

文章编号 1006-8147(2016)06-0505-04

论 著

# 一期后路椎体次全切除,钛网重建联合经伤椎椎弓根钉内固定治疗严重多节段胸腰椎骨折临床观察

申庆丰<sup>1,2</sup>,徐天同<sup>1,2</sup>,夏英鹏<sup>2</sup>

(1.天津医科大学研究生院,天津 300070;2.天津市人民医院脊柱外科,天津 300121)

**摘要** 目的:探讨一期后路椎体次全切除,钛网重建联合经伤椎椎弓根钉内固定治疗严重的多节段胸腰椎骨折的疗效。方法:回顾性分析 11 例一期后路椎体次全切除,钛网重建联合经伤椎椎弓根钉内固定治疗严重多节段胸腰椎骨折患者的临床资料。比较术前及术后患者的椎管内容积、椎体高度、后凸角及椎体复位情况,神经功能恢复情况,评估临床疗效。结果:所有患者均获得随访,脱位椎体均完全复位,患者非严重节段骨折术前椎体前缘高度与后缘比值平均为 $(40.7\pm 5.1)\%$ ,术后为 $(72.7\pm 4.7)\%$ ,后凸角术前为 $(29.2\pm 6.3)^\circ$ ,术后为 $(9.2\pm 3.1)^\circ$ ;严重骨折节段术前凸角度后凸 $(15.6\pm 1.4)^\circ$ ,术后为前凸 $(19.7\pm 2.7)^\circ$ ,椎管内骨块占位面积术前 $(81.2\pm 3.2)\%$ ,术后为 0,差异均有统计学意义( $P<0.01$ )。7 例患者的神经功能有不同程度恢复。结论:一期后路椎体次全切除,钛网重建联合经伤椎椎弓根钉内固定治疗有利于恢复多节段骨折椎体高度、胸腰椎的生理曲度和神经功能,具有良好的临床疗效。

**关键词** 多节段胸腰椎骨折;后路;椎体次全切除;椎弓根钉;内固定

中图分类号 R683.2

文献标志码 A

## Clinical effects of subtotal corpectomy and three column stabilization combined with pedicle screw including the fracture vertebra on severe multilevel thoracic and lumbar fractures

SHEN Qing-feng<sup>1,2</sup>, XU Tian-tong<sup>1,2</sup>, XIA Ying-peng<sup>2</sup>

(1. Graduate School, Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China; 2. Department of Spine Surgery, Tianjin Union Medical Centre, Tianjin 300121, China)

**Abstract Objective:** To evaluate clinical effects of subtotal corpectomy and three column stabilization combined with pedicle screw including the fracture vertebra through posterior approach on severe multilevel thoracic and lumbar fractures. **Methods:** Eleven cases of severe multilevel thoracic and lumbar fractures were treated by subtotal corpectomy and three column stabilization combined with pedicle screw including the fracture vertebra through posterior approach. The reduction, height of the fractured vertebra, the neurological recovery, the Cobb's angle and spinal canal compromise were evaluated before and after operation. **Results:** All the cases were followed up, 7 cases achieved recovery of neurological function in different degrees, and there was no internal fixation failure in all cases, for the height of the fracture vertebra which was not severe was  $(40.7\pm 5.1)\%$  before operation,  $(72.7\pm 4.7)\%$  after the operation, and the Cobb's angle was  $(29.2\pm 6.3)^\circ$  before operation,  $(9.2\pm 3.1)^\circ$  after the operation. For the severe vertebra Cobb's angle was  $(15.6\pm 1.4)^\circ$  kyphosis before operation,  $(19.7\pm 2.7)^\circ$  lordosis after the operation; spinal canal compromise was  $(81.2\pm 3.2)\%$  before the operation and zero after the operation. **Conclusion:** This therapeutic method may be an effective treatment for severe multilevel thoracic and lumbar fractures.

