

皮质骨轨迹螺钉与椎弓根螺钉内固定治疗老年腰椎结核的病例对照研究

赖震, 石仕元, 费骏, 韩贵和, 胡胜平
(浙江省中西医结合医院骨科, 浙江 杭州 310003)

【摘要】 目的:比较采用皮质骨轨迹(cortical bone trajectory, CBT)螺钉与椎弓根螺钉(pedicle screw, PS)内固定治疗老年腰椎结核的临床疗效。方法:自 2014 年 1 月至 2017 年 1 月,将 42 例老年腰椎结核患者分为 CBT 组和 PS 组,每组 21 例。CBT 组男 12 例,女 9 例;年龄 64~81(72.52±9.25)岁;骨密度 T 值(-2.69±0.17) g/cm³;行后路皮质骨轨迹螺钉内固定前路病灶清除植骨融合术。PS 组男 11 例,女 10 例;年龄 63~85(71.42±9.81)岁;骨密度 T 值(-2.70±0.21) g/cm³;行后路椎弓根螺钉固定前路病灶清除植骨融合术。比较两组患者后路切口长度、术中出血量、手术时间、植骨融合时间及并发症情况,比较手术前后血沉(erythrocyte sedimentation rate, ESR), C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP), 节段后凸 Cobb 角变化情况;采用 VAS 评分评价疼痛缓解程度;JOA 评分评价临床疗效。**结果:**42 例患者获得随访,时间 12~21(15.00±3.57)个月。所有患者未见腰椎结核复发及螺钉松动情况。两组患者后路切口长度、手术出血量、手术时间比较差异有统计学意义($P<0.05$)。两组患者术后 2 周及 1、6 个月, ESR、CRP 与术前相比均有显著改善($P<0.05$),但两组间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。两组并发症及植骨融合时间比较差异无统计学意义($P>0.05$)。两组患者术后 1 周节段后凸 Cobb 角比较差异无统计学意义($P>0.05$),而术后 12 个月 Cobb 角比较差异有统计学意义($P<0.05$)。两组术前及术后 3 个月 VAS 评分比较差异无统计学意义($P>0.05$),但两组术后 3 个月较术前明显改善($P<0.05$)。两组术前、术后 3 和 12 个月 JOA 评分比较差异无统计学意义,而两组术后 3、12 个月 JOA 评分与术前比较差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论:**皮质骨轨迹螺钉内固定和椎弓根螺钉内固定治疗老年腰椎结核均取得满意疗效,椎弓根螺钉内固定固定范围较长,创伤大,而皮质骨轨迹螺钉内固定仅需固定病变相邻节段减少了固定范围,具有创伤小、螺钉把持力强的优点。

【关键词】 腰椎; 老年; 结核; 脊柱; 脊柱融合术; 内固定; 病例对照研究

中图分类号:R681.5

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2020.07.009

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Case-control study on cortical bone trajectory screw and pedicle screw internal fixation for the treatment of senile patients with lumbar tuberculosis LAI Zhen, SHI Shi-yuan, FEI Jun, HAN Gui-he, and HU Sheng-ping. Department of Orthopaedics, Zhejiang Chinese Medicine and Western Medicine Integrated Hospital, Hangzhou 310003, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To compare clinical effect of cortical bone trajectory (CBT) screw and pedicle screw (PS) internal fixation in treating senile patients with lumbar tuberculosis. **Methods:** From January 2014 to January 2017, 42 senile patients with lumbar tuberculosis were divided into CBT group and PS group, 21 patients in each group. In CBT group, there were 12 males and 9 females, aged from 64 to 81 years old with an average of (72.52±9.25) years old, T value of bone mineral density was (-2.69±0.17) g/cm³, posterior CBT screw internal fixation and anterior debridement, interbody fusion with bone grafting was performed. In PS group, there were 11 males and 10 females, aged from 63 to 85 years old with an average of (71.42±9.81) years old, T value of bone mineral density was (-2.70±0.21) g/cm³, PS internal fixation and anterior debridement, interbody fusion with bone grafting were performed. Length of posterior incision, intraoperative bleeding volume, operation time, time of bone graft fusion and complications between two groups were compared. Level of erythrocyte sedimentation rate (ESR), C-reactive protein (CRP), segment kyphotic Cobb angle before and after operation were compared, VAS score was used to evaluate pain releasing, JOA score was applied to evaluate clinical effect. **Results:** All patients were followed up from 12 to 21 months with an average of (15.00±3.57) months. No reoccurrence of lumbar tuberculosis and screw loosening occurred. There were statistical difference in length of incision, intraoperative bleeding volume, operation time between two groups ($P<0.05$). Level of

基金项目:浙江省医药卫生科技计划项目(编号:2019KY515);杭州市科委重大项目(编号:20180417A04)

Fund program: Zhejiang medical and health science and technology plan project (No. 2019KY515)

通讯作者:赖震 E-mail: laizhen76@163.com

Corresponding author: LAI Zhen E-mail: laizhen76@163.com

ESR and CRP between two groups at 2 weeks, 1 month and 6 months after operation were improved after operation, while there were no differences between two groups ($P>0.05$). There were no statistical differences in complications, time of bone graft fusion and segment kyphotic Cobb angle at 1 week after operation between two groups ($P>0.05$). There was difference in Cobb angle at 12 months after operation ($P<0.05$). For VAS score, there were no difference between two groups before operation and 3 months after operation ($P>0.05$), but VAS score at 3 months after operation were improved after operation between two groups ($P<0.05$). For JOA score, there were no difference between two groups before operation, 3 and 12 months after operation, and JOA score at 3 and 12 months after operation were improved than that of before operation between two groups ($P<0.05$). **Conclusion:** Both of CBT screw internal fixation and PS screw internal fixation could achieve satisfying results for the treatment of elderly patients with lumbar tuberculosis. PS internal fixation has a long fixation but great trauma. However, CBT screw internal fixation only needs to fix adjacent segments of the lesion to reduce the fixation range, which has advantages of less trauma and strong screw holding force.

