

· 临床论著 ·

老年椎管狭窄责任段 UBE 减压与开放 PLIF 比较[△]

左可斌, 刘康, 李浩

(庆阳市人民医院骨科, 甘肃庆阳 745000)

摘要: [目的] 比较单侧双通道内镜 (unilateral biportal endoscopy, UBE) 下责任节段椎管减压与后路腰椎间融合 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 治疗老年退变性腰椎椎管狭窄的临床疗效。[方法] 回顾分析 2018 年 1 月—2021 年 3 月在本院收治的 65 例腰椎管狭窄症患者的临床资料, 依据医患沟通结果, 28 例采用 UBE 减压术, 37 例采用 PLIF。比较两组围手术期、随访及影像结果。[结果] 两组手术时间的差异无统计学意义 ($P>0.05$), UBE 切口总长度 [(2.1±0.9) cm vs (11.2±1.12) cm, $P<0.05$]、术中透视次数 [(3.3±0.8) 次 vs (5.9±1.2) 次, $P<0.05$]、术中失血量 [(36.2±10.2) ml vs (201.3±11.3) ml, $P<0.05$]、下地行走时间 [(22.7±5.1) d vs (40.2±8.5) d, $P<0.05$]、住院时间 [(7.3±2.2) d vs (11.2±3.0) d, $P<0.05$] 均显著优于 PLIF 组。随访时间平均 (14.1±1.1) 个月, UBE 组完全负重活动时间显著早于 PLIF 组 [(4.3±2.8) 周 vs (10.6±3.4) 周, $P<0.05$]。随时间推移, 两组腰痛及腿痛 VAS 评分、ODI 评分均显著改善 ($P<0.05$), 术前两组患者上述指标的差异无统计学意义 ($P>0.05$), 术后 3 个月, UBE 组腰痛 VAS 评分 [(2.3±0.7) vs (2.8±0.9), $P<0.05$]、腿痛 VAS 评分 [(2.5±0.6) vs (2.9±0.7), $P<0.05$]、ODI 评分 [(20.6±3.3) vs (23.4±2.9), $P<0.05$] 均显著优于 PLIF 组, 末次随访时, 上述指标差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。影像方面, 末次随访时, 两组患者侧隐窝直径、椎管截面较术前均显著增加 ($P<0.05$); UBE 组腰椎侧弯 Cobb 角无显著变化, 而 PLIF 组显著减小。术前两组侧隐窝直径、椎管截面积、Cobb 角差异均无统计学意义 ($P>0.05$), 末次随访时, PLIF 组 Cobb 角 [(15.7±3.3)° vs (17.8±4.6)°, $P<0.05$] 显著小于 UBE 组。[结论] 与传统开放 PLIF 相比, 单侧双通道内镜下责任节段椎管减压治疗老年退变性腰椎椎管狭窄手术创伤更小, 短期临床效果更优。

关键词: 老年人, 退变性腰椎管狭窄症, 单侧双通道内镜术, 后路腰椎间融合术

中图分类号: R681.57 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2024) 03-0213-07

Unilateral biportal endoscopic decompression of the responsible segment versus posterior lumbar interbody fusion for degenerative spinal stenosis in the elderly // ZUO Ke-bin, LIU Kang, LI Hao. Department of Spine Surgery, People's Hospital of Qingyang City, Qingyang 745000, China

Abstract: [Objective] To compare the clinical outcomes of unilateral biportal endoscopic (UBE) decompression of the responsible segment versus posterior lumbar interbody fusion (PLIF) for degenerative spinal stenosis in the elderly. **[Methods]** A retrospective study was performed on 65 patients who underwent surgical treatment for lumbar spinal stenosis in our hospital from January 2018 to March 2021. According to doctor-patient communication, 28 patients received UBE decompression, while the other 37 patients received PLIF. The perioperative, follow-up and imaging results were compared between the two groups. **[Results]** Although there was no significant difference in operation time between two groups, the UBE group was superior to the PLIF group in terms of total incision length [(2.1±0.9) cm vs (11.2±1.12) cm, $P<0.05$], intraoperative fluoroscopy times [(3.3±0.8) vs (5.9±1.2) times, $P<0.05$], intraoperative blood loss [(36.2±10.2) ml vs (201.3±11.3) ml, $P<0.05$], ambulation time [(22.7±5.1) days vs (40.2±8.5) days, $P<0.05$] and hospital stay [(7.3±2.2) days vs (11.2±3.0) days, $P<0.05$]. The mean follow-up period lasted for (14.1±1.1) months, and the UBE group resumed full weight-bearing activity significantly earlier than the PLIF group [(4.3±2.8) weeks vs (10.6±3.4) weeks, $P<0.05$]. The VAS scores for low back pain and leg pain, as well as ODI scores significantly improved in both groups over time postoperatively ($P<0.05$), which was not statistically significant between the two groups before surgery ($P>0.05$). The UBE group was significantly better than the PLIF group regarding low back pain VAS score [(2.3±0.7) vs (2.8±0.9), $P<0.05$], leg pain VAS score [(2.5±0.6) vs (2.9±0.7), $P<0.05$], and ODI score [(20.6±3.3) vs (23.4±2.9), $P<0.05$] 3 months postoperatively, while which became not statistically significant between the two groups at latest follow up ($P>0.05$). Regarding imaging, the lateral recess diameter and spinal canal cross-section significantly increased in both groups at the last follow-up, compared with those before surgery ($P<0.05$), the lumbar scoliotic Cobb angle remained unchanged significantly in the UBE group ($P>0.05$), but decreased significantly in PLIF group ($P<0.05$). There were no significant differences in lateral recess diameter, vertebral canal cross-sectional area and scoliotic Cobb angle between the

