

## · 经验交流 ·

## 多节段椎弓根螺钉内固定治疗中上胸椎骨折脱位

徐丽明<sup>1</sup>, 顾锐<sup>2</sup>, 林野<sup>2</sup>, 朱庆三<sup>2</sup>

(1. 武汉经济技术开发区神龙医院骨科, 湖北 武汉 430056; 2. 吉林大学中日联谊医院骨科)

**【摘要】** 目的: 回顾分析一组多节段椎弓根螺钉内固定治疗中上胸椎骨折脱位的临床资料, 探讨多节段椎弓根螺钉内固定的治疗效果及理论依据。方法: 胸椎骨折脱位 23 例, 男 21 例, 女 2 例; 年龄 20~47 岁, 平均 33.5 岁。以累及椎体统计, 23 例共 31 椎体: T<sub>2</sub> 2 椎, T<sub>3</sub> 2 椎, T<sub>4</sub> 5 椎, T<sub>5</sub> 6 椎, T<sub>6</sub> 10 椎, T<sub>7</sub> 4 椎, T<sub>8</sub> 2 椎。压缩骨折 3 例, 爆裂骨折 7 例, 骨折脱位 9 例, 爆裂脱位 4 例。行多节段椎弓根螺钉内固定治疗中上胸椎骨折脱位。结果: 所有患者获随访, 时间 3~48 个月, 平均 25.5 个月。均无术中严重并发症发生, 伤椎前缘高度由术前平均 40.4%, 恢复到术后平均 90.3%; 脊髓不完全损伤患者 ASIA 分级提高 1~2 级, 脊髓完全损伤的患者感觉运动评分有不同程度上升, 平均上升 21.7 分。结论: 在中上胸椎骨折脱位治疗方面, 多节段椎弓根螺钉内固定对损伤节段可得到满意的复位及固定效果, 而且有效地预防远期伤椎椎体高度的丢失和内固定失败。

**【关键词】** 胸椎; 骨折; 脱位; 骨折固定术, 内

**Clinical study on multi-segmental pedicle screw implantation in the treatment of middle-upper thoracic spine fracture and dislocation** XU Li-ming\*, GU Rui, LIN Ye, ZHU Qing-san. \*Department of Orthopaedics, the Shenlong Hospital of Wuhan Development Zone of Economy and Technology, Wuhan 430056, Hubei, China

**ABSTRACT Objective:** To review a group of clinical data of pedicle screw implantation in the treatment of middle-upper thoracic fracture and dislocation and explore these clinical effect. **Methods:** Through the retrospective analysis of 23 patients (31 vertebrae) of middle-upper thoracic fracture and dislocation included 21 male and 2 female, aged from 20 to 47 years in average of 33.5 years. The location and type of fractures were as follows: 2 in T<sub>2</sub>, 2 in T<sub>3</sub>, 5 in T<sub>4</sub>, 6 in T<sub>5</sub>, 10 in T<sub>6</sub>, 4 in T<sub>7</sub>, 2 in T<sub>8</sub>. Three cases were compression fractures, 7 burst fractures, 9 fracture-dislocations, 4 burst-dislocations. **Results:** After a followed-up from 3 to 48 months, average 25.5 months, all cases had no serious complications. Anterior height of affected vertebral bodies had been restored from 40.4% to 90.3% after operation. Patients with incomplete spinal cord injuries improved one to two grades according to ASIA grade of spinal cord injury. Patients with complete spinal cord injuries improved 21.7 scores on average according to Sensory and Motion Scores. **Conclusion:** Multi-segmental pedicle screw implantation for the injuries of vertebral body may get satisfactory reduction and fixation effects, and prevent the long-term loss of the vertebral body height and implanting failure.

**Key words** Thoracic vertebrae; Fractures; Dislocations; Fracture fixation, internal

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2008, 21(8): 603-605 www.zggszz.com

中上胸椎骨折脱位的发生率虽然没有颈椎和胸腰段的发生率高, 但由于近年来交通事故的增多, 此类患者也逐渐增多。因其解剖结构的特殊性, 其损伤的原因、特点及治疗与其他部位的脊柱骨折有所不同。2002 年 11 月至 2006 年 11 月, 手术治疗中上胸椎骨折脱位患者 27 例, 其中 23 例行后路多节段椎弓根螺钉内固定。现对其进行回顾性分析。

