

## · 临床研究 ·

# 游离齿状突并发寰枢关节脱位的治疗策略及疗效分析

胡旭栋, 蒋伟宇, 陈云琳, 许楠健, 阮超越, 马维虎  
(宁波市第六医院脊柱外科, 浙江 宁波 315040)

**【摘要】** 目的:探讨游离齿状突并发寰枢关节脱位的治疗策略并观察其临床疗效。方法:回顾性分析 2006 年 1 月至 2015 年 1 月手术治疗的 17 例齿状突游离小骨并发寰枢关节脱位患者的相关资料,其中男 7 例,女 10 例;年龄 17~53(43.1±11.3)岁;病程 3~27(10.2±6.9)个月。所有患者术前予颅骨牵引,14 例可复性脱位患者中 12 例行后路寰枢椎钉棒固定融合术,2 例合并寰枕畸形患者行后路枕颈固定融合术,3 例难复性脱位患者行前路经口咽松解联合后路寰枢椎钉棒固定融合术。记录手术时间、术中出血量及围手术期并发症;通过视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)和日本骨科协会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)评分分别评价患者手术前后枕颈部疼痛及神经功能变化;通过 CT 扫描评价术后寰枢关节融合率。结果:后路固定融合手术时间为 86~170(92.2±27.5) min,术中出血量为 200~350(250.7±65.2) ml,没有椎动脉及脊髓损伤患者。寰枢椎固定融合术中 1 例 C<sub>2</sub> 椎板螺钉固定的患者术后复位丢失,再次行前路松解并最终行枕颈融合术。所有患者获得随访,时间 15~58(32.0±12.2)个月。末次随访时患者枕颈部疼痛 VAS 评分由术前的 4.2±0.9 降低至 1.3±0.7 ( $P<0.05$ );神经功能 JOA 评分由术前的 11.2±1.2 提高到 16.9±0.8 ( $P<0.05$ );CT 扫描证实所有患者寰枢椎或枕颈融合良好,融合时间为 5~9(6.7±0.6)个月。结论:手术治疗齿状突游离小骨并发寰枢关节脱位能取得满意的疗效,可改善患者神经功能,提高生活质量,手术方式需个体化选择。

**【关键词】** 游离齿状突; 颈寰椎; 寰枢关节; 脱位; 脊柱融合术

中图分类号:R681.5

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2021.04.005

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



## Treatment strategy and curative effect analysis of os odontoideum complicated with atlantoaxial joint dislocation

HU Xu-dong, JIANG Wei-yu, CHEN Yun-lin, XU Nan-jian, RUAN Chao-yue, and MA Wei-hu. Department of Spine Surgery, Zhejiang Ningbo No.6 Hospital, Ningbo 315040, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To explore the treatment strategy and clinical efficacy for os odontoideum complicated with atlantoaxial dislocation. **Methods:** The clinical data of 17 patients with os odontoideum complicated with atlantoaxial dislocation surgically treated from January 2006 to January 2015 were retrospectively analyzed, including 7 males and 10 females, aged 17 to 53 (43.1±11.3) years old; course of disease was 3 to 27 (10.2±6.9) months. All patients received cranial traction before operation, 12 of 14 patients with reducible dislocation were treated by posterior atlantoaxial fixation and fusion, and 2 patients with atlantooccipital deformity were treated by posterior occipitocervical fixation and fusion; 3 patients with irreducible atlantoaxial dislocation were treated by transoral approach decompression combined with posterior atlantoaxial fixation and fusion. The operation time, intraoperative blood loss and perioperative complications were recorded. Visual analogue scale (VAS) and Japanese Orthopaedic Association (JOA) score were used to evaluate the change of neck pain and neurological function. Atlantoaxial joint fusion rate was evaluated by CT scan. **Results:** The operation time of posterior fixation and fusion ranged from 86 to 170 (92.2±27.5) min, and the intraoperative blood loss was 200~350 (250.7±65.2) ml. No vertebral artery injury and spinal cord injury were recorded. Among the patients underwent atlantoaxial fixation and fusion, 1 patient with reducible dislocation fixed by C<sub>2</sub> lamina screw lost reduction after primary operation, and received anterior release again and finally occipitocervical fusion. All patients were followed up for 15 to 58 (32.0±12.2) months. VAS score was decreased from preoperative 4.2±0.9 to 1.3±0.7 at final follow-up and the JOA score was improved from preoperative 11.2±1.2 to 16.9±0.8 at final follow-up. CT scan confirmed that the atlantoaxial or occipitocervical fusion was good, and the fusion time was 5 to 9 (6.7±0.6) months. **Conclusion:** Surgical treatment of os odontoideum complicated with atlantoaxial dislocation can achieve satisfactory results, im-

基金项目:浙江省自然科学基金(编号:LY18H060007)

Fund program: Natural Science Foundation of Zhejiang Province (No. LY18H060007)

通讯作者: 马维虎 E-mail: weihu\_ma@163.com

Corresponding author: MA Wei-hu E-mail: weihu\_ma@163.com

prove the patient's neurological function and improve the quality of life, however the surgical options needs to be individualized.

