

斜外侧入路腰椎椎间融合术的应用进展

邓基劫, 蒋盛旦*

上海交通大学医学院附属新华医院脊柱外科, 上海 200092

【关键词】 腰椎; 脊柱融合术; 综述文献

【中图分类号】 R 681.530 【文献标志码】 A 【文章编号】 1672-2957(2019)05-0360-05

【DOI】 10.3969/j.issn.1672-2957.2019.05.013

Research progress of oblique lateral lumbar interbody fusion

DENG Ji-jié, JIANG Sheng-dan*

Department of Spinal Surgery, Xinhua Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200092, China

【Key Words】 Lumbar vertebrae; Spinal fusion; Review literature

J Spinal Surg, 2019, 17(5): 360-364

腰椎椎间融合术(LIF)被广泛应用于腰椎椎间盘退行性疾病^[1-2]。LIF包括前/后路椎间融合术(ALIF/PLIF)、经椎间孔腰椎椎间融合术(TLIF)、极外侧/直接外侧腰椎椎间融合术(XLIF/DLIF)等,这些术式具有一定的临床疗效,亦各有优缺点^[3-4]。Mayer^[5]于1997年首先提出一种微创手术入路,Silvestre等^[6]于2012年将其正式命名为斜外侧腰椎椎间融合术(OLIF),该术式提供了一条通过腹膜后血管鞘和腰大肌前缘间隙到达腰椎的入路,通过避开固有结构,降低了血管及神经丛的损伤风险,同时有较大的操作空间可更好地清除椎间盘及置入更大的椎间融合器,避免暴露引起术后并发症。近年来,OLIF广泛应用于治疗腰椎退行性疾病,相比传统椎间融合术,OLIF具有创伤小、出血少、恢复快及融合率高等优点^[6]。本文从OLIF的手术技术,适应证及禁忌证,临床应用及并发症等方面进行分析,综述如下。

1 手术技术、适应证及禁忌证

1.1 手术入路

OLIF术中患者可采取左侧卧位或右侧卧位,在解剖结构上腹主动脉及腰大肌之间的空间更大,故更多使用右侧卧位(即左侧入路),L₂₋₅节段腰大

肌及血管丛间的通道间隙平均为18 mm,通过轻柔牵拉腰大肌可平均扩张到26 mm^[7]。左侧卧位(即右侧入路)可避免损伤难以修复的薄壁下腔静脉,特殊情况下,如需要矫正右侧腰椎侧凸畸形等,可采取右侧入路^[6]。术中患者屈曲髋关节及膝关节,放松腰大肌及椎管内神经纤维,尤其是L₄/L₅节段,已被证实可以通过髋关节屈曲将脊髓调整至椎管后方,以避免损伤神经^[8]。

1.2 腹壁切口

术中通过C形臂X线机透视定位病变节段,找到并标记目标椎间盘中点的体表投影,在标记点前方4~10 cm处做4 cm长切口(若需施行双节段手术,取2个目标节段椎间盘中点的体表投影做标记点)。定位不准确可能引起切口过大,正确选择切口后应能直接观察到腹外斜肌、腹内斜肌及腹横肌。整个过程采用钝性分离,方向与各层肌纤维方向一致(若需施行双节段手术,可通过一个切口分别朝2个目标节段的方向做2个腹壁肌层的通路,亦可仅通过同一腹壁肌层通路)。Mirilas等^[9]指出在解剖过程中可能发现4种神经走行,并可以通过操作保护这些神经,建议横向打开腹横筋膜,以避免损伤腹膜,同时不要过度延长腹壁肌层创口,以免术后出现感觉异常以及腹壁麻痹。

