

论 著

## 后路胸椎椎弓根螺钉植入术治疗脊柱侧凸的CT影像学分析及近期疗效评价

四川省成都市第三人民医院放射科  
(四川 成都 610031)

胡乔军 周 翰 邹佳瑜  
李俊鹏

**【摘要】目的** 研究后路胸椎椎弓根螺钉植入术治疗脊柱侧凸的CT影像学特征及近期疗效。**方法** 选取2013年2月至2015年2月来我院进行治疗的脊柱侧凸患者42例, 对其行胸椎椎弓根螺钉植入术。对患者手术前、术后1个月、3个月、6个月腰背疼痛情况进行分析; 比较患者手术前、术后1个月、3个月、6个月CT影像学参数改变情况, 评价近期疗效; 对典型病例的CT影像进行分析。**结果** 手术后患者腰背疼痛情况较治疗前显著缓解( $P < 0.05$ ), 术后患者冠状位Cobb角度逐渐变小, 顶椎偏移距离减少, 矢状面和躯干平衡逐渐恢复( $P < 0.05$ )。**结论** 胸椎椎弓根螺钉治疗脊柱侧凸效果显著, CT扫描有助于确保手术的顺利进行和术后疗效判断, 值得临床推广。

**【关键词】** 椎弓根螺钉、脊柱侧凸、CT影像学、近期疗效

**【中图分类号】** R445.3; R682

**【文献标识码】** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.10.042

通讯作者: 胡乔军

## CT Imaging Analysis and Short Term Efficacy Evaluation of Thoracic Pedicle Screw Implantation in the Treatment of Scoliosis

HU Qiao-jun, ZHOU Han, ZOU Jia-yu, et al., Department of Radiology, the Third People's Hospital Of Chengdu, Chengdu 610031, Sichuan Province, China

**[Abstract] Objective** To explore the CT imaging analysis and short term efficacy evaluation of thoracic pedicle screw implantation in the treatment of scoliosis. **Methods** 42 patients with scoliosis coming to our hospital from February 2012 to February 2013 were treated with thoracic pedicle screw implantation. To analyze the waist and back pain of patients before the treatment and 1 month, 3 months and 6 months after the treatment; CT imaging parameters were compared before the treatment and 1 month, 3 months and 6 months after the treatment to evaluate the short-term curative effect. CT images of typical cases were analyzed. **Results** After the surgery, patients with waist and back pain were significantly less than those before treatment ( $P < 0.05$ ). After the surgery, the coronal Cobb angle gradually became smaller, the offset distance of the apical vertebra decreased, the sagittal plane and trunk balance gradually recovered ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Thoracic pedicle screws in the treatment of scoliosis are effective. CT imaging can help to ensure the success of the surgery and to judge the efficiency. It is worth clinical promotion.

**[Key words]** Pedicle Screw; Scoliosis; CT Imaging; Short Term Effect

脊柱侧凸是一种严重危害人类生命安全和生存质量的畸形, 容易导致患者生理和心理双重残疾<sup>[1]</sup>。脊柱侧凸属于脊柱三维空间上的畸形, 其畸形状态在脊柱冠状位、轴位和矢状位上都可以被观察到<sup>[2]</sup>。一般来说, 患者临床表现包括双肩的不等高和后背的左右不平。脊柱侧凸的病因比较复杂, 公认的诱因包括遗传、发育、激素、内分泌、生活习惯等等。类似脊柱侧凸的这种严重畸形, 往往是在多种因素共同作用下造成的<sup>[3]</sup>。对它的治疗也主要集中在矫正畸形和保持脊柱平衡上。随着科技的发展, 三维立体的脊柱矫形开始出现, 椎弓根螺钉系统就是其中之一。与其他传统的脊柱侧凸固定技术相比, 椎弓根螺钉系统具有非常明显的优势: 三维固定、术后不易形成假关节、术后支具治疗时间缩短等<sup>[4]</sup>。目前, 临床上对椎弓根螺钉系统对脊柱侧凸的治疗越来越重视。本研究旨在探讨后路胸椎椎弓根螺钉植入术治疗脊柱侧凸的CT影像学特征及近期疗效。

### 1 资料和方法

**1.1 一般资料** 本研究采用前瞻性研究模式, 选取2013年2月至2015年2月来我院进行治疗的脊柱侧凸患者作为研究对象, 按照纳入标准和排除标准选择其中42例。其中患者男性28例, 女性14例, 年龄18~36岁, 平均年龄(28.45±2.25)岁; 对治疗前患者脊柱侧凸进行Lenke分型, 该42例患者可以分为4例I型, 12例II型, 8例III型, 6例IV型, 7例V型和5例VI型。

