

# 一期病灶清除植骨内固定联合置管冲洗治疗 原发性胸腰椎非特异性感染

刘丰胜 贾晨光 李卓 姚黎明 姚晓伟 刘威 王连波 董昭良

**【摘要】** 目的 观察一期病灶清除植骨内固定联合置管冲洗治疗原发性胸腰椎非特异性感染的临床疗效。方法 回顾性分析 2012 年 7 月至 2016 年 6 月河北省胸科医院骨科收治的 46 例原发性胸腰椎非特异性感染患者的临床资料,其中,胸椎 4 例,胸-腰段椎体 5 例,腰椎椎体 33 例,腰-骶段椎体 4 例;术前抗感染治疗时间为 2~4 周;手术均采用一期病灶清除植骨内固定联合置管冲洗术,术后冲洗时间为 3~28 d,平均(14.0±4.3) d。分析患者的疼痛缓解情况、感染控制情况、术后下床时间、神经功能恢复情况、植骨融合情况,对疗效进行评价。**结果** 本组 46 例患者术中标本细菌培养阳性 15 例,阳性率为 32.6%。患者术后 3 周应用疼痛视觉模拟量表(VAS)评分平均为(2.59±0.20)分,与术前的(7.09±0.25)分比较,差异有统计学意义( $t=11.35, P<0.05$ );术后 3 周血红细胞沉降率(ESR)为(43.30±3.13) mm/1 h,术前 ESR 为(65.98±4.56) mm/1 h,差异有统计学意义( $t=5.45, P<0.05$ );术后 3 周 C-反应蛋白(CRP)为(17.15±1.10) mg/L,术前 CRP 为(34.54±2.43) mg/L,差异有统计学意义( $t=9.63, P<0.05$ )。二次手术患者 1 例,二次手术率为 2.2%(1/46)。术后患者佩戴支具下床时间 5~21 d,平均(12.6±4.7) d。12 例术前并发脊髓神经功能障碍患者,按美国脊柱损伤协会(ASIA)神经功能分级标准,2 例由术前 A 级分别恢复至 B 级和 C 级;2 例由术前 B 级分别恢复至 C 级和 D 级;8 例由术前 C 级恢复至 D 级 3 例, E 级 5 例。46 例患者椎间植骨块融合时间为 3~12 个月,平均(7.6±1.8)个月;按照植骨融合标准,其中优 35 例、良 9 例、可 2 例,优良率为 95.7%(44/46)。**结论** 对有手术适应证患者实施一期病灶清除植骨内固定联合置管冲洗治疗是安全、可行的,具有快速控制感染、解除患者疼痛、恢复神经功能、早期下床活动等优势,是治疗脊柱非特异性感染可选择的有效方法。

**【关键词】** 脊柱炎; 脓肿; 外科手术,选择性; 骨移植; 引流术; 治疗结果

**One stage debridement and internal fixation of bone combined with drainage in treating non-specific primary thoracolumbar infection** LIU Feng-sheng, JIA Chen-guang, LI Zhuo, YAO Li-ming, YAO Xiao-wei, LIU Wei, WANG Lian-bo, DONG Zhao-liang. Department of Orthopedics, the Chest Hospital of Hebei Province, Shijiazhuang 050041, China

Corresponding author: DONG Zhao-liang, Email: dongzhaoliang316@163.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the effect and value of one stage debridement and internal fixation of bone combined with drainage on treating non-specific primary thoracolumbar infection. **Methods** The pre- and post-operation clinical data were collected from 46 patients with primary thoracolumbar non-specific infection admitted in the department of orthopedics of the Chest Hospital of Hebei Province from July 2012 to June 2016. Those patients included 4 cases with infection in thoracic, 5 cases in thoracolumbar, 33 cases in lumbar, and 4 cases in lumbosacral. All patients received anti-inflammatory treatment for 2 to 4 weeks before operation. One stage debridement and internal fixation of bone combined with drainage was conducted. The average drainage time after operation was (14.0±4.3) days, ranged from 3 to 28 days. Pain relief, infection control situation, time to getting the patient out of bed after surgery, recovery of neurological function, and bone graft fusion were observed, and the efficacy was evaluated. **Results** Among the 46 cases in this study, 15 cases were bacterial culture positive, with a positive rate of 32.6%. The visual analogue scale (VAS) score at the third week was (2.59±0.20); compared with preoperative (7.09±0.25), the difference was statistically significant ( $t=11.35, P<0.05$ ). The erythrocyte sedimentation rate (ESR) at the third week after operation was (43.30±3.13) mm/1 h; compared with preoperative (65.98±

