

临床论著

变异型寰椎椎弓根的影像解剖及后路置钉策略

张强华, 李海东, 闵继康

(湖州师范学院附属第一人民医院脊柱外科 313000 浙江湖州市)

【摘要】目的:探讨变异型寰椎椎弓根螺钉的置钉策略及其安全性。**方法:**2005 年 1 月~2011 年 1 月共收治上颈椎不稳且存在寰椎椎弓根变异者 28 例,男 11 例,女 17 例;年龄 18~75 岁。术前测量寰椎后弓表面、椎动脉沟底及椎弓根近侧块根部三个切面的内、外侧区域高度,将变异型寰椎椎弓根分为 3 型。Ⅰ型(寰椎后弓表面高度<3.5mm,椎动脉沟底高度>3.5mm)采取后弓下置钉,Ⅱ型(后弓表面高度及椎动脉沟底高度均<3.5mm)采取椎弓根侧块交界处置钉,Ⅲ型(后弓表面高度>3.5mm,椎动脉沟底高度<3.5mm)采取 in-out-in 的技术置钉。术后评价置钉准确性及并发症情况。**结果:**56 个变异型寰椎椎弓根中Ⅰ型 34 个,Ⅱ型 18 个,Ⅲ型 4 个。寰椎近侧块面的椎弓根高度均>5.0mm,内、外侧区域无显著性差异;椎动脉沟底的高度外侧区域显著高于内侧区域($t=13.07, P<0.01$),其中 60%外侧区域高度>3.5mm;后弓表面高度绝大多数<3.0mm,且内、外侧区域无显著性差异。根据相应置钉策略,术中成功置钉 54 枚,成功率 96.4%。术后 CT 显示理想和可接受置钉 52 枚占 96.3%,不可接受置钉 2 枚占 3.7%;术中与术后均未发生大出血以及椎动脉、神经根、脊髓损伤、寰椎后弓骨折等并发症,2 例患者术后出现枕大神经刺激症状。**结论:**变异型寰椎椎弓根应根据不同分型采用相应的置钉策略,椎弓根外侧区域置钉更加安全可靠。

【关键词】寰椎;椎弓根;螺钉;影像;解剖学

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2014.10.09

中图分类号:R687.3,R322.7 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2014)-10-0912-06

Radiological anatomy and posterior screw placement strategy on C1 pedicle/ZHANG Qianghua, LI Haidong, MIN Jikang//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2014, 24(10): 912-917

【Abstract】 Objectives: To investigate the strategy and safety of posterior screw fixation on C1 pedicle. **Methods:** From January 2005 to January 2011, 28 cases suffering from upper cervical spine instability as well as C1 pedicle variation treated surgically in our hospital were reviewed retrospectively. There were 11 males and 17 females, with age ranging from 18 to 75 years old. Based on the height of medial and lateral part at 3 sections on C1 posterior arch, the vertebral artery groove and the boundary between pedicle and lateral mass, the atlas with variation were divided. Each category underwent specific strategy: Type I (height of posterior arch of atlas less than 3.5mm and vertebral artery groove more than 3.5mm) had anchoring point inferior to the posterior arch; Type II (both data less than 3.5mm) had anchoring point between pedicle and lateral mass; Type III (height of posterior arch of atlas more than 3.5mm and vertebral artery groove less than 3.5mm) underwent in-out-in technique. The accuracy and complication of screw fixation were evaluated in each category. **Results:** All the 56 pedicles included 34 Type I, 18 Type II and 4 Type III. In all atlas, the height of pedicle adjacent to lateral mass was more than 5.0mm, and no statistical difference between lateral and medial region was noted. The height of vertebral artery groove at the lateral part was significantly larger than the medial part ($t=13.07, P<0.01$), with 60% of the lateral region higher than 3.5mm. The height of almost all posterior arch was less than 3.0mm, and no difference between lateral and medial region was noted. 54 screws were successfully placed into the atlas (96.4%). Post-operative CT scan showed 52 screws as ideal or acceptable (96.3%) and 2 as unacceptable (3.7%). There were no complications such as hemorrhage, injury to vertebral artery and nerve root, fracture on the posterior arch. 2 patients complained of the symptom

第一作者简介:男(1976-),主治医师,医学硕士,研究方向:脊柱外科

电话:(0572)2039482 E-mail:13857289138@163.com

通讯作者:闵继康 E-mail:hd_lee2008@126.com

of greater occipital nerve irritation. **Conclusions:** Different fixation strategy should be considered on C1 pedicle with varied type. It is reliable to place the screw on C1 lateral part.

