

·临床研究·

# 髂腰固定术治疗 Denis II 型骶骨骨折的疗效分析

曹浙标<sup>1</sup>, 叶招明<sup>2</sup>, 张永进<sup>3</sup>, 毛兆光<sup>4</sup>, 周富根<sup>5</sup>

(1.绍兴市上虞人民医院,浙江 绍兴 312000; 2.浙江大学医学院附属第二医院骨科,浙江 杭州 310000; 3.东阳市人民医院,浙江 东阳 322100; 4.江山市人民医院,浙江 江山 324100; 5.嘉善县人民医院,浙江 嘉善 324100)

**【摘要】** 目的:评价应用髂腰固定术治疗 Denis II 型骶骨骨折的临床疗效。方法:2008 年 1 月至 2012 年 1 月采用髂腰固定术治疗 86 例 Denis II 型骶骨骨折,其中男 55 例,女 31 例;年龄 17~55 岁,平均 39.1 岁;伴骨盆骨折 73 例,髌臼骨折 13 例;有骶神经症状 37 例,无骶神经症状 49 例。术后对获得随访的患者分别进行骨折愈合、神经功能、临床功能评价及并发症分析。**结果:**86 例患者中 80 例获得随访,失访 6 例,平均随访时间 36 个月(24~71 个月),骨折平均愈合时间为 13 周(10~38 周)。根据 Gibbons 等的神经功能评分,神经康复、下肢感觉、下肢活动、膀胱直肠功能以及总分分别由术前的 0.62±0.04、1.54±0.35、1.12±0.18、0.23±0.01、3.46±0.47 恢复至术后 0.82±0.12、0.36±0.04、0.05±0.01、0.03±0.01、1.25±0.22,两组比较差异有统计学意义( $P<0.05$ )。根据 Majeed 临床功能评价标准,术后疼痛(22.54±4.02)分,站立(27.93±5.46)分,坐(8.47±3.61)分,性生活(2.54±1.33)分,工作能力(16.46±4.34)分,总分 81.32±8.73;疗效优 60 例,良 17 例,可 3 例。主要并发症:骨折不愈合 5 例,切口深部感染 1 例,内固定物过度突出不适 8 例。**结论:**髂腰固定术具有固定牢靠、功能恢复满意、并发症少等优点,是治疗 Denis II 型骶骨骨折的好方法。

**【关键词】** 骶骨; 骨折; 髂腰固定; 骨折固定术,内

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2016.03.010

**Analysis of clinical effects of iliolumbar fixation in treating sacrum fracture of Denis type II** CAO Zhe-biao, YE Zhao-ming\*, ZHANG Yong-jin, MAO Zhao-guang, and ZHOU Fu-gen. \*Department of Orthopaedics, the Second Affiliated Hospital of Medical College of Zhejiang University, Hangzhou 310000, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To evaluate the clinical effects of iliolumbar fixation for the sacrum fractures of Denis type II. **Methods:** The clinical data of 86 patients with sacrum fracture of Denis type II treated by iliolumbar fixation from January 2008 to January 2012 were retrospectively analyzed. There were 55 males and 31 females, aged from 17 to 55 years old with an average of 39.1 years. Among them, 73 cases complicated with pelvis fracture and 13 cases with acetabular fracture; 37 cases with sacral neurological symptoms and 49 cases without sacral neurological symptoms. Fracture healing time, nerve function, clinical function and complications were observed in the patients. **Results:** In 86 cases, 6 cases were out of followed-up and 80 cases were followed up from 24 to 71 months with an average of 36 months. The mean fracture healing time was 13 weeks (ranged, 10 to 38 weeks). According to Gibbons scoring to evaluate the neurological function, preoperative nerve rehabilitation, lower limbs feeling, lower limbs activity, bladder and rectum function, total score respectively were 0.62±0.04, 1.54±0.35, 1.12±0.18, 0.23±0.01, 3.46±0.47 and postoperative respectively were 0.82±0.12, 0.36±0.04, 0.05±0.01, 0.03±0.01, 1.25±0.22, there were statistically significant differences between preoperative and postoperative ( $P<0.05$ ). According to Majeed scoring to evaluate the clinical function, postoperative pain, standing, sitting, sexual life, work ability, total score respectively were 22.54±4.02, 27.93±5.46, 8.47±3.61, 2.54±1.33, 16.46±4.34, 81.32±8.73, 60 cases got excellent results, 17 good, 3 fair. The main complications including fracture nonunion of 5 cases, deep incision infection of 1 case, and screw prominence resulting uncomfortable of 8 cases. **Conclusion:** Iliolumbar fixation has the advantages of stable fixation, satisfactory functional rehabilitation, less complications, and is a good method in treating sacrum fracture of Denis type II.

