

齿状突骨折经皮螺钉内固定手术前后 CT 重建的意义

倪文飞¹, 池永龙¹, 徐华梓¹, 林焱¹, 林峰², 黄其杉¹, 毛方敏¹

(1 温州医学院附属二院骨科; 2 CT 室 325000 浙江省温州市)

【摘要】目的:探讨齿状突骨折经皮螺钉内固定手术前后应用 CT 重建的意义。**方法:**16 例齿状突骨折患者, 术前进行上颈椎 CT 扫描及图像后处理, 观察齿状突骨折的部位、骨折线走向及移位情况, 并测量齿状突解剖学数据。均行经皮前路齿状突螺钉内固定术, 术后不同时期同样进行 CT 重建, 以观察齿状突骨折复位、螺钉内固定及骨折愈合等。**结果:**16 例齿状突骨折患者中, Anderson II 型 10 例, 其中 Eysel A 型 3 例, B 型 2 例, C 型 5 例; Anderson III 型 6 例。齿状突基底冠状径 8.7 ± 1.1 mm, 矢状径 10.9 ± 1.1 mm, 齿状突骨折远段长度 12.3 ± 1.1 mm, 齿状突后倾角 $23.3^\circ \pm 1.2^\circ$; 术后 CT 重建证实 16 例患者中, 11 例复位及螺钉位置良好, 2 例螺钉位置有偏斜, 2 例螺纹未完全通过骨折线, 1 例螺钉穿破齿状突尖部皮质。随访发现 15 例达到骨性愈合, 1 例 Eysel C 型骨折经 10 个月随访仍未见到骨性愈合, 继续随访观察中。**结论:**经皮前路螺钉内固定治疗齿状突骨折术前、术后行 CT 重建有利于准确评估骨折状况、制定周密手术方案及评价手术效果。

【关键词】 计算机断层扫描; 齿状突骨折; 内固定; 经皮

中图分类号: R683.2 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2005)-01-0005-04

The application of CT reconstruction in percutaneous anterior screw fixation for odontoid fracture/NI Wenfei, CHI Yonglong, XU Huazi, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2005, 15(1): 5-8

【Abstract】Objective: To explore the value of helical computed tomography scanning and image reconstruction for percutaneous anterior odontoid fixation. **Method:** 16 cases with odontoid fracture were treated by percutaneous anterior screw fixation. CT scanning and image reconstruction were obtained to observe fracture type and fracture orientation, also anatomical data of odontoid process was measured preoperatively; postoperative CT scanning was used to analyse fracture reduction, screw fixation and bone fusion. **Result:** According to the criteria delineated by Anderson and D'Alonzo, there were 10 type II cases and 6 type III cases in all 16 cases. Among 10 type II cases there were 3 type A cases, 2 type B cases and 5 type C cases respectively according to Eysel's criteria. The coronal external diameter of the base of odontoid process was 8.7 ± 1.1 mm, while the sagittal external diameter was 10.9 ± 1.1 mm, the length of the fractured distal odontoid fragment was 12.3 ± 1.1 mm and the posterior incline angle was $23.3^\circ \pm 1.2^\circ$. Postoperative CT reconstruction confirmed good fracture reduction and screw placement in 11 cases, divergent screw placement was founded in 2 cases, insufficient pass of stria in 2 cases and breakage of cortex of odontoid apex in 1 case. After a mean follow-up of 12.6 months, CT reconstruction showed bone union in 15 cases, including anatomical bone union 12 cases and nonanatomical bone union 3 cases, while nonunion in 1 case. **Conclusion:** Preoperative and postoperative CT reconstruction is favorable of evaluating fracture status accurately, making careful program of operation and assessing effect of operation.

【Key words】 Computed tomography; Odontoid fracture; Internal fixation; Percutaneous

【Author's address】 Department of Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital of Wenzhou Medical College, Wenzhou, 325000, China

第一作者简介: 男 (1975-), 主治医师, 医学硕士, 研究方向: 脊柱外科

电话: (0577) 88879036 E-mail: nanyangxc@sina.com

齿状突骨折是常见的上颈椎损伤, 约占颈椎骨折的 10%~20%^[1]。多数 Anderson II 型和部分 III 型齿状突骨折需要手术治疗。螺旋 CT 扫描是上颈椎骨损伤最准确的诊断手段之一, 作者应用此

技术对 16 例齿状突骨折患者经皮前路齿状突螺钉内固定术前、术后的上颈椎进行了观察和测量,分析 CT 重建技术在行经皮前路齿状突螺钉内固定术时的价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料