作者简介: 邓基劫(1991—), 硕士在读, 医师; kelecqishi@hotmail.com

*通信作者: 蒋盛旦 jiangsd@126.com

1.3 进入腹膜后间隙

穿过腹横肌后方的腹横筋膜后进入腹膜后间隙,此时用手指分离腹膜后脂肪,确保腹横筋膜及腹膜的分离,依次触碰腰方肌横突及腰大肌能确保正确进入腹膜后间隙,避免进入腹膜,损伤输尿管及血管,降低触碰腹膜的可能性^[10]。根据Davis等^[7]的研究,L₄/L₅节段是最狭窄的,可通过松动腰大肌扩大手术通路,精细解剖以避免损伤生殖股神经、腰丛以及腰大肌。Uribe等^[11]的研究显示,腰大肌内腰丛神经在L₃/L₄、L₄/L₅节段分布较密集,L₃/L₄、L₄/L₅节段手术时腰丛神经的损伤风险较高。OLIF经腹膜后血管鞘和腰大肌前缘间隙入路,可通过分别向腹侧和背侧轻柔牵拉血管和腰大肌获得更大的安全区域进行操作,可有效降低腰丛神经损伤等风险^[12]。

1.4 牵开装置的安装

椎间盘的进针点稍靠前而不在椎间盘的正中点,可选择前1/3与后2/3的连接点,这样可尽可能减小直接损伤脊神经及对侧椎间孔的可能性,但进针点过于靠前可能损伤前纵韧带或椎间盘前缘。探针进入时应用另一只手的示指保护针头,通过示指触摸椎间隙,分辨椎间盘和椎体,保护周围组织结构,避免损伤血管。插入稳定钉时,在C形臂X线机的辅助下,确定位置不过于靠近头侧或腹侧,以避免损伤前方大血管以及腰椎节段血管。椎体的下1/3由于血管极少分布,稳定钉可置于下终板附近。牵开器挡板需平行于椎体终板,有助于后续椎间盘的切除以及融合器的置入。

1.5 椎间盘切除、融合器试模及置入

直视下切开纤维环,然后以刮匙和椎间盘铰刀穿过椎间隙,确保铰刀位于椎间隙中间,转动,以打穿对侧纤维环。这一步骤对于扩张椎间盘空间,获得适合的脊柱冠状面平衡,置入足够跨骺环的大融合器很重要。终板需谨慎处理,清除软骨终板而不破坏骨性终板,有利于融合。在击穿对侧纤维环及终板处理的过程中应注意避免损伤腹侧硬膜^[13]。试模和置入融合器时先斜行进入,然后旋转将其垂直置入椎间隙,透视下确定试模和融合器位于椎间隙的正中,这样操作相比DLIF放置的融合器位置更加靠后。

1.6 适应证和禁忌证

OLIF的适应证和传统ALIF相似,主要适用于L₂₋₅节段,对于部分患者可扩大至L₁~S₁节段,如骨盆较低患者,但术者需有传统前路手术经验,尤其在椎间盘炎及翻修手术时,由于术野受限易导致

出血,需特别注意^[14-15]。OLIF适应证:不需后路减压的腰椎椎间盘退行性疾病,退行性腰椎侧凸畸形,轻度腰椎滑脱,腰椎椎间融合术后假关节形成,化脓性腰椎椎间盘感染,椎间盘源性腰痛,邻椎病,创伤后腰椎后凸畸形,椎板切除术后腰椎后凸畸形的翻修等。游离性椎间盘突出、重度黄韧带增生导致的严重椎管狭窄以及严重腰椎滑脱不宜采用该术式^[6, 16-22]。

肋骨过低、髂嵴过高、目标节段之间位置关系及腰大肌位置和形状影响OLIF手术通道的建立,尤其是腰大肌轴向前移时,严重影响手术的成功施行。腰椎不同节段的局部解剖都有差异性,并不是所有节段都适合行OLIF,术者需分析患者术前影像学资料,根据解剖位置关系选择合适的手术方式。肋骨过低、髂嵴过高、腹部血管或腰大肌等解剖结构变异、腹膜后手术史或腹膜后粘连致难以游离目标椎间隙,不宜行OLIF^[23-24]。

