

## · 经验交流 ·

## 经皮微创内固定治疗不稳定骨盆骨折

陈红卫<sup>1</sup>, 赵钢生<sup>1</sup>, 叶招明<sup>2</sup>

(1. 义乌市中心医院骨科, 浙江 义乌 322000; 2. 浙江大学医学院附属第二医院)

**【摘要】目的:**探讨经皮微创内固定技术治疗不稳定骨盆骨折的临床疗效。**方法:**2005 年 1 月至 2009 年 1 月, 行经皮微创内固定治疗不稳定骨盆骨折 48 例, 男 31 例, 女 17 例; 年龄 12~66 岁, 平均 37.8 岁。致伤原因: 车祸伤 29 例, 高处坠落伤 14 例, 挤压伤 5 例。骨折类型按 Tile 分型: B<sub>1</sub> 型 4 例, B<sub>2</sub> 型 3 例, C<sub>1</sub> 型 25 例, C<sub>2</sub> 型 14 例, C<sub>3</sub> 型 2 例。48 例患者分别采用经皮骶髂螺钉(其中耻骨支螺钉固定 16 例、耻骨联合螺钉固定 4 例), 重建钢板(其中耻骨支螺钉固定 20 例、耻骨联合螺钉固定 8 例)微创内固定治疗。术后通过 X 线观察患者复位情况并根据 Majeed 功能评分标准对疗效进行评定。**结果:**48 例患者均获得随访, 时间 12~39 个月, 平均 17 个月。未发生切口感染、血管神经损伤、内固定松动及断裂、骨不愈合等并发症。解剖复位 29 例, 满意复位 18 例, 复位不满意 1 例。根据 Majeed 功能评价: 优 29 例, 良 15 例, 可 4 例, 优良率为 91.7%。**结论:**经皮微创内固定治疗不稳定骨盆骨折手术创伤小, 出血少, 术后并发症少, 骨折愈合率高, 固定可靠, 患者功能恢复满意, 是治疗骨盆骨折的有效手段, 但对操作者要求高。

**【关键词】** 骨盆; 骨折; 外科手术, 微创性

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2010.07.021

**Treatment of unstable pelvic fractures with minimally invasive internal fixation** CHEN Hong-wei\*, ZHAO Gang-sheng, YE Zhao-ming. \*Department of Orthopaedics, the Central Hospital of Yiwu City, Yiwu 322000, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To explore the clinical effects of minimally invasive internal fixation in the treatment of unstable pelvic fractures. **Methods:** From January 2005 to January 2009, the data of 48 patients with unstable pelvic fractures were retrospectively analyzed. There were 31 males and 17 females. The age ranged from 12 to 66 years with an average of 37.8 years. Among them, 29 cases were caused by traffic accident, 14 by fall from height and 5 by crush injury. According to Tile's classification, type B<sub>1</sub> was in 4 cases, B<sub>2</sub> in 3, C<sub>1</sub> in 25, C<sub>2</sub> in 14 and C<sub>3</sub> in 2. All patients were treated with minimally invasive internal fixation of percutaneous reconstruction plate (including 20 cases with percutaneous pubic ramus screws fixation and 8 cases with pubic tubercle screws fixation) and percutaneous sacroiliac screws (including 16 cases with percutaneous pubic ramus screws fixation and 4 cases with pubic tubercle screws fixation). With X-ray films to observe the reduction of fractures and according to Majeed standard to evaluate the clinical effects. **Results:** All patients were followed up for 12~39 months with an average of 17 months. No infection of incision, nerve injuries, loosening or breakage of the screw was found. All cases attained bone union. Anatomical reduction achieved in 29 cases, satisfactory reduction 18 cases, and unsatisfactory reduction 1 case. According to the Majeed standards, 29 cases obtained excellent results, 15 good and 4 fair, the rate of excellent and good was 91.7%. **Conclusion:** Treatment of unstable pelvic fractures with minimally invasive internal fixation had advantages of minimal trauma, less bleeding, less postoperative complications, high bone union rate, reliable fixation and satisfactorily functional recovery after operation, but the method demanded skillful surgical techniques.

**Key words** Pelvic; Fractures; Surgical procedures, minimally invasive

Zhongguo Gushang/China J Orthop &amp; Trauma, 2010, 23(7): 541-543 www.zggszz.com

随着影像学设备的发展, 骨科手术技术的进步和骨盆生物力学研究的进一步深入, 微创内固定以其独特的优点已成为骨盆骨折治疗的发展方向。近年来, 经皮微创内固定治疗骨盆骨折已逐渐应用于临床<sup>[1-5]</sup>, 成为早期稳定骨盆的一种理想术式。我们自 2005 年 1 月至 2009 年 1 月, 行经皮微创内固定治疗不稳定骨盆骨折 48 例, 取得满意的临床疗效,

