

· 临床研究 ·

腰大肌前下缘入路斜外侧腰椎间融合的并发症

李育泽, 李伟, 魏见伟, 陈龙伟, 刘海飞, 刘兰涛, 王德春*

(青岛大学青岛市市立医院, 山东青岛 266071)

摘要: [目的] 研究腰大肌前下缘入路行斜外侧腰椎间融合术 (anteroinferior psoasoblique lateral interbody fusion, AIP-OLIF) 围手术期并发症发生情况。[方法] 回顾性分析 2017 年 4 月—2022 年 8 月采用 AIP-OLIF 治疗的腰椎退行性疾病的 143 例患者的临床资料, 评价并发症情况与随访结果。[结果] 患者均顺利完成手术, 手术时间平均 (238.5±87.7) min, 术中出血量平均 (104.1±116.4) ml。共 39 例患者发生并发症, 发生率为 19.6%。其中术中出现并发症 12 例 (8.4%), 包括节段动脉损伤 2 例、腹膜损伤 2 例、胸膜损伤 2 例、硬膜损伤 1 例、终板损伤 5 例; 术后早期发生并发症 12 例 (8.4%), 6 例术后第 1 d 出现左侧大腿前方疼痛、麻木, 6 例术后出现轻度髂腰肌、股四头肌无力, 均于 1 个月随访时恢复正常。随访时间平均 (14.8±4.3) 个月, 随时间推移, 患者 VAS 评分、ODI 评分显著减少 ($P<0.05$), JOA 评分显著增加 ($P<0.05$)。15 例患者 (10.5%) 在术后 1 年复查 X 线片时发现融合器沉降, 均为 0 级沉降。[结论] AIP-OLIF 仍可发生术中和术后并发症, 应引起重视。

关键词: 退行性腰椎疾病, 腰大肌前下缘入路, 斜外侧入路腰椎间融合术, 并发症

中图分类号: R687 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2024) 15-1432-04

Complications of anteroinferior psoas oblique lateral lumbar interbody fusion // LI Yu-ze, LI Wei, WEI Jian-wei, CHEN Long-wei, LIU Hai-fei, LIU Lan-tao, WANG De-chun. Qingdao Municipal Hospital, Qingdao University, Qingdao 266071, China

Abstract: [Objective] To evaluate the complications of anteroinferior psoasoblique lateral interbody fusion (AIP-OLIF) under direct vision and exposure technique. [Methods] A retrospective study was conducted on 143 patients who received AIP-OLIF from April 2017 to August 2022. The complication and follow-up data were evaluated. [Results] All patients had operation performed successfully with operation time of (238.5±87.7) min, and intraoperative blood loss of (104.1±116.4) ml. Complications in total occurred in 39 patients, accounted for 19.6%. Intraoperative complications occurred in 12 cases (8.4%), including segmental artery injury in 2 cases, peritoneal injury in 2 cases, pleural injury in 2 cases, dural injury in 1 case and endplate injury in 5 cases. Early postoperative complications occurred in 12 patients (8.4%), including 6 patients had pain and numbness in the front of the left thigh on the 1st day after surgery, and 6 patients had mild iliopsoas muscle weakness and quadriceps muscle weakness after surgery, whereas all of them recovered to normal at 1-month follow-up. As time went during follow-up period lasted for (14.8±4.3) months, the VAS score and ODI score were significantly decreased ($P<0.05$), while JOA score was significantly increased ($P<0.05$). In 15 patients (10.5%), the fusion device subsidence was found in images one year after the operation, all of which remained grade 0 subsidence. [Conclusion] AIP-OLIF can still cause intraoperative and postoperative complications, which should be paid attention to.

