

· 临床研究 ·

手术治疗胸腰段结核的中期随访研究

赖震, 石仕元, 费骏, 魏威, 韩贵和, 胡胜平
(杭州市红十字会医院骨科, 浙江 杭州 310003)

【摘要】 目的: 探讨手术治疗胸腰段结核的中期临床疗效。方法: 自 2006 年 7 月至 2011 年 7 月, 采用 I 期前路病灶清除、植骨融合加后路椎弓根内固定治疗的胸腰段结核 28 例, 男 17 例, 女 11 例。其中 17 例合并神经损伤, 根据 Frankel 分级, B 级 6 例, C 级 5 例, D 级 6 例。全程督导抗结核治疗, 术后观察结核中毒症状和脊髓功能的改善情况, 并对植骨融合和腰椎功能情况进行评估。结果: 28 例均获随访, 时间 39~85 个月, 平均 57 个月。术后结核症状逐渐得到控制, 胸腰痛缓解。17 例合并神经损伤患者中, 术前 6 例 B 级患者, 3 例恢复至 D 级, 3 例恢复至 E 级; 5 例 C 级和 6 例 D 级患者神经功能基本恢复正常。腰椎功能按 JOA 疗效评定方法, 术后 3、6 个月及 1、3、5 年的 JOA 优良率分别为 67.86%、82.14%、85.71%、89.29% 和 91.30%; 术后 6 个月、1 年优良率与术后 3 个月比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 术后 3、5 年与术后 3 个月进行比较, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 术后 5 年与术后 3 年进行比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。根据加州大学洛杉矶分校 (University of California at Los Angeles, UCLA) 评分对邻近节段退变情况进行评价, 术后 3 年退变率为 53.57% (15/28), 与术前相比差异有统计学意义 ($P<0.05$)。23 例术后获得 5 年随访, 退变率为 86.96% (20/23), 与术前及术后 3 年比较差异有统计学意义 ($P<0.05$)。结论: 手术治疗胸腰段脊柱结核能彻底清除病灶、重建脊柱的稳定性、恢复腰椎功能和促进脊髓神经功能恢复, 是一种有效的治疗方法。但中期随访发现术后邻近节段出现较高的退行性改变。

【关键词】 结核; 脊柱; 胸椎; 腰椎; 外科手术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.02.015

Mid-term outcome of surgical operation for thoracolumbar tuberculosis LAI Zhen, SHI Shi-yuan, FEI Jun, WEI Wei, HANG Gui-he, and HU Sheng-ping. Department of Orthopaedics, Red Cross Hospital of Hangzhou, Hangzhou 310003, Zhejiang, China

ABSTRACT **Objective:** To investigate the mid-term outcome of operation for thoracolumbar tuberculosis. **Methods:** Twenty-eight patients with thoracolumbar tuberculosis underwent one stage anterior debridement, interbody fusion with bone graft and posterior pedicle screw internal fixation treatment from July 2006 to July 2011. There were 17 males and 11 females. Total 17 patients had nerve injuries, including 6 cases of grade B, 5 cases of grade C, 6 cases of grade D according to Frankel classification. The poisoning symptoms of tuberculosis and recovery of spinal function were observed. The bone fusion and recovery of lumbar function were evaluated. **Results:** All the patients were followed up, and the duration ranged from 39 to 85 months (mean 57 months). The clinical symptoms were controlled gradually, and the thoracolumbar back pain was alleviated after operation. Among the 17 patients with complications of nerve injuries, 3 patients were improved from preoperative grade B to postoperative grade D, 3 patients were improved from preoperative grade B to postoperative E, 5 patients with preoperative grade C and 6 patients with preoperative D were almostly recovered to normal after operation. According to JOA scoring system for curative effect evaluation, the excellent and good rate at the 3rd month, the 1st year, the 3rd year and the 5th year after operation were 67.86%, 82.14%, 85.71%, 89.29% and 91.30% respectively. The results at the 6th month and the 1st year had no statistical differences compared to the results at the 3rd month ($P>0.05$); but the results at the 3rd year and the 5th year were better than that at 3 months after operation ($P<0.05$); and the results between 3 years and 5 years after operation had no statistical differences ($P<0.05$). The degeneration of adjacent segments were evaluated according to the California University (University of California at Los Angeles, UCLA) score. The degeneration rate was 53.57% (15/28) at the 3rd year after surgery, which was better than that before surgery. Twenty-three patients were followed up for 5 years, and the degeneration rate was 86.96% (20/23), which was better than those of before surgery and 3 years after surgery. **Conclusion:** The surgical treatment for thoracolumbar spinal tuberculosis can achieve the thorough debridement, reconstruction of spinal stability, recovery of lum-

