

# CT 引导下微创手术治疗腰骶椎结核的中远期临床观察

张琳<sup>1</sup>, 张西峰<sup>2</sup>, 侯克东<sup>3</sup>, 杨华东<sup>2</sup>, 蒋续钢<sup>4</sup>, 李凝道<sup>4</sup>

(1.解放军总医院海南分院,海南 三亚 572000; 2.中国人民解放军总医院,北京 100853; 3.北京市平谷区医院,北京 101200; 4.山西医科大学第二临床医学院,山西 太原 030000)

**【摘要】** 目的:探讨 CT 引导下微创手术治疗腰骶椎结核的临床疗效。方法:对 2002 年 1 月至 2013 年 3 月收治的保守治疗无效的 145 例腰骶椎结核患者的临床资料进行回顾性分析,男 84 例,女 61 例;其中 143 例获得随访,年龄 2.5~81 岁,平均(42.60±17.14)岁。术后复发患者 14 例(6 例有内固定,8 例无内固定);椎旁脓肿的患者 32 例。术前合并左下肢无力浅感觉差 1 例,肌力减退 1 例,此 2 例患者 Frankel 分级均为 D 级,其他患者为 E 级。144 例实施 CT 引导下在病灶和脓肿内置管局部化疗灌注冲洗,1 例行小开窗手术结合局部化疗治疗。观察患者治疗前及末次随访时的血沉及腰椎前凸角度(lumbar lordosis, LL)。结果:143 例患者获随访,时间为 21~149 个月,平均 67 个月,其中 73 例获得 5 年以上随访。所有患者达临床愈合。术前血沉(44.96±12.41) mm/h,末次随访时(7.25±3.43) mm/h,两者差异有统计学意义( $t=35.06, P=0.000$ )。治疗前腰椎前凸角为(36.32±8.55)°,末次随访时为(33.35±8.16)°,两者差异有统计学意义( $t=13.90, P=0.000$ )。结论:经保守治疗 3 个月以上无效,脊柱稳定性较好且神经症状的程度在 Frankel 分级 D 级以上的患者,行微创治疗辅以全身抗结核药物化学治疗效果较好。

**【关键词】** 结核, 脊柱; 外科手术, 微创性; 抗结核药; 局部化疗

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.03.015

**Long-term clinical studies on the treatment of lumbosacral spinal tuberculosis with CT-guided minimally invasive surgery** ZHANG Lin, ZHANG Xi-feng\*, HOU Ke-dong, YANG Hua-dong, JIANG Xu-gang, and LI Ning-dao. \*The General Hospital of China People's Liberation Army, Beijing 100853, China

**ABSTRACT Objective:** To evaluate the clinical effects of CT-guided percutaneous puncture and local chemotherapy for lumbosacral spinal tuberculosis. **Methods:** From January 2002 to March 2013, 145 patients (84 males and 61 females) with lumbosacral spinal tuberculosis underwent failed conservative treatment were treated with CT-guided minimally invasive surgery. Their clinical data were retrospectively analyzed. Among them, 143 patients were followed up, aged from 2.5 to 81 years with an average of (42.60±17.14) years. Fourteen cases (6 cases with internal fixation and 8 cases without internal fixation) recurred and 32 cases complicated with paraspinal abscess after operation. Preoperatively 1 case complicated with lower limb weakness and superficial sensation worse, 1 case with muscle strength decrease, this 2 cases were grade D of Frankle, other cases were grade E. And 1 patient underwent fenestration operation and local chemotherapy, 144 cases with CT-guided percutaneous puncture and local chemotherapy. ESR and lumbar lordosis angle of all patients were observed preoperatively and final follow-up. **Results:** The mean follow-up time was 67 months (ranged, 21 to 149 months) in 143 cases, and 73 cases more than 5 years. All patients obtained clinical healing. ESR was (44.96±12.41) mm/h before operation and (7.25±3.43) mm/h at final follow-up, there was significant difference between preoperative and postoperative ( $t=35.06, P=0.000$ ). Lumbar lordosis angle was (36.32±8.55)° before operation and (33.35±8.16)° at final follow-up, there was significant difference between preoperative and postoperative ( $t=13.90, P=0.000$ ). **Conclusion:** When conservative treatment fails for 3 months or more, the patients have good spinal stabilization, nerve function is more than grade D of Frankel, CT-guided percutaneous puncture and local chemotherapy can get satisfactory outcomes for lumbosacral spinal tuberculosis.

