

内镜下单双侧减压治疗对侧症状 腰椎间盘突出症的疗效分析

孟 强 吴继彬 孙玛骥 吴东迎 王秋安 袁 峰 郭开今

摘 要 **目的** 探讨采用内镜下椎板间入路腰椎髓核切除术治疗对侧症状腰椎间盘突出症的患者,行单双侧减压的术后效果。**方法** 选取 2014 年 10 月~2017 年 3 月因对侧症状腰椎间盘突出症于笔者院就诊的患者 40 例,均行内镜下椎板间入路腰椎髓核切除术,按减压方式的不同,随机将患者分为突出侧减压组(A 组)和双侧减压组(B 组),记录两组术前,术后第 3 天、第 3、6、12 个月腰部、下肢视觉疼痛模拟评分(visual analogue scale,VAS)及日本骨科协会(Japanese Orthopedics Association,JOA)评分,术后 1 年采用改良 Macnab 标准评定疗效。**结果** A 组 20 例,B 组 20 例。两组均未出现椎间隙感染、硬膜囊撕裂等并发症。40 例患者均获得随访,随访时间 12~20 个月,平均 16 个月。两组术后腰部及下肢疼痛有明显减轻,且术后 JOA 评分高于术前,术后腰部及下肢 VAS 低于术前,差异均有统计学意义($P < 0.05$),A、B 两组间各对应时间点的 VAS 及 JOA 评分差异均有统计学意义($P < 0.05$),术后 1 年改良 Macnab 评估,优良率 A 组为 70.0%,B 组为 95.0%,两组间比较差异有统计学意义($P < 0.05$),术后 1 年均复查腰椎过伸过屈位 X 线,评价腰椎稳定性。**结论** 对侧症状腰椎间盘突出症患者运用内镜下椎板间入路腰椎髓核切除术治疗,术后疼痛改善明显,且双侧减压较突出侧的单侧减压,减压更充分,术后疗效更佳。

关键词 微创 椎板间入路 对侧症状 单双侧减压

中图分类号 R5 **文献标识码** A **DOI** 10.11969/j.issn.1673-548X.2020.03.026

Efficacy of Unilateral and Bilateral Decompression in the Treatment of Lumbar Disc Herniation Causing Contralateral Symptoms by Percutaneous Endoscopic Interlaminar Discectomy. Meng Qiang, Wu Jibin, Sun Maji, et al. The Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Jiangsu 221002, China

Abstract Objective To investigate the efficacy of unilateral and bilateral decompression in the treatment of contralateral lumbar disc herniation by percutaneous endoscopic interlaminar discectomy. **Methods** From October 2014 to March 2017, 40 patients of the contralateral type with lumbar disc herniation who were hospitalized in our hospital and underwent lumbar intervertebral disc resection by endoscopic technique was selected. According to decompression mode, patients were divided into protrusion side decompression group (group A) and bilateral decompression group (group B). The visual analogue scale (VAS) and Japanese Orthopedics Association (JOA) scores in two groups were recorded preoperatively, at 3 days and 3, 6, 12 months after the operation. The modified MacNab criteria was used to evaluate the efficacy. **Results** There were 20 cases in group A and 20 cases in group B. There was no nerve injury and dural sac tear in both groups. All the 40 patients were followed up for 12–20 months (mean 16 months). Postoperative pain in the lower back and limbs was significantly relieved in both groups after surgery ($P < 0.05$). VAS and JOA scores on lower back and limbs were significantly improved in two groups after operation, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). For the MacNab score, the excellent rate of group A was 70.0%, 95.0% in group B and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). Six months after the operation, the X-ray of the lumbar overextension and flexion position was reviewed to evaluate the stability of the lumbar spine. **Conclusion** The pain in patients suffered from contralateral lumbar disc herniation has relieved after endoscopic interlaminar approach. And the unilateral decompression is more sufficient and the postoperative recovery effect is better.