**KEYWORDS** Os odontoideum; Cervical atlas; Atlanto-axial joint; Dislocation; Spinal fusion

齿状突游离小骨是一种比较罕见的上颈椎畸形,在 1880 年由 Giacomini 最先报道,目前对于其确切的发病率尚不清楚,同时对于其病因也存在较多的争议<sup>[1]</sup>。齿状突游离小骨的临床症状多样化,部分患者可完全无症状,部分患者表现为颈痛、斜颈;由于齿状突与枢椎椎体间无骨性连接,导致寰枢关节长期处在失稳状态,部分患者逐渐进展为寰枢关节脱位,造成高位颈髓受压,出现上运动神经元慢性损伤相关症状,另有部分患者在外伤情况下可发生寰枢关节急性脱位,导致高位截瘫,甚至死亡。对于没有症状的齿状突游离小骨患者的治疗目前仍存在很大争议,Dai 等<sup>[2]</sup>报道了 5 例保守治疗患者,取得满意疗效。也有学者发现保守治疗和手术治疗两者并没有差异,因此绝大部分学者认为保守治疗无症状的游离齿状突患者是有效的,但必须保持严密的临床和影像学随访,评估其临床症状及稳定性<sup>[3-4]</sup>。对于齿状突游离小骨并发上颈椎不稳及寰枢关节脱位的患者需要手术治疗已达成共识,手术治疗的目的是稳定上颈椎、解除脊髓压迫,避免神经功能受损或为神经功能恢复创造条件。目前临床上报道手术治疗齿状突游离小骨并发寰枢关节脱位主要以个案为主,缺乏相关的系统性研究,本文通过回顾分析 2006 年 1 月至 2015 年 1 月我院手术治疗的 17 例齿状突游离小骨并发寰枢关节脱位患者的相关资料,目的在于探讨齿状突游离小骨并发寰枢关节脱位的治疗策略及其疗效。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本组 17 例,其中男 7 例,女 10 例;年龄 17~53 (43.1±11.3) 岁;病程 3~27(10.2±6.9)个月。患者均有颈枕部疼痛不适,视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS) 评分 3~5(4.2±0.9)分;因为脊髓受压,均表现出不同程度的四肢麻木、无力,行走不稳及病理征阳性,日本骨科协会 (Japanese Orthopaedic Association, JOA) 评分 9~15(11.2±1.2)分。入院后均常规行颈椎正侧位、动力位 X 线片,CT 三维重建及 MRI 检查,结果显示:齿状突游离小骨并发寰枢关节脱位,颈脊髓不同程度受压,其中 2 例合并寰枕畸形。

### 1.2 治疗方法

**1.2.1 术前治疗** 持续颅骨牵引,起始重量 2~4 kg,牵引 3 d 复查床旁颈椎 X 线片判断复位效果,如牵引后未见好转,则逐渐增加牵引重量 1~2 kg,最大牵引重量 8 kg,最长牵引时间 2 周,牵引过程中注意观察患者神经症状,同时注意预防深静脉血栓、肺

部感染等并发症。

**1.2.2 手术治疗** (1)前路经口咽松解术:术前经颅骨牵引后寰枢关节脱位无法复位或虽在牵引状态下可复位但齿状突残端增生的瘢痕组织对脊髓仍有压迫者行前路经口咽松解术。术前常规口腔准备,气管插管全身麻醉满意后仰卧位,持续颅骨牵引。通过开口器牵开上下颌,暴露咽后壁,作咽后壁正中切口,暴露 C<sub>1</sub> 前结节和 C<sub>2</sub> 椎体,充分显露寰枢椎前方结构,松解齿状突残端压迫脊髓的瘢痕组织、韧带。C 形臂 X 线透视见寰枢关节复位,冲洗切口,缝合咽后壁闭合伤口。(2)后路固定融合术:术前颅骨牵引后可复性寰枢关节脱位直接行后路固定融合术,难复性寰枢关节脱位经前路口咽松解后 I 期行后路固定融合术。后路固定融合方式选择:术前影像学检查未见寰枕畸形的患者行后路寰枢椎钉棒固定融合术,伴有寰枕畸形的患者行后路枕颈融合术。患者取俯卧位,头部置于头架上,持续颅骨牵引,颈后部常规消毒铺巾,采用常规后正中入路暴露寰椎后弓、侧块,枢椎棘突、椎板及横突后缘,分别于寰枢椎内置入长度合适的椎弓根螺钉;枢椎椎弓根螺钉置入困难的患者予椎板螺钉固定;行枕颈融合术的患者则暴露至枕骨结节处,并行枕骨螺钉固定;同侧螺钉间安置连接棒。使用高速磨钻将枕骨、寰椎后弓、枢椎棘突及椎板去皮质化后从一侧髂后上棘取适量松质骨后植骨,放置负压引流管后关闭手术切口。

