

· 技术创新 ·

显微镜辅助通道下极外侧型腰椎间盘突出切除术[△]

殷俊枫^{1,2}, 张杰^{1,2}, 陈猛¹, 张皓轩¹, 陈长军¹, 李晓光¹, 彭大勇^{1*}

[1. 山东第一医科大学第一附属医院(山东省千佛山医院)脊柱外科, 山东济南 250000;
2. 山东第一医科大学, 山东济南 250000]

摘要: [目的] 介绍改良显微镜辅助通道下手术治疗极外侧型腰椎间盘突出症的手术方法及初步临床结果。[方法] 1例患者行上述手术。患者采用俯卧位, 旁中央入路, 微创通道放置于下位椎体上关节突肩部, 通道暴露范围为上关节突上外侧, 部分上位椎板峡部外侧, 横突间韧带。显微镜辅助下磨除上关节突上外侧缘, 保护椎板峡部骨质, 暴露椎间孔外口, 向内倾斜通道, 探查椎间孔及孔内区域。切除突出椎间盘, 探查神经根。[结果] 患者手术顺利, 手术时间 78 min, 术中出血量 50 mL, 术后患肢疼痛消失, 直腿抬高试验阴性, 改良 MacNab 法评价疗效为优, 疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 由术前的 9 分降低至术后第 2 d 的 3 分、术后 1 个月的 1 分。术后 CT 示关节突关节面及椎板峡部保留完整。[结论] 改良显微镜辅助通道下手术治疗极外侧型腰椎间盘突出症, 具有微创、神经减压直接、确切、对腰椎稳定性影响小等优点。

关键词: 极外侧腰椎间盘突出症, 显微镜辅助通道椎间盘切除, 上关节突成形, 脊柱稳定性

中图分类号: R681.53 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2025) 10-0932-05

Microscope-channel assisted discectomy of extreme lateral lumbar disc herniation // YIN Jun-feng^{1,2}, ZHANG Jie^{1,2}, CHEN Meng¹, ZHANG Hao-xuan¹, CHEN Chang-jun¹, LI Xiao-guang¹, PENG Da-yong¹. 1. Department of Spine Surgery, The First Affiliated Hospital, Shandong First Medical University, Jinan 250000, Shandong, China; 2. Shandong First Medical University, Jinan 250000, Shandong, China

Abstract: [Objective] To introduce the surgical technique and preliminary clinical results of modified microscopy-channel assisted discectomy of extreme lateral lumbar disc herniation. [Methods] A patient underwent the abovesaid operation. The patient was placed in a prone position with a para-midline approach made. A minimally invasive channel was placed on the shoulder of the superior facet of the lower vertebrae to exposure the upper lateral articular process, part of the lateral isthmus of the upper vertebrae, and the inter-transverse ligament. With the aid of microscope, the upper lateral margin of the superior articular process was removed, while the isthmus remained, to expose the external outlet of the foramen. Turning the channel forward the foramen and the internal foramen region, the herniated disc was removed and the nerve root was released. [Results] The operation was conducted successfully, with operation time of 78 min and intraoperative blood loss of 50 mL. The pain of the affected limb disappeared after the operation, while the straight leg raise test turned to be negative, and the modified MacNab grade was marked as best. The visual analogue scale (VAS) decreased from 9 before surgery to 3 2 days after operation and 1 a month after surgery. Postoperative CT showed that the articular surface of the facet and the isthmus of the lamina were intact. [Conclusion] This modified microscope-channel assisted discectomy for extreme lateral lumbar disc herniation has the advantages of minimally invasive surgery, direct and precise nerve decompression, and few impact on the stability of the lumbar spine.

Key words: extreme lateral lumbar disc herniation, microscopy-channel assisted discectomy, superior facet process plasty, spinal stability

极外侧型腰椎间盘突出 (far lateral lumbar disc herniations, FLDHs) 是临床上比较少见的一种腰椎间盘突出类型, 其发病率仅占腰椎间盘突出患者的 2%

~12%^[1-6]。极外侧椎间盘突出卡压出椎间孔神经根, 往往引起剧烈的疼痛及感觉障碍。此型椎间盘突出手术治疗一直是脊柱外科的一大挑战。限于突出位置的

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.110390

△基金项目: 山东第一医科大学(山东省医学科学院)青年科学基金培育资助计划项目(编号:202201-086);山东省研究型医院协会专项基金项目(编号:2022016);山东第一医科大学教育教学改革研究项目(编号:XM2022143)

