

临床论著

手术治疗脊柱结核病灶清除术后感染的疗效

范俊,董伟杰,兰汀隆,唐恺,李元,严广璇,王恒,秦世炳

(首都医科大学附属北京胸科医院骨科 101149 北京市)

【摘要】目的:探讨手术治疗脊柱结核病灶清除术后合并感染的疗效分析。**方法:**回顾性分析 2006 年 1 月~2018 年 12 月在我院骨科收治的因脊柱结核术后感染而再次手术的患者资料 18 例,其中男性 11 例,女性 7 例,年龄 27~76 岁,平均 46.6 ± 18.3 岁,随访 12~36 个月,平均 18.6 ± 6.5 个月,统计合并症、首次手术方式、致病菌种类、手术时间、术中出血量、术后植骨融合情况等资料,统计手术前、术后 2 周以及末次随访 Cobb 角以及 C 反应蛋白(C-reactive protein,CRP)、血沉、疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale,VAS);根据美国脊髓损伤协会损伤分级(American Spinal Injury Association,ASIA)分析患者手术前及末次随访时的截瘫程度的变化,综合上述因素,评价手术治疗脊柱结核术后感染的疗效分析及相关风险。**结果:**18 例患者中,感染金黄色葡萄球菌 4 例,大肠埃希菌 3 例,肺炎克雷伯菌 2 例,表面葡萄球菌 2 例,溶血性葡萄球菌 2 例,厌氧菌 1 例,铜绿假单胞菌 1 例,阴沟肠杆菌 1 例;鲍曼不动杆菌 2 例。14 例采取了单纯后路手术,4 例采取了前后路联合的手术。手术时间为 97~280min,出血量为 100~1200ml。患者术前血沉 45.6 ± 25.8 mm/h,CRP 为 38.3 ± 42.0 mg/L,VAS 评分为 6.3 ± 1.5 分,Cobb 角为 $15.3^\circ\pm 6.7^\circ$;术后 2 周时血沉 30.3 ± 11.0 mm/h,CRP 为 24.1 ± 8.9 mg/L,VAS 评分 2.4 ± 1.2 分,Cobb 角 $12.6^\circ\pm 5.8^\circ$;末次随访血沉 14.2 ± 9.6 mm/h,CRP 为 11.6 ± 13.2 mg/L,VAS 评分为 1.8 ± 1.1 分,Cobb 角 $12.8^\circ\pm 4.7^\circ$,均有统计学差异($P<0.05$)。1 例 ASIA B 级患者术后恢复至 D 级,1 例 ASIA C 级患者及 4 例 ASIA D 级患者末次随访时 ASIA 分级达到 E 级;有 1 例 ASIA D 级患者术后仍评为 D 级,但患者疼痛等症状明显恢复,生活基本自理。术后 3~5 个月植骨融合率 100%。所有患者再次术后未见明显并发症。**结论:**脊柱结核术后感染的患者,经过充分抗感染、手术中彻底清除病灶、术后充分引流后,也能取得很好的治疗效果。

【关键词】脊柱结核术后;重度感染;手术治疗

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2020.10.05

中图分类号:R529.2,R619.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2020)-10-0896-08

Efficacy analysis of reoperation for postoperative spinal tuberculosis with complicated infection/FAN Jun, DONG Weijie, LAN Tinglong, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2020, 30(10): 896-903

【Abstract】 Objectives: To evaluate the efficacy and related risks of reoperation for spinal tuberculosis patients with severe infection after focal debridement. **Methods:** Retrospectively analyzed data of 18 patients who underwent revision surgery after focal debridement due to spinal tuberculosis infection from January 2006 to December 2018 in Beijing chest hospital affiliated to the Capital University of Medical Sciences. There were a total of 11 males and 7 females, aged 27-76(46.6 ± 18.3) years. The follow up time ranged from 12 to 36 months, averaged 18.6 ± 6.5 months. Complications, operation method, bacteria species, operation time, intraoperative blood loss, fusion status, Cobb angle changes preoperatively, 2 weeks after surgery and at the last follow-up were measured. Visual analogue scale(VAS), C-reactive protein, and erythrocyte deposition rate were also collected. Paraplegia status preoperatively and at the last follow-up were assessed using the American Spinal Injury Association(ASIA) injury scale. The surgical outcome and associated risks were then analyzed. **Results:** Among the 18 patients, 4 were infected with *Staphylococcus aureus*, 3 *Escherichia coli*, 2 *Klebsiella pneumoniae*, 2 *Staphylococcus superficial*, 2 *Staphylococcus hemolyticus*, 1 anaerobe, 1 *Pseudomonas aeruginosa*, 1 *Enterobacter cloacae*, and 2 *Acinetobacter baumannii*. 14 cases underwent posterior surgery and 4 un-

