

临床论著

一期极外侧入路病灶清除植骨融合闭式冲洗引流联合后路内固定术治疗原发性腰椎间隙感染

马向阳, 杨浩志, 邹小宝, 王宾宾, 杨进城, 夏虹, 吴增晖

(解放军广州总医院骨科医院 510010 广州市)

【摘要】目的:探讨一期极外侧入路病灶清除植骨融合闭式冲洗引流联合后路内固定术治疗原发性腰椎间隙感染的临床疗效。方法:回顾性分析 2010 年 8 月~2016 年 6 月收治的 23 例原发性腰椎间隙感染患者的临床资料,其中男 13 例,女 10 例;年龄 16~78 岁(55.2±17.0 岁)。均为单一腰椎间隙感染,其中 L1/2 3 例, L2/3 5 例, L3/4 8 例, L4/5 7 例。均经保守治疗 2 周无效或效果不佳,均行一期极外侧入路病灶清除植骨融合闭式冲洗引流联合后路内固定术,术中留取病灶组织标本进行细菌培养及病理学检查,术后感染椎间隙持续闭式冲洗引流 2~3 周,术后抗生素应用 4~6 周。手术前后采用 VAS 评分评价腰痛程度,JOA 评分评价神经功能,Barthel 指数(BI)评价日常生活能力,检测血沉(ESR)、C 反应蛋白(CRP)。术后定期复查腰椎 X 线片、CT,评价内固定和植骨融合情况。结果:均成功实施手术,术中及术后均未发生严重并发症。术后病灶组织细菌培养显示金黄色葡萄球菌 2 例、大肠埃希菌 1 例、肺炎克雷白杆菌 1 例、缓症链球菌 1 例,余 18 例均为阴性;病理检查结果均符合急性慢性炎症反应表现。随访 12~24 个月(18.0±3.5 个月)。术后 1、3、6、12 个月腰痛 VAS 评分、JOA 评分、BI、ESR、CRP 均较术前明显改善($P<0.05$)。随访期间无感染复发,无内固定松动,术后 3~12 个月(6.0±1.7 个月)植骨均获骨性融合。结论:一期极外侧入路病灶清除植骨融合闭式冲洗引流联合后路内固定术治疗原发性腰椎间隙感染临床疗效满意,具有病灶清除彻底、植骨充分、操作安全的特点。

【关键词】腰椎间隙感染;一期手术;侧后联合入路;闭式冲洗引流

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2018.08.09

中图分类号:R681.5,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2018)-08-0726-06

Treatment of primary spondylodiscitis by: one-stage extreme lateral debridement, bone autograft and continuously closed irrigation combined with posterior internal fixation/MA Xiangyang, YANG Haozhi, ZOU Xiaobao, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2018, 28(8): 726-731

【Abstract】Objectives: To evaluate the clinical outcome of one-stage extreme lateral debridement, bone autograft and continuously closed irrigation combined with posterior internal fixation in treating primary spondylodiscitis. Methods: A retrospective analysis was made on the clinical data of 23 patients with primary spondylodiscitis between August 2010 and June 2016. There were 13 males and 10 females with an average age of 55.2±17.0 years (range, 16-78 years). All patients suffered from single-level spondylodiscitis, including 3 patients at L1/2, 5 patients at L2/3, 8 patients at L3/4, and 7 patients at L4/5. Conservative treatment for 2 weeks resulted in no or poor effect, and thus all 23 cases underwent one-stage extreme lateral debridement, autogenous iliac grafting combined with posterior internal fixation. Tissue samples in focus were collected for bacterial culture and pathological test during operation. Then continuously closed irrigation was applied for 2-3 weeks postoperatively. Antibiotics was administered for 4-6 weeks postoperatively. Prior to and after surgery, the VAS score was used to evaluate the degree of low back pain, the JOA score was used to evaluate the neurological function, and the Barthel index(BI) was used to evaluate the daily living ability. CRP and ESR was also tested pre- and postoperatively. After operation, X-ray and CT were reviewed regularly to evaluate the internal fixation and bone graft fusion. Results: All patients underwent surgery without serious complications. Bacterial culture revealed staphylococcus aureus in 2 case, escherichia coli in 1 case, klebsiella pneumonia in 1 case, streptococcus mitis in 1 case, negative finding in the other 18 cases. Pathological tests