Key words Minimally invasive; Interlaminar approach; Contralateral symptoms; Unilateral and bilateral decompression

经皮内镜下椎板间入路腰椎髓核切除术(percutaneous endoscopic interlaminar Discectomy, PEID)较传

统的椎板开窗减压术,具有创伤小、恢复快、疗效确切等特点,逐渐为患者所接受^[1]。腰椎间盘突出患者多为一侧突出,出现同侧神经症状,少数患者可出现对侧神经症状。鉴于目前无研究指出其准确发病机制,相关研究也只是做出一些猜测。因此对于这类患者运用脊柱内镜技术在选择减压方式时,仅行突出侧

基金项目:江苏省徐州市科技项目(KC16SH095)

作者单位:221002 徐州医科大学附属医院

通讯作者:吴继彬,电子信箱:jbw1974@163.com

减压还是双侧均减压,仍是困扰临床医生的问题。本研究选取 2014 年 10 月~2017 年 3 月期间,运用 PEID 治疗对侧型腰椎间盘突出症患者 40 例,随机行突出侧减压及双侧减压,比较两种减压方式的疗效,术前获得患者及家属知情同意,并签署手术同意书。

资料与方法

1. 一般资料:共筛选出符合标准的患者 40 例,其中男性 23 例,女性 17 例,患者平均年龄 37.3 岁,椎间盘突出节段:L_{4/5} 16 例,L₅/S₁ 24 例。(1)纳入标准:①患者存在腰部及下肢疼痛,直腿抬高试验阳性;②各项检查完善,且 CT 或 MRI 检查见单一节段腰椎间盘突出,并且症状由此节段引发,但左右相反;③经保守治疗超过 3 个月症状未见明显缓解甚至加重者;④患者要求手术治疗。(2)排除标准:①肿瘤、感染等非退变疾病;②合并有后纵韧带骨化,腰椎滑脱等不宜行微创治疗者;③无法耐受较长时间俯卧位者。以减压方式分组,随机分为突出侧减压组 A 组 20 例和双侧减压组 B 组 20 例。两组患者基本资料见表 1。

表 1 两组基本资料($\bar{x} \pm s, n=40$)

组别	性别(男性/女性)	年龄(岁)	突出节段(L ₄₋₅ /L ₅ ~S ₁)
A 组	9/11	37.5 ± 12.07	7/13
B 组	14/6	39.9 ± 11.95	9/11

A. 突出侧减压;B. 双侧减压

2. 手术方法:取俯卧位,调整手术床便于张开病变椎间隙。采用 5% 利多卡因及 0.9% 氯化钠注射液按 1:1 比例混合局部麻醉。穿刺针于病变椎间隙旁开 0.5~1.0cm 处沿椎间隙方向进针,C 形臂透视见位置良好,切开皮肤 8mm 置入软组织扩张管,依次旋入工作套筒,连接影像系统,置入内镜,0.9% 氯化钠注射液持续冲洗。镜下咬除部分黄韧带,旋转套筒进入椎管,探查寻找神经根并显露。以神经钩沿神经根走行方向将其与周围组织分离,将工作通道缓慢旋入突出物位置,神经根及硬膜保护于通道一侧。以髓核钳咬除压迫神经根的突出椎间盘,清理周围组织,再以射频电极清理残留髓核,探查神经根周围,无明显受压,射频电极止血,缝合切口,包扎。A 组行突出侧髓核摘除,而 B 组于突出侧予以髓核摘除,对侧行神经根探查,其余操作不变。

3. 术后处理:两组术后均予以激素及营养神经剂静滴 3 天,术后第 2 天即可佩戴腰围离床大小便,1

周可恢复自由活动,2 周可适当行腰部功能锻炼,4 周后可恢复工作,3 个月内避免负重。

4. 评价指标:将 40 例患者按减压方式随机分为单侧减压组(A 组 20 例)和双侧减压组(B 组 20 例)。两组均于术前、术后第 3 天、第 3、6、12 个月记录腰部、下肢 VAS 及 JOA 评分,术后 1 年采用改良 Macnab 标准评定疗效^[2]。

