

经皮脊柱内镜通过骨性隧道治疗游离型腰椎间盘突出症

王栋¹, 许锦超², 程伟², 高文硕², 鲍剑航², 诸力¹, 胡庆丰¹, 潘浩¹

(1. 杭州市丁桥医院 杭州市中医院丁桥院区骨伤科, 浙江 杭州 310016; 2 浙江中医药大学, 浙江 杭州 310053)

【摘要】 目的: 探讨经皮脊柱内镜通过骨性隧道治疗游离型腰椎间盘突出症的临床疗效。方法: 对 2015 年 10 月至 2018 年 12 月椎间孔镜手术治疗的游离型腰椎间盘突出症 42 例进行回顾性分析。其中男 26 例, 女 16 例; 年龄 39~71 (58.55±7.16) 岁; 受累节段 L_{3,4} 7 例, L_{4,5} 24 例, L₅S₁ 11 例; 改良游离髓核分型 A1 型 3 例, A2 型 6 例, B1 型 8 例, B2 型 8 例, C1 型 6 例, C2 型 11 例。42 例中采用经椎弓根入路 22 例 (经椎弓根入路组), A2 型 6 例, B2 型 6 例, C2 型 10 例; 经椎板入路 20 例 (经椎板入路组), A1 型 3 例, B1 型 8 例, C1 型 6 例, B2 型 2 例, C2 型 1 例。记录两组患者的手术时间, 术中、术后并发症, 运用疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 及 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry Disability Index, ODI) 对术前、术后即刻以及术后 12 个月患者的临床症状改善情况进行评估, 并采用改良 Macnab 评价体系评估临床疗效。结果: 两组患者手术时间 69~105 (88.29±9.85) min; 无神经血管损伤、硬脊膜撕裂等术中并发症出现。其中经椎弓根入路组 1 例患者因出现局麻不耐受, 后经全麻椎板入路摘除。所有患者获得随访, 时间 13~34 (13.71±3.56) 个月; 两组患者术后即刻与术后 12 个月随访 VAS 评分、ODI 指数较术前明显改善 ($P<0.05$), 按照改良 Macnab 标准评定: 优 27 例, 良 11 例, 可 3 例, 差 1 例。随访期内患者均未出现腰椎骨折、术后感染等术后并发症。结论: 对于游离型椎间盘突出症, 术后可根据改良游离髓核分型, 进行术前精确靶点预估, 选择合理骨性隧道入路可获得良好效果。

【关键词】 椎间盘移位; 外科手术, 内窥镜; 手术入路

中图分类号: R681.5

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.11.002

开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID):



Treatment of migrated lumbar intervertebral disc herniation by percutaneous spinal endoscopy through bone tunnel

WANG Dong, XU Jin-chao, CHENG Wei, GAO Wen-shuo, BAO Jian-hang, ZHU Li, HU Qing-feng, and PAN Hao*. *Department of Orthopaedics, Dingqiao Hospital of Hangzhou, Dingqiao Area of Hangzhou Hospital of Traditional Chinese Medicine, Hangzhou 310016, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To investigate the clinical effect of percutaneous endoscopic lumbar discectomy (PELD) through bone tunnel in the treatment of migrated lumbar intervertebral disc herniation. **Methods:** The clinical data of 42 patients with migrated lumbar intervertebral disc herniation treated through PELD techniques were retrospectively analyzed from October 2015 to December 2018. There were 26 males and 16 females, aged from 39 to 71 years old with a mean of (58.55±7.16) years. There were 7 cases where the affected segment was L_{3,4}, 24 cases of L_{4,5}, and 11 cases of L₅S₁. According to modified free nucleus pulposus classification, 3 cases of type A1, 6 cases of type A2, 8 cases of type B1, 8 cases of type B2, 6 cases of type C1, and 11 cases of C2. Among these 42 cases, 22 patients were treated with transpedicular approach (transpedicular approach group), 6 cases were type A2, 6 cases were type B2 and 10 cases were type C2, and 20 cases with translaminal approach (translaminal approach group), 3 cases were type A1, 8 cases were type B1, 6 cases were type C1, 2 cases were type B2 and 1 case was type C2. The operation time, intraoperative and postoperative complications of the two groups were recorded, and the pain visual analogue scale (VAS) and Oswestry Disability Index (ODI) were used to assess the improvement of the clinical symptoms before surgery, immediately after surgery, and 12 months after surgery, and the modified Macnab evaluation system was used to evaluate the clinical efficacy. **Results:** The operative time was from 69 to 105 min with a mean of (88.29±9.85) min; and no intraoperative complications such as neurovascular injury or dural tear were occurred in all patients. One case in the transpedicular approach group was changed to general anesthesia and translaminal approach due to local anesthesia intolerance. All the

基金项目: 浙江省医药卫生科技计划项目 (编号: 2020KY225, 2022KY999)

Fund program: Medical Health Science and Technology Project of Zhejiang Provincial Health Commission (No.2020KY225, 2022KY999)

通讯作者: 潘浩 E-mail: harper1966@163.com

Corresponding author: PAN Hao E-mail: harper1966@163.com

patients were followed up from 13 to 34 months, with a mean of (13.71±3.56) months. VAS and ODI were significantly improved in two groups immediately after surgery and 12 months after surgery ($P<0.05$). According to modified Macnab criteria, 27 cases obtained excellent results, 11 good, 3 fair, and 1 poor. There were no postoperative complications such as lumbar fractures and postoperative infections in the follow-up patients. **Conclusion:** For migrated intervertebral disc herniation, the modified nucleus pulposus classification can be used to estimate the precise target before operation, and the reasonable bone tunnel approach can be selected to obtain good results.

