

I 期经椎弓根入路病灶清除后路固定治疗老年胸腰椎结核

陈学武, 徐宏光, 刘平, 杨晓明, 张琦, 李逸峰
(皖南医学院附属弋矶山医院脊柱骨科, 安徽 芜湖 241001)

【摘要】 目的: 分析 I 期经椎弓根入路行结核病灶清除椎弓根固定加 RBK 混合链霉素填充植骨治疗老年胸腰椎结核患者的临床疗效。方法: 对 2006 年 9 月至 2017 年 7 月采用 I 期经椎弓根病灶清除后路固定和 OSTEASET® RBK 混合链霉素植骨术进行治疗的 20 例老年胸椎或腰椎结核患者进行回顾性分析, 其中男 12 例, 女 8 例, 年龄 62~83(72.4±6.9) 岁。采用视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)和 Oswestry 残疾指数(Oswestry Disability Index, ODI)进行临床疗效评估, 根据 X 线观察病变节段脊柱后凸角度(Cobb 角)和病灶区骨生长情况。结果: 所有患者顺利完成手术, 手术时间为(160.9±23.8) min, 术中出血量为(317.9±112.7) ml。切口均 I 期愈合, 未出现窦道及切口延迟愈合。脊柱结核完全治愈, Frankel 分级有 1 个或多个等级的改善。VAS 评分由术前的 7.50±1.15 下降到术后 12 个月的 1.70±1.39(P<0.05)。ODI 由术前的(92.50±1.17)%下降到末次随访时的(12.80±0.89)% (P<0.05)。病变节段的矢状面 Cobb 角由术前的(24.2±1.6)°下降到术后 12 个月的(8.3±0.7)° (P<0.05), 脊柱后凸畸形得到明显纠正。所有病例填充植骨区达到骨性融合, 无骨不连和器械断裂并发症。结论: I 期经椎弓根病灶清除后路椎弓根固定加 RBK 混合链霉素填充治疗老年脊柱结核适用于一般情况较好、椎体破坏较轻的患者。

【关键词】 脊柱结核; 清创术; 经椎弓根; 老年人

中图分类号: R681.5

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2020.05.013

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



One-stage transpedicular debridement, posterior internal fixation and fusion for the treatment of senile thoracolumbar tuberculosis CHEN Xue-wu, XU Hong-guang, LIU Ping, YANG Xiao-ming, ZHANG Yu, and LI Yi-feng. Department of Spinal Surgery, Yijishan Hospital Affiliated to Wannan Medical College, Wuhu 241001, Anhui, China

ABSTRACT Objective: To evaluate the clinical outcomes of one-stage transpedicular debridement, posterior internal fixation, RBK mixed streptomycin-filled bone grafting for the treatment of elderly patients with thoracolumbar tuberculosis. **Methods:** The clinical data of 20 elderly patients with thoracolumbar tuberculosis underwent one-stage transpedicular debridement, posterior internal fixation, OSTEASET® RBK mixed streptomycin-filled bone grafting from September 2006 to July 2017 were retrospectively analyzed. There were 12 males and 8 females, aged from 62 to 83 years with an average of (72.4±6.9) years old. Visual analogue scale (VAS), Oswestry Disability Index (ODI) were used to evaluate the pain and spinal function. The kyphosis angle (Cobb angle) of the lesion segment and the bone growth of the lesion area were observed by the X-ray films. **Results:** All the operations were successful, the operation time was (160.9±23.8) min, and the intraoperative blood loss was (317.9±112.7) ml. The incisions were healed by first intention, and no sinus and incision were delayed. Spinal tuberculosis was completely cured, Frankel grade has one or more improvements. The VAS score decreased from (7.50±1.15) points before surgery to (1.70±1.39) points at 12 months after surgery (P<0.05). The ODI score decreased from preoperative (92.50±1.17)% to (12.80±0.89)% at the final follow-up (P<0.05). The sagittal Cobb angle of the lesion segment decreased from preoperative (24.2±1.6)° to (8.3±0.7)° at 12 months after surgery (P<0.05), the kyphosis deformity was significantly corrected. In all cases, bone fusion was achieved in bone graft area, without bone nonunion and device fracture complications. **Conclusion:** One-stage transpedicular debridement, posterior internal fixation, RBK mixed streptomycin-filled bone grafting is suitable for thoracolumbar tuberculosis patients with good general condition and less vertebral destruction.

