

临床论著

胸腰椎骨折内固定术后椎弓根螺钉
断裂的原因分析及对策厉 强¹, 贺西京¹, 王 斌², 彭国栋³, 樊 沛¹, 臧全金¹

(1 西安交通大学第二附属医院骨科 710004 西安市; 2 广州医学院第二附属医院 创伤急诊外科 510260;

3 青岛市市立医院骨科 266011)

【摘要】目的:探讨胸腰椎骨折内固定术后椎弓根螺钉断裂的原因以及预防措施。**方法:**对 2000 年 6 月至 2006 年 9 月应用椎弓根螺钉内固定系统治疗的 273 例资料完整的胸腰椎骨折病例进行回顾性分析, 按照骨折类型、植骨融合方式、是否使用横杆以及内固定取出时间对椎弓根螺钉断裂者进行统计学分析。**结果:**发生椎弓根螺钉断裂 22 例, 椎弓根螺钉断裂平均发生时间为术后 19.9 个月, 大多(19/22)在取内固定物前复查 X 线片时发现。断钉发生率:爆裂型骨折患者(13/76)显著高于压缩型骨折(6/132)和骨折脱位型患者(3/65)($P<0.01$); 椎间植骨组(1/25)和后外侧植骨组(7/110)显著低于未植骨组(7/70)($P<0.05$); 未使用横杆组(8/49)显著高于使用横杆组(14/224)($P<0.05$); 术后 12 个月以上取出内固定组(9/97)高于 6~12 个月取出内固定组(6/169)($P<0.05$)。**结论:**椎弓根螺钉断裂可能与手术方式选择不当、植骨融合不当、未正确使用横连杆、内置物取出过迟有关。严格掌握手术适应证和手术时机、有效植骨融合、合理使用横杆以及及时取出内固定可有效防止椎弓根螺钉断裂发生。

【关键词】 胸腰椎骨折; 椎弓根螺钉; 断裂; 原因分析

中图分类号: R687.3, R619 文献标识码: A 文章编号: 1004-406X(2007)-06-0430-03

The causes of pedicle screw breakage after thoracolumbar fracture surgery and the preventing strategies/LI Qiang, HE Xijing, WANG Bin, et al/Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2007, 17 (6): 430-432

【Abstract】 Objective: To investigate the causes of pedicle screw breakage after thoracolumbar fracture surgery and the preventing strategies. **Method:** 237 patients who suffered thoracolumbar fracture and received segmental pedicle screw fixation from June 2000 to September 2006 were reviewed. Analyzing was performed according to the classification of fracture, bone graft, usage of corsslink and the time of implant removal. **Result:** Pedicle screw breakage happened in 22 cases. The average time of the pedicle screw breakage was 19.9 months. Most of the breakages(19/22) were found with radiograph before the operation of instrument removal. Pedicle screw breakage rate in burst fracture group was significantly higher than that in compressive fracture or dislocated fracture group ($P<0.01$). Screw breakage rate in interbody fusion group and posterolateral fusion group were all significantly lower than that in non-fusion group ($P<0.05$). Screw breakage rate in crosslink group was lower than that of without crosslink group ($P<0.05$). Screw breakage rate in delayed implant removal group was higher than that of timely instrument removal group ($P<0.05$). **Conclusions:** Correct surgical decision making, successful fusion of bone graft, usage of crosslink and timely removal of the implant will be helpful to prevent the pedicle screws from being broken.

【Key words】 Thoracolumbar fracture; Pedicle screw; Breakage; Causes analysis

【Author's address】 Department of Orthopedics, the 2nd Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, 710004, China

胸腰椎骨折通常是由屈曲、轴向压缩、旋转和

剪力等综合暴力所致, 不稳定是三维的, 经椎弓根内固定系统通过椎弓根能够稳定脊柱三柱复合结构而提供坚强内固定, 获得三维稳定。椎弓根螺钉是目前常用的内固定系统, 但随着临床使用的增

第一作者简介: 男(1973-), 住院医师, 在读博士, 研究方向: 脊柱脊髓损伤与治疗

电话: (029)87679584 E-mail: orthLi@163.com

多,椎弓根螺钉断裂病例也日渐增多。作者统计 2000 年 6 月至 2006 年 9 月资料完整的 273 例胸腰椎骨折病例,就其中发生椎弓根螺钉断裂的 22 例进行分析,探讨椎弓根螺钉断裂的原因及预防措施。

