

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2013.22.007 [http://www.crter.org]

楚戈, 张宏其, 唐明星, 郭超峰, 李劲松, 项泽文, 白靖平. 钛网及植骨融合修复中重度脊柱后凸畸形[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(22):4034-4041.

## 钛网及植骨融合修复中重度脊柱后凸畸形☆

楚戈<sup>1</sup>, 张宏其<sup>1</sup>, 唐明星<sup>1</sup>, 郭超峰<sup>1</sup>, 李劲松<sup>1</sup>, 项泽文<sup>2</sup>, 白靖平<sup>3</sup>

- 1 中南大学湘雅医院脊柱外科, 湖南省长沙市 410008
- 2 新疆自治区中医医院脊柱一科, 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市 830000
- 3 新疆自治区肿瘤医院骨科, 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市 830000

### 文章亮点:

1 以往胸腰段 2 个甚至多个节段脊柱结核有明确手术指征者, 往往采用前路病灶清除植骨融合内固定的经典术式, 对于单节段受累患者无可厚非, 但多节段病变时, 因重建节段长, 仅前方钉板系统固定, 强度不够, 需患者卧床更长时间, 也不能保证融合。

2 钛网用于前方支撑和重建以来解决了取骨过长来源不够的问题, 且钛网规则的形态特点更符合力学支撑原则, 并且前路使用钛棒侧方固定, 也解决了钛板长度不够的问题且同样可以达到固定强度, 但多节段受累除病灶清除还需尽可能矫正患者后凸畸形, 只有辅以后方内固定才能完成, 同时可提高固定强度, 确保钛网融合。

### 关键词:

骨关节植入物; 脊柱植入物; 脊柱病变; 胸腰段; 内固定; 钛网; 一期前后路; 脊柱结核; 后凸畸形; 植骨融合; 神经功能; 后凸角; 植入物

### 摘要

**背景:** 有学者提出的经前路矫正脊柱结核后凸畸形和解除脊髓压迫的治疗方法, 可能会有植骨块塌陷、吸收或断裂的并发症。研究证实, 通过一期前后路联合内固定可增加对后凸畸形的矫正力量, 避免出现植骨并发症、降低假关节的形成并有助于患者早期下地活动及功能恢复。

**目的:** 分析评价 2 个或多个节段受累伴中重度后凸畸形的脊柱结核患者, 一期行前后路病灶清除、植骨融合内固定矫正后凸畸形的临床疗效。

**方法:** 回顾性分析 20 例脊柱胸腰段有 2 个或更多节段受累的结核患者, 一期行后路内固定融合并前路病灶清除钛网融合内固定。所有患者内固定后持续 9 个月抗结核化疗, 最初 3 个月采用四联抗结核药物, 后 6 个月采用三联抗结核药物。随访时测量后凸角度, 评价患者融合情况、神经病变和功能恢复状况。

**结果与结论:** 所有患者随访均超过 37 个月。所有患者均获得牢固节段融合重返工作岗位。内固定治疗后 15 例(75%)的患者仅残留局部轻度疼痛, 3 例(15%)活动受限明显。内固定前 11 例有神经功能障碍, 内固定后 9 例神经功能完全恢复正常。后凸角度平均矫正了 35.1°(84.8%)( $P < 0.001$ ), 在随访期间矫正丢失差异无显著性意义( $P > 0.05$ ), 未出现内固定及植骨相应并发症。结果表明, 对于 2 个或更多节段受累伴有中重度后凸畸形的脊柱结核患者, 应环形融合, 即一期前后路联合内固定融合治疗。可获得更大矫正, 有助于患者早期下地活动, 稳定病变节段, 而且可以长期有效地维持矫正效果。

## Titanium mesh and interbody fusion repair medium and severe kyphosis deformity

Chu Ge<sup>1</sup>, Zhang Hong-qi<sup>1</sup>, Tang Ming-xing<sup>1</sup>, Guo Chao-feng<sup>1</sup>, Li Jin-song<sup>1</sup>, Xiang Ze-wen<sup>2</sup>, Bai Jing-ping<sup>3</sup>

- 1 Department of Spine Surgery, Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410008, Hunan Province, China
- 2 First Department of Spine Surgery, Chinese Medicine Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi 830000, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China
- 3 Department of Orthopedics, Cancer Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Urumqi 830000, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China

楚戈☆, 男, 1976 年生, 河北省保定市人, 汉族, 中南大学湘雅医院脊柱外科在读博士, 主治医师, 主要从事脊柱外科基础和临床研究工作。  
Xiaochu138@sina.com

