

· 临床论著 ·

## 胸腰椎结核前路与后路病灶清除融合固定比较

胡永胜, 张晓璇, 宋兴华, 田慧中, 郑君涛, 谢江

(新疆医科大学第六附属医院脊柱外科, 新疆乌鲁木齐 830002)

**摘要:** [目的] 比较前路与后路手术治疗胸腰椎结核的临床效果。[方法] 回顾性分析本院 2015 年 1 月—2020 年 10 月手术治疗的 103 例胸腰椎脊柱结核患者的临床资料。根据医患沟通结果, 39 例采用前路手术(前路组), 64 例采用后路手术(后路组), 比较两组围手术期情况、随访及影像资料。[结果] 所有患者均顺利完成手术, 前路组手术时间 [(136.7±19.2) min vs (108.7±15.6) min,  $P<0.05$ ]、切口总长度 [(23.0±3.8) cm vs (14.6±3.5) cm,  $P<0.05$ ]、术中出血量 [(558.7±42.7) ml vs (408.8±35.8) ml,  $P<0.05$ ] 均显著大于后路组, 术中透视次数 [(3.5±1.5) 次 vs (6.7±2.1) 次,  $P<0.05$ ] 显著少于后路组。前路组早期并发症发生率显著高于后路组 (15.4% vs 6.3%,  $P<0.05$ )。随访时间平均 (29.6±10.4) 个月, 两组临床愈合时间的差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。随时间推移, 两组患者 VAS、ODI、JOA 评分均显著改善 ( $P<0.05$ ), ASIA 评级无显著变化 ( $P>0.05$ ), 相应时间点, 两组 VAS、JOA、ODI 评分及 ASIA 评级的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。影像方面, 与术前相比, 末次随访时, 两组患者椎管面积、后凸 Cobb 角、病灶活动情况均显著改善 ( $P<0.05$ ), 相应时间点, 两组间椎管面积、后凸 Cobb 角、病灶活动情况的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。[结论] 前路手术和后路手术均为胸腰椎结核有效的治疗方式选择, 后路手术创伤相对较小, 具有一定的优势。

**关键词:** 脊柱结核, 脊髓神经损伤, 前路手术, 后路手术

**中图分类号:** R529.2      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-8478 (2024) 01-0024-07

**Anterior versus posterior approach debridement and instrumented fusion for thoracolumbar tuberculosis // HU Yong-sheng, ZHANG Xiao-xuan, SONG Xing-hua, TIAN Hui-zhong, ZHENG Jun-tao, XIE Jiang. Department of Spinal Surgery, The Sixth Affiliated Hospital, Xinjiang Medical University, Urumqi 830002, China**

**Abstract: [Objective]** To compare the clinical outcomes of anterior versus posterior approach debridement and instrumented fusions for thoracolumbar tuberculosis. **[Methods]** A retrospective study was performed on 103 patients who received surgical treatment for thoracolumbar tuberculosis in our hospital from January 2015 to October 2020. According to doctor-patient communication, 39 patients underwent anterior-approach surgery (the anterior group), while the remaining 64 cases underwent posterior-approach surgery (the posterior group). The perioperative, follow-up and imaging data of the two groups were compared. **[Results]** All patients in both groups had corresponding surgical procedures performed successfully, the anterior group proved significantly greater than the posterior group in terms of operation time [(136.7±19.2) min vs (108.7±15.6) min,  $P<0.05$ ], the total incision length [(23.0±3.8) cm vs (14.6±3.5) cm,  $P<0.05$ ], intraoperative blood loss [(558.7±42.7) ml vs (408.8±35.8) ml,  $P<0.05$ ], regardless of the fact that the former had significantly less intraoperative fluoroscopy times than the latter [(3.5±1.5) times vs (6.7±2.1) times,  $P<0.05$ ]. In addition, the incidence of early complications in the anterior group was significantly higher than that in the posterior group (15.4% vs 6.3%,  $P<0.05$ ). The follow-up period lasted for a mean of (29.6±10.4) months, and there was no significant difference in clinical healing time between the two groups ( $P>0.05$ ). The VAS, ODI and JOA scores were significantly improved in 2 groups ( $P<0.05$ ), while ASIA grade for neurological function remained unchanged over time in both groups ( $P>0.05$ ), which were not statistically significant between the two groups at any time points accordingly ( $P>0.05$ ). With respect of imaging, the spinal canal area, local kyphotic Cobb angle and lesion state were significantly improved in both groups at the last follow-up compared with those preoperatively ( $P<0.05$ ), whereas all which were not statistically significant between the two groups at any time points accordingly ( $P>0.05$ ). **[Conclusion]** Both anterior and posterior debridement and instrumented fusions are effective options for the treatment of thoracolumbar tuberculosis, by comparison, the posterior surgery has certain advantages of less trauma over the anterior counterpart.