5. 统计学方法:采用 SPSS 25.0 统计学软件对数据进行统计分析。计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,手术前后组内比较采用配对样本 *t* 检验,组间比较采用独立样本 *t* 检验,两组优良率比较采用连续校正的 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

40 例患者均完成所有手术操作。术后排尿困难 4 例(A 组),安置导尿管,24h 后拔除顺利排尿。术中血压过高 5 例(A 组 3 例,B 组 2 例),予以静脉给药后血压平稳,术中疼痛难忍者(A、B 组)予以 5mg 地佐辛静脉给药。所有患者手术切口均 1 期愈合,未见切口感染,椎间隙感染等。29 例(A 组 12 例,B 组 17 例)患者术后当天,即感腰部或下肢疼痛明显缓解或消失,4 例(A 组 2 例,B 组 2 例)患者术后症状缓解欠佳,予以卧床休息后,1 周后症状逐渐缓解。7 例(A 组 6 例,B 组 1 例)患者术后症状未见改善,口服塞来昔布,甲钴胺半年后,A 组中仍有 3 例效果不满意,再次行内镜下腰椎管狭窄减压术,症状缓解。

40 例患者均获得随访,随访时间 12~20 个月,平均 16 个月。两组在年龄、性别比较差异无统计学意义,具有可比性。两组患者腰部、下肢 VAS 及 JOA 评分见表 2~表 4。术前两组腰部、下肢 VAS 及 JOA 评分比较差异无统计学意义,术后第 3 天、第 3、6、12 个月 VAS 明显低于术前,JOA 评分高于术前,差异有统计学意义($P < 0.05$)。A、B 两组间各对应时间点的 VAS 及 JOA 评分比较差异均有统计学意义($P < 0.05$)。术后 1 年时改良 Macnab 疗效评定:A 组:优 11 例,良 3 例,可 6 例,差无,优良率为 70.0%。B 组:优 15 例,良 4 例,可 1 例,差无,优良率为 95.0%,差异有统计学意义。术后 1 年复查腰椎过伸过屈位 X 线,以文献[3]中所使用的评价腰椎稳定性的方法为标准,两组内均未出现腰椎失稳或滑脱的情况。随访时间内无复发病例。典型病例见图 1。

表 2 两组患者腰部 VAS 比较($\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后 3 天	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
A	6.00 ± 1.45	3.95 ± 1.10 *	2.55 ± 0.76 *	2.25 ± 0.55 *	1.85 ± 0.75 *
B	6.10 ± 1.07	3.20 ± 1.11 *	1.95 ± 0.89 *	1.40 ± 0.82 *	0.80 ± 0.70 *
<i>t</i>	0.248	2.152	2.298	3.847	4.606
<i>P</i>	0.805	0.038	0.027	0.000	0.000

A. 突出侧减压;B. 双侧减压;与术前比较, * $P < 0.05$

表 3 两组患者下肢 VAS 比较($\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后 3 天	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
A	6.30 ± 1.30	4.15 ± 1.14 *	2.80 ± 0.89 *	2.15 ± 0.59 *	1.60 ± 0.50 *
B	5.90 ± 1.37	3.00 ± 0.97 *	1.70 ± 0.73 *	1.00 ± 0.73 *	0.75 ± 0.79 *
<i>t</i>	0.946	3.437	4.255	5.510	4.073
<i>P</i>	0.350	0.001	0.000	0.000	0.000

