

临床论著

同一位下斜外侧腰椎椎间融合术联合经皮椎弓根螺钉内固定治疗腰椎结核

傅昱程,何晋月,代超,罗飞,许建中,张泽华

(陆军军医大学附属第一医院骨科 400038 重庆市)

【摘要】目的:探讨同一位下斜外侧腰椎椎间融合术(oblique lumbar interbody fusion, OLIF)联合经皮椎弓根螺钉内固定治疗腰椎结核的可行性,并评估其临床疗效。方法:回顾性分析 2018 年 9 月~2019 年 12 月我科采用 OLIF 联合经皮椎弓根螺钉内固定治疗的 35 例腰椎结核患者,其中男 16 例,女 19 例;年龄 33~68 岁(51.1 ± 12.8 岁);术前术后均配合系统抗结核治疗。记录所有患者术前术后的 C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、红细胞沉降率(erythrocyte sedimentation rate, ESR)、手术时间、术中出血量、术后相关并发症、植骨融合情况,比较手术前后疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)、美国脊柱损伤协会(American Spinal Injury Association, ASIA)神经功能分级、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)、病变节段后凸 Cobb 角、腰椎前凸角。结果:所有患者均顺利完成手术,手术时间 125~280min(168.8 ± 51.4 min);术中出血量 260~1500ml(347.5 ± 121.7 ml)。35 例患者均获得随访,随访时间为 24~48 个月(37.8 ± 8.9 个月);术后不同时间点(术后 1、3、6 个月及末次随访)ESR、CRP、VAS 评分及 ODI 均较术前显著降低($P < 0.05$),术后不同时间点之间两两比较差异均有统计学意义($P < 0.05$);术后不同时间点 Cobb 角及腰椎前凸角较术前显著降低($P < 0.05$),但术后不同时间点间两两比较无统计学差异($P > 0.05$)。末次随访时 13 例神经损伤患者 ASIA 分级均较术前有不同程度的改善,所有患者均获骨性融合。2 例患者于引流管口持续渗液合并窦道形成,予以换药、调整敏感抗结核药物及营养支持分别于术后 3 个月、术后 5 个月切口愈合;1 例患者出现肺部感染合并胸腔积液,3 例患者出现不同程度的药物性肝功能损伤,经药物保守治疗后好转。结论:同一位下 OLIF 联合经皮椎弓根螺钉内固定治疗腰椎结核安全、可行,病灶清除彻底,骨融合率高,并具有创伤小、手术时间短、术后恢复快的优点。

【关键词】腰椎结核;斜外侧腰椎椎间融合术;同一位;经皮椎弓根螺钉;内固定

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2022.08.02

中图分类号:R529.1, R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2022)-08-0680-08

Single-position oblique lumbar interbody fusion combined with percutaneous pedicle screw internal fixation in the treatment of lumbar tuberculosis/FU Yucheng, HE Jinyue, DAI Chao, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2022, 32(8): 680-687

【Abstract】 Objectives: To explore the feasibility and evaluate the clinical effect of single-position oblique lumbar interbody fusion(OLIF) combined with percutaneous pedicle screw internal fixation in the treatment of lumbar tuberculosis. Methods: 35 patients with lumbar tuberculosis treated in our department from September 2018 to December 2019 with OLIF and percutaneous pedicle screw internal fixation were retrospectively reviewed, including 16 males and 19 females, aged 33 to 68 years(51.1 ± 12.8 years). All patients received systematic anti-tuberculosis treatment before and after operation. C-reactive protein (CRP) and erythrocyte sedimentation rate(ESR) before and after operation, and operation time, intraoperative blood loss, postoperative complications, and bone graft fusion were recorded. The visual analogue scale(VAS) of pain, American Spinal Injury Association(ASIA) impairment scale, Oswestry disability index(ODI), Cobb angle of diseased segments, and lumbar lordosis were compared between before and after operation. Results: All patients underwent the operation uneventfully, the operation time was 125 to 280 minutes(168.8 ± 51.4 minutes), and the intraoperative

基金项目:重庆市科卫联合重点项目(项目编号:2018ZDXM002)

