

· 临床研究 ·

后路短节段内固定治疗胸腰椎骨折失败的原因分析和前路翻修

邢金明, 彭文明, 施初云, 许雷, 潘奇华
(桐庐县中医院, 浙江 桐庐 311500)

【摘要】 目的:探讨后路椎弓根螺钉短节段内固定治疗胸腰椎骨折失败的原因及翻修策略。**方法:**2008 年 3 月至 2010 年 12 月,对采用后路椎弓根螺钉短节段内固定手术失败的 18 例胸腰椎骨折患者进行回顾性分析,其中男 11 例,女 7 例;年龄 19~63 岁,平均 37.2 岁;初次手术至并发症出现时间为 6~44 个月,平均 14.3 个月。骨折不愈合 7 例(其中合并断钉 4 例),进行性神经功能障碍 5 例,进行性腰背痛 6 例。18 例患者均出现不同程度后凸畸形。18 例患者均行前路翻修手术治疗,其中保留后路内固定行前路手术 9 例,完全拆除内固定后前路手术 9 例。**结果:**所有患者获得随访,时间 18~50 个月,平均 30.5 个月。随访过程中,无内固定松动、断裂发生,X 线及薄层 CT 扫描显示骨折愈合良好。ODI 评分术前 31.6 ± 5.1 ,术后 3 个月 8.6 ± 5.7 ,末次随访 8.3 ± 3.2 ;VAS 评分术前 7.2 ± 2.3 ,术后 3 个月 2.3 ± 0.7 ,末次随访 2.1 ± 1.1 ;后凸畸形术前 $(-21.2 \pm 7.8)^\circ$,术后 3 个月 $(-5.3 \pm 6.8)^\circ$,末次随访 $(-5.8 \pm 7.8)^\circ$ 。与术前比较,ODI、VAS 评分和后凸畸形均明显改善($P < 0.05$)。**结论:**后路椎弓根螺钉短节段内固定治疗胸腰椎骨折可能出现内固定断裂、骨折不愈合、进行性后凸畸形等并发症;前路重建可能是治疗后路手术失败的一种有效方法。

【关键词】 脊柱骨折; 骨折固定术,内; 手术后并发症

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2013.03.003

Analysis of reason and strategy for the failure of posterior pedicle screw short-segment internal fixation on thoracolumbar fractures XING Jin-ming, PENG Wen-ming, SHI Chu-yun, XU Lei, and PAN Qi-hua. Tonglu TCM Hospital, Tonglu 311500, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To analyze the reason and strategy for failure of posterior pedicle screw short-segment internal fixation on thoracolumbar fractures. **Methods:** From March 2008 to December 2010, the clinical data of 18 patients with thoracolumbar fracture failed in posterior pedicle screw short-segment internal fixation were retrospectively analyzed. There were 11 males and 7 females with an average age of 37.2 years (ranged, 19 to 63). The time from the first operation to complication occurrence was from 6 to 44 months with an average of 14.3 months. Of them, fusion failure was in 7 cases (combined with screw breakage in 4 cases), the progressive neuro-dysfunction was in 5 cases, the progressive lumbodorsal pain was in 6 cases. All 18 patients with kyphosis were treated with anterior internal fixation remaining posterior fixation (9 cases) and anterior internal fixation after posterior fixation removal (9 cases). **Results:** All the patients were followed up from 18 to 50 months with an average of 30.5 months. No internal fixation loosening and breakage were found, moreover, X-ray and lamellar CT showed bone healing well. Preoperative, postoperative at 3 months and at final follow-up, ODI score was respectively 31.6 ± 5.1 , 8.6 ± 5.7 , 8.3 ± 3.2 ; VAS score was respectively 7.2 ± 2.3 , 2.3 ± 0.7 , 2.1 ± 1.1 ; kyphosis angle was respectively $(-21.2 \pm 7.8)^\circ$, $(-5.3 \pm 6.8)^\circ$, $(-5.8 \pm 7.8)^\circ$. Compared with preoperative data, above-listed items had obviously ameliorated ($P < 0.05$). **Conclusion:** Treatment of thoracolumbar fracture with posterior pedicle screw short-segment internal fixation may result in the complications such as bone nonunion, internal fixation breakage and progressive kyphosis. Anterior reconstruction may be a good strategy for the failure of posterior operation.