**KEYWORDS** Tuberculosis, spinal; Surgical procedures, minimally invasive; Antitubercular agents; Local chemotherapy

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(3):270-274 www.zggszz.com

通讯作者:张西峰 E-mail:656780949@qq.com

Corresponding author:ZHANG Xi-feng E-mail:656780949@qq.com

世界上数以百万计的人在过去的 7 000 年里因结核病死亡和瘫痪<sup>[1]</sup>。结核发病率的增加致使脊柱结核在发达国家和发展中国家都引起了相应的健康

问题<sup>[2]</sup>。腰骶段结核即 L<sub>4</sub> 至骶椎椎体结核, 占脊柱结核的 10%~15%<sup>[3]</sup>。本组病例占我院住院脊柱结核患者的比例为 21.3%。由于脊柱腰骶段解剖关系复杂, 使得该部位结核的外科治疗相对比较棘手。同时近年来微创局部化疗治疗脊柱结核以其操作简单、创伤小、花费少等优点而受到大家的关注。现笔者回顾性分析了解放军总医院自 2002 年 1 月至 2013 年 3 月单个医生收治的保守治疗无效的腰骶椎结核患者 145 例, 以观察 CT 引导下微创手术治疗腰骶椎结核的中远期临床价值, 报告如下。

### 1 临床资料

本组 145 例, 男 84 例, 女 61 例, 均为口服抗结核药物保守治疗 3 个月以上, 观察病情及化验检查无减轻或进行性加重的腰骶椎结核患者。出现椎体破坏、脓肿、空洞、死骨、窦道。血沉(ESR)、C-反应蛋白(CRP)、X 线片、MRI、CT 检查等检查均提示有结

核感染指征, 且术中穿刺活检提示有干酪样坏死改变。其中 143 例获得随访, 年龄 2.5~81 岁, 平均(42.60±17.14)岁。术后复发患者 14 例(6 例有内固定, 8 例无内固定)。单椎体结核 12 例, 双椎体结核 122 例, 三椎体结核 8 例。术前合并左下肢无力浅感觉差 1 例, 肌力减退 1 例, 此 2 例患者 Frankel 分级均为 D 级, 其他患者为 E 级。继发椎旁脓肿的患者 32 例, 其中有 1 例患者行小开窗结合局部化疗治疗(图 1)。行 CT 引导下在病灶和脓肿内置管, 局部化疗灌注冲洗, 1 次置管 130 例, 2 次置管 9 例, 3 次置管 2 例, 4 次置管 1 例。