第一作者简介:男(1991-),研究生在读,住院医师,研究方向:脊柱外科

电话:(023)68773005 E-mail:550601109@qq.com

通讯作者:张泽华 E-mail:zhangzehuatmmu@163.com

blood loss was 260–1500ml(347.5±121.7ml). All the 35 patients were followed up for 24–48 months(37.8±8.9 months). The ESR, CRP, VAS score and ODI decreased significantly at different follow-up time points(1, 3, and 6 month and final follow-up) than those before operation ($P<0.05$), and their respective pairwise comparisons of each follow-up time point were with significant differences ($P<0.05$). The Cobb angle and lumbar lordosis angle at different follow-up time points after operation were significantly smaller than those before operation ($P<0.05$), while there was no significant difference in pairwise comparison between each time point after operation($P>0.05$). At final follow-up, ASIA grade of 13 patients with nerve injury was improved to varying degrees compared with those before operation, and bony fusion was achieved in all patients. 2 patients occurred continuous exudation at the mouth of the drainage tube with sinus formation, who were given dressing changes, adjustments of sensitive anti-tuberculosis drugs and nutritional supports, the incision healed at 3 months and 5 months after operation, respectively; 1 patient developed pulmonary infection with pleural effusion and 3 patients had varying degrees of drug-induced liver function injury, and they improved after conservative drug treatment. **Conclusions:** Single-position OLIF combined with percutaneous pedicle screw internal fixation is safe and feasible for the treatment of lumbar tuberculosis, which has the advantages of complete debridement and high bone fusion rate as well as small trauma, short operation time and rapid recovery after operation.

【Key words】 Lumbar tuberculosis; Oblique lumbar interbody fusion; Single position; Percutaneous pedicle screw; Internal fixation

【Author's address】 Department of Orthopedics, the First Affiliated Hospital of the Army Medical University, Chongqing, 400038, China

脊柱结核在西南地区是临床常见病,因腰背痛而严重影响患者生活,致残率高,给家庭和社会造成沉重负担^[1,2]。近年来,脊柱结核发病率因耐药结核菌的出现、抗生素的滥用而出现增高的趋势^[3],复发、复治患者也明显增多。由于发达国家结核发病率较低、脊柱结核罕见^[4],所以可供借鉴的经验甚少。因此,研发脊柱结核的诊疗关键技术和新的脊柱结核的个体化综合治疗方式、总结脊柱结核治疗经验具有重要意义。临床最常见的腰椎结核常因后凸畸形、严重失稳、神经功能障碍而需要手术治疗,且对重建脊柱稳定性要求高。传统手术方式有一期前路手术、一期后路手术、一期或分期前后路联合手术^[5,6]。斜外侧腰椎椎间融合术(oblique lumbar interbody fusion, OLIF)于2012年由Silvestre等^[7]首次报道,该技术的特点是利用腹主动脉与腰大肌的间隙建立斜行通道进而到达病椎,因术中无需进入腹腔及避开腰大肌等优点降低了血管及神经损伤的风险以及术后并发症发生率^[8]。经皮椎弓根螺钉是一经典微创置钉术式,其仅通过X线透视完成椎弓根置钉,避免传统入路切口大、广泛剥离椎旁肌等缺点,具有对椎管的刺激小、避免损伤椎旁肌、术后恢复快等优点^[9]。我们将OLIF与经皮椎弓根螺钉联合,并设计了特殊体位(floating position),可在同一位位下完

成前后联合入路手术。2018年9月~2019年12月,我们对确诊且手术指征明确的35例腰椎结核患者,采用同一位位下OLIF联合经皮椎弓根螺钉内固定治疗,现对其临床资料进行回顾性分析,旨在评估该手术方式的可行性及临床疗效。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入标准:①术前根据患者病史、临床表现、实验室、影像学以及病理学检查确诊为腰椎结核;②病变节段位于L1~L5,病灶主要在一个节段或累及两个节段;③椎体严重破坏,累及前、中柱;④有明显手术指征如压迫脊髓或神经根,存在神经功能障碍,或合并腰椎失稳,后凸畸形进行性加重;⑤采用OLIF联合后路经皮椎弓根螺钉内固定治疗;⑥获得患者知情同意。排除标准:①伴活动性肺结核患者;②严重骨质疏松患者;③身体状况差,合并严重手术禁忌证患者;④随访时间小于2年的患者。

共35例患者符合纳入排除标准纳入此研究,其中男16例,女19例;年龄33~68岁,平均51.1±12.8岁。病程3~37个月,平均19.0±10.1个月。入院时患者均有不同程度的腰背痛,部分患者存在下肢放射痛,并伴有结核中毒症状。查体均存

在明显的病变处压痛以及纵向叩击痛。所有患者术前均行 X 线、CT 三维重建和 MRI 检查。病变累及单节段 33 例, 其中 L3/4 节段 13 例, L4/5 节段 11 例, L2/3 节段 5 例, L1/2 节段 3 例; 双节段 2 例, 其中 L3/4/5 节段 2 例。24 例患者存在腰大肌脓肿, 11 例患者无明显脓肿。13 例患者有神经损害表现, 脊髓神经功能参照美国脊柱损伤协会 (American Spinal Injury Association, ASIA) 分级, C 级 2 例, D 级 11 例, E 级 22 例。21 例患者合并后凸畸形。患者入院时红细胞沉降率 (erythrocyte sedimentation rate, ESR) 平均为 $75.8 \pm 19.9 \text{ mm/h}$ (11~105 mm/h), C 反应蛋白 (C reactive protein, CRP) 平均为 $32.3 \pm 8.92 \text{ mg/L}$ (14~92 mg/L)。

