%利多卡因行局部浸润麻醉。双平面透视下进行穿刺操作, 进入方向  $L_4\sim_5$  冠状面角度  $25^\circ$ 、 $L_5S_1$  冠状面角度  $35^\circ$ 。取 18G 穿刺针沿标记线方向, 目标靶点位于下位椎体上关节突外侧缘, 偏背侧进入针尖抵达下位椎体上关节突区域 (图 1A), 0.5%利多卡因行关节突局部浸润麻醉, 取出针芯插入导丝, 拔出穿刺针, 透视确认导丝到达关节面外侧缘, 11 号刀片以导丝为中心切开皮肤 7 mm (穿刺及导丝尖端不沿关节面滑入椎间孔), TESSYS 系统 2

级导杆沿导丝前后旋转缓慢进入, 到达下位椎体上关节外侧缘 (图 1B)。一旦骨性界面接触, 导丝被移除, 导杆通过抬高尾部增加外展角度, 导杆的尖端沿关节突腹侧缘滑进椎间孔 (图 1C)。进入安全三角区通过紧贴关节面前后旋转推进, 导杆与关节面之间不能松动。导杆达到椎弓根内侧缘, 沿导杆进行扩张置入环锯保护套管 (图 1D), 环锯行关节突成形 (图 1E), 工作套管进入 (图 1F)。在内镜下行椎间盘切除, 椎间盘切除操作步骤和传统技术相同。