### 1 临床资料

本组 23 例中, 男 21 例, 女 2 例; 年龄 20~47 岁, 平均 33.5 岁; 受伤时间 5 h~4 个月; 陈旧性骨折 2 例。致伤原因: 交通伤 20 例, 高处坠伤 3 例。骨折部位: T<sub>2</sub> 2 椎, T<sub>3</sub> 2 椎, T<sub>4</sub> 5 椎,

T<sub>5</sub> 6 椎, T<sub>6</sub> 10 椎, T<sub>7</sub> 4 椎, T<sub>8</sub> 2 椎(以累及椎体计, 23 例共 31 椎体), 其中累及 3 个椎体 2 例, 2 个椎体 14 例, 单个椎体 7 例。根据 Hanley-Eskay 胸椎骨折分类<sup>[1]</sup>, 压缩骨折 3 例, 爆裂骨折 7 例, 骨折脱位 9 例, 爆裂脱位 4 例。ASIA 残损分级(根据 Frankel 分级修订)<sup>[2]</sup>, 脊髓完全性损害(A 级)17 例, 不完全性损害 6 例(B 级 3 例, C 级 2 例, D 级 1 例)。

### 2 治疗方法

**2.1 手术方法** 本组 23 例行后路椎弓根螺钉内固定术, 其中徒手椎弓根螺钉内固定 17 例, 在三维成像 C 形臂(Iso-3D)导航系统辅助下行椎弓根螺钉内固定术 6 例。取俯卧位, 以伤椎为中心后正中切口, 暴露伤椎及上下椎, 于伤椎上下两个椎体置入椎弓根螺钉; 对于 1 个伤椎伴有其上方终板损伤的情况, 只要一側或两側椎弓根完好尽可能行伤椎椎弓根螺

钉内固定;对于多个伤椎可有选择地行伤椎椎弓根螺钉内固定。同时,根据不同的骨折类型行全椎板切除或椎管全环、次全环减压。减压后根据固定区正常的生理弧度对棒预弯,置入椎弓根螺钉内,将棒的弧度转至生理弯曲位。于伤椎上下的椎弓根螺钉施加撑开力以恢复伤椎的高度。对于伤椎的上终板损伤,可在伤椎与下位椎弓根上施加撑开力恢复伤椎的高度,然后于两棒之间固定一横向连接杆。C形臂 X 线机证实无误后,于骨折脱位节段的后方小关节间植骨融合。

**2.2 术后处理** 伤口放置负压吸引引流 2~3 d,激素、脱水剂、抗生素应用 3~5 d。创伤反应结束后即可在支具保护下坐起,骨性融合后可去除支具。

**3 结果**

**3.1 伤椎高度恢复情况** 本组 23 例获随访,时间为 3~48 个月,平均 25.5 个月。术前后均常规拍 X 线片,伤椎前缘高度由术前平均 40.4%,恢复至术后平均 90.3%(见表 1);均无神经系统症状加重,无切口感染,无术中血管神经损伤,无内固定松动及断裂,伤椎高度及脊柱生理弧度无明显丢失。典型病例 X 线片见图 1,2。

**3.2 脊髓神经功能恢复情况** 感觉运动评分<sup>[2]</sup>结果见表 2,行 t 检验,脊髓不完全性损伤术前与随访时差异有统计学意义(P<0.05);脊髓完全性损伤的治疗难以改变损伤的性质,感觉运动评分术前与随访时差异无统计学意义,但有不同程度上升,平均上升 21.7 分。术前后 ASIA 分级变化情况见表 3,

脊髓不完全性损伤 ASIA 分级提高 1~2 级。

**表 1 伤椎椎体高度恢复情况**

**Tab.1 The recovery information of injured vertebral body height**

骨折类型	例数	椎体前高比*(%)	
		术前	术后
压缩骨折	3	45.0	95.2
爆裂骨折	7	36.3	92.0
骨折脱位	9	42.7	88.7
爆裂脱位	4	37.6	85.3

注: \*椎体前高比=2×病椎高度/(上椎前高+下椎前高)×100%

**表 2 术前术后感觉运动评分(̄x±s)**

**Tab.2 The sensory on motion scores before and after operation(̄x±s)**

骨折分型	例数	感觉评分		运动评分	
		术前	术后	术前	术后
压缩骨折	3	174.6±8.0	214.6±5.0	68.0±4.0	88.0±6.0
爆裂骨折	7	53.0±6.0	107.2±6.0	50.0±2.0	52.1±6.0
骨折脱位	9	65.9±5.0	81.7±5.0	50.0±5.0	50.0±2.0
爆裂脱位	4	61.0±4.0	92.5±5.0	50.0±5.0	83.5±2.0