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

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2016, 29(3):248-251 www.zggszz.com

骶骨骨折常与骨盆骨折相伴随, 占骨盆骨折的 17%~30%<sup>[1]</sup>, 其中 Denis<sup>[2]</sup> II 型骶骨骨折占骨盆骨折的 5.8%~10.3%, 骨折多为高能量损伤, 骨盆向上、向

后移位, 易损伤骶神经, 常为复合性损伤。该类骨折常用的治疗方式为<sup>[3-6]</sup>: 外固定架固定、骶髂关节螺钉固定、后方张力带钢板固定和髂腰固定术, 各种固定方法均有利弊, 其中髂腰固定术适用于大多数骶骨骨折。2008 年 1 月至 2012 年 1 月采用髂腰固定术治疗 Denis II 型骶骨骨折 86 例, 临床效果满意, 报

通讯作者: 叶招明 E-mail: yezhaominghz@163.com

Corresponding author: YE Zhao-ming E-mail: yezhaominghz@163.com

告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本组 86 例,男 55 例,女 31 例;年龄 17~55 岁,平均 39.1 岁;交通事故伤 55 例,高处坠落伤 31 例。86 例患者中单纯 Denis II 型骶骨骨折伴骨盆骨折 73 例,髌臼骨折 13 例。有骶神经症状 37 例,无骶神经症状 49 例。手术指征:存在骨盆环不稳定或骶神经损伤症状,其中伴骨盆骨折的患者经前路采用重建钢板固定 57 例,外固定支架固定 16 例,后路均采用髂腰固定术。

### 1.2 手术方法

麻醉成功后,患者取俯卧位,常规消毒铺巾。取骶后正中切口,其中 41 例采用肌间隙入路。在 C 形臂引导下,双侧 L<sub>4</sub>-L<sub>5</sub> 椎弓根置钉。髂翼钉的放置:入钉点位于髂后上棘下 2 cm 的髂骨内外板间,钉尖指向髂前下棘。行开路器钻孔时,于髂骨外侧壁外,插入克氏针 1 枚,引导外展角度。并通过触摸股骨大粗隆来确定髂前下棘的位置。钻孔的深度 > 10 cm,钻孔时,凭手感判断是否钻出了髂骨内外板,并用探子核实,影像学髌关节髂骨斜位相,钉应位于坐骨大切迹头端,不侵犯髌关节。骨折的复位:骶骨纵向骨折的移位,是两个面间的相对移位。不但涉及到两个面的垂直与水平方向的平行移位;还涉及到两个面在矢状面、冠状面和水平面的成角移位。在钉棒适当连接的基础上,骶骨骨折垂直移位之解决在沿棒撑开,水平前后移位之解决在旋棒,水平横向移位之解决在应用横连,冠状面成角之解决在沿骨折线横向撑开的调整与植骨,水平面成角之解决在以棒为轴旋转髂翼钉,矢状面成角之解决在以固定髂翼钉的固定夹为轴旋转髂翼钉,两侧之一体化之解决在应用横连。根据钉棒系统的可撑开和压缩复位原理,先用骨盆复位钳复位骨盆后环旋转移位,再用脊柱撑开器矫正垂直移位。骶神经减压:对有神经受压症状者行椎板部分切除神经根充分减压。连接棒的放置:长度与塑形连接棒塑形后的长度以健侧的髂腰固定钉的钉间距加 1 cm 为宜。术中根据实际情况决定于棒的 2/5 区或 1/2 区折弯 20°~40°。最后 C 形臂 X 线透视下见骨折复位可,内固定长度合适后,用生理盐水冲洗伤口,置硅胶引流管 1 根,逐层关闭。

### 1.3 观察项目与方法

术后 1、3、6、12、24、36 个月定期复查 X 线片,观察骨折愈合及并发症情况。神经功能采用 Gibbons 等<sup>[1]</sup>评分量表评价:神经功能完全康复记 1 分;单侧下肢感觉减退记 2 分;下肢活动存在障碍,但括约肌功能完全记 3 分;存在膀胱、直肠功能障碍记 4 分。

临床功能采用 Majeed<sup>[7]</sup>疗效评价:总分为 100 分,包括疼痛 30 分,站立 36 分,坐 10 分,性生活 4 分,工作能力 20 分;>84 分为优,70~84 分为良,55~69 分为中,<55 分为差。

### 1.4 统计学处理

采用 SPSS17.0 软件进行统计学处理,手术前后神经功能、临床功能等计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,手术前后评分比较采用 *t* 检验,检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 观察随访结果

