

· 临床论著 ·

## 内镜与开放后路椎间融合术治疗腰椎退行性疾病

胡向阳, 胡可君, 朱慧强, 刘英

(广东省清远市清城区人民医院, 广东清远 511500)

**摘要:** [目的] 比较传统开放后路椎间融合 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 内镜镜下后路椎间融合 (endoscopic posterior lumbar interbody fusion, Endo-PLIF) 治疗腰椎退变性疾病临床效果。[方法] 2020年1月—2021年6月本科手术治疗的腰椎退变性疾病患者40例患者纳入本研究。依据术前医患沟通效果, 20例采用Endo-PLIF术, 另外20例采用传统开放PLIF术。比较两组围手术期、随访和影像资料。[结果] 两组患者均顺利完成手术, 术中无严重并发症。内镜组的手术时间和术中透视次数显著多于开放组 ( $P<0.05$ ), 但是内镜组术中失血量、术后恢复下地时间和住院时间均显著优于开放组 ( $P<0.05$ )。两组间切口总长度、切口愈合情况的差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。两组患者均获随访12个月以上, 内镜组恢复完全负重时间显著早于开放组 ( $P<0.05$ )。随时间推移, 两组腰痛VAS评分和ODI评分显著下降 ( $P<0.05$ ), 而JOA评分均显著增加 ( $P<0.05$ ); 出院时、术后6个月、末次随访内镜组上述评分均显著优于开放组 ( $P<0.05$ )。影像方面, 与术前相比, 术后6个月和末次随访时, 两组椎间隙高度、腰椎前凸角均显著增加 ( $P<0.05$ ), 相应时间点两组间的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。此外, 相应时间点两组间Bridwell融合分级的差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。[结论] 相较于传统开放PLIF术, Endo-PLIF治疗腰椎退变性疾病疗效确切, 具备创伤性低、手术出血量少、术后恢复快等优势。

**关键词:** 腰椎退变性疾病, 微创手术, 脊柱内镜术, 后路腰椎体间融合

**中图分类号:** R681.5      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-8478 (2023) 07-0607-06

**Endoscopic versus open posterior lumbar interbody fusion for lumbar degenerative diseases // HU Xiang-yang, HU Ke-jun, ZHU Hui-qiang, LIU Ying. Qingcheng District People's Hospital of Qingyuan City, Qingyuan 511500, China**

**Abstract: [Objective]** To compare clinical outcomes of endoscopic posterior lumbar interbody fusion (Endo-PLIF) versus traditional open posterior lumbar interbody fusion (PLIF) for lumbar degenerative diseases. **[Methods]** From January 2020 to June 2021, a total of 40 patients received PLIF for lumbar degenerative diseases in our department. According to the results of preoperative doctor-patient communication, 20 patients received Endo-PLIF, while the other 20 patients received traditional open PLIF. The document regarding perioperative period, follow-up and images were compared between the two groups. **[Results]** All patients in both groups had corresponding PLIF performed smoothly without serious complications. Although the Endo group consumed significantly longer operation time and more intraoperative fluoroscopy times than the open group ( $P<0.05$ ), the former proved significantly superior to the latter in terms of intraoperative blood loss, postoperative walking time and hospital stay ( $P<0.05$ ). However, there were no significant differences in the total incision length and incision healing grade between the two groups ( $P>0.05$ ). All patients in both groups were followed up for more than 12 months, and the Endo group regained full weight-bearing activity significantly earlier than the open group ( $P<0.05$ ). The VAS score for lower back pain and ODI score decreased significantly ( $P<0.05$ ), while the JOA scores increased significantly over time in both groups ( $P<0.05$ ). At discharge, 6 months after surgery and at the last follow-up the Endo group was significantly better than the open group in abovesaid scores ( $P<0.05$ ). Radiographically, intervertebral height and lumbar lordosis significantly increased 6 months after surgery and at the latest follow-up in both groups compared with those before surgery ( $P<0.05$ ), whereas which were not significantly different between the two groups at any corresponding time points ( $P>0.05$ ). In addition, there was no significant difference in Bridwell fusion grades between the two groups at the corresponding time points ( $P>0.05$ ). **[Conclusion]** he Endo-PLIF is effective treatment for lumbar degenerative diseases, with advantages of less trauma, less intraoperative bleeding and faster postoperative recovery over the traditional open PLIF.

