

- [7] 龙梅.蒙药三黄洗剂对促进肛肠术后创面愈合的120例临床观察[J].中国民族医药杂志,2014,20(10):22.
- [8] Nepomnyashchikh L M, Lushnikova E L, Molodykh. Immunocytochemical analysis of proliferative activity of endometrial and myometrial cell populations in focal and stromal adenomyosis [J]. Bulletin of experimental biology and medicine. SCI, 2013, 155(4):341~342.
- [9] Saare, M. Sritsa, D. Vaidla, No evidence of somatic DNA copy number alterations in eutopic and ectopic endometrial tissue in endometriosis [J]. Human Reproduction, 2012, 27(6): 647~648.
- [10] 宋志新, 李晓博, 石健. 三黄洗剂加味对湿热下注型肛瘘术后创面的作用[J]. 中医临床杂志, 2014, 26(8): 834~835.

【文章编号】1006-6233(2019)10-1703-04

## 寰椎椎弓根置钉技术的断面解剖和重建 CT 参数研究

王建华<sup>1</sup>, 李哲<sup>1</sup>, 付金利<sup>1</sup>, 裴铎<sup>2</sup>, 孙贺<sup>1</sup>, 张义龙<sup>1</sup>

(1.承德医学院附属医院脊柱外科, 河北承德 067000

2.承德医学院生物医学工程系, 河北承德 067000)

**【摘要】目的:**通过重建 CT 测量以及断面解剖分析,探究寰椎的准确进钉位置,确定进钉的恒定参考系,并通过对所选参考系与钉道角度关系的测量确定进钉方向及角度,为寰椎椎弓根置钉技术的临床操作提供解剖学和重建 CT 的数据参考。**方法:**采用游标卡尺和量角器测量 20 例 40 侧寰椎标本,采用 GE Light Speed 64 Pro 螺旋 CT 操作软件(ADW4.2)测量 20 例 40 侧正常人的寰椎三维 CT 图片。**结果:**经重建 CT、断面解剖测量显示:①寰椎椎动脉沟底部后弓最薄宽度(w)>其高度(H),高度 H4.6±1.5mm,4.5±1.3mm;宽度 w9.5±2.0mm,8.9±1.9mm。②寰椎后弓入钉点与后结节的横向距离 S1:21.2±3.5mm;20.8±3.6mm。③寰椎钉道长度(AB):26.1±4.4mm;25.6±3.9mm。④寰椎背侧侧块下方内缘与外缘的间距 S2:11.1±1.1mm;11.5±1.2mm。⑤钉道纵向角(Y):4.1度±0.7度,4.7度±0.9度,钉道横向角(X):10.9度±5.2度,10.2度±4.6度。⑥横突孔内侧壁至椎管外缘距离 S3:8.0±1.4mm;7.8±1.5mm。两者的各个参数均无显著差异(P>0.05)。**结论:**标本解剖学测量和重建 CT 的测量结果具有一致性,以后弓上寰椎侧块下方内缘与外缘间距中点的投影距离椎动脉沟底部后弓最薄处的纵向距离 2mm 处作为寰椎椎弓根螺钉的入钉点;置钉纵向角取 3 度~5 度,横向角取 6 度~16 度;长度是 21.7~30.5mm、直径 3.5mm 较为客观、安全、可靠,同时三维重建 CT 可以提供更加具体、个体化的置钉参考依据。

**【关键词】**寰椎; 椎弓根; 三维 CT; 解剖

【文献标识码】A

【doi】10.3969/j.issn.1006-6233.2019.10.030

## Cross-sectional Anatomy and Reconstructed CT Parameters of Pedicle Screw Placement in Atlas

WANG Jianhua, LI Zhe, FU Jinli, et al

(Affiliated Hospital of Chengde Medical University, Hebei Chengde 067000, China)

**【Abstract】Objective:** To reconstruct the CT measurements and cross section anatomy, explore the atlas of the nail into the position accurately, to determine the nail into the constant reference frame, and based on the selected reference frame and into the nail Angle relationship of measurement to determine the direction and point of view, for the atlas pedicle nailing technology to provide the anatomical and clinical operation reconstruction CT data reference. **Methods:** 20 atlas specimens of 40 sides were measured with vernier calipers and protractors. The atlas three-dimensional CT images of 20 normal subjects were measured with GE Light Speed 64 Pro spiral CT operating software (ADW4.2). **Results:** The reconstructed CT and sectional anatomical measurements showed that: the thinnest width of the posterior arch at the base of the atlas vertebral artery sulcus (w) > its height (H), the height of the arch was H4.6±1.5mm), the height of the arch was 4.5±1.3mm, the width of the arch was 9.5±2.0mm, and the width was 8.9±1.9mm. The transverse distance between the