2001 年 3 月~2004 年 2 月在我科行经皮前路齿状突螺钉内固定术治疗的齿状突骨折患者共 16 例,其中男 11 例,女 5 例;年龄 21~57 岁,平均 33.2 岁。致伤原因:交通事故 9 例,高处坠落 5 例,重物砸伤 2 例。受伤至手术时间 3h~19d (平均 26h)。16 例患者均有完整随访资料,除常规摄颈椎张口位与侧位片外,分别在术前及术后不同时期内进行 CT 扫描及图像后处理。根据术前 CT 重建图像提供的齿状突骨折性质、解剖测量数据,进行颅骨牵引复位并选择恰当的内固定螺钉。16 例患者均在 C 型臂 X 线机透视下行经皮单枚中空松质骨螺钉固定^[2],螺钉直径 3.5mm,长 40~45mm,螺纹长度 10mm。

1.2 CT 重建方法

采用 Philips CT segura 螺旋 CT 机,标准仰卧位。从颅底扫描至 C3,扫描条件 120kV, 200mA,层厚 2mm,螺距 1,重建间距 1mm,全部数据输入工作站进行图像后处理。表面遮盖显示(surface shaded display, SSD)先选定阈值,通过一次或逐层切割法完成三维重建,将不同部位或被遮挡的骨或软组织分别重建,标记不同颜色,利用透明技术分层同时显现或任意轴向及角度旋转使兴趣区显示最佳;多平面重建(multiplanar reconstruction, MPR)在薄层重建图像基础上生成,以冠状面及矢状面显示兴趣区。

1.3 CT 重建后观测内容

术前利用 CT 冠状面重建图像对齿状突骨折进行 Anderson 分型,利用 CT 矢状面重建图像对 Anderson II 型齿状突骨折线走向进行 Eysel 分型,利用 CT 冠、矢状面重建图像测量齿状突基底冠状径、矢状径,齿状突骨折远段长度,齿状突后倾角^[2];术后利用 CT 冠、矢状面重建图像评价齿状突骨折复位、螺钉内固定及骨折愈合等情况。

2 结果

16 例齿状突骨折中,Anderson II 型 10 例, Anderson III 型 6 例。10 例 Anderson II 型齿状突骨折中,按 Eysel 分型, A 型 3 例, B 型 2 例, C 型 5 例(图 1~3)。齿状突基底冠状径为 $8.7 \pm 1.1\text{mm}$, 范围 7.2~11.9mm, 齿状突基底矢状径 $10.9 \pm 1.1\text{mm}$, 范围为 8.5~13.4mm, 齿状突骨折(包括 II 型与 III 型)远段长度 $12.3 \pm 1.1\text{mm}$, 范围 11.6~14.5mm, 齿状突后倾角 $23.3^\circ \pm 1.2^\circ$, 范围 $21.1^\circ \sim 29.2^\circ$ 。

术后 CT 重建证实 11 例骨折复位及螺钉位置良好, 2 例螺钉位置有偏斜但整体位于齿状突内, 2 例螺钉未完全通过骨折线且其中 1 例导致骨折轻微分离, 1 例螺钉穿破齿状突尖部皮质, 但未引起神经症状, 未作进一步处理。经 6~32 个月(平均 12.6 个月)随访, 15 例可见骨性连接形成, 其中解剖型愈合(骨折端在愈合过程中保持良好对位对线)12 例(图 4、5), 非解剖型愈合(骨折端在愈合过程中对位或/和对线不良)3 例(图 6、7), 平均愈合时间 3.2 个月。非解剖型愈合中 1 例为 Eysel B 型骨折, 2 例为 Eysel C 型骨折。另有 1 例 Eysel C 型患者经 10 个月随访仍未见到骨性愈合, 骨折端轻微吸收变宽, 但骨折无移位, 螺钉无松动、断裂, 继续随访观察中。



