

胸腰椎结核伴重度后凸畸形：矫形内固定与植骨融合后的脊柱稳定性

邓强¹，帕尔哈提·热西提¹，张亚楼²，盛伟斌¹(¹新疆医科大学一附院脊柱外科，新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市 830011；²新疆医科大学基础医学院组织胚胎学教研室，新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市 830054)

文章亮点：

1 文中纳入的胸腰椎多椎体结核伴重度后凸畸形患者多伴有营养不良、低蛋白血症、低血红蛋白。部分病例是因为脊柱后凸畸形，胸廓和胃肠道受压，所以呼吸和消化功能受影响，部分严重病例心功能差，手术耐受性差，所以病例选择一期后路矫形内固定，二期前路椎间植骨融合修复胸腰椎结核伴重度后凸畸形，修复难度大。全部患者末次随访时，患者体质量都有明显增加。

2 文中纳入的胸腰椎多椎体结核伴重度后凸畸形患者病变涉及多个椎体，骨缺损长，常常需要长节段异体骨植骨，植骨块融合时间较长，所以行后路关节突间植骨融合以增加植骨稳定性。

关键词：

骨科植入物；脊柱植入物；脊柱结核；后凸畸形；截骨矫形；椎间植骨；临床疗效；国家自然科学基金

主题词：

结核，脊柱；脊柱后凸；脊柱融合术；骨移植；组织工程

基金资助：

国家自然科学基金资助项目(81460481)

摘要

背景：目前对于胸腰椎结核重度后凸畸形(>90°)的疗效尚缺乏报道，对严重脊柱结核性后凸畸形，影响心肺功能且伴有神经功能障碍的患者，选择手术治疗是必要的选择。

目的：回顾性分析一期后路截骨矫形内固定、二期前路病灶清除椎间植骨融合对胸腰椎结核伴重度后凸畸形的修复效果。

方法：纳入 53 例脊柱结核伴严重脊柱后凸畸形患者，一期行后路截骨矫形内固定，二期行前路病灶清除椎间植骨融合治疗。治疗前后分别行 X 射线、CT、MRI 等影像学检查，并对比分析治疗前后的血沉、C-反应蛋白、疼痛目测类比分、后凸角及 ASIA 脊髓损伤分级用于临床疗效评价。

结果与结论：患者均顺利完成手术，手术时间 290(195-420) min，出血量 1 800(1 100-3 300) mL，人均固定节段 11.8(9-16)个。53 例患者均获随访，随访时间 26-48 个月。患者治疗后血沉及 C-反应蛋白均逐渐恢复正常，至末次随访均恢复到正常水平。末次随访矢状面 Cobb 角平均矫正 77.92°，矫正率达 74.6%。至末次随访，矫正角度丢失平均 1.35°。患者腰背部疼痛及功能受限在治疗后均得到不同程度的缓解。末次随访目测类比分显著低于治疗前($t=19.219$, $P < 0.001$)。ASIA 脊髓损伤评分逐渐提高，患者均不同程度的恢复生活及工作能力。提示一期后路截骨矫形内固定、二期前路病灶清除椎间植骨融合是修复胸腰椎结核伴后凸畸形的有效方法。文中纳入的胸腰椎结核伴重度后凸畸形患者病变涉及多个椎体，骨缺损长，常常需要长节段异体骨植骨，植骨块融合时间较长，所以行后路关节突间植骨融合以增加植骨稳定性。

邓强，帕尔哈提·热西提，张亚楼，盛伟斌. 胸腰椎结核伴重度后凸畸形：矫形内固定与植骨融合后的脊柱稳定性[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(53):8567-8572.

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2015.53.007

Thoracolumbar tuberculosis complicated with severe kyphosis: spinal stability after orthopedic fixation and bone grafting fusion

Deng Qiang¹, Paerhati·Rexiti¹, Zhang Ya-lou², Sheng Wei-bin¹ (¹Department of Spinal Surgery, the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830011, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China; ²Department of Histology and Embryology, School of Basic Medicine, Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China)

Abstract

BACKGROUND: At present, there was lack of reports on the efficacy of thoracolumbar tuberculosis complicated with severe kyphosis (> 90°). Choice of surgical treatment is necessary for patients with severe spinal tuberculosis kyphosis, affected heart and lung function and neurological disorders.

OBJECTIVE: To retrospectively analyze the repair effect of I-stage posterior osteotomy orthopedic fixation and II-stage anterior debridement interbody bone grafting fusion in repair of patients with thoracolumbar tuberculosis complicated with severe kyphosis.

