

临床论著

非影像监视下行脊柱侧凸胸椎椎弓根螺钉置入的临床应用

刘 一, 齐 欣, 张绍昆, 苗巍巍, 宋之明

(吉林大学第一临床医院骨科 130021 吉林省长春市新民大街 1 号)

【摘要】目的:探讨脊柱侧凸胸椎椎弓根螺钉非影像监视下徒手置入的方法及可行性。**方法:**57 例脊柱侧凸患者行后路椎弓根螺钉系统矫形手术, 徒手法置入胸椎椎弓根螺钉。术后常规拍摄脊柱全长 X 线片, 随机选取 10 例患者行 CT 扫描观察, 了解螺钉置入的准确性。**结果:**共置入胸椎椎弓根螺钉 362 枚。术后 X 线片观察到 10 枚螺钉偏外, 4 枚螺钉偏下, 其中 2 枚螺钉引起轻微肋间神经痛, 3 周后完全缓解。CT 观察 47 枚螺钉有 2 枚螺钉导致椎弓根内壁膨胀内移, 没有相应神经症状。主弯 Cobb 角术前平均 60.4° ($32^{\circ}\sim 121^{\circ}$), 术后平均 18.3° ($1^{\circ}\sim 70^{\circ}$), 平均矫正率 71.9% ($38.1\%\sim 98.0\%$)。**结论:**徒手法置入脊柱侧凸胸椎椎弓根螺钉是可行的。

【关键词】胸椎; 脊柱侧凸; 椎弓根螺钉

中图分类号: R682.3 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2005)-04-0225-04

Clinical application of free hand placement of pedicle screws in thoracic spine scoliosis/LIU Yi, QI Xin, ZHANG Shaokun, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2005, 15(4): 225~228

【Abstract】Objective: To study the procedure of free hand pedicle screw placement in thoracic spine scoliosis. **Method:** 57 cases were included to study the protocol of the procedure, the technique details were elucidated. The accuracy of screw placement was evaluated with X ray in all cases and CT in 10 cases of the group. **Result:** Curves were corrected with satisfaction. A total number of 362 screws were placed. Medial wall migrated of the pedicle was revealed with 2 screws in 2 patients, but non-permanent neural damage was observed. **Conclusion:** Free hand placement of pedicle screws in thoracic spine scoliosis is a clinical feasible and recommended procedure.

【Key words】 Thoracic spine; Scoliosis; Pedicle screw

【Author's address】 Department of Orthopedic Surgery, 1st hospital of Jilin University, Changchun, 130021, China

经椎弓根固定是脊柱外科的重要技术之一。近年来, 有关正常和畸形胸椎椎弓根形态学的研究日趋完善^[1-3], 椎弓根螺钉在胸椎侧凸的应用报道也逐渐增多^[4-9]。由于其潜在严重的并发症, 椎弓根螺钉在胸椎的安全置入仍然是一项高难技术, 所报道的方法也不尽一致。作者对胸椎侧凸患者椎弓根螺钉徒手置入的方法作了探讨。

1 资料和方法

1.1 一般资料

1999 年 3 月~2002 年 3 月我科收治的脊柱侧

凸患者共 57 例, 先天性脊柱侧凸 35 例, 特发性脊柱侧凸 22 例。平均年龄 12.7 岁 (6~23 岁), 男 21 例, 女 36 例。

1.2 影像学检查

均行常规脊柱全长站立正侧位片, 术前主弯冠状面 Cobb 角平均 60.4° ($32^{\circ}\sim 121^{\circ}$), 特发性脊柱侧凸胸椎矢状面 Cobb 角平均 14.2° ($6^{\circ}\sim 50^{\circ}$), 先天性脊柱侧凸胸椎矢状面 Cobb 角平均 34.1° ($3^{\circ}\sim 83^{\circ}$)。常规颈、胸、腰椎 MRI 检查, 先天性脊柱侧凸患者中, 合并颈脊髓空洞症 9 例, 胸脊髓空洞症 6 例, Chiari 畸形 I 型 3 例, 脊髓纵裂畸形 II 型 3 例, 神经纤维瘤病 2 例, 半椎体畸形 12 例。