现报告如下。

**1 临床资料**

本组 48 例, 男 31 例, 女 17 例; 年龄 12~66 岁, 平均 37.8 岁。致伤原因: 车祸伤 29 例, 高处坠落伤 14 例, 挤压伤 5 例。术前作系列的影像学检查, 如骨盆正位片、入口位及出口位片检查, 明确骨折涉及的部位、骨折类型及骨盆稳定性情况; 骨盆 CT 扫描及三维重建, 进一步明确骨折移位情况及判断骨盆骨折的稳定性。骨折类型按 Tile 分型: B<sub>1</sub> 型 4 例, B<sub>2</sub> 型

基金项目: 浙江省科技厅面上基金资助项目(2008C33017)

通讯作者: 陈红卫 E-mail: chw6988@yahoo.com.cn

3 例, C<sub>1</sub> 型 25 例, C<sub>2</sub> 型 14 例, C<sub>3</sub> 型 2 例。合并伤: 失血性休克 30 例, 颅脑损伤 3 例, 腰椎骨折 4 例, 髌臼骨折 3 例, 股骨骨折 2 例, 胫腓骨骨折 4 例, 踝关节骨折脱位 3 例, 肱骨骨折 2 例, 尺桡骨骨折 3 例, 桡骨远端骨折 5 例, 尿道膀胱损伤 3 例, 腹部内脏损伤 5 例, 肋骨骨折 9 例。患者入院后均在抗休克、输血等治疗后, 病情稳定后手术。

## 2 治疗方法

入院后均行患侧股骨髁上牵引, 牵引重量为体重的 1/4~1/6, 床脚垫高 30 cm, 以对抗骨牵引, 一般牵引 3~7 d, 经 X 线片或骨盆 CT 扫描及三维重建证实垂直移位完全复位或基本复位后行手术治疗。手术先在俯卧位行经皮骶髂螺钉(20 例)和经皮重建钢板(28 例)内固定骨盆后环; 再取仰卧位行经皮螺钉固定骨盆前环, 其中经皮骶髂螺钉中耻骨支螺钉固定 16 例、耻骨联合螺钉固定 4 例, 经皮重建钢板内固定中耻骨支螺钉固定 20 例、耻骨联合螺钉固定 8 例。

**2.1 经皮骶髂螺钉内固定** 手术前晚行清洁灌肠, 取俯卧位, 患侧下肢牵引, 固定前 C 形臂 X 线机透视定位, 包括骨盆入口位、出口位、正位等。取髂后上棘旁侧 3~5 cm 处做约 1 cm 小切口, 分离软组织, 直达髂骨, 安置定位套管插入切口达髂骨, 正位和出口位透视套管平行于 S<sub>1</sub> 上部、骶孔上缘。再向前倾斜 20° 向上倾斜 10° 以直径 2 mm 导针缓慢打入, 入口位透视以把握前倾角以避开椎管, 出口位透视上倾角以避开骶神经孔, 骶骨侧位透视以掌握螺钉长度, 导针穿过髂骨、骶髂关节直达 S<sub>1</sub> 椎体内。穿针过程中要反复透视以观察调整导针位置。正位透视导针尖端在中线附近, 标准侧位透视导针尖端在 S<sub>1</sub> 椎体前缘, 说明导针位置正确。沿导针缓慢拧入 1 枚直径 7.3 mm 空心加压螺钉。如有必要, 在第一进针点下方约 1.5 cm 为第二进针点, 向前倾斜 15° 向上倾斜 5° 置入导针, 同样在透视下确定导针位置正确后再打入 1 枚螺钉。

**2.2 经皮重建钢板内固定** 取俯卧位, 沿两侧髂后上棘外侧顺髂嵴作弧形切口, 长 3~6 cm, 切开皮肤、皮下及深筋膜后, 显露髂后上棘, 将臀肌自髂骨外板向外下方骨膜下剥离, 显露外板, 选用一重建钢板, 长度以双侧能固定 3 枚以上螺钉为宜, 固定前钢板一端先行预弯塑形, 在患侧将钢板通过皮下隧道送到对侧, 再行钢板另一端预弯塑形, 放置于双侧髂骨背侧, 分别拧上螺钉, 螺钉以穿透双侧皮质为宜。

**2.3 经皮耻骨支螺钉** 仰卧位, C 形臂 X 线下定位双侧耻骨结节。分别于耻骨结节下 1 cm 处穿入导针, 沿患侧耻骨支走行方向, 到达骨折处时可借助导

针, 辅以下肢牵引骨折复位后, 继续通过骨折断端约 4 cm, 然后沿导针拧入合适长度和直径的螺钉。在操作过程中, 要随时在 C 形臂 X 线入、出口位下监测导针和螺钉及骨折的情况。