**Key words** multilevel thoracic and lumbar fracture; posterior approach; subtotal corpectomy; pedicle screw; internal fixation

多节段脊柱骨折(multilevel spinal fracture, MSF)常指 2 个或 2 个以上脊柱椎体的骨折,近来国内外报道逐渐增多<sup>[1]</sup>。多节段胸腰椎骨折因为损伤暴力巨大,常合并其他损伤,可导致患者瘫痪,严重影响患者生活质量。如果在多节段骨折中出现严重的骨折,处理更加棘手。国内外虽有应用后路椎体次全切除、钛网及椎弓根钉重建术治疗严重胸腰椎骨折的报道,但是均为治疗单发骨折,并无应用于多节

段骨折的报道。2010 年 1 月-2014 年 3 月,我院采用一期后路椎体次全切除,钛网重建联合经伤椎椎弓根钉内固定治疗严重的多节段胸腰椎骨折患者 11 例,现将疗效报道如下。

### 1 资料与方法

1.1 病例资料 本组 11 例中,男性 8 例,女性 3 例;年龄 18~42( $32.6\pm 7.1$ )岁。受伤原因:3 例属于交通事故,8 例高处坠落。累及节段:2 个椎体 7 例,3 个椎体 4 例。严重骨折发生节段:L2 椎体 3 例,L3 椎体 5 例,L4 椎体 3 例。脊髓损伤 8 例。Frankel 评分分级:A 级 4 例,B 级 3 例,C 级 1 例,马尾神经综

作者简介 申庆丰(1978-),男,副主任医师,博士在读,研究方向:脊柱及脊髓疾病的基础与临床;通信作者:徐天同,E-mail:xtt1114@sina.com。

合征3例。患者术前均完成相关检查,包括胸腰椎正侧位X线片、MRI、CT扫描加三维重建等,全面评估患者骨折类型、椎管内占位和脊髓神经功能情况以及全身情况。

**1.2 治疗方法** 患者均在气管插管全麻下取俯卧位,后正中入路,剥离椎旁肌,充分显露小关节及脊椎结构。按照术前计划置入椎弓根螺钉,如果非严重骨折节段椎弓根完整,则包括骨折椎体。患者椎管是否减压,要根据MRI结果及神经损伤情况判断进行。对于严重骨折椎体节段,切除其椎板上下关节突,安放临时固定棒。切除骨折椎体上下椎间盘,用磨钻经椎弓根从椎体后外侧进入伤椎椎体内经双侧进行椎体次全切除,而后将椎管占位骨块推入椎体空腔内切除。切除椎体以完全解除压迫能够置入钛网为标准,不要求完全切除骨折椎体,尽量保留椎体侧壁及前壁部分椎体以避免损伤血管引起出血,而且可以保留该节段的部分稳定性。处理植骨床,刮除上下椎体相邻的软骨终板。而后安放对侧棒(包括所有内固定节段),安装螺帽,同时完成所有椎体矫形复位(由于在减压过程中已经对脱位处进行松解,严重骨折椎体节段复位过程相对简单),选取合适的钛网,将减压自体骨和同种异体混合后咬碎填入钛网并压紧,从神经根的肩部置入钛网,纵向适当加压固定钛网。取出对侧临时固定棒,安放对侧长棒后再次加压钛网后锁死。放置引流缝合伤口。术后3d,患者可以佩戴支具适当床上坐起或选择下床活动,进行康复功能锻炼及治疗。

**1.3 疗效评价** 术前及术后末次随访时测量并计算胸腰椎正侧位X线片,CT评价伤椎前缘高度及后凸角,椎体复位情况及严重节段椎管内占位等情况。对于脊髓损伤的病例按Frankel功能分级,对术前、术后神经功能改善进行评价。Frankel分级标准:A.损伤平面以下深浅感觉完全消失;B.损伤平面以

