

·非血管介入 Non-vascular intervention·

导引通道辅助经皮置钉治疗无神经损伤
胸腰椎骨折

谢雁春, 于海龙

【摘要】目的 分析新型导引通道辅助经皮椎弓根置钉治疗无神经损伤胸腰椎骨折的手术时间、射线暴露时间及置钉准确性。**方法** 收集 2010 年 7 月至 2012 年 10 月采用新型导引通道辅助经皮椎弓根置钉技术治疗的 35 例无神经损伤胸腰椎骨折患者临床资料, 同一术者共完成 178 枚椎弓根螺钉置钉。记录分析每枚椎弓根螺钉置入时间及术者射线暴露时间, 根据术后连续 2 次手术节段 CT 扫描结果, 对置钉准确性进行分级和评估。**结果** 本组置钉技术成功率为 100%。单枚椎弓根螺钉平均置钉时间为 (11.35 ± 2.82) min, 平均射线暴露时间为 (8.06 ± 2.15) s; 156 枚 (87.64%) 螺钉评定为 A 级, 20 枚螺钉 (11.24%) 为 B 级, 1 枚螺钉 (0.56%) 为 C 级, 1 枚螺钉 (0.56%) 为 D 级。**结论** 新型导引通道有助于辅助经皮椎弓根置钉过程中定位穿刺点, 提高置钉准确性, 明显减少置钉时间及射线暴露时间。

【关键词】 定位; X 线透视检查; 辐射; 脊柱微创; 经皮椎弓根螺钉

中图分类号: R681.53 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2017)-02-0133-04

Guiding chunnel-assisted percutaneous pedicle screw placement for thoracolumbar vertebral fractures not accompanied by nerve injury XIE Yanchun, YU Hailong. Department of Orthopaedics, General Hospital of Shenyang Military Area Command, Shenyang, Liaoning Province 110016, China

Corresponding author: YU Hailong, E-mail: yuhailong118@aliyun.com

【Abstract】Objective To analyze the operation time, radiation exposure time and the screw placement accuracy of a newly-developed guiding chunnel-assisted percutaneous pedicle screw placement technique for thoracolumbar vertebral fractures not accompanied by nerve injury. **Methods** The clinical data of 35 patients with thoracolumbar vertebral fractures not accompanied by nerve injury, who were treated with newly-developed guiding chunnel-assisted percutaneous pedicle screw placement technique during the period from July 2010 to October 2012, were retrospectively analyzed. A total of 178 procedures of pedicle screw placement were performed in the 35 patients by the one and the same surgeon. The operation time and radiation exposure time of each pedicle screw placement procedure were recorded, and based on the findings of postoperative consecutive two CT scans of the operated vertebrae the screw placement accuracy was graded and evaluated. **Results** The technical success rate of screw placement was 100%. The mean time used for a single pedicle screw placement was (11.35 ± 2.82) minutes, the average radiation exposure time was (8.06 ± 2.15) seconds. Screw placement accuracy of grade A was obtained in 156 screws (87.64%), grade B in 20 screws (11.24%), grade C in one screw (0.56%), and grade D in one screw (0.56%). **Conclusion** The newly-developed guiding chunnel-assisted percutaneous pedicle screw placement technique is very helpful in localizing the puncture point, in improving the screw placement accuracy, and in reducing both operation time and radiation exposure time. (J Intervent Radiol, 2017, 26: 133-136)

【Key words】 localization; fluoroscopy; radiation; minimally-invasive spinal surgery; percutaneous pedicle screw placement

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2017.02.009

基金项目: 机器人学国家重点实验室开放课题基金 (20140012)

作者单位: 110016 沈阳军区总医院骨科

通信作者: 于海龙 E-mail: yuhailong118@aliyun.com

传统的胸腰椎椎弓根置钉,通常需要术中暴露后方椎板及关节突关节等重要解剖标志才能完成,切开显露操作时失血、对椎旁肌肉的破坏,均会造成患者术后腰背部疼痛^[1-3]。经皮微创椎弓根置钉技术既能减少术中肌肉损伤,又能减少术中失血及术后恢复时间^[4-6],同时通过减少肌肉去神经损害、避免肌肉萎缩及减少肌肉疼痛取得更好的远期效果^[7]。术中重要解剖标志透视及触觉反馈,均对经皮椎弓根置钉的准确性起着重要作用,因此避免置钉失误成为微创置钉的关注焦点。既往经皮椎弓根置钉过程需在 X 线透视下完成,术者及患者均要接受过多 X 线辐射^[8]。本文回顾性研究沈阳军区总医院骨科采用新型导引通道辅助经皮椎弓根置钉技术治疗无神经损伤胸腰椎骨折患者临床资料,旨在分析该技术置钉准确性、置钉时间及射线暴露时间。现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 一般资料