KEYWORDS Intervertebral disk displacement; Surgical procedures, endoscopic; Surgical approach

经皮脊柱内镜技术,因其手术创伤小、靶点精准减压、术后康复快的特点,逐渐替代开放手术在临床中普遍开展^[1-2]。文献报道游离型椎间盘突出症占 35%~72%,重度游离发生率为 13%~25%^[3]。采用常规镜下手术入路,由于置管角度限制及骨性结构的遮挡,很难达到靶点取出游离髓核组织,不能进行彻底的减压,失败率高达 20%,甚至伤及神经根及硬膜囊^[4]。因此,高度游离型椎间盘突出症给脊柱外科医生带来巨大的挑战。对此,本研究团队根据游离髓核位置的分型与分区,进行术前靶点预估,采用椎间孔镜下在椎弓根及椎板上建立不同骨性隧道,摘除游离髓核。本文对 2015 年 10 月至 2018 年 12 月采用椎间孔镜手术治疗的游离型腰椎间盘突出症 42 例进行回顾性分析,评估两种不同骨性隧道入路的手术疗效,并探讨手术方式的选择策略。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:单侧下肢疼痛和(或)麻木等神经根受压症状,且经过严格非手术治疗 3 周后症状无缓解或加重;影像学(CT 和 MRI)显示游离型腰椎间盘突出,压迫相应的神经根;症状、体征、神经系统检查与突出节段影像学表现相符合;生命体征平稳,能够耐受经皮脊柱内镜治疗的患者。

排除标准:腰椎不稳,腰椎既往手术史;椎弓根或椎板骨性结构异常或严重椎管狭窄,侧隐窝狭窄;脊椎感染或合并有严重内科疾病,神经病变,骨肿瘤等其他病史者;凝血功能障碍,期望值过高或抑郁症患者,全身情况差不能耐受系统治疗者以及术中无法正确交流者。

1.2 一般资料

共 42 例患者纳入本研究,其中男 26 例,女 16 例,年龄 39~71 (58.55±7.16) 岁,受累节段 L_{3,4} 7 例, L_{4,5} 24 例, L₅S₁ 11 例。髓核游离程度:(1)根据胡有谷等^[5]游离椎间盘移位后的停留位置,将游离型腰椎间盘分为横断位 4 区。(2)Lee 等^[6]将游离于椎管内的髓核位置在矢状位分为 4 个区域。(3)有学者将游离髓核单纯分为向上和向下游离分型^[7]。其中游离髓核程度在矢状位采用 Lee 分区分为 I 区 6 例, II 区 11 例, III 18 例, IV 区 7 例;横断位采用 4 分区水平位

分为正中区 8 例,旁正中区 21 例,外侧区 13 例,极外侧区 0 例。但这些分型单独采用,对于术前规划及术式选择参考意义不大,因此研究团队将上述分型融合并简化为 3 种分型(ABC 型),将向上游离及向下游离分为 2 个亚型(见表 1),另考虑极外侧型可以直接进行椎间孔入路摘除,因此没有纳入该分型系统。参照此分型纳入的 42 例患者中, A1 型 3 例, A2 型 6 例, B1 型 8 例, B2 型 8 例, C1 型 6 例, C2 型 11 例。其中 22 例经椎弓根入路治疗(经椎弓根入路组), A2 型 6 例, B2 型 6 例, C2 型 10 例; 20 例经椎板入路治疗(经椎板入路组) A1 型 3 例, B1 型 8 例, C1 型 6 例, B2 型 2 例 C2 型 1 例。

表 1 改良游离髓核分型

Tab.1 Modified classification of free nucleus pulposus

矢状位分区	髓核游离方向	横断位分区		
		中央区	旁中央区	外侧区
I 区	向上游离	A1 型	B1 型	C1 型
II 区				
III 区	向下游离	A2 型	B2 型	C2 型
IV 区				

1.3 治疗方法

经椎弓根入路:采用局部浸润麻醉,取侧卧位。C 形臂 X 线透视定位病变节段并进行体表标记。术区常规消毒,铺无菌巾单。0.5%利多卡因 1:3 穿刺点局部麻醉,关节突及深筋膜处行局部浸润麻醉;穿刺点处切开皮肤,根据髓核突出游离的位置,选用 2.0 克氏针经穿刺点向病变节段椎间孔方向穿刺, C 形臂 X 线透视见位置准确后,将克氏针钉入固定(图 1)。沿克氏针旋入逐级软组织扩张套管、工作通道,行关节突 3 级环锯成形,置入工作套筒,经骨性隧道进入椎管摘除游离髓核,探查神经根波动良好松解理想,与患者交流双下肢无明显不适。镜下观察无活动性出血退出内镜,缝合,无菌敷料包扎。

经椎板入路:采用全身麻醉,取俯卧位。C 形臂 X 线透视定位病变节段并进行体表标记。术区常规消毒,铺无菌巾单。切开穿刺点皮肤,根据髓核突出游离的位置,选用直径 2.0 克氏针经穿刺点向病变

节段后方椎板穿刺,位置准确后,将克氏针钉入椎板以固定(图 2),沿克氏针旋入逐级软组织扩张套管、工作通道,采用高速镜下磨钻建立骨性隧道,探查神经根肩上及腋下,摘除游离髓核,观察神经根波动良好松解理想,与患者交流双下肢无明显不适。镜下观察无活动性出血退出内镜,缝合,无菌敷料包扎。

患者术后以平卧休息为主,予以脱水、营养神经对症处理,无须使用抗生素。术后第 1 天佩戴腰围可下地行走,逐步恢复基本生活。术后 3~5 d 出院,术后 14 d 拆线。活动时佩戴腰围保护 4 周,加强腰背肌功能锻炼,3 个月内避免搬提重物及腰椎过度前屈、后伸、侧屈和旋转活动。

1.4 观察项目与方法

记录手术时间,观察术中以及术后 1 年内相关并发症发生情况。采用视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 评分^[8]和 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry Disability Index, ODI)^[9]对两组患者手术前后腰部疼痛、下肢疼痛或麻木的改善情况进行量化评估。采用改良 Macnab^[10]分级标准评定疗效:优,症状完全消失,恢复原来的工作和生活;良,有稍微症状,活动轻度受限,对工作生活无影响;可,症状减轻,活动受限,影响正常工作和生活;差,治疗前后无差别,甚至加重。