METHODS: Totally 53 patients with spinal tuberculosis complicated with severe kyphosis were enrolled. Patients

邓强，男，1974年生，湖南省益阳市人，汉族，2004年新疆医科大学毕业，博士，副主任医师，主要从事脊柱外科方面的研究。

通讯作者：张亚楼，博士，副教授，新疆医科大学基础医学院组织胚胎学教研室，新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市 830011

中图分类号:R318

文献标识码:A

文章编号:2095-4344

(2015)53-08567-06

稿件接受: 2015-11-01

http://www.crter.org

Deng Qiang, M.D., Associate chief physician, Department of Spinal Surgery, the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830011, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China

Corresponding author: Zhang Ya-lou, M.D., Associated professor, Department of Histology and Embryology, School of Basic Medicine, Xinjiang Medical University, Urumqi 830054, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China

Accepted: 2015-11-01

underwent posterior osteotomy orthopedic fixation in the first stage, and underwent anterior debridement interbody bone grafting fusion in the second stage. X-ray, CT, MRI and other imaging examinations were conducted before and after the treatment. Erythrocyte sedimentation rate, C-reactive protein, pain visual analog scale scores, kyphosis and ASIA spinal cord injury classification before and after the treatment were compared and analyzed for clinical evaluation of efficacy.

RESULTS AND CONCLUSION: All patients had a successful surgery. The operative time was 290 (195–420) minutes, and the intra-operative amount of blood loss was 1800 (1 100–3 300) mL, the average number of fixed segments were 11.8 (9–16). All these 53 patients were followed up for 26–28 months. The erythrocyte sedimentation rate and C-reactive protein of patients after treatment gradually recovered to normal, and recovered to normal levels at the final follow-up. The mean correction of sagittal Cobb angle was 77.92°, the correction rate reached to 74.6% at the final follow-up. Till the final follow-up, the average loss of corrective angle was 1.35°. The lower back pain and limitation of function obtained varying degrees of alleviating after treatment. The visual analog scale scores in the final follow-up were significantly lower than those before treatment ($t=19.219$, $P < 0.001$). ASIA spinal cord injury scores gradually increased. Patients recovered the ability to live and work in varying degrees. These results suggest that I-stage posterior osteotomy orthopedic fixation combined with II-stage anterior debridement interbody bone graft fusion is an effective methods for repair of thoracolumbar tuberculosis complicated with severe kyphosis. The lesions of patients with thoracolumbar tuberculosis complicated with severe kyphosis who were enrolled in this study involve multiple vertebral body, long bone defect, and often need long segmental allograft bone grafting, with long-time of bone grafting fusion, therefore, zygapophyseal bone grafting fusion should be conducted to increase the stability of posterior bone grafting.

Subject headings: Tuberculosis, Spinal; Kyphosis; Spinal Fusion; Bone Transplantation; Tissue Engineering

Funding: the National Natural Science Foundation of China, No. 81460481

Deng Q, Paerhati·Rexiti, Zhang YL, Sheng WB. Thoracolumbar tuberculosis complicated with severe kyphosis: spinal stability after orthopedic fixation and bone grafting fusion. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2015;19(53):8567-8572.

0 引言 Introduction

在骨与关节结核中, 约有50%累及脊柱^[1], 侵犯脊柱破坏骨质致重度后凸畸形者约占10%^[2]。对脊柱结核的治疗, 以抗结核的药物治疗为主, 且多能取得明显的疗效^[3-4]。但对已致后凸畸形的脊柱结核患者, 抗结核药物的保守治疗, 并不能阻止畸形的发展^[5], 且对矫正畸形束手无策。胸腰椎结核重度后凸畸形(> 90°)疗效尚缺乏报道, 对严重脊柱结核性后凸畸形, 影响心肺功能, 且伴有神经功能障碍的患者, 选择手术治疗是必要的选择^[6]。文章回顾性分析采用一期后路截骨矫形内固定、二期前路病灶清除椎间植骨融合对脊柱结核伴重度后凸畸形的修复效果。

1 对象和方法 Subjects and methods

1.1 设计 回顾性病例分析。

1.2 时间及地点 于2005年1月至2010年1月在新疆医学院医院脊柱外科完成。

1.3 材料 文中病例使用山东威高公司脊柱椎弓根螺钉, 材质为钛合金, 强度高, 组织相容性好, 螺钉长度30–50 mm, 直径50–60 mm, 有较可靠的椎体复位作用。植骨材料为山西国家级骨库提供自体骨, 组织相容性好。