1.3 手术方法

采用后路椎弓根螺钉系统矫形手术。全身麻

第一作者简介: 男 (1963-), 教授、主任医师, 医学博士, 研究方向: 脊柱外科

电话: (0431) 5612485 E-mail: liuyigk@hotmail.com

醉, 俯卧位。后正中切口, 长度以预计融合节段上、下棘突为限。充分显露, 彻底止血, 保证创口内解剖结构清晰, 容易辨认。骨膜下剥离椎旁肌, 直至横突尖端; 以刮匙和咬骨钳清理小关节的后方关节囊。

进钉点的定位以同一椎体上关节突基底部外缘为重要骨性参考标志。上胸椎椎弓根的进钉点位于横突上 1/3 平分线与上关节突基底部外缘的交界处, 中胸椎椎弓根的进钉点位于横突上缘与上关节突基底部外缘的交界处, 下胸椎椎弓根的进钉点位于横突中点平分线与上关节突基底部外缘的交界处^[9]。

椎弓根螺钉置入孔道的准备从融合节段的最尾侧开始, 逐渐移向头侧。确定进钉点后, 先以咬骨钳去除直径约 5mm 的皮质, 再以直径 1.2mm 的圆头探针探查椎弓根。探查的顺序是进钉点逐渐由外向内移, 体会探针沿横突前方皮质向椎弓根外壁过渡并逐渐进入椎弓根的感觉, 同时要注意不同节段内倾角的变化。顺利进针 20~25mm 后, 拔出探针, 用直径 2.0mm 长 25mm 的钝头光面椎弓根扩孔器扩孔。用探针确认通道的内壁均为骨性结构后, 以直径不同的钝头椎弓根扩孔器逐渐扩大孔道, 根据不同的胸椎节段, 参考术前 X 线平片或 CT 片, 最后使用的扩孔器直径应比预测的椎弓根直径小 1.5mm, 每次扩孔后均再次确定通道的内壁为骨性结构。如果对置入孔道是否为骨性结构的判断困难, 在做好的孔道内插入螺旋型导针术中透视或摄片加以确认^[11]。

用直径 2mm 的圆头测深器测量椎弓根孔道的长度, 以指力插入后遇到明显阻力为止。选择比扩孔器直径大 1.5mm 和比孔道长度短 5mm 的螺钉, 缓慢旋入, 螺钉旋入过程不需施加过多的压力, 应保证螺钉位于通道的中央。

术后常规拍摄全脊柱 X 线正侧位片, 记录螺钉的位置。选取住院号尾数是 4 的患者共 10 例, 在胸椎椎弓根螺钉置入后行 CT 检查, 了解徒手法螺钉置入的准确性。

2 结果

本组病例共置入胸椎椎弓根螺钉 362 枚 (表 1)。X 线片检查发现螺钉位置偏差 14 枚, 占 3.9%。其中偏外 10 枚, 均在凸侧, T5 5 枚, T6 2 枚, T7、T8、T10 各 1 枚。1 枚 T5 凸侧偏外的螺钉术后 3 个月拔出, 观察 1 年没有矫正丢失, 二次手术取出。偏下 4 枚, 均在凹侧, T2、T9、T10、T11 各 1 枚。T9 和 T10 偏下的螺钉引起神经根一过性刺激症状, 术后 3 周完全恢复。10 例术后行 CT 扫描, 发现 T7 和 T10 凸侧的 2 枚螺钉偏内 (图 1), 其发生率为 4.3%, 导致椎弓根内壁膨胀移位, 但没有导致任何神经症状。

3 枚螺钉置入过程中发现有脑脊液漏出, 以骨蜡堵塞通道, 术后无持续脑脊液漏发生。8 枚螺钉在置入或矫形过程中发生横突胀裂, 由于螺钉没有明显松动, 不影响继续操作, 未行特殊处理。

术后脊柱侧凸主弯冠状面 Cobb 角平均 18.3° (1°~70°), 平均矫正率 71.9% (38.1%~98.0%) (图 2)。其中特发性侧凸平均矫正率 78.4% (66.1%~92.5%), 先天性侧凸平均矫正率 67.1% (38.1%~98.0%)。特发性脊柱侧凸术后胸椎矢状面 Cobb 角平均 22.9° (15°~40°), 先天性脊柱侧凸术后胸椎矢状面 Cobb 角平均 28.1° (10°~42°)。