1.5 统计学处理

应用 SPSS 19.0 统计软件进行统计学分析,所有定量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,术前、术后各

随访时间点之间的 VAS 及 ODI 比较采用重复测量的方差分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本组手术时间为 69~105 (88.29±9.85) min。所有患者无神经血管损伤、硬脊膜撕裂等并发症,其中经椎弓根入路组 1 例患者因出现局麻不耐受,后经全麻椎板入路摘除;术后均未放置引流管。术后腰椎 MRI 及 CT 显示较为满意的减压效果,未见椎弓根及椎板骨折。

所有患者获得随访,时间 13~34 (13.71±3.56) 个月;两组病例术后即刻及术后 12 个月 VAS 及 ODI 均较术前明显降低 ($P < 0.05$),见表 2,提示两组患者术后症状均较术前得到改善。

术后 12 个月按照改良 Macnab 分级标准进行评定,经椎弓根入路组优 15 例,良 5 例,可 1 例,差 1 例;优良率 90.91% (20/22);经椎板入路组优 12 例,良 6 例,可 2 例,优良率 90% (18/20)。

随访期间无术后感染、椎间盘复发及再发、继发腰椎不稳定等并发症出现,随访期间复查腰椎 MRI 及 CT 示突出髓核彻底摘除同时未破坏脊柱原有稳定结构。两组典型病例见图 3,4。

3 讨论

3.1 游离型椎间盘突出症的流行病学

腰椎间盘突出症是腰腿痛最直接、最常见原因之一。随着社会经济的发展,人们的生活方式发生了极大转变,导致腰椎间盘突出症的发病率逐年增加,

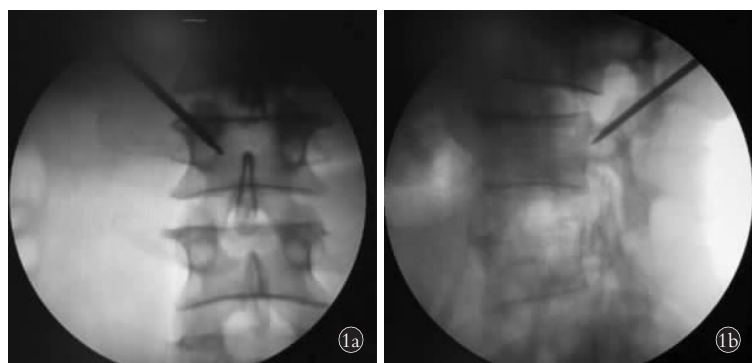


图 1 C 形臂 X 线下确定克氏针固定于椎弓根打孔位置 1a. 正位 X 线片示克氏针顶点位于椎弓根体内侧缘中点 1b. 侧位 X 线片示克氏针顶点位于椎体后缘线与椎弓根体内侧缘中点

Fig.1 C-arm X-ray determined that the Kirschner wire was fixed on the pedicle perforated position 1a. AP X-ray showed the Kirschner wire was located at the midpoint of the medial edge of the pedicle body 1b. Lateral X-ray showed the vertex of the Kirschner wire was located at the intersection of the posterior edge line of the vertebral body and the midline of the pedicle body

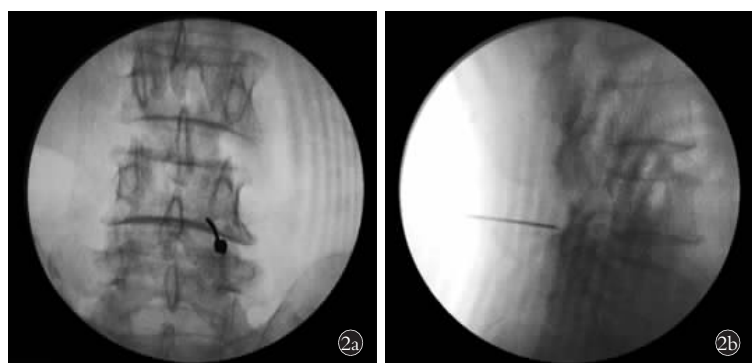


图 2 C 形臂 X 线确定克氏针固定于椎板打孔位置 2a. 正位 X 线片示克氏针顶点位于椎弓根内侧缘与椎板下缘连线的交叉点 2b. 侧位 X 线片示克氏针钉入椎板缘

Fig.2 C-arm X-ray determined that the Kirschner wire was fixed on the lamina perforated position 2a. AP X-ray showed the vertex of the Kirschner wire was located at the intersection of the line between the medial edge of the pedicle and the lower edge of the lamina 2b. Lateral X-ray showed the Kirschner wire was screwed into lamina margin

表 2 两组游离型腰椎间盘突出症患者手术前后腰腿痛 VAS 评分及 ODI 指数比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.2 Results of VAS and ODI of patient with migrated lumbar intervertebral disc herniation between two groups before and after operation ($\bar{x} \pm s$)

时间	经椎弓根入路组(例数=22)		经椎板入路组(例数=20)	
	VAS 评分(分)	ODI 指数(%)	VAS 评分(分)	ODI 指数(%)
术前	7.50±1.16	72.45±9.55	7.70±1.17	73.40±9.08
术后即刻	3.45±1.11	35.09±5.62	3.60±1.02	34.00±5.83
术后 12 个月	2.20±1.07	14.82±3.39	2.30±0.95	14.30±2.12
F 值	145.859	666.636	169.577	741.164
P 值	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