Key words: degenerative lumbar disease, anteroinferior psoas approach, oblique lateral interbody fusion, complications

斜外侧腰椎间融合术 (oblique lateral interbody fusion, OLIF) 是目前常用的微创腰椎融合术, 最早由 Mayer^[1] 提出, 并由 Silvestre^[2] 正式命名, 具有创伤小、融合率高等优点, 适用于多种腰椎退行性疾病的治疗^[3, 4]。但其存在一定并发症风险, 既往文献报道发生率为 3.0%~81.8%^[5-7], 如血管、神经、终板损伤及融合器沉降等^[8], 对手术效果及预后产生严重影响。由于西方人腹膜后间隙宽于中国人, 且美敦力通

道直径和融合器过宽, 经典 OLIF 手术操作极易损伤前方的大血管、输尿管等。2019 年范顺武教授提出适合国人的直视下、改良 OLIF 技术即腰大肌前下缘 (anteroinferior psoas, AIP) AIP-OLIF 技术, 手术安全性大大提高。本研究回顾性分析本院治疗的腰椎退行性疾病患者的临床资料, 对其围手术期并发症进行分析总结, 探讨直视下和 AIP 入路是否可以降低围手术期严重并发症。

DOI:10.20184/j.cnki.issn1005-8478.100915

作者简介: 李育泽, 硕士研究生, 研究方向: 脊柱外科, (电子信箱) 18560267581@163.com

* 通信作者: 王德春, (电子信箱) dechun-w@163.com

1 临床资料

1.1 一般资料

回顾性分析2017年4月—2022年8月在本院行AIP-OLIF手术治疗腰椎退行性疾病143例患者的临床资料。患者均为经保守治疗3个月以上效果不佳的轻中度腰椎管狭窄症、轻中度退行性腰椎侧凸及I、II度腰椎滑脱患者；排除伴严重骨质疏松、重度肥胖或既往有腹部、腹膜后手术史等的患者。其中男60例，女83例，年龄30~87岁，平均(66.6±9.5)岁。腰椎管狭窄症84例，腰椎滑脱38例，退行性腰椎侧凸21例。手术节段共208个，L_{1/2} 6个，L_{2/3} 23个，L_{3/4} 69个，L_{4/5} 110个，其中单节段融合96例，双节段融合35例，三节段融合6例，四节段融合6例。18例患者行单纯AIP-OLIF手术，另外125例患者行一期或二期行后路椎弓根螺钉内固定术。本研究获医院伦理委员会批准，所有患者均知情同意并签署同意书。

1.2 手术方法

患者全身麻醉后，取右侧卧位，根据术前影像学和中透视，确定目标椎间隙位置和范围。在目标椎间隙中点前方2~4 cm处，作长4~8 cm的切口。逐层切开，钝性分离，进入腹膜后间隙。将腹腔内脏器向腹侧拉开，注意保护前内侧生殖股神经。紧贴椎间盘表面使用可转换超薄拉钩向背侧拉开腰大肌，显露目标椎间盘，将导针置入目标椎间盘中部，透视确认无误后，放入逐级扩张器和工作通道，在直视下切开纤维环，清除椎间盘组织。刮除软骨终板，松解对侧纤维环，序贯使用试模撑开椎间隙至合适高度，放置填有自体骨或同种异体骨的融合器，并使之与椎间隙平行。透视确认融合器位置满意后，逐层缝合切口，根据术中情况决定是否放置引流。根据患者情况和术中终板损伤情况，决定是否行内固定术，如需内固定则改为俯卧位，行椎弓根螺钉内固定术。

1.3 评价指标

记录围手术期指标，包括手术时间、术中出血量、住院天数等。采用疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、Oswestry功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)、日本骨科协会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)评分评价临床效果。行影像学检查，观察融合情况，融合器沉降等级根据Marchi等^[9]的研究分为4级：0级，术后椎间高度丢失0~24%；I级，术后椎间高度丢失25%~49%；II级，术后椎间高度丢失50%~74%；III级，术后椎间

高度丢失75%~100%。

1.4 统计学方法

采用SPSS 27.0软件进行统计学分析。采用描述性统计分析。计数资料以例数表示，采用Fisher精确检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期一般资料

患者均顺利完成手术，手术时间70~540 min，平均(238.5±87.7) min，术中出血量10~800 ml，平均(104.1±116.4) ml，术后住院天数4~87 d，平均(8.6±8.4) d。

