

# 椎间孔前上象限成形入路治疗高度向上游离 腰椎间盘突出症\*

肖清清 李 越\*\* 吴 忌 楚福明 王艳杰 王 雯 黄子洋

(四川省骨科医院颈肩腰腿痛 1 科,成都 610041)

**【摘要】 目的** 探讨椎间孔前上象限成形入路经皮内镜手术治疗高度向上游离腰椎间盘突出症的效果。**方法** 回顾性分析 2018 年 1 月~2020 年 3 月椎间孔前上象限成形入路经皮内镜手术治疗 25 例高度向上游离腰椎间盘突出症资料,其中 L<sub>2/3</sub> 1 例,L<sub>3/4</sub> 3 例,L<sub>4/5</sub> 21 例。比较术前、术后 1 个月及末次随访腰痛和下肢痛视觉模拟评分(Visual Analogue Scale,VAS)及 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index,ODI),末次随访以改良 MacNab 标准评价疗效。**结果** 25 例均顺利完成手术,手术时间 45~98 min,平均 62 min。25 例随访 6~30 个月,中位时间 14 个月。术后腰痛 VAS 评分、下肢痛 VAS 评分、ODI 均明显改善( $P<0.05$ )。末次随访优 18 例,良 5 例,可 2 例,优良率 92.0%(23/25)。**结论** 对于 L<sub>4/5</sub> 及以上节段高度向上游离髓核位于上椎弓根下缘至上椎弓根中分之间的腰椎间盘突出症,椎间孔前上象限成形入路可以在内镜直视下完成游离髓核摘除,对椎管内结构干扰小,有限切除骨质不破坏脊柱的生物力学结构。

**【关键词】** 经皮脊柱内镜; 高度向上游离; 腰椎间盘突出症

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2021)04-0328-05

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2021.04.009

**Anterior Upper Quadrant Foraminoplasty Approach Percutaneous Endoscopy for Upwards Highly Migration Lumbar Disc Herniation** Xiao Qingqing, Li Yue, Wu Ji, et al. Neck-shoulder and Lumbocrural Pain Division 1, Sichuan Orthopedic Hospital, Chengdu 610041, China

Corresponding author: Li Yue, E-mail: 1275460097@qq.com

**【Abstract】 Objective** To observe the clinical effect of treating upwards highly migration lumbar disc herniation by the anterior upper quadrant foraminoplasty approach under percutaneous spinal endoscopy. **Methods** A retrospective observational study was carried out on clinical information of 25 patients with upwards highly migration lumbar disc herniation from January 2018 to March 2020. The anterior upper quadrant foraminoplasty approach under percutaneous spinal endoscopy was carried out. Among them, 1 case was L<sub>2/3</sub>, 3 cases were L<sub>3/4</sub>, and 21 cases were L<sub>4/5</sub>. The Visual Analogue Scale (VAS) score of low back pain and lower limb pain and Oswestry Disability Index (ODI) before operation, 1 month after operation and at the last follow-up were compared, and the modified MacNab criteria was used to evaluate the excellent and good rate. **Results** The operation time of the 25 patients was 45-98 min, with an average of 62 min. The follow-up time was 6-30 months, with a median of 14 months. Postoperative low back pain VAS score, lower limb pain VAS score, and ODI were significantly improved ( $P<0.05$ ). At the last follow-up of the 25 cases, there were 18 cases of excellent, 5 cases of good, and 2 cases of fair results according to the modified MacNab criteria, the excellent and good rate being 92.0% (23/25). **Conclusions** The anterior upper quadrant foraminoplasty approach under percutaneous spinal endoscopy is suitable for upwards highly migration lumbar disc herniation at the segment of L<sub>4/5</sub> and above, namely the migration end of the nucleus pulposus located from the lower edge of the upper pedicle to the middle of the pedicle. This surgical method can complete the removal of free nucleus pulposus under the direct vision of percutaneous spinal endoscopy, and has advantages of less trauma, minimal interference to the structure of the spinal canal, and limited bone removal without destroying the biomechanical structure of

\* 基金项目:四川卫健委科研课题(17PJ211)

\*\* 通讯作者,E-mail:1275460097@qq.com

the spine.

