

# 胸腰椎结核的器械内固定策略

梁强<sup>1</sup>, 石仕元<sup>2</sup>, 王自立<sup>1</sup>

(1. 宁夏医科大学总医院脊柱骨科, 宁夏 银川 750004; 2. 浙江省中西医结合医院骨科, 浙江 杭州 310003)

关键词 胸椎; 腰椎; 结核; 内固定

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.11.001

**Internal fixation strategy for thoracic and lumbar tuberculosis** LIANG Qiang, SHI Shi-yuan, and WANG Zi-li\*. \*Department of Orthopaedics, General Hospital of Ningxia Medical University, Yinchuan 750004, Ningxia, China

**KEYWORDS** Thoracic vertebrae; Lumbar vertebrae; Tuberculosis; Internal fixation

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(11):983-986 www.zgsszz.com



(王自立教授)

脊柱结核的外科治疗是困扰脊柱外科医生工作的一个难点,在本期的几篇文章中<sup>[1-4]</sup>,作者对脊柱结核病灶清除方法和内固定方法做出了创新性的探索,并取得了较为理想的临床疗效,但存在样本量较小、随访时间较短的缺点,仍需大样本的前瞻性临床试验来进一步验证。关于脊柱结

核内固定手术中内固定范围问题,目前还没有统一共识或指南,在临床上应用较为混乱。活动期胸腰椎结核的固定节段过长是其中最为突出的问题<sup>[5-6]</sup>。绝大多数学者所采用的内固定方法是除了固定必须固定的病变所累及的运动单元外,往往还同时对多个正常运动单元进行固定<sup>[7-9]</sup>。较长固定范围固然可获得坚强的固定效果,但随之也丢失了正常节段的运动功能<sup>[10-11]</sup>。同时过长的固定节段不可避免会增加相邻椎体邻椎病的发病风险<sup>[12-14]</sup>。如何在保证治愈病灶、重建脊柱稳定性、恢复脊髓功能的前提下,最大程度地缩短固定范围、保留脊柱正常运动单元的运动功能,是一个亟待解决的问题。有作者<sup>[15-17]</sup>对胸腰椎结核手术 3 种常用器械内固定方法(长节段固定、短节段固定和椎间固定)的适应证、操作方法及优缺点进行了归纳总结,并提出一些自己的看法,以引起脊柱外科医生对此问题的重视。

## 1 胸腰椎结核长节段固定

长节段固定是指固定范围不仅包括受累椎体,

还包括其上下各 2 个及以上正常运动单元的固定方法<sup>[18]</sup>。该方法现已较少用于前路固定,多被用于后路内固定。长节段固定后往往同时给予病椎间融合用以保证和增强固定效果,病椎间融合主要包括前路的病椎间融合与后路的后外侧病椎间融合。长节段固定时切不可将正常的运动单元予以融合,而且术后应尽量早期取出内固定装置。

长节段固定的手术方法主要包括后路病椎及相邻正常脊椎的置钉、后外侧病椎间植骨融合与前路椎体间病椎间融合等手术操作。长节段固定又可分为前路长节段内固定和后路长节段内固定。许多前路长节段固定都只在最上和最下两端的椎体置钉,跨越幅度大,置钉数量少,故固定效果极不可靠,不推荐使用。应推荐使用尽量多的在病椎和健康椎体上置钉的方法。在后路长节段椎弓根钉系统内固定为三柱固定,可靠性较高。由于结核病灶多发生于前柱,中后柱鲜有累及,为病椎置钉固定创造了置钉条件:如果脊柱结核的附件未被结核病灶侵蚀或破坏较轻时,可给予病椎置入椎弓根钉-棒系统内固定;当椎弓根骨质较好可提供充分的抗拔出强度时,椎弓根螺钉可直接置入;如果椎弓根骨质较好且未被病灶侵蚀,但其所对应的椎体破坏严重,病灶清除后遗留较大缺损,可选用长度仅达病灶清除后遗留缺损边缘的短椎弓根螺钉进行固定,病椎置钉无疑会强化内固定的固定效果。在后路内固定完成以后,给予病椎间植骨融合能更好地维持矫形效果,并保护内固定装置。病椎间植骨融合的方法主要包括后外侧植骨融合与前方自体髂骨支撑植骨。后外侧病椎间植骨融合在后路长节段固定术后完成。前方病椎间植骨融合在彻底病灶清除、植骨床修整后,使用自体三面皮质髂骨予以植骨。

