

单孔分体内镜技术辅助下单侧入路双侧减压治疗 退变性腰椎管狭窄症的早期疗效观察

陈华^{1,2,3} 董石磊^{1,2,3} 李琳^{1,2,3} 张靖^{1,2,3} 张鑫^{1,2,3} 肖强兵^{1,2,3}
徐阳平^{1,2,3} 赵述艳^{1,2,3△} 李峰^{1,2,3△}

[摘要] 目的:探讨单孔分体内镜(OSE)技术辅助下单侧入路双侧减压(ULBD)治疗退变性腰椎管狭窄症(DLCS)的临床疗效。方法:纳入 2023 年 6 月至 2024 年 2 月收治的 70 例退变性腰椎管狭窄症患者,其中男 42 例,女 28 例;平均年龄为(70.2±10.8)岁;单节段减压 50 例,双节段减压 20 例,共 90 个节段减压。病椎节段:L_{3/4} 节段 10 例次,L_{4/5} 节段 50 例次,L₅S₁ 节段 30 例次。均采用单孔分体内镜辅助下单侧入路双侧减压方式减压治疗,记录术中观察指标及并发症,比较术前、术后 3 d 及末次随访的 Oswestry 功能障碍指数(ODI)和腰腿疼痛视觉模拟量表(VAS)评分,术后 6 个月采用改良 MacNab 评分评估疗效。结果:手术时间为(94.6±21.2)min,平均随访(9.3±3.5)个月,术中发生 1 例硬膜囊撕裂,术后 1 例下肢肌力稍下降,3 例腰骶部疼痛放射至下肢。与术前比较,术后 3 d 和末次随访的 ODI 评分及腰腿疼痛 VAS 评分均下降,差异有统计学意义($P<0.05$),手术优良率为 92.86%。结论:单孔分体内镜技术辅助下单侧入路双侧减压手术方式治疗退变性腰椎管狭窄症创伤小,恢复更快,手术安全性更高,术中减压效果更确切,是治疗双侧症状退变性腰椎管狭窄症的有效微创术式。

[关键词] 单孔分体内镜;单侧入路双侧减压;退变性腰椎管狭窄症

[中图分类号] R681.5 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2024)12-0087-05

DOI: 10.20085/j.cnki.issn1005-0205.241217

Observation on the Early Outcomes of Unilateral Laminotomy with Bilateral Decompression in Degenerative Lumbar Canal Stenosis under One-Hole Split Endoscope

CHEN Hua^{1,2,3} DONG Shilei^{1,2,3} LI Lin^{1,2,3} ZHANG Jing^{1,2,3} ZHANG Xin^{1,2,3}
XIAO Qiangbing^{1,2,3} XU Yangping^{1,2,3} ZHAO Shuyan^{1,2,3△} LI Feng^{1,2,3△}

¹ Hubei Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Wuhan 430074, China;

² Affiliated Hospital of Hubei University of Chinese Medicine, Wuhan 430074, China;

³ Hubei Province Academy of Traditional Chinese Medicine, Wuhan 430074, China.

Abstract Objective: To observe the clinical efficacy of unilateral laminotomy with bilateral decompression (ULBD) in the treatment of degenerative lumbar canal stenosis (DLCS) under one-hole split endoscope (OSE). **Methods:** 70 patients with DLCS were included from June 2023 to February 2024. Of the 70 patients, 42 were males, and 28 females. The average ages were (70.2±10.8) years old. 50 cases received unilateral segmental decompression, and another 20 underwent bilateral segmental decompression (decompression was done in a total of 90 segments). The diseased segment included 10 cases at L_{3/4}, 50 cases at L_{4/5}, and 30 cases at L₅S₁. All patients underwent ULBD under OSE. The related intraoperative indicators as well as complications were recorded, and comparison was made regarding the Oswestry disability index (ODI) and visual analogue scale (VAS) scores for waist and leg pain before

operation, 3 d after operation, and at final follow-up after surgery. Modified MacNab criteria were used to evaluate satisfaction with the surgery by the 6 months after operation.

