

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2014.19.023

齿状突骨折手术方式的选择及治疗效果分析

张 涛 王世勇[△] 屈 涛 李志林 张军华 蓝 旭

(兰州军区兰州总医院脊柱外科 甘肃 兰州 730050)

摘要 目的:通过回顾性分析齿状突骨折不同术式的疗效,从而指导后期临床治疗。**方法:**回顾分析齿状突骨折 26 例,对比观察前、后路手术时间、出血量、平均住院时间及术后疼痛数字评分、颈椎功能障碍指数评分(NDI)等指标。**结果:**前路齿状突螺钉内固定手术时间 105.7 ± 35.3 min、出血量 62.1 ± 18.5 mL、平均住院时间 7.0 ± 1.9 天、疼痛数字评分 3.6 ± 1.7 分、NDI $24.3\% \pm 11.7\%$, 后路寰枢椎融合手术时间 148.2 ± 36.2 min、出血量 338.4 ± 143.3 mL、平均住院时间 11.2 ± 2.1 天、疼痛数字评分 5.1 ± 1.4 分、NDI $33.6\% \pm 13.4\%$ 。**结论:**前路齿状突螺钉内固定术具有手术时间短、出血少、平均住院时间短、疼痛数字评分低、对颈椎活动功能影响小等优势,而后路寰枢椎融合术具有手术适应范围广、手术操作难度小等优势,而其对颈椎活动功能影响较大。

关键词:齿状突骨折;手术治疗;齿状突螺钉内固定术;寰枢椎融合术

中图分类号:R683.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2014)19-3691-04

Different Operation Methods for Odontoid Fracture and the Curative Effect Analysis

ZHANG Tao, WANG Shi-yong[△], QU Tao, LI Zhi-lin, ZHANG Jun-hua, LAN Xu

(Department of Spine Surgery, Lanzhou General Hospital of Lanzhou Military command, PLA, Gansu, Lanzhou, 730050, China)

ABSTRACT Objective: To analyze the curative effect of odontoid fracture through different operative methods, and then to guide the subsequent clinical treatment of odontoid fracture. **Methods:** We analyzed 26 cases of odontoid fracture, and assessed operation time, bleeding volume, average hospitalization time, postoperative pain score, and neck disability index score (NDI). **Results:** The operation time was 105.7 ± 35.3 min, the bleeding volume was 62.1 ± 18.5 mL, the average time of hospitalization was 7 ± 1.9 days, pain score was 3.6 ± 1.7 , NDI was $24.3 \pm 11.7\%$ in odontoid screw fixation group. And the operation time was 148.2 ± 36.2 min, the bleeding volume was 338.4 ± 143.3 ml, the average time of hospitalization was 11.2 ± 2.1 days, pain score was 5.1 ± 1.4 , NDI was $33.6 \pm 13.4\%$ in the posterior atlantoaxial fusion group. **Conclusion:** The method of odontoid screw fixation has the advantages of shorter operation time, less bleeding, shorter hospitalization time, lower pain score, and less effect on cervical function. However, the method of atlantoaxial fusion is adapted to a wide range of odontoid fracture, and the operation is not much difficult. But this method has much influence on cervical activity.

Key words: Odontoid fracture; Operative treatment; Dentate condyle screw fixation; Atlantoaxial arthrodesis

Chinese Library Classification(CLC): R683.2 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2014)19-3691-04

前言

枢椎齿状突骨折是常见的上颈椎骨折,其发生率约占颈椎骨折 9%-18%^[1,2],而在老年患者其发生率更高达颈椎骨折的 50%^[3]。尽管齿状突骨折发生率较高,然而目前关于齿状突骨折治疗方案的选择尚未达成共识,不同类型骨折治疗方案的选择仍存在较大争议^[3]。Anderson-D'Alonzo 依据骨折类型将齿状突骨折分为 I-III 三型^[4]。I 型齿状突骨折多选择保守治疗,如头颈胸支具、Halo-Vest 外固定架等治疗。而 II、III 型齿状突骨折治疗方法的选择目前仍存在争论,II、III 型骨折治疗方法包括