1.2 术前处理

患者入院前予以异烟肼 300mg/d、利福平 450mg/d、乙胺丁醇 750mg/d、吡嗪酰胺 750mg/d, 四联联合强化用药 2~4 周, 待患者潮热、盗汗等结核症状明显缓解, ESR 和 CRP 有明显下降趋势后再行手术治疗。入院后常规检查肝肾功能, 对于负氮平衡患者需在术前加强营养支持治疗, 纠正低蛋白血症, 保证术前血红蛋白 $\geq 100 \text{ g/L}$, 白蛋白 $\geq 35 \text{ g/L}$ 。

1.3 手术方法

患者气管插管全麻满意后, 取特殊体位 (floating position, 图 1), 侧卧位前倾 20° , 旋转手术床 20° , 实现侧卧位 40° , 便于进行后路手术, 并采用宽胶带固定, 常规消毒铺巾。先于 3D 导航 C 型臂 X 线机透视及电生理监护下定位病变椎间

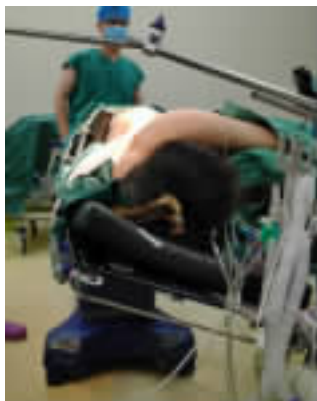


图 1 体位图: 侧卧位前倾 20° , 旋转手术床 20° , 实现侧卧位 40°

Figure 1 Patient position: lateral decubitus position 20° forward, rotating the operating table 20° , achieving lateral decubitus position 40°

隙并画标记线, 常规消毒铺巾, 皮肤贴膜保护术区皮肤, 根据术前影像学分析确定需固定的椎体以及单节段或长节段固定, 于 C 型臂 X 线机透视下在病变椎间隙上下椎体经皮置入椎弓根螺钉 (常州市康辉医疗器械有限公司), 确认螺钉牢固后于双侧安放钛棒。

再于同一体位下 (右侧卧位), 于 3D 导航 C 型臂 X 线机透视及电生理监测下定位病椎椎间隙及上下相邻椎体。以病椎椎间隙前缘隔两横指做纵向切口, 长约 4~7 cm, 平均 5 cm。切开皮肤、皮下组织、钝性分离腹外斜肌、腹内斜肌和腹横筋膜, 进入腹膜后间隙后用食指沿腹壁内侧向后追踪到腰大肌, 清扫腹膜后脂肪, 保护前方腹主动脉等结构。采用新型 Synframe 自动拉钩系统 (美国, 强生) 和冷光源, 利用腹主动脉和腰大肌之间的安全间隙, 充分暴露病灶, 显露病椎椎间隙和坏死组织。彻底清除椎旁干酪样坏死组织、脓肿、累及的椎间盘组织以及病椎死骨, 生理盐水反复冲洗后间隙内加入利福平 (1g) 和异烟肼 (1g) 混合药物。在植骨术式的选择上, 我们团队是根据椎体间骨质缺损范围来决定, 若缺损超过椎体正常高度的 $1/3$ 以上时选择钛网或自体髂骨块嵌入式结构性植骨, 而缺损面积稍小则可常规采用松质骨植骨。将混合有利福平和异烟肼的同种自体骨 (北京大清生物技术股份有限公司) 和自体骨碎颗粒充分填塞于同种自体钛网 (常州, 康辉) 中并置入病椎椎间隙。再于后方调整双侧钛棒位置并适当加压锁紧螺帽。术毕, 查无活动性出血后留置引流管, 逐层关闭切口, 无菌敷料包扎。

1.4 术后处理

术中切除的组织均送病理学检查、结核菌培养及药敏试验。术后继续予以四联 (异烟肼、利福平、乙胺丁醇及吡嗪酰胺) 抗结核药物治疗 12~18 个月。对于药敏试验提示耐药患者, 则采用五药联合方案, 其中包括药敏试验中所有敏感一线药物 (异烟肼、利福平、乙胺丁醇、吡嗪酰胺及链霉素) + 一种敏感的注射剂 + 一种喹诺酮类抗结核药; 根据需要 (敏感一线药物 < 3 种时) 再加用二线抗结核药。停药指征则由患者临床体征和复查 ESR、CRP 决定。术后需佩戴支具至少 6 个月。24h 引流量小于 50 ml 时拔除引流管。拔除引流管后佩戴支具可适当下床活动。

