

临床论著

斜外侧椎间融合术联合侧方椎体螺钉固定治疗
腰椎间隙感染的早期临床疗效

林 斌, 吴松松, 李 曦, 宋 超, 陈志达, 何永志, 戴立林, 姚小涛

(中国人民解放军联勤保障部队 909 医院暨厦门大学附属东南医院全军骨科中心 363000 福建省漳州市)

【摘要】目的:探讨斜外侧腰椎椎间融合术(oblique lateral interbody fusion, OLIF)联合侧方椎体螺钉固定治疗腰椎间隙感染的早期临床疗效。**方法:**回顾性分析 2014 年 12 月~2017 年 12 月我院收治的 12 例应用 OLIF 联合侧方椎体螺钉固定治疗的腰椎间隙感染患者, 其中男 8 例, 女 4 例; 年龄 35~73 岁, 平均 56.5 ± 13.0 岁; 病变节段 L1/2 1 例, L2/3 3 例, L3/4 6 例, L4/5 2 例。术后根据病理及药敏结果给予抗感染治疗, 监测红细胞沉降率及 C 反应蛋白评估疾病控制情况, 通过视觉模拟疼痛评分(visual analogue scale, VAS)、腰椎日本骨科协会(Japanese Orthopedic Association, JOA)功能评分和影像学检查(X 线片及 CT)综合评估临床疗效。**结果:**手术时间 96~164min, 平均 122 ± 9 min, 术中出血 210~550ml, 平均 290 ± 22 ml。3 例术前伴有脊髓神经损伤的患者神经功能 Frankel 分级均由 D 级恢复至 E 级。腰痛 VAS 评分由术前的 8.4 ± 2.7 分降至末次随访时的 1.5 ± 0.6 分, 末次随访时 JOA 评分改善率优 8 例(66.7%), 良 4 例(33.3%), 总体优良率 100%。术后所有患者的脊柱前凸及病变节段高度均得到恢复, 但在随访过程中脊柱前凸和病变节段高度出现不同程度丢失。术后 6 个月 X 线平片及 CT 扫描示 11 例患者 I 级融合, 1 例患者 II 级融合, 无假关节形成, 无内固定物松动、断裂。1 例出现术侧屈髋乏力症状, 1 例出现手术对侧大腿前方麻木, 症状均在 2 周内完全缓解。**结论:**OLIF 联合侧方椎体螺钉固定治疗腰椎间隙感染, 取得了良好的近期临床疗效, 尤其适用于感染主要累及脊柱前中柱的患者。

【关键词】 腰椎感染; 斜外侧腰椎椎间融合术; 微创; 临床疗效

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2019.08.04

中图分类号: R632.5, R687.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2019)-08-0698-09

Early clinical efficacy of oblique lateral interbody fusion combined with lateral fixation for lumbar intervertebral infection/LIN Bin, WU Songsong, LI Xi, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2019, 29(8): 698-706

【Abstract】 Objectives: To investigate the early clinical outcomes of oblique lateral interbody fusion (OLIF) combined with lateral fixation for the treatment of lumbar intervertebral infection. **Methods:** Twelve cases(8 males, 4 females) with lumbar intervertebral infection that underwent OLIF combined with lateral fixation from December 2014 to December 2017 were retrospectively reviewed, with a mean age of 56.5 ± 13.0 years(range 35-73 years). The distribution of operative level: L1/2 in 1 case, L2/3 in 3 cases, L3/4 in 6 cases and L4/5 in 2 cases. After operation, anti-infective treatment was given according to pathological results and drug sensitivity test, and the erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein were monitored to evaluate the condition of disease control. Clinical efficacy were comprehensively evaluated by visual analogue scale (VAS), Japanese Orthopedic Association(JOA) scores and radiographic measurements. **Results:** The operation time was 96-164mins, with a mean time of 122 ± 9 mins. The intraoperative blood loss was 210-550ml, with a mean value of 290 ± 22 ml. In 3 patients with preoperative neurological defects, Frankel grade was improved from grade D preoperatively to grade E postoperatively indicating their neurological functions were restored. The VAS score decreased from 8.4 ± 2.7 preoperatively to 1.5 ± 0.6 at final follow-up. The JOA score showed that the treatment was effective in all patients, including excellent in 8 cases and good in 4 cases, with an overall excellent and good rate of 100%. The segmental height and lordosis were all well restored after

operation, but different degrees of loss were founded during the follow-up. X-ray and CT scan performed at 6 months after operation showed 11 cases of grade I fusion, and 1 case of grade II fusion, with no pseudoarthrosis formation nor internal fixation loosening or fracture. There was 1 case of ipsilateral hip flexor weakness, and 1 case of contralateral thigh numbness, the symptoms were relieved within 2 weeks.

