

经皮椎板间入路大通道内镜下减压治疗腰椎管狭窄症^{*}

郭时空 高浩然 高全有 张小平 袁一方 钱 澍 宋 扬 周程沛 钱济先^{**}

(空军军医大学唐都医院骨科, 西安 710038)

【摘要】 目的 探讨经皮椎板间入路大通道内镜下减压治疗腰椎管狭窄症(lumbar spinal stenosis, LSS)的临床疗效。**方法** 2017年1月~2019年1月我科采用经皮椎板间入路大通道内镜下减压治疗 LSS 36 例。透视定位症状侧椎板间隙中心,建立工作通道,大通道内镜下显露骨性解剖标志,扩大椎板窗及骨性侧隐窝,咬除肥厚黄韧带,摘除突出的椎间盘组织,完成硬膜囊及神经根腹、背侧减压。对于中央管狭窄的患者,采用单侧入路双侧减压技术。采用视觉模拟评分(Visual Analogue Scale, VAS)、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)和改良 MacNab 疗效评定标准评价临床疗效。**结果** 36 例均顺利完成手术,手术时间(89.3 ± 14.4)min,术中出血量(14.4 ± 3.7)ml,住院时间(7.2 ± 1.2)d。36 例随访(19.6 ± 5.3)月。术前、术后第1天、3个月、半年、1年、末次随访时腰痛 VAS 评分中位数分别为2(1~3)、2(0~3)、1(0~3)、1(0~3)、1(0~2)、1(0~2)分,腿痛 VAS 评分中位数分别为6(4~8)、2(0~3)、1(0~2)、1(0~2)、1(0~2)、0.5(0~2)分;术前、术后3个月、半年、1年、末次随访时 ODI 分别为(64.13 ± 16.39)%、(16.43 ± 2.88)%、(13.70 ± 2.90)%、(9.83 ± 3.01)%、(7.84 ± 3.25)%。术后腰、腿痛 VAS 评分和 ODI 与术前相比均明显下降($P < 0.05$)。末次随访改良 MacNab 疗效评定:优26例,良7例,可3例,优良率91.7%(33/36)。**结论** 经皮椎板间入路大通道内镜下减压治疗 LSS 近期临床疗效满意,具有创伤小、透视少、镜下操作空间更大等优点。

【关键词】 经皮椎板间入路; 大通道内镜; 腰椎管狭窄症

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2020)12-1088-05

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2020.12.007

Percutaneous Large Diameter Endoscopic Interlaminar Decompression for Lumbar Spinal Stenosis Guo Shikong, Gao Haoran, Gao Quanyou, et al. Department of Orthopedics, Tangdu Hospital, Air Force Military Medical University, Xi'an 710038, China

Corresponding author: Qian Jixian, E-mail: pasmiss2012@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the clinical efficacy of percutaneous large diameter endoscopic interlaminar decompression for lumbar spinal stenosis. **Methods** From January 2017 to January 2019, 36 patients with lumbar spinal stenosis underwent percutaneous large diameter endoscopic interlaminar decompression. The working channel was established after fluoroscopy to determine the center of the interlaminar space on the symptomatic side. The bony anatomical landmarks were exposed under the large channel endoscope. After enlarging lateral recess and partial laminectomy, the hypertrophic ligamentum flavum and the herniated disc were removed to complete the ventral and dorsal decompression of the dural sac and nerve root. Bilateral decompression via unilateral approach was conducted for patients with central canal stenosis. The Visual Analogue Scale (VAS), Oswestry Disability Index (ODI) and modified MacNab criterion were used to evaluate the clinical efficacy. **Results** All of the 36 operations had been completed successfully. The operation time was (89.3 ± 14.4) min. The amount of bleeding during operation was (14.4 ± 3.7) ml and the hospitalization time was (7.2 ± 1.2) d. All the patients were followed up for (19.6 ± 5.3) months. Before operation, 1 day, 3 months, 6 months, 12 months, and the last follow-up after surgery, the median VAS scores of low back pain were 2 (1-3), 2 (0-3), 1 (0-3), 1 (0-3), 1 (0-2), and 1 (0-2) points, respectively, and the median VAS scores of leg pain were 6 (4-8),