86 例 Denis II 型骶骨骨折患者中,80 例获得随访,失访 6 例;随访时间 24~71 个月,平均 36 个月;骨折愈合时间 10~38 周,平均 13 周。主要并发症:骨折不愈合 5 例,经 II 期植骨均获骨折愈合;切口深部感染 1 例,经清创、负压封闭引流等治疗后治愈;内固定物过度突出不适 8 例,经内固定取出后症状消失。

### 2.2 神经功能评价结果

根据评分量表评价,神经康复、下肢感觉、下肢活动、膀胱直肠功能以及总分分别由术前的  $0.62 \pm 0.04$ 、 $1.54 \pm 0.35$ 、 $1.12 \pm 0.18$ 、 $0.23 \pm 0.01$ 、 $3.46 \pm 0.47$  恢复到术后的  $0.82 \pm 0.12$ 、 $0.36 \pm 0.04$ 、 $0.05 \pm 0.01$ 、 $0.03 \pm 0.01$ 、 $1.25 \pm 0.22$ ,手术前后比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表 1。

表 1 Denis II 型骶骨骨折 80 例患者手术前后 Gibbons 神经功能评分( $\bar{x} \pm s$ , 分)

Tab.1 Comparison of neural function according to Gibbons scoring in 80 patients with sacrum fractures of Denis type II between preoperative and postoperative ( $\bar{x} \pm s$ , score)

时间	神经康复	下肢感觉	下肢活动	膀胱直肠功能	总分
术前	0.62±0.04	1.54±0.35	1.12±0.18	0.23±0.01	3.46±0.47
术后	0.82±0.12	0.36±0.04	0.05±0.01	0.03±0.01	1.25±0.22
<i>t</i> 值	3.25	21.25	31.27	33.68	10.04
<i>P</i> 值	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000

### 2.3 疗效评价结果

根据 Majeed 临床功能评价标准,获得随访的 80 例患者,术后末次随访疼痛( $22.54 \pm 4.02$ )分,站立( $27.93 \pm 5.46$ )分,坐( $8.47 \pm 3.61$ )分,性生活( $2.54 \pm 1.33$ )分,工作能力( $16.46 \pm 4.34$ )分,总分  $81.32 \pm 8.73$ ;疗效优 60 例,良 17 例,可 3 例。典型病例见图 1。

## 3 讨论

### 3.1 骶骨骨折诊断与治疗现状

骶骨骨折的诊断与治疗存在相当大的争议,手



**图 1** 患者,男,52 岁,高处坠落伤致右侧骶骨骨折(Denis II 型)伴右侧耻骨支骨折 **1a**. 术前骨盆正位 X 线片显示右侧骶骨骨折伴右侧耻骨支骨折 **1b**. 术前骨盆 CT 三维重建显示右侧骶骨骨折粉碎累及骶孔、右侧耻骨上下支骨折 **1c**. 术后 1 周骨盆正位 X 线片显示髂腰固定术固定右侧骶骨骨折、重建锁定钢板固定右侧耻骨上支骨折 **1d**. 术后 1 周下腰椎正侧位 X 线片显示髂腰固定术固定右侧骶骨骨折,骨折复位可、固定牢靠

**Fig.1** Male, 52-years-old, right sacral fracture of Denis type II complicated with fracture of pubic rami caused by high falling **1a**. Preoperative pelvic AP X-ray showed the right sacral fracture complicated with fracture of pubic rami **1b**. Preoperative pelvic CT 3D reconstruction showed the right sacral comminuted fracture involve sacral foramen and fracture of pubic rami **1c**. Postoperative at 1 week after operation, pelvic AP X-ray showed iliolumbar fixation for the right sacral fracture and reconstruction locking plate for fracture of pubic rami **1d**. Postoperative at 1 week after operation, lumbar AP and laterl X-rays showed the iliolumbar fixation for the right sacral fracture, with reliable reduction and strong fixation