[Key words] Atlas; Pedicle; Screw; Image; Anatomy

[Author's address] Department of Spine, the First Affiliated Hospital of Huzhou Teachers' College, Huzhou, Zhejiang, 313000, China

自谭明生^[1]、Resnick^[2]等提出寰椎椎弓根螺钉固定以来,该技术以可靠的三维稳定性^[3,4]、短节段固定、无需术前解剖复位等优点,在临床上广泛应用于各种原因引起的上颈椎不稳的治疗。置入寰椎椎弓根的螺钉直径多数为 3.5mm,以此为标准,当寰椎后弓高度和(或)椎动脉沟底椎弓根高度<3.5mm 时置钉相对困难,称之为变异型寰椎^[5]。既往的文献报道这种变异型寰椎的发生率约为 10%~32.7%^[6-8]。Ma 等^[9]提出进钉点处后弓、椎弓根和椎动脉沟底寰椎后弓高度<4mm 者禁用寰椎椎弓根螺钉。谭明生等^[10]提出“寰椎椎弓根显露置钉法”适用于寰椎后弓高度<4mm 的患者。然而由于缺乏对变异型寰椎椎弓根解剖的系统研究,置钉的盲目性仍然较大。本研究对寰椎后弓高度和(或)椎动脉沟底椎弓根高度<3.5mm 的变异型寰椎,进行影像解剖学分析,以研究置钉的可行性和策略,并指导临床对变异型寰椎椎弓根进行置钉。

1 资料和方法

1.1 一般资料

2005 年 1 月~2011 年 1 月,我院骨科共收治各种原因所致上颈椎不稳患者共 225 例,行颈椎正侧位 X 线片、CT 薄层扫描三维重建及椎动脉 CTA 检查,其中寰椎进钉点处后弓高度和(或)椎动脉沟底椎弓根高度<3.5mm 者 28 例,占 12.4%。将该 28 例患者纳入本研究,男 11 例,女 17 例;年龄 18~75 岁,平均 36.2±15.5 岁。其中上颈椎先天畸形 17 例,包括先天性游离齿状突 13 例,齿状突发育不良 3 例,齿状突缺如 1 例;陈旧性齿状突骨折伴寰枢椎脱位 9 例;类风湿性关节炎寰枢椎脱位 2 例,临床症状表现为不同程度的颈枕部疼痛,活动受限,16 例患者伴有不同程度的四肢感觉和/或运动功能障碍。

1.2 影像学测量项目和测量方法

在 CT 重建图像上将寰椎椎弓根按椎弓根螺钉钉道方向从后往前分为寰椎后弓表面(D1)、椎动脉沟底(D2)及椎弓根近侧块根部(D3)三个切面,并在 CT 重建片上获取这些切面的冠状面椎

弓根图像,并将椎弓根平分为内、外侧 2 个区;在冠状位 CT 重建图像上分别测量这三个切面中椎弓根内侧区的最大高度(H1)和外侧区的最大高度(H2)。根据测量结果按各部位高度形态将寰椎椎弓根进行分型(图 1)。

1.3 变异型寰椎椎弓根分型及置钉策略

根据术前对寰椎椎弓根各部位高度的测量,将变异型寰椎椎弓根分为 3 型:Ⅰ型,寰椎后弓表面高度<3.5mm,而椎动脉沟底高度>3.5mm 者,采取后弓下置钉,即钉道经椎动脉沟底及近侧块根部进入侧块;Ⅱ型,后弓表面高度及椎动脉沟底高度均<3.5mm 者,采取椎弓根侧块交界点处置钉,钉道经近侧块根部交界点处进入侧块;Ⅲ型,对于后弓表面高度>3.5mm,而椎动脉沟底高度<3.5mm 者,采取 in-out-in 的技术,椎弓根螺钉钉道经后弓表面、跨越椎动脉沟底,于近侧块根部交界点处进入侧块(图 2)。