1.5 观察指标和评价标准

记录所有患者的手术切开长度、手术时间、术中患者的失血量、固定节段椎体数量和术后相关并发症。出院后定期复查随访,观察原结核病变部位的 X 线片和 CT 三维重建表现,评估内固定有无松动或断裂、植骨块有无脱出等并发症。实验室检验项目包括肝功能、ESR 和 CRP,评估药物毒性及结核症状控制情况,并记录临床症状和体征的变化。术前、术后 1 个月、术后 3 个月、术后 6 个月及末次随访时采用视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS) 对患者进行疼痛评分;腰背部功能则采用 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI) 评价;脊髓神经功能参照 ASIA 分级;X 线片植骨融合情况则参考 Bridwell 骨融合标准^[10];测量病变节段后凸 Cobb 角、腰椎前凸角的变化。

治疗有效标准:(1)腰背痛缓解或消失,低热、盗汗症状消失,一般情况如贫血、饮食等明显改善;(2)病变部位压痛消失,纵向叩击痛消失;(3)ESR 接近正常或正常;(4)X 线片、CT 和 MRI 上病变没有明显进展。

治愈标准:(1)脊柱疼痛完全消失,一般情况完全正常;(2)腰背僵硬感消失,后凸畸形没有进一步加重;(3)ESR、CRP 正常;(4)X 线片显示骨桥形成;CT 显示病灶周围相邻椎体密度增高;MRI 显示病变椎体与周围正常椎体信号没有明显差异。

1.6 统计学方法

采用 SPSS 21.0 统计软件 (IBM, 美国) 进行分析。数据以均数±标准差表示,手术前后的连续变量数据比较采用配对 *t* 检验,采用重复测量方差分析对各随访指标在各时间点组间比较,两两比较采用 Bonferroni 检验。设 $P<0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

所有患者均顺利完成手术,手术时间 125~280min,平均 168.8±51.4min;术中出血量 260~1500ml,平均 347.5±121.7ml。固定节段:单节段两椎体固定 28 例,L3~L4 11 例,L4~L5 10 例,L2~L3 5 例,L1~L2 3 例;三节段四椎体固定 7 例,L3~S1 3 例,L2~L5 3 例,L1~L4 1 例。35 例患者均获得随访,随访时间为 24~48 个月,平均 37.8±

8.9 个月。术中切除的病灶组织行病理检查,均符合结核改变。结核杆菌培养阳性患者 11 例,其中药敏试验提示耐药患者 2 例;余患者培养均为阴性。

2.2 术后并发症情况

33 例患者切口均在 2 周内一期愈合,2 例耐药患者于引流管口持续渗液合并窦道形成,予以换药、调整敏感抗结核药物及营养支持,分别于术后 3 个月、术后 5 个月切口愈合。术中未出现腹主动脉等血管损伤;术中术后未出现神经损伤、脑脊液漏、结核性脑膜炎;1 例患者出现肺部感染合并胸腔积液,经抗感染治疗后好转。3 例患者出现不同程度的药物性肝功能损伤,联合保肝治疗后仍全程规律抗结核治疗,肝功能未见进一步加重。无 1 例患者出现结核复发。

2.3 临床炎性指标及功能随访情况

术后 1、3、6 个月及末次随访时 ESR、CRP、VAS 评分及 ODI 评分均较术前显著降低,差异有统计学意义 ($P<0.05$,表 1),且存在随时间延长而缓慢下降趋势,各随访时间点两两比较均有显著性差异 ($P<0.05$)。13 例术前合并神经功能损害者,末次随访时有不同程度的恢复:术前 2 例 ASIA 分级为 C 级患者,术后恢复至 D 级 1 例,E 级 1 例;术前 11 例 D 级患者,术后均恢复至 E 级。22 例术前 E 级者无明显变化。

表 1 手术前后各时间点各临床指标比较

Table 1 Comparison of clinical indexes at different time points before and after operation

