

临床论著

内窥镜下经椎弓根植骨内固定治疗胸腰椎骨折

康两期, 陈卫, 丁真奇, 刘晖, 洪加源

(解放军第 175 医院 厦门大学附属东南医院骨科 363000 福建省漳州市)

【摘要】目的:探讨在内窥镜下经椎弓根内固定并伤椎椎体内植入异种脱蛋白松质骨颗粒治疗胸腰椎骨折的效果。**方法:**18 例胸腰椎骨折患者, 年龄 24~72 岁, 平均 39.2 岁; 损伤节段为 T10~L2, 均为单椎体中重度压缩性骨折; 神经功能按 Frankel 分级: E 级 11 例, D 级 7 例; 采用内窥镜下经椎弓根置钉撑开复位并固定、伤椎椎体内植入异种脱蛋白松质骨颗粒。**结果:**平均手术时间 107min, 平均出血量 135ml。无感染、神经损伤等并发症。7 例术前脊髓功能 Frankel D 级者术后 6 例恢复为 E 级, 1 例仍为 D 级。所有病例伤口均一期愈合, 平均住院时间为 8.3d。随访 1~4 年, 平均 25 个月, 术前、术后和随访时的伤椎前缘高度与相邻上下椎体前缘高度平均值的比值分别为 47.9%、95.4% 和 94.1%, 伤椎节段后凸 Cobb 角分别为 27.1°、4.9° 和 5.6°, 椎管矢状径占位率分别为 18.6%、8.5% 和 9.2%, 上述 3 个指标术后与术前比较均有显著性差异 ($P<0.05$), 随访时与术后比较无显著性差异 ($P>0.05$)。术后 1 年均复查 CT, 植骨融合率 100%, 无螺钉松动和断裂。**结论:**内窥镜下经椎弓根螺钉内固定并异种脱蛋白松质骨行伤椎植骨成形治疗胸腰椎骨折创伤小、并发症少、能有效恢复并维持伤椎高度, 是一种微创而有效的治疗方法。

【关键词】胸腰椎; 骨折; 内窥镜; 椎弓根螺钉; 植骨

中图分类号: R683.2, R687.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2008)-02-0111-05

Treatment of thoracolumbar fractures with pedicle screw fixation and bone graft in injured vertebral body via pedicle under endoscope/KANG Liangqi, CHEN Wei, DING Zhenqi, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2008, 18(2): 111~115

【Abstract】 Objective: To study the effect of the method of pedicle screw fixation with xenogeneic deproteinized cancellous bone graft in vertebral body via pedicle under endoscope on the treatment of thoracolumbar fractures. **Method:** 18 cases suffered from thoracolumbar fractures, with an average age of 39.2 years (range, 24 to 72 years). The injured vertebra were from T10 to L2, all were moderately or severely compressed. Preoperative Frankel grade of the spinal cord function: grade E for 11 cases, grade D for 7 cases. All cases were treated with pedicle screw fixation with bone graft in vertebral body via pedicle under endoscope in order to restore the height of the fractured vertebra. **Result:** The average operation time was 107min, the average blood loss was 135ml. Infection and spinal core injuries didn't occur. Spinal function was restored from Frankel D to E grade for 6, without improvement in one Frankel D. All incisions were healed achieved in one-stage, and the average hospitalization time was 8.3d. All were followed up for 1~4 years (average 25 months). Average ratio of the anterior border height of injured vertebral and the mean height of anterior border height of the superior and inferior vertebra were 47.9%, 95.4% and 94.1% before and after operation and at the days of follow up respectively. The average kyphosis Cobb's angles were 27.1°, 4.9° and 5.6° respectively. The occupational ratio of sagittal diameter of spinal canal were 18.6%, 8.5% and 9.2% respectively. All three indexes were significant difference between these before and after operation ($P<0.05$), while there were no significant difference between these after operation and at the follow up days ($P>0.05$). The bony union rate was 100% one year after operation, without breakage or loosening of the internal fixation. **Conclusion:** The method of pedicle screw fixation and bone graft in injured vertebral body via pedicle under endoscope for treatment of thoracolumbar fractures can effectively restore and maintain the height of injured vertebra with less complications, it is an mini-invasive and effective technique.