第一作者简介:男(1970-),主任医师,医学博士后,研究方向:脊柱外科

电话:(020)88653535 E-mail:maxy1001@126.com

indicated acute or chronic inflammation. The mean follow-up was 18.0 ± 3.5 months (range, 12–24 months), and the symptom of pain was relieved significantly. Compared with preoperative ones, lumbar VAS score, JOA score, BI, ESR and CRP level were significantly improved at 1, 3, 6 and 12 months after surgery ($P < 0.05$). The X-ray and CT showed well internal fixation and no recurrent infection. Solid bony fusion was found in all patients at 3–12 months (average, 6.0 ± 1.7 months) after surgery. **Conclusions:** For patients with primary spondylodiscitis, one-stage extreme lateral debridement, bone autograft and continuously closed irrigation combined with posterior internal fixation has the advantages of complete focus clearance, sufficiently bone autograft, operation safety, reliable imbolization, as well as satistactory clinical effects, and therefore it is an effective method in the treatment of primary spondylodiscitis.

[Key words] Primary spondylodiscitis; One-stage surgery; Lateral and posterior approach; Closed irrigation drainage

[Author's address] Department of Orthopedics, Guangzhou Genenal Hospital of PLA, Guangzhou, 510010, China

腰椎间隙感染多见于腰椎间盘手术和侵袭性操作后,而原发性腰椎间隙感染比较少见^[1]。近年来原发性腰椎间隙感染发生率有所增加,易感因素包括高龄、糖尿病、免疫抑制剂的使用、人类免疫缺陷病毒(human immunodeficiency virus, HIV)感染、长期服用激素、静脉药物的滥用等^[2]。原发性腰椎间隙感染是腰椎椎间盘本身的炎症累及终板和椎体,导致顽固性腰腿痛、腰部肌肉痉挛等症状,给患者带来极大的痛苦,严重影响患者的生活质量^[3]。因其早期临床症状缺乏特异性,发病率低,容易出现误诊^[4]。治疗方案上倾向先行保守治疗,效果不佳者趋向尽早手术治疗^[5]。传统手术治疗方案为一期病灶清除、二期植骨融合内固定^[6]。近年来多数学者主张一期完成病灶清除及植骨融合内固定,主要手术方式分为前路、后路及前后联合入路等^[7]。极外侧入路腰椎椎间融合术(extreme lateral intertbody fusion, XLIF)是近年来脊柱外科领域应用为较为成熟的微创术式。2010年8月~2016年6月我科采用XLIF的入路和配套通道及工具,行一期极外侧入路病灶清除、椎间植骨融合和闭式冲洗引流并联合后路椎弓根钉棒内固定术治疗23例原发性腰椎间隙感染患者,临床效果满意,报道如下。

1 资料与方法

1.1 病例入选标准

纳入标准:①原发性单一椎间隙感染;②急性、亚急性及慢性腰椎间隙感染,保守治疗2周后无效或效果不佳者;③无明显椎旁脓肿;④未突破后纵韧带进入椎管。排除标准:①多处腰椎间隙感染;②椎旁脓肿范围超过病椎;③有腹膜后手术

史;④高龄、基础疾病多无法耐受手术者;⑤严重椎管狭窄并脊髓受压或感染侵及椎管内者。

1.2 一般资料

23例患者中,男13例,女10例;年龄16~78岁(55.2 ± 17.0 岁)。均为单一腰椎间隙感染,其中L1/2 3例,L2/3 5例,L3/4 8例,L4/5 7例。其中5例患者合并糖尿病,2例合并高血压,1例合并肺部感染,1例合并系统性红斑狼疮。患者均无明显诱因及腰椎相关创伤史或手术史,表现为难以忍受的剧烈痉挛性腰痛和不同程度的下肢神经功能障碍。术前体温 $37.0 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ($36.5 \sim 37.9^\circ\text{C}$)。术前MRI均显示椎间隙及椎体信号改变。术前血白细胞计数 $10.41 \times 10^9/\text{L} \pm 3.8 \times 10^9/\text{L}$ ($5.9 \times 10^9/\text{L} \sim 17.9 \times 10^9/\text{L}$);7例患者降钙素原 $< 0.05 \text{ ng/ml}$,其余病例降钙素原 $0.43 \pm 0.61 \text{ ng/ml}$ ($0.06 \sim 1.75 \text{ ng/ml}$);血沉(ESR) $85.7 \pm 29.7 \text{ mm/h}$ ($37 \sim 141 \text{ mm/h}$);C反应蛋白(CRP) $107.2 \pm 56.8 \text{ mg/L}$ ($16.4 \sim 213.2 \text{ mg/L}$)。