1.4 对象 收治53例脊柱结核伴重度后凸畸形患者, 男34例, 女19例; 平均年龄32(10–62)岁; 累及节段7–14个。所有患者行一期后路截骨矫形内固定, 约2周后后路切口愈合二期行前路病灶清除椎间植骨。所有患者手术均由同一位脊柱外科医生主要完成。

纳入标准: 脊柱Cobb角 $\geq 90^\circ$ 的胸腰椎结核重度后凸畸形患者, 有脊髓受压或神经功能障碍, 脊柱稳定性破坏, 椎旁脓肿, 患者对治疗及试验方案知情同意, 且得到医院伦理委员会批准。

排除标准: 全身情况较差, 不耐受手术者; 脊柱Cobb角 $< 90^\circ$ 的胸腰椎结核患者。

脱落(退出)标准: 受试者不愿意继续进行临床试验, 向主管医生提出退出者。

1.5 方法

1.5.1 修复方法 全麻成功后, 体感诱发电位及运动诱发电位监测。患者取俯卧位, 躯干两侧垫起避免胸腹部受压。常规消毒铺无菌巾, 以顶椎为中心, 后路正中切口。逐层切开皮肤及皮下组织, 剥离椎旁肌至关节突外缘。显露需要矫形节段, 在相应椎弓根安放椎弓根螺钉, 截骨近段和远端分别至少3对螺钉固定, 每对螺钉之间间隔1至2个椎体, 增加矫形棒力臂长度。透视位置良好后, 以顶椎为中心行“V”形全脊椎截骨, 分别于头端和尾端椎弓根之间安放长棒, 通过复位器械使“V”形截骨面靠拢, 适度加压及撑开, 锁紧螺钉。再行X射线透视, 确定后凸矫正及椎弓根位置满意后, 行唤醒实验, 待观察患者双下肢活动良好, 大量生理盐水冲洗术区, 放置适量链霉素针粉于截骨区, 并于截骨区椎板及关节突间植入自体骨粒。放置引流管1根, 逐层关闭切口。

一至两周后待患者后路切口愈合良好, 体质恢复评估, 可以耐受手术后。行二期前路病灶清除椎体间植骨, 患者取右侧卧位, 消毒铺巾后, 沿左侧相应节段肋缘依次切开, 显露后腹膜并撑开, 显露椎旁组织, 切开清除并吸净脓液及坏死组织, 牵开腰大肌可见椎体病灶区域, 骨刀凿去坏死椎体, 取出死骨及肉芽组织, 椎体间撑开器撑开椎体, 平行植入自体长段骨, 透视确认位置满意, 生理盐水冲洗, 放置链霉素针粉, 放置引流管1根, 关闭切口。

1.5.2 治疗前及治疗后处理 患者于术前行血常规、血沉、C-反应蛋白实验室检查; 并行全脊柱正侧位X射线平

表 1 治疗前及末次随访患者的各评价指标比较 ($\bar{x}\pm s$, $n=53$)
Table 1 Comparison of various evaluation indexes of patients before treatment and in final follow-up

项目	治疗前	末次随访	<i>t</i>	<i>P</i>
冠状面 Cobb 角(°)	11.52±5.16	0.54±1.40	49.570	< 0.001
矢状面 Cobb 角(°)	17.34±18.1	29.42±12.47	17.850	< 0.001
ASIA 感觉评分	118±13.68	151.44±7.99	-32.409	< 0.001
ASIA 运动评分	33.21±3.84	52.98±3.35	-82.270	< 0.001
目测类比评分	5.28±1.34	2.48±0.89	19.219	< 0.001
血沉(mm/h)	51.75±15.60	7.95±3.20	19.833	< 0.001
C-反应蛋白(mg/L)	37.24±21.23	5.74±1.56	10.929	< 0.001

片及MRI、CT及三维重建等影像学检查。明确诊断后,使患者口服抗结核药物两至三周,并加强营养支持以提高患者术中耐受力。术后48 h内抗炎治疗并继续服用抗结核药物12-18个月。治疗后1年内每3个月复查1次血沉、血常规、C-反应蛋白、肝肾功能及脊柱正侧位X射线平片。治疗1年后每半年复查1次。

1.6 主要观察指标

实验室检查: 实验室检查用治疗前、治疗后各时间段的血沉、C-反应蛋白为观察指标。

影像学评价: 治疗前、治疗后及随访期间摄X射线正侧位片等影像学检查,测量其后凸角^[7],并比较在治疗前与治疗后、随访期间后凸角的变化、后凸角的矫正率,及随访期间的矫正角度丢失量。并观察植骨融合情况以及内固定位置有否改变,是否有假关节形成等现象。

