

一期斜外侧腰椎椎间融合术联合 Wiltse 入路椎弓根螺钉固定治疗非特异性腰椎间隙感染

高放 熊伟 李锋 方忠

【摘要】 **目的** 探讨一期斜外侧腰椎椎间融合术(oblique lumbar interbody fusion, OLIF)联合 Wiltse 入路椎弓根螺钉固定治疗非特异性腰椎间隙感染的临床疗效。**方法** 回顾性分析我院2014年1月至2018年12月采用 OLIF 技术联合 Wiltse 入路椎弓根螺钉固定治疗非特异性腰椎间隙感染的21例病人的临床资料。记录手术时间、术中出血量、并发症发生情况,通过各时间点的红细胞沉降率、C-反应蛋白、白细胞计数评估感染控制情况,通过比较术前及术后各观察点的疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI)评估临床疗效。基于术后影像学检查结果评估有无内固定松动、断裂及植骨融合情况等。**结果** 所有病人手术均顺利完成,手术时间为(226.7±40.8) min,术中出血量为(232.4±58.0) mL。随访(15.3±6.9)个月(12~36个月)。12例病人疼痛症状明显缓解,VAS评分及ODI均持续下降,腰痛VAS评分由术前(7.0±1.2)分下降至末次随访(1.0±0.9)分,ODI指数由术前66.5%±10.0%下降至末次随访12.9%±3.1%,术后各观察时间点的VAS评分及ODI与术前比较,差异均有统计学意义(P 均 <0.05)。红细胞沉降率、C-反应蛋白、白细胞计数均在术后3个月内恢复正常。影像学结果显示无内固定松动、断裂情况,术后1年融合率为100%。**结论** OLIF技术联合 Wiltse 入路椎弓根螺钉固定治疗非特异性腰椎间隙感染临床疗效满意,具有创伤小、病灶清除彻底、植骨充分、安全性好等优点,为非特异性腰椎间隙感染的治疗提供了一种新的选择。

【关键词】 腰椎;脊柱融合术;外科手术,微创性;感染;OLIF;Wiltse入路

One-stage debridement via oblique lumbar interbody fusion corridor combined with Wiltse approach pedicle screw fixation for treatment of single-level lumbar pyogenic spondylodiscitis. GAO Fang, XIONG Wei, LI Feng, FANG Zhong. Department of Orthopaedics, Tongji Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China

Corresponding author: FANG Zhong, E-mail: zhongfangtjh@yahoo.com

【Abstract】 Objective To investigate the clinical efficacy of one-stage debridement via oblique lumbar interbody fusion (OLIF) corridor combined with posterior Wiltse approach fixation for treatment of single-level lumbar pyogenic spondylodiscitis. **Methods** The clinical data of 21 patients with lumbar pyogenic spondylodiscitis treated by OLIF combined with Wiltse approach pedicle screw fixation from January 2014 to December 2018 in our hospital were retrospectively analyzed. The operation time, intraoperative blood loss and complications were recorded. The infection control was evaluated by erythrocyte sedimentation rate (ESR), C-reactive protein (CRP), and white blood cell (WBC) count. The clinical efficacy was evaluated by visual analogue scale (VAS) score and Oswestry disability index (ODI) before and after operation. Based on the results of postoperative imaging examination, the internal fixation loosening, fracture and bone graft fusion were evaluated. **Results** All surgeries were successfully completed. The operation time was (226.7±40.8) min, and the blood loss was (232.4±58.0) mL. All patients were followed up for (15.3±6.9) months (12-36 months). Totally, 12 patients had significant relief of low back pain, the VAS score and ODI decreased continuously, the VAS score of low back pain before operation was 7.0±1.2, and decreased significantly to 1.0±0.9 at the last follow-up. The ODI index decreased significantly from 66.5%±10.0% before operation to 12.9%±3.1% at the last follow-up. Compared with those before operation, there were significant differences in VAS score and ODI at each observation time point after operation (all $P < 0.05$). The ESR, CRP, and WBC count returned to normal

DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2021.03.009

基金项目:国家自然科学基金(82072500、81974351);国家重点研发计划(2016YFB1101300)

作者单位:华中科技大学同济医学院附属同济医院骨科,武汉 430030

通信作者:方忠, E-mail: zhongfangtjh@yahoo.com

within 3 months after surgery. Imaging showed no loosening or rupture of internal fixation in each follow-up time point. The intervertebral fusion rate was 100% at 1st year after operation. **Conclusion** One-stage debridement via OLIF combined with posterior Wiltse approach fixation for treatment of single-level lumbar pyogenic spondylodiscitis is satisfactory with the advantages of minimal trauma, radical debridement, sufficient bone graft and good safety.

