

· 临床研究 ·

后侧入路重建脊柱前中柱技术的安全性及疗效分析

张经纬, 校佰平, 徐荣明, 赵刘军, 马维虎, 阮永平
(宁波市第六医院骨科, 浙江 宁波 315040)

【摘要】 目的: 探讨在腰椎爆裂骨折的治疗中应用经单一后侧入路植入钛网重建椎体前中柱技术的安全性及疗效。**方法:** 自 2005 年 7 月至 2007 年 1 月, 对 22 例腰椎爆裂骨折患者(男 18 例, 女 4 例, 年龄 28~57 岁, 平均 42.7 岁), 采用单一后侧入路截除骨折椎一侧横突, 从侧方对前中柱骨折碎块进行清理, 行椎管扩大减压成形, 然后置入填充自体松质骨的钛网重建椎体前中柱。同时, 采用后路短节段椎弓根螺钉系统固定骨折椎邻近上下节段椎体。记录手术时间、术中出血量、手术前后骨折椎椎体部位高度、脊柱后凸畸形程度、椎管内占位情况等。**结果:** 手术时间平均 3.5 h (2.8~5.8 h), 术中出血量平均 820 ml (650~2 100 ml)。所有患者均获随访, 随访时间 12~28 个月, 平均 17.2 个月。术后, 骨折椎椎体高度由术前平均压缩至(23.70±9.31)% 恢复至正常高度的(95.77±1.93)% ($P<0.05$), 脊柱生理曲度恢复, 椎管内压迫完全解除。术后 3 例发生短暂的神经根牵拉伤, 1 例术后 3 个月时发生椎弓根螺钉系统连接杆松动。**结论:** 通过单一的后侧入路向前侧植入钛网重建腰椎爆裂骨折的前中柱技术安全性可靠, 应用于腰椎爆裂骨折的治疗有良好的疗效。

【关键词】 脊柱; 安全性; 腰椎; 骨折; 外科手术

Analysis of safety and effect of the technique of reconstructing anterior and middle columns by single posterior approach ZHANG Jing-wei, XIAO Bai-ping, XU Rong-ming, ZHAO Liu-jun, MA Wei-hu, RUAN Yong-ping. Department of Orthopaedic, the Sixth Hospital of Ningbo, Ningbo 315040, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To explore the safety and effect of the technique of reconstructing anterior and middle column by posterior approach in treatment of lumbar burst fractures. **Methods:** From July 2005 to January 2007, 22 patients of lumbar burst fractures (18 males and 4 females, the age was from 28 to 57 years old with an average of 42.7 years) were treated as the following surgical procedures: based on the routine posterior approach, one of the transverse process of the injured vertebral body was incised to get access to the lateral side of the injured vertebral body. After cleaning of all the displaced fracture fragments and decompressing the spinal canal, the titanium mesh packed with autografts were implanted from lateral side to reconstruct the anterior and middle column. The above and below adjacent vertebral body were fixed by transpedicular screws. The operative time, intraoperative blood loss, vertebral height, degree of kyphotic deformity and compressed spinal canal were recorded. **Results:** The average operative time was 3.5 h (2.8~5.8 h) and the average blood loss was 820 ml (650~2 100 ml). All the patients were followed up with an average 17.2 months (from 12 to 28 months). The height of the injured vertebral body were restored from (23.70±9.31)% preoperative to (95.77±1.93)% postoperative ($P<0.05$). The natural spinal curvatures and spinal canal were restored. Three cases were involved in transient iatrogenic nerve root injury. And 1 case was involved in the loosening of the connected rod of the pedicle screw system at 3 months after operation. **Conclusion:** The technique of implanting the titanium mesh by posterior approach was effective and safe enough to reconstruct the anterior and middle column in treating lumbar burst fracture. With this technique, good results could be achieved.