术的指征、方式和时机没有统一的标准。当前主流的治疗方法有 4 种：(1)外固定架固定：急诊或辅助治疗。(2)骶髂关节螺钉固定：主要用于 Denis I 型骨折的治疗，易出现医源性损害。因解剖变异，不适合部分患者<sup>[8]</sup>。(3)骨盆后方张力带钢板固定：主要用于单侧骶骨翼骨折的治疗。其避免了骨折块间的加压，减少了神经卡压的发生，但其无复位功能，该方法对于骨盆环水平方向的稳定可以取得良好的效果，但控制垂直不稳效果不佳。(4)髂腰固定术：适用于大多数骶骨骨折。髂腰固定术的理念，1994 年由 Kach 提出，其后 Schildhauer 等<sup>[9-10]</sup>，Mouhsine 等<sup>[11]</sup>，Acharya 等<sup>[12]</sup>，Sagi<sup>[13]</sup>分别提出了改良方案。但目前流行固定模式是双侧固定腰椎、髂骨，并应用横连。生物力学试验证实其强度高于其他术式，术后可即刻负重<sup>[14]</sup>。本研究采用 L<sub>4</sub>、L<sub>5</sub> 联合髂骨固定，术后随访表明固定牢固，未见松动、退钉等情况发生。是否可单纯 L<sub>5</sub> 联合髂骨固定，本研究并未涉及，需有待生物力学研究进一步明确，这也是本研究下一步的方向。

### 3.2 骶神经是否需要探查

对 Denis II 型骶骨骨折合并神经损伤是否需要早期手术减压，还存在争论<sup>[15-17]</sup>。Sabiston 等<sup>[18]</sup>主张先行保守治疗，伤后数周神经症状未见明显缓解时，再考虑手术干预。Zelle 等<sup>[19]</sup>认为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。本组对有骶神经损

伤症状的患者常规进行 MRI 检查，如发现骶神经形态改变、粘连、骨块压迫以及骶管明显狭窄者均进行探查减压手术，除去各种压迫因素，相较于骶髂螺钉固定，髂腰固定明显减少了螺钉加压使骨折块再次移位二次损伤骶神经可能，并给神经探查松解提供充分的手术操作空间。

### 3.3 手术的时机

早期复位和固定，可以避免或减轻继发性损伤，降低神经损伤的可能或为受损神经的恢复提供良好的环境。入院后即根据骨折情况制定手术方案，待血流动力学稳定及全身情况允许后尽早手术治疗。

### 3.4 手术注意事项

椎弓根系统最初的设计目的是通过脊柱之间的椎弓根固定获得不同节段椎骨之间的复位和固定，将其应用于骶骨和髂骨之间的复位和固定时，应注意以下几点：(1)髂骨入点的选择：笔者的经验是入钉点位于髂后上棘的后下内端。一是便于连接棒的预弯和安装；二是避免了螺钉尾端或者连接构件顶于皮下，导致患者平卧困难、皮肤坏死甚至内固定外露等。(2)髂骨上螺钉尾端的处理：螺钉尾端应尽可能植入骨质内，穿透对侧，并向内侧倾斜一定的角度，使螺钉尾平齐或略低于髂棘骨面，以减轻其对皮肤软组织的顶压。但对于是否在髂骨后翼咬出一个骨槽再植入螺钉，在学术界存在争议。范少勇等<sup>[20]</sup>认为骨槽便于植入髂骨螺钉，同时骨块留做植骨用。张伟等<sup>[21]</sup>认为骨槽使皮质缺损可能降低螺钉固定强

度, 从而影响整个椎弓根系统固定的稳定性。本组 17 例在髂骨后翼咬出一小缺口, 69 例未做上述处理。本组病例在术中及术后均固定牢固, 未出现骨折移位及螺钉、断钉等情况。(3) 螺钉的选择: 尽量运用直径大的椎弓根螺钉, 增强螺钉的把持力, 应根据患者的体态情况选择螺钉的长度。不主张同时运用万向椎弓根螺钉, 虽然利于连接棒的安装, 但不利于骨折稳定性的维持。(4) 内固定顺序: 骶骨骨折合并有骨盆骨折行前路同时固定时, 如果骨盆前环采用钢板固定, 先行前路固定, 这样有利于骨盆前后移位的纠正, 如果前环采用外固定支架固定, 那只能先行后路腰骶固定, 这也是外固定支架固定的缺点所在。

### 3.5 术式的优点

采用骶髂螺钉、后方张力带钢板固定骶骨骨折, 均可达到骨折复位及愈合的目的, 但这种通过骶髂之间的直接或间接地连接无法很好地抵抗轴向的剪切应力, 不能实现早期下地负重, 特别是对于 Denis II 型中的“U”形及“H”形骶骨骨折, 具有一定的局限性。而髂腰固定术治疗该型骨折, 通过三维固定, 明显提高抗轴向应力作用, 有利于实现骨折的稳定愈合, 从而促使功能的恢复及生活质量的改善。