**【Key Words】** Percutaneous spinal endoscopy; Upwards highly migration; Lumbar disc herniation

腰椎间盘突出症是脊柱外科常见病,游离脱垂型占 35% ~ 72%,其中高度游离型为 3% ~ 25%,多为远端游离,近端少见<sup>[1,2]</sup>。经皮脊柱内镜技术具有创伤小、靶向精准减压、康复时间短等优势。随着手术器械的改进以及脊柱内镜手术技术的发展,经皮内镜的适应证不断扩大,但对于高度游离型腰椎间盘突出症仍具有一定难度<sup>[3]</sup>。高度向上游离的腰椎间盘突出症因患病率低,经皮内镜治疗的文献报道较少。经椎间孔入路成形位置多在上关节突尖端及腹侧<sup>[4]</sup>,L<sub>4/5</sub>及以上的高度向上游离腰椎间盘常超出镜下可视范围,彻底切除存在难度,容易出现髓核残留<sup>[5]</sup>。2018 年 1 月 ~ 2020 年 3 月,我科采用椎间孔前上象限成形入路行经皮脊柱内镜手术治疗高度向上游离髓核位于上位椎体椎弓根下缘至上椎弓根中分患者 25 例,均内镜直视下完成游离髓核摘除,进行神经根充分减压,取得了满意的临床疗效,现报道如下。

## 1 临床资料与方法

### 1.1 一般资料

本组 25 例,男 18 例,女 7 例。年龄 41 ~ 82 岁,平均 60.1 岁。均有神经根功能受损,包括感觉减退 19 例,肌力减弱 15 例,腱反射减弱或消失 12 例。影像学检查包括腰椎正侧位、过伸过屈位 X 线片,腰椎螺旋 CT 及矢状位重建,腰椎 MRI 检查,提示单侧单节段 Choi 分型<sup>[6]</sup>高度向上游离型腰椎间盘突出症(游离平面为上椎弓根下缘至上椎弓根中分以内,图 1),L<sub>2/3</sub> 1 例,L<sub>3/4</sub> 3 例,L<sub>4/5</sub> 21 例。未见腰椎失稳及骨性椎间孔狭窄。

纳入标准:①有神经根受压症状及体征;②单侧单节段高度向上游离型腰椎间盘突出症,突出间盘在 T2WI 矢状位腰椎 MRI 影像符合 Choi 分型<sup>[6]</sup>高度向上游离型;③CT 及 MRI 检查与临床症状体征符合;④经正规非手术治疗 6 周以上症状无改善或神经损伤进行性加重。

排除标准:①L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 节段椎间盘高度向上游离;②合并马尾综合征;③伴发育性椎管狭窄;④伴同节段腰椎不稳、滑脱等;⑤手术节段局部有感染、结核、肿瘤;⑥有同节段腰椎手术史。

### 1.2 治疗方法

全麻,俯卧位,C 臂 X 线机定位,准确标记髂嵴、

棘突中线、上位椎体椎弓根、横突及穿刺点(尽量减小水平位穿刺角度)。在腰椎矢状位上通过上下位椎弓根中点连线与椎间盘中份水平线将椎间孔分为四个象限(图 2),前上象限为上位椎体椎弓根下切迹与上位椎体后缘交界区,是本手术入路的椎间孔成形部位。

常规消毒铺巾,X 线引导下以亚甲蓝染色责任节段椎间盘。选取适合的进针点,穿刺靶点为责任节段上位椎弓根与上位椎体后缘,沿髂嵴上缘向靶点穿刺,明确穿刺目标节段及穿刺角度,注意避开出口根。透视明确穿刺位于椎间孔前上象限区域(图 3),在穿刺点切开皮肤,置入工作导管及脊柱内镜(德国 Spinendos 公司,工作直径 3.75 mm),显露上位椎体椎弓根下缘与椎体后缘交界区(图 4A),以高速磨钻及椎板咬骨钳去除部分骨质,成形椎间孔前上象限,以神经探子分离周围粘连组织,显露突出髓核(图 4B),旋转工作导管以舌状面将神经根置于导管背侧加以保护,摘除突出髓核,沿上位椎体后缘到椎间盘后缘移动导管确定髓核摘除彻底、神经根减压充分后结束手术(图 4C)。不放置引流管,缝合切口,无菌敷料覆盖。