**图 1** 男,42 岁,T<sub>6</sub>、T<sub>7</sub> 椎体压缩骨折并截瘫,徒手行椎弓根螺钉内固定术 **1a.** 术前正侧位 X 线片 **1b.** 术后正侧位 X 线片示椎体高度完全恢复  
**图 2** 男,47 岁,T<sub>4</sub> 椎体爆裂骨折并截瘫,在计算机导航技术辅助下行椎弓根螺钉内固定术 **2a.** 术前正侧位 X 线片 **2b.** 术后正侧位 X 线片示伤椎高度已完全恢复

**Fig.1** A 42-year-old man with T<sub>6</sub> and T<sub>7</sub> compression fractures and paraplegia treated by pedicle screw internal fixation in free hand **1a.** Preoperative AP and lateral X-ray film **1b.** Postoperative AP and lateral X-ray film showed the height recovery of T<sub>6,7</sub> **Fig.2** A 47-year-old man with T<sub>4</sub> burst fracture and paraplegia treated by pedicle screw internal fixation with Iso-3D navigation system **2a.** Preoperative AP and lateral X-ray film **2b.** Postoperative AP and lateral X-ray film showed the height recovery of T<sub>4</sub>

**表 3 术前后 ASIA 分级(例)**

**Tab.3 ASIA grade before and after operation (case)**

骨折分型	例数	术前 ASIA 分级					术后 ASIA 分级				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
压缩骨折	3	-	-	2	1	-	-	-	-	1	2
爆裂骨折	7	5	2	-	-	-	4	1	1	1	-
骨折脱位	9	9	-	-	-	-	-	9	-	-	-
爆裂脱位	4	3	1	-	-	-	3	-	-	-	1

#### 4 讨论

**4.1 中上胸椎的解剖和损伤特点** 中上胸椎由整个胸廓参与其稳定作用,前方有胸肋关节,侧方有肋椎关节,后方有呈叠瓦状排列的椎板,以限制胸椎过度伸屈,而 T<sub>1</sub>-T<sub>10</sub> 后方关节突的关节面呈冠状位,可限制椎体过度旋转,加之椎间盘及韧带组织的稳定作用,使其稳定性明显强于脊椎的胸腰段及腰椎,骨折发生率也相对较低。一旦骨折,损伤暴力往往较大,如交通伤、坠落伤,骨折常较严重,损伤范围及累及结构较广泛。损伤机制多为前屈及轴向压缩所致,常累及多个椎体,有时甚至呈“跳跃”骨折。据我们术中观察,中上胸椎骨折脱位往往损伤很重,后方棘间棘上韧带、椎板和小关节破坏严重,存在严重的不稳。

**4.2 中上胸椎损伤椎弓根螺钉固定节段的选择** 经椎弓根内固定,因通过椎弓根这一生物学“力核”达到三柱固定而被广泛应用于脊柱骨折治疗中并取得了良好的疗效,但与之有关的常见并发症如固定器部件松动、脱出、弯曲、断裂导致固定效果下降或完全失败等屡有报道。一般认为,由椎间盘和椎体组成的脊柱前部结构(前中柱)承受了大部分载荷,后部结构所承受的压缩载荷相对要少得多。组成完整脊柱任一结构的缺陷,必然会造成该部机械力学性质的丧失。脊柱骨折后前中后柱在压缩、前屈、旋转载荷作用下发生损伤,往往以前柱丧失最多,中柱次之,后柱较小。王向阳等<sup>[3]</sup>通过 7 具新鲜猪 T<sub>10</sub>-L<sub>4</sub> 节段胸腰椎标本, V 形切除 L<sub>1</sub> 椎体并压缩至闭合,造成前中柱不稳,模拟 L<sub>1</sub> 骨折后在 T<sub>12</sub> 和 L<sub>2</sub> 间固定试稳脊柱,进行前屈-压缩测试,分别计算完整标本、损伤标本和内固定后标本的前屈-压缩刚度,结果分别为(413.9±118.6)、(136.6±31.6)、(240.5±51.4) N/mm,相互间有显著差异,内固定后标本的刚度较完整标本也明显下降。可见通过伤椎上下椎体两对椎弓根钉(短节段)内固定不能使脊柱恢复到正常的或接近正常的机械力学性质,特别是在前屈-压缩方向上。脊柱内固定生物力学证明:脊柱节段及内固定装置均承受载荷,内固定装置承受载荷的大小由内固定装置的刚度及内固定节段的结构决定。骨折脱位时,脊柱的三柱结构均损伤,节段的稳定性完全丧失,所以术后固定节段载荷 90% 由内固定器械承担;