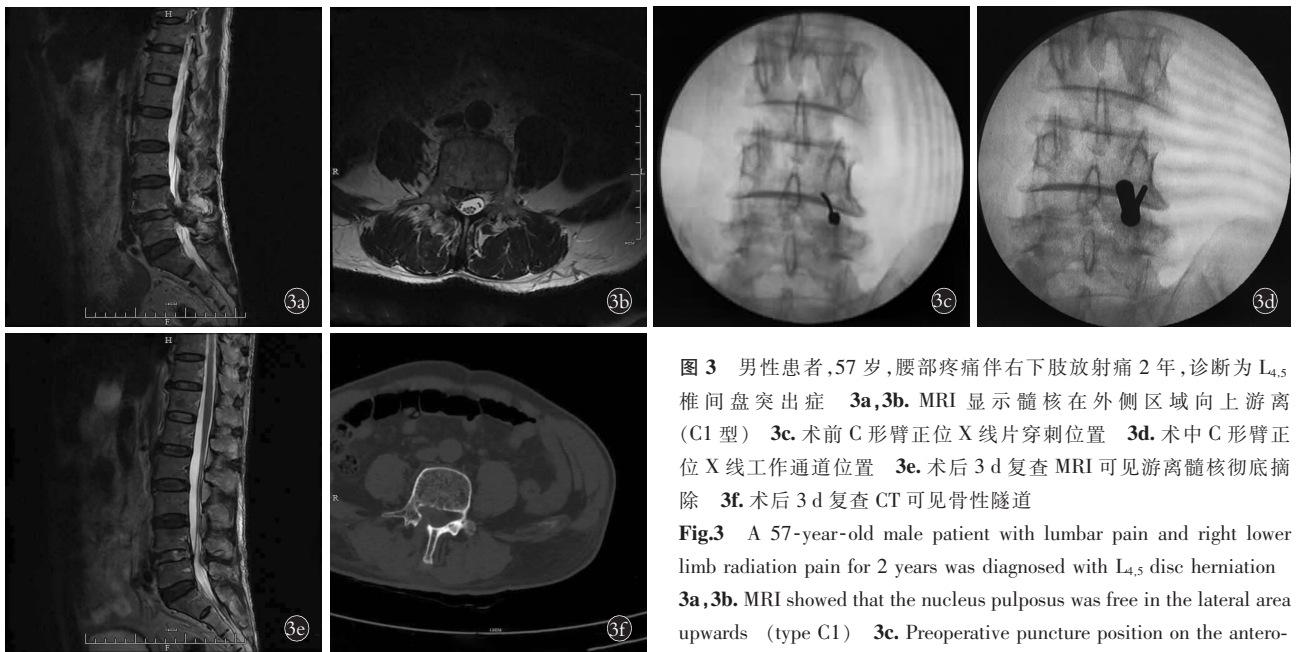


图 3 男性患者,57 岁,腰部疼痛伴右下肢放射痛 2 年,诊断为 L_{4,5} 椎间盘突出症 3a,3b. MRI 显示髓核在外侧区域向上游离(C1 型) 3c. 术前 C 形臂正位 X 线片穿刺位置 3d. 术中 C 形臂正位 X 线工作通道位置 3e. 术后 3 d 复查 MRI 可见游离髓核彻底摘除 3f. 术后 3 d 复查 CT 可见骨性隧道

Fig.3 A 57-year-old male patient with lumbar pain and right lower limb radiation pain for 2 years was diagnosed with L_{4,5} disc herniation 3a,3b. MRI showed that the nucleus pulposus was free in the lateral area upwards (type C1) 3c. Preoperative puncture position on the anteroposterior C-arm X-ray 3d. Intraoperative working channel position on the anteroposterior C-arm X-ray 3e. The migrated nucleus pulposus was completely removed by MRI at 3 days after surgery 3f. Bony tunnel can be seen by CT at 3 days after surgery

the anteroposterior C-arm X-ray 3e. The migrated nucleus pulposus was completely removed by MRI at 3 days after surgery 3f. Bony tunnel can be seen by CT at 3 days after surgery

并呈年轻化趋势, 由于下腰椎连接于骨盆而活动度较上腰椎明显增大且承受的压力也最大, 因此下腰椎很容易产生椎间盘的退变和损伤, 临床上以 L_{4,5} 和 L₅S₁ 椎间盘突出的发病率高达 90%~97%^[11]。

经皮椎间孔镜技术具有创伤小、康复快、并发症发生率低、疗效确切, 能最大限度保留脊柱稳定性等优点, 当下已成为治疗腰椎间突出症的主要手段, 有效率达 88%~92%^[12]。虽然经皮椎间孔镜技术得到了迅猛发展, 新的手术入路、手术方式以及手术器械不断被提出并采用, 但根据文献报道, 其失败率仍维持在 2.3%~15%, 其中游离型椎间盘突出症是其主要危险因素^[13]。Yeung 等^[14]报道应用经椎间孔镜技术治疗 307 例腰椎间盘突出症患者, 获得术后优良率为 89.3%, 但难以摘除游离的髓核组织。

游离型椎间盘突出症患者往往伴随剧烈疼痛, 其原因主要是游离的髓核组织不仅对神经造成物理

压迫, 髓核本身也可引起无菌性炎症反应, 且马尾损伤发生的概率显著高于其他突出类型而建议尽早手术治疗^[15]。脱垂游离型腰椎间盘突出在临床中较为常见, 占椎间盘突出的 35%~72%, 重度游离脱垂为 13%~25%^[16]。因骨性结构及手术器械的限制, 以及传统入路较高的手术并发症, 游离型腰椎间盘突出症尤其是高度游离的椎间盘脱出一度被认为是椎间孔镜手术的禁忌证^[12]。有文献报道显示单纯经皮内镜经椎间孔治疗向下游离的椎间盘的手术优良率为 91.6%, 治疗向上游离椎间盘的手术优良率为 88.9%, 而治疗轻度移位椎间盘突出的手术满意率为 97.4%, 高度移位椎间盘突出的手术满意率为 78.9%^[6]。

