

# 前路中空螺钉内固定术与后路寰枢椎融合术治疗 齿状突骨折的对比研究

朱耀辉,常晓盼

(河南省郑州市骨科医院,河南 郑州 450052)

**摘 要** **目的:**探讨前路中空螺钉内固定术与后路寰枢椎融合术治疗齿状突骨折的临床疗效及安全性。**方法:**回顾性分析 45 例齿状突骨折患者的临床资料,其中采用前路中空螺钉内固定 25 例,采用后路寰枢椎融合 20 例。比较 2 组患者的手术时间、术中出血量、疼痛视觉模拟评分、骨折愈合情况及颈椎活动度,并观察脊髓神经功能恢复情况。**结果:**所有患者均获随访,随访时间 6~18 个月,中位数 12 个月。术后 3 个月,所有患者疼痛等症状均消失;术后 6 个月,前路中空螺钉内固定组患者骨折均获得骨性愈合;后路寰枢椎融合组患者 1 例骨折愈合情况较差,于术后 12 个月随访时仍未完全获得骨性愈合( $P=0.000$ )。2 组中存在神经系统症状的患者,Frankel 脊髓损伤分级均恢复至 E 级。前路中空螺钉内固定组的手术时间、术中出血量均小于后路寰枢椎融合组[(48.0±9.7)min,(120±16.3)min, $t=2.323$ , $P=0.031$ ;(57.0±10.6)mL,(200.0±19.5)mL, $t=4.241$ , $P=0.002$ ]。前路中空螺钉内固定组的疼痛视觉模拟评分与后路寰枢椎融合组相比,差异无统计学意义[(2.1±0.3)分,(1.9±0.4)分, $t=0.524$ , $P=0.635$ ]。前路中空螺钉内固定组的颈椎屈曲、后伸、左旋、右旋角度均大于后路寰枢椎融合组[(40.3°±8.6°),(32.7°±7.8°), $t=2.661$ , $P=0.019$ ];(41.4°±9.2°),(34.6°±8.5°), $t=3.723$ , $P=0.011$ ;(75.3°±4.7°),(5.9°±0.6°), $t=2.091$ , $P=0.001$ ;(76.1°±6.1°),(7.1°±0.7°), $t=3.352$ , $P=0.000$ ]。**结论:**与后路寰枢椎融合术相比,采用前路中空螺钉内固定术治疗齿状突骨折,手术时间短、创伤小、术中出血量少、骨折愈合好、术后颈椎活动度好,值得临床应用。

**关键词** 齿突尖 脊柱骨折 骨折固定术,内

**A retrospective trial of anterior hollow screw fixation versus posterior atlantoaxial fusion for odontoid process fractures** Zhu Yaohui\*, Chang Xiaopan. \* Orthopedic hospital of Zhengzhou, Zhengzhou 450052, Henan, China