Results: The surgery was successfully completed in all patients. The operative time, and average days of follow-up were (94.6±21.2) min, and (9.3±3.5) months, respectively. Intraoperative

¹ 湖北省中医院(武汉, 430074)

² 湖北中医药大学附属医院

³ 湖北省中医药研究院

△通信作者 E-mail: 814270350@qq.com(赵述艳)
690683196@qq.com(李峰)

tear of duralsac occurred in 1 case. One patient was complicated with muscle strength decrease after operation, and another 3 patients with residual lumbosacral pain. ODI scores and VAS scores for waist and leg were significantly decreased at 3 d after surgery and final follow-up after surgery compared to the indicators observed before operation ($P < 0.05$). The excellent and good rates were 92.86% for the operation. **Conclusion:** ULBD under OSE possesses less trauma, fast recovery and higher safety in the treatment of DLCS. In addition, the decompression is effective by this minimally invasive surgery.

Keywords: one-hole split endoscope; unilateral laminotomy with bilateral decompression; degenerative lumbar canal stenosis

腰椎管狭窄症(LCS)是指各种原因引起的腰椎骨与软组织发生形态与结构的变化,导致椎管、神经根管、椎间孔的狭窄,使相应部位的脊髓、神经根和(或)马尾神经受到压迫,血液循环障碍,引起一系列以臀部和(或)下肢疼痛、神经源性间歇性跛行、伴或不伴腰痛症状的疾病^[1],其中退变性腰椎管狭窄症(Degenerative Lumbar Canal Stenosis, DLCS)最为常见^[2-3],常需手术治疗^[4-7],脊柱内镜技术应用广泛^[8-9]。

单孔分体内镜(One-hole Split Endoscope, OSE)是2019年朱腾月发明的一种新的脊柱内镜术式,该术式一个切口,内镜和操作器械独立操作,相当于将同轴内镜的工作通道与观察镜体分离,或者是将单侧双门静脉内窥镜(Unilateral Biportal Endoscopy, UBE)的双切口通道合为一个切口通道。本研究探讨退变性腰椎管狭窄症在单孔分体式内镜辅助下,应用单侧入路双侧减压技术治疗的早期疗效,现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

总结分析湖北省中医院骨伤科2023年6月至2024年2月应用单孔分体内镜辅助下应用单侧入路

双侧减压技术治疗的70例退变性腰椎管狭窄症患者。其中男42例,女28例;患者平均年龄为 (70.2 ± 10.8) 岁;术中1个节段减压手术50例,2个节段减压手术20例。病变节段:L_{3/4}节段10例,L_{4/5}节段50例,L₅S₁节段30例,手术均由本科高级职称医师完成。

1.2 手术适应证

2个节段或者1个节段腰椎退行性病变,相关影像学检查显示为中央椎管狭窄或侧方椎管狭窄,患者症状为神经源性间歇性跛行,Schizas分级为B级至D级,行相关保守对症支持治疗6个月以上无效,或者患者症状体征进行性加重者。