**2.4 耻骨联合螺钉** 仰卧位, C 形臂 X 线下定位耻骨联合后, 先透视下纠正两侧耻骨结节的水平或垂直方向移位, 经皮将骨盆钳的两齿安放在两侧耻骨结节的外缘临时固定, 再于骨盆钳的一侧齿的下方以平行耻骨结节上缘、向对侧后方倾斜 15°~20° 方向钻入导针, 导针距耻骨结节上缘约 1 cm, 沿导针拧入合适长度和直径的螺钉。

**2.5 术后处理** 术后第 1 天即允许患者半卧位功能锻炼, 3 周后开始扶拐不负重或部分负重行走, 术后 3 个月 X 线片可见骨折线模糊, 有连续性骨痂, 可弃拐独立行走, 并逐渐恢复体力劳动。

## 3 结果

48 例均获得随访, 时间 12~39 个月, 平均 17 个月。无切口感染、内固定松动及断裂、骨不愈合发生。

**3.1 X 线观察结果** 按 Mears 等<sup>[6]</sup>复位标准, 观察术后骨盆标准前后位、入口位、出口位 X 线片, 以任何一张片上的骨折最大移位距离及任何平面内的旋转畸形角度作为评估依据: 解剖复位, 术后在各片上骨折无残存移位; 复位满意, 术后骨折任何方向上的移位均小于 10 mm, 且在任何平面上的旋转畸形均小于 15°; 复位不满意, 术后骨折在任何方向上的移位均大于 10 mm, 或者在任何平面上的旋转畸形大于 15°。本组解剖复位 29 例, 满意复位 18 例, 复位不满意 1 例。

**3.2 功能评定结果** 术后根据 Majeed<sup>[7]</sup>功能评价, 对患者疼痛(30 分), 坐立情况(其中站立 36 分、坐 10 分), 性功能(4 分), 工作能力(20 分)等进行评定, 优 ≥ 85 分, 良 70~84 分, 中 55~69 分, 差 < 55 分。本组总分为 (82.1 ± 10.6) 分, 其中疼痛 (25.5 ± 3.8) 分、站立 (29.0 ± 5.8) 分、坐 (6.8 ± 2.7) 分、性功能 (2.5 ± 1.1) 分、工作能力 (14.9 ± 4.9) 分; 优 29 例, 良 15 例, 可 4 例, 优良率为 91.7%。

## 4 讨论

**4.1 经皮微创内固定治疗不稳定骨盆骨折优点** 不稳定骨盆骨折治疗目的是使移位骨折达到解剖复位或接近解剖复位, 并给予稳定固定以维持骨盆环的力学结构。为改善患者预后, 降低致残率, 对于不稳定骨盆骨折应采取早期手术治疗。传统的手术方案为切开复位内固定治疗, 其优点是能够最大程度地显露骨折, 并将其解剖复位, 行稳定固定。传统手术术中需通过分离、牵开软组织来显露骨折块, 手术切口大, 术中出血多, 对软组织及皮肤损伤大, 术后

易发生皮肤坏死、切口感染、深静脉血栓形成等并发症。微创内固定是近年来开始应用的新技术,与传统切开复位内固定相比,其优点有<sup>[4,8]</sup>:①手术创伤小,软组织剥离少,出血少,手术时间短;②不必暴露骨折端,保护了骨折端的血供,有利于骨折愈合;③固定可靠,可为患者术后早期活动提供足够的稳定性,减少了卧床时间和伤口感染率;④并发症较少,有利于患者功能恢复。微创内固定治疗不稳定骨盆骨折的手术适应证:①旋转或垂直不稳定骨盆骨折;②无须骶神经或骶管减压;③骨盆骨折无移位或移位较小;④有移位经术前牵引后达到满意复位或术中易行闭合复位。

**4.2 经皮骶髂螺钉和经皮重建钢板治疗不稳定骨盆后环骨折** 经皮骶髂螺钉和经皮重建钢板内固定是骨盆后环的常用微创固定方式。经皮骶髂螺钉内固定在临床上得到了广泛应用,螺钉进针点、方向、髂骨上部的形状、清晰的术中影像、术者的经验,对螺钉置入的安全性起着重要影响。由于骨盆区解剖结构复杂、骶骨的变异,术中 C 形臂 X 线透视下,受到患者体形、腹腔肠气、骶骨形态的影响,术中的影像往往不清晰,术后并发症较多。有人<sup>[9]</sup>对 58 例骨盆标本行经皮骶髂螺钉固定后,对置于 S<sub>1</sub> 椎体内螺钉与臀上神经血管束距离的测量,发现有 18% 的螺钉伤及臀上神经与血管束。骶髂螺钉进针 4° 的偏差就能够进入 S<sub>1</sub> 椎间孔或者穿透骶骨前方皮质,穿出的螺钉尖可能损伤髂血管和骶神经。经皮重建钢板内固定具有操作简单、创伤小、固定牢固、重建钢板易塑形等优点,对于双侧及粉碎性骶髂复合体的损伤复位固定,可维持复位而对骶孔和骶管不产生压缩作用,从而避免了过度压缩引起神经损伤,不会发生骶神经和盆腔大血管的损伤,具有操作简单、安全、创伤小、恢复快、并发症少等优点。我们的临床资料说明临床上采取任何一种内固定方式均可获得满意的疗效<sup>[3]</sup>。但经皮骶髂螺钉内固定在术中需反复透视以指导螺钉的准确置入,透视次数多,而经皮重建钢板内固定在手术操作过程中无须透视,只需在手术结束后行透视,其手术时间和 X 线暴露次数明显减少,是一种值得推荐的骨盆后方微创固定方法。