Conclusions: Oblique lateral interbody fusion(OLIF) combined with lateral fixation was clinically effective for lumbar intervertebral infection, especially for infection mainly involved in anterior and middle spinal columns.

【Key words】 Lumbar intervertebral infection; Oblique lateral interbody fusion (OLIF); Minimally invasive; Clinical protocols

【Author's address】 Department of Orthopaedics, the Affiliated Southeast Hospital of Xiamen University(the 909th Hospital of People's Liberation Army), Orthopaedic Center of PLA, Zhangzhou, 363000, China

腰椎间隙感染是指病原微生物引起椎间盘及相邻软骨终板的感染^[1],又称为化脓性腰椎间盘突出炎。近年来腰椎间隙感染的发病率呈增多趋势,可能与脊柱手术、血液透析、静脉药物注射、神经成像检查等的增多有关^[2]。腰椎间隙感染的治疗分为保守治疗和手术治疗,保守治疗主要是长期大剂量抗生素联合局部制动,有报道保守治疗可能出现抗生素抵抗、腰椎失稳、神经损伤、败血症等并发症^[3]。

腰椎间隙感染的传统手术治疗方式主要有前路、后路及前后联合入路。前路手术能够彻底清除病灶,且不易破坏脊柱的稳定性,但该术式可能出现血管损伤、腹腔脏器损伤等并发症^[4]。后路病灶清除植骨融合可以直接对椎管及神经进行减压,但存在病灶清除不彻底、感染易复发等问题^[5-7]。后路经皮内固定联合前路椎间融合治疗腰椎间隙感染,临床疗效确切,缺点是术中需要改变体位,手术时间延长,手术创伤大^[8]。

斜外侧腰椎椎间融合术 (oblique lateral interbody fusion, OLIF) 于 2012 年由法国 Silvestre 等^[9]首先报道,是一种新的微创技术,该手术经腹外斜肌、腹内斜肌、腹横肌的肌间隙进入腹膜外间隙,在左侧腰大肌和腹主动脉之间安放工作通道,可通过大血管及腰大肌间隙入路进行手术,可明显减少手术创伤、缩短手术时间、减少术中出血、缩短住院及患者康复时间^[10-12]。OLIF 现已被广泛应用于腰椎退变性疾病的治疗,但尚未见其在腰椎间隙感染中的应用的报道。

我院骨科自 2014 年 12 月~2017 年 12 月采用 OLIF 联合侧方椎体螺钉固定治疗腰椎间隙感染 12 例,早期疗效满意,报道如下。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准:(1)患者符合腰椎椎间隙感染的诊断标准,影像学及病理检查证实;(2)病变局限于单一腰椎间隙及邻近终板;(3)经保守治疗 2 周症状无明显改善。

排除标准:(1)严重的椎管或神经压迫需要后路减压者;(2)手术节段腹部大血管与腰大肌间隙过小者;(3)全身情况差无法耐受手术的患者。

1.2 一般资料

依照上述纳入排除标准,选取自 2014 年 12 月~2017 年 12 月在我院应用 OLIF 联合侧方椎体螺钉内固定治疗腰椎感染的 12 例患者的资料,其中男 8 例,女 4 例,年龄 35~73 岁,平均 56.5 ± 13.0 岁。病变节段 L1/2 1 例, L2/3 3 例, L3/4 6 例, L4/5 2 例。患者均无腰背部穿刺、封闭及手术病史。

患者均有剧烈腰痛,9 例患者有不规律的发热,测量的最高体温平均 38.8°C ($38.1 \sim 39.5^\circ\text{C}$),3 例患者术前神经功能按 Frankel 分级为 D 级,其余均为 E 级。所有患者的红细胞沉降率 (erythrocyte sedimentation rate, ESR) 明显升高, $58 \sim 150\text{mm/h}$, 平均 78mm/h ; 11 例患者 C-反应蛋白 (C-reaction protein, CRP) 明显升高, $34 \sim 156\text{mg/L}$, 平均 58mg/L ; 8 例患者 WBC 升高, $11.8 \times 10^9/\text{L} \sim 15.4 \times 10^9/\text{L}$, 平均 $12.8 \times 10^9/\text{L}$ 。CT 表现:12 例患者 CT 扫描均可见椎间隙狭窄,骨质不规则破坏。MRI 表现:受累椎间盘和相邻椎体 T1 加权呈低信号,椎间盘和相邻椎体界限不清, T2 加权呈高信号或高低混杂信号;椎间盘破碎,椎间隙变窄,软骨终板边界模糊不清。根据 Pee 等^[13]提出的椎间隙感染的影像学分级标准进行分级, I 级代表孤立的椎间盘炎,伴或不伴轻微椎体终板破坏,共 2 例; II 级代表椎间盘炎,伴有中度终板破坏