KEYWORDS Spinal tuberculosis; Debridement; Transpedicular; Elderly

根据 2015 年世界卫生组织的全球结核病调查

报告, 目前结核病仍然是重大的全球公共卫生问题。特别是在发展中国家, 结核病仍然是第 2 大致命传染病。中国结核病患病率在过去 10 年略有下降, 然而感染人口总数仍居世界第 2 位, 是结核病高负担

通讯作者: 徐宏光 E-mail: pumchxuhg@126.com

Corresponding author: XU Hong-guang E-mail: pumchxuhg@126.com

的 22 个国家之一^[1]。脊柱结核是最常见的肺外结核,约占肌肉骨骼系统结核的半数以上。随着医疗水平的进步,有许多的脊柱结核可以得到早期诊断和及时的抗结核治疗,从而避免了手术治疗^[2]。但是老年人这一特殊群体,由于年龄大、抵抗力下降,更加容易罹患结核感染。因此,老年脊柱结核在临床占有相当大的比重。笔者 2006 年 9 月至 2017 年 7 月采用 I 期后路固定经椎弓根入路病灶清除加 OSTEOSSET® RBK 药物载体型人工骨(Wright 公司,美国)填充治疗老年胸腰椎结核共 20 例,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

1.1.1 纳入标准 年龄 60 周岁以上;有神经损害体征;脊柱后凸畸形,经过抗结核治疗后畸形仍然进展;椎旁脓肿,经过抗结核治疗无效;持续性腰背疼痛药物治疗效果不明显。

1.1.2 排除标准 多节段受累严重破坏椎体病灶清除后形成相邻节段巨大缺损无法进行后路植骨重建者;多节段巨大椎旁脓肿或流注脓肿;严重脊柱后凸(Cobb 角 $>60^\circ$)畸形;既往有胸椎和胸腰椎手术。

1.2 临床资料

本组 20 例,男 12 例,女 8 例,年龄 62~83(72.4±6.9)岁。病程 8~12 个月,平均 7.5 个月。结核病灶位于胸椎 16 例,腰椎 4 例。术前神经功能评定按 Frankel 等^[3]分级:A 级 1 例,B 级 2 例,C 级 6 例,D 级 5 例,E 级 6 例。本组患者均行 X 线、CT 及 MRI 检查。术前脊柱后凸畸形:Cobb 角平均 24.2° 。

1.3 治疗方法

1.3.1 手术指征 活动性脊柱结核;有椎旁脓肿形成,抗结核治疗后无明显缩小;病灶内有较大死骨和死腔;脊柱不稳定或伴有神经功能障碍;脊柱结核合并后凸畸形或畸形进行性加重。

1.3.2 术前准备 所有患者最迟术前 2 周开始抗结核治疗,包括异烟肼,利福平,乙胺丁醇和吡嗪酰胺。患者贫血和低蛋白血症得到纠正,体质明显改善,ESR(血沉)和 CRP(C-反应蛋白)显著下降时进行手术治疗。

1.3.3 手术方法 手术在气管插管全麻下进行,患者俯卧位。后正中入路,骨膜下剥离椎旁肌暴露需要手术节段的脊柱后方结构。根据术前计划在相应的椎体置入椎弓根螺钉。术中 C 形臂 X 线透视确认感染的节段和椎弓根螺钉的位置。在病变相对较轻的一侧安装临时连接杆,避免在对侧病灶清创术中发生脊髓损伤。在相应节段下位椎体的椎弓根使用磨钻去除表面皮质骨及椎弓根内的松质骨,深度达椎弓根与椎体后方的过渡区。深度确定后,使用小的刮

