

# 脊柱结核病灶清除术的临床应用评述\*

蒋电明 刘列华 周强

(重庆医科大学附属第三医院脊柱外科,重庆 401120)

**【摘要】** 脊柱结核病灶清除手术具有悠久的历史。1934年,日本 Ito 通过直接切开进入病变椎体清除病灶治疗脊柱结核,其疗效并不理想。1948~1951年,抗结核药物陆续应用于临床,随后出现了“香港术式”和方先之先生的“病灶清除疗法”。2000年后,彻底病灶清除术以及微创理念用于脊柱结核的病灶清除。近年脊柱内镜、经通道手术也相继用于脊柱结核的治疗。本文就不同时期的脊柱结核病灶清除术在临床中的应用作一述评。

**【关键词】** 脊柱结核;病灶清除术;寒性脓肿;脊柱微创;椎间孔镜

**【中图分类号】** R681.2    **【文献标志码】** A    **doi:**10. 3969/j. issn. 1672-3511. 2020. 08. 002

## Review the clinical application of different debridement in spine tuberculosis

JIANG Dianming, LIU Liehua, ZHOU Qiang

(Department of Spine Surgery, The Third Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 401120, China)

**【Abstract】** Debridement used for spine tuberculosis has a long history. In 1934, Ito directly cut into the diseased region to clear the lesion to treat spine tuberculosis, and its efficacy was not ideal. From 1948 to 1951, anti-tuberculosis drugs were successively used in clinics, and then “Hong Kong surgery” and “lesion removal therapy” proposed by Xianzhi Fang were appeared. After 2000, thorough debridement and minimally invasive concepts were used for spine tuberculosis. In recent years, spine endoscopy and trans-channel surgery have been applied to treat spine tuberculosis. We will review the clinical application of different debridement in spine tuberculosis.

**【Key words】** Spine tuberculosis; Debridement; Cold abscess; Minimally invasive spine surgery; Foraminal mirror surgery

脊柱结核至少有五千以上的历史。1933年,Schrumpf-Pieron 记载了4000年前古埃及脊柱结核后凸畸形的木乃伊。公元前450年,Hippocrates 曾试图用手法压迫、牵引矫正脊柱结核后凸畸形(图1A~

基金项目:国家“863”项目(2002AA326020);国家自然科学基金(81171685、81472057)

执行编委简介:蒋电明,教授(二级)、主任医师、博士生导师,重庆医科大学附属第三医院骨与创伤中心名誉主任;政府津贴获得者、“重庆市优秀专业技术人才”、“卫生部突出贡献专家”。担任中华医学学会骨科分会常委、中国老年医学学会骨与关节分会副会长等多个学术任职和《中华骨科杂志》《西部医学》等20多种杂志常务编委、编委。完成国家“863”课题、“973”和“十一五支撑计划”子课题各1项与国家自然科学基金2项及省部级课题10项、发明专利10余项;获省部级科技进步一、二等奖4项;主编教材4部(1部主编)、参编临床专著16部(2部副主编);发表学术论文150余篇(SCI论文50余篇)。培养硕士、博士研究生100余名。

共同第一作者:刘列华,E-mail:651520561@qq.com

B)<sup>[1-2]</sup>。1779年,Percivall Pott 描述了胸椎结核与截瘫的关系,指出下肢瘫痪会伴随脊柱弯曲的进展而逐渐加重。脊柱结核患者曾被固定在特殊的休养所(图1C)<sup>[3]</sup>,予以支具、石膏床、日光浴等治疗。1948~1951年,抗结核药物陆续应用于临床,是结核疾病治疗的一个重要里程碑。进入2000年后,随着基础医学、手术技术、内固定器械的进步,脊柱结核的治疗进入了一个新的历史时期。用于脊柱结核的病灶清除术在不同时期理念不一样,本文按抗结核药出现以前、抗结核药出现以后和2000年以后三个时间段进行述评。

### 1 抗结核药出现以前时期

1932~1948年,Dobson<sup>[4]</sup>保守治疗了914例脊柱结核,死亡率为18.7%,死亡原因为主要为结核的粟粒状扩散、结核性脑膜炎、脓肿等并发症,仅27.3%的脊柱结核通过自发性脊柱融合治愈。这一时期的非手