基金项目: 浙江省医药卫生科技计划项目 (编号: 2014KYB207)

Fund program: Medicine and Health Science and Technology Plan Projects of Zhejiang Province (No. 2014KYB207)

通讯作者: 赖震 E-mail: laizhen76@163.com

Corresponding author: LAI Zhen E-mail: laizhen76@163.com

bar function and promote the functional recovery of the spinal cord, which is an effective method of treatment. However, the mid-term follow-up showed that more severe degenerative changes were found in the postoperative adjacent segment.

KEYWORDS Tuberculosis, spinal; Thoracic vertebrae; Lumbar vertebrae; Surgical procedures, operative

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(2):157-161 www.zggszz.com

近年来结核病的发病率呈上升趋势，脊柱结核患者不断增加，其中以胸腰段的发病率最高。胸腰段结核多侵蚀脊柱的前柱和中柱，且常多节段受累，致残率高，对患者的生活质量影响极大。2006 年 7 月至 2011 年 7 月采用 I 期前路病灶清除、植骨融合加后路椎弓根内固定治疗胸腰段结核 28 例，获得 39~85 个月(平均 57 个月)的随访，现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组 28 例，男 17 例，女 11 例；年龄 21~85 岁，平均 51.2 岁；病程 3~12 个月，平均 7 个月。临床表现均为胸腰部疼痛不适，弯腰活动受限，体重无明显下降。17 例合并神经症状，根据 Frankel 分级，B 级 6 例，C 级 5 例，D 级 6 例。所有患者经 X 线、CT 或 MR 等影像学检查诊断为胸腰段结核。其中 T₁₁-T₁₂ 结核 11 例，T₁₂-L₁ 结核 7 例，L₁-L₂ 结核 10 例。伴有肺结核 20 例，淋巴结核 8 例，泌尿系统结核 2 例。

1.2 纳入标准

(1)符合胸腰椎结核诊断标准。(2)符合脊柱结核手术指征^[1]：①已出现脊髓受压症者；②非手术疗法无显著疗效者，骨质破坏明显、有寒性脓肿，或伴有死骨存在及窦道形成，或病灶虽小，长期药物治疗病灶无缩小者；③其他伴有椎节不稳及血沉偏高者，需行患椎融合术，对后凸畸形明显、影响外观及功能者。(3)入院签署治疗知情同意书，愿意配合手术治疗者。同时符合上述标准者被纳入研究。

1.3 排除标准

(1)不符合纳入标准者。(2)脊柱结核手术禁忌证^[1]：①危重病例，患有严重器质性疾病或相关并发症，难以忍受麻醉及手术患者；②活动期，伴有肺部等部位活动性结核病灶未能被控制者；③幼儿或病情较轻者。(3)结核耐药、抗结核治疗有效性不能明确者。(4)有精神疾病，不能配合手术治疗者。符合其中 1 项者即予排除。

1.4 治疗方法

1.4.1 术前准备 28 例均为初治患者，术前抗结核化疗和全身支持治疗。化疗方案：异烟肼、利福平、乙胺丁醇、吡嗪酰胺，抗结核药物至少在术前应用 3 周以上。经过 3 周抗结核治疗，22 例的结核中毒症状和全身情况明显改善，红细胞沉降率<60 mm/h，C-反应蛋白<30 mg/L。6 例化疗 3 周以后红细胞沉降率和 C-反应蛋白仍高于以上水平，但结核中毒症

