论著

文章编号:1000-5404(2007)14-1440-03

椎弓根螺钉固定三维矫治特发性脊柱侧凸的疗效

殷 翔,许建中,周 强,贾全章,吴兴军,方 青 (第三军医大学西南医院骨科,全军矫形外科中心,重庆 400038)

提 要: 目的 探讨椎弓根螺钉固定在特发性脊柱侧凸矫形术中的治疗效果。**方法** 自2002年7月至2005年12月,对48例特发性脊柱侧凸患者行脊柱侧凸矫形术,术中采用徒手技术置入椎弓根螺钉行侧凸矫形,术后佩戴胸腰支具3个月。**结果** 随访6~30个月,平均15个月。切口均获得Ⅰ期愈合。患者术前Cobb角平均为63.6°,术后Cobb角为20.5°,畸形矫正率为66.4%,随访中角度丢失平均为2.8°,身高平均增加约5 cm。所有病例术中术后均无脊髓神经根损伤表现,均获得满意的脊柱融合。**结论** 椎弓根螺钉固定能提供强大的三维矫正力,效果可靠、并发症少,应用椎弓根螺钉固定治疗特发性脊柱侧凸具有较好的临床效果。

关键词: 脊柱;椎弓根螺钉;特发性脊柱侧凸

中图法分类号: R682.13;R687.32 **文献标识码**: A

Efficacy of pedicle screw technique for orthomorphia of idiopathic scoliosis

YIN Xiang, XU Jian-zhong, ZHOU Qiang, JIA Quan-zhang, WU Xing-jun, FANG Qing (Department of Orthopedics, Orthopedic Center of PLA, Southwest Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective To investigate the efficacy of pedicle screw in the surgery of idiopathic scoliosis. Methods From July 2002 to December 2005, 48 patients with idiopathic scoliosis underwent orthomorphia by bare-handed pedicle screw placement, and were immobilized in a brace for 3 months after surgery. Results The mean follow-up period was 15 months (range 6 – 30 months). The average preoperative major curve was 63.6 and the angle was 20.5 after surgery. The postoperative correction rate was 66.4% and the mean lose of correction was 2.8 at follow-up. Body height increased averagely 5 cm. No nerves injury happened after surgery. All patients got satisfactory spinal fusion. Conclusion Pedicle screw has a great function in three-dimensional correction with a reliable effect and less complications. The application of this technique could gain a good effect of correction in orthomorphia of idiopathic scoliosis.

Key words: spine; pedicle screws; idiopathic scoliosis

自20世纪80年代Cotrel-Dubousset(CD)内固定系统出现以来,椎弓根螺钉由于具有抗拔力、抗扭转强,固定可靠等优点,越来越广泛的应用于脊柱侧凸矫形术中。我科自2002年7月至2005年12月应用椎弓根螺钉技术治疗特发性脊柱侧凸患者48例,矫形效果满意。现总结报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本组48例,男性17例,女性31例。年龄11~36岁,平均16.1岁,平均病史4.6年。根据King分型,KingⅠ型11例,KingⅡ型7例,KingⅢ型22例,KingⅣ型3例,KingⅤ型5例。术前脊柱主侧凸冠状位Cobb角40°~110°,平均63.6°。脊柱旋转畸形1~5°(NashMoe法)。最高置钉椎体为T_2,最低置钉椎体为S_1。

1.2 术前准备

患者术前均进行脊柱全长正侧位X摄片,了解患者侧凸的严重程度及旋转程度;左右弯曲位摄片,了解患者脊柱的柔韧性;悬吊牵引位摄片,为患者术后最大矫正角度提供参考;术前均进行胸、腰椎MRI检查,部分患者行CT三维重建,以了解有无脊髓空洞及马尾栓系等神经结构异常的存在,并确定伴有旋转畸形的椎体椎弓根实际旋转角度、椎弓根最小直径,为术中定位、确定进钉角度提供参考依据。并行肺功能检查、体感诱发电位及运动诱发电位等检查,排除有无其他器官器质性病变。所有患者术前常规行脊柱牵引治疗,以松弛各椎间小关节,并检查各神经根对牵拉的适应性。