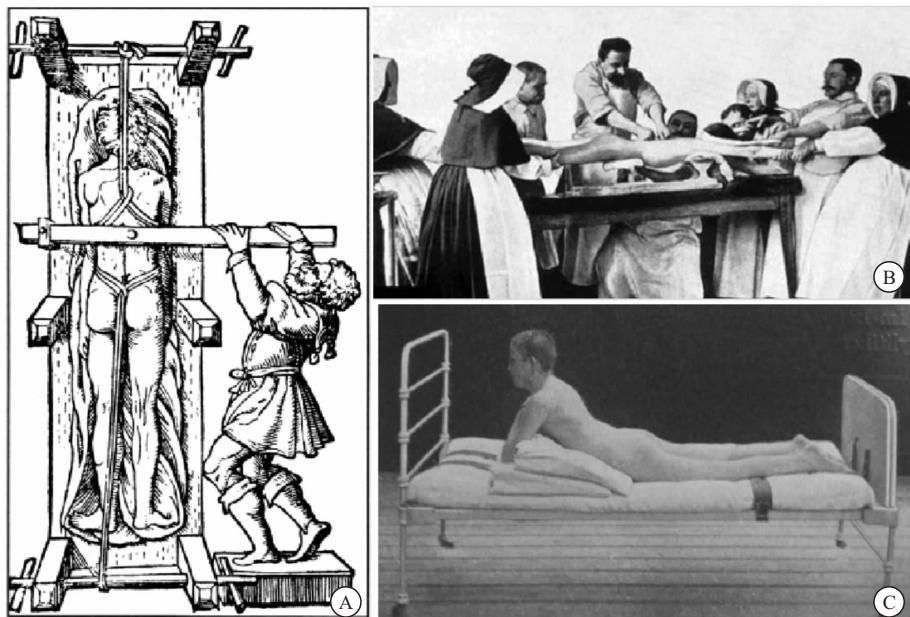


图 1 脊柱结核的古老治疗

Figure 1 Treatment for ancient spine tuberculosis

注:A. Hippocrates 时期矫正脊柱结核后凸畸形;B. 矫正脊柱后凸、制作石膏床;C. 脊柱结核休养所。A、B、C 分别引自 Medical Research Council<sup>[1]</sup>、Bradford<sup>[2]</sup> 和 Kisch<sup>[3]</sup>

术治疗结果令人失望,这促使外科医生试图通过手术来切除病变的脊椎。早期的手术主要是脓肿和窦道的切开引流,这导致了持续的窦道、溃疡形成,继发化脓性感染甚至死亡。1918 年, Hibbs<sup>[5]</sup> 采用后路脊柱融合治疗活动期脊柱结核,但手术效果并不好。1937 年, McKee<sup>[6]</sup> 指出活动期行脊柱融合手术有害,但可以用于疾病静止期。人们逐渐认识到远距离手术不能清除椎体前方的脓液、死骨、坏死组织;后路融合手术用于脊柱结核仍然是保守治疗手段。1934 年,日本 Ito 等<sup>[7]</sup> 报道手术治疗脊柱结核,直接切开进入病变椎体来清除病灶,共 10 例脊柱结核,其中前方植骨 2 例,2 期后路 Albee 植骨 5 例,1 例胸椎病变经胸肋关节切除后嵌入植骨块,术后有两个切口经久不愈合。Ito 的手术方法就是今天脊柱结核病灶清除术的雏形,限于当时对脊柱结核病灶清除手术的一种探索和没有抗结核药的出现,其手术效果并不成功,当时备受质疑。

在抗结核药出现以前时期,从切开引流手术到远距离手术,再到病灶内手术,人们对脊柱结核的外科治疗进行了不断地探索。切开引流只是引流了脓肿和窦道,没有去除病灶,带来了后续的感染、窦道经久不愈。远距离手术仅仅消除了椎间关节的运动,并没有清除结核病灶。Ito 手术提出了清除病灶组织和椎间植骨,希望达到病灶清除的同时稳定病变椎体。但限于当时抗结核药物尚未问世,取得的治疗效果均不