第一作者简介:男(1980-),硕士,副主任医师,研究方向:脊柱结核

电话:(010)89509328 E-mail:fanjun4981@163.com

通讯作者:秦世炳 E-mail:qinsb@sina.com

derwent combined anterior and posterior surgery. Operation time ranged from 97 to 280 minutes and bleeding volume ranged from 100 to 1200ml. The patients were followed up for 12 to 36 months, with an average of 22 months. At 3 to 5 months after the operation, the fusion rate of bone graft was 100%. There were no obvious complications after reoperation in all patients. The average preoperative ESR was 45.6 ± 25.8 mm/h, CRP was 38.3 ± 42.0 mg/L, VAS score was 6.3 ± 1.5 , and Cobb angle was $15.3^\circ \pm 6.7^\circ$. At 2 weeks postoperatively, the mean values of those parameters were 30.3 ± 11.0 mm/h, 24.1 ± 8.9 mg/L, 2.4 ± 1.2 , and $12.6^\circ \pm 5.8^\circ$, respectively. At the final follow-up they were 14.2 ± 9.6 mm/h, 11.6 ± 13.2 mg/L, 1.8 ± 1.1 , and $12.8^\circ \pm 4.7^\circ$, respectively ($P < 0.05$). One ASIA grade B patient recovered to grade D after surgery, one ASIA grade C patient and four ASIA grade D patients reached grade E at the final follow-up. There was one case of ASIA D remained the status after the surgery. **Conclusions:** In patients with severe infection after spinal tuberculosis, reoperation can result in good therapeutic outcome.

[Key words] Spinal tuberculosis; Severe infection; Reoperation; Curative effect

[Author's address] Department of Orthopedics, Beijing Chest Hospital, Capital Medical University, Beijing Bone and Joint Tuberculosis Treatment Center, Beijing, 101149, China

随着脊柱外科手术技术的发展, 脊柱结核手术的患者逐年增多, 有文献报道, 脊柱术后手术部位的感染的发生率为 0.7%~11.9%^[1]。经保守治疗或者行切开引流、持续负压引流装置(vacuum sealing drainage, VSD)置入等微创治疗, 大多数患者能好转, 但也有一部分患者因术后感染较重, 保守治疗无效, 且出现了神经损伤或脊柱畸形, 此时往往需要手术治疗彻底清除病灶。本研究回顾性分析我院骨科通过手术治疗脊柱结核术后感染的患者资料, 总结该类患者的临床特点及手术疗效, 报道如下。

1 资料和方法

1.1 研究对象

回顾性分析我院骨科自 2006 年 1 月~2018 年 12 月收治的脊柱结核术后合并感染的患者中明确致病菌并行手术病灶清除患者 18 例, 其中男性 11 例, 女性 7 例; 年龄 27~76 岁, 平均为 46.6 ± 18.3 岁; 术后发现感染病程 1 周~60 个月, 平均 9.0 ± 15.0 个月; 总疗程 12~36 个月, 平均 18.6 ± 6.5 个月。

纳入标准^[2]: (1) 患者经过病理、罗氏培养或者基因检测确诊为脊柱结核; (2) 患者术后明确再次感染致病菌, 存在或不存在连通脊柱或椎旁的窦道, 通过其分泌物、病灶组织培养或者全基因测序发现存在其他致病菌感染; (3) 患者的相关临床症状、体征、实验室以及影像学检查均提示存在脊柱结核术后感染。排除标准: (1) 未能明确感染细菌种类患者^[3]; (2) 多次检测细菌感染结果不一致

考虑为条件致病菌感染患者。

18 例患者中存在窦道者 10 例; 有椎旁、腰大肌或者病灶处脓肿者 7 例; 合并金黄色葡萄球菌感染者 4 例, 合并大肠埃希菌感染 3 例, 合并肺炎克雷伯菌感染 2 例, 表面葡萄球菌感染 2 例, 溶血性葡萄球菌 2 例, 厌氧菌感染 1 例, 铜绿假单胞菌 1 例, 阴沟肠杆菌 1 例; 鲍曼不动杆菌 2 例。患者临床资料见表 1。

手术适应证^[4]: (1) 患者术后出现胸背部、腰腿部进行性疼痛或截瘫加重情况; (2) 患者的椎体病灶周围出现脓肿, 并进行性增大, 提示感染加重; (3) 出现窦道, 经过无菌换药 2 周以上切口仍不愈合者。手术禁忌证: (1) 年老体弱等基础条件差无法耐受再次手术患者; (2) 患者出现感染后未能积极进行抗感染, 引流换药等保守治疗者; (3) 切口因感染而水肿明显; (4) 患者日均体温大于 38°C 者。

1.2 一般资料

所有患者均有不同程度的胸腰背部疼痛, 以夜间疼痛为著, 其 VAS 评分为 6.8 ± 1.5 分, 其中 3 例伴下肢乏力的截瘫症状。胸椎结核术后感染患者 8 例, 胸腰椎结核术后患者 2 例, 腰椎结核术后患者 8 例。所有患者第一次手术均应用内固定, 其中置入钛笼或者椎间融合器患者 6 例。

患者术前白细胞计数平均为 $(10.9 \pm 4.5) \times 10^9/\text{L}$, 其中升高者 13 例, 同时伴有中性粒细胞升高, 中性粒细胞计数平均为 $(7.1 \pm 2.4) \times 10^9/\text{L}$ 。15 例患者血沉明显升高, 最高为 110 mm/h, 平均为 45.6 ± 25.8 mm/h。15 例患者(C-reactive protein, CRP)平