长节段固定的手术的适应证主要包括:(1)骨病

通讯作者:王自立 E-mail:wangzlx@126.com

Corresponding author: WANG Zi-li E-mail:wangzlx@126.com

治愈型与骨病静止型胸腰椎结核,后凸畸形严重,需要行截骨矫形的患者<sup>[19]</sup>。对于这些患者截骨矫形后必须给予长节段固定,坚强有效的长节段固定是矫正畸形和矫形效果维持的重要保障。(2)活动期胸腰椎结核伴有严重后凸畸形,无法通过手法、体位和内固定器械矫形者<sup>[20]</sup>。这类患者后凸畸形严重,矫形困难,单纯依靠短节段或者病椎间固定,往往很难达到畸形矫正和足够的固定强度,这种情况下长节段固定较为稳妥。(3)附件被结核病灶严重破坏,后路内无法置入椎弓根螺钉者。此类患者病椎的椎弓根、关节突关节、椎板、横突均被结核病灶严重破坏,病椎附件无法常规完成后路置钉时,需延长固定节段,给予长节段内固定。(4)严重骨质疏松者。此类患者椎弓根骨质较差,很难提供足够的抗椎弓根钉拔出强度,导致病椎置钉欠可靠,需同时对多个椎体予以固定。

长节段固定的手术禁忌证:(1)畸形较轻,通过体位、手法、器械复位能够达到复位要求者,不需行长节段固定。(2)前路内固定。如果病椎椎体已被结核病灶严重破坏,此时病椎椎体上很难置钉,需在病椎邻近健康椎体置钉予以钉-板系统固定。但此时固定范围很大,且钛板的中间部分无法置钉固定,所以这种方法极不可靠;对于前路钉-棒系统而言,虽可在伤椎椎体上置钉,但太长的前路内固定,必须进行多节段剥离、多节段结扎血管等操作,这些操作往往会带来的严重并发症<sup>[21-22]</sup>。

## 2 胸腰椎结核短节段固定

短节段固定是指固定病变椎体以及病变椎体上下各 1 个正常运动单元的内固定方法<sup>[23]</sup>。此方法目前在脊柱结核的手术中应用广泛<sup>[14-26]</sup>。现阶段应用最广泛的短节段固定方法为:仅将内固定螺钉置于与病椎毗邻的上下正常脊椎上,而不对病椎进行置钉固定,这种方法无法对病椎给予直接固定。在病椎骨质条件许可的情况下,如果能同时行病椎置钉,内固定的固定强度可得到进一步增强。为了保证内固定坚强有效,内固定完成后病椎间融合也是非常必要的。

短节段固定的手术方法主要包括:病变椎体及相邻正常脊椎的置钉内固定、病椎间植骨等。根据内固定安置部位的不同,又可分为前路短节段内固定和后路短节段内固定。在前路短节段内固定中,前路钉-板系统只在板的上端和下端置钉,位于钢板中间的病变椎体上无置钉设计,固定效果欠理想。前路钉-棒系统虽可在病变椎体上置钉,但需要过长剥离和连续结扎节段血管,这些操作会导致严重并发症。对于后路短节段内固定而言,其置钉原则及方法同长节段固定相似。只是固定范围仅跨越病椎上下