**Key words:** lumbar degenerative diseases, minimally invasive surgery, spinal endoscopy, posterior lumbar interbody fusion

退行性腰椎疾病为中老年群体多发病, 随老年人口数量的增多, 使得退行性腰椎疾病发病率逐年提

升, 对人们身体健康遭受严重威胁<sup>[1]</sup>。患有退行性腰椎疾病的患者通常伴有腰椎间盘突出、椎管狭窄、腰椎滑脱、脊柱不稳等相应症状, 大部分患者通过保守治疗可有效减轻症状或者痊愈, 但一些病情严重的患者仍需接受手术治疗<sup>[2]</sup>。传统的后路腰椎椎间融合术 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 为腰椎失稳症临床治疗的标准术式<sup>[3, 4]</sup>, 此术式具备可充分减压、适用范围广等特征, 但对椎旁肌剥离损伤程度较重, 多裂肌损伤瘢痕愈合会导致术后下腰段疼痛<sup>[5]</sup>, 并且传统开放手术会导致出血量较多、术后腰椎不稳定<sup>[6, 7]</sup>。近些年, 随医疗技术的进步, 脊柱内镜技术 (endoscopy, Endo) 的发展为腰椎退变性疾病临床治疗带来全新契机, 此技术具备创伤性低、出血量少、后方复合体损伤小、影响脊柱稳定小, 安全性能高, 患者术后恢复快等优势, 是目前应用于腰椎退行性疾病的治疗手段之一<sup>[1, 8-12]</sup>。本研究以本院收治的40例单节段腰椎退变性疾病患者作为研究对象, 比较传统开放 PLIF 与脊柱内镜镜下后路腰椎椎间融合术 (endoscopic posterior lumbar interbody fusion, Endo-PLIF) 的临床效果, 报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 临床与影像确诊为腰椎退行性疾病 (图 1a, 1b); (2) 经保守治疗 3 个月, 症状不缓解, 或加重; (3) 符合 PLIF 的手术适应证; (4) 随访 12 个月以上, 且资料完整。

排除标准: (1) 腰椎结核、感染或肿瘤; (2) III 度以上脊柱滑脱; (3) 全身条件差, 不能耐受手术; (4) 严重骨质疏松症。

### 1.2 一般资料

回顾性分析 2020 年 1 月—2021 年 6 月本科手术治疗的腰椎退变性疾病患者, 共 40 例符合上述标准, 纳入本研究。依据术前医患沟通结果, 20 例采用 Endo-PLIF 术, 另外 20 例采用传统开放 PLIF 术。两组患者术前一般资料见表 1, 两组年龄、性别、体质指数 (body mass index, BMI)、术前诊断、病程和责任节段的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。本研究经医院伦理委员会批准, 所有患者均签署知情同意书。

### 1.3 手术方法

内镜组: 全麻, 俯卧位, 透视定位。于各椎弓根钉投影, 行 4 个 2.5 cm 横切口, 经皮技术置入 4 枚椎弓钉。于症状重侧正中旁开 2.5 cm 做长约 2 cm 切

