

临床论著

引导通道辅助下经皮椎弓根置钉与
传统经皮椎弓根置钉的比较

谢雁春, 项良碧, 于海龙, 赵冲, 轩安武, 刘军

(沈阳军区总医院骨科脊柱病区 110016 辽宁省沈阳市)

【摘要】目的:比较引导通道辅助下经皮椎弓根置钉与传统透视下经皮椎弓根置钉的手术时间、射线暴露时间和置钉准确性。**方法:**70 例无神经症状的胸腰椎骨折患者,随机分为 A、B 两组,A 组 35 患者采用传统透视下经皮置入椎弓根螺钉,共置入 180 枚椎弓根螺钉;B 组 35 例患者采用引导通道辅助下经皮置入椎弓根螺钉,共置入 178 枚椎弓根螺钉,均由同一术者完成置钉。记录两组椎弓根置钉时间、射线暴露时间,术后连续 2 次复查手术节段 CT 对两组病例置钉准确性进行评估并分级。比较两组患者单枚椎弓根螺钉置钉时间、射线暴露时间和置钉准确性。**结果:**两组患者年龄、体重指数、合并疾病、骨折类型、性别比例均无统计学差异($P>0.05$)。A 组单枚椎弓根螺钉平均置钉时间为 $14.11\pm 3.32\text{min}$,B 组为 $11.35\pm 2.82\text{min}$,两组比较差异有统计学意义($P=0.0042$)。A 组平均射线暴露时间为 $12.07\pm 3.06\text{s}$,B 组为 $8.06\pm 2.15\text{s}$,两组比较差异有统计学意义($P=0.0031$)。A 组 155 枚(86.11%)螺钉为 A 级置钉,23 枚螺钉(12.78%)为 B 级置钉,1 枚螺钉(0.56%)为 C 级置钉,1 枚螺钉(0.56%)为 D 级置钉;B 组 156 枚螺钉(87.64%)为 A 级置钉,20 枚螺钉(11.24%)为 B 级置钉,1 枚螺钉(0.56%)为 C 级置钉,1 枚螺钉(0.56%)为 D 级置钉,两组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论:**引导通道辅助下经皮椎弓根置钉与传统经皮椎弓根置钉具有相同的准确性,但能明显减少置钉时间及辐射暴露时间。

【关键词】经皮椎弓根螺钉;引导通道;定位;X 线;辐射

doi: 10.3969/j.issn.1004-406X.2016.03.09

中图分类号:R687.3 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2016)-03-0254-05

Guide chunnel assistance vs conventional method in placement of percutaneous pedicle screw/XIE Yanchun, XIANG Liangbi, YU Hailong, et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2016, 26(3): 254-258

【Abstract】 Objectives: To compare the time and accuracy of screw placement, time of radiation exposure between guide chunnel assistance and the conventional method in placement of percutaneous pedicle screw. **Methods:** There were 70 thoracolumbar patients with vertebral fracture who were randomly divided into 2 groups: in group A, there was 35 patients who underwent 180 percutaneous pedicle screws placement by conventional method; in group B, there were 35 patients who underwent 178 percutaneous pedicle screws placement by guide chunnel assistance. All the 70 cases were performed by the same surgeon. The time and accuracy of pedicle screw placement, time of radiation exposure between the two groups were recorded and compared. The accuracy of pedicle screw placement was evaluated and graded according to twice consecutive postoperative CT examination. **Results:** There were no significant statistical differences in age, body mass index(BMI), complicating diseases, type of fracture and sex ratio between the two groups ($P>0.05$). The mean time of a single pedicle screw placement in group A (14.11 ± 3.32 minutes) and that in group B (11.35 ± 2.82 minutes) was significantly different($P=0.0042$). The time of average radiation exposure was $8.06\pm 2.15\text{s}$ in group B and $12.07\pm 3.06\text{s}$ in group A ($P=0.0031$). In group A, a total of 155 screws(86.11%) were evaluated in grade A, 23 screws(12.78%) in grade B, 1 screw(0.56%) in grade C, 1 screw(0.56%) in grade D. In group B, 156 screws(87.64%) were evaluated in grade A, 20 screws(11.24%) in grade B, 1 screw(0.56%) in grade C, 1 screw(0.56%) in grade D. There were no statistical differences in all grades between the two groups($P>0.05$).

