

## · 经验交流 ·

# 空心钉经皮微创内固定技术治疗骨盆环损伤的疗效评价

孙换强<sup>1</sup>, 孔建中<sup>2</sup>, 郭晓山<sup>2</sup>

(1. 海宁市人民医院骨科, 浙江 海宁 314400; 2. 温州医学院附属第二医院骨科)

**【摘要】 目的:** 评价经皮微创空心钉固定骨盆环损伤的安全性及可靠性。**方法:** 对 48 例不稳定骨盆环损伤患者, 分别行闭合复位、经皮微创空心钉内固定术。按 Tile 分型: B1 型 4 例, B2.1 型 8 例, B2.2 型 10 例, B3 型 4 例, C1 型 11 例, C2 型 7 例, C3 型 4 例。39 例前后环损伤均固定, 4 例仅固定前环损伤, 5 例仅固定后环损伤。以术前骨盆的三位 X 线片(前后位、入口位及出口位)及 CT 片判断骨盆的稳定性及移位情况, 术后以 X 线片及 CT 片评估复位情况及螺钉位置准确性。**结果:** 手术时间 15~95 min, 平均 55 min。术中出血量 15~150 ml, 平均 60 ml, 术中及术后无输血。48 例患者共植入空心钉 157 枚, 每人 2~8 枚, 平均 3.3 枚。术后行骨盆 CT 检查 42 例(共植入 135 枚空心钉), 发现 123 枚空心钉位置准确, 占 91.11%; 7 枚空心钉因偏向或超长而侵入盆腔或髌臼(但均 < 0.5 cm); 5 枚位置偏差干扰骶管或骶孔, 但均未引起任何症状。随访 8~49 个月, 平均 13 个月, 45 例患者骨盆环移位复位满意, 所有骨折均 I 期愈合。40 例恢复原工作, 4 例末次随访时尚处康复期, 其余 4 例因坐骨神经损伤或下肢截肢而不再工作。参照 Lindahl 改良的骨盆损伤后功能评定标准, 优 35 例, 良 10 例, 可 3 例, 平均得分 78.7 分。**结论:** 在对骨盆环及其毗邻血管神经的解剖结构熟练掌握的基础上, 结合良好的透视引导, 闭合复位经皮微创空心钉内固定治疗不稳定骨盆环损伤安全可行, 疗效满意。

**【关键词】** 骨盆环; 创伤和损伤; 骨折固定术, 内

**Clinical outcome of minimally invasive internal fixation of pelvic ring injuries with cannulated screws** SUN Huan-qiang\*, KONG Jian-zhong, GUO Xiao-shan. \* Department of Orthopedics, the People's Hospital of Haining City, Haining 314400, Zhejiang, China

**ABSTRACT Objective:** To evaluate the safety and reliability of percutaneous internal fixation for pelvic ring injuries with cannulated screws. **Methods:** Forty-eight patients (21 male and 27 female, aged from 17 to 61 years with an average age of 38 years) with unstable pelvic ring injuries were treated with closed reduction and percutaneous cannulated screws fixation under C-arm fluoroscopic guidance. According to Tile's classification, the patients were classified into type B1 in 4 cases, B2.1 in 8, B2.2 in 10, B3 in 4, C1 in 11, C2 in 7 and C3 in 4. Among them, 39 patients were treated with anterior and posterior fixation, 4 were treated with anterior fixation, and 5 were treated with posterior fixation alone. Anteroposterior, inlet and outlet X-ray radiographs and CT scans of the pelvis were taken preoperatively to evaluate the stability and deformities, and after surgery the plain radiographs and CT scans were taken to evaluate the reduction and the location of screws. **Results:** The average operative time was 55 minutes (range, 15 to 95 minutes), and the average intraoperative blood loss was 60 ml (range, 15 to 150 ml), no patient accepted blood transfusion during or after operation. All 48 patients were inserted 157 cannulated screws (mean 3.3, range 2 to 8 per patient). Forty-two patients (135 screws) underwent postoperative pelvic CT scan and 91.11% (123 screws) of them was considered in optimal location; 7 screws penetrated the wall of pelvis and acetabulum because of overlength (< 0.5 cm) or deviation, 5 screws interfered with the sacral canal or foramen. Fortunately, these 12 screws did not cause any symptom to the patients. The average follow-up period was 13 months (range, 8 to 49 months), the displacement of injured pelvis was satisfactorily corrected in 45 patients (93.75%) and the fractures were healed at one stage. Among all patients, 40 cases (83.33%) had returned to their original works, 4 were still in the process of recovery at the last follow-up and the other 4 were unemployed as sciatic nerve injury or amputation. According to Lindahl improved standard of functional assessment of pelvic injury, the result was excellent in 35 cases, good 10 and fair 3, the average score was 78.7. **Conclusion:** With better understanding of the pelvic anatomy, and under C-arm fluoroscopic guidance, treatment of closed reduction and percutaneous cannulated screw internal fixation for unstable pelvic ring injuries is a safe, reliable and feasible method. The clinical outcome is satisfactory.

