

斜外侧腰椎间融合术治疗腰椎融合术后症状性邻近节段退变的临床疗效分析

俞仲翔¹, 詹红生¹, 史萌¹, 邹翰林²

(1 上海市中医药大学附属曙光医院骨科 200120 上海市; 2 上海市中医药大学附属普陀医院骨科 200333 上海市)

【摘要】目的:探讨斜外侧腰椎间融合术(OLIF)治疗腰椎融合术后症状性邻近节段退变的近期疗效。**方法:**回顾性分析我院 2015 年 1 月~2018 年 7 月采用手术治疗腰椎融合术后症状性邻近节段退变患者 62 例。采用 OLIF 治疗 38 例,男 16 例,女 22 例,年龄 39~74 岁,平均 58.2±14.5 岁;采用后路腰椎椎体间融合术(PLIF)治疗 24 例,男 13 例,女 11 例,年龄 41~70 岁,平均 56.6±11.7 岁。记录手术时间、术中出血量、并发症情况评估患者的围手术期情况。记录并比较术前、术后 3 个月、末次随访时腰痛和患肢痛视觉模拟评分(VAS)、Oswestry 功能障碍指数(ODI)评定临床疗效。通过测量腰椎正侧位 X 线片比较术前、末次随访时椎间隙高度(IDH)、椎间孔高度(IFH)、椎间孔面积(IFA)变化情况比较影像学改善情况。**结果:**两组患者随访时间 18.4±8.2 个月(8~36 个月)。OLIF 组术中出血量 129.2±15.2ml,手术时间 81.2±17.4min;PLIF 组术中出血量 205.6±23.8ml,手术时间 127.8±26.2min,OLIF 组均较 PLIF 组显著降低($P<0.05$)。OLIF 组未发生血管、神经、腹膜、脏器损伤等术中并发症,PLIF 组出现 3 例术中硬膜囊破裂,行术中硬膜囊修补术,其中 2 例出现术后脑脊液漏。OLIF 组术后 3 个月时腰痛、患肢痛 VAS 评分、ODI 为 2.39±0.82 分、1.43±0.58 分、(20.61±4.24)%;末次随访时腰痛、患肢痛 VAS 评分、ODI 为 1.97±0.66 分、1.22±0.75 分、(13.47±4.56)%。PLIF 组术后 3 个月时腰痛、患肢痛 VAS 评分、ODI 为 2.75±1.28 分、1.54±0.79 分、(21.88±5.94)%;末次随访时腰痛、患肢痛 VAS 评分、ODI 为 1.60±1.14 分、1.61±1.15 分、(15.12±4.71)%。两组术后 VAS 评分与 ODI 均较术前显著改善($P<0.05$),但两组间同时时间点比较无显著性差异($P>0.05$)。OLIF 组末次随访时 IDH、IFH、IFA 分别为 10.54±0.88mm、20.86±2.67mm、206.24±11.45mm²;PLIF 组末次随访时 IDH、IFH、IFA 分别为 8.52±1.27mm、23.18±2.26mm、227.74±12.89mm²。两组末次随访时 IDH、IFH、IFA 均较术前显著改善($P<0.05$),两组间比较无统计学差异($P>0.05$)。**结论:**OLIF 和 PLIF 治疗腰椎融合术后症状性邻近节段退变临床疗效一致,但 OLIF 在缩短手术时间、减少手术相关并发症方面具有优势。

【关键词】斜外侧腰椎间融合术;邻近节段退变;腰椎融合术后;腰椎退变性疾病;临床疗效

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2019.07.08

中图分类号:R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2019)-07-0627-08

Clinical outcome of OLIF in the treatment of symptomatic ASD after lumbar fusion/YU Zhongxiang, ZHAN Hongsheng, SHI Meng, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2019, 29(7): 627-634

【Abstract】Objectives: To explore the short-term clinical outcome of oblique lumbar interbody fusion (OLIF) in symptomatic adjacent segment degeneration (ASD) after lumbar fusion. **Methods:** Retrospective studied 62 patients with symptomatic ASD after lumbar fusion treated in our hospital from January 2015 to July 2018. 38 patients were treated with OLIF (16 males and 22 females, aged 39-74 years, mean age 58.2±14.5 years), and 24 patients with PLIF (13 males and 11 females, aged 41-70 years, mean age 56.6±11.7 years). The perioperative condition of the patients was evaluated by recording the operation time, intraoperative blood loss, and complications. The clinical efficacy of both groups were assessed by comparing the scores of low back pain and visual analogue scale (VAS) and Oswestry disability index ODI recorded before surgery, 3 months after, and the final follow-up. The radiological improvements were compared by measuring intervertebral disc height (IDH), intervertebral foramen height (IFH) and intervertebral foramen area (IFA) on X-ray before and