第一作者简介:男(1988-),医学硕士,主治医师,研究方向:脊柱外科

电话:(024)28851281 E-mail:xiyanchungood@163.com

通讯作者:刘军 E-mail:564737796@qq.com

Conclusions: The percutaneous pedicle screw placement with guide chunnel assistance can provide the same accuracy of screw placement as the conventional method, and it can significantly reduce the time of pedicle screw placement and time of radiation exposure.

【Key words】 Percutaneous pedicle screws; The guide chunnel; Localization; Fluoroscopy; Radiation

【Author's address】 Departement of Spine Surgery of Orthopaedic of Shenyang Military Region General Hospital, Shenyang, 110016, China

传统胸腰椎椎弓根置钉通常需要暴露后方椎板及关节突关节等才能完成置钉, 切开显露术中失血较多、对椎旁肌肉的破坏会造成患者术后腰背部疼痛^[1-3]。经皮椎弓根置钉技术既能够减少术中对肌肉的损伤, 又能减少术中失血及术后恢复时间^[4-6]。同时经皮椎弓根置钉技术还能通过减少肌肉去神经损害、避免肌肉萎缩及减少肌肉引起的疼痛, 为患者提供更好的远期效果^[7]。在经皮椎弓根螺钉置入的过程中, 重要解剖标志的透视及操作过程中的触觉反馈均对置钉的准确性起到重要的作用, 因此操作过程中避免置钉失误成为微创置钉关注的焦点。传统经皮椎弓根置钉过程需要在透视引导下完成, 术者及患者均会接受较多的射线辐射^[8]。我们采用一种新型引导通道辅助经皮置入椎弓根螺钉, 治疗无神经症状的胸腰椎骨折患者, 比较分析引导通道辅助下经皮置钉与传统透视下置钉的置钉时间、射线暴露时间及置钉准确性, 评估其临床应用价值。

1 资料和方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2010 年 7 月~2012 年 10 月在我院骨科行经皮椎弓根螺钉内固定术的胸腰椎骨折患者, 纳入标准: (1) 无脊髓及神经功能损伤, 不需行椎管减压; (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。共有 70 例患者纳入本研究, 其中 35 例采用传统透视下经皮椎弓根置钉(A 组), 共置入 180 枚椎弓根螺钉; 35 例采用引导通道辅助下经皮椎弓根置钉(B 组), 共置入 178 枚椎弓根螺钉。两组患者均由同一术者完成操作。

1.2 置钉方法

1.2.1 引导通道辅助下经皮椎弓根置钉 引导通道系统包含术前体表定位器和术中引导通道, 术前体表定位器由钛合金金属制作而成, 由 19 条横行(长 9cm)和 4 条竖行(长 18cm)的钛合金棒组

成, 呈长方形格子状, 用于术前椎弓根体表定位。引导通道呈圆柱体形, 通道圆柱体前端由透视显影的钛合金制作而成, 在圆柱体导航通道的前端有三个尖锐的爪, 使通道稳定固定于关节突关节的骨质, 圆柱体通道直径为 1.5cm, 长度为 12cm, 每个圆柱体通道内都包含 7 个穿刺通道供术者穿刺定位时选择, 且圆柱体通道经环氧乙烷消毒后可重复使用。患者全身麻醉后取俯卧位, 使用体表格子定位器定位拟置钉节段椎弓根体表投影, 调整体位保证置钉节段棘突居中、双侧椎弓根投影对称。消毒铺单后使用引导通道穿刺定位, 在每个置钉节段定位穿刺前先调整 C 型臂头尾侧投射方向, 使 C 型臂与置钉节段椎弓根矢状位方向垂直, 体表皮穿刺点选择在椎弓根投影向外 1cm, 使用尖刀切开皮肤及深筋膜, 使用食指钝性分离椎旁肌肉至关节突表面, 置入引导通道, 通道的头尾侧方向与 C 型臂的方向平行, 将引导通道置入上关节突表面, 此时正位透视椎弓根投影与引导通道投影是否有重叠, 若有重叠, 则无需调整引导通道的位置, 在 7 个通道投影中选择与椎弓根投影“2”点钟(右侧)或“10”点钟(左侧)的通道进行穿刺, 当穿刺针尖部到达椎弓根体表投影内侧缘时, 侧位透视, 若侧位透视提示穿刺针尖部已经超过椎体后缘, 则意味着椎弓根内壁完整无破损, 侧位透视监视下使穿刺针尖部到达椎体前 1/3, 去除穿刺针内芯, 置入导丝后取出引导通道, 使用逐渐扩张套筒扩张, 使用攻丝沿导丝对钉道进行攻丝, 沿导丝拧入椎弓根螺钉, 完成所有椎弓根螺钉置入后使用体表复位器对伤椎进行复位, 并安装连接棒、锁紧螺帽(图 1)。

