

内镜辅助下经椎间孔病灶清除椎间融合术 治疗腰椎布鲁杆菌脊柱炎 11 例^{*}

李启超 王永峰^{**} 陕楠 刘儒星 赵斌 原杰 徐朝健

(山西医科大学第二医院脊柱外科, 太原 030001)

【摘要】 目的 探讨内镜辅助下经椎间孔病灶清除椎间融合术(transforaminal lumbar interbody debridement and fusion, TLIDF)治疗腰椎布鲁杆菌脊柱炎(lumbar brucellus spondylitis, LBS)的临床疗效。**方法** 2021年3月~2022年9月我科采用内镜辅助下 TLIDF 治疗 LBS 11 例。C 形臂透视下行术前定位:单侧双通道内镜椎间融合术(unilateral biportal endoscopic lumbar interbody fusion, UBE-LIF)确定椎弓根体表投影点,内镜辅助下经皮椎间融合术(percutaneous endoscopic lumbar interbody fusion, PELIF)定位棘突旁开距离。专用套管逐级扩张,内镜下清创、处理椎间隙,置入混有利福平的植骨颗粒,然后放置融合器,最后经皮置钉。**结果** 11 例均顺利完成手术,其中 PELIF 3 例,UBE-LIF 8 例,无中转开放手术者。3 例 PELIF 手术时间分别为 140、200、260 min,术后带管时间均为 2 d,术后总引流量分别为 70、100、140 ml,住院时间分别为 5、6、8 d,随访时间分别为 6、14、18 个月。8 例 UBE-LIF 手术时间(170.0 ± 49.1)min;术后带管时间(2.5 ± 0.5)d;术后总引流量(93.5 ± 55.7)ml;住院时间(8.1 ± 1.1)d;随访时间 6~13 个月,(8.4 ± 2.3)月。11 例切口均 I 期甲级愈合,均无复发,无脊髓、马尾神经损伤,未出现内固定移位及融合器塌陷。术前红细胞沉降率、C 反应蛋白均大于正常值,末次随访时皆恢复至正常范围。腰背部与腿部疼痛视觉模拟评分(Visual Analogue Scale, VAS)和 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)术后 1、3 个月和末次随访均明显小于术前($P < 0.05$)。末次随访根据改良 MacNab 标准,优 7 例,良 3 例,可 1 例,优良率 90.9%(10/11)。美国脊髓损伤协会(American Spinal Injury Association, ASIA)分级术前 8 例 D 级,3 例 E 级,末次随访 11 例均为 E 级。末次随访椎间植骨依据 Eck 骨融合分级,6 例 I 级融合,5 例 II 级融合。**结论** 内镜辅助下 TLIDF 治疗 LBS 安全、可行。

【关键词】 布鲁杆菌脊柱炎; 腰椎; 椎间融合术

文献标识:B 文章编号:1009-6604(2023)08-0616-08

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2023.08.012

Endoscopic Assisted Transforaminal Lumbar Interbody Debridement and Fusion in the Treatment of 11 Cases of Lumbar Brucellus Spondylitis Li Qichao, Wang Yongfeng, Shan Nan, et al. Department of Spine Surgery, Second Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China

Corresponding author: Wang Yongfeng, E-mail: wyfw8@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the clinical efficacy of endoscopic assisted transforaminal lumbar interbody debridement and fusion (TLIDF) in the treatment of lumbar brucellus spondylitis (LBS). **Methods** From March 2021 to September 2022, 11 cases of LBS were treated by endoscopic TLIDF. Preoperative localization was performed under the C-arm fluoroscopy; the unilateral biportal endoscopic lumbar interbody fusion (UBE-LIF) was applied to determine the projection point of the pedicle surface, and the percutaneous endoscopic lumbar interbody fusion (PELIF) was carried out to locate the paraspinous process. The special cannula was gradually dilated. The debridement and treatment of intervertebral space were performed under endoscopy, the bone graft particles mixed with rifampicin were placed, then the fusion device was placed in, and finally percutaneous nailing was performed. **Results**

^{*} 基金项目:山西省自然科学基金(20210302124670)

^{**} 通讯作者, E-mail: wyfw8@163.com

The operations were completed successfully in all the 11 cases, including 3 cases of PELIF and 8 cases of UBE-LIF, and there was no intraoperative conversion to open surgery. The operation time of 3 cases of PELIF was 140, 200, and 260 min, respectively, and the postoperative catheterization time was 2 d. The total postoperative drainage volume was 70, 100, and 140 ml, respectively. The hospitalization time was 5, 6, and 8 d, and the follow-up time was 6, 14, and 18 months, respectively. The operation time of 8 cases of UBE-LIF was (170.0 ± 49.1) min, the postoperative catheterization time was (2.5 ± 0.5) d, the total postoperative drainage volume was (93.5 ± 55.7) ml, the hospitalization time was (8.1 ± 1.1) d, and the follow-up time was 6–13 (mean, 8.4 ± 2.3 months). All the 11 incisions healed by first intention with grade A, with no recurrence, no spinal cord or cauda equina nerve injury, and no internal fixation displacement or fusion device collapse. The preoperative erythrocyte sedimentation rate (ESR) and the C-reactive protein (CRP) were both higher than the normal values and all returned to the normal range at the last follow-up. The visual analogue scale (VAS) and the Oswestry disability index (ODI) for pain in the lower back and legs were significantly lower than those before surgery at 1, 3 months and the last follow-up ($P < 0.05$). At the last follow-up, according to the modified MacNab standard, 7 cases were excellent, 3 cases were good, and 1 case was fair. The excellent and good rate was 90.9% (10/11). The American Spinal Injury Association (ASIA) classified 8 cases as grade D, 3 cases as grade E before surgery, and 11 cases as grade E at the last follow-up. At the last follow-up, the intervertebral bone grafting showed 6 cases of grade I fusion and 5 cases of grade II fusion based on the Eck bone fusion grading.