A. 突出侧减压;B. 双侧减压;与术前比较, * $P < 0.05$

表 4 两组患者 JOA 评分比较($\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后 3 天	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
A	5.10 ± 1.29	11.55 ± 2.84 *	14.85 ± 1.81 *	17.15 ± 1.53 *	19.80 ± 1.32 *
B	4.80 ± 1.20	13.80 ± 1.51 *	17.15 ± 2.23 *	19.90 ± 1.68 *	23.80 ± 1.24 *
<i>t</i>	0.761	3.132	3.577	5.406	9.871
<i>P</i>	0.451	0.003	0.001	0.000	0.000

A. 突出侧减压;B. 双侧减压;与术前比较, * $P < 0.05$

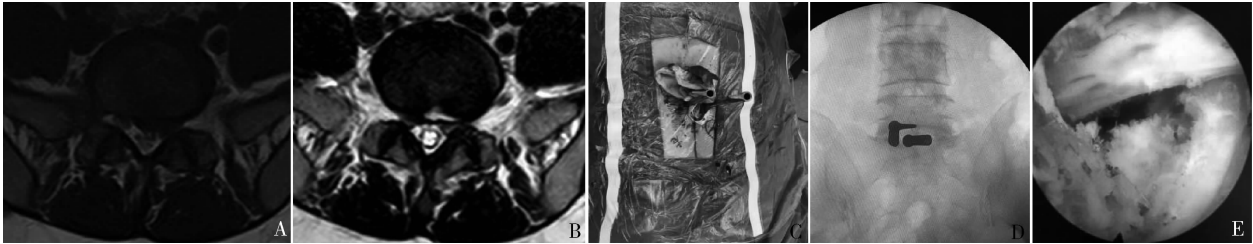


图 1 典型病例

A. 术前 MR 示椎间盘向左后突出而出现右侧症状;B. 术后 MR 示双侧减压解除神经根压迫;
C. 置入双侧套筒;D. 建立双侧工作通道;E. 减压后神经根

讨 论

腰椎间盘突出症多引发突出侧症状,出现对侧症状较罕见。目前普遍认为是以下原因:①压迫作用:突出椎间盘为中央偏一侧时,可对对侧神经根形成直接压迫,引起神经根动脉血流停止,导致神经根压迫综合征^[4];②免疫因素:椎间盘组织具有免疫原性,突出至椎管后引发免疫反应^[5];③炎症因素:突出的椎间盘纤维环破裂,释放出大量的 p 物质,引起炎症反应^[6];④血供障碍:炎症反应介导增加血管的通透性,阻碍了神经根的血运^[7,8]。若突出侧神经根存在 hoffman 韧带缺失,其神经根游离度增大,便不会出现同侧症状,而因对侧存在完整韧带,对侧神经根则无法耐受椎管内结构的变异,突出的巨大椎间盘则会对对侧神经根

产生压迫作用,继而出现对侧症状^[9]。当合并黄韧带肥厚、关节突增生等因素所引起的腰椎管狭窄时,神经根周围空间减小,椎间盘无论从哪一侧突出,都将会增加狭窄侧神经根的压力,继而出现对侧症状^[10]。

目前对于腰椎间盘突出致对侧症状的治疗方式有传统的开窗减压及脊柱内镜技术。腰椎间盘突出症患者趋于年轻化,脊柱内镜下行腰椎髓核摘除术已成为腰椎间盘突出症的首选方法,其中的 PEID 术式已成为极具潜力的脊柱微创技术^[11-13]。现今 MRI 是诊断腰椎间盘突出症有力的辅助检查。虽然 MRI 可明确突出节段,显示突出椎间盘对于神经根的压迫及侧隐窝狭窄及关节突增生肥大等结构改变,但无法判断神经根功能,不能断定这些结构的异常是引发症

状的原因,并且减压的目的在于缓解临床症状,仅以解除影像学上的神经根压迫而不结合临床症状的减压,无法获得满意效果^[14]。因而无法仅根据 MRI 结果确定减压方式。