1.2.2 传统经皮椎弓根置钉 患者全身麻醉后取俯卧位, 使用体表格子定位器定位置钉节段椎弓根体表投影, 调整体位保证置钉节段棘突居中、双侧椎弓根投影对称。消毒铺单后穿刺定位, 在每个拟置钉节段定位穿刺前先调整 C 型臂头尾侧投射方向, 使 C 型臂与置钉节段椎弓根矢状位方向

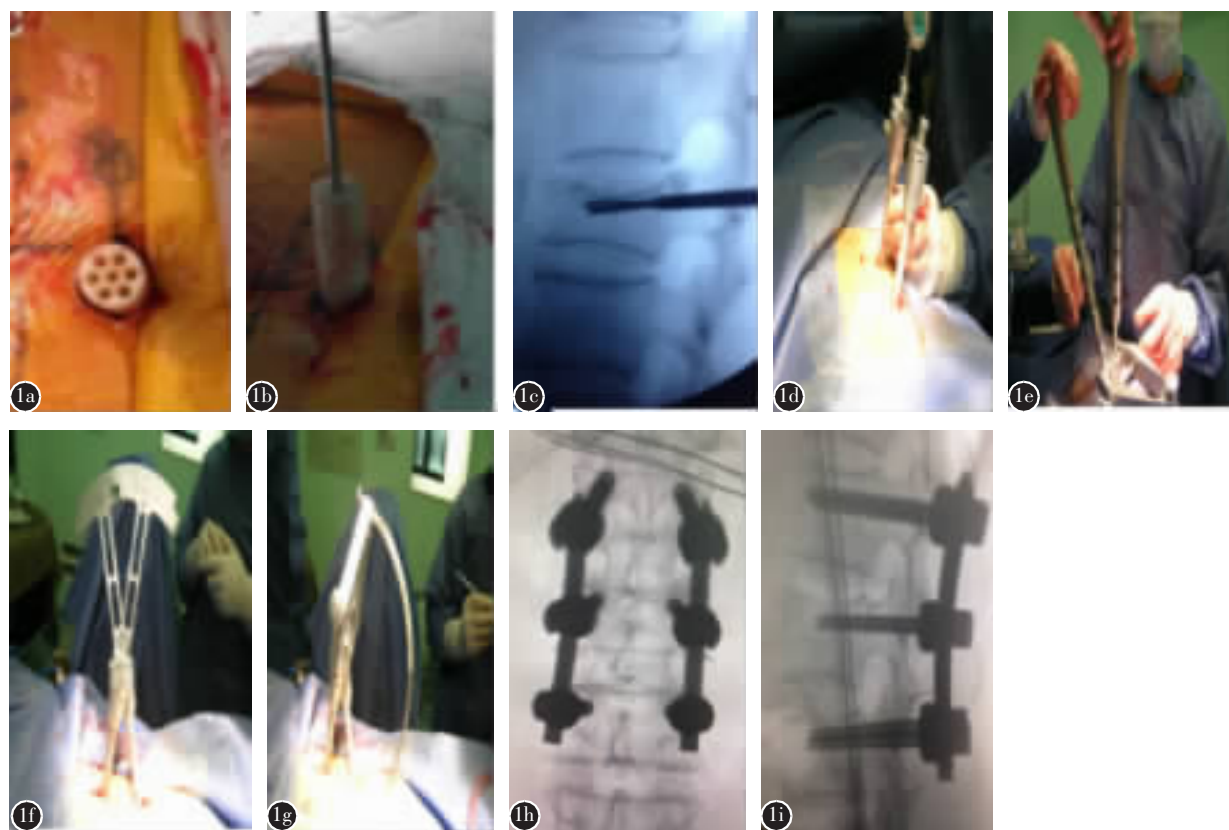


图 1 a 引导通道置入穿刺切口内 b 沿引导通道置入穿刺针 c 术中侧位透视穿刺针 d 沿导丝拧入椎弓根螺钉 e 使用体表复位器对伤椎进行复位 f 体表测量连接棒长度 g 安装连接棒 h, i 引导通道辅助下经皮置钉术后正侧位片
Figure 1 a Guide channel in puncture incision b Placing needle along the guide channel c Intraoperative lateral x-ray perspective puncture needle d Placing the pedicle screw along wire guide e Reduction the injured vertebral by using of surface restorer f Measuring length of connection rods g Installation connection rods h, i Positive lateral X-ray after the guide channel assisted percutaneous pedicle screw placement