### 2 治疗方法

#### 2.1 材料准备

一次性硬膜外麻醉包, 穿刺针, 2%利多卡因注射液、尿袋、硅胶尿管、碘酒、酒精、刀片、导丝、逐级工作通道等。



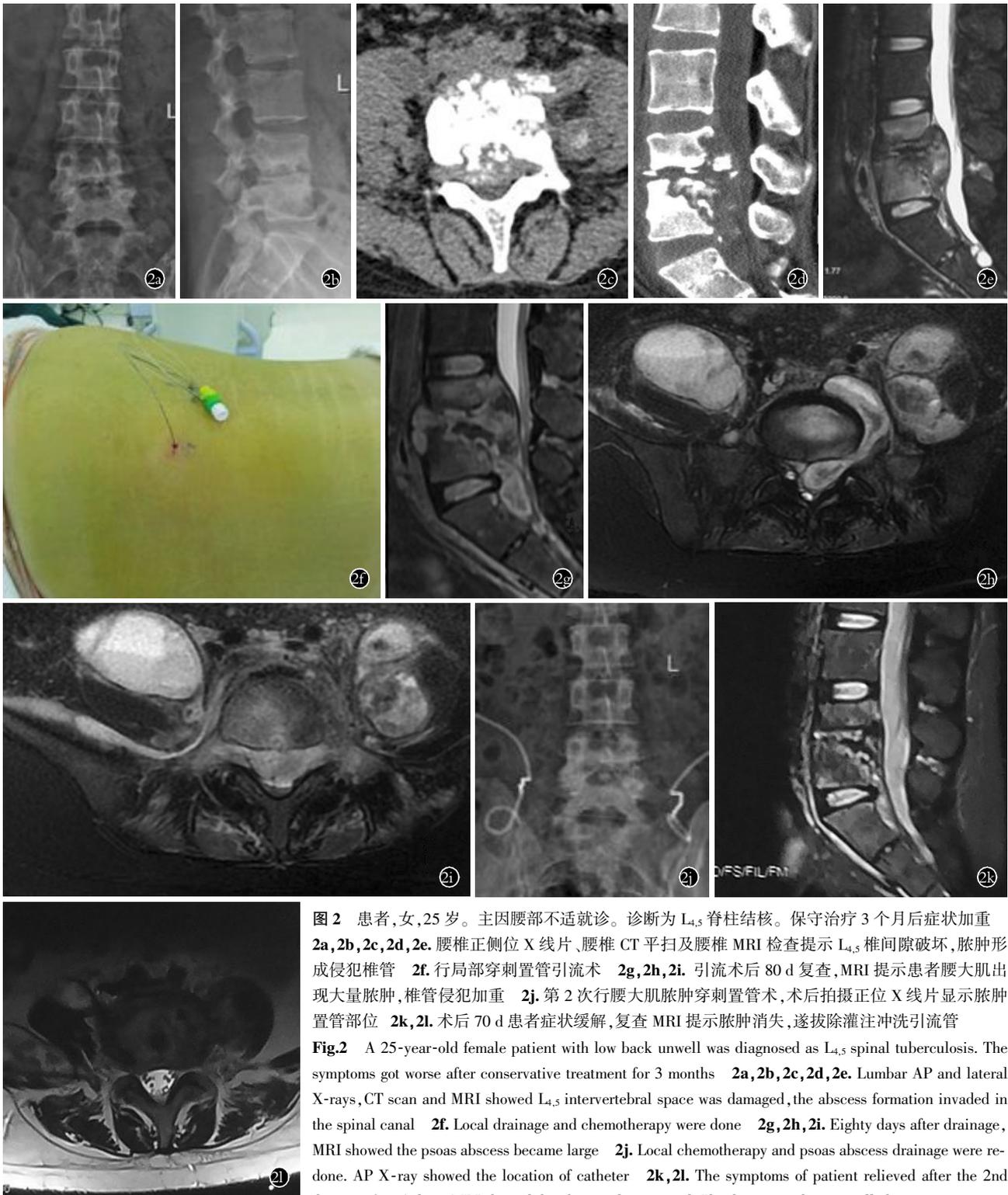
图 1 患者, 男, 47 岁, 主因腰痛及右臀区麻木就诊。诊断为 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎体结核。行保守治疗 3 个月症状未见缓解。手术方案为小开窗及置管引流术 1a, 1b。术前 CT 提示 L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> 椎间隙破坏 1c。脓肿及窦道形成 1d。术中可见大量脓液流出 1e。术后伤口愈合 1f, 1g。术后 1.5 年 CT 显示病灶愈合

Fig.1 A 47-year-old male patient with low back pain and right hip numbness, was diagnosed as spinal tuberculosis, no symptom decrease was found after conservative treatment for 3 months, and was treated with fenestration operation and local chemotherapy 1a, 1b. Preoperative CT showed the L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> intervertebral space was damaged 1c. Abscess and sinus formed 1d. A lot of pus poured out during operation 1e. Wound healing after operation 1f, 1g. Postoperative CT showed the lesions healing at 1.5 years

### 2.2 手术方法

根据术前影像学检查及术中 CT 的引导,对腰椎结核原发病灶和继发的椎旁脓肿分别进行穿刺置管。(1)原发病灶穿刺置管:在 CT 引导下用硬膜外长针进行病灶间隙穿刺。到达病灶中心位置后,拔除内芯,沿针管放入硬膜外管,确定置入长度无误后退

出硬膜外穿刺针。随后用胶布将硬膜外管固定于皮肤即可,硬膜外管尾端接尾帽。(2)继发椎旁脓肿穿刺置管:按照上述方法穿刺进入脓肿后拔除内芯,置入导丝。在导丝引导下逐级置入扩张管,CT 确认无误后取出导丝及扩张管内管,置入硬膜外管与硅胶尿管制作的双腔冲洗引流管(图 2)。



**图 2** 患者,女,25 岁。主因腰部不适就诊。诊断为 L<sub>4,5</sub> 脊柱结核。保守治疗 3 个月后症状加重 2a, 2b, 2c, 2d, 2e. 腰椎正侧位 X 线片、腰椎 CT 平扫及腰椎 MRI 检查提示 L<sub>4,5</sub> 椎间隙破坏,脓肿形成侵犯椎管 2f. 行局部穿刺置管引流术 2g, 2h, 2i. 引流术后 80 d 复查, MRI 提示患者腰大肌出现大量脓肿,椎管侵犯加重 2j. 第 2 次行腰大肌脓肿穿刺置管术,术后拍摄正位 X 线片显示脓肿置管部位 2k, 2l. 术后 70 d 患者症状缓解,复查 MRI 提示脓肿消失,遂拔除灌注冲洗引流管