状和营养不良已明显改善。

1.4.2 手术方法 采用全麻，先行后路手术，患者俯卧位。于病变椎体相邻正常椎体置入椎弓根钉，如病椎椎体破坏<1/2，则可于病椎椎弓根前处椎体未破坏一侧置入椎弓根螺钉。所有患者安装纵杆和横连杆，恢复椎体高度和纠正后凸畸形。然后改右侧卧位，重新消毒布巾，采用改良肋弓下横行小切口入路，根据病变椎体部位，在肋弓下 1~3 cm 做长约 6 cm 横行切口，顺腹外、腹内斜肌肌间隙分离，肋弓下 1 cm 处离断腹横肌，用纱布球在后腹膜和腰大肌脓肿壁前侧之间进行分离，显露病灶，彻底清除死骨、脓液、干酪样坏死物、肉芽组织以及椎间病变组织。如术前有脊髓压迫症状者病灶清除时同期做椎管侧前方减压，并清除附着在硬膜上的病变组织，用生理盐水反复冲洗。取自体髂骨进行椎间植骨。冲洗伤口，于病灶周围放入混合链霉素(3 例链霉素皮试阳性未用)和异烟肼的明胶海绵填塞，置负压引流管，逐层关闭切口。所有患者取坏死病灶送病理检查和进行 960 快速结核杆菌培养和药敏试验。

1.4.3 术后处理 术后病灶置负压引流管 2~3 d 预防残腔积液，术后常规使用抗生素 3~7 d，术后继续应用原抗结核药物，术后 CT 检查确定植骨块愈合后带支具下床活动。定期(1 次/月)复查血沉及肝功能、C-反应蛋白，并复查 X 线片，根据病情调整药物，继续抗结核治疗至少 12~18 个月。

1.5 观察项目与方法

定期复查血常规、肝肾功能、红细胞沉降率等结核感染指标，术后 1 周、3 个月、6 个月和 1、3、5 年进行 X 线摄片，术后 3 个月和 6 个月进行 CT 检查观察椎旁脓肿、内固定位置和植骨融合情况，术后 18 个月进行 CT 和 MR 检查，观察内固定位置、病灶愈合及植骨融合情况、神经损伤恢复及邻近节段退变情况进行评价。疗效评价方法：(1)采用日本骨科协会(Japanese Orthopedic Association, JOA)腰痛治疗成绩判定标准^[2]对术后不同时期的总体疗效进行评价，满分 29 分。治疗改善率=[(治疗后评分-治疗前评分)/(满分 29-治疗前评分)]×100%，≥75%为优，50%~74%为良，25%~49%为中，0~24%为差。(2)采用加州大学洛杉矶分校(Universith of California at Los Angeles, UCLA)评分^[3]对邻近节段退变情况进行评价。邻近节段椎退变定义为 X 线片上椎间隙高度狭窄>10%，骨赘形成>3 mm 或向前或后滑

移>3 mm。(3)CT 检查评价植骨的椎间融合情况,椎间有连续骨小梁通过为植骨融合^[4]。

1.6 统计学处理

使用 SPSS 12.0 统计软件,对术前和术后随访时数据进行配对资料 *t* 检验,率的比较进行 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后结核中毒症状观察

28 例均获随访,时间 39~85 个月,平均 57 个月。所有患者切口 I 期愈合,无深部感染及窦道形成,6 例于术后出现不同程度的腹胀,经禁食、肛门排气、内服中药、腹部拔罐等处理后,症状逐渐消失。1 例术后出现呼吸困难,CT 检查示胸腔积液,予胸腔置管引流等对症处理后症状缓解。28 例术中均取手术标本(结核肉芽和脓肿),3 例(10.71%)培养出结核杆菌,在结核杆菌培养阳性标本中未检出耐药菌株。术后所有患者结核中毒症状逐渐减轻,血沉化疗前 35~107 mm/h,术后 2 周降低为 3~40 mm/h,术后 1 个月降低为 2~17 mm/h; C-反应蛋白化疗前为 40.3~113.0 mg/L,术后 2 周降低为 9.3~59.2 mg/L,术后 1 个月为 2.7~12.9 mg/L。

2.2 术后植骨融合和脊髓功能恢复情况

所有患者随访中未出现植骨块脱出、吸收,无内固定器械松动、断裂等手术并发症,植骨骨性融合平均时间为 4.8 个月。17 例合并神经损伤患者中,术前 6 例 B 级患者,3 例恢复至 D 级,3 例恢复至 E 级;5 例 C 级和 6 例 D 级患者神经功能基本恢复正常。