* 基金项目:国家自然科学基金(81871818)

** 通讯作者, E-mail: pasmiss2012@163.com

2 (0-3), 1 (0-2), 1 (0-2), 1 (0-2), and 0.5 (0-2) points, respectively. The ODI were (64.13 ± 16.39)% before operation, (16.43 ± 2.88)% at 3 months after surgery, (13.70 ± 2.90)% at 6 months after surgery, (9.83 ± 3.01)% at 12 months after surgery, and (7.84 ± 3.25)% at the last follow-up. The VAS scores and ODI after surgery significantly decreased as compared with those before operation, and the differences were statistically significant ($P < 0.05$). At the last follow-up, the modified MacNab criterion was used to evaluate the clinical efficacy. The excellent and good rate was 91.7% (33/36), including 26 cases of excellence, 7 cases of good, and 3 cases of fair. **Conclusion** Percutaneous large diameter endoscopic interlaminar decompression for lumbar spinal stenosis has a satisfactory short-term clinical efficacy, with advantages of less trauma, less fluoroscopy, and larger operating space.

[Key Words] Percutaneous interlaminar approach; Large diameter endoscopy; Lumbar spinal stenosis

腰椎管狭窄症(lumbar spinal stenosis, LSS)是引起中老年患者腰腿痛的常见退行性疾病之一,影响日常生活质量。若保守治疗效果不佳,常需手术治疗^[1]。传统的手术方式主要为椎板切除减压,或融合内固定手术^[2,3]。开放手术一般疗效确切,但手术创伤大,术后患者常常存在慢性腰痛,影响临床疗效,同时并发症也较多,如脊柱失稳、邻近节段退变、术区感染、血肿、瘢痕粘连等^[4]。随着微创脊柱外科的蓬勃发展,经皮内镜下减压技术以创伤小、恢复快、疗效好等优势成为治疗腰椎间盘突出症的首选手术方式^[5]。已有很多学者报道经皮内镜下减压技术治疗 LSS,并取得很好的临床疗效^[6,7]。常规内镜下操作空间较小,手术适应证仍有一定局限性。近年来,为解决 LSS 的微创化治疗,尤其中央管狭窄的充分减压,大通道全内镜系统越来越多地应用于临床。我科 2017 年 1 月~2019 年 1 月采用经皮椎板间入路大通道内镜下减压治疗 LSS 36 例,现报道如下。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本组 36 例,男 16 例,女 20 例。年龄 45~73 岁, (57.4 ± 7.4) 岁。临床表现为下肢放射痛 24 例,神经源性跛行 12 例;轻度腰痛 32 例,无明显腰痛 4 例。患肢直腿抬高试验阳性 20 例,踮趾背伸(或跖屈)肌力下降 3 例,局部皮肤感觉减退 14 例,跟腱反射减弱 10 例。均为单节段, L_{4-5} 20 例, $L_5 \sim S_1$ 16 例。中央型椎管狭窄 8 例,侧隐窝狭窄 18 例,混合型椎管狭窄 10 例。合并原发性高血压 8 例,冠心病 1 例,糖尿病 5 例,脑梗死 6 例,输尿管狭窄 1 例。既往有手术史(非腰椎)5 例。

病例选择标准:①临床表现以下肢放射痛、神经源性跛行为主,伴或不伴下肢感觉、肌力障碍,腰痛症状较轻;②影像学表现为单节段腰椎管狭窄,且查

体与影像学资料相符;③经保守治疗 3 个月无效,日常生活受影响;④术前检查无明显手术禁忌证。排除标准:①影像学有腰椎滑脱、椎间隙塌陷等失稳表现,除外椎间孔区狭窄;②既往有腰椎手术史,或有腰椎骨折、肿瘤、感染等其他疾病;③术前检查有明确手术禁忌证。

