

# 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

赵明伟 周伟东 胡全君 李磊 张明磊 刘朝阳

**【摘要】** 目的 探讨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效果。方法 回顾性分析 2015 年 3 月至 2017 年 10 月青岛市胸科医院收治的行斜前方入路腰椎椎间融合术治疗的腰椎布鲁杆菌性脊柱炎 20 例,分析其临床症状、手术时间、出血量、并发症、治疗转归、植骨融合的情况,以及手术前后视觉模拟评分法(VAS)评分、白细胞(WBC)、红细胞沉降率(ESR)、C-反应蛋白(CRP)检测水平的变化情况。结果 本组手术中时间 40~90 min,平均(65.00±8.21) min;出血量 200~400 ml,平均(290.53±37.25) ml。在手术显露过程中出现腹膜损伤 1 例,术中给予修补;腰椎 4~5 手术导致交感神经链损伤 1 例,术后对侧神经根疼痛再手术 1 例,均治愈。末次随访 VAS 评分[(1.31±0.96)分]、WBC[(4.56±1.02)×10<sup>9</sup>/L]、ESR[(25.53±3.56) mm/1 h]、CRP[(13.61±7.65) mg/L]较术前[分别为(7.43±1.07)分,(9.65±2.38)×10<sup>9</sup>/L,(81.22±12.27) mm/1 h,(59.08±20.39) mg/L]明显改善( $t=29.37, P=0.000; t=12.49, P=0.034; t=39.93, P=0.000; t=15.82, P=0.008$ )。术后随访 6~18 个月,无 1 例复发,20 例植骨融合均满意。结论 斜前方入路腰椎椎间融合术创伤小、出血少、康复快,是治疗腰椎布鲁杆菌性脊柱炎理想的微创技术。

**【关键词】** 布鲁杆菌病; 脊柱炎; 脊柱融合术; 外科手术,微创性; 治疗结果

**Clinical analysis of lumbar Brucellar spondylitis treated by anterior oblique lumbar interbody fusion** ZHAO Ming-wei, ZHOU Wei-dong, HU Quan-jun, LI Lei, ZHANG Ming-lei, LIU Zhao-yang. Department of Surgery, Qingdao Chest Hospital, Qingdao 266043, China

Corresponding author: ZHAO Ming-wei, Email: 419790064@qq.com

**【Abstract】** **Objective** To explore the clinical value of anterior oblique lumbar interbody fusion in the treatment of lumbar Brucellar spondylitis. **Methods** A retrospective analysis of 20 cases of lumbar Brucellar spondylitis treated by anterior oblique lumbar interbody fusion from March 2015 to October 2017 was studied. The clinical symptoms, operative time, bleeding volume, complications, outcome, and bone graft fusion were investigated. The visual analogue score (VAS), white blood cells (WBC), erythrocyte sedimentation rate (ESR), and C-reactive protein (CRP) before and after the operation were also analyzed. **Results** The operation time of the anterior operation was 40–90 minutes, with an average of (65.00±8.21) min; the amount of bleeding was 200–400 ml, with an average of (290.53±37.25) ml. One case had peritoneal injury during exposure and received intraoperative repair; 1 case had sympathetic nerve injury resulted from lumbar 4/5 operation, 1 case had reoperation for post-operative contralateral nerve root pain, all were cured. The last follow-up VAS score (1.31±0.96;  $t=29.37, P=0.000$ ), WBC ((4.56±1.02)×10<sup>9</sup>/L;  $t=12.49, P=0.034$ ), ESR ((25.53±3.56) mm/1 h;  $t=39.93, P=0.000$ ), and CRP ((13.61±7.65) mg/L;  $t=15.82, P=0.008$ ) were significantly improved compared with the preoperative VAS score (7.43±1.07), WBC ((9.65±2.38)×10<sup>9</sup>/L), ESR ((81.22±12.27) mm/1 h), and CRP ((59.08±20.39) mg/L). Follow up for 6 to 18 months, no recurrence occurred, and 20 cases were satisfied with bone graft fusion. **Conclusion** Lumbar interbody fusion with anterior oblique approach is an ideal minimally invasive technique for lumbar Brucellar spondylitis with less trauma, less bleeding, and rapid recovery.