基金项目:上海中医药大学预算内项目(项目编号:18LK038)

第一作者简介:男(1972-),副主任医师,研究方向:骨科

电话:(021)20256366 E-mail:yuzhongxiang2011@sina.com

通讯作者:邹翰林 E-mail:zouhanlin2009@163.com

at the final follow-up. **Results:** The follow up periods for the 62 patients were from 8 to 36 months (average, 18.4 ± 8.2 months). The mean operation time and blood loss in group OLIF were significantly less than those in group PLIF (81.2 ± 17.4 min vs 127.8 ± 26.2 min, 129.2 ± 15.2 ml vs 205.6 ± 23.8 ml, $P < 0.05$). No intraoperative complications such as injuries on blood vessels, nerves, peritoneum and organs were observed in OLIF group. There were 2 cases of cerebrospinal fluid leakage in the PLIF group. The clinical outcome of all the patients improved during the follow-up. In the OLIF group, the mean VAS scores of back pain, lower limb pain and ODI were 2.39 ± 0.82 , 1.43 ± 0.58 and $(20.61 \pm 4.24)\%$ at 3 months after the operation; and 1.97 ± 0.66 , 1.22 ± 0.75 and $(13.47 \pm 4.56)\%$ at the final follow-up. In the PLIF group, the mean VAS scores of back pain, lower limb pain and ODI were 2.75 ± 1.28 , 1.54 ± 0.79 and $(21.88 \pm 5.94)\%$ at 3 months after; and 1.60 ± 1.14 , 1.61 ± 1.15 and $(15.12 \pm 4.71)\%$ at the last follow-up. The mean VAS scores and ODI at 3 months after operation and final follow-up were improved significantly ($P < 0.05$) in both groups comparing to the preoperative datas, yet there was no statistical difference ($P > 0.05$) between the two groups. At final follow-up, IDH, IFH and IFA were 10.54 ± 0.88 mm, 20.86 ± 2.67 mm and 206.24 ± 11.45 mm² in OLIF group and were 8.52 ± 1.27 mm, 23.18 ± 2.26 mm and 227.74 ± 12.89 mm² in PLIF group. Both groups saw significantly increase in IDH, IFH and IFA compared with those before operation ($P < 0.05$), but there was no statistically significant difference between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusions:** OLIF and PLIF have the same clinical outcomes in the treatment of symptomatic adjacent segment degeneration after lumbar fusion, but OLIF has advantages of shorter operation time and less complications.

[Key words] Oblique lumbar interbody fusion; Adjacent segment degeneration; Posterior lumbar interbody fusion; Lumbar degenerative disease; Clinical outcomes

[Author's address] Department of orthopedics, Shuguang Hospital, Shanghai, 200120, China

腰后路减压椎间融合内固定术作为治疗腰椎间盘突出、腰椎管狭窄、腰椎滑脱等疾病的经典术式被广泛应用于临床,取得了良好的疗效。但融合手术改变了脊柱的生物力学,可能加剧融合区上下邻近节段的退行性变 (adjacent segment degeneration, ASD)。ASD 是影响腰椎融合术远期疗效重要因素,近年来为众多学者所关注^[1-3]。Nancy 等^[4]报道腰椎融合术后 ASD 发病率高达 30%。近年来随着我国人口老龄化加剧以及腰椎融合内固定手术在各级医院广泛开展,我国 ASD 发病高峰逐渐到来,值得临床引起重视。ASD 的再手术方案很多,后路腰椎椎体间融合术 (posterior lumbar interbody fusion, PLIF) 是脊柱外科的经典术式,技术成熟,但术中肌肉剥离广泛,手术时间长,且需暴露原手术瘢痕,术中出血较多,血管、神经损伤风险较高;斜外侧腰椎间融合术 (oblique lumbar interbody fusion, OLIF) 近年来发展迅速,OLIF 治疗 ASD 无需显露原手术区域瘢痕,血管、神经损伤风险小,同时避免了对腰背肌肉的再次损伤。本研究分析我院采用 OLIF 或 PLIF 治疗腰椎融合术后 ASD 患者,将两种手术方法进行比较,探讨 OLIF 治疗腰椎融合术后症状性 ASD 的临床疗效,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析我院 2015 年 1 月~2018 年 7 月腰椎融合术后出现症状性 ASD 的患者。纳入标准:(1)腰椎融合术后;(2)经 CT、MRI 证实为腰椎融合术后邻近节段出现病变且症状、体征与影像学表现相符合;(3)一侧或双侧下肢放射痛,伴或不伴有一侧或双侧下肢肌力减退、神经根支配区域麻木或感觉减退,正规保守治疗无明显改善;(4)同意行 OLIF/PLIF 手术,签署手术知情同意书。排除标准:(1)初次手术为非融合性手术;(2)原手术节段原间隙复发;(3)腰椎肿瘤、感染、骨折;(4)症状、体征与影像学表现不符。共 62 例患者入选本研究,所有患者均签署手术知情同意书,38 例行 OLIF 手术,24 例行 PLIF 手术,所有手术均由有经验的高年资脊柱外科医生完成。两组患者的基本情况比较详见表 1,两组基本情况无统计学差异 ($P > 0.05$)。