1.2 方法

全麻成功后取俯卧位,垫硅胶垫使腹部悬空,调整手术床角度使椎板间隙尽量张开。C 形臂透视体表定位,定位责任节段,确认定位针位于症状侧椎板间隙中心。术区常规消毒铺巾。尖刀切开皮肤、皮下组织及深筋膜,长约 1 cm。逐级放入软组织扩张管,放置工作通道达黄韧带,再次透视见工作通道位置满意后撤除软组织扩张管并放置大通道内镜(iLESSYS Delta 镜外工作鞘直径为 10 mm, 6.0 mm 内镜通道及 15° 内镜直视角)。双极射频分离显露椎板下缘及关节突内缘,以此为解剖标志,用磨钻及镜下椎板咬钳去除上位椎板下缘、下关节突内缘及上关节突内缘、下位椎板上缘,扩大椎板窗及骨性侧隐窝。剥离黄韧带附着点,咬除肥厚黄韧带,若合并椎间盘突出,使用镜下神经剥离子保护硬膜囊及神经根,调整工作通道方向,自神经根肩上或腋下摘除突出的髓核组织。对于中央管狭窄的患者,可调整工作套管的倾斜角度,完成单侧入路双侧减压,沿棘突根部,对侧椎板、侧隐窝进行减压。检查有无活动性出血,骨面渗血可用双极电凝或骨蜡止血,软组织渗血可用双极电凝或明胶海绵压迫止血。探查硬膜囊及神经根减压彻底后,撤除大通道内镜及工作通道,全层缝合皮肤,无菌辅料包扎,术毕。

麻醉清醒后 6 h 可适当进食。术后常规使用脱水及营养神经药物 2~3 d,所有患者围手术期未使用抗生素。术后第 2 天可佩带腰围适当下地活动,避免久坐及腰部剧烈活动。术后常规佩带腰围 4~6 周。采用改良 MacNab^[8] 标准进行疗效评定。

1.3 统计学分析

采用 SPSS20.0 软件进行数据统计分析。正态分布的计量资料用均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,术前术后各时间点比较采用重复测量方差分析,两两比较采用 Bonferroni 法;非正态分布的计量资料用中位数(最小值 ~ 最大值)表示,术前和术后各时间点比较采用 Firedman 检验,两两比较采用 Wilcoxon 符号秩检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

36 例均顺利完成手术,手术时间 (89.3 ± 14.4) min,术中出血量 (14.4 ± 3.7) ml。2 例术中出现硬膜囊撕裂,其中 1 例术后有头痛表现,经严密缝合切口并加压包扎、头低脚高位、延长卧床时间后头痛症状逐渐缓解;另 1 例无特殊不适,严密缝合切口并加压包扎后未做其他特殊处理。3 例术后出现下肢神经根支配区麻木,但无明显肌力下降,经脱水、营养神经药物治疗后麻木症状逐渐好转。住院时间 (7.2 ± 1.2) d。典型病例见图 1。36 例均获得电话、门诊或网络随访,随访时间 12 ~ 28 个月, (19.6 ± 5.3) 月。与术前相比,术后各时间点腰腿痛 VAS 评分和 ODI 均显著降低 ($P < 0.05$);术前、术后各时间点腰腿痛 VAS 评分及 ODI 两两比较, P 均 < 0.05 , 见表 1。末次随访改良 MacNab 标准疗效评定:优 26 例,良 7 例,可 3 例,优良率 91.7% (33/36)。