口, 使用 SPINENDOS-LUSTA 大单通道后路内镜系统, 置入内镜通道, 用镜下环锯、枪钳切除上位椎板大部分下缘、下位椎板小部分上缘, 并保留骨质植骨。先保留黄韧带, 起到保护神经根及脊膜囊的作用。采用旋管技术向内侧牵开神经根及硬膜囊, 显露腹侧的椎间盘, 内镜下使用骨凿、刮匙、髓核钳等摘除椎间盘, 处理椎间隙至骨性终板 (图 1c), 利用专用通道工具, 植入自体骨或同种异体骨, 再置入 PEEK 椎间融合器 (图 1d, 1e)。然后切除黄韧带, 双侧椎管狭窄重的病例需咬除棘突根部完成单侧入路双侧减压 (unilateral laminotomy for bilateral decompression, ULBD), 完全显现硬膜囊及神经根, 镜下可视神经根及脊膜囊充分减压 (图 1f)。经皮置入双侧棒, 调整紧固钉-棒系统。不置引流管, 术后第 2 d 下床活动。

表 1 两组患者术前一般资料与比较

指标	内镜组 (n=20)	开放组 (n=20)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	62.6±10.0	62.3±11.1	0.917
性别 (例, 男/女)	10/10	13/7	0.337
BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ , $\bar{x} \pm s$ )	25.6±5.6	26.3±5.6	0.714
诊断 (例, DH/LS/CS/DS)	4/6/7/3	3/7/7/3	>0.999
病程 (月, $\bar{x} \pm s$ )	59.2±62.1	58.4±44.0	0.960
节段 (例, L <sub>2-3</sub> /L <sub>3-4</sub> /L <sub>4-5</sub> /L <sub>5</sub> S <sub>1</sub> )	0/1/19/0	0/0/20/0	>0.999

注: 诊断, DH, disc herniation, 椎间盘突出; LS, lumbar spondylolisthesis, 腰椎滑脱; CS, canal stenosis, 椎管狭窄; DS, degenerative scoliosis, 退行性滑脱

开放组: 全麻, 俯卧位。行后正中切口, 切口长约 12 cm, 切开皮肤、皮下组织, 两侧剥离肌肉, 显露椎板及小关节突。以人字嵴顶点为椎弓根进针点攻入 4 枚螺钉; 咬除症状重侧椎板及关节突部分或全椎板切除, 切除黄韧带及骨赘, 行椎管及神经根管减压。保护硬膜囊及神经根, 切除椎间盘。将制备的自体骨植入椎间隙夯实, 再置入大小合适、充填自体骨的椎间融合器, 调整固定钉棒系统, 透视确定钉棒及融合器位置良好; 冲洗后放置引流管 1 或 2 根, 缝合切口。48 h 内拔除引流管, 术后第 3 d 以后开始下床活动。

### 1.4 评价指标

记录围手术期资料, 包括手术时间、切口总长度、术中失血量、术中透视次数、切口愈合情况和并发症。采用完全负重活动时间、疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)、Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI) 和日本骨科协会腰评

分 (Japanese Orthopaedic Association, JOA) 评价临床效果。行影像检查, 测量椎间隙高度、腰椎前凸角 ( $L_1\sim S_1$  Cobb 角); 采用 Bridwell 融合分级评价椎间融合情况。

### 1.5 统计学方法

采用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析。计量数据

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  $\chi^2$  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。