匙去除与椎管相邻的皮质骨。用磨钻磨去部分关节突关节,保留椎弓根下侧和外侧及关节突关节的外侧。如果存在结核病灶明显椎管内侵犯,为扩大显露范围及方便椎管内病灶清除和减压则进行部分或全椎板切除术。通过该通道,彻底清除病灶内肉芽组织、干酪样坏死、脓肿、坏死椎间盘和终板。在病灶深部插入冲洗管进行冲洗,彻底地排出脓液和坏死组织,在病变的对侧按同样方法进行操作。病灶清除后遗留骨缺损采用 OSTEOSSET RBK 混合链霉素(2.0 g)制备成颗粒状进行植骨。通过内固定器械的压缩和撑开,逐渐地矫正脊柱畸形,锁紧双侧连接杆,完成矫正及固定。切口闭合前,局部放置引流管进行引流,术中病理组织均送病理学检查。

1.3.4 术后处理 术后持续引流 2~3 d 或引流量小于 50 ml,拔除引流管。根据患者身体状况决定下床活动时间,患者下床活动均需要佩戴支具。术后继续使用术前抗结核方案。每个月复查 ESR、CRP 和肾功能,所有患者在手术后持续使用抗结核药物 12~18 个月。

1.4 观察项目与方法

1.4.1 临床疗效 (1)采用视觉模拟疼痛评分(visual analogue scale, VAS)于术前及术后 1 周及术后 12 个月评价患者的疼痛程度,评分范围为 0~10 分,评分越高疼痛程度越重。(2)采用 Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)对患者术前及术后 1、12 个月的 9 项日常生活进行评估(性功能除外),每项满分 5 分,总分 45 分,得分越高,说明患者功能障碍越严重。(3)采用 Frankel 分级评估神经功能恢复情况。

1.4.2 影像学评价 患者于术前、术后随访行正侧位 X 线检查,观察手术节段后凸畸形纠正情况。根据文献^[4]报道的方法评估结核治愈情况,采用 Eck 等^[5]融合分级标准评价植骨融合情况。

1.4.3 并发症 观察有无手术相关并发症及链霉素不良反应发生,如:脑脊液漏、耳毒性、假关节形成及内固定失败等。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 20.0 统计软件进行统计分析。ODI、VAS 评分及病变节段矢状面 Cobb 角等定量资料采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,不同时间点的两两比较采用配对 *t* 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

本组患者均顺利完成手术,手术时间为(160.9±23.8) min,术中出血量为(317.9±112.7) ml。切口均 I 期愈合,未出现窦道及切口延迟愈合。病理结果显示,20 例患者均为结核感染典型的干酪性坏死。

20 例患者均获随访,时间 17~62(72.0±8.3)个月。本组结核均治愈,无复发病例。

末次随访时本组患者神经功能损害得到 1 个或多个等级的改善,其中 A 级 1 例,B 级 1 例,C 级 3 例,D 级 5 例,E 级 10 例。手术前后 Frankel 分级情况见表 1。

表 1 脊柱结核 20 例患者手术前后 Frankel 分级(例)

Tab.1 Frankel grading of 20 patients with spinal tuberculosis before and after surgery (case)

Frankel 分级	术前	末次随访				
		A 级	B 级	C 级	D 级	E 级
A 级	1	1	0	0	0	0
B 级	2	0	1	1	0	0
C 级	6	0	0	2	4	0
D 级	5	0	0	0	1	4
E 级	6	0	0	0	0	6

本组患者腰背痛 VAS 评分由术前的 7.50±1.15 下降到术后 12 个月的 1.70±1.39($P<0.05$)。ODI 由术前的(92.50±1.17)%下降到术后 12 个月的(12.80±0.89)%($P<0.05$)。见表 2。

本组患者病变节段矢状面 Cobb 角术前为(24.2±1.6)°,术后 1 个月为(6.5±0.7)°,两者比较差异有统计学意义($P<0.05$)。术后 12 个月随访时,病变节段的矢状面平均 Cobb 角为(8.3±0.7)°,较术后 1 个月纠正度稍有丢失,但差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