1.4 评价指标及统计学处理

患者术后行 X 线片及 CT 三维重建检查,根据下列标准^[11]评价寰椎椎弓根螺钉的置钉准确性。理想置钉:椎弓根螺钉完全位于骨皮质内;可接受置钉:椎弓根螺钉侵犯钉道周围皮质<1/2 螺钉直径和突出前方皮质<1mm;不可接受置钉:椎弓根螺钉明显侵犯横突孔或椎管,无论有无临床神经血管并发症。测量寰椎椎弓根高度以 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用 SPSS 17.0 软件包进行统计分析,所测数据均正态性检验符合正态分布,采用配对 *t* 检验。

2 结果

2.1 术前影像学测量结果

本组 28 例 56 个变异型寰椎椎弓根,根据分型,Ⅰ型 34 个,Ⅱ型 18 个,Ⅲ型 4 个。

寰椎邻近侧块根部切面处椎弓根高度(D3)最厚,均>5.0mm,且内外侧无显著性差异($P>0.05$)。寰椎椎弓根在椎动脉沟底外侧 1/2 切面处的高度(H2D2)相对较厚,且显著大于内侧 1/2 切面处的最大高度(H1D2)($t=13.07, P<0.01$)。H2D2>3.5mm 占 60.1%,3.0~3.5mm 占 32.1%,<

