

## · 临床研究 ·

前路病灶清除椎体间植骨结合后路椎弓根内固定  
治疗腰骶椎结核

李宏杰, 张文斌, 莫挺挺, 方春养

(温州医科大学附属温岭医院脊柱外科 温岭第一人民医院, 浙江 温岭 317500)

**【摘要】 目的:** 探讨前路病灶清除椎体间植骨结合后路椎弓根内固定治疗腰骶段结核的临床疗效。**方法:** 对 2005 年 1 月至 2012 年 6 月收治的 18 例腰骶椎结核患者进行回顾性分析, 男 12 例, 女 6 例; 年龄 35~67 岁, 平均 44 岁; 病程 4~17 个月, 平均 9 个月。其中单纯腰痛 2 例, 腰痛伴下肢放射痛 3 例, 下肢肌力感觉减退者 13 例。神经功能 Frankel 分级: C 级 3 例, D 级 10 例, E 级 5 例。病灶部位: L<sub>4,5</sub> 8 例, L<sub>5</sub> 4 例, L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 6 例。术前腰骶角 15°~27°, 血沉 45~93 mm/h。均采用前路病灶清除椎体间植骨结合后路椎弓根内固定治疗, 应用腰骶角测量、血沉检测和神经功能 Frankel 分级来评估临床疗效。**结果:** 18 例均获随访, 时间 14~22 个月, 手术时间平均 180 min; 出血量 400~800 ml, 术中 1 例发生髂静脉损伤, 术后 4 例出现不同程度腹胀, 无脊髓损伤及其他严重并发症, 腰腿痛症状均消失, Frankel 分级有不同程度提高, X 线、CT 检查显示 18 例患者于术后 9~13 个月植骨融合, 腰骶角和血沉末次随访时与术前比较均显著改善 ( $P < 0.05$ )。**结论:** 前路病灶清除椎体间植骨结合后路椎弓根内固定是治疗腰骶椎结核的一种有效手术方法。

**【关键词】** 结核; 脊柱; 腰骶部; 清创术; 骨移植; 骨折固定术, 内

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.10.008

**Surgical treatment of lumbosacral tuberculosis by anterior debridement, bone graft, and posterior pedicle screw-rod internal fixation** LI Hong-jie, ZHANG Wen-bin, MO Ting-ting, and FANG Chun-yang. Department of Spine Surgery, Wenling Hospital Affiliated to Wenzhou Medical University, Wenling 317500, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To investigate the effectiveness of anterior debridement, bone graft, and posterior pedicle screw-rod internal fixation in the treatment of lumbosacral tuberculosis. **Methods:** From January 2005 to June 2012, 18 patients with lumbosacral tuberculosis undergoing the surgical treatment by anterior debridement, bone graft, and posterior pedicle screw-rod internal fixation were reviewed retrospectively. There were 12 males and 6 females with an average age of 44 years old ranging from 35 to 67. Among them, 2 cases were simple low back pain, 3 cases were low back pain combined with radiating pain of lower extremity and 13 cases were muscle strength hypesthesia. According to Frankel grading, the nerve function was grade C in 3 cases, grade D in 10 cases, grade E in 5 cases. Of these cases, L<sub>4,5</sub> was involved in 8 cases, L<sub>5</sub> in 4 cases and L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> in 6 cases. The lumbosacral angle was 15° to 27° and the erythrocyte sedimentation rate (ESR) was 45 to 93 mm/h before treatment. The clinical indexes including the lumbosacral incidence, Frankel grade and ESR were reviewed at follow-up. **Results:** All 18 cases were followed up for 14 to 22 months. The mean operation time was 180 min. The amount of bleeding was 400 to 800 ml. Except 1 case with iliac vein injured and 4 cases with abdominal distension, no spinal injuries and severe relative complication occurred, and neurologic function improved in various degrees. Pain in lumbosacral area and radicular pain in lower extremities disappeared. The X-ray and CT films demonstrated that bony fusion was obtained in all patients during 9 to 13 months postoperatively. The lumbosacral angle and ESR were improved significantly. **Conclusion:** Anterior debridement, bone graft, and posterior pedicle screw-rod internal fixation is an effective method in dealing with lumbosacral spine tuberculosis.

