

· 临床研究 ·

微创经皮空心椎弓根固定系统治疗无神经功能障碍的屈曲牵张型胸腰椎骨折

张志成, 孙天胜, 刘智, 郭永智, 李连华
(北京军区总医院全军创伤骨科所, 北京 100700)

【摘要】目的:探讨微创经皮空心 AF 椎弓根固定系统治疗无神经功能障碍的屈曲牵张型胸腰椎骨折的可行性及疗效。**方法:**回顾分析 2008 年 6 月至 2010 年 6 月使用经皮空心椎弓根固定系统治疗的 21 例无神经功能障碍的屈曲牵张型胸腰椎骨折患者临床资料, 男 16 例, 女 5 例, 年龄 23~55 岁, 平均 32.7 岁。损伤节段: T₁₂ 5 例, L₁ 13 例, L₂ 3 例。所有病例 ASIA 分级为 E 级。AO 分型: B1 型 13 例, B2 型 8 例。评估内容: 平均手术时间、手术出血量、住院时间; 通过 X 线片及 CT 三维重建, 测量椎体前缘高度及后凸角度, 观察骨折愈合情况; 比较手术前后患者 VAS 评分, 采用 ODI 评分从疼痛程度、日常生活自理能力、提物、行走、坐、站立、睡眠、性生活、社会活动、郊游等 10 个方面对疗效进行评定。**结果:** 21 例患者手术顺利, 平均手术时间(109.0±16.0) min, 术中出血量(90.0±15.0) ml, 住院时间(7.7±2.3) d。术后无神经功能障碍及切口感染, 切口皮下积液 1 例, 切口延迟愈合 1 例。其中 15 例获得 1 年以上随访, 平均随访时间 16.7 个月(12~33 个月)。VAS 评分由术前(8.3±1.7)分降低为末次随访时的(1.8±1.2)分($P<0.05$), 末次随访时 ODI 为(10.0±1.2)%; 伤椎高度由术前(54.0±17.1)%恢复至术后 12 个月的(82.7±3.5)%($P<0.05$), 胸腰段后凸畸形由术前(23.0±13.1)°恢复至术后 12 个月的(6.9±5.1)°($P<0.05$); 骨折平均愈合时间为(4.7±0.3)个月; 术后 1 个月随访和末次随访相比椎体高度和后凸矫正无明显丢失($P>0.05$)。故骨折复位满意, 内固定位置良好, 12 月内无复位丢失。随访期间无内固定失败病例。**结论:**微创经皮空心椎弓根螺钉内固定技术治疗无神经功能障碍的屈曲牵张型胸腰段骨折是可行的。这个技术能够避免对后方韧带和骨性结构的再损伤, 并可重建后方张力带结构, 具有创伤小、出血少、手术时间短、术后恢复快等优点。

【关键词】 胸椎; 腰椎; 骨折; 骨折固定术, 内; 外科手术, 微创性

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2011.10.002

Minimally invasive percutaneous cannulated pedicle screw system fixation for the treatment of thoracolumbar flexion-distraction fracture without neurologic impairment ZHANG Zhi-cheng, SUN Tian-sheng, LIU Zhi, GUO Yong-zhi, LI Lian-hua. Department of Orthopaedic Surgery, General Hospital of Beijing Military Area Command, Beijing 100700, China