(包括椎体的一部分),共 5 例;Ⅲ级代表椎间盘炎伴有椎体感染,终板完全破坏,共 5 例。患者的详细信息记录于表 1。

1.3 治疗方法

1.3.1 术前准备 术前嘱患者卧床休息,应用广谱抗生素,治疗时间为 2~4 周。术前每个患者完成血常规、血沉、CRP、肝肾功、血培养及药敏试验、腰椎正侧位 X 线片、CT 扫描和 MRI 检查。通过横断面 MRI 确定手术节段层面的腹部大血管与腰大肌之间存在间隙,评估患者腹腔脏器是否存在解剖变异。

1.3.2 手术方法 患者均行全身麻醉,右侧卧位,即身体左侧朝上,在腋下放置垫卷,以保护腋下的神经血管。并在两臂、两腿及腿下放置衬垫。将病人的下肢稍微弯曲防止患者在手术台上滑动。用布带将患者稳稳固定在手术台上。透视成像确定目标椎间隙的位置,并标记初始切口。可在皮肤上标记出目标椎间隙、肋骨下缘和髂骨的位置,在目标椎间隙前 4~10cm 处做手术切口标记(图 1a),在标记处,做一个 3~6cm 的垂直、水平或斜切口。做皮肤切口后逐层切开分离皮下脂肪、腹外斜肌腱膜,直到腹部肌肉层,再沿着腹部肌肉纤维走行方向钝性分离腹外斜肌、腹内斜肌、腹横肌(图 1b)。进入腹膜后间隙,即可用食指触及腰大肌,这样可以防止误入腹腔,再将手指向前移动,定位腰大肌前缘^[4]。小心将探针插入椎间隙(图 1c),使用

扩张管序贯撑开腹部肌肉纤维,为减少扩张器下方的残余肌肉,应来回扭动扩张,使扩张管尽量到达目标椎间隙位置,选择安装合适的扩张通道(图 1d)。

在通道内吸净脓液(图 1e),使用刮勺刮除破坏的椎体及椎间盘组织,再用纱布擦洗彻底清理感染病灶(图 1f),直至渗血的正常松质骨,撑开病变节段以矫正后凸畸形,取合适大小的自体髂骨行椎间隙植骨融合术(图 1g)。再进行侧方的螺钉固定,注意椎体钉要远离感染灶,当感染灶不超过病椎的 50%时在病椎上置椎体钉,否则在邻近椎体上置椎体钉,通过透视确定内固定物位置良好(图 1h)。术中取标本送病理检查,并进行细菌培养及药敏试验。最后放置引流,缝合伤口(图 1i)。

1.3.3 术后处理 术后继续静脉滴注广谱抗生素,若细菌培养阳性则根据药敏结果使用敏感抗生素。术后第 1、3、7 天复查血常规,此后每周检查 1 次 ESR、CRP、血常规,直至三项指标正常、体温正常、局部症状缓解,而后继续口服抗生素 6 周。术后及时复查 X 线片,了解脊柱稳定性重建情况,术后 3 个月内佩戴腰围,禁止腰椎剧烈活动及负重。术后随访至少 12 个月。

1.4 疗效评价指标与方法

1.4.1 临床指标 视觉模拟评分法(visual analog scale, VAS)评估腰痛情况;使用一条长约 10cm 的

表 1 12 例患者的临床信息
Table 1 Patient cohort summary

病例 Case	性别/年龄 Sex/Age	病变节段 Disease level	椎间隙感染分级 Grade of infection	术中标本培养 Causative Organism	Frankel 分级(术前/术后) Frankel score (Pre/Post op)	随访时间(月) Follow-up time(m)
1	男(M)/49	L3/4	Ⅱ	—	E/E	12
2	男(M)/65	L2/3	Ⅲ	金黄色葡萄球菌 Staphylococcus aureus	E/E	15
3	女(F)/62	L3/4	Ⅱ	—	D/E	18
4	男(M)/59	L3/4	Ⅰ	—	E/E	24
5	男(M)/73	L4/5	Ⅲ	大肠埃希菌 Escherichia coli	E/E	12
6	男(M)/41	L2/3	Ⅲ	表皮葡萄球菌 Staphylococcus epidermidis	D/E	15
7	女(F)/55	L1/2	Ⅱ	—	E/E	18
8	女(F)/38	L3/4	Ⅱ	金黄色葡萄球菌 Staphylococcus aureus	D/E	15
9	男(M)/35	L2/3	Ⅲ	—	E/E	12
10	男(M)/71	L3/4	Ⅲ	—	E/E	12
11	女(F)/63	L3/4	Ⅰ	铜绿假单胞菌 pseudomonas aeruginosa	E/E	12
12	男(M)/67	L4/5	Ⅱ	—	E/E	12