Key words Spine; Safety; Lumbar vertebrae; Fractures; Surgical procedures, operative

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2009, 22(7):494-497 www.zggszz.com

由高能量暴力所致的腰椎爆裂骨折常常引起明显的椎体高度下降、脊柱后凸畸形、骨折块移位突入椎管。为了有效地

解除椎管压迫, 重建脊柱的前中柱结构, 传统的手术减压多采用前侧入路或前后联合入路。我院自 2005 年 7 月至 2007 年 1 月, 对 22 例腰椎爆裂骨折患者, 采用经后侧入路向前侧植入钛网重建脊柱前中柱, 同时行后路短节段椎弓根螺钉内固

定进行治疗,取得满意疗效,报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 本组研究共收治腰椎爆裂骨折患者 22 例,男 18 例,女 4 例;平均年龄 42.7 岁(28~57 岁)。致伤原因:16 例为高处坠落伤,6 例为重物压伤。骨折类型参考爆裂骨折 Dennis 分类:A 型 11 例,B 型 4 例,D 型 7 例。15 例伴有神经损伤,参照 ASIA 评定标准:A 级 3 例,B 级 2 例,C 级 7 例,D 级 3 例。手术时间:对于入院后观察期间出现神经症状进行性加重者,行急诊手术;其余患者于入院后 7 d 内施行手术。

1.2 手术方法 采用静脉全身麻醉,置患者俯卧位,调整手术床头尾侧倾斜度,使患者脊柱略呈过伸位。以骨折椎为中心常规后侧入路显露骨折椎及邻近上下椎的椎板、关节突关节和横突。根据术前横断面 CT 图像,从椎管压迫明显的一侧行骨折椎半椎板切除显露局部受压变窄的椎管,用神经剥离器对马尾和神经根进行适当的松解。采用上关节突外缘垂线与横突中线交叉点为后路椎弓根螺钉进钉点,在骨折椎的邻近上下椎体内拧入椎弓根螺钉,安装连接杆,锁紧一侧螺钉后,利用椎弓根螺钉系统(枢法模公司,TSRH 或 TENOR)进行骨折椎的撑开复位,C 形臂 X 线机透视见骨折椎部位正常高度恢复后,锁紧固定螺钉。用电刀将骨折椎行半椎板切除侧的横突周围韧带肌肉从横突及关节突表面剥离,充分显露该侧横突,用高速磨钻将横突基底部骨皮质磨除(此时注意用神经拉钩将邻近的马尾和神经根牵拉开,以避免局部使用高速磨钻可能导致的热灼伤),然后用锐利的骨刀将横突从基底部截断;紧贴椎体骨面将侧方的腰大肌进行剥离,向外侧牵开,完全显露骨折椎椎体的侧面(手术路径示意图见图 1-2)。

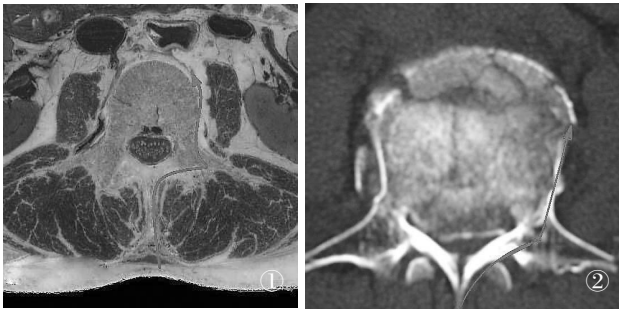


图 1,2 标本和 CT 横断面上显示:沿箭头进行骨折椎的显露路径

Fig.1,2 The three columns were exposed along the arrows as indicated on the transverse view of specimen and CT