**Key words:** spinal tuberculosis, spinal nerve injury, anterior surgery, posterior surgery

脊柱结核是骨科常见的疾病, 约占骨关节结核的 50% 以上<sup>[1, 2]</sup>, 目前大多数脊柱结核患者早期腰背

部疼痛症状轻微, 一般也没有结核的典型症状, 因此早期诊断脊柱结核比较困难, 等出现明显的临床症状

去医院就诊时, 脊柱功能已经明显受到影响, 脊柱结核通过临床症状体征、实验室检查及影像学检查诊断比较容易。几乎所有的脊柱节段均可以受累, 以腰椎为多见, 胸椎次之, 胸腰段占第三位, 脊柱结核发展到一定程度会破坏脊柱的稳定性, 严重的会压迫脊髓神经, 造成严重后果, 因此大多数脊柱结核需要手术治疗<sup>[3, 4]</sup>。本院2015年1月—2020年10月对103例胸腰椎结核患者进行了前路或后路手术, 取得了较好的效果, 现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 诊断明确的胸腰椎结核, 行一期前路或后路手术; (2) 影像学检查有较大的结核性椎旁脓肿, 椎体骨质有破坏或有死骨; (3) 影像学检查有明显的脊髓神经受压, 或影响脊柱的稳定性, 或临床症状明显, 严重影响生活; (4) 患者接受并且配合完成全部治疗。

排除标准: (1) 合并其他部位(肺、肾脏等)严重活动性结核病, 需要进一步治疗; (2) 二次复发的胸、腰椎结核患者; (3) 存在手术禁忌证, 重要脏器功能受限, 不能耐受麻醉及手术者; (4) 特殊复杂的手术病例, 如需要前后联合入路手术或者需要二期手术等。

### 1.2 一般资料

回顾性分析本院2015年1月—2020年10月手术治疗的胸腰椎脊柱结核患者的临床资料, 共106例患者符合上述标准, 纳入本研究。根据医患沟通结果, 39例采用前路手术(前路组), 64例采用后路手术(后路组)。两组患者术前资料见表1, 两组在年龄、性别、BMI、病程、累及节段、病变部位的差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。受累椎体为1~4个, 2例为跳跃型, 4例合并窦道, 3例合并肺结核。本研究经过医院伦理委员会同意, 所有患者均签署手术同意书。

### 1.3 手术方法

前路组: 患者采用气管插管全麻, 手术体位左右侧根据责任节段具体情况选择。胸腰段病变( $T_{11}\sim L_2$ )采用侧前路切口, 可根据情况切除1~2根肋骨, 经胸、腹膜外入路进入病灶; 腰椎( $L_3\sim L_5$ )可以采用倒八字切口, 腹膜外入路显露分离腰大肌进入病灶。仔细显露病灶, 可先清除大部分结核性脓汁, 显露病椎椎体及相邻椎体, 清除病变椎体结

核性脓汁、肉芽及周围坏死硬化骨, 各种病变坏死组织, 使硬膜充分减压, 修整好植骨床将植骨材料植入椎体, 安装内固定同时矫正部分后凸畸形, 开胸手术或者胸膜破裂者可以放置闭式胸腔引流, 逐层缝合伤口。

表1 两组患者术前一般资料与比较

Table 1 Comparison of preoperative general data between the two groups

指标	前路组 (n=39)	后路组 (n=64)	P值
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$ )	47.7±10.4	49.9±11.7	0.337
性别(例, 男/女)	21/18	35/29	0.934
BMI(kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x}\pm s$ )	24.6±2.1	24.3±1.8	0.443
病程(月, $\bar{x}\pm s$ )	3.5±2.2	3.4±1.9	0.808
累及节数(节, $\bar{x}\pm s$ )	2.7±1.5	3.1±1.7	0.229
部位(例, 胸椎/胸腰段/腰椎)	13/16/10	20/26/18	0.957

注: 胸腰段指 $T_{11}\sim L_1$ 椎体。

后路组: 采用气管插管全麻, 以病变椎体为中心沿棘突做纵形切口, 可以根据需要显露至能够固定椎弓根螺钉的椎体, 切除病变椎体的部分椎板、椎弓根及肋横突关节, 仔细分离组织进入椎间隙, 清除坏死椎间盘、结核性脓汁、肉芽及死骨, 根据需要置入椎弓根螺钉系统, 同时通过系统矫正后凸畸形, 恢复椎体间高度, 对侧椎板、横突间植骨, 常规放置引流管缝合伤口。