1.3 排除标准

患者腰椎退行性侧凸Cobb角 $>20^\circ$,退行性腰椎滑脱Ⅱ度及以上,患者主诉腰痛为主或者腰痛重于腿痛,腰椎感染性疾病,脊柱肿瘤。

2 方法

2.1 手术方法

常规全麻并俯卧位,保持腹部悬空,调整手术床和患者体位。以症状侧或者相对重侧为手术侧,C臂机第1次透视确定体表定位(见图1),沿手术侧椎弓根

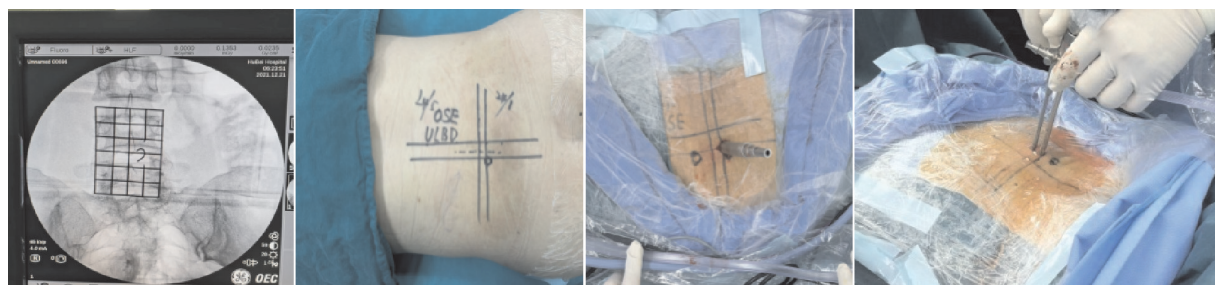


图1 单孔分体内镜术前体表定位(第一次透视)和切口图

内缘画一条纵行标记线,若为单节段病变,则在病变节段下位椎弓根内上缘做长约1.5 cm的纵行切口;若为双节段病变,在上下病变节段中位椎弓根内缘做长约2.5 cm的纵行切口;尖刀全层切开皮肤和腰背筋膜层,勿锐性切开肌肉层;扩张套管撑开肌肉组织直达骨面并用骨膜剥离子初步建立软组织腔;置入 $\Phi 4$ mm的 30° 关节镜和 90° 射频等离子刀,射频消融剥离软组织,暴露手术拟减压节段同侧的上下棘突基底、上位椎体椎板下缘和下关节突、下位椎体椎板上缘及其外缘与上关节突基底交汇处的拐角区。在软组织造腔结束、拟行骨性造腔前,必须进行C臂机第2次透视(见

图2),笔者习惯用克氏针定位于上位椎体下关节突内外大致二分之一处,既可以确定手术节段,又可以确定下关节突截骨部位。过顶技术核心在于上下棘突之间和基底部的截骨技术(见图3),上下棘突基底之间需截骨达1.5 cm左右,骨性减压由上位棘突基底与上椎板下缘交接区开始,磨除上位棘突基底和双侧上位椎板下缘骨质至黄韧带头侧止点,镜下解剖识别为黄韧带上裂隙。同样操作进行黄韧带尾侧止点暴露,术中镜下解剖识别为黄韧带下自然裂隙。同侧椎管及侧隐窝减压;同侧上下关节突及侧隐窝减压,下关节突至少保留二分之一,术中特别要重视上关节突内