ABSTRACT Objective: To explore the feasibility and effect of percutaneous cannulated pedicle screw AF system fixation for the treatment of thoracolumbar flexion-distraction fracture without neurologic impairment. **Methods:** From June 2008 to June 2010, 21 patients with thoracolumbar flexion-distraction fracture were treated with percutaneous cannulated pedicle screw fixation. There were 16 males and 5 females with the mean age of 32.7 years ranging from 23 to 55 years. Injured levels 5 cases was in T₁₂, 13 was in L₁, 3 was in L₂. According to classification of AO, B1 was in 13 cases, B2 was in 8 cases. ASIA grade of all the patients were grade E. The mean operative time, bleeding volume, lengths of stay were evaluated. All the patients took the X-ray and three-dimensional CT reconstruction to observe the fracture healing and to measure the height of the anterior border of fracture vertebral body and the Cobb angle of kyphosis. The visual analogue scales (VAS) were compared preoperation and postoperation. The clinical effects were analyzed according to Oswestry Disability Index (ODI) from 10 aspects, including pain intensity, personal care, lifting, walking, sitting, standing, sleeping, sex life, social life, traveling. **Results:** All the operations were successful and the mean time was (109.0±16.0) min, blood loss was (90.0±15.0) ml, lengths of stay was (7.7±2.3) d. No postoperative neurological deficits or wound infection occurred. One case occurred subcutaneous fluid of incision and 1 case occurred delayed healing of incision. Fifteen patients were followed up with an average of 16.7 months (12-33 months). The VAS score improved from preoperative 8.3±1.7 to 1.8±1.2 at final follow up ($P<0.05$). The ODI of last follow-up was (10.0±1.2)%. Three-dimensional CT reconstructions and X-rays showed the height of vertebral body increased from preoperative (54.0±17.1)% to (82.7±3.5)% at 12 months after operation ($P<0.05$). Cobb angle of kyphosis changed from preoperative (23.0±13.1)° to (6.9±5.1)° at 12 months after operation ($P<0.05$). The healing time of fracture was (4.7±0.3) months. There were no significant loss of vertebral height or kyphosis correction between postoperative 1 months and last follow-up ($P>0.05$).

There were satisfactory fracture reduction and good position of internal fixation, and no loss of reduction within 12 months and no fixation failure in follow-up. **Conclusion:** The minimally invasive percutaneous cannulated pedicle screw fixation technique is feasible in treatment of thoracolumbar flexion-distraction fracture without neurologic impairment. This technique can avoid re-injury of posterior ligaments and bone structure, and may rebuild posterior tension band structure with the advantages of less trauma, less bleeding, shorter operative time, rapid postoperative recovery and so on.

KEYWORDS Thoracic vertebrae; Lumbar vertebral; Fractures; Fracture fixation, internal; Surgical procedure, minimally invasive

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(10): 802-805 www.zggszz.com

屈曲牵张型胸腰椎骨折是一种特殊类型的胸腰椎骨折,目前常规的后路手术需要剥离两侧的骶棘肌,手术的显露会造成棘上韧带甚至后方韧带复合体(posterior ligamentous complex, PLC)的再次损伤,不利于屈曲牵张型损伤的愈合和局部稳定,2008年6月至2010年6月,我院采用经皮空心 AF 椎弓根固定系统治疗无神经功能障碍的屈曲牵张型胸腰椎骨折 21 例,减少了手术对后方韧带复合体的损伤及后方肌肉的剥离,报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例纳入和排除标准 纳入标准:AO 分型中 B1 及 B2 型的单节段或两节段屈曲牵张型胸腰椎损伤,无神经功能障碍,无椎管内侵及,或存在椎管内侵及但无须减压治疗的患者。排除标准:重度骨质疏松患者、存在神经功能异常、后方附件骨折移位累及椎管并造成神经压迫,需要行减压手术的患者。

1.2 临床资料 本组 21 例,男 16 例,女 5 例;年龄 23~55 岁,平均 32.7 岁。致伤原因:车祸伤 14 例,坠落伤 4 例,压砸伤 3 例。损伤节段:T₁₂ 5 例,L₁ 13 例,L₂ 3 例。所有病例 ASIA 分级为 E 级。AO 分型:B1 型 13 例,B2 型 8 例。影像学检查:本组均依据正侧位 X 线及 CT 三维重建明确骨折类型,对于后方韧带复合体状态判断不清时辅助 MRI 检查以明确。术前伤椎前缘高度(伤椎前缘高度占上下椎体前缘高度总和均数的百分比定义为伤椎前缘高度)为 35%~80%,平均为 54%;后凸 Cobb 角 11°~43°,平均 23°。