	血沉 ESR (mm/h)	C反应蛋白 CRP (mg/L)	VAS	ODI (%)
术前 Preoperation	75.8±19.9	32.3±8.9	7.2±1.8	75.3±8.6
术后 1 个月 Postoperative 1 month	59.2±14.5 ^①	20.8±7.3 ^①	2.4±1.1 ^①	42.5±5.3 ^①
术后 3 个月 Postoperative 3 months	40.6±10.4 ^①	15.4±5.7 ^①	1.8±0.9 ^①	28.7±3.7 ^①
术后 6 个月 Postoperative 6 months	23.7±8.9 ^①	9.4±5.1 ^①	1.6±0.4 ^①	16.5±3.4 ^①
末次随访 Final follow-up	10.4±5.2 ^①	3.5±1.3 ^①	1.5±0.5 ^①	10.2±2.4 ^①
<i>F</i> 值 <i>F</i> value	147.865	110.915	182.099	880.087
<i>P</i> 值 <i>P</i> value	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:①与术前比较 $P<0.05$

Note: ①Compared with preoperation, $P<0.05$

2.4 影像学随访情况

病变节段后凸 Cobb 角及腰椎前凸角术后不同时间点较术前显著改善, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 而术后各时间点间两两比较无统计学差异 ($P>0.05$, 表 2、图 2)。末次随访时, 35 例患者根据 Bridwell 骨融合标准均获骨性融合, 但融合时间点不一, 术后 3 个月随访时 21 例患者可见融合, 术后 6 个月时 32 例患者可见融合, 术后 1 年时 35 例均全部达到融合标准, 平均骨融合时间为 4.3 ± 2.4 个月。整个随访期间未见螺钉钛棒松动、断裂征象; 未见钛网下沉及松动(图 3)。

表 2 手术前后各时间点各影像学指标比较

Table 2 Comparison of imaging indexes at different time points before and after operation

	腰椎前凸角(°) Lumbar lordosis angle	病椎 Cobb 角(°) Involved segments Cobb angle
术前 Preoperation	39.2±8.3	28.6±4.2
术后 1 个月 Postoperative 1 month	50.8±7.3 ^①	10.6±5.2 ^①
术后 3 个月 Postoperative 3 months	51.6±9.4 ^①	9.8±4.7 ^①
术后 6 个月 Postoperative 6 months	50.3±8.1 ^①	11.8±4.1 ^①
末次随访 Final follow-up	49.4±8.5 ^①	11.2±3.6 ^①
F 值 F value	129.329	115.216
P 值 P value	<0.001	<0.001

注: ①与术前比较 $P<0.05$

Note: ①Compared with preoperation, $P<0.05$

3 讨论

3.1 腰椎结核手术入路的选择

目前对于腰椎结核的手术方法已经得到许多学者的认可, 包括病灶清除、植骨内固定融合, 但对于具体手术入路仍有争议^[11]。目前的主流入路包括一期前路、一期后路以及一期或分期前后联合入路。一期前路具有显露清楚、病灶清除彻底的优点, 但同时也存在矫形效果差、腹部大血管损伤、植骨块移位以及融合率低的缺点。张宏其等^[12]比较了单纯前路、单纯后路以及前后联合入路治疗腰椎结核的中期疗效, 他们发现与单纯后路以及前后联合入路相比, 单纯前路的病变节段后凸矫正率最低且明显低于前两者, 且前路的术后并发症发生率(25.0%)明显高于后路(7.93%)。而一

期后路虽然可获得良好的固定效果, 但对于存在腰大肌脓肿、椎体前中柱严重破坏的患者, 病灶的彻底清除往往达不到理想效果^[13]; 加之不利于腰骶椎前、中柱的重建, 植大块骨困难, 脊柱重建方式受到限制。前后联合入路兼顾了单纯前路和单纯后路的优点, 但不足之处是手术时间长、创伤大。近年来, 微创联合入路取得了较大的进展。Du 等^[14]报道了微创联合入路治疗单节段腰椎结核, 将 OLIF 与后路经皮椎弓根螺钉固定联合, 23 例患者均获得满意疗效, 并且具有手术创伤小、术后恢复速度快、骨融合时间短等优点, 然而他们研究的缺点是术中仍需变化体位, 这在一定程度上增加了手术时间和植骨块容易移位风险。本研究利用特殊体位, 实现同一位体下 OLIF 联合后路经皮椎弓根螺钉固定治疗腰椎结核。与 Du 等^[14]的研究相比, 我们的研究中手术时间更短, 骨融合速度更快, 这可能与我们术中更小的创伤有关。我们的研究表明, 所有患者结核均被治愈, VAS 评分、ODI 较术前显著改善, 且腰椎前凸角和病椎后凸角在术后均没有显著变化, 证实后凸矫正固定可靠, 功能显著改善, 获得了满意的近期疗效。我们认为此术式有如下优点: ①术中无需变化体位, 避免植骨块、钛网移位, 减少手术时间; ②经皮椎弓根螺钉后路内固定和病灶相对隔离, 为前方植骨融合提供有利的生物力学环境; ③后路椎弓根螺钉固定属于三柱固定, 固定牢靠; ④基于 Synframe 自动拉钩系统的斜外侧入路可充分显露腰椎, 彻底清除病灶, 包括死骨、硬化骨、干酪样坏死组织以及腰大肌脓肿; ⑤利用腹主动脉和腰大肌安全间隙, 可充分椎间植骨, 有效重建长节段缺损, 无需电生理监护; ⑥结核病灶不进入椎管, 并发症少, 出血少, 手术时间短、恢复快。