通讯作者: 张宏其, 博士, 主任医师, 博士生导师, 教授, 中南大学湘雅医院脊柱外科, 湖南省长沙市 410008

中图分类号:R318  
文献标识码:A  
文章编号:2095-4344  
(2013)22-04034-08

收稿日期: 2012-09-10  
修回日期: 2012-10-29  
(20111115006/W·C)

Chu Ge☆, Studying for  
doctorate, Attending physician,  
Department of Spine Surgery,  
Xiangya Hospital of Central  
South University, Changsha  
410008, Hunan Province,  
China  
Xiaochu138@sina.com

Corresponding author: Zhang  
Hong-qi, M.D., Chief physician,  
Doctoral supervisor,  
Department of Spine Surgery,  
Xiangya Hospital of Central  
South University, Changsha  
410008, Hunan Province,  
China

Received: 2012-09-10  
Accepted: 2012-10-29

## Abstract

**BACKGROUND:** Scholars have supposed that the treatment of spinal tuberculosis kyphosis with anterior approach and spinal cord decompression may lead to complications such as bone graft collapse, absorption or fracture. Studies have confirmed that one-stage anterior-posterior surgery combined with internal fixation can enhance the corrective effect to kyphosis, avoid bone graft complications, reduce the formation of false joints, help patients with early activities out of bed and promote the functional recovery.

**OBJECTIVE:** To evaluate the clinical outcome for tuberculous spondylitis of thoracolumbar region with two or more affected segments treated with one-stage anterior-posterior debridement, interbody fusion and internal fixation.

**METHODS:** We retrospectively studied 20 cases of tuberculous spondylitis of thoracolumbar region with two or more levels of involvement. All the patients underwent one-stage posterior fixation fusion and anterior debridement and titanium mesh fusion and internal fixation. All the patients received antituberculosis chemotherapy for 9 months after internal fixation. For the first 3 months, the patients were treated with quadruple antituberculosis drugs, and then treated with triple antituberculosis drugs in the later 6 months. The kyphosis angles were measured during follow-up to evaluate the fusion status, neuropathy and functional recovery.

**RESULTS AND CONCLUSION:** All the patients were followed-up for more than 37 months. All patients returned to their previous occupation after firmly segment fusion; only 15 cases (75%) felt mild pain or no pain and three cases (15%) with major limitations in activities. There were 11 patients with neurological deficit before internal fixation, and nine cases of these achieved complete neurological recovery. The kyphosis angles were corrected for  $35.1^\circ$  (84.8%) in average ( $P < 0.001$ ), and there was no significant difference in correction loss during the follow-up period ( $P < 0.05$ ). There were no grafts or fixation-related complications. Tuberculous spondylitis with involvements at two or more levels accompanied by medium and severe kyphosis should be treated with circumferential fusion, that is one-stage anterior-posterior fusion and fixation, which can obtain greater correction, help the patients with early activities out of bed, stabilize the lesioned segments, and long-term maintain the correction effect.

**Key Words:** bone and joint implants; spinal implants; spinal lesions; thoracolumbar; internal fixation; titanium mesh; one-stage anterior-posterior approach; spinal tuberculosis; kyphosis; interbody fusion; neurological function; kyphosis angle; implants

Chu G, Zhang HQ, Tang MX, Guo CF, Li JS, Xiang ZW, Bai JP. Titanium mesh and interbody fusion repair medium and severe kyphosis deformity. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2013;17(22):4034-4041.

## 0 引言

脊柱结核的发病率不仅与国家及地区的经济发达与否有关, 也与患者的社会地位、经济状况和受教育程度有关<sup>[1]</sup>, 而近年来结核患者增多与HIV感染、结核杆菌耐药有关<sup>[2-4]</sup>。治疗脊柱结核不仅需彻底清除病灶, 同时还要解决进行性的瘫痪和局部后凸畸形问题<sup>[2, 4-6]</sup>。活动性结核可通过抗结核药物化疗治愈<sup>[6-9]</sup>, 但患者需长期卧床制动或佩戴肢具并辅以抗结核药物治疗, 最终却无法阻止可能发生的进行性瘫痪和局部后凸畸形<sup>[6, 10-11]</sup>。英国医学研究会推荐脊柱结核最佳治疗方案是抗结核药物化疗并在适合的情况下辅以前路手术<sup>[6, 8]</sup>, Hodgson和Stock<sup>[10-13]</sup>提出的经前路手术矫正脊柱结核后凸畸形和解除脊髓压迫的治疗方法, 可能会有植骨块塌陷、吸收或断裂的并发症。但通过一期前后路联合手术可增加对后凸畸形的矫正力量, 避免出现植骨并发症、降低假关节的形成并有助于患者早期下地活及功能恢复<sup>[5, 10-11, 13-21]</sup>。文章回顾性分析了20例2个或更多节段受累伴中重度后凸畸形的脊柱结核患者, 行一期前路钛网植骨融合内固定并后路植骨融合内固定联合手术的疗效。