### 1.4 评价指标

记录围手术期情况, 包括手术时间、切口总长度、术中出血量、术中透视次数、住院时间和下地行走时间。采用临床愈合时间、ASIA分级(American Spinal Injury Association, ASIA分级)、VAS评分(visual analogue scale, VAS)、JOA评分(Japanese Orthopaedic Association, JOA)和ODI评分(Oswestry disability index, ODI)评价临床效果。行影像学检查, 记录椎管面积(cross-sectional area of the canal, CAC)、局部后凸Cobb角和病灶活动情况。

### 1.5 统计学方法

采用SPSS 23.0统计学软件进行数据统计分析, 计量数据以 $\bar{x}\pm s$ 表示, 资料呈正态分布时, 两组间比较采用独立样本 $t$ 检验; 组内时间点比较采用单因素方差分析; 资料呈非正态分布时, 采用秩和检验。计数资料采用 $\chi^2$ 检验或Fisher精确检验。等级资料两组比较采用Mann-whitney  $U$ 检验, 组内比较采用多个相关资料的Friedman检验,  $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 围手术期情况

所有患者均顺利完成手术。其中，前路组大出血 3 例、血气胸 2 例、脑脊液漏 1 例，手术并发症发生率 6/39 (15.4%)；后路组脑脊液漏 3 例，切口感染 1 例，早期手术并发症发生率 4/64 (6.3%)，前路组并发症发生率显著高于后路组 ( $P<0.001$ )。两组患者围手术期资料见表 2。前路组的手术时间、切口总长度、术中出血量显著大于后路组 ( $P<0.05$ )，术中透视次数前路组显著少于后路组 ( $P<0.05$ )，两组切口愈合情况、住院时间、下地行走时间的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。

### 2.2 随访结果

所有患者均获随访 21~48 个月，平均 (29.6±10.4) 个月，两组患者随访资料见表 3。两组患者临床愈合时间的差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。随时间

推移，两组患者 VAS、ODI 评分均显著减少 ( $P<0.05$ )，而 JOA 评分显著增加 ( $P<0.05$ )，ASIA 评级无显著变化 ( $P>0.05$ )。相应时间点，两组 VAS、JOA、ODI 评分及 ASIA 评级的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。随访中前路组无内固定松动、断裂病例，也无内固定取出者。后路组椎弓根钉断裂松动 3 例，不影响脊柱稳定性，均手术取出内固定。

表 2 两组患者围手术期资料与比较  
Table 2 Comparison of perioperative data between the two groups

指标	前路组 (n=39)	后路组 (n=64)	P 值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$ )	136.7±19.2	108.7±15.6	<0.001
切口总长度 (cm, $\bar{x} \pm s$ )	23.0±3.8	14.6±3.5	<0.001
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$ )	558.7±42.7	408.8±35.8	<0.001
术中透视次数 (次, $\bar{x} \pm s$ )	3.5±1.5	6.7±2.1	<0.001
切口愈合 (例, 甲/乙/丙)	35/3/1	59/2/3	0.512
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	14.5±2.3	14.1±1.8	0.354
下地行走时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )	8.7±3.4	7.9±2.8	0.198

表 3 两组患者随访结果与比较  
Table 3 Comparison of follow-up data between the two groups

指标	时间点	前路组 (n=39)	后路组 (n=64)	P 值
临床愈合时间 (d, $\bar{x} \pm s$ )		95.6±11.5	93.8±10.6	0.133
ASIA 评级 (例, A/B/C/D/E)	术前	2/3/7/8/19	1/3/9/12/39	0.672
	术后 3 个月	1/1/4/7/26	1/1/4/9/49	0.859
	末次随访	1/1/1/7/29	1/1/2/9/51	0.963
	P 值	0.357	0.327	
VAS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )	术前	7.4±0.4	7.3±0.5	0.292
	术后 3 个月	4.2±0.4	4.1±0.3	0.152
	末次随访	3.2±0.5	3.0±0.6	0.084
	P 值	<0.001	<0.001	
ODI 评分 (% , $\bar{x} \pm s$ )	术前	65.6±7.4	62.8±8.8	0.100
	术后 3 个月	38.6±8.5	36.8±9.4	0.331
	末次随访	31.2±6.8	29.6±7.9	0.297
	P 值	<0.001	<0.001	
JOA 评分 (分, $\bar{x} \pm s$ )	术前	12.6±3.8	13.9±6.1	0.307
	术后 3 个月	15.6±4.2	17.5±5.1	0.053
	末次随访	17.9±5.2	20.1±7.0	0.093
	P 值	<0.001	<0.001	