KEYWORDS Lumbar vertebrae; Elderly; Tuberculosis, Spinal; Spinal fusion; Internal fixation; Case-control studies

随着人口老龄化加剧,我国老年人腰椎结核发病率呈现逐渐增高的趋势,极大地影响了老年患者的生活质量。椎弓根螺钉(pedicle screw, PS)内固定是治疗腰椎结核常用的手术方法^[1-2],然而老年患者常合并骨质疏松,术中存在椎弓根螺钉把持力不足的问题,易发生内固定不牢靠,螺钉拔出,甚至螺钉切割骨质导致椎弓根骨折断裂等风险^[3],皮质骨轨迹(cortical bone trajectory, CBT)螺钉能够增加螺钉与皮质骨区域接触,提高螺钉的把持力,笔者前期临床观察发现 CBT 螺钉内固定治疗老年腰椎结核取得满意疗效^[4]。本研究拟通过临床对照的研究方法,评价皮质骨轨迹螺钉与椎弓根螺钉内固定治疗老年腰椎结核的临床效果,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

1.1.1 纳入标准 (1)年龄>60 岁。(2)根据患者临床表现、结核菌培养、实验室检查、影像学改变符合腰椎结核诊断标准者^[5]。(3)无椎弓根破坏或破坏较轻者。(4)病灶主要破坏仅累及 1 个脊柱功能单元,或涉及多个椎体但其他椎体无明显破坏及死骨形成,术中无须处理。(5)符合腰椎结核手术指征^[5]: ①已出现脊髓受压症者;②骨质破坏明显,有死骨存在;③伴有椎节不稳者。(6)患者配合本研究,并签署知情同意书者。

1.1.2 排除标准 (1)有腰椎结核手术禁忌证者^[5]: ①危重病例:患有心肺功能疾病且不能忍受麻醉及手术患者;②活动性结核:伴有活动性肺结核者。(2)经过术前抗结核治疗 3 周后,ESR 和 CRP 无降低,须暂缓手术或调整抗结核方案者。(3)伴有精神疾病,不能配合手术治疗及术后康复者。(4)随访过程中资料不全,失访的病例。符合其中一项者即予排除。

1.2 临床资料

自 2014 年 1 月至 2017 年 1 月收治老年腰椎结

核患者 42 例,分为 CBT 组和 PS 组,每组 21 例。CBT 组男 12 例,女 9 例;年龄 64~81(72.52±9.25)岁;骨密度 T 值(-2.69±0.17) g/m³;体重(57.00±8.01) kg。PS 组男 11 例,女 10 例;年龄 63~85(71.42±9.81)岁;骨密度 T 值(-2.70±0.21) g/m³,体重(58.00±7.63) kg。所有患者无涉及脊髓损伤的病例。两组患者术前性别、年龄、体重、骨密度 T 值方面比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表 1。

表 1 两组老年腰椎结核患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data between two groups in elderly patients with lumbar vertebral tuberculosis before operation

组别	例数	性别(例)		年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	体重 ($\bar{x}\pm s$, kg)	骨密度 T 值 ($\bar{x}\pm s$, g/m ³)
		男	女			
CBT 组	21	12	9	72.52±9.25	57.00±8.01	-2.69±0.17
PS 组	21	11	10	71.42±9.81	58.00±7.63	-2.70±0.21
检验值		$\chi^2=0.096$		$t=1.412$	$t=2.742$	$t=0.05$
P 值		0.757		0.166	0.085	0.091

注:CBT 组为皮质骨轨迹螺钉内固定组,PS 组为椎弓根螺钉固定组。下同

Note: Group CBT were underwent cortical bone trajectory screw internal fixation, group PS were underwent pedicle screw internal fixation. The same below

1.3 治疗方法

患者入院后,请相关科室会诊,贫血或低蛋白血症者通过输血、白蛋白及血浆等予以矫正;合并其他内系统疾病者积极治疗;心理恐惧感较重的患者,术前请精神科医师进行心理治疗。所有患者给予标准的抗结核治疗,利福平 0.45 g/d(体重>50 kg 者,0.6 g/d),异烟肼 0.3 g/d,乙胺丁醇 0.75 g/d(体重>50 kg 者,1.0 g/d),吡嗪酰胺 1.5 g/d,同时给予护肝,营养支持治疗。抗结核治疗 3 周至血沉(ery-

throcyte sedimentation rate, ESR) 和 (C-reactive protein, CRP) 正常或有所下降, 一般营养状况好, 结核中毒症状控制良好, 血压、血糖控制在能手术范围内即行手术治疗。