【基金项目】河北省承德市科技支撑计划项目,(编号:201606A049)

【通讯作者】李哲

screw entry point and the posterior tubercle of the posterior arch of the atlas is  $S1:21.2\pm3.5$  mm and  $20.8\pm3.6$  mm. The length of atlas screw track (AB):  $26.1\pm4.4$  mm;  $25.6\pm3.9$  mm. The distances between the inner and outer edges of the dorsal mass of the atlas are  $S2:11.1\pm1.1$  mm and  $11.5\pm1.2$  mm. Longitudinal angle of nail track (Y):  $4.1\pm0.7$ ,  $4.7\pm0.9$ , transverse angle of nail track (X):  $10.9\pm5.2$ ,  $10.2\pm4.6$ . The distance from the medial wall of the transverse foramen to the outer edge of the spinal canal was  $S3:8.0\pm1.4$  mm and  $7.8\pm1.5$  mm. There was no significant difference between the two parameters ( $P > 0.05$ ). **Conclusion:** The results of anatomical measurement and reconstructed CT were consistent. The projection distance between the middle point of the distance between the inner edge and the outer edge of the lateral mass of the upper arch and the thinnest point of the posterior arch at the bottom of the vertebral artery sulcus was 2 mm. The longitudinal angle of the screw was 3 to 5 degrees, and the transverse angle was 6 to 16 degrees; the length of the screw was 21.7 degrees. 3.5mm in diameter and 30.5mm in diameter are objective, safe and reliable. Meanwhile, three-dimensional reconstruction CT can provide more specific and individualized reference for nail placement.

**【Key words】** Atlas; Pedicle; 3D-CT; Anatomy

寰椎侧块与后弓移行部在结构及功能上与颈腰椎椎弓根相似,因此有学者将其命名为寰椎椎弓根<sup>[1]</sup>。而寰椎椎弓根螺钉的概念最初由国外学者提出,并于2002年首度应用于临时实践。由于其手术适应证宽泛,生物力学性能优越,在寰椎骨折、脱位及寰枢椎不稳等疾患的治疗中广泛运用,获得了很好的临床效果<sup>[2-4]</sup>。但寰椎位置深在,椎弓根及毗邻组织解剖结构复杂,一旦置钉失误,可能导致椎动脉或脊髓神经损伤等严重后果。国内外专家经过不懈探索创立了多种置钉方案,但临床运用中仍存在一定的置钉风险。本研究选择20例(共40侧)寰椎标本以及20例(共40侧)正常寰椎三维CT图像,并进行相关径线的测量,以寻找准确的置钉位置,确定进钉的恒定参考系,通过对所选参考系与钉道所成角度的测量确定进钉方向,为临床置钉实践操作提供数据参考。

### 1 材料与方 法

**1.1 标本及工具:**①寰椎尸体标本由承德医学院实验楼解剖教研室提供,20例(共40侧)均为成年人寰椎尸体标本(排除骨折、发育畸形标本)。标本以单纯随机抽样法获取,忽略性别、体重及身高等因素;②置钉使用万向椎弓根螺钉,由理贝尔公司提供;③标本测量、切割工具。④以单纯随机抽样方式选取20例40侧成年正常人的寰椎三维重建CT图片,不分性别、体重及身高等,GELight Speed 64 Pro 螺旋CT操作软件(ADW4.2)。

#### 1.2 方 法

**1.2.1 寰椎椎弓根螺钉置入:**寰椎进钉点A:取后弓上侧块下方内缘与外缘间距中点的投影距离椎动脉沟底后弓最薄处的纵向距离2mm处的位置(图1a)。出钉点B:过A矢状面以及寰椎侧块腹侧上内缘与外缘间距中点处,通过该矢状面的寰椎侧块前方上缘与下缘

间距中点(图1b)。磨钻在已确定的进钉点处磨除皮质骨,将直径3.5mm的椎弓根螺钉沿AB轴线方向置入,操作均在直视下进行,钉尖需达侧块前方骨皮质,即AB轴线与螺钉中轴线重合(图1c、1d)。钉道横向角(X)为正中矢状面和钉道中轴线成角;钉道纵向角(Y)为寰椎平面与钉道中轴线横断面成角。