### 2.3 影像评估

两组患者资料影像评估结果见表 4。与术前相比，末次随访时，两组患者椎管面积、后凸 Cobb 角、病灶活动情况均显著改善 ( $P<0.05$ )。相应时间

点，两组间椎管面积、后凸 Cobb 角、病灶活动情况的差异均无统计学意义 ( $P>0.05$ )。两组患者典型病例影像资料见图 1、2。

表 4 两组患者影像资料与比较  
Table 4 Comparison of imaging data between the two groups

指标	时间点	前路组 (n=39)	后路组 (n=64)	P 值
椎管面积 (mm <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	术前	118.6±10.5	115.6±11.8	0.195
	末次随访	168.8±8.9	165.6±12.6	0.168
	P 值	<0.001	<0.001	
后凸 Cobb 角 (°, $\bar{x} \pm s$ )	术前	28.8±9.3	27.6±8.9	0.516
	末次随访	14.6±5.9	12.7±6.8	0.152
	P 值	<0.001	<0.001	
病灶 (例, 活动/静止/愈合)	术前	12/18/9	25/31/8	0.344
	末次随访	3/9/27	5/10/49	0.636
	P 值	<0.001	<0.001	

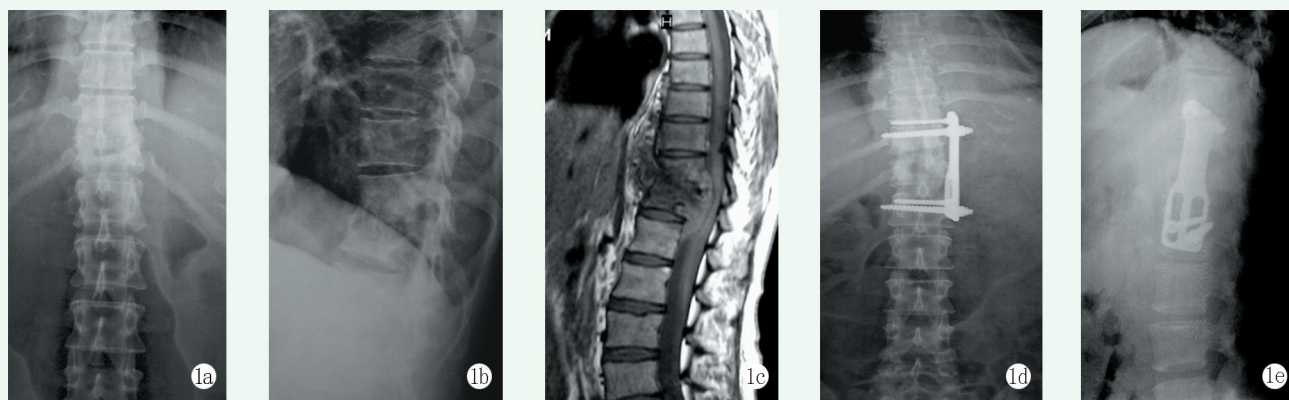


图 1 患者, 男, 38 岁, 诊断 T<sub>12</sub>~L<sub>1</sub> 椎体结核, 行前路病灶清除植骨钛板内固定术。1a, 1b: 术前 X 线片显示 T<sub>12</sub>~L<sub>1</sub> 椎间隙变窄、消失、塌陷, 骨质有破坏; 1c: 术前 MRI 显示 T<sub>12</sub>~L<sub>1</sub> 椎体终板边缘模糊、消失, 椎间隙明显破坏、塌陷, 出现较大的椎旁脓肿, 脊髓神经明显压迫; 1d, 1e: 术后 2 年 X 线片显示内固定位置良好。

Figure 1. A 38-year-old male underwent anterior debridement and instrumented fusion with titanium plate for T<sub>12</sub>~L<sub>1</sub> tuberculosis. 1a, 1b: Preoperative radiographs showed narrowing, disappearance, collapse of the intervertebral space between T<sub>12</sub> and L<sub>1</sub>, with bone destruction; 1c: Preoperative MRI showed that the edge of the T<sub>12</sub>~L<sub>1</sub> endplate was blurred, while the vertebral space was obviously destroyed and collapsed, and large paravertebral abscess appeared, and the spinal cord nerves were obviously compressed; 1d, 1e: Radiographs showed implants for internal fixation in good position 2 years after surgery.