**Key words** Pelvic ring; Wounds and injuries; Fracture fixation, internal

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2008, 21(7): 536-538 www.zggszz.com

对于严重失稳的骨盆环损伤选择手术治疗逐渐成为共识<sup>[1]</sup>。但由于骨盆环位置深在,毗邻结构复杂,传统的切开复位内固定手术所引发的创伤大、并发症多。近年微创手术治疗骨盆环损伤因其创伤小、出血少、恢复快而日渐受到重视。2002 年 1 月至 2006 年 6 月,实施经皮微创空心螺钉内固定术,随访资料完整的 48 例骨盆不稳定损伤患者的影像资料及功能恢复情况进行分析,报告如下。

**1 临床资料**

48 例中,男 21 例,女 27 例;年龄 17~61 岁,平均 38 岁。致伤原因:交通意外伤 24 例,坠落伤 15 例,挤压伤 6 例,重物压砸伤 3 例。骨盆损伤按 Tile<sup>[1]</sup>分型:B1 型 4 例,B2.1 型 8 例,B2.2 型 10 例,B3 型 4 例,C1 型 11 例,C2 型 7 例,C3 型 4 例。48 例中 7 例合并腹内脏器或泌尿生殖道损伤,先由相关专科手术后转入骨科;13 例合并有 1 处或 1 处以上需要手术治疗的四肢损伤;6 例合并有腰骶丛神经损伤。受伤后至手术时间为 1~19 d,平均 5.5 d。

**2 治疗方法**

**2.1 术前准备** 对骨盆 X 线片上显示骨盆环断裂者加拍骨盆入、出口 X 线片并行骨盆 CT 扫描及骨盆三维重建,在 STARPACS 系统软件的帮助下从 CT 扫描片上测量理想的导针进入角度及进入深度,从骨盆三维重建片上总体了解骨折线的形态及螺钉的放置方向。对合并多发损伤患者先稳定生命体征并观察数日后手术。对生命体征(主要指血压)不稳的严重骨盆损伤患者应在扩容、输血等措施抗休克的同时行介入性动脉血管造影检查,必要时行动脉栓塞术。对全身状况良好的单纯骨盆损伤患者可早期手术。对不能早期手术者以骨盆兜临时固定或者下肢牵引复位制动。

**2.2 手术方法** ①在全麻或持续硬膜外加腰麻下手术,尤其对垂直方向移位明显者,全身麻醉可获得良好肌松,有利于牵引复位。必要时将患者放于下肢牵引手术床上以便于骨盆牵引复位后的维持。存在前环不稳定损伤者先仰卧位固定前环,然后在俯卧位下固定后环。②骨盆前环的固定包括经皮固定耻骨联合和(或)耻骨上支。固定耻骨联合时,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 1.0 cm,沿导针拧入适宜直径和