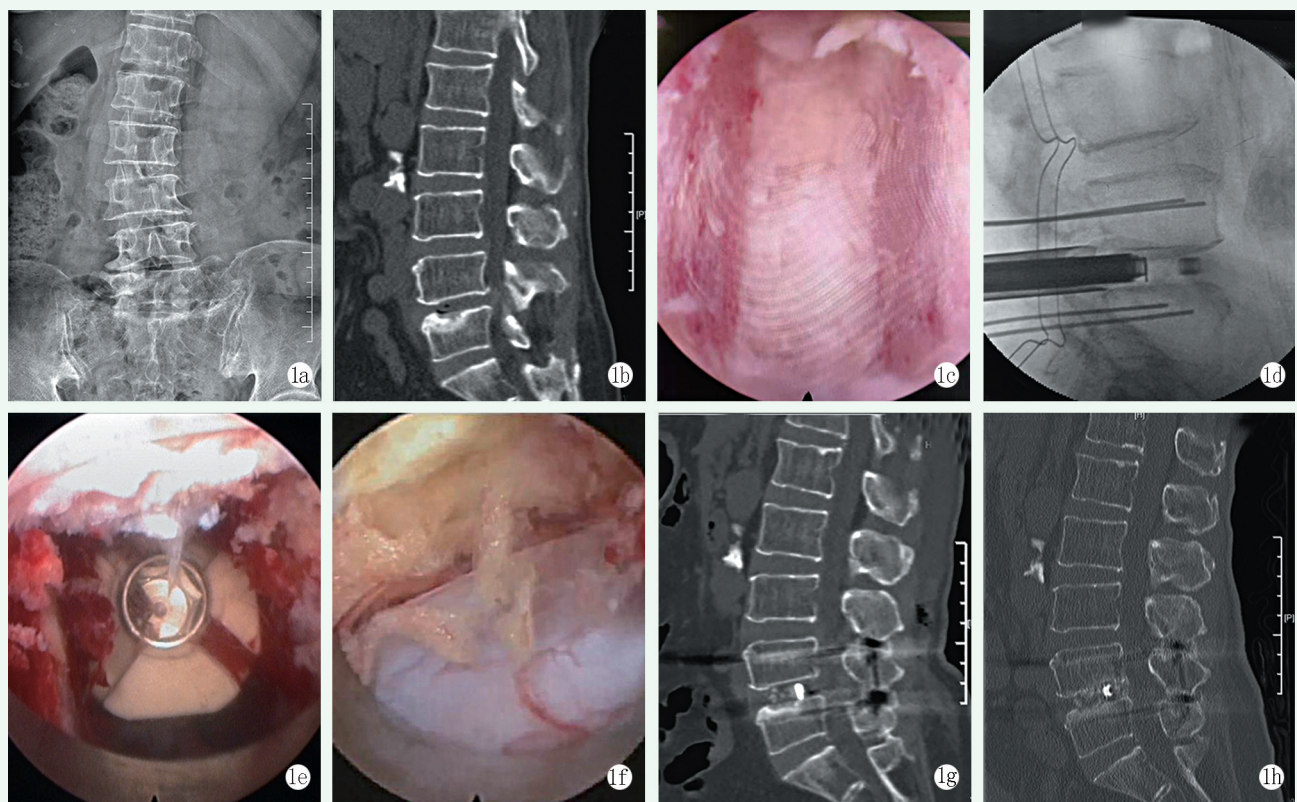


图1 患者, 女, 67岁, 反复腰痛10余年, 加重伴右下肢放射痛、乏力10d 1a: 术前腰椎正位X线片见腰椎侧弯,  $L_1\sim S_1$  Cobb角  $14.0^\circ$  1b: 术前CT示  $L_4/5$  椎间隙变窄, 退变, 前凸角变小, 椎间盘突出 1c: 内镜下椎间隙骨面处理 1d: 通道下植骨及置入椎间可撑开融合器 1e: 镜下见融合器置入情况与走行根位置 1f: 镜下减压至对侧 1g: 术后3d CT示椎间隙高度增高, 前凸角增大 1h: 术后14个月CT显示椎间已融合

## 2 结果

### 2.1 围手术期资料

两组患者均顺利完成手术, 术中无大出血、死亡等严重并发症。两组术后均出现2例下肢肌力感觉减退, 考虑为神经牵拉所致, 经过3个月神经营养药物等处理, 均基本恢复。内镜组、开放组分别出现2、3例切口浅表感染, 经抗感染、清创后临床愈合。

两组患者围手术期资料见表2, 内镜组的手术时间和术中透视次数显著多于开放组 ( $P < 0.05$ ), 但是内镜组术中失血量、术后恢复下地时间和住院时间均显著优于开放组 ( $P < 0.05$ )。两组间切口总长度、切口愈合情况的差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