[Key words] Thoracolumbar vertebrae; Spinal fractures; Endoscope; Pedicle screw; Bone graft

[Author's address] Department of Orthopaedics, the 175th Hospital of PLA, Zhangzhou, Fujian, 363000, China

微创技术是外科手术发展方向,近年来脊柱骨折内固定的微创治疗也越来越受到重视。我院自 2004 年 3 月~2006 年 7 月将内窥镜下微创操作技术与椎弓根置钉技术相结合,在内窥镜下经椎弓根内固定并伤椎椎体内植骨成形术治疗胸腰椎骨折 18 例,效果满意,报告如下。

1 资料和方法

1.1 临床资料

本组男 12 例,女 6 例;年龄 24~72 岁,平均 39.2 岁。受伤至手术时间 2~11d,平均 4.8d;受伤原因:交通事故伤 11 例,高处坠落伤 7 例。神经损伤情况按 Frankel 分级:D 级 7 例,E 级 11 例。入院后常规拍伤椎节段正侧位 X 线片及螺旋 CT 检查,均为单椎体压缩性骨折,且均为中重度压缩,伤椎椎体前缘高度与相邻上下椎体前缘高度平均值的比值(简称为伤椎椎体前缘高度比值)为 31.6%~66.3%(平均 47.9%),伤椎后缘无明显或仅有轻度压缩骨折;损伤节段:T10 2 例,T11 5 例,T12 6 例,L1 4 例,L2 1 例。术前伤椎后凸 Cobb 角为 15.3°~37.2°,平均 27.1°;椎管矢状径侵占率 5%~34%,平均 18.6%,按 Wolter 分型均为 I°。以上数据均由影像 PACS 系统测量获得。患者入院后均行腰背部垫枕处理。

1.2 手术方法

患者全麻,俯卧位。C 型臂 X 线透视下定位伤椎及其上下椎体 4 个椎弓根钉进针点位置,并于相应的皮肤上做记号,常规皮肤消毒,贴保护膜。于其中一定位点外侧 1cm(约棘突旁 2.5cm)经皮向内倾斜约 15°,插入克氏针,C 型臂 X 线透视进针点及方向正确后,以克氏针为中心纵行切口,长约 1.8~2cm,切开皮肤及深筋膜,以软组织扩张器由细至粗依次钝性扩张椎旁肌,放置操作通道及内窥镜直至进针点骨面处,镜下清理局部残留软组织,探及横突及上下小关节后,确定椎弓根进钉点(一般为横突中线与上关节中线交点),去除进钉点骨皮质,开口锥开口,用椎弓根手锥经椎弓根插入至椎体前 1/3 处,C 型臂 X 线透视确认位置正确后,取出锥子,丝锥攻丝,拧入椎弓根螺钉。同法置入其余椎弓根螺钉。通过皮肤切口,

在椎旁肌深层,将预弯的纵向固定棒置入,连接上位和下位螺钉,安装螺钉尾端锁定帽,两侧进行伤椎撑开复位,C 型臂 X 线透视见伤椎骨折复位良好后将螺帽锁紧。内固定系统:GSS 通用型脊柱内固定系统 7 例、USS 内固定系统 7 例、TSRH 内固定系统 4 例。

于伤椎上位椎体一侧切口稍往下延长约 1cm,于此处以软组织扩张器由细至粗依次钝性扩张椎旁肌,直达伤椎同侧椎弓根进针点位置,形成向尾侧倾斜约 5°~10°,向内侧倾约 15°,采用上述方法放置操作通道,进行置钉,然后退出椎弓根钉,经椎弓根孔置入 AO 勺状植骨漏斗,伸至椎体中央,将准备好的异种脱蛋白松质骨制成 0.3~0.5cm 大小的松质骨颗粒,经椎弓根植入椎体内,平头堵塞器逐次嵌紧,本组植骨量为 4~8g。直至 C 型臂 X 线透视见椎体外形基本恢复正常形态,椎体密度增高。取出内窥镜系统,直接缝合各皮肤切口 2~3 针。

术后常规应用抗菌素 3~5d,术前有神经症状者使用甘露醇加地塞米松 3d 及神经营养药物。术后 1 周进行腰背肌锻炼,在腰部支具保护下地行走,功能锻炼 3~6 个月。

1.3 观察指标

通过术前、术后和随访时的 X 线及 CT 片,比较伤椎的 Cobb 角、椎体前缘高度比值及椎管矢状径侵占率的变化情况。

1.4 统计学处理

采用 SPSS 12.0 软件进行统计学分析,进行 T 检验, $P < 0.05$ 为差异有显著性。

2 结果

手术时间 85~130min,平均 107min;术中出血量 80~180ml,平均 135ml。住院时间 7~10d,平均 8.3d。无感染及脊髓、神经损伤。所有患者伤口均一期愈合。术前脊髓功能 Frankel 分级为 D 级的 7 例患者中,6 例术后恢复为 E 级,1 例仍为 D 级;11 例术前 E 级者术后仍为 E 级。随访 1~4 年,平均 25 个月,术后和随访时伤椎椎体前缘高度比值与术前比较明显增大,差异有显著性($P < 0.05$),随访时与术后比较无显著性差异 ($P >$

