

脊柱结核病灶清除单节段植骨融合 内固定的适应证及疗效

王自立¹, 武启军², 金卫东¹, 丁惠强¹, 乔永东¹, 赵浩宁¹, 耿广起¹

(1 宁夏医科大学附属医院骨科 750004 银川市; 2 武警银川市支队卫生队 750004 银川市)

【摘要】目的:探讨病灶清除单节段植骨融合内固定治疗脊柱结核的适应证及疗效。**方法:**2003 年 6 月~2009 年 6 月共收治单运动节段脊柱结核患者 41 例,术前常规抗痨 2~4 周后行病灶清除、单节段植骨融合、器械内固定术,术后应用超短程化疗方案。随访观察患者的后凸 Cobb 角、血沉(ESR)及 C-反应蛋白(CRP)的变化情况,结合植骨融合、Frankel 分级进行综合评价。**结果:**随访 12~78 个月,平均 29.2 个月。术前、术后、末次随访时后凸 Cobb 角分别为 $21.7^\circ \pm 9.8^\circ$ 、 $9.5^\circ \pm 8.4^\circ$ 和 $11.3^\circ \pm 9.1^\circ$,术后平均矫正 $12.2^\circ \pm 5.8^\circ$,末次随访时丢失 $1.8^\circ \pm 1.0^\circ$,矫正率和丢失率分别为 56.2% 和 8.3%。至术后 6 个月时 ESR 及 CRP 异常者均恢复至正常。所有患者术后 4~6 个月(平均 5 个月)均达到植骨愈合;17 例神经功能障碍者末次随访时 Frankel 分级均达到 E 级。**结论:**单节段植骨、内固定可有效地恢复和维持脊柱的稳定性,可用于治疗有适应证的单节段脊柱结核。

【关键词】 脊柱结核;内固定;单节段

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2010.10.06

中图分类号:R529.2,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2010)-10-0811-05

Debridement and single segment fusion and instrumentation for spinal tuberculosis/WANG Zili,WU Qijun,JIN Weidong,et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord,2010,20(10):811~815

【Abstract】 Objective:To investigate the clinical efficacy of single segment fusion and instrumentation for spinal tuberculosis after debridement.**Method:**41 patients with spinal tuberculosis of single segment involvement underwent anterior debridement,bony grafting and single segment instrumentation from June 2003 to June 2009.Ultra-short-course chemotherapy was carried out postoperatively and all cases were followed up.The changes of the Cobb angle,ESR and CRP of all patients were documented.Comprehensive evaluation of fusion status and Frankel grade were also performed.**Result:**The average follow up was 27.1 months (range,12-84 months).The kyphotic Cobb angle at preoperation,postoperation and final follow up was $21.7^\circ \pm 9.8^\circ$, $9.5^\circ \pm 8.4^\circ$ and $11.3^\circ \pm 9.1^\circ$ respectively,with the average correction of $12.2^\circ \pm 5.8^\circ$ and loss of correction of $1.8^\circ \pm 1.0^\circ$ at final follow up,the rate of correction and loss of correction was 56.2% and 8.3%.At 6 months after operation,the patients with abnormal ESR and CRP had them recovered to normal.All patients had bony union till 4-6 months(average,5 months),and all patients had neurological function and daily activity returned to normal.All patients had neurofunction recovered to grade E at final follow-up.**Conclusion:**Single segment fusion and instrumentation can maintain the alignment and stability,which is indicative to single-segment spinal tuberculosis.