KEYWORDS Spinal fractures; Fracture fixation, internal; Postoperative complications

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(3):186-189 www.zggszz.com

后路椎弓根螺钉短节段内固定具有手术风险较小、操作相对简单、短期疗效确切等优点,成为目前治疗胸腰椎骨折最常用的手术方法。然而,胸腰椎骨折损伤机制复杂,其前、中、后柱损伤程度不同,减压

和内固定的要求也不尽相同,特别对于严重后凸畸形、椎体严重压缩、椎管明显占位、椎体骨折脱位等严重胸腰椎骨折的病例,后路短节段内固定往往不能获得满意的临床疗效,甚至引起严重的并发症而导致手术失败^[1-2]。自 2008 年 3 月至 2010 年 12 月,笔者收治 18 例后路椎弓根螺钉短节段内固定治疗

严重胸腰椎骨折失败的病例,结合文献,分析失败原因,报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 本组 18 例,男 11 例,女 7 例;年龄 19~63 岁,平均 37.2 岁;T₁₁ 2 例,T₁₂ 4 例,L₁ 6 例,L₂ 4 例,L₃ 2 例。初次手术时骨折 AO 分型:A 型 4 例,B 型 10 例,C 型 4 例。本组病例初次手术均采用后路短节段复位椎弓根螺钉内固定,其中 3 例行椎板切除减压,8 例行椎板切除减压加后外侧植骨,7 例行后外侧植骨。初次手术至并发症出现时间为 6~44 个月,平均 14.3 个月。骨折不愈合 7 例(其中合并断钉 4 例),进行性神经功能障碍 5 例,进行性腰背痛 6 例。18 例患者均出现不同程度后凸畸形。所有患者行翻修手术,其中保留后路内固定行前路钛网重建手术 9 例,拆除内固定行前路重建手术 9 例。

1.2 手术方法 以 L₂ 为例:患者全身麻醉,右侧卧位,沿肋间隙从腋后线向腋前线做手术切口,长约 15 cm。腹膜外途径暴露 L₂ 椎体,结扎 L₂ 节段动脉,直视下次全切除病椎、上下相邻椎间盘及软骨终板,椎管彻底减压,撑开椎间隙恢复椎体高度后,取长短合适钛网支撑植骨,前路钛板固定。放置 200 ml 引流管 1 个,关闭切口。需拆除后路内固定的患者,先予俯卧位,沿原后路手术切口入路,拆除后路内固定。重新消毒铺巾后,再行前路手术。L₁ 及 L₁ 以下节段的前路手术,选择腹膜外入路;L₁ 以上节段,经左侧胸腔入路。

1.3 观察项目与方法 收集患者初次手术时、初次手术后随访及翻修手术时影像学资料(X 线、CT、MRI 等)。患者于翻修手术后 3、6、12、18、36 个月门诊随访,摄病变节段 X 线或薄层 CT 扫描,观察内固定位置、骨折愈合、后凸畸形矫正及丢失等情况。在术前、术后 3 个月、末次随访时应用 Oswestry 功能障碍评分表(ODI)和 VAS 进行临床功能评分及疼痛评估^[3];同时测量后凸角度观察其改善情况。

1.4 统计学分析 应用 SPSS 11.5 统计学软件,对手术前后的 ODI、VAS 评分及后凸角度比较采用 t 检验,以 P<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

本组保留后路内固定行前路钛网重建手术 9 例(图 1),拆除内固定行前路重建手术 9 例。9 例患者后路内固定拆除时间 20~60 min,平均(38.0±12.0)min;术中出血 20~60 ml,平均(36.0±13.0) ml。18 例患者前路翻修手术时间 110~210 min,平均(153.0±28.0) min 术中出血 320~810 ml,平均(531.0±138.0) ml,均未输血。1 例患者术后出现神经功能恶化,经过对症治疗后逐渐好转,至末次随访时神经功能完全恢复。所

有患者无脑脊液漏、切口感染等并发症。本组均获得随访,时间 18~50 个月,平均 30.5 个月。随访过程中,无内固定松动、断裂发生,X 线或薄层 CT 扫描显示骨折愈合良好。与术前比较,ODI、VAS 评分和后凸畸形均明显改善(P<0.05),手术疗效满意(表 1-2)。

表 1 手术前后 18 例患者的 VAS 评分和后凸角度改善情况
($\bar{x}\pm s$)

Tab.1 Improvement of VAS and kyphosis of 18 patients before and after operation($\bar{x}\pm s$)