1.3 手术方法

一期行极外侧入路病灶清除、椎间植骨融合和闭式冲洗引流并联合后路椎弓根钉棒内固定术。

1.3.1 腰椎极外侧入路病灶清除植骨融合闭式冲洗引流 全麻后患者取右侧卧位,左侧髋、膝屈曲,右侧髋、膝伸直,身体侧面与手术台垂直并用6~8cm的宽胶布固定,病变椎间隙对准手术床的腰桥顶点,调整腰桥使切口侧的皮肤保持牵张状态,透视确定病变椎间隙水平及椎体前后缘,作长约4cm的皮肤斜切口,依次切开皮肤、皮下,钝性分离腹外斜肌、腹内斜肌、腹横筋膜至腹膜外脂肪组织,向前推开腹膜,确认腰大肌前后缘,于腰大肌前1/3部置入定位针,C型臂X线机正侧位透

视确认椎间隙准确及定位针位置无误后,依次置入逐级增大的扩张器直至病变间隙椎间盘侧面,插入 MaXcess4(美国 NUVASIVE 公司)管状撑开器撑开作为工作通道后,依次取出扩张器。尖刀切除病变间隙纤维环,用终板刮匙、髓核钳交替清除病灶(包括脓液、肉芽、死骨、残留的椎间盘、硬化骨),直至正常骨质,存在椎管压迫但后纵韧带完好者利用 90°刮匙将后纵韧带前方的致压物刮除,留取标本送细菌培养及病理检查。用大量双氧水、碘伏、生理盐水反复冲洗病变椎间隙,直至冲洗液清亮。将腰桥放平至水平位,于左侧腋前上棘取合适大小的自体三面皮质髂骨骨块 1~3 块(骨块高度应足够,尽量 1 块贯穿椎间隙左右,亦可分 2~3 块植骨),使用攻丝攻入骨块以便把持,嵌入椎间隙中,C 型臂 X 线透视确认髂骨块位置及椎间高度恢复情况,放置一根多功能冲洗引流管(冲洗及引流于一体)后,依次撤出工作通道,逐层缝合。

1.3.2 腰椎后路椎弓根钉棒内固定术 俯卧位取腰椎后正中切口,于腰背筋膜浅层向两侧各游离 2~3cm,分别于左右两侧纵向切开腰背筋膜,经多裂肌、最长肌的肌间隙入路暴露双侧椎弓根螺钉的进钉点,准备钉道并透视确认,于病变椎间盘邻近椎体置入椎弓根螺钉及连接棒,关节突关节间植骨融合,分层连续缝合切口。

1.4 围手术期处理

术前 30min 静脉使用头孢曲松钠 2g。术后 3~4 周内静脉使用头孢曲松钠 2g,1 次/日;后改为口服头孢克肟 100mg,2 次/日,持续 2~3 周。术后用 0.9%氯化钠溶液 3000ml+庆大霉素 96 万 U 持续冲洗 2~3 周,记录 24h 伤口出入量。若有明确细菌培养和药敏结果,全身及局部用抗生素根据细菌培养及药敏结果及时调整。观察引流液清亮且连续 2 次引流液的细菌培养提示无细菌生长,血白细胞计数、ESR、CRP、降钙素原明显降低则拔除引流管;若引流管周围出现冲洗液渗漏,则停止冲洗并及时拔除引流管。连续 3 次复查血常规、ESR、CRP、降钙素原无明显异常后停用抗生素。术后胸腰支具保护至椎间隙骨性融合。