所有 20 例患者未出现耳毒性等抗结核药物不良反应及局部神经刺激症状出现,术后无脑脊液漏发生。随访期间无钉棒松动、断裂及后凸畸形发生。典型病例见图 1。

3 讨论

3.1 老年人脊柱结核特点

脊柱结核是最常见的肌肉骨骼结核,约占所有病例的 50%^[6]。胸椎及胸腰段脊柱的椎管相对狭窄,尤其是在胸腰段应力更加集中,因此该节段出现神经功能障碍比其他部位的脊柱结核更常见^[7]。尤其是老年患者,由于身体抵抗力及反应能力较低,早期结核中毒症状不明显,易出现漏诊。本组患者早期都以腰背部疼痛就诊,只有在出现明显骨性改变及椎旁脓肿时才确定诊断,因此脊柱的后凸畸形及神经功能损害的情况出现较多,本组 20 例中有 19 例存在不同程度的神经功能损害及病变节段后凸畸形。

3.2 老年脊柱结核手术方式的选择

脊柱结核手术目的是充分清除感染及坏死的组

表 2 手术前后 20 例老年脊柱结核患者的 ODI、VAS 评分、病变节段矢状面 Cobb 角比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of ODI, VAS scores and sagittal Cobb angles of 20 elderly patients with spinal tuberculosis before and after surgery ($\bar{x}\pm s$)

时间	VAS 评分(分)	ODI 评分(%)	病变节段矢状面 Cobb 角(°)
术前	7.50±1.15	92.50±1.17	24.2±1.6
术后	4.10±1.17*	19.30±1.22 [▲]	6.5±0.7 [△]
术后 12 个月	1.70±1.39**	12.80±0.89 ^{▲▲}	8.3±0.7 ^{△△}

注:VAS 评分术后指术后 1 周,ODI 和 Cobb 角术后指术后 1 个月。与术前比较,* $t=9.3, P<0.05$;[▲] $t=40.8, P<0.05$;[△] $t=13.2, P<0.05$ 。*与**比较, $t=-5.1, P<0.05$; [▲]与^{▲▲}比较, $t=3.9, P<0.05$; [△]与^{△△}比较, $t=-5.5, P>0.05$

Note: Postoperative VAS score refers to 1 week after operation, ODI and Cobb angle refers to 1 month after operation. Compared with preoperative data, * $t=9.3, P<0.05$; [▲] $t=40.8, P<0.05$; [△] $t=13.2, P<0.05$ 。*vs**, $t=-5.1, P<0.05$, [▲]vs^{▲▲}, $t=3.9, P<0.05$; [△]vs^{△△}, $t=-5.5, P>0.05$

织,减压脊髓,纠正脊柱畸形和重建脊柱稳定性。但是对老年患者应该选择手术时间短、创伤小的手术方式,尽量避免创伤较大的前路联合入路手术^[8]。前路手术病灶显露视野清楚,有利于对结核病灶的清除及脊髓减压,还可同时重建脊柱的稳定性^[9]。然而,前路手术存在手术创伤较大和并发症较多的缺点,包括血管和内脏损伤,乳糜漏等。Chiriano 等^[10]报道,前路手术致轻微血管损伤(需要修复)的发生率为 24%,严重血管损伤的发生率为 3%。尤其是前路手术采用前路钉-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血管,这些操作均会导致严重并发症,因此该手术方法不宜用于老年脊柱结核患者^[11]。后路行病灶清创和骨移植加椎弓根固定术,该手术入路容易进入椎管进行脊髓减压,同时手术入路不经过胸腹腔,避免手术入路的相关并发症,后路椎弓根螺钉固定有利于稳定脊柱和畸形的纠正^[12]。根据本组病例的经验,该方法可以提供足够的手术空间显露结核病灶及椎管,直视下解除神经的压迫,同时还可以对结核病灶进行彻底清除,减少了手术时间,并且避免前路暴露相关的术中和术后并发症,尤其对老年患者更为有利。