two groups before surgery ($P>0.05$), however, the PLIF group got significantly less scoliotic angle than the UBE group at the latest interview [(15.7±3.3)° vs (17.8±4.6)°, $P<0.05$]. [Conclusion] The unilateral biportal endoscopic decompression of the responsible segment has benefits of less trauma and better short-term clinical consequences over the traditional open PLIF for degenerative lumbar spinal stenosis in the elderly.

Key words: elderly, degenerative lumbar spinal stenosis, unilateral biportal endoscopy, posterior lumbar interbody fusion

退变性腰椎管狭窄症 (degenerative lumbar spinal stenosis, DLSS) 是导致老年患者腰痛、下肢间歇性跛行的常见原因。腰椎管狭窄症总体发病率为 1.7%~10%，而 60 岁以上的老年人发病率高达 36%^[1]。对症状较轻的患者可采用保守治疗，但长期效果不佳，严重影响患者行走能力^[2]。传统的开放手术能够达到彻底减压，恢复脊柱稳定的目的，而这部分患者往往合并较多的内科疾病，且体质虚弱，会显著增加围手术期风险^[3]。陈佳^[4] 研究认为 75 岁以上患者在术前准备、术后康复时间、手术难度等手术风险指标均有明显升高，且老年患者多伴有严重骨质疏松症，即使行内固定矫正畸形，术后内固定失效、融合失败等发生率亦较高。

随着脊柱微创技术的发展，镜下完成责任节段的椎管减压、椎间融合逐步引起人们重视^[5]。与传统开放手术减压不同，该方案减少了对椎旁软组织的损伤，保留了腰椎的后方稳定结构。胡德新^[6] 报道椎间孔镜下治疗 60 例老年腰椎管狭窄患者，术后随访显示 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI) 优于传统手术。单侧双通道内镜 (unilateral biportal endoscopy, UBE) 是在关节镜基础上发展而来，其显露空间和减压范围优于椎间孔镜^[7]。本研究旨在探讨 UBE 内镜下责任节段椎管减压治疗老年退变性腰椎管狭窄的临床效果。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准：(1) 年龄≥70 岁；(2) 腰背痛及下肢间歇性跛行 6 个月以上，保守治疗无效；(3) 术前 MRI、CT 检查确诊为退变性腰椎管狭窄症或伴有退变性腰椎侧弯 (图 1a, 1b)；(4) 患者同意行手术治疗，签署知情同意书。

排除标准：(1) 腰椎严重不稳、滑脱；(2) 严重心脑血管疾病，无法耐受手术；(3) 既往有腰椎畸形、骨折、骨代谢疾病、感染、结核等病史；(4) 合并恶性肿瘤患者；(5) 临床资料不完整。

1.2 一般资料

回顾性分析 2018 年 1 月—2021 年 3 月本院收治的老年腰椎管狭窄症患者的临床资料，其中 65 例符合纳入标准，纳入本研究。根据医患沟通结果，28 例采用 UBE 减压术，37 例采用后路腰椎间融合术 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF)。两组一般资料见表 1，两组患者性别、年龄、BMI、病程、病变节段的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。本研究经医院医学伦理委员会评审通过，所有患者术前均签署知情同意书。

表 1 两组患者术前一般资料比较

Table 1 Comparison of preoperative general data between the two groups

指标	UBE 组 (n=28)	PLIF 组 (n=37)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	65.2±3.1	65.3±3.8	0.910
性别 (例, 男/女)	16/12	23/14	0.682
BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	27.2±2.4	26.9±3.2	0.679
病程 (月, $\bar{x} \pm s$)	15.7±4.9	16.2±5.3	0.698
节段 (例, L _{3/4} /L _{4/5} /L ₅ S ₁)	11/15/2	13/19/5	0.708