**【Key words】** Brucellosis; Spondylitis; Spinal fusion; Surgical procedures; Minimally invasive; Treatment outcome

布鲁杆菌病是由布鲁杆菌感染引起的急性或慢性人畜共患的系统性变态反应性传染病,易侵犯骨关节导致骨关节感染性病变,当侵袭脊柱或椎体时称为布鲁杆菌性脊柱炎<sup>[1]</sup>;当感染病灶形成脓肿,压迫脊髓、椎体和(或)椎间盘破坏较重导致椎体失稳等情况时,需要进行外科手术治疗。手术方法包括前路、后路和前后联合入路<sup>[2]</sup>;目前,通过前入路采用微创的术式治疗腰椎布鲁杆菌性脊柱炎尚未发现相关的文献报道。斜前方腰椎椎间融合术(oblique lumbar interbody fusion, OLIF)由 Silvestre 等<sup>[3]</sup>于 2012 年首先报道,该术式可明显减少手术创伤、术中出血量,缩短手术时间及患者康复时间,现已成为治疗腰椎退变性疾病的经典微创术式。青岛市胸科医院自 2015 年 3 月开始尝试 OLIF 技术治疗腰椎布鲁杆菌性脊柱炎,取得了较好疗效,现予以总结,以期对椎体外科手术治疗提供临床参考。

## 资料和方法

### 一、选取对象

选取 2015 年 3 月至 2017 年 10 月青岛市胸科医院收治的符合纳入标准的腰椎布鲁杆菌性脊柱炎患者 20 例,其中男 17 例,女 3 例;年龄 46~67 岁,平均(57.01±2.34)岁;病灶位于腰椎 1~2 者 2 例、腰椎 2~3 者 5 例、腰椎 3~4 者 7 例、腰椎 4~5 者 6 例;均有椎体和(或)椎间盘破坏较重导致椎体失稳的情况,7 例患者并发马尾神经或神经根受压症状,具备斜前方腰椎椎间融合术手术指征。所有患者布鲁杆菌血清试管凝集试验(SAT)检测滴度为 1:100、结果为“++”以上,布鲁杆菌虎红平板凝集试验阳性。所有患者均有羊密切接触史。排除腰 5~骶 1 椎间隙感染患者。

### 二、术前准备

1. 术前实验室检查:(1)所有患者均完善血常规、红细胞沉降率(ESR)、C-反应蛋白(CRP)、肝肾功能等相关检查。(2)布鲁杆菌血清虎红平板凝集试验:符合《布鲁氏菌病诊疗指南(试行)》<sup>[1]</sup>的要求。反应强度的判定标准为:“-”为无凝集,呈均匀粉红色;“+”为稍能看到凝集,稍有卷边形成,凝集物间液体呈红色;“++”为形成明显卷边,凝集块间液体稍清亮。“+++”为凝集反应较强;“++++”为凝集块呈菌丛状,凝集块间液体清亮明显;凡出现“+”以上反应者均为阳性。(3)布鲁杆菌血清试管凝集试验:抗原使用时做 1:20 稀释,被检血清分别稀释为 1:12.5、1:25、1:50、1:100、

1:200,同时设阴、阳性血清对照。将抗原和血清各加 0.5 ml 于试管中,置 36~37℃作用 4 h 后观察凝集试验结果。结果判定:牛、马、鹿、骆驼血清:1:100 滴度下“++”为阳性;1:50 滴度下“++”为可疑。猪、羊、犬:1:50 滴度下“++”为阳性,1:25 滴度下“++”为可疑。试验结果为“可疑”的动物,应于 3~4 周后重新采血检验,仍为可疑时,判为阳性。