1.2 手术方法

1.2.1 OLIF 患者经气管插管,静吸复合全身麻醉,右侧卧位固定于手术床上。术前 C 型臂 X 线机透视定位预手术节段椎体间隙。以手术节段椎间隙中点投影线与腋前线交点为中心做横行切口

长约 3~5cm(图 1a)。逐层切开皮肤、皮下组织、腹外斜肌筋膜,依次钝性分离腹外斜肌、腹内斜肌、腹横肌,进入腹膜后间隙。钝性分离腹膜后脂肪,显露腰大肌前缘。将腹膜及脏器向前方推开,将腰大肌向后牵拉,钝性分离腰大肌、血管鞘间隙,如分离困难可沿椎体表明部分分离腰大肌附着点以扩大间隙,显露椎体及椎间隙。C 型臂 X 线机透视定位确认手术节段定位准确后,安置导针依次逐级递增套入扩张套筒,置入、撑开、固定合适尺寸的工作通道(图 1b)。于手术节段椎间隙上下椎体侧方置入椎体螺钉,逐级撑开以便充分显露椎体、椎间盘(图 1c)。直视下从侧方切开椎间盘纤维环,以刮匙、铰刀充分刮除椎间盘组织及上下终

板至暴露软骨下骨。处理椎间盘需注意贯通处理至对侧纤维环。依次试模后,垂直于椎间隙置入合适尺寸的含同种异体骨的椎间融合器,注意避免向后损伤硬膜囊。C 型臂 X 线机透视见融合器位置满意后,于椎体螺钉间安装连接棒并锁紧固定,再次透视见钉棒系统位置满意后,仔细冲洗,逐层缝合至皮肤。OLIF 组 21 例行侧方螺钉内固定,10 例行经皮椎弓根螺钉内固定,7 例行单纯融合术。

1.2.2 PLIF 患者经气管插管,静吸复合全身麻醉,俯卧位固定于手术床上。C 型臂 X 线机透视定位,明确手术节段。取后正中切口,依次切开皮肤、皮下组织,分离椎旁肌至双侧关节突关节外缘。根据术前影像学资料,若原手术节段已融合,则可完整取出原手术节段内固定。于 ASD 发病节段上下椎体按常规手术方法置入椎弓根螺钉 4 枚。若原手术节段未融合或融合不佳则保留原内固定,于邻近节段置入椎弓根螺钉,后更换延长连接杆固定。透视确定螺钉位置满意后,显露并切除病变节段上下关节突及部分椎板,以神经剥离子保护并牵开硬膜囊、神经根,显露椎间盘。此过程中需注意原手术区域手术瘢痕,仔细显露,避免损伤硬膜囊、神经根等重要结构。尖刀切开纤维环,以髓核钳、刮匙、铰刀、刮刀彻底去除椎间盘,处理终板至软骨下骨。依次试模后,置入合适尺寸的含自体骨的椎间融合器。安装并锁紧连接棒,于横突间隙植骨。再次透视见钉棒系统位置满意后,仔细冲洗,放置引流管,逐层缝合至皮肤。PLIF 组均行后路椎弓根螺钉内固定。

表 1 两组患者的基本情况

Table 1 Baseline characteristics of patients in OLIF group and PLIF group

	OLIF组(n=38) OLIF group	PLIF组(n=24) PLIF group
年龄(岁)Age	58.2±14.5	56.6±11.7
性别 Gender		
男/Male	16	13
女/Female	22	11
初次融合术式(n) Previous operation method		
PLIF	23	17
TLIF	15	7
手术节段(n) Surgical segment		
L2/3	9	6
L3/4	20	13
L4/5	9	5



图 1 a 以手术节段椎间隙中点投影线与腋前线交点为中心做横行切口长约 3~5cm b 确认导针位置后,依次逐级递增套入扩张套筒,置入并固定合适尺寸的工作通道 c 于手术节段上下椎体侧方置入椎体螺钉,撑开并显露椎体、椎间盘

Figure 1 a The incision was marked at the intersection of the middle line of the intervertebral disc and the axillary front line b After the guide needle was in place, sequential dilators were inserted into the channel, the working channel was made and fixed c Screws were implanted into the upper and lower vertebral bodies, the intervertebral disc were exposed clearly as visualized through the working channel