2 临床应用

丁凌志等^[25]采用OLIF治疗23例单节段退行性腰椎椎管狭窄症患者,术后椎间隙高度较术前增加78.6%,椎管面积增加47.5%,腰腿痛和功能评分均得到明显改善,疗效显著。余将明等^[26]应用OLIF治疗15例退行性腰椎椎管狭窄症患者,术后腰腿痛视觉模拟量表(VAS)评分、Oswestry功能障碍指数(ODI)、日本骨科学会(JOA)评分及生活质量评价量表(SF-36)评分均较术前明显改善,术后椎间隙高度、椎间孔上下径、椎管直径、腰椎前凸均有不同程度改善。Jin等^[27]的研究显示,OLIF应用于治疗腰椎退行性疾病时,患者年龄不论大于或小于65岁,虽然组间存在椎间隙高度、腰椎前凸以及融合率的差异,但2组的数字评分法(NRS)评分和ODI较术前均有显著改善,患者术后临床症状改善明显。老年患者应用OLIF表现出令人满意的临床效果以及影像学改变,说明OLIF可作为高龄退行性椎管狭窄症患者的替代手术方式。

Akbary等^[28]应用OLIF治疗腰椎退行性疾病合并类风湿性关节炎的患者,术后患者腰腿痛明显改善,经平均21个月的随访,末次随访时无明显生活障碍者,且OLIF术中充分处理椎间盘和终板,置入更宽大的融合器,增加了植骨接触面积,同时其稳定支撑也提供了良好的骨融合环境。

方忠等^[29]采用OLIF并经皮椎弓根螺钉内固定术治疗20例I、II度腰椎滑脱患者,患者术后VAS

评分、ODI均明显下降, 间接减压效果明显, 患者生活质量显著改善。滑脱率由术前平均23.5%下降至末次随访时4.2%。

赵明伟等^[30]应用OLIF治疗20例腰椎布鲁杆菌性脊柱炎患者, 随访6~18个月, 术后VAS评分、红细胞沉降率(ESR)、C反应蛋白(CRP)均显著改善, 植骨融合满意。术前5例伴椎旁脓肿, 末次随访时脓肿均消失; 术前发热16例、腰痛20例, 术后症状均消失。腰椎布鲁杆菌性脊柱炎可导致椎间盘周围椎体破坏及椎旁脓肿的形成, OLIF可自肌间隙和腹膜外自然间隙到达病变部位, 创伤小, 且经斜前方彻底清除感染组织, 结合后路钉棒系统, 可避免内固定与感染病灶接触。

赵兴等^[20]采用OLIF治疗17例成人退行性脊柱侧凸, 平均随访17.9个月, 末次随访时侧凸得到明显矫正(29.1° vs. 5.6°), 术后VAS评分、ODI均显著改善。OLIF使用带前凸或侧凸角度的大体积融合器, 可矫正侧后凸及旋转畸形, 对矢状面以及冠状面的脊柱失衡有显著的疗效, 通过校准脊柱平衡、扩大椎间孔及椎管以获得间接减压的效果。这些特性使OLIF成为治疗成人退行性脊柱侧凸的有效手段^[12]。

3 并发症

根据Abe等^[31]的多中心回顾性研究, OLIF并发症的发生率为48.3%, 其中大部分与操作有关, 并通常有自限性, 最常见的是终板损伤塌陷(18.7%)及暂时的腰大肌无力及大腿麻木(13.5%), 而OLIF发生严重手术并发症(如神经、输尿管损伤)的概率较低(1.9%)。沈俊宏等^[32]对49例单节段腰椎退行性疾病患者采用OLIF并经椎弓根螺钉内固定术治疗, 供骨区疼痛是较常见的并发症(15例), 经对症处理后均于术后1个月内消失, 术后轻度大腿前方疼痛麻木、不适8例, 轻度腰大肌和/或股四头肌乏力3例, 右侧交感神经损伤2例, 上述并发症均未经特殊处理并于术后3个月内消失; 术后发生不完全麻痹性肠梗阻1例, 经禁食、水5 d后恢复正常。根据Fujibayashi等^[33]的研究, OLIF的并发症发生率为15.3%, 最多的并发症是感觉神经的损伤以及腰大肌的乏力, 且大多数逐渐自行缓解。根据王吉莹等^[34]的研究结果, OLIF的并发症发生率为22.9%(19/83), 并发症中最常见的为一过性屈髋无力和/或疼痛(7.2%), 一过性神经功能障碍(4.8%)和融合器沉降(4.8%); 其他并发症还包括交感链神经损伤、节段动脉损伤、自体骨骼取骨区疼痛