**1.2.3 术后处理** 未行前路松解的患者术后第 1 天即可经口进食;采用前路松解的患者术后经鼻饲 1 周,待咽后壁黏膜愈合良好后开始进食流质饮食。术后常规使用抗生素 48 h 预防感染;予低分子肝素预防深静脉血栓;鼓励患者咳嗽、咳痰预防肺部感染;引流量每天少于 30 ml 后拔除引流管,复查术后颈椎 X 线片、CT 三维重建及 MRI,并在颈托保护下下地活动,术后 5 d 左右出院。

### 1.3 观察项目与方法

记录手术时间,术中出血量以及围手术期发生椎动脉损伤、脊髓损伤及感染、深静脉血栓和死亡等严重并发症;通过 VAS 评分评价患者手术前后枕颈部疼痛,其中 0 分表示无痛,10 分表示剧痛;通过 JOA 评分评价患者手术前后神经功能变化,该评分分别从运动功能、感觉水平、膀胱功能对患者功能、神经状态进行评价,满分为 17 分,分值越高表示脊髓功能越好;通过 CT 扫描评价术后融合率。

### 1.4 统计学处理

采用 SPSS 19.0 软件进行统计分析,符合正态分

布的定量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,采用配对 *t* 检验分析术前及末次随访时患者的枕颈部疼痛 VAS 评分及神经功能 JOA 评分;检验水准  $\alpha$  值取双侧 0.05。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

本组 14 例患者术前经颅骨牵引后寰枢关节复位良好直接行后路固定融合术,平均牵引时间 9.2 d;3 例患者术前牵引 2 周寰枢关节无法复位行前路松解联合后路固定融合术;后路固定融合手术时间 86~170(92.2±27.5) min,术中出血量 200~350(250.7±65.2) ml。后路固定融合术中 2 例患者因寰枕畸形行枕颈固定融合术(图 1);其余 15 例患者行寰枢椎钉棒固定融合术(图 2),所有患者 C<sub>1</sub> 为椎弓根螺钉固定,14 例患者 C<sub>2</sub> 予椎弓根螺钉固定,1 例患者 C<sub>2</sub> 予椎板螺钉固定,该患者术后拔除引流管复查影像学见寰枢关节复位丢失,半年后二次手术行前路经口咽松解联合后路 C<sub>1</sub> 椎弓根螺钉和 C<sub>2</sub> 椎板螺钉固定,术后 C<sub>2</sub> 椎板螺钉固定再次失败,最终行

C<sub>0</sub>-C<sub>3</sub> 固定融合术(图 3)。

17 例患者均获得随访,随访时间 15~58(32.0±12.2)个月。末次随访时 17 例患者枕颈部疼痛 VAS 评分由术前的 4.2±0.9,改善为 1.3±0.7( $t=3.58, P<0.05$ );神经功能 JOA 评分由术前的 11.2±1.2 改善为 16.9±0.8( $t=2.76, P<0.05$ ),见表 1。所有患者获得植骨融合,融合时间 5~9(6.7±0.6)个月。