围手术期处理:两组术前 30min、术后 24h 内均使用抗生素预防感染,予以抑酸、脱水等对症治疗。OLIF 组术后第 2 天即可在硬性腰围辅助下下地活动、功能锻炼。术后 3~5d 即可出院。PLIF 组术后 2~3d 拔除伤口引流管后,逐步开始在硬性腰围辅助下行功能锻炼,术后 7d 左右出院。

1.3 疗效评定

1.3.1 临床疗效评定 记录手术时间、术中出血量,术中及术后并发症情况。记录术前、术后 3 个月、末次随访时腰痛、患肢痛即视觉模拟评分(visual analogue score, VAS), Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)。

1.3.2 影像学评定 所有患者术前均行腰椎正侧位+动力位 X 线片、腰椎三维 CT、腰椎 MRI 检查。术后定期复查腰椎正侧位+动力位 X 线片。通过 PACS 影像学系统,对术前-末次随访时侧位 X 线片进行比对,测量:(1)手术节段椎间隙高度(intervertebral disc height, IDH),上位椎体下终板前后缘连线的中点与下位椎体上终板前后缘连线中点间的距离;(2)手术节段椎间孔高度(intervertebral foramen height, IFH),上位椎弓根与椎体连接处的下缘与下位椎弓根与椎体连接处上缘间的距离;(3)通过 sugimap 软件测量手术节段椎间孔面积(intervertebral foramen area, IFA)。通过观察上下终板之间有无连续骨小梁通过判断椎间融合情况。测量由 1 名高年资放射科医师与 1 名高年资脊柱外科医师共同完成,取 2 人测量平均值作为参考指标。

1.4 统计学处理

应用 SPSS 19.0 统计学软件。两组间性别比、初次手术方式、手术节段等计数资料采用卡方检验。手术时间、术中出血量、VAS 评分、ODI、IDH、IFH、IFA 等计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,对平均手术时间、平均出血量,两组间各观察时间点、VAS、ODI、IDH、IFH、IFA 等变量的比较采用配对样本 t 检验, $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

术中出血量分别为 OLIF 组 129.2 ± 15.2 ml (96~197ml), PLIF 组 205.6 ± 23.8 ml (182~356ml); 手术时间 OLIF 组 81.2 ± 17.4 min (48~129min), PLIF 组 127.8 ± 26.2 min (98~217min)。OLIF 组均显著低于 PLIF 组 ($P < 0.05$)。

围手术期并发症情况:OLIF 组未发生血管、神经、腹膜、脏器损伤等术中并发症。4 例患者出现术后一过性下肢疼痛症状加重,予以脱水、抗炎治疗后 3d 内症状消失。3 例患者出现手术切口红肿,经换药治疗后愈合良好。PLIF 组 3 例手术中出现硬膜囊破裂、脑脊液漏,予以硬膜囊修补,其中 2 例出现术后脑脊液漏,经保守治疗治愈。2 例术后出现手术切口红肿,经换药治疗后愈合良好。

患者均获 8~36 个月随访,平均 18.4 ± 8.2 个月。末次随访时,所有手术椎间隙均已骨性融合;PLIF 组无内固定失效发生;OLIF 组 2 例患者出现 cage 沉降均为高龄骨质疏松患者且未行内固定。两个手术组所有患者症状均在随访过程中逐步改善。术后 3 个月、末次随访时腰痛、患肢痛 VAS 评分及 ODI 均较术前显著改善 ($P < 0.05$, 表 2)。

末次随访时 IDH、IFH、IFA 均较术前显著增加 ($P < 0.05$, 表 3)。但两组间并无明显差异 ($P > 0.05$)。典型病例见图 2、3。

3 讨论

ASD 的发病机制目前仍未完全明确,过去认为,椎体融合术后邻近节段生物力学变化是导致本病的主要原因^[5]。现多数学者认同 ASD 系多种因素共同导致,一般可归纳为个体因素与手术因素。个体因素包括:(1)年龄,年龄愈大 ASD 发病率愈高^[6], Cho 等^[7] 学者发现,50 岁以上患者的 ASD 发生率显著高于 50 岁以下患者;(2)性别,女性 ASD 发病率高于男性,女性绝经后骨质疏松被认为是影响 ASD 发病率的重要因素^[8];(3)术前邻近节段本身的基础病变,有学者研究^[9]发现术前邻近节段存在病变的患者腰椎融合术后 ASD 发病率为正常患者的 2~3 倍;(4)其他因素,包括吸烟、肥胖等^[10,11]。手术因素包括:(1)融合术式的不同,Heo 等^[12]对 401 例融合术后发生 ASD 的患者进行随访,发现后方融合较椎间融合更容易发生 ASD;(2)融合范围与内固定强度,融合节段愈长内固定强度愈高则 ASD 发生率愈高^[13],生物力学研究表明融合节段相对固定,邻近节段活动度代偿性增大,小关节压力增大退变加速;融合节段增加导致邻近节段椎间盘内压不断增大容易导致 ASD^[14];(3)全椎板切除减压。全椎板切除损伤了脊柱后方韧带复合体,使其限制脊柱前屈的张力