功能评价: 患者治疗后功能评价采用疼痛目测类比评分^[7]、ASIA脊髓损伤评分及ASIA脊髓损伤功能等级评分^[7]。

疼痛目测类比评分: 在纸上面划一条10 cm的横线,横线的一端为0,表示无痛;另一端为10,表示剧痛;中间部分表示不同程度的疼痛。让患者根据自我感觉在横线上划一记号,表示疼痛的程度。

ASIA标准: 是1982年由美国脊髓损伤协会(ASIA)制定的一种脊髓损伤神经功能评定标准。标准包括以下的定义和分级:神经损伤平面、损伤带、基于皮区图,描述的感觉平面的定义、基于肌节并使用关键肌描述的运动平面的定义和运动评分。

ASIA损害程度分级: A 为完全性损害,骶区无任何感觉和运动功能保留; B为不完全性损害,在神经平面以下包括骶段(S₄₋₅)存在感觉功能但无运动功能; C为不完全性损害,在神经平面以下存在运动功能,50%以上关键肌的肌力小于3级; D为不完全性损害,在神经平面以下存在运动功能,并且50%以上关键肌的肌力大或等于3级; E为感觉和运动功能正常。

1.7 统计学分析 采用SPSS 20.0软件对数据进行分析,数据均以 $\bar{x}\pm s$ 表示。不同时间点之间采用配对*t*检验,以*P*< 0.05表示差异有显著性意义。

表 2 治疗前、治疗后患者的 ASIA 分级变化及比例 ($n=53$, $n\%$)
Table 2 ASIA classification changes and proportion of patients before and after the treatment

ASIA 分级	治疗前	治疗后
A	0/0	0/0
B	2/3.77	0/0
C	20/37.74	1/1.89
D	25/47.17	13/24.53
E	6/11.32	39/73.58
总计	53/100	53/100

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 试验纳入脊柱结核伴严重后凸畸形患者56例,进入结果分析53例,3例患者因失访脱落。

2.2 修复术中及修复后情况 所有患者均顺利完成手术,手术时间290(195-420) min,出血量1 800(1 100-3 300) mL,术中及时补充血容量,人均固定节段11.8(9-16)个,未出现因手术操作而带来的脊髓损伤。有6例患者术后出现胸腔积液,及时给予放置胸腔引流管,少于50 mL/d后,患者复查B超,积液量在安全范围内予以拔出。所有患者治疗后均获得随访,随访时间26-48个月,治疗后腰背部疼痛得到不同程度的缓解。

患者治疗后血沉及C-反应蛋白均逐渐恢复正常,分别由治疗前的(51.75±15.60) mm/h、(37.24±21.23) mg/L恢复至治疗后3个月的(10.87±4.47) mm/h、(9.32±7.21) mg/L,其改变差异有显著性意义($t=19.86$, $P<0.001$; $t=9.27$, $P<0.001$),至末次随访均恢复到正常水平。椎体间植骨融合情况,患者多于治疗后6-9个月椎体间植骨区有骨小梁通过而获得骨性融合。治疗后随访未发现内固定松动、位置改变及假关节形成等情况发生。与治疗前相比,末次随访矢状面Cobb角平均矫正77.92°,矫正率达74.6%,其差异有显著性意义($t=17.85$, $P<0.001$)。至末次随访,矫正角度丢失平均1.35°。患者腰背部疼痛及功能受限在治疗后均得到不同程度的缓解。目测类比评分评分由治疗前的(5.28±1.34)分恢复到末次随访的(2.48±0.89)分,差异有显著性意义($t=19.219$, $P<0.001$),见表1。ASIA脊髓损伤评分逐渐提高(见表2),患者均不同程度的恢复生活及工作能力。

2.3 典型病例 女性患者,32岁,诊断为胸腰椎结核并重度后凸畸形,右侧腰大肌脓肿,脊髓损伤并双下肢不全瘫,修复方案先行一期后路全脊椎截骨矫形内固定,约2周后后路切口愈合;二期行前路病灶清除椎间植骨。随访1年异体骨和内固定位置良好,Cobb角未见明显丢失;见右侧腰大肌脓肿未吸收,行右侧腰大肌病灶清除,见图1。