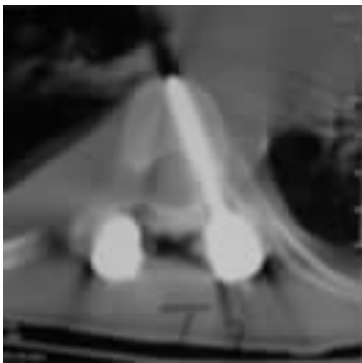


图 1 术后 CT 检查示螺钉偏内

3 讨论

1994 年 Suk 报道了采用椎弓根螺钉系统矫治胸椎侧凸^[4]。经椎弓根可以同时固定脊柱的三柱, 提供可靠的把持力, 方便矫形操作, 提高矫形

表 1 362 枚侧凸胸椎椎弓根螺钉置入分布 (X 线片/CT)

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	合计
凸侧	2/1	3/1	7	15/1	14/2	16/3	10/2	12/2	20/3	19/3	17/2	18/2	153/23
凹侧	1/1	3	7/1	14/1	20/2	16/1	26/3	22/3	29/3	26/4	22/3	23/3	209/24
合计	3/2	6/1	14/1	29/2	34/4	32/4	36/5	34/5	49/6	45/7	39/5	41/5	362/47

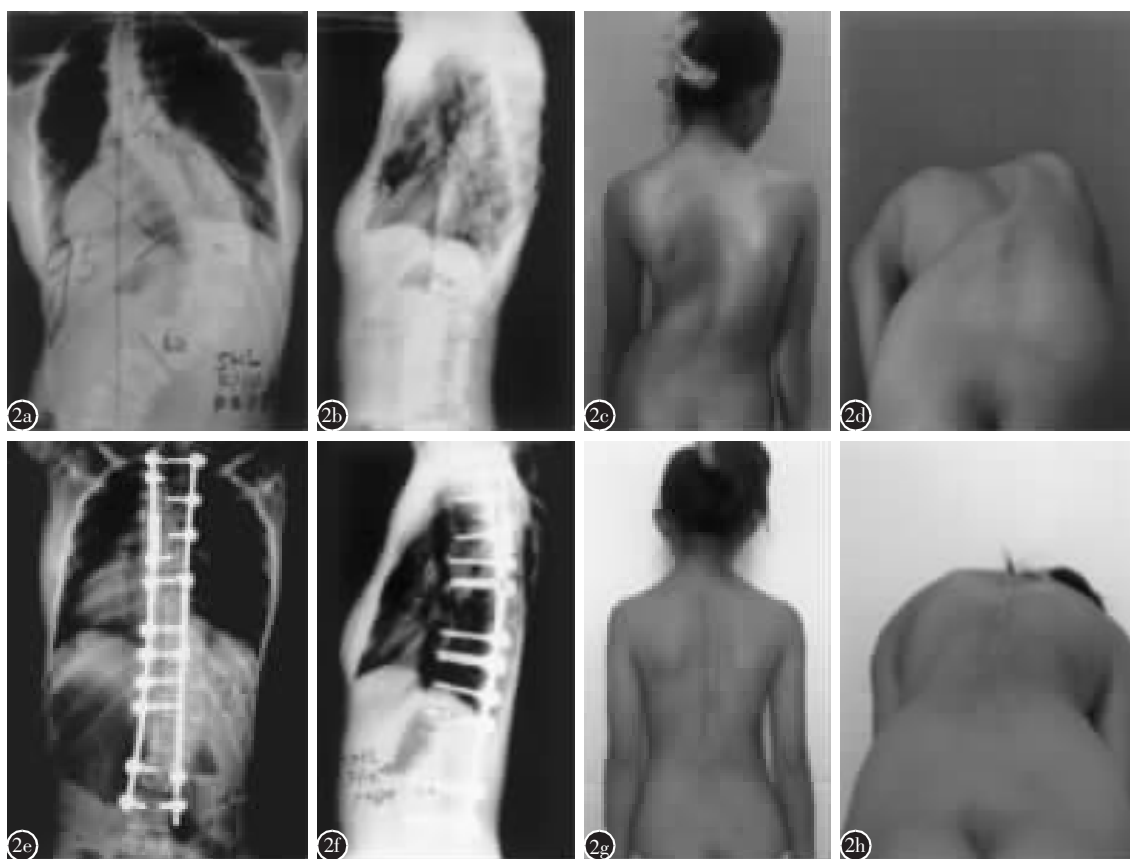


图 2 a、b 术前正、侧位 X 线片示主弯(T7~L2)Cobb 角 95°,后凸(T4~T12)33° c、d 手术前外观像示畸形明显 e、f 术后 6 个月正、侧位 X 线片示主弯 Cobb 角 25°,后凸 24° g、h 手术后外观像示矫正满意