1.3 治疗方法 全麻生效后取俯卧位,C 形臂 X 线透视下标记预置入固定的椎弓根体表投影。于椎弓根体表投影的外上方破皮后,将穿刺针透视下穿入椎弓根内,取出穿刺针,置入导针,放置工作通道,沿工作通道使用手钻钻出骨性通道,取出手钻置入导针,取出工作通道,导针留置,沿导针置入万向椎弓根螺钉(AF 固定系统),适当延长切口约 1.5 cm,以相同方法置入其他 3 枚空心椎弓根螺钉,根据骨折程度及同侧两固定钉间长度选择合适的 AF 纵连杆,在同侧相邻切口间作深部肌肉隧道,置入连杆,稍作固定,过伸脊柱间接复位,C 形臂 X 线机透视后凸畸形矫正情况,见伤椎高度和后凸畸形矫正满意

后锁定尾帽,因微创切口较小无法显露横突根部,放弃后外侧植骨融合。可安放横连杆,冲洗缝合 4 个小切口,不放引流。术后 4 周佩戴腰椎支具下床活动。

1.4 观察项目与方法 ①观察患者的平均手术时间、手术出血量、住院时间;②对手术前后的 VAS 评分进行比较,并按照 ODI 评分从疼痛程度、日常生活自理能力、提物、行走、坐、站立、睡眠、性生活、社会活动、郊游等 10 个方面对疗效进行评定^[1];③术后随访时复查正侧位 X 线片及 CT 三维重建,测量椎体前缘高度及后凸角度,观察骨折愈合情况。

1.5 统计学处理 应用 Stata 8.0 统计软件(美国 StataCorp 公司),对手术前后的 VAS 评分、椎体前缘高度和后凸角度等计量资料采用配对 *t* 检验进行统计学处理,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

本组手术顺利,手术时间 60~180 min,平均(109.0±16.0) min;术中出血量 60~180 ml,平均(90.0±15.0) ml;住院时间 4~14 d,平均(7.7±2.3) d。术后无神经功能障碍及切口感染,发生切口皮下积液 1 例,切口延迟愈合 1 例。其中 15 例获得 1 年以上随访,平均随访时间 16.7 个月(12~33 个月)。患者疼痛明显减轻,VAS 评分由术前(8.3±1.7)分降低为末次随访时的(1.8±1.2)分($t=26.302, P=0.000$);末次随访时 15 例患者 ODI 评分见表 1。

复查 X 线及 CT 三维重建结果显示:骨折愈合时间为 3~8 个月,平均(4.7±0.3)个月;术后 1 个月,伤椎前缘高度和胸腰段后凸畸形较术前明显恢复;术后 12 个月随访,椎体前缘高度和后凸矫正无明显丢失,见表 2。内固定位置良好,随访期内无复位丢失,无内固定失败。典型病例见图 1。

3 讨论

3.1 后方韧带复合体(PLC)的状态是诊断屈曲牵张型损伤的关键 屈曲牵张型胸腰椎损伤可造成脊柱骨性结构或软组织结构的断裂,也就是 AO 分型中的 B1 型和 B2 型,主要造成脊柱后方张力带结构的断裂,引起前柱和后柱同时损伤,其中 B1 型损伤为经韧带间盘的损伤,椎体存在轻度压缩,此类骨折由于骨性结构改变较小,常常造成漏诊和误诊,晚期

表 1 15 例患者术后 12 个月 ODI 评分情况($\bar{x}\pm s$)

Tab.1 Results of ODI of 15 patients at 12 months after operation($\bar{x}\pm s$)

项目	评分
疼痛程度(分)	0.67±0.22
日常生活自理能力(分)	0.73±0.29
提物(分)	0.53±0.21
行走(分)	0.40±0.18
坐(分)	0.33±0.20
站立(分)	0.27±0.17
睡眠(分)	0.13±0.53
性生活(分)	0.67±0.22
社会活动(分)	0.60±0.31
郊游(分)	0.67±0.22
总评(%)	10.00±1.20

容易导致后凸畸形。避免这种情况关键在于对后方韧带复合体状态的判断。PLC 损伤后的典型表现为棘突间距离增宽和关节突的脱位及半脱位, 可通过

表 2 15 例患者手术前后椎体前缘高度和后凸角度比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of anterior edge height of vertebra body and kyphosis angle before and after operation in 15 patients($\bar{x}\pm s$)

