

小切口减压结合经皮椎弓根螺钉内固定 治疗伴神经功能损害的胸腰椎骨折

李长青, 张伟, 常 献, 周 跃, 王 建, 初同伟, 张正丰, 郑文杰

(第三军医大学新桥医院骨科 400037 重庆市)

【摘要】目的:探讨小切口减压结合经皮椎弓根螺钉内固定治疗伴神经功能损害胸腰椎骨折的安全性及有效性。**方法:**2010 年 12 月~2013 年 10 月对 18 例伴神经功能损害的胸腰椎骨折患者在全麻下行经皮椎弓根螺钉置入、后正中小切口进行神经减压、椎间植骨融合、骨折复位固定术,并加装横连接(微创手术组)。其中男 12 例,女 6 例;年龄 30~58 岁,平均 42.8 岁;T12 3 例,L1 6 例,L2 4 例,L3 5 例;AO 分型 A3 型 3 例,C1 型 14 例,C2 型 2 例;神经功能 Frankel 分级 A 级 5 例,B 级 9 例,C 级 2 例,D 级 2 例。记录肌肉剥离切口长度、手术时间、术中出血量、术后引流量、术后伤口疼痛程度和镇痛药物使用情况及减压等并与同期 20 例传统开放手术患者(开放手术组)情况比较。**结果:**微创手术组肌肉剥离长度为 $6.9\pm 1.2\text{cm}$,术中出血量为 $538.3\pm 188.7\text{ml}$,术后引流量为 $116.4\pm 55.0\text{ml}$,术后伤口疼痛 VAS 评分为 2.5 ± 1.4 分,术后镇痛药物使用比例为 16.7%;开放手术组分别为 $18.6\pm 2.8\text{cm}$, $735.8\pm 252.2\text{ml}$, $233.5\pm 95.8\text{ml}$, 4.4 ± 1.8 分和 70.0%,两组比较差异均有统计学意义 ($P<0.05$ 或 $P<0.01$)。两组均无手术并发症发生,椎管得到有效减压。两组均获得最少 6 个月以上随访,两组不完全瘫痪患者术后均获得 1 级及以上神经功能恢复。**结论:**后正中小切口减压结合经皮椎弓根螺钉内固定术在确保良好神经减压的同时能够明显减少手术创伤,且能安放横连接,是治疗伴神经功能损害胸腰椎骨折安全、有效、微创的手术方法。

【关键词】胸腰椎骨折;神经损害;小切口;经皮椎弓根螺钉内固定;神经减压

doi:10.3969/j.issn.1004-406X.2014.05.04

中图分类号:R683.2,R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2014)-05-0395-05

Posterior mini-open technique combined with percutaneous pedicle screw instrumentation for thoracolumbar fracture complicated with neurological deficits/LI Changqing, ZHANG Wei, CHANG Xian, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2014, 24(5): 395-399

【Abstract】Objectives: To determine the safety and efficacy of posterior mini-open technique combined with percutaneous pedicle screw instrumentation for thoracolumbar fracture complicated with neurological deficits.

Methods: A retrospective review was performed on 18 patients(12 males and 6 females) with thoracolumbar fracture complicated with neurological deficits between December 2010 and October 2013. The patients were from 30 years to 58 years with an average of 42.8 years. After general anesthesia, ZINA™ percutaneous pedicle screws were implanted above and below the injured segment, neural tissue decompression, interbody fusion with autograft, and reduction was performed under posterior mini-open approach(MISS group). Compared with the other 20 cases undergoing traditional open surgery (TOS group), the length of soft tissue dissection, the blood loss during surgery, the drainages, the visual analog score(VAS) of incision and analgesics usage after surgery were evaluated separately. **Results:** Compared with TOS group, the length of soft tissue dissection was $6.9\pm 1.2\text{cm}$ vs. $18.6\pm 2.8\text{cm}$, the blood loss during surgery was $538.3\pm 188.7\text{ml}$ vs. $735.8\pm 252.2\text{ml}$, the drainage was $116.4\pm 55.0\text{ml}$ vs. $233.5\pm 95.8\text{ml}$, the visual analog score(VAS) of incision was 2.5 ± 1.4 vs. 4.4 ± 1.8 and analgesics usage after surgery was 16.7% vs. 70.0%. All showed significant differences between two groups($P<0.05$ or $P<0.01$). No surgery related complains were found. All patients achieved effective decompression. In two groups, more than 6 months were followed up, and more than one grade of neurofunction recovery was