项目	术前	术后 3 个月	末次随访
VAS(分)	7.2±2.3	2.3±0.7 [#]	2.1±1.1 ^{##}
后凸角度(°)	-21.2±7.8	-5.3±6.8 [*]	-5.8±7.8 ^{**}

注:与术前比较,[#]t=10.6,P<0.05;^{##}t=10.1,P<0.05;^{*}t=-18.2,P<0.05;^{**}t=-15.3,P<0.05

Note: Compared with preoperative data, [#]t=10.6, P<0.05; ^{##}t=10.1, P<0.05; ^{*}t=-18.2, P<0.05; ^{**}t=-15.3, P<0.05

表 2 18 例患者手术前后的 ODI 改善情况($\bar{x}\pm s$, 分)

Tab.2 Improvement of ODI of 18 patients before and after operation($\bar{x}\pm s$, score)

项目	术前	术后 3 个月	末次随访
腰痛或腿痛程度	3.33±0.84	1.44±0.62	1.56±0.51
个人生活料理情况	3.17±0.71	1.17±0.38	1.06±0.24
提举重物情况	2.94±0.64	1.22±0.55	1.22±0.55
行走状况	3.11±0.68	0.78±0.81	0.72±0.57
坐立状况	3.17±0.71	0.61±0.70	0.56±0.62
站立状况	3.17±1.10	0.56±0.70	0.56±0.70
睡眠状况	3.17±0.71	0.50±0.79	0.61±0.78
性生活状况	3.71±0.83	0.94±0.87	0.78±0.55
社会生活状况	2.94±0.64	0.33±0.77	0.11±0.32
旅行状况	3.44±0.51	1.06±0.80	1.11±0.58
总分	31.6±5.1	8.6±5.7 [*]	8.3±3.2 ^{**}

注:与术前比较,^{*}t=16.7,P<0.05;^{**}t=19.8,P<0.05

Note: Compared with preoperative data, ^{*}t=16.7, P<0.05; ^{**}t=19.8, P<0.05

3 讨论

目前治疗胸腰椎骨折的手术方法很多,包括后路短节段、长节段内固定,前路内固定及前后路联合内固定等。后路手术不进入重要腔隙,可以有效避开血管和内脏,具有手术风险小、操作相对简单、短期效果确切等优点,成为目前治疗胸腰椎骨折最常用的手术方法;特别在基层医院,往往将后路手术作为胸腰椎骨折治疗的最终手段。但是胸腰椎骨折的损伤机制复杂,脊柱三柱结构和神经功能损伤程度不同,减压和内固定的要求也不尽相同,特别对于严重后凸畸形、椎体严重压缩、椎管明显占位、椎体骨折脱位或者伴有部分神经功能损伤的患者,单纯后路特别是短节段后路手术往往并不能取得满意的临床



图 1 男性患者,37 岁,高处坠落致 T₁₂ 爆裂性骨折 **1a.** 术前侧位 X 线片显示 T₁₂ 爆裂性骨折,椎体严重压缩 **1b.** 术前 CT 横断位显示 T₁₂ 爆裂性骨折、椎体终板破坏、椎管占位 **1c.** 术后 3 d 侧位 X 线片显示腰椎后凸畸形大部分矫正 **1d.** 术后 12 个月侧位 X 线片显示腰椎后凸畸形加重 **1e.** 术后 12 个月 CT 横断位显示椎体出现空壳样改变 **1f,1g.** 前路重建术后 24 个月,正侧位 X 线片显示内固定位置理想,后凸畸形矫正

Fig.1 A 37-year-old male patient with burst fracture in T₁₂ **1a.** Preoperative lateral X-ray showed burst fracture in T₁₂ and vertebral body was seriously compressed **1b.** CT scan showed burst fracture in T₁₂,terminal plate of vertebral body was destroyed,and traumatic canal stenosis **1c.** X-ray showed kyphosis was mostly corrected at postoperative 3 days **1d.** X-ray showed kyphosis recurred at postoperative 12 months **1e.** CT scan showed Egg-shell-like change in T₁₂ at postoperative 12 months **1f,1g.** AP and lateral X-rays showed internal fixation was good and kyphosis was corrected at 24 months after reversion