本研究获得了我院医学伦理委员会的批准, 所有患者均对研究内容知情同意并签署了知情同意书。

本研究采用的纳入标准如下: 1、入选患者具有以下症状中的三条

以上：双肩高低不平、脊柱偏离中线、肩胛骨一高一低、一侧胸部出现皱褶皮纹、前弯时双侧背部不对称；且入选患者经X线片检查，均确诊为脊柱侧凸；2、患者神智清晰，固定居所位于本院附近，可以配合完成所有治疗和术后随访；3、对本研究中使用的所有药用制品无过敏反应。本研究采用的排除标准如下：1、存在慢性精神病患者；2、还存在恶性肿瘤或其他累及心肝肺肾主要脏器的疾病。

**1.2 方法** 所有患者均接受同一组脊柱矫形外科医生的手术治疗，所有手术步骤均按照标准操作要求进行。所有患者均接受后路胸椎椎弓根螺钉系统治疗。具体操作过程如下：术前首先对患者患部进行X ray CT MRI检查，对患者神经结构是否完整、是否存在脊髓空洞等情况做全面了解，测量椎弓根的直径和实际旋转角度，确定手术中进钉位置、角度和深度。所有患者进行常规脊柱牵引，一方面是神经节提早适应牵拉，另一方面也可以对椎间小关节起到松弛作用。

术中患者均取俯卧位，对患者进行全身麻醉后常规显露患者的横突、上下关节突、双侧椎板和关节突基底部。下胸椎选择横突中线和关节面外侧缘的交点为置钉点，上胸椎选择横突上1β的水平线和关节面外侧缘的交点为置钉点，在使用开头器形成椎弓根通道后，以平行于终板的方向植入单向椎弓根螺钉。矫形棒的置入应先从脊柱凹侧开始，初步锁定后采用旋棒技术进行矫形，而后在凸侧置入对应的稳定棒，置入完成后方可完全锁紧所有的椎弓根螺钉，为了稳定稳定棒和矫形棒，连接棒需在两棒上横向安装并锁定。为了矫正患者背部

外观，可用剃刀削去背部高处的3~4根肋骨并修整骨床，已达到平整背部的目的。咬碎取下的自体骨(若无，采用异体骨)，并将其平整的移植到椎弓根螺钉和置钉椎体附近的小关节周围。清理创口，缝合。

术后首天静脉滴注抗生素以防感染，静脉滴注镇痛药物缓解手术疼痛。患者需卧床静养5~7日。所有患者术后3个月之内需佩戴常规支具，术后1年之内不得进行任何剧烈运动。

**1.3 观察指标** 本研究主要观察一下指标：1、腰背疼痛：评估手术前、术后1个月、3个月和6个月患者腰部和背部疼痛情况，评估方式：采用视觉模拟疼痛(visual analogue scale, VAS)评分评价患者不同时间点疼痛情况。2、CT影像学参数：患者与手术前、术后1个月、3个月和6个月行CT检查，记录患者不同时间点CT影像学参数，包括冠状位Cobb角、顶椎偏移、躯干平衡和矢状面平衡。测量方法如下：冠状位Cobb角：采用Cobb测量法测量冠状位侧凸角度；顶椎偏移：取患

者站立位时C7垂线与侧凸胸椎的顶椎中点之间的垂直距离；躯干平衡：取患者站立位时骶骨正中线与C7垂线之间的垂直距离，C7垂线位于其后方为负，前方为正；矢状面平衡：取患者站立位时S1椎体后上缘与C7垂线之间的距离，C7垂线位于其后方为负，前方为正。3、分析典型病例的CT影像。

**1.4 统计学分析** 本研究中数据的统计学分析使用SPSS20.0统计学软件，计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )表示，计量资料的统计学分析使用t检验和F检验， $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 腰背疼痛情况** 本研究对42例患者进行了为期6个月的随访，最终所有患者均完成随访。该42例患者手术前、术后1个月、3个月和6个月的VAS评分结果如表1所示。统计学分析发现，手术后患者腰背疼痛情况较治疗前显著缓解( $F=14.596$ 和 $15.194$ ,  $P < 0.05$ )。

表1 患者腰背疼痛VAS评分 ( $\bar{x} \pm s$ )

时间	例数	背痛 (VAS)	腰痛 (VAS)
手术前	42	6.35 ± 1.25	6.95 ± 1.71
术后1个月	42	5.43 ± 1.05*	5.75 ± 1.43*
术后3个月	42	3.27 ± 1.07*	3.05 ± 1.19*
术后6个月	42	1.42 ± 0.88*	1.54 ± 0.74*
F值		14.596	15.194
P值		0.000	0.000