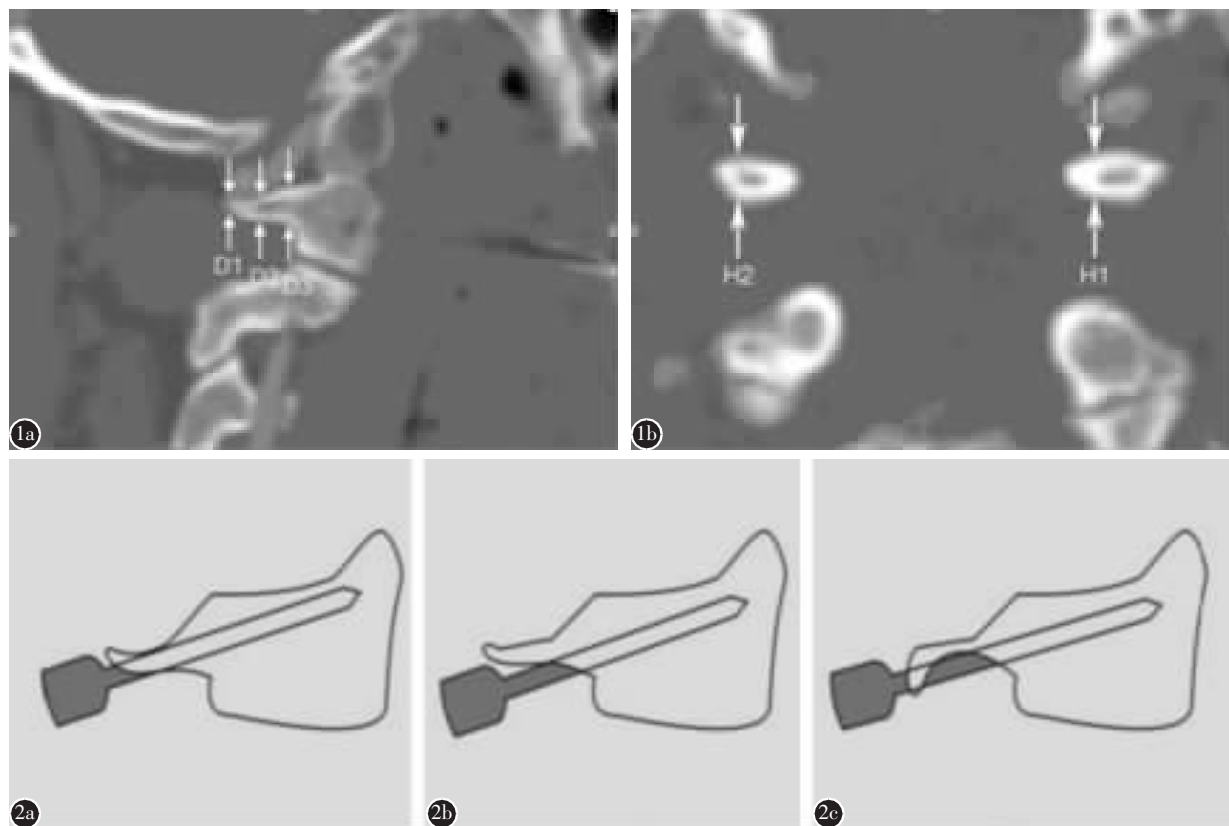


图 1 寰椎影像测量示意图 a 矢状位寰椎椎弓根各切面分割及高度测量示意图 (D1, 寰椎后弓表面; D2, 椎动脉沟底; D3, 临近侧块根部) b 冠状位椎动脉沟底椎弓根高度测量示意图 (H1, 内侧 1/2 最大高度; H2, 外侧 1/2 最大高度) 图 2 不同类型寰椎置钉方法 a 后弓下置钉 b 交界点置钉 c in-out-in 技术

Figure 1 a The height of medial and lateral region of 3 sections on posterior arch of atlas on sagittal (D1, posterior arch of atlas; D2, groove for vertebral artery; D3, the boundary between pedicle and lateral mass) b The measurement of pedicle height of groove for vertebral artery on coronal (H1, The largest height of half medial region; H2, The largest height of half lateral region) **Figure 2** different types of screw fixation on C1 pedicle a screw fixation under posterior arch b screw fixation at the boundary between pedicle and lateral mass c screw fixation with in-out-in technique

3.0mm 占 7.8%。椎动脉沟底内侧 1/2 最大高度 (H1/D2) 均 $< 3.0\text{mm}$ 。后弓表面高度 (D1) 除 4 个寰椎椎弓根 $> 3.5\text{mm}$ 外, 余均 $< 3.0\text{mm}$; 且内、外侧无显著性差异 ($P > 0.05$, 表 1)。

2.2 手术结果

本组 56 个变异性寰椎椎弓根根据不同分型采用相应的置钉策略, 其中, I 型采用后弓下置钉 34 个, 均成功置钉; II 型采用交界点处置钉 18 个, III 型采用 in-out-in 技术 4 个, 各有一个椎弓根因术中出血而改用椎板钩。总置钉成功率 96.4% (图 3)。

2.3 术后临床置钉准确性评估

本组 56 个椎弓根置钉 54 枚, 其中, 理想置钉 47 枚占 87.1%, 可接受置钉 5 枚占 9.2%, 不可接受置钉 2 枚占 3.7%。

表 1 56 侧椎弓根内外侧高度测量结果比较 ($\bar{x} \pm s$)
Table 1 Height of medial and lateral part of pedicle in 56 cases

	D1	D2	D3
H1	2.85 ± 0.27	2.61 ± 0.26	5.12 ± 0.30
H2	2.95 ± 0.30	3.24 ± 0.25	5.20 ± 0.27
	$t=1.85$	$t=13.07$	$t=1.48$
	$P > 0.05$	$P < 0.01$	$P > 0.05$

注: D1, 后弓表面; D2, 椎动脉沟底; D3, 椎弓根近侧块根部; H1, 椎弓根内侧 1/2 处最大高度; H2, 椎弓根外侧 1/2 处最大高度
Note: D1, posterior arch of atlas; D2, groove for vertebral artery; D3, the boundary between pedicle and lateral mass; H1, The largest height of half medial region; H2, The largest height of half lateral region

2.4 置钉相关并发症及临床随访

本组所有病例均未发生术中椎动脉、神经根



图3 男,47岁,C1、C2发育畸形,融合异常,寰枢椎脱位行后路复位寰枢椎椎弓根螺钉固定融合 a 矢状位CT示寰椎后弓表面高度(D1)2.5mm,椎动脉沟底高度(D2)3.7mm b 侧位X线片示C1、C2发育畸形,寰枢椎脱位 c 经牵引后复查X线片示寰枢椎脱位已复位 d MRI示上颈椎畸形不稳,局部骨挫伤 e、f 术后正侧位X线片示寰枢椎脱位已复位,椎弓根螺钉固定好 g 术后轴位CT示寰枢椎椎弓根螺钉道正常 h 术后冠状位CT示寰枢椎椎弓根钉位于椎弓根外侧1/2 i 术后矢状位CT提示寰椎椎弓根后弓下置钉

