

## · 临床研究 ·

## Denis II 型骶骨骨折伴神经损伤早期手术疗效分析

蒋伟宇, 周龙, 赵刘军, 马维虎, 徐荣明  
(宁波第六医院脊柱外科, 浙江 宁波 315040)

**【摘要】目的:**探讨 Denis II 型骶骨骨折合并神经损伤的早期手术治疗的疗效。**方法:**2008 年 3 月至 2010 年 3 月收治 12 例 Denis II 型骶骨骨折伴神经损伤, 男 8 例, 女 4 例; 年龄 28~54 岁, 平均 40 岁。所有患者经详细体格检查及 X 线片、CT、MRI 扫描等确诊, 依据影像学资料进行 Denis 分型均为 II 型。伤后 6~14 d 手术, 平均 9 d。8 例骶前孔明显变形, 责任骨块侵入骶孔压迫神经根, 行后路骶神经减压内固定术; 4 例骶前孔轻度变形, 无明显责任骨块侵入骶孔, 行单纯切开复位内固定术。**结果:**12 例均获随访, 时间 6 个月~2 年, 骨折均 I 期愈合, 其中 11 例神经损伤患者均有不同程度恢复, Gibbons 骶神经损害评分术前平均(2.67±0.49)分, 术后平均(1.50±0.67)分, 术后评分低于术前。**结论:**Denis II 型骶骨骨折伴神经损伤, 全身情况许可应尽早手术治疗, 可取得满意疗效。

**【关键词】** 骶骨; 骨折; 骨折固定术, 内

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2011.06.016

**Study on early stage operation for Denis II sacral fracture accompanied by neurological damage** JIANG Wei-yu, ZHOU Long, ZHAO Liu-jun, MA Wei-hu, XU Rong-ming. Ningbo No.6 Hospital, Ningbo 315040, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To study therapeutic effects of early stage operation for type II sacral fracture accompanied by neurological damage. **Methods:** Twelve patients with type II sacral fracture accompanied by neurological damage were reviewed in the study from March 2008 to March 2010, including 8 males and 4 females. Final diagnosis was given according to the evaluation of physical examination, X-ray, CT and MRI. Operations were performed 6 to 14 days after injury, averaged 9 days. According to Denis classification of sacral fracture, 12 patients were Type II. Eight patients suffered from severe anterior sacral foramen transformation with invasion of fragments on nerve root were treated with decompression, open reduction and internal fixation. Other 4 patients were treated with open reduction and internal fixation. **Results:** During the following-up period, ranging from 6 to 24 months, all the patients attained bony union and 11 patients got nerve function recovery to different degrees. According to criterion of Gibbons, the average preoperative score was (1.50±0.67); the average postoperative score was (2.67±0.49); there were statistically significant differences in the above index between preoperation and postoperation ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Early stage operation for type II sacral fracture accompanied by neurological damage usually achieves satisfactory results.

**KEYWORDS** Sacrum; Fractures; Fracture fixation, internal

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(6): 493-495 www.zggszz.com

Denis II 型骶骨骨折常与骨盆损伤并存, 单纯骶骨骨折少见, 仅占 5%<sup>[1]</sup>, 往往伴有 L<sub>5</sub>、S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub> 神经根损伤。由于该骨折是一种高能量损伤, 多合并其他部位的骨折和器官损伤, 早期处理不当可遗留骨折畸形愈合、迟发性骶神经损伤等较严重并发症。近年来许多学者越来越重视骶骨骨折合并神经损伤的诊断和治疗, 但目前对该型骨折的治疗选择还存在争论。2008 年 3 月至 2010 年 3 月对 12 例 Denis II 型骶骨骨折伴神经损伤的患者进行早期手术治疗, 获得满意疗效。

## 1 资料与方法

**1.1 临床资料** 本组 12 例, 男 8 例, 女 4 例; 年龄 28~54 岁, 平均 40 岁。受伤机制: 车祸伤 5 例, 坠落伤 4 例, 重物砸伤 3 例。入院后均摄骨盆前后位、入口位、出口位及腰椎正侧位和骶骨侧位 X 线片及行骶骨 CT 三维重建、MRI 检查以明确骨折类型、粉碎程度以及骶管、骶孔的破坏情况。累及 S<sub>1</sub> 孔 6 例, S<sub>2</sub> 孔 2 例, S<sub>1,2</sub> 孔 4 例, 均为单侧骶孔受累。依据影像学资料进行 Denis 分型, 本组骶骨骨折类型均为 II 型。术前影像学资料显示 8 例骶前孔均变形, 结构紊乱, 骨折块侵入骶孔压迫神经根; 4 例骶前孔轻度变形, 无明显责任骨块侵入骶孔。伤后 6~14 d 手术, 平