3.2 游离型椎间盘突出症的分类方法

目前对于游离型腰椎间盘突出症的分类繁多, 被大多数学者采用的是: (1) 胡有谷等^[5]将椎间盘突出在横断位进行 4 区划分, 1 区称为中央区; 2 区称

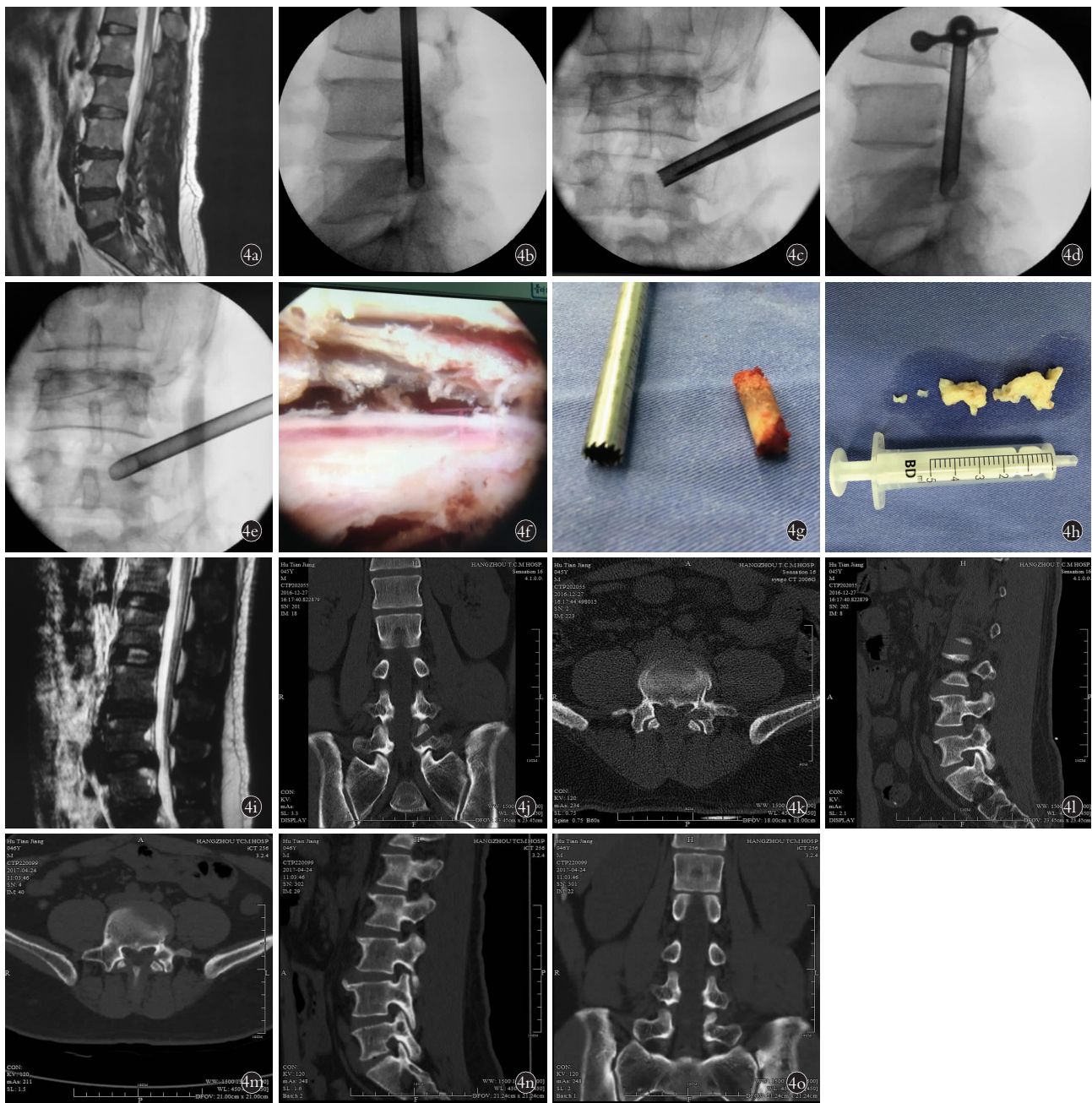


图 4 男性患者,49 岁,腰部疼痛伴左下肢放射痛 3 年,加重 2 个月,诊断为 L_{4,5} 椎间盘突出症 **4a**。术前 MRI 显示髓核在向下游离 **4b,4c**。术前 C 形臂 X 线下采用环锯建立骨性隧道 **4d,4e**。术中 C 形臂 X 线下工作通道位置 **4f**。术中神经根彻底减压 **4g,4h**。取出的骨性结构以及游离髓核 **4i**。术后 3 d 复查 MRI 可见游离髓核彻底摘除 **4j,4k,4l**。术后 3 d 复查 CT 可见骨性隧道 **4m,4n,4o**。术后半年复查见骨性愈合中 **4p**。A 49-year-old male patient with lumbar pain and left lower limb radiating pain for 3 years, aggravating for 2 months, diagnosed as L_{4,5} disc herniation **4a**. Preoperative MRI showed that the nucleus pulposus was moving downward **4b,4c**. Using trephine to establish bony tunnel under C-arm X-ray before operation **4d,4e**. Intraoperative C-arm X-ray working channel position **4f**. Complete decompression of nerve roots during surgery **4g,4h**. Removed bony structures and free nucleus pulposus **4i**. MRI showed the free nucleus pulposus was completely removed at 3 days after operation **4j,4k,4l**. CT showed the bony tunnel can be seen at 3 days after operation **4m,4n,4o**. CT showed the bone healing was found at 6 months after surgery **4p**.