好。不过,该时期手术探索的经验为后续脊柱结核手术的发展和进步奠定了基础。

## 2 抗结核药出现以后时期

1947 年链霉素在临床使用,1949 年对氨基水杨酸应用于临床,1952 年异烟肼应用于临床。抗结核药物毋庸置疑的临床效果一度使脊柱结核手术被限定于抗结核药物治疗无效或者脊柱结核出现并发症的情况。但是,抗结核药物的安全性和有效性同时也促使部分主张手术切除脊柱结核病灶的外科医生热情高涨。1951 年 4 月 4 日,Kondo 等在日本骨科协会全体会议上报道了骨关节结核病灶清除术,要求术中清除所有脱落的软骨、椎间盘残留物、松散的骨碎片和脓肿,但脓肿壁未被要求清除。病灶清除术结合抗结核药物的使用会促进结核的愈合。

1956 年,香港 Hodgson 等<sup>[8]</sup> 报道了“根治性治疗”(Radical Treatment)用于 48 例脊柱结核以及脊柱结核导致的截瘫患者,手术方式为前路病灶清除加自体骨植骨融合术。其术式后来被称为“香港术”,主张抽吸清除脓液,清除无菌性坏死骨、坏死的椎间盘组织及椎管后方的脓肿,植骨面需清理为清洁的出血腔。该术式后期并发症多,如假关节形成、椎体塌陷、植骨块吸收、后凸畸形加重,甚至还会出现脊髓压迫等症状。国内上个世纪五十年代方先之等<sup>[9]</sup> 提出脊柱结核“病灶清除疗法”,其具体操作流程为:经手术直接进入病变部位,将死骨、脓液及结核性肉芽组织

完全清理,局部放置一定量的抗结核药物,然后严密缝合创口。该手术方式的应用不但提高了脊柱结核病灶的治愈率,同时还大大缩减了治疗时间,在当时有效地遏制了骨关节结核的进一步发展。1967年,韩国 Chu 等<sup>[10]</sup>提出病灶清除术要求病变组织必须全部切除,包括脓液、干酪样组织、死骨、肉芽组织以及硬化骨。

从日本学者 Kondo 的病灶清除术、“香港术式”到方先之先生的“病灶清除疗法”,其手术策略要求把坏性脓肿(冷脓肿)、结核性肉芽肿(肉芽组织)、干酪样物质、死骨、窦道、坏死的椎间盘和/或病变破坏的椎间盘等病灶组织一并清除干净。韩国 Chu 等<sup>[10]</sup>还要求清除病灶边缘的硬化骨。可以看出,在抗结核药物问世后,外科医生倾向于尽可能清除全部脊柱结核病灶。但基于当时非常有限的内固定器械、脊柱稳定性重建技术和手术工具,脊柱结构的缺损导致了脊柱稳定性不足、畸形矫正力不足,后期脊柱后凸、继发神经损伤等并发症的发生率较高,取得的治疗效果非常有限。

### 3 二十一世纪脊柱结核病灶清除术研究新进展

2000年后,随着对结核杆菌特点和内植物的深入研究,越来越多的外科医生探索不同的病灶清除术,产生了许多新的手术方法,如“病灶边缘切除术”、“病椎次全切除术”、“病椎部分切除术”等。如郝定均等<sup>[11]</sup>提出的“病灶边缘切除术”,其主张沿着结核病灶与正常组织之间进行脊柱结核病灶组织外周进行切除,强调切除结核病灶的完整性。阮狄克等<sup>[12]</sup>等提出“病灶彻底切除”,要求切除病灶直至正常松质骨。Mukherjee 等<sup>[13]</sup>指出 CT 表现为硬化型的脊柱结核病灶很难用刮除的方法彻底清除,硬化壁清除不彻底则抗结核药很难进入病灶及椎体骨质,只有行病变椎体部分切除才能解决这一难题。