综上所述, 笔者认为髂腰固定术治疗 Denis II 型骶骨骨折具有固定牢靠、功能恢复满意、并发症少等优点, 是治疗 Denis II 型骶骨骨折的好方法。

#### 参考文献

- Gibbons K, Solortiuq D, Razack N. Neurological injury and patterns of sacral fractures[J]. J Neurosurg, 1990, 72: 889-893.
- Denis F, Davis S, Comfort T. Sacral fractures: an important problem retrospective analysis of 236 cases[J]. Clin Orthop, 1988, 227: 67-81.
- Hak DJ, Baran S, Stahel P. Sacral fractures: current strategies in diagnosis and management[J]. Orthopedics, 2009, 32(10): 752-757.
- 张永民, 赵钢生, 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.
- Yi C, Hak DJ. Traumatic spinopelvic dissociation or U-shaped sacral fracture: a review of the literature[J]. Injury, 2012, 43(4): 402-408.
- Liu HC, Chen YZ, Sang XG, et al. Management of lumbosacropelvic fracture-dislocation using lumboiliac internal fixation[J]. Injury, 2012, 43(4): 452-457.
- Majeed SA. Grading the outcome of pelvic fractures[J]. J Bone Joint Surg Br, 1989, 71(2): 304-306.
- Mahato NK. Pedicular anatomy of the first sacral segment in transitional variations of the lumbosacral junction[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2011, 36(18): E1187-E1192.
- Schildhauer TA, Josten C, Muhr G. Triangular osteosynthesis of vertically unstable sacrum fractures: a new concept allowing early weight bearing[J]. Orthop Trauma, 1998, 12(5): 307-314.
- Schildhauer TA, Bellabarba C, Nork SE, et al. Decompression and lumbopelvic fixation for sacral fracture dislocations with spinopelvic dissociation[J]. Orthop Trauma, 2006, 20(7): 447-457.
- Mouhsine E, Wettstein M, Schizas C, et al. Modified triangular posterior osteosynthesis of unstable sacrum fracture[J]. Eur Spine, 2006, 15(6): 857-863.
- Acharya NK, Bijukachhe B, Kumar RJ, et al. Iliolumbar fixation the Amrita technique[J]. Spinal Disord Tech, 2008, 21(7): 493-499.
- Sagi HC. Technical aspects and recommended treatment algorithms in triangular osteosynthesis and spinopelvic fixation for vertical shear transforaminal sacral fractures[J]. Orthop Trauma, 2009, 23(5): 354-360.
- Berber O, Amis AA, Day AC. Biomechanical testing of a concept of posterior pelvic reconstruction in rotationally and vertically unstable fractures[J]. J Bone Joint Surg Br, 2011, 93(2): 237-244.
- 陈红卫, 赵钢生, 张根福, 等. 骶骨骨折合并骶神经损伤的手术治疗[J]. 中国骨伤, 2011, 24(1): 69-71.  
Chen HW, Zhao GS, Zhang GF, et al. Surgical treatment of sacral fractures combined with sacral nerve injury[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(1): 69-71. Chinese with abstract in English.
- Ayoub MA. Displaced spinopelvic dissociation with sacral cauda equina syndrome: outcome of sacral decompression with a preliminary management algorithm[J]. Eur Spine J, 2012, 21(9): 1815-1825.
- Park YS, Back SW, Kim HS, et al. Management of sacral fractures associated with spinal or pelvic ring injury[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2012, 73(1): 239-242.
- Sabiston CP, Wing PC. Sacral fractures: classification and neurologic implications[J]. J Trauma, 1986, 26(12): 1113-1115.
- Zelle BA, Grmen GS, Hunt T, et al. Sacral fractures with neurological injury: is early decompression beneficial[J]. Int Orthop, 2004, 28(4): 244-251.
- 范少勇, 邹鸿星, 杨淮河, 等. 椎弓根螺钉结合髂骨板间螺钉治疗旋转垂直不稳定型骨盆骨折[J]. 局解手术学杂志, 2009, 18(6): 395-397.  
Fan SY, Zhou HX, Yang HH, et al. Treatment of rotationally and vertically unstable pelvic fracture by fixation of L<sub>5</sub>S<sub>1</sub> pedicle screws combined iliac screws[J]. Ju Jie Shou Shu Xue Za Zhi, 2009, 18(6): 395-397. Chinese.
- 张伟, 郭兴锋, 张竞, 等. 应用椎弓根系统经腰-髂间固定治疗骶骨骨折[J]. 中国修复重建外科杂志, 2010, 24(5): 521-524.  
Zhang W, Guo XF, Zhang J, et al. Treatment of sacral fractures with pedicular screw systems fixed between lumbar and ilium[J]. Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi, 2010, 24(5): 521-524. Chinese.

(收稿日期: 2014-12-20 本文编辑: 王玉蔓)