带作用减低,使脊柱稳定性降低、邻近节段活动度增大,Liu 等^[15]对 120 例腰椎融合术患者进行随访发现,全椎板切除患者术后 ASD 发生率远高于半椎板切除或关节突切除术患者。

症状性 ASD 经正规保守治疗无效可考虑行手术治疗。ASD 的翻修手术方式较多,目前临床最常见的是 PLIF。尽管 PLIF 减压效果确切,手术方式为广大脊柱外科医师所熟悉,在临床应用广泛且文献报道采用 PLIF 行 ASD 翻修手术可获得较满意的临床疗效^[16,17],但不可否认其也存在诸多问题与风险:(1) 由于手术区域瘢痕广泛形成,解剖层次不清,减压困难,术中神经根、硬膜囊容易损伤,易发生脑脊液漏,使手术风险陡然增大,对手术医师心理及手术技术是一种挑战;(2)PLIF 需暴露原内固定节段,剥离范围广泛,软组织损伤较多,术后切口部位疼痛发生率高且程度加剧,恢复周期长,患者耐受不佳^[18]。手术创伤较大,Smorgick 等^[19]报道腰椎后路翻修手术术中平均失血量达 1606ml 较初次手术增加 16%;(3)PLIF 翻

修手术损伤后方韧带复合体,破坏了脊柱的张力带结构,对于高龄骨质疏松、脊柱退变较重的患者存在二次发生 ASD 的风险^[20]。

基于上述问题我们采用 OLIF 手术治疗 ASD。2012 年 Silvestre 等^[21]首次将通过逐级建立工作通道行斜外侧腰椎间融合术的手术方法命名为 OLIF,2015 年 Abbasi 等^[22]对 OLIF 手术方法进行了详尽描述。OLIF 因其创伤小、疗效确切近年来迅速被临床脊柱外科医师所接受。通道辅助下 OLIF 治疗 ASD 主要由以下优点:(1) 创伤小、恢复快。相较于传统 PLIF 广泛的组织剥离,OLIF 通过对腹壁肌肉、腹膜后间隙的钝性分离,利用腰大肌与腹部血管鞘的天然间隙显露椎体与椎间盘,无需破坏椎板、关节突关节、椎旁肌等结构,最大程度地减少了手术创伤,同时减轻了术后疼痛。本组研究中 OLIF 组平均术中出血量及平均手术时间均显著低于 PLIF 组($P<0.05$),这与国外文献^[23]的报道基本一致,显示出 OLIF 相较于传统后路融合术式的微创性优势^[24]。(2)安全性高。由于是通过斜外侧切口,避免了传统后路翻修经过原手术入路瘢痕增生、解剖层次不清、显露困难、神经损伤等问题。OLIF 为天然间隙内操作且通过逐级工作通道扩张,能够清晰显露椎体与椎间盘结构,

表 2 两组患者腰部、患肢疼痛 VAS 评分、ODI 比较
Table 2 Comparison of clinical outcomes between two groups

	OLIF 组 (n=38) OLIF group	PLIF 组 (n=24) PLIF group
腰痛 VAS 评分(分) VAS of back pain		
术前 Preoperative	7.58±1.16	8.62±1.57
术后 3 个月 3 month postoperative	2.39±0.82 ^①	2.75±1.28 ^{①②}
末次随访 Final follow-up	1.97±0.66 ^①	1.60±1.14 ^{①②}
患肢痛 VAS 评分(分) VAS of leg pain		
术前 Preoperative	6.84±0.92	6.36±1.27
术后 3 个月 3 month postoperative	1.43±0.58 ^①	1.54±0.79 ^{①②}
末次随访 Final follow-up	1.22±0.75 ^①	1.61±1.15 ^{①②}
ODI(%)		
术前 Preoperative	67.46±5.33	70.23±7.26
术后 3 个月 3 month postoperative	20.61±4.24 ^①	21.88±5.94 ^{①②}
末次随访 Final follow-up	13.47±4.56 ^①	15.12±4.71 ^{①②}

注:①与同组术前比较 $P<0.05$;②与同时点 OLIF 组比较 $P>0.05$

Note: ①Compared with preoperative of the same group, $P<0.05$; ②Compared with OLIF group at the same time, $P>0.05$

表 3 两组患者末次随访时与术前 IDH、IFH、IFA 比较
Table 3 Comparison of radiologic parameters between OLIF group and PLIF group