均 $38.3 \pm 42.0 \text{ mg/L}$ (正常范围为 $0 \sim 5 \text{ mg/L}$)。

初次脊柱结核的手术前后的 X 线片对比提示,术后椎体的骨质破坏进行性加重 10 例。18 例患者的 CT 均显示原病灶周围再次出现骨质破

坏,破坏区炎症范围增大,可出现砂粒状骨质破坏;其中 5 例患者出现椎旁增厚,2 例患者可见腰大肌肿胀明显,伴有明显的脓液。MRI T1 像上表现为不均匀低信号;在 T2 像上呈不均匀高信号,

表 1 18 例患者再次手术前的一般资料

Table 1 General conditions before reoperation in 18 patients

年龄 Age	性别 Gender	病变位置 Fracture level	合并症 Complication	原手术方式 Primary surgical method	术后感染发 现时间(月) Infection time	术后致病菌 Pathogenic bacterium	术前血沉 (mm/h) ESR	C反应 蛋白(mg/L) CRP	VAS (分)
21	男 Male	T12~L3	肺部感染 Pulmonary infection	后路(钛网) Posterior(titanium mesh)	0.5	厌氧菌 Anaerobion	54	7.12	6
25	女 Female	T2、T3	糖尿病 Diabetes mellitus	后路 Posterior	1	表面葡萄球菌 Surface staphylococcus	36	8.23	6
26	男 Male	L5、S1	红斑狼疮 Lupus erythematosus	后路(钛网) Posterior(titanium mesh)	6	金黄色葡萄球菌 Staphylococcus aureus	44	26.68	8
27	男 Male	L1~L5	肺部感染 Pulmonary infection	后路(钛网) Posterior(titanium mesh)	4	鲍曼不动杆菌 Baumani	80	124.14	6
30	女 Female	T10	糖尿病 Diabetes mellitus	后路 Posterior	0.5	大肠埃希菌 Escherichia coli	49	96.15	4
35	男 Male	T9、T10	糖尿病 Diabetes mellitus	后路(钛网) Posterior(titanium mesh)	4	铜绿假单胞菌 Pseudomonas aeruginosa	67	2.04	8
38	女 Female	T7、T8	糖尿病 Diabetes mellitus	后路 Posterior	60	耐甲氧西林金 黄色葡萄球菌 MRSA	50	7.56	8
40	男 Male	L1、L2	糖尿病 Diabetes mellitus	后路(钛网) Posterior(titanium mesh)	24	溶血性葡萄球菌 Staphylococcus haemolyticus	15	2.36	7
41	女 Female	L2、L3	肺部感染、肝硬化 Pulmonary infection、 liver cirrhosis	后路(钛网) Posterior(titanium mesh)	2	大肠埃希菌 Escherichia coli	52	5.98	3
42	男 Male	T2~T4	糖尿病 Diabetes mellitus	后路+前路 Posterior+ Anterior	12	肺炎克雷伯菌 Klebsiella pneumoniae	37	6.12	8
49	女 Female	T4~T10	红斑狼疮 Lupus erythematosus	后路(钛网) Posterior(titanium mesh)	1	阴沟肠杆菌 Enterobacter cloacae	67	110.56	5
53	男 Male	L4、L5	糖尿病、肺部感染 Diabetes mellitus, pulmonary infection	后路 Posterior	5	金黄色葡萄球菌 Staphylococcus aureus	9	3.02	7
59	男 Male	L4、L5	高血压 Hypertension	后路 Posterior	1.5	溶血性葡萄球菌 Staphylococcus haemolyticus	23	6.98	4
64	女 Female	T6~T9	糖尿病 Diabetes mellitus	后路(钛网) Posterior(titanium mesh)	1	大肠埃希菌 Escherichia coli	14	12.58	7
68	男 Male	T8~L1	糖尿病 Diabetes mellitus	后路 Posterior	0.25	表面葡萄球菌 Surface staphylococcus	19	56.42	7
72	男 Male	L1~L4	糖尿病、肾炎 Diabetes mellitus, nephritis	后路 Posterior	36	金黄色葡萄球菌 Staphylococcus aureus	110	69.36	6
73	男 Male	T11、T12	肾炎 Nephritis	后路(钛网) Posterior(titanium mesh)	0.5	鲍曼不动杆菌 Baumani	59	74.12	7
76	女 Female	L2、L3	糖尿病 Diabetes mellitus	后路(钛网) Posterior(titanium mesh)	2	肺炎克雷伯菌 Klebsiella pneumoniae	36	69.45	6

提示了原来手术部位的炎症范围扩大,其中 8 例对脊髓有不同程度的压迫。

对存在窦道的患者行创口渗出物的细菌学检查^[5],体内有包裹性脓液的患者穿刺抽脓,并对脓液进行细菌学培养。细菌学培养结果回报前按照临床经验应用广谱抗生素治疗,结果回报后根据培养结果调整使用抗生素,均联合用药。如果原切口局部症状加重,出现疼痛、红肿以及渗出加重;查体局部有波动感;或患者持续高热,实验室检查白细胞、中性粒细胞、血沉、C 反应蛋白等进行性升高,则马上切开切口,充分引流。

2 例腰大肌脓肿和 3 例椎旁软组织增厚者再次手术前行置管引流,其中脓肿培养出大肠埃希菌 2 例,金黄色葡萄球菌 2 例,肺炎克雷伯菌 1 例。18 例患者再次手术后培养再次阳性患者 8 例,阴性患者 10 例。