1.3.1 CBT 组 行后路 CBT 螺钉内固定前路病灶清除植骨融合术, 患者全身麻醉后, 取俯卧位, 常规手术消毒、铺单。以病椎为中心做后路正中切口, 逐层暴露至棘突, 骨膜下剥离棘突两侧椎旁肌群, 根据术前制定方案暴露所需固定的节段棘突, 显露椎板外侧及关节突内侧缘结构。显露完毕后对责任节段实施腰椎皮质骨轨迹螺钉固定, 进钉点为下关节突关节的中心点纵向垂直线与拟置钉椎体横突下缘下方 1 mm 左右水平线的交点^[6], 进钉角度内倾 7°~9°, 向尾侧倾斜 24°~27°, C 形臂 X 线机透视确认螺钉位置良好后, 选择合适长度的钛棒并预弯, 置入预弯棒、螺帽固定, 安装横链接装置。切口放置负压引流管 1 根, 逐层缝合切口。然后翻身取半侧卧位进行前路病灶清除, 切口根据病变节段及腰大肌脓肿大小确定切口长短, 取腋中线与 11 肋交点向耻骨联合做连线中的一段, 做皮肤切口, 用钝性分离腹外斜肌纤维、腹内斜肌和腹横肌, 暴露腹膜后, 将腹膜及肠管向内侧推开, 显露腰大肌, 将腰大肌沿肌纤维纵形钝性分离腰大肌, 暴露病椎后取病灶组织做病理检查, 抽取脓液和坏死组织做 Xpert 检测, 进行病灶清除, 取自体髂骨植骨融合后, 病灶内放入链霉素 2 g, 异烟肼 0.6 g。放置负压引流管 1 根, 逐层缝合切口。

1.3.2 PS 组 患者采用全身麻醉, 麻醉生效后取俯卧位。以病椎为中心做后路正中切口, 切口长度根据固定节段选择, 逐层暴露至棘突, 骨膜下剥离棘突两侧椎旁肌群, 显露至关节突外侧缘及与横突交界的“人”字嵴结构, 以“人”字嵴顶点为进钉点, 置入椎弓根螺钉, C 形臂 X 线机透视确认螺钉位置良好后, 选择合适长度的钛棒并预弯, 置入预弯棒、螺帽固定, 安装横链接装置以增强内固定强度。置负压引流管 1 根, 逐层缝合切口。然后进行前路病灶清除术, 手术方式同 CBT 组。

1.3.3 术后处理 术后静滴抗生素 48 h, 继续原来的抗结核方案, 注意补充足够的液体和营养, 术后定期化验, 观察电解质平衡情况, 如有低蛋白血症的患者应立即输白蛋白, 肛门排气后予流质饮食, 逐渐过渡到正常饮食, 进食中要预防误吸的发生。协助患者进行翻身、吹气球等锻炼。术后切口内负压引流量 < 30 ml/d 时拔除引流管。术后卧床 6 周后, 佩戴支具保护下床活动。

1.4 观察项目与方法

观察并比较两组患者后路切口长度、手术出血

量、手术时间、植骨融合时间及并发症情况。比较两组患者术前、术后 2 周、术后 1 和 6 个月时 ESR、CRP 变化情况。根据腰椎侧位 X 线片, 在病变脊柱节段上位椎体上终板延长线和下位椎体下终板画延长线, 两线的夹角即为节段后凸 Cobb 角。比较两组术前、术后 1 和 12 个月节段后凸 Cobb 角, 并计算分析矫正度数及丢失度数。比较术前和术后 3 个月采用 VAS 评分评价疼痛缓解程度。比较术前、术后 3 和 12 个月采用日本骨科协会 (Japanese Orthopaedic Association Scores, JOA) 评分^[7]评估患者的腰椎功能。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析, 定量资料采用均数±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 形式表示, 两组比较采用两独立样本 *t* 检验; 计数资料比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 术后一般情况比较

两组患者均顺利完成手术, 术中未出现神经血管损伤等并发症, 术后病理检查证实为结核, Xpert 检测均为阳性无耐药病例。所有患者获得随访, 时间 12~21 (15.00±3.57) 个月。未见混合感染、下肢深静脉血栓形成、结核复发及椎弓根螺钉松动、退钉发生等并发症。两组患者后路切口长度、手术出血量、手术时间比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2。

CBT 组术后 15 例出现并发症, 其中 6 例有不同程度的肺部感染和胸腔积液, 药物性肝损害 7 例, 2 例出现切口延期愈合窦道形成。PS 组 18 例出现术后并发症, 其中 7 例有不同程度的肺部感染和胸腔积液, 药物性肝损害 8 例, 3 例出现切口延期愈合窦道形成。两组并发症发生情况比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。两组植骨融合时间比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 2。

2.2 ESR 及 CRP 水平比较

两组患者术后 2 周、术后 1 和 6 个月 ESR、CRP 水平均较术前显著改善 ($P < 0.05$), 而两组间各个时间点 ESR、CRP 水平比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 3。

2.3 Cobb 角比较

两组患者术前、术后 1 周节段后凸 Cobb 角比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 术后 12 个月 Cobb 角比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组术后 1 周和 12 个月 Cobb 角与术前比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 4。

2.4 VAS 评分和 JOA 评分比较

两组患者术后 3 个月与术前 VAS 评分比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 但两组间比较差异无统

表 2 两组老年腰椎结核患者术后一般情况比较

Tab.2 Comparison of postoperative general data between two groups in elderly patients with lumbar vertebral tuberculosis