1 个正常脊椎。当后路矫形、内固定完成后,仍然仅行病椎间植骨(包括后外侧植骨融合和前方植骨),正常运动单元不予融合。

短节段固定手术的适应证与下文所述病椎间固定手术的适应证基本相同,仅在程度上有所区别。在临床病例手术方法的选择中如发现患者存在下列情况,可行短节段固定手术:(1)一些本可使用病椎间固定的病例,如果骨质条件不好,病椎对于内植物的把持力量不足者。(2)病椎间固定手术中椎弓根螺钉置钉失败者。如病椎椎弓根螺钉固定时,因操作失误、病理破坏等原因导致螺钉置入失败者,可延长固定节段,对病椎相邻的一个正常脊椎同时予以固定。(3)T<sub>1</sub>-T<sub>10</sub> 胸椎,由于脊椎与肋骨、胸骨形成桶状结构,这种结构的弹性回缩特性会导致畸形较为严重时矫正和内固定维持效果较差,必要时可于病椎相邻的正常脊椎同时进行固定,可增强固定效果。但如果脊柱及胸廓畸形较轻时,在保证固定效果的同时还是应该首选病椎间固定。

短节段固定手术的禁忌证主要包括:(1)对于使用病椎间固定即可达到固定要求的病例,应尽最大努力对正常节段的运动功能予以保留。(2)对于必须采用长节段固定才能达到固定要求的病例,也不可过分追求缩短内固定节段。其实短节段固定在临床应用具备很多优势:第一,其固定效果比较可靠,相对于长节段固定,可多保留两个正常脊柱功能单位的运动功能,减少内固定材料的费用。第二,短节段固定相对于长节段固定可明显减少断钉、断棒的风险<sup>[27-28]</sup>。

## 3 胸腰椎结核病椎间固定

病椎间固定指的是所有手术操作均在病变节段内展开,而不涉及正常运动节段的手术方法<sup>[29-31]</sup>。病椎间手术遵循的手术原则为:病灶多少、清除多少;清除多少、融合多少;融合多少、固定多少。即术者仅在病变的椎体和椎间盘范围内进行手术操作,而不对正常椎体和椎间盘进行干预。

病椎间固定方法主要包括以下 3 种:(1)前路内固定。如椎体破坏较轻,预计病灶彻底清除后,剩余的椎体高度>2/3 时,可给予单纯前路手术,当病灶清除、植骨完成后,在剩余椎体上完成前路病椎间固定。对于连续多个节段受累的患者,钉-板系统固定跨度过长,其内固定效果欠佳,不建议使用。(2)后路常规椎弓根螺钉内固定。如椎体破坏较重,根据术前资料预计病灶清除后残余椎体为 1/3~2/3 时,由于病变椎体上置钉受限,前路钉-板系统往往很难置入,此时可考虑给予后路常规椎弓根螺钉内固定。具体手术方法同前文中短节段固定手术。(3)后路短椎

弓根螺钉内固定。如椎体破坏非常严重,彻底病灶清除后预计残余椎体高度 $<1/3$ 时。前路椎体固然已无法置钉;后路常规椎弓根螺钉固定,会使过长的椎弓根螺钉钉头裸露在缺损区,此时可使用短椎弓根螺钉(长度为 25~35 mm)予以固定。对于跳跃性结核而言,可不对中间的正常节段进行固定,仅对每个病变区域行椎间固定。

因为病椎前柱彻底病灶清除后不可避免会遗留较大的骨缺损,影响前柱的稳定性。所以前柱的病椎间支撑植骨无疑是十分必要的,病椎间支撑植骨方法与长节段或短节段固定是完全相同的。出于保护内固定装置的考虑,建议在实施后路内固定的同时给予后外侧植骨融合。值得一提的是,横连杆可增强脊柱椎弓根钉-棒系统内固定后的抗扭转应力,减小后方关节突应力负荷,对关节突关节具有较强的保护作用,可提高病变部位的轴向稳定性,故病椎间固定手术强烈推荐使用横连杆<sup>[32]</sup>。

病椎间固定的适应证:(1)术中可通过手法、体位和内固定器械等方法,对脊柱畸形予以矫正的活动性胸腰椎结核患者。(2)受累脊椎的椎弓根相对完整者。基础研究表明<sup>[33]</sup>,椎弓根螺钉应至少提供 60% 以上的抗拔出强度,才能满足内固定稳定性重建的要求。如果椎弓根被病灶破坏严重,则无法提供足够的抗拔出强度。(3)受累脊椎的上下终板应基本完整,有些许裸露不影响支撑植骨。

