

后路经皮螺钉固定联合局部经皮内窥镜下病灶清除治疗老年脊柱结核

许楠健, 陈云琳, 蒋伟宇, 马维虎

(宁波市第六医院脊柱外科, 浙江 宁波 315040)

【摘要】 目的: 探讨后路经皮螺钉固定联合局部经皮内窥镜下病灶清除治疗老年脊柱结核的近期疗效。方法: 对 2015 年 1 月至 2016 年 9 月接受手术治疗的 19 例老年脊柱结核患者的临床资料进行回顾性分析, 男 14 例, 女 5 例; 年龄 60~73(66.2±4.0) 岁。所有患者入院前已被确诊为脊柱结核, 有脓肿、死骨形成但无窦道、神经症状, 无开放手术指征。19 例患者术前均进行了 3 周或以上的正规 4 联药物抗结核治疗。均采用后路经皮螺钉固定联合局部经皮内窥镜下病灶清除术。记录手术前后腰部疼痛的视觉模拟评分 (visual analogue score, VAS)、Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry Disability Index, ODI), 病变节段的矢状面 Cobb 角, 红细胞沉降率 (erythrocyte sedimentation rate, ESR) 及 C-反应蛋白 (C-reactive protein, CRP), 对比分析不同时间点以上参数变化。结果: 19 例患者均顺利完成手术及安全渡过围手术期, 术中未改变手术方式, 手术时间为 (153.2±14.0) min。除 1 例患者切口延迟愈合, 其余患者术后 2 周内切口均 I 期愈合。所有患者获得随访, 随访时间为 15~26(19.6±3.2) 个月。VAS 评分由术前的 (5.9±1.1) 分下降到末次随访时的 (1.8±0.9) 分 ($P<0.05$)。ODI 由术前的 (80.9±4.0)% 下降到末次随访时的 (66.4±5.4)% ($P<0.05$)。病变节段的矢状面 Cobb 角由术前的 (30.8±5.5)° 下降到末次随访时的 (15.9±2.5)° ($P<0.05$)。ESR 由术前的 (79.6±14.4) mm/h 下降到末次随访时的 (32.0±8.1) mm/h ($P<0.05$)。CRP 由术前的 (56.9±9.5) mg/L 下降到末次随访时的 (20.4±4.6) mg/L ($P<0.05$)。结论: 老年脊柱结核患者并发症较多, 全身基础条件较差, 后路经皮螺钉固定联合局部经皮内窥镜下病灶清除术能减少创伤, 并能取得满意的临床效果。

【关键词】 脊柱结核; 经皮椎弓根螺钉固定; 内窥镜; 老年人

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2018.11.005

Treatment of senile spinal tuberculosis with posterior percutaneous pedicle screw fixation combined with local percutaneous endoscopic debridement XU Nan-jian, CHEN Yun-lin, JIANG Wei-yu, and MA Wei-hu. Department of Surgery, Ningbo No.6 Hospital, Ningbo 315040, Zhejiang, China

ABSTRACT **Objective:** To explore the short-term efficacy of posterior percutaneous screw fixation combined with local percutaneous endoscopic debridement in treating senile spinal tuberculosis. **Methods:** The clinical data of 19 senile patients with spinal tuberculosis underwent surgical treatment from January 2015 to September 2016 were retrospectively analyzed. There were 13 males and 6 females, aged from 60 to 73 years old with an average of (66.2±4.0) years. All patients have been diagnosed with spinal tuberculosis prior to hospitalization with abscess, dead bone formation but no sinus, neurological symptoms, open surgical indications. All patients were treated with posterior percutaneous screw fixation combined with local percutaneous endoscopic debridement, and were given appropriate chemotherapy for 3 weeks preoperatively. Pre- and post-operative visual analogue score (VAS), Oswestry Disability Index (ODI), sagittal Cobb angle of lesion segment, erythrocyte sedimentation rate (ESR), C-reactive protein (CRP) were analyzed. **Results:** All the 19 patients successfully completed the operation and passed through the perioperative period safely. The operation method was unchanged during the operation. The average operation time was (153.2±14.0) min. Except for 1 patients who had delayed incision healing, other patients healed at I stage within 2 weeks after operation. All patients were followed up for 15 to 26 months with an average of (19.6±3.2) months. VAS, ODI, sagittal Cobb angle of lesion segment, ESR, CRP were decreased from preoperative (5.9±1.1) points, (80.9±4.0)%, (30.8±5.5)°, (79.6±14.4) mm/h, (56.9±9.5) mg/L to (1.8±0.9) points, (66.4±5.4)%, (15.9±2.5)°, (20.4±4.6) mg/L, (32.0±8.1) mm/h at final follow-up ($P<0.05$). **Conclusion:** Senile spinal tuberculosis have more complications and poor general body condition. Posterior percutaneous pedicle screw fixation combined with local percutaneous endoscopic debridement in treating the patients can reduce trauma, got satisfactory effect.