表2 两组患者围手术期资料与比较

指标	内镜组 (n=20)	开放组 (n=20)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )	398.2±83.8	213.8±44.2	<0.001
切口总长度 (cm, $\bar{x} \pm s$ )	9.7±1.1	10.4±1.5	0.129
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$ )	41.5±23.5	146.5±98.6	<0.001
术中透视次数 (次, $\bar{x} \pm s$ )	30.7±7.1	15.5±5.7	<0.001
下地行走时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	2.4±0.5	3.1±0.6	<0.001
切口愈合等级 (例, 甲/乙/丙)	18/2/0	17/3/0	>0.999
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	11.1±3.2	14.0±3.2	0.007

### 2.2 随访结果

两组患者均获随访12个月以上, 随访过程中, 两组均无症状加剧者, 无翻修手术。两组随访资料见表3, 内镜组恢复完全负重显著早于开放组 ( $P < 0.05$ )。随时间推移, 两组腰痛VAS和ODI评

分显著下降 ( $P<0.05$ ), 而 JOA 评分均显著增加 ( $P<0.05$ )。术前两组间 VAS、ODI 和 JOA 评分的差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 出院时、术后 6 个

月、末次随访内镜组上述评分均显著优于开放组 ( $P<0.05$ )。

表 3 两组患者随访结果 ( $\bar{x} \pm s$ ) 与比较

指标	时间点	内镜组 (n=20)	开放组 (n=20)	P 值
完全负重活动时间 (d)		38.0±3.8	43.1±8.2	<b>0.016</b>
腰痛 VAS 评分 (分)	术前	6.3±1.7	6.1±1.3	0.600
	出院时	3.8±0.7	5.1±1.4	<b>&lt;0.001</b>
	术后 6 个月	2.7±0.5	3.3±0.7	<b>0.004</b>
	末次随访	1.7±0.5	2.5±0.6	<b>&lt;0.001</b>
	P 值	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	
ODI 评分 (%)	术前	65.3±13.5	65.8±11.8	0.892
	出院时	44.9±12.9	54.8±11.3	<b>0.013</b>
	术后 6 个月	19.2±8.2	32.4±9.7	<b>&lt;0.001</b>
	末次随访	13.9±6.1	22.0±8.4	<b>&lt;0.001</b>
	P 值	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	
JOA 评分 (分)	术前	9.1±2.4	9.2±2.5	0.899
	出院时	13.1±2.4	11.1±2.5	<b>0.014</b>
	术后 6 个月	17.8±2.6	14.4±2.4	<b>&lt;0.001</b>
	末次随访	24.0±1.8	20.8±2.5	<b>&lt;0.001</b>
	P 值	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	

### 2.3 影像评估

两组患者影像资料见表 4, 与术前相比, 术后 6 月和末次随访时, 两组椎间隙高度、腰椎前凸角均显著增加 ( $P<0.05$ ) (图 1g, 1h)。相应时间点, 两组间在椎间隙高度和腰椎前凸角的差异均无统计学意义

( $P>0.05$ )。术后 6 个月时部分患者已达到良好椎间隙融合, 与术后 6 个月相比, 末次随访时两组 Bridwell 融合分级均无显著变化。相应时间点, 两组间 Bridwell 融合分级的差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

表 4 两组患者影像评估结果与比较

指标	时间点	内镜组 (n=20)	开放组 (n=20)	P 值
椎间隙高度 (mm, $\bar{x} \pm s$ )	术前	7.1±2.7	6.6±2.3	0.539
	术后 6 个月	10.2±1.4	9.7±1.2	0.194
	末次随访	9.5±1.5	9.0±1.4	0.232
	P 值	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	
腰椎前凸角 Cobb 角 ( $^{\circ}$ , $\bar{x} \pm s$ )	术前	43.0±3.1	42.7±2.8	0.707
	术后 6 个月	48.1±3.2	48.0±2.3	0.955
	末次随访	46.4±3.2	46.1±2.4	0.699
	P 值	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	
Bridwell 融合分级 (例, I/II/III/IV)	术后 6 个月	8/5/5/2	9/5/3/3	0.819
	末次随访	11/5/3/1	10/4/4/2	0.595
	P 值	0.270	0.772	