组别	例数	出血量($\bar{x}\pm s$ ml)	手术时间($\bar{x}\pm s$ min)	切口长度($\bar{x}\pm s$ cm)	植骨融合时间($\bar{x}\pm s$, 月)	并发症(例)
CBT 组	21	254.35±23.37	195.63±13.25	10.74±1.26	4.1±0.63	15
PS 组	21	306.17±33.21	205.71±18.31	12.32±1.72	4.3±0.59	18
检验值		t=6.412	t=3.937	t=13.698	t=0.062	$\chi^2=1.273$
P 值		0.016	0.020	0.037	0.952	0.259

表 3 两组老年腰椎结核患者手术前后 ESR 及 CRP 水平比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.3 Comparison of ESR and C-reactive protein value between two groups in elderly patients with lumbar vertebral tuberculosis before and after operation($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	ESR(mm/h)				CRP(mg/L)			
		术前	术后 2 周	术后 1 个月	术后 6 个月	术前	术后 2 周	术后 1 个月	术后 6 个月
CBT 组	21	87.42±6.77	37.21±3.23*	29.47±0.82**	9.98±0.19***	70.53±6.21	70.86±7.96 [△]	15.67±2.81 ^{△△}	3.17±0.52 ^{△△△}
PS 组	21	89.35±6.43	39.56±5.09 [#]	28.50±0.74 ^{##}	10.16±0.91 ^{###}	69.86±5.85	74.12±8.37 [▲]	16.12±3.20 ^{▲▲}	2.84±0.76 ^{▲▲▲}
t 值		1.409	1.957	1.841	0.911	0.283	1.861	1.233	1.125
P 值		0.167	0.057	0.073	0.368	0.778	0.070	0.852	0.267

注:与术前比较,*t=2.31,P<0.05;**t=3.51,P<0.05;***t=3.13,P<0.05;[△]t=2.88,P<0.05;^{△△}t=2.72,P<0.05;^{△△△}t=1.25,P<0.05;[#]t=2.36,P<0.05;^{##}t=2.23,P<0.05;^{###}t=2.16,P<0.05;[▲]t=2.57,P<0.05;^{▲▲}t=3.10,P<0.05;^{▲▲▲}t=2.34,P<0.05

Note:Comparison with preoperative,*t=2.31,P<0.05;**t=3.51,P<0.05;***t=3.13,P<0.05;[△]t=2.88,P<0.05;^{△△}t=2.72,P<0.05;^{△△△}t=1.25,P<0.05;[#]t=2.36,P<0.05;^{##}t=2.23,P<0.05;^{###}t=2.16,P<0.05;[▲]t=2.57,P<0.05;^{▲▲}t=3.10,P<0.05;^{▲▲▲}t=2.34,P<0.05

表 4 两组老年腰椎结核患者手术前后节段后凸 Cobb 角比较($\bar{x}\pm s$,°)

Tab.4 Comparison of segment kyphotic Cobb angle between two groups in elderly patients with lumbar vertebral tuberculosis before and after operation($\bar{x}\pm s$,°)

组别	例数	术前	术后 1 周	术后 12 个月
CBT 组	21	17.85±9.37	8.12±3.48*	5.11±1.05**
PS 组	21	18.16±7.96	8.73±2.70 [#]	5.86±1.60 ^{##}
t 值		0.283	1.208	2.296
P 值		0.778	0.234	0.027

注:与术前比较,*t=1.73,P<0.05;**t=2.11,P<0.05;[#]t=2.30,P<0.05;^{##}t=3.52,P<0.05

Note:Comparison with preoperative,*t=1.73,P<0.05;**t=2.11,P<0.05;[#]t=2.30,P<0.05;^{##}t=3.52,P<0.05

计学意义(P>0.05)。两组术后 3、12 个月 JOA 评分与术前比较差异有统计学意义(P<0.05),但两组间比较差异无统计学意义(P>0.05)。见表 5。典型病例见图 1-2。

3 讨论

3.1 老年腰椎结核的临床特点

老年腰椎结核患者由于脏器生理功能退化常合并多种慢性疾病,使手术耐受力降低,手术风险较高^[3]。老年患者因全身反应差,感染结核后较少出现

典型症状,早期就诊过程中不易发现,早期诊断率低,容易出现漏诊误诊^[8];多数患者在出现明显疼痛、畸形及脊髓神经压迫症状才能诊断,且椎体骨质疏松易造成椎体塌陷,导致脊髓受压出现神经症状,往往需要手术治疗^[9]。老年患者大多合并多系统疾病,脏器功能衰退,结核病导致的慢性消耗,常出现营养状况不良,服用结核药物后,药物在体内代谢与排泄降低,使结核药物在机体内的半衰期延长,一旦长期使用容易引起体内蓄积性增加药物的毒副作用,围手术期风险随之增加^[10]。本研究中 CBT 组 6 例出现肺部感染和胸腔积液,药物性肝损害 7 例,2 例出现切口延期愈合窦道形成;PS 组 7 例出现肺部感染和胸腔积液,药物性肝损害 8 例,3 例出现切口延期愈合窦道形成,发生并发症的概率比年轻患者高^[11]。

3.2 传统椎弓根螺钉内固定的应用及存在问题

对于有手术指征的老年腰椎结核患者,应在其身体条件允许的情况下尽早进行手术治疗,重建脊柱稳定性,早期进行下地功能锻炼。单纯后路内固定加病灶清除植骨融合创伤更小,手术时间更短,但存在不能完全清除椎体结核病灶的缺点。后路椎弓根螺钉固定前路病灶清除术是目前临床上常用的方法^[12],但由于老年患者往往存在不同程度的骨质疏松症,术后螺钉松动、移位、拔出及植骨块移位、吸收等并发症时有发生,不仅影响手术疗效,而且影响结