18 例患者均合并一种或多种其他疾病,合并糖尿病 11 例,合并肾炎 2 例,系统性红斑狼疮 2 例,肝硬化 2 例,肺部严重感染 4 例。

1.3 术前准备

患者入院后绝对卧床休息。选择依照药敏结果或经验用药以联合组成广谱的抗感染治疗方案,术前抗感染治疗至少 3 周。对于有窦道患者行窦道引流换药,对于神经功能障碍较重或进行性加重的患者,适当缩短术前抗感染治疗时间。其中 1 例 ASIA 分级 B 级患者抗感染治疗 3 周后手术,其他患者均抗感染治疗 4 周及以上。对存在营养不良的患者(血红蛋白<10g/L,白蛋白<30g/L)给予静脉营养支持治疗,纠正贫血、电解质紊乱及低蛋白血症^[6]。

1.4 手术方式

主要采用了两种手术方式^[7]:单纯后路手术和前后路联合手术。

单纯后路手术:全麻,取俯卧位,以原切口切开,重分显露病灶以及原内固定螺钉,充分清除病灶内肉芽组织,必要时取出内固定螺钉,清除螺钉孔处脓肿及肉芽组织。清除原手术病灶处肉芽组织及脓肿,显露硬膜囊,清除硬膜囊周围的坏死组织,清除神经根周围的肉芽组织,扩大原手术入路进入椎前病变部位,清除脓肿、肉芽组织及死骨、坏死间盘组织直至显露正常骨质,如果内原置入骨质周围有大量肉芽组织增生,则充分清除周围的肉芽组织等坏死组织,观察原置入物钛笼或椎

间融合器有无松动,如牢固,则保留,如出现松动,则取出原置入物,充分清除病灶。清除周围脓肿及肉芽组织,满意后冲洗止血,浓度 0.5% 的碘伏浸泡病灶 5min 后生理盐水冲洗病灶。清除满意后,再次置入硫酸钙人工骨颗粒或同种异体骨组织填充椎间缺损,予万古霉素病灶局部使用,硬膜囊表面覆盖防粘连膜。重新置入内固定螺钉,如原内固定螺钉松动则置入更粗的内固定螺钉,完成内固定系统,病灶留置两根负压引流管,充分引流,关闭切口。

前后路联合手术:本组患者的脊柱椎前或椎旁往往存在大量脓肿或肉芽组织,需要彻底清除。手术的前半部分与单纯后路手术相同。然后变换手术体位行前路腹膜外或开胸后进入椎旁,清除椎旁因炎症增生的肉芽组织及坏死组织,清除满意后显露病椎,与充分切除因炎症感染的病变椎体。如椎管内有压迫与充分减压。清除满意后碘伏盐水冲洗,置入修整好的肋骨或髂骨。另切口放置引流,逐层缝合。

1.5 术后处理

所有手术清除病灶组织均送检病理及常见细菌培养。我们还同时送结核菌培养以排除结核分枝杆菌感染。术后监测切口变化情况,根据切口情况定期换药,保持引流管通畅;术后引流管留置至几乎无明显引流液流出。引流管拔除指征为 24h 引流量小于 5ml,且引流液颜色为清亮淡黄。术后继续依照药敏结果行抗感染治疗 8~12 周。术后卧床休息 8~12 周,平均 10 周。佩戴支具逐步下地锻炼,支具佩戴时间不少于 3 个月。患者于术后 2 周及第 1、2、3、6、9、12、15、18 个月均需至门诊复查血常规、肝肾功能、血沉、X 线及 CT 或 MRI,评估患者的 ASIA 分级,观察植骨融合情况及切口愈合情况,以及病灶有无再次形成脓肿及复发、术后 2 周及末次随访的 VAS 评分改善情况、术后植骨融合情况、Cobb 角变化情况。完成门诊复查后继续电话随访 2 年。本研究重点统计术后两周及末次随访的临床资料。

1.6 统计学处理

采用 SPSS 19.0(SPSS 公司,美国)统计学软件进行统计分析,Cobb 角、ERS、CRP、VAS 的统计评分数据采用均数±标准差表示,计量资料的比较采用配对 *t* 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

18例患者中 14 例采取了单纯后路手术,4 例采取了前后路联合的手术方式,彻底取出原内固定并未再置入内固定 1 例,翻修内固定 14 例,保留原内固定 3 例,取出钛笼 6 例,手术时间为 97~280min,出血量为 100~1200ml。所有患者切口均愈合佳,未出现病灶再次扩大以及脓肿形成状态,未出现明显并发症。典型病例见图 1、2。

术前、术后 2 周及末次随访的血沉 CRP、VAS

评分、Cobb 角的详细数据见表 2。随访 12~36 个月,平均 18.6 ± 6.5 个月,术后 3~5 个月植骨融合率 100%。手术前后患者神经功能变化见表 3。1 例 ASIA B 级患者术后恢复至 D 级、1 例 ASIA C 级患者及 4 例 ASIA D 级患者末次随访时 ASIA 分级达到 E 级;有 1 例 ASIA D 级患者术后仍为 D 级,但患者疼痛等明显恢复,生活基本自理。