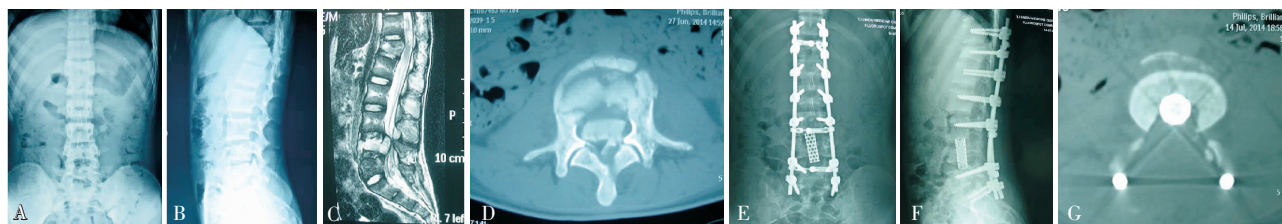
下深浅感觉完全消失,仅存某些骶区感觉;C.损伤平面以下仅有某些肌肉运动功能,无有用功能存在;D.损伤平面以下肌肉功能不完全,可扶拐行走;E.深浅感觉、肌肉功能及大小便功能良好,可有病理反射。对于马尾神经综合症的病例,进行术前术后感觉运动损伤平面的对比,评价其神经功能恢复情况。

**1.4 统计学方法** 采用SPSS15.0软件分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用配对 $t$ 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 手术情况** 手术时间260~395min,平均310min,手术出血1100~2400mL,平均1480mL。

**2.2 手术结果及随访情况** 所有脱位椎体均完全复位。患者出院后定期复查胸腰椎正侧位X线片及CT。11例患者均来院获得随访,随访时间5~26个月,平均随访13.7个月。术后末次随访时评价神经功能恢复情况。所有患者在随访期间,未发现断钉断棒及内植物松动拔出情况。患者非严重节段骨折椎体前缘高度和后凸角的恢复情况术前与术后末次随访比较,术前椎体前缘高度与后缘比值平均 $(40.7 \pm 5.1)\%$ 、后凸角平均 $(29.2 \pm 6.3)^\circ$ ,术后椎体前缘高度与后缘比值平均 $(72.7 \pm 4.7)\%$ 、后凸角平均 $(9.2 \pm 3.1)^\circ$ ,差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。严重骨折节段,术前后凸角度后凸 $(15.6 \pm 3.4)^\circ$ ,椎管内骨块占位面积 $(81.2 \pm 3.2)\%$ ,术后恢复为前凸 $(19.7 \pm 2.7)^\circ$ ,椎管内骨块占位面积为0。患者脊髓神经功能恢复情况,其中脊髓损伤病例按Frankel分级,术前A级有4例患者,其中1例恢复到B级,3例无明显恢复;B级患者3例,有2例恢复到C级,1例无明显恢复;C级1例恢复到D级。3例马尾神经综合症患者的感觉运动损伤平面下降1个节段的1例,2个节段的2例。典型病例见图1、2。

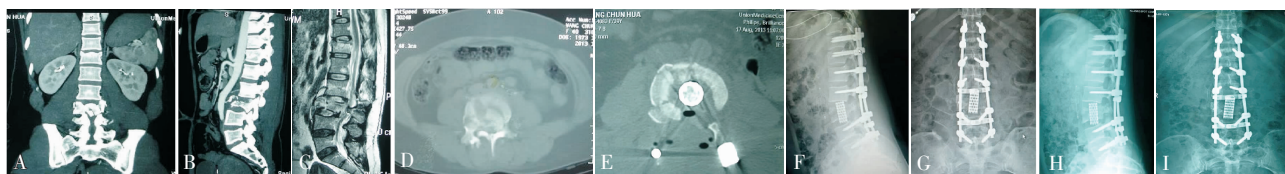


A-B: 术前正位,可见T12、L4、L5骨折;C: 术前MRI可见脊髓神经损伤压迫情况在T12水平及L4水平;D: 术前CT可见L4水平椎管内占位;E-F: 术后13个月正侧位见内固定位置良好,无松动断裂;G: 术后CT可见椎管内占位骨块完全切除