【Key words】 Lumbar vertebrae; Spinal fusion; Surgical procedures, minimally invasive; Infection; Oblique lumbar interdody fusion; Wiltse approach

非特异性腰椎间隙感染是指椎间盘及相邻软组织的感染性病变,又称为化脓性椎间盘炎。由于脊柱有创操作增加、人口老龄化、静脉药物滥用等原因,椎间隙感染的发病率呈上升趋势^[1]。非特异性腰椎间隙感染病人的临床症状和体征多无特异性,也难以借助实验室及影像学检查结果与结核、布氏杆菌等脊柱特异性感染区别,早期诊断较为困难。

非特异性腰椎间隙感染在治疗方式的选择上也存在很多争议,包括选择保守治疗还是手术治疗,以及手术方式的选择等^[2]。一期后路病灶清除植骨融合内固定手术是治疗非特异性腰椎间隙感染的一种可选方案^[3],但后路手术难以彻底清除椎间隙和椎旁病灶,而病灶和内植物的直接接触可能影响感染的控制。斜外侧腰椎椎间融合术(oblique lumbar interdody fusion, OLIF)是近年来脊柱外科领域兴起的一种新的手术方式,目前已经在包括腰椎滑脱症、退变性脊柱侧凸等多种脊柱疾病的治疗中得到了广泛应用,但对于 OLIF 治疗腰椎间隙感染的研究报道较少^[4-6]。本文回顾性分析 21 例在我院接受一期 OLIF 技术联合 Wiltse 入路椎弓根螺钉固定治疗非特异性腰椎间隙感染病人的临床资料,探讨该手术方案治疗非特异性腰椎间隙感染的临床疗效。

资料与方法

一、纳入标准与排除标准

纳入标准:①年龄 ≥ 18 岁;②临床、实验室检查及影像学检查符合非特异性腰椎间隙感染表现,并获得细菌培养或病理证实;③L₂~L₅单节段病变;④经过 2 周以上保守治疗效果不佳者,或伴节段不稳(即腰椎过伸过屈位 X 线片示矢状面上相邻椎体的位移 ≥ 4 mm,或/和相邻椎体上下终板间的角度变化 $\geq 10^\circ$)。

排除标准:①存在明显椎管内硬膜外脓肿;②既往有恶性肿瘤或脑梗病人;③既往有腹部手术病史。

二、一般资料

纳入 2014 年 1 月至 2018 年 12 月收治的 21 例非特异性腰椎间隙感染病人,其中男 12 例,女 9 例,年

龄为(57.6 \pm 10.0)岁(38~78 岁)。所有病人均为单节段病变,累及 L_{2/3} 节段 4 例, L_{3/4} 节段 5 例, L_{4/5} 节段 12 例。21 例均存在明显腰痛症状,疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分为 5~9 分,7 例病人伴有轻微根性疼痛, VAS 评分为 1~3 分。12 例病人白细胞升高(11.7~20.3 $\times 10^9/L$),9 例正常;21 例病人 C-反应蛋白(36~119 mg/L)及红细胞沉降率(27~90 mm/L)均升高,提示急性炎症。术前腰椎正侧位 X 线片显示椎间隙高度正常或降低,动力位片显示 5 例病人存在节段不稳;CT 显示受累终板及邻近骨质有不同程度破坏;MRI 见病变椎间盘及邻近椎体 T1 加权信号减低, T2 加权及压脂像高信号;MRI 增强显示椎间盘、相邻椎体及椎旁软组织异常强化。

三、手术方法

病人全身麻醉后取右侧卧位,“C”型臂 X 线机透视定位手术节段。左前侧腹部作 4 cm 左右切口,钝性分离腹壁肌肉,经腹膜后间隙到达腰大肌前缘显露椎间盘。安装工作通道。切开纤维环,彻底清除病变椎间盘、软骨终板及椎旁脓肿,病变组织送细菌培养、病理及结核基因检查。使用双氧水和活力碘反复冲洗椎间隙和椎旁脓腔。取适当大小髂骨块植入椎间隙。透视确认位置良好,撤出通道,缝合切口。将病人调整为俯卧位,透视定位,常规消毒铺巾,取目标节段正中纵向长约 5 cm 切口,切开皮肤、皮下组织、筋膜,经双侧最长肌和多裂肌间隙暴露目标节段上下椎弓根螺钉进钉点(人字嵴),在目标节段上下植入左右各 2 枚椎弓根螺钉,上钛棒固定,适当加压。冲洗放置引流管,缝合切口。