3 讨论

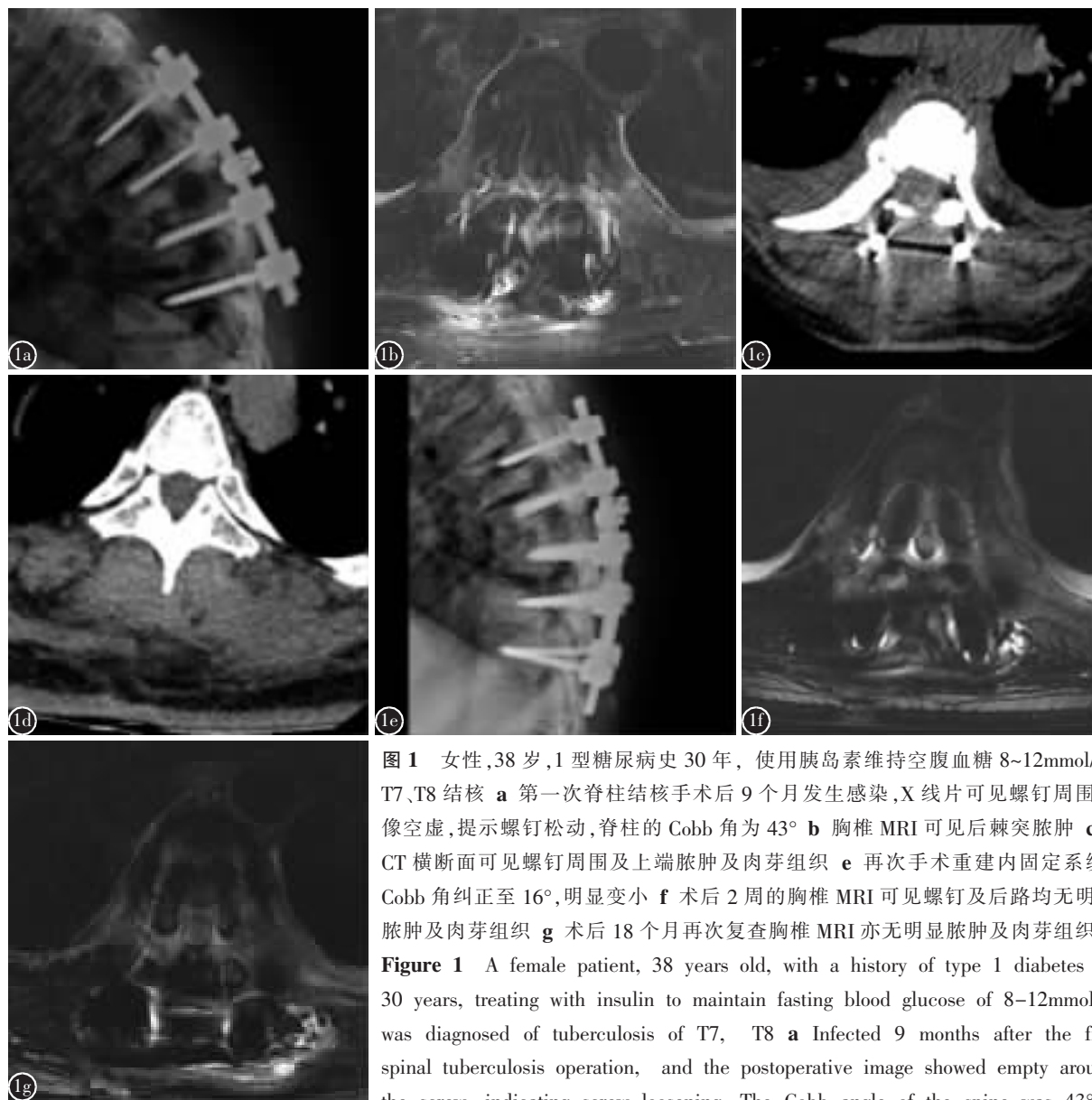


图 1 女性,38 岁,1 型糖尿病史 30 年,使用胰岛素维持空腹血糖 8~12mmol/L, T7、T8 结核 a 第一次脊柱结核手术后 9 个月发生感染,X 线片可见螺钉周围影像空虚,提示螺钉松动,脊柱的 Cobb 角为 43° b 胸椎 MRI 可见后棘突脓肿 c、d CT 横断面可见螺钉周围及上端脓肿及肉芽组织 e 再次手术重建内固定系统, Cobb 角纠正至 16° ,明显变小 f 术后 2 周的胸椎 MRI 可见螺钉及后路均无明显脓肿及肉芽组织 g 术后 18 个月再次复查胸椎 MRI 亦无明显脓肿及肉芽组织

Figure 1 A female patient, 38 years old, with a history of type 1 diabetes for 30 years, treating with insulin to maintain fasting blood glucose of 8–12mmol/L, was diagnosed of tuberculosis of T7, T8 a Infected 9 months after the first spinal tuberculosis operation, and the postoperative image showed empty around the screw, indicating screw loosening. The Cobb angle of the spine was 43° b MRI of thoracic vertebra showed abscess in posterior spinous process c, d Abscess and granulation tissue around and at the upper end of the screw can be seen in CT cross-section e The internal fixation system was reconstructed again to correct the Cobb angle and returned to 16° , which was significantly smaller f Two weeks after the operation, MRI of thoracic vertebra showed no obvious abscess or granulation tissue in screw and posterior approach g MRI of thoracic vertebra was reexamined 18 months after operation, but no obvious abscess or granulation tissue was found