表 5 两组老年腰椎结核患者手术前后 VAS 和 JOA 评分($\bar{x}\pm s$, 分)

Tab.5 Comparison of VAS and JOA scores between two groups in elderly patients with lumbar vertebral tuberculosis before and after operation($\bar{x}\pm s$, score)

组别	例数	VAS 评分		JOA 评分		
		术前	术后 3 个月	术前	术后 3 个月	术后 12 个月
CBT 组	21	8.0±0.5	3.7±0.6 [△]	6.34±0.73	17.74±3.48*	27.35±5.93 [#]
PS 组	21	8.1±0.3	3.9±0.7 [▲]	6.58±0.62	19.26±4.72**	27.43±6.27 ^{##}
<i>t</i> 值		0.023	1.283	0.06	0.448	0.279
<i>P</i> 值		0.575	0.058	0.952	0.656	0.782

注:与术前比较, [△]*t*=2.20, *P*<0.05; [▲]*t*=2.73, *P*<0.05; **t*=2.38, *P*<0.05; ***t*=2.51, *P*<0.05; [#]*t*=2.79, *P*<0.05; ^{##}*t*=1.43, *P*<0.05

Note: Comparison with preoperative, [△]*t*=2.20, *P*<0.05; [▲]*t*=2.73, *P*<0.05; **t*=2.38, *P*<0.05; ***t*=2.51, *P*<0.05; [#]*t*=2.79, *P*<0.05; ^{##}*t*=1.43, *P*<0.05