1.3 手术方法

UBE 组：术前采用 C 形臂 X 线机引导下神经根封闭确定“责任神经根”及“责任节段” (图 1c)，然后转 UBE 手术。患侧上位椎板下缘及下位椎板上缘，建立观察通道及操作通道，剥离椎板后方软组织，形成“人工空腔”，等离子刀椎板后方清理残留组织，透视确认内镜与工作通道位置良好 (图 1d)，暴露黄韧带及上下椎板，神经剥离分离黄韧带，磨钻切除椎板边缘、部分关节突关节，椎板钳咬除黄韧带 (图 1e)，沿侧隐窝分离，松解神经根 (图 1f)。对双侧病变的患者，用磨钻切除部分棘突根部骨质，向对侧游离，即可清理黄韧带，可显露对侧神经根，完成侧隐窝周围骨质切除减压。如无明显的椎间盘突出则不处理椎间隙，放置引流管，缝合切口。

PLIF 组：采用气管插管全麻，俯卧位，后正中切口。参考术前 MRI 片，术中 C 形臂 X 线机透视定位“责任节段”，剥离两侧椎旁肌，显露椎体后方结构，减压节段上下椎弓根内置入螺钉，骨质疏松严重的患者用骨水泥强化，切除“责任节段”的后方棘突、椎板、黄

韧带，松解侧方椎管内的神经根，清理椎间隙及上下终板，安装椎间融合器，预弯连接棒，适当加压，松质骨植于两侧横突间，冲洗，放置引流管，缝合切口。

术后 48 h 内拔除引流管，24 h 预防性应用抗生素。术后 3~7 d 在腰围保护下下地行走。术后影像检查确诊椎管减压效果（图 1g, 1h）

1.4 评价指标

记录两组患者围手术期资料，包括手术时间、切口总长度、术中透视次数、术中失血量、下地时间、住院时间及早期并发症。采用疼痛视觉模拟评分法（visual analogue scale, VAS）、ODI 评分评价^[8]临床效果。行影像学检查，记录椎管截面积：前方以椎体后

缘或椎间盘中点，后方以黄韧带前缘，两侧以椎弓根内缘^[9]。侧隐窝矢状径：选取 CT 图像中经椎间盘层面，测量椎体后外侧缘到上关节突的距离^[10]。测量侧弯 Cobb 角。

1.5 统计学方法

采用 SPSS 24.0 统计软件包进行数据分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，资料呈正态分布时，两组间比较采用独立样本 *t* 检验；组内时间点比较采用单因素方差分析；资料呈非正态分布时，采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-Whitney *U* 检验，组内比较采用多个相关资料的 Friedman 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