收集 2010 年 7 月至 2012 年 10 月采用新型导引通道辅助经皮椎弓根置钉技术治疗 35 例无神经损伤胸腰椎骨折患者临床资料。其中男 19 例,女 16 例;平均年龄 (41.56 ± 1.98) 岁,平均体重指数 29.21 ± 3.41 ;伴发高血压 6 例,糖尿病 8 例,冠心病 6 例,脑梗死 7 例;根据国际内固定研究学会(AO)骨折分型,A1.2 型 7 例,A1.3 型 28 例。

纳入标准:①无脊髓及神经功能损伤,无需行椎管减压;②骨折节段为 T9~L5。排除标准:①病理性胸腰椎骨折;②骨质疏松性骨折。

1.2 导引通道及置钉方法

导引通道系统包含术前体表定位器和术中导引通道。术前体表定位器由 19 条横行(长 9 cm)、4 条竖行(长 18 cm),呈长方形格子状的钛合金金属棒组成,主要用于术前椎弓根体表定位;导引通道呈圆柱体形(直径 1.5 cm,长度 12 cm),通道圆柱体前端由透视显影的钛合金制成,3 个尖锐爪子使通道稳定固定于关节突关节骨质,每个圆柱体通道内包含 7 个穿刺通道供术者穿刺定位时选择,经环氧乙烷消毒后可重复使用。

置钉手术在全身麻醉下进行,患者取俯卧位,体表格子定位器定位椎弓根体表投影,调整体位保证置钉节段棘突居中、双侧椎弓根投影对称;消毒铺单后,采用导引通道穿刺定位,每个置钉节段定位穿刺前先调整 C 形臂 X 线机头尾侧投射

方向,使 C 形臂机与置钉节段椎弓根矢状位方向垂直,体表皮肤穿刺点选择在椎弓根投影的向外 1 cm;尖刀切开皮肤及深筋膜,食指钝性分离椎旁肌肉至关节突表面,置入导引通道(头尾侧方向与 C 形臂机方向平行),将导引通道置入上关节突表面,正位透视椎弓根投影与导引通道投影是否重叠,若有重叠则无需调整导引通道位置;在 7 个通道投影中选择与椎弓根投影 2 点位(右侧)或 10 点位(左侧)通道进行穿刺,穿刺针尖部到达椎弓根体表投影内侧缘时作侧位透视,若提示穿刺针尖部已超过椎体后缘,则意味着椎弓根内壁完整无破损,侧位透视监测下使穿刺针尖部到达椎体前 1/3,去除穿刺针内芯,置入导丝后取出导引通道;使用逐渐扩张套筒扩张,沿导丝对钉道进行攻丝,后沿导丝拧入椎弓根螺钉;完成所有椎弓根螺钉置入后,用体表复位器对伤椎进行复位,并安装连接棒、锁紧螺帽。置钉术操作过程图像和影像见图 1。

1.3 评估方法

记录患者每枚椎弓根螺钉置入时间及术者射线暴露时间。所有患者均在术后 1~4 d 接受腰椎椎弓根螺钉 CT 扫描。2 名未参与本次手术、经验丰富的脊柱外科医师,根据 CT 扫描结果,对螺钉置入准确性分别进行 2 次评估,前后间隔 2 周,最终取 4 次评估的平均值作为评估结果。根据 Rampersaud 等^[8-9]评分对最终结果进行分级,椎弓根螺钉完全位于椎弓根内,未侵及椎弓根皮质为 A 级,椎弓根皮质受到螺钉 <2 mm 侵及为 B 级,椎弓根皮质受到 2~4 mm 侵及为 C 级,椎弓根皮质受到 >4 mm 侵及为 D 级。