2.3 术后腰椎功能评定

按 JOA 疗效评定方法进行评定,术后 3、6 个月及 1、3、5 年的 JOA 评分分别为 10.16 ± 1.68 , 12.35 ± 1.75 , 17.68 ± 2.01 , 20.43 ± 2.36 , 22.17 ± 2.35 , 22.03 ± 2.86 , 优良率分别为 67.86%、82.14%、85.71%、89.29% 和 91.30%。术后 1 年与术后 3 个月比较,差异无统计学意义($P>0.05$),术后 3、5 年与术后 3 个月进行比较,差异有统计学意义($P<0.05$),术后 5 年与术后 3 年进行比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.4 术后腰椎退变情况

术前 6 例椎间隙高度狭窄>10%,术后获得随访 3 年的 28 例中,13 例椎间隙高度狭窄>10%,其余患者中 2 例出现>3 mm 的骨赘,腰椎退变率为 53.57% (15/28),与术前相比差异有统计学意义($P<0.05$)。术后获得随访 5 年的 23 例中,13 例椎间隙高度狭窄>10%,其余患者中 5 例出现>3 mm 的骨赘,2 例向前或向后滑移>3 mm,退变率为 86.96% (20/23),与术前比较差异有统计学意义($P<0.01$),与术后 3 年比较差异有统计学意义($P<0.05$)。典型病例手术前

后影像学资料见图 1。

3 讨论

3.1 完善的术前准备

脊柱结核是感染性疾病,抗结核化疗是基本的治疗手段,“早期、联合、全程、规则、适量”治疗肺结核的原则,完全适用于脊柱结核,WHO 倡导的结核病化疗全程督导管理(DOTS)也是脊柱结核化疗和手术成功的关键^[5-6]。处于活动期的结核病灶充血和渗出明显,患者结核中毒症状和营养不良严重,手术前进行有效的抗结核化疗,调整改善患者的全身营养状况情况,有利于手术顺利实施和术后病灶的愈合^[7]。研究认为在脊柱结核急性渗出期行手术治疗,脓肿复发、病灶不愈合和窦道发生率明显增加^[8-10]。抗结核药物至少在术前应用 3 周以上,患者的一般状况和血沉应有好转,血沉应低于 50 mm/h。营养低下者,应纠正营养不良状态,尽量纠正贫血和低蛋白血症等,必要时可输新鲜血、人体白蛋白等,使患者血红蛋白不低于 100 g/L,白蛋白不低于 50 g/L。对于合并混合感染者,应先控制混合感染,如果有巨大脓肿,可先穿刺抽脓,如果没有较大脓肿或抽脓后血沉仍居高不下,应考虑结核耐药可能,及时调整抗结核药物^[11]。笔者认为对于已发生截瘫者应尽早施行手术,不必拘泥于血沉是否降低到 50 mm/h,但在临床上这种时机常常难以准确把握,因此强调在有效抗结核药物的控制下及时彻底地进行病灶清除。

3.2 胸腰段结核的特点及手术方式的选择

胸腰段脊柱通常是指 T₁₁-L₂ 这部分脊柱,其解剖结构具有以下特点:(1)固定的胸椎与活动较大的腰椎的转折点,躯干复杂的活动集中于此;(2)胸椎的生理后凸于此向下转变为生理前屈,胸背部以上的负重应力集中于此;(3)小关节面的朝向于冠状面转为矢状面;(4)椎体前面为胸腹腔的交界,术中在处理肋骨及膈角时易损伤胸膜。上述解剖结构上的特点,使得其处于不稳定状态,易遭受损伤及细菌的侵袭。脊柱结核绝大多数为椎体结核,易破坏脊柱的主要稳定结构。脊柱稳定性的维护与重建是脊柱结核远期疗效优劣的关键,脊柱稳定性的严重破坏,影响病椎之间的骨性融合^[12]。因此,在脊柱结核病灶清除后,重建脊柱稳定,预防后凸畸形继发的迟发性截瘫具有重要意义。多数学者^[12-13]认为病灶清除后应同期作椎间植骨和内固定,以解决脊柱稳定性问题。