Figure 3 Male, forty-years old, Developmental malformation, abnormal fusion of C1-2, underwent posterior fixation and fusion with Atlantoaxial pedicle screw a The sagittal CT showed the hight of posterior arch of atlas was 2.5mm (D1), the hight of groove for vertebral artery was 3.7mm (D2) b Lateral X-ray suggested that C1-2 malformation and atlantoaxial dislocation c The X-ray showed that the atlantoaxial dislocation has been reduced by traction d The MRI showed the upper cervical spine malformation and instability, local bone contusion e, f Postoperative X-ray showed that the atlantoaxial dislocation has been reduced, the position of pedical screws were good g Postoperatively axial CT showed the atlas pedicle screw path was normal h Postoperative coronal CT showed the atlas pedicle screw was in lateral tips 1/2 of the pedicle i Postoperative sagittal CT showed the atlas pedicle screw fixation in posterior arch

损伤和后弓骨折,术后未发现椎动脉、脊髓损伤等并发症,术后临床症状得到不同程度缓解。2例患者出现术后枕大神经刺激症状,1例对症治疗后缓解,另1例寰枢椎融合后拆除内固定症状好转。所有患者获得随访,随访时间18~36个月,平均26个月;末次随访未发现椎弓根螺钉松动、移位、

断裂以及寰枢椎再脱位现象。根据CT扫描结果,融合率100%,其中1例患儿术后6个月出现植骨块吸收行二次自体髂骨植骨后融合。

3 讨论

寰枢椎弓根螺钉固定技术是治疗上颈椎不稳

定的重要方法之一。郝定均^[12]、徐广辉^[13]等的研究表明该置钉方法的术中出血量、手术时间和手术风险均优于寰椎侧块螺钉置钉技术,应作为寰椎后路置钉的首选方法。理论上,受寰椎椎弓根和毗邻组织的解剖结构影响,置钉的成功与否主要受到寰椎椎弓根的横径(宽度)和高度的影响。既往的研究^[14-16]表明,寰椎椎弓根的宽度约为 7.0mm 左右,足以容纳 3.5mm 直径的螺钉置入。因此,对变异寰椎来说,椎弓根的高度是置钉的主要限制因素。

当寰椎进钉点处后弓高度和(或)椎动脉沟底椎弓根高度小于 3.5~4mm 时,置入直径为 3.5mm 椎弓根螺钉的风险和难度会大大增加。文献^[5]中将椎弓根高度小于 3.5mm 的寰椎称为变异型寰椎。Tan 等^[7]报道寰椎椎动脉沟底高度<4mm 者占 8%,贺宝荣等^[8]报道寰椎椎动脉沟底高度<3.5mm 者占 16.7%,Lee 等^[6]报道寰椎椎动脉沟底高度<3.5mm 者占 32.7%,本组寰椎进钉点处后弓高度和(或)椎动脉沟底椎弓根高度<3.5mm 者共 28 例,占同期患者 12.4%。

谭明生等^[10]采用寰椎椎弓根显露法在寰椎后弓高度<4mm 的患者置钉成功。尹庆水等^[17]采用数字化椎弓根内固定技术提高了寰椎椎弓根内固定置钉的安全性和准确性。何帆等^[5]模拟寰椎椎弓根高度小于等于 3.5mm 时状态进行置钉可行性研究,结果表明椎弓根高度在 3~3.5mm 时,只要适当改变头倾角,置钉仍能成功。由于寰椎椎弓根及毗邻组织解剖结构的复杂性及多变性,单纯的模拟研究对临床指导价值仍受到较大的制约。迄今为止尚无关于变异型寰椎椎弓根形态的应用解剖研究。本研究将寰椎椎弓根分为 3 个冠状切面:后弓表面、椎动脉沟底面和邻近侧块面,分别测量其高度。由于椎弓根邻近侧块切面高度均未发现<3.5mm,因此将变异型寰椎分为以下 3 型。I 型:寰椎后弓表面高度<3.5mm,而椎动脉沟底高度>3.5mm;II 型:后弓表面高度及椎动脉沟底高度均<3.5mm;III 型:后弓表面高度>3.5mm,而椎动脉沟底高度<3.5mm。我们以椎弓根螺钉直径 3.5mm 为标准,进一步制定了三种相应的置钉方法。I 型采取后弓下置钉法,即将进钉点选择在椎动脉沟水平处的后弓下缘处,钉道方向为经椎动脉沟底及近侧块根部进入侧块;II 型采取椎弓根根部置钉法,即将进钉点选择在高度较大的邻近