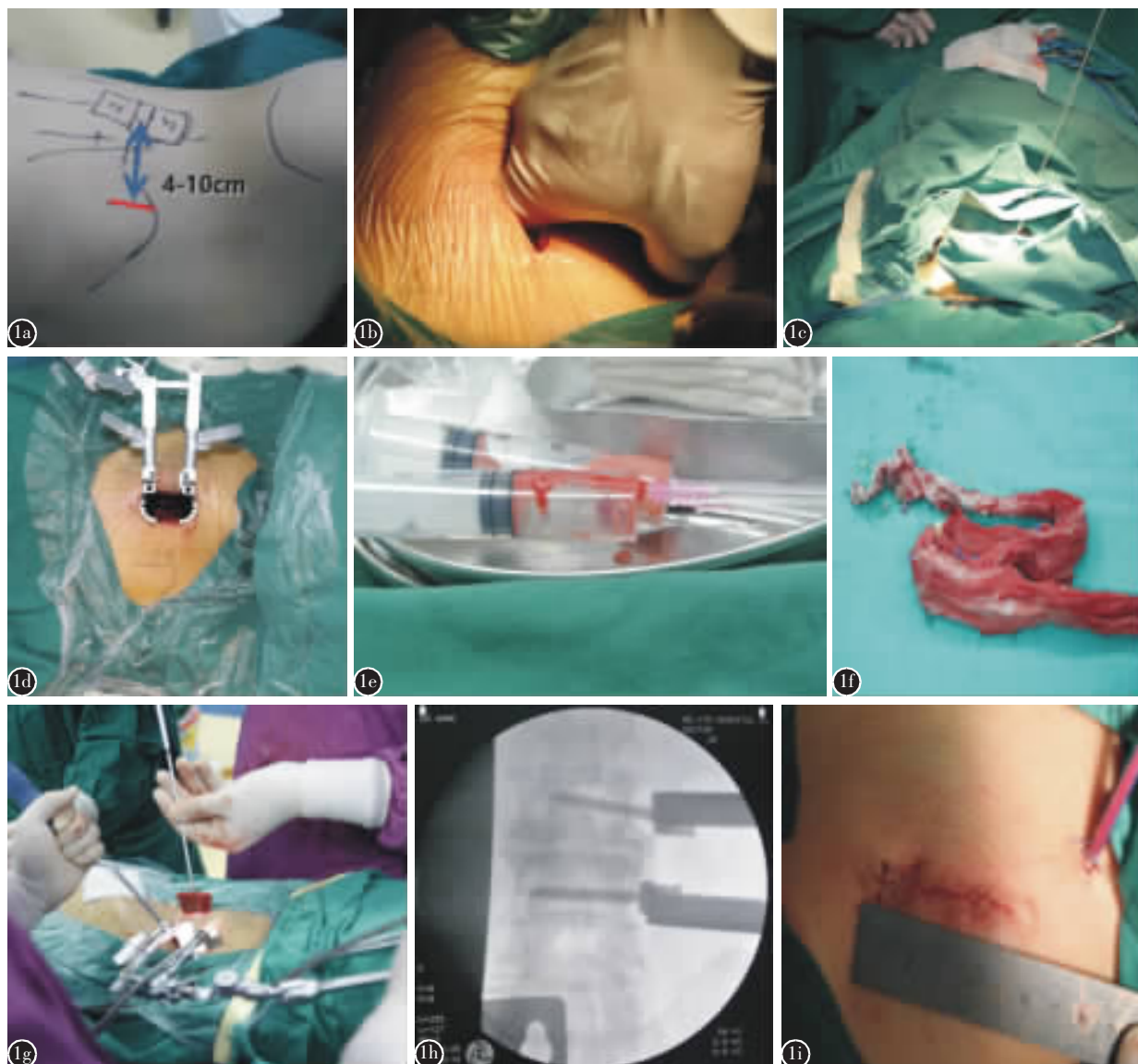


图 1 OLIF 联合侧方螺钉固定治疗腰椎间隙感染的手术步骤 a 右侧卧位,透视成像确定目标椎间隙的位置,在目标椎间隙中段前 4~10cm 处做手术切口标记 b 沿着腹部肌肉纤维走行方向钝性分离腹外斜肌、腹内斜肌、腹横肌 c 探针插入椎间隙,并透视定位 d 安装微创通道 e 吸净脓液 f 用纱布擦净感染灶 g 取大块髂骨植骨 h 置入侧方螺钉,并透视确认位置良好 i 放置引流,缝合伤口

Figure 1 Steps of the OLIF combined with lateral fixation for lumbar intervertebral infection a Patient positioning and skin marking b Blunt muscle dissection c Placement of initial probe d Dilation and retractor placement e Bacterial culture of pyogenic fluids f Clearing the focus completely with gauze g Iliac bone grafting h Lateral screw placement i Wound closure