【Key words】 Spinal tuberculosis;Internal fixation;Single segment

【Author's address】 Department of Orthopedics,the Affiliated Hospital of Ningxia Medical University,Yinchuan,750004,China

植骨融合、器械内固定术是手术治疗脊柱结核方法中的重要步骤,对于尽快重建脊柱稳定性、恢复脊髓功能以及缩短患者卧床时间、早日康复等方面均有着重要作用。然而,目前多数外科医生

仍然采用短节段或长节段融合固定的方法,即固定或/和融合范围包括病变运动单元以及上下各一个或多个正常运动单元的方法^[1]。该方法在提供坚强固定的同时,不可避免地牺牲了脊柱的部分正常运动单元的运动功能,这不仅使脊柱的运动功能受到不同程度的影响,同时还会因为固定节段过长易引起脊柱邻近节段较早、较快地发生

第一作者简介:男(1954-),主任医师,教授,研究方向:脊柱外科

电话:(0951)6743328 E-mail:nyfyguke@126.com

通讯作者:武启军 E-mail:nyfyguke@126.com

退变。为此,我们于 2003 年 6 月~2009 年 6 月对收治的 41 例脊柱结核患者实施了仅融合、固定病变运动单元的手术方法,即病椎间的单节段融合固定的方法^[2],取得了良好的效果,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组男 23 例,女 18 例;年龄 7~67 岁,平均 36.1 岁。职业分布:农民 30 例,工人 3 例,教师 2 例,学生 3 例,其他 3 例。居住环境:农村 32 例,城市 9 例。发病部位:胸椎 7 例,胸腰段 9 例,腰椎 17 例,骶段 8 例,病变均累及一个运动单元。其中 20 例合并有椎旁脓肿,9 例合并有腰大肌脓肿,1 例合并有髂窝脓肿。17 例合并有脊髓神经功能受损,Frankel 分级 C 级 2 例,D 级 15 例。

1.2 实验室检查

术前血沉(ESR)5~82mm/h,平均 41.5mm/h,其中 8 例小于 20mm/h。术前 C-反应蛋白(CRP)0.45~37.91mg/L,平均 16.84mg/L,其中 13 例小于 2.87mg/L。

1.3 影像学检查

术前 X 线检查 41 例,其中 38 例出现椎间隙的破坏、变窄或消失,18 例可见椎旁脓肿影像。术前 CT 检查 35 例,其中 30 例可见椎体内形成不规则的空洞,其间可见死骨,周边可见致密影;15 例可见脓肿侵犯椎管、挤压硬膜囊及神经根。术前 MRI 检查 38 例,均提示有椎体破坏,其中 20 例可见椎旁脓肿,9 例腰大肌脓肿,17 例脓肿累及椎管、挤压硬膜囊。

1.4 化疗

成人术前给予异烟肼 0.3g、利福平 0.45g、吡嗪酰胺 0.75g,每日顿服;链霉素 0.75g,肌注,每日一次。儿童根据体重计算剂量(异烟肼 10mg/kg,利福平 10mg/kg)。术前抗痨 2~4 周,术后继续上述抗痨,总疗程为 4~5 个月的超短程化疗方案(2SHRZ/2.5HRZ),抗痨期间监测肝肾功能。

1.5 手术方法

显露病椎后,先进行彻底病灶清除,即在对常规结核病灶物质(干酪样物质、脓肿、肉芽组织、死骨、坏死间盘等)进行彻底清除的基础上,还要对结核空洞及其周围的硬化壁、无支撑作用且被病灶侵蚀的骨桥进行清除。然后,根据情况选择髂骨、肋骨或钛网进行支撑植骨。本组以自体髂骨植

骨为主,彻底病灶清除与支撑植骨均在前路进行。

所有患者均采用病椎间植骨、单节段内固定的方法,而不涉及病灶区域以外的正常运动单元。对病灶清除后剩余椎体高度大于 2/3 以上者即选择前路单节段固定(本组 9 例)。剩余 1/3~2/3 者,无法在前路行椎体间固定者选择后路长椎弓根钉(即常规螺钉)单节段固定(本组 14 例)。剩余不足 1/3 者根据剩余椎体保留情况选择后路短椎弓根钉(20~30mm)或钩棒系统进行单节段固定(本组 18 例)。前路内固定器械有 Z-Plate 和 Ventrofix,后路内固定器械有 TSRH、中华长城、CD、GSS 等。行前路内固定者内固定与病灶清除、植骨可在同一切口内完成(本组 9 例);需行后路内固定者先进行后路矫形内固定,然后同期或二期再行前路病灶清除、植骨手术(本组 32 例)。

