

# 后路经椎弓根切除椎体三柱重建技术 在胸腰椎爆裂性骨折的临床应用和疗效分析

周成洪<sup>1</sup>, 龙亨国<sup>1</sup>, 徐建广<sup>2</sup>, 沈万祥<sup>1</sup>, 连小峰<sup>2</sup>, 刘玖行<sup>1</sup>

(1. 浙江省舟山市中医骨伤联合医院, 浙江 舟山 316000;

2. 上海交通大学第六人民医院, 上海 200233)

**摘要 目的:**探索创伤小、脊髓减压彻底、术后脊柱三柱即刻稳定、患者可早期活动的治疗胸腰椎爆裂性骨折的手术方案。**方法:**21 例胸腰椎爆裂骨折患者, 经后路单侧行椎体次全切除、脊髓环形减压、钛网支撑植骨重建前中柱及椎弓根钉后柱内固定。采用美国脊柱损伤学会(ASIA)分级进行神经功能评估, 通过 X 线及 CT 片评估骨折复位、减压及骨融合情况。**结果:**手术均顺利完成, 平均手术时间 3.1 h; 平均出血量 1180 mL。术后发生脑脊液漏 2 例, 无其他严重并发症发生。随访患者植骨融合, 内固定无松动、断裂, 椎体高度、曲度和椎管容积无明显丢失。除 A 级患者外, 其他各级患者神经功能均有不同程度的恢复。**结论:**后路单侧椎体减压重建脊柱三柱稳定性手术具有创伤小、脊髓减压彻底、脊柱前中后柱即刻稳定等特点, 可有效恢复椎体高度、脊柱的生理曲度、椎管容积和脊柱即刻稳定性, 是治疗胸腰椎爆裂骨折的理想手术方式。

**关键词** 胸椎 腰椎 爆裂性骨折 椎体切除 重建

**After Resection of the Vertebral Pedicle Spent Three Pillars Reconstruction Technique in Thoracolumbar Burst Fracture of Clinical Application and Effect Analysis** Zhou Cheng-hong\*, Long Heng-guo, Xu Jian-guang, et al. \* Zhoushan City Chinese Traumatology Hospital, Zhoushan 316000, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To explore an operation method with less injury, thorough spinal cord decompression, prompt post-operative three-column stability of spine and early movement for patients with thoracolumbar burst fractures in high altitude. **Methods:** Totally 21 patients with thoracolumbar burst fractures accepted posterior unilateral subtotal corpectomy, annular decompression of spinal cord, titanium mesh bone graft for reconstruction of anterior and middle column combined with pedicle instruments fixation. Spinal cord injury was evaluated with ASIA grade criterion. Reduction, decompression and fusion of fractures were evaluated through X-ray and computer tomography. **Results:** All operations were completed successfully. The mean operation time was 3.1 hours and the mean blood loss was 1180ml. Cerebrospinal fluid leakage occurred in 2 patients. No other severe complications were observed. Bone graft fusion was observed in follow-up patients. No looseness and rupture of internal fixation, no obvious loss of vertebral height, spinal radian and vertebral canal volume were observed. Nervous function improved in different degree in all patients except those who had the nervous function of grade A. **Conclusion:** The operation of posterior unilateral subtotal corpectomy and reconstruction of spinal three-column stability has the advantages of less injury, thorough spinal cord decompression, prompt post-operative three-column stability of spine, and can effectively restore vertebral height, vertebral canal volume, physiological radian and prompt stability of spine. It is an ideal operation method for the treatment of thoracolumbar burst fractures.