4.56 mm/1 h), the difference was statistically significant ( $t=5.45, P<0.05$ ). The C-reactive protein (CRP) at the third week after operation was  $(17.15 \pm 1.10)$  mg/L; compared with preoperative  $(34.54 \pm 2.43)$  mg/L, the difference was statistically significant ( $t=9.63, P<0.05$ ). One case received a second surgery, and the second surgery rate was 2.2% (1/46). Postoperative, the mean time of patients wearing a brace out of bed was  $(12.6 \pm 4.7)$  days, ranged from 5 to 21 days. Among the 12 patients with preoperative spinal cord nerve dysfunction, American Spinal Injury Association (ASIA) grade recovered form Grade A to Grade B in 1 case, and form A to C in 1 case, from B to C in 1 case, from B to D in 1 case, from C to D in 3 cases, and from C to E in 5 cases. The fusion time of interbody bone graft ranged from 3 to 12 months in 46 cases, and the mean fusion time was  $(7.6 \pm 1.8)$  months. According to the fusion standards, 35 cases were excellent, 9 were better, and 2 were good, resulting in an excellent and better rate of 95.7% (44/46). **Conclusion** For patients with non-specific primary thoracolumbar infection who has surgical indication, one stage debridement and internal fixation of bone combined with drainage is safe and feasible. It has the advantages of rapid infection control, pain relief, neurological recovery, and early ambulation and is an effective method in treating non-specific primary thoracolumbar infection.

**【Key words】** Spondylitis; Abscess; Surgical procedures, elective; Bone transplantation; Drainage; Treatment outcome

脊柱非特异性感染的发病率相对较低,在骨髓炎患者中约占 2%~7%<sup>[1]</sup>,发生部位最常见于腰椎,其次为胸椎<sup>[2]</sup>,症状与体征不具有特异性,易误诊。目前,关于脊柱非特异性感染是否应手术治疗仍存在争议。部分学者认为,对有手术指征的患者手术治疗是快速有效的方法<sup>[3-4]</sup>。在临床工作中,一期病灶清除植骨融合内固定术治疗脊柱非特异性感染术后有一部分患者出现深部脓肿再次形成,往往需要二次手术处理。针对此情况,笔者采用一期病灶清除植骨内固定联合置管冲洗治疗原发性脊柱非特异性感染,取得了良好的临床疗效,可提供临床参考。

## 资料和方法

### 一、研究对象

回顾性分析 2012 年 7 月至 2016 年 6 月河北省胸科医院骨科收治的 46 例原发性胸腰椎非特异性感染患者的临床资料,其中,男 37 例,女 9 例;年龄 46~73 岁,平均 $(61.0 \pm 9.1)$ 岁;病程 2~9 个月,平均 $(5.2 \pm 2.3)$ 个月;病变部位:胸椎椎体 4 例,胸-腰段椎体 5 例,腰椎椎体 33 例,腰-骶段椎体 4 例。术前血红细胞沉降率(ESR)为 $(65.98 \pm 4.56)$  mm/1 h, C-反应蛋白(CRP)为 $(34.54 \pm 2.43)$  mg/L。术前 18 例行血培养和药物敏感性试验(简称“药敏试验”),培养阳性 8 例,包括金黄色葡萄球菌 3 例、大肠埃希菌 2 例、表皮葡萄球菌 1 例、肺炎克雷伯菌 2 例;阴性 10 例。余 28 例未做血培养。术前均行 X 线正侧位摄影、CT 扫描加二维重建、MRI 检查等影像学检查。并发脊髓神经功能障碍者 12 例,神经功能按美国脊柱损伤协会(ASIA)进行分级,其中,