率,降低术后矫正丢失率,在脊柱矫形领域逐渐开始应用^[5-9]。虽然形态学研究已经证实了胸椎椎弓根螺钉置入的可行性^[1-3],由于对螺钉置入的可操作性及安全性的研究和认识不足,目前尚没有被国内外广泛接受。胸椎椎弓根螺钉置入可以采用术中导航系统,但需要特殊昂贵设备,费时较多,长节段应用受限。X 线辅助准确性有限,操作繁琐,有辐射危害。研究安全、实用的侧凸胸椎椎弓根螺钉置入方法十分重要。

作者采用徒手椎弓根螺钉置入方法,经临床应用体会,操作中应注意以下几点:(1)进钉点要准确定位。由于椎弓根外壁向背侧的延续是同一椎体上关节突基底部外缘,充分显露这一部位是确定正确进钉点的重要步骤。(2)准确制备置入孔道。为防止探孔过程中椎弓根四壁的破坏,使用的工具需经过特殊处理。探针的尖端圆钝,有一定硬度,同时还有良好的弹性,能保证在进针过程中有良好的反馈。在进针过程中不应该遭遇明显阻力,可以先探查椎弓根的外壁,逐渐内移,探寻椎弓根

内的松质骨,然后根据椎体的旋转角度调整进针的内倾角,便可顺利进入。在椎弓根直径很小的情况下,探针常有被“挤入”的感觉。探针在进入椎弓根的过程中所受到的阻力应该是均匀一致的,不应该有突然的“落空”或阻力骤强。如果在最初的 5~15mm 即遭遇明显的阻抗,应及时调整进针点或内倾的角度,以免破坏椎弓根。从椎弓根直径较大、旋转不明显的融合节段远端椎体开始置钉,可以体会探针进入椎弓根的感觉,探针使用的原则是“见硬就停,及时调整,仅用指力,切忌强拧”。拔出探针后,椎弓根出血不应该有搏动,同时要注意有无脑脊液漏出。扩孔时忌用暴力,要依次确认孔道内壁的完整性。椎弓根扩孔器的钝头和光面结构可以避免对椎弓根壁的刺破和切割破坏。

在徒手胸椎椎弓根螺钉置入时通常遇到的难点有两个:一是对近侧端椎和顶椎区椎弓根内倾角不容易掌握,二是下胸椎进钉点容易偏下。本组 5 枚凸侧上端椎上位椎体的椎弓根螺钉偏外,占该部位置钉总数的近 1/3,表明这一区域螺钉准确

置入难度最大。分析其原因有两方面:一是这一区域正好是主弯凸侧向代偿弯凹侧的移行区,椎体旋转开始加重,椎弓根内倾角变大;另外早期病例顾及背部高位瘢痕影响美观而切口偏低,软组织向外牵开不充分,阻碍了螺钉保持内倾状态置入。后改为经切口近端旁的引流口置钉,有效避免了这一部位置钉偏外的情况。顶椎区由于椎体旋转明显,如果以地平线为基线来判断椎弓根内倾角会明显大于或小于解剖数据。本组经 CT 扫描发现的 2 枚顶椎区凸侧螺钉略偏内,原因是实践初期探孔时由于对顶椎区椎弓根内倾角判断不清导致的。术中判断椎弓根内倾角的经验是,以横突连线为基准线,在此基础上参考相应节段椎弓根内倾角度即可^[10]。这 2 枚螺钉没有导致神经损害,可能是由于青少年椎弓根本身具有一定弹性,同时椎弓根内侧壁较厚,虽然孔道偏内,只是导致椎弓根内壁膨胀内移,而未造成椎弓根内壁皮质的穿透破坏。另外凸侧硬膜囊与椎管间隙相对较宽,椎弓根内壁的轻度内移没有造成硬膜囊的受压。因此,如果遇到进针偏下而遭遇椎弓根下壁,应向头侧调整矢状角,不应强行进针。本组 2 例术后出现一过性神经根刺激症状就是由于没有遵循“见硬就停”的原则,导致螺钉偏下所致。