垂直, 体表皮肤穿刺点选择在椎弓根投影向外 1cm, 使用尖刀切开皮肤及深筋膜, 置入穿刺针, 透视下反复调整穿刺针位置, 穿刺针尖端显影位于椎弓根投影“2”点钟(右侧)或“10”点钟(左侧)时进行穿刺, 正侧位透视下调整穿刺针外展及头尾倾方向, 当穿刺针尖部到达椎弓根体表投影内侧缘时, 侧位透视, 若侧位透视提示穿刺针尖部已经超过椎体后缘, 则意味着椎弓根内壁完整无破损, 侧位透视监视下使穿刺针尖部到达椎体前 1/3, 去除穿刺针内芯, 置入导丝后取出引导通道, 使用逐渐扩张套筒扩张, 使用攻丝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使用体表复位器对伤椎进行复位, 并安装连接棒、锁紧螺帽。

1.3 评估方式

记录两组患者每枚椎弓根螺钉置入的时间及

术者射线暴露时间。术后 1~4d 行腰椎椎弓根螺钉 CT 扫描, 由两位未参与手术且经验丰富的脊柱外科医生根据 CT 扫描结果对螺钉准确性进行前后间隔 2 周的 2 次评估, 4 次评估结果的平均值作为最终评估结果, 根据 Rampersaud^[9]评分进行分级, A 级: 螺钉完全位于椎弓根内, 椎弓根螺钉未侵及椎弓根皮质; B 级: 椎弓根皮质受到螺钉 <2mm 的侵及; C 级: 椎弓根皮质受到 2~4mm 的侵及; D 级: 椎弓根皮质受到 >4mm 的侵及。

2 结果

两组患者年龄、体重指数、合并疾病、骨折类型、性别比例无统计学差异(表 1, $P > 0.05$)。A 组单枚椎弓根螺钉平均置钉时间为 14.11 ± 3.32 min, B 组单枚椎弓根螺钉平均置钉时间为 11.35 ± 2.82 min, 两组单枚螺钉置钉时间有统计学差异, B

组小于 A 组 ($P<0.05$)。A 组单枚螺钉置钉平均射线暴露时间为 12.07 ± 3.06 s, B 组单枚螺钉置钉平均射线暴露时间为 8.06 ± 2.15 s, 两组比较差异有统计学意义, B 组小于 A 组 ($P<0.05$)。两组椎弓根螺钉准确性见表 2, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

3 讨论

1977 年 Magerl^[10]提出了经皮椎弓根置钉作为外固定方式治疗脊柱骨折及椎间盘炎的手术方式。经皮椎弓根置钉可减少手术创伤, 在传统切开置钉取得相同手术效果的同时减少术后使用止痛药物的剂量及缩短患者住院日, 而神经损伤几率与传统切开置钉相同, 但传统经皮椎弓根置钉需在 X 线监视下完成, 尤其在使用穿刺针选择进

钉点时常常需要反复多次透视, 需要较长的手术时间, 术者及患者暴露射线时间较长, 有较高的置钉失误率及陡峭的学习曲线^[11-13]。

近年来, 二维及三维成像系统越来越普及, 能够辅助外科医生在减少射线暴露的前提下更精准地完成置钉。但二维及三维成像系统也有明显的缺点^[14,15], 第一, 成像系统需要术者在术中每例患者的重要解剖标志 (例如棘突、双侧关节突关节) 进行术中采集, 且需要将数据输入术前的三维 CT 数据内, 上述步骤会增加手术时间, 且对不同患者棘突及关节突关节解剖数据采集时要求切口暴露胸腰椎, 单纯行微创置钉无法完成对上述数据的采集; 第二, 由于术中麻醉后患者体位通常与术前行 CT 检查体位不同, 因此术中全麻后患者的解剖标志数据与术前 CT 数据存在误差, 会明显增加 CT 导航的失误率。第三, 有些医院没有成像系统的购买力, 存在实用性不足的缺点。