第一作者简介:男(1970-),副主任医师,副教授,硕士研究生导师,研究方向:微创脊柱外科

电话:(023)67874208 E-mail:changqli@163.com

通讯作者:周跃 E-mail:happyzhou@vip.163.com

observed at final follow-up. **Conclusions:** Posterior mini-open technique combined with percutaneous pedicle screw instrumentation provides a safe, effective and less invasive alternative for dealing thoracolumbar fracture complicated with neurological deficits.

【Key words】 Thoracic and lumbar fracture; Neurological deficit; Mini-open; Percutaneous pedicle screw system; Neural decompression

【Author's address】 Department of Orthopaedics, Xinqiao Hospital, the Third Military Medical University, Chongqing, 400037, China

脊柱骨折约占全身骨折的 5%~6%,并以胸腰椎骨折多见,常伴有不同程度的神经损伤^[1]。对于伴有神经功能损害的胸腰椎骨折,外科治疗是在恢复脊柱序列、重建脊柱稳定的同时,需要完成神经减压。后路减压、复位、椎弓根螺钉内固定术仍是目前临床上公认的有效治疗方法之一^[2]。然而传统开放手术操作过程中,肌肉、肌筋膜和韧带的广泛剥离和长时间的反复牵拉导致肌肉的缺血坏死和纤维化,可导致术后长期顽固性腰背部僵硬与疼痛,已引起学者们的广泛关注^[3,4]。如何在完成神经减压、复位、固定的同时,降低和减轻胸腰椎后路手术操作过程中的医源性损伤具有重要的临床意义。随着现代脊柱外科技术的不断进步与发展,一些学者尝试使用微创经皮椎弓根螺钉内固定技术治疗胸腰椎骨折^[5-8],明显减少了手术创伤,并取得了比较满意的疗效。我院在应用经皮椎弓根螺钉内固定系统治疗无神经功能损害的胸腰椎骨折基础^[7,8]上,于 2010 年 12 月起开展了后路小切口减压结合经皮椎弓根螺钉内固定术微创治疗伴有神经功能损伤的胸腰椎骨折,取得了较好的临床疗效,总结报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料

2010 年 12 月~2013 年 10 月收治新鲜胸腰椎骨折伴不同程度神经功能损害患者共 38 例,均行 X 线片、CT 及 MRI 检查,证实为 T12~L3 骨折;排除 Frankel 分级为 E 级即无神经功能损害者。采用随机数字表法随机分为微创手术组:18 例,行后路小切口减压结合经皮椎弓根螺钉复位内固定术;传统开放手术组:20 例,行传统后路开放减压、椎弓根螺钉复位、内固定术。患者均签署知情同意书,并经医院伦理委员会批准。两组患者术前资料见表 1,差异均无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 手术方法

采用全身麻醉。患者俯卧于 Wilson 架上,腹

部悬空。在前后位 X 线透视下,用克氏针标记拟置钉椎之椎弓根中心点的体表投影(图 1a),并安放神经监护电极。常规消毒铺巾。

微创手术组:参照以前的方法^[7,8],在 X 线透视或导航引导下完成经皮椎弓根螺钉(ZINA 系统,上海三友)的置入(图 1b)。在需要减压的节段,取后正中小切口,切开皮肤 5~6cm,剥离椎旁软组织,显露减压范围。行全椎板切除,保留棘突及棘上韧带,并切除部分椎弓根内侧缘,在神经监护下,以“L”形打入器将突入椎管之骨块复位(图 1c)。经皮置入一侧固定棒,在 X 线监视下,使用外撑开器撑开复位,并锁牢螺母。再次探查椎管是否减压彻底,并行椎间盘切除,用减压获得的自体骨行椎间植骨融合。完成减压及植骨融合后,经皮安装另一侧固定棒,进行撑开复位和固定。通过小