2005年,Wang 等<sup>[14-15]</sup>提出“彻底病灶清除术”,即在清除脊柱结核病灶内寒性脓肿、结核性肉芽样肿(肉芽样组织)、干酪样物质、死骨、窦道、坏死的椎间盘和/或病变破坏的椎间盘等相关病灶组织的基础上,还应清除脊柱结核病灶内的硬化壁、骨桥和多发空洞,达到彻底清除病灶。金卫东等<sup>[16]</sup>等认为硬化壁、多发空洞、病理性骨桥是脊柱结核病灶组织的一部分;将其与传统理论的结核病灶组织一并清除的彻底病灶清除术可提高脊柱结核病灶治愈时间、缩短疗程、降低药物不良反应发生率。农家隆等<sup>[17]</sup>进行Meta分析得出病灶彻底清除术治疗脊柱结核与非彻底清除术相比,术后复发率显著降低,不良反应发生率少,且能明显缩短化疗时间及治愈时间。崔旭等<sup>[18]</sup>指出术中病灶清除不彻底与耐药结核是脊柱结核术后复发最相关性的因素。宋向伟等<sup>[19]</sup>、廖伟等<sup>[20]</sup>、Mavro-

genis 等<sup>[21]</sup>均肯定了彻底病灶清除术的疗效。

彻底病灶清除术的主要优点是清除了全部的结核病灶,减少了结核复发、内固定失败、植骨失败的风险,有助于缩短化疗时间、治愈时间。其理论得到了权威脊柱杂志如 Europ Spine J、Spine J 等的认可,其疗效得到了肯定,还需大样本、多中心、前瞻性的高级别证据研究予以进一步证实。彻底病灶清除需要耗费较多的手术时间、麻醉时间,增加了术中出血、脊柱失稳、意外损伤等风险。本文认为脊柱结核病灶的清除界限是一个相对的范围,在实际手术中可能很难做到真正的彻底。因此,有学者提出有限病灶清除术。杨毅等<sup>[22]</sup>采用有限病灶清除术后内固定治疗胸腰椎结核 22 例,以清除死骨、较大脓肿及解除神经压迫为原则进行有限病灶清除,没有达到彻底病灶清除,通过全身及局部抗结核治疗获得成功。与彻底病灶清除术相比,有限病灶清除可能残留了部分病灶,需要后续正规的抗结核治疗,但是缩小了病灶清除的范围,控制了术中创伤及出血。对于早期脊柱结核破坏轻、畸形不重者,可以采取有限病灶清除术。有限病灶清除术目前临床应用不多、报道较少,还需大样本、多中心、长期随访研究。

随着脊柱微创外科的发展,通过微小创伤进行病灶清除也屡有报道。张西峰等<sup>[23]</sup>较早提出早期、活动期脊柱结核,不伴有神经功能障碍或神经功能损伤较轻者(Frankle C、D),可在 CT、X 光机的辅助下进行经皮病灶清除、病灶置管、脓肿置管、抗结核药物灌洗。郭强等<sup>[24]</sup>主张单纯经后路病灶清除椎体间植骨术治疗脊柱结核,认为后路术式可仅在一个“小切口”内达到治愈病灶、重建脊柱稳定性、恢复脊髓功能和早日康复的目的,是一种符合“微创”理念、安全、高效的手术方式。Pu 等<sup>[25]</sup>也较早报道单纯后路手术治疗胸腰椎结核,见图 2。He 等<sup>[26]</sup>研制了腰骶椎前路解剖型锁定钉板系统用于腰骶椎结核,一期前路完成手术,创伤小、出血少、安全可靠。王颖博等<sup>[27]</sup>成功经椎间孔入路穿刺引流联合椎旁肌间隙入路内固定治疗腰骶椎结核,取得了满意疗效。石仕元等<sup>[28]</sup>采用经皮椎弓根螺钉内固定联合腹部小切口病灶清除治疗老年腰椎结核具有创伤小、手术时间短、出血少的优点。施建党等<sup>[29]</sup>、Hu 等<sup>[30]</sup>将小切口技术用于胸腰椎结核前路手术,可以达到和传统切口手术相似的治疗效果,并有微创、并发症少、术后恢复快等优势。微创术式优势明显,但存在一定的局限性,不适用于明显的脊髓神经受压及严重脊柱畸形,微创术式有延长手术时间、增加术后感染的风险,缺乏长期随访结果。有人认为,彻底病灶清除术和微创病灶清除术是一对矛盾<sup>[31-33]</sup>。本文不全这样认为,微创病灶清除术和开放