进行多节段固定以后,载荷则分散到多枚椎弓根螺钉上,即单个组件承受的载荷减少。多节段固定的优点:一方面可提高伤椎在前屈-压缩方向的刚度,使之接近正常椎体的机械力学性质;另一方面单个椎弓根螺钉所承受的载荷减少,减少了术后期的螺钉松动、脱出、弯曲、断折等并发症。中上胸椎不是脊柱主要的运动节段,内固定主要考虑其稳定性而不是运动节段的丧失。结合多节段固定的优点及中上胸椎自身的特点,我们认为中上胸椎骨折脱位的椎弓根螺钉内固定采用多节段固定为宜。

**4.3 多节段椎弓根螺钉内固定的具体应用** 对于一处骨折合并脱位者,应行伤椎及其上下椎体椎弓根螺钉内固定,有利于伤椎高度的恢复及稳定脊柱;对于多节段脊柱骨折(MSF)可分为:相邻型和非相邻型。相邻型骨折常造成多个椎体的不稳,宜选择多节段固定以恢复脊柱稳定,伤椎只要椎弓根完好应行椎弓根螺钉固定。非相邻型骨折,损伤节段间有 2 个正常椎体的,行多节段固定加选择性固定损伤节段间 1 或 2 个椎体,损伤节段间有 3 个或 3 个以上正常椎体的或更复杂的骨折宜分别行短节段固定,以维持脊柱运动功能<sup>[4]</sup>。本组 23 例上胸椎骨折脱位患者,大部分为多椎体骨折。椎弓根螺钉内固定均采用多节段固定,并且只要伤椎的椎弓根完好均固定伤椎。经随访问术后的螺钉松动、脱出、弯曲、断折等并发症明显减少。

#### 参考文献

- 1 Hanley EN Jr, Eskay ML. Thoracic spine fractures. Orthopedics, 1989, 12(5): 689-696.
- 2 Marino RJ. International standards for neurological classification of spinal cord injury. 5th Edit. Chicago: American Spinal Injury Association, 2000.
- 3 王向阳, 池永龙, 徐华梓, 等. 脊柱前中柱稳定性对椎弓根螺钉内固定器前屈压缩刚度的影响及其意义. 骨与关节损伤杂志, 2003, 18(9): 614-616.
- 4 田晓滨, 赵筑川, 李波, 等. 脊柱胸腰段椎体爆裂骨折手术方法选择. 中国骨伤, 2003, 16(8): 481.

(收稿日期: 2008-04-22 本文编辑: 王玉蔓)

### 本刊关于参考文献著录的要求

本刊参考文献按 GB7714-7《文后参考文献著录规则》采用顺序编码著录。参考文献必须以作者亲自阅读过的近年主要文献为限,并由作者对照原文核定。参考文献中的作者,1~3 名全部列出,3 名以上只列前 3 名,后加“等”。外文期刊名称用缩写,中文期刊用全名。每条参考文献均须著录起止页,只占 1 页的文献,给出所在页即可。将参考文献按引用先后顺序,用阿拉伯数字排列于文末。

**期刊:**作者. 文题. 刊名, 年, 卷(期): 起页 止页. 例: 周辉, 彭亮, 韩勇, 等. 体外充气复位结合椎体成形术治疗胸腰椎压缩性骨折. 中国骨伤, 2007, 20(3): 155-157.

**专著:**作者. 书名. 版次(第 1 版不标注). 出版地: 出版者, 出版年. 起页 止页. 例: 刘云鹏, 刘沂. 骨与关节损伤和疾病的诊断分类及功能评定标准. 北京: 清华大学出版社, 2002. 30-31.

**专著中析出文献:**析出责任者. 析出题名. 见: 原文献责任者. 原文献题名. 版次. 出版地: 出版者, 出版年. 起页-止页. 例: 孙树椿, 张清. 手法治疗. 见: 孙树椿, 孙之镛. 临床骨伤科学. 北京: 人民卫生出版社, 2006. 72-83.

《中国骨伤》杂志社