A 级 2 例、B 级 2 例、C 级 8 例。并发疾病情况:并发糖尿病 4 例、并发高血压病 6 例、并发系统性红斑狼疮 2 例、并发泌尿系感染 2 例、并发肺部感染 7 例。

### 二、纳入、排除标准与手术指征

1. 纳入标准:患者临床症状、体征、影像学检查表现同时具有下列因素之一者。(1)术后病理支持为脊柱非特异性感染者;(2)手术标本培养出普通细菌者;(3)血培养出普通细菌,但手术标本培养阴性者;(4)排除脊柱结核、布鲁杆菌病、真菌感染、梅毒、椎间盘术后感染,虽血培养及手术标本培养为阴性,但 MRI 表现为脊柱非特异性感染的典型影像者。

2. 排除标准:(1)诊断为脊柱非特异性感染行保守治疗者;(2)未能完成随访及临床病历资料不全者;(3)已确诊为脊柱特异性感染者。

3. 手术指征:所有纳入患者均符合下列一项或多项手术指征。(1)椎体骨质破坏 $>1/3$ ;(2)脊柱不稳定;(3)脊柱后凸畸形 $>30^\circ$ ;(4)脊髓神经受压;(5)经保守治疗 1 个月临床症状未缓解或加重,ESR 或 CRP 检测及影像学检查未改善或加重。

### 三、术前治疗方案

有血培养药敏试验结果者,依据药敏试验结果,应用敏感抗生素 1~2 种;细菌阴性或未做血培养者,应用头孢类广谱抗生素,用药时间为 2~4 周。

### 四、手术方法

常规气管插管进行全身麻醉,胸椎采用经胸入路病灶清除植骨内固定,于病灶处置入 2 根直径 0.4 cm 硅胶管,另置胸腔闭式引流管 1 根(一进二出方式)。腰椎、骶椎采用侧前方入路病灶清除植骨内固定,于病灶处置入直径 0.4 cm 硅胶管 2 根(一

进一出方式)。对于前方不易固定者,采用后前路手术方式,先后路内固定,翻身前行侧前方病灶清除植骨,病灶处置入直径 0.4 cm 硅胶管 2 根(一进一出方式)。对于病灶在脊柱后方采用后路即可完成病灶清除植骨内固定术者,采用单纯后路手术,病灶处置入直径 0.4 cm 硅胶管 2 根(一进一出方式)。

病灶清除遵循从椎体破坏严重侧或脓肿侧入路原则,彻底清除病灶内脓液、死骨、坏死间盘、肉芽组织,硬化骨可部分切除或钻孔,均取标本送病理检查、普通细菌培养和药敏试验。依据脊柱畸形程度适度撑开椎间隙,测量骨质缺损。胸椎采用自体肋骨置入钛网内行椎间植骨融合;腰骶椎将修整好的自体髂骨或同种异体髂骨置入钛网内椎间植骨。并发有脊髓神经功能障碍者常规行椎管减压。

### 五、术后处理

术后 48 h 内用生理盐水间断快速冲洗,保证冲洗管及引流管不堵塞。细菌培养阳性者,采用敏感的抗生素药物冲洗,一般按静脉用量的半量配制,2 次/d,其间隔时间段均采用生理盐水持续冲洗,滴速在 10~20 滴/min;细菌培养阴性者经验性应用阿米卡星-生理盐水(每 500 ml 生理盐水加入 0.4 g 阿米卡星)冲洗,2 次/d;冲洗期间注意记录液体出入量,观察出入量平衡情况。此外,有细菌药敏试验结果者,继续应用和术前一致的敏感抗生素;细菌培养阴性者选用兼顾金黄色葡萄球菌和大肠埃希菌的头孢类广谱抗生素;原则上静脉滴注抗生素时间一般为 4~6 周,再口服抗生素 3 个月,直到临床体征及实验室检查恢复正常。