## 3 讨论

### 3.1 齿状突游离小骨并发寰枢关节脱位中颅骨牵引的重要性及手术方案的选择

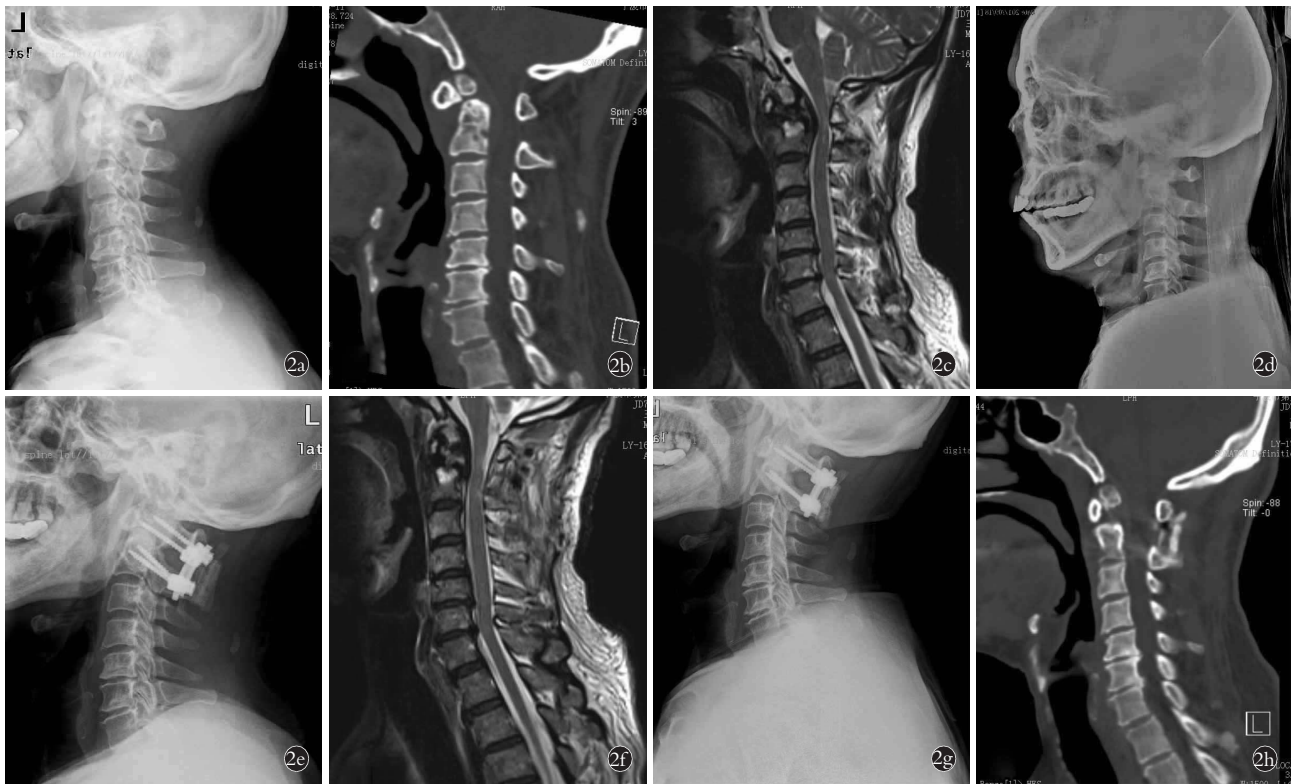
美国神经外科医师协会于 2011 年神经外科医师大会上制定了齿状突游离小骨的治疗原则<sup>[5]</sup>:对于没有临床症状且影像学未见 C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 失稳的患者建议定期临床和影像学随访;对于有症状且有 C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 失稳的患者,应该行后路固定融合术,如 C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 钉棒固定融合术、枕颈融合术等;对于齿状突游离小骨伴难复性寰枢关节脱位患者,建议行前路经口咽松解手术。相比于单纯后路植骨融合术,前路经口咽松解手



图 1 女性患者,53 岁,因“颈痛伴四肢无力 2 年,加重 1 年”入院 1a,1b,1c. 术前颈椎侧位 X 线、CT 及 MRI 示游离齿状突伴寰枢关节脱位,颈脊髓受压,游离小骨腹侧和寰椎前弓融合、顶端和枕骨基底部融合、寰椎后弓和枕骨鳞部融合 1d. 术前颅骨牵引下侧位 X 线示寰枢关节脱位为可复性 1e,1f,1g,1h. 后路枕颈固定植骨融合术后,颈脊髓压迫解除

Fig.1 A 53-year-old female patient was admitted for "neck pain with weakness of limbs for 2 years, aggravating for 1 year" 1a,1b,1c. Preoperative lateral X-ray, CT and MRI revealed os odontoideum complicated and atlantoaxial dislocation, the cervical spinal cord was compressed, ventral side of the isolated bone was fused with the anterior arch of the atlas, and the top with the base of the occipital bone, posterior arch of the atlas was fused with the scale of the occipital bone 1d. Preoperative X-ray through skull traction showed that the atlantoaxial dislocation was reducible 1e,1f,1g,1h. Cervical spinal cord compression was relieved after posterior occipitocervical fixation and fusion





**图 2** 男性患者,53 岁,因“颈部酸痛伴双上肢麻木无力 16 年,加重 1 年”入院 **2a,2b,2c.** 术前颈椎侧位 X 线、CT 及 MRI 示游离齿状突伴寰枢关节脱位,颈脊髓受压 **2d.** 术前颅骨牵引下侧位 X 线示寰枢关节脱位为可复性 **2e,2f.** 后路 C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 椎弓根固定植骨融合术后,颈脊髓压迫解除 **2g,2h.** 术后 6 个月,内固定位置良好,C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 融合

**Fig.2** A 53-year-old male patient was admitted for "neck pain with numbness and weakness of both upper limbs for 16 years,aggravating for 1 year"  
**2a,2b,2c.** Preoperative lateral X-ray,CT and MRI showed os odontoideum complicated and atlantoaxial dislocation,the cervical spinal cord was compressed **2d.** Preoperative lateral X-ray through skull traction showed that the atlantoaxial dislocation was reducible **2e,2f.** The compression of cervical spinal cord was relieved after posterior C<sub>1</sub> and C<sub>2</sub> pedicle fixation and fusion **2g,2h.** Six months after operation,the position of internal fixation was good,C<sub>1</sub> C<sub>2</sub> fusion was successful