根据细菌培养及药敏结果选择合适抗生素抗感染治疗。抗生素使用疗程:静脉应用 6 周,口服 6 周,必要时延长抗生素使用时间。

四、观察指标

定期复查血常规、红细胞沉降率、C-反应蛋白,评估感染情况。收集并比较术前和术后 1、3、6、12 个月及末次随访时的 VAS 评分、Oswestry 功能障碍指数(Oswestry disability index, ODI),评估临床疗

效。收集复查的腰椎正侧位X线片、腰椎CT三维重建,评估是否存在内固定失败及植骨融合情况。采用Siepe评价方法^[7]评估植骨融合情况。

五、统计学方法

采用SPSS 21.0统计软件包(SPSS公司,美国)进行统计分析,符合正态分布的计量资料采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,手术前后腰腿痛VAS评分、ODI、红细胞沉降率、C-反应蛋白、白细胞计数等计量资料的比较采用配对 t 检验。检验水准 α 值取双侧0.05。

结 果

21例均顺利完成手术,手术时间为(226.7±40.8) min(160~300 min),术中出血量为(232.4±58.0) mL(140~380 mL)。所有病人术中均未出现严重的神经、血管损伤等并发症。2例病人术后出现大腿前内侧麻木不适,2例病人术后即出现大腿前外侧不适,未予以特殊处理,均在术后3个月随访时自行消失。切口愈合良好,均为一期甲级愈合。

病原学培养结果阳性者8例(47.6%),其中金黄色葡萄球菌4例(含多重耐药金黄色葡萄球菌1例),大肠埃希菌3例,链球菌1例。提示急或慢性炎症表现,无结核肉芽肿改变,结核基因 x -pert检测阴性。3例金黄色葡萄球菌感染者予以头孢呋辛2.0 g q12,治疗6周,然后改口服治疗6周;1例链球菌感染者予以头孢呋辛2.0 g q12,治疗6周,而后改口服治疗6周;3例大肠埃希菌感染者予以头孢哌酮钠他唑巴坦钠2.25 g q12,治疗6周,而后改口服治疗6周;1例多重耐药金黄色葡萄球菌感染者予以利奈唑胺0.6 g q12,治疗6周,而后改口服治疗6周。余13例病原学培养结果阴性病人,采用经验性抗生素治疗

(三代头孢+左氧氟沙星),其中11例效果良好,静脉应用6周后改口服治疗6周;余2例病人,三代头孢和左氧氟沙星治疗效果不佳,改为美罗培南和万古霉素治疗,效果良好,后降级抗生素至三代头孢和左氧氟沙星,最后改为口服治疗6周。

病人随访(15.3±6.9)个月(12~36个月)。所有病人在随访过程中,临床症状逐渐减轻,无复发情况。术后病人的疼痛症状明显缓解,VAS评分及ODI均持续下降,VAS评分由术前(7.0±1.2)分下降至末次随访(1.0±0.9)分,ODI由术前66.5%±10.0%下降至末次随访12.9%±3.1%,术后各观察时间点的VAS评分及ODI与术前比较,差异均有统计学意义(P 均<0.05,表1)。所有病人均未出现感染复发情况。随访过程中,所有病人的白细胞计数、红细胞沉降率、C-反应蛋白均逐渐下降,术后6周内19例病人上述指标恢复至正常,术后3个月内所有病人上述指标均恢复正常(表2)。

随访期间复查腰椎X线片显示无内固定松动、断裂,术后1年CT显示椎间融合率为100%。典型病例见图1。

讨 论

非特异性腰椎间隙感染大部分可以通过非手术治疗治愈,但对于出现脊柱不稳、畸形、神经功能障碍或疼痛难以控制等情况时,仍然需要手术干预^[2]。有研究表明早期手术治疗相对保守治疗可以获得更好的临床疗效^[8]。目前,对于非特异性腰椎间隙感染手术入路的选择存在争议,主要包括前路、后路和前后联合入路^[3,9-10]。后路手术可以直接清除椎管内病灶,但是对于椎间隙和椎旁病灶常常难以清除彻底,同时病灶和内植物直接接触可能影响感染的控

表1 21例病人手术前后的VAS评分及ODI($\bar{x}\pm s$)