**ABSTRACT** **Objective:** To explore the clinical curative effects and safety of anterior hollow screw fixation versus posterior atlantoaxial fusion in the treatment of odontoid process fractures. **Methods:** The clinical records of 45 patients with odontoid process fractures were analyzed retrospectively. Twenty-five patients (group A) were treated with anterior hollow screw fixation, while the others (group B) were treated with posterior atlantoaxial fusion. The two groups were compared with each other in such parameters as operative time, blood loss, visual analogue scales (VAS), fracture healing status and the range of motion (ROM) of cervical vertebrae. The recovery of spinal nerve function were also observed. **Results:** All the patients were available for follow-up. The median follow-up period was 12 months (range, 6–18 months). Three months after surgery, the pain and other symptoms of all patients disappeared. Six months after surgery, the patients in group A got bony union, while one patient in group B had delayed union and hadn't got bony 12 months after surgery ( $P=0.000$ ). The spinal function were restored (Frankel grade E) in patients with neurological symptoms in the two groups. The operative time and blood loss were less in group A compared to group B (48.0±9.7 vs 120±16.3 min,  $t=2.323$ ,  $P=0.031$ ; 57.0±10.6 vs 200.0±19.5 mL,  $t=4.241$ ,  $P=0.002$ ). There were no statistical differences in the VAS between the two groups (2.1±0.3 vs 1.9±0.4,  $t=0.524$ ,  $P=0.635$ ). The angles of forward flexion, backward extension, sinistral rotation and dextral rotation of cervical vertebrae were larger in group A compare to group B (40.3°±8.6 vs 32.7°±7.8 degrees,  $t=2.661$ ,  $P=0.019$ ; 41.4°±9.2 vs 34.6°±8.5 degrees,  $t=3.723$ ,  $P=0.011$ ; 75.3°±4.7 vs 5.9°±0.6 degree,  $t=2.091$ ,  $P=0.001$ ; 76.1°±6.1 vs 7.1°±0.7 degrees,  $t=3.352$ ,  $P=0.000$ ). **Conclusion:** Compared with posterior atlantoaxial fusion, the therapy of anterior hollow screw fixation has such advantages as shorter operative time, less trauma, less blood loss, better fracture healing and wider postoperative range of motion of cervical vertebrae in the treatment of odontoid process fractures, so it is worth popularizing in clinic.

**Key words** Odontoid process; Spinal fractures; Fracture fixation, internal

齿状突骨折是常见的上颈椎损伤,占脊柱骨折的 1%~2%,占成人颈椎骨折的 10%~15%,死亡率为 5%~10%,近年来发病率呈逐渐上升趋势。本病若

未及时治疗或治疗方法不当可造成齿状突骨折不愈合,严重时可能造成寰枢关节不稳定,引起脑干、脊髓或神经根的急性或慢性损伤,导致四肢瘫痪、呼吸功能

障碍甚至死亡。2003 年 12 月至 2012 年 5 月,我们分别采用前路中空螺钉内固定术与后路寰枢椎融合术治疗齿状突骨折患者 45 例,并对两种手术方式的疗效及安全性进行回顾性对比分析,现报告如下。

1 临床资料

共 45 例患者,采用前路中空螺钉内固定 25 例,

表 1 2 组齿状突骨折患者基线资料比较

组别	性别(例)		年龄(岁)	Grauer 改良的 Anderson - D' Alonzo 骨折分型 <sup>[1]</sup> (例)		
	男	女		Ⅱ A 型	Ⅱ B 型	浅Ⅲ型
前路中空螺钉内固定组	16	9	37.5 ± 10.5	10	11	4
后路寰枢椎融合组	13	7	38.3 ± 12.0	10	8	2
检验统计量	$\chi^2 = 0.005$		$t = 0.253$			
P 值	0.945		0.763	0.630		

2 方 法

2.1 手术方法

2.1.1 前路中空螺钉内固定组 采用全身麻醉,手术全程在 C 形臂 X 线机监视下进行。患者取仰卧位,肩部垫高,头颈部略向后仰,头部两侧放置沙袋固定,口腔内放置纱布卷,保持张口位。于甲状软骨上缘右侧作一长 4.0 cm 的切口,逐层切开皮肤和皮下组织,示指钝性分离食管、气管,显露 C<sub>2</sub> ~ C<sub>4</sub> 椎前筋膜。确定 C<sub>2</sub> ~ C<sub>3</sub> 位置,用咬骨钳在 C<sub>3</sub> 上缘向上咬出一斜行凹槽,于 C<sub>2</sub> 下缘中点处置入导针,直至齿突尖。保持导针方向在冠状位为正、矢状位为向后成角 10° ~ 15°,导针每深入 5 mm 时观察 1 次针尖方向和位置。采用中空钻头沿导针方向扩孔,植入空心螺钉,确定螺钉固定良好后撤出导针。放置负压引流管,缝合切口。