表 1 36 例术前后各时间点 VAS 评分和 ODI 比较 ($n = 36, \bar{x} \pm s$)			
时间	腰痛 VAS 评分 (分)	腿痛 VAS 评分 (分)	ODI (%)
术前 1	2 (1 ~ 3)	6 (4 ~ 8)	64.13 ± 16.39
术后第 1 天	2 (0 ~ 3)	2 (0 ~ 3)	—
术后 3 个月	1 (0 ~ 3)	1 (0 ~ 2)	16.43 ± 2.88
术后半年	1 (0 ~ 3)	1 (0 ~ 2)	13.70 ± 2.90
术后 1 年	1 (0 ~ 2)	1 (0 ~ 2)	9.83 ± 3.01
末次随访	1 (0 ~ 2)	0.5 (0 ~ 2)	7.84 ± 3.25
$F(\chi^2)$ 值	$\chi^2 = 143.984$	$\chi^2 = 153.281$	$F = 1057.700$
P 值	0.000	0.000	0.000

腰、腿痛 VAS 评分及 ODI 术前后不同时间点两两比较, P 均 < 0.05

3 讨论

3.1 内镜治疗 LSS 的可行性

LSS 的传统手术方式主要为椎板切除减压,但术后容易引起医源性脊柱失稳。也可行减压融合内固定手术,如后路腰椎椎体间融合术 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF)、经椎间孔腰椎椎体间

融合术 (transforaminal lumbar interbody fusion, TLIF) 等,但融合内固定术后也存在很多问题,如邻近节段退变、内固定松动、慢性腰痛、椎间隙感染等^[4]。近年来,微创脊柱外科发展迅猛,尤其是 YESS (Yeung Endoscopic Spine System, YESS) 技术^[9] 和 TESSYS (Transforaminal Endoscopic Spine System, TESSYS) 技术^[10] 的出现,经皮内镜腰椎间盘切除术 (percutaneous endoscopic lumbar discectomy, PELD) 以创伤小、恢复快、疗效好等优势已成为治疗腰椎间盘突出症的首选手术方式^[5]。LSS 最初是 PELD 的相对禁忌证,随着手术技术的发展和手术器械的不断完善,其适应证也逐渐变广,已有很多学者报道 PELD 治疗 LSS,并取得很好的临床疗效^[6,7]。与传统手术相比,内镜下减压更加精准,手术在水介质下完成,视野更加清晰,且术中减少对椎旁肌肉的剥离以及对骨性结构的破坏,避免医源性失稳的发生。本组术后各时间点腰腿痛 VAS 评分及 ODI 较术前均明显改善,末次随访时改良 MacNab 标准疗效评定优良率为 91.7%,与既往文献报道基本相符。

3.2 LSS 手术入路的选择

YESS 技术和 TESSYS 技术均为侧方经椎间孔入路,对于髂棘高、椎间孔小的患者手术难度较大,且易出现出口根挤压等并发症^[11]。Choi 等^[12] 报道采用经椎板间入路经皮内镜椎间盘切除术 (percutaneous endoscopic interlaminar discectomy, PEID) 治疗 L₅ ~ S₁ 椎间盘突出,并取得很好的临床疗效。LSS 按照解剖部位可分为中央管狭窄、侧隐窝狭窄和椎间孔狭窄。TESSYS 技术通过椎间孔扩大成形,可以很好地处理椎间孔狭窄,甚至可以完成一定程度的侧隐窝狭窄,但对于中央管狭窄手术难度较大。Ahn 等^[13] 建议根据 LSS 类型选取手术入路,椎间孔狭窄可选择经椎间孔入路,侧隐窝狭窄可选择经椎间孔入路或经椎板间入路,中央管狭窄建议选择经椎板间入路。本组中央型椎管狭窄 8 例,侧隐窝狭窄 18 例,混合型椎管狭窄 10 例,均选择经椎板间入路。与椎间孔入路相比,椎板间入路可明显减少术中透视次数,从而降低患者和医生的射线暴露^[14]。此外,椎板间入路与传统手术入路一致,医生对后方组织解剖结构相对较为熟悉,可缩短手术时间。我们使用的 iLESSYS Delta 镜,外工作鞘直径为 10 mm,可使用更大的手术器械,6.0 mm 内镜通道及 15° 内镜直视角使手术视野范围更大,减压更加充分。