## 3 讨论

腰椎退行性疾病为影响中老年生活质量的常见疾

病<sup>[13]</sup>, PLIF 术为以往退行性腰椎疾病临床治疗的常用术式, 此术式适用范围广, 且取得较好疗效, 但创伤性较大, 患者术后恢复慢<sup>[14, 15]</sup>。近年来, 医疗技术持续进步、医疗设备不断更新, 脊柱内镜技术迅速

发展,受到脊柱外科医师的青睐<sup>[13, 16]</sup>。与传统开放 PLIF 手术相比,脊柱内镜下 Endo-PLIF 技术具备如下优势:(1) Endo-PLIF 技术继承后路开放手术习惯,可以充分发挥有后路开放经验的手术优势;(2) 术中出血量少、术后引流量更少,创伤性低,手术对椎旁肌肉及韧带造成损伤小,对脊柱稳定性影响小<sup>[14, 15, 17-19]</sup>;(3) 减压过程于内镜视域下完成,安全性能高,完善软骨下骨面准备,有利于提高远期融合率<sup>[1]</sup>;(4) 有效重建腰椎前凸角在融合术中受到重视<sup>[19, 20]</sup>,前方可撑开融合器可有效地恢复腰椎高度及前凸角<sup>[21-23]</sup>;(5) 利于术后快速康复,可缩短住院时间,减轻经济压力<sup>[24]</sup>。弊端:(1) 经皮内镜辅助腰椎椎间融合术的学习曲线较长且陡峭<sup>[25]</sup>;(2) 镜下工具不完善及手术熟练程度导致椎间隙处理效率低、手术时间更长<sup>[23]</sup>,术中透视较多;(3) 老年患者骨质较疏松出血影响手术视野及手术安全。

本研究显示,相较于开放组患者,内镜组患者住院时间更短、手术失血量更少、完全负重活动时间更早,术后 VAS、ODI 评分更低,JOA 评分更高,表明在腰椎退变性疾病治疗中应用脊柱内镜镜下 Endo-PLIF 技术可加快术后恢复速度,减轻疼痛程度,促进腰椎功能恢复。两组切口总长度、切口愈合情况、术后并发症、术后 6 个月及末次随访的术后椎间隙高度、术后腰椎前凸角、术后 Bridwell 融合分级相当,但手术时间延长且术中透视次数增多。总体来说,腰椎退变性疾病治疗中应用脊柱内镜镜下 Endo-PLIF 技术疗效确切,安全性较高。本研究内镜组技术为近几年才开展的新技术,技术经验存在不足之处,特别是手术时间延长,对本研究有一定的影响。

应用脊柱内镜镜下 Endo-PLIF 技术对腰椎退变性疾病进行治疗时,需对以下几方面予以重视:(1) 镜下操作对术者解剖及微创技术存在较高要求,学习曲线长,在初始操作时易产生镜下“迷路”状况。基于此情形,建议术者在应用 Endo-PLIF 技术前先熟练掌握后路经皮椎板间入路内镜椎间盘切除术,并且有熟练开放手术经验,从而保证手术顺利进行,降低手术风险。必要时,可于术中运用 C 形臂 X 线机透视判断内镜位置;(2) 镜下操作止血尤为重要,建议入路操作期间就应使用骨蜡及射频电极严密止血;(3) 神经根减压期间,术者需特别注意保护硬脊膜及神经根。