	OLIF 组 (n=38) OLIF group	PLIF 组 (n=24) PLIF group
椎间隙高度(mm) IDH		
术前 Preoperative	5.62±0.73	5.89±0.94
末次随访 Final follow-up	10.54±0.88 ^①	8.52±1.27 ^{①②}
椎间孔高度(mm) IFH		
术前 Preoperative	15.91±3.25	14.65±2.79
末次随访 Final follow-up	20.86±2.67 ^①	23.18±2.26 ^{①②}
椎间孔面积(mm ²) IFA		
术前 Preoperative	136.68±14.31	141.52±13.65
末次随访 Final follow-up	206.24±11.45 ^①	227.74±12.89 ^{①②}

注:①与同组术前比较 $P<0.05$;②与同时点 OLIF 组比较 $P>0.05$

Note: ①Compared with preoperative of the same group, $P<0.05$; ②Compared with OLIF group at the same time, $P>0.05$

即使再次翻修其瘢痕增生程度也大大低于 PLIF。研究中 PLIF 组出现 3 例术中硬膜囊破裂, 行术中硬膜囊修补术, 其中 2 例出现术后脑脊液漏, 而 OLIF 组无神经损伤、脑脊液漏等并发症发生。(3) 疗效确切。首先较之 PLIF 的小体积融合器, OLIF 可以置入大体积、跨皮质环的侧方融合器, 从而获得较大的植骨床增加了脊柱的稳定性提高了融合

率。其次较大的 cage 能够有效恢复椎间盘高度, 扩大椎间孔面积, 恢复脊柱生理曲度, 对椎间隙塌陷黄韧带皱褶引发的继发性椎管狭窄有一定的间接复位作用。且 OLIF 置入融合器时不需要对硬膜囊、神经根进行牵拉, 对神经刺激小, 有利于术后神经功能的恢复。Zhu 等^[29]对 17 例 ASD 采用 OLIF 进行翻修的患者进行了为期 1 年的随访, 截



图 2 男, 59 岁, L4/5 TLIF 术后 1 年, 因腰痛伴右下肢放射痛半年入院 a、b 术前腰椎正侧位 X 线片示 L4/5 TLIF 术后, L3/4 椎间隙和椎间孔高度显著降低 c、d 术前腰椎三维 CT 示 L3/4 椎体后缘骨赘形成, 椎管狭窄 e、f 术前腰椎 MRI 示 L3/4 水平硬膜囊明显受压, 椎管面积显著减少 图 3 a、b 术后腰椎正侧位 X 线片示侧方内固定螺钉位置良好 c、d 术后腰椎三维 CT 示 L3/4 椎间隙高度明显恢复, 椎管容积显著扩大

Figure 2 A typical case of 59-year old man who had L3/4 ASD after L4/5 TLIF a, b Preoperative AP and lateral X-rays showed that IDH and IFH were decreased significantly after L4/5 TLIF c, d Preoperative lumbar

3D-CT scans showed L3/4 posterior vertebral osteophyte formation and lumbar canal stenosis e, f Preoperative lumbar MRI showed compression of the dural sac with significantly reduced spinal canal area at the L3/4 level **Figure 3** a, b Postoperative AP and lateral X-rays showed the internal fixation in place c, d Postoperative 3D-CT scans showed that IDH and spinal canal were increased significantly

至末次随访时 IDH 较术前增加了 47%, IFH 增加了 11.9%。本研究结果也显示, OLIF 组术后至末次随访时 ASD 节段平均椎间隙高度、椎间孔高度、椎间孔面积较术前提提高明显 ($P<0.05$), 与 PLIF 组手术疗效相比并无显著差异 ($P>0.05$)。同时腰痛及患肢痛的 VAS 评分、ODI 均较术前显著改善 ($P<0.05$)。(4) 保持脊柱稳定性。OLIF 对正常解剖结构破坏较轻, 保留了后方韧带复合体, 维持了脊柱的张力带结构, 保持了脊柱的稳定性, 降低了远期发生二次 ASD 的风险。

生物力学研究表明, 单纯椎间融合器置入稳定效果较差^[26], 容易发生终板骨折融合器下沉, 且骨密度愈低融合器下沉风险愈高^[27], 建议辅助内固定。对于原手术节段已融合的单节段 ASD 患者, 可通过 OLIF 通道原侧方撑开处使用侧方螺钉固定即可获得牢固固定, 无需后路切口内固定可进一步缩短手术时间减少手术创伤。对于双或多节段 ASD 或骨质疏松患者可采用 OLIF+后路小切口, 适度显露原内固定延长连接棒辅以经皮椎弓根螺钉以获得更加坚强的固定。本研究中 OLIF 组出现 2 例融合器下沉均为骨质疏松且早期未行螺钉内固定病例, 后期使用螺钉内固定未出现融合器下沉。