2.2 并发症情况

术中共12例(8.4%)患者出现并发症：其中节段动脉损伤2例，发现后立即给予电凝止血，确保无活动性出血及渗血，术后未发现进一步失血；腹膜损伤2例，术中立即给予腹膜修补术，术后予患者禁饮食处理，行腹部CT检查未见明显异常，肠道功能逐渐恢复正常；胸膜损伤2例，术中使用呼吸机胀肺后立即缝合，均未放置胸腔闭式引流管，术后患者无明显胸痛及憋气。硬膜损伤1例：术中严密缝合硬膜，术后延长引流时间，患者未出现头痛、头晕等低颅压症状(图1)。终板损伤5例，融合器置入后，术中C形臂X线机透视见终板损伤，融合器存在下沉(图2)，待OLIF手术结束后，将体位变为俯卧位，予一期椎弓根螺钉内固定加强稳定。术后早期发生并发症12例(8.4%)：6例患者术后第1 d出现左侧大腿前方疼痛、麻木，考虑为术中牵拉神经所致，术后给予营养神经等药物治疗，出院时症状明显改善；6例患者术后出现轻度髂腰肌、股四头肌无力，均于1个月随访时恢复正常。未发生主动脉、髂血管、输尿管损伤等严重并发症，未出现椎间隙感染、逆行性射精、腰大肌血肿等并发症，未遗留永久性神经损害。术后影像学复查资料显示融合器、椎弓根螺钉位置良好，椎间隙高度及腰椎生理曲度均较术前得到明显改善。

2.3 随访结果

所有患者均获随访，随访时间12~42个月，平均(14.8±4.3)个月。随访资料见表1，随时间推移，患者VAS评分、ODI评分显著减少($P<0.05$)，JOA评分显著增加($P<0.05$)。

15例患者(10.5%)在术后1年复查X线片时发现融合器沉降，均为0级沉降。随时间推移，椎间融合显著增加($P<0.05$)。

表 1. 143 例患者随访资料比较
Table 1. Comparison of follow-up data of the 143 patients

指标	术前	术后 3 个月	末次随访时	P 值
VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	5.5 \pm 1.1	2.2 \pm 0.9	1.0 \pm 0.7	<0.001
ODI 评分 (% , $\bar{x} \pm s$)	40.2 \pm 7.6	19.2 \pm 4.4	10.0 \pm 3.6	<0.001
JOA 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	13.8 \pm 3.0	20.1 \pm 1.8	25.2 \pm 2.0	<0.001
融合 (例, 优/良/可/差)	0/0/0/0	95/31/9/8	129/12/2/0	<0.001

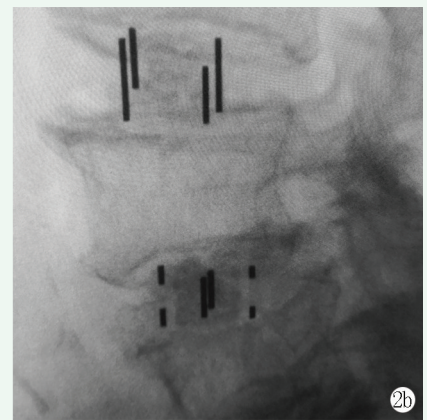
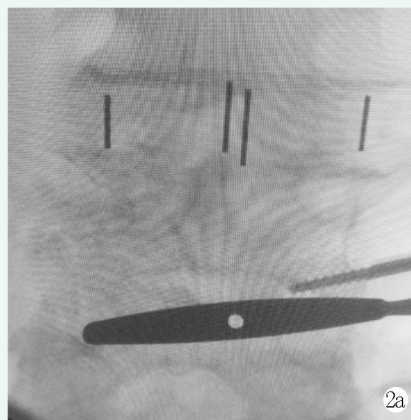
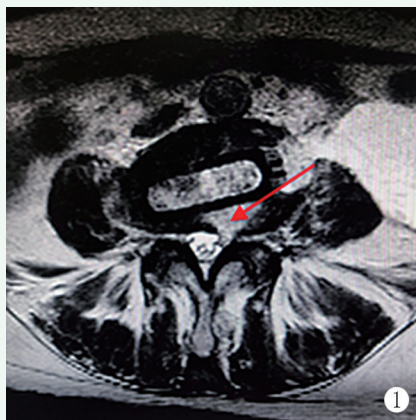


图 1. 患者女性, 60 岁。AIP-OLIF 术中发生硬膜损伤, 经严密缝合, 术后复查腰椎 MR 可见椎管左侧脑脊液信号 (箭头处), 给予延长引流时间, 逐渐吸收, 未遗留神经症状。