在运用内镜技术时,治疗对侧症状腰椎间盘突出症的患者,减压侧的选择成为困扰医生的难题。张艳玲等^[15]发现对侧症状的出现是由于椎间盘释放的炎性致痛因子,刺激对侧神经根引发症状,并认为从症状侧入路摘除对侧椎间盘且术中不间断的 0.9% 氯化钠注射液冲洗椎间盘及水肿的神经根周围,可去除炎症及免疫原性物质,缓解症状。马维平等^[16]提出与经突出侧入路比较,症状侧入路可以更全面地针对病因治疗,快速有效缓解疼痛。Sucu 等^[17]报道,突出的椎间盘推挤硬膜,使对侧神经根受到牵拉力,且这种牵拉力大于其对同侧神经根的拉力,基于此提出对突出侧进行椎间盘切除减压具有一定疗效。

Asan^[18]提出斜边理论,认为椎间盘突出的顶部是导致症状出现的原因,仅在突出侧切除椎间盘即可解除双侧神经根的压迫。Akdeniz 等^[19]对 5 例此类患者行突出侧减压,效果良好,且认为若双侧减压则有可能导致节段性脊柱失稳及慢性腰痛。Nakagawa 等^[20]报道了 2 例患者,其中 1 例内镜下行双侧入路减压,1 例经突出侧入路减压至症状侧,镜下见症状侧神经根有纤维化、粘连或肿胀等炎症表现存在,减压后两者均取得满意效果。Yang 等^[21]研究认为是同侧突出椎间盘推挤硬膜外脂肪压迫对侧神经根所致,采用了与 Nakagawa 等^[20]相同入路即内镜下经突出侧入路减压至症状侧。Kim 等^[14]总结其研究中所有患者 MRI 均呈现出向症状侧偏斜的旁中央型椎间盘突出现象,而不是由神经根的直接压迫导致的,报道了 8 例此类患者,6 例采取双侧减压,2 例采取单侧减压,术后症状均得到改善。Kornberg^[9]及 Choudhury 等^[10]提倡行双侧减压。

本研究中单侧减压组中有 3 例术后半年仍存在腰腿痛症状,复查腰椎 MR,未见突出侧椎间盘再次突出,但发现症状侧存在侧隐窝狭窄,再次行内镜下侧隐窝减压术,术中见症状侧神经根周围空间狭窄,自主搏动差,予以咬除部分椎板减压,术后症状明显改善,而双侧减压组则未见此类病例,证明此类患者行双侧减压是有必要的。双侧减压组中,12 例患者对侧神经根存在纤维化或粘连等炎症表现,8 例患者存在对侧侧隐窝不同程度狭窄,因此对于症状侧神经根的减压是有必要的。虽然 Yang 等^[21]和 Nakagawa

等^[20]采用突出侧入路减压至症状侧的方式取得一定的疗效,但对于症状侧侧隐窝狭窄的患者,减压侧隐窝时,套筒头端很难跨过硬膜囊到达对侧,造成减压困难。而运用 PEID 对患者进行双侧减压治疗时,在症状侧建立手术通道时切除部分椎板可有效解除侧隐窝狭窄,扩大症状侧骨性通道,同时突出侧行椎间盘摘除,能够有效解除软组织来源的机械压迫,增大神经根周围空间,有效恢复神经根血运。而在对侧侧隐窝减压过程中,应尽量避免切除上下关节突关节,以免出现腰椎失稳情况。

本研究结果表明,双侧减压的患者术后效果在腰部、下肢 VAS 及 JOA 评分方面优于单侧减压的患者,且差异有统计学意义。单侧减压因受到镜下手术视野的局限,有髓核残留的可能,双侧减压可最大程度降低因髓核残留导致的术后远期效果不理想的可能。虽然双侧减压较单侧减压有更长的手术时间,但单侧减压组术后半年仍有部分患者症状未得到改善,再次行手术治疗,增加了患者精神及经济负担,因此其总体临床优良率差于双侧减压组。虽然双侧减压较单侧减压对于椎板的磨除量增多,但从两组术后腰椎过伸过屈位 X 线结果来看,未有腰椎不稳情况发生。