均 9 d。

合并伤情况:12 例均伴有其他部位骨折, 合并骨盆前环损伤 8 例, 主要表现为耻骨联合分离 1 例, 耻骨支、坐骨支骨折 7 例; 髂骨翼骨折 4 例; 骶髂关节损伤 4 例; 脊柱压缩骨折 1 例, L<sub>5</sub> 横突骨折 2 例; 四肢骨折 4 例。3 例伴有脑外伤、腹腔脏器损伤或尿道损伤。

神经损伤的临床表现: 均有程度不等的骶神经根损伤表现, 患侧臀部、大腿后侧、小腿后外侧感觉异常, 患侧足踝外翻肌力减弱, 小腿三头肌肌力下降。Gibbons 等<sup>[2]</sup>骶神经损害评分: 4 例 2 分, 8 例 3 分, 平均(2.67±0.49)分。

**1.2 治疗方法** 全身麻醉或连续硬膜外麻醉, 取俯卧位, 取后正中切口, 根据术前的临床检查及影像学资料, 探查相应的骶神经, 如 S<sub>1</sub> 孔责任骨块较大, 骶孔变形严重, 从 L<sub>5</sub> S<sub>1</sub> 间隙进入, 切除相应的骶椎椎板, 暴露 S<sub>1</sub> 神经根, 沿神经根走向扩大 S<sub>1</sub> 后孔, 去除对神经构成压迫的骨块, 使之充分减压。如累及 S<sub>2</sub>, 可继续向下暴露。如责任骨块较小, 可直接行骶孔扩大, 沿两侧髂后上棘外侧做弧形切口, 切开皮肤、皮下及深筋膜后, 显露髂后上棘, 去除部分骨质, 斜向外下方各钻入 1~2 枚椎弓根螺钉, 位于髂骨内外板之间。经 C 形臂 X 线机透视, 将棒预弯塑形后, 经皮连接螺钉, 适当压缩或撑开以进一步复位。4 例无明显责任骨块侵入骶孔的患者行单纯复位内固定。骨盆前环损伤应用重建钢板固定 3 例, 经耻骨支拉力螺钉固定 2 例, 保守治疗 3 例; 2 例腰骶损伤行后路髂腰固定, 不做骶髂关节的融合。术后负压引流 48 h, 并应用神经营养药物。

**1.3 观测项目及方法** 随访时观察以下指标: 术前骶神经损害评分与术后半年评分; 术后骨愈合情况; 手术并发症。

**1.4 疗效评价方法** 对全部患者随访半年以上, 根据 Gibbons 等<sup>[2]</sup>骶神经损害评分进行评定: 1 分, 表现为无明显神经损伤; 2 分, 仅有感觉异常; 3 分, 表现为运动障碍; 4 分, 出现直肠和(或)膀胱括约肌功能损害。将术前骶神经损害评分与术后半年评分相比, 评价神经恢复情况。根据 X 线片及 CT 获得患者骨愈合时间。

**1.5 统计处理方法** 采用 SPSS 12.0 统计软件包进行分析, 采用配对设计定量资料的 *t* 检验比较术前与术后的评分, *P*<0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

所有病例在 2 周内手术, 术中时间 1.5~3 h, 平均 2.5 h; 出血 200~800 ml, 平均 500 ml。随访时间 6 个月~2 年, 平均 15 个月, 骨折均 I 期愈合。术后半年

Gibbons 等<sup>[2]</sup>骶神经损害评分: 7 例 1 分, 4 例 2 分, 1 例 3 分, 平均(1.50±0.67)分, 与术前评分比较, *t*=5.631, *P*<0.05, 术后评分低于术前, 本组神经损伤均有不同程度恢复。并发症: 术中未发生神经根、大血管等重要解剖结构的损伤, 在随访时间内未发生内固定松动、断裂, 无双下肢不等长, 无明显骨盆畸形。手术部切口感染 1 例, 经 I 期清创后切口愈合。

## 3 讨论

**3.1 骶骨骨折的分型与诊断** Denis 等<sup>[3]</sup>分型是目前临床应用较广泛的分型方法, 与治疗选择联系较为紧密。根据解剖部位将骶骨骨折分为 3 型, 但不足之处在于将骶骨骨折与整个骨盆环损伤及其稳定性割裂开来, 无疑在指导治疗时存在一定缺陷<sup>[1,4]</sup>。