Figure 1 A female patient, 38 years old, with a history of type 1 diabetes for 30 years, treating with insulin to maintain fasting blood glucose of 8–12mmol/L, was diagnosed of tuberculosis of T7, T8 a Infected 9 months after the first spinal tuberculosis operation, and the postoperative image showed empty around the screw, indicating screw loosening. The Cobb angle of the spine was 43° b MRI of thoracic vertebra showed abscess in posterior spinous process c, d Abscess and granulation tissue around and at the upper end of the screw can be seen in CT cross-section e The internal fixation system was reconstructed again to correct the Cobb angle and returned to 16° , which was significantly smaller f Two weeks after the operation, MRI of thoracic vertebra showed no obvious abscess or granulation tissue in screw and posterior approach g MRI of thoracic vertebra was reexamined 18 months after operation, but no obvious abscess or granulation tissue was found

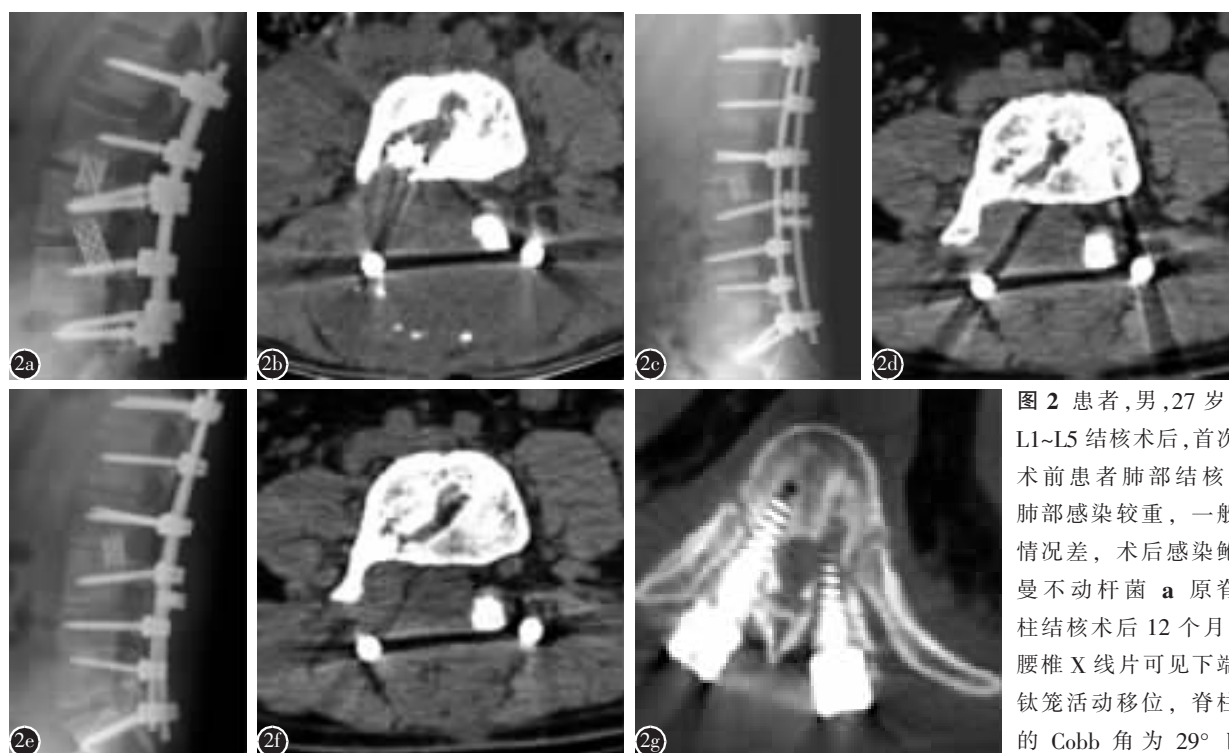


图2 患者,男,27岁, L1~L5 结核术后,首次术前患者肺部结核,肺部感染较重,一般情况差,术后感染鲍曼不动杆菌 a 原脊柱结核术后 12 个月,腰椎 X 线片可见下端钛笼活动移位,脊柱的 Cobb 角为 29° b CT 横断面,后路可见

软组织肿胀,螺钉及病灶周围大量脓肿 c 重新内固定置入,保留稳定的钛笼,取出松动的钛笼,Cobb 角恢复为 9° d 术后两周复查,脓肿消失,病灶恢复较好 e 术后 12 个月脊柱侧位 X 线片,病变稳定,Cobb 角无丢失 f、g 术后 12 个月 CT,内固定稳定,周围无脓肿

Figure 2 A male patient, 27 years old, was infected with *acinetobacter baumannii* after the operation of L1–L5 tuberculosis and pulmonary tuberculosis before the first operation. The pulmonary infection was severe and the general condition was poor a 12 months after the operation of the original spinal tuberculosis, the movement of the titanium cage at the lower end was visible, and the Cobb angle of the spine was 29° b CT cross section, soft tissue swelling, screws and lesions with a large number of abscesses can be seen in the posterior approach c The upper stable titanium cage was retained and the next loose titanium cage was removed. The Cobb angle was restored to 9° d Two weeks after the operation, the abscess disappeared and the lesion recovered well e Reexamination of spinal lateral X-ray 12 months after surgery showed stable lesion and no loss of Cobb angle f, g CT at 12 months after operation showed, stable internal fixation, and no abscess around