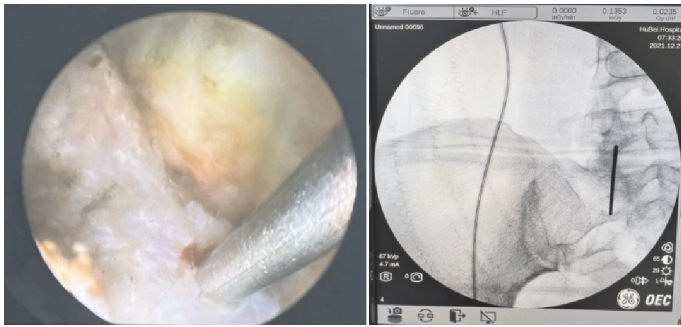


图 2 骨性造腔前第二次克氏针定位透视

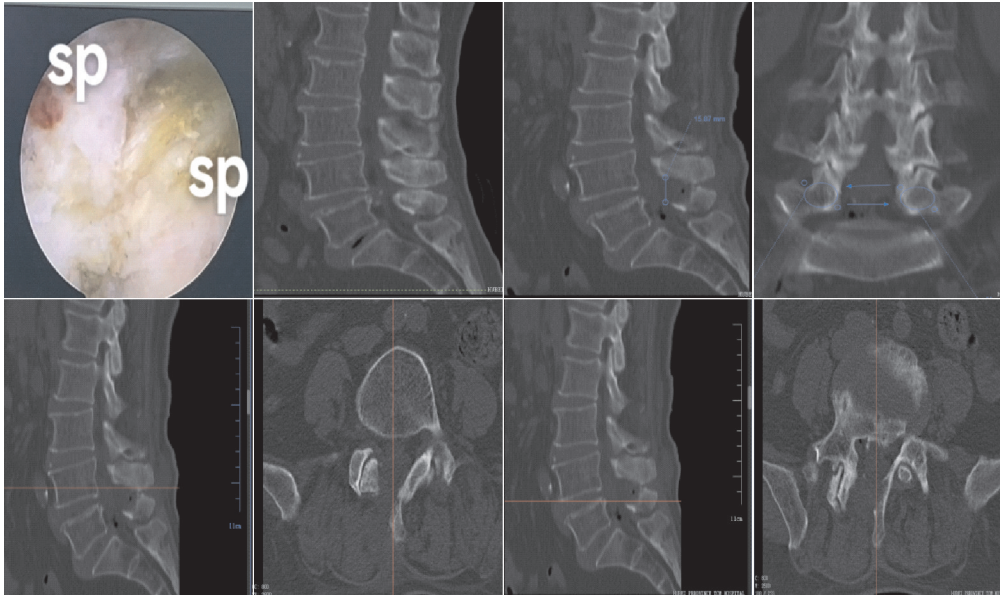


图 3 过顶技术和骨性减压范围

侧的减压。整块或者分块切除同侧黄韧带后暴露硬膜囊及同侧行走神经根(见图 4),神经根拉钩拉开神经根,等离子射频刀头止血,显露突出物并去除,若术中观察纤维环结构完整,则无需行膨出/突出椎间盘摘除。对侧减压:以上下棘突基底部处黄韧带自然裂隙为中线标注,跨越中线,在黄韧带背侧行对侧椎板下关

节突及上关节突腹侧骨质减压,剥离并切除对侧黄韧带,暴露并用神经根拉钩拉开对侧硬膜囊及行走神经根,等离子射频刀头止血,显露并去除突出的压迫物(见图 4)。再次探查,由内到外依次止血后放置引流管并缝合。

2.2 术后处理

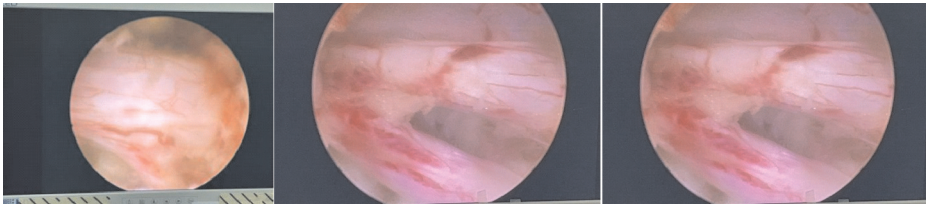


图 4 术中减压后硬膜囊双侧神经根和对侧椎间盘减压

术后常规行抗炎、脱水及营养神经等药物治疗,术后第 1 天可佩戴腰围下床活动。嘱患者 4~6 周内以卧床休息为主,期间可戴腰围下床适当活动,有计划地

进行系统腰背部功能锻炼。术后第 1 天拔除引流管后行腰椎三维 CT 检查(见图 5),术后门诊定期复查腰椎 X 线、CT 及腰椎 MRI。

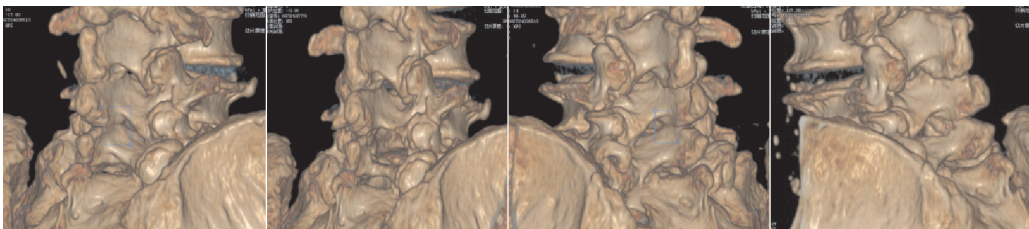


图 5 术前术后 CT 三维重建双侧椎板减压范围对比

2.3 早期疗效观察指标

记录手术时间、出血量和并发症情况(硬膜囊破裂、神经根损伤、椎管内血肿、感染和同节段再次手术情况),术前、术后3 d和末次随访时腰背部和下肢视觉模拟量表(VAS)评分及 Oswestry 功能障碍指数(ODI)。手术疗效采用改良 MacNab 标准评价。