病椎间固定的手术禁忌证:(1)受累脊椎的上下终板被病灶严重侵蚀者,上下终板缺损较大,无法进行病椎间支撑植骨融合者,需将此运动节段切除,向上向下延长手术节段。(2)后凸畸形矫形困难的活动期脊柱结核、伴后凸畸形的骨病治愈型和骨病静止型结核。此类患者需行截骨矫形,病椎间固定范围较小,无法满足矫形的需要。(3)严重骨质疏松者。此类患者其脊椎骨质较差,无法为椎弓根螺钉或椎体钉提供足够的把持力,易导致内固定失败率增加。

本文对目前临床上主流的胸腰椎结核各种内固定手术方法进行了简要总结,并对各种内固定方法的适应证、禁忌证进行了较为系统的阐述。笔者认为,随着脊柱内固定技术的发展和进步,长节段固定主要适用于骨病静止型与治愈型脊柱结核伴严重后凸畸形需截骨矫形的患者以及骨质条件太差的患者;对于绝大多数活动期胸腰椎结核应以病椎间固定和短节段固定为主。在脊柱结核手术中应尽可能选择手术操作均局限于病变节段内进行、而不牺牲正常节段运动功能的病椎间固定。不管选择何种内固定方法,植骨融合均应在病椎间展开,并尽可能的同时对前路予以融合。总之,在保证重建脊柱稳定

性可靠的前提下,应尽可能的缩小固定范围,最大程度地为患者保留正常运动节段的运动功能。

#### 参考文献

- [1] 沈健,郑琦,汪翼凡,等. 经皮内镜下病灶清除灌洗引流联合后路内固定治疗老年腰椎结核[J]. 中国骨伤, 2018, 31(11): 987-992.  
SHEN J, ZHENG Q, WANG YF, et al. Treatment of tuberculosis of lumbar spine in elderly patients with percutaneous endoscopic focal cleaning and drainage combined with posterior internal fixation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(11): 987-992. Chinese with abstract in English.
- [2] 赖震,石仕元,费骏,等. 术前经皮置管引流治疗腰椎结核合并腰大肌脓肿的可行性研究[J]. 中国骨伤, 2018, 31(11): 998-1004.  
LAI Z, SHI SY, FEI J, et al. Feasibility study of preoperative percutaneous catheter drainage in the treatment of lumbar tuberculosis with psoas abscess[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(11): 998-1004. Chinese with abstract in English.
- [3] 应小樟,石仕元,郑琦,等. 皮质骨轨迹螺钉技术在老年腰椎结核中的应用[J]. 中国骨伤, 2018, 31(11): 1012-1016.  
YING XZ, SHI SY, ZHENG Q, et al. Application of cortical bone trajectory screw in elderly patients with lumbar tuberculosis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(11): 1012-1016. Chinese with abstract in English.
- [4] 许楠健,陈云琳,蒋伟宇,等. 后路经皮螺钉固定联合局部经皮内窥镜下病灶清除治疗老年脊柱结核[J]. 中国骨伤, 2018, 31(11): 1005-1011.  
XU NJ, CHEN YL, JIANG WY, et al. Treatment of senile spinal tuberculosis with posterior percutaneous pedicle screw fixation combined with local percutaneous endoscopic debridement[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(11): 1005-1011. Chinese with abstract in English.
- [5] 王自立,王寿. 脊柱结核的手术策略[J]. 中华骨科杂志, 2010, 30(7): 717-723.  
WANG ZL, WANG Q. Surgical strategy of spinal tuberculosis[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2010, 30(7): 717-723. Chinese.
- [6] Shi JD, Wang Q, Wang ZL. Primary issues in the selection of surgical procedures for thoracic and lumbar spinal tuberculosis[J]. Orthop Surg, 2014, 6(4): 259-268.
- [7] Ekinci S, Akyildiz F, Ersen O, et al. A retrospective controlled study of three different operative approaches for the treatment of thoracic and lumbar spinal tuberculosis[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2015, 136: 51.
- [8] Litrico S, Lonjon N, Riouallon G, et al. Adjacent segment disease after anterior cervical interbody fusion: a multicenter retrospective study of 288 patients with long term follow up[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2014, 100: S305-S309.
- [9] Singh S, Kumaraswamy V, Sharma N, et al. Evaluation of role of anterior debridement and decompression of spinal cord and instrumentation in treatment of tubercular spondylitis[J]. Asian Spine J, 2012, 6(3): 183-193.
- [10] Xu Z, Wang X, Shen X, et al. Two one stage posterior approaches for treating thoracic and lumbar spinal tuberculosis: A retrospective case control study[J]. Exp Ther Med, 2015, 9(6): 2269-2274.
- [11] Cheng Z, Wang J, Zheng Q, et al. Anterolateral radical debridement