表2 术前后血沉、CRP、Cobb 角及 VSA 评分 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Pre-and post-operative scores of ESR、CRP、Cobb angle and VAS

	Cobb角(°) Cobb angle	血沉(mm/h) ESR	C反应蛋白 (mg/L) CRP	VAS 评分 VAS score
术前 Pre-OP	15.3±6.7	45.6±25.8	38.3±42.0	6.3±1.5
术后 2 周 Post-OP	12.6±5.8	30.3±11.0	24.1±8.9	2.4±1.2
末次随访 Final follow up	12.8±4.7	14.2±9.6	11.6±13.2	1.8±1.1

注:①与术前比较 $P<0.05$;②与术后 2 周比较 $P<0.05$

Note: ①Compared with pre-OP, $P<0.05$; ②Compared with post-OP, $P<0.05$

表3 患者手术前后神经功能恢复 ASIA 分级情况

Table 3 ASIA grade of neurological function recovery Pre-and Post-operation

术前 ASIA 分级(n) Preoperation ASIA grade	例数 cases	末次随访 ASIA 分级(n) ASIA grade at final follow-up				
		A	B	C	D	E
A	0	0	0	0	0	0
B	1	0	0	0	1	0
C	1	0	0	0	0	1
D	5	0	0	0	1	4
E	11	0	0	0	0	11

3.1 脊柱结核术后感染的危险因素

脊柱结核本身就为感染性疾病,患者体质在经过结核病的严重消耗后,已经明显减弱,免疫力以及抵抗力明显减弱^[8]。本研究中患者均合并一种或多种其他疾病,合并糖尿病者 11 例,合并肾炎者 2 例,合并系统性红斑狼疮者 2 例,合并肝硬化者 2 例,合并肺部严重感染者 4 例。提示患者的身体状况较差容易造成术后感染。

由于脊柱结核手术部位深,术后一旦引流不通畅,局部血肿形成,切口容易出积液甚至脓液。这些积液或者脓液均可构成细菌繁殖的“温床”。

脊柱结核一般手术需要彻底清除原病灶,手术范围较大,手术切口长,手术时间偏长,术中出血多,清除满意后缺损较多,需要置入较多的内置物,污染机会多。在本研究中的 18 例患者中,均有两个及以上椎体的骨质破坏,第一次手术的手术时间是 120~300min,平均 166.8 ± 76.4 min;第一次手术的出血量是 300~1600ml,平均 675.8 ± 185.6 min;均有内固定置入,有 10 例钛笼置入,均有人工骨或者同种异体骨组织置入,这些均是脊柱结核术后感染的高危因素^[9]。

3.2 脊柱结核术后感染手术的适应证

脊柱结核术后感染的患者体内一般存在内置物,出现窦道后容易造成细菌在内置物表面黏附,造成局部感染。此类患者感染后需要长时间的抗生素治疗^[10],对患者的依从性和耐受性有巨大挑战。本科室认为保守治疗仅适用于感染病情轻的早期患者或不能耐受手术的患者。我们对于脊柱结核术后感染再次手术的目的在于充分清除感染的病灶及恢复脊柱的稳定性。我们认为脊柱结核术后感染再次手术的手术适应证为:(1)脊髓受压伴神经功能障碍,应在积极抗感染治疗、换药等保守治疗无效的前提下,进行手术减压,以挽救脊髓功能,避免不可逆的神经功能障碍,而脊柱结核术后感染急性神经功能障碍出现不常见,往往不需要急诊手术,可先行保守治疗后再择期手术;(2)脊柱结核术后感染后,造成原置入物以及病灶恢复差,脊柱的稳定性再次破坏、椎间不稳,应在积极抗感染治疗的前提下,彻底清除结核病灶,行椎间植骨融合,以重建节段生物力学稳定性,以解决疼痛、潜在神经损伤风险等问题;(3)脊柱结核术后感染造成的根性神经症状、脓肿、死骨、窦道则是相对手术指征,应首先考虑保守治疗,要根据结

核病变部位、程度、患者年龄等制定治疗方案,在充分的保守治疗无效的情况下才考虑手术治疗。原统计的 46 例脊柱结核术后感染患者,再次手术者仅 18 例,均提示保守治疗的重要性。当切口经用经验性抗感染治疗无效或出现切口脓性分泌物、局部波动感时,说明单纯药物治疗不能有效控制感染,此时需行手术治疗。在此类手术中,我们考虑手术禁忌证主要有:(1)年老体弱等基础条件差无法耐受再次手术患者;(2)患者出现感染后未能积极进行保守治疗者;(3)切口感染水肿明显,患者日均体温大于 38℃者。

3.3 脊柱结核术后合并感染手术方式

此类患者手术中需要彻底清除感染病灶,对于原置入的内固定的处理,如果螺钉周围以及钉孔处有大量脓肿或肉芽组织,术中必须取出内固定螺钉以充分清除螺钉周围以及钉孔处肉芽组织,必要时重新翻修内固定^[11]。而钛笼的取出与是否需要看钛笼是否松动,其周围有无脓肿、肉芽组织等。在本研究中 1 例患者,原脊柱结核行两段钛笼置入,术中发现其中一个钛笼松动,而另一个段钛笼未见明显松动,则保留未松动钛笼,取出松动钛笼,充分清除两段肉芽组织,术后取得了较好的效果。本研究中,彻底取出原内固定并未再置入内固定 1 例,翻修内固定 14 例,保留原内固定 3 例,取出钛笼 6 例,术后均取得了较好的手术效果。我们采用术中碘伏浸泡病灶,并碘伏盐水进行冲洗灶。本研究中 18 例患者均一期缝合切口未进行持续灌洗引流,笔者认为,伤口充分引流是基础,可以减少机体对内毒素的吸收,改善患者的毒性症状,防止发生感染性休克^[12]。VSD 负压封闭引流的原理与内置负压引流管相同,显示了良好效果。