将马尾牵开后,从半椎板切除部位窗口用直角血管钳头部将突入椎管内的移位骨折块向前推移,然后从椎体侧面窗口用咬骨钳将骨折碎块剪除。充分游离并保护邻近的神经根,将骨折椎相邻的上下椎间盘全部切除,用刮匙将上下椎体表面的纤维组织刮除制备出粗糙的骨面。充分清理前侧骨折碎块,确认椎管内占位完全解除(将直角血管钳头部从半椎板切除部位窗口伸进马尾下面,沿椎管前壁上下滑移,未能触及台阶感)后,测量骨折椎部位椎体连同其上下椎间盘的高度,剪取相应长度的钛网(直径 19 mm,枢法模公司),用取自髂后上嵴的自体松质骨进行打压填塞,然后从椎体侧方窗口将钛网安放入前侧。其间,利用半椎板切除窗口辅助安放钛网,理想的钛网位置:前后 X 线像位置居中,侧方 X 线像钛网后壁位

于椎体后壁曲线前 3~4 mm。前后位及侧位 C 形臂 X 线机透视证实骨折椎部脊柱高度恢复、钛网位置居中,旋松后侧连接杆锁定螺钉,适当行椎体间加压,使钛网被牢固钳夹于上下椎体之间,锁定连接杆螺钉;钛网周围空隙处植入松质骨,再次行前后位及侧位 C 形臂 X 线机透视证实骨折椎部脊柱高度恢复、钛网位置居中、无明显移位骨折块。用大量稀释的聚维酮碘溶液及生理盐水冲洗伤口后,行骨折椎和邻近上下椎的椎板间、横突间及关节突关节间植骨。

1.3 观察项目与方法 记录手术时间、术中出血量。对所有病例进行随访,观察患者的神经功能恢复及内固定稳定情况。前 3 个月每月拍摄 1 次 X 线片,其后每 3 个月拍摄 1 次 X 线片。记录术前、术后及随访 1 年时的椎体高度变化及脊柱后凸畸形角度变化,骨折椎正常高度推算采用邻近上下椎体高度之和除以 2 所得近似值,节段性脊柱后凸畸形角度测量采用矢状面指数(SI)表示,即骨折椎体上表面椎间盘上缘线与骨折椎体下表面椎间盘下缘线的交角。

1.4 统计学处理 利用 SAS 6.12 统计软件行符号秩和检验比较治疗前和治疗后椎体高度的差异,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

手术时间平均 3.5 h(2.8~5.8 h),术中出血量平均 820 ml(650~2 100 ml)。所有患者均获随访,时间 12~28 个月,平均 17.2 个月。术后,骨折椎椎体高度由术前压缩至(23.70±9.31)%恢复至正常高度的(95.77±1.93)%($S=126.5, P < 0.05$)。脊柱生理曲度恢复,节段性椎体后凸畸形角度由术前平均后凸 18°。矫正至术后正常前凸。椎管容积由术前的平均压迫 55.3%至术后椎管压迫完全解除。15 例伴有神经损伤者,参照 ASIA 评定标准:术后 1 年,A 级 3 例均未好转;B 级 2 例,其中 1 例恢复至 C 级,1 例恢复至 E 级;C 级 7 例和 D 级 3 例均恢复至 E 级。有 3 例在术后即发生单侧神经根牵拉伤,出现局部麻木,对症治疗 2 个月后感觉恢复正常。有 1 例术后 3 个月时发生椎弓根螺钉系统单侧连接杆松动,予以重新手术更换单侧松动的固定螺钉,随访 1 年,未再出现松动(典型病例术前术后影像学资料见图 3)。

3 讨论

对于腰椎爆裂骨折,由于脊柱前中柱的破坏,导致了脊柱多平面的旋转轴的移位,使得发生进展性骨折移位和后凸畸形的危险性极大^[1]。为了获得早期功能锻炼、更好地矫正节段性后凸畸形、解除神经压迫,越来越多的学者主张手术治疗腰椎爆裂骨折^[2-3]。

单纯后路内固定,由于缺乏前中柱支撑,发生内固定失败及迟发性后凸畸形的概率很高^[4-5]。而单纯的前路内固定抗轴向旋转的能力较弱,所以,多数学者主张对腰椎爆裂骨折,应在行后路内固定同时重建前中柱^[6-8]。常规的方法是通过前后联合入路,即前外侧腹膜外入路进行椎管减压,用自体髂骨或是充填自体骨的钛网重建前中柱,同时应用后路短节段椎弓根螺钉系统固定,这种前后联合入路手术减压比较直接彻底^[9],内固定和局部骨及韧带结构的整体稳定性较高。但前后联合入路的不足之处是手术操作创伤较大,并发症较多,且术中需更换患者体位。于是,许多学者尝试通过单一的后侧入路