3.2 前路病灶清除与后路内固定手术顺序

对于前后联合入路中, 后路畸形矫正和前路病灶清除的手术先后顺序也说法不一。陈小明等报道了经皮椎弓根钉内固定联合扩张通道微创侧方小切口病灶清除治疗 22 例腰椎结核患者的研究^[15], 他们术中先行侧方病灶清除植骨术后再行后路矫形内固定, 术后 VAS 评分、ODI 以及病椎节段后凸 Cobb 角均较术前显著改善, 取得了良好的手术疗效; 其他学者的研究^[14]也报道前路病灶清除后再行后路内固定可取得良好的疗效; 而在廖烨晖等^[16]类似的研究中, 则强调了后前入路,

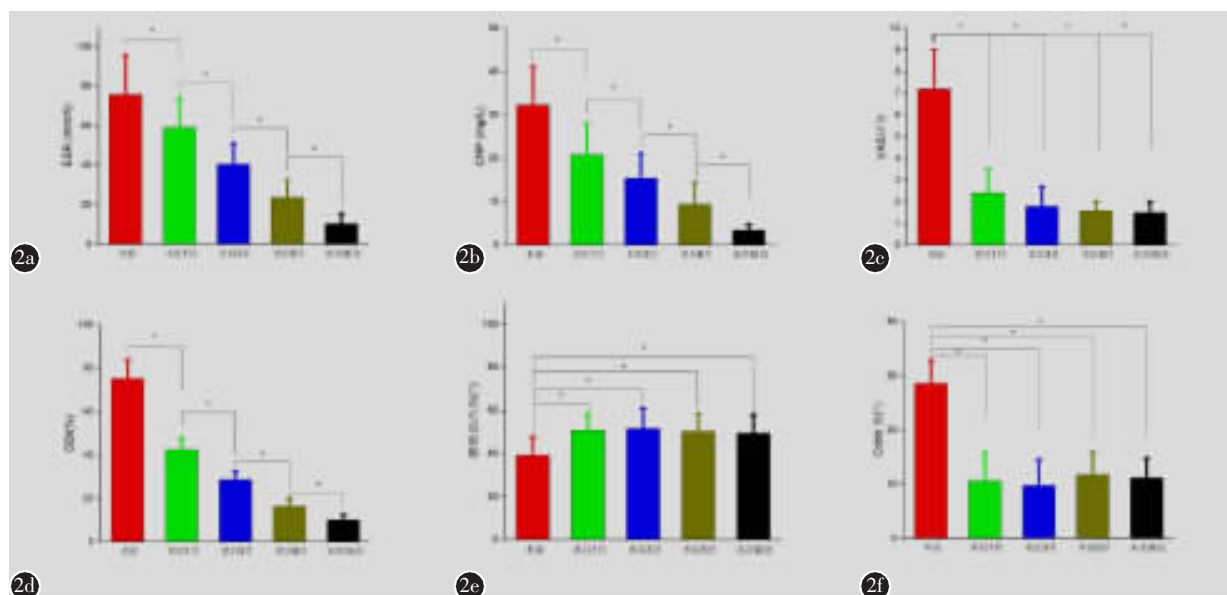


图2 手术前后各时间点各临床指标比较统计图 a ESR在手术前后各随访时间点比较 b CRP在手术前后各随访时间点比较 c VAS评分在手术前后各随访时间点比较 d ODI在手术前后各随访时间点比较 e 病椎Cobb角在手术前后各随访时间点比较 f 腰椎前凸角在手术前后各随访时间点比较

Figure 2 Comparison of clinical indexes at each time point before and after operation **a** Comparison of ESR at each follow-up time point before and after operation **b** Comparison of CRP at each follow-up time point before and after operation **c** Comparison of VAS score at each follow-up time point before and after operation **d** Comparison of ODI at each follow-up time point before and after operation **e** Comparison of Cobb angle at each follow-up time point before and after operation **f** Comparison of the lumbar lordosis angle at each follow-up time point before and after operation