2.1.2 后路寰枢椎融合组 采用全身麻醉,患者取俯卧位,常规进行颅骨牵引,牵引物质量为 5 ~ 10 kg。于颈后正中作一长 3 ~ 5 cm 的纵形切口,推开 C<sub>2</sub> 神经根和血管丛,显露 C<sub>1</sub> 后弓和 C<sub>2</sub> 椎板,以 C<sub>1</sub> 后弓后缘对应椎弓根中轴线的部位为进针点,钉道方向与矢状面夹角为 10°,钉道深度为 26 ~ 30 mm。显露 C<sub>2</sub> 椎弓峡部的上面和内侧缘,以 C<sub>2</sub> 下关节突根部中点为椎弓根螺钉的进针点,钉道方向与矢状面夹角为 10°、

其中 10 例出现神经系统症状, Frankel 脊髓损伤分级均为 D 级;采用后路寰枢椎融合 20 例,其中 7 例出现神经系统症状, Frankel 脊髓损伤分级 C 级 1 例、D 级 6 例。2 组患者的性别、年龄及骨折分型的组间差异均无统计学意义,有可比性(表 1)。

冠状面夹角为 30°。选取合适长度、宽度的固定板,预弯成一定曲度后置入,使寰枢关节在获得解剖复位的情况下保持稳定。采用磨钻打磨 C<sub>1</sub> 后弓和 C<sub>2</sub> 椎板及棘突,并将其作为植骨面。于髂后上棘处取 20 g 左右的松质骨,剪成细颗粒状,覆盖于 C<sub>1</sub> 和 C<sub>2</sub> 的后弓表面。放置负压引流管,缝合切口。

2.2 统计学方法 采用 SPSS15.0 统计软件分析所得数据,2 组患者性别的组间比较采用  $\chi^2$  检验,骨折分型、术后骨折愈合率的组间比较采用确切概率法检验,年龄、手术时间、术中出血量、疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)及颈椎活动度的组间比较采用  $t$  检验,检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

3 结 果

所有患者均获随访,随访时间 6 ~ 18 个月,中位数 12 个月。术后 3 个月,所有患者疼痛等症状均消失;术后 6 个月,前路中空螺钉内固定组患者骨折均获得骨性愈合;后路寰枢椎融合组患者 1 例骨折愈合情况较差,于术后 12 个月随访时仍未完全获得骨性愈合( $P = 0.000$ )。2 组中存在神经系统症状的患者, Frankel 脊髓损伤分级均恢复至 E 级。2 组患者的手术时间、术中出血量及颈椎活动度比较,差异有统计学意义, VAS 评分差异无统计学意义(表 2)。典型病例 X 线片见图 1、图 2。

表 2 2 组齿状突骨折患者手术情况、术后 3 个月 VAS 评分及颈椎活动度比较

组别	手术时间 (min)	术中出血量 (mL)	术后 3 个月 VAS 评分(分)	术后 3 个月颈椎活动度(°)			
				屈曲	后伸	左旋	右旋
前路中空螺钉内固定组	48.0 ± 9.7	57.0 ± 10.6	2.1 ± 0.3	40.3 ± 8.6	41.4 ± 9.2	75.3 ± 4.7	76.1 ± 6.1
后路寰枢椎融合组	120.0 ± 16.3	200.0 ± 19.5	1.9 ± 0.4	32.7 ± 7.8	34.6 ± 8.5	5.9 ± 0.6	7.1 ± 0.7
$t$ 值	2.323	4.241	0.524	2.661	3.723	2.091	3.352
$P$ 值	0.031	0.002	0.635	0.019	0.011	0.001	0.000