1.5 疗效评价

手术前后采用 VAS 评分评价腰痛程度,JOA 评分评价神经功能,Barthel 指数(BI)评价日常生活能力,检测 ESR、CRP。术后定期随访并复查腰椎 X 线片、CT,评价内固定和植骨融合情况。

1.6 统计学方法

应用 SPSS 20.0 统计软件进行分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,不同时间点的比较采用重复测量方差分析和 Dunnett T3 检验(各指标均方差不齐情况下, $P < 0.05$), $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

患者均顺利完成手术,手术时间 150~300min(203.4 ± 45.2 min),术中失血量 200~400ml(285.2 ± 50.2 ml)。术中或术后均未发生严重并发症,术后腰痛及下肢神经功能均明显改善。术后病灶组织细菌培养显示金黄色葡萄球菌 2 例,大肠埃希菌 1 例,肺炎克雷白杆菌 1 例(未合并肺部感染),缓症链球菌 1 例,余 18 例培养均为阴性;术后病理检查提示符合急、慢性炎性反应表现。

23 例患者均获得随访,随访 12~24 个月(18.0 ± 3.5 个月)。采用重复测量方差分析时,因各指标均方差不齐($P < 0.05$),采用 Dunnett T3 检验,经 Welch 统计量矫正后,术后各时间点(1、3、6、12 个月)腰痛 VAS 评分、JOA 评分、BI、ESR、CRP 均较术前明显改善,差异有统计学意义($P < 0.05$,表 1)。随访期间复查腰椎 X 线片及 CT 显示内固定无松动、断裂,按 Moon(1995)植骨成功的判断标准^[9],所有患者术后 3~12 个月(6.0 ± 1.7 个月)植骨均获骨性融合(图 1)。

3 讨论

原发性腰椎间隙感染临床较为少见,与无菌性炎症、自身免疫性反应、细菌感染等密切相关。目前原发性腰椎间隙感染的诊断主要依靠细菌培养及病理学检查,虽然有研究表明其主要致病菌为 G⁺葡萄球菌,其次分别为大肠埃希菌、链球菌属、表皮葡萄球菌,但病灶细菌培养结果往往呈阴性^[9],故较难明确诊断。本组患者尽管术后病理结果均符合急、慢性炎症表现,但亦有 18 例病灶细菌培养为阴性,单纯依据培养结果难以区分特异性感染与非特异性感染,但本组患者均无特异性感染的典型表现,结合病理和常见特异性感染的阴性检验结果,故围手术期仍采用非特异性感染的治疗处理。

目前,原发性腰椎间隙感染的治疗主要包括保守治疗和手术治疗两种。保守治疗多采取绝对卧床休息结合大剂量长疗程的经验性使用抗生素

表 1 患者手术前后 VAS 评分、JOA 评分、Barthel 指数、血沉(ESR)及 C 反应蛋白(CRP)比较 ($\bar{x} \pm s, n=23$)

	术前 Preop	术后 1 个月 1 month postop	术后 3 个月 3 month postop	术后 6 个月 6 month postop	术后 1 年 1 year postop	Welch 统计量 Welch statistics	P 值 P values
VAS 评分 VAS score	8.0±0.9	1.7±0.9	1.1±0.5	0.3±0.4	0.2±0.4	362.805	0.000
JOA 评分 JOA score	15.1±2.5	26.2±1.7	27.7±0.8	28.5±0.7	28.8±0.4	175.196	0.000
Barthel 指数(分) Barthel index	63.5±6.1	89.8±5.5	92.6±3.7	97.2±3.3	99.1±1.9	192.305	0.000
ESR(mm/h)	85.7±29.7	33.8±21.7	20.5±12.2	12.5±3.9	9.0±0.3	52.360	0.000
CRP(mg/L)	107.2±56.8	15.3±12.9	9.6±4.3	7.2±2.0	5.4±1.9	25.412	0.000