## 1 对象和方法

设计: 单一样本观察。

时间及地点: 实验于2011年12月至2012年8月在中南大学湘雅医院脊柱外科完成。

**对象:** 选择中南大学湘雅医院脊柱外科2004至2011年收治的20例脊柱结核患者, 一期行前后路联合手术, 所有患者行前路病灶清除减压、前方钛网植骨融合内固定, 后路融合(即360°环形融合)内固定治疗。其中男12例, 女8例, 平均年龄41.35岁(12-69岁), 11例(55%)患者术前Frankel评分有神经功能障碍<sup>[22]</sup>, 2例(10%)并发活动性肺结核, 所有患者行X射线、CT、核磁检查, 其中8例两个节段受累, 9例3个节段受累, 3例4节段受累。所有患者后凸畸形平均角度为41.35°(25°-70°)。

**诊断标准:** ①依据患者症状: 局部疼痛、全身症状(结核中毒症状)。②影像学显示: 有骨破坏和脓肿形成, 并有椎管侵入。③体征: 患者有明显神经功能障碍<sup>[23]</sup>。

**纳入标准:** ①明确诊断为脊柱结核(胸腰段)患者。②非手术治疗无效, 有明显疼痛及神经功能障碍和后凸畸形、节段性失稳并呈进行性恶化的患者。③病变受累节段至少2个或2个以上的患者。

**排除标准:** ①心肺功能无法耐受手术者。②无手术指征的脊柱结核患者。③因其他系统疾病有明确手术禁忌证患者。

**材料:** medtronic, stryker内固定器械厂家: 美国史赛克(中国)有限公司。材料成分: 矫形棒材料采用纯钛或Ti6Al4V钛合金, 系统其他组件材料采用Ti6Al4V钛合金。进口产品注册标准 YZB/FRA 0579-2011《脊柱内固定矫形系统》。直径6.0-7.0 mm。螺钉与钛棒长度依据病变节段而定。

**钛网植骨融合治疗中重度脊柱结核性后凸畸形所用药品:**

Drugs used in the treatment of medium and severe kyphosis deformity with titanium mesh and bone graft fusion:

药品	来源
异烟肼	浙江江北药业有限公司
利福平、吡嗪酰胺	吉林制药股份有限公司
链霉素	华北制药华胜有限公司

#### 方法:

**钛网及植骨融合治疗适应症:** 内固定适应证包括患者经保守治疗后无法缓解腰背痛、有神经功能障碍、进行性后凸畸形, 节段性失稳。

**钛网及植骨融合治疗技术:** 所有患者行一期前后路联合手术。患者先俯卧位, 后正中入路, 在病变椎体的上下2个或3个椎体上置入椎弓根螺钉, 手术器械采用medtronic, stryker内固定器械, 钛棒未塑形仅临时固定, 分层缝合手术切口。然后患者置于侧卧位, 脓肿在右侧的患者右侧入路开胸脓肿引流, 病灶清除减压, 在左侧

的经胸膜外腹膜外入路。彻底清除死骨及病变组织, 前方减压至硬膜显露, 置入钛网, 其中填入切除的正常骨组织, 侧方置入合适长度钛棒并锁紧。引流后分层缝合, 后方打开切口, 移除钛棒, 将钛棒塑形后置入并锁紧。自体骨粒植骨融合, 分层缝合, 手术结束。

**钛网及植骨融合治疗后用药:** 内固定中病变组织术后培养12例发现结核杆菌。所有患者通过病理检查最终确诊, 支持诊断。所有患者抗结核化疗9个月(开始3个月异烟肼、利福平、吡嗪酰胺、链霉素四联用药, 后6个月异烟肼、利福平、吡嗪酰胺三联用药)。

**X射线检查:** 治疗后融合与否通过X射线平片进行评价而未常规采用CT重建。治疗后第3周和第6周患者复查。治疗后第1年分别在3, 6, 12周拍片, 随后每年拍1次片。

**评估标准:** 治疗前神经功能及功能状况用frankel 等级评分<sup>[22]</sup>; 治疗后患者疼痛及功能改善情况用Denis评分量表评价<sup>[24]</sup>。

**疼痛和功能评分量表:**

Scale for the assessment of pain and function:

疼痛评价	等级	功能评价
无疼痛	0	返回原先工作岗位
间歇疼痛无需口服镇痛药	1	返回原先工作岗位, 日常活动轻度受限
经常轻度疼痛偶尔口服镇痛药	2	返回原先工作岗位, 日常活动受限明显
偶尔中度疼痛需口服镇痛药	3	不能完全重返原先工作岗位, 肢体功能轻度障碍
偶尔疼痛剧烈需口服强效镇痛药	4	肢体功能明显障碍, 日常活动受限明显
经常剧烈疼痛需常规口服强效镇痛药	5	完全丧失功能

**主要观察指标:** 最后一次随访, 患者疼痛及功能改善情况用Denis评分量表评价<sup>[24]</sup>。分别测量患者术前、术后及随访期的后凸角度(用受累椎体上下临近正常椎体终板连线的夹角); 并参考矫正丢失或临床症状加重与否评价融合状况。

**统计学分析:** 数据分析采用 SPSS 13.0 统计软件包进行配对 *t* 检验, 通过双边 *P* 值进行评价。

## 2 结果

**2.1 参与者数量分析** 纳入患者20例, 随访均超过37个月, 最长达94个月, 全部进入结果分析。

**2.2 钛网及植骨融合治疗后的生物相容性** 随访期间

所有患者获得了牢固融合, 平均融合时间为7.25个月(5-13个月), 前后方内固定及钛网位置良好, 无松动及断裂, 钛网无沉降, 患者也无相关不适主诉。根据作者的经验, 内固定后患者出现症状恶化, 提示可能未发生融合。20例其中15例(75%)返回工作岗位, 仅残留轻度局部疼痛; 3例(15%)活动受限; 2例(10%)术后神经功能障碍无改善而未能工作, 最终17例重返工作。

**2.3 钛网及植骨融合治疗前后神经功能评估及凸角度测量结果** 内固定前11例有神经功能障碍的患者, 内固定后9例完全恢复, 1例从C级恢复到D级, 1例始终是B级无改善。内固定后后凸角度平均矫正了35.1°(84.8%) ( $P < 0.001$ )。与最后一次随访相比, 矫正丢失差异无显著性意义( $P > 0.05$ )。见表1。

**2.4 钛网及植骨融合治疗患者的住院时间及出血量** 患者内固定前平均住院时间15.2d(3-26 d), 内固定后平均为7.3 d (5-18 d)。内固定后患者在ICU时间平均为2.12 d (1-4 d), 内固定中平均失血量为340 mL (250-460 mL)。

表1 胸腰段脊柱结核神经功能障碍患者钛网及植骨融合治疗前后节段后凸角度分析

Table 1 Statistical analysis of preoperative and postoperative measurements of kyphosis angle of the patients with thoracolumbar tuberculous spondylitis and neurological dysfunction treated with titanium mesh and bone graft fusion (n=11, °)

时间	均数	标准差	标准误	P
内固定前	40.35	13.701	3.064	
内固定后 <sup>a</sup>	6.25	9.915	2.217	< 0.001
最后一次随访时	7.05	9.768	2.284	0.798 5

注: 患者内固定后后凸角显著小于内固定前, <sup>a</sup> $P < 0.001$ 。

**2.5 治疗后并发症及不良反应** 患者病变椎体内固定后未发现与植骨及内固定有关的并发症。有1例发生浅表感染, 清创及抗生素治疗后痊愈。无结核复发情况。

**2.6 钛网及植骨融合治疗前后患者的综合评价** 见表2。

**2.7 胸腰段脊柱结核患者前后路钛网植骨融合内固定前后典型病例** 见图1-10。

表2 胸腰段脊柱结核患者前后路钛网植骨融合内固定前后综合评价结果

Table 2 Comprehensive evaluation results of the patients with thoracolumbar tuberculous spondylitis before and after treated with titanium mesh and bone graft fusion and fixation