2.4 统计学方法

观察指标计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 形式表示,数据处理运用 SPSS 18.0 软件和随机区组设计的方差分析,两两比较采用纽曼-科伊尔斯检验法(SNK), $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

3 结果

手术时间为 (94.6 ± 21.2) min,术中出血量为 (80.1 ± 10.1) mL;平均随访 (9.3 ± 3.5) 个月。

术后第3天和末次随访 VAS 评分及 ODI 评分均较术前改善,差异有统计学意义($P < 0.05$);末次随访 VAS 评分及 ODI 评分较术后第3天明显改善,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表1。

表1 术前后 ODI 评分和 VAS 评分对比

时间	ODI 评分/%	腰 VAS 评分/分	腿 VAS 评分/分
术前	57.82	4.13	7.25
术后第3天	29.86	2.24	3.13
末次随访	25.81	2.11	1.96
<i>P</i>	< 0.001	< 0.001	< 0.001

术后随访 MacNab 标准评估手术优良率为 92.86%,其中优 50 例,良 15 例,可 5 例,差 0 例。术中出现 1 例硬脊膜撕裂,术后无相关症状体征,未行特殊处理。术后 1 例下肢肌力稍减弱,给予甲钴胺治疗 1 个月后完全恢复;3 例术后腰骶部疼痛放射至下肢,给予腰部痛点局部封闭和局部理疗后症状缓解,其余无其他并发症。

4 讨论

退变性腰椎椎管狭窄症的发病率随着老龄社会的进展有增高趋势,围手术期风险和手术并发症高于年轻患者^[10-12]。手术治疗方式多,充分减压是手术疗效满意的关键因素。手术目的就是扩大椎管和神经根管,解除神经的压迫和保留脊柱的稳定性^[13]。传统经典的开放全椎板切除减压术或者减压融合内固定术虽疗效确切,但后方韧带复合体损伤特别大,极易导致腰椎手术失败综合征^[14],且对老年患者尤其是高龄骨质疏松且合并多种内科基础疾病的患者,椎板减压融合内固定术更具挑战性^[15]。

脊柱微创技术是医师和患者共同选择的治疗方式。目前临床上治疗腰椎管狭窄症的脊柱内镜技术,主要为同轴单通道和双通道两大类,前者优点是创伤相对较小、术后恢复快等,缺点是同轴限制,器械操作

范围受限;后者优点是操作无同轴限制,自由灵便且效率高,缺点为双切口通道,创伤大,双通道内观察内镜与操作器械间建立三角关系相对困难。单孔分体内镜技术只有一个皮肤切口,组织损伤较单侧双门静脉内窥镜少,而且观察和操作独立运行,较同轴内镜灵活便利,入水和出水在单一切口通道内,水压恒定、视野清晰并于镜下操作。单孔分体内镜不仅安全,而且效率高,融合了单轴镜和双通道两种技术的优点,规避了二者的缺点^[16-17]。单孔分体内镜的显著特点为单切口且无固定通道限制,操作工作与观察镜体无需建立三角关系,视野开阔,操作自由便利,入水出水在同一个通道,出水通畅,能维持术野内的水压,术中只应用常规的脊柱器械和各类内镜。单孔分体内镜结合了单轴镜和单侧双门静脉内窥镜各自技术的优点,规避了其技术缺点,是对单轴镜和单侧双门静脉内窥镜技术的进一步改良和创新。