**表 1** 齿状突游离小骨并发寰枢关节脱位 17 例患者术前及末次随访时 JOA 评分结果( $\bar{x}\pm s$ ,分)

**Tab.1** JOA scores of 17 patients with os odontoideum complicated and atlantoaxial dislocation before operation and at final follow-up( $\bar{x}\pm s$ ,score)

项目	术前	末次随访
上肢运动功能	2.27±0.52	3.22±0.43
下肢运动功能	2.83±0.64	3.49±0.58
感觉功能	3.48±0.71	4.37±0.68
膀胱功能	2.62±0.33	2.83±0.32
总分	11.20±1.22	13.91±0.84*

注:与术前比较,\* $t=2.76,P<0.05$

Note:Compared with preoperative data \* $t=2.76,P<0.05$

术并发症多,因此有效的颅骨牵引使寰枢关节复位是简化手术、降低并发症的重要方法。Wu 等<sup>[6]</sup>报道了手术治疗 24 例齿状突游离小骨继发寰枢关节脱位的疗效:术前经颅骨牵引 1~2 周,牵引重量为 4~

10 kg,16 例患者寰枢关节脱位复位良好,复位率为 64%,采用单纯后路植骨融合术;8 例患者为难复性脱位,需采用前路经口咽松解联合后路植骨融合术。张辉等<sup>[7]</sup>报道的 10 例齿状突游离小骨并发寰枢关节脱位的患者经术前颅骨牵引均能够达到复位,其牵引重量为 6~8 kg,牵引时间为 1~2 周。目前对于寰枢关节脱位术前颅骨牵引的具体时间及牵引重量尚未形成一致意见,明确导致寰枢关节脱位难复性的因素将有助于提高复位率,降低长时间颅骨牵引所带来的并发症。有学者<sup>[8]</sup>分析了 41 例难复性齿状突游离小骨继发寰枢关节脱位患者的相关资料,结果发现所有患者的横韧带位于齿状突游离小骨前下方,因此他们认为横韧带的位置是判断是否为可复性脱位的重要因素,而增生的瘢痕组织及游离小骨异位也是阻碍其复位的相关因素,同时当患者并存 Down 综合征及颈椎分节不良时,寰枢关节脱位将更早出现,且通常是难复性的。本组 17 例中通过颅骨牵引 14 例复位良好,复位率为 82.3%,3 例难复性脱



图3 女性患者,43岁,因“行走不稳伴左上肢乏力2年,加重1周”入院 3a,3b,3c.术前颈椎侧位X线、CT及MRI示游离齿状突伴寰枢关节脱位,颈脊髓受压 3d.术前颅骨牵引下侧位X线片示寰枢关节脱位为可复性 3e,3f.后路C<sub>1</sub>椎弓根固定联合C<sub>2</sub>椎板固定术后即刻X线及CT示复位丢失,寰枢关节脱位 3g,3h.前路经口咽松解联合后路C<sub>1</sub>椎弓根螺钉、C<sub>2</sub>椎板螺钉固定术后颈椎正侧位X线片示寰枢关节脱位、内固定松动 3i,3j.后路枕颈融合固定术后颈椎侧位X线及MRI示寰枢关节复位,颈脊髓压迫解除,内固定位置良好

Fig.3 A 43-year-old female patient was admitted for "walking instability with weakness of left upper extremity for 2 years, aggravating for 1 week" 3a,3b,3c. Preoperative lateral X-ray,CT and MRI showed os odontoid complicated and atlantoaxial dislocation,the cervical spinal cord

was compressed 3d. Preoperative lateral X-ray through skull traction showed that the atlantoaxial dislocation was reducible 3e,3f. Immediately after posterior C1 pedicle fixation combined with C2 lamina fixation, X-ray and CT showed loss of reduction and atlantoaxial joint dislocation 3g,3h. After anterior transoropharyngeal release combined with posterior C1 pedicle screw and C2 lamina screw fixation, the AP and lateral X-rays showed atlantoaxial dislocation and internal fixation loosening 3i,3j. After posterior occipitocervical fusion and fixation, lateral X-ray and MRI showed atlantoaxial joint reduction, cervical spinal cord compression relieved, and internal fixation position was good

位患者的MRI检查提示局部瘢痕组织形成,其横韧带位置和文献[8]描述相符,提示横韧带位置可能是影响复位的重要因素。

齿状突游离小骨并发寰枢关节脱位后路固定融合节段需个体化选择,和枕颈融合术相比,短节段C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>固定能够最大限度保留颈椎活动度,因此对于单纯的寰枢关节脱位,目前临床上通常采用寰枢椎固定融合,而当患者并存寰枕畸形或寰枕不稳时枕颈融合不可避免。Huang等<sup>[9]</sup>报道的32例齿状突游离小骨并发寰枢关节不稳均予短节段寰枢椎固定融