项目	术前	术后 1 个月	术后 12 个月
椎体前缘高度(%)	54.0±17.1	85.4±3.5*	82.7±10.3*
后凸角度(°)	23.0±13.1	5.0±4.7*	6.9±5.1*

注:与术前比较,* $t=9.718, P=0.000$; • $t=11.293, P=0.000$ 。♦与*比较, $t=3.629, P=0.254>0.05$ 。■与•比较, $t=4.376, P=0.202>0.05$

Note:Compared with preoperative value, $t=9.718, P=0.000$; • $t=11.293, P=0.000$. ♦vs*, $t=3.629, P=0.254>0.05$. ■vs•, $t=4.376, P=0.202>0.05$

触诊棘突间是否有间隙、X 线片或三维重建 CT 片矢状位棘突间距离是否增大来判断。MRI 可大大提高其诊断的敏感性, 如 T2-脂肪抑制像呈高信号可说明 PLC 损伤。另外椎体间前后移位和旋转也可间接反映 PLC 损伤情况。本组病例在 X 线片和 CT 检查无法明确有无 PLC 断裂时,均行 MRI 检查明确 PLC

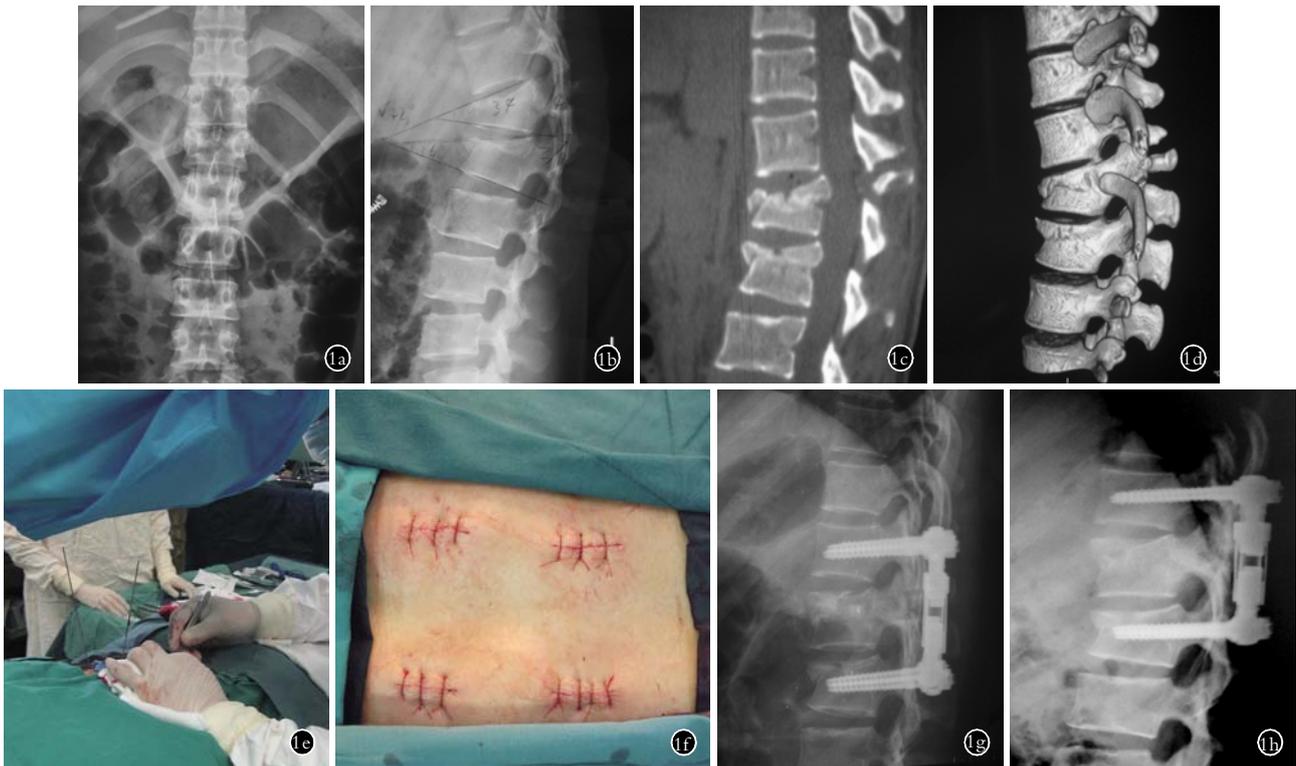


图 1 患者,男,33 岁,车祸伤致 T₁₂L₁ 屈曲牵张型损伤, AISA E 级 1a, 1b. 胸腰段正侧位 X 线片示 T₁₁ 棘突骨折, T₁₁-T₁₂ 棘突间距增大, 后凸畸形 Cobb 角 43°, T₁₂ 及 L₁ 椎体前缘高度分别为 50% 和 70% 1c, 1d. 胸腰段 CT 三维重建示 T₁₁ 棘突骨折, 椎体骨折块并未突入椎管 1e. 术中植入椎弓根导针 1f. 术中缝合后的切口大小 1g. 术后胸腰段侧位 X 线片示术后后凸畸形完全纠正, T₁₂ 椎体高度完全复位, L₁ 椎体前缘高度恢复至 80%, 椎弓根螺钉位置佳 1h. 术后 1 年侧位 X 线片示骨折愈合, 椎体高度和后凸畸形的矫正无明显丢失, 内固定无失败

Fig.1 A 33-year-old male patient with T₁₂L₁ flexion-distraction injury caused by traffic accident. Grade E according to AISA grade 1a, 1b. The AP and lateral thoracolumbar X-ray films showed fracture of spinous process in T₁₁ and widening of the interspinous space of T₁₁-T₁₂, Cobb angle of kyphosis