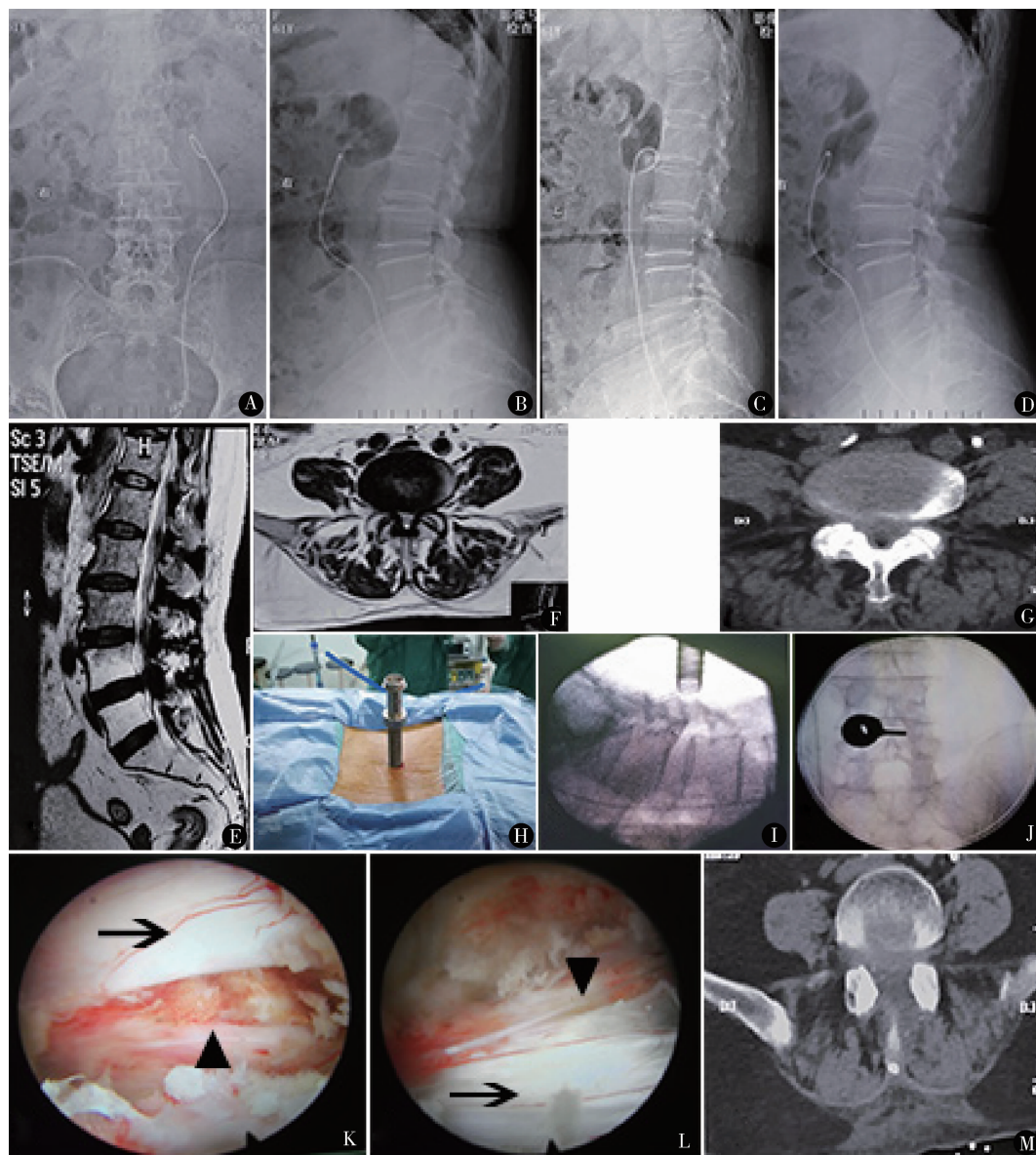


图1 女,60岁,因双下肢放射痛、麻木3年入院。左侧症状较重,诊断为腰椎管狭窄症($L_4\sim_5$),既往曾因输尿管狭窄行左侧输尿管支架置入术 A~G。 $L_4\sim_5$ 水平黄韧带增厚、椎间盘突出、小关节增生、椎管狭窄,未见明显腰椎失稳;H~J.术中放置工作通道,位于 $L_4\sim_5$ 左侧椎间隙;K~L.术中硬膜囊及双侧神经根减压彻底(→为硬膜囊,▲为左侧 L_5 神经根,▼为对侧 L_5 神经根);M.术后第2天复查CT,左侧 L_4 下关节突、椎板下缘磨除范围满意,减压彻底

3.3 大通道内镜下操作的要点

术前应仔细阅片,X线片上测量责任节段椎板窗的大小、椎间隙高度,CT和MRI确定椎管狭窄的类型、有无椎间盘突出、小关节退变情况,了解硬膜囊及神经根受压情况等,以便预估需要骨性减压的范围。手术多采用俯卧位,术前调整体位,减少腰椎前凸,使椎板间隙更好的张开。使用C形臂透视正位X线片定位,确认手术节段和切口位置,理想的

定位位置为术侧椎板间隙中心点。

建立好工作通道后先使用双极射频分离软组织,显露黄韧带,但不能盲目进入椎管,防止损伤硬膜囊及神经根,应向外侧寻找黄韧带附着点。显露下关节突内缘与上位椎体下椎板交界处,并向尾端分离显露上关节突内缘与下位椎体上椎板交界处,以上述骨性结构为解剖标志,使用镜下磨钻和椎板咬钳行骨性减压。此过程要注意保留黄韧带,以避