序号	性别	年龄	神经功能	术前受累节段	后凸角度(°)	术后神经功能	术后后凸角度(°)	融合时间(月)	随访时间(月)	随访期后凸角度(°)	功能状况
1	男	32	E	T <sub>12</sub> -L <sub>2</sub>	72	E	20	6	55	22	E
2	女	63	D	L <sub>1</sub> -L <sub>3</sub>	38	E	-5	5	38	-5	E
3	男	50	C	T <sub>11</sub> -T <sub>12</sub>	31	D	5	9	57	5	G
4	男	22	D	T <sub>10</sub> -T <sub>12</sub>	55	E	18	7	45	20	E
5	男	12	E	L <sub>2</sub> -L <sub>3</sub>	25	E	-10	4	70	-8	E
6	女	18	E	L <sub>1</sub> -L <sub>2</sub>	25	E	-5	13	46	-4	E
7	女	45	E	T <sub>10</sub> -T <sub>12</sub>	38	E	10	8	42	10	E
8	男	64	B	T <sub>11</sub> -L <sub>2</sub>	40	B	5	6	37	5	F
9	女	28	E	T <sub>9</sub> -T <sub>11</sub>	35	E	15	5	39	15	E
10	男	56	C	L <sub>1</sub> -L <sub>2</sub>	20	E	-8	10	64	-7	E
11	男	67	D	T <sub>11</sub> -T <sub>12</sub>	45	E	10	8	41	10	E
12	男	34	E	T <sub>10</sub> -L <sub>1</sub>	36	E	14	6	40	15	E
13	男	42	D	T <sub>11</sub> -L <sub>1</sub>	57	E	15	5	39	16	E
14	女	69	B	L <sub>1</sub> -L <sub>2</sub>	25	E	-10	9	38	-8	E
15	男	40	D	T <sub>10</sub> -L <sub>2</sub>	62	E	15	6	67	15	E
16	男	29	E	T <sub>11</sub> -L <sub>1</sub>	42	E	12	8	80	12	E
17	女	35	E	T <sub>12</sub> -L <sub>1</sub>	37	E	10	7	65	11	E
18	女	28	D	T <sub>11</sub> -L <sub>2</sub>	44	E	5	8	47	5	E
19	男	42	E	T <sub>10</sub> -L <sub>1</sub>	52	E	14	9	50	15	E
20	女	51	D	T <sub>12</sub> -L <sub>1</sub>	28	E	-5	6	94	-3	E

注: 神经功能及功能状况用 frankel 等级评分。



注: 患者行前路病灶清除减压、前方钛网植骨融合内固定, 后路融合内固定。

图 1 女性 32 岁患者胸腰段脊柱结核内固定后 X 射线正位片

Figure 1 Anteroposterior X-ray films of a 32-year-old female patient with thoracolumbar tuberculous spondylitis after internal fixation



注: 患者行前路病灶清除减压、前方钛网植骨融合内固定, 后路融合内固定。

图 4 与图 1 为同一患者胸腰段脊柱结核内固定后随访 94 个月 X 射线侧位片

Figure 4 Lateral X-ray films of a 32-year-old female patient with thoracolumbar tuberculous spondylitis after followed-up for 94 mon



注: 患者行前路病灶清除减压、前方钛网植骨融合内固定, 后路融合内固定。

图 2 与图 1 为同患者胸腰段脊柱结核内固定后 X 射线侧位片

Figure 2 Lateral X-ray films of a 32-year-old female patient with thoracolumbar tuberculous spondylitis after internal fixation



注: 显示T<sub>11-12</sub>结核, 终板破坏, 椎间隙变窄, 后凸畸形。

图 5 女性 32 岁 T<sub>11-12</sub>结核侧位X射线片

Figure 5 Lateral X-ray film of a 32-year-old female patient with T<sub>11</sub>-T<sub>12</sub> tuberculous spondylitis



注: 患者行前路病灶清除减压、前方钛网植骨融合内固定, 后路融合内固定。

图 3 与图 1 为同一患者胸腰段脊柱结核内固定后随访 94 个月 X 射线正位片

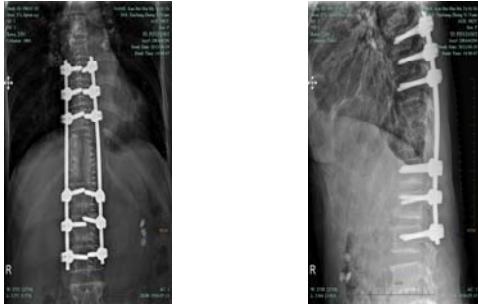
Figure 3 Anteroposterior X-ray films of a 32-year-old female patient with thoracolumbar tuberculous spondylitis after followed-up for 94 mon



注: 显示椎旁及硬膜外脓肿, 脊髓前方受压。

图 6 与图 5 为同一患者 T<sub>11-12</sub>结核核磁共振结果

Figure 6 MRI of a 32-year-old female patient with T<sub>11</sub>-T<sub>12</sub> tuberculous spondylitis