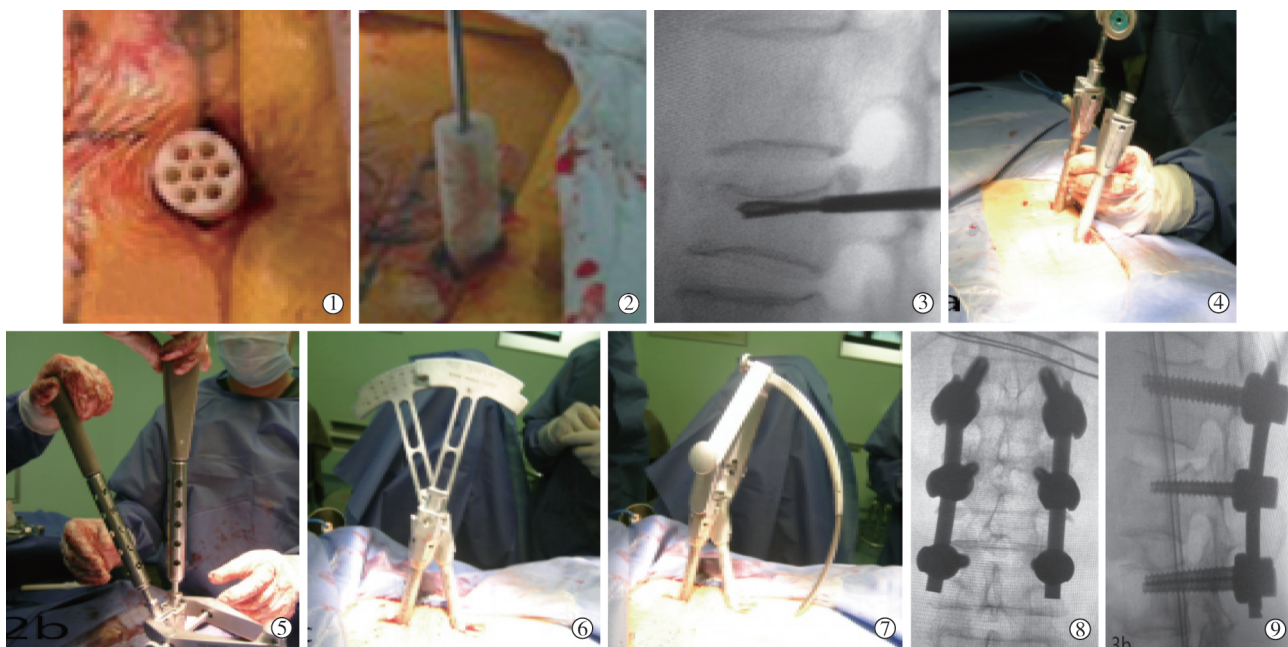
2 结果

本组 35 例患者置钉时间、射线暴露时间及置钉准确性分析结果显示,新型导引通道辅助下同一术者共完成 178 枚椎弓根螺钉置钉,技术成功率为 100%。单枚椎弓根螺钉平均置钉时间为 (11.35 ± 2.82) min;单枚置钉平均射线暴露时间为 (8.06 ± 2.15) s;根据 Rampersaud 评分,156 枚(87.64%)螺钉评定为 A 级,20 枚螺钉(11.24%)为 B 级,1 枚螺钉(0.56%)为 C 级,1 枚螺钉(0.56%)为 D 级。

3 讨论

3.1 传统 X 线透视下经皮椎弓根置钉优缺点

Magerl^[10]于 1977 提出经皮椎弓根置钉治疗脊柱骨折及椎间盘炎的手术方式。多项研究认为经皮



①导引通道置入穿刺切口内;②沿导引通道置入穿刺针;③术中侧位透视穿刺针;④沿导丝拧入椎弓根螺钉;⑤用体表复位器对伤椎进行复位;⑥体表测量连接棒长度;⑦安装连接棒;⑧⑨导引通道下经皮置钉术后正侧位 X 线片

图 1 新型导引通道辅助经皮椎弓根置钉过程图像和影像

椎弓根置钉,可减少术中输血及失血,提高围手术期治疗效果;可在术后与传统切开置钉术取得相同效果的同时,减少术后止痛药物应用剂量,缩短患者住院日;更重要的是,神经损伤概率与传统切开置钉术相同。然而传统经皮椎弓根置钉术,需严格在 X 线透视下完成,尤其在穿刺针选择进钉点时常需反复多次透视,其潜在局限性在于手术时间较长、术者和患者暴露射线时间较长、有较高的置钉失误率及置钉学习曲线较长^[11-13]。

3.2 二维和三维辅助经皮椎弓根置钉优缺点

近年二维和三维成像系统越来越普及,能够辅助骨科医师在减少射线暴露的前提下,更精准地完成置钉。但二维和三维成像系统存在明显的缺点^[14]:①术中需要术者对每例不同患者进行重要解剖标志(如棘突、双侧关节突关节)采集,并将数据输入术前三维 CT 数据内,因而会增加手术时间;采集棘突及关节突关节解剖数据时会切口暴露胸腰椎,单纯微创置钉无法完成上述数据采集。②由于术中全身麻醉后患者体位通常不同于术前 CT 检查体位,术中解剖标志数据与术前 CT 数据会存在误差,可明显增加 CT 导航失误率。③国内大部分医院并未装备上述成像系统,其实用性不足。