本组病例脊柱后凸畸形得到了显著的纠正,后期随访没有明显的丢失,平均纠正度丢失为 1.6°,这表明该手术对于脊柱结核病灶清除,术后重建脊柱稳定性和维持矫正是有效和可行的。尤其是在脊柱胸腰段生理性弯曲过渡区,应力相对集中,同时老年患者常同时合并有糖尿病、骨质疏松症等内科疾病,采用长节段固定就更加有必要,这与其他研究报道

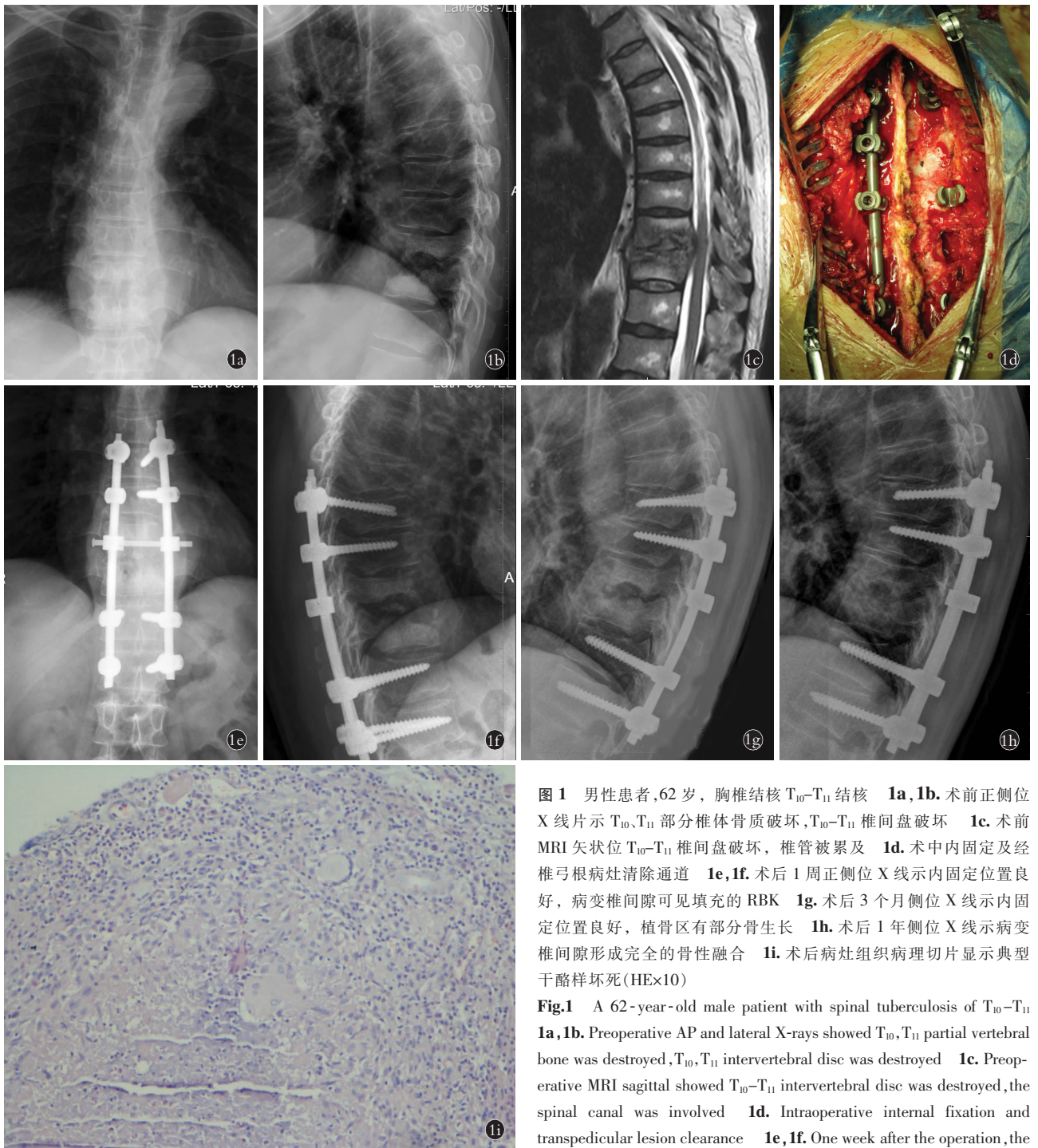


图 1 男性患者,62岁,胸椎结核 T₁₀-T₁₁ 结核 **1a,1b**. 术前正侧位 X 线片示 T₁₀,T₁₁ 部分椎体骨质破坏,T₁₀-T₁₁ 椎间盘破坏 **1c**. 术前 MRI 矢状位 T₁₀-T₁₁ 椎间盘破坏,椎管被累及 **1d**. 术中内固定及经椎弓根病灶清除通道 **1e,1f**. 术后 1 周正侧位 X 线示内固定位置良好,病变椎间隙可见填充的 RBK **1g**. 术后 3 个月侧位 X 线示内固定位置良好,植骨区有部分骨生长 **1h**. 术后 1 年侧位 X 线示病变椎间隙形成完全的骨性融合 **1i**. 术后病灶组织病理切片显示典型干酪样坏死(HE×10)

Fig.1 A 62-year-old male patient with spinal tuberculosis of T₁₀-T₁₁ **1a,1b**. Preoperative AP and lateral X-rays showed T₁₀,T₁₁ partial vertebral bone was destroyed,T₁₀,T₁₁ intervertebral disc was destroyed **1c**. Preoperative MRI sagittal showed T₁₀-T₁₁ intervertebral disc was destroyed,the spinal canal was involved **1d**. Intraoperative internal fixation and transpedicular lesion clearance **1e,1f**. One week after the operation,the lateral X-ray showed a good internal fixation position,and the RBK filled