在无导航系统或其它影像监测的条件下,如果能严格按照技术要点置钉,积累一定经验后,徒手胸椎椎弓根螺钉置入方法可以用于脊柱侧凸的矫形手术。

4 参考文献

1. Liljenqvist UR, Link TM, Halm HF. Morphometric analysis of thoracic and lumbar vertebrae in idiopathic scoliosis[J]. Spine, 2000, 25(10):1247-1253.
2. O'Brien MF, Lenk LG, Mardjetko S. Pedicle morphology in thoracic adolescent idiopathic scoliosis [J]. Spine, 2000, 25(18):2285-2293.
3. Zindrick MR, Knight GW, Sartori MJ. Pedicle morphology of the immature thoracolumbar spine [J]. Spine, 2000, 25 (21):2726-2735.
4. Suk SI, Lee CK, Min HJ, et al. Comparison of Cotrel-Dubousset pedicle screws and hooks in the treatment of idiopathic scoliosis[J]. Int Orthop, 1994, 18(6):341-346.
5. Suk SI, Lee CK, Kim WJ, et al. Segmental pedicle screw fixation in the treatment of thoracic idiopathic scoliosis[J]. Spine, 1995, 20(12):1399-1405.
6. Liljenqvist UR, Halm HF, Link TM. Pedicle screw instrumentation of the thoracic spine in idiopathic scoliosis[J]. Spine, 1997, 22(19):2239-2245.
7. Suk SI, Kim WJ, Kim JH, et al. Restoration of thoracic hypokyphotic spine: a comparison between multiple-hook and segmental pedicle screw fixation in adolescent idiopathic scoliosis[J]. J Spinal Disord, 1999, 12(6):489-495.
8. Halm H, Niemeyer T, Unk T, et al. Segmental pedicle screw instrumentation in idiopathic thoracolumbar and lumbar scoliosis [J]. Eur Spine J, 2000, 9(2):191-197.
9. Suk SI, Kim WJ, Lee CS, et al. Indication of proximal thoracic curve fusion in thoracic adolescent idiopathic scoliosis: recognition and treatment of double thoracic curve pattern in adolescent idiopathic scoliosis treated with segmental instrumentation[J]. Spine, 2000, 25(18):2342-2349.
10. 史亚民, 侯树勋, 李利, 等. 胸椎椎弓根螺钉固定矫治青少年脊柱侧凸[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2000, 10(4):200-202.
11. Liu Y, Kun ZS. Radiographic verification of pedicle screw pilot hole placement in thoracic spine using Kirschner wires versus spiral wires[J]. Chinese J of Trauma, 2003, 6 (5):288-291.
12. Suk SI, Kim WJ, Lee SM, et al. Thoracic pedicle screw fixation in spinal deformity: are they really safe[J]? Spine, 2001, 26(18):2049-2057.
13. Kim YJ, Lenke LG, Bridwell KH. Free hand pedicle screw placement in the thoracic spine: is it safe[J]? Spine, 2004, 29 (3):333-342.

(收稿日期:2004-05-26 修回日期:2004-11-15)

(英文编审 郭万首)

(本文编辑 彭向峰)

消息

《中国脊柱脊髓杂志》编辑部招聘启示

《中国脊柱脊髓杂志》编辑部拟招聘专职编辑 2 名。招聘要求:(1)医学院校毕业(从事临床专业,特别是外科专业者优先);(2)具有一定写作和编辑能力(曾做过编辑工作者优先);(3)身体健康;(4)北京有住处;(5)年龄性别不限(包括退休人员);(6)合同制(双方商定);(7)待遇面议。

编辑部地址:100029 北京市朝阳区中日友好医院内 《中国脊柱脊髓杂志》编辑部。联系电话:010-64284923。有意者请将个人简历寄到本刊编辑部或 E-mail 发至 cspine@263.net.cn。