KEYWORDS Spinal tuberculosis; Percutaneous pedicle screw fixation; Endoscope; Elderly

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(11): 1005-1011 www.zggszz.com

通讯作者: 马维虎 E-mail: weihu_ma@163.com

Corresponding author: MA Wei-hu E-mail: weihu_ma@163.com

随着人口老龄化, 脊柱结核在老年人中的发病率逐渐增加^[1-2]。老年脊柱结核患者由于机体代偿能力较差, 并伴随各种复杂、严重合并症, 在治疗上更为棘手。Bakhsh 等^[3]研究证实了抗结核药物治疗的有效性。但是, 全身性化疗往往不能在病灶中心达到足够、有效的药物浓度; 同时长期使用抗结核药物引起肝肾功能异常, 甚至进一步加重患者原有合并症等可能^[4]。目前抗结核治疗基础上的外科干预对脊柱结核治疗的疗效已经得到了证实。传统的开放手术方式, 对于老年脊柱结核患者创伤大、出血多; 感染性疾病无法应用自体血回输, 围手术期易发生失血性休克; 术后切口感染风险大等缺陷^[1-2]。因此, 如何尽可能减少手术创伤, 缓解老年脊柱结核患者的疼痛, 改善生活质量, 受到越来越多脊柱外科医生的关注, 从而推动脊柱结核的微创化治疗的发展。我科于 2015 年 1 月开始采用后路经皮螺钉固定联合局部经皮内窥镜下病灶清除治疗老年脊柱结核, 以期通过最小的创伤达到治疗目的。本研究对这组病例进行回顾性分析, 目的在于: (1) 探讨脊柱结核内镜治疗的可行性。(2) 分析经皮螺钉固定联合局部经皮内窥镜下病灶清除治疗老年脊柱结核的疗效。(3) 探究经皮螺钉固定联合局部经皮内窥镜下病灶清除技术的注意事项。

1 资料与方法

1.1 病例选择

1.1.1 纳入标准 (1) 经临床和影像学诊断为脊柱结核, 术后均获病理证实。(2) 查体未见脊髓神经压迫症状和体征。(3) 已正规 4 联抗结核药物(利福平、异烟肼、吡嗪酰胺、乙胺丁醇) 治疗 3 周以上。(4) 影像学资料显示不伴有脊柱严重或进行性后凸畸形, 后凸畸形均 $<40^\circ$ 。(5) 结核病灶破坏椎体导致明显脊柱不稳定。(6) 全身情况较差、合并全身重要脏器损害、营养状况较差的患者。(7) 随访时间 ≥ 12 个月。(8) 有完整的临床及影像学资料, 包括手术前后的 X 线、CT、MRI 及腰部疼痛的 VAS 评分、ODI 评分、病变节段的矢状面 Cobb 角、ESR 及 CRP 资料。

1.1.2 排除标准 (1) 未明确诊断为脊柱结核, 或未严格、正规 4 联抗结核药物治疗 3 周以上的患者。(2) 查体见脊髓神经压迫症状和体征的患者。(3) 合并严重骨质疏松、脊柱肿瘤及脊柱手术史的患者。(4) 随访时间不足 12 个月。(5) 临床及影像学资料不完整者。(6) 影像学资料显示伴有腰大肌脓肿的患者。(7) 影像学资料显示病灶累及椎管, 脊髓神经压迫严重的患者。

1.2 一般资料

2015 年 1 月至 2016 年 9 月, 按上述的纳入及

排除标准共 19 例患者纳入本研究, 男 14 例, 女 5 例; 年龄 60~73(66.5 \pm 4.0) 岁。所有患者入院前已被确诊为脊柱结核, 临床表现有结核病症状, 低热、盗汗、乏力、贫血等, 腰背部僵硬, 局部叩痛, 拾物试验阳性, 有椎旁脓肿、死骨形成但无窦道等。查体: 没有脊髓神经压迫症状和体征。本组患者胸椎结核 4 例, 胸腰段结核 10 例, 腰椎结核 5 例; 其中 2 例患者为跳跃性结核。本组患者均伴有一种或多种合并症: 慢性阻塞性肺病(chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 4 例, 肺部感染 6 例, 肺结核 3 例, 支气管哮喘 2 例, 胸腔积液或包裹性积液 2 例, 陈旧性肺结核 2 例; 高血压病 10 例, 心律失常 1 例, 冠心病 5 例; II 型糖尿病 8 例; 慢性肾功能不全 4 例; 肝硬化 1 例, 电解质紊乱(低钠低氯、低钾血症) 8 例, 贫血 10 例(3 例轻度, 5 例中度, 2 例重度), 低蛋白血症 5 例; 帕金森氏病 1 例。

1.3 治疗方法

采用后路经皮螺钉固定联合局部经皮内窥镜下病灶清除术。

1.3.1 术前准备 术前均卧床制动, 加强营养支持治疗。正规 4 联抗结核药物(利福平、异烟肼、吡嗪酰胺、乙胺丁醇) 治疗 3 周以上; 定期监测肝肾功能, 出现肝肾损害应及时对症处理。同时, 根据患者的体重及肝肾功能等情况调整抗结核药物的摄入量。术前监测 ESR 及 CRP 水平, 若呈现动态下降趋势, 或 ESR <40 mm/h; 患者一般情况改善, 全身重要脏器功能耐受手术时即行手术治疗。

术前仔细阅读 CT、MRI, 观察病变椎间隙及椎体的破坏程度和范围, 观察固定椎是否有病变或病变椎体是否可用作内固定钉道; 若固定椎或病变椎的椎弓根破坏影响椎弓根螺钉固定, 可选择适当延长螺钉固定的节段。

对于胸椎结核患者, 术前需选取病变椎间隙的 CT、MRI 横断位图片, 定位病变椎间盘的中心 a、胸壁外侧缘最高点 b, 过两点作一直线; 直线的延长线与体表的交点 c; 病变椎间盘的中心 a 在背侧体表的投影点为 o; ao 与 ac 的夹角即为穿刺的外展角度 α 。见图 1。