1.3 手术方法

所有患者以顶椎棘突为中心,取背部后正中切口。上下各超过端椎1个椎体。剥离椎旁肌肉组织显露双侧椎板、上下关节突和横突,清楚显露关节突基底部。对于胸椎置钉采用"徒

作者简介:殷 翔(1982-),男,湖北省钟祥市人,硕士研究生,医师,主要从事脊柱侧凸方面的研究。电话:(023)60514920

收稿日期:2006-09-26;修回日期:2006-11-22

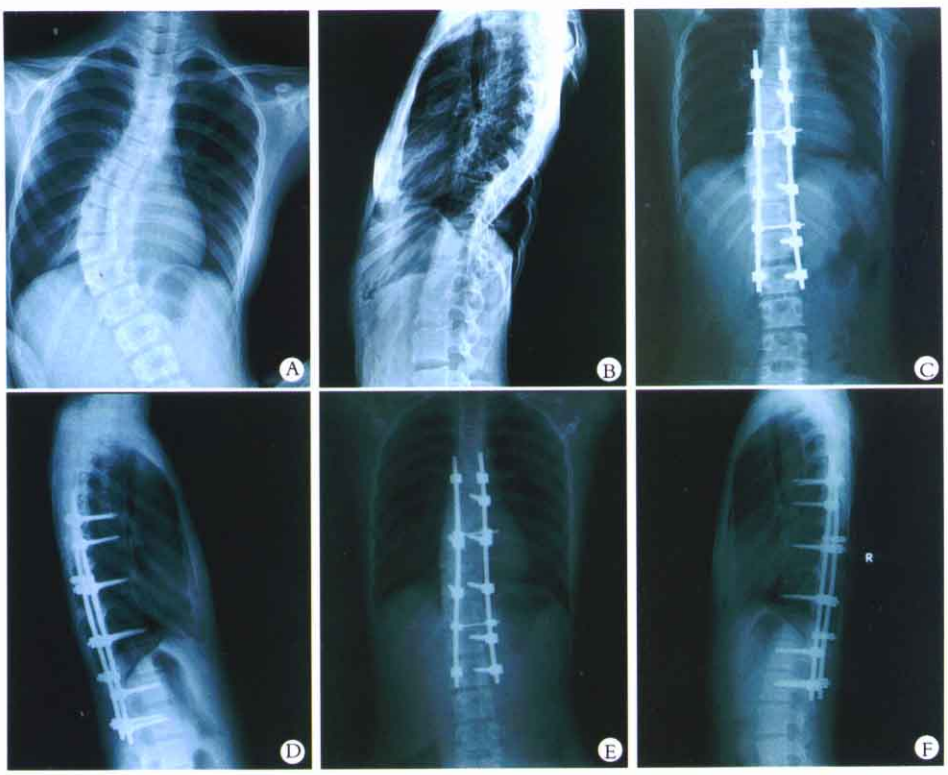
手技术"置入椎弓根螺钉[1]，首先确定置钉点：在下胸椎，其置钉点位于关节面外侧缘与横突中线交点；在上胸椎，置钉点位于关节面外侧缘与横突上 1/3 水平线的交点；而在腰椎，置钉点在上关节突的外侧缘与横突中线的交点，必要时可切除部分增生的小关节突以确定置钉点。将开口器插入椎弓根松质骨内形成椎弓根通道，然后使用椎弓根探子探触所形成的通道，以防止通道穿破椎弓根的内、外侧壁。用止血钳夹住探子根部作标记并测量通道长度。然后用丝攻攻椎弓根通道，并选择合适大小的椎弓根螺钉置入。螺钉置入之后，先于凹侧置矫形棒，在反复唤醒试验及神经诱发电位严密监测下，采用旋棒技术进行矫形，再于凸侧置入稳定棒，锁紧所有螺钉，并于两棒上下各安装两根横向连接棒并锁定。在剃刀背最高处切除 3～5 根肋骨。咬除棘上韧带及棘间韧带，用骨刀凿平棘突，修整骨床，将取下的自体肋骨或使用异体骨经咬碎后平整移植于上下置钉椎体间的两侧椎板和小关节、椎弓根螺钉周围。止血，冲洗创口并使用可吸收缝线皮内缝合关闭切口。术中所使用的内固定器材包括 CDH、Isola、TSRH 及中华长城内固定系统。