先后路内固定初次稳定,再前路病灶清除,无结核复发患者,同样取得满意的疗效。我们认为先行前路病灶清除有降低脊柱稳定性风险,尤其是病椎破坏严重、累及多节段的患者,病灶中硬化骨彻底清除后,脊柱稳定性会进一步降低^[17],这可能会增大后路置入内固定的操作难度。另前路植骨术后再进行后路矫形内固定,可能引起前方植骨块松动或移位。因此本研究中均首选后路初次固定,再行病灶彻底清除、植骨融合,随访过程中未见钛网移位、下沉,骨融合率高。遗憾的是目前尚无文献报道两种不同顺序的同一术式对比研究,因此暂不能得出确切的结论,需未来进一步研究。

3.3 手术注意事项及研究局限性

本组中所有患者术后各时间随访时测量的Cobb角两两比较未见明显变化,植骨融合率高,由此可见后路内固定效果确切,检验指标ESR和CRP逐次降低,末次随访时在正常范围内,可见通过前路OLIF可获得彻底清创效果。加之术中术后未出现血管神经损伤等严重并发症,可见此术式安全性较高。然而在后路内固定联合OLIF

治疗腰椎结核仍需注意以下几点:①若需在同一位体下行此术式时,需采用特殊体位,我科的经验是相对于垂直站立的术者,患者前倾40度时为此术式最佳位置,前倾过多则会造成前路OLIF清除病灶困难,前倾过少则后路经皮椎弓根螺钉置入难度提高;②患者体位前倾20°,手术床再旋转20°达到整体前倾40°为最适合固定体位,仅采用宽胶带即可完成妥善固定,而单纯患者前倾40°和手术床旋转40°会造成患者固定不稳,术中置钉时容易出现患者移位;③OLIF手术通道在下腰椎L4/5以及L5/S1节段操作范围小,血管走行复杂多变,容易发生血管损伤^[18,19],既往文献也表明该节段髓血管损伤的风险高^[20,21]。因此在处理该节段时,术前应评估患者腰大肌的形态、该间隙的宽度、髂总静脉的位置走行以及术中特殊应对方案,Zairi等^[22]则提倡术中结扎髂腰静脉;④术中钝性分离显露腰大肌,避免过度牵拉显露3区、4区,椎间隙内处理首选刮匙,避免椎管内钳夹动作;⑤术中肉眼识别输尿管,湿纱布保护,椎体侧前方游离、辨识交感神经,牵开置于手术视野外,



图 3 患者女,39 岁,L4/5 结核,行同一位下 OLIF 联合经皮椎弓根螺钉内固定术 a、b 术前腰椎正侧位 X 线片示 L4/5 椎体破坏及椎间隙变窄 c、d 术前 CT 矢状位及横断位示椎体破坏 e 术前 MRI 矢状位示椎体破坏及硬膜囊受压 f、g 术后 1 年腰椎正侧位 X 线片示内固定位置良好 h 术后 1 年 CT 矢状

位示钛网固定在位,未见松动移位,椎体植骨融合 i、j 术后 3 年腰椎正侧位 X 线片示内固定位置良好 k 术后 3 年 CT 矢状位示钛网固定在位,未见松动移位

Figure 3 A 39-year-old female with L4/5 tuberculosis was treated with OLIF combined with percutaneous pedicle screw fixation in the same position a, b The AP and lateral X-ray films of lumbar vertebrae before operation showed the destruction of L4/5 vertebrae and narrowing of intervertebral space c, d Preoperative CT sagittal and transverse position showed vertebral body destruction e Preoperative MRI sagittal display of vertebral body destruction and dural sac compression f, g One year after operation, the AP and lateral X-ray films of lumbar vertebrae showed that the internal fixation was reliable h One year after operation, CT sagittal position showed titanium mesh fixation, no loosening and displacement, and vertebral bone graft fusion i, j Three years after operation, the AP and lateral X-ray films of lumbar vertebrae showed that the internal fixation was reliable k Three years after operation, the sagittal CT showed that the titanium mesh was fixed in position, and there was no loosening or displacement

联合 Synframe 自动拉钩系统的运用,可获得满意的显露的效果,施建党等^[23]的研究也证实了这一点;⑥结核病灶清除后造成椎体间骨质缺损超过椎体高度的 1/3 以上时选择钛网或自体髂骨块嵌入式结构性植骨;⑦病灶局部需使用局部化疗药物。

本研究虽报道了该术式取得了满意的疗效,但仍有一定的局限性。首先是本研究是回顾性研究,病例数较少,随访时间较短,证据等级低;其次本研究中部分患者固定节段较长,这在一定程度上影响了部分患者腰椎屈伸功能;最后,本研究中植骨术式并未统一,包括同种异体骨、自体颗粒骨、髂骨块以及钛网的使用,这可能影响了患者椎体融合的时间。