合术,结果取得满意疗效。吴星火等<sup>[5]</sup>报道手术治疗的12例儿童齿状突游离小骨并发寰枢关节脱位,其中11例为短节段寰枢椎固定融合术,术后临床症状得到明显改善,颈部屈伸活动功能良好,仅轴向旋转稍受限,而1例患者因前路松解后出现枕颈不稳予枕颈融合术,结果枕颈部活动明显受到影响。本组病例中2例患者因寰枕畸形,采用枕颈固定融合术,其余患者均采用寰枢椎融合术,末次随访时患者枕颈部疼痛评分由术前的4.2±0.9降低至1.3±0.7,JOA评分由术前的11.2±1.2提高到16.9±0.8,融合后患

者颈椎动力位 X 线未见寰枢椎不稳。结合相关文献报道及本组病例结果,笔者认为齿状突游离小骨并发寰枢关节脱位绝大部分为可复性脱位,因此需重视术前颅骨牵引的重要性,短节段寰枢椎固定融合术适合绝大部分患者,且能够取得满意疗效。

### 3.2 齿状突游离小骨并发寰枢关节脱位寰枢椎固定融合时的注意事项

齿状突游离小骨并发寰枢关节脱位后路寰枢椎固定方式较多,包括线缆、椎板钩、关节突螺钉以及 C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 钉棒固定,目前的生物力学研究对于以上固定方式的稳定性尚未形成一致意见:Lapsiwala 等<sup>[10]</sup>研究发现:C<sub>1</sub> 侧块螺钉联合 C<sub>2</sub> 椎板螺钉的固定强度弱于 C<sub>1</sub> 和 C<sub>2</sub> 椎弓根螺钉固定及后路 C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 经关节螺钉,但是当三者均辅助线缆固定时则固定强度无明显差异;而 Richter 等<sup>[11]</sup>的研究发现 C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 钉棒固定的生物力学优于线缆和 C<sub>1</sub> 椎板钩联合 C<sub>2</sub> 椎弓根固定<sup>[12]</sup>。C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 钉棒固定中螺钉置入方式以 C<sub>1</sub> 侧块或椎弓根螺钉联合 C<sub>2</sub> 椎弓根螺钉的固定最常见。Huang 等<sup>[9]</sup>报道采用后路钉棒系统治疗 32 例齿状突游离小骨继发 C<sub>1、2</sub> 不稳的相关结果,该研究中 C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 均为椎弓根螺钉固定,C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 融合率达到 93.8%,均未见 C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub> 不稳。但部分患者由于 C<sub>2</sub> 椎弓根变异等因素,导致椎弓根螺钉固定困难,C<sub>2</sub> 椎板螺钉作为一种替代方案已有较多的报道。Wright 等<sup>[12]</sup>在 2004 年率先报道了 10 例 C<sub>2</sub> 椎板螺钉的应用,一共置入 20 枚螺钉,包括寰枢融合、枕颈融合和枢椎联合下颈椎固定,未见内固定失败及椎动脉损伤,取得了良好的效果。张元凯等<sup>[13]</sup>报道的 6 例复杂寰枢椎病变中,采用寰椎侧块及枢椎单侧椎弓根并枢椎椎板螺钉固定植骨融合术,取得了满意疗效。由于 C<sub>2</sub> 椎弓根螺钉能够实现椎体的前、中、后三柱固定,而 C<sub>2</sub> 椎板螺钉只能实现后柱固定,因此理论上其生物力学稳定性劣于椎弓根螺钉,相关研究证实:C<sub>2</sub> 椎板螺钉的抗拔出力度小于枢椎椎弓根螺钉的抗拔出力度。马向阳等<sup>[14]</sup>在 7 具成年男性新鲜尸体枢椎标本上进行枢椎单皮质椎弓根螺钉和双皮质椎板螺钉固定,发现单皮质 C<sub>2</sub> 椎弓根螺钉的最大拔出力度优于双皮质 C<sub>2</sub> 椎板螺钉。胡勇等<sup>[15]</sup>通过测试双皮质 C<sub>2</sub> 椎弓根螺钉、单皮质 C<sub>2</sub> 椎弓根螺钉、双皮质 C<sub>2</sub> 侧块螺钉和双皮质 C<sub>2</sub> 椎板螺钉的抗拔出力量后发现:双皮质 C<sub>2</sub> 椎弓根螺钉抗拔出力量最大,双皮质椎板螺钉抗拔出力量最小,但后三者之间无统计学差异。张凯等<sup>[16]</sup>通过有限元分析后发现:寰枢椎固定时 C<sub>1</sub> 侧块螺钉联合 C<sub>2</sub> 椎板螺钉固定后各螺钉在颈椎旋转及后伸时所受应力明显增加,因此术后应避免颈椎过度旋转及后伸,以减少螺钉松动和断裂的发生。