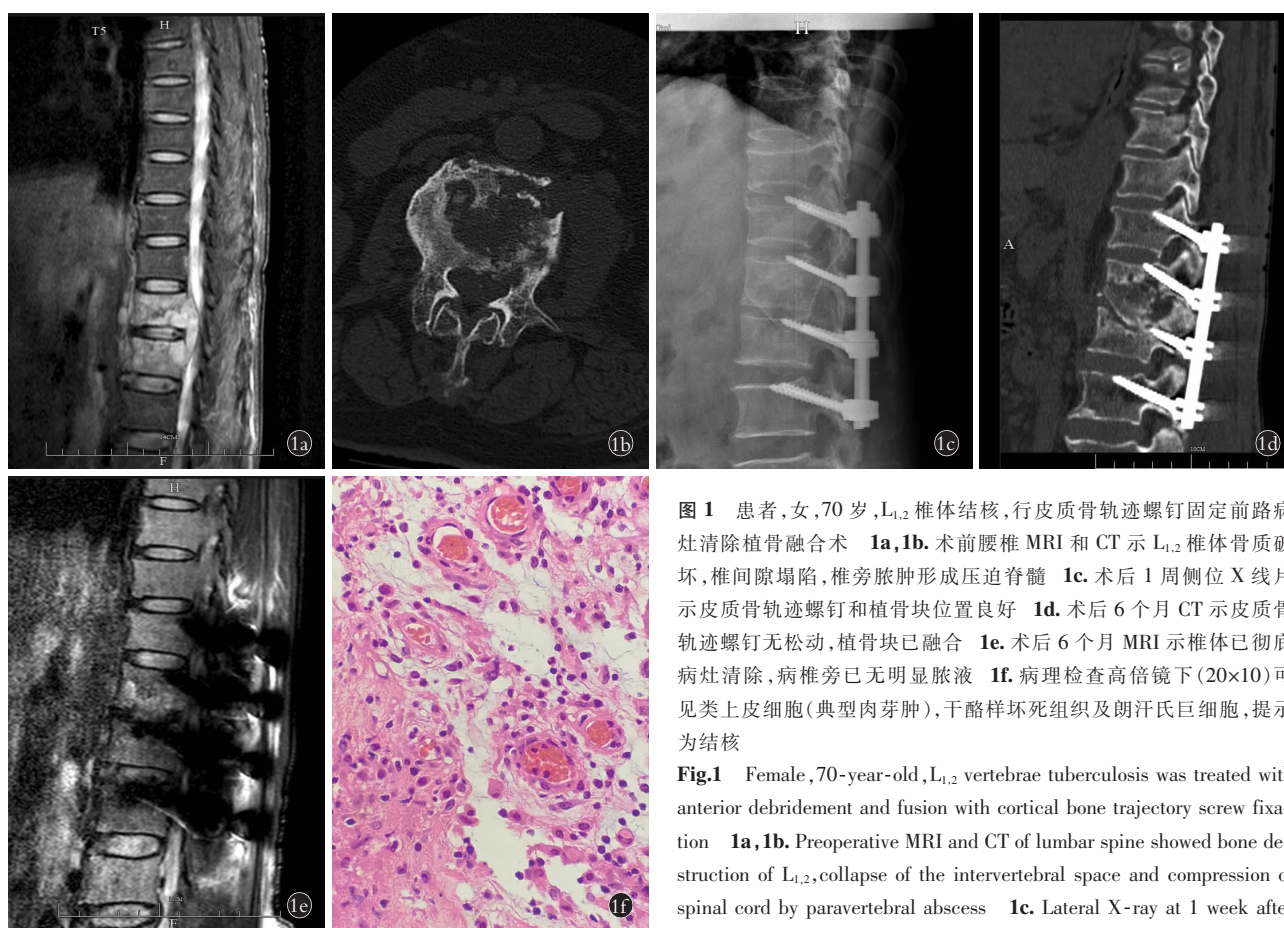


图 1 患者,女,70 岁, L_{1,2} 椎体结核,行皮质骨轨迹螺钉固定前路病灶清除植骨融合术 1a,1b. 术前腰椎 MRI 和 CT 示 L_{1,2} 椎体骨质破坏,椎间隙塌陷,椎旁脓肿形成压迫脊髓 1c. 术后 1 周侧位 X 线片示皮质骨轨迹螺钉和植骨块位置良好 1d. 术后 6 个月 CT 示皮质骨轨迹螺钉无松动,植骨块已融合 1e. 术后 6 个月 MRI 示椎体已彻底病灶清除,椎体旁已无明显脓液 1f. 病理检查高倍镜下(20×10)可见类上皮细胞(典型肉芽肿),干酪样坏死组织及朗汗氏巨细胞,提示为结核

Fig.1 Female, 70-year-old, L_{1,2} vertebrae tuberculosis was treated with anterior debridement and fusion with cortical bone trajectory screw fixation 1a, 1b. Preoperative MRI and CT of lumbar spine showed bone destruction of L_{1,2}, collapse of the intervertebral space and compression of spinal cord by paravertebral abscess 1c. Lateral X-ray at 1 week after operation showed good location of cortical bone trajectory screw and bone graft 1d. CT scan at 6 months after operation showed no loosening of cortical trajectory screw and fusion of bone grafts 1e. MRI at six months after operation showed that vertebral body had been completely cleared and no obvious pus around vertebral body existed 1f. Pathological picture under high power microscopy (20×10) could see epithelioid cell (typical granuloma), caseous necrotic tissue and Langerhans cells, suggesting tuberculosis

graft 1d. CT scan at 6 months after operation showed no loosening of cortical trajectory screw and fusion of bone grafts 1e. MRI at six months after operation showed that vertebral body had been completely cleared and no obvious pus around vertebral body existed 1f. Pathological picture under high power microscopy (20×10) could see epithelioid cell (typical granuloma), caseous necrotic tissue and Langerhans cells, suggesting tuberculosis

核的控制,甚至还需要二次手术翻修。因此,老年腰椎结核患者手术方式的选择不仅要考虑脊柱结核病灶如何彻底清除及重建脊柱稳定,同时需要考虑患者对所选择手术方式的耐受问题。增加椎弓根螺钉长度能够增加内固定的牢固性,同时也增加了椎前内脏及血管损伤的风险;增加椎弓根螺钉直径或用骨水泥强化虽然可以增加固定强度,但也有导致椎

弓根骨折和骨水泥渗漏的危险^[13]。临床可通过延长患者固定的节段起到了增加脊柱稳定性的,却加大了手术的创伤。因此,对现有的腰椎结核内固定方法进行改进,提高内固定强度,减少内置物失败及相关并发症是目前迫切需要解决的问题。