Conclusion Endoscopic assisted TLIDF for LBS are safe and feasible.

[Key Words] Brucella spondylitis; Lumbar vertebra; Intervertebral fusion

布鲁氏菌病是一种人畜共患疾病,全球每年报告新增病例约 50 万例,我国将其列为二类动物疫病,华北、西北、东北为高发地带^[1]。该病 10% ~ 85% 的局部并发症涉及肌肉、骨骼系统,腰椎最常受累^[2-4],即腰椎布鲁杆菌脊柱炎(lumbar brucellus spondylitis, LBS)。该病尚未有统一治疗标准,规范化抗菌治疗无效且症状严重者可选择手术。对比全椎板切除、病灶清除术,经椎间孔病灶清除椎间融合术(transforaminal lumbar interbody debridement and fusion, TLIDF)可保留后方韧带复合体(posterior ligament complex, PLC)结构^[5],术后脊柱稳定性更好,但会对多裂肌造成过度破坏。多裂肌参与脊柱的背伸与侧向旋转^[6],保留该结构可更早进行术后康复锻炼,对老年人极为重要,避免长期卧床出现并发症。内镜辅助下经椎间孔椎间融合术(transforaminal lumbar interbody and fusion, TLIF)与开放 TLIF 比较,不仅可保留 PLC 结构,也更好地实现对多裂肌的保护^[7,8],在治疗腰椎退行性变时疗效可靠,但治疗 LBS 鲜有报道。我院 2021 年 3 月 ~ 2022 年 9 月对 11 例 LBS 行内镜辅助下 TLIDF,临床疗效满意,现报道如下。

1 临床资料与方法

1.1 一般资料

本组 11 例,男 4 例,女 7 例。年龄 41 ~ 74 岁,

(59.9 ± 8.8) 岁。主诉为腰部疼痛、活动受限,同时有发热、盗汗,体温 $36.8 \sim 38.4$ °C, 8 例出现神经症状,表现为单或双侧下肢感觉障碍及肌力减弱。病程 2 ~ 10 个月, (5.9 ± 2.6) 月。11 例均有牛、羊接触史,6 例有长期牛羊鲜奶饮用史。4 例在当地诊断为腰椎结核。单节段病变 8 例: L_{2/3} 1 例, L_{3/4} 3 例, L_{4/5} 3 例, L₅/S₁ 1 例;多节段病变 3 例: L₁ ~ L₃ 1 例, L₄ ~ S₁ 2 例。影像学分期^[9]: 中期改变 6 例,晚期改变 5 例(图 1, 2)。术前红细胞沉降率(erythrocyte sedimentation rate, ESR) 16 ~ 100 mm/h, (44.6 ± 24.4) mm/h; C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP) 17.3 ~ 95.7 mg/L, (40.5 ± 21.7) mg/L; 血白细胞(white blood cell, WBC) $3.68 \times 10^9/L \sim 9.58 \times 10^9/L$, (6.3 ± 1.8) $\times 10^9/L$; 中性粒细胞百分比 34.4% ~ 83.5%, (54.3 ± 11.8)%。11 例布鲁杆菌标准试管凝集试验(standard tube agglutination test, SAT)均 $\geq 1:160$ 。除 2 例合并原发性高血压外,余 9 例无合并症。

病例选择标准^[10,11]: SAT $\geq 1:160$ 且已明确诊断; 标准化药物治疗 > 6 周后腰痛或下肢神经功能障碍未见好转,手术指征明确。排除标准: 一般情况差,无法耐受手术; 其他导致相似症状的疾病,如腰椎结核、化脓性脊柱炎、脊柱肿瘤等。

1.2 方法

术前按《布鲁氏菌病诊疗指南》^[12] 的推荐用药

治疗 6 周(多西环素 100 mg/次, 2 次/d + 利福平 600 mg/次, 1 次/d + 新诺明 1000 mg/次, 2 次/d), 同时行保肝治疗, 加强营养, 有发热症状的患者待体温降至正常后 2 d 再进行手术。2 例合并原发性高血压, 心内科会诊处理后正常手术。