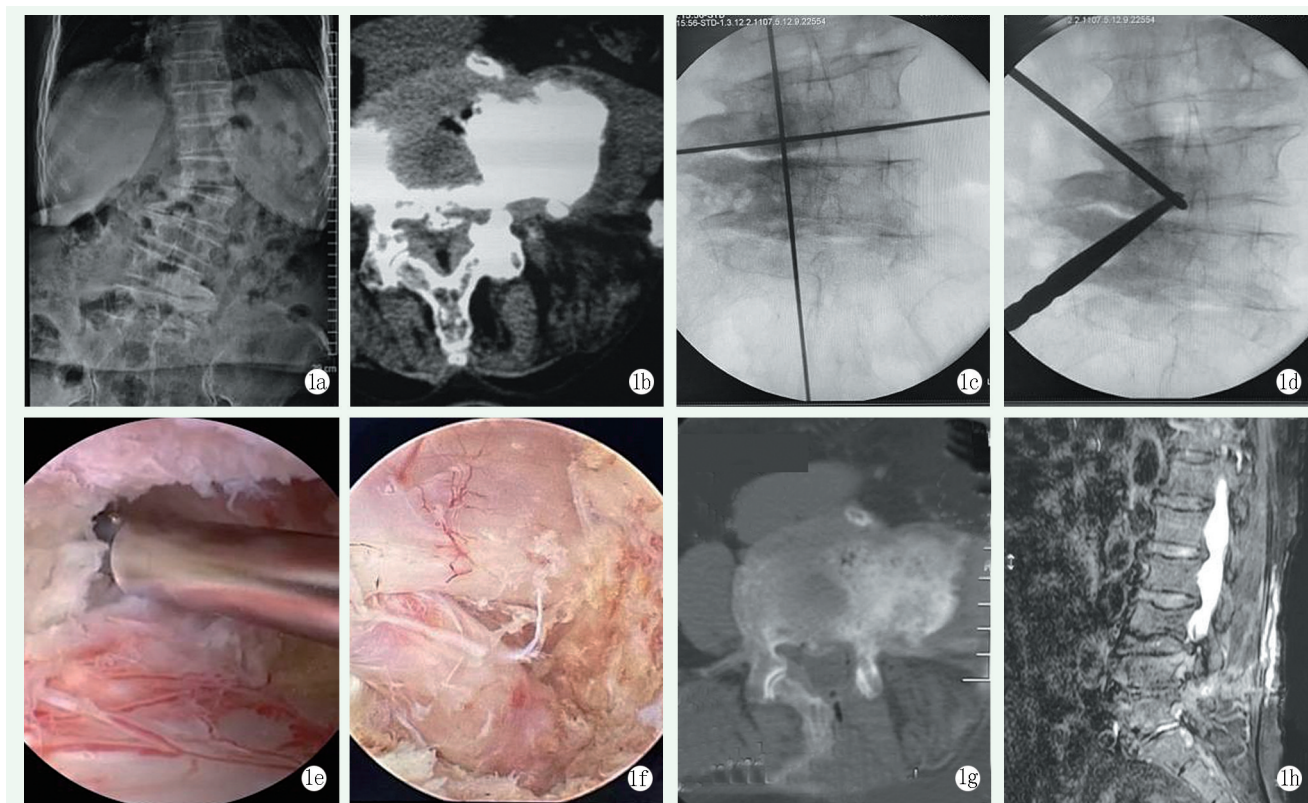


图 1 患者，女，74 岁，退变性腰椎侧弯，腰椎管狭窄。1a: 术前腰椎正位 X 线片显示退变性腰椎侧弯；1b: 术前 CT 显示 L_{3/4} 右侧椎间盘突出、钙化，黄韧带肥厚、椎管狭窄（CSA=75.7 mm²，侧隐窝直径=1.7 mm）；1c: 术中定位责任节段；1d: 置入内镜和工作通道；1e: 镜下切除椎板及黄韧带；1f: 松解神经根后所见；1g: 术后 CT 平扫复查提示髓核摘除及椎板切除后椎管面积显著扩大；1h: 术后 2 个月复查 MRI 显示神经根无明显压迫。

Figure 1. A 74-year-old female was suffered from degenerative lumbar scoliosis and lumbar stenosis. 1a: A preoperative anteroposterior radiograph showed degenerative lumbar scoliosis; 1b: Preoperative transverse CT revealed intervertebral disc herniation and calcification of L_{3/4} accompanied with hypertrophic ligamentum flavum, and spinal stenosis (CSA=75.7 mm², lateral recess diameter=1.7 mm); 1c: Intraoperative location of the responsible segment; 1d: Endoscope placement and working channel were finished under fluoroscopy; 1e: Endoscopic resection of the lamina and ligamentum flavum; 1f: Findings under endoscopy after release of the nerve root; 1g: Postoperative CT plain scan indicated significant expansion of spinal canal area after nucleus pulposus removal and laminectomy; 1h: MRI 2 months after surgery showed no significant compression of nerve roots.

2 结果

2.1 围手术期资料

两组患者均顺利完成手术。术中未发生心脑血管意外及血管、神经根损伤等。并发症方面，UBE 组 1 例脑脊液漏，经延长卧床时间，抬高床尾，术后 10 d 愈合；1 例肌间静脉血栓，给予常规抗凝治疗。PLIF

组 2 例脑脊液漏，术中给予缝合硬膜，术后抬高床尾治疗；3 例静脉血栓，溶栓抗凝治疗后再通，未发生肺栓塞；1 例切口愈合内血肿，经换药再次缝合；2 例肺部感染，1 例泌尿系感染，经抗生素治疗后恢复。

两组围手术期资料见表 2。UBE 组切口总长度、术中透视次数、术中失血量、下地行走时间、住院时间均显著优于 PLIF 组 ($P<0.05$)。两组手术时间、切口愈合情况及并发症发生率的差异无统计学意义 ($P>0.05$)

2.2 随访结果

所有患者均获随访 12~16 个月，平均 (14.1 ± 1.1) 个月。随访期间未发生骨质疏松性椎体骨折，无再次手术患者。UBE 组完全负重活动时间显著早于 PLIF 组 ($P<0.05$)。随时间推移，两组腰痛及腿痛 VAS 评分、ODI 评分均显著改善 ($P<0.05$)。术前两

组患者上述指标的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。术后 3 个月，UBE 组的上述指标均显著优于 PLIF 组 ($P<0.05$)，末次随访时，上述指标差异均无统计学意义 ($P>0.05$)，见表 3。

表 2 两组患者围手术期资料比较
Table 2 Comparison of perioperative data between the two groups

指标	UBE 组 (n=28)	PLIF 组 (n=37)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x}\pm s$)	120.3±9.2	119.1±12.1	0.663
切口总长度 (cm, $\bar{x}\pm s$)	2.1±0.9	11.2±1.1	<0.001
术中失血量 (ml, $\bar{x}\pm s$)	36.2±10.2	201.3±11.3	<0.001
术中透视次数 (次, $\bar{x}\pm s$)	3.3±0.8	5.9±1.2	<0.001
下地行走时间 (d, $\bar{x}\pm s$)	22.7±5.1	40.2±8.5	<0.001
切口愈合 (例, 甲/乙/丙)	26/2	32/5	0.412
住院时间 (d, $\bar{x}\pm s$)	7.3±2.2	11.2±3.0	<0.001

表 3 两组患者随访资料 ($\bar{x}\pm s$) 与比较
Table 3 Comparison of follow-up data between the two groups ($\bar{x}\pm s$)