冲洗时间及拔管指征:本组患者术后冲洗时间为 3~28 d,平均(14.0±4.3) d。拔管指征如下:(1)引流液为清亮;(2)引流液普通细菌培养阴性;(3)病灶部位无明显叩击痛;(4)体温正常 5 d 以上;(5)切口愈合良好。

### 六、疗效评价及随访

通过下述 5 项指标判断疗效,即:(1)疼痛缓解情况。应用视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评价疼痛缓解情况,总分共 10 分;0 分代表无痛,10 分代表最剧烈的疼痛。比较患者术后 3 周与术前 VAS 评分,评估疼痛缓解情况。(2)评价感染控制情况。分析比较患者术前、术后 3 周 ESR、CRP 变化,观察术后炎症反应的变化;观察术后 2 周切口愈合率及窦道的发生率;观察术后近期二次手

术率。(3)观察术后下床时间。(4)脊髓及神经功能障碍患者恢复情况。采用 ASIA 分级比较患者术前与末次随访时的神经恢复情况。(5)观察椎间植骨融合情况。采用植骨融合评价标准<sup>[5]</sup>:①优:X 线摄影及 CT 扫描显示植骨面已明确有骨小梁通过,植骨块完全融合;②良:X 线摄影及 CT 扫描显示植骨面无明显骨小梁通过,但植骨面未见可识别的间隙,表示可能融合;③可:无骨小梁通过,但无活动,植骨面有间隙,可能形成假关节;④差:无骨小梁通过,有明显的间隙,过伸过屈位片活动度大于 3°,形成假关节。

随访时间为术后 6 个月内每个月 1 次、6 个月后每 2 个月 1 次、1 年后 3~6 个月复查 1 次。复查项目包括一般状况、体温、血常规、ESR、CRP、肝肾功能、临床症状改善情况、影像学检查等。

治愈标准:(1)ESR 和 CRP 持续正常时间>6 个月;(2)无发热症状、病椎疼痛消失时间>6 个月;(3)CT 扫描或 X 线摄影显示椎间植骨融合时间>6 个月;(4)治疗结束 1 年后病灶无复发。

### 七、统计学处理

应用 SPSS 13.0 统计软件进行数据分析,计量数据采用“ $\bar{x}\pm s$ ”表示;患者术前与术后 3 周 VAS 评分、ESR、CRP 等指标差异的比较采用配对 *t* 检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

1. 基本情况:本组 46 例患者中,行前路病灶清除植骨内固定置管冲洗 26 例(典型病例见图 1~5),行后路病灶清除植骨内固定置管冲洗 8 例,行后前路病灶清除植骨内固定置管冲洗 12 例。手术时间 45~260 min,平均(90.0±30.4) min;术中失血量 300~1800 ml,平均(650±180) ml。未出现脊髓、神经、重要脏器及血管损伤,围手术期死亡 0 例。术后病理结果为慢性炎症、伴或不伴有感染坏死。术中标本普通细菌培养情况:46 例均行术中标本细菌培养,阳性 15 例,阳性率为 32.6%(15/46),其中,金黄色葡萄球菌感染 5 例、大肠埃希菌感染 4 例、表皮葡萄球菌感染 2 例、肺炎克雷伯菌感染 2 例、肺炎链球菌感染 2 例;阴性 31 例。术后随访 14~28 个月,平均(19.4±5.2)个月,按治愈标准,所有患者全部治愈,无复发。