免损伤硬膜囊和神经根,同时注意骨性减压的范围,避免造成医源性失稳,一般建议不应超过 1/2 小关节^[15]。完成骨性减压后,可自黄韧带附着点咬除黄韧带,注意咬除黄韧带前应先仔细分离,防止因黄韧带粘连造成神经损伤,若存在黄韧带钙化,可使用磨钻和椎板咬钳仔细去除。显露硬膜囊后可调整外工作鞘和内镜方向,探查神经根。大通道内镜下操作空间大,可探查至神经根硬膜囊起始部,必要时可根据减压范围二次扩大椎板窗或侧隐窝,减压至神经根松弛、活动性好即可。对于中央管狭窄可采用单侧入路双侧减压,倾斜工作通道,沿棘突根部至对侧椎板上下缘、关节突、侧隐窝,完成骨性减压后去除黄韧带,直至显露对侧神经根。

3.4 大通道内镜下减压的常见术后并发症及预防

大通道内镜下减压采用椎板间入路,常见围手术期并发症主要包括硬膜囊撕裂、神经根损伤、小关节破坏过多等,并发症可高达 25.4%^[12]。徐峰等^[16]对 478 例经皮内镜下腰椎间盘突出切除术进行回顾性分析,78 例发生围手术期并发症,发生率为 16.32%。Tu 等^[17]报道全内镜经椎板间入路围手术期并发症的发生率 9.8% (7/72),其中一过性瘫痪约占 4.2% (3/72),硬膜囊撕裂约占 5.6% (4/72)。本组 2 例术中硬膜囊撕裂(发生率 5.6%),其中 1 例术后有头痛表现,经严密缝合切口并加压包扎、采用头低脚高位、延长卧床时间后头痛症状逐渐缓解;3 例术后出现下肢神经根支配区麻木(发生率约 8.3%),但无明显肌力下降,经脱水、营养神经药物治疗后麻木症状逐渐好转。我们体会术前仔细阅片,做好术前规划,操作过程要耐心细致,并做到循序渐进,先完成骨性减压,切不可盲目进入椎管,所有操作应在镜下直视下进行,注意保护神经组织,以免造成硬膜囊撕裂、神经根损伤等并发症。此外,经椎板间入路大通道内镜下减压治疗 LSS 学习曲线较为陡峭,术者应熟练掌握局部解剖知识及镜下操作技术,初学者应严格选择手术适应证,由易到难。