彻底病灶清除术各有相对的适应症、各有优势。对椎体破坏严重、脊柱侧凸或后凸继续明显、神经症状明显者,建议开放手术以利于神经减压、病灶清除、脊柱

矫形和稳定性重建;对椎间隙破坏为主、脊柱畸形不明显、无明显神经症状者,或患者年龄大、全身情况差、不能耐受开放手术者可选择微创术式。

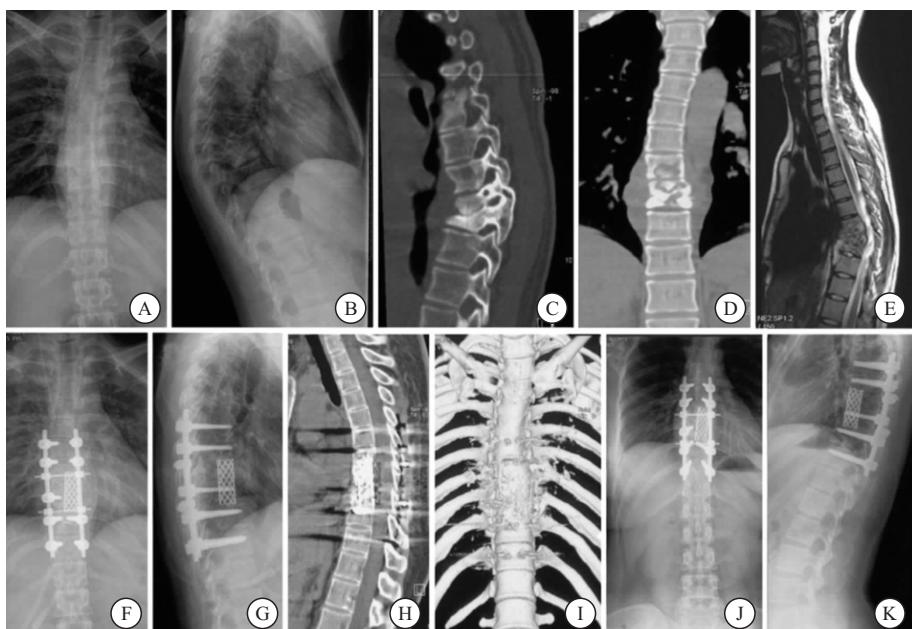


图 2 单纯后路术式治疗 T7-9 结核伴后凸畸形

Figure 2 Single posterior surgical treatment for T7-9 tuberculosis with kyphosis.

注:A、B. 术前正、侧位 X 片;C、D. 术前 CT 矢状位、冠状面片;E. 术前 MRI;F、G. 术后正、侧位 X 片;H、I. 术后 24 月 CT 矢状面片、前面整体观;J、K. 术后 24 月正、侧位 X 片。该图片引自 Pu 等<sup>[25]</sup>

近年随着脊柱内镜手术、经通道手术在脊柱退行性疾病中的广泛开展,部分学者也尝试通过内镜或通道进行脊柱结核病灶清除。江晓航等<sup>[34]</sup>对比椎间孔镜下脓肿清除联合置管引流和 CT 引导下脓肿置管引流在脊柱结核脓肿中的临床应用价值,结果椎间孔镜组的结核病理阳性率和结核杆菌培养阳性率明显升高( $P < 0.05$ ),椎间孔镜组的拔管时间、住院时间、治愈时间均明显缩短( $P < 0.05$ )。本文认为在全身使用抗结核药物的基础上,采用椎间孔镜下脓肿清除联合置管引流对于无神经功能障碍及瘫痪的脊柱结核脓肿患者尤为适合。有学者<sup>[35]</sup>采用经皮椎间孔入路内镜下微创病灶清除、异体骨植骨联合后路经皮内固定治疗胸、腰椎结核 22 例,随访 36~48 个月,患者术后结核病灶均获得治愈且无复发,术后早期生活质量好,无内固定相关并发症发生。术中借助弹性夹钳可以清理对侧病灶,调整工作通道清除椎间隙及椎体内的病灶,见图 3。张佳林等<sup>[36]</sup>、Wang 等<sup>[39]</sup>、Gan 等<sup>[40]</sup>分别将斜向腰椎椎间融合术(Oblique Lateral Interbody Fusion, OLIF)(图 4)、侧方腰椎椎间融合术(Extreme Lateral Interbody Fusion, XLIF; Direct Lateral Interbody Fusion, DLIF)(图 5)用于脊柱结核也取得了满意的临床效果。通过通道可以完成病灶清除、脊