11 例规律抗菌药物治疗 6 周后腰部疼痛及下肢神经功能障碍未见好转, 且进行性加重, 采用内镜辅助下一期后路手术, 主要依据病变节段进行术式选择。 $L_{1/2}$ 、 $L_{2/3}$ 椎间孔较大, 在置入“方型”套管时骨质破坏更少, 对出口根的干扰程度小, 采用内镜辅助经皮椎间融合术(percutaneous endoscopic lumbar interbody fusion, PELIF)。 $L_{4/5}$ 、 L_5/S_1 节段由于存在高髂嵴阻挡及椎间孔较小, 采用单侧双通道内镜椎间融合术(unilateral biportal endoscopic lumbar interbody fusion, UBE-LIF)更安全; 因合并腰椎滑脱导致椎间孔形变者, 更适用于 UBE-TLIF。 $L_{3/4}$ 节段 2 种术式操作难度相似, 但 PELIF 可在局麻 + 强化下进行, 依据患者意愿及术前一般状况进行选择。

内镜辅助下 PELIF: 以 $L_{2/3}$ 为例。俯卧位。C 形臂定位 L_2 、 L_3 双侧椎弓根体表投影点, 局部浸润麻醉后各做一约 1 cm 长切口, 穿刺针穿刺后导丝固定。再次 C 形臂定位 $L_{2/3}$ 棘突体表位置, 在其左侧旁开 8 cm 记做进针点, 局部浸润麻醉后做 1 cm 长切口。逐级扩张后置入工作套管, 环锯切除 L_3 上关节突腹侧, 椎间孔成形后退出套管, 置入内镜[德国 SPINENODS 脊柱内镜(SPO81375.030), 批文号: 国械注进 20163062295], 行黄韧带切除、病灶清理、神经松解等减压操作。透视引导下将尾侧开口的专用“方形”工作套管定位在椎间隙, 继续镜下清创、刮除上下终板软骨, 将利福平与植骨颗粒(同种骨植入材料, 山西奥瑞生物材料有限公司, 批文号: 国械注准 20163130428)混合后植入椎间隙, 最后放置融合器(上海三友医疗器械股份有限公司, PEEK 材料, 批文号: 国械注准 20143132375, 依据术中试模大小来进行融合器尺寸的选择)。完成后退出内镜及工作套管, 留置引流后缝合。经皮置入椎弓根螺钉, C 形臂再次确认融合器与内固定位置后, 留置引流、缝合。见图 3。

UBE-LIF: 以 $L_{4/5}$ 为例。全麻后取俯卧位。C 形臂定位 L_4 、 L_5 椎弓根右侧体表投影, 标记为切开线。消毒铺单后上下 2 处各切开 1.5 cm 长切口, 置入导

棒, 建立三角关系, 扩张套管逐级扩张, 形成工作通道及观察通道。关节镜[美国 Stryker 30° 关节镜系统(BL-OE), 批文号: 国械注进 20183061803]监视下切除 L_4 右侧下关节突, 显露黄韧带、硬膜囊及 L_5 神经根。神经拉钩保护硬膜囊及神经根, 清理病变的椎间盘, 使用骨锉、刮匙仔细处理椎板间隙, 将利福平与植骨颗粒混合后植入椎间隙, 最后放置融合器, 留置引流后缝合。见图 4。

术后处理: 切口常规留置引流, 引流量 <30 ml/d 时拔管。根据患者每日饮食情况调整补液量。拔除引流后即可佩戴腰围活动。术后鼓励患者积极进行腰背肌功能锻炼, 帮助恢复。所有患者腰围需至少佩戴 8 周, 期间避免弯腰提重物等不良姿势。术后继续规律口服抗布氏杆菌药物 6 周, 剂量同术前。出院标准: 引流管拔除; 术后连续 3 d 无体温异常; 患者精神状态好, 可在家属协助下佩戴腰围下地活动。出院时嘱定期来我院复查, 待 ESR、CPR 指标正常后停药。

1.3 观察指标

术前及末次随访时 ESR、CRP 变化; 术前及术后 1、3 个月和末次随访时腰背部与腿部疼痛视觉模拟评分(Visual Analogue Scale, VAS)、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI); 采用改良 MacNab 标准^[13]评价临床疗效; 采用美国脊髓损伤协会(American Spinal Injury Association, ASIA)测定表^[14]评估下肢神经功能状态: A 级, 完全性损伤(在脊髓损伤平面以下, 包括 $S_{4/5}$ 无任何运动及感觉功能保留); B 级, 不完全性损伤(在脊髓损伤平面以下, 包括 $S_{4/5}$ 有感觉功能保留, 但无任何运动功能保留); C 级, 不完全性损伤(在脊髓损伤平面以下有运动功能保留, 但损伤平面以下有一半以上的关键肌肌力 <3 级); D 级, 不完全性损伤(在脊髓损伤平面以下有运动功能保留, 但损伤平面以下有一半以上的关键肌肌力 ≥ 3 级); E 级, 正常(感觉和运动功能正常)。采用 Eck 分级^[15]评估末次随访骨融合情况(依据 X 线片/CT): I 级, 明确融合(融合器模糊, 可见大量骨小梁连接和结构重塑); II 级, 部分融合(融合器清晰可见, 可见少量骨小梁连接); III 级, 可能未融合(融合器清晰可见, 未见骨小梁连接); IV 级, 没有融合(融合器发生塌陷, 未见骨小梁连接); V 级, 无法评估。