指标	时间点	UBE 组 (n=28)	PLIF 组 (n=37)	P 值
完全负重活动时间 (周)		4.3±2.8	10.6±3.4	<0.001
ODI 评分 (%)	术前	62.2±5.1	63.1±6.3	0.574
	术后 3 个月	20.6±3.3	23.4±2.9	<0.001
	末次随访	18.3±2.1	18.5±2.5	0.717
	P 值	<0.001	<0.001	
腰痛 VAS 评分 (分)	术前	5.1±1.2	5.1±1.2	0.974
	术后 3 个月	2.3±0.7	2.8±0.9	0.017
	末次随访	2.1±0.4	2.2±0.6	0.539
	P 值	<0.001	<0.001	
腿痛 VAS 评分 (分)	术前	6.4±1.5	6.5±0.9	0.734
	术后 3 个月	2.5±0.6	2.9±0.7	0.018
	末次随访	1.5±0.3	1.7±0.5	0.065
	P 值	<0.001	<0.001	

2.3 影像评估

两组影像评估结果见表 4。与术前相比，末次随访时两组患者侧隐窝直径、椎管截面均显著增加 ($P<0.05$)；UBE 组腰椎侧弯 Cobb 角无显著变化 ($P>0.05$)，PLIF 组侧弯 Cobb 角显著减小 ($P<0.05$)。术前两组侧隐窝直径、椎管截面积、Cobb 角差异均无统计学意义 ($P>0.05$)，末次随访时，PLIF 组 Cobb 角显著小于 UBE 组 ($P<0.05$)。末次随访时，PLIF 组 3 例患者出现内固定松动，未发生融合器移位。均未发生再次入院者。

腰椎退行性变不仅导致腰椎管及侧隐窝狭窄，而且可继发腰椎侧弯，引起相关的腰背部腿痛及坐骨神经功能障碍^[11]。传统开放手术后广泛减压、融合，虽然可以获得较好的疗效，但术后可能出现椎旁肌无力或萎缩、腰椎不稳等并发症^[12, 13]。同时老年人群身体机能减弱，基础疾病多，手术耐受性差，更增加了开放手术的风险等^[14]。UBE 对责任节段有限的手术减压，符合“微创、精准”的外科理念，针对临床症状，以较小的手术创伤解决最主要的临床诉求^[15-17]。

UBE 与单通道椎间孔镜比较具有术野范围更大、器械操作更灵活、学习曲线缩短、可使用术者熟

3 讨论

悉的传统开放手术器械、术中透视次数更少等优势，被广泛应用于椎间盘突出、椎管狭窄疾病的手术治疗^[7, 18]。本研究显示，虽然 UBE 组手术时间长于 PLIF 组，其他指标如切口总长度、术中透视次数、术中失血量、下地行走时间、住院时间均显著少于 PLIF 组，这可能与术者镜下操作的熟悉程度有关。术后 3 个月随访显示，UBE 组的 VAS 评分、ODI 评分显著优于 PLIF 组，差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。这与 UBE 组能够减少术中对椎旁肌、椎间隙等周围组织损伤有关。末次随访时，两组患者 VAS、ODI

评分已无显著差异。笔者认为主要因 UBE 组只是针对责任神经根周围彻底减压，虽未进行椎间隙的融合固定，但对腰椎的运动稳定影响较小。术后影像学复查显示两组患者椎管截面积、侧隐窝直径较术前显著增加，但 UBE 组的 Cobb 角与术前并无显著差异，而 PLIF 组则显著小于术前，该结果提示 UBE 能够完成与开放手术相同的减压范围和效果，并不会显著增加侧弯的严重程度，几乎适用于所有脊柱退变性疾病^[19]。

表 4 两组患者影像资料 ($\bar{x} \pm s$) 与比较
Table 4 Comparison of radiographical data between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

指标	时间点	UBE 组 ($n=28$)	PLIF 组 ($n=37$)	P 值
椎管面积 (mm^2)	术前	95.6±15.5	95.1±17.5	0.894
	末次随访	168.3±16.8	171.3±13.7	0.432
	P 值	<0.001	<0.001	
侧隐窝直径 (mm)	术前	2.4±0.7	2.3±0.6	0.434
	末次随访	4.4±0.6	4.4±0.5	0.877
	P 值	<0.001	<0.001	
腰椎侧弯 Cobb 角 (°)	术前	18.3±5.4	19.4±4.8	0.389
	末次随访	17.8±4.6	15.7±3.3	0.035
	P 值	0.711	<0.001	