图 3 男性患者,47 岁, L₃ 爆裂骨折 **3a.**术前正位 X 线片 **3b.**术前侧位 X 线片显示骨折椎体高度下降, 节段性后凸畸形(AB 线交角, A 线为骨折椎体上表面椎间盘上缘线, B 线为骨折椎体下表面椎间盘下缘线的平行线, C 线为骨折椎体下表面椎间盘下缘线。下同) **3c.**术前 CT 横断面显示骨折块突入椎管 **3d.**术后正位 X 线片显示钛网位置居中 **3e.**术后侧位 X 线片显示骨折椎体高度恢复, 正常腰椎前凸恢复, 椎弓根螺钉系统及钛网位置良好 **3f.**术后 CT 横断面显示钛网位置良好, 椎管正常容积恢复

Fig.3 Male patient, 47-year-old, L₃ burst fracture **3a.**Preoperative anterior X-ray view **3b.**Preoperative lateral X-ray showed the decreased vertebral height and the kyphotic deformity (formed by line A and line B, line A was tangential to the superior surface of the above intervertebral disc; line B was parallel to line C; line C was tangential to the inferior surface of the below intervertebral disc. Same as below) **3c.**Preoperative axial CT showed the posterior displaced fragments intruding in compromised spinal canal

3d. Postoperative anterior X-ray showed good position of internal fixation hardware and titanium mesh **3e.** Postoperative lateral X-ray showed good position of internal hardware and the recovery of vertebral height and lordosis **3f.** Postoperative axial CT showed good position of titanium mesh and the decompressed spinal canal

进行椎体前中柱的重建, 已有的方法包括后侧经椎弓根行椎管前侧减压植骨重建, 或经椎弓根注射骨水泥行椎体成形, 对于全身情况欠佳的患者, 甚至采取 I 期后路短节段固定, II 期再行前路重建的方法^[10-13]。以上经后侧入路重建前中柱技术应用于临床后, 虽然取得了一定的疗效, 但也暴露出以下缺点: ①经椎弓根行椎管前侧减压、植骨重建或经椎弓根注射骨水泥行椎体成形术的手术通道较小, 手术视野局限, 进行椎管减压往往不够充分; ②对于严重的腰椎爆裂骨折, 前中柱骨折块移位明显, 骨折块之间间隙较大, 注射骨水泥容易发生渗漏, 增加手术风险; ③严重的腰椎爆裂骨折, 骨折椎紧邻的上下椎间盘往往也受到损伤, 单纯处理骨折块而不对损坏的椎间盘进行处理容易遗留后期的椎间盘压迫神经问题。

本研究中采取将骨折椎横突从基底部截断后连同其前方的腰大肌向外侧牵开, 显露骨折椎椎体的侧面, 结合同侧半椎板及椎弓根切除进行椎管减压和安放钛网。由于腰椎爆裂骨折的中柱骨折块多数向后上移位, 邻近椎弓根, 故该区域神经毗邻间隙较小, 为了减少对局部神经的震荡损伤, 在用骨刀进行横突基底截骨前, 宜先用磨钻或咬骨钳将横突基底骨皮质去除。

从解剖学角度观察, 经后侧入路向前侧植入钛网安全性较高。主动脉及下腔静脉皆位于椎体前方, 有腰大肌相分隔。截断横突后, 紧贴椎体表面进行剥离, 将腰大肌向外侧牵开, 避免损伤主动脉及下腔静脉。在显露椎体前外侧时, 为了减少术中出血, 宜用电凝刀紧贴椎体表面进行剥离, 对前侧的骨块不必剥离太多, 注意局部的腰动脉止血。本研究中早期的 1 例患者损伤腰动脉后, 术中出現较难制止的出血, 使整个术中出血达到 2 100 ml。同时, 在清理前中柱骨折块时, 骨折部