1 临床资料

1.1 一般资料

本组男 187 例,女 86 例,年龄 15~65 岁,平均 35 岁。损伤节段:T11 38 例,T12 82 例,L1 91 例,L2 31 例,L3 19 例,L4 8 例,间隔性骨折 4 例(分别为 T11、L1 1 例,L1、L3 2 例,L1、L4 1 例)。致伤原因:跌倒和坠落伤 127 例,车祸伤 89 例,砸压伤 51 例,其他原因 6 例。按照 Denis 分类:压缩型 132 例,骨折脱位型 65 例,爆裂型 76 例。神经功能 Frankel 分级:A 级 31 例,B 级 52 例,C 级 79 例,D 级 58 例,E 级 53 例。

1.2 治疗方法

均采用后路切开复位椎弓根螺钉内固定。对单一椎体骨折使用 4 钉 2 棒固定,对于间隔 1 个椎体的骨折应用 CD 系统行 6 钉 2 棒固定,对于 L1、L4 骨折按单个椎体骨折处理。应用 Dick 钉 57 例,RF 系统 94 例,AF 系统 112 例,CD 系统 10 例。使用横杆 224 例,未使用横杆 49 例。203 例行植骨融合,其中椎间植骨 25 例,后外侧植骨 110 例,后侧植骨 68 例;压缩型骨折植骨 89 例,骨折脱位型植骨 49 例,爆裂型骨折植骨 65 例。椎间植骨时取自体三面皮质骨块植于椎间,后外侧植骨时取髂骨制成骨条植于准备好的植骨床,并将松质骨粒植于缝隙处以做到充分植骨。后侧植骨时将剪除的棘突剪成骨条或骨粒植于准备好的骨床。70 例未植骨。

术后常规抗生素预防感染,对有脊髓损伤患者予神经营养治疗。术后严格卧硬板床 6 周,2 周后开始逐渐加强腰背肌肉锻炼。6 周后坐起并佩戴护具 3 个月,4 个月后下地活动,避免剧烈运动和体力劳动。

1.3 统计方法

采用 SPSS 11.0 统计软件,用 χ^2 检验对相关因素进行统计分析。

2 结果

273 例患者中 22 例出现椎弓根螺钉断裂,男

16 例,女 6 例。术后发现断钉时间 3~27 个月,平均 19.9 个月。3 例患者在活动时感觉“啪”的一声异常响声后来院复查发现,其余均为复查 X 线片时发现。22 例断钉病例中 T11 2 例,T12 6 例,L1 10 例,L2 2 例,L3 1 例,L4 1 例。

压缩型骨折断钉 6 例(4.5%),骨折脱位型断钉 3 例(4.6%),爆裂型骨折断钉 13 例(17.1%),爆裂型骨折断钉发生率高于其他两组,差异有显著性($P<0.05$)。椎间植骨组断钉 1 例(4.0%),后外侧植骨组断钉 7 例(6.4%),后侧植骨组断钉 8 例(11.8%),未植骨断钉 7 例(10.0%),椎间植骨组和后外侧植骨组断钉率低于未植骨组,差异有显著性($P<0.05$);后侧植骨组与未植骨组差异无显著性($P>0.05$)。未使用横杆组断钉 8 例(16.3%),使用横杆组断钉 14 例(6.3%)。未使用横杆组断钉发生率高于使用横杆组,差异有显著性($P<0.05$)。内固定术后 6 个月以内断钉 7 例(更换内固定后重新固定),6~12 个月断钉 6 例(3.6%),12 个月以后断钉 9 例(9.3%)。内固定术后 12 个月以上取出内固定病例较 6~12 个月内取出内固定病例断钉发生率高,差异有显著性($P<0.05$)。

3 讨论

3.1 骨折类型与椎弓根螺钉断裂的关系

本组结果表明,爆裂型骨折断钉发生率明显高于压缩型和骨折脱位型,说明严重爆裂骨折病例并不适合进行单纯后路椎弓根螺钉内固定术。因为严重爆裂骨折多为脊柱三柱破坏,骨折复位后人体负重载荷大部分通过内固定器传导,螺钉承受的弯曲力矩更大。椎弓根螺钉撑开复位后,骨折椎体内骨小梁并未恢复,骨折椎体呈蛋壳样,伤椎存在骨结构缺损和完整性丧失,其前中柱的机械力学性能并未完全恢复。如未行可靠的椎间支撑植骨,脊柱的压应力相对集中,会增加断钉发生的几率。就椎管减压而言,后路手术是通过后纵韧带紧张间接减压,不如前路手术直视下减压彻底。Schnee^[4]把椎管占位大于 40%,椎体高度丧失大于 40%,后凸大于 15°作为前路手术指征。我们认为伤椎前缘丢失超过原椎体高度的 50%,椎管内占位在 T12 及以上 $\geq 35\%$ 、L1 $\geq 45\%$ 、L2 及以下 $\geq 50\%$ 者应行前路手术或者前后路联合手术,效果优于单纯后路内固定手术。