相比于传统体表定位方法 (如参照髂棘、数肋骨、克氏针定位), 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, 既能够使术前体表椎弓根定位更为精确, 又能够明显缩短术前透视定位时间。其次, 传统透视监视下穿刺定位椎弓根通常需要多次定位尝试, 引导通道通过提供 7 个可透视显影的穿刺通道使进钉点的选择更为准确、更为简单, 能较传统透视下经皮置钉明显缩短手术穿刺时间及射线暴露时间。肥胖患者由于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, 且肥胖患者发达的多裂肌同样为置钉失误的潜在风险, 采用经皮椎弓根螺钉操作困难, 螺钉置入需要格外小心。引导通道能够辅助术者精准定位椎弓根进钉点, 减少肥胖及肌肉发达等因素对置钉的不利影响。

引导通道下经皮置钉与传统经皮置钉比较能明显减少椎弓根螺钉置钉时间及射线暴露时间, 且与传统经皮置钉具有相同的准确性。

表 1 两组病例基本资料比较

Table 1 Comparison of basic data of two groups

	A组 Group A	B组 Group B	P值 P value
体重指数(kg/m ²) Body mass index	28.36±4.21	29.21±3.41	0.236
年龄(岁) Age	45.19±2.71	41.56±1.98	0.432
合并疾病(例) Complicating diseases	29	27	0.345
高血压 Hypertension	5	6	
糖尿病 Diabetes	9	8	
冠心病 Coronary heart disease	7	6	
脑梗死 Cerebral infarction	8	7	
性别比(男/女) Gender ratio(male/female)	18/17	19/16	0.452
骨折类型(AO 分型) Fracture type			0.654
A1.1	1	0	
A1.2	5	7	
A1.3	29	28	

表 2 两组病例椎弓根螺钉准确性分级比较

Table 2 Comparison of grading of accuracy of pedicle screws for two groups

	A组(n=180) Group A	B组(n=178) Group A	P值 P value
A级 Grade A	155	156	0.347
B级 Grade A	23	20	0.257
C级 Grade A	1	1	0.158
D级 Grade A	1	1	0.158

4 参考文献

- Johnson RC, Murphy M, Miller M. Fusions and transfusions: an analysis of blood loss and autologous replacement during lumbar fusions[J]. Spine, 1989, 14(4): 358-362.
- Kawaguchi Y, Matsui H, Tsuji H. Back muscle injury after posterior lumbar spine surgery (Part 2): histologic and histochemical analyses in humans[J]. Spine, 1994, 19(22): 2598-2602.

3. Kawaguchi Y, Matsui H, Tsuji H. Back muscle injury after posterior lumbar spine surgery: a histologic and enzymatic analysis[J]. *Spine*, 1996, 21(8): 941-944.
 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(2): 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(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*, 2005, 30(1): 123-129.
 7. Ringel F, Stoffel M, Stuer C, et al. Minimally invasive transmuscular pedicle screw fixation of the thoracic and lumbar spine[J]. *Neurosurgery*, 2006, 59: ONS361-ONS366; discussion ONS366-ONS367.
 8. Rampersaud YR, Annand N, Dekutoski MB. Use of minimally invasive surgical techniques in the management of thoracolumbar trauma: current concepts[J]. *Spine*, 2006, 31(11 Suppl): S96-102; discussion S104.
 9. Rampersaud YR, Pik JH, Salonen D, et al. Clinical accuracy of fluoroscopic computer-assisted pedicle screw fixation: a CT analysis[J]. *Spine*, 2005, 30(7): E183-190.
 10. Magerl FP. Stabilization of the lower thoracic and lumbar spine with external skeletal fixation [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1984, 189: 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(2): 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(3): 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): S159-165.
 14. 杨洋, 王洋, 叶晓健. 椎弓根皮质骨轨迹螺钉固定技术的研究进展[J]. *中国脊柱脊髓杂志*, 2015, 25(7): 659-662.
 15. 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(7): 666-669.
- (收稿日期:2015-12-14 末次修回日期:2016-02-23)
(英文编审 唐翔宇/贾丹彤)
(本文编辑 卢庆霞)