图 2. 患者男性, 73 岁。2a: AIP-OLIF 术中正位 X 线片示 L_{4/5} 节段试模可见倾斜; 2b: 术后即刻侧位 X 线片见 L_{4/5} 节段融合器后方嵌入 L₅ 椎体上终板, 提示发生终板损伤。

Figure 1. A 60-year-old female had dural tearduring AIP-OLIF, which was tightly sutured. Postoperative MR showed cerebrospinal fluid signal on the left side of the spinal canal (at the arrow). The drainage prolonged, and the fluid was gradually absorbed, without leaving any neurological symptoms.

Figure 2. A 73-year-old male. 2a: Fluoroscopy in AIP-OLIF showed that the trial prosthesis at L_{4/5} segment was tilted; 2b: X ray immediately after the operation showed that the fusion device at L_{4/5} segment was embedded in the upper endplate of L₅ vertebra, indicating an endplate injury.

3 讨论

OLIF 手术具有创伤小、出血量少、住院时间短、融合率高等优点, 适用于多种腰椎退行性疾病的治疗^[10]。随着手术的广泛开展, 有关 OLIF 的并发症特别是严重的并发症时有报道^[11]。

本组病例的围手术期并发症发生率为 19.6%, 与既往研究报道的 23.1% 相接近^[6]。本组病例未发生主动脉、髂血管、输尿管损伤等严重并发症, 主要因为: (1) 手术显露全程直视下操作, 应用长的可转换超薄拉钩, 实现直视下显露腰大肌前缘、输尿管、大血管等, 降低血管、神经等损伤风险; (2) 采取 AIP 技术, 术中直视下将腰大肌前缘紧贴椎间盘向后游离并向背侧牵开, 既扩大了腰大肌与主动脉之间的手术窗口, 又避免了对腰大肌及其内的腰丛神经的损伤^[12]。

影像学并发症发生率最高的是融合器沉降, 共计

15 例患者, 占比为 10.5%。融合器沉降的发生与患者是否存在骨质疏松^[13]、融合器的形状及材质^[14]以及术中是否出现终板损伤等有关。为降低融合器沉降的发生率, 术前常规进行骨密度测定。根据影像学检查测量椎体横径, 选择合适大小的融合器。

终板损伤也是 OLIF 围手术期的严重并发症。既往文献报道的终板损伤发生率为 5.2%~30.4%^[2, 8, 15, 16], 本研究发生率为 3.5%, 低于既往研究结果。笔者认为, 为了避免术中终板损伤的发生, 术前应对患者的髂嵴高度、肋下缘距离及骨质疏松状况进行充分评估。术中在放置工作通道时应保持牵开挡板开口与椎间隙平行, 以防止因为通道放置倾斜而导致融合器置入时角度错误。试模撑开椎间隙, 避免过度撑开椎间隙高度, 防止破坏骨性终板的完整性。

本研究也存在一定的局限性: (1) 本研究为回顾性研究, 手术节段的分布存在巨大差异, 可能对并发症的发生存在影响; (2) 本研究随访时间较短, 植骨融合情况、是否形成假关节待进一步研究。

综上所述, OLIF 手术是一种治疗腰椎退行性疾病有效且相对安全的微创手术技术, 充分了解并发症的发生原因, 术前做好评估, 术中采取 AIP 入路直视下操作, 可明显降低 OLIF 手术围术期严重并发症的发生率。