疗效,甚至因为各种并发症而导致手术失败^[1-2]。

后路手术通过撑开椎间隙、拉紧前后韧带复合体使椎体骨折复位^[4]。但是,对于椎体严重压缩的病例,其往往存在椎体内部较严重的骨小梁骨折。单纯后路手术虽然可以使椎体外观获得较满意的复位,但内部骨小梁结构往往并不能很好复位;同时,严重的椎体压缩骨折往往伴随终板骨折,在损伤瞬间轴向暴力作用下,椎间盘组织通过破裂的终板突入椎体,引起类似肢体骨折断端“软组织嵌入”的后果,严重影响椎体内部的骨折愈合,导致椎体远期“蛋壳样改变”^[5]。另一方面,后路撑开椎间隙过程中,周边终板骨折可以随着纤维环的拉紧而得到复位。但是,对于中央区域的终板骨折,由于其缺乏纤维环的附着,因此并不能得到很好复位;而终板形态的改变将最终导致椎间隙形态的病理性改变,椎间盘为了适应椎间隙形态的改变而发生蠕变,使其逐渐失去缓冲和吸收载荷的作用,导致作用于椎体上的应力增加,引起伤椎高度的丢失,发生远期进行性后凸畸形^[6]。同时,椎间隙高度的丢失也导致椎间孔的狭窄,导致长期慢性的腰背部疼痛。

后路技术往往通过切除椎板、扩大椎管空间来实现间接减压的目的。但是,对于椎管严重占位或者突入椎管的骨块翻转者,单纯通过后路撑开很难实现骨折块复位,因此脊髓前方的致压因素并不能有效解除,这种情况下通过切除椎板而实现的间接减压效果往往并不理想。而且,对于部分后柱完整或者轻微损伤的病例,这种切除椎板的手术方式将进一步破坏后柱结构完整性,加重脊柱的不稳定,导致加载在后路内固定上的载荷增加,发生断钉、断棒等并发症。本组 4 例内固定断裂的患者中,初次手术时均施行了椎板切除减压。

前中柱承载脊柱约 70% 的压力载荷,严重胸腰椎骨折中,往往存在较严重的前中柱损伤。因此,虽然后路复位内固定使椎体外观得到了较满意的恢复,但由于缺乏前方的有效支撑和植骨融合,椎体之间往往仍然处于微动状态,如果不及时拆除内固定,容易导致内固定松动和疲劳断裂^[7-9]。本组有 4 例内固定断裂的患者,术前存在严重的前中柱破坏。

目前对于后路复位内固定治疗胸腰椎骨折是否需要植骨融合仍然具有争议。Wang 等^[10]认为,融合

并不能改善疗效和降低远期并发症。本组 18 例患者中,有 15 例初次手术时进行了后外侧或者横突间植骨,但是从术后影像学 and 翻修手术中观察,除了 2 例植骨融合外,其余病例的植骨块并没有有效融合。究其原因,除了与植骨床准备不佳有关外,另一个重要原因可能是严重胸腰椎骨折后路短节段内固定后,由于缺少前路重建,椎体之间存在的微动超过了成骨所需要的生物力学稳定程度。因此,那种寄希望于后外侧植骨融合来增加后路短节段内固定稳定性的想法可能并不能很好实现。

前路手术已被用于治疗陈旧性胸腰椎骨折导致的后凸畸形、骨折不愈合、进行性腰背痛等,并在重建稳定性、矫正畸形和椎管减压等方面具有良好的治疗效果^[11-14]。本组 18 例患者均采用前路手术进行翻修,并经过平均 30.5 个月的随访,手术后 ODI、VAS 评分明显改善,后凸畸形得到有效矫正,随访期间矫正角度无明显丢失。与新鲜胸腰椎骨折不同,前路手术治疗陈旧性骨折有其特殊性。由于周围瘢痕粘连,椎管减压容易撕裂硬脊膜和损伤脊髓。笔者在完成椎体次全切除后,用骨刀平行于椎管薄层刨削后壁残留骨质,然后用脑膜拉钩和神经剥离器在骨与软组织之间找到突破口并小心分离,最后用椎板咬钳去除后壁骨质,实现彻底减压。同时,手术全程予以脊髓电生理监测。本组 1 例患者术中出现电位波动,术后出现短暂神经功能恶化,经对症治疗后改善。此外,本组病例初次施行了后路手术,内固定的存在引起应力遮挡,可能导致椎体骨量减少或骨质疏松。通过螺钉撑开不仅矫形能力有效,而且容易导致螺钉松动。笔者在矫形过程中,将椎体间撑开器置于上下相邻椎体的终板,同时助手将伤椎顶向前方,通过体内外结合,实施撑开和后凸畸形矫正。本组 18 例患者,后凸畸形均得到明显改善,平均改善达到 15°。在随访过程中,未出现螺钉松动等并发症。