	术前	术后3 d	术后1个月	术后3个月	术后6个月	术后1年	末次随访
VAS评分(分)	7.0±1.2	4.0±1.3	2.9±0.8*	2.0±1.4*	1.6±0.9*	1.3±0.7*	1.0±0.9*
ODI(%)	66.5±10.0	-	30.7±7.0*	24.9±4.3*	16.4±4.3*	14.9±5.1*	12.9±3.1*

注:与术前比较,* P <0.05

表2 21例病人手术前后的实验室检查结果($\bar{x}\pm s$)

	术前	术后1周	术后1个月	术后3个月	术后6个月
白细胞计数($10^9/L$)	11.6±4.5	9.3±2.0*	7.4±1.9*	6.5±1.5*	6.0±1.3*
红细胞沉降率(mm/h)	53.9±13.2	44.2±12.6*	28.5±12.0*	16.3±5.8*	9.3±3.1*
C反应蛋白(mg/L)	65.3±21.4	41.2±10.8*	16.6±7.1*	7.1±2.9*	3.0±2.0*

注:与术前比较,* P <0.05

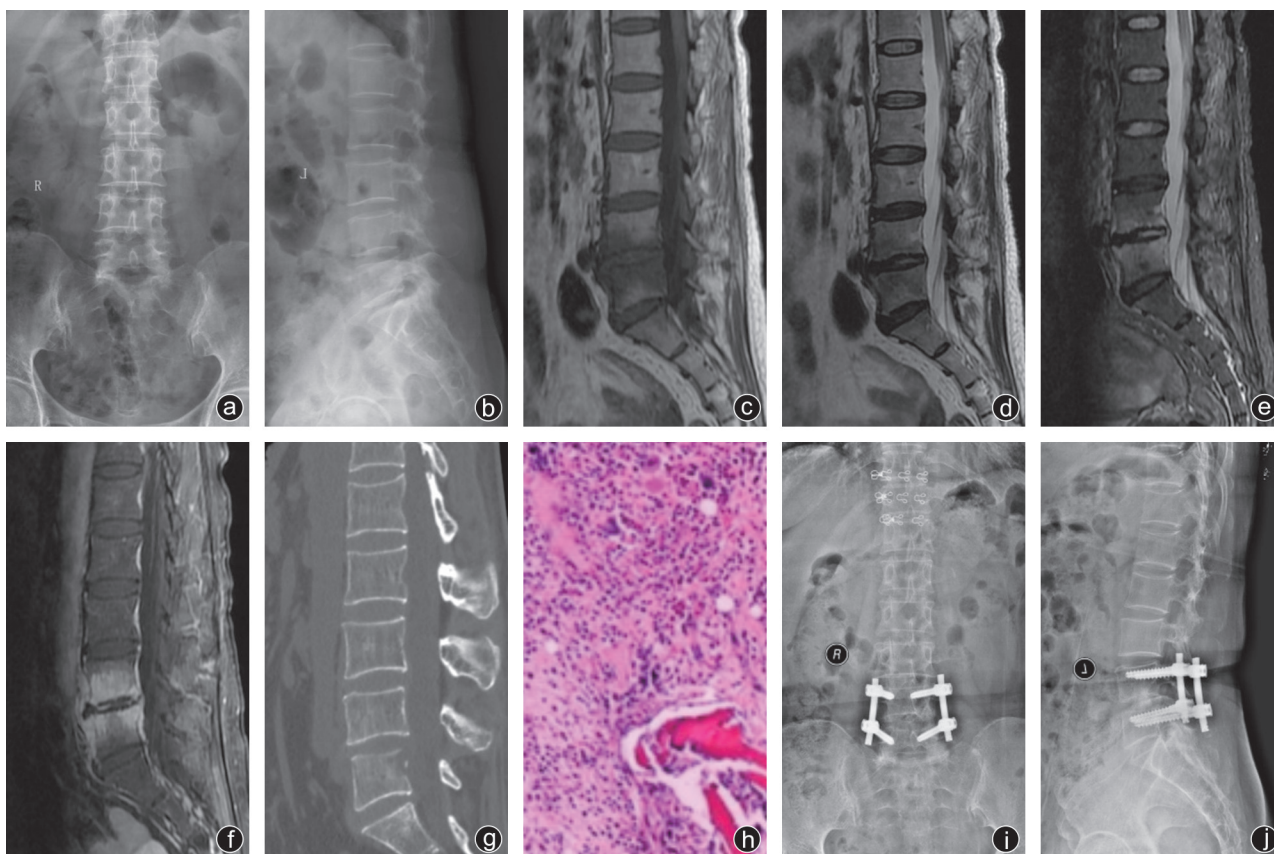


图1 病人,女,55岁,L_{4/5}腰椎间隙感染,保守治疗效果不佳,采用一期斜外侧入路病灶清除植骨融合联合Wiltse入路椎弓根螺钉固定术治疗,术中病变组织细菌培养为大肠埃希菌,术后采用头孢哌酮钠他唑巴坦钠治疗,效果良好 a、b:术前腰椎正侧位X线片未见明显异常;c~f:术前MRI显示L_{4/5}间隙及相邻椎体T1加权像低信号,T2加权像和压脂像高信号,增强呈高信号;g:术前CT三维重建显示L₄后上部骨质破坏;h:术后病理学检查结果可见中性粒细胞、淋巴细胞浸润,未见肉芽肿性病变,符合化脓性感染表现;i、j:术后18个月随访腰椎正侧位X线片见内固定牢靠,无松动、断裂,椎间已达到骨性融合

制;前路手术直达病灶,清除病灶更加彻底,同时植骨支撑好,利于恢复椎间隙高度及防止后凸畸形^[11],但前路固定的生物力学强度较后路椎弓根螺钉固定差,同时也会造成病灶和内植物直接接触而影响感染控制;前路病灶清除植骨融合辅以后路固定被众多学者认为是椎间隙感染的标准手术方案^[9-10],但传统的前路开放手术治疗非特异性腰椎间隙感染创伤大、出血多^[9-10]。随着脊柱微创化的发展,多种脊柱微创技术应运而生,如极外侧腰椎间融合术(extreme lateral interbody fusion, XLIF)等,用于非特异性腰椎间隙感染的治疗也获得了良好的临床疗效^[12]。