2.4 不良事件 本组13例患者发生术中和术后并发症,其中术中神经电生理监测异常2例,术中体感诱发电位潜伏期和波幅改变,暂停手术或盐水冲洗术野,查找原因,以上2

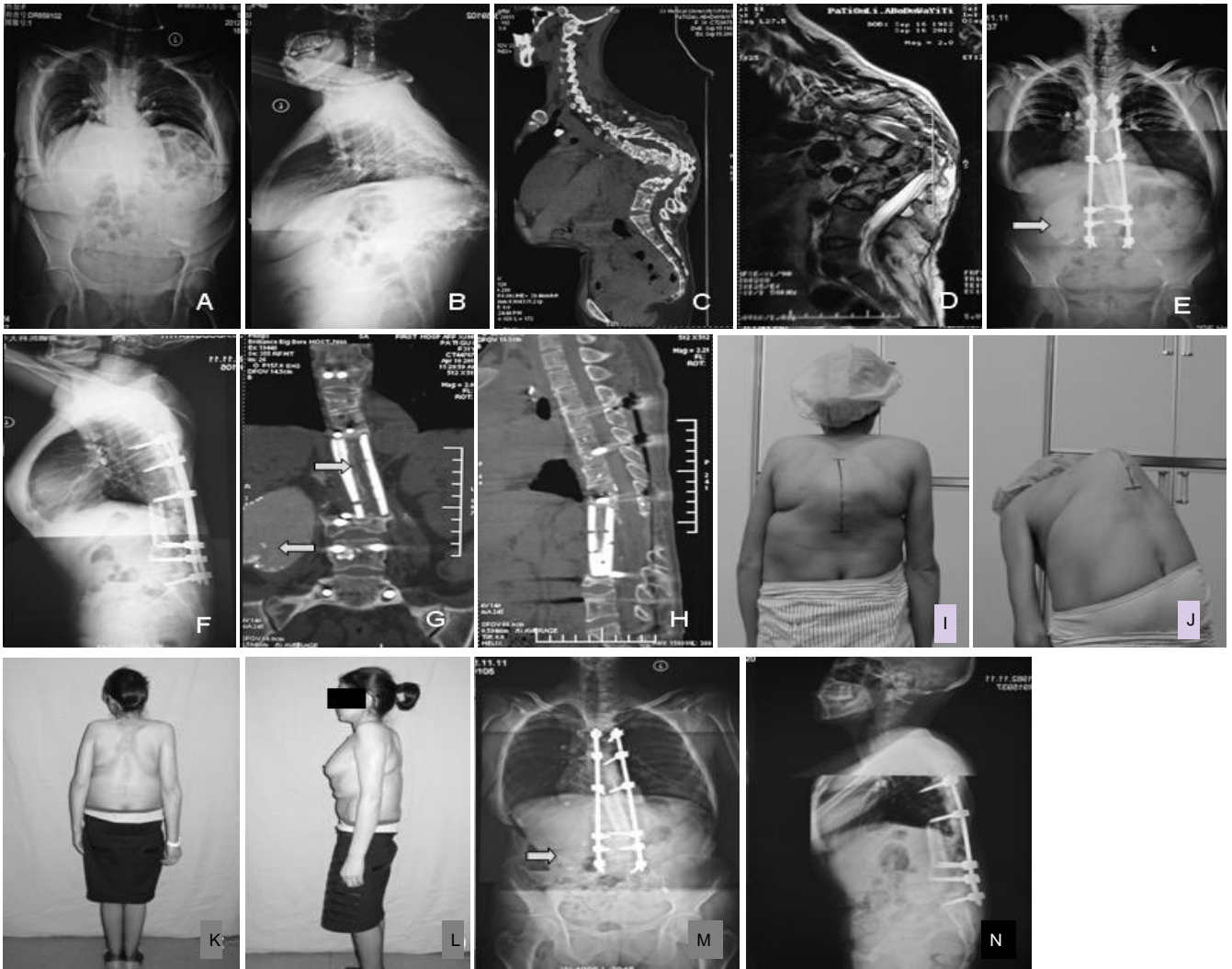


图 1 女性 32 岁胸腰椎结核并重度后凸畸形患者治疗前后的相关图片

Figure 1 Related pictures of a 32-year-old female patient with thoracolumbar tuberculosis complicated with severe kyphosis before and after the treatment

图注: 图 A、B、C 为治疗前正侧位 X 射线片和 CT, 显示胸腰段重度后凸畸形; D 为治疗前侧位 MRI, 显示脊髓受压; E、F 为治疗后正侧位 X 射线片, 脊柱后凸矫正良好, E 可见治疗后右侧腰大肌脓肿影(箭头); G 为治疗后 1 年复查 CT, 骨笼有连续性骨痂通过, 右侧腰大肌脓肿未吸收, 再次行右侧腰大肌脓肿病灶清除; H 可见植骨块位置良好; I、J 为治疗前人体像, 可见脊柱后凸畸形; K、L 为矫形后人体像, 术后脊柱后凸畸形良好; M 为治疗后随访 2 年, 右侧腰大肌脓肿已经消失; N 为 2 年后随访, 脊柱后凸畸形角度未丢失。