柱稳定性重建等操作。但是,该类技术对医生的技术水平和医院的设施要求较高,目前仅在少数大型医院开展,不便普及。

以椎间孔镜、OLIF、DLIF 等为代表的脊柱结核术式主要具有以下优点:微创、切口小、美观,恢复快;避免了开放手术可能导致的硬脊膜破裂、神经损伤等并发症;对韧带和椎板无损伤,尽可能保留了部分韧带、椎板等脊柱后柱的稳定性结构,对病灶区周围的肌肉、骨骼等组织损伤较小;经通道手术在病灶清除的同时可以完成神经减压和内固定。但是,该类手术对医生来说学习曲线长,对手术器械和医院的设施设备要求较高,此外,不适于脊柱破坏严重、畸形严重,严重的神经损害者(Frankle A、B)。其安全性和临床疗效急需多中心、前瞻性研究予以进一步证实。对于脊柱结核,应该严格掌握其手术适应症,不主张对没有手术指征的患者去实施手术<sup>[41]</sup>。其次,微创术式也应在有充分准备、良好基础的前提下适时开展,不能为了微创而盲目开展。作为医生,始终应以患者利益最大化为制定治疗方案、手术策略的基本准则。

#### 4 小结与展望

纵观脊柱结核病灶清除术的历史与发展,各治疗方式都是人们在特定历史条件下基于基础医学、手

技术、手术器械的发展而逐渐进步和完善的。如何选择,应根据脊柱结核的破坏程度、病灶范围,结合患者的全身情况、营养状态、经济情况、结核杆菌耐药情

况、手术耐受能力以及医生的手术经验、医院的设施设备等综合决定,制定适合患者的个体化手术方案。争取彻底的病灶清除依然是脊柱结核手术的目标之一。

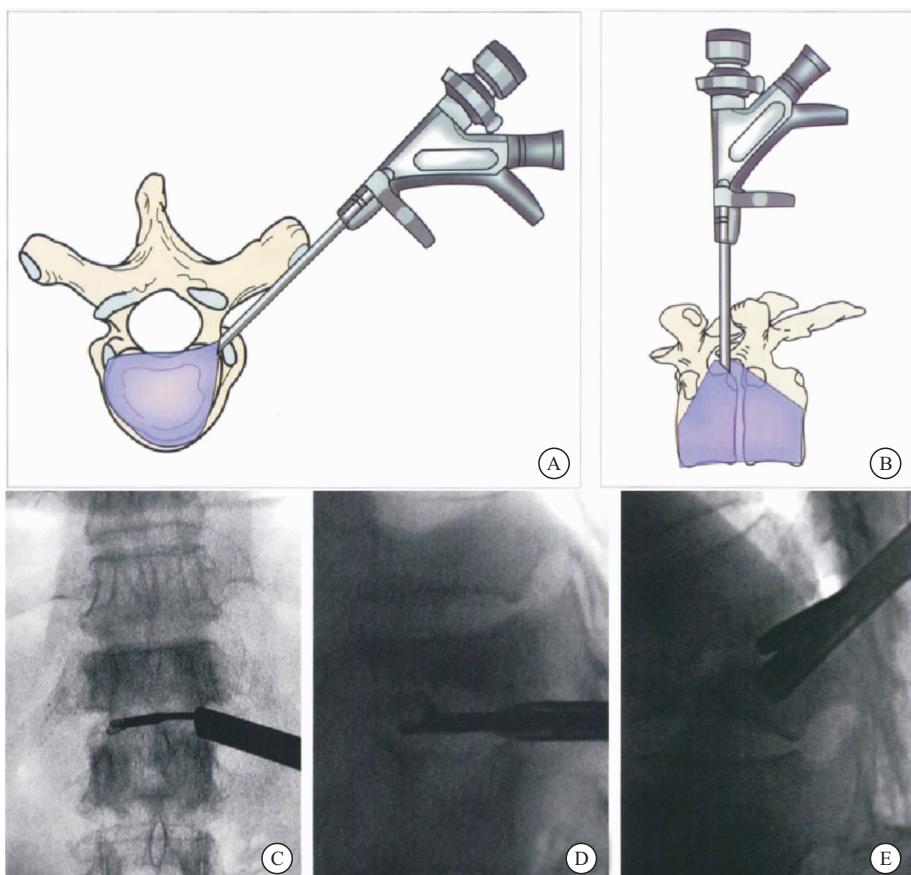