**KEYWORDS** Tuberculosis, spinal; Lumbosacral region; Debridement; Bone transplantation; Fracture fixation, internal

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(10): 829-832 www.zggszz.com

近年来, 脊柱结核发病率呈明显上升趋势, 腰骶椎结核占脊柱结核的 2%~3%<sup>[1]</sup>, 虽然所占比例不大, 但由于该段解剖结构复杂, 且具有独特的生物力

学特点, 广泛显露病灶困难, 稳定性重建要求较高, 因此在手术入路、病灶清除和内固定方式选择上有其特殊之处, 存在较大争议。2005 年 1 月至 2012 年 6 月, 笔者对 18 例腰骶椎结核患者采用前路病灶清除椎体间植骨结合后路椎弓根内固定手术, 取得满意疗效, 报告如下。

通讯作者: 李宏杰 E-mail: lihj1972@sina.com

Corresponding author: LI Hong-jie E-mail: lihj1972@sina.com

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 本组 18 例,男 12 例,女 6 例,年龄 35~67 岁,平均 44 岁;病程 4~17 个月,平均 9 个月。单纯腰痛 2 例,腰痛伴下肢放射痛 3 例,下肢肌力感觉减退者 13 例。神经功能按 Frankel 分级:C 级 3 例, D 级 10 例, E 级 5 例。无结核中毒症状。X 线、CT、MRI 等影像学检查提示病椎椎体破坏、椎间隙狭窄、死骨、死腔形成,伴有椎旁脓肿,无窦道形成,其中 L<sub>4,5</sub> 8 例, L<sub>5</sub> 4 例, L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 6 例。术前腰骶角 15°~27°,平均 21.3°,术前血沉 45~93 mm/h,平均 67.2 mm/h。

#### 1.2 治疗方法

**1.2.1 术前准备** 患者入院后予卧床休息,完善术前常规检查,加强营养支持治疗,纠正低蛋白血症,常规行胸部 X 线检查排除活动性肺结核。每天异烟肼 0.3 g、利福平 0.45 g、乙胺丁醇 0.75 g 及吡嗪酰胺 1.5 g 晨起顿服,持续 2~4 周,待 ESR<50 mm/h、Hb>100 g/L 时再进行手术治疗。

**1.2.2 手术方法** 气管插管全麻,先取俯卧位,以病椎为中心行后正中纵行切口。采用肌间隙入路,不剥离骶棘肌,显露双侧关节突关节,注意保护关节囊。确认病椎后,常规于病椎上下相邻的正常椎体上置入椎弓根螺钉(2 例因骶椎上部明显破坏行双侧髂骨钉固定),安装预弯的连接棒并适当纵向撑开,连接固定,放置引流,逐层缝合切口。再改为仰卧位,10 例采用倒“八”字切口,8 例采用纵行腹直肌旁切口,经腹膜外钝性剥离显露腰大肌和病椎侧前方,触及搏动的腹主动脉及其分叉,结扎骶正中血管,仔细分离病灶区的粘连,处理腰横动静脉后,钝性纵行切开脓肿壁,清除脓肿,沿椎体侧前方纵行切开前纵韧带并行骨膜下剥离,彻底清除死骨、脓液、干酪样坏死物、肉芽组织和坏死椎间盘组织至正常骨质,对有神经症状的进行椎管及神经根管扩大减压,用吸引器经病变椎体前方或病椎之间进入对侧脓腔并清除所有病变坏死组织,清除彻底后用大量生理盐水反复冲洗至冲洗液澄清。根据骨缺损情况,修整钛网或选用合适的人工椎体,填入混有链霉素的髂骨块碎粒,进行椎间植骨重建。逐层关闭切口,放置引流。

**1.2.3 术后处理** 静脉抗感染治疗 5~7 d,加强营养支持,术后 2~3 d 引流量 <20 ml/d 时拔除引流管,继续异烟肼、利福平、乙胺丁醇及吡嗪酰胺四联抗结核治疗 12 个月。卧床休息 3 周后佩戴支具逐步下床活动,支具佩戴时间不少于 3 个月,定期复查肝功能和血沉、C-反应蛋白,拍腰椎 X 线片及 CT。