位松质骨常有明显渗血, 为了减少术中出血所带来的危险, 建议常规应用术中自体失血回输。

行半椎板及同侧椎弓根切除后, 向对侧牵开马尾, 可以对整个前中柱进行直视下的骨折碎块清理, 椎管减压充分。本研究中不仅对骨折块进行清理, 而且将骨折椎上下邻近的椎间盘也切除, 采用直径 19 mm 的大钛网, 用取自髂后上嵴的松质骨填塞后置入前方重建前中柱, 这样的结构性重建抗轴向压缩能力强, 结合后侧的椎弓根螺钉系统, 真正实现了坚强重建脊柱三柱的目的。当然, 在安放直径 19 mm 的大钛网以前, 需对邻近上下节段的神经根进行充分的松解, 避免安放钛网过度牵拉神经根导致医源性损伤; 同时, 利用椎弓根系统撑开骨折椎部位空间, 在 C 形臂 X 线机透视下将钛网安放在理想位置后, 再行后路加压, 既能固定钛网位置, 又能利用钛网的杠杆支撑作用矫正部分后凸畸形。本组术后出现 3 例神经根牵拉伤, 术后近 3 个月才完全恢复正常感觉。术中宜联合应用后侧椎板间、横突间及关节突关节间植骨, 术后佩戴腰部支具 3 个月, 达到促进后柱融合的目的, 降低内固定断裂的风险。本研究中 22 例患者, 没有发生内固定断裂和钛网移位; 而且椎管减压后, 除 3 例完全性神经损伤患者术后功能未见恢复外, 其余 19 例神经功能都得到了满意的恢复。1 例连接杆松动病例在再次手术时, 发现原因为连接杆弯曲度塑性不均匀, 造成固定螺钉与连接杆接触面减少所致; 同时, 与该患者有长期的吸烟史, 术后仍未戒烟, 使植骨融和欠佳, 增加了内固定承受的负荷也有一定关系。

总之, 通过单一的后侧入路进行脊柱三柱结构的重建, 具有手术创伤小、稳定性高的优点, 但本重建方法技术性要求较高, 需把握好适应证, 仔细术中操作才能获得良好的疗效。

· 经验交流 ·

AF 系统治疗胸腰椎骨折伴脊髓损伤

周志康, 程俊文

(运城市中心医院骨科, 山西 运城 044000)

关键词 胸椎; 腰椎; 骨折; 脊髓损伤**AF system for treatment of thoracolumbar fracture combine with spinal cord injury** ZHOU Zhi-kang, CHENG Jun-wen. Department of Orthopaedics, the Central Hospital of Yuncheng, Yuncheng 044000, Shanxi, China**Key words** Thoracic vertebrae; Lumbar vertebrae; Fractures; Spinal cord injury

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2009, 22(7):497-498 www.zggszz.com

自从 Rey-Calmille 提出椎弓根系统以来, 后路短节段椎弓根螺钉内固定系统逐渐完善。AF 系统具有复位满意、手术创伤小、操作简便、内固定牢固并允许患者早期下床活动等优点, 近年来在临床广泛应用于胸腰椎骨折的内固定。自 1999 年 1 月至 2007 年 1 月应用 AF 三维椎弓根螺钉系统治疗胸腰椎爆裂骨折 102 例, 疗效满意, 现报告如下。

1 临床资料

本组 102 例, 男 67 例, 女 35 例; 年龄 16~68 岁, 平均 37.6 岁。致伤原因: 高处坠落伤 30 例, 车祸伤 44 例, 重物压砸伤 28 例。骨折节段: T₁₀ 2 例, T₁₁ 5 例, T₁₂ 25 例, L₁ 50 例, L₂ 10 例, L₃ 6 例, L₄ 3 例, L₅ 1 例。骨折类型按 Denis 分类^[1]: 椎体