1.6 术后处理及观测指标

术后切口负压引流,24h 引流量小于 50ml 时拔管;术后卧床 1 个月后戴支具下地。所有患者手术前后、随访期间均行 X 线、CT 或 MIR 检查,在 X 线侧位片上测量脊柱后凸 Cobb 角,测量方法:测量病椎上方的第一个正常椎体的上终板延长线与病椎下方的第一个正常椎体的下终板延长线之间的夹角^[3]。植骨愈合标准的制定,结合 CT 和 X 线表现情况,按 Moon 提出的标准^[4]:没有矫正度数的丢失,没有移植骨的吸收,没有植骨床的吸收;出现明显的骨的重新塑形,在植骨床和移植骨之间出现连续的骨小梁的重新排列,移植骨粗大。术后定期随访并复查 ESR、CRP、B 超、肝肾功能等,并对患者的神经功能恢复情况(Frankel 分级)进行评价。

2 结果

随访 12~78 个月,平均 29.2 个月。术前、术后即刻、末次随访时后凸 Cobb 角分别为 $21.7^{\circ} \pm 9.8^{\circ}$ 、 $9.5^{\circ} \pm 8.4^{\circ}$ 、 $11.3^{\circ} \pm 9.1^{\circ}$,术后平均矫正 $12.2^{\circ} \pm 5.8^{\circ}$,末次随访时平均丢失 $1.8^{\circ} \pm 1.0^{\circ}$,矫正率和丢失率分别为 56.2% 和 8.3%。至术后 6 个月时,所有患者的 ESR 和 CRP 均恢复正常(表 1);经过影像学检查,所有患者均达到良好的骨性融合(图 1),愈合时间 4~6 个月,平均 5.0 个月。患者的神经功能 Frankel 分级术前为 C 级 2 例、D 级 15 例、E 级 24 例,至末次随访时全部恢复至 E 级。

所有患者术中未发生脊髓、神经、大血管或重

要脏器等的损伤;术后未出现切口感染、死骨、窦道和脓肿形成;未出现内固定断裂、脱出等并发症。

表 1 41 例脊柱结核患者术前及随访时 ESR、CRP 正常百分率

	ESR 正常者	CRP 正常者
术前	8(19.5%)	7(17.1%)
术后 1 个月	11(26.8%)	12(29.3%)
术后 4 个月	39(95.1%)	38(92.7%)
术后 6 个月	41(100%)	41(100%)

3 讨论

内固定技术治疗脊柱结核的安全性和有效性已逐渐被广大临床医师所认可,其在稳定脊柱、减少后凸畸形、减轻脊髓压迫方面发挥着重要的作用。目前,国内外对脊柱结核内固定多采用短节段或长节段固定的方法。这种固定方法势必要固定

或/和融合两个以上的正常椎间隙,有的固定范围甚至长达 5~6 个节段。Talu 等^[5]对 127 例脊柱结核患者实施前路病灶清除融合、后路内固定融合术,胸椎固定区域为病椎上位 2 个正常椎体至下位 1 个正常椎体,腰椎固定区域为病椎上下各一个正常椎体。Lee 等^[6]建议在上胸椎尽可能地只融合一个节段,而在下胸椎和胸腰段可选择在病椎上下各融合至少 2 个正常椎体。对于腰骶区域的结核,Bezer 等^[7]建议固定范围包括病椎上下各一个正常椎体。

以上融合固定方式在提供坚强固定的同时,对脊柱的结构和运动功能亦会产生一定的影响。首先,短节段固定较单节段固定限制了 2 个正常运动单元的活动,长节段则限制更多。以腰椎为例,每一个正常运动单元的运动范围屈伸为 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ 、侧屈为 $6^{\circ}\sim 8^{\circ}$ 、轴向扭转为 2° ^[8],理论上采用短节段固定在屈伸方向上活动受限 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 、侧