游动标尺,一面标有 10 个刻度,两端分别为“0”分端和“10”分端,0 分代表无痛,10 分代表难以忍受的最剧烈的疼痛。

采用 JOA 功能评分,总评分最高为 29 分,最低 0 分。并按以下公式计算 JOA 评分改善率,改善率=[(治疗后评分-治疗前评分)/(满分 29-治疗

前评分)] $\times 100\%$ 。改善率 $\geq 75\%$ 为优,50%~74%为良,25%~49%为中,0~24%为差。

1.4.2 影像学指标 参照 Park 等^[15]提出的标准评价植骨融合情况: I 级(骨性融合),过伸过屈侧位 X 线片示上下椎体无相对运动(相对成角 $>3^\circ$ 或相对位移 $>3\text{mm}$),CT 示连续骨痂连接上下椎

体,有骨小梁通过;Ⅱ级(可疑融合),过伸过屈侧位 X 线片示上下椎体无相对移动,CT 示骨重塑不完全,骨块上方或下方可见透亮区;Ⅲ级(未融合),过伸过屈侧位 X 线片示上下椎体相对移动,CT 示骨重塑不完全。

通过 X 线侧位片测量术前、术后及末次随访时病变节段前凸角度、高度(图 2)。

1.5 统计学分析

采用 SPSS 19.0(SPSS 公司,美国)统计软件包分析数据,计量资料采用($\bar{x} \pm s$)表示,组内各时间点之间比较采用重复测量资料方差分析,术前和术后 VAS 评分比较采用配对 t 检验, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

手术时间 96~164min,平均 122 ± 9 min;术中出血量 210~550ml,平均 290 ± 22 ml;术后引流量 80~250ml,平均 152 ± 38 ml。11 例患者在感染椎间隙上下椎体置钉,1 例因椎体破坏严重而在邻近正常椎体上置钉。12 例中 5 例细菌培养阳性,其中 2 例为金黄色葡萄球菌,1 例为大肠埃希菌,1 例为表皮葡萄球菌,1 例为铜绿假单胞菌,其余培养均为无菌生长,所有病例病理结果均提示炎症改变,如中性粒细胞、浆细胞或巨噬细胞等炎症细胞浸润,炎性组织增生,死骨形成,或慢性炎症病理改变等。所有患者术后腰背部疼痛明显缓解,切口愈合良好,无窦道形成。患者平均随访 15 个月(12~24 个月),术后 20.5 ± 2.1 d(14~30d)CRP、ESR 恢复正常,所有患者在随访期间感染均治愈,无复发。3 例术前伴有脊髓神经损伤的患者神经功能 Frankel 分级由 D 级恢复至 E 级,无神经症状加重者。12 例患者术前、术后 3d、术后 1 个月、3 个月、末次随访时 VAS 评分分别为 8.4 ± 1.7 、

2.8 ± 0.6 、 2.0 ± 0.5 、 1.8 ± 0.5 、 1.5 ± 0.6 分,随访过程中腰痛 VAS 评分均显著降低,与术前相比,差异有统计学意义($P < 0.05$)。术前及末次随访时 JOA 评分记录如表 2,末次随访时 JOA 评分改善率优 8 例(66.7%),良 4 例(33.3%),总体优良率 100%,表明患者腰椎功能恢复良好。术后所有患者的脊柱前凸及病变节段高度均得到恢复,但在随访过程中脊柱前凸和椎间隙高度出现不同程度丢失(图 3、表 3)。术后 6 个月过伸过屈位 X 线片及 CT 扫描示 11 例患者 I 级融合,1 例患者 II 级融合,无内固定物松动、移位、断裂(图 4)。1 例患者出现术侧(左侧)屈髋乏力症状,术后 1 周肌力恢复。1 例患者出现手术对侧(右侧)大腿前方麻木,术后 2 周基本缓解。12 例均出现不同程度的取骨区疼痛,在随访过程中逐渐缓解。未出现永久性神经损伤、血管损伤、重要腹腔脏器损伤等并发症。

表 2 术前与末次随访时 JOA 评分及改善率

Table 2 The comparison of JOA scores and improvement rates between pre-operation and post-operation

病例 Case	术前 JOA Pre-op JOA	末次随访 JOA Final follow-up JOA	改善率(%) Improvement rates
1	13	26	81
2	15	27	86
3	10	25	74
4	12	26	82
5	13	29	100
6	11	28	94
7	14	24	67
8	12	28	94
9	15	25	71
10	11	28	94
11	10	26	89
12	14	25	73



图 2 病变节段高度、角度的测量方法:病变节段前凸角度(A);病变椎间隙上位椎体上缘延长线的垂线与病变椎间隙下位椎体下缘延长线的垂线的交角。病变节段高度(B):病变椎间隙上位椎体上终板的中点与病变椎间隙下位椎体下终板的中点的距离