was 43°, and anterior vertebral height of T₁₂ and L₁ were respectively 50% and 70% 1c, 1d. Thoracolumbar CT 3D reconstructions showed spinous process fracture in T₁₁, vertebral fracture had not broke into the spinal canal 1e. Guide pin of lateral mass of vertebrae was implanted during operation 1f. The size of incision after suture 1g. Postoperative lateral X-ray showed thoracolumbar kyphosis completely corrected, T₁₂ vertebral height got complete reduction, anterior edge height of L₁ vertebral body recovered to 80%, position of pedicle screw was good 1h. Lateral X-ray at 1 year after operation showed the healing of fracture was good, no significant loss of height and kyphosis correction, no failure of internal fixation

的状态。

3.2 后路经皮微创手术减少后方软组织剥离、重建后方张力带结构 由于后方骨性或韧带等张力带结构的断裂,手术应重建后方的张力带结构,行单纯的前路手术可进一步破坏前柱的结构,也无法使分离牵张的后柱闭合复位,所以常选择后路手术治疗。后路切开复位椎弓根螺钉内固定是治疗胸腰椎骨折最常见的一种手术方式。术中需广泛剥离椎旁肌肉,手术创伤大、出血多、恢复慢、住院时间长,术后对腰背肌的功能影响较大,腰痛发生率高。另外,屈曲牵张型胸腰椎损伤时,后方的韧带和骨性结构已经出现了损伤或断裂,如果仍选择广泛剥离肌肉的后路开放手术,将进一步损害后方的稳定结构,甚至由于周围软组织的剥离而影响到 PLC 或棘突椎板的愈合。经皮椎弓根螺钉固定技术作为脊柱微创治疗的一种有效手段,正受到越来越多的重视。本研究中,我们选择无神经功能障碍的屈曲牵张型胸腰椎骨折患者,此类患者无须行椎管减压,而经皮置入空心椎弓根螺钉,避免了对后方软组织的剥离,完成了胸腰椎骨折的复位和固定,并重建了后方张力带结构,减少了术中出血,缩短了住院时间,骨折正常愈合。