1.3.2 手术方法 全麻后患者取俯卧位, C 形臂 X 线透视定位经皮椎弓根螺钉固定椎体的椎弓根体表投影并标记。根据 Yeung 等^[5]技术改良, 利用 C 形臂 X 线定位以下几个解剖位置, 进一步明确穿刺区域及穿刺角度。

(1) 病变椎间隙的中心的体表投影位置。(2) 病变椎间隙椎间孔区域的中心, 一般位于上位椎体椎弓根的中外侧 1/3 交界处与下位椎体椎弓根的中外

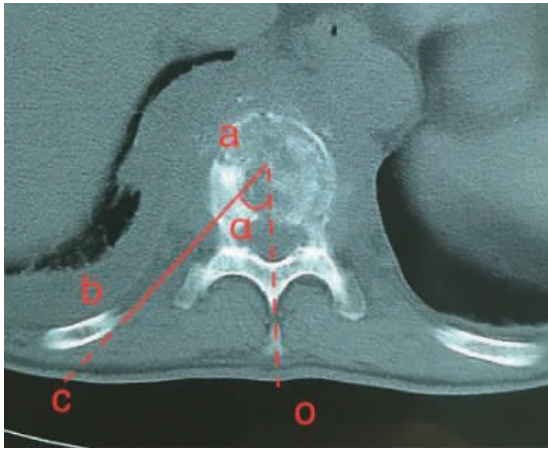


图 1 术前横断位 CT 测量穿刺位置及穿刺角度示意图。a 点为病变椎间盘的中心, b 点为胸壁外侧缘的最高点, 过 a、b 两点作一直线; 直线的延长线与体表的交点 c; 病变椎间盘的中心 a 在背侧体表的投影点为 o; ao 与 ac 的夹角即为穿刺的外展角度 α

Fig.1 Schematic diagram of puncture position and puncture angle by transverse CT before operation. Point a represented the centre of the disc. Point b represented the top of lateral edge of chest wall. Point a and point b connected by line ab. Point c is a intersection point between the ab extension line and the body surface. The subpoint of point a is o on the dorsal surface. The angle α between ao and ac is the abduction angle of the puncture

侧 1/3 交界处的连线上。(3)穿刺位置与病变椎间隙中心体表投影位置的距离, 即病变椎间隙的中心的体表投影位置与病变椎间隙的解剖中心的距离。(4)穿刺的头尾倾角度, 即 C 形臂 X 线的投照角度。(1)、(2)、(4)均为脊柱前后位 X 线; (3)为脊柱侧位 X 线。以上为胸腰段、腰椎结核的定位方法, 穿刺的外展角度为 45° 。对于胸椎结核, 建议采用个性化定位方法, 根据术前在 CT、MRI 横断位图片上测量的 oc 距离及穿刺的外展角度 α , 术前完成脊柱前位、侧位 X 线相结合, 定位(1)、(4)。

术区常规消毒、铺巾。根据术前椎弓根体表投影的定位标记点稍偏外 0.5 cm 置入穿刺针, 并在 C 形臂 X 线透视下调整穿刺针角度及方向, 调整满意后依次置入导丝, 丝攻, 置入合适的椎弓根螺钉, 固定连接棒并锁紧锁帽。

选用 18G 穿刺针穿刺, C 形臂 X 线机监视下调整穿刺针位于术前确定的目标位置, 抽出针芯, 置入导丝, 拔出穿刺针, 于穿刺点处做 0.7 cm 皮肤切口。沿导丝依次置入扩张棒, C 形臂 X 线透视确认扩张棒位置满意, 置入工作套管, C 形臂 X 线透视再次确认工作套管位置满意, 安放椎间孔镜系统 (德国 Joimax 公司)。持续生理盐水冲洗, 术野镜下射频止血, 交替使用不同大小髓核钳取出髓核及炎性组织 (送病理检查), 置入消融电极入盘内多点消融、电

凝。镜下观察无活动性出血, 吸引器吸干冲洗液, 在内镜直视下通过一级导杆注射异烟肼 0.2 g。取出工作系统, 缝合切口。

1.3.3 术后处理 麻醉清醒后即刻行主动或被动双下肢活动, 预防深静脉血栓形成。病理检查结果回报前, 所有患者术后先常规静滴头孢唑啉钠 2.0 g 预防切口感染, 24 h 后停用抗生素。确诊以病理检查结果为准, 若术前诊断错误, 术后及时调整。术后继续正规 4 联抗结核药物 (利福平、异烟肼、吡嗪酰胺、乙胺丁醇) 治疗 18 个月。根据骨质情况, 术后卧床休息 4~6 周, 然后佩戴支具下床活动, 根据随访情况确定去除支具时间。定期复查肝肾功能, 必要时辅助护肝药物等。

1.4 观察项目与方法

由专人负责患者的随访和全程督导化疗管理。术后 1、3、6、12 个月及其后每年门诊随访。出院后每个月定期复查 CRP、ESR 及肝肾功能。

1.4.1 临床疗效评价指标 (1)疼痛视觉模拟评分 (visual analogue score, VAS) 评估疼痛程度: 0 分为无痛, 1~3 分为轻度疼痛, 4~6 分为中度疼痛, 7~10 分为重度疼痛。(2)统计手术时间与出血量、病变节段与固定节段。(3)Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry Disability Index, ODI) 评价患者的功能障碍情况。该评价指标从疼痛程度、日常生活自理能力、提物、行走、坐、站立、睡眠、社会活动、旅行、性生活方面进行评价, 每项最高分 5 分, 0 分表示无任何功能障碍, 5 分表示功能障碍最明显。鉴于本组患者为高龄患者, 均自诉无性生活, 本组患者仅选取其余 9 个项目, 其中 0 为正常, 越接近 100% 说明患者功能障碍越严重。