Denis II 型骶骨骨折应注意骨盆部的检查和全身情况的评价。对怀疑有骶骨骨折的患者应常规行包括 L<sub>5</sub> 椎体在内的 CT 扫描, 以了解腰骶部损伤情况, 必要时进行冠状面三维影像重建<sup>[1]</sup>。CT 及三维重建技术, 能较好显示骶管和骶孔内有无骨折块及骨块的大小, 对于判断骶骨骨折的类型、骶神经受压的部位, 决定治疗方案均有重要的价值。MRI 检查对神经软组织有较好的分辨率, 采用适当的扫描断面, 可以显示理想的骶丛神经解剖。

垂直剪切暴力是造成 Denis II 型骶骨骨折的主要原因, 常导致 L<sub>5</sub>、S<sub>1</sub> 或 S<sub>2</sub> 神经损伤。本组据 Gibbons 等<sup>[2]</sup>骶神经损害评分均为 2、3 分。目前认为急性骶神经损伤与牵拉、血肿及骨块压迫有直接关系。

### 3.2 手术治疗

**3.2.1 手术时机** 对 Denis II 型骶骨骨折合并神经损伤是否需要早期手术减压, 减压后固定方式及手术减压的指征等, 还存在争论。有研究表明, 不管采取何种治疗方式, 骶神经损伤的自然恢复率均接近 80%<sup>[1]</sup>。Sabiston 等<sup>[5]</sup>主张, 对于骶骨骨折合并神经损伤者, 通常可先行保守治疗, 伤后数周神经症状未见明显缓解时, 方考虑手术干预。Zelle 等<sup>[6]</sup>认为对神经的挤压损伤, 手术干预将促进神经损伤恢复, 可解除骨折块对神经的压迫, 并能防止神经根的长期牵拉, 而且复位可以减少骨痂的形成和纤维化所致神经损伤的概率。

骶骨骨折的治疗目标为稳定骨折, 重建腰骶排列关系及促进神经功能恢复。本组 8 例影像学证实骶孔变形、责任骨块侵入骶孔压迫神经根, 保守治疗无法解除骨块对神经的压迫, 可导致骶骨畸形愈合和骶神经、骨块及瘢痕粘连, 不利于神经恢复, 故采用早期手术减压内固定, 恢复骶孔形态, 纠正和防止骨盆环的畸形, 避免进一步神经损伤, 术后疗效满意。本组另 4 例虽无明显责任骨块侵入, 神经损伤较

轻,考虑骶神经损伤与牵拉、血肿有关,采取早期手术切开复位内固定,骨折复位固定满意后,为神经功能恢复创造有利条件,避免进一步的神经损伤,且利于早期功能锻炼,预防长期卧床并发症<sup>[7]</sup>,术后骨折、神经恢复均满意。Ⅱ型骶骨骨折同时伴有骨盆前环损伤的不稳定骨盆骨折和(或)腰骶部损伤,亦应施行早期手术固定,以使移位的骨折断端获得复位,并重建骨盆及腰骶部的稳定性。本组 12 例均在 2 周内完成手术,骨折得以复位,骨盆的稳定性得以重建,神经功能获得满意的恢复。当Ⅱ型骶骨骨折合并神经损伤时,笔者建议全身情况许可应尽早手术干预,尤其是当骶神经孔变形严重时,及时减压,有利于神经恢复及早期功能锻炼。

**3.2.2 减压方法** 骶骨解剖研究表明, $S_1$ 、 $S_2$  神经根的直径是相应骶孔直径的 1/3;而在  $S_3$ 、 $S_4$  神经根则为相应骶孔直径的 1/6,提示  $S_1$ 、 $S_2$  神经根在Ⅱ型骶骨骨折时更易受伤。Denis Ⅱ型骨折中移位的骨块造成了骶前孔处的狭窄,从而压迫骶神经,是引起骶神经症状的主要原因。因此,去除骶前孔的骨块是手术减压的主要目的。有学者<sup>[8]</sup>则主张前路减压,认为后路手术尽管风险小,但后路手术一方面干扰了骶管,另一方面不能有效移除前方的骨块。白靖平等<sup>[9]</sup>通过尸体解剖认为,骶孔呈前大后小的“喇叭”状,在扩大骶后孔的同时也扩大了骶前孔,从而达到了前方减压的目的。本组 8 例采用了后路骶神经减压手术,减压范围直至患侧骶前孔,术中尽量去除对骶神经根构成压迫的移位骨块,可自后方扩大骶后孔至骶前孔,如因骶骨骨折术中往往出血较多,不必强求将较小碎骨块完全去除,只需直视下骶神经根无压迫即可,以免损伤骶骨前方重要神经血管等结构。骶骨前方有很多重要的腹腔、盆腔结构,因此笔者建议采用后路手术更为安全。