图 1 患者男,46 岁,L5/S1 椎体结核并骶前脓肿 a、b 术前正、侧位 X 线片示 L5/S1 间隙变窄,L5 骨质破坏 c 术前轴位 CT 示 L5、S1 可见死骨、空洞形成 d 术前 MRI T1 像示 L5、S1 骨质破坏,骶前脓肿形成 e 术前 MRI T2 像示 L5、S1 骨质破坏,L5 信号异常 f 术后侧位 X 线片示单节段内固定可靠,腰骶部曲度恢复正常,椎间隙高度恢复正常 g 术后 CT 重建示病灶完全清除、植骨块位置良好 h 术后 3 年 10 个月 CT 示内固定位置良好,椎间完全融合,移植骨增粗,病灶未见复发,腰骶部曲度及椎间隙高度同术后

屈活动受限 $12^{\circ}\sim 16^{\circ}$ 、轴向扭转受限 4° 。其次,固定节段过长也会造成邻近节段的退行性变:如邻近节段椎间盘的退行性变、失稳、关节突增生性关节炎等,这些统称为脊柱固定融合后的邻近节段病(adjacent segment disease, ASD)^[9]。生物力学研究^[10]表明,融合固定节段越长,邻近节段的活动和椎间盘的压力越大,越容易引起邻近节段的退变。Gillet 等^[11]通过长期的临床观察,证实固定融合节段越长,其邻近节段的退变发生率越高,程度也越重,单节段、双节段、三/四节段固定的患者再手术率依次增高。这主要是由于固定融合节段越长,其邻近节段的运动代偿就越大,应力也越集中,椎间盘的压力也随之增加,最终加速了邻近节段的退变;再者,固定节段越多,假关节的发生率也越高,术后出现内固定物断裂、脱出的风险也增大^[12]。

脊柱外科的最终诊疗目的是恢复脊柱的解剖结构与生理功能,而短节段、长节段固定损失了部分脊柱的正常运动单元;较为合理的方法是手术不涉及正常运动单元,仅对病变运动单元进行融合固定。Wawro 等^[13]早在 1994 年就成功地对 14 例脊柱骨折的患者实施了单节段固定。近年来,国内外学者^[12,14,15]对有适应证的脊柱骨折患者实施单节段椎弓根钉内固定,取得良好的中、短期随访效果。魏富鑫等^[16]研究表明,单节段固定可重建脊柱骨折即刻稳定性。我们模拟脊柱结核病灶清除术后的缺损进行小牛椎骨生物力学研究^[17]表明,在单节段前中柱切除后植骨、单节段椎弓根螺钉内固定可恢复脊柱术后的即刻稳定性。这为临床施行单节段融合固定手术提供了有力的理论依据。

本组病例经过 12~78 个月(平均 29.2 个月)的随访,所有病例经过影像学检查均达到良好的骨性融合,愈合时间 4~6 个月,平均 5 个月,表明内固定在体内可以为植骨愈合创造稳定的力学环境。从脊柱后凸 Cobb 角的矫正情况来看,单节段内固定矫正度数为 $12.2^{\circ}\pm 5.8^{\circ}$,矫正率为 56.2%。Christodoulou 等^[18]采用前路内固定,平均矫正率为 59.3%;Cavusoglu 等^[19]采用前路病灶清除、植骨、前路内固定,随访 84 个月,后凸畸形平均矫正高达 74%,融合后平均丢失 2° 。Mukhtar 等^[20]采用前路椎体融合、后路内固定治疗脊柱结核,22 例患者术后早期平均矫正率为 35.7%,平均骨融合时间单节段为 5 个月,双节段为 8 个月,无结核病

灶复发。由于影响术后矫正率的因素比较多,与术式、内固定材料、植骨材料的种类均有一定的联系。比较而言,本组所采用的单节段固定方法的矫正率与文献报道大致相似,经过 4~6 个月均达到了良好的骨性融合,末次随访单节段内固定丢失仅 $1.8^{\circ}\pm 1.0^{\circ}$,表明脊柱已处于稳定状态,单节段融合固定可恢复和维持脊柱的稳定性。