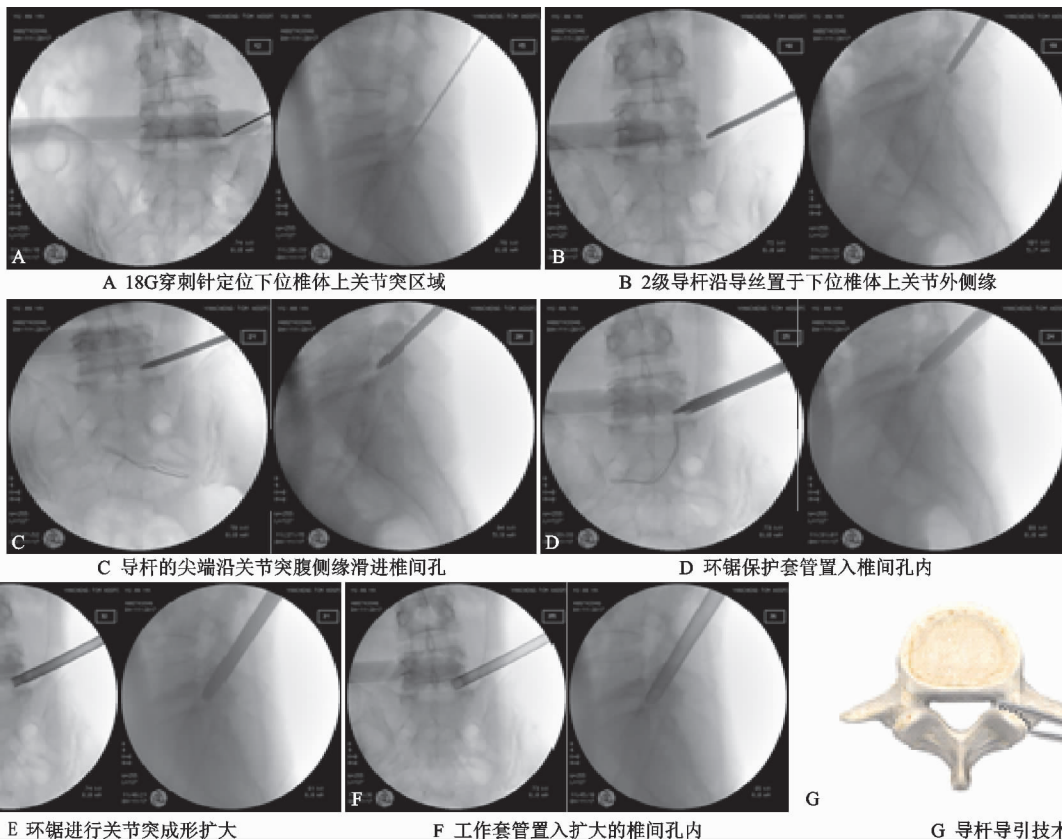


图 1 手术方法影像学资料

## 2.2 术后处理

术后酌情予以预防感染、脱水、激素及营养神经药物治疗。卧床 24 h 后腰围保护下下地行走, 期间行直腿抬高功能训练预防术后神经粘连, 适度增加腰背肌功能锻炼 (五点式支撑、拱桥式、飞燕式等)。术后 3 个月内避免剧烈活动和腰部过度负重, 减少术后复发可能。

## 2.3 观察指标

**2.3.1 围手术期指标** 记录手术时间、穿刺次数、透视次数及穿刺并发症。

**2.3.2 临床疗效指标** 分别记录术前、术后 3 个月、6 个月、12 个月时视觉模拟评分法 (VAS)、Oswestry 功能障碍指数<sup>[5]</sup> (Oswestry Disability Index, ODI) 及日本骨科学会 (Japanese Orthopaedic Association, JOA) 下腰痛评分<sup>[6]</sup>。末次随访采用 MacNab 标准<sup>[7]</sup>评价临床疗效: 优, 无腰腿疼痛及活动受限, 恢复原来

活动及工作; 良, 症状大部分缓解, 偶有轻微腰腿疼痛, 但不影响工作及生活; 可, 症状改善但仍有疼痛, 不能工作及影响生活; 差, 手术后腰腿痛无改善甚至加重, 需要再次手术治疗。

## 2.4 统计学方法

采用 SPSS16.0 统计软件进行统计分析。所有计量资料均以  $\bar{x} \pm s$  表示, 采用配对  $t$  检验进行数据分析,  $P < 0.05$  差异有统计学意义。

## 3 结果

所有患者均顺利完成手术, 手术时间 ( $77.83 \pm 12.29$ ) min, 穿刺次数 ( $2.83 \pm 1.21$ ) 次, 透视次数 ( $6.67 \pm 2.13$ ) 次, 无血管神经损伤、腹腔脏器损伤及硬脊膜破裂等穿刺并发症; 30 例患者均采用门诊随访, 随访时间均不少于 12 个月, 术后 1 例患者复发行后路开放融合手术。术后 3 个月、6 个月及 12 个月的 VAS 评分及 ODI 功能指数均较术前明显降低, 差异有统计学意义 ( $P$

<0.01);术后各随访时间点 JOA 评分较术前明显升高,差异有统计学意义( $P<0.01$ ),见表 1. 术后末次随

访 Macnab 评分:优 21 例,良 5 例,可 3 例,差 1 例,优良率 86.67%. 典型病例影像学资料见图 2.

表 1 患者手术前及术后各随访时间点临床疗效指标( $\bar{x}\pm s$ )

项目	例数	术前	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
VAS 评分	30	7.10 $\pm$ 0.66	3.17 $\pm$ 0.53 <sup>1)</sup>	2.40 $\pm$ 0.72 <sup>2)</sup>	2.10 $\pm$ 0.96 <sup>3)</sup>
JOA 评分	30	7.70 $\pm$ 2.73	20.27 $\pm$ 2.64 <sup>1)</sup>	22.83 $\pm$ 2.99 <sup>2)</sup>	24.63 $\pm$ 3.62 <sup>3)</sup>
ODI 评分(%)	30	74.50 $\pm$ 8.80	26.60 $\pm$ 6.40 <sup>1)</sup>	17.90 $\pm$ 6.20 <sup>2)</sup>	12.00 $\pm$ 8.10 <sup>3)</sup>

注:1)术后 3 个月疗效指标与术前比较:VAS 评分, $t=24.81$ , $P<0.01$ ;JOA 评分, $t=24.37$ , $P<0.01$ ;OID 评分, $t=26.48$ , $P<0.01$ .2)术后 6 个月疗效指标与术前比较:VAS 评分, $t=26.06$ , $P<0.01$ ;JOA 评分, $t=25.29$ , $P<0.01$ ;OID 评分, $t=30.25$ , $P<0.01$ .3)术后 12 个月疗效指标与术前比较:VAS 评分, $t=25.29$ , $P<0.01$ ;JOA 评分, $t=23.29$ , $P<0.01$ ;OID 评分, $t=27.11$ , $P<0.01$ .