表 1 两组患者术前资料

Table 1 Demographic data of the patients

	微创手术组 MISS group	开放手术组 Open group
例数 Cases	18	20
性别比(男/女) Sex(male/female)	12/6	14/6
年龄(岁) Age(years)	30~58 42.8±9.1	28~56 43.2±8.4
骨折部位 Fracture level		
T12	3(16.7%)	4(20.0%)
L1	6(33.3%)	7(35.0%)
L2	4(22.2%)	6(30.0%)
L3	5(27.8%)	3(15.0%)
AO 分型 AO classification		
A3	3(16.7%)	4(20.0%)
C1	14(77.8%)	15(75.0%)
C2	2(11.1%)	1(5.0%)
Frankel 分级 Frankel score		
Grade D	2(11.1%)	1(5.0%)
Grade C	2(11.1%)	3(15.0%)
Grade B	9(50.0%)	10(50.0%)
Grade A	5(27.8%)	6(30.0%)
随访时间(月) Follow-up time(month)	6~36 13.8±10.2	6~35 14.1±9.8



图1 手术操作步骤 a 体表定位 b 经皮椎弓根螺钉置入 c 后正中小切口减压

Figure 1 a Position of the pedicals b Implantation of ZINA Percutaneous pedicle screws system c Decompression under MISS tube through posterior mini-open incision

切口安放横连接。彻底止血、冲洗伤口,安放负压引流,逐层关闭伤口。

开放手术组:行传统后正中切口,长15~20cm,剥离椎旁软组织,显露减压和固定范围。按前述方法行椎管减压、椎间盘切除和椎间植骨融合,并行开放椎弓根螺钉置入、撑开复位、安放横连接。余下处理同前。

1.3 观察指标

分别测算肌肉剥离长度(微创组计算减压切口长度;开放组计算切口长度)、手术时间、术中出血量、术后前2d引流量、术后伤口疼痛VAS评分、术后镇痛药物使用情况,至少随访6个月,观察神经功能恢复情况。

1.4 统计学分析

所得数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,并应用SPSS 13.0统计软件进行单因素方差分析,配对 t 检验及独立样本 t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

两组肌肉剥离长度、术中出血量及术后引流量、术后伤口疼痛VAS评分以及术后镇痛药物使用比例等见表2。两组比较差异均有统计学意义($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。两组均无手术并发症发生。两组均获得至少6个月以上随访。两组患者减压彻底,植骨在术后4个月获得骨性融合,随访期内未发现内固定松动或断裂(图2)。不完全瘫患者术后神经功能均获得1级或以上恢复。

3 讨论

3.1 微创手术治疗伴神经功能损害胸腰椎骨折的可行性

胸腰椎骨折约占脊柱骨折的50%,常伴有不同程度的神经功能损害^[1]。传统经后路减压、椎弓

表2 两组患者观察指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparisons of clinical parameters between minimally invasive spinal surgery(MISS) and traditional open surgery(TOS) group

	微创手术组 MISS group (n=18)	开放手术组 TOS group (n=20)
肌肉剥离长度(cm) Length of soft tissue dissection	6.9±1.2 ^①	18.6±2.8
手术时间(h) Operation time(h)	2.7±0.7	2.3±0.9
术中出血量(ml) Blood loss during surgery(ml)	538.3±188.7 ^①	735.8±252.2
术后引流量(ml) Drainages after surgery(ml)	116.4±55.0 ^①	233.5±95.8
术后伤口疼痛评分 VAS after surgery	2.5±1.4 ^②	4.4±1.8
术后镇痛药物使用比例 Proportion of analgesics usage after surgery	16.7% ^①	70.0%