为旁中央区;3 区称为外侧区,为椎弓根内外界之间,亦即在椎间孔界之间;4 区称为极外侧区,为椎弓根外侧以外;旁中央区、外侧区和极外侧区尚有左右侧之分。(2)Lee 等^[6]在 2007 年根据术前矢状面 MRI 图像,将脱垂游离型腰椎间盘突出症分为 4 个

区域:Ⅰ区为上位椎体椎弓根中线上 3 mm;Ⅱ区为低于上位椎体椎弓根中线下 3 mm 到上位椎体下缘;Ⅲ区为下位椎体上缘与下位椎弓根中线;Ⅳ区为下位椎弓根中线以远。(3)还有根据腰椎间盘突出部位和移位方式分为椎间孔部位突出通常向上移

位型以及向下移位型^[7]。但在临床运用中,这些分型单独使用对椎间孔镜术前穿刺角度规划缺乏指导意义。

参考上述分型,在忽略椎间盘突出症的原发节段基础上,单纯根据髓核在横断位及矢状位上的游程度,该研究团队将 3 种分型融合并简化为 3 种分型(ABC 型),向上游离及向下游离分为 2 个亚型,另考虑极外侧型可以直接进行椎间孔入路摘除,因此没有纳入该分型系统。单一内镜入路治疗游离髓核入路对于椎间隙的处理存在受限性,容易造成椎间隙水平髓核残留及髓核再破出,椎间盘突出症复发。因此采用该分型对游离髓核的突出方向进行术前大致预判,选择合适的侧方或后方入路,利用不同入路具有“天然间隙”的优势,给椎间隙处理预留镜下视野及操作空间,尽可能减少突出复发的可能。因此,该研究团队建议如髓核向上游离于 A、B 区域,建议采用经后路椎板入路;但是对于 C 型,因髓核游离向上位于孔区的,背侧入路需大幅度牵拉神经根,会造成神经根损伤,可直接经椎间孔入路摘除。对于髓核向下游离于 A、B、C 区域,建议采用经侧方椎弓根入路。该团队指出分型在临床运用中对于术前穿刺角度规划及术式选择能提供较为确切的参考价值,但是目前该分型只是基于回顾性分型得出,缺少大样本量以及前瞻性对照,可靠性亟待作出进一步评价。

3.3 游离型椎间盘突出症的镜下技术治疗的演变

随着经皮椎间内镜操作方法不断优化,以及镜下器械的改良,以往被认为是手术禁忌证的游离型椎间盘突出症也可以在脊柱内镜下探索治疗。Ruetten 等^[17]采用极外侧椎间孔入路治疗高度游离型椎间盘突出症,认为该技术不适用于头侧不超过上位椎弓根下缘、尾侧不超过下位椎弓根中份的患者。Kim 等^[18]介绍了经对侧椎间孔入路进行游离髓核摘除,认为该术式有良好的手术效果,但该入路有一定神经、血管及硬膜囊损伤的风险,技术难度较大,不易短期内开展。此外也有学者报道了采用特制的弯钩进行游离椎间摘除术,因其处于盲视下摘取,具有较高的神经损伤以及残留风险^[19]。也有学者尝试经椎板间入路摘除游离髓核,文章中提出对于突出髓核碎片化严重,特别是对于侧隐窝的游离髓核,后路旋转套筒摘取存在神经损伤可能。Wu 等^[20]采用双节段通道治疗高度游离型椎间盘突出症,优良率达 90.9%,虽然是一种崭新的思路,但需要制造两处创伤,手术时间、手术风险及并发症的出现率均有增加。Choi 等^[21]报道了髂骨钻孔经髂骨入路治疗 L₅S₁椎间盘突出症,该入路不仅丰富了脊柱内镜的手术入路,也开启了通过骨性隧道摘除游离髓核的历程。

对于向上游离型髓核,因侧方入路容易激惹出口神经根,后侧有椎板阻挡,一度成为镜下手术的禁忌证,常规建议后路开放手术进行摘除。Dezawa 等^[22]首先对 5 例游离型椎间盘突出症患者采用钻孔器在椎板进行打孔,完整取出了游离髓核,是经椎板入路的第一次尝试。Lin 等^[23]对 13 例高度向上游离型椎间盘突出症进行回顾性研究,认为经椎板入路虽不能作为常规手术入路,但不失为一种可行的治疗游离型椎间盘突出症的替代方法。另外也有学者应用经皮脊柱内镜下椎板间隙扩大成形入路手术治疗 12 例高位脱垂型腰椎间盘突出症,患者随访优良率 91.67%,认为该技术治疗高位脱垂游离型腰椎间盘突出症是安全、有效及微创的^[24]。本研究团队对于 20 例向上游离椎间盘突出患者同样进行了经椎板入路建立骨性隧道治疗游离型椎间盘突出症,患者术后 12 个月改良 Macnab 优良率 90%,1 例 A1 型的患者,因硬膜囊—神经根牵拉过度,术后出现了一过性的下肢麻木,予以营养神经治疗后症状消除。对于 A 型和 B 型向上游离的大部分游离髓核都可经椎板入路有效摘除髓核组织,缓解患者症状。此外,该入路还有以下优势:(1)工作套管通过骨性隧道到达靶点区域,避免了穿刺过程中对邻近软组织的侵扰,避免破坏腰椎的整体稳定性。(2)缩短了与操作部位之间的直线距离,降低长轴操作时神经以及硬膜囊损伤的风险。(3)神经根的肩上以及腋下区域均可探及,降低了游离髓核碎片残留的概率。

对于向下游离型髓核,由于患侧椎弓根阻挡以及椎间孔狭窄等因素,致使经患侧椎间孔入路无法完全对其进行摘除。本研究团队对于术前评估经后方入路及常规入路不能取得理想结果的向下游离髓核,率先尝试通过椎弓根骨性隧道进行摘除,取得了较为满意的临床效果^[25]。此后,也有学者同样对椎弓根入路进行了尝试。王想福等^[26]认为经皮椎间孔镜下椎弓根技术治疗向下高度脱垂游离型腰椎间盘突出症患者可取得满意的临床疗效,镜下可彻底摘除游离的椎间盘碎片,并且并发症少。也有学者认为经椎弓根入路是一种安全有效的手术方式,是对传统内镜技术的补充,拓宽了经皮内镜手术的适应证,对治疗向下高度游离型的腰椎间盘突出症疗效显著^[27]。回顾性纳入 22 例患者采用经椎弓根骨性隧道进行游离椎间盘摘除,对于 3 个分型(ABC 型)向下游离型椎间盘突出,能有效摘除游离髓核,改善术后 VAS 及 ODI,术后 12 个月满意率能达 90.91%,并且无不良并发症发生。在临床操作中发现该技术主要存在以下优点:(1)手术操作部位远离出口神经根,降低了神经损伤风险。(2)去除椎弓根遮挡后能更充