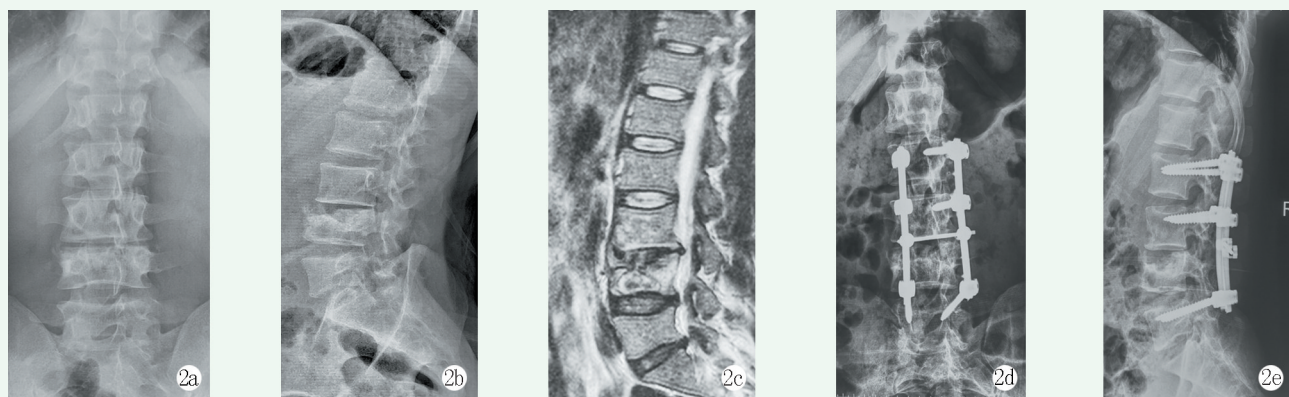


图 2 患者, 男, 36 岁, 诊断 L<sub>3</sub>~L<sub>4</sub> 椎体结核, 行后路病灶清除植骨椎弓根螺钉内固定术。2a, 2b: 术前 X 线片显示 L<sub>3</sub>~L<sub>4</sub> 椎间隙变窄破坏, L<sub>4</sub> 椎体骨质破坏; 2c: 术前 MRI 示 L<sub>3</sub>~L<sub>4</sub> 椎间隙变窄, 终板边缘模糊, L<sub>4</sub> 椎体破坏、部分塌陷; 2d, 2e: 术后 2 年 X 线片示内固定位置良好。

Figure 2. A 36-year-old male received posterior-approach debridement and instrumented fusion for L<sub>3</sub>~L<sub>4</sub> tuberculosis. 2a, 2b: Preoperative radiographs showed narrowing L<sub>3</sub>/L<sub>4</sub> space with bone destruction of L<sub>4</sub> vertebral body; 2c: Preoperative MRI showed narrowing L<sub>3</sub>/L<sub>4</sub> space, with blurring endplate edges, destruction and partial collapse of L<sub>4</sub> vertebral body; 2d, 2e: Radiographs showed implants for internal fixation in proper position 2 years after surgery.

### 3 讨论

随着医学的发展与进步, 脊柱结核的诊断及治疗有了很大的发展与进步<sup>[5]</sup>, 很多脊柱结核病例由于早期采用单纯全身化疗而取得了较好的效果, 从而避免了手术治疗。如果没有进行规范抗结核药物治疗, 并配合加强营养、避免劳累等辅助治疗, 则明显增加脊柱结核治疗的复杂性和不确定性<sup>[6, 7]</sup>, 使一些本来可以通过药物就能治愈的病例, 必须行手术治疗。

从围手术期并发症看, 前路组手术创伤相关指标明显大于后路组, 说明前路手术创伤大、出血多, 后路手术相对创伤小、手术出血少, 具有一定的优势<sup>[8]</sup>, 这也解释了为什么选择后路手术的患者越来越多。两种术式均为胸腰椎脊柱结核有效的治疗方式, 均能有效清除病灶、重建脊柱稳定性、矫正脊柱畸形, 临床效果相当。综合本组病例的研究结果及临床特点, 脊柱结核手术治疗的目的是治愈病灶、重建脊柱稳定性、恢复脊髓功能、促进早日康复 4 个方面<sup>[9, 10]</sup>, 因此, 脊柱结核的手术必须围绕这 4 个方面开展进行, 特别是随着医学影像学技术的发展, 能够为临床提供高质量的影像资料, 甚至可利用 3D 打印技术让医师能够更加清晰地对手术部位局部解剖进行观察与测量, 明显提高了手术的安全性与手术效果<sup>[11]</sup>。

根据脊柱结核的病理特点<sup>[12, 13]</sup>, 发生在椎弓根、椎板、横突及关节突等附件的结核极为罕见, 对脊柱整体结构的稳定性无明显影响, 通常保守治疗或者做单纯病灶清除手术即可。临床上绝大多数的脊柱结核是椎体结核, 主要发生在脊柱的前柱与中柱, 很容易对脊柱整体结构的稳定性产生明显影响, 共同特点是结核杆菌侵袭椎间盘、椎体终板及椎体等部位, 结核性病灶不断扩大破坏形成炎性肉芽脓肿组织, 进一步可以侵入椎管内外压迫脊髓神经。本组病例均为椎体结核, 所以前路手术更加有利于病灶的显露, 可以最大限度地保留后柱的结构完整, 前路手术视野清晰, 便于直视下操作, 有效避免手术中损伤脊髓神经、大血管等重要组织与脏器。另外, 前路手术要求医院具备相关配套设备技术条件, 对术者的手术操作技术要求高, 要有胸外、腹外、血管外科等临床手术经验<sup>[14]</sup>。

