

· 临床研究 ·

经皮微创椎弓根螺钉内固定与开放手术治疗胸腰椎骨折临床疗效比较

叶辉, 陈其昕

(浙江大学医学院附属第二医院骨科, 浙江 杭州 310003)

【摘要】 目的: 比较微创经皮椎弓根螺钉内固定与开放椎弓根螺钉内固定治疗胸腰椎骨折的疗效。方法: 回顾性分析 2014 年 6 月至 2014 年 12 月收治的 61 例需手术治疗的胸腰椎单纯骨折患者, 其中 29 例采用经皮微创椎弓根钉棒系统治疗(微创组), 32 例采用传统切开暴露椎板椎弓根置钉内固定术治疗(开放组)。分别比较两组患者手术切口总长度、术中透视次数、手术时间、术中出血量、术前及术后疼痛视觉模拟评分、术后卧床及住院时间, 并通过影像学检查比较治疗前后椎体前缘高度及后凸 Cobb 角变化。**结果:** 与开放组相比, 微创组手术切口总长度小、手术时间短、术中出血少、术后伤口疼痛缓解快、术后卧床及住院时间短。两组患者治疗后椎体前缘高度恢复明显, 后凸 Cobb 角明显减小, 但组间比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$)。**结论:** 经皮微创椎弓根螺钉与开放手术具有相同的内固定效果, 但可减小手术切口, 避免开放手术广泛剥离腰背肌, 缩短术后疼痛、卧床及住院时间, 值得临床推广使用。

【关键词】 胸椎; 腰椎; 骨折固定术, 内; 微创手术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2017.02.003

Comparative study of minimally invasive percutaneous pedicle screw fixation and open surgery in the treatment of thoracolumbar fractures YE Hui and CHEN Qi-xin. Department of Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital of Medical College of Zhejiang University, Hangzhou 310003, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To compare the clinical outcomes of minimally invasive percutaneous pedicle screw fixation and open surgery in the treatment of thoracolumbar fracture. **Methods:** A retrospective study of patients who had undergone surgery for thoracolumbar fracture from June 2014 to December 2014 was performed. Sixty-one cases were included and 29 cases were treated by minimally invasive percutaneous pedicle screw fixation (minimally invasive group) and 32 cases were treated by the traditional open pedicle screw fixation (open group). The differences in the total length of the incision, intraoperative fluoroscopy times, operative time, blood loss, the preoperative and postoperative visual analogue scale (VAS), postoperative bedridden time and hospital stay were compared. And the preoperative and postoperative anterior vertebral body height and Cobb angle of the kyphosis were also compared. **Results:** Compared with the open group, the total length of incision was smaller and intraoperative blood loss was less, bedridden time and hospital stay were shorter, and pain of the wound was less in the minimally invasive group. Postoperatively, the anterior vertebral body height was retorted and the Cobb angle of the kyphosis was corrected obviously in both groups. But no significant difference in the imaging results was found between two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** Minimally invasive percutaneous pedicle screw fixation has the similar fixation efficacy with open surgery in treating thoracolumbar fracture. However, it can avoid extensive muscle stripping, and obviously reduce the surgical incision, operative time, postoperative pain, bedridden time and hospital stay. According to the clinical efficacy, it is worthy of clinical application.

KEYWORDS Thoracic vertebrae; Lumbar vertebrae; Fractures fixation, internal; Minimally invasive surgery

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(2): 105-109 www.zggszz.com

胸腰椎骨折临床最常见的脊柱骨折, 其最大特点是脊柱不稳定性。椎弓根螺钉内固定在脊柱三柱固定生物力学方面具有优越性, 能够为脊柱提供即刻、坚强的三柱稳定, 在脊柱外科手术中的应用日趋普遍, 并且疗效确切^[1]。目前, 后路椎弓根螺钉内固

定在临床广泛应用, 众多临床研究结果表明该术式能即刻恢复脊柱正常序列、重建并维持脊柱的稳定^[2-3]。然而, 后路椎弓根螺钉内固定手术需要完全暴露骨折椎体和邻近椎体后方及两侧所有的皮肤、肌肉、筋膜和软组织, 然后置入椎弓根螺钉复位并固定骨折椎体, 以达到治疗目的。这种传统的开放手术对患者的创伤大, 手术时间长, 术中出血量多, 且术后患者切口疼痛持续时间较长。一般术后需要留置