例患者术中体感诱发电位很快恢复; 脑脊液漏 1 例, 术后给予腰大池引流治愈; 肠系膜上动脉综合征 4 例, 给予经补液、镇痛、胃肠减压、鼻饲等对症治疗 3-8 d 后症状逐渐缓解; 6 例患者术后出现胸腔积液, 及时给予放置胸腔引流管治愈。

3 讨论 Discussion

由结核而引起的脊柱后凸畸形在脊柱结核病程中较为常见^[5]。结核侵犯脊柱前、中的约占 90%, 而侵犯后柱的占 5%-10%。在脊柱结核的治疗中, 抗结核药物的治疗仍是整个结核治疗的主要治疗手段, 且多能取得较为明显的治疗结果。但抗结核药物的治疗对纠正后凸畸形及阻止后凸畸形的发展并没有明显疗效。在抗结核药物治疗的过程中平均有 15° 的后凸畸形发生^[6], 且有 3%-5% 的患者这种后

凸畸形最终超过 60°^[7]。在儿童脊柱结核中, 这种比例更高, 可达 40%^[2]。又有 10% 的概率后凸角度 > 90° 尚未获得融合稳定及不断增加的后凸畸形^[8], 可引起持续行腰背部疼痛、神经损害、功能障碍等临床症状。此时, 单纯的药物治疗, 并不能解决这种持续加重的症状, 选择手术矫正畸形, 就成了一种必要的治疗手段。

对本组重度脊柱结核后凸畸形的手术治疗, 选择顶椎为截骨区, 行全脊椎截骨, 切除截骨椎体的椎板, 切除范围需超过截骨节段上下至少半个椎板, 以防止截骨矫形后因脊髓皱褶引起的神经压迫症状。截骨时先在椎体单侧椎弓根旁行骨膜下剥离以显露椎体前侧方及上下椎间盘, 再行对侧椎体截骨。单侧给予临时棒固定后行对侧截骨, 以防止单侧截骨时的局部异常活动。在切除椎体的同时, 一并切除截骨椎体上下椎间盘及软骨终板。截骨完成后再两

侧交替放置逐渐改变预弯角度的固定棒并缓慢对截骨处进行加压闭合。完成后取椎体切除所得的松质骨及同种异体松质骨行后路植骨融合术, 如截骨面闭合不全, 二期前路可行椎体间隙内植骨。重度脊柱结核后凸畸形全脊椎截骨全程均在体感诱发电位及运动诱发电位监测下完成, 且长期的随访结果满意。

胸腰椎多椎体结核伴重度后凸畸形其后凸角度大于 90° 。部分病例单纯采用后路手术既矫正后凸畸形又行病灶清除在临床疗效上有诸多局限, 胸腰椎多椎体结核伴重度后凸畸形。患者多伴有营养不良、低蛋白血症、低血红蛋白^[9]。部分病例是因为脊柱后凸畸形, 胸廓和胃肠道受压, 所以呼吸和消化功能受影响^[10], 部分严重病例心功能差, 手术耐受性差, 所以本组病例选择一期后路矫形内固定, 二期前路椎间植骨融合修复胸腰椎结核伴重度后凸畸形, 安全性高^[11-12]。全部患者末次随访时, 患者体质量都有明显增加。结核手术治疗的目的既要做到彻底的病灶清除, 又要满足矫正严重后凸畸形, 保证手术疗效至关重要。前路手术在清除病灶, 肉芽肿及坏死的骨组织较为直观且彻底, 但在矫正后凸畸形方面却疗效欠佳。Rajasekaran等^[13]报道后路虽然在矫正后凸畸形比较有利且方便, 但行病灶清除及清除后椎间植骨多不理想。因此, 对于脊柱结核且伴有重度后凸畸形的患者, 作者采用一期后路截骨矫形内固定二期前路病灶清除椎间植骨融合的修复方式, 既做到彻底的病灶清除, 又重建和恢复脊柱的稳定和序列。达到彻底治疗脊柱结核及后凸畸形的目的。Hirakawa等^[14]报道了采用一期后路矫形二期病灶清除的方式治疗了脊柱结核患者, 在随访期间内, 获得了良的临床效果。Fukuta等^[15]采用同样的术式治疗8例脊柱结核患者同样获得了良好的治疗效果。但二者的术后矫正的后凸畸形效果并不明显, 可能与其术前的后凸角度较小或其没有后凸畸形有关。