注:与开放手术组比较,① $P < 0.01$;② $P < 0.05$

Note: Compared with TOS group, ① $P < 0.01$; ② $P < 0.05$

根螺钉内固定术已得到广泛应用并取得了良好的疗效。但传统后路开放手术常常需要剥离较长范围的软组织,以便完成减压及椎弓根螺钉的置入。有研究发现,操作过程中肌肉广泛剥离和长时间反复牵拉是造成术后腰背部肌肉的缺血坏死和肌肉的纤维化,从而导致术后腰背部僵硬、慢性腰背痛等的重要原因^[3,4]。因此,探讨如何在确保后路减压效果的同时降低和减轻该手术操作过程中的医源性损伤、实现微创治疗伴神经功能损害胸腰椎骨折具有重要的临床意义。

经皮椎弓根螺钉内固定技术的出现,减少了因传统开放置钉所需肌肉剥离以便显露置钉部位所造成的医源性损伤。1995年Mathews等^[9]开创了经皮椎弓根螺钉内固定技术的先河。2001年Foley等^[10]报道了应用Sextant系统的经皮椎弓根螺钉内固定技术,使椎弓根螺钉内固定方法发生

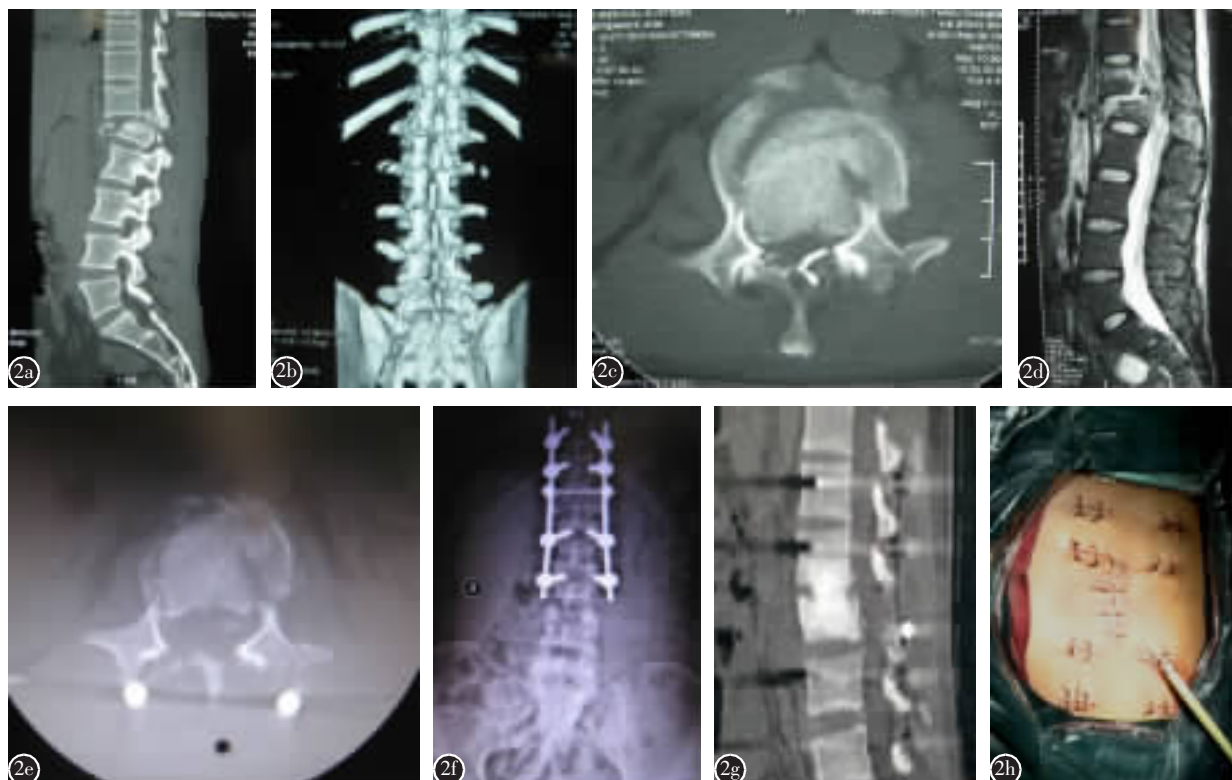


图 2 患者男, 39 岁, 高处坠落伤致 L1 骨折脱位(C2 型), Frankel 分级 A 级 a-d 术前 CT 和 MRI 示 L1 骨折脱位伴后附件结构损伤, 椎管占位 85%, 脊髓受压 e 小切口减压经皮椎弓根螺钉内固定术后 CT 示椎管减压彻底 f 术后 X 线片示脊柱序列恢复正常 g 术后 6 个月 CT 示椎间植骨融合 h 术后微创小切口

Figure 2 Male, 39 yrs, type C2 L1FD after falling injury, Frankel score: grade A a-d L1 fracture and dislocation with SCI & PLC injury in preoperative images e Decompression result in post-op CT f, g Spinal alignment in X ray, successful interbody fusion after 6 months by CT scan h MISS skin incisions after operation