1.4.2 影像学 and 实验室检查评价指标 术前、术后 3 个月、末次随访时均摄站立位侧位 X 线片、CT 三维重建, 测量并记录影像学参数, 评估脊柱序列、内固定及病变椎间隙融合情况。

病变节段的矢状面 Cobb 角测量 (站立位侧位 X 线片): 在与病变节段相邻的上 1 个正常椎体上终板和下 1 个正常椎体下终板画延长线, 两线夹角即为 Cobb 角 (前凸为正, 后凸为负)^[6]。测量并记录术前、术后 3 个月、末次随访时 Cobb 角, 计算矫正度数及丢失度数。矫正度数 = |术后 3 个月 Cobb 角 - 术前 Cobb 角|; 丢失度数 = |末次随访 Cobb 角 - 术后 3 个月 Cobb 角|。

病变椎间隙融合情况 (CT 三维重建): 残余椎骨之间间隙消失, 骨小梁贯通形成连接骨桥。

实验室检查指标: 统计并记录术前、术后 3 个月、末次随访时 ESR 及 CRP 值。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 18.0 统计软件包进行相关统计学分析,手术时间、随访时间等相关情况和 VAS、ODI 评分、病变节段的矢状面 Cobb 角、ESR 及 CRP(术前、术后 3 个月及末次随访时)均用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示。对术前、术后 3 个月、末次随访时的 VAS、ODI 评分、病变节段的矢状面 Cobb 角、ESR 及 CRP,不同时间点的两两比较均采用配对 *t* 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

本组所有患者顺利完成手术,术中未改变手术方式,手术时间为(153.2±14.0) min。除 1 例患者切口延迟愈合,其余患者术后 2 周内切口均 I 期愈合。病理检查结果回示,19 例患者的诊断均为结核性脊柱感染性疾病。所有患者获得随访,时间 15~26 (19.6±3.2)个月。

2.2 影像学和实验室检查

本组患者术后 3 个月、末次随访时的 ESR、CRP 值较术前均有明显降低($P<0.05$,表 1)。其中 1 例患者因慢性肾功能不全伴肝硬化,术后肝肾功能指标较高,出院后未按规律口服抗结核药物,结核中毒症状反复发作,延长抗结核药物治疗后治愈。其余患者随访期间均未出现低热、盗汗等典型结核中毒症状。末次随访时影像学资料显示无新的结核病灶形成,所有患者获得病变椎间隙骨性融合。

2.3 临床功能评价

19 例患者术后 3 个月、末次随访时的 VAS 评分较术前均有明显改善($P<0.05$)。ODI 评分由术前的(80.9±4.0)%下降到末次随访时的(66.4±5.4)% ($P<0.05$)。ODI 评分术后 3 个月与末次随访时比较,差异无统计学意义($t=1.326, P>0.05$)。见表 1。

2.4 病变节段的矢状面 Cobb 角的变化

本组患者病变节段的矢状面 Cobb 角术前为

(30.8±5.5)°,术后 3 个月为(15.7±2.5)°,矫正度数为(15.3±5.3)°,差异有统计学意义($t=12.46, P<0.05$)。而末次随访时病变节段的矢状面 Cobb 角为(15.9±2.5)°,较术后 3 个月丢失度数为(0.5±0.2)°,差异无统计学意义($t=-1.63, P>0.05$)。见表 1。

2.5 并发症情况

抗结核药物不良反应 3 例,经护胃、保肝等治疗后症状改善。切口延迟愈合 1 例,经调整血糖、反复换药等处理后切口愈合。本组 19 例患者术后均未发生切口感染、深静脉血栓及死亡等并发症,随访期间无内固定松动、断裂以及近远端交界性后凸畸形发生。典型病例见图 1。

3 讨论

3.1 脊柱结核内镜治疗的可行性

随着微创技术的不断发展,越来越多的国内外学者将内镜技术运用于脊柱结核的微创手术治疗。脊柱结核以胸椎结核最为多见,传统的开放手术方式有侧前方经胸膜外入路和前正中经胸廓经胸膜入路,这两种手术疗效显著,但是存在创伤大、出血多、术中损伤胸腔内重要脏器及大血管等并发症,另外患者术后恢复慢、住院周期相对较长^[7]。McAfee 等^[8]最先报道了胸腔镜辅助下胸椎结核的微创治疗,并证实其可行、有效。Bomback 等^[9]比较胸腔镜辅助下手术与传统的开放手术后发现,两者均能获得同样满意的疗效;但在行前路手术时,胸腔镜组术中出血量明显低于传统的开放手术组。随着微创器械的发展,国内外学者^[10-11]已能在胸腔镜辅助下完成病变椎体切除、植骨融合及内固定,并经长期随访证实其疗效。这扩展了胸腔镜辅助下治疗胸椎结核的适应证,但同时存在学习曲线长、术者必须具备丰富传统开放手术经验,及难以处理复杂结核病灶等局限性。