**Key words** Thoracic vertebrae; Lumbai vertebrae; burst fraxturi; Vertebrectomy; Reonstruxtion

椎体严重爆裂骨折时, 常合并前、后纵韧带及相邻椎间盘的破坏, 即使通过脊柱牵引或内固定器撑开恢复了伤椎高度, 但由于韧带的软组织夹板作用及纤维环的牵拉作用消失, 也很难使椎体后缘骨折块复位, 而需进行椎管内减压, 去除压迫硬脊膜前方的骨块。目前治疗胸腰椎爆裂骨折时大多采用前路、后路及前后联合入路手术等手术方式, 但前路手术不但创伤大、而且难以完成脊髓后方的减压和保证脊柱后柱稳定; 后路手术则难以进行脊髓前方的减压和保证脊

柱前中柱的稳定; 前后路联合手术, 则创伤大、时间长、费用高。我们于 2007 年 2 月至 2009 年 7 月采用后路单侧行椎体次全切除椎管环形减压、钛网支撑植骨重建前中柱及椎弓根钉内固定同时稳定后柱来治疗胸腰椎爆裂骨折 21 例, 取得满意的疗效, 现报告如下。

## 1 临床资料

本组 21 例, 男 16 例, 女 5 例。年龄 27 ~ 52 岁, 平均 35.6 岁。坠落伤 12 例, 交通伤 7 例, 重物压伤 2

例。根据 Denis 分类标准评价<sup>[1]</sup>, 21 例为均椎体爆裂骨折, 其中 5 例伴骨折脱位。21 例中完全性瘫痪 7 例, 不完全性瘫痪 14 例, 其中 10 例入院 8 h 以内, 常规进行了甲基强的松龙冲击疗法。手术切除 T<sub>10</sub> 椎体者 1 例, T<sub>11</sub> 者 2 例, T<sub>12</sub> 者 4 例, L<sub>1</sub> 者 6 例, L<sub>2</sub> 者 3 例, L<sub>3</sub> 者 4 例, L<sub>4</sub> 者 1 例。术前常规行 X 线摄片、CT 及 MRI 扫描检查, 所有骨折均为爆裂性, 累及三柱, 椎管内骨折块占位, 椎管容积显著减小。神经功能按美国脊柱损伤学会 (ASIA) 标准评定, A 级 2 例, B 级 11 例, C 级 8 例。

## 2 方 法

**2.1 手术方法** 病人俯卧位, 胸腰椎稍后伸, 腹部悬空。C 形臂 X 线机正位投照, 以伤椎为中心, 在相邻上下两椎体椎弓根中线投影处划线, 此两线间距为切口长度, 约 12 ~ 15 cm。逐层切开皮肤、皮下筋膜, 骨膜下剥离两侧椎旁肌, 显露伤椎及邻近上下脊椎棘突、椎板、关节突及横突。选择脊髓压迫严重或椎板、关节突损伤严重的一侧作为减压侧, 另一侧为融合侧。首先在伤椎上下椎体置入 8 枚椎弓根螺钉, 有脱位者进行复位。于融合侧安装纵向连接杆并撑开, 以恢复伤椎高度, 矫正后凸畸形, 固定该侧椎弓根螺钉以维持减压时脊柱的稳定性, 避免损伤脊髓。用特制骨刀及髓核钳将伤椎上下椎间盘及软骨板剥离并切除。切除减压侧椎板, 切除伤椎上下关节突及邻近上一椎体下关节突与下一椎体上关节突, 显露并保护好脊髓和神经根, 切断伤椎横突, 并将伤椎侧方软组织剥离至椎体前方。用骨凿和各种角度刮匙等去除椎弓根, 以特制“L”形椎体塌陷器沿椎体外缘逐渐凿除骨折椎体, 完成 360° 减压。视椎管减压情况, 保留部分对侧椎体 (以不妨碍钛网置入为度)。精确测量上下椎体间距离, 选择直径 16 ~ 19 mm、长度合适的钛网, 用减压中获得的自体骨填塞, 先将钛网经减压侧脊髓外侧斜向置入上下椎体间, 然后摆正, 透视正位像钛网位于中轴线, 侧位像位于椎体中后 2/3 处。安装减压侧纵向连接杆, 两侧纵向连接杆均适当压缩, 并在融合侧椎板间和横突间进行植骨, 最后安装横杆。留置引流管 1 条, 逐层关闭创口。