保守治疗及手术治疗,手术治疗又包含前路手术及后路融合手术。但由于 II、III 型齿状突骨折易并发寰枢关节不稳及齿状突骨折不愈合,且保守治疗并发症较多,尤其是 II 型骨折以齿状突骨折不愈合发生率最高,文献报道保守治疗其骨折不愈合率高达 85%^[5],故目前仍多采用手术治疗,如前路齿状突螺钉内固定术,后路 C1-C2 椎弓根螺钉内固定术、C1-C2 侧块螺钉内固定术等。本文拟通过回顾性分析本院 2004 年至 2012 年齿状突骨折病例 26 例,其通过对比分析不同手术治疗方案的疗效差异,从而指导日后齿状突骨折治疗方法的选择。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集 2004 年 3 月至 2012 年 5 月齿状突骨折病例 26 例,男 20 例,女 6 例,年龄 19-66 岁,平均 52 岁。按 Anderson 分型,II 型 21 例,III 型 5 例。单纯齿状突骨折 11 例,齿状突骨折伴头皮裂伤 3 例,齿状突骨折伴随下颈椎骨折 4 例,齿状突骨折

作者简介:张涛,男,硕士,医师,主要从事脊柱外科基础与临床研究,电话:0931-8994323, E-mail:zhangtao977456@163.com

[△]通讯作者:王世勇,男,副主任医师,研究方向:椎间盘突出症及脊柱结核,电话:0931-8994323, E-mail:wsyonggansu@126.com

(收稿日期:2013-11-21 接受日期:2013-12-20)

伴随寰枢椎半脱位、脊髓损伤(不全瘫)8例,脊髓损伤按 ASIA 分级 C 级 2 例,D 级 6 例。

1.2 术前处理

齿状突骨折伴随寰枢椎半脱位患者术前均采用颈椎过伸位持续颅骨牵引,牵引重量 3-5 kg,牵引时间 1-6 天,平均 3.5 天,定时给予床旁摄片以了解骨折复位情况。

1.3 治疗方法

经前路齿状突螺钉内固定术治疗 7 例:经鼻插管全身麻醉后,颅骨牵引复位满意后固定头部,于 C4 平面胸锁乳突肌内侧缘与气管外侧缘之间做 4 cm 横切口,止血钳钝性分离皮下组织至 C2-3 椎体前方,C 型臂 X 光机透视下将内径 1.2 mm 中空钝头穿刺套管沿颈动脉鞘内侧间隙置入至 C2 椎体下缘中点,X 线正侧位透视满意后将直径 1.2 mm 克氏针沿穿刺套管打入齿状突,正侧位透视克氏针位置满意后置入保护套管,退出穿刺套管,用外径 3 mm 中空钻头沿克氏针钻孔,置入 3.5 mm 中空拉力松质骨螺钉,退出克氏针,拧紧螺钉使骨折两端加压固定。

经后路 C1-C2 侧块螺钉内固定术治疗 19 例:取俯卧位,颅骨牵引下保持复位后固定头部,取枕颈后正中切口切开 6-8

cm,充分显露 C1 后弓、C2 椎板及侧块,于 C1 后弓后下缘、侧块的中点为进钉点,进钉点内斜 10°,上斜 5°;自 C2 侧块突起的顶点为进钉点,进钉方向内斜 5°,上斜 15°,置入合适大小侧块螺钉,放置预弯纵连接及横联,透视确定内固定及矫形满意后逐层缝合。

1.4 评价指标

手术时间、出血量、平均住院时间、并发症、骨折愈合率、术后 NDI 评分、疼痛数字评分。NDI 评分 10%-28% 为轻度功能障碍;30%-48% 为中度功能障碍;50%-68% 为重度功能障碍;≥ 72% 为完全功能障碍。