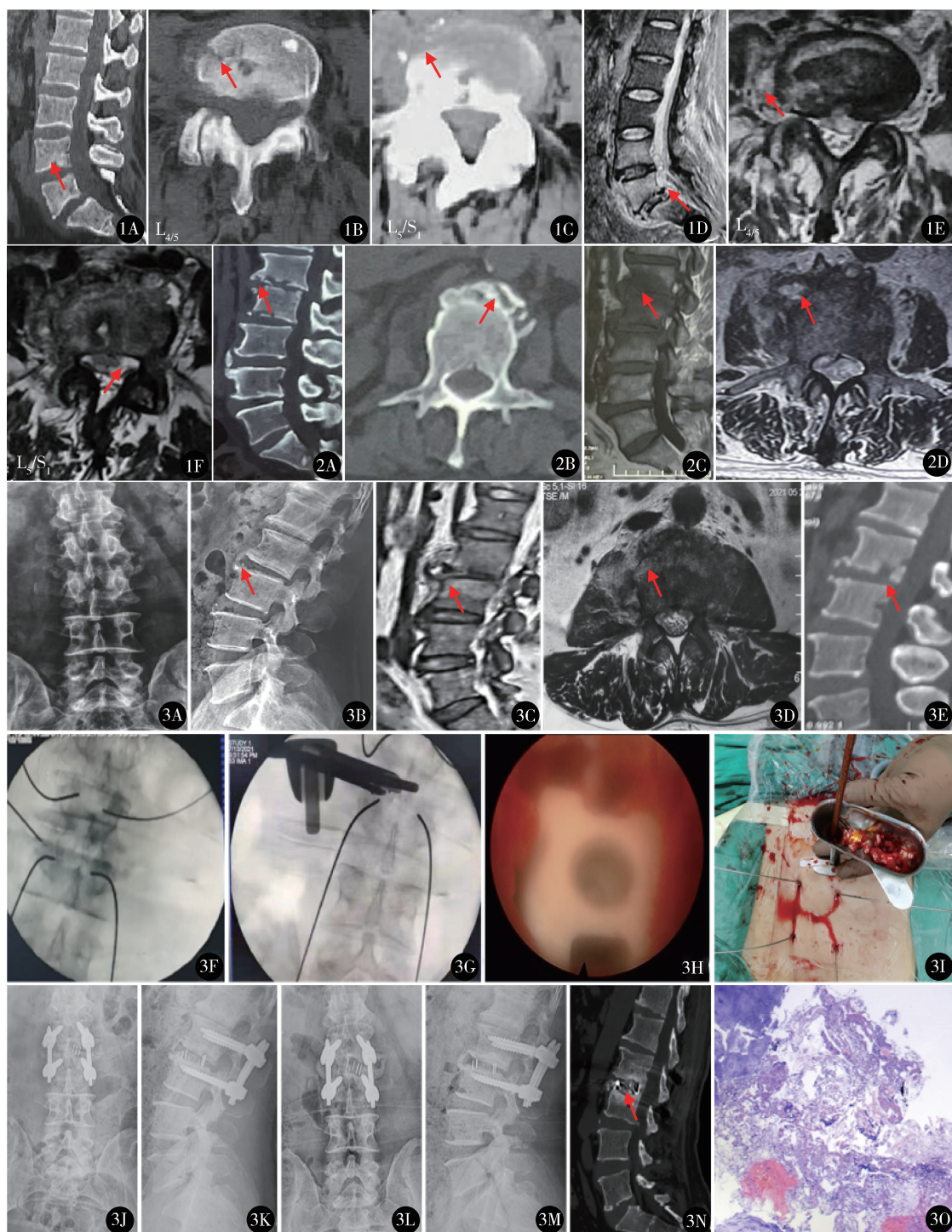


图 1 A. CT 三维重建示 $L_{4/5}$ 、 L_5/S_1 终板间有小溶骨性破坏; B, C. CT 示椎体前缘、椎体有溶骨性破坏; D. MRI 矢状位 T2 抑脂像, 显示 $L_{4/5}$ 、 L_5/S_1 椎间、椎体炎性信号, 椎管内少量脓肿; E, F. MRI 轴位示 $L_{4/5}$ 、 L_5/S_1 椎旁、椎管内局限性脓肿
图 2 A. CT 三维重建示 $L_{1/2}$ 、 $L_{2/3}$ 椎间隙变窄, 溶骨性破坏与成骨共存, 椎体前缘骨赘增生、硬化; B. CT 示 L_1 周围呈“花边样”外观; C. MRI 矢状位 T1 像, $L_{1/2}$ 椎间、椎体明显炎性信号; D. MRI 轴位示 L_{1-2} 椎旁、椎管内高低混杂脓肿信号, 椎体呈“花边样”外观
图 3 PELIF 典型病例: 男, 53 岁, 病变节段 $L_{2/3}$ A, B. X 线片示腰椎退行性变, $L_{1/2}$ 、 $L_{2/3}$ 椎间隙变窄, 椎体前方增生骨赘; C, D. 术前 MRI 示 $L_{2/3}$ 椎间、椎体炎性信号, 椎间盘破坏; E. 术前 CT 示 $L_{2/3}$ 终板骨质破坏, 椎体炎性骨赘增生与溶骨破坏; F ~ I. C 形臂下导针定位、置入方形套管、植入混有利福平的自体骨、融合器镜下观; J, K. 术后即刻腰椎 X 线片示 $L_{2/3}$ 内固定位置好; L ~ N. 术后 1 年 DR 示内固定位置好, 固定有效, CT 示 $L_{2/3}$ 椎间骨性融合, 骨小梁连接 (Eck I 级); O. 显微镜下见纤维软骨组织形成, 有炎性细胞浸润, 符合炎性病变 (HE 染色 $\times 100$)