**3.2.3 内固定方法** 骶骨为海绵质骨,骨折后愈合快,延误 2 周以上将造成复位困难,亦是早期手术治疗的理论依据之一。本组手术均在 2 周内完成。神经减压的同时应对骨折采取有效的固定,纠正骨折移位,能在一定程度上扩大骶孔、骶管容量,可减少因骨折端失稳、局部瘢痕粘连和骨痂过度形成所造成的继发性神经损伤。因Ⅱ型骶骨往往是高能量损伤,加上骶骨为海绵质骨,减压过程中出血较多,必须减少手术创伤,缩短手术时间,以降低围手术期并发症。本组手术后环内固定采用脊柱椎弓根螺钉系统,由双侧髓骨内外板之间打入螺钉,由预弯塑形棒连接。根据骨盆骨折情况,使用重建钢板或拉力螺钉固

定前环;2 例伴有腰骶损伤,进行后路髂腰固定。通常情况下笔者建议术中应首先处理骨盆后环损伤,否则当骨盆前环固定后,患侧骶骨断端还将以耻骨联合损伤处为旋转中心,继续向头侧和前方移位<sup>[10]</sup>。

该后路内固定方式具有较大的抗拔出力和把持力,拥有坚强的稳定和固定作用,足以满足临床需要。该手术方法操作简单、手术创伤小,手术均在直视下操作,最大程度避免损伤血管和神经,可使不稳定骶骨骨折得到良好固定。本组 12 例无内固定松动或断裂,无骨不愈合,该固定方式是治疗Ⅱ型骶骨骨折的一种理想的固定方式。临床上,对于骶骨骨折治疗方法的选择目前尚未见大宗病例报告,有关骶骨骨折的早期手术治疗及远期疗效等还有待于进行多中心随机对照研究。

#### 参考文献

- [1] Vaccaro AR, Kim DH, Brodke DS, et al. Diagnosis and management of sacral spine fractures[J]. Instr Course Lect, 2004, 53: 375-385.
- [2] Gibbons KJ, Soloniuk DS, Razack N. Neurological injury and patterns of sacral fracture[J]. J Neurosurg, 1990, 72(6): 889-893.
- [3] Denis F, Davis S, Confort T. Sacral fracture: an important problem. Retrospective analysis of 236 cases[J]. Clin Orthop Relat Res, 1988, (227): 67-81.
- [4] Kuklo TR, Potter BK, Ludwig SC, et al. Radiographic measurement techniques for sacral fractures consensus statement of the spine trauma study group[J]. Spine, 2006, 31(9): 1047-1055.
- [5] Sabiston CP, Wing PC. Sacral fractures: classification and neurologic implications[J]. J Trauma, 1986, 26(12): 1113-1115.
- [6] Zelle BA, Gruen Gs, Hunt T, et al. Sacral fractures with neurological injury: is early decompression beneficial[J]? Int Orthop, 2004, 28(4): 244-251.
- [7] 张永民, 赵纲生, 赵品益, 等. 骶骨骨折的外科治疗[J]. 中国骨伤, 2006, 19(3): 155-157.  
Zhang YM, Zhao GS, Zhao PY, et al. Surgical treatment of sacral fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2006, 19(3): 155-157. Chinese with abstract in English.
- [8] 全仁夫, 胡文跃, 孙观荣, 等. 骶骨骨折合并神经根损伤的手术治疗[J]. 骨与关节损伤杂志, 2002, 17(3): 100-101.  
Quan RF, Hu WY, Sun GR, et al. Surgical treatment of sacral fracture with neurological deficits[J]. Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2002, 17(3): 100-101. Chinese.
- [9] 白靖平, 党耕町, 锡林宝勒日, 等. 陈旧性 Denis Ⅱ型骶骨骨折合并骶神经损伤的诊断与治疗[J]. 中华骨科杂志, 2004, 24(9): 551-556.  
Bai JP, Dang GT, Xilin BLR, et al. The diagnosis and surgical treatment of sacral fracture (Denis Ⅱ fracture) with sacral neurological damage[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2004, 24(9): 551-556. Chinese.
- [10] Matta JM, Yerasimides JG. Table-skeletal fixation as an adjunct to pelvic ring reduction[J]. J Orthop Trauma, 2007, 21(9): 647-656.

(收稿日期: 2011-01-15 本文编辑: 连智华)