1.5 统计分析

采用 SPSS 17.0 统计软件分析,前、后路术式评价指标对比采用两样本 t 检验, $P < 0.05$ 具有统计学意义。

2 结果

前路齿状突螺钉内固定术治疗 7 例,后路 C1-C2 侧块螺钉内固定术治疗 19 例,术前术后影像学资料见图 1、2。前、后路术式平均手术时间、出血量、平均住院时间对比观察见表 1,其三组指标均具有明显统计学意义($P < 0.05$)。



图 1 患者张某,交通事故伤。A:术前侧位 X 线片示齿状突骨折;B:术前 CT 示齿状突 II 型骨折;C:前路齿状突螺钉内固定术后一周侧位 X 线片示螺钉位置良好,骨折间隙消失

Fig. 1 Patient with Zhang, injure himself by traffic accident. A: Preoperative X-ray film showed odontoid fracture; B: Preoperative CT displayed type II odontoid fracture; C: Lateral radiograph showed the screw was in good position and the fracture gap disappeared after one week of anterior odontoid screw fixation



图 2 患者邓某,交通事故伤。A 术前侧位 X 线片示齿状突骨折;B 术前 MRI 示齿状突 II 型骨折;C 后路寰枢椎侧块螺钉内固定术后一周侧位 X 线片示螺钉位置良好,齿状突骨折解剖复位

Fig. 2 Patient with Deng, injure himself by traffic accident. A: Preoperative X-ray film showed odontoid fracture; B: Preoperative MRI displayed type II odontoid fracture; C: Lateral radiograph showed the screws were in good position and the fracture has anatomical reattachment after one week of atlanto-axial vertebral lateral mass screw fixation

表 1 前、后路术式手术时间、出血量、平均住院时间对比

Table 1 The operation time, bleeding volume and average hospitalization time in anterior and posterior operation group

	Operation time(min)	Bleeding volume(mL)	Hospital stays(days)
Anterior approach group	105.7± 35.3	62.1± 18.5	7.0± 1.9
Posterior approach group	148.2± 36.2	338.4± 143.3	11.2± 2.1

手术并发症：前路手术 1 例患者发生脊髓损伤加重,1 例患者发生齿状突骨折不愈合(1/7)。后路手术 1 例患者发生脑脊液漏,1 例患者发生椎动脉损伤,1 例患者术后 3 年发生 C2 椎弓根螺钉断裂,另有 1 例患者齿状突骨折不愈合(1/19)。前路手术骨折愈合率为 85.7%(6/7),后路手术骨折愈合率为 94.7%(18/19),其差异无统计学意义($P=0.444$)。

前路手术术后疼痛数字评分为 3.6 ± 1.7 分;NDI 评分 $24.3\% \pm 11.7\%$,呈轻度颈椎功能障碍。后路手术术后疼痛数字评分为 5.1 ± 1.4 分,NDI 评分 $33.6\% \pm 13.4\%$,呈中度颈椎功能障碍。前路手术组疼痛评分明显低于后路手术组,前、后路手术疼痛评分具有明显统计学意义($P<0.05$);而两组 NDI 评分无明显统计学意义($P=0.12$),因此前、后路手术均一定程度影响患者颈椎活动功能。

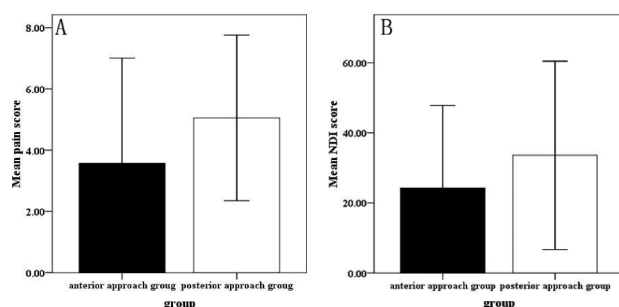


图 3 A 前、后路术式疼痛数字评分($P<0.05$);B 前、后路术式 NDI 评分($P=0.12$)

