

[2] 黄长征,范伟杰,陈志伟,等. 成形联合修补术在盘状半月板损伤治疗中的应用[J]. 中国骨伤, 2010, 23(6): 409-412.  
Huang CZ, Fan WJ, Chen ZW, et al. Application of menisci reformation and repair in the treatment of the discoid meniscus injuries [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23 (6): 409-412. Chinese with abstract in English.

[3] Baker BM, Gee AO, Sheth NP, et al. Meniscus tissue engineering on the nanoscale; from basic principles to clinical application[J]. J Knee Surg, 2009, 22(1): 45-59.

[4] Kobayashi K, Fujimoto E, Deie M, et al. Regional differences in the healing potential of the meniscus-an organ culture model to eliminate the influence of microvasculature and the synovium[J]. Knee, 2004, 11(4): 271-278.

[5] Ishida K, Kuroda R, Miwa M, et al. The regenerative effects of platelet-rich plasma on meniscal cells in vitro and its in vivo application with biodegradable gelatin hydrogel[J]. Tissue Eng, 2007, 13(5): 1103-1112.

[6] 于涛,蒋华. 器官培养角膜保存的现状 & 展望[J]. 国际眼科杂志, 2008, 8(9): 1882-1884.  
Yu T, Jiang H. Present situation and prospect of corneal organ culture preservation[J]. Guo Ji Yan Ke Za Zhi, 2008, 8(9): 1882-1884. Chinese.

[7] Wilusz RE, Weinberg JB, Guilak F, et al. Inhibition of integrative repair of the meniscus following acute exposure to interleukin-1 in vitro[J]. J Orthop Res, 2008, 26(4): 504-512.

[8] Hagenah M, Böhnke M, Engelmann K, et al. Incidence of bacterial and fungal contamination of donor corneas preserved by organ culture[J]. Cornea, 1995, 14(4): 423-426.

[9] Melrose J, Fuller ES, Roughley PJ, et al. Fragmentation of decorin, biglycan, lumican and keratan is elevated in degenerate human meniscus, knee and hip articular cartilages compared with age-matched macroscopically normal and control tissues[J]. Arthritis Res Ther, 2008, 10(4): R79.

(收稿日期: 2012-03-16 本文编辑: 连智华)

### • 病例报告 •

## 伴椎动脉沟环 Jefferson 骨折 1 例

袁波, 梁国钧, 潘山

(新昌县人民医院脊柱外科, 浙江 绍兴 312500)

**关键词** Jefferson 骨折; 寰椎; 骨折固定术, 内

**DOI:** 10.3969/j.issn.1003-0034.2012.11.015

**Jefferson fracture with foramen arch of vertebral artery of atlas; a case report** YUAN Bo, LIANG Guo-jun, PAN Shan.

Department of Spine, People's Hospital of Xinchang County, Shaoxing 312500, Zhejiang, China

**KEYWORDS** Jefferson fracture; Atlas; Fracture fixation, internal

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(11): 940-941 www.zggszz.com

2012 年 2 月 26 日我院收治 1 例 Jefferson 骨折患者, 男, 42 岁, 主因车祸致颈部疼痛、活动障碍 0.5 h 入院。入院查体: 神志清晰, 头颈部无明显肿胀, 头颈交界部压痛, 压头试验阳性, 颈部旋转活动障碍, 左肩背部稍肿胀、压痛, 未及明显骨擦音及骨擦感, 活动障碍, 左肘内侧肿胀、压痛, 左前臂、左手掌多处皮肤擦伤。颈椎 CT 示寰椎粉碎性骨折(见图 1a-1c)。入院诊断: ① Jefferson 骨折; ② 多处软组织挫擦伤。入院后急诊予颈围固定, 完善检查, 如摄颈椎正侧位 X 线片, 行颈椎 MRI、上颈椎 CT 加冠状位矢状位重建检查等, 予补液、消肿等对症处理。病情稳定后, 于 2012 年 3 月 3 日在全麻下行 C<sub>1</sub> 骨折左侧侧块螺钉、右侧椎弓根螺钉内固定术。手术采用全麻, 垫石膏床俯卧位, 切口自枕骨粗隆纵向下切开 10 cm, 暴露枕骨粗隆、C<sub>1</sub> 后弓、C<sub>2,3</sub> 关节突关节。因寰枢后弓左侧椎弓根置钉处骨折, 采用自左后弓下缘做左侧块螺钉固定; 因椎动脉沟环存在, 做寰椎右侧椎弓根螺钉自沟环下缘与右后弓下缘狭窄骨性通道置入。以横连固定两侧螺钉, C 形臂 X 线透视及

横截面 CT 示内固定位置满意(图 1d-1f)。术后予以头颈胸支具外固定, 切口放引流管 1 根, 抗生素预防感染, 2 d 后戴颈托下床行走, 术后 1 周指导肩部功能锻炼。

### 讨论

寰椎骨折占寰椎损伤的 25% 左右、颈椎骨折的 10% 左右、整个脊柱创伤的 2% 左右<sup>[1]</sup>。Jefferson 骨折为临床上较为少见的一种骨折, 分为两型: I 型为稳定型, II 型为不稳定型。两者再根据骨折具体部位及数量进一步将稳定型 (I 型) 分为: I a, 单纯前(后) 1/4 骨折; I b, 单纯后 1/2 骨折。将不稳定型 (II 型) 分为: II a, 单纯前 1/2 骨折; II b, 单纯半环骨折(单侧前后弓骨折); II c, 单纯前(后) 3/4 骨折; II d, 前后弓双骨折(典型 Jefferson 骨折); II e, 上述各型骨折合并寰椎横韧带断裂<sup>[2]</sup>。本例 Jefferson 骨折为不稳定骨折, 属 II d 型, 具有内固定手术指征。