**Fig.2** A 25-year-old female patient with low back unwell was diagnosed as L<sub>4,5</sub> spinal tuberculosis. The symptoms got worse after conservative treatment for 3 months 2a, 2b, 2c, 2d, 2e. Lumbar AP and lateral X-rays, CT scan and MRI showed L<sub>4,5</sub> intervertebral space was damaged, the abscess formation invaded in the spinal canal 2f. Local drainage and chemotherapy were done 2g, 2h, 2i. Eighty days after drainage, MRI showed the psoas abscess became large 2j. Local chemotherapy and psoas abscess drainage were re-done. AP X-ray showed the location of catheter 2k, 2l. The symptoms of patient relieved after the 2nd drainage for 70 days, MRI showed the abscess disappeared. The drainage tube was pulled out

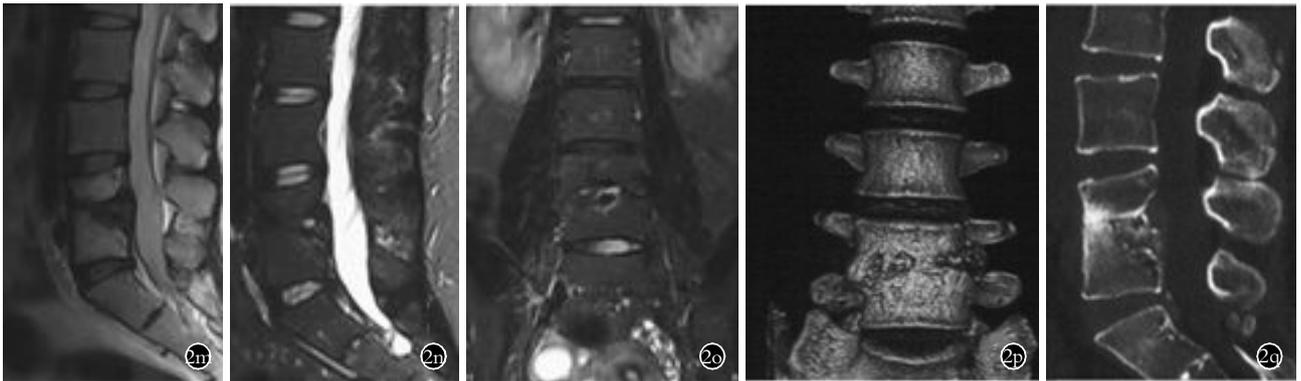


图 2 患者,女,25岁。主因腰部不适就诊。诊断为 L<sub>4,5</sub> 脊柱结核。保守治疗 3 个月症状加重 2m, 2n, 2o, 2p, 2q。第 2 次手术后 1 年半随访 MRI、CT 提示病灶愈合,脊柱后凸畸形改变

Fig. 2 A 25-year-old female patient with low back unwell was diagnosed as L<sub>4,5</sub> spinal tuberculosis. The symptoms get worse after conservative treatment for 3 months 2m, 2n, 2o, 2p, 2q. After the 2nd operation for 1.5 years, MRI and CT showed the lesion healing and kyphosis improved

### 2.3 术后处理

全身:抗结核常用药物为异烟肼(H)、利福平(R)、链霉素(S)、吡嗪酰胺(Z)、乙胺丁醇(E)。本组所有患者抗结核药物治疗在 3HRSE/6~15HRE 的基础上进行个体化治疗,即 H、R、S、E 联用 3 个月后停用 S,其他药继续治疗 6~15 个月,一般疗程为 18 个月。所有患者的活动限制取决于在灌注冲洗期间患者的病情。对于有剧烈腰痛的患者,要求严格卧床。疼痛较轻的患者,准许适当自由活动,或在外固定支具保护下适当地活动。术后每 2~3 周常规化验血常规、血生化、血沉及 C-反应蛋白观察药物的不良反应与各项炎症指标变化。