ESR 和 CRP 在脊柱结核病灶活动情况的评估和病程转归中具有重要的指导意义。郭立新等分析了脊柱结核的传统手术后 ESR 和 CRP 的变化情况,表明 ESR 和 CRP 在术后 1 个月时开始明显下降,2 个月后绝大多数患者的 ESR 和 CRP 恢复正常^[21]。本组 ESR 和 CRP 术后 4 个月时 ESR 和 CRP 恢复正常的百分率分别为 95.1% 和 92.7%,术后 6 个月时全部恢复正常,与文献报道类似,这在一定程度上反映出单节段固定在病程的转归中与传统手术相似。另外,本组手术前后 Frankel 分级显示患者神经功能术后完全恢复正常。说明单节段融合、固定方法亦能取得好的疗效。

单节段固定作为治疗脊柱结核的方法其优势主要体现在:①保留了脊柱正常节段的运动功能;②既能恢复和维持脊柱的稳定性又可以给邻近节段创造一个理想的力学环境,减缓退变;③术野暴露相对较小,创伤小。但临床应用时必须严格地把握适应证才能最大程度地发挥它的优势,作者^[22]认为单节段融合、固定的适应证为:①病灶仅限于单一运动单元,后凸畸形较轻者。如果后凸畸形严重,矫形困难,则单节段固定、矫形的力学性能相对较弱。②内置物能够固定于相邻病椎者。即在病灶彻底清除之后,单一运动单元的相邻椎体或椎弓根、椎板、横突上能够置入各自相应的内固定材料。如果在病灶清除之后,一个运动单元相邻两个脊椎的前方椎体和后方附件无法置入内置物,则不适于单节段固定。③能够行支撑植骨者。椎间缺损最好能够支撑植骨,以增加内固定器械的即时稳定性。如果椎间盘破坏而骨性终板大部分完好,支撑植骨不成问题。无支撑作用或支撑作用较小的植骨病例应作为相对适应证。该方法不适用于以下情况:①后凸畸形严重者;②老年人或骨质疏松的患者;③骨病治愈型与骨病静止型结核伴脊柱后凸畸形需截骨矫形、内固定手术的患者。