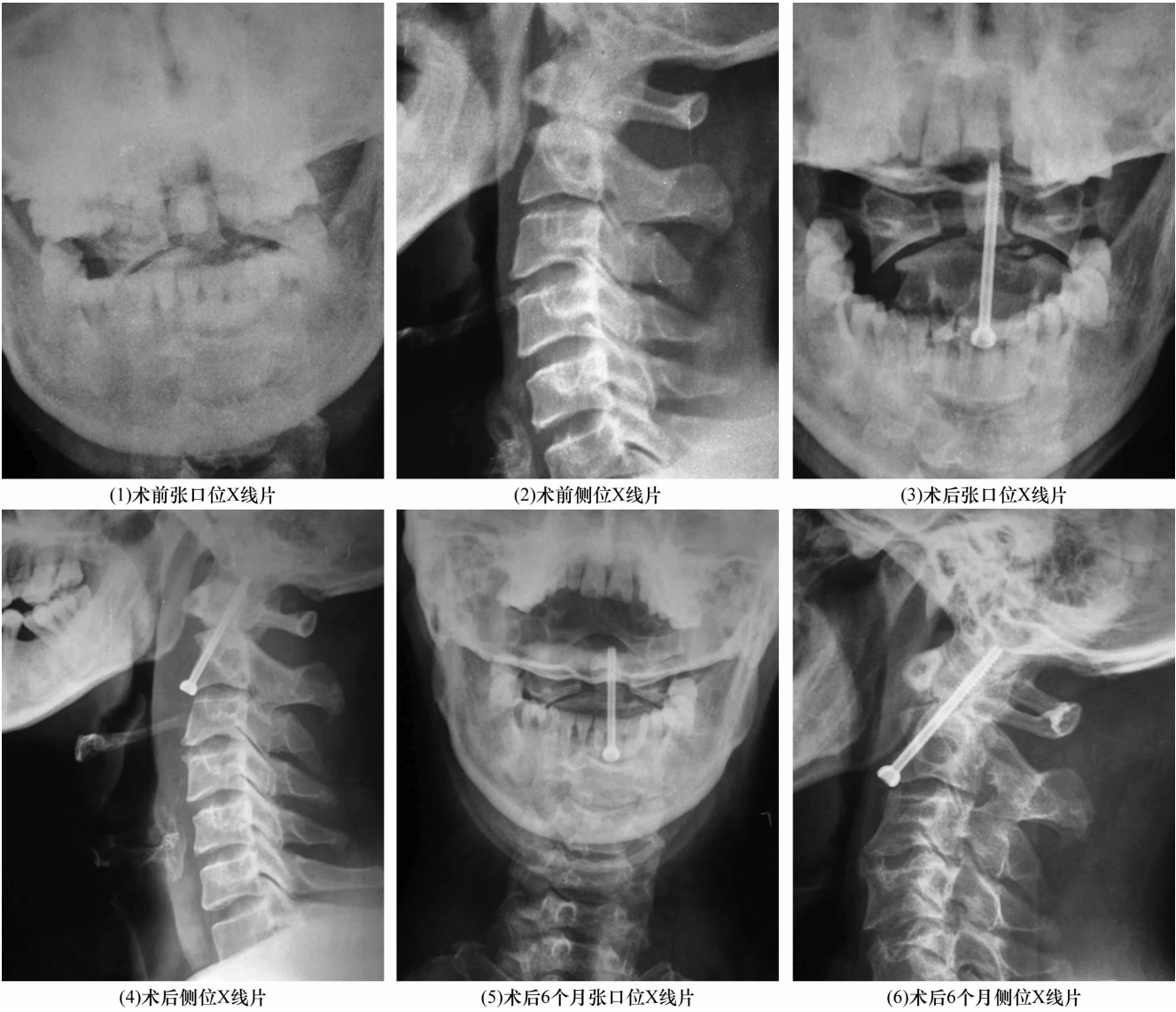


图1 患者,男,35岁,车祸伤致ⅡB型齿状突骨折,行前路中空螺钉内固定术

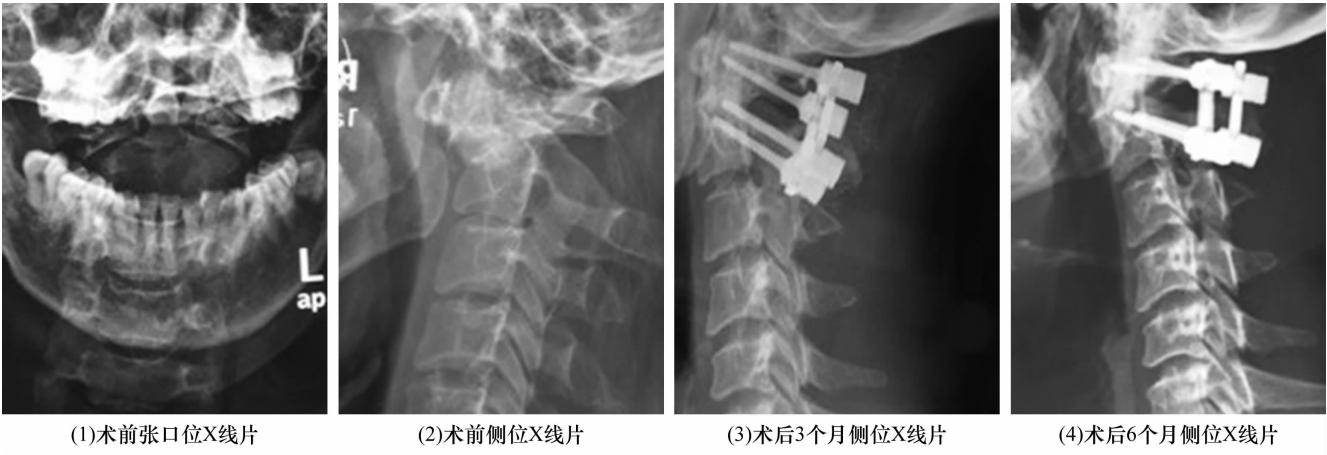


图2 患者,男,27岁,高处坠落伤致浅Ⅲ型齿状突骨折,行后路寰枢椎融合术

4 讨论

Anderson I 型齿状突骨折的骨折线位于齿状突尖部,属于斜形骨折,约占齿状突骨折的 4% ; Ander-

son II 型齿状突骨折的骨折线通过 C<sub>2</sub> 椎体与齿状突连接处,又称齿状突基底部骨折,约占齿状突骨折的 65% ; AndersonⅢ型齿状突骨折的骨折线位置较低,常

涉及一侧或两侧的枢椎上关节面,约占齿状突骨折的 31%<sup>[2]</sup>。除了先天性颈椎融合畸形、齿状突发育不全之外,多数齿状突骨折可以通过 X 线或 CT 检查确诊。

前路中空螺钉内固定治疗齿状突骨折,能够取得坚强的内固定效果,可以在不破坏颈椎正常生物力学平衡的情况下完整保留上颈椎的旋转功能。上颈椎的旋转功能主要集中在寰枢关节,齿状突骨折后,寰枢关节的轴向旋转、屈伸、侧屈形成的耦合运动最为明显<sup>[3]</sup>。Doherty 等<sup>[4]</sup>通过对齿状突骨折及其固定的生物力学研究发现,螺钉弯曲是 Anderson II 型齿状突骨折手术失败的主要原因。Omeis 等<sup>[5]</sup>认为,恢复齿状突的轴线、倾角,尽量争取达到解剖复位,从而恢复齿状突在颈枕部的枢轴作用,是治疗齿状突骨折的关键。Aebi 等<sup>[6]</sup>认为采用 2 枚螺钉固定可以取得坚强的固定效果,但是 Esses 等<sup>[7]</sup>认为 1 枚与 2 枚螺钉固定的固定强度无明显差异,而且 2 枚螺钉固定容易增加手术风险。杨双石等<sup>[8]</sup>通过临床实验发现,采用 2 枚螺钉固定容易引起骨折上、下部破裂,建议采用 1 枚直径为 4.0~4.5 mm 的螺钉固定。Jenkins 等<sup>[9]</sup>通过研究发现,采用 1 枚螺钉与 2 枚螺钉固定治疗齿状突骨折,两者术后骨折愈合情况无明显差异。手术操作过程中应注意准确定位,及时调整导针方向和位置,并且控制螺钉的进入速度,避免损伤颈髓<sup>[10-11]</sup>。