局部:所有患者原发病灶置管治疗方案为 0.1 g 异烟肼注射液每管每日注射 2 次,持续注射时间一般为 3 个月。继发的椎旁脓肿穿刺置管按 0.3 g 异烟肼注射液配入 500 ml 的 0.9% 氯化钠注射液中持续 24 h 经硬膜外管注入脓腔,同时经硅胶尿管持续引流冲洗液。异烟肼对结核分枝杆菌有高度选择性,抗菌作用强,在试管内 0.025~0.05 mg/L 的浓度均可抑菌,较高浓度 10 mg/L 对繁殖期细菌有杀菌作用。对静止期的结核杆菌,提高药物浓度或延长接触时间也可有杀菌作用。对细胞内外的结核杆菌具有同等的杀灭作用。所以按照局部灌注冲洗浓度为 600 mg/L 计算,远大于 10 mg/L 的药物杀菌浓度。初始引流液颜色为黄色带有白色絮状坏死物质,随着灌注冲洗时间的延长,冲洗液逐渐清亮即可拔管,一般时长为 1~1.5 个月。拔灌注冲洗管的时候,单纯拔除外管,留置中央的硬膜外管继续局部应用异烟肼注射液同原发病灶置管治疗 1~2 个月。

## 3 结果

### 3.1 疗效评定标准

临床治愈的标准<sup>[4]</sup>:临床症状完全消失;X 线片

上可见病灶部位骨质密度增高、骨桥形成;ESR 正常;MRI 检查示椎体炎性改变消失,椎体信号与正常信号相同,或者呈退行性改变。

观察患者的治疗前及末次随访时的血沉及腰椎前凸角度(lumbar lordosis, LL)。所得数据采用 SPSS 16.0 统计学软件包进行配对 *t* 检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 3.2 治疗结果

本组 143 例获得随访,时间 21~149 个月,平均 67 个月,其中获得 5 年以上随访 73 例。所有患者达临床愈合。术中、术后没有出现相关并发症。置管部位没有形成窦道和交叉感染,随访期内未见复发病例。术前血沉 ( $44.96 \pm 12.41$ ) mm/h,末次随访时 ( $7.25 \pm 3.43$ ) mm/h,两者差异有统计学意义 ( $t = 35.06, P = 0.000$ )。治疗前腰椎前凸角为 ( $36.32 \pm 8.55$ )°,末次随访时为 ( $33.35 \pm 8.16$ )°,两者差异有统计学意义 ( $t = 13.90, P = 0.000$ )。术前 2 例 Frankel 分级为 D 级患者末次随访均恢复到 E 级。

## 4 讨论

### 4.1 微创局部化疗及复发

微创治疗的机制在于提高病灶内药物浓度、降低患者的手术创伤、扩大治疗范围、提高化疗治疗的效果、降低患者经济负担。研究表明,异烟肼、利福平和吡嗪酰胺在脊柱结核患者正常骨与病椎“亚正常骨”中可达到有效治疗浓度,而在硬化壁内药物浓度极低,远远低于治疗浓度水平。硬化壁内的病变组织无药物分布,硬化骨的存在成为抗结核化疗药物难于在椎体病灶内渗透的主要屏障<sup>[4]</sup>。所以微创穿刺置管进行局部化疗的理念就在于全身抗痨治疗的同时进行局部注射高浓度的异烟肼液。从而使病灶内各个部位均达到有效的杀菌浓度,杀灭病灶内的结核杆菌,达到治疗及防止复发的作用。

#### 4.2 腰骶椎脊柱结核治疗方法的选择

传统认为,在病变早期腰骶椎结核除单纯抗结核药物化疗外还需进行病灶清除手术。手术的一般适应证为:脓肿、死骨、窦道及病灶侵犯椎管出现神经症状。一般手术治疗方法有单纯前路病灶清除术,前路病灶清除植骨融合加后路内固定术,单纯后路病灶清除植骨融合内固定术等。由于解剖结构的影响,腰骶椎结核大部分选择前路病灶清除,只有在病变侵犯椎体后方累及椎管及附件时才采取后路病灶清除。腰骶椎结核病灶清除植骨融合内固定的目的是治愈结核、稳定脊柱、矫正畸形。根据目前的研究来看,腰骶椎位于脊柱的下端,骨盆的上段,周围组织稳定性强,椎管直径宽大。故当患者神经损害为 Frankel 分级 D 级及以上、脊柱稳定性良好等状况下,采取微创手术治疗后上述患者治疗效果令人满意。