等, 所有并发症在随访期间均得到不同程度缓解或消失。综合以上研究结果, OLIF最常见的并发症是终板损伤塌陷以及一过性腰大肌无力、大腿疼痛麻木, 但通常无需特殊处理。

大部分患者仅在术后影像学上表现有终板塌陷及融合器沉降, 大多无临床症状。当出现临床症状时, 如轴向疼痛, 可能与间接减压效果受影响有关。研究表明, 骨性终板损伤是引起融合器沉降移位的主要原因^[35], 为避免骨性终板损伤, 尤其是骨质疏松的患者, 需要选择合适型号的融合器, 终板周围的强度比较大, 故可选择比较宽的融合器。术中在刮除软骨终板、试模和放置融合器过程中, 直视下尽可能刮除软骨终板, 避免损伤骨性终板, 同时反复透视定位以尽量平行椎间隙方向进入^[36-37]。为减少融合器的移位和沉降, 同时提高融合率, 可选择联合行后路椎弓根螺钉内固定等。

OLIF术后一过性大腿疼痛麻木及腰大肌无力可能的原因^[38]: ①手术切口引起的术中腰大肌受到压力过大; ②手术通道过于垂直或倾斜; ③术后血肿形成; ④术中操作牵拉、刺激腰大肌。故术前更精准的透视体表定位, 切口、通道的选择, 术中需谨慎牵拉腰大肌及其中的股神经、交感链、腰丛神经等, 都有助于减少术中、术后并发症的发生。

另外, 比较严重的并发症, 如血管、输尿管损伤, 可出现在进入腹膜后间隙和牵开器安装过程中, 一般可通过术前影像学资料排除变异, 根据右侧卧位CT及MRI影像评估, OLIF的手术通路为腰大肌前缘和血管鞘左外侧缘的间隙, 当手术通路间隙<1 cm时, 有血管损伤的风险及对腰大肌、腰丛神经牵拉较大, 建议选择其他手术方式^[24]。术中钝性分离的过程中需小心谨慎, 在预想到接近血管、输尿管时需要尤其注意。若术中出现血管损伤需及时处理, 若术后出现如腹痛、发热、呕吐、白细胞增多、腹胀、血尿或非特异性体征和症状时, 应考虑输尿管损伤的可能。

4 结语与展望

近年来, OLIF应用于治疗腰椎退行性疾病取得了一定的临床疗效。作为一项新兴的手术技术, 相比传统椎间融合术, 具有创伤小、恢复快的特点。同时凭借着椎间盘的清理空间大及可放置大融合器, 术后融合率高。

相比于PLIF、TLIF, OLIF手术切口小, 通过腰大肌和前方血管鞘间的天然通道钝性分离腹壁肌

层,避免了后方脊旁肌剥离导致的术后腰背痛,且保留后方韧带复合体,有利于患者早期活动及术后快速恢复。且OLIF操作无需进入椎管,避免了硬膜囊损伤、神经根牵拉等相关并发症。相较于XLIF/DLIF,OLIF无需切开腰大肌,可有效地降低腰丛神经损伤等风险。相较于ALIF,OLIF降低了腹膜后大血管损伤的风险。

OLIF主要通过椎间融合器改善腰椎矢状面及冠状面失衡,通过扩大椎间孔及椎管以获得间接减压效果,但仍需严格把握其适应证及禁忌证,以获得最佳的治疗效果及最小的手术风险。虽然OLIF相比其他传统融合术有一定优势,但其并发症仍需引起重视。OLIF并发症大多与术中操作相关,术者需通过更好地掌握解剖结构和特点,术前精确定位,术中精细操作,减少围术期并发症的发生,提高术后融合率。