3.3 新型导引通道辅助经皮椎弓根置钉优点

作为一种经济、实用性强、易普及的技术,新型导引通道辅助经皮椎弓根置钉的优点:①相比传统

体表定位法,如参照髂棘、数肋骨、克氏针定位,新型导引通道的体表格子定位器能够同时定位多节段椎间隙及双侧椎弓根体表标志,既可使术前体表椎弓根定位更为精确,又能明显缩短术前透视定位时间。②传统透视下穿刺定位椎弓根通常需多次定位尝试,而导引通道装置通过 7 个可透视显影的穿刺通道,使进钉点选择更为准确、更为简单,能较传统透视下经皮置钉明显缩短穿刺时间及 X 线辐射时间。③导引通道能够辅助术者精准定位椎弓根进钉点,尤其适宜于肥胖患者经皮椎弓根置钉术,因为肥胖患者背部增厚的脂肪层可使 X 线影像变得模糊,影响术者对解剖标志的精准判断,且其发达的多裂肌同样是置钉失误的潜在风险。

总之,新型导引通道有助于辅助经皮椎弓根置钉过程中定位穿刺点,提高置钉准确性,明显减少置钉时间及射线暴露时间。

[参考文献]

- [1] Moussazadeh N, Rubin DG, McLaughlin L, et al. Short-segment percutaneous pedicle screw fixation with cement augmentation for tumor-induced spinal instability[J]. Spine J, 2015, 15: 1609-1617.
- [2] Ishii K, Kaneko Y, Funao H. A novel percutaneous guide wire (S-Wire) for percutaneous pedicle screw insertion: its development, efficacy, and safety[J]. Surg Innov, 2015, 22: 469-473.
- [3] Miyashita T, Ataka H, Kato K, et al. Good clinical outcomes

- and fusion rate of facet fusion with a percutaneous pedicle screw system for degenerative lumbar spondylolisthesis minimally invasive evolution of posterolateral fusion[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2015, 40: E552-E557.
- [4] Isaacs RE, Podichetty VK, Santiago P, et al. Minimally invasive microendoscopy-assisted transforaminal lumbar interbody fusion with instrumentation[J]. *J Neurosurg Spine*, 2005, 3: 98-105.
- [5] Jang JS, Lee SH. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion with ipsilateral pedicle screw and contralateral facet screw fixation[J]. *J Neurosurg Spine*, 2005, 3: 218-223.
- [6] Kim DY, Lee SH, Chung SK, et al. Comparison of multifidus muscle atrophy and trunk extension muscle strength: percutaneous versus open pedicle screw fixation[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2005, 30: 123-129.
- [7] Ringel F, Stoffel M, Stueer C, et al. Minimally invasive transmuscular pedicle screw fixation of the thoracic and lumbar spine[J]. *Neurosurgery*, 2006, 59: 361-366.
- [8] Rampersaud YR, Annand N, Dekutoski MB. Use of minimally invasive surgical techniques in the management of thoracolumbar trauma: current concepts[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2006, 31 (11 Suppl): S96-S102.
- [9] Rampersaud YR, Pik JH, Salonen D, et al. Clinical accuracy of fluoroscopic computer-assisted pedicle screw fixation: a CT analysis[J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2005, 30: E183-E190.
- [10] Magerl FP. Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with external skeletal fixation[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1984: 125-141.
- [11] Barbagallo GM, Certo F, Visocchi M, et al. Multilevel mini-open TLIFs and percutaneous pedicle screw fixation: description of a simple technical nuance used to increase intraoperative safety and improve workflow. Tips and tricks and review of the literature[J]. *Neurosurg Rev*, 2015, 38: 343-354.
- [12] Kim TT, Drazin D, Shweikeh F, et al. Clinical and radiographic outcomes of minimally invasive percutaneous pedicle screw placement with intraoperative CT (O-arm) image guidance navigation[J]. *Neurosurg Focus*, 2014, 36: E1.
- [13] Takami M, Yamada H, Nohda K, et al. A minimally invasive surgery combining temporary percutaneous pedicle screw fixation without fusion and vertebroplasty with transpedicular intracorporeal hydroxyapatite blocks grafting for fresh thoracolumbar burst fractures: prospective study[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2014, 24(Suppl 1): S159-S165.
- [14] 崔健超, 江晓兵, 杨志东, 等. 胸腰椎椎体骨折动物模型的研究进展[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2015, 25: 666-669.

(收稿日期:2016-03-17)

(本文编辑:边 佶)