综上所述,双侧减压能在摘除突出侧椎间盘去除炎症来源的同时,扩大症状侧神经根骨性通道,较单侧减压范围更广泛。本研究结果表明,对于对侧症状腰椎间盘突出症,采取经皮内镜下椎板间入路腰椎髓核摘除术治疗,双侧减压较突出侧的单侧减压,术后恢复效果更佳。但本研究纳入病例相对不足,本研究结论需要更多的病例提供支持且随访时间尚短,无法评估两组术后中远期疗效比较,今后可收集更多病例来完成相关研究。

参考文献

- 1 吴继彬,葛保健,吴东迎,等. 椎板开窗与椎间孔镜治疗腰椎间盘突出症比较[J]. 中国矫形外科杂志,2016,24(21):1972-1976
- 2 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(7):891-893
- 3 李瑞,孙兆忠,房清敏,等. 椎间孔镜 TESSYS 技术上关节突磨削程度对腰椎稳定性的影响[J]. 中国矫形外科杂志,2018,26(10):898-903
- 4 Kalemci O, Kizmazoglu C, Ozer E, et al. Lumbar disc herniation associated with contralateral neurological deficit: can venous congestion be the cause? [J]. Asian Spine J, 2013, 7(1):60-62
- 5 Naylor A, Happey F, Turner RL, et al. Enzymic and immunological activity in the intervertebral disk [J]. Orthop Clin North Am, 1975, 6(1):51-58

(下转第 174 页)

33(6):412-425

- 18 Yamamoto T, Yamamoto N, Hayashi A, *et al.* Supermicrosurgical deep lymphatic vessel – to – venous anastomosis for a breast cancer – related arm lymphedema with severe sclerosis of superficial lymphatic vessels[J]. *Microsurgery*, 2017,37(2):156-159
- 19 Weiss M, Baumeister RG, Frick A, *et al.* Lymphedema of the upper limb: evaluation of the functional outcome by dynamic imaging of lymph kinetics after autologous lymph vessel transplantation[J]. *Clin Nucl Med*, 2015, 40(2): e117-123
- 20 Sapountzis S, Singhal D, Rashid A, *et al.* Lymph node flap based on the right transverse cervical artery as a donor site for lymph node transfer[J]. *Ann Plast Surg*, 2014, 73(4):398-401
- 21 Nguyen AT, Suami H. Laparoscopic free omental lymphatic flap for the treatment of lymphedema[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2015,136(1): 114-118
- 22 Silva AK, Chang DW. Vascularized lymph node transfer and lymphovenous bypass: novel treatment strategies for symptomatic lymphedema[J]. *J Surg Oncol*, 2016,113(8):932-939
- 23 Cheng MH, Huang JJ, Wu CW, *et al.* The mechanism of vascularized lymph node transfer for lymphedema: natural lymphaticovenous drainage[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2014, 133(2):192e-198e
- 24 Saarto AM, Niemi TS, Viitanen TP, *et al.* Microvascular breast re-

- construction and lymph node transfer for postmastectomy lymphedema patients[J]. *Ann Surg*, 2012,255(3):468-473
- 25 Greene AK, Voss SD, Maclellan RA. Liposuction for swelling in patients with lymphedema[J]. *N Engl J Med*, 2017,377(18):1788-1789
- 26 Greene AK, Maclellan RA. Operative treatment of lymphedema using suction – assisted lipectomy[J]. *Ann Plast Surg*, 2016, 77(3): 337-340
- 27 Kanapathy M, Kalaskar D, Mosahebi A, *et al.* Development of a tissue – engineered lymphatic graft using nanocomposite polymer for the treatment of secondary lymphedema[J]. *Artif Organs*, 2016,40(3): E1-11
- 28 Kanapathy M, Patel NM, Kalaskar DM, *et al.* Tissue – engineered lymphatic graft for the treatment of lymphedema[J]. *J Surg Res*, 2014, 192(2): 544-554
- 29 Nipper ME, Dixon JB. Engineering the lymphatic system[J]. *Cardiovasc Eng Technol*, 2011, 2(4): 296-308
- 30 Schaupper M, Jeltsch M, Rohringer S, *et al.* Lymphatic vessels in regenerative medicine and tissue engineering[J]. *Tissue Eng Part B Rev*, 2016, 22(5):395-407