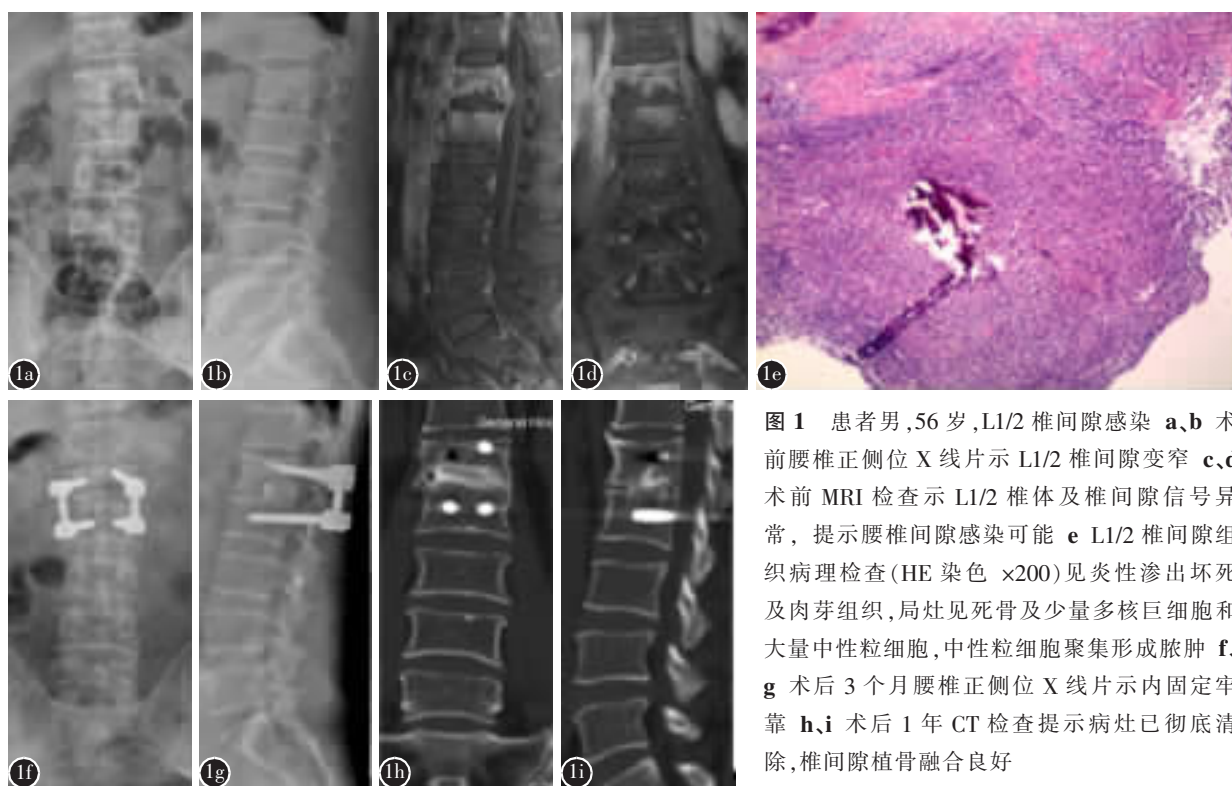


图 1 患者男, 56 岁, L1/2 椎间隙感染 a、b 术前腰椎正侧位 X 线片示 L1/2 椎间隙变窄 c、d 术前 MRI 检查示 L1/2 椎体及椎间隙信号异常, 提示腰椎间隙感染可能 e L1/2 椎间隙组织病理检查(HE 染色 $\times 200$)见炎性渗出坏死及肉芽组织, 局灶见死骨及少量多核巨细胞和大量中性粒细胞, 中性粒细胞聚集形成脓肿 f、g 术后 3 个月腰椎正侧位 X 线片示内固定牢靠 h、i 术后 1 年 CT 检查提示病灶已彻底清除, 椎间隙植骨融合良好

Figure 1 A 56-year-old male patient with

primary spondylodiscitis at L1/2 levels a, b Anteroposterior and lateral X-ray films taken before operation shows narrow L1/2 intervertebral space c, d Preoperative MRI shows abnormal L1/2 levels signal, suggesting the possibility of primary spondylodiscitis e Pathological (hematoxylin-eosin staining) results shows inflammatory exudation and necrosis, granulation tissue, and local lesion with necrotic bone and small multinucleated giant cells and numerous neutrophils. Neutrophils gathered to form abscesses at microscope $200\times$ f, g Anteroposterior and lateral X-ray films at 3 months after operation shows reliable immobilization at L1/2 levels h, i CT scans taken at 1 year after operation shows the abscesses being replaced with bone graft fusion