目前,腹腔镜辅助下处理单纯的腰椎结核的报道甚少,主要为腹膜或腹腔脏器结核累及腰椎骨组织、或形成较大脓肿时,用于在局部取活组织检查进

表 1 手术前后 19 例老年脊柱结核患者的 VAS、ODI 评分、病变节段的矢状面 Cobb 角、ESR 及 CRP 值比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.1 Comparison of VAS, ODI, local kyphotic angle, ESR, CRP before and after operation in 19 elderly patients with spinal tuberculosis($\bar{x}\pm s$)

时间	VAS 评分(分)	ODI 评分(%)	Cobb 角(°)	ESR(mm/1h)	CRP(mg/L)
术前	5.9±1.1	80.9±4.0	30.8±5.5	79.6±14.4	56.9±9.5
术后 3 个月	2.6±1.0*	68.1±3.2 [△]	15.7±2.5 [▲]	49.1±15.2*	31.9±7.3*
末次随访时	1.8±0.9**	66.4±5.4 ^{△△}	15.9±2.5 ^{▲▲}	32.0±8.1**	20.4±4.6**

注:与术前比较,* $t=21.77, P<0.05$;[△] $t=8.541, P<0.05$;[▲] $t=12.46, P<0.05$;[△] $t=9.45, P<0.05$;*与**比较, $t=6.10, P<0.05$;[△]与^{△△}比较, $t=1.33, P=0.202$;[▲]与^{▲▲}比较, $t=-1.63, P=0.120$;*与**比较, $t=7.02, P<0.05$;*与**比较, $t=10.10, P<0.05$

Note: Compared with preoperative data, * $t=21.77, P<0.05$;[△] $t=8.541, P<0.05$;[▲] $t=12.46, P<0.05$;[△] $t=9.45, P<0.05$;*vs**比较, $t=6.10, P<0.05$;[△]vs^{△△}比较, $t=1.33, P=0.202$;[▲]vs^{▲▲}比较, $t=-1.63, P=0.120$;*vs**比较, $t=7.02, P<0.05$;*vs**比较, $t=10.10, P<0.05$