#### 4.3 关于畸形的问题

现已有研究表明保守治疗的患者长期随访平均脊柱后凸畸形增加的角度为  $15^\circ$ ,当仅行前路减压与融合术后凸畸形进展最严重<sup>[5]</sup>。追究其原因可能是结核杆菌致使椎体骨质发生破坏,出现骨质的吸收及疏松,以至于治愈后患椎所能承受的强度仍达不到正常椎体的水平,即便影像学显示患椎已完全愈合有或无骨桥形成,椎体内部所潜在的空洞仍不能在短时间内完全消失,这将成为未来椎体楔形变的基础。由于人体脊柱有自身的代偿功能,故从腰骶部整体来看,腰椎前凸角变化并不像病变椎体脊柱后凸畸形角度变化那么大,本组数据显示治疗前腰椎前凸角为  $(36.32 \pm 8.55)^\circ$ ,末次随访时为  $(33.35 \pm 8.16)^\circ$ 。同时笔者发现在影像学资料提示脊柱以中柱信号改变为主的患者,得到及时治疗后腰椎前凸角未见明显改变,但具体情况仍需大样本病例的支持。对于手术重建来说,手术时应行前后路联合融合术,当椎体生长势能保留时可仅行前路病灶清除<sup>[6]</sup>。前后路联合融合术可以起到防治严重后凸畸形、脊柱不稳、进展性神经功能受损、保守治疗无效或恶化等作用。有观点认为手术治疗是脊柱结核最为理想的手术方式<sup>[7]</sup>。笔者认为在不影响人正常功能的情况下,轻度的畸形并不是矫形的手术适应证。况且腰骶椎结核一般不会出现严重的后凸畸形,只有在 L<sub>5</sub> 椎体出现滑脱时可出现下腰部的畸形。同时有学者认为腰骶椎畸形的手术适应证可放宽到前凸  $10^\circ$ <sup>[3]</sup>。

#### 4.4 微创手术的优势与局限性

目前微创手术因其创伤小、风险小、花费少、疗效好等优势已被患者和医生逐步接受。但微创治疗也存在着许多问题亟待改进,如生活相对不便、注药管堵塞或脱落需反复置管、治疗周期长等。此外在其他部位如胸椎、颈椎等,微创手术不能对椎管内软组织和骨性组织进行直接减压,不能矫正后凸畸形等导致神经功能障碍的病理改变。所以笔者认为其他部位发生脊柱结核截瘫和后凸畸形后,开放手术依然是患者的主要治疗手段。

脊柱结核的治疗应为个体化治疗,有效的药物化疗是治疗脊柱结核的金标准,必须在疾病的早期阶段开始<sup>[8]</sup>。根据本组病例,保守治疗 3 个月以上,观察患者病情及化验检查无减轻或进行性加重,脊柱稳定性较好且神经症状的程度在 Frankel 分级 D 级及以上的患者,行微创治疗加全身抗结核药物化疗治疗效果较好。

#### 参考文献

- [1] Louw JA. Spinal tuberculosis with neurological deficit. Treatment with anterior vascularised rib grafts, posterior osteotomies and fusion[J]. J Bone Joint Surg Br, 1990, 72(4): 686-693.
- [2] Rezai AR, Lee M, Cooper PR, et al. Modern management of spinal tuberculosis[J]. Neurosurgery, 1995, 36(1): 87-97.
- [3] Rajasekaran S, Shanmugasundaram TK, Prabhakar R, et al. Tuberculous lesions of the lumbosacral region. A 15-year follow-up of patients treated by ambulant chemotherapy[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1998, 23(10): 1163-1167.
- [4] Ge Z, Wang Z, Wei M. Measurement of the concentration of three antituberculosis drugs in the focus of spinal tuberculosis[J]. Eur Spine J, 2008, 17(11): 1482-1487.
- [5] Khoo LT, Mikawa K, Fessler RG. A surgical revisit of Pott distemper of the spine[J]. Spine J, 2003, 3(2): 130-145.
- [6] Schulitz KP, Kothe R, Leong JC, et al. Growth changes of solidly fused kyphotic bloc after surgery for tuberculosis. Comparison of four procedures[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1997, 22(10): 1150-1165.
- [7] Hirakawa A, Miyamoto K, Masuda T, et al. Surgical outcome of 2-stage (posterior and anterior) surgical treatment using spinal instrumentation for tuberculous spondylitis[J]. J Spinal Disord Tech, 2010, 23(2): 133-138.
- [8] Kotil K, Alan MS, Bilge T. Medical management of Pott disease in the thoracic and lumbar spine: a prospective clinical study[J]. J Neurosurg Spine, 2007, 6(3): 222-228.

(收稿日期: 2015-05-25 本文编辑: 王宏)