参考文献

- [1] Assaker R. Minimal access spinal technologies: state-of-the-art, indications, and techniques[J]. *Joint Bone Spine*, 2004, 71(6): 459-469.
- [2] Mobbs RJ, Phan K, Malham G, et al. Lumbar interbody fusion: techniques, indications and comparison of interbody fusion options including PLIF, TLIF, MI-TLIF, OLIF/ATP, LLIF and ALIF[J]. *J Spine Surg*, 2015, 1(1): 2-18.
- [3] Phan K, Thayaparan GK, Mobbs RJ. Anterior lumbar interbody fusion versus transforaminal lumbar interbody fusion—systematic review and meta-analysis[J]. *Br J Neurosurg*, 2015, 29(5): 705-711.
- [4] Goz V, Weinreb JH, Schwab F, et al. Comparison of complications, costs, and length of stay of three different lumbar interbody fusion techniques: an analysis of the Nationwide Inpatient Sample database[J]. *Spine J*, 2014, 14(9): 2019-2027.
- [5] Mayer HM. A new microsurgical technique for minimally invasive anterior lumbar interbody fusion[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1997, 22(6): 691-700.
- [6] 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.
- [7] Davis TT, Hynes RA, Fung DA, et al. Retroperitoneal oblique corridor to the L₂-S₁ intervertebral discs in the lateral position: an anatomic study[J]. *J Neurosurg Spine*, 2014, 21(5): 785-793.
- [8] Oikawa Y, Eguchi Y, Watanabe A, et al. Anatomical evaluation of lumbar nerves using diffusion tensor imaging and implications of lateral decubitus for lateral transpoas approach[J]. *Eur Spine J*, 2017, 26(11): 2804-2810.
- [9] Mirilas P, Skandalakis JE. Surgical anatomy of the retroperitoneal spaces, Part IV: retroperitoneal nerves[J]. *Am Surg*, 2010, 76(3): 253-262.
- [10] Moskovich R, Hasan S. Oblique lateral lumbar interbody fusion: OLIF[M]//Tender G. Minimally invasive spine surgery techniques. Cham: Springer, 2018: 97-121.
- [11] Uribe JS, Arredondo N, Dakwar E, et al. Defining the safe working zones using the minimally invasive lateral retroperitoneal transpoas approach: an anatomical study[J]. *J Neurosurg Spine*, 2010, 13(2): 260-266.
- [12] Ohtori 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.
- [13] Chang J, Kim JS, Jo H. Ventral dural injury after oblique lumbar interbody fusion[J]. *World Neurosurg*, 2017, 98(881): e1-e4.
- [14] Kim KT, Jo DJ, Lee SH, et al. Oblique retroperitoneal approach for lumbar interbody fusion from L1 to S1 in adult spinal deformity[J]. *Neurosurg Rev*, 2018, 41(1): 355-363.
- [15] Kim JS, Sharma SB. How I do it? Oblique lumbar interbody fusion at L5S1 (OLIF51)[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2019, 161(6): 1079-1083.
- [16] Phan K, Mobbs RJ. Oblique lumbar interbody fusion for revision of non-union following prior posterior surgery: a case report[J]. *Orthop Surg*, 2015, 7(4): 364-367.
- [17] Sato J, Ohtori S, Orita S, et al. Radiographic evaluation of indirect decompression of mini-open anterior retroperitoneal lumbar interbody fusion: oblique lateral interbody fusion for degenerated lumbar spondylolisthesis[J]. *Eur Spine J*, 2017, 26(3): 671-678.
- [18] Orita S, Inage K, Furuya T, et al. Oblique lateral interbody fusion(OLIF): indications and techniques[J]. *Operative Techniques in Orthopaedics*, 2017, 27(4): 223-230.
- [19] 杨立进, 陈博来, 杨一帆, 等. 微创斜外侧腰椎椎间融合术治疗腰椎融合术后邻近节段退行性变[J]. *脊柱外科杂志*, 2019, 17(1): 18-24.
- [20] 赵兴, 范顺武, 方向前, 等. 斜外侧腰椎椎间融合术治疗成人退行性脊柱侧凸的近期疗效[J]. *中华骨科*