作者简介: 殷俊枫, 硕士研究生, 研究方向: 显微脊柱外科, (电子信箱)1692110860@qq.com

***通信作者:** 彭大勇, (电话)0531-89269619, (电子信箱)979837284@qq.com

特殊性,传统后正中入路经椎板间很难进入远外侧间室,特别是暴露椎间孔及神经根管时需要破坏关节突关节及部分椎弓峡部,引起医源性椎间不稳^[2,7]。20 世纪 90 年代, Foley 等^[8]使用管状通道经关节突关节外侧到达神经根管区域,使用内窥镜技术(显微内镜, MED)进行极外侧椎间盘摘除。2003 年 Greiner 等^[9]使用显微镜代替内窥镜,结合管状通道进行极外侧椎间盘摘除。Michael 于 2014 年报道改良的手术入路,他将通道下移,通过磨除椎板峡部及下关节突部分骨质到达椎间孔区域^[10]。本研究将这些技术做了进一步改良,将工作通道继续下移,磨除下位椎体上关节突外上缘,实现手术区域的暴露。2021 年 10 月—2023 年 12 月,采用此改良手术方法,对 17 例椎间孔型及椎间孔外型极外侧椎间盘突出症患者进行手术治疗,并对临床疗效进行初步评价。典型病例及技术介绍如下。

1 手术技术

1.1 术前准备

术前完善影像学检查,包括腰椎 X 线片、CT、MRI,明确腰椎间盘突出类型及位置,排除病变节段存在不稳定等情况。行心肺等全面临床评估,排除全麻手术禁忌,术前行导尿术。准备手术显微镜并罩套无菌保护套。准备显微镜通道辅助系统器械,包括逐级扩张导棒系统,非扩张通道系统及枪型手术器械系统。

1.2 麻醉与体位

患者俯卧位,采用全麻,在骨性突起部位分别垫软垫,腹部垫空,避免受到挤压而影响静脉回流,以减少术中静脉出血。

1.3 手术操作

术前定位:C 形臂 X 线机透视,使用定位针穿刺并置于病变椎间盘 L_{4/5} 水平关节突关节外侧即下位椎体 L₅ 上关节突肩部(图 1b)。

微创通道系统的置入:正中旁开 2 cm 行皮肤切口,纵向长约 1.8 cm。切开皮肤及深筋膜,采用扩张导棒穿刺至 L₅ 左侧上关节突肩部并行骨膜下剥离,C 形臂 X 线机透视,确定位置准确无误后,扩张导棒逐级扩张至直径 18 mm,放置合适长度直径 18 mm 管状固定通道,自由臂固定于床边(图 1b)。行 X 线透视确定通道位置正确。

骨性结构的显露:电刀清理通道内残存肌肉等软组织,双极电凝止血;放置显微镜,仔细电刀剥离,

暴露 L₅ 关节突关节外上部分及其外侧横突间软组织(图 1c);高速磨钻,磨除上关节突外上部 1~3 mm,保留部分上关节突内侧骨质,保证关节突关节面完整,完成上关节突成形(图 1d)。磨钻使用过程中助手需不断冲洗生理盐水,以降温及清理骨屑,磨钻磨除骨质时注意剩余薄骨片时停止使用磨钻,改用椎板咬骨钳咬除剩余骨质,避免磨钻磨透骨质损伤关节突关节腹侧静脉丛,引起出血。

椎间孔外缘显露及神经根减压:显微镜下探查磨除上关节突外侧骨质平面底部,以骨性平面为基准,将其外侧表面肌肉、韧带等软组织使用双极电凝逐层推开,咬除上关节突腹侧暴露的部分黄韧带外侧缘(图 1e);清理并暴露椎间孔外口及孔外区域,显微镜下对曲张血管组织进行预止血,暴露孔外突出椎间盘(图 1f);使用神经探钩向孔内探查,取出孔内突出椎间盘组织(图 1g);神经探钩探查出口神经根 L₄,并充分止血(图 1h)。孔内椎间盘突出大部分均可通过上关节突成形及神经探钩完成,对于碎裂椎间盘,为保证清理彻底,可将固定套管倾斜 5°~15°,并倾斜手术床,可将显微镜视野向椎间孔内推进 3 mm,完成椎间孔神经根管内椎间盘底部平面的探查。椎间孔内及孔外区域分布大量静脉丛,摘除大块椎间盘组织后或神经钩探查过程中容易出现静脉出血,注意显微镜下寻找出血点,双极电凝确切止血,周围软组织渗血可给予流体明胶或明胶海绵压迫止血。