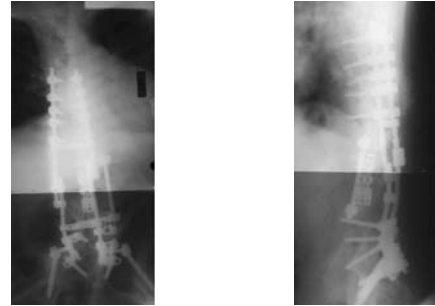


A: 正位 X 射线片 B: 侧位 X 射线片

注: T<sub>11-12</sub>切除钛网自体骨融合后方T<sub>8-L3</sub>椎弓根螺钉内固定。

图 7 与图 5 为同一患者T<sub>11-12</sub>切除钛网自体骨融合后方T<sub>8-L3</sub>椎弓根螺钉内固定后正侧位X射线片

Figure 7 Anteroposterior X-ray film of a 32-year-old female patient with T<sub>11</sub>-T<sub>12</sub> tuberculous spondylitis received the treatment of T<sub>11</sub> to T<sub>12</sub> anterior interbody arthrodesis titanium mesh and autologous bone grafting from T<sub>8</sub>-L<sub>3</sub>



A: 正位 X 射线片 B: 侧位 X 射线片

注: 显示内固定良好。

图 10 与图 8 同一患者后路内固定前方钛网植骨融合后正侧位 X 射线片

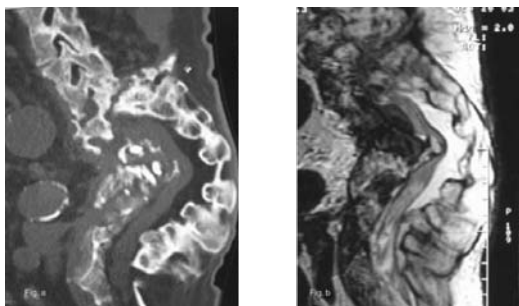
Figure 10 Anteroposterior and lateral X-ray film of the 55-year-old male patient after anterior titanium mesh interbody fusion with posterior fixation



注: 显示腰椎结核呈重度后凸畸形。

图 8 男性 55 岁腰椎结核侧位 X 射线片

Figure 8 Lateral X-ray film of a 55-year-old male patient with lumbar spine tuberculosis



A: 矢状位 CT 重建 B: 矢状位核磁共振结果

注: 均显示重度后凸畸形和椎管内脊髓压迫。

图 9 与图 8 同一患者矢状位 CT 重建(A)和核磁(B)显示重度后凸畸形和椎管内脊髓压迫

Figure 9 Sagittal CT reconstruction (A) and magnetic resonance imaging (B) of the 55-year-old male patient showed severe kyphosis and spinal cord compression

### 3 讨论

对脊柱结核治疗的目的有防止瘫痪和后凸畸形加重, 治疗存在的神经功能障碍和后凸畸形, 助于患者早期下地活动和重返原有生活状态<sup>[1-6]</sup>。

目前脊柱结核的治疗方法尚有争议, 抗结核药物化疗是有效的治疗方法, 但不是仅有的治疗策略<sup>[5-6,8]</sup>, 保守治疗包括药物治疗和肢具外固定, 卧床制动, 但这仅适于轻、中度脊柱结核无脓肿形成, 无后凸畸形、无椎体塌陷、无神经功能障碍及节段性不稳的患者<sup>[6-8]</sup>, 尽管有明显后凸畸形形成, 进行性神经功能障碍, 迟发性融合出现, 但仍有很多关于保守治疗疗效良好的报道<sup>[9]</sup>。脊柱结核的治疗方案1963年由英国结核病研究协会提出, 他们认为患者制动并辅以抗结核药物化疗, 或单纯抗结核药物化疗辅以前路手术, 或单纯行前路手术均有效, 最终认为抗结核药物辅以前路病灶清除植骨融合的疗效最好<sup>[6,8]</sup>。前路手术可直接到达病灶, 彻底清除病变组织, 植骨后可尽早发生融合而避免进行性的椎体塌陷及后凸畸形形成<sup>[6-9,12]</sup>。但也有文献报道, 塌陷和后凸畸形加重无法避免, 尤其是两个或多个节段受累的患者<sup>[2,4-5,14,17,19,24]</sup>。Moon等<sup>[7]</sup>认为经典的前路根治手术对后凸畸形矫正是不够的, 无法矫正有些病例后凸畸形, 也不能防止后凸畸形加重, Rajasekeraran等<sup>[11]</sup>也报道了针对2个或更多节段的融合, 后凸畸形会加重, 他建议使用内固定。前路融合手术的不足表明前方内固定或后方内固定有助于矫形的维持<sup>[11,13-14,16-20,25-26]</sup>, 研