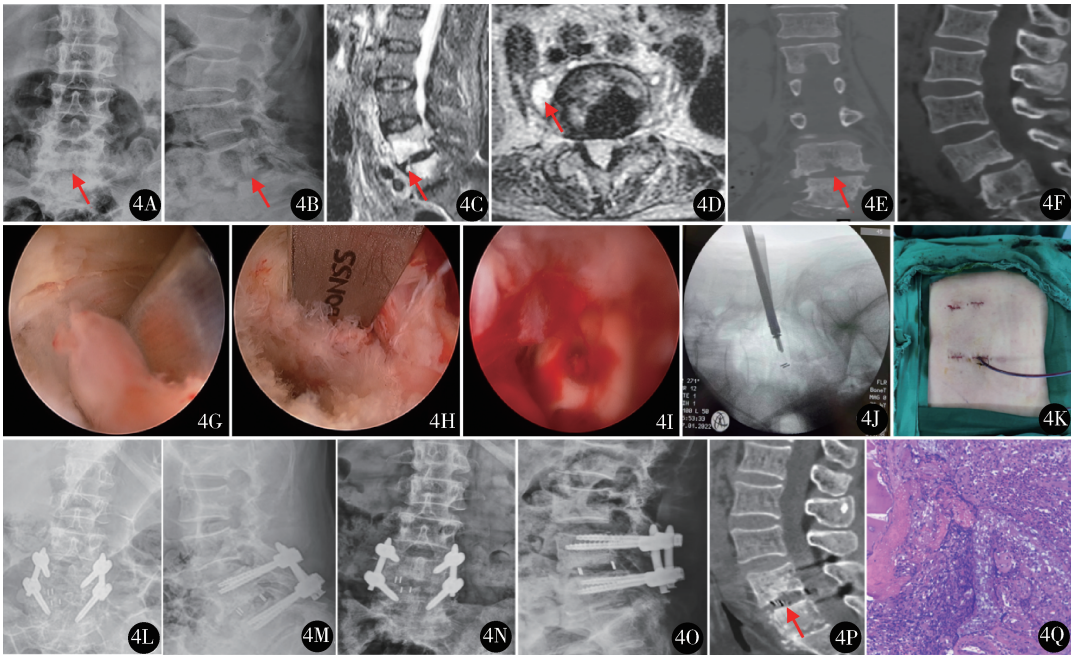


图 4 ULIF 典型病例:女,73 岁,病变节段 L_{4/5} A,B.腰椎正位 X 线片示退行性改变,L₄、L₅ 椎体前方骨密度增高,侧位可见 L₄ 椎体前滑脱,L_{4/5}、L₅/S₁ 椎间隙变窄;C,D. MRI 矢状位 STIR 序列可见 L₄、L₅ 椎体炎性改变,轴位示 L_{4/5} 节段椎旁脓肿;E,F. CT 三维重建示 L_{4/5} 椎间终板有小溶骨破坏灶及增生硬化,L₄ 椎体前缘溶骨性破坏;G~K. 病变组织、处理后的椎板间隙、融合器镜下观、C 形臂确认融合器位置、留置引流;L,M. 术后即刻 X 线片示内固定位置良好,椎体复位好;N,O. 术后 2 个月 X 线片复查,内固定位置好,融合器无移位,椎体无滑脱;P. 术后 6 个月 X 线片复查,L_{4/5} 椎间可见骨小梁连接,初步融合(Eck II 级);Q. 腰椎间隙组织病理显微镜下可见纤维软骨组织形成,大量炎性细胞浸润,符合炎性病变(HE 染色 ×400)

1.4 统计学处理

使用 SPSS25.0 对数据进行统计分析。连续变量用 $\bar{x} \pm s$ 表示,手术前后不同时点 VAS、ODI 比较用单因素重复测量方差分析。 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

11 例顺利完成手术,其中 PELIF 3 例,UBE-LIF 8 例,无中转开放手术。术后切口均 1 期甲级愈合,无感染及窦道形成,随访期内均未发现与手术有关的严重并发症。3 例 PELIF 分别随访 6、14、18 个月;8 例 UBE-LIF 随访 6~13 个月(表 1)。术前 11 例 ESR、CRP 均大于正常值,末次随访均