通讯作者: 叶辉 E-mail: 332528@163.com

Corresponding author: YE Hui E-mail: 332528@163.com

切口引流管,导致患者卧床、住院及恢复时间较长。如何降低和减轻后路椎弓根螺钉内固定术引起的医源性损伤具有极其重要的临床意义。随着微创观念深入临床,经皮椎弓根螺钉内固定逐渐显示出其显著的优越性,经皮微创手术不仅保留了开放手术复位满意、内固定坚强等优势,而且减小了对腰椎后部结构的破坏,具有操作简单、创伤小、出血少、手术时间短、术后恢复快等优点,临床效果较好^[4-5]。笔者自 2014 年 6 月至 2014 年 12 月应用经皮微创椎弓根螺钉内固定与开放手术治疗 61 例胸腰椎骨折患者,取得了较好的疗效,现将两者治疗效果报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

将 2014 年 6 月至 2014 年 12 月在我院住院符合下列条件的患者纳入本研究:单节段不稳定胸腰椎骨折,10 d 内的新鲜骨折,无神经损伤症状,无其他复合伤。共纳入病例 61 例,经影像学评估确定经皮微创椎弓根螺钉内固定或开放椎弓根螺钉内固定均可达到治疗目的,根据患者对治疗方式的认同、经济条件等选择治疗方式,其中微创组 29 例,男 16 例,女 13 例;年龄 20~67 岁。开放组 32 例,男 18 例,女 14 例;年龄 25~65 岁。所有患者对治疗方式表示同意并签署手术同意书,所有手术由同一主任医师完成。两组患者术前临床资料见表 1。

1.2 治疗方法

1.2.1 手术方法 微创组患者运用经皮微创椎弓根螺钉内固定术治疗:全身麻醉,患者取俯卧位,腹部悬空,在 C 形臂 X 线透视下,金属标准方格网标记骨折椎上下椎体椎弓根体表投影,常规消毒,行纵行切口,约 1.5 cm,切开皮肤、皮下及深筋膜,从多裂肌与最长肌间隙分离至关节突及横突。在 C 形臂 X 线透视引导下,将穿刺针尖置于椎弓根投影的外缘(即左侧 10 点、右侧 2 点处),内倾 10°~15°。平行终板向椎体内穿刺,穿刺针进入骨质内 2 cm 后透视确定穿刺针尖端在椎弓根投影内未突破内侧皮质,侧位透视确认穿刺针与终板平行并继续穿刺至椎体后缘前方 1.0 cm,拔出内芯,置入导丝,取出穿刺针,放

置扩大管及保护套管,中空攻丝扩大钉道,再将椎弓根螺钉通过导丝拧入椎体,取出导丝,C 形臂 X 线透视确认螺钉位置良好,安置置棒器并置棒,依次置入螺母,应用撑开器透视撑开复位,复位满意后固定螺帽,可吸收线皮下闭合伤口。内固定系统购自上海三友公司。

开放组患者应用传统开放椎弓根螺钉内固定术治疗:给予全身麻醉,取俯卧位,常规消毒,取切口长 12~15 cm,充分暴露骨折椎及上下 2 个椎体,腰椎以横突中轴线与上关节突外缘交点为进钉点,胸椎以上关节突基底、横突及椎板外缘的交汇点为进钉点,内倾 10°~15°置入合适长度椎弓根钉,放置连接棒。将椎弓根锁固于连接棒,适当撑开,恢复骨折椎高度,逐层闭合伤口。内固定系统购自上海三友公司。

1.2.2 术后处理 两组患者术后均常规使用预防性抗生素头孢呋辛钠,未使用镇痛泵,必要时给予口服短效镇痛药物。

1.3 观察项目与方法

(1)一般情况观察:记录手术切口总长度、术中透视次数、手术时间、术中出血量、术后卧床时间及住院天数等。(2)疼痛评分:记录包括术前 24 h 及术后 8 h、24 h、72 h、5 d、7 d、14 d 的疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)。(3)影像学观察:术前、术后 1 周及术后 1 年内固定拆除前拍摄矢状位 X 线片,测量椎体前缘高度并计算椎体前缘高度比值:矢状位 X 线片上测出伤椎前缘高度占正常高度(上位椎体前缘高度/2+下位椎体前缘高度/2)的百分比;测量后凸 Cobb 角:矢状面上骨折椎体的上位椎体的上终板和下位椎体的下终板之间的夹角^[6]。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 13.0 统计软件进行统计学分析,定量资料均以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。两组患者的性别比例和骨折节段比较采用 χ^2 检验;年龄、体重、切口总长度、手术时间、术中透视次数、术中出血量、卧床及住院时间、VAS 评分和影像学等指标比较采用独立样本 t 检验;而组内术前、术后不同时间点之间的计量参数比较采用配对 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有