2. 疼痛缓解情况:患者术后 3 周 VAS 评分为

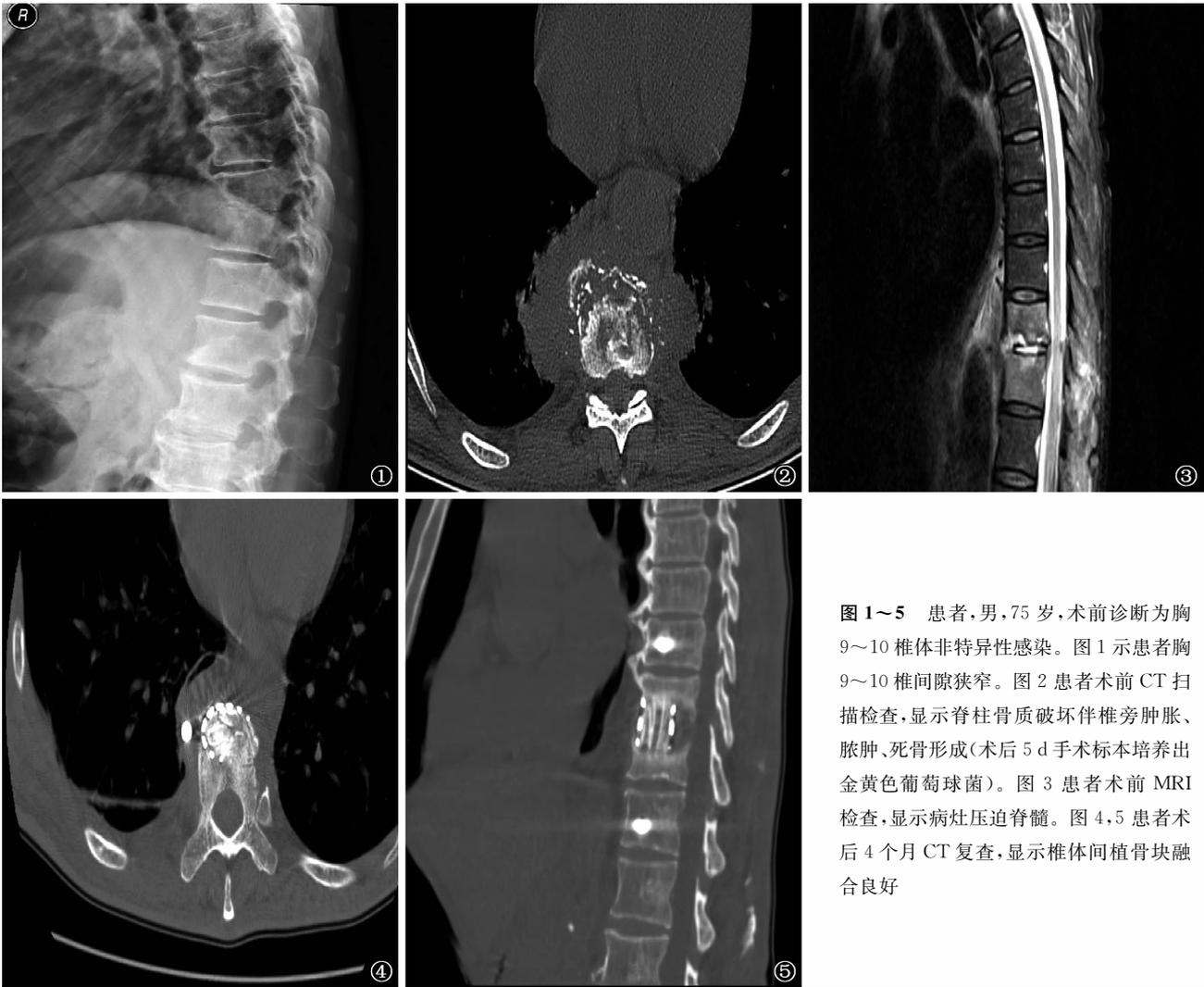


图 1~5 患者,男,75 岁,术前诊断为胸 9~10 椎体非特异性感染。图 1 示患者胸 9~10 椎间隙狭窄。图 2 患者术前 CT 扫描检查,显示脊柱骨质破坏伴椎旁肿胀、脓肿、死骨形成(术后 5 d 手术标本培养出金黄色葡萄球菌)。图 3 患者术前 MRI 检查,显示病灶压迫脊髓。图 4,5 患者术后 4 个月 CT 复查,显示椎体间植骨块融合良好