3.3 CBT 螺钉治疗要点及临床意义

CBT 螺钉内固定是近年来提出的一种新的置钉

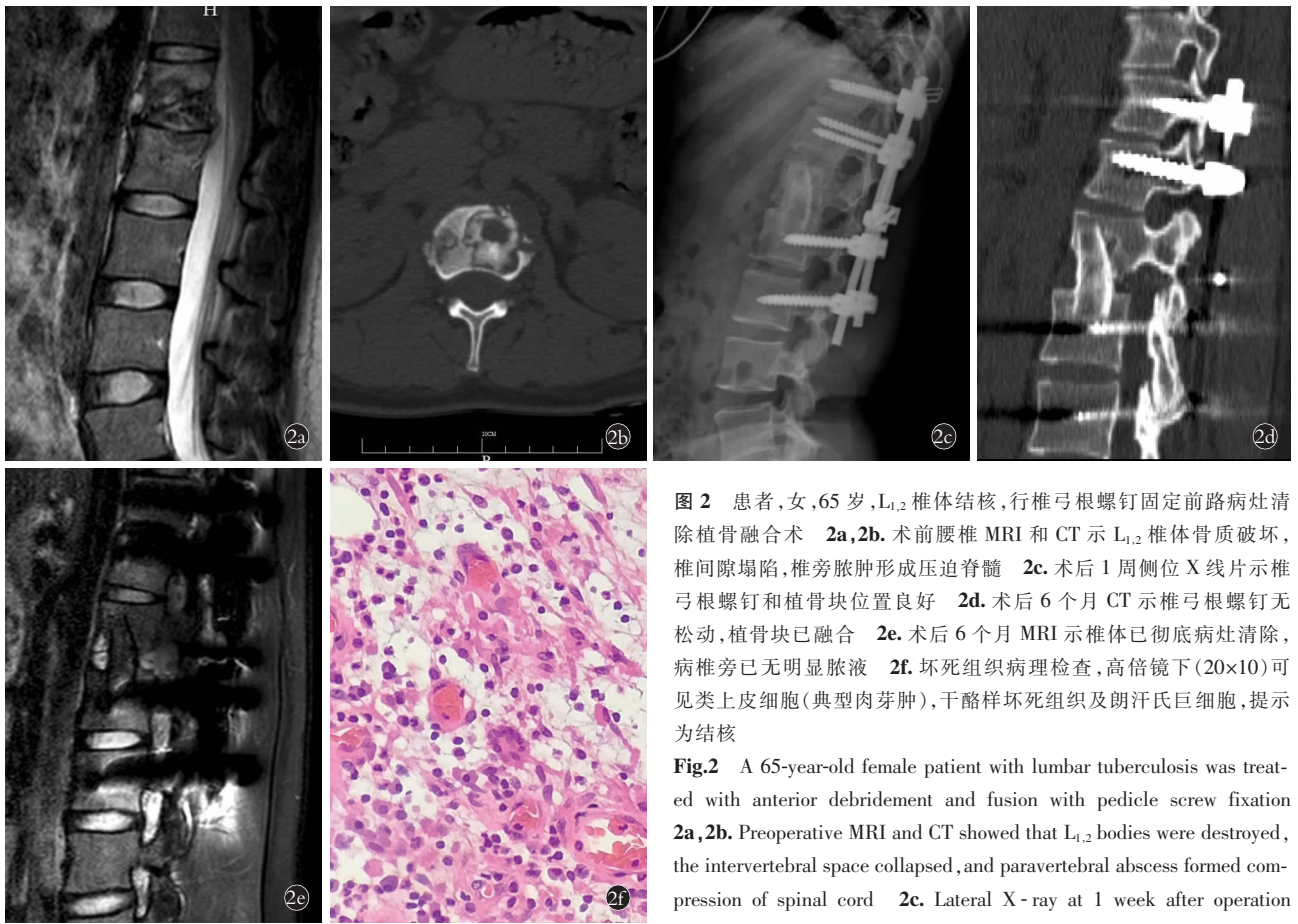


图 2 患者,女,65 岁, L_{1,2} 椎体结核,行椎弓根螺钉固定前路病灶清除植骨融合术 2a,2b. 术前腰椎 MRI 和 CT 示 L_{1,2} 椎体骨质破坏,椎间隙塌陷,椎旁脓肿形成压迫脊髓 2c. 术后 1 周侧位 X 线片示椎弓根螺钉和植骨块位置良好 2d. 术后 6 个月 CT 示椎弓根螺钉无松动,植骨块已融合 2e. 术后 6 个月 MRI 示椎体已彻底病灶清除,病椎旁已无明显脓液 2f. 坏死组织病理检查,高倍镜下(20×10)可见类上皮细胞(典型肉芽肿),干酪样坏死组织及朗汗氏巨细胞,提示为结核

Fig.2 A 65-year-old female patient with lumbar tuberculosis was treated with anterior debridement and fusion with pedicle screw fixation 2a,2b. Preoperative MRI and CT showed that L_{1,2} bodies were destroyed, the intervertebral space collapsed, and paravertebral abscess formed, compression of spinal cord 2c. Lateral X-ray at 1 week after operation showed pedicle screw and bone graft were on good position 2d. CT scan

at 6 months after operation showed no loosening of pedicle screw and fusion of bone graft 2e. MRI at six months after operation showed vertebral body had been completely cleared and no obvious pus around vertebral body existed 2f. Pathological picture under high power microscopy(20×10) could seen epithelioid cell (typical granuloma), caseous necrotic tissue and Langhans cells, suggesting tuberculosis

方式^[14],该技术在暴露切口过程中可以避免对关节突外侧过度剥离,减少术中椎旁肌肉的剥离范围,达到微创目的。本研究采用 CBT 螺钉内固定治疗老年腰椎结核,与传统椎弓根螺钉固定相比,手术时间,术中出血量和后路切口均有降低($P<0.05$),表明应用该技术确实可以降低手术的创伤。众所周知,骨密度与螺钉拔出力量呈正相关^[15],传统椎弓根螺钉末端常位于椎体中段松质骨内, CBT 螺钉经过椎板皮质骨和椎弓根外侧与椎体移行处的皮质骨,钉道也选择皮质骨较多区域,增加了螺钉与椎弓根内皮质骨接触面积螺钉与皮质骨的接触达到最大化,增加了螺钉与皮质骨的把持力,从而增加螺钉内固定的稳定性^[16]。Santoni 等^[14]和 Baluch 等^[17]通过生物力学测试证明了皮质骨螺钉固定技术较传统椎弓根螺钉具有良好的远期稳定性。腰椎结核常伴有不同程度的椎体和椎弓根破坏,椎弓根内侧与硬脊膜有只有 2~3 mm 的距离,神经根紧贴着椎弓根下方的切迹,因此,在椎弓根破坏不完整时,置入传统椎弓根螺钉风险极大,为了重建腰椎的稳定性,只能增加腰椎的固

定节段。本研究中 CBT 组患者病椎均采用 CBT 螺钉固定,进钉点为下关节突关节的中心点纵向垂直线与拟置钉椎体横突下缘下方 1 mm 左右水平线的交点,进钉角度内倾 7°~9°,向尾侧倾斜 24°~27°,该 CBT 螺钉的进钉路径远离了神经根和椎管,降低了术中意外损伤神经的风险。当椎弓根出现结核破坏时,经彻底病灶清除后,如果皮质骨无明显破坏时不影响 CBT 螺钉置入。本研究中 CBT 组患者均行病椎 CBT 螺钉固定未出现脊髓神经根损伤情况。至末次随访所有患者均治愈,无内固定松动及断裂现象。结核造成椎体间骨破坏影响脊柱的稳定性,前路病灶清除后须行支撑植骨,本组患者均采用取自体髂骨植骨,表明 CBT 螺钉和椎弓根螺钉固定都能够重建腰椎的稳定性,确保了植骨块的成活。两组患者术后 1 周节段后凸 Cobb 角比较差异无统计学意义 ($P>0.05$),术后 12 个月 Cobb 角比较差异有统计学意义 ($P<0.05$),结果表明 CBT 通过全皮质通道增加螺钉与皮质骨的把持力,能获得比传统椎弓根螺钉固定更强的稳定性。