屈曲压缩型骨折 57 例, 爆裂型骨折 17 例, 骨折脱位型 28 例。脊髓无损伤 32 例, 脊髓神经损伤 70 例, 术前神经功能损伤按 Frankel 分级, 其中完全性损伤 26 例, 不完全性损伤 44 例。手术距受伤时间 2 h~4 d, 平均 2.5 d。

2 治疗方法

术前均行伤椎及上下各一椎体 X 线、CT、MR 检查, 部分患者进行图像三维重建, 所有患者均有不同程度的椎管占位, 其中 35 例突入椎管内骨块占椎管的横截面积超过 33%。

胸椎采用全麻, 腰椎采用连续硬膜外麻醉。患者俯卧位, 常规消毒铺巾, 以术前定位的伤椎体表标志为中心作后正中切口, 长 12~14 cm, 显露伤椎及其上下各一椎体的棘突、椎板

参考文献

- [1] Briem D, Lehmann W, Ruecker AH, et al. Factors influencing the quality of life after burst fractures of the thoracolumbar transition. Arch Orthop Trauma Surg, 2004, 124(7):461-468.
- [2] 谭明生. 胸腰椎骨折的分类与治疗选择. 中国骨伤, 2008, 21(1):1-3.
- [3] 张仲华, 李士杰, 方跃鸣, 等. 旁正中入路椎弓根螺钉治疗胸腰段椎体骨折. 中国骨伤, 2007, 20(3):198-199.
- [4] Korovessis P, Baikousis A, Zacharatos S, et al. Combined anterior plus posterior stabilization versus posterior short-segment instrumentation and fusion for mid-lumbar (L₂-L₄) burst fractures. Spine, 2006, 31(8):859-868.
- [5] Wood KB, Bohn D, Mehbod A. Anterior versus posterior treatment of stable thoracolumbar burst fractures without neurologic deficit: a prospective, randomized study. J Spinal Disord Tech, 2005, 18(Suppl):S15-23.
- [6] Kaya RA, Aydin Y. Modified transpedicular approach for the surgical treatment of severe thoracolumbar or lumbar burst fractures. Spine J, 2004, 4(2):208-217.
- [7] Acosta FL Jr, Aryan HE, Taylor WR, et al. Kyphoplasty-augmented short-segment pedicle screw fixation of traumatic lumbar burst fractures: initial clinical experience and literature review. Neurosurg Focus, 2005, 18(3):9.
- [8] Walchli B, Heini P, Berlemann U. Loss of correction after dorsal stabilization of burst fractures of the thoracolumbar junction. The role of transpedicular spongiosa plasty. Unfallchirurg, 2001, 104(8):742-747.
- [9] Rauzzino MJ, Shaffrey CI, Nockels RP, et al. Anterior lumbar fusion with titanium threaded and mesh interbody cages. Neurosurg Focus, 1999, 7(6):7.
- [10] Godlewski P, Mazurkiweicz T, Weglowski R. Transpedicular reconstruction of vertebral body height with simultaneous interbody spondylodesis. Neurol Neurochir Pol, 2004, 38(5):395-398.
- [11] Leferink VJ, Keizer HJ, Oosterhuis JK, et al. Functional outcome in patients with thoracolumbar burst fractures treated with dorsal instrumentation and transpedicular cancellous bone grafting. Eur Spine J, 2003, 12(3):261-267.
- [12] Payer M. Unstable burst fractures of the thoraco-lumbar junction: treatment by posterior bisegmental correction/fixation and staged anterior corpectomy and titanium cage implantation. Acta Neurochir (Wien), 2006, 148(3):299-306.
- [13] Meves R, Avanzi O. Correlation between neurological deficit and spinal canal compromise in 198 patients with thoracolumbar and lumbar fractures. Spine, 2005, 30(7):787-791.

(收稿日期: 2008-11-07 本文编辑: 连智华)