分显露游离的髓核组织,对于神经根和硬膜囊的减压更加充分。(3)术中仅磨除部分椎弓根,不破坏关节突,避免了医源性脊柱不稳定的出现。(4)远期随访发现没有出现椎弓根骨折情况,反而椎弓根骨折出现了骨性愈合。同时,解剖学也证实椎间孔内韧带主要分为放射样韧带及横跨韧带,使用环锯扩大椎间孔同时会破坏椎间孔内韧带以及出现牵拉神经根损伤风险,而经椎弓根入路可以减少韧带损伤以及降低神经牵拉风险^[28]。此外,随着内镜技术操作成熟,以及镜下动力系统的引入,经椎弓根入路,可采用多次环锯孔道成形或镜下动力系统扩大通道范围,便于游离髓核取出。

综上所述,该研究团队提供的分型方式,主要根据术前影像学基础,将穿刺点优化以最大程度接近目标靶点,提供最优的穿刺角度及手术路线;但该分型仅为一项简化融合分析,其指导价值仍需临床实践进一步验证。两种手术方式,都是对传统脊柱内镜手术入路的补充,提高了对于游离型椎间盘突出症的临床疗效,拓展了脊柱内镜在骨性隧道中的运用;但是无论哪种手术方式都要依术者操作经验为基础。此外本研究为单中心小样本量回顾性研究,需进一步扩大样本量以及延长随访时间进行佐证。

参考文献

[1] Lee DY, Ahn Y, Lee SH. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for adolescent lumbar disc herniation: surgical outcomes in 46 consecutive patients[J]. Mt Sinai J Med, 2006, 73(6): 864-870.

[2] Brouwer PA, Brand R, van den Akker-van Marle ME, et al. Percutaneous laser disc decompression versus conventional microdiscectomy in sciatica: a randomized controlled trial[J]. Spine J, 2015, 15(5): 857-865.

[3] Choi KC, Lee DC, Shim HK, et al. A strategy of percutaneous endoscopic lumbar discectomy for migrated disc herniation [J]. World Neurosurg, 2017, 99(3): 259-266.

[4] Lee SH, Kang BU, Ahn Y, et al. Operative failure of percutaneous endoscopic lumbar discectomy: a radiologic analysis of 55 cases[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(10): E285-E290.

[5] 胡有谷, 吕成昱, 陈伯华. 腰椎间盘突出症的区域定位[J]. 中华骨科杂志, 1998, 18(1): 14-16.

HU YG, LYU CY, CHEN BH, et al. The three-dimensional localization of the herniation of lumbar disc[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 1998, 18(1): 14-16. Chinese.

[6] Lee S, Kim SK, Lee SH, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for migrated disc herniation: classification of disc migration and surgical approaches[J]. Eur Spine J, 2007, 16(3): 4371-4376.

[7] Daghighi MH, Pouriesia M, Maleki M, et al. Migration patterns of herniated disc fragments: a study on 1020 patients with extruded lumbar disc herniation[J]. Spine J, 2014, 14(9): 1970-1977.

[8] Heller GZ, Manuguerra M, Chow R. How to analyze the visual analogue scale: myths, truths and clinical relevance[J]. Scand J Pain, 2016, 13: 67-75.

[9] Fujiwara A, Kobayashi N, Saiki K, et al. Association of the Japanese

Orthopaedic Association score with the Oswestry Disability Index, Roland-Morris Disability Questionnaire, and short-form 36 [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2003, 28(14): 1601-1607.

[10] 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.

[11] Petersen T, Christensen R, Juhl C. Predicting a clinically important outcome in patients with low back pain following McKenzie therapy or spinal manipulation: a stratified analysis in a randomized controlled trial[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2015, 16(1): 74.

[12] 周跃, 李长青, 王建, 等. 椎间孔镜 YESS 与 TESSYS 技术治疗腰椎间盘突出症[J]. 中华骨科杂志, 2010, 30(3): 225-231.

ZHOU Y, LI CQ, WANG J, et al. Technique skill and clinical choices of the YESS and TESSYS in percutaneous transforaminal endoscopic discectomy for lumbar disc herniations[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2010, 30(3): 225-231. Chinese.

[13] 赵兵善, 王世东, 吕文涛. 椎间孔镜 TESSYS 技术治疗腰椎间盘突出症的疗效与术后 MRI 变化的关系[J]. 中国微创外科杂志, 2019, 19(4): 40-43.

ZHAO BS, WANG SD, LYU WT. Relations between curative effects and magnetic resonance imaging in transforaminal endoscopic discectomy with TESSYS technique for lumbar disc herniation [J]. Zhongguo Wei Chuang Wai Ke Za Zhi, 2019, 19(4): 40-43. Chinese.

[14] Yeung AT, Tsou PM. Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation: surgical technique, outcome, and complications in 307 consecutive cases[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2002, 27: 722-731.

[15] 潘宏武. 破裂型腰椎间盘突出症的手术治疗[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2003, 13(8): 500-501.

PAN HW. The operative treatment of rupture type of lumbar disc herniation[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2003, 13(8): 500-501. Chinese.

[16] Lee CW, Yoon KJ, Sang-Soo Ha SS, et al. Foraminoplasty superior vertebral notch approach with reamers in percutaneous endoscopic lumbar discectomy: technical note and clinical outcome in limited indications of percutaneous endoscopic lumbar discectomy [J]. J Korean Neurosurg Soc, 2016, 59(2): 172-181.

[17] Ruetten S, Komp M, Godolias G. An extreme lateral access for the surgery of lumbar disc herniations inside the spinal canal using the full-endoscopic uniportal transforaminal approach-technique and prospective results of 463 patients[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30: 2570-2578.