1.4 术后处理

术后根据术中渗血情况可采用放置或不放置引流管,引流管可从切口直接引出,术后第 2 d 可予拔除,并佩戴腰围下地活动。

2 临床资料

2.1 一般资料

本例患者,女,59 岁。患者 1 周前劳累后出现腰痛,疼痛向左大腿前外侧及小腿放射,咳嗽时加重,曾外用膏药及针灸等保守治疗效果欠佳,左下肢疼痛进行性加重,影响夜间睡眠。既往“癫痫”病史 46 年,口服“西地舒、癫痫平”,自述偶有发作,近期控制良好。体格检查:下腰椎棘突叩击痛,向左下肢放射。左小腿前外侧、膝内侧、足背皮肤浅感觉减退。左侧足踝背伸肌力 5 级。余肌力未见明显异常。左侧直腿抬高试验(30°, +),加强试验阳性,双膝反射(++),双踝反射(++),双 Babinski 征(-)。

双侧髌阵挛、踝阵挛未引出。影像学检查：腰椎 MRI 及 CT 检查示 L_{4/5} 椎间盘左侧极外侧突出，突出

椎间盘位于椎间孔外，压迫 L₅ 神经根（图 1a）。本研究经医院医学伦理委员会批准，患者知情同意。

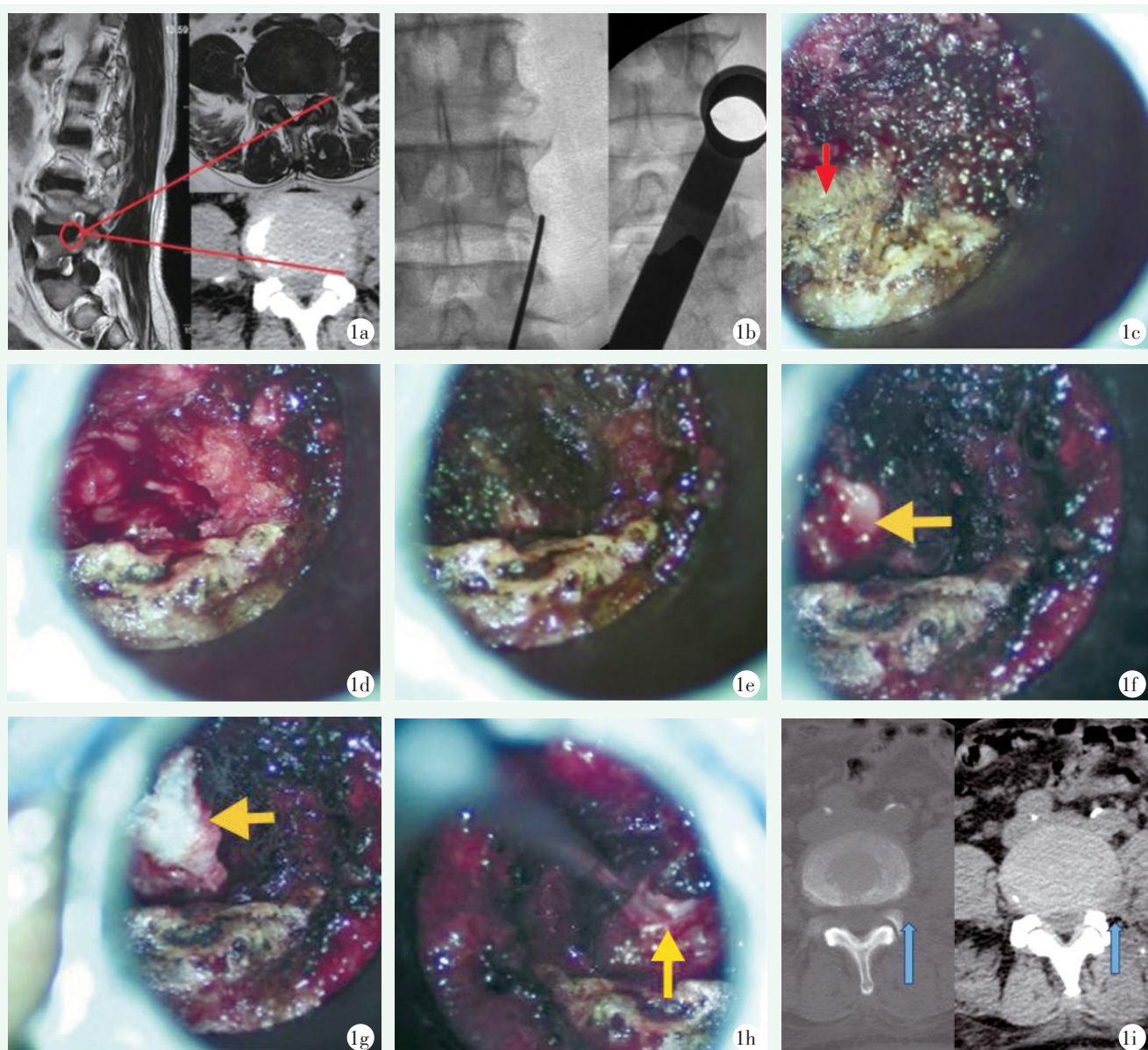


图 1. 患者女性，59 岁，极外侧腰椎间盘突出症（L_{4/5}）。1a：术前 MRI 显示 L_{4/5} 节段椎间盘极外侧突出，压迫左侧出口神经根（L₄）；1b：定位病变椎间盘下位椎体上关节突肩部，逐级扩张，置入通道；1c：电刀清理通道内残存软组织，暴露关节突关节外上部分（红色箭头所示）及其外侧横突间软组织；1d：磨钻磨除上关节突外上部，完成上关节突成形；1e：双极电凝逐层推开外侧表面肌肉、韧带等软组织，暴露椎间孔外口及孔外区域；1f：暴露孔外突出椎间盘（黄色箭头所示）；1g：取出孔内突出椎间盘组织（黄色箭头所示）；1h：探查出口神经根（黄色箭头所示）；1i：术后 5 d CT 示上关节突磨除部分骨质，关节突关节保存完整，出口神经根（L₄）减压。

Figure 1. A 59-year-old female suffered from extreme lateral L_{4/5} lumbar disc herniation. 1a: Preoperative MRI showed that the L_{4/5} disc extreme lateral protrusion with L₄ outlet nerve root and compressed. 1b: Puncturing aiming at the shoulder of the upper facet process below the affected vertebrae, expanding step by step, and inserting the channel; 1c: The remaining soft tissue in the channel was debrided by cauterization to expose the upper part of the facet (shown by the red