其受伤机制为: 由于寰椎特殊的解剖结构, 从侧块伸出的前后椎弓在伸出部位为寰椎最薄弱部, 当车祸暴力和反作用力聚积作用于寰椎时, 因寰椎上下关节面的内向性、暴力和反作用力的合力使寰椎侧块受到离心性暴力, 从而在最薄弱处

通讯作者: 袁波 E-mail: 627582584@qq.com



**图 1** 男,42 岁,Jefferson 骨折 **1a.** 颈椎横截面 CT 示寰椎左侧前弓、侧块、后弓骨折 **1b.** 颈椎矢状位重建 CT 示寰椎椎动脉沟环(箭头所示) **1c.** 颈椎冠状位重建 CT 示寰椎左侧侧块骨折(箭头所示) **1d.** 颈椎侧位 X 线片 **1e.** 颈椎正位 X 线片 **1f.** 横截面 CT, A 为寰椎右侧椎弓根螺钉, B 为寰椎左侧侧块螺钉

**Fig.1** Male,42-year-old,Jefferson fracture **1a.** Cervical cross-sectional CT showed left anterior arch,lateral mass,posterior arch fracture **1b.** Cervical sagittal reconstruction CT showed foramen arch of vertebral artery of atlas (arrow indicate) **1c.** Cervical coronary reconstruction CT showed left lateral mass fracture (arrow indicate) **1d.** Cervical lateral X-ray **1e.** Cervical anteroposterior X-ray **1f.** Cervical cross-sectional CT; A was right pedicle screw of atlas; B was left lateral mass screw of atlas

发生骨折。寰椎之间的韧带中最主要的是横韧带,当寰椎骨环受力集中于前弓,前弓在屈曲暴力挤压作用下发生骨折并带动骨环前移,使应力集中于横韧带上,使横韧带正前方的枢椎齿状突形成较强的切割力,造成横韧带断裂,由此形成前后弓及侧块骨折,即 Jefferson 骨折。

目前 Jefferson 骨折治疗方法:稳定型 Jefferson 骨折采取保守治疗,但是对于不稳定型 Jefferson 骨折采取手术治疗抑或非手术治疗的选择问题仍有很大争论。

本例颈椎 CT 重建提示:寰椎存在椎动脉沟环,这为术中寰椎后路椎弓根置钉带来了困难,椎动脉沟环作为一种变异,在 20 世纪 30 年代就被发现,最早由 Kimmerle<sup>[3]</sup>描述。朱海波等<sup>[4]</sup>报道为 15%,曹正霖等<sup>[5]</sup>报道为 16%。沟环发生的机制解剖学者认为沟环是属于先天畸形,而不是寰枕后膜骨化所形成。诊断寰椎沟环依据是:颈椎侧位 X 线片、矢状位 CT 上显示寰椎后弓多一个骨环,是畸形的,正常寰椎后弓是没有骨环的。它是寰椎上关节突后缘连到寰椎后弓,正好架在椎动脉上方,与椎动脉沟围成环状。本例手术因寰椎沟环的存在,致寰椎右侧后弓椎弓根螺钉需要从沟环下缘与后弓下缘之间的狭窄骨性通道置钉,难度非常大,需要熟练的颈椎置钉手感及仔细的技术操作,术中需要体会螺钉在松质骨内进钉的手感,注意在 C 形臂 X 线机透视下及时调整进钉方向。

不稳定 Jefferson 骨折的手术治疗主要是寰枢椎固定术和枕颈融合术,目前常用的是 C<sub>2</sub> 椎弓根螺钉+C<sub>1</sub> 侧块螺钉+横连接加压技术。而本例手术病例通过经后路 C<sub>1</sub> 左侧侧块、右侧椎弓根螺钉内固定治疗不稳定型 Jefferson 骨折,术后采用

颈托保护或头颈胸支具外固定,既能达到重建寰椎稳定性的手术目的,又能最大限度保全患者颈部旋转功能,将外伤引起的损伤降到最低。通过手术治疗可以重建寰椎稳定性,达到良好复位,使患者早期离床活动,早期功能锻炼,减少非手术的颈椎不稳定引起颈髓损伤风险,避免因保守治疗寰椎骨折不愈合再手术内固定治疗,缩短了治疗时间,减少了风险。

**参考文献**

[1] Pratt H, Davies E, King L. Traumatic injuries of the C<sub>1</sub>/C<sub>2</sub> complex: computed tomographic imaging appearances[J]. *Curr Probl Diagn Radiol*, 2008, 37(1):26-38.

[2] 焦云龙,尹庆水. 不稳定型 Jefferson 骨折的诊疗研究进展[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2009, 2(2):179-181.

Jiao YL, Yin QS. The research progress of diagnosis and treatment of unstable Jefferson fracture[J]. *Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi*, 2009, 2(2):179-181. Chinese.

[3] Kimmerle A. Ponticulus positicus[J]. *Rntgenprax*, 1930, 2:479.

[4] 朱海波,贾连顺,孙启全,等. 寰椎测量及临床意义[J]. *解剖学杂志*, 1997, 20(6):571.

Zhu HB, Jia LS, Sun QQ, et al. Atlas measurement and clinical significance[J]. *Jie Pou Xue Za Zhi*, 1997, 20(6):571. Chinese.

[5] 曹正霖,钟世镇,徐达传. 寰枢椎的解剖学测量及其临床意义[J]. *中国临床解剖学杂志*, 2000, 18(4):229.

Cao ZL, Zhong SZ, Xu DC, et al. Anatomical measurement of atlas and axis and its clinical significance[J]. *Zhongguo Lin Chuang Jie Pou Xue Za Zhi*, 2000, 18(4):229. Chinese.

(收稿日期:2012-07-16 本文编辑:王宏)