虽然，UBE 具有上述优点，但临床操作中仍会出现一系列的相关并发症，如硬膜外血肿、硬膜囊损伤、继发性腰椎不稳和复发等^[20]。应注意以下几点：(1) 责任节段的判定，术前行神经根封闭试验，明确责任神经根^[21]。UBE 主要适用于单节段的椎间孔狭窄、单侧或双侧侧隐窝狭窄、轻中度中央型椎管狭窄，而老年人的 LDSS 常常是多节段椎管，如全部进行微创减压，不仅手术操作难度大，时间长，而且可能会影响腰椎的稳定性^[22]；(2) 先剥离后减压。LDSS 患者病程长，椎管狭窄程度重，硬膜囊与黄韧带之间存在不同程度粘连，特别是在切除黄韧带时，过早使用磨钻切除椎板缘，可能导致软组织的缠绕，撕裂硬膜形成脑脊液漏；(3) 充分减压的基础上尽量减少对腰椎稳定的影响。文献报道传统开放性椎板切除术中，小关节突的破坏，是术后医源性椎体不稳的主要因素^[23]。因此 UBE 术中应尽量潜行去除小关节突前侧面的骨质，而保留后方及外侧骨质，从而保留脊柱后柱的稳定，减少继发性腰椎不稳；(4) 术后通畅引流。UBE 手术过程中持续使用压力泵进行生理盐水灌注，能够减少硬膜外静脉丛、骨质创面的渗血，这给术者带来假象。Kim 等^[24]的研究提示，

UBE 术后硬膜外血肿的发病率高达 23.6%。

综上所述，UBE 内镜下责任节段椎管减压治疗老年退变性腰椎椎管狭窄短期临床效果显著，可有效缓解疼痛，改善患者生活质量。

参考文献

- [1] 张阳, 张立志, 张志成, 等. 短节段固定治疗老年退行性脊柱侧凸合并腰椎管狭窄的临床疗效 [J]. 中国骨与关节杂志, 2021, 10 (1): 5-10. DOI: 10.3969/j.issn.2095-252X.2021.01.002. Zhang Y, Zhang LZ, Zhang ZC, et al. Clinical effect of short-segment fixation for degenerative scoliosis with lumbar stenosis in the elderly [J]. Chinese Journal of Bone and Joint, 2021, 10 (1): 5-10. DOI: 10.3969/j.issn.2095-252X.2021.01.002.
- [2] 徐佳隆, 吴建军. 退行性腰椎管狭窄症的治疗研究进展 [J]. 局解手术学杂志, 2020, 29 (10): 5. DOI: 10.11659/jjssx.05E020088. Xu JL, Wu JJ. Research progress in the treatment of degenerative lumbar spinal stenosis [J]. Journal of Regional Anatomy and Operative Surgery, 2020, 29 (10): 5. DOI: 10.11659/jjssx.05E020088.
- [3] 李傲穹, 冀全博, 王岩. 退变性腰椎管狭窄症手术治疗的现状和研究进展 [J]. 中国骨与关节杂志, 2021, 10 (2): 152-157. DOI: 10.3969/j.issn.2095-252X.2021.02.013. Li AQ, Ji QB, Wang Y. Status and research progress of surgical