in the intervertebral space was visible **1g**. At 3 months after operation,the X-ray showed the position of internal fixation was good and the bone graft area had partial bone growth **1h**. One-year postoperatively X-ray showed complete interosseous fusion of the intervertebral space **1i**. Histopathological section of the lesion showed typical caseous necrosis(HE×10)

结果一致^[13]。本组病例中对胸腰段结核采用长节段椎弓根螺钉固定,减轻应力分布,随访过程中未出现内固定松动、断裂等相关并发症。

3.3 植骨材料的选择对疗效的影响

由于结核的破坏作用,病灶区域存在不同程度的坏死及死骨形成,行病灶清除后,常常在病灶清除

区遗留不同程度的骨缺损^[14]。采用自体骨植骨,无论是取松质骨植骨或结构性植骨,均需要另外部位再次手术,这无疑增加了手术及麻醉的时间,同时还有取骨部位的相关手术并发症^[15]。本组病例骨缺损均采用 OSTEOSSET®RBK 作为植骨填充材料,经过临床随访观察,所有植骨部位达到骨性愈合,是良好的

植骨替代材料。OSTEOSET® RBK 的主要成分为硫酸钙, 该材料用于结核病灶清除术植骨存在降解速度快, 在新生骨组织未产生有效强度前便无法提供足够的强度等缺点, 不能用于负重骨及大段骨缺损的修复^[16]。本组病例遗留骨缺损均呈现空腔状, 上下椎体仍保留有不同程度的正常程度骨组织, 同时还有椎弓根内固定作为保护, 采用 OSTEOSET® RBK 进行填充性植骨才能保证良好的临床疗效。该手术方法不适合 3 个或更多以上严重椎体破坏的患者。

综上所述, I 期经椎弓根病灶清除后路固定加 OSTEOSET® RBK 混合链霉素填充, 可以有效地、安全地实施病灶清除, 同时达到脊髓减压, 重建和稳定脊柱, 具有手术侵犯少、并发症少的优点, 对老年脊柱结核患者可以获得令人满意的长期疗效。