恢复至正常。术后 1、3 个月及末次随访腰腿痛 VAS 评分和 ODI 与术前相比有显著性差异(表 2)。末次随访 11 例 SAT 均为阴性。末次随访腰椎 X 线/CT 均示椎间植骨融合良好,未发生内固定移位、松动及断裂,6 例 Eck I 级融合(PELIF 2 例,UBE-LIF 4 例),见图 3,5 例 Eck II 级融合(PELIF 1 例,UBE-LIF 4 例),见图 4。11 例末次随访依据改良 MacNab 标准,优 7 例(PELIF 2 例,UBE-LIF 5 例),良 3 例(PELIF 1 例,UBE-LIF 2 例),可 1 例(UBE-LIF 1 例),优良率 90.9%(10/11);ASIA 分级术前 D 级 8 例(PELIF 1 例,UBE-LIF 7 例),E 级 3 例(PELIF 2 例、UBE-LIF 1 例),末次随访 11 例均为 E 级。

表 1 11 例术中、术后情况

术式	手术时间(min)	术后带管时间(d)	术后总引流量(ml)	住院时间(d)	随访时间(月)
PELIF(<i>n</i> = 3)	140、200、260	2、2、2	100、140、70	6、5、8	14、18、6
UBE-LIF(<i>n</i> = 8)	170.0 ± 49.1	2.5 ± 0.5	93.5 ± 55.7	8.1 ± 1.1	8.4 ± 2.3

表 2 术前后腰腿痛 VAS 评分、ODI 比较 (n = 11)

时间	腰痛 VAS 评分 (分)	腿痛 VAS 评分 (分)	ODI (%)
术前①	7.8 ± 0.9	5.2 ± 2.0	73.7 ± 4.7
术后 1 个月②	1.6 ± 0.7	1.4 ± 0.5	15.1 ± 6.7
术后 3 个月③	1.0 ± 0.6	0.8 ± 0.6	12.3 ± 5.4
末次随访④	0.9 ± 0.3	0.7 ± 0.5	12.5 ± 5.0
F, P 值	272.618, 0.000	21.961, 0.000	490.478, 0.000
P ₁₋₂ 值	0.000	0.001	0.000
P ₁₋₃ 值	0.000	0.001	0.000
P ₁₋₄ 值	0.000	0.000	0.000
P ₂₋₃ 值	0.157	0.151	0.027
P ₂₋₄ 值	0.142	0.064	0.020
P ₃₋₄ 值	1.000	1.000	1.000

3 讨论

3.1 早期诊断与治疗

布鲁氏菌病作为一种人畜共患的疾病,常常侵袭骨与关节,腰椎为易感染部位^[3,4]。抗菌药物是治疗 LBS 的基础,推荐用药方案^[13]:多西环素 100 mg/次,2 次/d + 利福平 600 mg/次,1 次/d + 新诺明 1000 mg/次,2 次/d,连续使用 6 周。早期 LBS 仅侵及椎体上下缘,椎间盘未受累,同时无椎旁脓肿出现^[9],药物治疗预后较好。因此,LBS 的早期诊断在治疗中尤为重要。早确诊、早用药可以延缓其进展,甚至多数患者可治愈。本组 11 例在经过规律抗菌药物治疗后症状均未见缓解,且有明显进展,因此,采取手术治疗。

本病临床表现与腰椎结核相似,因此,误诊率较高^[10]。从以下几点进行鉴别^[4]:①腰椎结核患者多为午后低热,腰背部疼痛症状较轻,LBS 患者多因明显腰背部疼痛就诊,且多为午后高热。②在传染源方面,牛、羊、猪及犬型布鲁杆菌均可使人患病,临床多见牛、羊致人感染。Shen 等^[16]报道 96% (64/67) 的 LBS 患者有明确的牲畜接触史。本组 11 例在患病前均有牛羊接触史,其中 6 例有长期牛羊鲜奶饮用史,因此,对有腰痛、午后发热等症状且有长期牛、羊等家畜及生鲜奶制品接触史者,应高度怀疑有布氏杆菌感染。③LBS 中腰椎最常受累,主要为 L₄、L₅ 椎体,胸椎、颈椎次之;脊柱结核最常受累椎体为胸椎,腰椎、颈椎次之。本组 4 例当地误诊为腰椎结核,因此,根据症状与影像学检查,怀疑布氏杆菌感染者,应尽早完善实验室检查协助诊断。

3.2 治疗策略

对存在严重腰痛或下肢痛、椎间脓肿以及药物治疗无效的 LBS 患者,多采用手术治疗^[17-20]。目前,LBS 的手术治疗方案尚未形成统一意见。主要术式根据入路不同可分为:前路清创植骨融合,后路椎板减压、植骨融合内固定,前路清创植骨融合联合后路内固定^[21]。前路视野开阔,病灶清除和神经减压更为彻底,但易发生大血管损伤及术后肠梗阻等并发症^[22],且无法为病椎提供坚强的内固定。后路远离腹腔,避免一些严重的并发症,但 Joaquim 等^[23,24]认为后路全椎板减压破坏了脊柱正常的 PLC 结构,导致远期脊柱不稳定,发生腰椎后凸畸形及滑脱。