Wang 等<sup>[17]</sup>分析了在寰枢关节脱位合并 C<sub>2</sub> 椎动脉高跨畸形的患者中,由于 C<sub>2</sub> 椎弓根螺钉置入困难而选择 C<sub>2</sub> 椎板螺钉固定,所有 58 例患者中有 14 例出现脱位复发,认为采用 C<sub>2</sub> 椎板螺钉固定寰枢关节脱位的固定强度不高,失败率较高。目前临床上尚未见在齿状突游离小骨继发寰枢关节脱位患者采用 C<sub>2</sub> 椎弓根螺钉和椎板螺钉固定的对比研究,本组病例中在后路寰枢椎固定融合时 C<sub>2</sub> 椎弓根固定的患者均未见复位丢失及内固定失败,而 1 例 C<sub>2</sub> 椎板螺钉固定的患者,术后即刻即出现寰枢关节复位丢失,二次手术后再次出现内固定失败,以上结果虽不能说明在齿状突游离小骨继发寰枢关节脱位这种特殊类型的患者中 C<sub>2</sub> 椎板螺钉的固定强度弱于 C<sub>2</sub> 椎弓根螺钉,但笔者建议在治疗此类特殊的寰枢关节脱位时应尽量采用 C<sub>2</sub> 椎弓根螺钉的固定,C<sub>2</sub> 椎板螺钉只能作为一种补充固定的方法。

综上所述,齿状突游离小骨并发寰枢关节脱位的治疗中需重视术前颅骨牵引的重要性,尽可能通过颅骨牵引使寰枢关节复位而简化手术;手术治疗此类患者能取得满意的疗效,改善患者神经功能,提高生活质量;手术方式需个体化选择,尽可能采用短节段寰枢椎固定融合术。本研究的不足在于是回顾性研究,研究病例相对较少,缺乏对照组。

#### 参考文献

- [1] Jumah F, Alkhdour S, Mansour S, et al. Os odontoideum: A comprehensive clinical and surgical review[J]. Cureus, 2017, 9(8): e1551.
- [2] Dai L, Yuan W, Ni B, et al. Os odontoideum: etiology, diagnosis, and management[J]. Surg Neurol, 2000, 53(2): 106-108.
- [3] Klimo P Jr, Coon V, Brockmeyer D. Incidental os odontoideum: current management strategies[J]. Neurosurg Focus, 2011, 31(6): E10.
- [4] Arvin B, Fournier-Gosselin MP, Fehlings MG. Os odontoideum: etiology and surgical management[J]. Neurosurgery, 2010, 66(3 Suppl): 22-31.
- [5] 吴星火, 郝勇, 李帅, 等. 儿童齿状突游离小骨继发寰枢关节脱位的术式选择及疗效观察[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2015, 25(6): 491-496.  
WU XH, GAO Y, LI S, et al. The choice of operative method and the observation of curative effect of atlantoaxial joint dislocation secondary to small bone of odontoid process in children[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2015, 25(6): 491-496. Chinese.
- [6] Wu X, Wood KB, Gao Y, et al. Surgical strategies for the treatment of os odontoideum with atlantoaxial dislocation[J]. J Neurosurg Spine, 2017, 17: 1-9.
- [7] 张辉, 靳安民, 张力, 等. 经后路内固定植骨融合治疗游离齿突小骨伴寰枢椎脱位[J]. 南方医科大学学报, 2012, 32(9): 1358-1361.  
ZHANG H, JI AM, ZHANG L, et al. Treatment of atlantoaxial dislocation with free dentine process ossicles by posterior internal fixation and fusion[J]. Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao, 2012, 32(9): 1358-1361. Chinese.