近些年来,OLIF技术在国内得到了大力推广,该入路采用腰大肌和腹部大血管之间的间隙进行手术,手术微创。本研究采用OLIF通道下病灶清除、植骨融合并辅以Wiltse入路椎弓根螺钉固定治疗21例非特异性腰椎间隙感染病人,均获得了满意的临床疗效。术后病人的VAS评分、ODI均较术前明显改善,术后3个月内红细胞沉降率及C-反应蛋白的水平均恢复至正常,术后1年时均达到了骨性融

合。随访期间无感染复发、内固定松动等并发症。

OLIF通道下病灶清除、植骨融合并辅以Wiltse入路椎弓根螺钉固定治疗非特异性腰椎间隙感染的优势总结如下。

1. 手术微创 OLIF手术采用小切口通道下操作,术中钝性分离,经腹膜后到达腰大肌和腹部大血管之间进行手术,手术更加微创,同时Wiltse入路椎弓根螺钉固定,避免广泛剥离椎旁肌,也未进入椎管,创伤更小,出血也相对较少。杨小春等^[13]采用后路病灶清除、植骨融合术治疗单节段椎间隙感染,术中平均出血量为360 mL,而本研究的平均出血量仅232.4 mL。

2. 清创彻底 较后路手术而言,该术式可以对病变的椎间盘、软骨终板及椎旁病灶进行彻底清创,有利于彻底清除感染组织,便于感染控制。本研究中所有病人感染控制良好,无复发表现,也说明该手术方式清创彻底。

3. 融合率高 该术式可以进行较大的椎间结构性植骨,有助于恢复椎间隙高度和防止后凸畸形发

生,同时促进骨性融合。本研究术后1年椎间融合率达100%,术后无断钉、断棒及后凸畸形发生。

4. 感染控制 辅助Wiltse入路椎弓根螺钉固定可以避免内固定和病灶直接接触,有助于感染控制。同时前路固定有助于维持病变节段稳定性,减轻病人疼痛,也有助于感染的局限和控制。

5. 血管损伤风险低 较传统前路手术而言,OLIF技术可以减少血管损伤风险。前路手术对腹部大血管和骶前神经丛干扰大,有血管损伤的风险,研究报道血管损伤的发生率为2.3%~4.8%^[14-15]。而OLIF术式采用腰大肌和腹部大血管之间的自然间隙手术,不牵拉及干扰腹部大血管,血管损伤风险较低。Silvestre等^[4]报道OLIF手术血管损伤发生率为1.1%。本研究所有病人均未出现血管损伤相关并发症。

