

- Unfallchirurg, 2006, 109(10):837-844.
- [4] 徐永清, 钟世镇, 徐传达. 腕关节韧带解剖学及生物力学特性研究进展[J]. 中国临床解剖学杂志, 2000, 18(3):280-281.
Xu YQ, Zhong SZ, Xu CD. A research of the anatomic and biomechanical properties of carpal ligaments[J]. Zhongguo Lin Chuang Jie Pou Xue Za Zhi, 2000, 18(3):280-281. Chinese.
- [5] 周文俊, 徐健光. 急性桡骨远端骨折治疗进展[J]. 国外医学: 骨科学分册, 2005, 26:265-266.
Zhou WJ, Xu JG. Treatment progress of acute radial distal fracture [J]. Guo Wai Yi Xue: Gu Ke Xue Fen Ce, 2005, 26:265-266. Chinese.
- [6] 周海涛. 人工韧带支架材料选择与腕关节韧带运动损伤的修复[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(47):8877-8880.
Zhou HT. Selection of artificial ligament stent and repair of wrist ligament sports injury[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu Yu Lin Chuang Kang Fu, 2010, 14 (47):8877-8880. Chinese.
- [7] 王关杰, 刘佳. 超短波和磁疗仪早期介入治疗桡骨远端骨折的临床对照研究[J]. 中国骨伤, 2012, 25 (7):572-575.
Wang GJ, Liu J. Clinical randomized controlled trial on ultrashort wave and magnetic therapy for the treatment of early stage distal radius fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(7):572-575. Chinese with abstract in English.
- [8] Rikli DA, Babst R, Jupiter JB. Distal radius fractures; new concepts as basis for surgical treatment[J]. Handchir Mikrochir Plast Chir, 2007, 39(1):2-8.
- [9] 尹自飞, 韩培, 柴益民, 等. 可活动外固定支架结合 Anchor 钉治疗腕关节脱位[J]. 临床骨科杂志, 2012, 15(1):80-82.
Yin ZF, Han P, Chai YM, et al. Treatment of wrist joint dislocation by movable external fixator and Anchor screws[J]. Lin Chuang Gu Ke Za Zhi, 2012, 15 (1):80-82. Chinese.

(收稿日期: 2013-08-02 本文编辑: 连智华)

C 形臂 X 线透视下经皮空心螺钉微创内固定治疗骨盆前后环骨折

黄光平¹, 戢勇¹, 赖伟³, 唐旭¹, 吴国勇¹, 田鹏¹, 项舟²

(1. 简阳市人民医院骨科, 四川 简阳 641400; 2. 四川大学华西医院骨科, 四川 成都 610041; 3. 资阳市雁江区人民医院, 四川 资阳 641300)

【摘要】 目的: 探讨在 C 形臂 X 线透视下经皮空心螺钉微创内固定治疗骨盆前后环骨折的效果及相关注意事项。
方法: 2010 年 6 月至 2012 年 6 月, 采用 C 形臂 X 线透视下经皮微创空心螺钉内固定方法治疗骨盆前后环不稳定骨折 19 例, 男 13 例, 女 6 例; 年龄 22~58 岁, 平均 41 岁; 车祸伤 11 例, 高处坠落伤 8 例。单纯前环骨折 3 例, 前后环均骨折 16 例, 其中骶髂关节脱位 9 例, 骶骨骨折 7 例, 髂骨骨折 2(1 例累及骶管)。根据 Tile 分型: C 型 15 例, B 型 4 例。观察内容包括术中失血量、手术时间、术后骨折复位情况、并发症、功能恢复情况等, 固定方法包括骶髂螺钉固定、耻骨支空心钉固定、耻骨联合分离空心钉固定。
结果: 解剖复位 10 例, 满意复位 8 例, 不满意复位 1 例。骨折愈合时间 8~12 周, 平均 10 周, 无伤口感染、骨折不愈合发生。根据 Majeed 功能评价: 优 12 例, 良 6 例, 可 1 例。
结论: C 形臂 X 线透视下经皮空心螺钉微创内固定治疗骨盆骨折具有创伤小、术中失血少、手术并发症发生率低、固定可靠、无须输血、可以早期功能活动等优点, 能很好地重建骨盆环的稳定性, 但是对术者的技术要求较高, 应有充分的术前准备。

【关键词】 骨盆; 骨折; 骨折固定术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.04.019

Percutaneous screw fixation for the treatment of pelvic fractures under C-arm fluoroscopy HUANG Guang-ping, JI Yong, LAI Wei, TANG Xu, WU Guo-yong, TIAN Peng, and XIANG Zhou*. *Department of Orthopaedics, West China Hospital Affiliated to Sichuan University, Chengdu 610041, Sichuan, China