- [8] Dlouhy BJ, Policeni BA, Menezes AH. Reduction of atlantoaxial dislocation prevented by pathological position of the transverse ligament in xed, irreducible os odontoideum; operative illustrations and radiographic correlates in 41 patients[J]. J Neurosurg Spine, 2017, 27(1):20-28.
- [9] Huang DG, Wang T, Hao DJ, et al. Posterior C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub> screw-rod fixation and autograft fusion for the treatment of os odontoideum with C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub> instability[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2017, 163:71-75.
- [10] Lapsiwala SB, Anderson PA, Oza A, et al. Biomechanical comparison of four C<sub>1</sub> to C<sub>2</sub> rigid fixative techniques; anterior transarticular, posterior transarticular, C<sub>1</sub> to C<sub>2</sub> pedicle, and C<sub>1</sub> to C<sub>2</sub> intralaminar screws[J]. Neurosurgery, 2006, 58(3):516-521.
- [11] Richter M, Schmidt R, Claes L, et al. Posterior atlantoaxial fixation; biomechanical in vitro comparison of six different techniques [J]. Spine(Phila Pa 1976), 2002, 27(16):1724-1732.
- [12] Wright NM. Posterior C<sub>2</sub> fixation using bilateral, crossing C<sub>2</sub> laminar screws; case series and technical note[J]. J Spinal Disord Tech, 2004, 17(2):158-162.
- [13] 张元凯, 刘培来, 李德强, 等. 枢椎椎板螺钉联合寰椎侧块螺钉固定技术在复杂寰枢椎脱位中的应用[J]. 山东大学学报, 2010, 48(11):98-101.  
ZHANG YK, LIU PL, LI DQ, et al. Application of atlantoaxial laminar screw combined with lateral mass screw fixation in complicated atlantoaxial dislocation[J]. Shan Dong Da Xue Xue Bao, 2010, 48(11):98-101. Chinese.
- [14] 马向阳, 尹庆水, 吴增晖, 等. 枢椎椎板螺钉与椎弓根螺钉抗拔出强度的比较[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2007, 17(2):137-139.  
MA XY, YIN QS, WU ZH, et al. Biomechanical evaluation of the pull-out strength of posterior C<sub>2</sub> trans-laminar screw and pedicle screw fixation[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2007, 17(2):137-139. Chinese.
- [15] 胡勇, 何贤峰, 马维虎, 等. 枢椎后路 3 种螺钉固定技术生物力学测试的对比研究[J]. 中国骨伤, 2009, 22(1):17-20.  
HU Y, HE XF, MA WH, et al. Comparison study of biomechanical test among fixation techniques of three types screw of posterior approach for C<sub>2</sub>[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(1):17-20. Chinese with abstract in English.
- [16] 张凯, 刘新宇, 黄晓慧, 等. 寰椎侧块-枢椎椎板螺钉固定的有限元分析[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(2):125-128.  
ZHANG K, LIU XY, HUANG XH, et al. A finite element model of C<sub>1</sub> lateral mass-C<sub>2</sub> intralaminar screw-rod fixation and its biomechanical analysis[J]. Zhongguo Ji Zhu Ji Sui Za Zhi, 2011, 21(2):125-128. Chinese.
- [17] Wang Y, Wang C, Yan M. Clinical outcomes of atlantoaxial dislocation combined with high-riding vertebral artery using C<sub>2</sub> translaminar screws[J]. World Neurosurg, 2019, 122:E1511-E1518.  
(收稿日期:2019-12-14 本文编辑:王宏)

## 显微镜辅助下前路颈椎间盘切除减压椎间植骨融合术治疗单节段脊髓型颈椎病

许宇霞, 罗琦山, 李远红, 王永福, 罗一, 王强, 罗为民  
(南华大学附属长沙中心医院脊柱外科, 湖南 长沙 410004)

**【摘要】** 目的:比较显微镜辅助下前路颈椎间盘切除减压椎间植骨融合术(anterior cervical discectomy and fusion, ACDF)与常规 ACDF 术治疗单节段脊髓型颈椎病的临床疗效。方法:回顾性分析 2015 年 3 月至 2019 年 3 月收治的 89 例单节段脊髓型颈椎病患者,男 55 例,女 34 例,年龄(52.00±11.36)岁;其中 34 例采用常规 ACDF 术治疗(常规组),C<sub>3,4</sub> 3 例,C<sub>4,5</sub> 10 例,C<sub>5,6</sub> 15 例,C<sub>6,7</sub> 6 例;55 例采用显微镜辅助下 ACDF 术治疗(显微组),C<sub>3,4</sub> 5 例,C<sub>4,5</sub> 23 例,C<sub>5,6</sub> 20 例,C<sub>6,7</sub> 7 例。比较两组患者的手术时间、术中失血量、住院时间。术后 1 周、3 个月、12 个月采用日本骨科学会(Japanese Orthopaedic Association, JOA)评分标准,视觉疼痛模拟评分(visual analogue scale, VAS), Oswestry 功能障碍指数(Oswestry Disability Index, ODI)进行临床疗效评估。结果:显微组失血量及住院时间均小于常规组( $P<0.05$ ),而常规组手术时间少于显微组( $P<0.05$ )。两组患者术后 1 周、3 个月及 12 个月 JOA、VAS、ODI 评分均较术前有明显改善( $P<0.05$ )。尽管两组患者术后 12 个月比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),但术后 1 周、3 个月显微组 VAS 评分低于常规组( $P<0.05$ );显微组每次随访的 JOA 评分均高于常规组( $P<0.05$ );术后 3、12 个月时显微组的 ODI 评分也优于常规组( $P<0.05$ )。结论:显微镜辅助下 ACDF 术与同期常规 ACDF 术治疗单节段脊髓型颈椎病均能取得满意的临床疗效。但显微镜下行 ACDF 术具有视野清晰、出血少及术中并发症少的优势。

**【关键词】** 脊髓型颈椎病; 椎间盘切除; 脊柱融合术; 显微镜

中图分类号:

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.2021.04.006

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