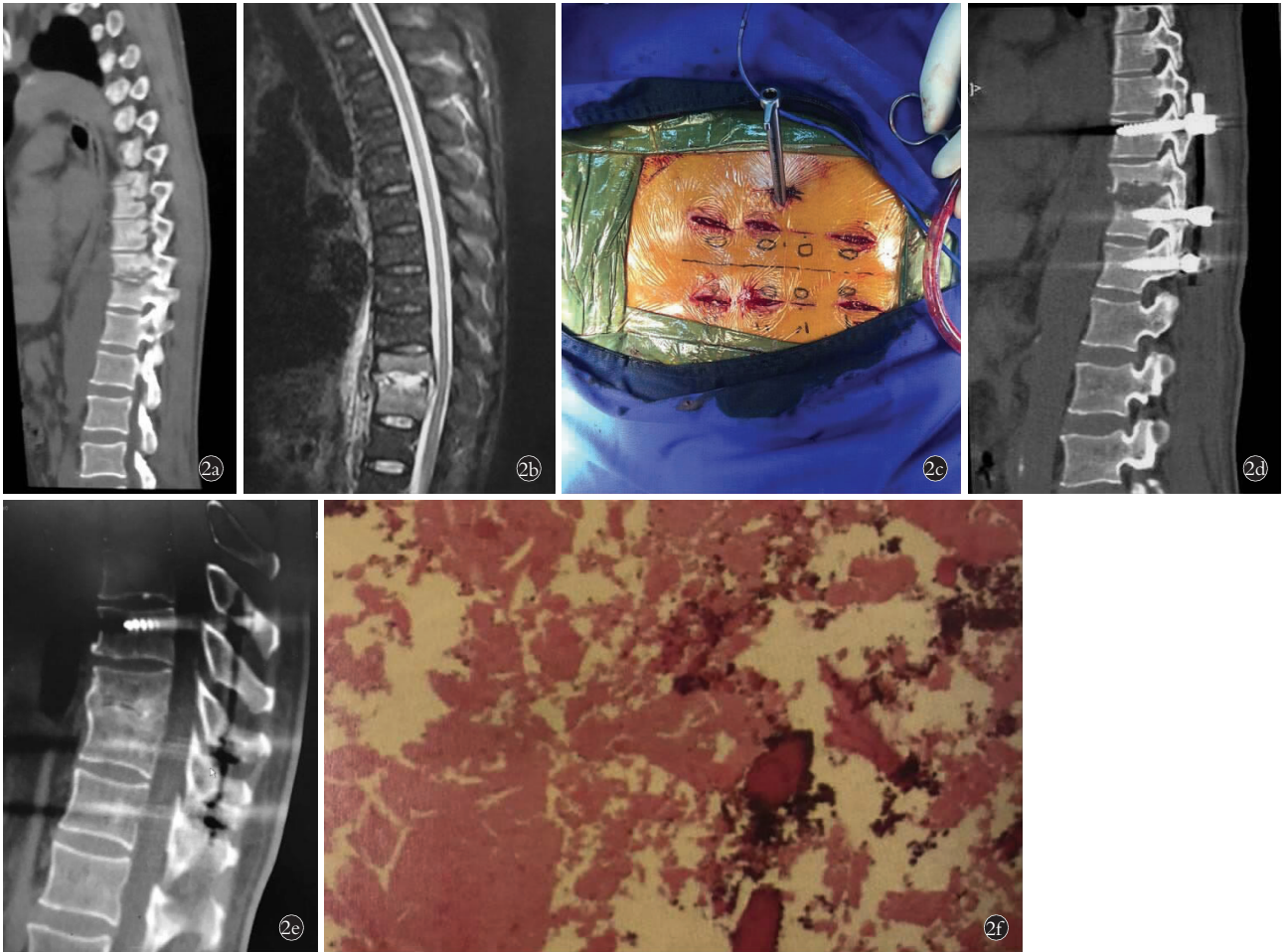


图 2 男性患者,66 岁,胸椎结核(T_{10} - T_{11}) **2a.** 术前矢状位 CT 示 T_{10} 、 T_{11} 部分椎体骨质破坏, $T_{10,11}$ 椎间盘破坏 **2b.** 术前矢状位 MRI 示 T_{10} 、 T_{11} 椎体及 $T_{10,11}$ 椎间隙高信号 **2c.** 术中工作套管位置 **2d.** 术后 1 周矢状位 CT 示胸椎后路内固定在位 **2e.** 术后 1 年矢状位 CT 示病变椎间隙已骨性融合 **2f.** 术后病灶组织病理切片示(HE×200)骨髓组织及大片坏死组织,另见死骨组织,考虑结核

Fig.2 A 66-year-old male patient with spinal tuberculosis of T_{10} - T_{11} **2a.** Preoperative sagittal CT showed partial destruction of vertebral body on T_{10} and T_{11} , and destruction of $T_{10,11}$ intervertebral disc **2b.** Preoperative sagittal MRI showed hyperintense on T_{10} , T_{11} vertebra body and $T_{10,11}$ intervertebral space **2c.** The location of the procedure pathway of endoscopic during operation **2d.** Postoperative sagittal CT scan at 1 week showed the position of internal fixation was good **2e.** Postoperative sagittal CT at 1 year showed the intervertebral space fusion on $T_{10,11}$ **2f.** Postoperative pathological section showed (HE×200) bone marrow tissue and large necrotic tissue, as well as dead bone tissue. Tuberculosis was considered.

一步明确诊断、病灶清除及脓肿引流。Büyükbeci 等^[12]证实了腹腔镜辅助下冲洗、放置引流管治疗腰椎结核伴复杂性腰大肌脓肿的可行性。而 Zhang 等^[13]将这一手术方式运用于胸椎、胸腰段及腰椎结核伴腰大肌脓肿的治疗,效果显著。另外,腹腔镜辅助下行脊髓神经的减压、植骨融合内固定的报道较少。陈荣春等^[14]报道了在腹腔镜辅助下联合侧前方小切口行病灶清除植骨融合内固定治疗腰椎结核,联合小切口后有利于直视下辨别解剖结构,缩短了学习曲线;同时避免了腹部肌肉的损伤,保留了完整的腰椎后方韧带复合体,利于患者术后腰椎稳定性及功能恢复。但是,不适用于累及 3 个椎体以上或跳跃型腰椎结核、合并有流注脓肿或两侧腰大肌巨大脓肿的患者。关于腹腔镜技术在脊柱结核前路手术

应用的不足及局限性仍有待国内外学者进一步研究总结。

经皮内窥镜是目前微创脊柱外科的研究热点。1983 年 Kambin 等^[15]介绍了一种后外侧经椎管外的入路,用于腰椎间盘突出症的手术治疗。Yeung 等^[5]将这个手术入路改良后用于腰椎间盘突出症的微创手术,并设计了一套专用的微创器械用于此项手术,获得满意的临床疗效。目前经皮内窥镜主要用于腰椎间盘突出症的治疗。Ito 等^[16]首先运用 Yeung 等^[5]设计的内镜系统,行经皮内镜下结核病灶清理术,证实了其微创性、安全性及有效性。Shibuya 等^[17]尝试着通过经皮内窥镜技术联合持续灌洗引流,或联合灌洗局部化疗等技术治疗腰椎结核,效果显著。随着经皮内窥镜技术和器械的不断发展,其用于脊

柱结核的微创手术治疗将受到越来越多的关注。

3.2 经皮螺钉固定联合局部经皮内窥镜下病灶清除治疗老年脊柱结核的疗效分析

与儿童及青少年脊柱结核患者相比,老年脊柱结核患者机体各器官功能减退,常常合并一种或多种基础疾病,所以他们在临床表现、围手术期处理等方面有其一定的特殊性。传统开放手术均能有效缓解疼痛、彻底清除病灶、椎管减压、重建脊柱稳定性,利于脊髓功能恢复。尤其对于有较大脓肿形成以及多节段受累的患者,前路手术的优势更为显著,但是同时出现术后并发症的概率高达 10%~50%^[18-19]。Ito 等^[16]研究发现经皮内镜下结核病灶清理术可快速缓解疼痛;VAS 评分从术前的 6~8 分降至术后 1 周的 2~3.5 分,末次随访时为 0~1.5 分。而本组 19 例患者 VAS 评分由术前的 (5.9±1.1) 分,降至末次随访时的 (1.8±0.9) 分;与 Ito 等^[16]的研究结果相符。