治疗, 且有学者认为大部分腰椎间隙感染可经保守治疗治愈^[9];但一些学者认为由于椎间盘血供差, 抗生素难以在病灶局部保持高浓度, 故治疗时间长, 起效慢, 导致患者生活质量严重下降, 因此建议尽早手术治疗缓解疼痛, 避免长时间卧床, 提高患者生活质量^[10]。故对药物能有效缓解临床症状及控制感染时可采用保守治疗; 若保守治疗无

效则建议手术干预, 但对于采取手术治疗者, 也不应忽视抗生素的合理应用。

3.1 原发性腰椎间隙感染的手术选择

原发性腰椎间隙感染手术治疗可供选择的方案较多, 主要有: 单纯经皮椎弓根螺钉固定、单纯闭式冲洗引流、前路病灶清除植骨融合内固定术、侧路病灶清除植骨融合内固定术、后路病灶清除

植骨融合内固定术、前路病灶清除联合后路内固定术、侧路病灶清除联合后路内固定术等。其中单纯经皮椎弓根螺钉固定、单纯闭式冲洗引流及前方入路手术治疗腰椎间隙感染存在较多不足,经皮椎弓根螺钉固定虽然获得脊柱稳定,但由于病灶并未清除,患者疼痛不能明显缓解,卧床时间长,手术并发症发生率较高^[11]。单纯闭式冲洗引流虽然可以控制炎症、缓解疼痛,但因缺乏坚强内固定,可能导致椎体塌陷及脊柱畸形^[12]。前方入路可能导致肠疝气、胃肠道损伤、泌尿系损伤等严重并发症^[13]。另前路病灶清除植骨融合内固定术虽可有效清除病灶,但无法彻底解除神经压迫、内固定不牢靠^[14]。后路病灶清除植骨融合内固定术可从双侧椎板入路或肌间隙入路,可获得坚强内固定同时解除硬脊膜压迫及椎管狭窄,但存在病灶可能清除不彻底致感染复发的缺点^[12,15];此外,对于感染病灶未进入椎管者,一旦感染在术后未获控制和治愈,后路病灶清除存在感染扩散至椎管及后方结构和组织的顾虑。极外侧入路病灶清除植骨融合内固定术亦可使病灶清除、植骨、内固定、冲洗一步完成,入路简单,创伤小,但需严格把握适应证^[16],对于骨质疏松、骨质破坏严重者存在固定不可靠的可能性。对于上述内植物和病灶清除在同一入路完成的前路、侧路或后路术式,都存在一旦感染无法控制或者感染复发,极有可能导致内固定失败,且往往感染难以控制,需再次手术取出内固定物。

3.2 本研究术式的疗效及优势

本研究采用 XLIF 的入路和配套工具及技术,即一期极外侧入路椎间病灶清除植骨融合辅以椎间隙持续闭式冲洗引流联合后路内固定的方式治疗 23 例原发性腰椎间隙感染患者,均获得满意的临床效果,术后 VAS 评分、JOA 评分、BI、ESR 及 CRP 均较术前获得明显改善。所有患者随访期间无复发感染,内固定良好,椎间植骨均获骨性融合。

相较于其他术式,本研究术式治疗原发性腰椎间隙感染具有以下优点:①在手术入路方面,经腹膜后间隙及腰大肌即可直接到达感染椎间隙,切口及创伤均较小,在辅助通道下显露病灶面积较大,直视下操作,学习曲线短;②在病灶清除方面,能避开椎管及其内的硬膜和脊髓,故手术操作较为安全,发生神经并发症的可能性低,另外,在配套通道辅助下能直接显露侧方椎体,病灶暴露