综上, CBT 螺钉内固定适合老年腰椎结核, 可以通过固定病椎和邻椎达到重建脊柱稳定性的目的, 与传统椎弓根螺钉固定相比减少了固定的节段, 减小了手术创伤, 促进了患者术后的功能恢复, 是安全、有效的手术方式。

参考文献

- [1] 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 with abstract in English.
- [2] 黎文, 林志雄, 刘琦, 等. 老年脊柱结核的手术治疗[J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(1): 55-60.
LI W, LIN ZX, LIU Q, et al. Surgical treatment of spinal tuberculosis in older patients[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2011, 31(1): 55-60. Chinese.
- [3] 安晋宇, 李大伟, 崔旭, 等. 老年性脊柱结核的特点及保守治疗疗效观察[J]. 中国骨伤, 2013, 26(3): 210-213.
AN JY, LI DW, CUI X, et al. Analysis of clinical characteristics of elderly patients with spinal tuberculosis and its clinical effects with conservative treatment[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(3): 210-213. Chinese with abstract in English.
- [4] 应小樟, 石仕元, 郑琦, 等. 皮质骨轨迹螺钉技术在老年腰椎结核中的应用[J]. 中国骨伤, 2018, 31(11): 1012-1016.
YING XZ, SHI SY, ZHENG Q, et al. Application of cortical bone trajectory screw technique in senile lumbar tuberculosis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2018, 31(11): 1012-1016. Chinese with abstract in English.
- [5] 马远征. 脊柱结核手术治疗合理应用内固定[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(10): 796-797.
MA YZ. Rational application of internal fixation in surgical treatment of spinal tuberculosis[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2011, 21(10): 796-797. Chinese.
- [6] 席焱海, 王洋, 余将明, 等. 应用皮质骨轨迹螺钉联合椎弓根螺钉内固定技术治疗老年骨质疏松腰椎退变性疾病临床疗效[J]. 第二军医大学学报, 2016, 37(7): 879-883.
XI YH, WANG Y, YU JM, et al. Curative effect of cortical bone trajectory screw combined with pedicle screw internal fixation for senile osteoporotic lumbar degenerative diseases[J]. Di Er Jun Yi Da Xue Xue Bao, 2016, 37(7): 879-883. Chinese.
- [7] Yone K, Sakou T, Kawachi Y, et al. Indication of fusion for lumbar spinal stenosis in elderly patients and its significance[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1996, 21(2): 242-248.
- [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] 马远征. 重视脊柱结核提高诊疗水平[J]. 中国防痨杂志, 2013, 35(5): 297-298.
MA YZ. Pay attention to spinal tuberculosis and improve the level of diagnosis and treatment[J]. Zhongguo Fang Lao Za Zhi, 2013, 35(5): 297-298. Chinese.
- [10] 王自立, 王骞. 脊柱结核的手术策略[J]. 中华骨科杂志, 2010, 30(7): 717-723.
WANG ZL, WANG Q. Surgical strategy for spinal tuberculosis [J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2010, 30(7): 717-723. Chinese.
- [11] 王林峰, 申勇, 丁文元, 等. 腰椎结核的 I 期后路经椎间隙病灶清除内固定术[J]. 中华骨科杂志, 2014, 34(2): 137-142.
WANG LF, SHEN Y, DING WY, et al. One-stage posterior lumbar debridement, interbody fusion, and posterior instrumentation in treating lumbar spinal tuberculosis[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2014, 34(2): 137-142. Chinese.
- [12] 应小樟, 郑琦, 石仕元, 等. 前路小切口病灶清除联合后路内固定治疗腰椎结核[J]. 中国骨伤, 2016, 29(6): 517-521.
YING XZ, ZHENG Q, SHI SY, et al. Anterior small-incision focus debridement with posterior internal fixation for the treatment of lumbar spinal tuberculosis[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(6): 517-521. Chinese with abstract in English.
- [13] 姚羽, 薛华伟, 赵剑, 等. 腰椎皮质骨通道螺钉固定系统的生物力学实验[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(3): 362-366.
YAO Y, XUE HW, ZHAO J, et al. Biomechanics of lumbar cortical bone trajectory screw fixation[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu, 2017, 21(3): 362-366. Chinese.
- [14] Santoni BG, Hynes RA, McGilvray KC, et al. Cortical bone trajectory for lumbar pedicle screws[J]. Spine J, 2009, 9(5): 366-373.
- [15] Matsukawa K, Yato Y, Nemoto O, et al. Morphometric measurement of cortical bone trajectory for lumbar pedicle screw insertion using computed tomography[J]. J Spinal Disord Tech, 2013, 26(6): 248-253.
- [16] Mai HT, Mitchell SM, Hashmi SZ, et al. Differences in bone mineral density of fixation points between lumbar cortical and traditional pedicle screws[J]. Spine J, 2016, 16(7): 835-841.
- [17] Baluch DA, Patel AA, Lullo B, et al. Effect of physiological loads on cortical and traditional pedicle screw fixation[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2014, 39(22): 1297-1302.

(收稿日期: 2019-09-07 本文编辑: 李宜)