1.4　术后处理

术后常规给予预防感染、呼吸功能训练、支持、对症治疗。严格卧床休息 3～5 d，根据患者恢复情况，行胸腰支具外固定保护，早期下床活动。半年内避免剧烈活动。

2　结果

本组病例手术时间 2.5～6 h，出血量 350～1 200 ml，平均输血 670 ml。术后所有患者未出现伤口感染、渗液，未出现双下肢感觉及运动障碍等并发症，切口均Ⅰ期愈合。随访 6～30 个月，平均 15 个月。术前 Cobb 角平均为 63.6°，术后 Cobb 角平均为 20.5°，矫正率为 66.4%，最后一次随访的矫正度丢失为 2.8°，术后平均身高增长 5 cm。术中唤醒及神经诱发电位监测均无神经损伤表现，无不可逆性神经系统损伤等严重并发症。术后患者均获得满意的脊柱融合，并保留了一定的脊柱活动度，未发生明显的矫正角度丢失、假关节的形成以及断钉断棒，或是螺钉拔出等情况（图 1A～F）。



A：术前脊柱正位 X 线片，胸弯 Cobb 角为 66°；B：术前脊柱侧位 X 线片，胸段后凸角为 26°；C：术后 1 周脊柱正位 X 线片，Cobb 角为 16°，矫正率为 75.7%；D：术后 1 周脊柱侧位 X 线片；E：术后 2 年随访时脊柱正位 X 线片；F：术后 2 年随访时脊柱侧位 X 线片

图 1　骨融合 KingⅢ型特发型脊柱侧凸患者行中华长城内固定矫形及异体骨融合术前、术后 X 线片

3　讨论

3.1　传统内固定装置的不足

Harrington 系统在上端椎及下稳定椎应用钩棒系统通过撑开/加压到达侧凸的矫形，由于没有考虑矢状面的畸形而容易出现平背综合征，具有较高的脱钩、断棒率。20 世纪 70 年代早期，Luque 推广了一种椎板下钢丝加 Harrington 棍的固定，它将椎板下钢丝把棍固定在钩子或螺钉上，然后收紧钢丝，平移脊柱。但是这一技术容易导致神经损伤，对脊柱旋转控制也较差，不适于较僵硬和较重的侧弯。20 世纪 80 年代出现的 CD 内固定系统采用钩钉棒系统通过棒的去旋转达到侧凸的三维矫形。但 CD 内固定系统是以钩-棒结构为主，而钩子的作用点是在脊柱的中、后柱，无法提供

强大的三维矫正力，还需要较多的撑开和加压装置，而造成术后矢状面的失代偿，而且钩与脊柱之间为一种非固定性的连接，手术中在进行去旋转操作时，固定钩可能出现移动，有时甚至滑入椎管内而导致脊髓损伤[2]，而且手术后由于钩的不稳定性而导致矫正角度发生丢失。

3.2 椎弓根螺钉的优越性

椎弓根螺钉固定时提供了贯穿脊柱三柱的强大控制力，内固定器材与骨的紧密结合而提供了强大的矫正力。Suk 等[3-5]回顾性研究了其采用椎弓根螺钉技术治疗脊柱侧凸的结果发现，同钩子固定相比，椎弓根螺钉治疗主胸弯的矫正率为 55.8%，钩子固定则为 51.7%；术后丢失：螺钉组为 5.7%，而钩子组则高达 10.6%；术后腰弯的矫正率螺钉固定为 54.9%，而钩子固定仅为 46.9%。而且椎弓根螺钉还可以加强对旋转畸形最大的顶椎的控制，减少撑开与加压力的使用。有研究表明直接作用于椎体的去旋转作用不仅可以达到冠状面、矢状面上的矫形，而且能够恢复横断面上的正常解剖结构[6]。但由于胸椎椎弓根的特殊解剖结构，使得胸椎椎弓根螺钉的广泛应用受到制约。Rampersaud 等[7]应用正常胸椎标本构建的形态学模型发现，胸椎的椎弓根放置螺钉仅允许 1 mm 的平行移位及 5°的成角移位。而脊柱发生侧凸后，由于椎体本身所造成的旋转及楔形变，椎弓根的角度及椎弓根的横径势必发生变化。因此完善的术前影像学资料准备，确定伴有旋转畸形的椎体椎弓根实际的偏转角度及椎弓根最小直径、椎弓根与横突间的关系、进针点与椎体前缘的距离，为准确的术中定位、进钉角度及内置物的选择提供重要依据。同时术中诱发 EMG 及骨内内窥镜的应用，对于防止螺钉穿破椎弓根内壁具有重要作用[8,9]。