注：与手术前相比，\* $P < 0.05$

表2 CT影像学参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

时间	例数	冠状位Cobb角 (°)	顶椎偏移 (mm)	躯干平衡 (mm)	矢状面平衡 (mm)
手术前	42	40.5 ± 4.7	67.4 ± 7.3	27.3 ± 3.6	67.3 ± 8.4
术后1个月	42	28.3 ± 3.2*	43.2 ± 5.9*	20.5 ± 3.2*	53.6 ± 7.8*
术后3个月	42	19.4 ± 3.6*	36.9 ± 5.2*	16.3 ± 2.7*	48.5 ± 7.6*
术后6个月	42	15.3 ± 2.4*	27.4 ± 3.6*	9.6 ± 2.1*	39.2 ± 5.4*
F值		11.436	17.462	10.157	16.357
P值		0.000	0.000	0.000	0.000

注：与手术前相比，\* $P < 0.05$

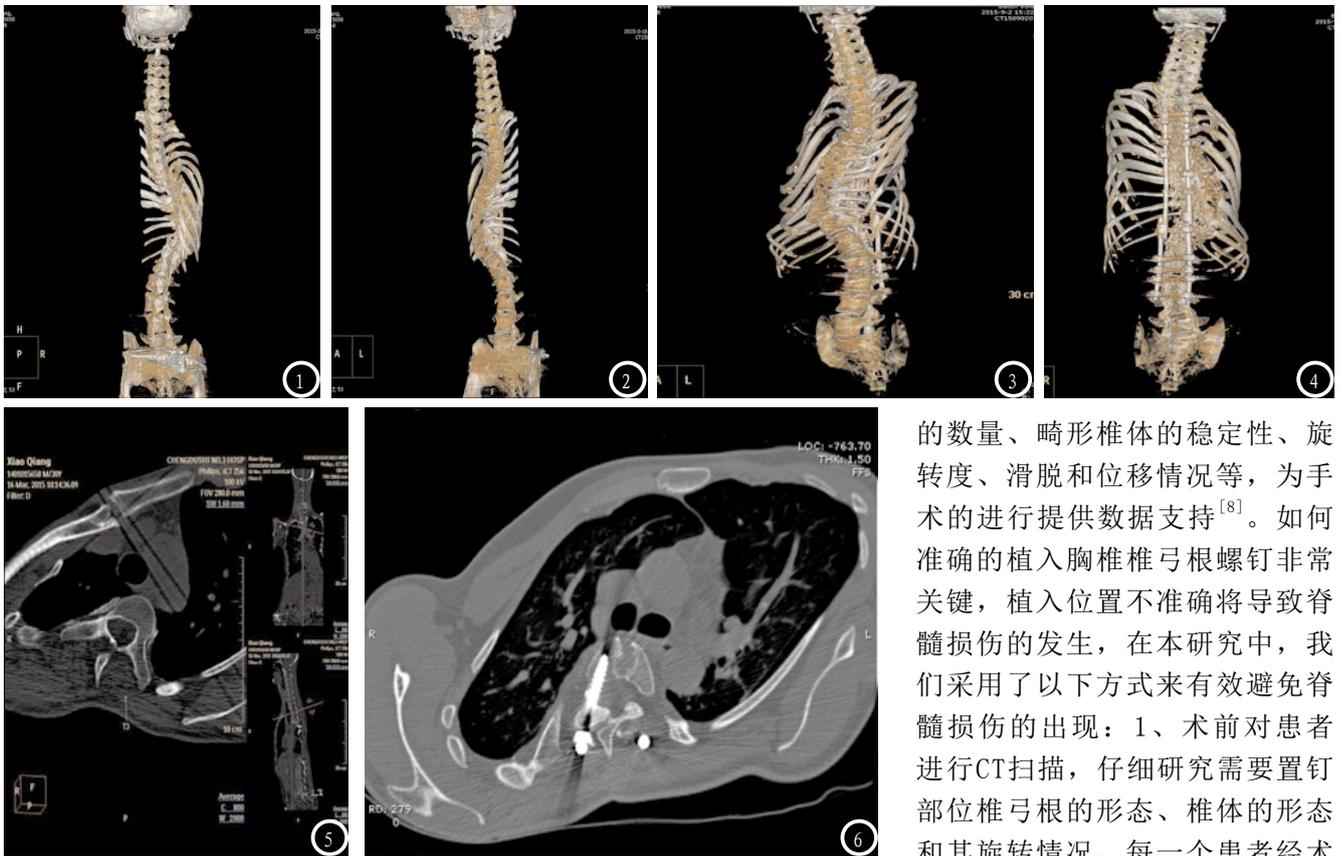


图1-2为患者手术前CT三维图像, 脊柱以下胸椎及胸腰椎为中心明显侧弯畸形, 部份椎体不同程度旋转畸形。图3-4为患者手术后CT三维图像, 脊柱侧弯程度明显减轻。图5为手术前CT图像对椎弓根的定位, 清晰显示畸形胸椎椎弓根位置、宽度, 为椎弓根螺钉植入提供影像学依据。图6为手术后CT图像对椎弓根的定位, 选择合适粗细、长度螺钉经恰当路径植入椎弓根, 避免了对脊髓及邻近大血管等重要脏器的损伤, 椎体旋转畸形情况得到明显改善。

**2.2 CT影像学参数比较** 该42例患者手术前、术后1个月、3个月和6个月的CT影像学参数比较如表2所示。经统计分析, 术后患者冠状位Cobb角度逐渐变小, 顶椎偏移距离减少, 矢状面和躯干平衡逐渐恢复, 术后各时间点与术前相比均有显著差异( $P < 0.05$ )。

**2.3 典型病例影像分析** 患者男性, 30岁, 脊柱侧弯, 胸廓畸形, 肺功能受损, 手术前后CT三维成像显示如图1-4所示。

### 3 讨论

脊柱侧凸属于脊柱三维空间上的畸形, 其畸形状态在脊柱冠状位、轴位和矢状位上都可以被观察到。它对患者造成生理和精神上的双重伤害。多年来, 临床