- treatment of degenerative lumbar spinal stenosis [J]. Chinese Journal of Bone and Joint, 2021, 10 (2) : 152-157. DOI: 10.3969/j.issn.2095-252X.2021.02.013.
- [4] 陈佳, 吴昊, 范顺武, 等. 年龄对老年腰椎管狭窄症患者手术风险和预后的影响 [J]. 中华骨科杂志, 2019, (4) : 243-250. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2019.04.007.
Chen J, Wu H, Fan SW, et al. Influence of age on the Surgical risk and prognosis in elderly patients with lumbar spinal stenosis [J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2019, (4) : 243-250. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2019.04.007.
- [5] 林上进, 杨建, 范永前. 老年退行性腰椎管狭窄症微创手术治疗进展 [J]. 国际骨科学杂志, 2022, 43 (4) : 231-235. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7083.2022.04.008.
Lin SJ, Yang FJ, Fan YQ. Progress in minimally invasive surgical treatment of senile degenerativelumbar spinal stenosis [J]. International Journal of Orthopaedics, 2022, 43 (4) : 231-235. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7083.2022.04.008.
- [6] 胡德新, 郑琦, 朱博, 等. 经皮椎间孔镜下选择性减压治疗老年性腰椎管狭窄症的疗效分析 [J]. 中国骨伤, 2014, 27 (3) : 194-198. DOI: CNKI:SUN:ZGGU.0.2014-03-007.
Hu DX, Zheng Q, Zhu B, et al. Percutaneous intervertebral foramina endoscopic lumbar discectomy decompression for elder patients with lumbar spinal stenosis syndrome [J]. China Journal of Orthopaedics and Traumatology, 2014, 27 (3) : 194-198. DOI: CNKI:SUN:ZGGU.0.2014-03-007.
- [7] 王牧川, 余可谊, 仇建国, 等. 双通道脊柱内镜技术的应用及进展 [J]. 中华外科杂志, 2020, 58 (11) : 892-896. DOI: 10.3760/cma.j.cn112139-20200318-00233.
Wang MC, Yu KY, Ji JG, et al. Application and Progress of Dual Channel Spinal Endoscopy Technology [J]. Chinese Journal of Surgery, 2020, 58 (11) : 892-896. DOI: 10.3760/cma.j.cn112139-20200318-00233.
- [8] 李世芳, 彭振宇, 吴耀军, 等. 微创经椎间孔融合手术对腰椎病变患者血清 CK 水平、ODI 评分及不良反应的影响 [J]. 中国老年学杂志, 2023, 43 (3) : 558-561. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2023.03.014.
Li SF, Peng ZY, Wu YJ, et al. Minimally invasive transforaminal fusion surgery for serum ck levels, odi scores, and adverse effects in patients with lumbar lesions [J]. Chinese Journal of Gerontology, 2023, 43 (3) : 558-561. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2023.03.014.
- [9] 赖鹏宇, 关智媛, 关永林, 等. 多节段椎板开窗潜在扩大术治疗退变性腰椎管狭窄症的 CT 椎管测量分析 [J]. 颈腰痛杂志, 2017, 38 (5) : 462-465. DOI: 10.3969/j.issn.1005-7234.2017.05.004.
Lai PY, Guan ZY, Guan YL, et al. More segmental lamina windowing stealth expand surgery treatment of degenerative lumbar spinal stenosis CT measurement and analysis [J]. The Journal of Cervicodynia and Lumbodynia, 2017, 38 (5) : 462-465. DOI: 10.3969/j.issn.1005-7234.2017.05.004.
- [10] 何宇, 王建军, 康晓乐, 等. 经皮椎间孔入路内镜下神经根腹侧减压治疗侧隐窝狭窄症的疗效观察 [J]. 重庆医学, 2019, 48 (15) : 2590-2594. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2019.15.019.
He Y, Wang JJ, Kang XL, et al. Therapeutic effect of transforaminal endoscopic on lumbar lateral recess stenosis by nerve root decompression [J]. Chongqing Medicine, 2019, 48 (15) : 2590-2594. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8348.2019.15.019.
- [11] 贾连顺, 杨立利. 退变性腰椎管狭窄症的现代外科学概念 [J]. 中华骨科杂志, 2002, 22 (8) : 509-512.
Jia LS, Yang LL. Modern surgical concepts of degenerative lumbar spinal stenosis [J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2002, 22 (8) : 509-512.
- [12] Kunkle W, Ameri B, Lin C, et al. Minimally invasive approaches to the surgical treatment of lumbar stenosis [J]. Semin Spine Surg, 2019, 31 (3) : 100714. DOI: 10.1053/j.semss.2019.04.008.
- [13] 李傲穹, 冀全博, 王岩. 退变性腰椎管狭窄症手术治疗的现状和研究进展 [J]. 中国骨与关节杂志, 2021, 10 (2) : 152-157. DOI: 10.3969/j.issn.2095-252X.2021.02.013.
Li AQ, Ji QB, Wang Y. Status and research progress of surgical treatment of degenerative lumbar spinal stenosis [J]. Chinese Journal of Bone and Joint, 2021, 10 (2) : 152-157. DOI: 10.3969/j.issn.2095-252X.2021.02.013.
- [14] 刘寅昊, 袁磊, 曾岩, 等. 退变性脊柱侧凸后路长节段固定融合术后早期并发症危险因素分析 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2021, 31 (5) : 441-449. DOI: 10.3969/j.issn.1004-406X.2021.05.09.
Liu YH, Yuan L, Zeng Y, et al. Risk factors analysis of early complications in posterior long-level fusion and fixation for adult degenerative scoliosis [J]. Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2021, 31 (5) : 441-449. DOI: 10.3969/j.issn.1004-406X.2021.05.09.
- [15] 惠正广, 张镇, 刘诗荣, 等. 责任节段减压固定融合治疗老年人多节段退行性腰椎管狭窄的效果分析 [J]. 中华骨与关节外科杂志, 2015, 8 (6) : 486-490. DOI: 10.3969/j.issn.2095-9958.2015.06-006.
Hui ZG, Zhang Z, Liu SR, et al. Clinical outcome of responsible level decompression, fixation and fusion in elderly patients with degenerative lumbar spinal canal stenosis [J]. Chinese Journal of Bone and Joint Surgery, 2015, 8 (6) : 486-490. DOI: 10.3969/j.issn.2095-9958.2015.06-006.
- [16] 禹志军, 白曼莫, 王锋. 责任段减压融合治疗腰椎退变侧弯椎管狭窄 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (3) : 202-206. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.03.03.
Yu ZJ, Bai MM, Wang F. Decompression and instrumented fusion of responsible segments for degenerative lumbar scoliosis [J]. Orthopedic Journal of China, 2021, 29 (3) : 202-206. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.03.03.
- [17] 唐向盛, 周峻, 移平, 等. 责任节段融合术治疗高龄多节段腰椎管狭窄症 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (3) : 198-203. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2020.03.02.
Tang XS, Zhou J, Yi P, et al. Responsible-segment fusion for multi-level degenerative lumbar spinal stenosis in elderly [J]. Orthopedic Journal of China, 2020, 28 (3) : 198-203. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2020.03.02.