Figure 2 Measurement of segmental lordosis(A) and height(B). Segmental lordosis(A): The lordotic angle was measured by the angle of perpendicular lines from the upper and lower endplates. Segmental height(B): The segmental height was measured as the midpoint distance from the endplates



图 3 三个典型病例术前、术后与末次随访时病变节段前凸角与高度的变化(a~c、d~e、g~i 分别示病例 1、病例 2、病例 3 的术前、术后与末次随访时的病变节段前凸角与节段高度的变化)

Figure 3 Changes in segmental lordosis and height of 3 cases(a~c, d~e, g~i showed the changes in segmental lordosis and height of case 1, 2 and 3)

表 3 病变节段前凸角与高度的变化

Table 3 Changes in segmental lordosis and height

	病变节段前凸角 Segmental lordosis(°)	病变节段高度 Segmental height (mm)
术前 Preoperation	1.5±4.1	62.3±9.3
术后 Postoperation	8.5±5.6	70.6±10.4
末次随访 Final follow-up	5.3±4.7	66.5±9.7

3 讨论

3.1 OLIF 治疗腰椎间盘突出感染的适应证

1997 年 Mayer 等^[16]报道了一种经腹膜后、腰大肌前方入路微创腰椎椎间融合术,2012 年 Silvestre 等^[9]报道对 179 例腰椎退变性疾病患者实施了斜外侧腰椎椎间融合术,并将其首次命名为 OLIF, 现已经被广泛地应用于腰椎退变性疾病。而在腰椎间隙感染的患者中,前柱和中柱常常是感染主要累及的部位,而前路手术能提供良好的视野,可彻底行病灶清除手术^[17],因此我们尝试将 OLIF 运用于腰椎间隙感染的治疗。L1 至 L5 各节段的椎间隙感染均可行 OLIF 手术治疗,值得

注意的是 L1/2 血管腰大肌间隙较小,需将腰大肌从椎体表面分离才可暴露足够的手术区域,且存在肋骨的遮挡的问题,一般根据术中透视情况选择在 T11 肋下缘置入通道,或者在 T12 肋下通过牵拉肋骨完成通道置入。而在 L5/S1 节段会面临髂骨遮挡的问题,且在 L5 椎体侧方常常有髂动静脉走行^[9],血管损伤风险大,因此对于 L5/S1 椎间隙感染我们不建议采取 OLIF 治疗。我们仅对主要病变部位局限于脊柱前中柱、椎间隙感染为主、椎旁软组织无明显涉及或涉及较少、椎管内基本无感染侵袭的患者采取 OLIF 手术,对于感染累及了脊柱后柱、椎管内有侵袭的患者,我们通常会采取前后路联合手术或者后路病灶清除减压融合手术,如果邻近椎体骨组织破坏严重或者椎旁脓性组织较多,为彻底清除感染组织我们也不会选择 OLIF,而是选择传统的开放手术。

3.2 OLIF 联合侧方椎体螺钉固定治疗腰椎间盘突出感染的特点

(1)与传统后路手术相比,避免了脊柱后路肌肉的损伤和对椎管内神经的干扰,脊柱后路的肌肉韧带是维持脊柱稳定的重要结构,因此也很好



图 4 典型病例,男,60岁,L2/3椎间隙感染 **a** 术前X线侧位片示L2/3椎间隙变窄,L3椎体上缘骨白线显示不清 **b、c** CT检查示L2、L3椎体密度不均,对应终板下骨质破坏,以L3椎体前上缘明显,椎间隙变窄,椎旁软组织肿胀 **d、e** MRI检查示L2、L3椎体见片状异常信号,椎间隙变窄,椎旁软组织环形肿胀,增强扫描明显强化,脊膜囊受压 **f、g** 术后第1天复查腰椎正侧位X线片提示内置物位置良好,病变节段高度、前凸角度得到恢复 **h、i** 术后6个月CT显示内固定位置良好,连续骨痂连接上下椎体,获得骨性融合

Figure 4 Sixty-year-old male with lumbar intervertebral infection of L2/3 **a** Pre-op X-ray demonstrating disc space narrowing at L2/3 **b, c** Pre-op CT demonstrating bone destruction **d, e** Pre-op MRI demonstrating abnormal signal, soft tissue swelling, and spinal cord compressed **f, g** CT at 3 days after operation demonstrating Segmental lordosis and height was restored **h, i** CT at 6 months follow-up demonstrating bony fusion