ABSTRACT Objective: To investigate the applications of percutaneous screw fixation for the treatment of pelvic fractures and its related surgical considerations. **Methods:** From June 2010 to June 2012, 19 patients with pelvic fractures were treated with percutaneous hollow screws. There were 13 males and 6 females, with an average age of 41 years (ranged from 22 to 58 years). Fractures were caused by traffic accidents in 11 cases, by falling down from high place in 8 cases. Based on the Tile classification, there were 15 cases of Tile C type and 4 case of Tile B type. The indexes such as screw inserting time, intraoperative blood loss, complications, functional recovery and reduction conditions were observed. Fixation methods included sacroiliac screws, cannulated screw fixation of the pubic ramus and cannulated screw fixation of the pubic symphysis separation. **Re-**

通讯作者: 项舟 E-mail: 513973904@qq.com

Corresponding author: Xiangzhou E-mail: 513973904@qq.com

Results: Anatomical reduction achieved in 7 cases, satisfactory reduction 11 cases, and unsatisfactory reduction 1 case. Union time of fracture union ranged from 8 to 12 weeks (mean 10 weeks). Wound infection, ununion of fracture and nerve injuries were not found. According to the Majeed standards, 12 patients obtained an excellent results, 6 good and 1 fair. **Conclusion:** Percutaneous screw fixation for the treatment of pelvic fractures under fluoroscopy has several advantages such as less trauma, less blood loss, fewer rates of complications, reliable fixation and no blood transfusion, which can reconstruct the stability of the pelvic ring, but it needs adequate preoperative preparation and high requirements for the surgeon.

KEYWORDS Pelvis; Fractures; Fracture fixation

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(4):345-348 www.zggszz.com

为改善患者预后,降低致残率,对于不稳定骨盆骨折应采取手术治疗已成为骨科医师的共识^[1]。传统的手术方案为切开复位钢板内固定,其优点是能够最大程度地显露骨折,并将其解剖复位,稳定固定。缺点是术中需要通过分离、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^[2]。近年来,随着影像技术不断进步以及对骨盆解剖学特点、生物力学特性及其骨折机制的深入了解,微创固定技术以其独特的优点已成为骨盆骨折治疗的发展方向^[3]。2010年6月至2012年6月,采用C形臂X线透视下经皮空心螺钉微创内固定治疗骨盆前后环不稳定骨折19例,通过随访发现效果良好,报告如下。

1 临床资料

本组共19例,男13例,女6例;年龄22~58岁,平均41岁;车祸伤11例,高处坠落伤8例。单纯前环骨折3例,前后环均骨折16例,其中骶髂关节脱位9例,骶骨骨折7例,髂骨骨折2例(1例累及骶管,伴有轻度骶神经损伤)。根据Tile分型^[4]:C型15例,B型4例。

2 治疗方法

对于骶髂关节骨折脱位及骶骨骨折移位明显的患者,术前给予充分股骨髁上牵引或胫骨结节牵引,牵引重量为体重的1/7~1/9,床旁X线检查,了解骨折复位情况,并根据复位情况调整牵引重量。一般牵引3~6d,经X线片、三维CT重建证实垂直移位完全复位后进行手术。术前2d进流食,术前一晚清洁灌肠。固定方法包括骶髂螺钉固定、耻骨支骨折空心钉固定、耻骨联合分离空心钉固定。固定前环、后环均取仰卧位。

2.1 经皮骶髂螺钉 患者取仰卧位,骶骨部垫高使臀部抬高离床面,患侧尽量靠近手术床边。C形臂X线透视定位,包括骨盆正位、入口位及出口位,入口位C形臂头倾30°,出口位尾倾30°。取髂后上棘旁侧3~5cm处做约1cm小切口,钝性分离软组织,直达髂骨。安置套筒,钻入导针达髂骨,正位和出口位透视导针平行于S₁上部、骶孔上缘。再向前倾斜20°,

向上倾斜10°,沿S₁椎弓根轴线缓慢打入导针。术中C形臂X线透视(正位、入口位、出口位)确保导针位于S₁椎体上缘,深度达到S₁椎体中线,然后沿导针方向拧入空心拉力螺钉。