术后严密监测生命体征变化,脱水、抗炎、预防感染治疗,观察双下肢活动、感觉及切口渗血情况。双下肢踝泵训练,防止深静脉血栓形成。术后第 1 天在护士指导下佩戴腰围下床活动,复查腰椎 CT 及 MRI,无异常则第 3 天出院。术后 1 个月内以侧身姿势起床,卧床休息为主,可短时站立行走,术后 3 个月恢复正常工作及活动。

### 1.3 疗效评价指标

术后 3 天内行腰椎 CT 及 MRI 检查,评估椎间盘摘除情况。术前、术后 1 个月及末次随访评估腰痛和下肢痛视觉模拟评分(Visual Analogue Scale, VAS)及 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI),末次随访以改良 MacNab 标准评价疗效。

## 2 结果

25 例手术均顺利完成,无神经根损伤、血肿形成或脑脊液漏等并发症。手术时间 45 ~ 98 min,平均 62 min。术后 3 天内腰椎 CT 及 MRI 检查示椎间

盘游离髓核均彻底摘除。25 例随访时间 6 ~ 30 个月,中位时间 14 个月。术后半年复查腰椎 X 线片,未见腰椎失稳,椎间隙高度无明显丢失,无术后继发

性椎间孔狭窄。典型病例见图 5。腰痛、腿痛 VAS 评分和 ODI 术后 1 个月及末次随访与术前比较均显著改善 (均  $P=0.000$ ) (表 1),腰痛 VAS 评分和