图 1 Eysel A 型齿状突骨折,矢状面骨折线为水平走向

图 2 Eysel B 型齿状突骨折,矢状面骨折线为前上向后下

图 3 Eysel C 型齿状突骨折,矢状面骨折线为后上向前下

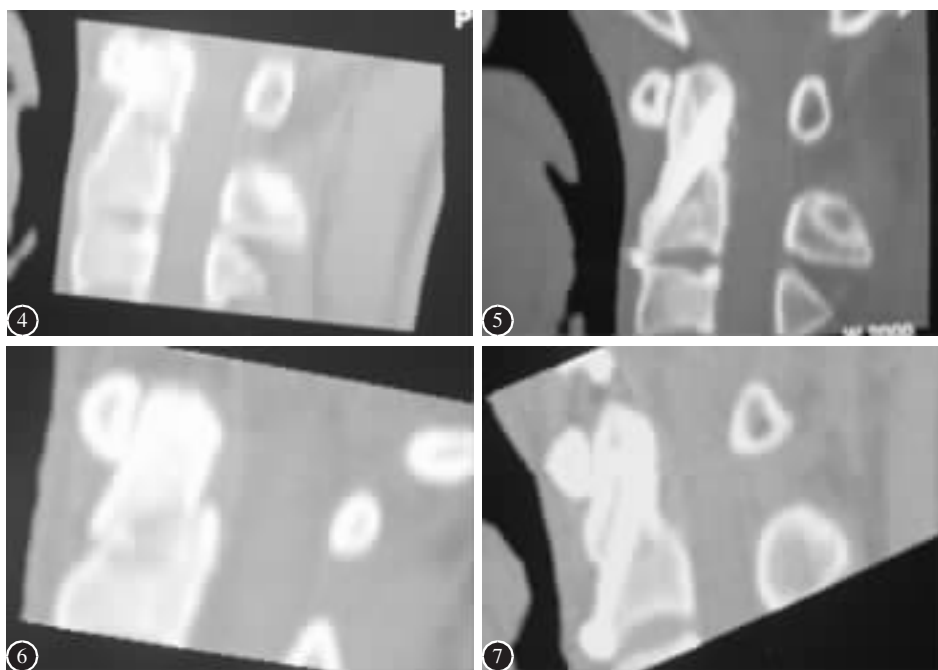


图4 术前 CT 矢状面重建示 Eysel B 型齿状突骨折 图5 术后 4 个月 CT 矢状面重建示齿状突骨折解剖型愈合
图6 术前 CT 矢状面重建示 Eysel C 型齿状突骨折 图7 术后 9 个月 CT 矢状面重建显示齿状突骨折非解剖型愈合

3 讨论

3.1 齿状突骨折的影像学检查

由于寰枢关节复杂的解剖结构,常规 X 线检查难以准确显示其损伤情况,漏诊率和误诊率较高。CT 扫描尤其是螺旋 CT 扫描及图像后处理技术大大提高了上颈椎骨损伤的诊断准确率。对于一般的齿状突骨折,常规张口位和颈椎侧位 X 线片即可作出初步诊断,而对张口困难、颅脑损伤难以配合的患者以及骨折移位不明显者,常规 X 线检查容易漏诊。Schenarts 等^[3]报告一组神志障碍患者,上颈椎损伤漏诊率达到 45.7%。本组有 2 例齿状突骨折 X 线检查漏诊,后经 CT 重建证实为 III 型齿状突骨折。螺旋 CT 的连续快速扫描、容积数据采集、优良的多轴和三维重建图像,极大地拓宽了常规 CT 的临床应用范围。CT 重建不仅提高了上颈椎损伤包括齿状突骨折诊断的准确性,而且能够详细精确地描述骨折线走向、移位程度、附件损伤及椎管累及状况等,对脊柱外科制定手术方案及评估手术效果都具有较高的应用价值^[4]。

3.2 经皮前路螺钉固定手术前后 CT 重建的价值

Eysel 和 Roosen^[5]按矢状面上骨折线走向将 Anderson II 型齿状突骨折分为三型, A 型为水平走向, B 型为前上向后下, C 型为后上向前下。按照拉力螺钉与骨折面垂直的原理, Eysel 等^[5]认为

C 型骨折行直接螺钉固定容易导致骨折再移位及假关节形成,主张采取后路融合术; Apfelbaum^[6]对 147 例齿状突骨折患者行直接螺钉固定术,经随访发现矢状面上骨折线走向是影响骨折愈合的最主要因素。本组 5 例 Eysel C 型齿状突骨折牵引复位后经皮螺钉内固定, 4 例达到骨性愈合(其中 2 例为非解剖型骨愈合,但不影响颈椎功能); 1 例术后 10 个月未达骨性愈合,仍在随访中。我们认为,在达到良好复位的前提下, Eysel C 型齿状突骨折可选择经皮螺钉内固定,但对极不稳定的 Eysel C 型齿状突骨折患者需慎重。CT 矢状面重建可以明确骨折线走向,同时冠、矢状面重建图像上齿状突的解剖测量也为术前内固定螺钉的选择提供了帮助。本组病例术前选择螺钉长度、直径及螺纹长度均参考 CT 解剖测量数据,术中透视及术后 CT 复查提示螺钉规格符合手术要求, 2 例螺钉螺纹未完全通过骨折线可能与后倾角掌握不好有关。X 线检查评价齿状突骨折的愈合状态有一定困难, CT 冠、矢状面重建图像能较清晰地显示骨愈合或不愈合。本组 15 例术后不同时期 CT 重建图像上出现骨性连接,骨折线模糊、消失,提示骨愈合。Blacksin 等^[11]发现 3 例齿状突骨折不愈合患者, CT 冠、矢状面重建显示骨折边缘光滑、皮质化以及齿状突尖硬化等改变。本组 1 例术后 10 个