arrow) and the transverse process; 1d: The outer part of the upper facet process was removed by burr to complete the upper facet process plasty; 1e: Bipolar electrocoagulation of soft tissues, such as muscles and ligaments, on the lateral surface layer by layer was conducted to expose the outlet of the foramen; 1f: Herniated disc outside the foramen (yellow arrow); 1g: Remove the protruding intervertebral disc tissue in the foramen (yellow arrow); 1h: Exploring the outlet nerve root (the yellow arrow); 1i: CT 5 days after operation showed the upper facet process partially removed, with the facet intact, and the L₄ outlet nerve root decompressed properly.

2.2 初步结果

手术时间 78 min, 术中出血 50 mL, 住院时间 5 d。疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS) 由术前的 9 分降低至术后第 2 d 的 3 分。术后 1 个月复诊, VAS 评分 1 分, 直腿抬高试验 (-), 感觉、肌力正常, 改良 MacNab 法评分为优。术后影像学检查示 L_{4/5} 椎间盘极外侧突出髓核摘除术后改变, L₄ 神经根走行自然, 无明显压迫, L₅ 上关节突成形改变, 关节突关节面未破坏, 病变侧峡部骨质保护良好 (图 1i)。患者术后 1 年随访, 腰部疼痛症状消失, 恢复正常工作生活, 无远期并发症。

3 讨论

极外侧型腰椎间盘突出症分为 3 型, 神经根管内型、神经根管外型、侧隐窝及管内混合型^[11]。混合型较为常见, 指椎间盘突出物位于侧隐窝并向神经根管内蔓延, 一般采用经椎板间常规入路。神经根管内型、神经根管外型适用本手术方法。

极外侧型腰椎间盘突出症的治疗, 传统采用开放手术方式, 为达到远外侧间室暴露椎间孔内及孔外突出髓核, 需要切除大量关节突关节及上位椎板峡部, 严重影响腰椎稳定性, 需行固定融合手术^[12-14]。为尽量减少重要的稳定结构破坏, 各种微创手术不断应用于临床。目前最常见的微创方式分为内镜手术和显微镜通道手术。国内多位学者也通过显微脊柱内镜治疗极外侧椎间盘突出, 取得比较确切的疗效^[15-17]。