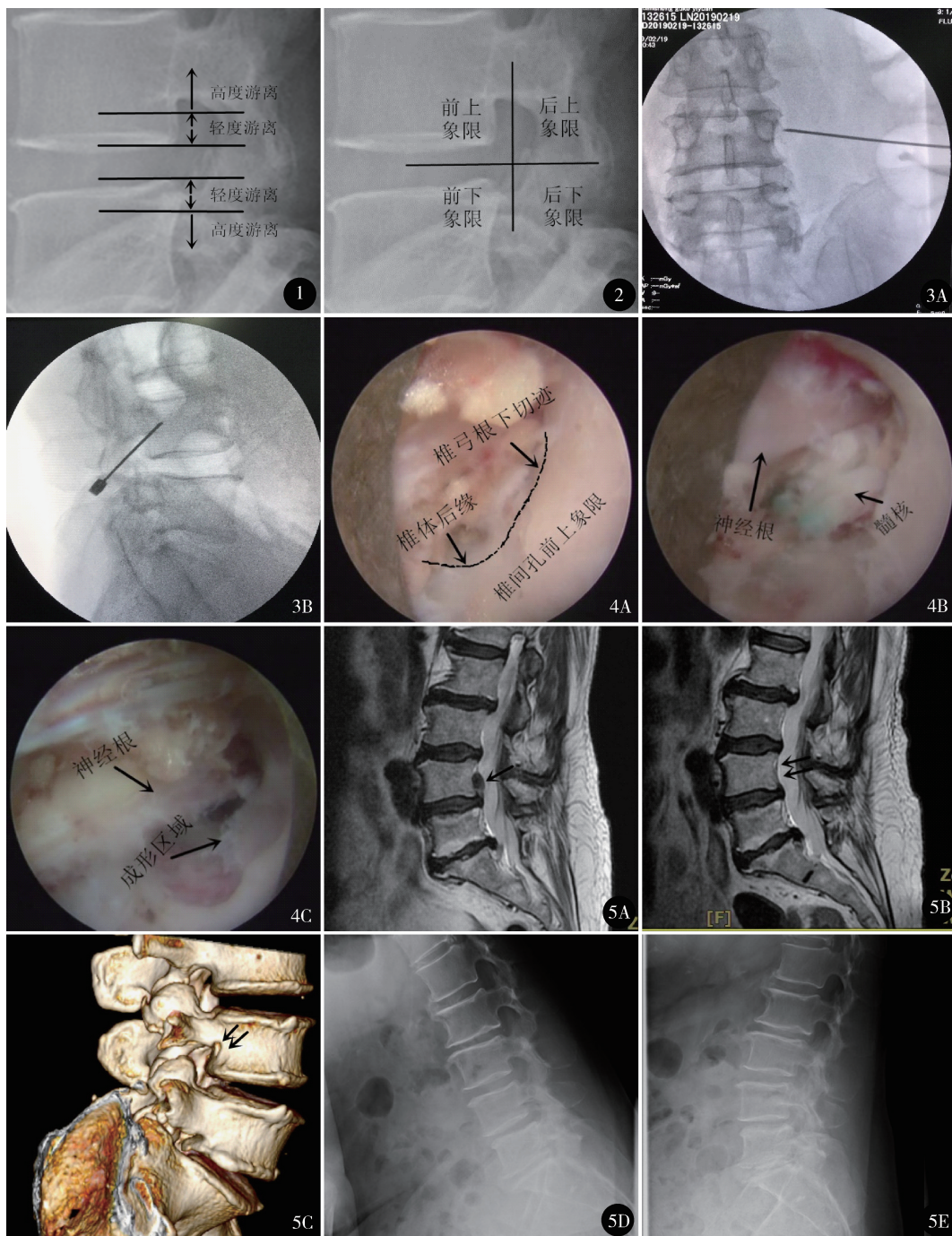


图 1 Choi 分型对轻度、高度游离的界定 图 2 椎间孔分区示意图 图 3 正侧位透视穿刺到椎间孔前上象限,确定穿刺针位置正确 图 4 镜下所见:A. 显露椎间孔前上象限区域;B. 去除部分椎间孔前上象限骨质后显露突出物与神经根;C. 摘除突出物后显示神经根减压充分 图 5 典型病例(女,65 岁):A. 术前腰椎矢状位 MRI 提示  $L_{4/5}$  椎间盘突出向上游离至椎弓根中分;B. 术后 3 天腰椎矢状位 MRI 示突出髓核摘除彻底;C. 术后 3 天 CT 三维重建显示椎间孔前上象限区域少量去骨;D、E. 术后半年复查腰椎动力位片,未见失稳



ODI 末次随访较术后 1 个月继续改善 (均  $P < 0.05$ ), 腿痛 VAS 评分末次随访较术后 1 个月差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。末次随访改良 MacNab 标准优 18 例, 良 5 例, 可 2 例, 优良率 92.0%。未见复发。

表 1 术前、术后 1 个月及末次随访 VAS 评分、ODI 的比较 ( $n = 25, \bar{x} \pm s$ )

时点	腰痛 VAS	腿痛 VAS	ODI (%)
术前①	5.48 ± 1.08	6.72 ± 1.65	71.16 ± 7.84
术后 1 月②	1.48 ± 0.82	1.36 ± 0.49	25.87 ± 7.19
末次随访③	0.96 ± 0.68	0.84 ± 0.55	8.76 ± 6.74
$F, P$ 值	198.597, 0.000	244.016, 0.000	491.601, 0.000
$P_{1-2}$ 值	0.000	0.000	0.000
$P_{1-3}$ 值	0.000	0.000	0.000
$P_{2-3}$ 值	0.040	0.082	0.000