根据脊柱解剖部位的特点, 前路手术在某些部位因为解剖特殊或毗邻重要组织脏器, 如 T<sub>4-6</sub> 椎体前路手术的显露非常困难, 手术视野狭小, 操作困难等并

不适合选择前路手术, 而在 L<sub>4-5</sub> 及 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 手术的显露容易, 但是采用前路手术内固定困难, 其次前路手术主要适合 2~3 个椎体的固定, 脊椎结核病变累及超过 2 个, 单纯采用前路手术内固定重建脊柱稳定性会非常困难<sup>[15, 16]</sup>, 这些情况说明前路手术有局限性, 手术选择需要避免这些问题。

在胸腰椎脊柱结核的治疗方面, 手术治疗是整个治疗环节重要的举措<sup>[17, 18]</sup>, 手术能够明显改善患者的临床症状和相关指标, 特别是合并脊髓神经损害症状的患者具有重要意义<sup>[19, 20]</sup>。脊柱结核的手术技术发展也越来越成熟, 显微技术、内镜技术及介入治疗等都大大丰富了治疗选择<sup>[21-23]</sup>, 治疗方式越来越个性化、微创化<sup>[24, 25]</sup>。在实际临床工作中手术医师的个人经验与操作习惯、医院的条件与设备等因素在一定程度上也影响手术方式的选择。

### 参考文献

- [1] 中华医学会结核病学分会骨科专业委员会. 中国脊柱结核外科治疗指南(2022 年版) [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (17): 1537-1548. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.17.01. Orthopaedic Professional Committee of Chinese Society for Tuberculosis, Chinese Medical Association. Chinese guidelines for surgical management of spinal tuberculosis (2022 edition) [J]. Orthopedic Journal of China, 2022, 30 (17): 1537-1548. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478. 2022.17.01.
- [2] Dirlikov E, Raviglione M, Scano F. Global tuberculosis control: toward the 2015 targets and beyond [J]. Ann Int Med, 2015, 163 (1): 52-58. DOI: 10.7326/m14-2210.
- [3] Pang Y, An J, Shu W, et al. Epidemiology of extrapulmonary tuberculosis among inpatients, China, 2008-2017 [J]. Emerg Infect Dis, 2019, 25 (3): 457-464. DOI: 10.3201/eid2503.180572.
- [4] Zumla A, George A, Sharma V, et al. The WHO 2014 global tuberculosis report-further to go [J]. Lancet Global Health, 2015, 3 (1): e10-e12. DOI: 10.1016/S2214-109X(14)70361-4.
- [5] 许建中. 规范脊柱结核治疗, 为我国结核病防治做出更大贡献 [J]. 中华骨科杂志, 2014, 34 (2): 97-101. DOI: 0.3760/cma.j.issn.0253-2352.2014.02.001. Xu JZ. Standardize the treatment of spinal tuberculosis and make greater contributions to the prevention and treatment of tuberculosis in China [J]. Chinese Journal of Orthopaedic, 2014, 34 (2): 97-101. DOI: 0.3760/cma.j.issn.0253-2352.2014.02.001.
- [6] 李石磊, 张宏其, 李韬, 等. 脊柱结核与化脓性脊柱炎全身与局部骨结构比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2022, 30 (10): 920-924. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2022.10.12. Li SL, Zhang HQ, Li T, et al. Comparison of systemic and local bone structures in spinal tuberculosis and suppurative spondylitis [J]. Orthopedic Journal China, 2022, 30 (10): 920-924. DOI: 10.3977/j.issn. 1005-8478.2022.10.12.