LBS 作为一种细菌感染性疾病,清创后病椎是否需行内固定、椎间是否放置融合器仍有争论。有学者认为后路内固定会降低抗生素的疗效,同时细菌黏附于钉棒系统导致新的感染。然而 Chang 等^[25]认为钛合金相较于聚甲基丙烯酸甲酯与不锈钢材料,更不容易发生细菌定植。在彻底清创联合长期、规律用药的前提下,钛合金钉棒系统在脊柱感染的治疗中是可靠的。Chen 等^[26]认为若病椎破坏较大 (>50%) 无法为椎弓根螺钉提供支持时,应延长至少一个节段进行固定。杨新明等^[27]对经病椎固定与跨病椎固定进行了研究,认为符合病椎置钉条件者,均可行病椎置钉;对是否行椎间融合器植骨融合,他们认为此时融合效率较低,且容易导致融合器塌陷于病椎内。然而,若仅进行后路内固定而无椎间融合器支撑,病椎间会因上下弹性不稳而影响远期融合效率。我们前期研究^[5]显示 TLIDF 术在清创、减压时保留脊柱 PLC 结构,同时坚强的内固定系统维持了术后脊柱稳定性,为椎间融合器植骨融合提供基础,辅以药物治疗取得较好的远期疗效,随访期内无断钉、融合器塌陷及复发现象。

3.3 术中体会

与开放术式相比,内镜辅助下椎间融合、经皮置钉在减少椎旁肌损伤及术后医源性不稳方面更具优势,有出血少、住院时间短、恢复快的优点^[28,29]。镜头贴近病灶区域,视野显露清晰,对与神经粘连严重的病灶进行剥离效率高,在清创时最大程度避免神经损伤。炎性感染不同于退变性疾病,LBS 镜下可见炎性肉芽组织与正常组织交织,轻微出血即可导

致镜下视野模糊,因此,持续的生理盐水冲洗配合射频止血对维持术野清晰尤为重要,但水流速度不易过快,避免水压过高刺激硬膜囊,按一台手术时间镜下操作 90 min 为准,我们术中约使用 3000 ml 盐水 4 袋。同时应避免过度追求术野清晰度而频繁射频止血,会增加神经损伤的可能性,不造成视野遮挡的渗血均可接受。在行椎间隙清创时,应着重在有下肢神经刺激症状一侧操作,一般仅进行单侧清创、减压,避免造成术中病灶的播散。由于内镜手术产生的可移植骨量较少,同时为彻底清创,部分学者主张将增生骨质彻底清除。但 LBS 椎体改变以增生、硬化为主,病椎间多形成骨刺或骨桥,我们认为术中不应过度追求清创的彻底性而进行大面积的骨质破坏,保留部分骨质可协助后路钛合金内固定系统为融合器提供相对稳定的融合环境。我们术中仅在后路开窗、扩孔时切除部分骨质,然后使用刮匙清除炎性组织,配合术中対病灶区域的持续盐水冲洗,最后椎间置入混有利福平的同种异体骨颗粒进行植骨融合,随访期内无复发病例,无严重并发症出现,在随访期内未发生融合器移位、塌陷,且在末次随访时椎间融合程度令人满意。

本组 11 例均采用经皮置钉,通过 1 ~ 1.5 cm 切口进行,术后切口容易护理,不易出现大面积渗出,这也是切口均 I 期甲级愈合的原因。随访期间未发现内固定断裂,配合足量、规律使用抗菌药物,未发现与钉棒系统有关的感染,可初步认为经皮置钉是可靠的。

在规范化抗菌药物治疗的基础上,内镜辅助 PELIF 在治疗 LBS 时较好地保护多裂肌,保留 PLC 结构及大量骨性结构,配合后路内固定系统及椎间融合器,为脊柱提供良好的生物力学稳定性,患者早期回归工作、生活,临床疗效肯定。但该技术学习曲线长,需术者熟练掌握常规脊柱内镜技术后方可开展。由于 LBS 患病率较低,本组纳入样本量少,对于内镜辅助下 PELIF 治疗 LBS 的远期疗效仍需大样本、多中心进行研究。

参考文献

- 1 陈礼朋,张 森,李新生,等.我国人畜间布鲁氏菌病流行状况.中国动物检疫,2018,35(10):1-5.
- 2 Koubaa M, Maaloul I, Marrakchi C, et al. Spinal brucellosis in

South of Tunisia: review of 32 cases. Spine J,2014,14(8):1538-1544.