长度的空心加压螺纹钉。固定耻骨上支时,以耻骨联合前下方距耻骨结节上缘 1.5~2.0 cm 处为进针点,沿患侧耻骨上支方向钻入导针,骨盆入、出口位透视下监测导针方向。如遇骨折移位阻碍导针进入时,可透视下撬拨导针使骨折复位,以便能顺利进入骨折线对侧,然后沿导针拧入适宜直径和长度的空心加压螺纹钉。③骨盆后环的固定包括经皮固定骶髂关节损伤、骶骨纵形骨折及髂骨后部的纵形骨折等,其中骶髂关节损伤和骶骨纵形骨折的经皮内固定方法基本相似。俯卧于腰桥,悬空腹部,透视下将骶髂关节或骶骨骨折线间纵向移位牵引纠正并维持良好复位,前后位透视下观察 S<sub>1</sub> 椎弓根中轴线位置并在其体表投影位置放置 1 枚细克氏针作标记线(相当于 CT 扫描时显示 S<sub>1</sub> 椎弓根中轴线所在横断面),在该标记线上患侧距后正中中线约 10 cm 处切开皮肤 0.5~1.0 cm,钝性分离,将导针自切口沿标记线且向腹侧呈 30°~35°角方向插抵髂骨外板。前后方向透视时导针务求与标记线、S<sub>1</sub> 椎弓根中轴线在同一横断面内,以该断面内距髂骨后嵴约 3.0 cm 处的髂骨外板为进针点,导针与骶骨冠状面成 30°~35°角进针 5~7 cm。在骶骨正、侧、轴三位上观察导针位置及进针长度,必要时加以调整确认导针位置准确后,沿导针拧入适宜长度及直径的空心加压螺纹钉。固定髂骨后部的纵形骨折时以髂后上棘偏内 0.5 cm 处为进针点,正位透视导针指向髌臼外上缘,沿患侧髂翼方向(即骨盆闭孔-出口位投照方向)透视时导针位于髂骨内、外板之间。确认导针经过骨折线后沿导针拧入适宜长度及直径的空心加压螺纹钉,必要时可于此钉上方或下方约 1 cm 处按同一方向另加 1 枚螺钉。

**2.3 术后处理** 术后根据损伤类型、严重程度、术后影像结果决定康复措施及下床活动时间。一般 Tile B 型损伤患者术后 1 周内可床上翻身或坐起,而 Tile C 型损伤患者则相对较晚(2 周以后)。X 线片及 CT 片上均被认为固定欠牢固者,则严格卧床休息或加用下肢皮牵引。

**3 结果**

手术时间 15~95 min,平均 55 min。出血量 15~150 ml,平均 60 ml。48 例患者共植入空心钉 157 枚,其中 42 例术后进行了骨盆 CT 检查(植入 135 枚空心钉),发现 123 枚空心钉位置准确,占 91.11%,5 枚螺钉因偏差侵入盆腔,2 枚螺钉超长侵入髌臼(侵入长度均<0.5 cm),5 枚位置偏差干扰骶管或骶孔,但该 12 枚螺钉未引起任何临床症状。3 例术后 X 线片



图 1 男,28 岁,Tile C3 型骨盆损伤 1a.术前 X 线片 1b.经皮内固定术后 X 线片 1c.拆除内固定后 X 线显示骨折愈合良好  
**Fig.1** A male patient, 28 years old, pelvic ring injury of Tile C3 type 1a.The preoperative X-ray image 1b.The postoperative X-ray image 1c.The X-ray image after internal fixations removed, fractures healing well



图 2 女, 25 岁, 骨盆严重骨折伴右股骨骨折 2a. 术前 X 线片 2b. 急诊行双侧髂内动脉栓塞术止血 2c. 骨盆骨折内固定术后 2d. 骨盆内固定拆除后, 骨折愈合良好  
**Fig.2** A 25-year-old female patient with severe pelvic fractures and right femoral shaft fracture 2a. The preoperative X-ray image 2b. The internal iliac arteries were embolized to prevent blood losing 2c. The postoperative X-ray image of the pelvic 2d. The X-ray image after internal fixation removed, all the fractures healing well

及 CT 片上提示固定欠牢固, 加用下肢皮牵引。所有经皮小切口均 I 期甲级愈合, 无皮肤感染或深部感染发生。

随访 8~49 个月, 平均 13 个月。随访期间未发现明显复位丢失情况, 骨折均 I 期愈合, 无骶髂部或耻骨结节部酸痛, 骨盆基本对称(见图 1, 2)。按 Mears 等<sup>[2]</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, 术后骨折在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大于 10 mm, 或者在任何平面上的旋转畸形大于 15°。本组患者解剖复位 25 例, 复位满意 20 例, 复位不满意 3 例。