[18] Kim JS, Choi G, Lee SH. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy via contralateral approach: a technical case report[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2011, 36(17): E1173-E1178.

[19] Kim HS, Ju CI, Kim SW, et al. Endoscopic transforaminal suprapedicular approach in high grade inferior migrated lumbar disc herniation[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2009, 45(2): 67-73.

[20] Wu XB, Fan GX, Guan XF, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for far-migrated disc herniation through two working channels[J]. Pain Physician, 2016, 19(4): E675-E680.

[21] Choi G, Lee SH, Raiturker PP, et al. Percutaneous endoscopic interlaminar discectomy for intracanalicular disc herniations at L₅/S₁ using a rigid working channel endoscope[J]. Neurosurgery, 2006, 58(1 Suppl): 59-68.

- [22] Dezawa A, Mikami H, Sairyo K. Percutaneous endoscopic translaminal approach for herniated nucleus pulposus in the hidden zone of the lumbar spine[J]. Asian J Endosc Surg, 2012, 5(4): 200-203.
- [23] Lin GX, Park CW, Suen TK, et al. Full endoscopic technique for high-grade up-migrated lumbar disk herniation via a translaminal keyhole approach: preliminary series and technical note[J]. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg, 2020, 81(5): 379-386.
- [24] 张磊磊, 吴添龙, 李健, 等. 经皮脊柱内窥镜下椎板间隙扩大成形入路治疗高位脱垂游离型腰椎间盘突出症[J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24(19): 1815-1818.
ZHANG LL, WU TL, LI J, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy from laminoplasty approach for the treatment of high prolapse free lumbar disc herniation[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2016, 24(19): 1815-1818. Chinese.
- [25] Wang D, Pan H, Hu QF, et al. Percutaneous endoscopic transpedicle approach for herniated nucleus pulposus in the lumbar hidden zone[J]. Asian J Endosc Surg, 2017, 10(1): 87-91.
- [26] 王想福, 叶丙霖, 孙凤歧, 等. 经皮内镜椎弓根锚定技术治疗高度游离型腰椎间盘突出症[J]. 中国骨伤, 2020, 33(6): 27-31.
WANG XF, YE BL, SUN FQ, et al. Transforaminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy combined with anchorage technique of pedicle for the treatment of high prolapse free lumbar disc herniation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2020, 33(6): 27-31. Chinese with abstract in English.
- [27] 刘建民, 许卫兵, 杨东方. 椎弓根上切迹磨削入路经皮椎间孔镜手术治疗腰椎骨性侧隐窝狭窄及高度游离椎间盘突出症[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(7): 679-682.
LIU JM, XU WB, YANG DF, et al. Treatment of lumbar vertebral lateral recess stenosis and highly migrated disc herniation by percutaneous transforaminal endoscopic discectomy through grinding upper medial notch of the pedicle[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2020, 35(7): 679-682. Chinese.
- [28] Zhong EY, Zhao QH, Shi BC, et al. The morphology and possible clinical significance of the intraforaminal ligaments in the entrance zones of the 11-15 levels[J]. Pain Physician, 2018, 21(2): E157-E165.

(收稿日期: 2021-04-21 本文编辑: 王宏)

椎间孔镜靶向单通道治疗青年腰椎融合术后相邻节段退变

周亚旗¹, 王肖虎¹, 李智伟¹, 杨杰¹, 张新安¹, 申明奎²

(1. 郑州大学附属郑州中心医院骨科一病区, 河南 郑州 450007; 2. 南方科技大学医学院, 广东 深圳 518055)

【摘要】 目的: 比较椎间孔镜靶向单通道髓核摘除术(targeted one-channel percutaneous transforaminal endoscopic discectomy, TO-PTED)和腰椎间孔椎间融合术(transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF)治疗青年腰椎融合术后相邻节段退变的临床疗效。方法: 对2017年9月至2019年2月收治的64例青年腰椎融合术后相邻节段退变患者进行回顾性分析。其中30例采用TO-PTED治疗(TO-PTED组), 男19例, 女11例; 年龄23~34(31.20±1.67)岁; 病程10~39(26.30±0.41)个月。34例采用TLIF治疗(TLIF组), 男21例, 女13例; 年龄22~34(32.10±1.74)岁; 病程11~40(27.10±0.32)个月。比较两组患者的手术时间、术中出血量、住院时间、X线透视次数; 术前、术后1个月、末次随访采用视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)和日本骨科协会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)评分对临床疗效进行评估。结果: 手术时间、术中出血量、住院时间、X线透视次数 TO-PTED组分别为(76.30±5.08) min、(38.80±4.21) ml、(3.90±1.13) d、(8.80±2.53)次, TLIF组分别为(118.50±11.06) min、(162.71±19.31) ml、(7.30±1.42) d、(4.10±0.82)次, 两组比较差异有统计学意义。所有患者获得随访, 时间12~24(18.00±5.63)个月, 在术后1个月及末次随访两组患者的VAS和JOA评分较术前均有明显改善, TO-PTED组优于TLIF组。结论: TO-PTED和TLIF治疗青年腰椎融合术后相邻节段退变均能获得良好的疗效, TO-PTED在减少手术时间、术中出血量和术后恢复时间方面更有优势, 但手术期间会增加患者接受术中辐射的次数

【关键词】 外科手术, 内窥镜; 脊柱融合术; 手术后并发症; 相邻节段退变

中图分类号: R681.5

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.11.003

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Targeted one-channel percutaneous transforaminal endoscopic discectomy for the treatment of adjacent segment degeneration after spinal fusion surgery in young patients ZHOU Ya-qi, WANG Xiao-hu, LI Zhi-wei, YANG Jie, ZHANG Xin-an, and SHEN Ming-kui*. *Southern University of Science and Technology School of Medicine, Shenzhen

通讯作者: 申明奎 E-mail: smk0422@163.com

Corresponding author: SHEN Ming-kui E-mail: smk0422@163.com