( $2.59 \pm 0.20$ )分,与术前的( $7.09 \pm 0.25$ )分比较,差异有统计学意义( $t=11.35, P < 0.05$ )。

3. 术后感染控制情况:患者术后 3 周 ESR 为( $43.30 \pm 3.13$ ) mm/1 h,术前 ESR 为( $65.98 \pm 4.56$ ) mm/1 h,差异有统计学意义( $t=5.45, P < 0.05$ )。术后 3 周 CRP 为( $17.15 \pm 1.10$ ) mg/L,术前 CRP 为( $34.54 \pm 2.43$ ) mg/L,差异有统计学意义( $t=9.63, P < 0.05$ )。

本组有 1 例患者因误诊为结核感染,术后 3 d 拔出冲洗管,术后 12 d 再次出现深部感染巨大脓肿形成,二次手术清理去除内固定行自体髂骨嵌入式植骨于病灶,持续冲洗 28 d,伤口愈合,未形成窦道。即二次手术 1 例,二次手术率为 2.2%。

4. 术后下床时间及截瘫恢复情况:患者佩戴支具下床时间为 5~21 d,平均( $12.6 \pm 4.7$ ) d。脊髓神经功能障碍恢复情况:术前并发脊髓神经功能障

碍者 12 例,患者至末次随访时神经功能均有不同程度的恢复。ASIA 分级:2 例由 A 级分别恢复至 B 级和 C 级;2 例由 B 级分别恢复至 C 级和 D 级;8 例由 C 级恢复至 D 级 3 例、E 级 5 例。

5. 植骨融合情况:46 例患者椎间植骨块融合时间为 3~12 个月,平均融合时间为( $7.6 \pm 1.8$ )个月;按照植骨融合标准,优 35 例、良 9 例、可 2 例、差 0 例;优良率为 95.7%(44/46)。

### 讨 论

1. 原发性脊柱非特异性感染的特点及诊断:原发性脊柱非特异性感染系来于血源性感染,老年人高发,男性发病率约为女性的 4 倍<sup>[6-7]</sup>,尤其多发生于并发糖尿病、免疫力低下、营养差者,以及有长期应用糖皮质激素和败血症等病史<sup>[8]</sup>。胸腰椎发病占 80%以上。本组患者符合上述特征。临床表现方面

以腰背部疼痛、伴或不伴发热为主要症状,不具有诊断特异性。影像学检查以相邻椎间隙的上下终板破坏为特征性表现,虽有一定特征,但仍不是诊断的金标准。研究显示,MRI 检查可于组织出现充血、渗出、水肿、坏死等炎症反应早期即出现异常信号,是脊柱非特异性感染早期诊断的重要影像学检查技术<sup>[7]</sup>。但其对区分是何种感染缺乏特异性。白细胞计数及中性粒细胞比率、ESR、CRP 不具有特异性,仅可作为评价治疗效果的检测指标,用于判断病情是否进展或是否处于活动期<sup>[7]</sup>。

原发性脊柱非特异性感染要根据患者的临床表现、影像学、病理学、细菌学、分子生物学检查及鉴别诊断综合分析做出临床诊断。笔者认为,病灶部位细菌学培养阳性是诊断的金标准,患者术前血培养阳性也可作为诊断的重要依据。本组患者术前血培养 18 例,8 例阳性;术中细菌培养 46 例,15 例阳性,均为诊断提供了可靠依据。术前影像学特征是疑似诊断的重要参考因素,如出现椎间隙相邻上下终板破坏、边缘增生、椎旁脓肿等特征应疑似非特异性感染。术中所见脓液异常(不同于结核病灶的脓肿),腰大肌纤维化明显,应疑似非特异性感染。术后病理报告为炎性肉芽组织伴感染性坏死,应疑似非特异性感染,但并不能完全除外特异性感染。临床上有时非特异性感染与结核感染的鉴别很困难,有些患者的临床特征既不符合结核感染诊断的金标准,也不符合非特异性感染诊断的金标准。此时的处理原则是将结核分枝杆菌感染和非特异性感染均作为疑似诊断,鉴别诊断则应贯穿整个治疗过程中。本组入组的 46 例患者中手术标本培养阳性 15 例,培养阳性率为 32.6%,其余 31 例患者细菌培养均为阴性,但通过除外其他特异性感染,如结核病、布鲁杆菌病、霉菌感染、梅毒等疾病确诊。