**1.3 观察项目与方法** 记录手术出血量及手术时间,观察患者术中、术后并发症,分别采用 Frankel 分级、X 线测量对患者的神经功能及腰骶角进行观察,

并评价植骨融合情况<sup>[2]</sup>。

**1.4 统计学处理** 应用 PASW Statistics 18.0 统计软件,分别对手术前后的腰骶角和血沉进行比较,采用配对 *t* 检验,检验水准为 0.05。

### 2 结果

本组 18 例患者获随访,时间 14~22 个月,平均 19 个月。手术时间 150~240 min,平均 180 min;出血量 400~800 ml,平均 600 ml。术中 1 例发生髂静脉被骨块刺伤出血,予修补后止血,未出现神经及输尿管损伤。术后 4 例出现不同程度腹胀不适,给予禁食、肛门排气等处理后,症状逐渐消失。术后无切口感染、窦道形成,男性患者无勃起功能异常,无结核性腹膜炎发生。随访时结核病灶无复发,术前下腰痛或下肢放射痛等症状均消失,1 例术前 Frankel 分级 C 级恢复至 D 级,其余患者随访时均为 E 级。X 线、CT 检查显示 18 例患者术后 9~13 个月获植骨融合,腰骶角 24°~31°,平均 28.5°,血沉均恢复正常(5.3~12 mm/h),腰骶角和血沉随访时与术前比较均显著改善(*P*<0.05),见表 1。典型病例见图 1。

表 1 腰骶椎结核 18 例患者术前与末次随访时腰骶角与血沉的变化( $\bar{x}\pm s$ )

Tab.1 The lumbosacral angle and ESR of 18 patients with lumbosacral tuberculosis at preoperation and the last follow-up( $\bar{x}\pm s$ )

时间	腰骶角(°)	血沉(mm/h)
术前	21.3±3.1	67.2±18.3
末次随访时	28.5±1.9	9.9±2.2
<i>t</i> 值	21.342 1	3.829 5
<i>P</i> 值	<0.05	<0.05

### 3 讨论

**3.1 腰骶椎结核的术式及内固定选择** 脊柱结核的手术目的是清理结核病灶,解除脊髓压迫,恢复脊柱稳定性,矫正畸形和阻止畸形发展<sup>[3]</sup>。对于具有手术指征的患者,应根据结核病灶破坏的部位、程度以及手术可能造成的稳定性改变来选择合适的术式。从生物力学方面,腰骶段的稳定性要求较高,对于腰骶椎结核患者,维护和早期重建脊柱稳定性尤为重要。而单纯前路病灶清除植骨承受的压缩力矩增大,植骨块对脊柱支撑不足易发生塌陷和吸收,难以恢复腰骶椎的稳定性,且植骨块可因腰骶部过伸或扭转发生移位,术后需长期卧床,因此,腰骶椎结核手术须内固定治疗。侧前方入路有髂骨遮挡,内固定困难,单皮质固定强度不够。目前,经前路腰骶椎结核病灶清除植骨内固定虽然取得一定的疗效<sup>[4]</sup>,



**图 1** 患者,男,61岁,L<sub>5</sub>结核 **1a,1b**.术前正侧位X线示L<sub>5</sub>椎体有破坏,椎间隙狭窄 **1c,1d**.术前CT及二维重建示L<sub>5</sub>椎体前中柱明显破坏 **1e**.术前MRI示L<sub>5</sub>椎体及相邻椎间盘信号改变,前方冷脓肿 **1f**.术前PET-CT考虑L<sub>5</sub>结核 **1g,1h,1i,1j**.术后正侧位X线、CT示病灶清除减压彻底,人工椎体位置良好 **1k,1l,1m,1n**.术后10个月正侧位X线、CT示病灶未复发,内固定及人工椎体位置良好,植骨大部分融合