手术视骨折愈合情况确定内固定物拆除时间, 大多在术后 8~14 个月。至末次随访时 46 例已拆除内固定物, 无螺钉断裂。40 例恢复原工作, 占 83.33%; 4 例尚处康复期; 其余 4 例中 2 例因坐骨神经损伤未愈, 2 例因下肢截肢, 未能恢复原有劳动。功能评估参照 Lindahl 等<sup>[3]</sup>改良的骨盆损伤后功能评定标准: 满分 80 分, 其中优 78~80 分, 良 70~77 分, 可 60~69 分, 60 分以下为差。本组 48 例患者平均 78.7 分, 优 35 例, 良 10 例, 可 3 例。

**4 讨论**

**4.1 经皮固定骨盆环损伤的适应证** 经皮内固定骨盆环损伤的前提条件是骨折、脱位能闭合复位成功, 一般认为受伤后 5 d 内闭合手法复位可能性较大, 超过 1 周则较为困难。如果骨折移位不明显, 则即使 2 周以上仍可选择经皮内固定。曾有

经皮处理骨盆陈旧性骨折不愈合而获成功的报道<sup>[5]</sup>, 对部分闭合复位不成功者可采用小切口复位经皮内固定。这些都可扩大经皮骨盆内固定的手术适应证。此外, 对局部皮肤条件欠佳, 以及全身整体状况较差不能进行切开复位内固定者, 经皮内固定因其创伤微小而同样适用。术前大重量下肢牵引, 全身麻醉获得良好的肌肉松弛, 均有利于手术时闭合复位成功。本组患者多在受伤后 1 周内行骨盆经皮内固定手术, 闭合复位均较容易; 4 例患者手术在受伤 1 周以后, 皆属移位不明显的不稳定骨折。

**4.2 手术并发症** 经皮固定骨盆环的并发症主要可能是神经血管损伤和内固定松动致矫正度丢失。曾有报道 88 例骨盆损伤患者经骶髂螺钉固定后 7 例出现了神经损伤症状, 在该组术后检查中发现将近 7% 的螺钉位置欠理想<sup>[6]</sup>。在我们的 48 例患者中, 虽然存在骶髂螺钉位置偏差, 但未引起任何神经症状。经皮骶髂螺钉固定骨盆环损伤有时可并发髂上动脉损伤, 甚至需要二次手术止血, 但我们未发现该并发症。骨盆环损伤复位固定后的矫正度丢失主要发生在骨盆垂直不稳定型损伤患者, 在 Griffin 等<sup>[7]</sup>报道的 62 例垂直不稳定型骨盆损伤患者中, 4 例内固定失败需要返修手术。我们对该类型损伤采取了术后下肢牵引的防范措施, 从而避免了矫正度丢失的发生。

**参考文献**

- 1 肖玉周, 周建生, 张长春, 等. 不稳定性骨盆骨折的内固定治疗. 中国骨伤, 2007, 20(9): 616-618.
- 2 Tile M. Classification. In: Tile M. Fracture of the pelvis and acetabulum. 2nd Edit. Baltimore: Williams & Wilkins, 1995. 66-101.
- 3 Mears DC, Velyvis J. Surgical reconstruction of late pelvic post-traumatic nonunion and malalignment. J Bone Joint Surg (Br), 2003, 85: 21-30.
- 4 Lindahl J, Hirvensalo E, Böstman O, et al. Failure of reduction with an external fixator in the management of injuries of the pelvic ring. Long-term evaluation of 110 patient. J Bone Joint Surg (Br), 1999, 81: 955-962.
- 5 Huegeli RW, Messmer P, Jacob AL, et al. Delayed union of a sacral fracture: percutaneous navigated autologous cancellous bone grafting and screw fixation. Cardiovasc Intervent Radiol, 2003, 26: 502-505.
- 6 Van den Bosch EW, Van Zwiene CM, Van Vugt AB. Fluoroscopic positioning of sacroiliac screws in 88 patients. J Trauma, 2002, 53: 44-48.
- 7 Griffin DR, Starr AJ, Reinert CM, et al. Vertically unstable pelvic fractures fixed with percutaneous iliosacral screws: does posterior injury pattern predict fixation failure? J Orthop Trauma, 2003, 17: 399-405.

(收稿日期: 2007-12-04 本文编辑: 连智华)