3.4 脊柱结核术后感染注意事项

全身支持治疗的必要性,脊柱术后切口感染是一种严重的消耗性疾病^[13]。可造成患者出现严重的负氮平衡、水电解质紊乱、酸碱失衡,严重可导致蛛网膜下腔感染^[14]。对此类患者应加强营养支持治疗,必要时予输血、输白蛋白。对于术前就有明确的感染高危因素患者,如糖尿病、长期留置尿管、营养不良、肥胖、术前使用抗血小板及抗凝药物的患者,术前即该通过内科处理纠正相关因素,加强营养等全身支持,以降低术后再次感染等发生率。再次清创术需严格遵守无菌原则,逐层探查,彻底清除坏死组织、失活组织,清创至感染最

深部位^[15]。

我们一般均依照药敏结果进行抗感染治疗,按照广谱联合抗感染的方案治疗。术前我们至少使用 3 周抗感染药物,术后持续使用,应用抗生素的时间应足够长,临床症状消失后继续应用至少 1 个月。有学者推荐静滴抗生素 6 周后改为口服抗生素 6 周以减少疾病复发^[16],根据 CT 复查情况,血常规、血沉及 C 反应蛋白决定是否停药。

4 小结

因样本量及病种的局限性,本研究有一些不足,比如研究方法为单中心回顾性分析,而且病种限制,只单独考虑脊柱结核术后感染的患者等。但本研究提示在脊柱结核以及其他脊柱病变术后感染的患者,经长期保守治疗无效后,把握手术适应证以及注意手术中彻底清除感染病灶,必要时取出内置入物,再次手术治疗可以缩短患者治疗时间以及减轻患者痛苦,也有很好的治疗效果。

5 参考文献

1. Bonow RO, Gheorghiad M. The diabetes epidemic: a national and global crisis[J]. Am J Med, 2016, 116(suppl 5A): 2S-10S.
2. 蔡培强,邵玉凯,蔡培素. 脊柱手术病人术后切口感染相关危险因素分析[J]. 骨科, 2017, 8(3): 200-202.
3. Yamada K, Abe H, Higashikawa A, et al. Evidence-based carebundles for preventing surgical site infections in spinal instrumentationsurgery[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2018, 43(24): 1765-1773.
4. Leaper D, Wilson P, Assadian O, et al. The role of antimicrobialsutures in preventing surgical site infection [J]. Ann R Coll Surg Engl, 2017, 99(6): 439-443.
5. 袁承杰. 骨科内植物术后感染早期诊断的研究进展[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2018, 11(3): 237-240.
6. 王林峰. 胸腰椎后路内固定术后伤口早期深部感染的临床分析[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2016, 9(2): 98-102.
7. Glassman S, Carreon LY, Andersen M, et al. Predictors of hospital readmission and surgical site infection in the United States, Denmark, and Japan: is risk stratification a universal language[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2017, 42(17): 1311-1315.
8. Alexander JW, Solomkin JS, Edwards MJ. Updated recommendations for control of surgical site infections [J]. Ann Surg, 2011, 253(6): 1082-1093.
9. 肖莉,陈荣春,曾国华,等. 脊柱术后感染危险因素的荟萃分析[J]. 中国感染与化疗杂志, 2019, 19(5): 473-477.
10. 成鹏,周海宇,尹晓莉,等. 中国人群脊柱术后手术部位感染相关危险因素的 Meta 分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27(8): 704-713.
11. Gande A, Rosinski A, Cunningham T, et al. Selection pressures of vancomycin powder use in spine surgery: a meta-analysis[J]. Spine J, 2019, 19(6): 1076-1084.
12. 石磊,李海峰,阮狄克,等. 脊柱术后手术部位感染的危险因素分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27(10): 908-912.
13. Ohya J, Chikuda H, Oichi T, et al. Seasonal variations in the risk of reoperation for surgical site infection following elective spinal fusion surgery: a retrospective study using the japanese diagnosis procedure combination database[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2017, 42(14): 1068-1079.
14. Mehbod AA, Ogilvie JW, Pinto MR, et al. Postoperative deep wound infections in adults after spinal fusion: management with vacuum-assisted wound closure[J]. J Spinal Disord Tech, 2005, 18: 14-17.
15. 储建军,王涛,裴少保,等. 脊柱内固定术后早期切口感染的原因与治疗[J]. 中国基层医药, 2019, 26(14): 1752-1754.
16. 宁洪浩,原泉,王欢. 胸腰椎后路内固定术后早期切口感染的影响因素[J]. 中国医科大学学报, 2019, 48(5): 406-409.

(收稿日期:2020-06-09 修回日期:2020-08-23)

(英文编审 庄乾宇/谭 啸)

(本文编辑 姜雅浩)