Ito 等^[16]的研究中病例数量较少,均为椎体轻度破坏(剩余病椎椎体高度>3/2)的患者,未使用后路内固定。椎体破坏及脊柱结核病灶清除往往会造成脊柱不稳,甚至引起的后凸畸形加重。为避免脊柱不稳,Zhang 等^[13]建议微创下脊柱结核病灶清除后行后路内固定。施建党等^[20]认为脊柱结核病灶清除后,若剩余病椎椎体高度为正常椎体高度的 1/3~2/3 或<1/3 时,可选择行后路常规椎弓根钉棒系统内固定。本组 19 例患者均存在较多死骨,经单纯病灶清除后,剩余病椎椎体高度均为正常椎体高度的 1/3~2/3,存在椎体间骨质缺损。术中常规行后路经皮螺钉固定,未行椎体间植骨。末次随访时影像学资料显示所有 19 例患者获得病变椎间隙骨性融合。这说明椎弓根钉棒系统内固定可防止椎体前方支撑不足而导致的脊柱后凸畸形。另外,19 例患者病变节段的矢状面 Cobb 角术前为 (30.8±5.5)°,术后 3 个月为 (15.7±2.5)°,矫正度数为 (15.3±5.3)°,差异有统计学意义 ($P<0.05$)。而末次随访时 Cobb 角为 (15.9±2.5)°,较术后 3 个月丢失度数为 (0.5±0.2)°,差异无统计学意义 ($P>0.05$)。这说明经皮螺钉固定联合局部经皮内窥镜下病灶清除术可有效避免脊柱结核引起的后凸畸形的进一步发展。

本组 19 例患者伴有一种或多种合并症,严重影响生活,术前 ODI 评分高达 (80.9±4.0)%,多数患者因疼痛而引起站立、行走困难等功能障碍。术后 3 个月 ODI 评分降至 (68.1±3.2)%,证实了经皮螺钉固定联合局部经皮内窥镜下病灶清除术能通过清除病灶、重建脊柱稳定性,从而有效缓解疼痛,改善老年脊柱结核患者的功能障碍,提高生活质量。但是,末次随访时 ODI 评分为 (66.4±5.4)%,与术后 3 个月相

比无明显改善。这说明术后还需进一步处理自身伴随的合并症。

3.3 经皮螺钉固定联合局部经皮内窥镜下病灶清除技术的注意事项

老年脊柱结核患者的病变椎体是不规则的,一般呈楔形,而病变椎间隙存在脓肿,上下终板的不规则破坏,术前脊柱前后位 X 线,C 形臂 X 线的投照角度往往难以与上下终板完全平行,从而造成头尾倾角度测量的偏差。因此,术前定位可结合脊柱侧位 X 线,进一步精确头尾倾角度。另外,本组 4 例胸椎结核病变部位均为中、下胸椎,因为肋骨及胸腔脏器的遮挡,往往无法清晰准确的找到病变椎间隙椎间孔区域的中心和穿刺位置与病变椎间隙中心体表投影位置的距离,所以建议采用个性化定位方法。术前可在病变椎间隙的 CT、MRI 横断位图片上测量的 oc 距离及穿刺的外展角度 α ,术前定位可根据脊柱前后位、侧位 X 线相结合进一步精确穿刺的角度和方向。胸壁外侧缘最高点 b 的定位至关重要,它直接影响穿刺的外展角度 α , α 过大则易损伤壁层胸膜,引起气胸; α 过小则会进入椎管,损伤胸段脊髓。另外,病变椎间隙存在脓肿,纤维环的前壁、甚至前纵韧带往往是破坏的,穿刺时需密切观察脊柱侧位 X 线,注意穿刺针的深度,避免胸腔、腹腔脏器及大血管的损伤^[21-22]。

老年脊柱结核患者常常合并严重的骨质疏松症,应尽量行病变椎体置钉固定,以增加内固定的强度。大多数脊柱结核患者的附件未遭破坏或轻度破坏,彻底清除病灶后,可完成病变椎体椎弓根钉-棒系统内固定。若椎弓根破坏无法置钉时,可适当延长固定节段。对于胸椎结核患者,因胸廓环的稳定性,可适当减少近端的固定节段。本组 2 例为跳跃性结核,采用病变椎体置钉、长节段内固定,末次随访时均未发现内固定松动、断裂以及近远端交界性后凸畸形等严重并发症。施建党等^[20]认为,长节段内固定更为牢固,且能减少内固定失败及预防后凸畸形的发生,所以长节段内固定对于重建脊柱稳定性的效果更佳。但是,老年脊柱结核往往伴有一种或多种合并症,需综合全身情况,制定手术方案,尽量缩短手术时间,减少创伤,同时需避免医源性的损伤。

3.4 本研究的局限性

研究的病例数较少且为回顾性研究,缺乏对照组,随访时间相对较短,同时未对经皮螺钉固定节段数量对手术时间、VAS 评分、ODI 评分的影响进行单独统计。另外,影像学测量存在主观误差,且随着术者手术技术水平及经验的积累,对研究结果会产生一定影响。