单侧椎板切开术双侧减压技术中,笔者采用棘突基底部截骨无接触硬膜囊的过顶技术,实现了双侧的减压,不仅减少了脊柱后部结构及棘突韧带复合体的破坏,充分保留了脊柱的稳定性,而且无接触过顶技术保证了手术的安全性^[18]。原则上腰椎管狭窄症患者如果影像学上存在中央型椎管狭窄和(或)双侧侧隐窝狭窄,即使是神经根型也要实施双侧减压,如果仅行单侧减压,有时术后会出现对侧肢体的神经刺激症状,建议一期做双侧减压^[19-20]。在笔者早期手术实践工作中,可能是脊柱内镜技术和单侧入路双侧减压技术不熟练或者对退变性腰椎管狭窄理念不同,对于中央椎管狭窄或双侧侧隐窝狭窄的患者,如果仅表现为单侧症状或者是单侧症状为主,一般行单侧减压,术后时常出现症状缓解不充分或者对侧出现症状的现象。近年来,笔者总结经验并查阅相关文献,对于单侧症状或者单侧症状为重的中央型椎管狭窄和(或)双侧侧隐窝狭窄的患者,虽单侧症状为主,笔者全部一期行单侧椎板切开术双侧减压治疗。

退变性腰椎管狭窄症-单侧入路双侧减压兼顾了单轴镜和单侧双门静脉内窥镜的优点,避免了上述两种技术的弊端,使手术很容易进行,没有陡峭的学习曲线,手术操作经验总结如下:1)对于单侧症状或者单侧症状为重的中央型椎管狭窄和(或)双侧侧隐窝狭窄的患者,虽单侧症状为主,建议还是一期行单侧椎板切开术双侧减压治疗。2)因为开放手术和内镜手术的视觉差异,需要一定的学习曲线。建议术前仔细研究腰椎 CT 三维重建,通过患者腰椎解剖结构进行测量,形成数字化印象,术中充分利用克氏针定位,利用磨钻和等离子射频刀头尺寸大小来对比减压范围和解剖结构。3)术中重要解剖标志点为头尾侧棘突根部黄韧带自然

裂隙和双侧关节突关节,根据上述解剖标志点进行术中导引。4)建议整块摘除黄韧带,预防黄韧带与硬膜囊粘连,事先松解。5)减压充分是临床疗效的保证,术中需围绕黄韧带解剖进行充分减压,并需保证腰椎骨性和软组织的稳定。6)保证清晰的术野是手术成功的前提,熟练掌握脊柱相关血管解剖特点和镜下止血技巧是关键。7)行单侧入路双侧减压时,实际上是基于双侧黄韧带解剖范围进行的彻底减压,所以术中需充分利用黄韧带这层天然屏障,在保留黄韧带的情况下进行双侧椎板骨性减压,这样可以预防硬膜囊和神经根的损伤。8)若镜下观察纤维环结构完整,无需进一步行膨出/突出椎间盘摘除。退变性腰椎管狭窄症-单侧入路双侧减压融合了单轴镜和双通道两种技术的优点,避免了二者的缺点,同时兼容开放手术和内镜手术的操作理念,安全、微创、有效,近期临床疗效确切,是治疗退变性腰椎管狭窄症的新型选择,但随访时间短,远期疗效有待进一步研究。