Fig. 3 A: Numeric pain score in anterior and posterior operation groups ($P<0.05$); B: NDI score in anterior and posterior operation groups($P=0.12$)

3 讨论

目前关于齿状突骨折的最有效治疗措施尚未达成一致意见,治疗包括保守治疗及手术治疗。保守治疗如颈围外固定及 Halo 架等,颈围外固定治疗的有效率报道不尽相同^[6,7];而 Halo 架外固定治疗齿状突骨折相关并发症也较多,且有较高的骨不愈合率^[8],尤其对于年龄较大的老年患者,因此保守外固定治疗需谨慎选择。而手术治疗是目前齿状突骨折较有效且可靠的选择,临床工作中我们选择前路还是后路手术则需要依据患者骨折类型及病情综合评估而做出正确选择。

然而,外科手术治疗齿状突骨折手术风险较高,且有明确相关并发症发生,齿状突骨折外科手术风险随着患者年龄及相关伴随疾病而增高,术前严重并发症有呼吸肌无力、气道阻塞等。Smith 等^[9]曾报道齿状突骨折术前死亡率 12.5%,手术治疗齿状突骨折术后并发症发生率高达 62%。Schoenfeld 等^[9]报道齿状突骨折术后 1 年死亡率也高达 21%。另外 Omeis 等^[10]报道后路 C1-2 融合术后齿状突骨折愈合率仅 30.7%,而前路齿状

突螺钉内固定术后骨折愈合率也仅 37.5%。多数文献^[11,12]报道齿状突骨折术后患者死亡率高,且术后骨折不愈合率也较高。而 Chaudhary 等^[13]报道手术治疗齿状突骨折愈合率达 87%,而保守治疗齿状突骨折愈合率仅 66%。因此,在不同医疗中心接纳不同损伤程度的齿状突骨折,术后并发症及齿状突骨折愈合率不尽相同。而在本研究中齿状突骨折术前术后相关并发症较低,骨折愈合率较高,前路手术骨折愈合率达 85.7%,而后路手术骨折愈合率高达 94.7%,手术治疗效果较好,分析其原因可能主要有来院就诊的患者均为齿状突骨折移位较轻或无明显移位的患者,多数不伴随严重的脊髓损伤或脊髓损伤程度较轻,对于齿状突骨折损伤严重且合并严重脊髓损伤的患者多数在院前已并发呼吸功能障碍引起死亡,且多数为单纯齿状突骨折,多不伴随其他严重相关并发症,另外患者年龄相对较小,患者营养状况良好,故本研究中患者前路及后路手术治疗效果较好,且无其他严重并发症发生,骨折愈合率明显高于文献报道。

齿状突骨折破坏了寰枢椎关节的稳定性及功能,寰枢椎关节的主要功能是轴向旋转功能,头颈部旋转活动的 50%功能主要通过寰枢椎关节的轴向旋转而实现^[14,15]。因此齿状突骨折后恢复齿状突正常解剖位置及重建寰枢椎关节的功能对维持正常的头颈部活动起到至关重要的作用。

前路齿状突螺钉内固定治疗齿状突骨折适应于骨折线呈横行或后下斜行,而不适应于骨折线呈向前下斜行骨折、寰椎横韧带断裂、伴随寰枢椎关节损伤、颈椎后凸、骨质疏松症及病理性骨折等患者^[16]。前路齿状突螺钉内固定术具有手术创伤小,保留了寰枢椎关节的轴向旋转功能、提供即刻脊柱稳定性及患者早期下床活动等优势,因此是 II A 及 II B 型齿状突骨折的良好选择。前路齿状突螺钉内固定术理论上对颈椎活动度影响较小,而在本研究中前路手术对颈椎活动功能影响较大,与后路寰枢椎融合术差异无明显统计学意义,分析原因可能主要有前路术后患者行颈围外固定时间较长,颈围外固定在一定程度上影响患者颈椎活动度,另外患者术后需要颈部制动等心理因素及术后功能锻炼不佳均为影响颈椎活动度的主要因素,因此前、后路术后 NDI 评分无显著差异,提示后续 NDI 评分应该在排出颈围外固定影响下进行评价,且术后正确指导患者功能锻炼、克服患者术后避免颈部活动的心理因素是保留正常颈椎活动度的重要措施。