地维持了脊柱的稳定性^[18]。(2)OLIF经腰大肌与腹部大血管之间进行操作,与侧方经腰大肌椎间融合术DLIF相比,不需要切开腰大肌,因此术后出现腰大肌无力和屈髋乏力症状更少^[9]。(3)OLIF从自然间隙进行操作,损伤小,并发症少^[14]。与微创TLIF术相比,OLIF术后反映患者肌肉受损情况的肌酸激酶水平更低^[19]。Woods等^[20]统计了OLIF并发症发生率并与报道的ALIF的并发症发生率^[21]进行了比较,结果显示OLIF组的总体并发症发生率(11.7%)小于ALIF(14.1%),其中血管损伤、神经损伤、输尿管损伤的发生率均小于ALIF。

(4)手术治疗腰椎间隙感染的目标主要在于清除感染病灶、确诊病原菌、恢复受累脊柱节段的稳定性^[22],而斜外侧入路能充分暴露病变椎间盘及椎体前方,便于彻底清除病灶,术中可进行组织学检查和微生物学培养及药物敏感试验,以便术后应用敏感抗生素,还可植入大块的自体髂骨,有利于重建脊柱前中柱的稳定性。

前路手术的内固定方式主要有侧方固定与后路固定。前路病灶清除植骨融合完成后再行后路固定,需要术中变换体位,并且存在将前路感染灶转移到脊柱后方结构的风险。我们对12例患者采

取的均为侧方固定,避免了联合后路固定的缺点,同时单钉棒相对于椎弓根螺钉系统内固定费用减少了一半,文献报道这种侧方固定的稳定性较后路双侧椎弓根螺钉稍差,但对于满足脊柱融合也是足够的^[23]。Dai 等^[24]在前路病灶清除后一期行前路金属装置内固定,取得良好临床疗效,无感染复发病例,说明在腰椎感染的患者中使用前路内固定也是安全可行的。但是单边椎体螺钉固定存在抗扭转力不足的问题,故患者术后均要求绝对卧床休息 6~8 周,3 个月内佩戴腰围。

3.3 手术并发症

本组 1 例术后出现术侧屈髋乏力、1 例出现手术对侧大腿前方麻木,所有患者均有不同程度的取骨区疼痛,这些并发症均为暂时性的,对最终临床疗效影响不大。屈髋乏力考虑为腰大肌、腰神经牵拉损伤引起,该并发症其他学者^[25,26]也有报道。为尽量避免该并发症发生,术前需评估血管腰大肌之间的间隙,若间隙狭窄,在暴露术区时就容易过分地牵拉腰大肌,造成腰大肌及腰神经的损伤,因此对于间隙过小者,需考虑采取其他入路手术。本组 1 例出现手术对侧大腿前方麻木症状,2 周左右基本缓解,考虑可能原因为 OLIF 手术中斜向操作使用处理终板时损伤对侧神经根,因此要强调直视下进行操作,动作轻柔。12 例患者术后脊柱前凸均恢复良好,但在随访过程中,患者的病变节段脊柱前凸和椎间隙高度出现不同程度的丧失。脊柱前凸和椎间隙高度的丧失可能与移植的髂骨出现下沉有关,而感染病变本身、髂骨的吸收、终板的破坏均可以引起移植的髂骨下沉。为减少髂骨下沉的发生,需要做到术中小心地处理椎体,使用合适大小的髂骨并将髂骨移植于合适的位置。也有报道使用椎间融合器进行腰椎间隙感染病灶清除后的融合,认为椎间融合器较自体髂骨植骨可以减少术后患者的脊柱前凸和椎间隙高度的丢失,并且认为在病灶清除彻底的前提下,使用异体融合器也是安全的^[13]。但是目前异体融合器在椎间隙感染中的使用尚有争议,自体髂骨植骨仍是第一选择。本组均采用自体髂骨植骨,随访期间复查腰椎 MRI 均无感染复发。手术治疗腰椎椎间隙感染,预防复发的关键在于彻底的病灶清除,术中可使用各式各样的刮勺刮除感染坏死组织,大量生理盐水冲洗,直至渗血的正常松质骨。足量足疗程的抗生素运用也很重要,细菌培养

及药敏试验阳性则使用敏感抗生素,否则经验性应用抗生素,静脉用药直至炎症指标恢复正常,之后继续口服抗生素 6 周。另外营养支持、局部制动治疗也不可忽视。此外严格把握 OLIF 治疗腰椎间隙感染的适应证至关重要,对于椎旁脓性组织多、感染累及脊柱后方结构、椎管内有侵袭的患者需考虑其他手术方式。

综上所述,OLIF 联合侧方螺钉固定是治疗腰椎间隙感染的一种新的微创手术方式,具有良好的临床疗效,并且具有术中出血少、创伤小、并发症少等优点,对于感染主要累及前中柱的患者,这一术式尤其适用。另外本研究的不足之处在于:(1)回顾性研究,存在选择性偏倚;(2)腰椎间隙感染的病例不多,并且能纳入研究的病例就更少,因此病例数有限;(3)早期随访结果满意,但远期结果有待进一步随访研究。