侧块的椎弓根处,钉道从椎弓根根部直接进入侧块;III 型则于后弓表面选取进钉点,采用 in-out-in 的技术。尽管在置钉过程中可能造成后弓下缘部分骨皮质穿破,但是由于椎弓根螺钉骨性钉道长,把持力强、稳定性好,其仍能保持良好的生物力学强度^[18,19]。

我们进一步将椎弓根三个冠状切面分为内、外 2 个区域,结果发现,在邻近侧块面及后弓表面内、外侧椎弓根高度无显著性差异;而在椎动脉沟底面,外侧区域椎弓根高度(H2D2)显著大于内侧区域,其中约 60% 的患者>3.5mm,约 32% 的患者在 3.0~3.5mm 之间。该结果提示,在对 I 型、III 型椎弓根进行置钉时,应尽量将进钉点选择于外侧区域;而对于 II 型椎弓根,由于邻近侧块面的椎弓根高度在内、外侧区域均大于 5.0mm,因此内外侧区域均可安全置钉。

我们根据上述影像解剖学研究结果,指导临床进行变异型寰椎椎弓根置钉,56 个椎弓根成功置钉 54 枚,成功率为 96.4%;2 个椎弓根因术中出血放弃置钉改用其他的固定方法。术中与术后均未发生大出血以及椎动脉、神经根、脊髓损伤、寰椎后弓骨折等并发症,2 例患者术后出现枕大神经刺激症状,可能与术中牵拉、螺钉刺激有关。术后 X 线片及 CT 检查,理想置钉 47 枚占 87.1%,可接受置钉 5 枚占 9.2%,不可接受置钉 2 枚占 3.7%。2 枚不可接受置钉均为右侧椎弓根螺钉穿入椎管,可能与术者习惯位于患者左侧、右侧椎弓根置钉点显露不充分导致进钉点偏内有关。本组平均随访 26 个月,未发现椎弓根螺钉松动、移位、断裂及寰椎椎再脱位现象;所有患者均获寰椎椎骨性融合。由此可见,对于变异型寰椎的内固定选择,椎弓根螺钉技术仍然是安全、有效的方法。

在变异型寰椎椎弓根置钉操作中,我们认为应注意以下几点:(1)术前应注意对影像学资料进行测量并根据结果确定寰椎的分型,初步制定置钉方法;(2)术中首先应常规显露寰椎后弓表面及后弓下缘并用神经剥离子行必要的探查,确定椎弓根的头倾角;(3)进钉时宜采用直径为 2.0mm 的磨钻行去皮质开口;(4)钉道制作时应利用骨组织的弹性和膨胀性,使用直径为 2.4mm 的手锥徒手钻入,如遇阻力较大,必须调整方向,并用探针探查钉道,如四周均为骨壁可继续钻入,然后使用

直径为 3.5mm 的丝攻小心缓慢攻丝并用探针探查钉道; (5) 考虑到实际置钉时的操作误差有可能使钉道上壁破裂导致椎动脉损伤, 为了避开椎动脉, 置钉时应采取宁下勿上的原则; (6) 建议必要时在 C 型臂 X 线机的透视监视下置钉。