**4.3 经皮螺钉内固定治疗耻骨支骨折** 因骨盆前环耻骨支及髌白前柱为松质骨,周围存在大量肌肉覆盖,其骨折愈合较理想,以往多采取保守治疗。近年来,随着解剖及生物力学的研究,发现骨盆力学的不完整会导致骨盆不稳定。研究表明垂直不稳定型骨盆骨折骨盆环的前、后内固定可达到生物力学上最大的稳定,可恢复到近似正常骨盆的力学性能<sup>[10]</sup>。所以临床上固定耻骨支骨折显得十分必要,不仅提

高了骨盆的稳定性,而且改善了预后。耻骨空心钉能够提供力学上的良好固定,生物力学稳定性优于钢板<sup>[11]</sup>。临床上使用经皮耻骨支空心钉固定,能够明显减少出血,降低感染率,临床效果令人满意。对于骨盆前环无移位或移位较小的患者,经皮螺钉内固定是目前最常用的固定方法。

**4.4 经皮微创内固定治疗不稳定骨盆骨折的局限性** 微创内固定治疗骨盆骨折不但使骨盆环得到了良好的固定,而且避免了切开复位内固定的手术创面大、术中出血多、术后疼痛和影响早期康复等缺点。但微创经皮内固定治疗骨盆骨折也有其局限性,如适合的骨折类型较局限,术前需要准确的复位等。由于术中需避开重要神经、血管及避免进入关节腔,所以空心钉固定范围受一定限制;对于粉碎性骨折或移位较大无法闭合复位者,不易行微创经皮空心钉固定,仍需行切开复位内固定治疗。肥胖、服用造影剂及气腹的患者使用 C 形臂 X 线机定位有困难;术者和患者 X 线暴露时间长,也阻碍了该技术的广泛开展应用。

#### 参考文献

- [1] 陈红卫,潘俊,赵钢生,等.经皮重建钢板内固定治疗不稳定骶骨骨折[J].中华创伤杂志,2007,23(12):905-907.
- [2] 陈红卫,赵品益,楼舒畅,等.经皮骶髂螺钉内固定治疗骶髂关节脱位[J].中华创伤杂志,2008,24(6):444-446.
- [3] 陈红卫,王子阳,黄洪斌,等.经皮重建钢板与经皮骶髂螺钉内固定治疗 Tile C 型骨盆后环骨折[J].中华骨科杂志,2009,29(11):1019-1022.
- [4] 任明光,罗从风,陈健,等.C形臂X线机透视与导航下经皮空心螺钉内固定治疗骨盆骨折的比较研究[J].中华创伤骨科杂志,2007,9(10):923-927.
- [5] 孙换强,孔建中,郭晓山.空心钉经皮微创内固定技术治疗骨盆环损伤的疗效评价[J].中国骨伤,2008,21(7):536-538.
- [6] Mears DC, Velyvis J. Surgical reconstruction of late pelvic post-traumatic nonunion and malalignment[J]. J Bone Joint Surg Br, 2003, 85(1):21-30.
- [7] Majeed SA. Grading the outcome of pelvic fractures[J]. J Bone Joint Surg Br, 1989, 71(2):304-306.
- [8] 吕荷荣,何治勇,李国,等.骨盆骨折微创手术治疗的可行性研究[J].中国骨伤,2008,21(11):818-821.
- [9] Collinge C, Coons D, Aschenbrenner J. Risks to the superior gluteal neurovascular bundle during percutaneous iliosacral screw insertion; an anatomical cadaver study[J]. J Orthop Trauma, 2005, 19(1):96-101.
- [10] 金建华,赵卫东,郭晓山,等.垂直不稳定骨盆骨折内固定初始稳定性的生物力学研究[J].中国临床解剖学杂志,2007,25(2):212-214.
- [11] Simonian PT, Routt ML Jr, Harrington RM, et al. Anterior versus posterior provisional fixation in the unstable pelvis. A biomechanical comparison[J]. Clin Orthop Relat Res, 1995, (310):245-251.

(收稿日期:2010-03-22 本文编辑:王宏)