0.05); 术后和随访时伤椎后凸 Cobb 角及椎管矢状径占位率与术前比较均明显变小 ($P<0.05$), 随访时与术后比较无明显变化 ($P>0.05$, 表 1)。术后 CT 示内固定位置良好, 伤椎植骨充分; 1 年后均复查 X 线片及螺旋 CT, 植骨融合率 100%, 未发现螺钉松动、断裂(图 1)。

表 1 患者术前、术后及随访时伤椎 Cobb 角和椎体前缘高度比值及椎管矢状径占位率 ($\bar{x}\pm s, n=18$)

	术前	术后	随访时
Cobb角($^{\circ}$)	27.1 $\pm$ 4.2 (15.3~37.2)	4.9 $\pm$ 1.2 (0~11.0) ^①	5.6 $\pm$ 2.3 (0~12.0) ^{①②}
椎体前缘高度 比值(%)	47.9 $\pm$ 6.1 (31.6~66.3)	95.4 $\pm$ 3.5 (89.3~100.0) ^①	94.1 $\pm$ 3.9 (84.2~100.0) ^{①②}
椎管矢状径占 位率(%)	18.6 $\pm$ 2.6 (5.0~34.0)	8.5 $\pm$ 1.8 (0~15.0) ^①	9.2 $\pm$ 1.7 (0~17.0) ^{①②}

注: ①与术前比较 $P<0.05$, ②与术后比较 $P>0.05$

3 讨论

3.1 椎体内植骨的力学及生物学基础

对胸腰椎压缩性或爆裂性骨折单纯行后路复位内固定手术能够不同程度恢复伤椎高度和外形, 但其内部会形成骨缺损^[1], 即发生所谓“空花瓶”或称“蛋壳样”变化。Leferink 等^[2]认为这种椎

体内骨缺损空隙难以形成骨性愈合, 而是由纤维组织充填, 不能恢复椎体结构的完整性及力学支撑作用。而一般情况下椎体(即脊柱的前中柱)承载 80% 重量, 如前柱未行有效重建, 易出现椎体高度丢失、不同程度的后凸畸形、内固定断裂等情况^[3-5], 造成手术疗效降低。Julie 等^[6]的研究发现椎体成形术能明显增强椎体的强度, 对胸腰椎压缩骨折进行椎弓根固定的同时, 应对伤椎进行结构和功能重建。有较多文献报道伤椎充填骨水泥可取得较明显疗效^[7]。但是, 骨水泥本身存在一定的毒性, 且有进入椎管的危险性, 后期不能被降解而成为永存异物, 临床应用明显受限。而椎体内植入自体或异体颗粒骨, 组织反应小, 易于诱导骨形成, 促进骨融合, 使骨折椎体不仅能维持椎体的外形结构, 而且能恢复内部的骨性结构, 起着椎体内支撑作用。

3.2 内窥镜下经椎弓根置钉并伤椎植骨术的优点

Roy-Camille 首创的椎弓根螺钉系统固定是治疗胸腰椎骨折的有效方法, 但传统开放手术有创伤大、出血多及并发症多等缺点。对正常组织最小的创伤达到最佳的治疗效果是现代微创外科的精髓所在。在内窥镜下行椎弓根螺钉内固定并植



图 1 a 术前侧位 X 线片示 L1 椎体压缩性骨折, 伤椎后凸畸形 b 术前螺旋 CT (SCT) 扫描示伤椎压缩 c 术后 SCT 示螺钉位于椎弓根及椎体内 d SCT 示伤椎植骨充足 e 术后 SCT 示伤椎高度恢复 f 术后侧位 X 线片示脊柱畸形矫正, 伤椎高度恢复, 内固定位置良好 g 术后 1 年 CT 示骨愈合良好, 伤椎高度有效维持, 内固定位置良好

骨治疗胸腰椎骨折既吸取了经皮椎弓根螺钉内固定的微创优点,又克服了经皮置钉盲目、X线透视次数多的缺点^[8]。术中钝性分离肌肉,出血少,对棘上和棘间韧带、椎旁肌及其支配神经的损伤大大降低,能最大程度减少对脊柱后柱稳定性的破坏^[9]。与经皮椎弓根螺钉内固定不同,镜下置钉几乎是在直视下进行,可探及关节突关节和横突的关系以准确定位并置钉,可以避免反复暴露于X线下对术者和患者造成的伤害。本组所有患者置钉准确无误。术中经椎弓根直接行椎体前中柱植骨重建,避免了术后椎体高度丢失、后凸畸形及内固定失效等并发症。本研究结果显示经椎弓根植骨内固定后,椎体高度、Cobb角及椎管的占位情况均有明显改善,并得到有效维持,无相关并发症出现。另外,植入异种脱蛋白松质骨无需自体髂骨,避免了相关并发症的发生;节约了手术时间,减少了创伤及出血,切口小,出血量少,术后康复快。