图 2 典型病例影像学资料

4 讨论

脊柱外科微创技术的发展和器械的不断更新,推动了椎间孔镜技术的蓬勃发展。目前 Hoogland 提出的 TESSYS 技术已经成为治疗腰椎间盘突出症的标准微创技术<sup>[8]</sup>,通过穿刺定位、椎间孔成形,直接摘除突出的髓核,神经直接减压,不破坏腰椎后部肌肉、骨性及韧带复合体等稳定结构,具有创伤小、手术疗效明显、术后卧床时间短、性价比高和恢复快等优点,逐渐被脊柱外科医生及广大患者认可<sup>[9]</sup>。本组患者经 12 个月短期随访,术后 VAS 评分、ODI 评分及 JOA 评分较术前明显改善,总体优良率达 86.67%。穿刺定位是 TESSYS 技术的核心内容,是四大关键步骤之一<sup>[2]</sup>。精准的穿刺定位可以避免腹腔脏器的损伤,也是良好工作通道置入的前提,所以穿刺是整个手术过程最关键的环节<sup>[10]</sup>。传统的经皮内镜技术穿刺操作都需要导针进入安全三角区作为目标靶点,因椎间孔的大小、关节面倾斜角度、软组织阻挡偏斜、柔软的穿刺针操控性较差、术者的熟练程度及三维立体感偏差,导针通常不能准确到达术者想要的良好位置,导针需要多次回撤推进,重复调整导针方向,C 臂机需要反复透照定位,逐步调整穿刺针位置进入靶点<sup>[11]</sup>。

盲目反复穿刺可能造成硬膜囊破裂及腹腔脏器损伤,Ahn 等<sup>[12]</sup>报道 816 例手术中 1.1%有症状的硬膜撕裂,所有病人采取开放修补硬膜缺损。既往研究中临时感觉迟钝是最多见并发症,大约 2.00%~6.53% 的发生率,症状可能来自于手术当中导针对出口神经

根或者行走根的刺激<sup>[11]</sup>。Kim 等<sup>[13]</sup>报道 1 例经皮内镜术后出现化脓性椎间隙感染,主要是因为手术中不准确的穿刺路径导致,细菌培养为大肠杆菌,最后采取外科手术进行肠道吻合。穿刺定位不准确,导致工作通道位置不佳,往往会造成髓核组织切除困难,或者无法彻底减压,患者术后腰腿痛症状不能缓解。因此如果穿刺定位不够精确,不仅增加手术时间及手术风险,还影响手术效果。

如何提高穿刺精准度、减少穿刺次数、减少透视次数以及提高手术的安全性和疗效是亟需解决的问题。为此,谭海涛等<sup>[14]</sup>利用导航导杆精准引导椎间孔镜手术工作套管的建立,解决穿刺技术瓶颈问题。范围鑫等<sup>[15]</sup>自行设计同心球定位导向技术辅助定位器进行穿刺,提高椎间孔镜穿刺的准确性,降低辐射剂量。然而辅助技术学习及使用过程相对复杂,临床中难以普及推广。本研究采用导杆导引技术精确穿刺及靶向定位,该技术存在以下优点:1)导针定位于关节突外侧缘,而不是直接进入安全三角区,更偏离背侧,相对于传统技术更加安全,减少对腹腔脏器、神经根及硬膜的影响,导杆的尖端存在钝性特征,安全性高。2)导杆基于关节突外侧缘骨性遮挡,增加二级导杆外展角度,沿关节突腹侧缘滑进椎间孔,硬性导杆具有良好的反馈、操作简便,不需要重复调整方向,减少穿刺次数、节约手术时间,简易可行。3)当椎间孔的高度狭窄时,传统技术需要更小的外展角度及更偏外侧的切开点,操作空间相对狭小,导针位于椎间孔背侧缘,工作套管置入过程中导致硬膜及神经根损伤风险增加。而导杆导引技术避免了该缺点,置入关节突及纤维环之间,有更多操作空间。