需要指出的是, OLIF 治疗 ASD 也有其不足之处。首先由于 OLIF 的减压效果主要是通过撑开-恢复椎间隙高度, 紧张后纵韧带还纳椎间盘、消除黄韧带褶皱、扩大椎间孔面积等方法来实现间接减压。对软性致压的椎管狭窄疗效满意, 但对于髓核突破后纵韧带脱垂或游离的重度椎间盘突出、骨性侧隐窝狭窄、后方黄韧带骨化等硬性致压所致的椎管狭窄, 单纯应用 OLIF 依靠其撑开椎间隙的间接减压, 其治疗效果往往不佳。对于并发以上情况的 ASD, 笔者的体会是可通过 OLIF 通道下置入内镜行辅助治疗, 可选择的术式有:(1) 对于髓核突破后纵韧带并向上或下脱垂时可通过 OLIF 切口通道置入内镜辅助治疗, 先通过 OLIF 通道处理椎间盘, 再通过椎间隙置入内镜通道, 内镜下直接减压去除脱垂的髓核组织。无需术中更换体位, 也不需要增加手术切口;(2) 对于髓核高度游离或与硬膜囊粘连紧密者, 侧隐窝存在骨性狭窄者, 通过 OLIF 通道置入内镜从前方减压往往因视野限制效果不佳, 且容易损伤硬膜囊。可在保持侧卧位体位下, 侧方加一小切口采用极外侧

入路通过内镜进行减压, 可获得较好的减压效果;(3) 对于术前发现存在后方黄韧带骨化等存在后方狭窄者, 可先于前路行 OLIF 治疗, 待椎间隙高度恢复后充分利用后路置入经皮椎弓根螺钉内固定的小切口, 采用后外侧入路置入内镜, 镜下对后方致压物进行减压, 最大程度地减小了手术切口。OLIF 结合内镜治疗腰椎退行性疾病由 Heo 等^[28]首先报道, 减压效果理想, 但也存在学习曲线陡峭的问题。而且 L4/5 节段 OLIF 入路毗邻髂腹股沟神经、髂腹下神经、生殖股神经, 手术操作时需小心显露。此外对于 ASD 发病节段位于 L5/S1 者由于髂内外动静脉在此处交叉, 手术风险较大^[29], 且容易受髂嵴阻挡导致显露不佳, 是 OLIF 的相对禁忌证。

综上所述, 采用 OLIF 治疗腰椎融合术后症状性邻近节段退变创伤小、手术时间短、并发症少, 手术效果理想, 但需把握其适应证。OLIF 可作为传统术式的补充, 并不能完全替代 PLIF。本研究为单中心研究, 样本量偏少, OLIF 治疗 ASD 远期疗效评价仍需要多中心、更大样本量、长时间的进一步随访观察。

4 参考文献

1. Okuda S, Yamashita T, Matsumoto T, et al. Adjacent segment disease after posterior lumbar interbody fusion: a case series of 1000 patients[J]. *Global Spine J*, 2018, 8(7): 722-727.
2. Zhang C, Berven SH, Fortin M, et al. Adjacent segment degeneration versus disease after lumbar spine fusion for degenerative pathology: a systematic review with meta-analysis of the literature[J]. *Clin Spine Surg*, 2016, 29(1): 21-29.
3. Wang H, Ma L, Yang D, et al. Incidence and risk factors of adjacent segment disease following posterior decompression and instrumented fusion for degenerative lumbar disorders [J]. *Medicine*, 2017, 96(5): e6032.
4. Epstein NE. Adjacent level disease following lumbar spine surgery: a review [J]. *Surg Neurol Int*, 2015, 6 (Suppl 24): S591-599.
5. Hilibrand AS, Robbins M. Adjacent segment degeneration and adjacent segment disease: the consequences of spinal fusion[J]. *Spine J*, 2004, 4(6 Suppl): S190-194.
6. Park JY, Chin DK, Cho YE. Accelerated L5-S1 segment degeneration after spinal fusion on and above L4-5: minimum 4-year Follow-up results[J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2009, 45(2): 81-84.
7. Cho KS, Kang SG, Yoo DS, et al. Risk factors and surgical treatment for symptomatic adjacent segment degeneration after lumbar spine fusion[J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2009,