临床论著

对寰椎骨折治疗策略的探讨
(附 28 例报告)

周海涛,王 超,闫 明,党耕町

(北京大学第三医院骨科 100083 北京市)

【摘要】目的:探讨寰椎骨折的治疗策略及其依据。**方法:**28 例寰椎骨折患者,25 例接受保守治疗,其中 15 例采用 Halo-vest,10 例采用颈围领,均固定 3 个月,去除外固定后进行颈部活动锻炼 1 个月,复查颈椎伸屈侧位 X 线片,了解寰枢关节稳定情况;另 3 例患者分别施行了融合术。**结果:**采用保守治疗的 25 例患者经过 4~48 个月随访,无论骨折是否愈合,均未发现寰枢关节不稳定的情况发生,3 例接受手术治疗的患者均达到植骨融合。**结论:**寰椎骨折大多可采用保守治疗,并可取得良好的疗效。只有确定寰枢关节稳定性遭到破坏且无法经保守治疗恢复的时候才需要施行手术治疗。

【关键词】骨折;寰椎;非手术治疗;手术治疗

中图分类号:R683.2 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2005)-01-0008-04

The treatment of atlas fracture/ZHOU Haitao,WANG Chao,YAN Ming,et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord,2005,15(1):8~11

【Abstract】 Objective:To explore the methods and the reasons to the treatment of atlas fracture. **Method:**28 consecutive patients were investigated.25 received conservative treatment,15 were immobilized by Halo-vest and 10 by cervical collar.3 received surgery. **Result:**The 25 patients who received conservative therapy were followed 4~48 months,no atlantoaxial instability occurred.The 3 patients who received operation achieved arthrodesis. **Conclusion:**Atlas fracture should received conservative therapy,operation should be performed in rare cases with special reasons.

【Key words】 Fracture;Atlas;Conservative treatment;Operative therapy

【Author's address】 Department of Orthopaedics,Peking University Third Hospital,Beijing,100083,China

第一作者简介:男(1971-),主治医师,医学博士,研究方向:颈椎外科
电话:(010)62017691-3012 E-mail:zhouht@ynet.com

寰椎处于颅颈交接区,当发生严重外伤时,可以造成寰椎骨折,寰椎骨折占脊柱骨折的 1%~2%,占颈椎骨折的 2%~13%^[1-3]。Cooper 在 1822 年

月未愈合患者发现骨折端稍有吸收。

螺旋 CT 扫描及二维、三维图像重建技术是影像学上的重大进步,它为脊柱特别是上颈椎损伤提供了快速、准确的诊断手段。在经皮前路螺钉内固定治疗齿状突骨折术前、术后行 CT 重建有利于准确评估骨折状况、制定周密手术方案及评价手术效果。

4 参考文献

1. Fujii E,Kobayashi K,Hirabayashi K. Treatment in fractures of the odontoid process[J].Spine,1988,13(6):604-609.
2. 池永龙,王向阳,毛方敏,等.经皮前路螺钉内固定治疗齿状骨折[J].中华骨科杂志,2004,24(2):91-94.
3. Schenarts PJ,Diaz J,Kaiser C,et al. Prospective comparison of admission computed tomographic scan and plain films of the

upper cervical spine in trauma patients with altered mental status[J].J Trauma,2001,51(4):663-668.

4. 董国礼,翟昭华,雍良平,等.CT 扫描在寰枢椎损伤诊断中的价值[J].放射学实践,2004,19(1):6-9.
5. Eysel P, Roosen K. Ventral or dorsal spondylodesis in dens basal fracture—a new classification for choice of surgical approach[J].Zentralbl Neurochir,1993,54(4):159-165.
6. Apfelbaum RI,Lonser RR,Veres R,et al.Direct anterior screw fixation for recent and remote odontoid fractures [J].J Neurosurg,2000,93(2):227-236.
7. Blacksin MF,Avagliano P.Computed tomographic and magnetic resonance imaging of chronic odontoid fractures[J].Spine,1999,24(2):158-162.

(收稿日期:2004-09-20 修回日期:2004-11-01)

(英文编审 郭万首)

(本文编辑 彭向峰)