表 1 两组胸腰椎骨折患者术前临床资料比较

Tab.1 Comparison of preoperative clinical data of vertebral compression fracture between two groups

组别	例数	性别(例)		年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	体重($\bar{x} \pm s$, kg)	骨折节段(例)				
		男	女			T ₁₁	T ₁₂	L ₁	L ₂	L ₃
微创组	29	16	13	48.81±12.89	58.17±11.68	6	6	7	5	5
开放组	32	18	14	45.25±10.84	56.32±12.13	7	7	7	6	5
检验值	-	$\chi^2=0.007$		$t=1.168$	$t=0.589$	$\chi^2=1.922$				
P 值	-	>0.05		>0.05	>0.05	>0.05				

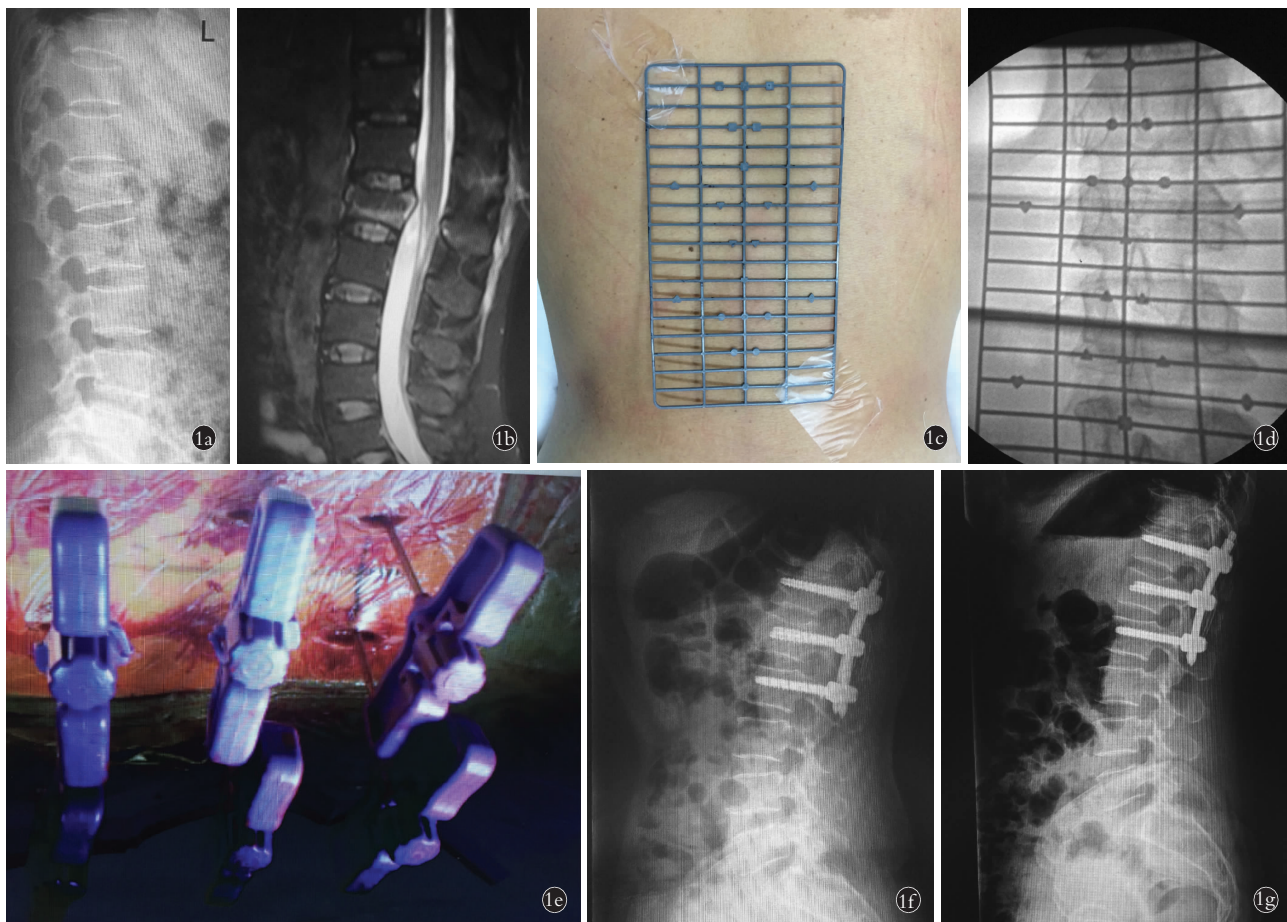


图 1 女性患者,55 岁,高处坠落致 L₁ 骨折,Denis 分型屈曲牵张型 **1a**. 术前腰椎侧位 X 线片示 L₁ 骨折 **1b**. 术前 MRI 示 L₁ 水平脊髓受压,后方韧带复合体损伤 **1c,1d,1e**. 手术中,金属方格定位及多椎体椎弓根同时进穿刺针 **1f**. 术后 7 d 腰椎侧位 X 线片示椎体高度恢复 **1g**. 术后 1 年腰椎侧位 X 线片示腰椎生理弧度及伤椎高度维持良好