- 46(5): 425–430.
8. Etebar S, Cahill DW. Risk factors for adjacent– segment failure following lumbar fixation with rigid instrumentation for degenerative instability[J]. *J Neurosurg*, 1999, 90(Suppl 2): 163–169.
 9. Guigui P, Wodecki P, Bizot P, et al. Long-term influence of associated arthrodesis on adjacent segments in the treatment of lumbar stenosis: a series of 127 cases with 9-year follow-up[J]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 2000, 86(6): 546–557.
 10. Kaito T, Hosono N, Mukai Y, et al. Induction of early degeneration of the adjacent segment after posterior lumbar interbody fusion by excessive distraction of lumbar disc space [J]. *J Neurosurg Spine*, 2010, 12(6): 671–679.
 11. Mok JM, Cloyd JM, Bradford DS, et al. Reoperation after primary fusion for adult spinal deformity: rate, reason, and timing[J]. *Spine*, 2009, 34(8): 832–839.
 12. Heo Y, Park JH, Seong HY, et al. Symptomatic adjacent segment degeneration at the L3–4 level after fusion surgery at the L4–5 level: evaluation of the risk factors and 10-year incidence [J]. *Eur Spine J*, 2015, 24(11): 2474–2480.
 13. 王洪立, 姜建元. 腰椎融合术后邻近节段退变的相关因素研究进展[J]. *中华骨科杂志*, 2012, 32(6): 590–594.
 14. Trivedi NN, Wilson SM, Puchi LA, et al. Evidence-based analysis of adjacent segment degeneration and disease after LIF: a narrative review[J]. *Global Spine J*, 2018, 8(1): 95–102.
 15. Liu H, Wu W, Li Y, et al. Protective effects of preserving the posterior complex on the development of adjacent–segment degeneration after lumbar fusion: clinical article [J]. *J Neurosurg Spine*, 2013, 19(2): 201–206.
 16. Miwa T, Sakaura H, Yamashita T, et al. Surgical outcomes of additional posterior lumbar interbody fusion for adjacent segment disease after single–level posterior lumbar interbody fusion[J]. *Eur Spine J*, 2013, 22(12): 2864–2868.
 17. Chen WJ, Lai PL, Niu CC, et al. Surgical treatment of adjacent instability after lumbar spine fusion[J]. *Spine*, 2001, 26(22): E519–524.
 18. Parker SL, Shau DN, Mendenhall SK, et al. Factors influencing 2-year health care costs in patients undergoing revision lumbar fusion procedures[J]. *J Neurosurg Spine*, 2012, 16(4): 323–328.
 19. Smorgick Y, Baker KC, Bachison CC, et al. Hidden blood loss during posterior spine fusion surgery[J]. *Spine J*, 2013, 13(8): 877–881.
 20. Wong AP, Smith ZA, Nixon AT, et al. Intraoperative and perioperative complications in minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion: a review of 513 patients[J]. *J Neurosurg Spine*, 2015, 22(5): 487–495.
 21. Silvestre C, Mac-Thiong JM, Hilmi R, et al. Complications and morbidities of mini–open anterior retroperitoneal lumbar interbody fusion: oblique lumbar interbody fusion in 179 patients[J]. *Asian Spine J*, 2012, 6(2): 89–97.
 22. Abbasi H, Abbasi A. Oblique lateral lumbar interbody fusion (OLIF): technical notes and early results of a single surgeon comparative study[J]. *Cureus*, 2015, 7(10): e351.
 23. Ohtoris S, Orita S, Yamauchi K, et al. Mini open anterior retroperitoneal lumbar interbody fusion: oblique lateral interbody fusion for lumbar spinal degeneration disease[J]. *Yonsei Med J*, 2015, 56(4): 1051–1059.
 24. Tian NF, Wu YS, Zhang XL, et al. Minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion: a meta-analysis based on the current evidence [J]. *Eur Spine J*, 2013, 22(8): 1741–1749.
 25. Zhu G, Hao Y, Yu L, et al. Comparing stand-alone oblique lumbar interbody fusion with posterior lumbar interbody fusion for revision of rostral adjacent segment disease a stroke-compliant study[J]. *Medicine*, 2018, 97(40): e12680.
 26. Laws CJ, Coughlin DG, Lotz JC, et al. Direct lateral approach to lumbar fusion is a biomechanically equivalent alternative to the anterior approach: an in vitro study [J]. *Spine*, 2012, 37(10): 819–825.
 27. Tempel ZJ, Gandhoke GS, Okonkwo DO, et al. Impaired bone mineral density as a predictor of graft subsidence following minimally invasive transposas lateral lumbar interbody fusion[J]. *Eur Spine J*, 2015, 24(3): 414–419.
 28. Heo DH, Choi WS, Park CK, et al. Minimally invasive oblique lumbar interbody fusion with spinal endoscope assistance: technical note[J]. *World Neurosurg*, 2016, 96: 530–536.
 29. Zairi F, Sunna TP, Westwick HJ, et al. Mini–open oblique lumbar interbody fusion (OLIF) approach for multi-level discectomy and fusion involving L5–S1: preliminary experience [J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2017, 103(2): 295–299.
- (收稿日期: 2019–03–18 末次修回日期: 2019–06–30)
(英文编审 庄乾宇/谭 啸)
(本文编辑 姜雅浩)