3.2 植骨融合方法与椎弓根螺钉断裂的关系

胸腰椎骨折使用内固定器的目的在于复位并维持融合区的稳定性直到骨性愈合, 保证骨质的生长和提高融合成功率, 也有利于早期起床活动和进行康复治疗^[2,3]。胸腰椎运动中心多位于椎间盘处, 植骨区越接近运动中心时受运动影响越小, 越有利于骨融合, 因此椎体间植骨融合效果最好。同时, 椎间植骨融合区处在压应力刺激下容易愈合。另外, 椎间植骨可以减小应力集中作用, 增加内固定的抗疲劳性能, 对内固定具有保护作用^[4]。本组病例显示椎间植骨融合率最高, 这与椎间植骨床血运丰富, 植骨量大也有较大关系。后外侧植骨因为暴露面积相对较大、出血较多, 加之软组织较多, 做出一个满意的植骨床并不容易。而植骨床的准备对植骨融合成功至关重要, 差的植骨床会造成植骨融合失败。行后外侧植骨融合时要仔细、认真地准备植骨床, 并要做到足量植骨。后侧植骨是所有植骨融合效果中最差的, 不能有效防止椎弓根螺钉断裂。我们建议胸腰椎骨折病例如果行后路经椎弓根内固定, 最好行椎间植骨融合或后外侧植骨融合。

3.3 横杆的使用与椎弓根螺钉断裂的关系

使用横杆可以使后路内固定物成为一整体, 增加了内固定的稳定性, 使应力可以在内固定装置中均匀分布, 内固定系统可以抵抗由于创伤带来的不稳定而可能产生的扭曲和剪切应力。同时, 使用横杆能提高内固定装置的刚度, 吸收部分结构应变^[5]。本组病例中使用横杆组断钉发生率低于未使用横杆组, 说明了横杆的使用可以减少断钉的发生。

3.4 内固定器取出时间与椎弓根螺钉断裂的关系

内固定的目的在于维持融合区的稳定性直到骨性愈合。当融合完成后若不及时取出内置物, 随着时间延长螺钉承受周期性负荷越多, 也就越易

出现应力疲劳导致的断钉^[6]。同时, 由于应力遮挡作用可以导致固定节段的椎体骨质疏松和植骨融合质量下降^[7,8]。本组结果表明, 内固定取出时间大于 12 个月以上时椎弓根螺钉断裂发生率明显增加。因此, 我们建议根据患者的年龄、骨折类型以及植骨融合的质量决定内固定取出的时间, 一般为术后 8~12 个月。

总之, 严格把握手术适应证、有效植骨融合、术中准确操作、及时取出内固定等都可有效降低断钉率。

4 参考文献

1. Schneer L, Ansell LV. Selection criteria and outcome of operative approaches for thoracolumbar burst fractures with and without neurological deficit[J]. Neurosurg, 1997, 86(1):48-55.
2. 翁习生, 徐宏光. 胸腰椎骨折整复内固定后是否应植骨融合[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2002, 12(5):328.
3. 张光铂. 浅谈脊柱内固定的应用与植骨融合[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2002, 12(5):325.
4. 罗明, 罗卓荆, 李明, 等. 椎间植骨对腰椎内固定棒应力分布的影响[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2006, 16(7):531-535.
5. Deligianni D, Korovessis P, Baikousis A, et al. Factor analysis of the effectiveness of transfixation and rod characteristics on the TSRH screw-rod instrumentation [J]. Spinal Disord, 2000, 13(1):50-57.
6. Chen CS, Chen WJ, Cheng CK, et al. Failure analysis of broken pedicle screws on spinal instrumentation [J]. Medical Engineering & Physics, 2005, 27(6):487-496.
7. Foster MR, Allen MJ, Schoonmaker JE, et al. Characterization of a developing lumbar arthrodesis in a sheep model with quantitative instability[J]. Spine J, 2002, 2(4):244-250.
8. Chen CS, Feng CK, Cheng CK, et al. Biomechanical analysis of the disc adjacent to posterolateral fusion with laminectomy in lumbar spine[J]. J Spinal Disord Tech, 2005, 18(1):58-65.

(收稿日期:2006-10-31 修回日期:2007-02-05)

(英文编审 陆 宁)

(本文编辑 彭向峰)

特别提示

为了加快稿件的处理周期, 本刊编辑部从 2007 年开始采用网上传递稿件的方式进行审稿和稿件退修。请投稿者在投稿时使用自己经常使用的 E-mail 地址发送稿件, 同时邮寄单位介绍信及 30 元审稿费。以便稿件能及时传送, 尽快审理; 收到退修通知后请尽快回复, 有问题及时与编辑部联系。

谢谢合作与支持!

《中国脊柱脊髓杂志》编辑部