3.3 融合的问题 胸腰段损伤手术中是否植骨融合一直存在争议,不少学者认为^[2],植骨融合能够减少断钉及复位的丢失,最简单的就是后外侧植骨融合。但也有学者认为^[3]后外侧植骨融合几乎无效。后路椎板及横突间植骨由于脊柱的活动性融合率低,即使融合,在脊柱的前中柱缺损的情况下也难以承受负重载荷,而使治疗效果丧失^[3]。另外后外侧横突间植骨床准备较困难,植骨时暴露横突基底部,横突间距离远,且有软组织阻隔,很难保证横突间植骨的质量及融合,也就无法防止内固定失败。Wang 等^[4]对后路短节段内固定加后外侧植骨融合和单纯后路短节段内固定治疗胸腰椎骨折进行比较,研究发现:两组临床结果及内固定失败的发生率无明显差异,但植骨融合组伤椎椎体高度再丢失大于不融合组。也有学者^[5]对后路短节段椎弓根内固定结合或不结合植骨融合治疗成人胸腰段爆裂骨折的疗效进行系统评价,认为对于胸腰段骨折的患者,后路短节段椎弓根钉内固定不结合后外侧植骨融合可增加内固定失败的发生率。本组病例由于使用微创小切口,无法显露横突而放弃后外侧植骨融合,在随访过程中并未有内固定失败病例,部分内固定取出患者存在矫形的丢失,但并没影响患者的临床效果。另外,本组患者年龄较小,在对骨折进行复位固定的同时,还考虑到了脊椎运动功能的保留,未行融合,在内固定取

出后可保留固定节段部分运动功能。

3.4 后路经皮微创手术的注意事项 ①应重视术前的透视定位,应于术前透视并精确定位预固定的椎弓根钉投影,并在皮肤做标记,切口的选择应为棘突中线旁两横指,植入的通道实际上是走行于骶棘肌的多裂肌和最长肌间隙的 Wiltse 入路^[6],这样对肌肉的干扰较少,出血也会减少;②术中应重视体位复位,术中对于屈曲牵张型损伤应重视过伸的体位复位,可将胸部和髋部垫高,有助于器械复位;③术中椎弓根螺钉尾部应适当留长以利于纵连杆的安装,最初患者在置入纵连杆和横连接时遇到困难,尤其是横连接安装非常困难,早期病例甚至放弃了横连接的放置。由于切口小,螺钉拧入较深,导致纵连杆由于肌肉或关节突的阻挡放置困难,适当将螺钉拧出后才顺利置入,用这种方法也能解决横连接安装困难的问题。

参考文献

- [1] 刘臻,邱勇. Oswestry 功能障碍指数在腰痛患者中的国际化应用现状[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2008, 18(7): 550-553.
Liu Z, Qiu Y. International application status of Oswestry disability index in patients with low back pain[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2008, 18(7): 550-553. Chinese.
- [2] 顾勇杰,胡勇,马维虎,等. 后路短节段结合骨折椎弓根螺钉复位内固定治疗胸腰椎骨折[J]. 中国骨伤, 2010, 23(4): 264-267.
Gong YJ, Hong Y, Ma WH, et al. Treatment of thoracolumbar vertebral fractures with posterior short segmental pedicle screw fixation and pedicle screw at the fracture level[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(4): 264-267. Chinese with abstract in English.
- [3] 宋富立,靳安民,王瑞,等. 短节段椎弓根内固定系统术后断裂临床分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2005, 20(6): 376-378.
Song FL, Jin AM, Wang R, et al. Clinical study on the breakage of short segment pedicle screw instrumentation[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2005, 20(6): 376-378. Chinese.
- [4] Wang ST, Ma HL, Liu CL, et al. Is fusion necessary for surgically treated burst fractures of the thoracolumbar and lumbar spine? a prospective, randomized study[J]. Spine, 2006, 31(23): 2646-2652.
- [5] 李想,王以朋,邱贵兴,等. 后路融合与不融合结合短节段椎弓根钉内固定治疗胸腰段脊柱爆裂骨折的系统评价[J]. 中国骨伤, 2011, 24(1): 5-9.
Li X, Wang YP, Qiu GX, et al. Systematic review of posterior short-segment pedicle screws fixation with or without fusion for thoracolumbar burst fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(1): 5-9. Chinese with abstract in English.
- [6] Wiltse LL, Spencer CW. New uses and refinements of the paraspinous approach to the lumbar spine[J]. Spine, 1988, 13(6): 696-706.

(收稿日期: 2011-07-26 本文编辑: 王宏)