综上所述,经皮椎板间入路大通道内镜下减压治疗 LSS 近期临床疗效好,具有创伤小、透视少、镜下操作空间更大、术后恢复快等优点,可在临床中应用并推广。

参考文献

- Kovacs FM, Urrútia G, Alarcón JD. Surgery versus conservative treatment for symptomatic lumbar spinal stenosis: a systematic review of randomized controlled trials. *Spine (Phila Pa 1976)*,

- 2011,36(20):1335–1351.
- Ulrich NH, Kleinstück F, Woernle CM, et al. Clinical outcome in lumbar decompression surgery for spinal canal stenosis in the aged population: A prospective Swiss multicenter cohort study. *Spine (Phila Pa 1976)*,2015,40(6):415–422.
- Vasudeva VS, Chi JH. Fusion surgery for lumbar spinal stenosis. *N Engl J Med*,2016,375(6):597–601.
- Peng H, Tang G, Zhuang X, et al. Minimally invasive spine surgery decreases postoperative pain and inflammation for patients with lumbar spinal stenosis. *Exp Ther Med*,2019,18(4):3032–3036.
- 范国鑫,朱炎杰,管晓菲,等.经皮内窥镜下腰椎椎管减压术的研究进展. *脊柱外科杂志*,2015,13(6):382–384.
- 李冬月,杨晋才,海涌.经皮椎间孔镜下减压治疗老年腰椎管狭窄症. *中国矫形外科杂志*,2019,27(15):1360–1364.
- Kapetanakis S, Gkantsinikoudis N, Thomaidis T, et al. The role of percutaneous transforaminal endoscopic surgery in lateral recess stenosis in elderly patients. *Asian Spine J*,2019,13(4):638–647.
- Macnab I. Negative disc exploration. An analysis of the causes of nerve-root involvement in sixty-eight patients. *J Bone Joint Surg Am*,1971,53(5):891–903.
- Yeung AT. Minimally invasive disc surgery with the Yeung endoscopic spine system(YESS). *Surg Technol Int*,1999,8:267–277.
- 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. *Spine (Phila Pa 1976)*,2006,31(24):890–897.
- 魏鑫鹏,崔传广,颜廷卫,等.椎板间入路与椎间孔入路内窥镜椎间盘切除术治疗 L5~S1 椎间盘突出症的比较. *中国矫形外科杂志*,2018,26(13):1177–1182.
- 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. *Neurosurgery*,2006,58(1 Suppl):ONS59–68.
- Ahn Y. Percutaneous endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis. *Expert Rev Med Devices*,2014,11(6):605–616.
- Ahn Y, Kim CH, Lee JH, et al. Radiation exposure to the surgeon during percutaneous endoscopic lumbar discectomy: a prospective study. *Spine (Phila Pa 1976)*,2013,38(7):617–625.
- 王冰.腰椎完全内镜经椎板间入路技术的临床教程. *山东大学学报(医学版)*,2019,57(5):23–29.
- 徐峰,徐彬,李涛,等.经皮内镜下腰椎间盘切除术围手术期并发症的临床研究. *中国矫形外科杂志*,2018,26(1):17–21.
- Tu Z, Li YW, Wang B, et al. Clinical outcome of full-endoscopic interlaminar discectomy for single-level lumbar disc herniation: a minimum of 5-year follow-up. *Pain Physician*,2017,20(3):425–430.

(收稿日期:2020–08–08)

(修回日期:2020–11–11)

(责任编辑:李贺琼)