图1 病例1患者L4、5及T12椎体骨折,其中L4椎体为严重的爆裂骨折,行一期后路L4椎体次全切除,T11-S1内固定

Fig 1 Images of typical cases with L4 subtotal corpectomy and T11-S1 stability reconstruction





A-B:术前CT正位、CT侧位,可见T12、L3骨折;C:术前MRI脊髓神经损伤压迫情况;D:术前CT水平位可见L3水平椎管内占位情况;E:术后CT椎管内占位骨块完全切除;F-G:术后2周正位侧位;H-I:术后18个月正侧位可见内固定位置良好,无松动断裂

图2 病例2患者L3及T12椎体骨折,其中L3椎体为严重的爆裂骨折,行一期后路L3椎体次全切除,T11-L5内固定

Fig 2 Images of typical cases with L3 subtotal corpectomy and T11-L5 stability reconstruction

2.3 并发症 钛网位置倾斜3例,但此3例并未影响融合,也未产生神经压迫症状。

### 3 讨论

近年来随着交通事故和高处坠落伤的多发,多节段胸腰椎骨折呈逐年上升趋势。如果在多节段骨折中出现严重的骨折,即椎体高度丢失一半以上及椎管占位50%以上,同时累及后柱结构并有椎板塌陷,须前后联合手术减压者<sup>[2]</sup>处理更加棘手。治疗胸腰椎多节段骨折的根本就是在保护脊髓神经系统功能的基础上,尽可能地对骨折进行复位及固定,恢复椎体的高度,重建脊柱的稳定性及连续性,解除骨折对脊髓神经的压迫作用<sup>[3]</sup>。尽管大多数学者的意见,多节段脊柱骨折的手术适应证应较单发性脊柱骨折适当放宽,但是对于多节段脊柱骨折的治疗方案选择目前仍存在一定争议<sup>[4]</sup>,无神经症状的爆裂骨折如进行非手术治疗,18%的患者最终会出现神经症状,所以对于不稳定型脊柱骨折或骨折伴有脊髓神经功能受损病例,均可以考虑进行后路椎弓根复位内固定术,手术治疗的疗效优于非手术治疗<sup>[5]</sup>。Wittenberg等<sup>[6]</sup>认为,手术治疗能有利于患者早期康复锻炼和减少脊柱后凸畸形的发生,建议对所有不稳定的骨折节段行手术治疗,对MSF的治疗不同点主要在骨折节段较多,治疗方式应相互兼顾<sup>[1]</sup>。据此,笔者对于非严重骨折节段,由于椎弓根大多完好无骨折,采取结合伤椎内固定的后路椎弓根螺钉的内固定技术,而包括骨折节段的内固定对骨折节段提供直接固定,明显地降低了后路椎弓根内固定的悬挂效应及四边形效应,减少了螺钉应力,提高了脊柱的稳定性,且伤椎高度的恢复、脊柱生理曲度的恢复及椎管的间接减压效果与跨伤椎的固定方式相比更好,特别是后期内固定的松动或断裂率、椎体前缘高度的丢失率及脊柱生理曲度丢失现象均明显减少<sup>[7-9]</sup>。

本组患者不仅是多节段骨折,而且在骨折节段中存在一个严重爆裂骨折节段,即三柱结构破坏合并神经损伤,椎管内占位均大于50%,而且损伤节段前后方均有压迫。研究表明胸腰椎爆裂骨折后路