综上所述,同一位位下 OLIF 联合经皮椎弓根螺钉内固定治疗腰椎结核可获得满意的近期疗效,并具有病灶清除彻底、骨融合率高、腰椎稳定性高、创伤小、手术时间短、术后恢复快优点,值得临床推广运用,但对于中远期疗效,仍需未来进一步随访。

4 参考文献

1. Abou-Ray S, Abou-Ray A. Spinal tuberculosis: overlooked [J]. J Intern Med, 2006, 260(2): 160-163.
2. 李中实,王自立. 我国结核病诊疗的进展及现状[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2021, 31(7): 577-578.
3. Varatharajah S, Charles YP, Buy X, et al. Update on the surgical management of Pott's disease [J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2014, 100(2): 229-235.
4. Khanna K, Sabharwal S. Spinal tuberculosis: a comprehensive review for the modern spine surgeon[J]. Spine J, 2019, 19(11): 1858-1870.
5. Yang P, Zang Q, Kang J, et al. Comparison of clinical efficacy and safety among three surgical approaches for the treatment of spinal tuberculosis: a meta-analysis[J]. Eur Spine J, 2016, 25(12): 3862-3874.
6. 张泽华,陈非凡,李建华,等. 不同类型腰骶椎结核手术方式的有效性和安全性研究[J]. 中华骨科杂志, 2016, 36(11): 662-671.
7. 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.
8. 高显达,孙家元,李朝晖,等. 斜外侧腰椎间融合术并发症研究进展[J]. 中华骨科杂志, 2020, 40(8): 546-552.
9. Alander DH, Cui S. Percutaneous pedicle screw stabilization: surgical technique, fracture reduction, and review of current

spine trauma applications[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2018, 26(7): 231-240.

10. Bridwell KH, Lenke LG, McEnery KW, et al. Anterior fresh frozen structural allografts in the thoracic and lumbar spine: do they work if combined with posterior fusion and instrumentation in adult patients with kyphosis or anterior column defects[J]. Spine(Phila Pa 1976), 1995, 20(12): 1410-1418.
11. 高永建,欧云生,权正学,等. 胸腰椎脊柱结核外科治疗的研究进展[J]. 中国修复重建外科杂志, 2018, 32(1): 112-117.
12. 张宏其,郭强,郭超峰,等. 单侧后路、单侧前路或前后联合入路治疗成人腰椎结核的中期疗效比较[J]. 中华骨科杂志, 2016, 36(11): 651-661.
13. 王林峰,申勇,丁文元,等. 腰椎结核的一期后路经椎间孔病灶清除内固定术[J]. 中华骨科杂志, 2014, 34(2): 137-142.
14. Du X, Ou YS, Zhu Y, et al. Oblique lateral interbody fusion combined percutaneous pedicle screw fixation in the surgical treatment of single-segment lumbar tuberculosis: a single-center retrospective comparative study [J]. Int J Surg, 2020, 83: 39-46.
15. 陈小明,冷晶晶,刘国萍,等. 经皮椎弓根钉内固定联合扩张通道微创侧方小切口病灶清除椎间植骨治疗腰椎结核 [J]. 中国修复重建外科杂志, 2021, 35(1): 46-50.
16. 廖烨晖,叶入裴,李广州,等. 一期后前联合入路与单侧后路手术治疗下腰椎结核的疗效比较[J]. 中国修复重建外科杂志, 2017, 31(5): 534-540.
17. Soares do Brito J, Batista N, Tirado A, et al. Surgical treatment of spinal tuberculosis: an orthopedic service experience [J]. Acta Med Port, 2013, 26(4): 349-356.
18. 张宇轩,王洪立,马晓生,等. 斜外侧腰椎椎间融合术并发症的研究进展[J]. 中华骨科杂志, 2019, 39(19): 1222-1228.
19. 王博,丁娜,薛建明,等. 斜外侧腰椎椎间融合术手术通道的解剖学研究进展[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2021, 31(1): 81-85.
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. Chung NS, Jeon CH, Lee HD, et al. Preoperative evaluation of left common iliac vein in oblique lateral interbody fusion at L5-S1[J]. Eur Spine J, 2017, 26(11): 2797-2803.
22. 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.
23. 施建党,何进文,牛宁奎,等. 小切口技术在胸腰椎结核前路手术中的应用[J]. 中国修复重建外科杂志, 2019, 33(6): 698-706.

(收稿日期:2021-11-30 末次修回日期:2022-03-30)

(英文编审 谭 啸)

(本文编辑 彭向峰)