**2.2 观察方法** 记录手术时间、手术中出血量。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。记录手术前、术后及随访 1 年时椎体高

度及脊柱后畸形角度变化。

## 3 治疗结果

本组均顺利完成手术, 手术时间 2.3 ~ 5 h, 平均 3.4 h; 出血量 980 ~ 3 000 mL, 平均 1 180 mL。术后发生脑脊液漏 4 例 (经延长引流、换药等处理伤口愈合), 无血管、神经损伤和感染等并发症发生。所有患者均获随访, 随访时间 1 ~ 24 个月, 平均 12.6 个月。术后骨折椎体高度由术前的  $(15.25 \pm 6.23)\%$  恢复至正常的  $(96.45 \pm 1.23)\%$  ( $P < 0.05$ )。脊柱生理曲度恢复, 节段性椎体后凸畸形角度 (Cobb's) 由术前平均 48° 矫正至术后正常前凸。椎管容积有术前的平均压迫 77.4% 恢复到术后椎管压迫完全解除。术后随访的患者影像学复查未见内固定松动、断裂的病例, 无假关节形成及后凸畸形的发生, 椎体的高度、曲度和椎管容积无明显丢失, X 线片和 CT 显示术后半年以上患者植骨界面完全融合。参加末次随访患者神经功能分级情况。参照 (ASIA) 标准评定, 2 例 A 级患者神经功能均未恢复; 11 例 B 级患者中 3 例恢复至 C 级, 2 例恢复至 D 级, 6 例恢复至 E 级; 8 例 C 级患者中均恢复至 E 级。

## 4 讨 论

胸腰椎爆裂性骨折主要波及脊柱前、中柱并形成侧凸或后凸畸形, 同时椎体碎骨片及破碎椎间盘等组织后移占据椎管, 从前方压迫损害脊髓及神经根。人体在站直时脊柱的前、中柱负载主要轴向压力, 因此, 越来越多的学者主张, 早期重建前、中柱结构解除脊髓及神经根的压迫, 尤其是中柱, 对于恢复脊椎稳定性及承载能力极为重要<sup>[2-3]</sup>。

对胸腰椎骨折是前路、后路以及前后联合入路等手术方式选择争论的焦点主要集中在爆裂型骨折的治疗方面。实验表明, 影响内植物应力载荷及稳定性最大的因素还是脊柱前中柱的稳定性。前中柱承受生理载荷的 80% ~ 90%, 其缺损则载荷大部分加于后方内固定器械上。Jeanneret 等<sup>[4]</sup> 研究认为, 爆裂型骨折中伤椎上位椎间盘均受损, 而椎间盘和韧带损伤以及骨折节段的固定均可加速椎间盘退变, 由于椎间盘的损伤及后期椎间盘退变造成术后椎间盘高度丢失, 可使椎弓根螺钉的载荷加大, 增加断钉率。故术前判断有椎间盘损伤的患者, 增加前、中柱的支撑是

防止断钉的有效方法。

单纯后路植骨内固定,前中柱缺损未得以重建,伤椎“蛋壳”样改变也未得以矫正,椎体中的间隙只能由纤维组织填充,影响伤椎的愈合,而致后期伤椎高度丢失,使起撑开复位作用的螺钉负荷过大,椎弓根螺钉容易松动、断裂。当椎体严重爆裂骨折时,常合并前、后纵韧带及相邻椎间盘的破坏,即使通过脊柱内固定器撑开恢复了伤椎高度,由于韧带的软组织夹板作用及纤维环的牵拉作用消失,也很难使椎体后缘骨折块复位;且胸腰椎爆裂骨折后,椎间盘破裂或突入椎体, MRI 上主要表现为椎间盘 T1WI、T2WI 的信号改变、椎间隙高度及椎间盘形态的改变,选择邻近骨折椎体的上、下位椎间盘为观察对象,故单一后路手术在椎管减压上存在明显不足。前路减压较后路减压彻底且直接,可较好的恢复神经功能,但前路手术只固定一侧,缺乏对称性,并且本身不具备撑开作用,要恢复椎体前高度必须使用辅助器械<sup>[5]</sup>。且 Bence 等<sup>[6]</sup>通过体外生物力学研究,表明单纯前路和后路手术能在前屈、后伸和侧屈方向提供稳定性,但在轴向旋转方向不甚理想。