脊柱结核手术方式要根据患者具体情况而制定。有学者认为^[14-15]结核杆菌对不锈钢和铁质等材料的黏附能力较弱,不影响抗结核药物和机体正常免疫机制对其的杀灭作用,认为前路内固定矫正畸形和稳定脊柱比后路更有效。然而胸腰段椎体前面



图1 患者,男,38岁,T₁₁₋₁₂脊柱结核 1a.术前MRI示T₁₁₋₁₂椎体及椎间隙破坏,脓肿形成,硬膜囊受压 1b.术前CT三维重建提示椎体骨质破坏,死骨形成 1c.术后3个月侧位X线片示内固定和植骨块位置良好无松动 1d.术后3个月CT三维重建提示植骨融合,内固定位置良好 1e.术后26个月侧位X线片示内固定已经取出 1f.术后26个月CT三维重建提示植骨块位置良好已经融合,病椎无骨坏死 1g.术后26个月侧

位MRI片示病椎已无脓肿及坏死组织

Fig.1 A 38-year-old male patient, T₁₁₋₁₂ spinal tuberculosis 1a. Preoperative MRI showed the T₁₁₋₁₂ vertebral body and intervertebral space destruction, abscess formation, dural sac compression 1b. Preoperative CT 3D reconstruction film showed bone destruction, sequestrum formation 1c. X-ray at 3 months after operation showed the internal fixation and bone graft in good position without loosening 1d. CT 3D reconstruction of 3 months after operation showed the fusion of bone graft, internal fixation in good position 1e. Removal of internal fixation on the 26th month after operation, X-ray showed internal fixation had been removed 1f. CT 3D reconstruction at 26 months after operation showed the bone graft fusion in good position without bone necrosis and vertebral disease 1g. MRI at 26 months after operation showed vertebral disease had no abscess and necrotic tissue

为胸腹腔的交界,术中在处理肋骨及膈角时易损伤胸膜,前路内固定需扩大显露范围,增加各种并发症,因此笔者临床中选用后路固定,前路病灶清除采用改良肋弓下横行小切口入路降低对胸腹部正常组织的损伤。本组病例随访结果表明,该手术方案在病灶清除的同时重建了脊柱的稳定性,有助于结核的治愈,术后所有患者结核得到控制,未发生结核扩散、复发病例。

3.3 术后胸腰椎退变的发生

结核病灶清除后病椎植骨融合对重建脊柱的稳定性有着重要的意义^[16],但另一方面脊柱的融合影响了脊柱的节段运动功能,不同程度地导致邻近节段的退变,因此术中不可盲目扩大椎间融合范围和内固定节段。胸腰椎融合后将改变邻近节段的应力分布,椎间隙会产生应力增加、过度活动以及轴向运动的后脱位等异常^[17]。在胸腰椎结核病灶清除植骨融合术后如果其中的1个节段被融合,其他节段的负荷增加,生物力学也会发生改变,从而引起邻近节

段应力以及形变负荷增加,最终引发早期的退变。这在影像学上包括终板硬化、骨刺形成、椎间盘高度降低以及关节突关节增厚。本组病例随访中也发现随着随访时间的延长腰椎退变率也升高。但笔者随访研究发现腰椎的功能并不因退变加重而降低,可能跟近年来术后康复治疗逐渐重视,通过加强腰背肌及腹肌力量,增加脊柱稳定性有关。但因随访时间有限,胸腰段结核术后腰椎退行性变的加重是否会影响腰椎功能,有待进一步研究。

参考文献

[1] 张光铂,吴启秋,关骅,等.脊柱结核病学[M].北京:人民军医出版社,2007:223.
Zhang GB, Wu QQ, Guan H, et al. Spinal Tuberculosis[M]. Beijing: People's Military Medical Press, 2007; 223. Chinese.