2003 年 Greiner 等^[9] 使用管状通道在椎间孔及孔外区域, 使用显微镜辅助进行极外侧椎间盘摘除。此手术在上位腰椎横突与其上关节突交汇处建立通道, 通过向尾端倾斜通道, 到达椎间孔区及孔外区^[18, 19]。实践证明此方法能出色完成极外侧椎间盘摘除手术, 但其定位点位于椎间孔上方, 术中需向尾端倾斜通道才能抵达靶点位置, 增加了不必要的软组织损伤, 同时穿刺过程中穿刺针着陆点距离出口神经根很近, 易于骨质表面滑落损伤神经根。Michael 于 2014 年改良了此手术入路, 他将通道位置下移至椎板峡部及下关节突处, 磨除部分下关节突及峡部外侧骨质, 到达椎间孔及椎间孔外区域。此方法能直达较为安全的 Kambin's 三角区域, 但同时磨除部分下关节突及峡部外侧骨皮质, 存在潜在的峡部裂风险。

本研究将这一技术做了进一步改良, 将工作通道继续下移至平椎间隙上缘的关节突关节外侧, 将下位

椎体上关节突外上缘部分磨除约 1/3, 椎间孔外区域及部分孔内区域即能位于手术视野中, 孔外型突出及部分孔内型突出能直视下摘除, 还可通过球形神经探针向内深入椎间孔未暴露区域进行探查。如髓核组织碎裂, 易引起遗漏, 可通过内倾斜通道, 适当向对侧倾斜手术床, 即可直视下完成椎间孔内区域探查。

显微镜辅助通道下极外侧椎间盘突出摘除术, 具有切口小、出血少、软组织损伤轻、恢复快等优点, 显微镜辅助下, 同轴照明并放大, 视野更加清晰, 与裸视状态下相同的立体视野使解剖结构辨别更清晰, 分离更为安全, 止血更为确切。改良 Michael 法, 使通道放置位置更便于操作, 同时进一步保护骨性稳定结构。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 殷俊枫: 课题设计、实施和论文写作、采集分析和解释数据、统计分析、论文审阅; 张杰: 课题设计、采集分析和解释数据、论文审阅; 陈猛: 课题设计、采集分析和解释数据、统计分析、论文审阅; 张皓轩: 采集分析和解释数据、论文审阅; 陈长军: 采集分析和解释数据、论文审阅; 李晓光: 课题设计、采集分析和解释数据、论文审阅; 彭大勇: 课题设计、实施和论文写作、分析和解释数据、统计分析、论文审阅、获取研究经费、行政及技术支持或材料支持、指导、支持性贡献

参考文献

- [1] Abdullah AF, Ditto EW, 3rd, Byrd EB, et al. Extreme-lateral lumbar disc herniations. Clinical syndrome and special problems of diagnosis [J]. J Neurosurg, 1974, 41 (2): 229-234. DOI: 10.3171/jns.1974.41.2.0229.
- [2] Abdullah AF, Wolber PG, Warfield JR, et al. Surgical management of extreme lateral lumbar disc herniations: review of 138 cases [J]. Neurosurgery, 1988, 22 (4): 648-653. DOI: 10.1227/00006123-198804000-00005.
- [3] Cervellini P, De Luca GP, Mazzetto M, et al. Micro-endoscopic-discectomy (MED) for far lateral disc herniation in the lumbar spine. Technical note [J]. Acta Neurochir Suppl, 2005, 92: 99-101. DOI: 10.1007/3-211-27458-8_21.
- [4] Ozveren MF, Bilge T, Barut S, et al. Combined approach for far-lateral lumbar disc herniation [J]. Neurologia Medico-Chirurgica, 2004, 44 (3): 118-123. DOI: 10.2176/nmc.44.118.
- [5] Quaglietta P, Cassitto D, Corriero AS, et al. Paraspinal approach to the far lateral disc herniations: retrospective study on 42 cases [J]. Acta Neurochir Suppl, 2005, 92: 115-119. DOI: 10.1007/3-211-27458-8_25.
- [6] Tessitore E, de Tribolet N. Far-lateral lumbar disc herniation: the microsurgical transmuscular approach [J]. Neurosurgery, 2004, 54 (4): 939-942. DOI: 10.1227/01.neu.0000115154.62636.77.
- [7] Epstein NE. Foraminal and far lateral lumbar disc herniations: surgical alternatives and outcome measures [J]. Spinal Cord, 2002, 40 (10): 491-500. DOI: 10.1038/sj.sc.3101319.