4 参考文献

- Altay M, Ozkurt B, Aktekin CN, et al. Treatment of unstable thoracolumbar junction burst fractures with short- or long-segment posterior fixation in magerl type a fractures [J]. Eur Spine, 2007, 16(8): 1145-1155.
- Defino HL, Scarparo P. Fractures of thoracolumbar spine: monosegmental fixation [J]. Injury, 2005, 36(Suppl 2): 90-97.
- Cengiz Y, Hakan YS, Ilksen G, et al. Anterior instrumentation for the treatment of spine tuberculosis [J]. J Bone Joint Surg Am, 1999, 18(9): 1261-1267.
- Moon MS, Woo YK, Lee KS, et al. Posterior instrumentation and anterior interbody fusion for tuberculous kyphosis of dorsal and lumbar spines [J]. Spine, 1995, 20(17): 1910-1916.
- Talu U, Gogus A, Ozturk C, et al. The role of posterior instrumentation and fusion after anterior radical debridement and fusion in the surgical treatment of spinal tuberculosis: experience of 127 cases [J]. J Spinal Disord Tech, 2006, 19(8): 554-559.
- Lee SH, Sung JK, Park YM. Single-stage transpedicular decompression and posterior instrumentation in treatment of thoracic and thoracolumbar spinal tuberculosis: a retrospective case series [J]. J Spinal Disord Tech, 2006, 19(8): 595-602.
- Bezer M, Kucukdurmaz F, Aydin N, et al. Tuberculous spondylitis of the lumbosacral region: long-term follow-up of patients treated by chemotherapy, transpedicular drainage, posterior instrumentation, and fusion [J]. J Spinal Disord Tech, 2005, 18(5): 425-429.
- 侯树勋. 脊柱外科学 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2005. 29-30.
- 邱贵兴, 徐宏光, 翁习生. 脊柱固定融合术后邻近节段病 [J]. 中国医学科学院学报, 2005, 27(2): 249-253.
- Sudo H, Oda I, Abumi K, et al. Biomechanical study on the effect of five different lumbar reconstruction techniques on adjacent-level intradiscal pressure and lamina strain [J]. J Neurosurg Spine, 2006, 5(2): 150-155.
- Gillet P. The fate of the adjacent motion segments after lumbar fusion [J]. J Spinal Disord, 2003, 16(4): 338-345.
- 侯树勋. 合理应用脊柱内固定, 减少术后并发症 [J]. 中华骨科杂志, 2003, 23(11): 643.
- Wawro W, Konrad L, Aebi M. Single segment internal fixator device in treatment of thoracolumbar vertebral fractures [J]. Unfallchirurg, 1994, 97(3): 114-120.
- Steel TR, Rust TM, Fairhall JM, et al. Monosegmental pedicle screw fixation for thoracolumbar burst fracture [J]. J Bone Joint Surg Br, 2004, 86(Suppl 4): 458.
- Liu SY, Li HM, Liang CX, et al. Monosegmental transpedicular fixation for selected patients with thoracolumbar burst fractures [J]. J Spinal Disord Tech, 2009, 22(1): 38-44.
- 魏富鑫, 刘少喻, 赵卫东, 等. 单节段与双节段椎弓根螺钉固定胸腰椎单椎体骨折的生物力学比较 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2007, 17(1): 46-50.
- 武启军, 王自立, 戈朝晖, 等. 脊柱单节段前中柱切除后不同节段椎弓根螺钉内固定的稳定性测试 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(4): 267-271.
- Christodoulou AG, Givissis P, Karataglis D, et al. Treatment of tuberculous spondylitis with anterior stabilization and titanium cage [J]. Clin Orthop Relat Res, 2006, 444: 60-65.
- Cavusoglu H, Kaya RA, Turkmenoglu ON, et al. A long-term follow-up study of anterior tibial allografting and instrumentation in the management of thoracolumbar tuberculous spondylitis [J]. J Neurosurg Spine, 2008, 8(1): 30-38.
- Mukhtar AM, Farghaly MM, Ahmed SH. Surgical treatment of thoracic and lumbar tuberculosis by anterior interbody fusion and posterior instrumentation [J]. Med Princ Pract, 2003, 12(2): 92-96.
- 郭立新, 马远征, 李宏伟, 等. 脊柱结核围手术期 ESR 及 CRP 多样性临床分析 [J]. 中国骨伤, 2010, 23(3): 200-202.
- 王自立. 病灶清除单节段融合固定治疗脊柱结核 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2009, 19(11): 807.

(收稿日期: 2010-08-23 修回日期: 2010-09-19)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 彭向峰)

消息

第二届首都骨科高峰论坛“腰椎外科前沿与焦点”通知

由国际腰椎学会和首都医科大学骨外科学系联合主办, 首都医科大学附属北京朝阳医院承办的第二届首都骨科高峰论坛将于 2010 年 10 月 22~24 日在北京国际饭店会议中心举行。此次大会将就腰椎外科的最新研究成果和焦点问题进行深入讨论。本次大会将邀请国际腰椎学会的著名专家和学者以及国内腰椎研究领域的著名教授担任主要演讲嘉宾, 同时征集国内脊柱外科广大同道的研究成果进行交流。

征文内容: 1、腰椎退行性疾患的分子生物学研究; 2、腰椎退行性疾患的非手术治疗; 3、腰椎融合与非融合技术; 4、腰椎微创技术; 5、腰椎退行性畸形的诊断治疗。征文要求: 800 字左右中英文结构式摘要, 并注明作者、通讯地址、手机、电子邮箱等信息, 论坛将择优安排大会发言或壁报交流。稿件请发送到 beijingsspine2010@163.com。

论坛注册: 注册费 800 元/人, 住宿由组委会统一安排, 费用自理。联系地址: 北京市朝阳区工体南路 8 号北京朝阳医院骨科, 邮编: 100020, 电话: (010) 85231229, 13321178987; E-mail: beijingsspine2010@163.com。所有参会者将颁发国家级继续教育学分证书。