Fig.1 A 55-year-old female patient with body fracture on L₁,classification of fracture was the flexion-distraction of Denis classification **1a**. Preoperative lateral X-ray film showed fracture on L₁ **1b**. Preoperative MRI showed spinal cord compression on L₁ level and posterior ligamentous injury **1c,1d,1e**. In the operation,metal grid positioning and multiple vertebral pedicle screw **1f**. On the 7th day after operation,lateral X-ray showed vertebral height recovery **1g**. One year after operation,lateral X-ray showed injured vertebral anterior height and spinal physiologic curve obtain good maintain

摄片。(3)术后无须留置引流管,减少感染风险,并免除拔管时患者的疼痛。(4)肌间操作,肌纤维及筋膜损伤小,术后患者疼痛缓解迅速,恢复快。微创椎弓根置钉的难点在于:(1)准确定位及进针难度较大,术者无法直视通过骨性解剖标志判断进钉点,需要手术医师通过影像学定位及触觉分析,准确判断进钉位置,需要操作者有丰富的开放手术及微创手术经验,学习曲线较长,若对手术操作不熟悉,需要较多的术中透视,过多的透视可能对患者及术者有损害,而且增加了手术时间。(2)椎弓根穿刺定位,当全部椎体进针 3 cm 左右,即侧位透视穿刺针尖端进入椎弓根与椎体交接处时,需透视前后位片,确保每枚穿刺针没有超出椎弓根内侧缘。(3)微创椎弓根螺钉均是万向钉,术中通过预弯连接棒及撑开器进一步复位骨折,但是万向钉固定连接棒时容易导致复位能力减弱及双侧复位不对称等情况,需要手术医师

准确判定椎弓根钉固定方向及器械撑开范围。(4)固定的顺序,笔者发现固定顺序也是骨折复位效果的关键因素,当骨折椎体以上终板破坏为主时先固定远端螺钉,而以下终板破坏为主则先固定近端螺钉,能够达到更佳复位效果。

3.3 术后疼痛原因分析

术后疼痛主要表现为手术切口损伤所致的急性损害性疼痛和炎症疼痛,但是其他机制如神经病理性疼痛等也常促使术后疼痛的发生和发展^[10]。本研究动态观察术后疼痛的变化过程,发现两组患者术后 48 h 内 VAS 评分无明显差异。笔者认为导致术后早期微创及开放切口疼痛无差异的原因在于:(1)微创手术虽然切口小,但手术视野不清导致螺钉拧进椎弓根时切割和牵拉肌肉及筋膜,放置连接棒时棒卡压肌肉软组织等。(2)由于小切口,微创手术视野小,术中反复牵拉挤压切口周围皮肤可导致组织受

损, 出现神经过敏反应。本研究亦发现, 术后 48 h 后, 两组患者疼痛 VAS 评分出现明显差异, 开放组患者的 VAS 评分明显高于微创组, 其原因在于: (1) 开放组大面积剥离伤椎及上下两个椎体的肌肉软组织, 损伤程度大, 刺激炎性介质持续大量的释放。(2) 开放组术后一般留置引流管, 在术后拔出后仍有刺激产生疼痛的炎症反应。本研究在随访过程中同时发现, 开放组有少部分患者出现慢性腰部疼痛。大量研究证实椎旁肌萎缩是患者术后腰痛的重要因素之一^[11], 而开放手术引起的肌肉和韧带的广泛剥离和长时间的牵拉导致肌肉缺血坏死和纤维化是其主要原因^[12-13]。

3.4 影像学资料分析

两组术后 1 年内椎体前缘高度指数与后凸 Cobb 角比较差异无统计学意义, 该结果表明微创手术在减少患者损伤的同时达到了和开放手术一样的矫形效果, 且微创手术患者中期随访过程中椎体高度未见丢失及内固定失效。