2. 手术指征及手术时机:原发性脊柱非特异性感染是否手术应当根据病变特点、临床指征、患者需求,以及患者经济状况等因素决定。手术目的是清除感染病灶,恢复神经功能,重建脊柱稳定性和缓解疼痛<sup>[8]</sup>。对症状轻微、骨质破坏较轻的患者通常首先采用保守治疗<sup>[9]</sup>。O'Daly 等<sup>[10]</sup>报道,非手术治疗治愈率可达 72%。目前,大多数学者认为对症状较重者进行保守治疗无效(保守治疗 1 个月临床症状、ESR 或 CRP 检测及影像学检查未改善或加重)、骨质破坏较重伴有脊柱畸形及患者需求较高可

视为手术治疗的相对指征<sup>[8,11-13]</sup>。对于脊柱破坏严重、伴有脊髓神经功能障碍、明显脊柱畸形、脊柱不稳等应视为绝对手术指征。颈椎、胸椎伴有脊髓受压导致完全或不完全截瘫,应视为亚急诊手术指征。老年人是本病的好发人群,而老年患者保守治疗效果较年轻患者差,病变进展快,不宜卧床过久。因此,笔者认为老年患者应适当放宽手术指征,早期手术、早期下床、早期康复。

原发性脊柱非特异性感染一般是普通细菌感染,最常见的致病菌为金黄色葡萄球菌,其次为大肠埃希菌;手术不能完全清除致病菌,非手术治疗是基础。鉴于此,笔者选择手术时机如下:(1)静脉滴注敏感抗生素时间一般 2 周左右,白细胞计数、ESR 或 CRP 有下降趋势;(2)全身急性中毒症状,如发热者,体温趋于正常或低于 37.5℃;(3)全身情况可耐受手术,无明显手术禁忌证;(4)伴有截瘫或神经压迫及截瘫症状加重,应尽早进行手术干预。

3. 手术方式的选择:原发性脊柱非特异性感染是否能行一期病灶清除植骨内固定术目前仍有争议,主要顾虑为术后感染控制问题。关于一期手术还是二期手术问题,大多数学者支持一期病灶清除加植骨融合术<sup>[4,14]</sup>,但 Dimar 等<sup>[15]</sup>建议行一期前路植骨术但不固定,理由是植骨已经能够支撑前柱,而内固定可能成为持续感染的温床,应该在控制感染后,二期行经后路内固定术。笔者早期在临床实践中曾遇到多例因术前误诊为结核病、术后发生深部脓肿、再行二次手术清理及病灶持续冲洗的患者。总结以往的经验教训,本组患者中笔者对术前可疑为非特异性感染的患者均采用一期病灶清除植骨内固定联合置管冲洗治疗,除 1 例患者术后 3 d 拔除冲洗管后深部脓肿形成(因误诊为结核感染,术后过早拔管),行二次病灶清理联合置管冲洗外,其余所有患者感染均得到有效控制,切口一期愈合。因此,笔者认为一期病灶清除植骨内固定联合置管冲洗术治疗脊柱非特异性感染在临床上可行的。

4. 一期病灶清除植骨内固定联合置管冲洗术的作用原理及冲洗时间:一期病灶清除术植骨内固定能够达到清除感染病灶、脊髓及神经减压、重建脊柱功能的目的,但术后局部细菌仍有繁殖的可能,致使手术失败。因此,笔者在病灶清除植骨内固定手术的基础上联合置管冲洗术,其作用原理如下:(1)大量生理盐水持续冲洗,将积液和致病菌及渗液及时