在对脊柱侧凸的治疗方式上也在不断进步, 矫形器械的不断更新为脊柱侧凸的治疗提供了更多的选择<sup>[5]</sup>。最近20年, 多种三维矫正系统问世, 如TSRH、CD、Isola等, 使得脊柱侧凸的治疗效果有了极大的提升<sup>[6]</sup>。胸椎椎弓根螺钉的出现是基于椎弓根的解剖学研究之上的一种矫正系统, 这种矫形方式的优势在于椎体和矫正系统之间的连接更加紧密, 矫正控制力更加可靠, 脊柱可以获得良好的重新排列, 手术过程可以尽量避免加压和不对称的撑开, 避免了失代偿现象的出现<sup>[7]</sup>。

本研究使用胸椎椎弓根螺钉系统对脊柱侧凸患者进行治疗, 并采用CT进行术前和术后检查。CT检查是一种治疗骨科疾病必不可少的检查手段, 术前行CT检查可以帮助医师了解患者侧凸椎体

的数量、畸形椎体的稳定性、旋转度、滑脱和位移情况等, 为手术的进行提供数据支持<sup>[8]</sup>。如何准确的植入胸椎椎弓根螺钉非常关键, 植入位置不准确将导致脊髓损伤的发生, 在本研究中, 我们采用了以下方式有效避免脊髓损伤的出现: 1、术前对患者进行CT扫描, 仔细研究需要置钉部位椎弓根的形态、椎体的形态和其旋转情况, 每一个患者经术前CT扫描都有其特定的解剖学数据, 以指导手术的进行; 2、手术进行时尽量保持患者体位与其进行术前CT检查时的体位一致, 以提高术前CT扫描数据的可靠性和指导性, 这样做也可以保证椎弓根螺钉置入时能完全掌握椎体旋转的角度<sup>[9]</sup>; 3、手术时适当扩大置入螺钉时的外展角度, 并适当将进钉点向外延展1~2mm的位置, 这样可以有效避免椎弓根内壁被螺钉穿破<sup>[10]</sup>。因而, 在本研究中, 无一病例出现脊髓损伤的情况。

术后6个月内患者的腰背疼痛情况得到极大缓解, CT影像学检查得到的影像学参数显示, 术后患者侧凸Cobb角度减小<sup>[11]</sup>, 顶椎偏移距离减小, 躯干和矢状面平衡逐渐恢复, 这些都提示, 胸椎椎弓根螺钉对脊柱侧凸的治疗效果显著。分析原因可能在于胸椎椎弓根螺钉矫形系统可以直接对椎体产生强有力的去旋转作

用<sup>[12]</sup>，且此种作用不单单只停留在矢状面和冠状面上，还可以直接到达横断面，对脊柱畸形进行矫正<sup>[13]</sup>。

综上所述，胸椎椎弓根螺钉治疗脊柱侧凸效果显著，CT扫描有助于确保手术的顺利进行和术后疗效判断，值得临床推广。

### 参考文献

[1] Puvanesarajah V, Liauw JA, Lo S, Lina IA, et al. Techniques and accuracy of thoracolumbar pedicle screw placement[J]. World J Orthop, 2014, 5(2): 112-123.