了革命性改变。我们^[6-8]在国内率先将其用于治疗无神经功能损害的胸腰椎骨折, 取得了良好的复位固定效果, 显著降低了手术创伤。在此基础上, 笔者设计了后路小切口减压结合经皮椎弓根螺钉内固定术治疗伴神经功能损害的胸腰椎骨折, 结果显示, 在肌肉剥离长度、术中出血量、术后引流量和术后伤口疼痛程度等方面均明显优于传统开放手术, 并显著降低了术后镇痛药物使用的比例, 由于采用与传统开放手术相同的减压方式, 实现了与传统开放手术同样的减压效果和术后神经功能恢复。该技术采用后路小切口下完成神经减压, 而椎弓根螺钉置入采用经皮方式完成, 尽可能地减少了手术创伤。

3.2 横连接在脊柱骨折后路椎弓根螺钉内固定术中的意义

目前, 有关横连接在脊柱骨折后路椎弓根螺钉内固定中的作用尚存在争议。Lim 等^[11]和 Hart

等^[12]认为横向连接能提高固定器械在各个运动方向上的稳定性, 特别是轴向旋转运动。Wahba 等^[13]认为横向连接仅能减少椎弓根螺钉固定后脊柱的轴向旋转活动度, 提高轴向抗旋转强度。而朱昊宇等^[14]的研究则认为椎弓根螺钉内固定无论有无横连接, 均能有效提高损伤脊柱的稳定性, 横连接不能进一步增加稳定效果。之所以不同的研究所得到的有关横连接的稳定作用结果差异较大, 就在于研究所采用的损伤模型完全不同, 对于损伤较轻的骨折模型, 如仅行椎体楔形切除模型^[14], 横连接的稳定作用并不明显; 而对于损伤较重模型, 如行多节段椎间盘切除^[11, 12]和椎体次全切除模型^[13]的研究中, 横连接的稳定作用就比较突出。因此对于损伤较重的脊柱骨折, 尤其是累及三柱损伤的伴有后附件结构损害的 AO 分型 A3 型和 C 型骨折来讲, 横连接的应用将会增加椎弓根螺钉的稳定效应^[14]。目前, 经皮椎弓根螺钉系统尚无法解决

横连接的经皮置入。为此,我们采用后路小切口实现椎管减压的同时,完成横连接的安放,增加了经皮椎弓根螺钉的稳定效应,解决了目前经皮椎弓根螺钉内固定系统无法安放横连接的难题。

总之,后正中小切口减压结合经皮椎弓根螺钉内固定术可在确保良好神经减压的同时明显减少手术创伤,并且成功解决了目前经皮椎弓根螺钉系统无法安放横连接的难题,是治疗伴神经功能损害胸腰椎骨折的安全、有效、微创的手术方法。