Wang等^[16]报道自己团队的研究结果: 其和自己的团队采用一期联合前、后路治疗37例(6-62岁)脊柱结核伴后凸畸形获得了更好的疗效, 后凸角由术前的 53.5° 矫正至术后的 11.0° , 至末次随访时为 12.6° , 矫正角丢失 1.6° , 矫正率达81.6%。随访期间矫正角度丢失量虽有统计学意义, 但临床意义并不显著。患者不同程度的恢复活动及生活能力。在术后规律的抗结核药治疗中, 至末随访时患者多获得痊愈。椎体间植骨也在6-9个月内达到骨性融合。

Sundararaj等^[17]比较和报道了单纯前路手术和前后路手术治疗脊柱结核伴后凸畸形。其在神经功能恢复、血沉、C-反应蛋白、疼痛分级改变及达到骨性融合的时间没有明显的差异。但两种术式在矫正后凸畸形的疗效上有明显差异。

对于治疗脊柱结核伴有严重后凸畸形及神经功能受损的患者, 选择合适的修复方式已成为共识, 但在其入路的

选择问题上, 仍存在诸多待商榷的地方。前路手术有视野直观, 病灶清除彻底及椎体间植骨容易等特点在临床中应用较为广泛, 但因其术后易造成矫正角度丢失的不足, 使其在伴有严重后凸畸形的脊柱结核的治疗中受到诸多的限制。有文献报道认为对于后凸角度 $< 30^\circ$ 的患者, 选择前路手术行病灶清除多能取得较好的临床效果^[18-20]。对 $> 30^\circ$ 的患者前路就显得不足, 后路手术虽在矫正后凸畸形方面有较多的优势, 但在行病灶清除及植骨方面就有诸多的不足。因此对于后凸角 $> 30^\circ$ 的患者, 尤其伴有严重的后凸畸形($> 90^\circ$)的脊柱结核患者, 选择一期后路截骨矫形内固定、二期前路病灶清除椎间植骨融合不失为一种好的选择。其不仅可以做到良好的后凸矫形效果并提供矫形后即可的稳定性, 且能术后根据患者病情和体质情况, 选择1周或2周后行前路病灶清除。在矫形术后3-7 d即可下床活动。对于前、后手术时机的问题仍有不同观点: Fukuta等^[15]采用了一期前路, 先行前路病灶清除及椎间植骨, 而后二期或一期后路矫形, 其矫形结果并不理想。

本组病例用一期后路后凸矫形固定, 二期再行前路病灶清除植骨融合, 取得良好的治疗效果。脊柱结核一期前、后路联合治疗脊柱结核, 也有其不足之处, 手术时间较长, 出血量大, 患者要承担的手术创伤较大, 尤其对于部分手术耐受力较弱的患者, 其手术风险较高。基于此, 作者选择分期手术, 先后凸矫形, 待患者一期后路矫形一定程度的恢复后, 再行前路病灶清除手术。减少了患者一期前、后路手术带来的较高手术风险, 同样获得良好效果。本组患者治疗经验, 以下患者较适合一期后路后凸矫形固定, 二期再行前路病灶清除植骨融合: ①胸腰椎多椎体结核伴重度后凸畸形。患者多伴有营养不良、低蛋白血症、低血红蛋白, 尤其对于部分手术耐受力较弱的患者, 其手术风险较高。②严重的后凸畸形且伴有神经功能障碍的患者; 术前已经明确诊断患者有较大的骨缺损及骨破坏, 需行椎体切除及植骨者; 部分病例是因为脊柱后凸畸形, 胸廓和胃肠道受压, 所以呼吸和消化功能受影响, 部分严重病例心功能差, 手术耐受性差。分期前、后路联合手术治疗脊柱结核, 对术者的技术要求较高, 患者承担的手术风险相对较小, 因此术前应做到详尽的诊断, 明确病变部位、节段及需要截骨、病灶清除固定的范围。周密的修复计划及应对措施, 术中精细的操作对保证手术成功都是至关重要的因素。本组胸腰椎结核伴重度后凸畸形患者病变涉及多个椎体, 骨缺损长, 常常需要长节段异体骨植骨, 植骨块融合时间长, 所以行关节突间植骨融合以增加植骨稳定性。