[2] 王景明, 张永刚, 郑国权等. 中国青少年特发性脊柱侧凸患者胸椎椎弓根形态学三维CT分析[J]. 中华骨科杂志, 2013, 33(5): 459-466.

[3] Tang J, Zhu Z, Sui T, et al. Position and complications of

pedicle screw insertion with or without image-navigation techniques in the thoracolumbar spine: a meta-analysis of comparative studies[J]. J Biomed Res, 2014, 28(3): 228-239.

[4] 邱勇, 殷刚, 王斌等. 青少年特发性胸椎侧凸患者胸椎椎弓根横径的分型及其临床意义[J]. 中华外科杂志, 2010, 48(5): 353-357.

[5] 姜亦坤, 刘一, 付长峰等. 脊柱侧凸胸椎椎弓根形态学分型系统的可信度与可重复性研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2013, 23(2): 109-112.

[6] 江华, 邱旭升, 邱勇等. 青少年特发性脊柱侧凸胸椎椎弓根螺钉误置与主动脉损伤的风险评估[J]. 中华骨科杂志, 2013, 33(1): 65-70.

[7] Modi HN, Suh S-W, Hong J-Y, et al. Accuracy of Thoracic Pedicle Screw Using Ideal Pedicle Entry Point in Severe Scoliosis[J]. Clin Orthop Relat Res, 2010, 468(7): 1830-1837.

[8] 王武昌, 郑君涛, 于建华等. 胸椎椎弓根螺钉在脊柱侧凸矫形术中的应

用效果评价[J]. 中国矫形外科杂志, 2011, 19(15): 1318-1320.

[9] 李治国. 颈椎椎弓根形态个体化术前应用CT测量评价的临床意义[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(6): 130-132.

[10] 张伟, 李明, 朱晓东等. 双侧椎弓根交叉间隔置钉矫形治疗Lenkel型青少年特发性脊柱侧凸[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2011, 21(2): 93-97.

[11] 李家祺. 椎弓根钉内固定术治疗胸腰椎爆裂性骨折患者的影像学分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(11): 121-123.

[12] Li G, Lv G, Passias P, et al. Complications associated with thoracic pedicle screws in spinal deformity[J]. Eur Spine J, 2010, 19(9): 1576-1584.

[13] 马原, 高帅, 王鑫等. 连续性置钉矫正脊柱侧凸效果临床分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2011, 19(21): 1781-1783.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】2017-09-06

(上接第 134 页)

[4] 杨滔, 李放, 赵广民, 等. 脊柱-骨盆矢状位参数对老年退行性脊柱疾患手术矫形的指导作用[J]. 解放军医药杂志, 2015, 27(2): 110-113.

[5] 岳炫彤, 郭颖华, 王晓玲. 45例脊柱结核的CT、MRI对比研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(1): 86-89.

[6] 符莉莉, 李长清, 许海娜. CT与MRI在极外侧型腰椎间盘突出症的影像学诊断价值研究分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2015, 13(8): 94-101.

[7] 冯宇, 王飞, 高燕, 等. 腰椎棘突偏歪征与歼击机飞行员腰椎间盘突出症预后及飞行结论的相关性分析[J]. 空军医学杂志, 2015, 31(4): 209-211.

[8] 孙西河, 王滨, 常光辉. 脊柱结核的MRI表现及早期诊断[J]. 临床放射学杂志, 2000, 19(5): 302-304.

[9] Chandrasekhar YBVK, Rajesh A, Purohit AK, et al., Novel MRI scoring system for diagnosis of spinal tuberculosis: A preliminary report. [J]. J Neurosci Rural Pract 2013, 4(2): 122-128.

[10] Fathiah Zakhm, Mohammed El Mzibri. Novel magnetic resonance imaging scoring system for diagnosis of spinal tuberculosis [J]. J Neurosci Rural Pract, 2013, 4: 115116

[11] 陈道裕, 李进, 孙文广, 等. 经皮内窥镜腰椎间盘髓核摘除术治疗68例单

纯腰椎间盘突出症的临床疗效[J]. 空军医学杂志, 2015, 31(5): 291-293.

[12] 张忠民, 付忠泉, 金健, 等. 脊柱结核的MRI分型系统[J]. 中华骨科杂志, 2011, 31(5): 418-422.

[13] 魏龙晓, 王玮, 魏经国, 等. 脊柱结核的MRI表现[J]. 实用放射学杂志, 2005, 21(6): 609-611.

(本文编辑: 汪兵)

【收稿日期】2017-08-19