充分,可较为彻底地清除病灶;③在植骨融合方面,植骨时能避开脊髓而置入面积较大的骨块,植骨接触面积大,有利于骨性融合且不易吸收及塌陷;④在闭式冲洗引流方面,侧方置管冲洗能直接且充分冲洗感染的椎间隙,有利于进一步清除术中残留椎间隙内的脓性分泌物、细菌、炎症因子及致痛因子,弥补全身应用抗生素难以到达感染椎间隙的不足^[17];⑤在内固定方面,采用后路椎弓根内固定,避免了内固定与感染组织的直接接触,必要时也可根据实际情况(例如骨质疏松或感染椎体骨质破坏严重患者等)延长或调整固定节段,方便、灵活,且固定坚强可靠。

本术式对 L2/3~L4/5 椎间隙感染者最为适用;随着 XLIF 入路腰椎椎间融合术的成熟应用,L1/2 椎间隙感染亦可适用,但需截除相应肋骨以便显露术野,相较而言损伤较大;而对于 L5/S1 椎间隙感染,需根据有无髂嵴阻挡来决定是否可采用这一术式。为预防持续冲洗时感染扩散,尽量选择无明显椎旁脓肿患者,予多功能负压冲洗引流管持续冲洗引流,严格记录 24h 伤口出入量,确保出量大于或等于入量。对于感染病灶局限于前、中柱并且未造成椎管严重压迫者,采用侧路最为适合;但若感染病灶造成严重的椎管狭窄并脊髓受压或感染侵及椎管内者,建议行后路减压和病灶清除,因极外侧入路减压为间接减压,效果有限。

3.3 极外侧入路相关神经损伤

极外侧入路为皮肤—腹外斜肌—腹膜后—腰大肌,一般解剖结构清晰,但术中行穿刺、扩张、撑开时可能会损伤腰骶丛神经及其分支,致肌肉无力麻痹或皮肤感觉障碍^[19]。目前 XLIF 报道最多的并发症亦是术后一过性大腿前内侧麻木或疼痛,以及少数患者术后股四头肌肌力下降^[20]。Commock 等^[21]回顾性分析 59 例行 XLIF 手术患者,发现 62.7% 的患者术后出现大腿疼痛、麻木及无力。Grimm 等^[22]回顾性分析 108 例患者 XLIF 术后第 1 年随访的临床资料,发现其中 21 例患者出现短暂的同侧大腿疼痛、麻木,或伴有屈髋无力,且 L4/5 水平最常见。本研究 23 例患者均未发生相关神经并发症。

3.4 原发性腰椎间隙感染治疗的置入物问题

腰椎常用的内置物包括螺钉和椎间融合器等。关于置入物是否会增加感染复发的几率,目前一直存在争议。既往认为腰椎间隙感染使用内固定器械有可能产生异物反应,造成植骨溶解,感染

复发,加剧病灶蔓延等^[18]。但也有研究表明,术后感染复发率与内固定的使用无关,感染并不是内固定使用的绝对禁忌证^[14]。而对于椎间融合器的置入是否会增加感染复发的几率,则仍存在疑问。虽然椎间融合器具有恢复椎间隙高度、防止术后椎间隙高度丢失的优势,但椎间融合器的应用是否有利于原发感染的控制和是否会增加感染的复发率等相关问题仍未可知。目前对于原发性腰椎间隙感染者,我们仍提倡自体骨植骨,尽量取大块自体骨贯穿椎间隙左右植骨,亦可分 2~3 块植骨,但强调骨块的高度应足够,尽量恢复椎间隙高度并保证植骨块与上、下椎体良好接触和支撑,以利于植骨的融合。本组 23 例患者均取自体髂骨植骨,术后 3~12 个月均获得骨性融合,植骨融合率 100%,无感染复发。

总之,一期极外侧入路病灶清除、自体髂骨植骨融合、闭式冲洗引流联合后路椎弓根螺钉内固定术是治疗原发性腰椎间隙感染的有效手术方法,具有病灶清除彻底、植骨充分、操作安全、固定可靠的特点。但本研究样本量较少,随访时间亦有限,有待于扩大样本量和长期随访后进一步评估完善。