虽然,目前在胸腰椎骨折治疗方法的选择上仍然存在争议,将前路、后路或者前后路手术适应证限定于某些具体骨折类型的做法可能并不恰当。但是,由于后路短节段手术可能存在减压不彻底、前中柱缺少支撑等缺点,因此,在严重胸腰椎骨折治疗上,传统的后路短节段内固定手术可能并不是一个理想选择;而前路减压和重建可能是预防和治疗后路手术失败的一个有效方法。

参考文献

[1] 董健. 胸腰椎骨折的手术指征及方式的合理选择[J]. 中国骨伤, 2009, 22(7): 485-487.
Dong J. The choices of the indications and approach of operation in thoracolumbar fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(7): 485-487. Chinese.

- [2] 谭明生. 胸腰椎骨折的分类与治疗选择[J]. 中国骨伤, 2008, 21(1): 1-3.
Tan MS. Classification and treatment of thoracolumbar fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2008, 21(1): 1-3. Chinese.
- [3] Roland M, Fairbank J. The Roland-Morris disability questionnaire and the Oswestry disability questionnaire[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(24): 3115-3124.
- [4] 顾勇杰, 胡勇, 马维虎, 等. 后路单节段椎弓根螺钉内固定选择性治疗胸腰椎骨折[J]. 中国骨伤, 2009, 22(7): 491-493.
Gu YJ, Hu Y, Ma WH, et al. Selective treatment of thoracolumbar fracture with posterior monosegmental pedicle screw fixation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(7): 491-493. Chinese with abstract in English.
- [5] Ferguson RL, Allen BL Jr. A mechanistic classification of thoracolumbar spine fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 1984, 189: 77-88.
- [6] Oner FC, van Gils AP, Faber JA, et al. Some complications of common treatment schemes of thoracolumbar spine fractures can be predicted with magnetic resonance imaging: prospective study of 53 patients with 71 fractures[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2002, 27(6): 629-636.
- [7] Yu SW, Fang KF, Tseng IC, et al. Surgical outcomes of short-segment fixation for thoracolumbar fracture dislocation[J]. Chang Gung Med J, 2002, 25(4): 253-259.
- [8] Tezeren G, Kuru I. Posterior fixation of thoracolumbar burst fracture: short-segment pedicle fixation versus long-segment instrumentation[J]. J Spinal Disord Tech, 2005, 18(6): 485-488.
- [9] 赵刘军, 柴波, 徐荣明, 等. 前路减压重建治疗前中柱损伤的胸腰椎爆裂骨折[J]. 中国骨伤, 2008, 21(1): 10-12.
Zhao LJ, Chai B, Xu RM, et al. Anterior decompression and reconstruction for the treatment of burst thoracolumbar fractures with anterior and median column injury[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2008, 21(1): 10-12. Chinese with abstract in English.
- [10] Wang ST, Ma HL, Liu CL, et al. Is fusion necessary for surgically treated burst fractures of the thoracolumbar and lumbar spine? a prospective, randomized study[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(23): 2646-2652.
- [11] Benli IT, Kaya A, Uruc V, et al. Minimum 5-year follow-up surgical results of post-traumatic thoracic and lumbar kyphosis treated with anterior instrumentation; comparison of anterior plate and dual rod systems[J]. Spine, 2007, 32(9): 986-994.
- [12] El-Sharkawi MM, Koptan WM, El-Miligui YH, et al. Comparison between pedicle subtraction osteotomy and anterior corpectomy and plating for correcting post-traumatic kyphosis: a multicenter study[J]. Eur Spine J, 2011, 20(9): 1434-1440.
- [13] Kostuik JP, Matsusaki H. Anterior stabilization instrumentation, and decompression for post-traumatic kyphosis[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1989, 14(4): 379-386.
- [14] Been HD, Poolman RW, Ubags LH. Clinical outcome and radiographic results after surgical treatment of post-traumatic thoracolumbar kyphosis following simple type A fractures[J]. Eur Spine J, 2004, 13(2): 101-107.

(收稿日期: 2012-11-12 本文编辑: 王宏)