6. 降低肌肉神经损伤风险 较XLIF技术而言,OLIF技术可以减少对腰大肌以及腰丛神经损伤的风险。XLIF技术经腰大肌入路,必然会对腰大肌造成损伤,同时还有损伤腰丛神经的风险,文献报道严重的永久性神经损伤发生率为2.46%~8.92%^[16-17]。Silvestre等^[4]报道179例OLIF手术病人永久性神经损伤发生率为0.6%。Fujibayashi等^[18]报道28例OLIF手术病人无神经损伤并发症。本研究中也未出现神经损伤的病例。

综上所述,一期OLIF技术联合Wiltse入路椎弓根螺钉固定治疗非特异性腰椎间隙感染是一种安全有效的治疗方案,具有微创、病灶清除彻底、植骨充分、固定可靠、安全性高、下床活动早、康复快的优点。但本研究为回顾性研究,纳入病例较少,且未设立对照组,因而结果存在一定的局限性,需要更大样本的对比性研究来进一步评价。

参 考 文 献

- [1] Kehrer M, Pedersen C, Jensen TG, et al. Increasing incidence of pyogenic spondylodiscitis: a 14-year population-based study[J]. *J Infect*, 2014, 68(4): 313-320.
- [2] Nickerson EK, Sinha R. Vertebral osteomyelitis in adults: an update[J]. *Br Med Bull*, 2016, 117(1): 121-138.
- [3] Chen MJ, Niu CC, Hsieh MK, et al. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody debridement and fusion with percutaneous pedicle screw instrumentation for spondylodiscitis[J]. *World Neurosurg*, 2019, 128: e744-e751.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] Tong YJ, Liu JH, Fan SW, et al. One-stage debridement via oblique lateral interbody fusion corridor combined with posterior pedicle screw fixation in treating spontaneous lumbar infectious spondylodiscitis: a case series[J]. *Orthop Surg*, 2019, 11(6): 1109-1119.
- [7] Siepe CJ, Stosch-Wiechert K, Heider F, et al. Anterior stand-alone fusion revisited: a prospective clinical, X-ray and CT investigation[J]. *Eur Spine J*, 2015, 24(4): 838-851.
- [8] Tsai TT, Yang SC, Niu CC, et al. Early surgery with antibiotics treatment had better clinical outcomes than antibiotics treatment alone in patients with pyogenic spondylodiscitis: a retrospective cohort study[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2017, 18(1): 175.
- [9] Sundararaj GD, Babu N, Amritanand R, et al. Treatment of haematogenous pyogenic vertebral osteomyelitis by single-stage anterior debridement, grafting of the defect and posterior instrumentation[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2007, 89(9): 1201-1205.
- [10] 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.
- [11] 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.
- [12] Blizzard DJ, Hills CP, Isaacs RE, et al. Extreme lateral interbody fusion with posterior instrumentation for spondylodiscitis[J]. *J Clin Neurosci*, 2015, 22(11): 1758-1761.
- [13] 杨小春,常龙,尚雁冰,等.后路病灶清除、植骨融合治疗非特异性腰椎椎间隙感染[J]. *中华骨科杂志*, 2017, 37(18): 1136-1142.
- [14] Hacker JR. Comparison of interbody fusion approaches for disabling low back pain[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 22(6): 660-665.
- [15] Dorward IG, Lenke LG, Bridwell KH, et al. Transforaminal versus anterior lumbar interbody fusion in long deformity constructs[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2013, 38(12): E755-E762.
- [16] Joseph JR, Smith BW, Marca FL, et al. Comparison of complication rates of minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion and lateral lumbar interbody fusion: a systematic review of the literature[J]. *Neurosurgical Focus*, 2015, 39(4): E4.
- [17] Härtl R, Joeris A, McGuire RA. Comparison of the safety outcomes between two surgical approaches for anterior lumbar fusion surgery: anterior lumbar interbody fusion (ALIF) and extreme lateral interbody fusion (ELIF)[J]. *Eur Spine J*, 25(5): 1484-1521.
- [18] Fujibayashi S, Hynes RA, Otsuki B, et al. Effect of indirect neural decompression through oblique lateral interbody fusion for degenerative lumbar disease[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2015, 40(3): E175-E182.

(收稿日期: 2021-01-07)

(本文编辑:陈姗姗)

引用格式

高放,熊伟,李锋,等.一期斜外侧腰椎椎间融合术联合Wiltse入路椎弓根螺钉固定治疗非特异性腰椎间隙感染[J]. *骨科*, 2021, 12(3): 236-240. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2021.03.009.