- [8] Foley KT, Smith MM, Rampersaud YR. Microendoscopic approach to far-lateral lumbar disc herniation [J]. *Neurosurg Focus*, 1999, 7 (5) : e5. DOI: 10.3171/foc.1999.7.6.6.
- [9] Greiner-Perth R, Böhm H, Allam Y. A new technique for the treatment of lumbar far lateral disc herniation: technical note and preliminary results [J]. *Eur Spine J*, 2003, 12 (3) : 320–324. DOI: 10.1007/s00586-002-0496-5.
- [10] Virk MS, Elowitz E. A minimally invasive approach to the lumbar neural foramen and extraforaminal compartment: modified surgical technique [J]. *J Spine*, 2014, 4 (1) : 203. DOI: 10.4172/2165-7939.1000203.
- [11] 张效三, 关家文, 牛其昌, 等. 极外侧腰椎间盘突出症的 CT 分型与手术方法选择 [J]. *中国矫形外科杂志*, 1999, 6 (4) : 20–21. DOI: CNKI:SUN:ZJXS.0.1999-04-011.
- Zhang XS, Guan JW, Niu QC, et al. CT classification and operative method for the extreme-lateral lumbar disc herniation [J]. *Orthopedic Journal of China*, 1999, 6 (4) : 20–21. DOI: CNKI:SUN:ZJXS.0.1999-04-011.
- [12] Marquardt G, Bruder M, Theuss S, et al. Ultra-long-term outcome of surgically treated far-lateral, extraforaminal lumbar disc herniations: a single-center series [J]. *Eur Spine J*, 2012, 21 (4) : 660–665. DOI: 10.1007/s00586-011-2123-9.
- [13] Vogelsang JP, Maier H. Clinical results and surgical technique for the treatment of extreme lateral lumbar disc herniations: the minimally invasive microscopically assisted percutaneous approach [J]. *Zentralblatt für Neurochirurgie*, 2008, 69 (1) : 35–39. DOI: 10.1055/s-2007-992134.
- [14] Arts MP, Brand R, van den Akker ME, et al. Tubular discectomy vs conventional microdiscectomy for the treatment of lumbar disc herniation: 2-year results of a double-blind randomized controlled trial [J]. *Neurosurgery*, 2011, 69 (1) : 135–144. DOI: 10.1227/NEU.0b013e318214a98c.
- [15] 王建, 周跃, 初同伟, 等. 显微内镜手术治疗极外侧型腰椎间盘突出症 [J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2006, 21 (9) : 705–707. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9935.2006.09.009.
- Wang J, Zhou Y, Chu TW, et al. Microendoscopic surgery for far lateral lumbar disc herniation [J]. *Chinese Journal of Bone and Joint Injury*, 2006, 21 (9) : 705–707. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9935.2006.09.009.
- [16] 王建, 周跃, 初同伟, 等. 极外侧型腰椎间盘突出症显微内镜手术与开放手术治疗的比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2004, 12 (23–24) : 1776–1779. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8478.2004.23.004.
- Wang J, Zhou Y, Chu TW, et al. Comparison between microendoscopic surgery and open surgery for far lateral lumbar disc herniation [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2004, 12 (23–24) : 1776–1779. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8478.2004.23.004.
- [17] 银和平, 吴一民, 李树文, 等. 经椎间孔显微内镜下手术治疗极外侧型腰椎间盘突出症 [J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2008, 18 (7) : 489–493. DOI: 10.3969/j.issn.1004-406X.2008.07.002.
- Yin HP, Wu YM, Li SW, et al. Transforaminal microendoscopic discectomy for extreme lateral lumbar disc herniation [J]. *Chinese Journal of Spine and Spinal Cord*, 2008, 18 (7) : 489–493. DOI: 10.3969/j.issn.1004-406X.2008.07.002.
- [18] Salame K, Lidar Z. Minimally invasive approach to far lateral lumbar disc herniation: technique and clinical results [J]. *Acta Neurochirurgica*, 2010, 152 (4) : 663–668. DOI: 10.1007/s00701-009-0519-7.
- [19] Voyadzis JM, Gala VC, Sandhu FA, et al. Minimally invasive approach for far lateral disc herniations: results from 20 patients [J]. *Min Inv Neurosurg*, 2010, 53 (3) : 122–126. DOI: 10.1055/s-0030-1249102.
- (收稿: 2024-05-20 修回: 2024-11-27)
(同行评议专家: 曹学成, 周振宇)
(本文编辑: 闫承杰)