4 参考文献

1. Kourbeti IS, Tsiodras S, Boumpas DT. Spinal infections: evolving concepts [J]. *Curr Opin Rheumatol*, 2008, 20 (4): 471-479.
2. Helewa RM, Embil JM, Boughen CG, et al. Risk factors for infectious spondylodiscitis in patients receiving hemodialysis[J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2008, 29(6): 567-571.
3. Bettini N, Girardo M, Dema E, et al. Evaluation of conservative treatment of nonspecific spondylodiscitis[J]. *Eur Spine J*, 2009, 18(1): 143-150.
4. Wang X, Zhou J, Zhang C, et al. Single-stage anterior debridement and fusion with autografting and internal fixation for pyogenic lumbar spondylodiscitis [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2012, 132(4): 487-493.
5. Gonzalvo A, Abdulla I, Riazi A, et al. Single-level/single-stage debridement and posterior instrumented fusion in the treatment of spontaneous pyogenic osteomyelitis/discitis: long-term functional outcome and health-related quality of life[J]. *J Spinal Disord Tech*, 2011, 24(2): 110-115.
6. Deiningner MH, Unfried MI, Vougioukas VI, et al. Minimally invasive dorsal percutaneous spondylodesis for the treatment of adult pyogenic spondylodiscitis[J]. *Acta Neurochir(Wien)*, 2009, 151(11): 1451-1457.
7. Pan W, Zhang T, Takebe M, et al. Posterior lumbar interbody fusion with an autogenous iliac crest bone graft in the treatment of pyogenic spondylodiscitis [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2006, 88(6): 765-770.
8. Guerado E, Cerván AM. Surgical treatment of spondylodiscitis: an update[J]. *Int Orthop*, 2012, 36(2): 413-420.
9. Clément S, Jean-Marc MT, Radwan H, 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.
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. Pee YH, Park JD, Choi YG, et al. Anterior debridement and fusion followed by posterior pedicle screw fixation in pyogenic spondylodiscitis: autologous iliac bone strut versus cage [J]. J Neurosurg Spine, 2008, 8(5): 405–412.
14. Mehren C, Mayer HM, Zandanel C, et al. The oblique anterolateral approach to the lumbar spine provides access to the lumbar spine with few early complications[J]. Clin Orthop Relat Res, 2016, 474: 1–8.
15. Y Park, JW Ha, YT Lee, et al. The effect of a radiographic solid fusion on clinical outcomes after minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion[J]. Spine J, 2011, 11(3): 205–212.
16. Mayer HM. A new microsurgical technique for minimally invasive anterior lumbar interbody fusion[J]. Spine, 1997, 22(6): 691–700.
17. Lee SH, Choi WG, Lim SR, et al. Minimally invasive anterior lumbar interbody fusion followed by percutaneous pedicle screw fixation for isthmic spondylolisthesis[J]. Spine J, 2004, 10(5): 404–409.
18. 吴松松, 陈志达, 林斌. 斜前方腰椎椎间融合术的研究进展 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27(10): 950–954.
19. 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.
20. Woods KR, Billys JB, Hynes RA. Technical description of oblique lateral interbody fusion at L1–L5 (OLIF25) and at L5–S1 (OLIF51) and evaluation of complication and fusion rates[J]. Spine J, 2017, 17(4): 545–553.
21. Bateman DK, Millhouse PW, Shahi N, et al. Anterior lumbar spine surgery: a systematic review and Meta-analysis of associated complications[J]. Spine J, 2015, 15(5): 1118–1132.
22. Suess O, Weise L, Brock M, et al. Debridement and spinal instrumentation as a single-stage procedure in bacterial spondylitis/spondylodiscitis[J]. Zentralbl Neurochir, 2007, 68(3): 123–132.
23. Cappuccino A, Cornwall GB, Turner AW, et al. Biomechanical analysis and review of lateral lumbar fusion constructs[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2010, 35(26 Suppl): S361–367.
24. Dai LY, Jiang LS, Wang W, et al. Single-stage anterior autogenous bone grafting and instrumentation in the surgical management of spinal tuberculosis[J]. Spine, 2005, 30(20): 2342–2349.
25. 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, 2017, 42(1): 55–62.
26. 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.

(收稿日期:2019-03-31 修回日期:2019-07-16)

(英文编审 唐翔宇/谭 啸)

(本文编辑 彭向峰)

消息

更正

《中国脊柱脊髓杂志》2019 年 7 月第 29 卷第 7 期 656 页发表的文章,“青少年特发性脊柱侧凸远端附加现象的研究进展”一文中,由于作者的原因,文中第二作者姓名书写错误。应第一作者申请,现将第二作者姓名由“唐小蓓”更正为“唐晓蓓”,对因此造成的不便特向第二作者及读者深表歉意!

《中国脊柱脊髓杂志》编辑部