后路寰枢椎融合术是治疗齿状突骨折的方法之一,具有一定的疗效,但是由于 C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 的解剖结构、毗邻关系复杂,手术难度较高、风险较大,操作不当容易引起血管和神经损伤。因此应注意:术前通过影像学检查了解患者的 C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 解剖情况,根据患者个体差异选择不同类型的椎弓根螺钉;术中显露 C<sub>1</sub> 后弓及侧块时应小心分离,重点保护其后弓上方的椎动脉和下方的静脉丛,而显露 C<sub>2</sub> 侧块时则应避免伤及神经根;C<sub>1</sub> 椎动脉沟下方椎弓骨面平坦,变异较小,可以作为选择进钉点的参考标志。

本研究结果显示,与后路寰枢椎融合术相比,采用前路中空螺钉内固定术治疗齿状突骨折,手术时间

短、创伤小、术中出血量少、骨折愈合好、术后颈椎活动度好,值得临床推广应用。

## 5 参考文献

- [1] Grauer JN, Shafi B, Hilibrand AS, et al. Proposal of a modified, treatment-oriented classification of odontoid fractures [J]. Spine J, 2005, 5(2): 123-129.
- [2] Maak TG, Grauer JN. The contemporary treatment of odontoid injuries [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(11 Suppl): S53-60.
- [3] Dantas FL, Prandini MN, Caires AC, et al. Management of odontoid fractures using anterior screw fixation: analysis of 15 cases [J]. Arq Neuropsiquiatr, 2002, 60(3-B): 823-829.
- [4] Doherty BJ, Heggeness MH, Esses SI. A biomechanical study of odontoid fractures and fracture fixation [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1993, 18(2): 178-184.
- [5] Omeis I, Duggal N, Rubano J, et al. Surgical treatment of C<sub>2</sub> fractures in the elderly: a multicenter retrospective analysis [J]. J Spinal Disord Tech, 2009, 22(2): 91-95.
- [6] Aebi M, Etter C, Coscia M. Fractures of the odontoid process. Treatment with anterior screw fixation [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1989, 14(10): 1065-1070.
- [7] Esses S, Langer F, Gross A. Fracture of the atlas associated with fracture of the odontoid process [J]. Injury, 1981, 12(4): 310-312.
- [8] 杨双石, 刘景发, 吴增晖, 等. 齿状突 II 型骨折加压螺钉内固定的实验和临床研究 [J]. 中华创伤杂志, 2000, 16(1): 20-22.
- [9] Jenkins JD, Coric D, Branch CL Jr. A clinical comparison of one- and two-screw odontoid fixation [J]. J Neurosurg, 1998, 89(3): 366-370.
- [10] 刘观斌, 马维虎, 徐荣明, 等. 后路寰枢关节固定融合术治疗 Anderson II 型齿状突骨折 [J]. 中医正骨, 2011, 23(10): 51-52.
- [11] 卜保献, 孙彦鹏, 吕振超, 等. 经皮前路微创空心螺钉内固定治疗齿状突骨折 [J]. 中医正骨, 2012, 24(6): 56-58.

(2012-11-26 收稿 2013-03-02 修回)

## · 作者须知 ·

### 请作者在写论文时使用参考文献

参考文献不仅增加论文的学术性,而且表明论文的科学依据,也是对他人劳动成果的尊重。另外,凡无参考文献的文章,国家进行论文统计时不予统计。因此,希望作者在撰写论文时,凡在文中引用他人数据或观点时,应使用参考文献。并希望作者使用参考文献时参照我刊稿约,按参考文献的书写要求书写完整,且依论文中引用的先后顺序进行参考文献排序并在论文中作相应标注。参考文献宜选用近 1~2 年内的权威性学术期刊文献。