2. 影像学检查:摄取腰椎正侧位、侧位动力位片,行腰椎 MRI 检查、腰椎 CT 平扫及腹腔动静脉显影扫描,将获取的医学数字成像和通信数据输入个人计算机,使用医学影像控制系统(materialise interactive medical image control system, MIMICS)软件进行建模,通过数字模型模拟手术入路,计算使用通道长度和手术切除范围等,最后采用 3D 打印技术,打印 1:1 模型再次模拟手术并进行体表标记手术切口。观察椎体及椎间盘破坏情况。

3. 术前治疗:给予患者药物治疗 2~4 周,具体治疗方案:多西环素 0.1 g/次,2 次/d;利福平 0.45~0.90 g/次,1 次/d,均为口服。头孢曲松钠 2.0~3.0 g/次,1 次/d,静脉滴注。

### 三、OLIF 手术方法

1. 后路内固定:所有患者采用后路经皮或多裂肌入路病椎间内固定,取俯卧位,腹部悬空,采用 C-形臂 X 线仪透视下准确植入 4 枚椎弓根螺钉,适当撑开椎间隙,经皮穿棒内固定。

2. 前路病灶清除:前路采用侧卧位,切口位置以病变间隙为中心,沿着第 12 肋骨尖部与耻骨联合连线方向做一连线,再将术前标记切口位置调至一致方向,并做一长 3~4 cm 的手术切口,切开皮肤、皮下组织及腹外斜肌肌膜,沿肌纤维方向分离腹外斜肌、腹内斜肌及腹横肌到达腹膜外间隙;用手指或骨膜剥离器钝性分离腹膜外间隙,采用小“S”拉钩将腹膜及内脏向对侧牵拉,显露病变间隙;骨膜下适当向后剥离腰大肌(尤其右侧入路更应该剥离腰大肌),充分显露血管与腰大肌间隙,并安装可扩张通道,通道中心正对病变椎间盘,连接冷光源。切开纤维环,清除坏死椎间盘组织,彻底刮除终板,至病变椎体显露出健康骨面,进一步向后方刮除病变组织,并对神经根和硬膜囊进行减压。彻底冲洗病灶后病灶处放置腹膜外负压引流,术后引流量少于 10 ml 以内时可拔出引流管。

3. 取髂骨植骨:减压完成后,测量椎间缺损长度,并与髂前上棘取一合适的三面皮质骨骨块植入

椎间缺损处,探查后方无压迫,放置负压引流管一根,撤出通道,肌肉复位,缝合切口。

#### 四、观察指标及评估方法

1. 观察指标:(1)植骨融合情况。术后第 3、6 个月末行腰椎正侧位 X 线摄影复查,如果植骨面模糊则同时行 CT 三维重建复查,以观察植骨融合情况。(2)脊髓损伤分级按 Frankel 分级(脊髓损伤严重程度的评定标准)。A 级:损伤平面以下深浅感觉完全消失;B 级:损伤平面以下深浅感觉完全消失,仅存某些骶区感觉;C 级:损伤平面以下仅有某些肌肉运动功能,无有用功能存在;D 级:损伤平面以下肌肉功能不完全,可扶拐行走;E 级:深浅感觉、肌肉功能及大小便功能良好,可有病理反射。(3)术后采用疼痛视觉模拟评分法 (visual analogue score, VAS) 评估疼痛程度。0 分为无痛;1~3 分为轻度疼痛;4~6 分为中度疼痛;7~10 分为重度疼痛。(4)临床症状,包括发热、多汗、乏力、腰痛等。(5)WBC、ESR、CRP 水平。

2. 疗效评价:中华人民共和国卫生部 2012 年颁布《布鲁氏菌病诊疗指南(试行)》<sup>[1]</sup>中未提到治愈标准,强调布鲁杆菌病血清学检测结果不作为疗效判定标准。本研究评价腰椎布鲁杆菌病性脊柱炎的治愈标准为:治疗 4~6 个月后临床症状消失,WBC、ESR、CRP 水平正常,脓肿吸收,椎间植骨融合。随访时间为 6~18 个月。