综上所述,在腰椎退变性疾病患者治疗期间,行脊柱内镜镜下 Endo-PLIF 技术治疗疗效确切,其具备创伤性低、手术出血量少、利于术后快速恢复等优

势,安全性较高,在基层医院同样有较高的推广价值。

#### 参考文献

- [1] 张建伟,刁文博,高建,等.腰椎退行性疾病的改良脊柱内镜下融合术[J].中国矫形外科杂志,2021,29(15):1401-1405.
- [2] 王红建,吴志朋.脊柱单通道 Delta 内镜与单侧双通道内镜技术治疗老年性腰椎椎管狭窄症的比较[J].西安交通大学学报(医学版),2021,42(6):797-801.
- [3] Lee DH, Lee DG, Hwang JS, et al. Clinical and radiological results of indirect decompression after anterior lumbar interbody fusion central spinal stenosis[J].J Neurosurg Spine, 2021, 34(4):564-572.
- [4] Lee HJ, Park EJ, Ahn JS, et al. Clinical outcomes of biportal endoscopic interlaminar decompression with oblique lumbar interbody fusion (OLIF): comparative analysis with TLIF[J].Brain Sci, 2021, 11(5):630.
- [5] 程勇泉,鲁凯伍,姚欣强,等.椎旁肌间隙和传统入路混合手术治疗腰椎退行性疾病[J].中国矫形外科杂志,2017,25(9):795-799.
- [6] Zander T, Rohlmann A, Klöckner C, et al. Influence of graded facetectomy and laminectomy on spinal biomechanics[J].Eur Spine J, 2018, 27(8):1877-1886.
- [7] Sriphrom PSC, Chaiphanh P, Saepoo C. Clinical outcomes of interlaminar percutaneous endoscopic decompression for degenerative lumbar spondylolisthesis with spinal stenosis[J].Brain Sci, 2021, 11(1):1-8.
- [8] Ju E, Kim, Dae J, et al. Biportal endosc spinal surgery for lumbar spinal stenosis[J].Asian Spine J, 2019, 13(2):334-342.
- [9] Park SM, Park J, Jang HS, et al. Biportal endoscopic versus microscopic lumbar decompressive laminectomy in patients with spinal stenosis: a randomized controlled trial[J].Spine J, 2019, 20(2):156-165.
- [10] 孙凤龙,梁庆晨,王宏庆,等.脊柱内镜下经椎间孔腰椎椎间融合术治疗腰椎间盘突出症伴腰椎不稳的早期临床研究[J].中华骨与关节外科杂志,2019,12(10):754-760.
- [11] 钟睿,王润生,刘建恒,等.双侧可扩张通道下 MIS-TLIF 治疗单节段峡部裂性腰椎滑脱症[J].中国矫形外科杂志,2020,28(1):5-10.
- [12] 靳鑫杰,陆向东,赵轶波,等.内镜下经椎间孔腰椎椎间融合治疗腰椎退行性疾病:减压融合与保存脊柱后方的解剖结构[J].中国组织工程研究,2023,27(27):4401-4407.
- [13] 郭时空,高全有,周程沛,等.全内镜下腰椎椎间融合术治疗腰椎退行性病伴腰椎不稳的早期临床疗效[J].西安交通大学学报(医学版),2022,43(1):149-153.
- [14] 尹鹏,海涌,杨晋才,等.经皮内镜下经椎间孔与传统后入路椎间融合术治疗伴有腰椎不稳的腰椎管狭窄症的疗效对比[J].中国脊柱脊髓杂志,2021,31(3):213-221.
- [15] 梁昌详,郑晓青,肖丹,等.双通道内镜辅助下腰椎融合术的围手术期并发症及应对措施分析[J].中国脊柱脊髓杂志,2022,