虽然前路手术创伤小、治疗效果较好,然而前路手术适应症较窄,且手术风险高、并发症较严重,其并发症主要有脊髓损伤、血管损伤、食管穿孔、气管阻塞、舌咽神经、舌下神经损伤致吞咽困难等。有文献报道^[17]在年龄大于 40 岁、齿状突骨折移位 >5 mm、向后移位的骨折及合并神经损伤的患者前路齿状突螺钉内固定术后骨折不愈合率明显增高;齿状突骨折移位 >6 mm 术后其骨不愈合率高达 86%,而骨折移位 <6 mm 骨不愈合率仅有 18%。本研究中前路术后骨折不愈合率仅 14.3%,与文献

报道基本一致,1 例术后骨折不愈合是高龄骨质疏松患者,因此提示对于年龄较大,且合并骨质疏松患者可考虑行后路寰枢椎植骨融合术。

后路寰枢椎融合术具有适用骨折类型多、适用人群广、生物力学稳定性好及植骨融合率高等优势^[18],因此在临床工作中是齿状突骨折的主要手术方式之一。然而良好的植骨融合率依赖于充分细致的术中操作,术中需要磨钻磨除寰椎后弓、枢椎椎板等骨皮质而创造良好的植骨床。后路寰枢椎融合术在一定程度上提高了齿状突骨折愈合率,也降低了齿状突骨折伴随脊髓损伤的死亡率,但同时后路手术破坏了颈椎后部软组织结构,限制 C1-C2 关节的轴向旋转活动,也增加了椎动脉损伤风险,且需要植骨融合。后路 C1-2 融合术可成功应用于创伤性齿状突骨折,但同时引起颈椎活动受限,尽管 C1-2 融合术后具有较高的骨折愈合率,但却导致颈椎旋转活动功能降低 50%,颈椎屈伸功能降低 10%^[19]。本研究中寰枢椎侧块螺钉内固定术后患者颈椎功能障碍指数为 33.6%,为中度功能障碍,一定程度影响患者的颈椎旋转功能,但对其屈伸功能影响不大,且对其生活质量影响不大,因此寰枢椎融合术在保持颈椎稳定性的同时也保留了颈椎活动功能。

寰枢椎融合术有损伤椎动脉风险,因此术中操作沿棘突侧方骨膜下向两侧剥离深层肌肉,从而显露椎板及关节突,而寰椎后弓的显露侧方勿超过 1.5 cm,以免损伤椎动脉。另外对怀疑有血管畸形或血管变异的术前行血管造影了解椎动脉走行,从而避免术中椎动脉误伤。本研究中后路寰枢椎融合术并发一例椎动脉损伤,系因右侧剥离过多,且局部解剖层次不清所致。此例椎动脉损伤术中紧急行椎动脉栓塞治疗。

总之,齿状突骨折发生率较高,保守治疗并发症多且较严重,手术治疗是目前齿状突骨折的主要措施。而前路齿状突螺钉内固定术创伤小、并发症较少、手术治疗效果较好,且最大限度保留颈椎活动度,然而其手术并发症较重且手术操作难度较高。而后路寰枢椎融合术创伤大、手术时间长、术中出血较多,且一定程度限制颈椎活动度,然而其手术并发症往往较轻,手术操作难度较低,且植骨融合率较高。因此前后路手术各具优缺点,齿状突骨折应该依据骨折类型、患者综合情况及术者熟悉操作方式选择合适的治疗方案,并最大限度保留、重建寰枢椎功能。

参考文献(References)