4 参考文献

1. Wang HW, Zhang Y, Xiang Q, et al. Epidemiology of traumatic spinal fractures: experience from medical university-affiliated hospitals in Chongqing, China, 2001–2010[J]. J Neurosurg Spine, 2012, 17(5): 459–468.
2. Verlaan JJ, Diekerhof CH, Buskens E, et al. Surgical treatment of traumatic fractures of the thoracic and lumbar spine: a systematic review of the literature on techniques, complications, and outcome[J]. Spine, 2004, 29(7): 803–814.
3. Kim DY, Lee SH, Chung SK, et al. Comparison of multifidus muscle atrophy and trunk extension muscle strength: percutaneous versus open pedicle screw fixation[J]. Spine, 2005, 30(1): 123–129.
4. Huang TJ, Hsu RW, Li YY, et al. Less systemic cytokine response in patients following microendoscopic versus open lumbar discectomy[J]. J Orthop Res, 2005, 23(2): 406–411.
5. Heintel TM, Berglehner A, Meffert R. Accuracy of percutaneous pedicle screws for thoracic and lumbar spine fractures: a prospective trial[J]. Eur Spine J, 2013, 22(3): 495–502.
6. 王洪伟, 李长青, 周跃, 等. 附加伤椎固定的微创经皮椎弓根螺钉(Sextant)治疗胸腰椎骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2010, 12(2): 18–22.
7. 李长青, 罗刚, 周跃, 等. 新型微创经皮椎弓根螺钉内固定治疗胸腰椎骨折[J]. 中华创伤杂志, 2009, 25(6): 522–525.
8. 李长青, 罗刚, 周跃, 等. 微创三节段经皮椎弓根螺钉内固定选择性治疗胸腰椎骨折[J]. 第三军医大学学报, 2009, 31(22): 2284–2287.
9. Mathews HH, Long BH. Endoscopy assisted percutaneous anterior interbody fusion with subcutaneous suprafascial internal fixation: evolution of technique and surgical considerations[J]. Orthop Int, 1995, 3: 496–500.
10. Foley KT, Gupta SK, Justis JR. 802 percutaneous pedicle screw-rod fixation of the lumbar spine[J]. Neurosurg Focus, 2001, 10(4): E10.
11. Lim TH, Eck JC, An HS, et al. Biomechanics of transfixation in pedical screw instrumentation[J]. Spine, 1996, 21(19): 2224–2229.
12. Hart R, Hettwer W, Liu Q, et al. Mechanical stiffness of segmental versus nonsegmental pedical screw constructs: the effects of cross-links[J]. Spine, 2006, 31(2): E35–E38.
13. Wahba GM, Bhatia N, Bui CN, et al. Biomechanical evaluation of short-segment posterior instrumentation with and without crosslinks in a human cadaveric unstable thoracolumbar burst fracture model [J]. Spine, 2010, 35(3): 278–285.
14. 朱旻宇, 黄其杉, 池永龙, 等. 对带横连杆的椎弓根钉固定胸腰段脊柱骨折(T11~L3)的稳定性评价[J]. 医学生物力学, 2010, 25(2): 100–104.

(收稿日期:2014-03-20 修回日期:2014-05-04)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 卢庆霞)

消息

欢迎购阅《中国脊柱脊髓杂志》2013 年合订本

《中国脊柱脊髓杂志》2013 年合订本已装订完成,为精装本(上、下册),定价为 110 元/册,全年共 220 元;另外还有少量 2006~2012 年合订本,均为精装本(上、下册),2006 年定价 180 元/套,2007~2010 年定价 200 元/套,2011~2013 年定价 220 元/套。有需要者请与本刊经理部联系。

联系地址:北京市朝阳区中日友好医院内《中国脊柱脊髓杂志》经理部,邮编:100029。

电话:(010)84205510;E-mail 地址:cspine@263.net.cn。

汇款时请在汇款单上填写收件人详细地址,并注明所需物品及数量。