参考文献

- [1] Dunn RN, Ben Husien M. Spinal tuberculosis: review of current management[J]. Bone Joint J, 2018; 100-B(4): 425-431.
- [2] Jain A, Jain RK, Kiyawat V. Evaluation of outcome of transpedicular decompression and instrumented fusion in thoracic and thoracolumbar tuberculosis[J]. Asian Spine J, 2017, 11(1): 31-36.
- [3] Frankel HL, Hancock DO, Hyslop G, et al. The value of postural reduction in the initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia[J]. Paraplegia, 1969, 7(3): 179-192.
- [4] 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.
CUI X, MA YZ, CHEN X, et al. The causes and surgical strategy of spinal tuberculosis retreatment[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2017, 37(2): 65-73. Chinese.
- [5] Eck KR, Lenke LG, Bridwell KH, et al. Radiographic assessment of anterior titanium mesh cages[J]. J Spinal Disord, 2000, 13(6): 501-510.
- [6] Yao Y, Song W, Wang K, et al. Features of 921 patients with spinal tuberculosis: a 16-year investigation of a General Hospital in Southwest China[J]. Orthopedics, 2017, 40(6): e1017-e1023.
- [7] D'souza AR, Mohapatra B, Bansal ML, et al. Role of posterior stabilization and transpedicular decompression in the treatment of thoracic and thoracolumbar TB: a retrospective evaluation[J]. Clin Spine Surg, 2017, 30(10): E1426-E1433.
- [8] 崔旭, 马远征, 陈兴, 等. 老年脊柱结核患者的临床特点和术式选择[J]. 中华骨科杂志, 2014, 34(2): 189-195.
CUI X, MA YZ, CHEN X, et al. The operative strategy and clinical outcomes of spinal tuberculosis in older patients[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2014, 34(2): 189-195. Chinese.
- [9] Wang ST, Ma HL, Lin CP, et al. Anterior debridement may not be necessary in the treatment of tuberculous spondylitis of the thoracic and lumbar spine in adults: a retrospective study[J]. Bone Joint J, 2016, 98-B(6): 834-839.
- [10] Chiriano J, Abou-Zamzam AM Jr, Urayeneza O, et al. The role of the vascular surgeon in anterior retroperitoneal spine exposure: preservation of open surgical training[J]. J Vasc Surg, 2009, 50: 148-151.
- [11] 梁强, 石仕元, 王自立. 胸腰椎结核的器械内固定策略[J]. 中国骨伤, 2018, 31(11): 983-986.
LIANG Q, SHI SY, WANG ZL. Internal fixation strategy for thoracic and lumbar tuberculosis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(11): 983-986. Chinese.
- [12] Huang Y, Lin J, Chen X, et al. A posterior versus anterior debridement in combination with bone graft and internal fixation for lumbar and thoracic tuberculosis[J]. J Orthop Surg Res, 2017, 12(1): 150.
- [13] Zhang P, Peng W, Wang X, et al. Minimum 5-year follow-up outcomes for single-stage transpedicular debridement, posterior instrumentation and fusion in the management of thoracic and thoracolumbar spinal tuberculosis in adults[J]. Br J Neurosurg, 2016, 30(6): 666-671.
- [14] Kandwal P, GV, Jayaswal A. Management of tuberculous infection of the spine[J]. Asian Spine J, 2016, 10(4): 792-800.
- [15] Azi ML, Aprato A, Santi I, et al. Autologous bone graft in the treatment of post-traumatic bone defects: a systematic review and meta-analysis[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2016, 17(1): 465.
- [16] Pfföringer D, Obermeier A, Kiokekli M, et al. Antimicrobial formulations of absorbable bone substitute materials as drug carriers based on calcium sulfate[J]. Antimicrob Agents Chemother, 2016, 60(7): 3897-3905.

(收稿日期: 2019-09-19 本文编辑: 王宏)