(收稿日期:2019-05-28)

(修回日期:2019-12-25)

(上接第118页)

- 6 Cuellar JM, Borges PM, Cuellar VG, *et al.* Cytokine expression in the epidural space: a model of noncompressive disc herniation – induced inflammation[J]. *Spine*, 2013,38(1):17-23
- 7 胡旭民,蔡兆鹏,黄霖,等. 经皮椎间孔镜下髓核摘除联合侧隐窝减压治疗对侧症状腰椎间盘突出症[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2016,31(5):527-529
- 8 侯树勋,吴闻文,刘汝落,等. 髓核突出类型与腰腿痛严重程度的关系(附300例分析)[J]. *解放军医学杂志*, 1993,18(5):349-351
- 9 Kornberg M. Sciatica contralateral to lumbar disk herniation[J]. *Orthopedics*, 1994,17(4):362-364
- 10 Choudhury AR, Taylor JC, Worthington BS, *et al.* Lumbar radiculopathy contralateral to upper lumbar disc herniation: report of 3 cases[J]. *Br J Surg*, 1978,65(12):842-844
- 11 Wilson CA, Roffey DM, Chow D, *et al.* A systematic review of preoperative predictors for postoperative clinical outcomes following lumbar discectomy[J]. *Spine*, 2016,16(11):1413-1422
- 12 孙根文,塔依尔·阿不都哈德尔. 经皮椎间孔镜技术治疗腰椎病变的研究进展[J]. *中国矫形外科杂志*, 2014,22(5):422-425
- 13 王亮,曾建成,宋跃明,等. 经皮椎板间入路内窥镜下减压治疗退变性腰椎管狭窄症的疗效分析[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2017,27(3):200-206

- 14 Kim P, Ju CI, Kim HS, *et al.* Lumbar disc herniation presented with contralateral symptoms[J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2017, 60(2): 220-224
- 15 张艳玲,韩小博. 单侧腰椎间盘突出致对侧症状的诊疗创新思路[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2014,30(3):278-279
- 16 马维平,朱兵,王文,等. 经皮椎间孔镜治疗对侧症状腰椎间盘突出症的人路分析[J]. *中国医刊*, 2018,53(1):51-53
- 17 Sucu HK, Gelal K. Lumbar disc herniation with contralateral symptoms[J]. *Eur Spine J*, 2006,15(5):570-574
- 18 Asan Z. Lumbar disc herniations causing contralateral radicular symptoms: can they be explained by hypotenusal theory? [J]. *World Neurosurg*, 2018,114(15):1297-1301
- 19 Akdeniz T, Kaner T, Tutkan I, *et al.* Unilateral surgical approach for lumbar disc herniation with contralateral symptoms[J]. *J Neurosurg Spine*, 2012,17(2):124-127
- 20 Nakagawa Y, Yoshida M, Kawakami M, *et al.* Posterior endoscopic surgery for lumbar disc herniation with contralateral symptoms – A report of two cases[J]. *Minim Invasive Neurosurg*, 2006,49(5):282-285
- 21 Yang JS, Zhang DJ, Hao DJ. Lumbar disc herniation with contralateral radiculopathy: do we neglect the epidural fat? [J]. *Pain Physician*, 2015,18(2):253-256

(收稿日期:2019-08-08)

(修回日期:2019-09-09)