- 32 (3): 251-257.
- [16] 高尚聚, 李文毅, 张隆, 等. 麻醉高风险高龄退变性腰椎管狭窄症患者经皮脊柱内镜下椎管减压术治疗效果研究 [J]. 中国全科医学, 2020, 23 (27): 3433-3439.
- [17] 杨健胜, 吴焯鹏, 关万宁, 等. 微创经后路腰椎椎间融合术治疗退行性腰椎滑脱症的临床疗效分析 [J]. 中华骨与关节外科杂志, 2021, 14 (3): 191-195, 221.
- [18] 陈斌彬, 毛克亚, 韩振川, 等. 微创经椎间孔腰椎植骨融合术与开放后路腰椎植骨融合术治疗腰椎滑脱症的疗效比较 [J]. 解放军医学院学报, 2019, 40 (2): 101-105, 112.
- [19] 俞海明, 姚学东, 李毅中, 等. 脊柱内镜辅助斜外侧椎间融合术治疗腰椎退变性疾病 [J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27 (3): 268-272.
- [20] Barrey C, Darnis A. Current strategies for the restoration of adequate lordosis during lumbar fusion [J]. World J Orthop, 2015, 6 (1): 117-126.
- [21] 王振军. 小切口撑开型椎间融合器与钉棒固定联合传统融合器治疗腰椎间盘突出症的疗效比较 [J]. 颈腰痛杂志, 2020, 41 (5): 601-603.
- [22] 朱广铎, 稿英杰, 于磊, 等. 经皮内镜后路腰椎间融合术治疗 I 度腰椎滑脱 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (19): 1734-1739.
- [23] 许伟, 李智斐, 万通, 等. 高度可调钛金材质融合器在脊柱内镜下腰椎融合中的应用 [J]. 中国组织工程研究, 2022, 26 (33): 5335-5341.
- [24] 陈斌彬, 毛克亚, 韩振川, 等. 微创经椎间孔入路腰椎椎间融合术治疗腰椎滑脱症的中短期随访 [J]. 脊柱外科杂志, 2019, 17 (5): 297-302.
- [25] 刘丰平, 赵红卫, 陈海丹, 等. TESSYS 椎间孔镜治疗腰椎间盘突出症的学习曲线及经验 [J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24 (3): 235-241.
- (收稿:2022-11-16 修回:2022-12-16)  
(同行评议专家: 胡日鹤 陈金栋 张忠民)  
(本文编辑: 闫承杰)

## 读者·作者·编者

### 如何检索引用《中国矫形外科杂志》及文献格式

点击本刊网址进入《中国矫形外科杂志》官网 (<http://jxwk.ijournal.cn>), 点击上方菜单栏: 期刊浏览, 显示本站内检索窗口, 输入您要查找的自由词, 点击回车, 网页即显示相关内容, 点击排列方式, 您可按“相关性、发现时间……”排列篇名。点击篇名, 弹出摘要页面进行阅读。如果需要引用, 点击右上角“”符号, 在弹出的提示框里将内容复制粘贴: “Ctrl+C”复制, “Ctrl+V”在您的文中粘贴。

文献格式需严格按本刊格式要求进行修改, 作者仅引用前3位, 超过3位时, 加“等.”或“et al.”。英文作者仅用姓(last name), 只有首字母大写, 而名(first name, middle name)则用其第一个字母大写缩写。文章题目仅首字母大写。期刊名用Pubmed标准缩写, 示例如下:

[1] 王本祯, 冯志伟, 宋军旗, 等. 阻挡针结合生根技术新型胫骨髓内钉治疗胫骨远端骨折[J]. 中国矫形外科杂志, 2019, 27(20): 1913-1915.

[2] 陈世益, 冯华. 现代骨科运动医学 [M]. 上海: 复旦大学出版社, 2020: 197-200.

[3] Bhan K, Tyagi A, Kainth T, et al. Reamed exchange nailing in nonunion of tibial shaft fractures: a review of the current evidence [J]. Cureus, 2020, 12 (7): e9267.

[4] Louachama O, Rada N, Draiss G, et al. Idiopathic spinal epidural lipomatosis: unusual presentation and difficult management [J/OL]. Case Rep Pediatr, 2021. Epub ahead of print. [Http://https://www.researchgate.net/publication/349301832\\_Idiopathic\\_Spinal\\_Epidural\\_Lipomatosis\\_Unusual\\_Presentation\\_and\\_Difficult\\_Management](http://https://www.researchgate.net/publication/349301832_Idiopathic_Spinal_Epidural_Lipomatosis_Unusual_Presentation_and_Difficult_Management)

参考文献格式详细规范请参照参考文献格式国家标准 (GB-T7714-2005)。