参考文献

- [1] Wang YX, Zhang HQ, Liao W, et al. One-stage posterior focus debridement, interbody graft using titanium mesh cages, posterior instrumentation and fusion in the surgical treatment of lumbo-sacral spinal tuberculosis in the aged[J]. *Int Orthop*, 2016, 40(6): 1117-1124.
- [2] Luo C, Wang X, Wu P, et al. Single-stage transpedicular decompression, debridement, posterior instrumentation, and fusion for thoracic tuberculosis with kyphosis and spinal cord compression in aged individuals[J]. *Spine J*, 2016, 16(2): 154-162.
- [3] Bakhsh A. Medical management of spinal tuberculosis: an experience from Pakistan[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2010, 35(16): E787-791.
- [4] 张泽华, 李建华, 黄学全, 等. CT 引导下置管引流局部强化化疗治疗结核性腰大肌脓肿和椎旁脓肿[J]. *脊柱外科杂志*, 2014, 12(6): 326-330.
- ZHANG ZH, LI JH, HUANG XQ, et al. CT-guided percutaneous drainage and local chemotherapy for tuberculous psoas and paraspinal abscess[J]. *Ji Zhu Wai Ke Za Zhi*, 2014, 12(6): 326-330. Chinese.
- [5] Yeung AT, Tsou PM. Posterolateral endoscopic excision for lumbar disc herniation. Surgical technique, outcome, and complications in 307 consecutive cases[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2002, 27(7): 722-731.
- [6] Liu L, Gan Y, Zhou Q, et al. Improved monosegment pedicle instrumentation for treatment of thoracolumbar incomplete burst fractures[J]. *Biomed Res Int*, 2015, 2015: 357206.
- [7] Huang TJ, Hsu RW, Chen SH, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery in managing tuberculous spondylitis[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2000, (379): 143-153.
- [8] McAfee PC, Regan JR, Zdeblick T, et al. The incidence of complications in endoscopic anterior thoracolumbar spinal reconstructive surgery. A prospective multicenter study comprising the first 100 consecutive cases[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1995, 20(14): 1624-1632.
- [9] Bomback DA, Charles G, Widmann R, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery compared with thoracotomy: early and late follow-up of radiographical and functional outcome[J]. *Spine J*, 2007, 7(4): 399-405.
- [10] Kapoor S, Kapoor S, Agrawal M, et al. Thoracoscopic decompression in Pott's spine and its long-term follow-up[J]. *Int Orthop*, 2012, 36(2): 331-337.
- [11] Lü G, Wang B, Li J, et al. Anterior debridement and reconstruction via thoracoscopy-assisted mini-open approach for the treatment of thoracic spinal tuberculosis: minimum 5-year follow-up[J]. *Eur Spine J*, 2012, 21(3): 463-469.
- [12] Büyükbeyeci O, Seckiner I, Karsli B, et al. Retroperitoneoscopic drainage of complicated psoas abscesses in patients with tuberculous lumbar spondylitis[J]. *Eur Spine J*, 2012, 21(3): 470-473.
- [13] Zhang X, Zhang Z, Zhang Y, et al. Minimally invasive retroperitoneoscopic surgery for psoas abscess with thoracolumbar tuberculosis[J]. *Surg Endosc*, 2015, 29(8): 2451-2455.
- [14] 陈荣春, 陈云生, 曾云峰, 等. 腹腔镜辅助下联合侧前方小切口腹腔后入路治疗腰椎结核[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2014, 28(11): 1364-1367.
- CHEN RC, CHEN YS, ZENG YF, et al. Retroperitoneal laparoscopic approach combined with anterolateral mini-incision for lumbar spine tuberculosis[J]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 2014, 28(11): 1364-1367. Chinese.
- [15] Kambin P, Gellman H. Percutaneous lateral discectomy of the lumbar spine: a preliminary report[J]. *Clin Orthop*, 1983, 174: 127-132.
- [16] Ito M, Sudo H, Abumi K, et al. Minimally invasive surgical treatment for tuberculous spondylodiscitis[J]. *Minim Invasive Neurosurg*, 2009, 52(5-6): 250-253.
- [17] Shibuya S, Komatsubara S, Yamamoto T, et al. Percutaneous discectomy-continuous irrigation and drainage for tuberculosis lumbar spondylitis: a report of two cases[J]. *Case Rep Med*, 2009, 2009: 632981.
- [18] Hodgson AR, Stock FE, Fang HS, et al. Anterior spinal fusion. The operative approach and pathological findings in 412 patients with Pott's disease of the spine[J]. *Br J Surg*, 1960, 48: 172-178.
- [19] Upadhyay SS, Sell P, Saji MJ, et al. Surgical management of spinal tuberculosis in adults. Hong Kong operation compared with debridement surgery for short and long term outcome of deformity[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1994, (302): 173-182.
- [20] 施建党, 刘园园, 王骞, 等. 病椎固定治疗胸腰椎结核的疗效分析[J]. *中华骨科杂志*, 2016, 36(11): 681-690.
- SHI JD, LIU YY, WANG Q, et al. The clinical efficacy of pathologic vertebral surgery for thoracic and lumbar tuberculosis[J]. *Zhonghua Gu Ke Za Zhi*, 2016, 36(11): 681-690. Chinese.
- [21] 王琦, 胡明, 马远征, 等. 两种术式治疗腰椎结核伴腰大肌脓肿的病例对照研究[J]. *中国骨伤*, 2016, 29(1): 33-37.
- WANG Q, HU M, MA YZ, et al. Case control studies of two kinds of method for the treatment of lumbar tuberculosis with psoas abscess[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2016, 29(1): 33-37. Chinese with abstract in English.
- [22] 秦世炳. 重视结核菌诊治和脊柱结核手术时机的选择[J]. *中国骨伤*, 2013, 26(7): 533-535.
- QIN SB. Thinking about the diagnosis and treatment of tuberculosis and the choice of operation time for spinal tuberculosis[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2013, 26(7): 533-535. Chinese.

(收稿日期: 2018-06-20 本文编辑: 王宏)