3.5 本研究的不足之处

第一, 本次研究随访时间较短, 随访终点为术后 1 年内, 对于疼痛缓解、早期并发症而言随访时间已经足够, 但内固定松动大多在 1 年以后, 去除内固定后椎体塌陷、矫正度丢失等情况未进行追踪分析, 本文尚无法判定微创治疗中远期优越于常规开放手术; 第二, 本研究的临床疗效相关评价指标具有主观性, 所有 VAS 均由患者主观描述获得, 缺乏一定的客观性, 但 VAS 是目前评价疼痛应用最为广泛和成熟的体系, 因此本研究结果中临床疗效结果相对客观、稳定和可靠。

微创经皮椎弓根螺钉内固定治疗胸腰椎骨折, 患者术后疼痛缓解快、创伤少、并发症发生少、恢复快, 疗效较常规开放手术显著, 值得临床推广, 但术中不宜过度追求缩小切口而造成对切口周围皮肤及深部软组织的损伤。同时, 本组观察病例有限, 随访时间短, 还需要有更多病例长期随访来观察经皮微创椎弓根螺钉内固定治疗胸腰椎骨折临床疗效。

参考文献

- [1] Marco RAW, Kushwaha VP. Thoracolumbar burst fractures treated with posterior decompression and pedicle screw instrumentation supplemented with balloon-assisted vertebroplasty and calcium phosphate reconstruction[J]. J Bone Joint Surg Am, 2010, 92(Suppl 1): 67-76.
- [2] Parker JW, Lane JR, Karaikovic EE, et al. Successful short-segment instrumentation and fusion for thoracolumbar spine fractures: A consecutive 4 1/2-year series[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(9): 1157-1170.
- [3] Zang JC, Ma XL, Wang T, et al. Unilateral versus bilateral pedicle screw fixation in lumbar spinal fusion: a meta-analysis of available evidence[J]. Chin J Surg, 2012, 50(9): 848-853.
- [4] Dahdaleh NS, Smith ZA, Hitchon PW. Percutaneous pedicle screw fixation for thoracolumbar fractures[J]. Neurosurg Clin N Am, 2014, 25(2): 337-346.
- [5] Koreckij T, Park DK, Fischgrund J. Minimally invasive spine surgery in the treatment of thoracolumbar and lumbar spine trauma[J]. Neurosurg Focus, 2014, 37(1): E11.
- [6] 蒋伟宇, 马维虎, 赵刘军, 等. 体位复位结合术中器械复位治疗牵张型胸腰段骨折[J]. 中国骨伤, 2014, 27(2): 145-147. JANG WY, MA WH, ZHAN LJ, et al. Treatment of flexion distraction thoracolumbar fractures by postural reduction with instrumental reduction[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(2): 145-147. Chinese with abstract in English.
- [7] Mobbs RJ, Sivabalan P, Li J. Technique, challenges and indications for percutaneous pedicle screw fixation[J]. J Clin Neurosci, 2011, 18(6): 741-749.
- [8] Wang HW, CQ LI, Zhou Y, et al. Percutaneous pedicle screw fixation through the pedicle of fractured vertebra in the treatment of type A thoracolumbar fractures using Sextant system: an analysis of 38 cases[J]. Chin J Traumatol, 2010, 13(3): 137-145.
- [9] 董健. 胸腰椎骨折的手术指征及方式的合理选择[J]. 中国骨伤, 2009, 22(7): 485-487. DONG J. The choices of the indications and approach of operation in thoracolumbar fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(7): 485-487. Chinese.
- [10] 何杰民, 梁安靖, 彭焰. 脊柱手术后疼痛综合康复治疗病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2010, 23(12): 929-931. HE JM, LIANG AJ, PENG Y. Case-control study on comprehensive rehabilitation for postoperative pain after spinal surgery[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(12): 929-931. Chinese with abstract in English.
- [11] Chin KR, Seale J, Cumming V. Mini-open or percutaneous bilateral lumbar transfacet pedicle screw fixation: a technical note[J]. J Spinal Disord Tech, 2015, 28(2): 61-65.
- [12] Yoo JS, Min SH, Yoon SH, et al. Paraspinal muscle changes of unilateral multilevel minimally invasive transforaminal interbody fusion[J]. J Orthop Surg Res, 2014, 9(1): 1-7.
- [13] Albrecht W, Christin H, Jan W, et al. Denervation and atrophy of paraspinal muscles after open lumbar interbody fusion is associated with clinical outcome—electromyographic and CT-volumetric investigation of 30 patients[J]. Acta Neurochirurgica, 2014, 156(2): 235-244.

(收稿日期: 2016-04-11 本文编辑: 王宏)