采用 SPSS19.0 软件进行统计分析, 不同时间点比较采用重复测量方差分析, 两两比较采用 LSD 法

3 讨论

向上游离型腰椎间盘突出症指突出的椎间盘组织脱离纤维环裂孔, 在椎管内游离向头端移动一定距离引起相应神经根压迫症状<sup>[7]</sup>。Choi 等<sup>[6]</sup>在 T2WI 矢状位 MRI 图像上以椎间盘后缘高度来测量脱垂髓核迁移的程度, 游离范围大于椎间盘后缘高度即为高度游离型。高度向上游离型临床上多发生于高位间隙<sup>[8]</sup>。其纤维环破口位于椎间盘的上终板<sup>[9]</sup>, 游离髓核通常位于出口根下方、硬膜外侧前间隙, 且向上游离的椎间盘一般没有蒂部, 主要压迫出口根及背根神经节<sup>[3]</sup>。对于高度向上游离的 L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 节段腰椎间盘突出, 内镜治疗多采用椎板间入路<sup>[10,11]</sup>; L<sub>4/5</sub> 及以上节段理论上皆可采用经椎板间入路手术, 但因椎板间隙狭窄以及椎间盘层面与椎板间隙层面相对位置原因, 手术疗效并不理想<sup>[10,12]</sup>。与椎板间入路相比, 椎间孔入路能减少对椎管内后方结构的破坏, 对椎管内组织结构干扰少<sup>[13]</sup>。解剖已证实腰椎椎间孔由下至上高度逐渐增大, 可为侧方入路提供足够的空间<sup>[14]</sup>, 采用椎间孔入路镜下手术视野可通过椎间孔成形扩大, 对于高度向上游离型腰椎间盘突出也同样适用。文献<sup>[4,15-17]</sup>报道采用经椎间孔入路完成游离髓核摘除, 取得了满意的临床疗效。但常规的椎间孔成形方式, 高度游离椎间盘常超出镜下可视范围, 彻底切除存在难度, 容易出现髓核残留。

高度向上游离腰椎间盘突出症病变节段以上腰椎居多, 脱出物往往为多块游离型<sup>[18,19]</sup>。游离髓核近端超过上位椎体椎弓根下缘, 主要对出口神经根造成压迫, 且游离髓核在椎管内因内侧后纵韧带、后正中隔及硬膜周围膜的阻挡, 往往会继续向外侧移位, 进入椎间孔<sup>[20]</sup>。在镜下如果不充分显露游离髓核近端, 易出现髓核残留。对于 L<sub>4/5</sub> 及以上节段高度向上游离髓核超过上椎弓根下缘、不超过上椎弓根中分的腰椎间盘突出症, 根据其解剖特点, 我们采用椎间孔前上象限入路, 在上位椎体椎弓根下切迹与上位椎体后缘交界区成形, 可直接到达游离髓核近端, 在内镜直视下显露向上游离髓核并彻底摘除, 进行神经根充分减压。通过镜下磨钻有限地在上椎体后缘与椎弓根交界区去除骨质, 在神经根腹侧建立工作隧道, 可减少对神经根背侧的推挤, 降低出口神经根损伤风险。术前进行责任节段椎间盘亚甲蓝染色, 能更清晰地分辨椎管内结构, 同时工作导管可不置入椎管内, 能减少对椎管内组织的干扰。而且该成形区域不破坏关节突关节和关节囊, 对该运动节段稳定性影响小。本组 25 例中位随访 14 个月, 术后 1 个月及末次随访腰痛、腿痛 VAS 评分及 ODI 明显改善, 末次随访时手术优良率为 92.0%, 术后半年复查腰椎 X 线片未见腰椎失稳, 椎间隙高度未见明显丢失, 无术后继发性椎间孔狭窄, 且无复发。

椎间孔前上象限成形入路存在以下不足: ①因髂嵴连线常位于 L<sub>4/5</sub> 间隙, 对于绝大多数 L<sub>5</sub>/S<sub>1</sub> 节段无法适用, 故纳入病例已将其排除。②适应证窄, 高度向上游离髓核不超过椎弓根下缘的病例不适用; 高度向上游离髓核超过上椎弓根中分时, 本入路切除椎弓根超过 1/2, 可能影响椎弓根强度, 故也不建议采用。

综上所述, 对于 L<sub>4/5</sub> 及以上节段高度向上游离椎间盘突出, 游离髓核超过上椎弓根下缘且位于上椎弓根中分以内时, 采用椎间孔前上象限成形入路, 能在镜下直接到达突出位置摘除游离髓核, 具有创伤小、不破坏椎管后方结构、临床疗效良好等优点。但因该类型患病率低, 本研究样本量少, 随访时间跨度大, 需继续随访观察长期疗效。