3.3 内窥镜下经椎弓根置钉并伤椎植骨术的适应证及禁忌证

从本组病例,我们体会胸腰椎压缩性骨折采用内窥镜下经椎弓根内固定并植骨术的适应证有以下几点:①椎体前中柱压缩超过 1/3 以上;②合并伤椎节段的后凸畸形,后凸 Cobb角大于 20°常提示可能存在后柱韧带结构的破坏^[10,11];③损伤平面以下无神经功能障碍,或仅有轻微神经功能障碍,估计经撑开伤椎能间接复位者是较好的治疗方法。但对椎体病理性骨折、较严重的椎体爆裂骨折(特别是椎体后缘有游离骨折块或碎骨块多,经椎弓根加压植骨难以重建伤椎外形及负重功能,反而存在使骨折块突入椎管的可能性)者不宜采用。对严重老年骨质疏松性压缩骨折,由于需加用横向连接杆,甚至需加用骨水泥以增加内固定的强度,手术步骤繁琐,采用本方法操作反而不方便,宜选用其他术式。对连续 2 个及以上的椎体压缩性骨折使用本法有待进一步临床实践及探讨。

3.4 内窥镜下经椎弓根置钉并伤椎植骨术的手术技巧及注意事项

本手术操作均在内窥镜下进行,因此要求术者具备娴熟的内窥镜下操作技术及椎弓根钉置钉技术;术前腰背部垫枕可使伤椎自然复张而部分复位,利于术中进一步撑开;手术前的定位极为重要,切口位置正确,且内窥镜工作通道与置钉点及

方向基本一致,可以减少对局部软组织的牵拉而造成的损伤,真正体现微创的理念与要求;植骨颗粒尽量推入椎体前柱缺损区,且植骨量充足,利于骨质愈合;但对于合并有爆裂性骨折,特别是椎体后缘有骨碎块时,植骨不可过量,以免后缘碎骨块受到推挤突入椎管,造成脊髓压迫等严重后果。

总之,内窥镜下经椎弓根内固定并伤椎植骨成形术创伤小,并发症少,能有效重建椎体前中柱的解剖结构及支撑功能,防止伤椎复位丢失、内固定失败及后凸畸形,是治疗胸腰椎压缩骨折的有效方法。

4 参考文献

1. 张云坤,郁忠杰,杨闻强,等.椎间盘镜下经椎弓根椎体植骨成形术治疗胸腰椎压缩性骨折[J].中华创伤杂志,2003,19(10):596-599.
2. Leferink VJ, Zimmerman KW, Veldhuis EM, et al. Thoracolumbar spinal fractures: radiological results of transpedicular fixation combined with transpedicular cancellous bone graft and posterior fusion in 183 patients [J]. Eur Spine, 2001, 10 (6): 517-523.
3. 马维虎,徐明荣,冯建翔,等.经椎弓根植骨和椎体成形术治疗胸腰椎爆裂骨折[J].骨与关节损伤杂志,2003,18(8):511-514.
4. 张贵林,荣国威,丁占云,等.脊柱胸腰段骨折术后椎弓根螺钉断裂及弯曲松动的原因分析[J].中华骨科杂志,2000,20(8):470-472.
5. Knop C, Fabian HF, Bastian L, et al. Late results of thoracolumbar fractures after posterior instrumentation and transpedicular bone grafting[J]. Spine, 2001, 26(1):88-89.
6. Julie G, Setti S. The role of vertebroplasty in metastatic spinal disease[J]. Neurosurg Focus, 2001, 11(6):1-4.
7. Belkoff SM, Mathis JM, Jasper LE, et al. The biomechanics of vertebroplasty: the effect of cement volume on mechanical behavior[J]. Spine, 2001, 26(14):1537-1541.
8. 王伟,孙辉生,刘大鹏,等.胸腰椎骨折经皮穿刺椎弓根螺钉内固定的初步报告 [J]. 中国矫形外科杂志,2004,7 (12):1103-1104.
9. Lowery GL, Kulkarni SS. Posterior percutaneous spine instrumentation[J]. Eur Spine J, 2000, 9(Suppl 1):126-130.
10. McLain RF. The biomechanics of long versus short fixation for thoracolumbar spine fractures[J]. Spine, 2006, 15(31):70-79.
11. Singh K, Vaccaro AR, Eichenbaum MD, et al. The surgical management of thoracolumbar injuries[J]. J Spinal Cord Med, 2004, 27(2):95-101.

(收稿日期:2007-08-27 修回日期:2007-10-27)

(英文编审 郭万首)

(本文编辑 李伟霞)