4 参考文献

- Menon KV, Sorour TM. Epidemiologic and demographic attributes of primary spondylodiscitis in a middle eastern population sample[J]. World Neurosurg, 2016, 95: 31-39.
- 李龙, 盛伟斌, 杨森, 等. 原发性腰椎椎间隙感染: 病灶清除植骨及椎弓根螺钉置入内固定的联合修复[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(13): 2063-2068.
- Borowski AM, Crow WN, Hadjipavlou AG, et al. Interventional radiology case conference: the University of Texas Medical Branch: percutaneous management of pyogenic spondylodiskitis [J]. AJR Am J Roentgenol, 1998, 170(6): 1587-1592.
- Tyler KL. Acute pyogenic diskitis (spondylodiskitis) in adults [J]. Rev Neurol Dis, 2008, 5(1): 8-13.
- Kowalski TJ, Berbari EF, Huddleston PM, et al. The management and outcome of spinal implant infections: contemporary retrospective cohort study[J]. Clin Infect Dis, 2007, 44(7): 913-920.
- Silber JS, Anderson DG, Vaccaro AR, et al. Management of postprocedural discitis[J]. Spine J, 2002, 2(4): 279-287.
- 崔旭, 马远征, 陈兴, 等. 脊柱结核前后路不同术式的选择及其疗效[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(10): 807-812.
- Moon MS, Woo YK, Lee KS, et al. Posterior instrumentation and anterior interbody fusion for tuberculous kyphosis of dorsal and lumbar spines[J]. Spine, 1995, 20(17): 1910-1916.
- Gillard J, Bouteille D, Varin S, et al. Suspected disk space infection with negative microbiological tests—report of eight cases and comparison with documented pyogenic discitis [J]. Joint Bone Spine, 2005, 72(2): 156-162.
- Gessler F, Mutlak H, Tizi K, et al. Postoperative patient-controlled epidural analgesia in patients with spondylodiscitis and posterior spinal fusion surgery[J]. J Neurosurg Spine, 2016, 24(6): 965-970.
- Hadjipavlou AG, Katonis PK, Gaitanis IN, et al. Percutaneous transpedicular discectomy and drainage in pyogenic spondylodiscitis[J]. Eur Spine J, 2004, 13(8): 707-713.
- 鲁常胜, 韩光明, 吴兴彪, 等. 闭式冲洗吸引术治疗腰椎间隙感染[J]. 临床骨科杂志, 2002, 5(2): 135-137.
- 张忠荣, 杨星华, 孙红振, 等. 成人原发性下腰椎间隙感染的诊治[J]. 西南国防医药, 2010, 20(2): 173-174.
- Lim JK, Kim SM, Jo DJ, et al. Anterior interbody grafting and instrumentation for advanced spondylodiscitis[J]. J Korean Neurosurg Soc, 2008, 43(1): 5-10.
- Lee JS, Suh KT. 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.
- Gabel BC, Hoshide R, Taylor W. An algorithm to predict success of indirect decompression using the extreme lateral lumbar interbody fusion procedure[J]. Cureus, 2015, 7(9): e317.
- Mehbod AA, Ogilvie JW, Pinto MR, et al. Postoperative deep wound infections in adults after spinal fusion: management with vacuum-assisted wound closure[J]. J Spinal Disord Tech, 2005, 18(1): 14-17.
- Katsikogianni M, Missirlis YF. Concise review of mechanisms of bacterial adhesion to biomaterials and of techniques used in estimating bacteria-material interactions [J]. Eur Cell Mater, 2004, 8: 37-57.
- Quante M, Halm H. Extreme lateral interbody fusion: indication, surgical technique, outcomes and specific complications [J]. Orthopade, 2015, 44(2): 138-145.
- Rodgers WB, Gerber EJ, Patterson J. Intraoperative and early postoperative complications in extreme lateral interbody fusion: an analysis of 600 cases[J]. Spine, 2011, 36(1): 26-32.
- Cummock MD, Vanni S, Levi AD, et al. An analysis of postoperative thigh symptoms after minimally invasive transposas lumbar interbody fusion[J]. J Neurosurg Spine, 2011, 15(1): 11-18.
- Grimm BD, Leas DP, Poletti SC, et al. Postoperative complications within the first year after extreme lateral interbody fusion: experience of the first 108 patients [J]. Clin Spine Surg, 2016, 29(3): E151-156.

(收稿日期:2018-04-07 修回日期:2018-07-17)

(英文编审 庄乾宇/贾丹彤)

(本文编辑 李伟霞)