3.3 术后失代偿原因分析

随着三维矫形系统的广泛应用，脊柱侧凸术后失代偿现象时有发生，其诊断标准为：躯干偏移距离 >20 mm，两肩不等高，远侧腰椎的旋转加重为冠状面的失平衡；C_7棘突垂线偏离 S_1后缘，胸腰段后凸 >10° 为矢状位的失平衡[10]。由于钩子与脊柱之间为非固定性的连接，手术中在进行去旋转操作时，固定钩可能出现移动，而且术后钩子的不稳定性导致矫正角度发生丢失而导致失代偿的发生。对特发性脊柱侧凸的认识不足，包括侧凸的分型、融合节段的选择错误、不适当的融合方法容易导致术后失代偿的发生。但是三维矫形内固定系统对主弯的不适当的过度矫形、术前存在僵硬的腰骶侧凸以及术中植骨融合不充分也可导致术后失代偿。因此多数术者采用选择性融合，特别是选择性融合胸椎主侧凸，保留更多的腰椎运动节段，使腰椎侧凸产生自动矫正。但不能一味强调胸椎的选择性融合，应根据具体的类型及完善的术前影像学资料综合考虑。有学者提出预防对策[11]：① 对于 King Ⅱ型侧凸，若存在腰椎旋转 ≥ Ⅱ度，且在左右弯曲位 X 线片上旋转不能矫正时，应同时融合胸弯和腰弯；② 对于腰弯 >40° 的 King Ⅱa 型侧凸，手术中对胸弯的矫正不能过多，否则术后会出现腰弯的角度加大，旋转加重而导致躯干偏移；③ 伴有腰骶弯曲的 King Ⅰ ~ Ⅴ型侧凸，若 L_4倾斜 >20°、左右弯曲像示 L_3不能与髂嵴连线平行时，需融合至 L_4；或者胸腰段后凸 >10° 者，远端也应融合至腰弯；④ 融合节段的远端不能超过稳定椎，否则术后将出现侧凸远侧延长现象；⑤ 胸腰段及腰椎侧凸畸形应采用前路手术治疗，既可最大程度地矫正侧凸，还可矫正椎体的旋转畸形。

参考文献：

[1] Kim Y J, Lenke L G, Bridwell K H, *et al*. Free hand pedicle screw placement in the thoracic spine: is it safe? [J]. Spine, 2004, 29(3): 333-342.

[2] Lenke L G, Bridwell K H, Blanke K, *et al*. Radiographic results of arthrodesis with Cotrel-Dubousset instrumentation for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis. A five to ten-year follow-up study[J]. J Bone Joint Surg Am, 1998, 80(6): 807-814.

[3] Suk S I, Lee S M, Chung E R, *et al*. Determination of distal fusion level with segmental pedicle screw fixation in single thoracic idiopathic scoliosis[J]. Spine, 2003, 28(5): 484-491.

[4] Suk S I, Kim W J, Lee S M, *et al*. Thoracic pedicle screw fixation in spinal deformities: are they really safe? [J]. Spine, 2001, 26(18): 2049-2057.

[5] Liljenqvist U, Lepsien U, Hackenberg L, *et al*. Comparative analysis of pedicle screw and hook instrumentation in posterior correction and fusion of idiopathic thoracic scoliosis[J]. 2002, 11(4): 336-343.

[6] Lee S M, Suk S I, Chung E R. Direct vertebral rotation: a new technique of three-dimensional deformity correction with segmental pedicle screw fixation in adolescent idiopathic scoliosis[J]. Spine, 2004, 29(3): 343-349.

[7] Rampersaud Y R, Simon D A, Foley K T. Accuracy requirements for image-guided spinal pedicle screw placement[J]. Spine, 2001, 26(4): 352-359.

[8] Danesh-Clough T, Taylor P, Hodgson B, *et al*. The use of evoked EMG in detecting misplaced thoracolumbar pedicle screws[J]. Spine, 2001, 26(12): 1313-1316.

[9] 章 凯，王智运，尹庆水，等. 骨科手术导航系统引导腰椎椎弓根螺钉植入的效果[J]. 第三军医大学学报，2005，27(5)：443-444.

[10] Mccance S E, Denis F, Longstein J E, *et al*. Coronal and sagittal balance in surgically treated adolescent idiopathic scoliosis with the King II curve pattern. A review of 67 consecutive cases having selective thoracic arthrodesis[J]. Spine, 1998, 23(19): 2063-2073.

[11] 邱贵兴，徐宏光，王以朋，等. 青少年特发性脊柱侧凸术后失代偿原因分析及处理[J]. 中华骨科杂志，2003，23(7)：414-417.

（编辑 陈聪连）