图 3 经皮椎间孔入路内镜下病灶清除术

Figure 3 Debridement through transforaminal endoscopic technique

注:A、B. 阴影部分分别表示水平面和矢状面上病灶清除的范围;C. 借助弹性夹钳清理对侧病灶;D. 清理椎间隙;E. 清理椎体内病灶。该图片引用自张正平等<sup>[35]</sup>

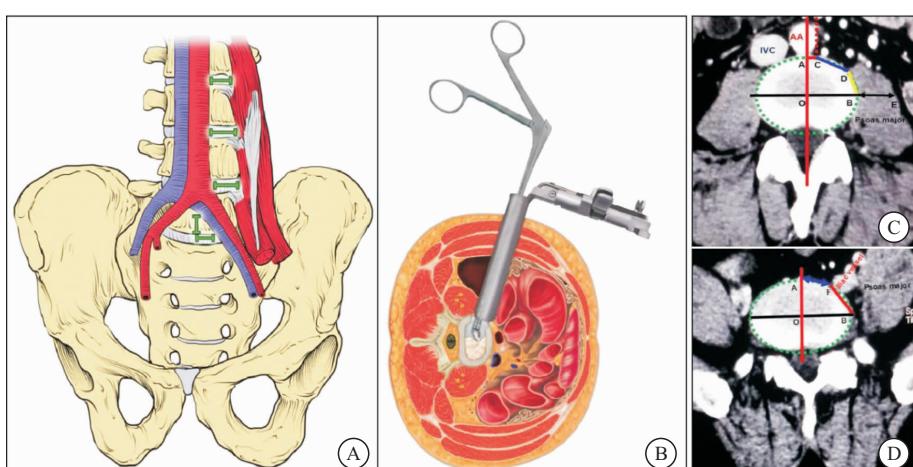


图 4 OLIF 术式用于脊柱结核

Figure 4 OLIF applied to spine tuberculosis

注:A. OLIF 手术窗示意图;B. OLIF 操作示意图;C. L2/3、L3/4、L4/5 OLIF 手术窗 CT 横断面,蓝线代表手术窗;D. L5/S1 手术窗 CT 横断面,蓝线代表手术窗。A、B 引自 Davis 等<sup>[37]</sup>;C、D 引自 Liu 等<sup>[38]</sup>

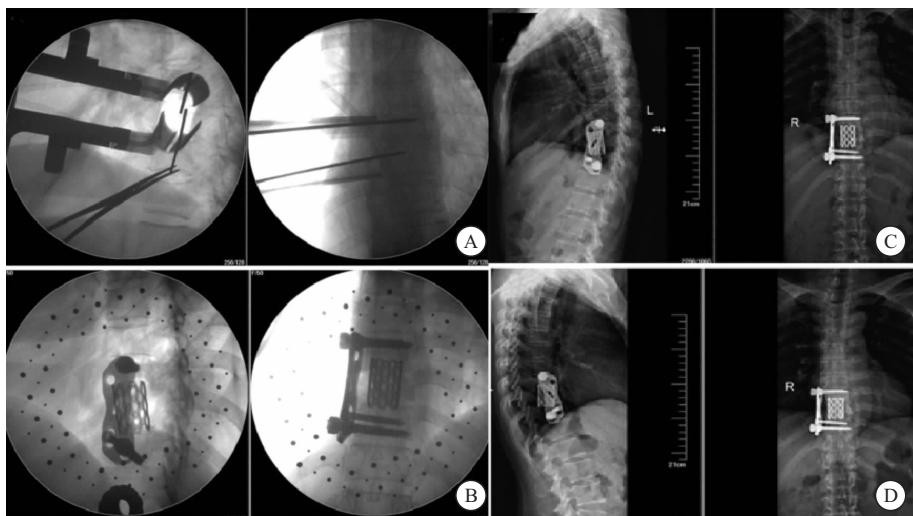


图 5 DLIF 术式用于脊柱结核  
Figure 5 DLIF applied to spine tuberculosis

注:A. 工作通道正侧位 X 透视;B. 术中脊柱稳定性重建后 X 透视;C. 术后 18 月正侧位 X 片;D. 术后 24 月正侧位 X 片。该图片引自 Gan 等<sup>[40]</sup>