参考文献

- [1] HENNEMANN S, DE ABREU M R. Degenerative lumbar spinal stenosis[J]. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo)*, 2021, 56(1): 9-17.
- [2] SIPOLA P, LEINONEN V, NIEMELÄINEN R, et al. Visual and quantitative assessment of lateral lumbar spinal canal stenosis with magnetic resonance imaging[J]. *Acta Radiol*, 2011, 52(9): 1024-1031.
- [3] 孙亚男, 翁志文, 苑艺, 等. 腰椎管狭窄症神经性跛行相关量表的测量学性能评价[J]. *中国疼痛医学杂志*, 2021, 27(5): 354-361.
- [4] 王坤, 梅伟. 腰椎管狭窄症的治疗进展[J]. *骨科*, 2019, 10(3): 248-252.
- [5] LAFIAN A M, TORRALBA K D. Lumbar spinal stenosis in older adults[J]. *Rheum Dis Clin North Am*, 2018, 44(3): 501-512.
- [6] KORNBLUM M B, FISCHGRUND J S, HERKOWITZ H N, et al. Degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis: a prospective long-term study comparing fusion and pseudarthrosis[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2004, 29(7): 726-733.
- [7] ZHANG Y, LU D, JI W, et al. Which is the most effective treatment for lumbar spinal stenosis: decompression, fusion, or interspinous process device? A Bayesian network meta-analysis[J]. *J Orthop Translat*, 2021, 26(1): 45-53.
- [8] JIANG Q, DING Y, LU Z, et al. Comparative analysis of non-full and full endoscopic spine technique via interlaminar approach for the treatment of degenerative lumbar spinal stenosis: a retrospective, single institute, propensity score-matched study[J]. *Global Spine J*, 2023, 13(6): 1509-1521.
- [9] PARK S M, PARK J, JANG H S, et al. Biportal endoscopic versus microscopic lumbar decompressive laminectomy in patients with spinal stenosis: a randomized controlled trial[J]. *Spine J*, 2020, 20(2): 156-165.
- [10] CHOI M, MAN K C, KIM S B. Perioperative results and complications after posterior lumbar interbody fusion for spinal stenosis in geriatric patients over than 70 years old[J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2017, 60(6): 684-690.
- [11] GEORGIOU A, ROUZBEH M, ARISTOTELIS S, et al. Factors predictive of adjacent segment disease after lumbar spinal fusion[J]. *World Neurosurg*, 2020, 133: e690-e694.
- [12] LIU L, ZHANG S D, LIU G Z, et al. Early clinical outcome of lumbar spinal fixation with cortical bone trajectory pedicle screws in patients with osteoporosis with degenerative disease[J]. *Orthopedics*, 2019, 42(5): e465-e471.
- [13] ZHANG J, LIU T F, SHAN H, et al. Decompression using minimally invasive surgery for lumbar spinal stenosis associated with degenerative spondylolisthesis: a review[J]. *Pain Ther*, 2021, 10(2): 941-959.
- [14] XU W, RAN B, ZHAO J, et al. Risk factors for failed back surgery syndrome following open posterior lumbar surgery for degenerative lumbar disease[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2022, 23(1): 1141.
- [15] WANG T, DING W. Risk factors for adjacent segment degeneration after posterior lumbar fusion surgery in treatment for degenerative lumbar disorders: a meta-analysis[J]. *J Orthop Surg Res*, 2020, 15(1): 582.
- [16] ZHANG Y, FENG B, HU P, et al. One-hole split endoscopy technique versus unilateral biportal endoscopy technique for L₅-S₁ lumbar disk herniation: analysis of clinical and radiologic outcomes[J]. *J Orthop Surg Res*, 2023, 18(1): 668.
- [17] ZHANG Y H, FENG B, NING H X, et al. One-hole split endoscope technique for migrated lumbar disc herniation: a single-centre, retrospective study of a novel technique[J]. *J Orthop Surg Res*, 2023, 18(1): 483.
- [18] LV B, SUN S, WANG H, et al. Clinical efficacy and rehabilitation of microscopic "over the top" for bilateral decompression in degenerative lumbar stenosis: a retrospective study[J]. *Biomed Res Int*, 2020: 7174354.
- [19] 夏梦娇, 王振飞, 陈涛, 等. 全脊柱内镜下可视化环锯单侧入路双侧减压治疗腰椎管狭窄症[J]. *中华临床医师杂志(电子版)*, 2019, 13(11): 801-805.
- [20] TANAKA N, NAKANISHI K, KAMEI N, et al. Clinical results of microsurgical bilateral decompression via unilateral approach for lumbar canal stenosis with multiple-level involvement[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2015, 25(Suppl 1): S191-S198.

(收稿日期: 2024-08-16)