- 3 Erdem H, Ulu-Kilic A, Kilic S, et al. Efficacy and tolerability of antibiotic combinations in neurobrucellosis: results of the Istanbul study. Antimicrob Agents Chemother,2012,56(3):1523-1528.
- 4 秦一川,王永峰,原 杰,等.腰椎布鲁杆菌性脊柱炎的临床诊疗策略.中华骨科杂志,2021,41(20):1476-1483.
- 5 原 杰,赵 斌,王永峰,等.经椎间孔病灶清除椎间融合术治疗腰椎布鲁杆菌脊柱炎的疗效分析.中国脊柱脊髓杂志,2018,28(1):44-51.
- 6 徐森明,覃兴乐.多裂肌退变与脊柱疾病的关系研究进展.中国康复医学杂志,2022,37(5):709-713.
- 7 Park MK, Park SA, Son SK, et al. Clinical and radiological outcomes of unilateral biportal endoscopic lumbar interbody fusion (ULIF) compared with conventional posterior lumbar interbody fusion (PLIF): 1-year follow-up. Neurosurg Rev,2019,42(3):753-761.
- 8 Hara M, Takahashi H, Yokoyama Y, et al. Comparison of the invasiveness of conventional discectomy and microendoscopic discectomy for lumbar disc herniation: Differences in the methods of approach. Asian J Endosc Surg,2015,8(1):40-47.
- 9 原 杰,赵 斌,王永峰,等.腰椎布鲁杆菌脊柱炎影像学分析.临床骨科杂志,2018,21(4):424-428.
- 10 Tekkök IH, Berker M, Özcan OE, et al. Brucellosis of the spine. Neurosurgery,1993,33(5):838-844.
- 11 Abulizi Y, Cai X, Xu T, et al. Diagnosis and surgical treatment of human brucellar spondylodiscitis. J Vis Exp,2021,(171). doi:10.3791/61840.
- 12 中华人民共和国卫生部.布鲁氏菌病诊疗指南(试行).传染病信息,2012,25(6):323-324,359.
- 13 Macnab I. Negative disc exploration. An analysis of the causes of nerve-root involvement in sixty-eight patients. J Bone Joint Surg Am,1971,53(5):891-903.
- 14 Roberts TT, Leonard GR, Cepela DJ. Classifications In Brief: American Spinal Injury Association (ASIA) Impairment Scale. Clin Orthop Relat Res,2017,475(5):1499-1504.
- 15 Eck KR, Lenke LG, Bridwell KH, et al. Radiographic assessment of anterior titanium mesh cages. J Spinal Disord,2000,13(6):501-510.
- 16 Shen L, Jiang C, Jiang R, et al. Diagnosis and classification in MRI of Brucellar spondylitis. Radiol Infect Dis,2017,4(3):102-107.
- 17 Yilmaz E, Parlak M, Akalin H, et al. Brucellar spondylitis: review of 25 cases. J Clin Rheumatol,2004,10(6):300-307.
- 18 Nas K, Gür A, Kemalöglü MS, et al. Management of spinal brucellosis and outcome of rehabilitation. Spinal Cord,2001,39(4):223-227.
- 19 Katonis P, Tzermiadianos M, Gikas A, et al. Surgical treatment of

spinal brucellosis. Clin Orthop Relat Res,2006,444:66 – 72.

20 王 杰,张 强. 布鲁氏菌性脊柱炎诊断和治疗研究进展. 中国
矫形外科杂志,2021,29(14):1304 – 1307.

21 Yin XH, Liu ZK, He BR, et al. One-stage surgical management for
lumbar brucella spondylitis with anterior debridement, autogenous
graft, and instrumentation. Medicine (Baltimore),2018,97(30):
e11704.

22 Na P, Mingzhi Y, Yin X, et al. Surgical management for lumbar
brucella spondylitis; Posterior versus anterior approaches. Medicine
(Baltimore),2021,100(21):e26076.

23 Joaquim AF, Cheng I, Patel AA. Postoperative spinal deformity
after treatment of intracanal spine lesions. Spine J,2012,12(11):
1067 – 1074.

24 Oh JK, Lee DY, Kim TY, et al. Thoracolumbar extradural
arachnoid cysts; a study of 14 consecutive cases. Acta Neurochir
(Wien),2012,154(2):341 – 348.

25 Chang CC, Merritt K. Infectionat the site of implanted materials
with and without preadhered bacteria. J Orthop Res,1994,12(4):
526 – 531.

26 Chen Y, Yang JS, Li T, et al. One-stage surgical management for
lumbar brucella spondylitis by posterior debridement, autogenous
bone graft and instrumentation; A case series of 24 patients. Spine
(Phila Pa 1976),2017,42(19):E1112 – E1118.

27 杨新明,张 磊,张 瑛,等. 手术治疗胸腰椎布鲁杆菌脊柱炎.
中国脊柱脊髓杂志,2012,22(7):600 – 606.

28 Guan J, Bisson EF, Dailey AT, et al. Comparison of clinical
outcomes in the national neurosurgery quality and outcomes database
for open versus minimally invasive transforaminal lumbar interbody
fusion. Spine (Phila Pa 1976),2016,41(7):E416 – E421.

29 Hammad A, Wirries A, Ardeshiri A, et al. Open versus minimally
invasive TLIF: literature review and meta-analysis. J Orthop Surg
Res,2019,14(1):229.

(收稿日期:2023 – 03 – 01)

(修回日期:2023 – 05 – 17)

(责任编辑:李贺琼)