致谢: 感谢新疆医学院一附院脊柱外科全体医护人员。

作者贡献: 邓强负责试验设计, 邓强、帕尔哈提·热西提、张亚楼共同实施和评估试验, 均经过正规培训。

利益冲突: 所有作者共同认可文章无相关利益冲突。

伦理问题: 试验方案经新疆医科大学伦理委员会批准。试验方案已经患者/家属知情同意。

文章查重: 文章出版前已经过 CNKI 反剽窃文献检测系统进行 3 次查重。

文章外审: 本刊实行双盲外审制度, 文章经国内小同行外审专家审核, 符合本刊发稿宗旨。

学术术语: 胸腰椎多椎体结核伴重度后凸畸形的特点? 胸腰椎多椎体结核伴重度后凸畸形指病变侵犯超过 3 个椎体、Cobb 角大于 90°。

作者声明: 文章第一作者对研究和撰写的论文中出现的不端行为承担责任。论文中涉及的原始图片、数据(包括计算机数据库)记录及样本已按照有关规定保存、分享和销毁, 可接受核查。

文章版权: 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

4 参考文献 References

- [1] Rivas-Garcia A, Sarria-Estrada S, Torrents-Odin C, et al. Imaging findings of Pott's disease. *Eur Spine J.* 2013;22 Suppl 4:567-578.
- [2] Rajasekaran S. Buckling collapse of the spine in childhood spinal tuberculosis. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;460:86-92.
- [3] Pola E, Rossi B, Nasto LA, et al. Surgical treatment of tuberculous spondylodiscitis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2012;16 Suppl 2:79-85.
- [4] Bakhsh A. Medical management of spinal tuberculosis: an experience from Pakistan. *Spine.* 2010;35:E787-791.
- [5] Wang X, Pang X, Wu P, et al. One-stage anterior debridement, bone grafting and posterior instrumentation vs. single posterior debridement, bone grafting, and instrumentation for the treatment of thoracic and lumbar spinal tuberculosis. *Eur Spine J.* 2014;23:830-837.
- [6] Jain AK. Tuberculosis of the spine: a fresh look at an old disease. *J Bone Joint Surg.* 2010;92:905-913.
- [7] Qureshi MA, Khalique AB, Afzal W, et al. Surgical management of contiguous multilevel thoracolumbar tuberculous spondylitis. *Eur Spine J.* 2013;22 Suppl 4: 618-623.
- [8] He M, Xu H, Zhao J, et al. Anterior debridement, decompression, bone grafting, and instrumentation for lower cervical spine tuberculosis. *Spine J.* 2014;14:619-627.
- [9] O'Shea MK, Fletcher TE, Beeching NJ, et al. Tuberculin skin testing and treatment modulates interferon-gamma release assay results for latent tuberculosis in migrants. *PLoS One.* 2014;9: e97366.
- [10] Alawneh KM, Ayesh MH, Khassawneh BY, et al. Anti-TNF therapy in Jordan: a focus on severe infections and tuberculosis. *Biologics.* 2014; 8: 193-198.
- [11] Ibrahim L, Salah M, Abd El Rahman A, et al. Crucial role of CD4+CD 25+ FOXP3+ T regulatory cell, interferon-gamma and interleukin16 in malignant and tuberculous pleural effusions. *Immunol Invest.* 2013; 42: 122-136.
- [12] Lu G, Wang B, Li J, et al. Anterior debridement and reconstruction via thoracoscopy-assisted mini-open approach for the treatment of thoracic spinal tuberculosis: minimum 5-year follow-up. *Eur Spine J.* 2012;21:463-469.
- [13] Rajasekaran S, Vijay K, Shetty AP. Single-stage closing-opening wedge osteotomy of spine to correct severe post-tubercular kyphotic deformities of the spine: a 3-year follow-up of 17 patients. *Eur Spine J.* 2010;19:583-592.
- [14] Hirakawa A, Miyamoto K, Masuda T, et al. Surgical outcome of 2-stage (posterior and anterior) surgical treatment using spinal instrumentation for tuberculous spondylitis. *J Spinal Dis Tech.* 2010;23:133-138.
- [15] 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:E302-308.
- [16] Wang XB, Li J, Lu GH, et al. Single-stage posterior instrumentation and anterior debridement for active tuberculosis of the thoracic and lumbar spine with kyphotic deformity. *Int Orthop.* 2012;36:373-380.
- [17] 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 Joint Surg.* 2003;85:100-106.
- [18] Reichmann MT, Marshall BG, Cummings F, et al. Tuberculosis and TNF-inhibitors: history of exposure should outweigh investigations. *BMJ.* 2014.
- [19] Spiro AS, Rupprecht M, Stenger P, et al. Surgical treatment of severe congenital thoracolumbar kyphosis through a single posterior approach. *Bone Joint J.* 2013;95-B:1527-1532.
- [20] Kozakiewicz L, Chen Y, Xu J, et al. B cells regulate neutrophilia during Mycobacterium tuberculosis infection and BCG vaccination by modulating the interleukin-17 response. *PLoS Pathog.* 2013; 9: e1003472.