- [7] 郭强, 张宏其. 单纯经后路病灶清除椎体间植骨术治疗脊柱结核的研究进展 [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (2) : 150-155. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2018.02.11.  
Guo Q, Zhang HQ. Debridement combined with interbody fusion via posterior approach only for treatment of spinal tuberculosis [J]. Orthopedic Journal of China, 2018, 26 (2) : 150-155. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2018.02.11.
- [8] 马田成, 姚筱, 张扬, 等. 前路和后路手术治疗胸腰椎结核的比较 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (5) : 413-417. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.05.07.  
Ma CT, Yao X, Zhang Y, et al. Comparison of clinical outcomes of anterior procedures versus posterior surgeries for thoracolumbar tuberculosis [J]. Orthopedic Journal of China, 2021, 29 (5) : 413-417. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.05.07.
- [9] 封亚平, 封雨, 邓洵鼎, 等. 单纯后路手术治疗胸腰椎结核临床疗效分析 [J]. 中华神经外科疾病研究杂志, 2017, 16 (6) : 534-537.  
Feng YP, Feng Y, Deng XD, et al. Clinical efficacy of posterior approach for the treatment of thoracic and lumbar tuberculosis [J]. Chinese Journal of Neurosurgery Disease Research, 2017, 16 (6) : 534-537.
- [10] 张宏其, 郭强, 郭超峰, 等. 单纯后路、单纯前路或前后联合入路治疗成人腰椎结核的中期疗效比较 [J]. 中华骨科杂志, 2016, 36 (11) : 651-661. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2016.11.002.  
Zhang HQ, Guo Q, Guo CF, et al. Posterior only approaches versus anterior only approaches and combined posterior and anterior approaches for lumbar tuberculosis in adults: minimum 5-year follow-up [J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2016, 36 (11) : 651-661. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2016.11.002.
- [11] 张宏其, 王龙杰, 唐明星, 等. 单纯后路、单纯前路或前后联合入路治疗成人胸椎结核的中期疗效 [J]. 中华骨科杂志, 2016, 36 (11) : 641-650. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2019.023515.  
Zhang HQ, Wang LJ, Tang MX, et al. Posterior only approaches versus anterior only approaches and combined posterior and anterior approaches for thoracic tuberculosis in adults: minimum 5-year follow-up [J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2016, 36 (11) : 641-650. DOI: 10.26914/c.cnkihy.2019.023515.
- [12] 陈雁华, 陈子贤, 周晓岗, 等. 脊柱结核术后并发症的危险因素分析 [J]. 中华骨科杂志, 2016, 36 (17) : 1126-1132. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2016.17.009.  
Chen YH, Chen ZX, Zhou XG, et al. Risk factors analysis of the postoperative complications in spinal tuberculosis patients [J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2016, 36 (17) : 1126-1132. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2016.17.009.
- [13] 赵涛, 彭茂轩, 方海林. 脊柱结核合并神经功能受损的手术时机 [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (23) : 2157-2162. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2018.23.09.  
Zhao T, Peng MX, Fang HL. Surgical timing for spinal tuberculosis with neurologic function deficiency [J]. Orthopedic Journal of China, 2018, 26 (23) : 2157-2162. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2018.23.09.
- [14] 崔旭, 马远征, 陈兴, 等. 脊柱结核术后复治的原因分析和手术治疗策略 [J]. 中华骨科杂志, 2017, 37 (2) : 65-73. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2017.02.001.  
Cui X, Ma YZ, Chen X, et al. The causes and surgical strategy of spinal tuberculosis retreatment [J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2017, 37 (2) : 65-73. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2017.02.001.
- [15] Ling T, Liu L, Yang X, et al. Revision surgery for spinal tuberculosis with secondary deformity after treatment with debridement, instrumentation, and fusion [J]. Eur Spine J, 2015, 24 (3) : 577-585. DOI: 10.1007/s00586-014-3742-8.
- [16] Zhou Y, Song Z, Luo J, et al. The efficacy of local continuous chemotherapy and postural drainage in combination with one-stage posterior surgery for the treatment of lumbar spinal tuberculosis [J]. BMC Musculoskel Disord, 2016, 17 : 66. DOI: 10.1186/s12891-016-0921-2.
- [17] 张宏其, 唐明星, 肖力戈, 等. 经畸形复合椎截骨治疗脊柱结核角状后凸畸形的临床疗效 [J]. 中华骨科杂志, 2021, 41 (12) : 744-754. DOI: 10.3760/cma.j.cn121113-20210429-00330.  
Zhang HQ, Tang MX, Xiao LG, et al. Clinical study of deformed complex vertebral osteotomy (DCVO) in the treatment of angular kyphosis of cured spinal tuberculosis [J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2021, 41 (12) : 744-754. DOI: 10.3760/cma.j.cn121113-20210429-00330.
- [18] 胡明, 王聪, 李大伟, 等. 一期前路病灶清除植骨融合内固定术治疗胸腰椎脊柱结核 [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (2) : 132-137. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2018.02.08.  
Hu M, Wang C, Li DW, et al. One-stage surgical treatment for thoracolumbar tuberculosis through anterior approaches [J]. Orthopedic Journal of China, 2018, 26 (2) : 132-137. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2018.02.08.
- [19] Lai Z, Shi S, Fei J, et al. A comparative study to evaluate the feasibility of preoperative percutaneous catheter drainage for the treatment of lumbar spinal tuberculosis with PSOAS abscess [J]. J Orthop Surg Res, 2018, 13 (1) : 290. DOI: 10.1186/s13018-018-0993-9.
- [20] 赵明伟, 周伟东, 刘朝阳, 等. 后路微创切口内固定前路椎体有限融合治疗腰椎结核 [J]. 中国矫形外科杂志, 2017, 25 (3) : 218-221. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2017.03.06.  
Zhao MW, Zhou WD, Liu CY, et al. Anterior limited fusion through posterior minimally invasive approach for treatment of spinal tuberculosis [J]. Orthopedic Journal of China, 2017, 25 (3) : 218-221. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2017.03.06.
- [21] 张正平, 王凯军, 王小明, 等. 经皮椎间孔入路内镜下病灶清除、植骨联合后路经皮内固定治疗胸、腰椎结核 [J]. 中华骨科杂志, 2018, 38 (8) : 468-476. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2018.08.003.  
Zhang ZP, Wang KJ, Wang XM, et al. Endoscopic debridement, bone grafting and posterior percutaneous internal fixation via percutaneous Intervertebral foramen approach for the treatment of tho-