4 参考文献

1. 谭明生, 张光铂, 李子荣, 等. 寰椎测量及其经后弓侧块螺钉固定通道的研究 [J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2002, 12(1): 5-8.
2. Resnick DK, Benzel EC. C1-C2 pedicle screw fixation with rigid cantilever beam construct; case report and technique note [J]. Neurosurgery, 2002, 50(2): 426-428.
3. Lapsiwala SB, Anderson PA, Oza A, et al. Biomechanical comparison of four C1 to C2 rigid fixative techniques: anterior or transarticular screws [J]. Neurosurgery, 2006, 58(3): 516-523.
4. Kuroki H, Rengachary SS, Goel VK, et al. Biomechanical comparison of two stabilization techniques of the atlantoaxial joints: transarticular screw fixation versus screw and rod fixation [J]. Neurosurgery, 2005, 56(1 Suppl): 151-159.
5. 何帆, 尹庆水, 赵廷宝, 等. 寰椎椎弓根形态分类与椎弓根螺钉植钉方法研究 [J]. 中国修重建外科杂志, 2008, 22(8): 905-909.
6. Lee MJ, Cassinelli E, Riew KD. The feasibility of inserting atlas lateral mass screws via the posterior arch [J]. Spine, 2006, 31(24): 2798-2801.
7. Tan M, Wang H, Wang Y, et al. Morphometric evaluation of screw fixation in atlas via posterior arch and lateral mass [J]. Spine, 2003, 28(9): 888-895.
8. 贺宝荣, 许正伟, 郝定均, 等. 基于三维 CT 重建的寰椎椎弓根解剖学测量及临床意义 [J]. 陕西医学杂志, 2011, 40(6):

668-670.

9. Ma XY, Yin QS, Wu ZH, et al. Anatomic considerations for the pedicle screw placement in the first cervical vertebra [J]. Spine, 2005, 30(13): 1519-1523.
10. 谭明生, 唐向胜, 移平, 等. 寰椎椎弓根显露置钉法的临床应用 [J]. 脊柱外科杂志, 2011, 9(3): 148-151.
11. Bransford RJ, Freeborn MA, Russo AJ, et al. Accuracy and complications associated with posterior C1 screw fixation techniques: a radiographic and clinical assessment [J]. Spine J, 2012, 12(3): 231-238.
12. 郝定均, 贺宝荣, 许正伟, 等. 寰椎椎弓根螺钉和侧块螺钉技术的临床疗效比较 [J]. 中华骨科杂志, 2011, 31 (12): 1297-1303.
13. 徐广辉, 张咏, 满毅, 等. 经椎弓根钉棒系统治疗上颈椎损伤的临床分析 [J]. 中华创伤杂志, 2011, 27(8): 691-693.
14. 陈其昕, 沈金明, 李方财, 等. 寰椎侧块置钉安全区域的建立及其应用 [J]. 中华创伤杂志, 2006, 22(6): 404-407.
15. 谭明生. 上颈椎外科学 [M]. 第 1 版. 北京: 人民卫生出版社, 2010. 7-9.
16. 丁真奇, 陈卫, 康两期, 等. 寰枢椎椎弓根钉固定治疗伸直型齿状突骨折合并寰枢关节半脱位 [J]. 中华创伤杂志, 2009, 25(6): 526-529.
17. 尹庆水, 万磊, 夏虹, 等. 计算机辅助设计寰枢椎椎弓根内固定数字化导向模板精确置钉 [J]. 中华骨科杂志, 2009, 29 (12): 1089-1092.
18. Lee MJ, Cassinelli E, Riew KD. The feasibility of inserting atlas lateral mass screws via the posterior arch [J]. Spine, 2006, 31(24): 2798-2801.
19. 郭翔, 倪斌, 谢宁, 等. 后路融合术治疗不稳定性寰椎爆裂性骨折 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2011, 26(7): 577-579.

(收稿日期: 2013-12-23 修回日期: 2014-08-27)

(英文编审 蒋欣/贾丹彤)

(本文编辑 彭向峰)

消息

欢迎购阅《中国脊柱脊髓杂志》2013 年合订本

《中国脊柱脊髓杂志》2013 年合订本已装订完成, 为精装本 (上、下册), 定价为 110 元/册, 全年共 220 元; 另外还有少量 2006~2012 年合订本, 均为精装本 (上、下册), 2006 年定价 180 元/套, 2007~2010 年定价 200 元/套, 2011~2013 年定价 220 元/套。有需要者请与本刊经理部联系。

联系地址: 北京市朝阳区中日友好医院内《中国脊柱脊髓杂志》经理部, 邮编: 100029。

电话: (010)84205510; E-mail 地址: cspine@263.net.cn。

汇款时请在汇款单上填写收件人详细地址, 并注明所需物品及数量。