**Fig. 1** A 61-year-old male patient with tuberculosis of L<sub>5</sub> **1a,1b**. Preoperative AP and lateral X-rays showed vertebral body of L<sub>5</sub> damaged and disc-space narrowed **1c,1d**. Preoperative CT and 2D reconstruction showed vertebral body damaged **1e**. Preoperative MRI showed the signal of vertebral body and intervertebral disc changed with abscess formation **1f**. PET-CT showed tuberculosis of L<sub>5</sub> **1g,1h,1i,1j**. Postoperative AP and lateral X-rays, CT showed lesions debrided thoroughly and artificial vertebral body was fine **1k,1l,1m,1n**. Postoperative AP and lateral X-rays, CT on 10 months showed lesions did not relapse, internal fixation and artificial vertebral body were fine, and bony fusion was obtained

但这些研究样本量较少,远期疗效尚不肯定。另外,部分学者对腰骶椎结核行后路病灶清除植骨内固定治疗<sup>[5]</sup>,但在腰骶椎结核中,病变主要发生在椎体和椎间盘,即脊柱前、中柱,而且腰骶椎结核病灶一般较为广泛,且常伴有腰大肌或骶前脓肿,经后路难以彻底清除病灶,容易复发。因此,目前学者多倾向于

I期前路病灶清除植骨、后路椎弓根钉内固定<sup>[6-7]</sup>。虽然前后路联合I期手术需2个切口,术中需改变体位,创伤大,出血多,手术时间长,但He等<sup>[8]</sup>进行了单纯前路术式和前后路联合术式的比较认为两种术式在手术时间和出血量方面无明显差异。行后路内固定时,采用肌间隙入路,不剥离骶棘肌,出血极

少,显露快,手术时间明显缩短,术中注意保护关节囊,没有破坏后部结构,同时,后路固定后减少了前路显露范围,减少血管损伤机会,减少了创伤。

**3.2 前路病灶清除手术入路的切口选择** 经腹膜外和腹腔入路是腰骶椎前路显露的 2 种主要途径,但经腹腔入路手术时肠管易滑动,对术野暴露有一定遮挡,而且易发生脓液污染腹腔,术后患者易发生肠粘连、腹胀、尿潴留、结核性腹膜炎、肠梗阻、勃起功能障碍等并发症,目前应用较少。前路手术时,由于腰骶椎前方、侧方有腹主动静脉、髂总动静脉及其分支,而且静脉壁菲薄,极易发生大血管损伤,影响手术,甚至危及生命。笔者体会,下腹倒“八”字切口血管显露不佳,大出血时不好修补,而纵行腹直肌旁切口可很好地显露腹主动静脉、髂血管、髂内、外动静脉及其分支,可减少血管损伤,控制血管出血,利于血管修补,是此部位较安全的手术入路。

**3.3 关于植骨问题** 腰骶椎结核病灶清除后将造成椎体间骨质缺损,应在缺损处行支撑性植骨,目前最常用的植骨方式是取自体三面皮质髂骨块植骨,但髂骨块虽有三面皮质,也易发生髂骨块部分吸收,从而发生植骨块松动移位,对脊柱支撑不足。韩增山等<sup>[9]</sup>认为脊柱结核缺损 1 个节段以上或超过 3 cm 者植骨易发生移位、脱出、折断及吸收。Ha 等<sup>[10]</sup>研究表明钛合金生物相容性好,结核杆菌对金属异物的亲和力和小,对内置物粘附性较小,产生的生物膜既小又薄,可在结核病灶中使用。本组患者采用钛网或人工椎体,填入混有链霉素的髂骨块碎粒,进行椎体间植骨重建,支撑强度高,不易松动,无结核复发,术后 9~13 个月植骨融合。而且人工椎体能伸缩调节,以适应病灶清除后所需的椎节高度,提高整个植骨体的抗扭转强度,上下缘锐利齿增强抗剪力强度。