#### 五、统计学处理

采用 SPSS 19.0 软件对数据进行统计学分析,手术前后计量数据采用 *t* 检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 结 果

1. 本组患者手术的一般情况:手术时间为 40~90 min,平均  $(65.00 \pm 8.21)$  min。出血量 200~400 ml,平均  $(290.53 \pm 37.25)$  ml。

2. 手术前后患者影像学改变情况:术前 5 例患者显示椎旁脓肿,末次随访脓肿消失。

3. 手术前后患者临床症状、体征及各项检测指

标的变化:术前患者发热 16 例,腰痛 20 例,术后发热症状均消失。VAS 评分、WBC、ESR、CRP 水平手术前后差异均有统计学意义 ( $P$  值均  $< 0.05$ ) (表 1)。脊髓损伤 Frankel 分级术前均为 E 级,末次随访时均恢复正常。

4. 并发症及处理情况:在手术显露过程中出现腹膜损伤 1 例,术中给予修补愈合;腰椎 4~5 手术导致交感神经链一过性损伤 1 例,术后 4 周症状消失;1 例腰椎 3~4 手术患者,由于植骨块位置偏后导致对侧神经根受压,术后出现对侧神经根疼痛 1 例,给予再手术调整骨块位置后症状消失。

5. 治疗疗程及疗效评价:本组患者药物治疗疗程为 6 个月,所有患者在 3~6 个月时行腰椎正侧位 X 线摄影及 CT 三维重建复查,均见植骨融合。术后随访 6~18 个月,无复发,20 例植骨融合均满意。

6. 典型患者介绍:患者,男,53 岁。腰部疼痛 6 个月,ESR 28 mm/1 h,虎红平板试验阳性,布鲁杆菌血清试管凝集试验 1:400 滴度下结果为“++”,腰椎穿刺取肉芽组织标本送培养明确为布鲁杆菌,诊断:腰椎布鲁杆菌性脊柱炎,给予利福平、多西环素、头孢曲松钠治疗,4 周后腰部疼痛加重,给予斜前方入路腰椎椎间融合术治疗,术后 6 个月行 CT 三维重建复查,显示植骨块融合满意。

### 讨 论

布鲁杆菌性脊柱炎是由布鲁杆菌在脊柱椎体及椎间盘感染导致的一种特异性脊柱感染性疾病,腰椎发病率最高<sup>[4]</sup>。大部分学者认为,早期初治且脊柱局部症状较轻、脊柱稳定且椎间盘炎性改变无破坏、椎体骨破坏灶或脓肿较小、无神经功能障碍的患者,选择单纯药物治疗可以取得较好的疗效;但对于剧烈腰痛、脊髓受压、神经功能受损、脊柱不稳定及脓肿较大、经规范化药物治疗后仍无法改善的患者,采用手术治疗是必要的<sup>[5-7]</sup>。有学者对具有手术适应证的患者进行了手术治疗,获得了满意的临床疗效,并且提出对于脊柱病变部位顽固性疼痛、病灶较大且难以吸收的椎旁脓肿或腰大肌脓肿、脊髓或神

表 1 本组 20 例患者手术前后 WBC、ESR、CRP 检测水平及 VAS 评分的变化情况( $\bar{x} \pm s$ )

观察时间	WBC( $\times 10^9/L$ )	ESR(mm/1 h)	CRP(mg/L)	VAS(分)
术前	9.65 $\pm$ 2.38	81.22 $\pm$ 12.27	59.08 $\pm$ 20.39	7.43 $\pm$ 1.07
末次随访	4.56 $\pm$ 1.02	25.53 $\pm$ 3.56	13.61 $\pm$ 7.65	1.31 $\pm$ 0.96
<i>t</i> 值	12.49	39.93	15.82	29.37
<i>P</i> 值	0.034	0.000	0.008	0.000