其手术操作应是医生进一步开展微创术式的基础。以脊柱内镜、脊柱通道手术为代表的微创术式是当前的前沿和热点,但仍处于探索阶段,还需深入研究。

#### 【参考文献】

- [1] MEDICAL RESEARCH COUNCIL. A controlled trial of anterior spinal fusion and debridement in the surgical management of tuberculosis of the spine in patients on standard chemotherapy: a study in two centres in South Africa. Seventh report of the Medical Research Council Working Party on Tuberculosis of the Spine [R]. *Tubercle*, 1978, 59: 79-105. doi: 10.1016/0041-3879(78)90012-0
- [2] BRADFORD EH, LOVETT RW. Treatise on Orthopedic surgery, 2d rev. edn. W. Wood, New York, 1899.
- [3] KISCH E. Diagnostik und Therapie der Knochen- und Gelenktuberkulose. Verlag von F. C. W. Vogel, Leipzig, 1921.
- [4] DOBSON J. Tuberculosis of the spine: an analysis of the results of conservative treatment and of the factors influencing the prognosis [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1951, 33-B(4): 517-531.
- [5] HIBBS, RA. Treatment of vertebral tuberculosis by fusion operation [J]. *Journal of the American Medical Association*, 1918, 71:1372.
- [6] MCKEE, GK. A comparison of the results of spinal fixation operations and non-operative treatment in Pott's disease in adults [J]. *British Journal of Surgery*, 1937, 24:456.
- [7] ITO H, TSUCHIJA J, ASAMI G. A new radical operation for Pott's disease [J]. *J Bone Joint Surg*, 1943, 16:449.
- [8] HODGSON AR, STOCK FE. Anterior spinal fusion a preliminary communication on the radical treatment of Pott's disease and Pott's paraplegia [J]. *Br J Surg*, 1956, 44(185):266-275.
- [9] 方先之,陶甫,尚天裕,等.骨关节结核病灶清除疗法:941例临床报告(节选)[J].中华外科杂志,2005,43(12):830-832.
- [10] CHU CB. Treatment of spinal tuberculosis in Korea, using focal débridement and interbody fusion [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1967, 50:235-253.
- [11] 郝定均,温世明,窦榆生.边缘性病灶切除术治疗重度脊柱结核[J].中国骨与关节损伤杂志,2007,22(3):189-191.
- [12] 阮狄克,何勍,沈根标.病灶彻底切除椎间融合治疗脊柱结核[J].中华骨科杂志,2002,22(1):28-30.
- [13] MUKHERJEE SK, DAU AS. Anterior lumbar fusion in Pott's disease [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2007, 460:93-99.
- [14] WANG Z, SHIJ, GENG G, et al. Ultra-shortcourse chemotherapy for spinal tuberculosis: five years of observation [J]. *Europ Spine J*, 2013, 22 (2):274-281.
- [15] 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.
- [16] 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.
- [17] 农家隆,隆振华,陆春先.彻底与非彻底病灶清除术治疗脊柱结核疗效的 Meta 分析[J].中国骨伤,2018,31(7):642-650.
- [18] 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.
- [19] 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.
- [20] 廖伟,杨国强,高宏.病灶彻底清除术治疗脊柱结核患者的疗效及对神经功能恢复的影响[J].贵州医科大学学报,2017,42(2):215-218.
- [21] MAVROGENIS AF, IGOUMENOU V, TSIAVOS K, et al. When and how to operate on spondylodiscitis: a report of 13 patients [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2016, 26(1):31-40.
- [22] 杨毅,努尔哈那提·沙依兰别克,哈力,等.有限病灶清除后路内固定结合个体化治疗治疗胸腰椎结核[J].新疆医科大学学报,2018,41(4):419-422.
- [23] 张西峰.微创手术能否成为活动期脊柱结核治疗的主要手段[J].中国脊柱脊髓杂志,2006(12):891-892.

(下转第 1109 页)