而本组病例通过后路经椎弓根切除椎体三柱重建技术能有效的解决上述单一前路或后路所面临的困难:①通过侧方 360°椎管内减压,彻底清除压迫脊髓骨块;②通过后路椎弓根的三柱固定,钛网前、中柱结构的重建,基本解决了脊柱三柱稳定性问题;③该手术式为单一入路,同一体位,手术创伤小,时间短。

在本组患者的手术操作过程中,我们体会:①手术中需彻底刮除相邻椎体上下终板软骨制备出粗糙骨面,以提高植入钛网融合率;②对于 L<sub>3-5</sub> 节段骨折,由于神经根与硬脊膜夹角较小,为防止放置钛网时损伤,建议术中需暴露除伤椎外相邻上下神经根;③术中切除伤椎前,首先需定位伤椎上下椎间隙,并先处理上下椎间隙损伤椎间盘及终板,防止因先处理伤椎,手术中出血过多时,上下界线不清,影响手术疗效;④放置钛网前,精确的测量骨槽长、宽、高是手术成败的关键所在,因钛网一旦置入,特别是在 L<sub>3</sub> 以下椎体,若要取出,损伤神经根的风险非常大,本组中有 1 例因钛网过长,取出后损伤神经根,经过后期 4 个月治疗基本恢复;⑤建议钛网上下端,捆绑 7 号丝线,有助于钛网置入骨槽内,牵拉丝线调整钛网上下、左

右位置;⑥由于该组患者多属于高能量损伤,该术式相对创伤较高,过早手术风险较大;且该手术式切除伤椎时出血较多,特别是伤后 3 天内达到高峰,建议 1 周内手术,以降低手术风险;⑦在圆锥平面(L<sub>1</sub>)以上骨折,因神经根牵拉范围受限,为防止减压及放置钛网时,过度牵拉脊髓,造成不可挽回的后果,建议在 T<sub>11</sub> 平面以上摘除伤椎减压侧神经根。

该技术的可行性和安全性:①从解剖学角度观察,经后侧入路向前侧置入钛网安全性较高,主动脉及下腔静脉皆位于椎体前方,有腰大肌相隔离;②从后路经椎弓根切除椎体不需处理节段血管,从而降低手术操作风险和降低脊髓圆锥血液循环障碍的可能<sup>[7]</sup>,切除椎体较前路完全、彻底;③由于脊髓或硬脊膜经过 360°减压,伤椎前侧部分以及前纵韧带保留,有效防止了钛网的移位,同时很容易将钛网放在上下椎体中央,更符合生物力学要求;④该术式行半椎板就同侧椎弓根切除后,向对侧牵开脊髓或硬脊膜,可以对整个前中柱进行直视下的骨折碎块清理,椎管减压。

## 5 参考文献

- [1] Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal in-juries [J]. Spine, 1983, 8: 817 - 831.
- [2] 罗成龙. 锤顶推挤法治疗胸腰椎爆裂型骨折脱位并不完全性截瘫[J]. 中医正骨, 2006, 18(5): 16 - 17.
- [3] 龙亨国, 周成洪, 丁永志, 等. 自制椎体塌陷器小窗口减压治疗胸腰椎骨折伴脊髓损伤[J]. 中医正骨, 2009, 21(12): 41 - 42.
- [4] Jeanneret B, Ho PK. Magerl F1Burst - shear flexion - distraction injuries of the lumbar spine [J]. Spinal Disord, 1993, 6 (6): 473 - 476.
- [5] 刘昌文, 马迅. 胸腰椎爆裂骨折手术治疗的研究进展[J]. 实用骨科杂志, 2004, 10(3): 144 - 147.
- [6] Bence T, Schreiber U, Grupp T, et al. Two column lesions in the thoracolumbar junction: anterior, posterior or combined approach? A comparative biomechanical in vitro investigation [J]. Eur Spine J, 2008, 16: 813 - 20.
- [7] Vaccaro AR, Lim MR, Hurlbert RJ, et al. Surgical decision making for unstable thoracolumbar spine injuries: results of a consensus panel review by the Spine Trauma Study Group [J]. J Spinal Disord Tech, 2006, 19: 1 - 10.