**3.4 手术操作要点及注意事项** 前路病灶清除椎体间植骨结合后路椎弓根内固定治疗腰骶椎结核要求具备熟练的脊柱外科手术经验,尤其是前路手术经验,同时还须注意以下几点:①钝性分离腹膜,精细操作,防止进入腹腔;②熟悉腰骶部解剖,防止神经、血管和输尿管损伤,血管保护是重点,显露病灶及清除骶前脓肿时,确定大血管位置避免损伤,可先触摸动脉搏动,如有粘连、肿胀、解剖标志不清,髂静脉位置不易确定时,可用细长注射针头穿刺定位,无回血时纵行逐层剥离切开,进入病灶;③腰大肌脓肿位于腰大肌深层者有损伤腰神经丛的可能,必须注意避免;④处理椎体病灶时,须先处理腰横动静脉,避免出血;⑤使用不同角度刮匙仔细将死腔及多房性脓肿打通刮除,以免遗漏,用刮匙及吸引器经病变椎体前方或病椎之间进入对侧脓腔并清除所有病变

坏死组织,尽量彻底清除病灶;⑥搔刮病变骨质至有新鲜出血即可,最大限度地保护椎体残存骨质,以免椎体骨质缺损过多影响脊柱稳定性。

总之,采用前路病灶清除椎体间植骨结合后路椎弓根内固定治疗腰骶椎结核疗效确切,但应熟练掌握该术式操作步骤和操作要点,避免并发症的发生,而早期、联合、足量、规律、全程和督导抗结核化疗是手术成功和保证术后疗效的必要条件,术后应继续正规应用抗结核药物 12 个月。

#### 参考文献

- [1] Kalra KP, Dhar SB, Shetty G, et al. Pedicle subtraction osteotomy for rigid post-tuberculous kyphosis[J]. J Bone Joint Surg Br, 2006, 88(7): 925-927.
- [2] Bridwell KH, Baldus C, Berven S, et al. Changes in radiographic and clinical outcomes with primary treatment adult spinal deformity surgeries from two years to three-to five-years follow-up[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2010, 35(20): 1849-1854.
- [3] Zengming X, Maolin H, Xinli Z, et al. Anterior transsternal approach for a lesion in the upper thoracic vertebral body[J]. J Neurosurg Spine, 2010, 13(4): 461-468.
- [4] 杨斌辉, 欧阳振, 赵金龙, 等. 前路 I 期病灶清除加植骨融合内固定治疗腰骶段结核[J]. 中国骨伤, 2013, 26(7): 546-548. Yang BH, Ouyang Z, Zhao JL, et al. One stage anterior debridement, bone fusion and internal fixation for the treatment of lumbosacral tuberculosis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(7): 546-548. Chinese with abstract in English.
- [5] 周若舟, 刘社庭, 刘晓岚, 等. I 期后路病灶清除植骨融合内固定治疗腰骶椎结核[J]. 临床骨科杂志, 2012, 15(1): 21-25. Zhou RZ, Liu ST, Liu XL, et al. One-stage posterior debridement, bone graft and instrumentation for lumbosacral tuberculosis[J]. Lin Chuang Gu Ke Za Zhi, 2012, 15(1): 21-25. Chinese.
- [6] Arora S, Sabat D, Maini L, et al. The results of nonoperative treatment of craniovertebral junction tuberculosis: a review of twenty-six cases[J]. J Bone Joint Surg Am, 2011, 93(6): 540-547.
- [7] 梁国辉, 王红超, 朱明海. 前路病灶清除联合后路内固定治疗腰骶椎结核[J]. 中国骨伤, 2009, 22(7): 558-559. Liang GH, Wang HC, Zhu MH. Anterior debridement combined with posterior internal fixation for the treatment of lumbosacral tuberculosis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(7): 558-559. Chinese with abstract in English.
- [8] He Q, Xu J. Comparison between the antero-posterior and anterior approaches for treating L<sub>5</sub>-S<sub>1</sub> vertebral tuberculosis[J]. Int Orthop, 2012, 36(2): 345-351.
- [9] 韩增山, 张树安, 李相贞, 等. 人工椎体置换术治疗脊柱结核(附 10 例报告)[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 1993, 3(5): 227-228. Han ZS, Zhang SA, Li XZ, et al. Artificial vertebral body replacement for treatment of spinal tuberculosis[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 1993, 3(5): 227-228. Chinese.
- [10] Ha KY, Chung YG, Ryoo SJ. Adherence and biofilm formation of staphylococcus epidermidis and mycobacterium tuberculosis on various spinal implants[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30(1): 38-43.

(收稿日期: 2014-02-19 本文编辑: 王宏)