- [18] 倪双洋, 张永远, 孙宏慧, 等. 单侧双通道脊柱内镜下手术治疗腰椎管狭窄症的并发症及处理措施的研究进展 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2022, 32 (7): 659-662. DOI: 10.3969/j.issn.1004-406X.2022.07.10.
Ni SY, Zhang YY, Sun HH, et al. Complications and management of unilateral biportal endoscopic spinal surgery in the treatment of lumbar spinal stenosis: a review [J]. Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2022, 32 (7): 659-662. DOI: 10.3969/j.issn.1004-406X.2022.07.10.
- [19] 田大胜, 朱斌, 荆珏华. 单侧双通道内镜技术在脊柱外科的应用拓展与相关问题 [J]. 中华医学杂志, 2022, 102 (41): 3241-3245. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20220426-00919.
Tian DS, Zhu B, Jing YH. Application expansion of unilateral biportal endoscopy in spine surgery and its related issues [J]. National Medical Journal of China, 2022, 102 (41): 3241-3245. DOI: 10.3760/cma.j.cn112137-20220426-00919.
- [20] 王彬, 武振方, 何鹏, 等. 单侧双通道脊柱内镜技术并发症及处理的研究进展 [J]. 医学研究生学报, 2021, 34 (7): 756-760. DOI: 10.16571/j.cnki.1008-8199.2021.07.016.
Wang B, Wu ZF, He P, et al. Advances in complications and treatment for unilateral biportal endoscopic spinal surgery [J]. Journal of Medical Postgraduation, 2021, 34 (7): 756-760. DOI: 10.16571/j.cnki.1008-8199.2021.07.016.
- [21] 吴添龙, 贾惊宇, 高贵程, 等. 神经根封闭联合 Quadrant 微创系统诊治不典型腰椎间盘突出症 [J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22 (21): 1963-1966. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2014.21.09.
Wu TL, Jia JY, Gao GC, et al. Diagnosis and treatment of atypical lumbar disc herniation by nerve root injection plus Quadrant minimally invasive system [J]. Orthopedic Journal of China, 2014, 22 (21): 1963-1966. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2014.21.09.
- [22] 张世民. 经皮脊柱内镜减压术治疗腰椎管狭窄症面临的问题 [J]. 中国骨伤, 2021, 34 (1): 5-8. DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.01.002.
Zhang SM. Problems faced by percutaneous spinal endoscopic decompression in the treatment of lumbar spinal stenosis [J]. Chinese Journal of Orthopaedics and Traumatology, 2021, 34 (1): 5-8. DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2021.01.002.
- [23] 寇福新, 孙常太. 退行性腰椎管狭窄症的治疗进展 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23 (8): 756-759. DOI: 10.3969/j.issn.1004-406X.2013.08.17.
Kou FX, Sun CT. Advance of treatment for degenerative lumbar spinal stenosis [J]. Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2013, 23 (8): 756-759. DOI: 10.3969/j.issn.1004-406X.2013.08.17.
- [24] Kim JE, Choi DJ, Kim MC, et al. Risk factors of postoperative spinal epidural hematoma after biportal endoscopic spinal surgery [J]. World Neurosurg, 2019, 129: e324-e329. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.05.141.

(收稿:2022-12-04 修回:2023-06-28)
(同行评议专家:孙海涛,王明飞)
(本文编辑:闫承杰)

读者·作者·编者

本刊网站新增继续医学教育版块

本刊网站作为杂志的重要传播平台,一直致力于为广大读者提供多元化的内容和服务。近期,本刊网站将新增继续医学教育版块,以更好地满足广大读者,特别是青年医生的学习需求。

继续医学教育版块将陆续设立专家论坛、演示文稿、教学视频、病例讨论等栏目,旨在为专业人员提供持续的专业培训和知识更新。专家论坛栏目分享专家们各自的研究成果、观点和见解,通过讨论和交流,达到共同学习、共同进步的目的。演示文稿主要分享具有创新性的高水平演讲稿,图文并茂、重点突出、短小精悍,让阅读更轻松。此外,我们还将推出教学视频,以直观展示骨科相关局部解剖、手术操作等。我们相信,这个平台将为骨科医生专业的发展注入新的活力,帮助临床医师不断提升专业水平。

我们诚挚邀请各位骨科同仁积极参与此版块的建设,贡献您的智慧与经验,只有广大同行专家的热心参与,新版块才有活力。我们也诚挚期待广大读者提出宝贵的意见和建议,只有读者的参与和支持,才能引起更多的关注和共鸣,使这个新的版块真正发挥其价值和意义,起到更好的传播效果。

未来本刊网站将继续着力于为广大读者提供更多优质的内容和服务,感谢您的关注和支持,让我们一起为健康中国贡献力量。

敬请关注《中国矫形外科杂志》网站, <http://jxwk.ijournal.cn>

特此公告!

《中国矫形外科杂志》编辑部

2024 年 2 月 4 日