冲洗引流,减少了致病菌在局部繁殖的机会。(2)病灶部位滴注敏感的抗生素,有利于局部感染的控制。(3)持续冲洗能够避免引流管的堵塞。(4)置管冲洗能够及时冲洗引流炎性渗液,减少了因积液吸收产生的炎症反应。临床诊疗中,笔者掌握冲洗时间为 14 d 左右,时间过短达不到冲洗目的,过长则会导致逆行感染。笔者曾对持续冲洗超过 28 d 的 10 例患者进行引流液细菌培养,有 2 例患者的引流液培养出霉菌<sup>[16]</sup>。因此,本组患者冲洗时间一般控制在 14 d 左右,并没有发生二次脓肿形成的情况。

综上所述,胸腰椎非特异性感染好发于年老体弱患者,其治疗方法虽然存在争议,但对有手术适应证的患者实施一期病灶清除植骨内固定联合置管冲洗治疗是安全、可行的,具有快速控制感染、解除患者疼痛、恢复神经功能、矫正脊柱畸形、早期下床活动等优势。因此,该方法是治疗脊柱非特异性感染可选择的有效方法之一。

### 参 考 文 献

[1] Tyrrell PN, Cassar-Pullicino VN, McCall IW. Spinal infection. *Eur Radiol*, 1999, 9(6): 1066-1077.  
 [2] Khan SA, O'Rourke F. Vertebral osteomyelitis. *Age Ageing*, 2001, 30(2): 178.  
 [3] 龚飞鹏, 龙智生, 陈钢, 等. 胸椎化脓性脊柱炎的手术治疗效果分析. *江西中医药*, 2013, 44(10): 45-46.  
 [4] 李涛, 张振兴, 许正伟, 等. 钛笼联合钛板行一期颈前路椎体次全切植骨融合内固定术治疗颈椎感染. *中华临床感染病杂志*, 2016, 9(5): 455-458.

[5] Lee CK, Vessa P, Lee JK, et al. Chronic disabling low back pain syndrome caused by internal disc derangements: the results of disc excision and posterior lumbar interbody fusion. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1995, 20(3): 356-361.  
 [6] 肖勇. 非特异性脊柱感染患者的临床诊治研究. *成都医学院学报*, 2014, 9(4): 477-479.  
 [7] 雷鹏蛟, 李大伟, 马远征, 等. 非特异性脊柱感染误诊的临床分析. *脊柱外科杂志*, 2014, 12(6): 321-325.  
 [8] 胥少汀, 葛宝丰, 徐印坎. *实用骨科学*. 4 版. 北京: 人民军医出版社, 2012: 2222-2224.  
 [9] 杨波, 李玉琳, 刘菲菲, 等. 脊柱感染的诊断与治疗. *中国脊柱脊髓杂志*, 2017, 27(1): 78-81.  
 [10] O'Daly BJ, Morris SF, O'Rourke SK. Long-term functional outcome in pyogenic spinal infection. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2008, 33(8): E246-253.  
 [11] Darouiche RO. Spinal epidural abscess. *N Engl J Med*, 2006, 355(19): 2012-2020.  
 [12] 刘丰胜, 董昭良, 刘威, 等. 原发性脊柱感染性疾病诊断与治疗的研究进展. *河北医科大学学报*, 2017, 38(11): 1352-1356.  
 [13] 赖琦, 黄磊涛, 李帆, 等. 腰椎原发性非特异性感染的危险因素分析. *中国骨与关节损伤杂志*, 2017, 32(1): 36-39.  
 [14] Lee JS, Suh KT. Posterior lumbar interbody fusion with an autogenous iliac crest bone graft in the treatment of pyogenic spondylodiscitis. *J Bone Joint Surg Br*, 2006, 88(6): 765-770.  
 [15] Dimar JR, Carreon LY, Glassman SD, et al. Treatment of pyogenic vertebral osteomyelitis with anterior debridement and fusion followed by delayed posterior spinal fusion. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2004, 29(3): 326-332.  
 [16] 刘丰胜, 姚黎明, 贾晨光, 等. 病灶持续冲洗在脊柱结核并发脓肿手术治疗中的应用价值. *河北医科大学学报*, 2017, 38(4): 408-411.

(收稿日期:2018-03-07)

(本文编辑:李敬文)