图 1~10 患者,男,53岁,布鲁杆菌性脊柱炎。图 1,2 为术前腰椎正侧位 X 线摄影,可见腰 3~4 椎间隙变窄;图 3,4 为术前 MRI 检查,可见腰 3~4 椎间盘破坏,椎体后缘破坏,硬膜囊受压;图 5 为术中安装可扩张通道后,可见椎间盘破坏;图 6~8 为术后 6 个月腰椎正侧位 X 线摄影(图 6,7)和 CT 三维重建(图 8)复查,可见植骨融合;图 9 为手术切口瘢痕;图 10 为后路内固定手术切口瘢痕

经根受压、脊柱不稳定等局部症状不见好转者应实施手术干预治疗<sup>[8-9]</sup>。

文献报道,斜前方腰椎椎间融合术的适应证主要包括:退行性腰椎滑脱、椎间盘源性腰痛、腰椎管狭窄症、腰椎节段不稳定、腰椎术后邻近节段退变、退行性腰椎侧凸、腰椎术后翻修、椎间隙感染、创伤、肿瘤等疾病的椎间融合<sup>[10-14]</sup>,且均为左侧入路完成手术;但对腰椎布鲁杆菌性脊柱炎的部分患者,脓肿可能在右侧或者神经压迫在右侧,所以本研究部分手术选择了右侧入路。但由于右侧入路下腔静脉和

腰大肌间隙较左侧小,所以在安装通道时可能会出现灾难性的医源性损伤;为避免损伤的发生,笔者的经验是在暴露到达病变间隙后,采用小“S”拉钩将腹膜和内脏向对侧牵拉,将腰大肌沿骨膜下适当向后方剥离,充分暴露腰大肌和血管间隙后直视下安装可扩张通道,通过该方法可以减少 OLIF 术后的相关并发症。

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,具备前路手术指征,采用斜前方腰椎椎间融合术技术在可扩张通道的支持

下,自肌肉间隙和腹膜外自然间隙到达病变部位,创伤小,对腹壁肌肉起到了保护作用,2.5~4 cm 切口即可完成手术。经斜前方彻底清除感染组织、取髂骨直视下在椎间植骨融合,本组患者植骨均在 3~6 个月内融合,植骨融合率高,恢复快。结合后路钉棒系统行微创内固定,可以避免内固定与感染病灶接触,保持后结构完整,避免了后路病灶清除植骨融合对脊柱后结构的医源性破坏;另一方面钉棒系统内固定属于三柱固定,可以早期进行负重,便于患者快速康复。

有文献报道,斜前方腰椎椎间融合术对神经不能直接减压,只能通过椎间高度的撑开和椎间盘的切除起到对神经间接减压的目的<sup>[16]</sup>。本组患者手术前有 7 例患者椎管内有压迫,由于有冷光源的补充,在切除椎间坏死组织后可以清晰地看到后纵韧带和椎管内的致压物,并在直视下完成神经减压。根据 Silvestre 等<sup>[3]</sup>报道,斜前方腰椎椎间融合术可以完成腰 1~骶 1 椎间融合,本组患者包含腰 1~2 至腰 4~5 的椎间隙,腰 1~2 间隙由于肋骨阻挡,手术时切除部分肋骨尖部可以显露更加充分。对于腰 5~骶 1 退变患者,斜前方腰椎椎间融合术可以通过血管内侧完成椎间融合,但对于腰椎布鲁杆菌性脊柱炎的部分患者需要直视下减压,斜向安装通道对直接减压存在难度,故本组中排除了腰 5~骶 1 病变的患者。

根据文献报道,斜前方腰椎椎间融合术大体有如下并发症:终板骨折与下沉、短暂性腰部乏力与大腿麻木、节段性动脉损伤,输尿管损伤,神经功能损伤、大血管损伤、腹膜损伤、交感神经链损伤等;术后长期并发症包括手术部位感染、再手术等<sup>[16-17]</sup>。本组患者在显露过程中出现腹膜损伤 1 例,给予修补;腰 4~5 手术导致交感神经链损伤 1 例,术后对侧神经根疼痛再手术 1 例,远远少于文献报道。笔者认为,可能与手术所采用的显露方法的改进有关;笔者的经验是使用骨膜剥离器逐渐显露腹膜外,当到达腰大肌与血管间隙时,采用小“S”拉钩向对侧牵拉保护神经及血管,再将腰大肌前缘适当剥离,充分显露手术视野后直接安装可扩张通道,这样在安装通道过程中均为直视下操作,可以大大降低斜前方腰椎椎间融合术所致的近期并发症。