**1.2.2 测量内容:**①后弓椎动脉沟底最薄部位高度h(图2a、图3a)与宽度w(图2b、图3b);②后结节中点与进钉点A间的横向距离是S1(图2b、图3b)③螺钉钉道全长AB;A与B两点间直线距离;侧块内钉道长度BC;椎弓根内钉道长度AC(图2c、图3c)。④寰椎侧块背侧下方内缘与外缘间距S2(图2d、图3d),内缘与外缘间距中点与外缘垂直距离S2/2。⑤纵向角Y(图2f、图3f);横向角X(图2e、图3e)。⑥横突孔内侧壁至椎管外缘的距离S3(图2c、图3c)。

表 1 寰椎尸体标本和 CT 测量相关数据结果 (n=20×2,  $\bar{x}\pm s$ )

测量项目	寰椎标本	三维 CT	t	P
h(mm)	4.6±1.5	4.5±1.3	0.225	0.823
w(mm)	9.5±2.0	8.9±1.9	0.973	0.337
AB(mm)	26.1±4.4	25.6±3.9	0.380	0.706
BC(mm)	20.4±3.3	20.2±3.5	0.186	0.854
AC(mm)	5.7±0.6	5.8±1.3	0.312	0.757
S1(mm)	21.2±3.5	20.8±3.6	0.356	0.724
S2(mm)	11.1±1.1	11.5±1.2	1.099	0.279
S2/2(mm)	5.6±0.3	5.5±1.1	0.392	0.697
X(度)	10.9±5.2	10.2±4.6	0.45	0.655
Y(度)	4.1±0.7	4.3±0.8	0.841	0.405

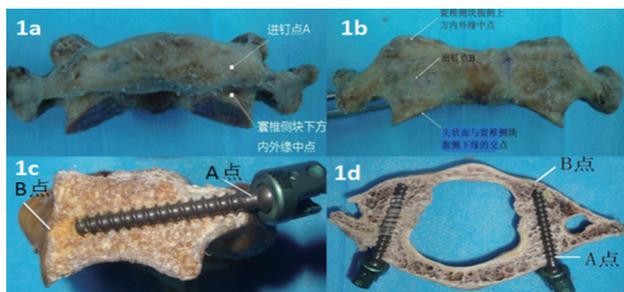


图1 寰椎标本置钉方式示意图

a: A点; b: B点; c-d 螺钉钉道矢状面与横断面

4.7

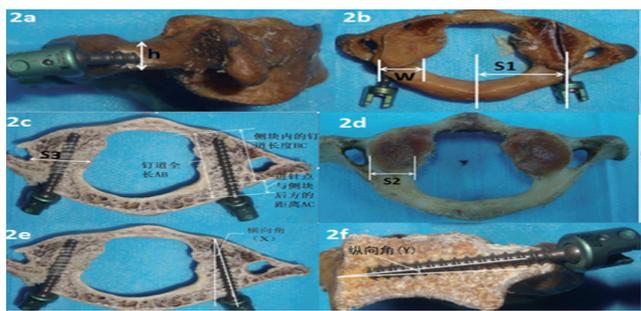


图2 标本测量径线与角度

a: h; b: W、S1; c: AB、BC、AC、S3; d: S2; e: X; f: Y

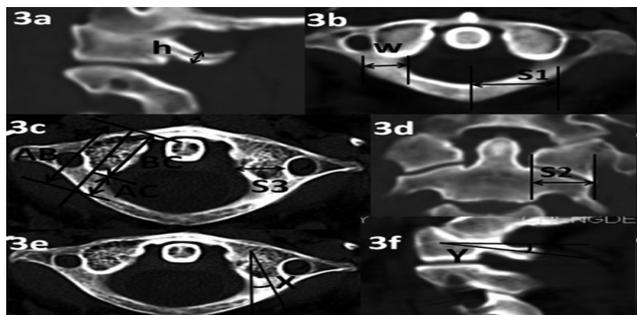


图3 寰椎三维CT数据测量

a: h; b: W、S1; c: AB、BC、AC、S3; d: S2; e: X; f: Y

## 2 结果

测量20套寰椎尸体标本和CT图像:长度:mm,角度:度。计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,小数点后保留一位,采用SPSS19.0软件开展数据分析,对二者测量结果采用独立样本t检验, ( $\alpha = 0.05$ ),结果显示  $P > 0.05$ (表1),二者测量结果无统计学意义差异,见表1。