- and interbody bone grafting combined with transpedicle fixation in the treatment of thoracolumbar spinal tuberculosis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94(14):e721.
- [12] Virk SS, Niedermeier S, Yu E, et al. Adjacent segment disease[J]. *Orthopedics*, 2014, 37(8):547-555.
- [13] Park P, Garton HJ, Gala VC, et al. Adjacent segment disease after lumbar or lumbosacral fusion: review of the literature[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2004, 29(17):1938-1944.
- [14] 马文鑫, 王骞, 王自立, 等. 脊柱内固定术后感染的治疗[J]. *中国矫形外科杂志*, 2016, 24(15):1357-1362.  
WANG WX, WANG Q, WANG ZL, et al. Treatment of postoperative infection after spinal internal fixation[J]. *Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi*, 2016, 24(15):1357-1362. Chinese.
- [15] Jin W, Wang Z. Clinical evaluation of the stability of single-segment short pedicle screw fixation for the reconstruction of lumbar and sacral tuberculosis lesions[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2012, 132(10):1429-1435.
- [16] 施建党, 王骞, 王自立, 等. 患椎间手术治疗非连续性多椎体脊柱结核[J]. *脊柱外科杂志*, 2014, 12(6):343-347.  
SHI JD, WANG Q, WANG ZL, et al. Intervertebral focal surgery for treatment of non-contiguous multifocal spinal tuberculosis[J]. *Ji Zhu Wai Ke Za Zhi*, 2014, 12(6):343-347. Chinese.
- [17] 金卫东, 王骞, 王自立, 等. 彻底与非彻底病灶清除术治疗脊柱结核的比较[J]. *中华骨科杂志*, 2014, 34(2):196-203.  
JIN WD, WANG Q, WANG ZL, et al. Comparison of clinical effect between complete and incomplete removal of lesion for spinal tuberculosis[J]. *Zhonghua Gu Ke Za Zhi*, 2014, 34(2):196-203. Chinese.
- [18] Dickson JH, Harrington PR, Erwin WD, et al. Results of reduction and stabilization of the severely fractured thoracic and lumbar spine[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1978, 60(6):799-805.
- [19] 施建党, 王骞, 王自立. 胸腰椎结核融合及内固定范围的合理选择[J]. *中华骨科杂志*, 2016, 36(11):745-752.  
SHI JD, WANG Q, WANG ZL. Reasonable choose the range of fusion and internal fixation in thoracic and lumbar tuberculosis[J]. *Zhonghua Gu Ke Za Zhi*, 2016, 36(11):799-805. Chinese.
- [20] Jin W, Wang Q, Wang Z, et al. Complete debridement for treatment of thoracolumbar spinal tuberculosis: a clinical curative effect observation[J]. *Spine J*, 2014, 14(6):964-970.
- [21] Kumar MN, Joseph B, Manur R. Isolated posterior instrumentation for selected cases of thoraco-lumbar spinal tuberculosis without anterior instrumentation and without anterior or posterior bone grafting[J]. *Eur Spine J*, 2013, 22(3):624-632.
- [22] 李熙雷, 车武, 董建, 等. 经伤椎单节段椎弓根螺钉固定治疗胸腰椎爆裂骨折的生物力学研究[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2012, 14(3):225-227.  
LI XL, CHE W, DONG J, et al. Biomechanics study on the treatment of thoracolumbar burst fractures with single segment pedicle screw fixation via injured vertebra[J]. *Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi*, 2012, 14(3):225-227. Chinese.