[2] Fukui M, Chiba K, Kawakami M, et al. Japanese Orthopaedic Association Back Pain Evaluation Questionnaire. Part 2. Verification of its reliability; the subcommittee on low back pain and cervical myelopathy evaluation of the clinical outcome committee of the Japanese Orthopaedic Association[J]. J Orthop Sci, 2007, 12(6):

- 526-532.
- [3] Ghiselli G, Wang JC, Hsu WK, et al. L₅-S₁ segment survivorship and clinical outcome analysis after L₄-L₅ isolated fusion[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2003, 28(12): 1275-1280.
- [4] Lee C, Dorcil J, Radomslil TE. Nonunion of the spine; a review[J]. Clin Orthop Relat Res, 2004, 4(9): 71-75.
- [5] 马远征. 脊柱结核的治疗应遵循个体化综合治疗原则[J]. 中华外科杂志, 2007, 45(9): 1227-1229.
Ma YZ. The principle of individualized synthetic therapy to spinal tuberculosis[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2007, 45(9): 1227-1229. Chinese.
- [6] 吴铮, 张泽华, 许建中. 脊柱结核个体化药物治疗的临床效果观察[J]. 中华外科杂志, 2010, 48(8): 1141-1144.
Wu Z, Zhang ZH, Xu JZ. Therapeutic efficacy of drug susceptibility test-guided individualized anti-tuberculosis chemotherapy for spinal tuberculosis[J]. Zhonghua Wai Ke Za Zhi, 2010, 48(8): 1141-1144. Chinese.
- [7] Oguz E, Schirlioglu A, Altinmakas M, et al. A new classification and guide for surgical treatment of spinal tuberculosis[J]. Int Orthop, 2008, 32(1): 127-133.
- [8] 贾连顺. 脊柱结核外科治疗的几个问题[J]. 中华骨科杂志, 2007, 27(9): 641-642.
Jia LS. Several problems in the treatment of spinal tuberculosis[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2007, 27(9): 641-642. Chinese.
- [9] Luk KDK. Spinal tuberculosis[J]. Current Opinion in Orthopedics, 2000, 11(3): 196-201.
- [10] 金大地. 脊柱结核治疗若干问题探讨[J]. 脊柱外科杂志, 2005, 6(3): 186-189.
Jin DD. Study on the treatment of spinal tuberculosis[J]. Ji Zhu Wai Ke Za Zhi, 2005, 6(3): 186-189. Chinese.
- [11] 蓝旭, 许建中, 罗飞, 等. 脊柱结核术后复发原因分析及再手术疗效观察[J]. 中国骨伤, 2013, 26(7): 536-542.
- Lan X, Xu JZ, Luo F, et al. Analysis of postoperative recurrence reason and observation of reoperation outcome for spinal tuberculosis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(7): 536-542. Chinese with abstract in English.
- [12] Sundararaj GD, Behera S, Ravi V, et al. Role of posterior stabilisation in the management of tuberculosis of the dorsal and lumbar spine[J]. J Bone Joint Surg Br, 2003, 85(1): 100-106.
- [13] 秦世炳. 重视结核病诊治和脊柱结核手术时机的选择[J]. 中国骨伤, 2013, 26(7): 533-535.
Qin SB. Thinking about the diagnosis and treatment of tuberculosis and the choice of operation time for spinal tuberculosis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(7): 533-535. Chinese.
- [14] Govender S. The outcome of allografts and anterior instrumentation in spinal tuberculosis[J]. Clin Orthop Relat Res, 2002, (398): 60-66.
- [15] 张强, 洪标辉, 李小海, 等. I 期前路植骨融合内固定治疗相邻多椎体结核[J]. 中华骨科杂志, 2006, 26(3): 179-182
Zhang Q, Hong BH, Li XH, et al. Using anterior radical debridement with bone fusion and internal fixation to treat adjacent multivertebral tuberculosis[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2006, 26(3): 179-182. Chinese.
- [16] Chandra SP, Singh A, Goyal N, et al. Analysis of changing paradigms of management in 179 patients with spinal tuberculosis over a 12-year period and proposal of a new management algorithm[J]. World Neurosurg, 2013, 80(1-2): 190-203.
- [17] Disch AC, Schmoelz W, Matziolis G, et al. Higher risk of adjacent segment degeneration after floating fusions; long-term outcome after low lumbar spine fusions[J]. J Spinal Disord Tech, 2008, 21(2): 79-85.

(收稿日期: 2015-01-06 本文编辑: 王宏)

·读者·作者·编者·

本刊关于作者姓名排序的声明

凡投稿本刊的论文, 其作者姓名及排序一旦在投稿时确定, 在编排过程中不再作改动, 特此告知。

《中国骨伤》杂志社