参考文献

- [1] Mayer HM. A new microsurgical technique for minimally invasive anterior lumbar interbody fusion [J]. *Spine*, 1997, 22 (6) : 691-700. DOI: 10.1097/00007632-199703150-00023.
- [2] 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. DOI: 10.4184/asj.2012.6.2.89.
- [3] Liu C, Wang J, Zhou Y. Perioperative complications associated with minimally invasive surgery of oblique lumbar interbody fusions for degenerative lumbar diseases in 113 patients [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2019, 184: 105381. DOI: 10.1016/j.clineuro.2019.105381.
- [4] 鲁玉州, 王金国, 吴成强, 等. 斜外侧椎间融合联合经皮置钉治疗腰椎滑脱症 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2022, 30 (21) : 2000-2002, 2006. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.21.17.
Lu YZ, Wang JG, Wu CQ, et al. Oblique lateral interbody fusion combined with percutaneous pedicle screw fixation for lumbar spondylolisthesis [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2022, 30 (21) : 2000-2002, 2006. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.21.17.
- [5] Cheng C, Wang K, Zhang C, et al. Clinical results and complications associated with oblique lumbar interbody fusion technique [J]. *Ann Transl Med*, 2021, 9 (1) : 16. DOI: 10.21037/atm-20-2159.
- [6] Quillo-Olvera J, Lin GX, Jo HJ, et al. Complications on minimally invasive oblique lumbar interbody fusion at L₂₋₅ levels: a review of the literature and surgical strategies [J]. *Ann Transl Med*, 2018, 6 (6) : 101. DOI: 10.21037/atm.2018.01.22.
- [7] 葛鑫, 徐宏光, 刘晨, 等. 腰椎退行性疾病单独腰椎斜外侧椎体间融合术的并发症 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2020, 28 (3) : 193-198. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2020.03.01.
Ge X, Xu HG, Liu C, et al. Complications of stand-alone oblique lateral interbody fusion (OLIF) for lumbar degenerative diseases [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2020, 28 (3) : 193-198. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2020.03.01.
- [8] Zeng ZY, Xu ZW, He DW, et al. Complications and prevention strategies of oblique lateral interbody fusion technique [J]. *Orthop Surg*, 2018, 10 (2) : 98-106. DOI: 10.1111/os.12380.
- [9] Marchi L, Abdala N, Oliveira L, et al. Radiographic and clinical evaluation of cage subsidence after stand-alone lateral interbody fusion [J]. *J Neurosurg Spine*, 2013, 19 (1) : 110-118. DOI: 10.3171/2013.4.Spine12319.
- [10] 李明, 种衍学, 宋将, 等. 腰椎椎体间融合不同手术入路及并发症 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2017, 25 (13) : 1210-1214. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2017.13.12.
Li M, Zhong YX, Song J, et al. Different surgical approaches for lumbar interbody fusion and related complications [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2017, 25 (13) : 1210-1214. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2017.13.12.
- [11] Wang W, Xiao B, Huang X, et al. Diagnosis and treatment of left ureteral injury as a rare complication of oblique lumbar interbody fusion surgery: a case report and literature review [J]. *BMC Urol*, 2022, 22 (1) : 146. DOI: 10.1186/s12894-022-01070-z.
- [12] Zhang C, Wang K, Jian F, et al. Efficacy of oblique lateral interbody fusion in treatment of degenerative lumbar disease [J/OL]. *World Neurosurg*, 2018. DOI: 10.1016/j.wneu.2018.11.139. Online ahead of print.
- [13] Park MK, Kim KT, Bang WS, et al. Risk factors for cage migration and cage retropulsion following transforaminal lumbar interbody fusion [J]. *Spine J*, 2019, 19 (3) : 437-447. DOI: 10.1016/j.spinee.2018.08.007.
- [14] Alkalay RN, Adamson R, Groff MW. The effect of interbody fusion cage design on the stability of the instrumented spine in response to cyclic loading: an experimental study [J]. *Spine J*, 2018, 18 (10) : 1867-1876. DOI: 10.1016/j.spinee.2018.03.003.
- [15] Kim WJ, Lee JW, Kim SM, et al. Precautions for combined anterior and posterior long-level fusion for adult spinal deformity: perioperative surgical complications related to the anterior procedure (oblique lumbar interbody fusion) [J]. *Asian Spine J*, 2019, 13 (5) : 823-831. DOI: 10.31616/asj.2018.0304.
- [16] 双鸥, 周建敏, 王跃华, 等. 斜外侧腰椎间融合术治疗退变性腰椎病 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29 (24) : 2268-2271. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.24.14.
Shuang O, Zhou JM, Wang YH, et al. Oblique lumbar interbody fusion for degenerative lumbar disease [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2021, 29 (24) : 2268-2271. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.24.14.

(收稿:2023-12-13 修回:2024-06-11)
(同行评议专家: 朱庄臣, 朱佳福)
(本文编辑: 郭秀婷)