## 3 讨论

**3.1 寰椎椎弓根螺钉的位置**以通过其侧块与椎弓根中央为佳,成功置钉需要建立在对其解剖结构的准确认识上,其中进钉点的选择至关重要。吴鑫杰,谭明生等<sup>[5]</sup>指出置钉入钉点位于后弓下缘上方2mm与寰椎后结节中心垂直距离18~20mm的位置,但本次测量

结果为 $(21.2 \pm 3.5)$ 和 $(20.8 \pm 3.6)$ mm,说明此种进钉点的确定方法在实践中受到骨骼发育情况的影响明显,准确确定进钉点较为困难;移平等<sup>[6]</sup>提出了以枢椎背侧下关节突中点为解剖标志寻找寰椎置钉入钉点,但进钉点受寰椎椎位置相对变化的影响,若患者寰椎椎出现不同程度的旋转脱位时则难获得准确的定位;近年提出<sup>[7]</sup>3D打印个性化导向模板技术在临床运用中逐渐推广,但若骨折处表面骨性结构破坏时不利于打印模板的设计和使用的。我们提出的进钉点确定办法,避免了既往所利用的固定距离参数,而是把寰椎自身解剖标志在其后弓的投影作为入钉点参考,相对距离的应用,使进钉点的确定不受个体差异以及寰椎椎相对位置的干扰。寰椎侧块的内缘与外缘在临床施行手术时均可用球探探查,可操作性强。

**3.2 关于进钉方向选择**既往研究中,Resnick等最早提出的垂直寰椎冠状面置入,内倾约10度;Knez等与之方案相近,但矢状面方向上要求向头端倾斜约5度;移平等选择螺钉向内及头端分别倾斜10度和5度。本次研究结果显示置钉纵向角与横向角范围为纵向角为纵向角3度~5度 $(4.1 \pm 0.7)$ 和 $(4.3 \pm 0.8)$ 度,横向角为6度~16度 $(10.9 \pm 5.2)$ 和 $(10.2 \pm 4.6)$ 度。与既往报道的几种置钉方案相比,我们的置钉方法中置钉角度接近于移平等,但内倾角度较Knez法偏大,主要是Knez法入钉点略偏内,螺钉需要在冠状面方向垂直置入。我们认为置钉准确与否的关键是入钉点的选择,而置钉角度偏差3度~5度时可以通过工具及临床经验进行纠正。首先开路锥顶部是钝形的,在缓慢植入操作中会受到椎弓根外侧皮质的束缚,另外术者的手感也会帮助进行纠正,同时术前我们可以在三维CT上测量置钉参考角度,进一步减小误差。

**3.3 关于螺钉长度及直径的选取**,部分学者认为椎弓根、寰椎后弓以及侧块直径需要超过4mm,不然3.5mm直径的椎弓根螺钉可能会突破部分椎弓根皮质,王建华等<sup>[8]</sup>临床操作中发现后弓高度不足4.0mm者,置入3.5mm直径的螺钉仍是可以操作的,即使突破部分皮质,至少也可达到侧块螺钉的固定强度。另外置钉时剥离对椎弓根附近神经、血管具有保护作用,即使突破皮质也不会对神经血管造成直接损伤。根据表2.1的测量结果我们推荐选择长度为22~26mm,直径3.5mm的椎弓根螺钉。

本实验实验数据由于受到样本量、年龄、性别等因素的影响,可能存在一定的误差,但进钉点的确认几乎不受上述影响。通过对椎弓根钉道的剖面观察,我们发现置入的所有螺钉均位置理想,为相关数据测量提供了可靠保证。因此本研究提出的以后弓上寰椎侧块下方内缘与外缘间距中点的投影距离椎动脉沟底部后

弓最薄处的纵向距离 2mm 处作为寰椎椎弓根螺钉的入钉点;置钉纵向角取 3 度~5 度,横向角取 6 度~16 度;长度为 22~26mm、直径 3.5mm 较为客观、安全、可靠。

本实验尸体标本与 CT 图像二者测量数据进行统计学比较( $P>0.05$ ),显示无统计学意义差异,所得结论一致,均可为临床置钉提供参考,这也与王宾宾、李国闯等<sup>[9,10]</sup>的结论一致,针对不同的患者我们可以利用三维 CT 从微观及宏观上了解病变特点及周围的组织结构,得到更详细和系统的解剖学参数,为临床置钉操作提供可靠参考,进一步提升置钉的准确性和手术的安全性。

【参考文献】

[1] Knez D, Likar B, Pernus F, et al. Computer-assisted screw size and insertion trajectory planning for pedicle screw placement surgery.[J]. IEEE Transactions on Medical Imaging, 2016, 35(6):1420~1430.