研究表明内固定可以安全的用于脊柱结核患者。Hee和Liljenqvist等<sup>[27-28]</sup>报道钛网可安全的用于脊柱结核的患者, 研究表明可有效重建病变节段前柱, 矫正后凸, 也可避免植骨并发症发生<sup>[29-31]</sup>。以往文献中, 对前方病灶清除植骨融合辅以前路或后路内固定手术方式治疗脊柱结核, 矫正后凸畸形多有报道<sup>[11,13-14,16-20,25-26]</sup>。众所周知, 后路内固定对于后凸畸形矫正和阻止后凸畸形加重更有效<sup>[11-13,17,32]</sup>。

Wen-je等<sup>[20]</sup>报道了采用前后路分期手术后凸畸形矫正56%, 在随访期间矫正丢失了3°。Moon等<sup>[10]</sup>认为后路手术对疾病早期阶段有效, Safran等<sup>[33]</sup>认为一期前路减压、后路固定是有效的治疗方式。Klockner等<sup>[18]</sup>认为多于两个节段有后凸畸形的病例应前路病灶清除并辅以后路内固定。Laheri等<sup>[27]</sup>报道了一期行前路减压椎间融合后路内固定治疗结核性后凸的患者, 获得了62.5%的矫正, 在随访的5.8年中矫正丢失仅平均3.2°。本组中, 后凸畸形在内固定后早期矫正了84.4%。随访期矫正丢失差异无显著性意义, 结果更乐观。

脊柱关节是三关节复合体, 从生物力学角度及整体力线出发, 应综合考虑三柱平衡, 如长节段固定融合, 邻近节段代偿性活动及躯干的相关关节活动也不能忽视, 脊柱结核的破坏常常呈进展性, 累及三柱, 长节段受累更是如此, 因此病灶清除是前提, 对于远期神经功能的保护而言, 矫形并维持脊柱及躯干平衡同样重要。

作者建议, 对于两个或更多节段受累伴有中重度后凸畸形的脊柱结核患者, 应环形融合, 即一期前后路内固定融合治疗。可获得更大矫正, 有助于患者早期下地活动, 稳定病变节段, 而且可以有效长期维持矫正效果。

**作者贡献:** 设计由第二作者完成、实施由第一作者完成、评估者为所有作者。

**利益冲突:** 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

**伦理要求:** 参与实验的患病个体对实验过程完全知情同意, 在充分了解本治疗方案的前提下签署“知情同意书”。

**作者声明:** 文章为原创作品, 数据准确, 内容不涉及泄密, 无一稿两投, 无抄袭, 无内容剽窃, 无作者署名争议, 无与他人课题以及专利技术的争执, 内容真实, 文责自负。

#### 4 参考文献

- Janssens JP, de Haller R. Spinal tuberculosis in a developed country. A review of 26 cases with special emphasis on abscesses and neurologic complications. Clin Orthop Relat Res.1990;257:67-75.
- Hilibrand AS, Quatararo LG, Moulton MR. Spinal infections//Koval KJ (ed) Orthopaedic knowledge uptake 7. American Academy of Orthopaedic Surgeons.2003:661-672
- Luk KD.Tuberculosis of the spine in the new millennium.Eur Spine J.1999; 8:338-345.
- Moon MS. Spine update. Tuberculosis of the spine: controversies and new challenge. Spine.1997;22:1791-1797.
- Hamzaoglu A.Granulomatous infection of the spine.//Floman Y (ed) State of the art reviews,spinal infections. Hanley and Belfus, Philadelphia.1999:45-78.
- Medical Research Council Working Party On Tuberculosis of the Spine. A 10-year assessments of controlled trials comparing debridement and anterior spinal fusion in the management of tuberculosis of the spine in patients on standard chemotherapy in Hong-Kong. J Bone Jt Surg (Br). 1982;64:393-398.
- Moon MS, Moon YW, Moon JL,et al.Conservative treatment of tuberculosis of the lumbar and lumbosacral spine. Clin Orthop Relat Res. 2002;398:40-49.
- Thirteenth Report Of The Medical Research Council Working Party On Tuberculosis Of The Spine.A 15-year assessment of controlled trials of the management of tuberculosis of the spine in Korea and Hong Kong. J Bone Jt Surg (Br). 1998;80: 456-462.
- Wimmer C, Ogon M, Sterzinger W,et al.Conservative treatment of tuberculous spondylitis: a long-term follow-up study. J Spinal Disord.1997;10:417-419.
- Moon MS, Woo YK, Lee KS et al.Posterior instrumentation and anterior interbody fusion for tuberculous kyphosis of dorsal and lumbar spine. Spine.1995;20:1910-1916.
- Rajasekaran S, Soundarapandian S. Progression of kyphosis in tuberculosis of the spine treated by anterior arthrodesis. J Bone Jt Surg (Am). 1989;71:1314-1323.
- Hodgson AR, Stock FE. Anterior spinal fusion: preliminary communication on radical treatment of Pott's disease and Pott's paraplegia. Clin Orthop Relat Res. 1994;300:16-23.
- Sundararaj GD, Behera S, Ravi V, et al. Role of posterior stabilisation in the management of tuberculosis of the dorsal and lumbar spine. J Bone Jt Surg (Br) 2003;85:100-106.
- Benli IT, Acaroglu E, Akalin S,et al.Anterior radical debridement and anterior instrumentation in tuberculosis spondylitis. Eur Spine J.2003;12:224-234.
- Chen WJ, Wu CC, Jung CH, et al. Combined anterior and posterior surgeries in the treatment of spinal tuberculous spondylitis. Clin Orthop Relat Res.2002;398:50-59.
- Faraj AA.Anterior instrumentation for the treatment of spinal tuberculosis. J Bone Jt Surg (Am).2001;83:463-464.
- Kim DJ, Yun YH, Moon SH,et al. Posterior instrumentation using compressive laminar hooks and anterior interbody arthrodesis for the treatment of tuberculosis of the lower lumbar spine. Spine.2004;29:275-279.