- [23] Wang X, Pang X, Wu P, et al. One-stage anterior debridement, bone grafting and posterior instrumentation, single posterior debridement, bone grafting, and instrumentation for the treatment of thoracic and lumbar spinal tuberculosis[J]. *Eur Spine J*, 2014, 23(4):830-837.
- [24] Moon MS. Tuberculosis of spine: current views in diagnosis and management[J]. *Asian Spine J*, 2014, 8(1):97-111.
- [25] 张会军, 鲁增辉, 朱昌生. 经病椎短钉内固定术治疗短节段脊柱结核的临床分析[J]. *中国矫形外科杂志*, 2018, 21(2):178-181.  
ZHANG HJ, LU ZH, ZHU CS. Clinical analysis of short segment spinal internal fixation for the treatment of short segment spinal tuberculosis[J]. *Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi*, 2018, 21(2):178-181. Chinese.
- [26] 任忠明, 张远, 张翔, 等. 一期前路病灶清除植骨联合前路或后路内固定重建术治疗胸腰椎结核[J]. *中国矫形外科杂志*, 2016, 19:1774-1779.  
REN ZM, ZHANG Y, ZHANG Y, et al. One-stage anterior debridement and bone graft combined with anterior or posterior internal fixation for thoracic and lumbar tuberculosis[J]. *Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi*, 2016, 19:1774-1779. Chinese.
- [27] Dick W, Kluger P, Magerl F, et al. A new device for internal fixation of thoracolumbar and lumbar spine fractures: the 'fixateur interne' [J]. *Paraplegia*, 1985, 23(4):225-232.
- [28] Zou D, Zhou J, Jiang X, et al. Diagnosis and management of spinal tuberculosis combined with brucellosis: A case report and literature review[J]. *Exp Ther Med*, 2018, 15(4):3455-3458.
- [29] Wang Z, Yuan H, Geng G. Posterior mono segmental fixation, combined with anterior debridement and strut graft, for treatment of the mono-segmental lumbar spine tuberculosis[J]. *Int Orthop*, 2012, 36(2):325-329.
- [30] 施建党, 刘园园, 王骞, 等. 病椎固定治疗胸腰椎结核的疗效分析[J]. *中华骨科杂志*, 2016, 36(11):681-690.  
SHI JD, LIU YY, WANG Q, et al. Treatment of thoracolumbar tuberculosis with vertebral fixation[J]. *Zhonghua Gu Ke Za Zhi*, 2016, 36(11):681-689. Chinese.
- [31] 宋向伟, 王骞, 施建党, 等. 脊柱结核彻底病灶清除术后 3~4.5 个月超短程化疗方案的疗效观察[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2017, 27(4):326-332.  
SONG XW, WANG Q, SHI JD, et al. Observation on the efficacy of ultrashort chemotherapy in 3 to 4.5 months after thoroughly debridement of spinal tuberculosis[J]. *Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi*, 2017, 27(4):326-332. Chinese.
- [32] 王骞, 金卫东, 王自立, 等. 患椎间短椎弓根螺钉在单节段腰骶椎结核稳定性重建中的临床研究[J]. *脊柱外科杂志*, 2015(1):1-6.  
WANG Q, JIN WD, WANG ZL, et al. Clinical study of short pedicle screws on stability reconstruction of single-segment lumbosacral tuberculosis[J]. *Ji Zhu Wai Ke Za Zhi*, 2015(1):1-6. Chinese.
- [33] Liang Q, Wang Q, Sun GW, et al. Five-year outcomes of posterior affected-vertebrae fixation in lumbar tuberculosis patients[J]. *J Orthop Surg Res*, 2018, 13:210.

(收稿日期:2018-10-22 本文编辑:王宏)