本研究显示,利用导杆导引技术辅助穿刺定位,明显提高穿刺成功率,减少穿刺及透视次数,缩短手术时间,30 例患者术中均未出现严重的副损伤并发症。导杆导引技术相对更容易操控、更加安全,值得临床推广应用。

参考文献

[1] Jasper GP, Francisco GM, Telfeian AE. Clinical success of transforaminal en-doscopic discectomy with foraminoto-

- my; a retrospective evaluation[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2013, 115(10):1961-1965.
- [2] 周跃, 李长青, 王建, 等. 椎间孔镜 YESS 和 TESSYS 技术治疗腰椎间盘突出症[J]. 中华骨科杂志, 2010, 30(3): 225-231.
  - [3] Fan G, Guan X, Zhang H, et al. Significant improvement of puncture accuracy and fluoroscopy reduction in percutaneous transforaminal endoscopic discectomy with novel lumbar location system: preliminary report of prospective hello study [J]. Medicine (Baltimore), 2015, 94 (49): e2189.
  - [4] 李宁, 黄良诚, 车路阳, 等. 髂棘高度对经皮内镜椎间孔入路治疗 L5/S1 椎间盘突出症的影响[J]. 解放军医学院学报, 2017, 38(6): 527-530.
  - [5] Fairbank JC, Pynsent PB. The Oswestry disability index [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(22): 2940-2952.
  - [6] Yone K, Saklou T, Kawauchi Y, et al. Indication of fusion for lumbar spinal stenosis in elderly patients and its significance[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1996, 21(2): 242-248.
  - [7] MacNab I. Negative disc exploration: an analysis of the causes of nerve-root involvement in sixty-eight patients[J]. J Bone Joint Surg Am, 1971, 53(5): 891-903.
  - [8] Hoogland T, Schubert M, Miklitz B, et al. Transforaminal posterolateral endoscopic discectomy with or without the combination of a low-dose chymopapain: a prospective randomized study in 280 consecutive cases[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(24): E890-E897.
  - [9] 范有福, 王想福, 石瑞芳, 等. 经皮椎间孔镜技术治疗腰椎间盘突出症 168 例[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2017, 25(4): 55-57.
  - [10] Zhimin P, Yoon H, Seong Y, et al. Efficacy of transforaminal endoscopic spine system (TESSYS) technique in treating lumbar disc herniation[J]. Medi Sci Monit, 2016, 22: 530-539.
  - [11] Ahn Y, Lee SH, Lee JH, et al. Transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy for upper lumbar disc herniation: clinical outcome, prognostic factors, and technical consideration[J]. Acta Neurochir (Wien), 2009, 151(3): 199-206.
  - [12] Ahn Y, Lee HY, Lee SH, et al. Dural tears in percutaneous endoscopic lumbar discectomy[J]. Eur Spine J, 2011, 20(1): 58-64.
  - [13] Kim W, Lim S, Lee S. Pyogenic psoas abscess and secondary spondylodiscitis as a rare complication of percutaneous endoscopic lumbar discectomy: a case report[J]. Joint Dis Rel Surg, 2005, 16: 163-166.
  - [14] 谭海涛, 黄圣斌, 谢兆林, 等. 导航导杆在椎间孔穿刺定位的应用[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27(4): 339-344.
  - [15] 范国鑫, 赵永昭, 汪东冬, 等. 同心球定位导向技术对椎间孔术辐射暴露的影响[J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25(19): 1756-1762.

(收稿日期: 2018-07-08)