植骨内固定远期效果不理想,即使经椎弓根行伤椎内植骨或做后外侧植骨融合也不能降低内固定失败和矫正度丢失的发生率,对于前路压迫去除困难,单一前路内固定装置的扭转和前屈后伸的稳定性较差,达不到完全的三柱稳定<sup>[10]</sup>,而且很难矫正侧方和旋转移位,无法完成椎管后方的减压<sup>[11]</sup>。因此有研究表明前后联合入路对生物力学稳定性是最好的<sup>[12]</sup>。但前后路联合手术创伤大,出血多,增加了手术风险和术后并发症<sup>[13-15]</sup>,而且MSF患者多合并胸腹腔脏器损伤,使得前路手术实施困难。近期国内外均有后路椎体次全切除、钛网及椎弓根钉重建术治疗胸腰椎骨折的报告。Ayberk等<sup>[16]</sup>报告8例应用经后路椎体次全切除、钛网及椎弓根钉重建术治疗胸、腰椎骨折的患者,经过短期随访效果良好。国内郝永宏、邓树才等<sup>[2]</sup>经后路椎体次全切除、钛网及椎弓根钉重建术治疗严重胸腰椎骨折36例,也取得了较好的短期疗效。经后路一期前路减压重建手术通过脊柱外科医生最为熟悉的后方入路和成熟的椎弓根固定系统完成脊柱三柱稳定性的重建和椎管彻底减压,相对于前后路联合手术避免了经胸或腹可能面对的胸腹腔脏器和大血管损伤,手术方式相对简单,创伤小。通过后路进行前路支撑植骨重建有效地避免了后路手术复位的椎体出现“蛋壳椎”现象,避免了复位高度和矫正度丢失及内固定物的松动断裂的发生,有效地支撑植骨使脊柱获得即刻稳定性,便于患者早期进入康复治疗阶段<sup>[2,16-18]</sup>。但目前文献报道,此种手术方式仅局限治疗单一节段胸腰椎爆裂骨折,在多节段胸腰椎骨折的治疗中尚少见报道。

对本组11例严重的多节段胸腰椎骨折的病例,均采用单一后路,联合伤椎内固定及椎体次全切除,椎弓根螺钉内固定的方法,在保护脊髓神经系统功能的基础上,尽可能地对骨折进行复位及固定,恢复椎体的高度,重建脊柱的稳定性及连续性,解除骨折对脊髓神经的压迫,同时也为早期康复锻炼创造了条件,近期效果良好。但是不可否认此种手术方式仍然是一个创伤较大的手术,尤其是对于

多节段的胸腰椎骨折患者,应当根据患者的个体情况谨慎选择,而且对于中远期效果需要更多病例进一步随访观察。

#### 参考文献:

- [1] 唐三元. 多节段脊柱骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2007, 9(3):281
- [2] 郝永宏, 邓树才, 马毅, 等. 经后路椎体次全切除、钛网及椎弓根钉重建术治疗严重胸腰椎骨折[J]. 中华骨科杂志, 2009, 29(1):2
- [3] 王守国, 谢跃, 季峰, 等. 椎弓根螺钉内固定治疗多节段腰椎骨折的临床[J]. 中华医学杂志, 2010, 90(1):24
- [4] Stulik J, Krbec M, Yyskocil T. Use of bioceramics in the treatment of fractures of the thoraco-lumbar spine [J]. *Acta Chit-orthop Traumatol Cech*, 2002, 69(5):288
- [5] Denis F. Three column spine and its significance in classification of acute thoracolumbar injuries[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 1983, 8(8): 817
- [6] Wittenberg R H, Hargusa S, Stefn R, et al. Noncontiguous unstable spine fracture[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2002, 27(3):254
- [7] Mahar A, Kim C, Wedemeyer M, et al. Short-segment fixation of lumbar burst fractures using pedicle fixation at the level of the fracture[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2007, 32(14):1503
- [8] Anekstein Y, Brosh T, Mirovsky Y. Intermediate screws in short segment pedicular fixation for thoracic and lumbar fractures: a biomechanical study[J]. *J Spinal Disord Tech*, 2007, 20(1):72
- [9] 冯睿, 马信龙, 马剑雄, 等. 伤椎置钉短节段内固定和传统短节段内固定治疗胸腰椎骨折疗效的 Meta 分析[J]. 中华创伤杂志, 2014, 30(6):525
- [10] Na L A, Harten R D. Acute thoraco-lumbar burst fractures: a new view of loading mechanisms[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2002, 27(5): 498
- [11] 易小波, 任志宏, 王洪, 等. 后路侧前方减压椎体重建治疗胸腰椎爆裂骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2011, 13(10):991
- [12] Korovessis P, Baikousis A, Zacharatos S, et al. Combined anterior plus posterior stabilization versus posterior short-segment instrumentation and fusion for mid-lumbar (L2-L4) burst fractures [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2006, 31(8):859
- [13] P Oprel P, Tuinebreijer W E, Patka P, et al. Combined anterior-posterior surgery versus posterior surgery for thoracolumbar burst fractures: a systematic review of the literature[J]. *Open Orthop J*, 2010, 4:93
- [14] Heary R F, Salas S, Bono C M, et al. Complication avoidance: thoracolumbar and lumbar burst fractures[J]. *Neurosurg Clin N Am*, 2006, 17(3):377
- [15] 冯建立, 陈国景, 栗向东, 等. 经后路椎体次全切除、钛网及椎弓根钉重建术治疗严重胸腰椎骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2010, 12(10):979
- [16] Ayberk G, Ozveren M F, Altundal N, et al. Three column stabilization through posterior approach alone: transpedicular placement of distractable cage with transpedicular screw fixation[J]. *Neurol Med Chir (Tokyo)*, 2008, 48(1):8
- [17] Sasani M, Ozer A F. Single-stage posterior corpectomy and expandable cage placement for treatment of thoracic or lumbar burst fractures fractures[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2009, 34(1):E33
- [18] 李建江, 马信龙, 邓树才, 等. 经后路椎体次全切除及重建治疗严重胸腰椎骨折[J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(7):761