综上所述,斜前方腰椎椎间融合术创伤小、出血少、康复快,结合后路病椎间经皮椎弓根内固定术,是腰椎布鲁杆菌性脊柱炎行斜前方病灶清除、植骨

融合理想的微创技术及最佳的微创手术搭配方案。

## 参 考 文 献

- [1] 中华人民共和国卫生部办公厅. 办公厅关于印发布鲁氏菌病诊疗指南(试行)的通知. 卫办医政发[2012]117 号. 2012-10-08.
- [2] 蔡晓宇, 买尔旦·买买提, 牙克甫·阿不力孜. 布鲁杆菌病性脊柱炎的诊治及鉴别诊断. 中国防痨杂志, 2017, 39(12): 1348-1352.
- [3] 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. Asian Spine J, 2012, 6(2): 89-97.
- [4] 杨新明. 脊柱疾病. 北京: 科学技术文献出版社, 2011: 271-275.
- [5] Smailnejad Gangi SM, Hasanajani Roushan MR, Janmohammadi N, et al. Outcomes of treatment in 50 cases with spinal brucellosis in Babol, Northern Iran. J Infect Dev Ctries, 2012, 6(9): 654-659.
- [6] Giannitsioti E, Papadopoulos A, Nikou P, et al. Long-term triple-antibiotic treatment against brucellar vertebral osteomyelitis. Int J Antimicrob Agents, 2012, 40(1): 91-93.
- [7] Katonis P, Tzermiadianos M, Gikas A, et al. Surgical treatment of spinal brucellosis. Clin Orthop Relat Res, 2006, 444: 66-72.
- [8] 杨新明, 孟宪勇, 张瑛, 等. 手术治疗胸腰椎布鲁杆菌病性脊柱炎. 中国脊柱脊髓杂志, 2012, 22(7): 600-606.
- [9] 买尔旦·买买提, 田娟, 盛伟斌, 等. 布鲁杆菌病性脊柱炎的诊治与手术治疗. 中华骨科杂志, 2012, 32(4): 323-330.
- [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 Spine Surg, 2015, 1(1): 2-18.
- [11] 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. Spine J, 2017, 17(4): 545-553.
- [12] Ohtori S, Mannoji C, Orita S, et al. Mini-Open Anterior Retroperitoneal Lumbar Interbody Fusion: Oblique Lateral Interbody Fusion for Degenerated Lumbar Spinal Kyphoscoliosis. Asian Spine J, 2015, 9(4): 565-572.
- [13] 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. Orthop Traumatol Surg Res, 2017, 103(2): 295-299.
- [14] 张建锋, 范顺武, 方向前, 等. 斜外侧椎间融合术在单节段椎间盘退行性疾病中的应用. 中华骨科杂志, 2017, 37(2): 80-88.
- [15] 杜鑫冲, 杨新明. 腰椎布鲁杆菌脊柱炎一期后路病灶清除短节段内固定术可行性分析. 实用骨科杂志, 2015, 21(2): 110-114.
- [16] 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. Spine (Phila Pa 1976), 2017, 42(1): 55-62.
- [17] Ohtori S, Orita S, Yamauchi K, et al. Mini-Open Anterior Retroperitoneal Lumbar Interbody Fusion; Oblique Lateral Interbody Fusion for Lumbar Spinal Degeneration Disease. Yonsei Med J, 2015, 56(4): 1051-1059.

(收稿日期: 2018-03-29)

(本文编辑: 孟莉 薛爱华)