参考文献

1 Lee CW, Yoon KJ, Ha SS, et al. Foraminoplastic 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 Korean Neurosurg Soc, 2016, 59(2):172-181.
- 2 Choi KC, Lee DC, Shim HK, et al. A strategy of percutaneous endoscopic lumbar discectomy for migrated disc herniation. World Neurosurg, 2017, 99(3):259-266.
- 3 Liu C, Chu L, Yong HC, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for highly migrated lumbar disc herniation. Pain Physician, 2017, 20(1):E75-E84.
- 4 桑裴铭, 张明, 陈斌辉, 等. 靶向成形椎间孔镜技术治疗游离脱垂型腰椎间盘突出症. 中国骨伤, 2018, 31(4):302-305.
- 5 董健文, 戎利民, 刘斌, 等. 椎间孔入路经皮内镜技术摘除脱出髓核 36 例报告. 中国骨与关节杂志, 2014, 8(3):615-620.
- 6 Choi G, Lee SH, Lokhande P, et al. Percutaneous endoscopic approach for highly migrated intracanal disc herniations by foraminoplasty technique using rigid working channel endoscope. Spine, 2008, 33(15):E508-515.
- 7 路闯, 叶应荣, 袁宏伟, 等. 游离型腰椎间盘突出症 32 例报告及分型探讨. 中国脊柱脊髓杂志, 2002, 12(2):132-134.
- 8 Daghighi MH, Pouries M, Maleki M, et al. Migration patterns of herniated disc fragments: a study on 1,020 patients with extruded lumbar disc herniation. Spine J, 2014, 14(9):1970-1977.
- 9 桑裴铭, 张明, 陈斌辉, 等. PEID 治疗游离脱垂钙化型腰椎间盘突出症. 中国骨与关节损伤杂志, 2018, 33(3):290-291.
- 10 Zhijun X, Wenbo L, Jun A, et al. A modified translaminar osseous channel-assisted percutaneous endoscopic lumbar discectomy for highly migrated and sequestered disc herniations of the upper lumbar: clinical outcomes, surgical indications, and technical considerations. Biomed Res Int, 2017, 53(1):1-7.
- 11 裴鸿飞, 曾建成, 宋跃明, 等. 经椎板间入路与经椎间孔入路内窥镜下椎间盘切除术治疗 L5/S1 椎间盘突出症的短期疗效比较. 中国脊柱脊髓杂志, 2016, 26(3):225-232.
- 12 Choi G, Prada N, Modi HN, et al. Percutaneous endoscopic lumbar hemiectomy for high-grade down-migrated L4-L5 disc through an L5-S1 interlaminar approach: a technical note. Minim Invasive Neurosurg, 2010, 53(3):147-152.
- 13 王作伟, 菅凤增, 王兴文, 等. 经椎间孔镜技术治疗腰椎间盘突出症: 椎间孔入路和椎板间入路的对照研究. 中华神经外科杂志, 2016, 32(12):1214-1219.
- 14 Hurday Y, Xu B, Guo L, et al. Radiographic measurement for transforaminal percutaneous endoscopic approach (PELD). Eur Spine J, 2017, 26(3):635-645.
- 15 焦伟, 张伟, 尹稳, 等. 经脊柱内镜下三种入路治疗脱垂型腰椎间盘突出症的比较. 中国矫形外科杂志, 2018, 26(19):1758-1764.
- 16 杨欢, 肖璟, 赵敏, 等. 经 Kambin 三角顶点入路椎间孔镜手术治疗髓核高度上游离椎间盘突出症疗效观察. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(3):270-272.
- 17 邵水霖, 王加旭, 张乐乐, 等. 经皮侧路椎间孔镜治疗上突出型腰椎间盘突出症. 中国微创外科杂志, 2020, 20(9):838-842.
- 18 Ahn Y, Jeong TS, Lim T, et al. Grading system for migrated lumbar disc herniation on sagittal magnetic resonance imaging: an agreement study. Neuroradiology, 2018, 60(1):101-107.
- 19 Kim CH, Chung CK, Woo JW. Surgical outcome of percutaneous endoscopic interlaminar lumbar discectomy for highly migrated disk herniation. Clin Spine Surg, 2016, 29(5):E259-E266.
- 20 马术友, 李振宙, 曹峥, 等. 经椎弓峡部椎间孔成形全内镜下腰椎间盘突出摘除术治疗头侧超高度移位型腰椎间盘突出症. 中国骨与关节杂志, 2020, 9(6):450-456.

(收稿日期: 2020-10-09)

(修回日期: 2021-01-24)

(责任编辑: 王惠群)