(2016-04-12 收稿)

(上接第 504 页)

- [9] Sano T, Kurotobi S, Matsuzaki K, et al. Prediction of non-responsiveness to standard high-dose gammaglobulin therapy in patients with acute Kawasaki disease before starting initial treatment[J]. *Eur J Pediatr*, 2007, 166(2):131
- [10] Egami K, Muta H, Ishii M, et al. Prediction of resistance to intravenous immunoglobulin treatment in patients with Kawasaki disease[J]. *J Pediatr*, 2006, 149(2):237
- [11] Nir A, Lindinger A, Rauh M, et al. NT-pro-B-type natriuretic peptide in infants and children: reference values based on combined data from four studies[J]. *Pediatr Cardiol*, 2009, 30(1):3
- [12] Yoshimura K, Kimata T, Mine K, et al. N-terminal pm-brain natriuretic peptide and risk of coronary artery lesions and resistance to intravenous immunoglobulin in Kawasaki disease[J]. *J Pediatr*, 2013, 162(6):1205
- [13] Tremoulet A H, Best B M, Song S, et al. Resistance to intravenous immunoglobulin in children with Kawasaki disease [J]. *J Pediatr*, 2008, 153(1): 117
- [14] Sato Y Z, Molkara D P, Daniels L B, et al. Cardiovascular biomarkers in acute Kawasaki disease[J]. *Int J Cardiol*, 2013, 164(1):58
- [15] Takeuchi D, Saji T, Takatsuki S, et al. Abnormal tissue doppler images are associated with elevated plasma brain natriuretic peptide and increased oxidative stress in acute Kawasaki disease [J]. *Circ J*, 2007, 71(3):357
- [16] Kawamura T, Wago M, Kawaguchi H, et al. Plasma brain natriuretic peptide concentrations in patients with Kawasaki disease[J]. *Pediatr Int*, 2000, 42(3):241
- [17] Cho S Y, Kim Y, Cha S H, et al. Adjuvant laboratory marker of Kawasaki disease; NT-pm-BNP or hs.CRP[J]. *Ann Clin Lab Sci*, 2011, 41(4):360
- [18] 卢慧玲, 刘亚萍, 胡秀芬. N 端脑钠肽前体在早期预测川崎病冠状动脉病变中的意义[J]. 中华儿科杂志, 2015, 53(4):300

(2016-04-22 收稿)