- racic and lumbar spinal tuberculosis [J]. Chinese Journal of Orthopaedics, 2018, 38 (8) : 468-476. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2018.08.003.
- [22] Dunn RN, Husien MB. Spinal tuberculosis: review of current management [J]. Bone Joint J, 2018, 100-B (4) : 425-431. DOI: 10.1302/0301-620X.100B4.BJJ-2017-1040.R1.
- [23] 华文彬, 杨操, 吴星火, 等. 陈旧性脊柱结核重度后凸畸形截骨矫正术 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (13) : 1222-1225. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.13.16.
- Hua WB, Yang C, Wu XH, et al. Corrective osteotomy for severe thoracolumbar kyphosis accompanied with adjacent segmental spinal stenosis secondary to tuberculosis [J]. Orthopedic Journal of China, 2021, 29 (13) : 1222-1225. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.13.16.
- [24] 刘鹏, 蒋晖, 瞿东滨, 等. 胸椎和腰椎脊柱结核手术入路术式选择研究 [J]. 中国医科大学学报, 2013, 42 (3) : 253-256. DOI: 10.3969/j.issn.0258-4646.2013.03.016.
- Liu P, Jiang H, Qu DB, et al. Selection of Surgical Approaches for Thoracic and Lumbar Spinal Tuberculosis [J]. Journal of Chinese Medical University, 2013, 42 (3) : 253-256. DOI: 10.3969/j.issn.0258-4646.2013.03.016.
- [25] 唐明星, 张宏其, 王昱翔, 等. 单纯经后路病灶清除椎体间植骨术治疗脊柱结核的大样本临床研究 [J]. 中国矫形外科杂志, 2018, 26 (2) : 101-107. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2018.02.02.
- Tang MX, Zhang HQ, Wang YX, et al. A large-scale study on surgical treatment of spinal tuberculosis via a posterior approach only [J]. Orthopedic Journal of China, 2018, 26 (2) : 101-107. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2018.02.02.
- (收稿:2023-01-17 修回:2023-07-31)  
(同行评议专家: 刘侃, 朱光, 周纲, 张磊)  
(本文编辑: 闫承杰)

## 读者 · 作者 · 编者

### 如何检索引用《中国矫形外科杂志》及文献格式

点击本刊网址进入《中国矫形外科杂志》官网(<http://jxwk.ijournal.cn>), 点击上方菜单栏:期刊浏览, 显示本刊站内检索窗口, 输入您要查找的自由词, 点击回车, 网页即显示相关内容, 点击排列方式, 您可按“相关性、发现时间...”排列篇名。点击篇名, 弹出摘要页面进行阅读。如果需要引用, 点击右上角“”符号, 在弹出的提示框中将内容复制粘贴:“Ctrl+C”复制, “Ctrl+V”在您的文中粘贴。

文献格式需严格按本刊格式要求进行修改, 作者仅引用前 3 位, 超过 3 位时, 加“等.”或“et al.”。英文作者仅用姓(last name), 只有首字母大写, 而名(first name, middle name)则用其第一个字母大写缩写。文章题目仅首字母大写。期刊名用 Pubmed 标准缩写。

由于本刊正在申请加入 Scopus 数据库, 按数据库要求统一在文献后标注数字对象标识码 (Digital Object Identifier, DOI), 中文参考文献补充原文的英译文献条目, 示例如下:

- [1] Fehlings MG, Tetreault L, Nater A, et al. The aging of the global population: the changing epidemiology of disease and spinal disorders [J]. Neurosurgery, 2015, 77 (Suppl 4) : S1-S5. DOI: 10.1227/NEU.0000000000000953.
- [2] 南运东, 徐长科. 经皮内镜椎间孔入路减压治疗腰椎管狭窄症 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (19) : 1811-1812. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.19.19.

Nan YD, Xu CK. Percutaneous transforaminal endoscopic decompression for lumbar spinal stenosis [J]. Orthopedic Journal of China, 2021, 29 (19) : 1811-1812. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2021.19.19.

参考文献格式详细规范请参照参考文献格式国家标准 (GB-T7714-2005)。