- [18] Klockner C, Valencia R. Sagittal alignment after anterior debridement and fusion with or without additional posterior instrumentation in the treatment of pyogenic and tuberculous spondylodiscitis. *Spine*.2003;15:1036-1042.
- [19] Ozdemir M, Us K, Ogun T. The role of anterior spinal instrumentation and allograft fibula for treatment of Pott disease. *Spine*.2003;28:474-479.
- [20] Wen-Jer C, Chi-Chuan W, Chi-Hsiung J. Combined anterior and posterior surgeries in the treatment of tuberculous spondylitis. *Clin Orthop Relat Res*.2002;398:50-59.
- [21] Yilmaz C, Selek HY, Gurkan I, et al. Anterior instrumentation for the treatment of spinal tuberculosis. *J Bone Jt Surg (Am)*. 1999;81:1261-1267
- [22] Frankel HL, Hancock DO, Hyskop G. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. *Paraplegia*.1969;7: 179-192.
- [23] Wu ZD, Wu ZH. Beijing: Beijing: People's Military Medical Press. 2008.  
吴在德, 吴肇汉. 外科学[M]. 7版. 北京: 人民卫生出版社, 2008.
- [24] Denis F, Armstrong GWD, Searls K, et al. Acute thoracolumbar burst fractures in the absence of neurologic deficit a comparison between operative and nonoperative treatment. *Clin Orthop Relat Res*.1984;189:125-141.
- [25] Fukuta S, Miyamoto K, Masuda T, et al. Two-stage (posterior and anterior) surgical treatment using posterior spinal instrumentation for pyogenic and tuberculous spondylitis. *Spine*.2003;28:302-308.
- [26] Jin D, Qu D, Chen J, et al. One-stage anterior interbody autografting and instrumentation in primary surgical management of thoracolumbar spinal tuberculosis. *Eur Spine J*.2004;13:114-121.
- [27] Hee HT, Majd ME, Holt RT, et al. Better treatment of vertebral osteomyelitis using posterior stabilization and titanium mesh cages. *J Spinal Disord Tech*. 2002; 15:149-156.
- [28] Liljenqvist U, Lerner T, Bullmann V, et al. Titanium cages in the surgical treatment of severe vertebral osteomyelitis. *Eur Spine J*.2003;12:606-612.
- [29] Dvorak MF, Kwon BK, Fisher CG, et al. Effectiveness of titanium mesh cylindrical cages in anterior column reconstruction after thoracic and lumbar vertebral body resection. *Spine*.2003;28:902-908.
- [30] Eck KR, Bridwell KH, Ungacta FF, et al. Analysis of titanium mesh cages in adults with minimum two-year follow-up. *Spine*.2000;25:2407-2415.
- [31] Robertson PA, Rawlinson HJ, Hadlow AT. Radiologic stability of titanium mesh cages for anterior spinal reconstruction following thoracolumbar corpectomy. *J Spinal Disord Tech*. 2004;17:44-52.
- [32] Laheri VJ, Badhe NP, Dewnany GT. Single stage decompression, anterior interbody fusion and posterior instrumentation for tuberculous kyphosis of the dorso-lumbar spine. *Spinal Cord*. 2001;39:429-436.
- [33] Safran O, Rand N, Kaplan L, et al. Sequential or simultaneous, same-day anterior decompression and posterior stabilization in the management of vertebral osteomyelitis of the lumbar spine. *Spine*.1998;23:1885-1890.