[2] Huang DG, Hao DJ, He BR, et al. Posterior atlantoaxial fixation : a review of all techniques[J]. Spine, 2015, 15(10): 2271~2281.

[3] 王海燕,李筱贺,李志军,等.经口寰椎前路钢板固定有

限元分析及临床意义[J].中国临床解剖学杂志,2015,(5):568~572.

[4] Wu AM, Wang XY, Zhou F, et al. Percutaneous atlantoaxial anterior transarticular screw fixation combined with mini-open posterior C1/2 wire fusion for patients with a high-riding vertebral artery[J]. Spinal Cord Med, 2016, 39(2): 234~239.

[5] 吴鑫杰,谭明生.寰椎椎后路内固定技术的研究进展[J].中国矫形外科杂志,2018,26(6):528~532.

[6] 移平,谭明生.寰椎椎弓根螺钉固定的解剖学基础及置钉技术[J].中国脊柱脊髓杂志,2017,27(1):89~94.

[7] 姜良海.标杆型 3D 打印导板辅助寰椎椎弓根置钉的临床应用[D].北京协和医学院中国医学科学院,2017:1,60.

[8] 王建华,付金利,裴锋,等.寰椎椎弓根螺钉置入的临床解剖学研究[J].河北医学,2018,24(7):1194~1197.

[9] 王宾宾,移平,杨进城,等.成人寰椎后弓解剖学研究及内固定钉板系统设计[J].实用骨科杂志,2018,24(4):336~341.

[10] 李国闯,宋瑞鹏,蔡一鸣,等.寰椎改良椎弓根螺钉钉道进钉点及进钉角度的影像学测量[J].河南医学研究,2018,27(20):3657~3660.

【文章编号】1006-6233(2019)10-1706-06

## 60 例结直肠癌根治术患者骨转移临床病理特征及危险因素分析

沈新<sup>1</sup>, 马佳佳<sup>2</sup>, 徐阳<sup>1</sup>, 张毅<sup>3</sup>, 施海<sup>3</sup>

(1.济南军区总医院普通外科, 山东 济南 250031  
 2.空军军医大学西京医院妇产科, 陕西 西安 710032  
 3.陕西省西安市第三医院普外科, 陕西 西安 710061)

【摘要】目的:分析 60 例结直肠癌根治术患者骨转移临床病理特征及危险因素。方法:回顾性分析我院 2012 年 6 月至 2017 年 6 月收治的 60 例结直肠癌根治术后骨转移患者及 65 例同期术后未出现骨转移患者的临床资料,分析 60 例术后骨转移患者的临床病理特征及危险因素。结果:60 例结直肠癌根治术后骨转移患者中,大部分为中老年患者,男性居多;骨转移单发 16 例(26.67%),骨转移多发 44 例(72.33%);骨性改变:溶骨性病变 50 例(83.33%),成骨性病变 4 例(6.67%),混合型骨破坏 6 例(10.00%);单纯骨转移者 5 例(8.33%),合并远处转移者 55 例(91.67%);骨转移者与未骨转移者在原发肿瘤部位、浸润深度、原发肿瘤直径、术后是否化疗、术前 CA199 水平、是否存在淋巴结转移、是否合并肺转移方面的差异有统计学意义( $P<0.05$ );原发肿瘤部位、浸润深度、术后未化疗、术前 CA199 水平、淋巴结转移、肺转移是结直肠癌患者根治术后骨转移的独立危险因素( $P<0.05$ )。结论:原发肿瘤部位、浸润深度、术后未化疗、术前 CA199 水平、淋巴结转移、肺转移是结直肠癌患者根治术后骨转移的独立危险因素,应加强患者术后各项危险因子的监测,并积极采取相应防治措施。

【关键词】 结直肠癌; 根治术; 骨转移; 病理特征; 危险因素

【文献标识码】 A                      【doi】10.3969/j.issn.1006-6233.2019.10.031

### Clinicopathological Features and Risk Factors of Bone Metastases in 60 Patients with Radical Resection of Colorectal Cancer

【基金项目】山东省医药卫生科技发展计划项目,(编号:2016WS21095)

【通讯作者】施海