- 杂志, 2017, 37(16): 989-996.
- [21] Wang K, Zhang C, Cheng C, et al. Radiographic and clinical outcomes following combined oblique lumbar interbody fusion and lateral instrumentation for the treatment of degenerative spine deformity: a preliminary retrospective study[J]. *Biomed Res Int*, 2019, 2019: 5672162.
- [22] Zhang C, Wang K, Jian F, et al. Efficacy of oblique lateral interbody fusion in treatment of degenerative lumbar disease[J]. *World Neurosurg*, 2018; 10.1016/j.wneu.2018.11.139. [Epub ahead of print]
- [23] Voyadzis JM, Felbaum D, Rhee J. The rising psoas sign: an analysis of preoperative imaging characteristics of aborted minimally invasive lateral interbody fusions at L4-5[J]. *J Neurosurg Spine*, 2014, 20(5): 531-537.
- [24] Liu L, Liang Y, Zhang H, et al. Imaging anatomical research on the operative windows of oblique lumbar interbody fusion[J]. *PLoS One*, 2016, 11(9): e0163452.
- [25] 丁凌志, 范顺武, 胡志军, 等. 斜外侧腰椎椎间融合术间接减压治疗退行性腰椎管狭窄症[J]. *中华骨科杂志*, 2017, 37(16): 965-971.
- [26] 余将明, 马俊, 谢宁, 等. 斜外侧腰椎椎间融合术间接减压治疗退行性腰椎管狭窄症的早期疗效[J]. *中华骨科杂志*, 2017, 37(16): 972-979.
- [27] Jin C, Jaiswal MS, Jeun SS, et al. Outcomes of oblique lateral interbody fusion for degenerative lumbar disease in patients under or over 65 years of age[J]. *J Orthop Surg Res*, 2018, 13: 38.
- [28] Akbary K, Quillo-Olvera J, Lin GX, et al. Outcomes of minimally invasive oblique lumbar interbody fusion in patients with lumbar degenerative disease with rheumatoid arthritis[J]. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*, 2019, 80(3): 162-168.
- [29] 方忠, 高放, 李锋, 等. 斜外侧腰椎椎间融合术联合后路导航经皮置钉固定治疗腰椎滑脱症的早期疗效[J]. *中华骨科杂志*, 2017, 37(16): 980-988.
- [30] 赵明伟, 周伟东, 胡全君, 等. 斜前方入路腰椎椎间融合术治疗腰椎布鲁杆菌性脊柱炎的临床分析[J]. *中国防痨杂志*, 2018, 40(5): 485-489.
- [31] Abe K, Orita S, Mannoji C, et al. Perioperative complications in 155 patients who underwent oblique lateral interbody fusion surgery: perspectives and indications from a retrospective, multicenter survey[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2017, 42(1): 55-62.
- [32] 沈俊宏, 王建, 刘超, 等. 斜外侧腰椎椎间融合术治疗单节段腰椎退变性疾病的近期疗效[J]. *中华骨科杂志*, 2017, 37(16): 997-1005.
- [33] Fujibayashi S, Kawakami N, Asazuma T, et al. Complications associated with lateral interbody fusion: nationwide survey of 2 998 cases during the first 2 years of its use in Japan[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2017, 42(19): 1478-1484.
- [34] 王吉莹, 周志杰, 范顺武, 等. 斜外侧椎间融合术治疗腰椎退行性疾病的早期并发症分析[J]. *中华骨科杂志*, 2017, 37(16): 1006-1013.
- [35] Li HM, Zhang RJ, Shen CL. Radiographic and clinical outcomes of oblique lateral interbody fusion versus minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion for degenerative lumbar disease[J]. *World Neurosurg*, 2019, 122: e627-e638.
- [36] 张建锋, 范顺武, 方向前, 等. 斜外侧椎间融合术在单节段腰椎间盘退行性疾病中的应用[J]. *中华骨科杂志*, 2017, 37(2): 80-88.
- [37] 刘进平, 冯海龙. 斜外侧入路腰椎间融合术在腰椎退行性疾病中的应用[J]. *中华神经外科杂志*, 2016, 32(9): 918-922.
- [38] 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.

(收稿日期: 2018-08-15)

(本文编辑: 张建芬)