- [1] Butler JS, Dolan RT, Burbridge M, et al. The long-term functional outcome of type II odontoid fractures managed non-operatively [J]. Eur Spine J, 2010, 19(10): 1635-1642
- [2] Huybregts JG, Jacobs WC, Vleggeert-Lankamp CL. The optimal treatment of type II and III odontoid fractures in the elderly: a systematic review [J]. Eur Spine J, 2013, 22(1): 1-13
- [3] Pal D, Sell P, Grevitt M. Type II odontoid fractures in the elderly: an evidence-based narrative review of management [J]. Eur Spine J, 2011, 20(2): 195-204
- [4] Anderson LD, D'Alonzo RT. Fractures of the odontoid process of the axis [J]. J Bone Joint Surg Am, 1974, 56(8): 1663-1674
- [5] Smith HE, Kerr SM, Fehlings MG, et al. Trends in epidemiology and management of type II odontoid fractures: 20-year experience at a model system spine injury tertiary referral center [J]. J Spinal Disord Tech, 2010, 23(8): 501-505
- [6] Smith HE, Kerr SM, Maltenfort M, et al. Early complications of surgical versus conservative treatment of isolated type II odontoid fractures in octogenarians: a retrospective cohort study [J]. J Spinal Disord Tech, 2008, 21: 535-539
- [7] Platzer P, Thalhammer G, Sarahrudi K, et al. Nonoperative management of odontoid fractures using a halothoracic vest [J]. Neurosurgery, 2007, 6(3): 522-530
- [8] Kuntz C 4th, Mirza SK, Jarell AD, et al. Type II odontoid fractures in the elderly: early failure of nonsurgical treatment [J]. Neurosurg Focus, 2000, 8(6): e7
- [9] Schoenfeld AJ, Bono CM, Reichmann WM, et al. Type II odontoid fractures of the cervical spine: do treatment type and medical comorbidities affect mortality in elderly patients [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2011, 36(11): 879-885
- [10] Omeis I, Duggal N, Rubano J, et al. Surgical treatment of C2 fractures in the elderly: a multicenter retrospective analysis [J]. J Spinal Disord Tech, 2009, 22(2): 91-95
- [11] Platzer P, Thalhammer G, Ostermann R, et al. Anterior screw fixation of odontoid fractures comparing younger and elderly patients [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2007, 32(16): 1714-1720
- [12] Aldrian S, Erhart J, Schuster R, et al. Surgical vs nonoperative treatment of Hadley type IIA odontoid fractures [J]. Neurosurgery, 2012, 70(3): 676-683
- [13] Chaudhary A, Drew B, Orr RD, et al. Management of type II odontoid fractures in the geriatric population: outcome of treatment in a rigid cervical orthosis [J]. J Spinal Disord Tech, 2010, 23: 317-320
- [14] Mark N. Hadley. Isolated Fractures of the Axis in Adults [J]. Neurosurgery, 2002, 50(3): S125-S139
- [15] Nourbakhsh A, Shi R, Vannemreddy P, Nanda A, et al. Operative versus nonoperative management of acute odontoid Type II fractures: a meta-analysis [J]. J Neurosurg Spine, 2009, 11(6): 651-658
- [16] Andersson S, Rodrigues M, Olerud C, et al. Odontoid fractures: high complication rate associated with anterior screw fixation in the elderly [J]. Eur Spine J, 2000, 9(1): 56-60
- [17] Harrop JS, Vaccaro A, Przybylski GJ. Acute respiratory compromise associated with flexed cervical traction after C2 fractures [J]. Spine, 2001, 26: E50-E54
- [18] Kandziora F, Langheinrich A. Expert's comment concerning Grand Rounds case entitled "Vertebral artery injury and severely displaced odontoid fracture: the case for early reduction" [J]. Eur Spine J, 2013, 22(10): 2154-2156
- [19] Steltzlen C, Lazenec JY, Catonné Y, et al. Unstable odontoid fracture: surgical strategy in a 22-case series, and literature review [J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2013, 99(5): 615-623