2.2 经皮耻骨支空心拉力螺钉固定 患者仰卧位,平行于耻骨上缘做小切口,暴露耻骨结节,注意保护精索或子宫圆韧带。于耻骨结节下1cm处穿入导针,沿耻骨支走行方向钻入,到达骨折处时可辅以下肢牵引等试行闭合复位。如复位困难可沿耻骨支做骨膜下剥离至骨折线,复位钳钳夹复位,然后沿导针拧入合适长度和直径的螺钉。

术后应用抗生素1d预防感染,低分子肝素钠抗凝治疗5~7d。术后3~5d鼓励患者床上翻身及髋关节屈伸活动,4~6周后逐步负重行走。

3 结果

19例均获随访,时间8~24个月,平均13个月,所有病例无切口感染、内固定松动及断裂、骨不愈合发生。骨折愈合时间8~12周,平均10周。X线检查结果复位标准按Mears等^[5]方法,观察术后骨盆正位、入口位、出口位X线片,以任一张X线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:本组解剖复位10例,满意复位8例,不满意复位1例。术后根据Majeed^[6]标准进行功能评定,包括疼痛(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),总分≥85分为优,70~84分为良,55~69分为中,<55分为差。本组疼痛(26.84±2.90)分,坐(8.42±1.66)分,站立(33.68±2.51)分,性功能(3.57±0.49)分,工作能力(17.68±2.33)分,总分90.21±8.05;优12例,良6例,可1例。典型病例见图1-2。

4 讨论

4.1 骨盆骨折微创手术方式 骨盆骨折的微创治疗具有创伤小、术中出血少、术后疼痛轻、可早期康复等优点,越来越为广大临床医生所接受^[7]。对于C形骨盆骨折的患者,不能单纯行前环固定或后环固定,必须前后环同时固定,这已有定论。骨盆骨折微创治疗有后环空心螺钉加前环外支架固定^[8],或后环空心螺钉加前环钢板固定。笔者认为前者的不足



图 1 男, 45 岁, 高处坠落伤致骨盆骨折, B2 型 1a. 术前 X 线片 1b. 术前 CT 片 1c. 术后 3 d X 线片示螺钉位置满意

Fig. 1 A 45-year-old man with pelvic fracture (Type B2) caused by falling down 1a. Preoperative X-ray 1b. Preoperative CT scan 1c. Postoperative X-ray on the 3rd day showed the satisfactory position of screws

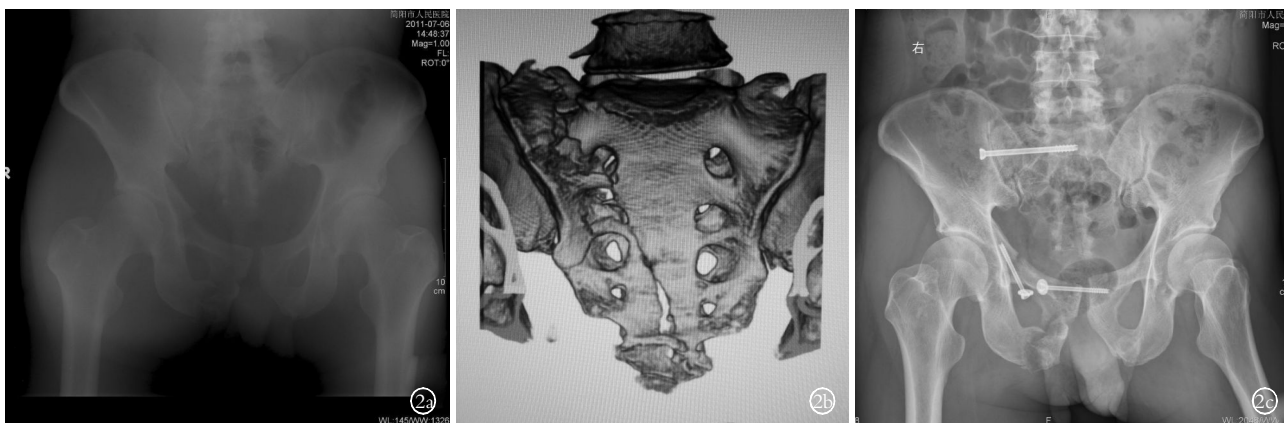


图 2 男, 54 岁, 车祸伤致骨盆骨折, C1 型 2a. 术前 X 线片 2b. 术前 CT 片 2c. 术后 1 d X 线片

Fig. 2 A 54-year-old man with pelvic fracture (Type C1) 2a. Preoperative X-ray 2b. Preoperative CT scan 2c. Postoperative X-ray on the 1st day showed the satisfactory position of screws

在于外支架费用较高且存在松动、针道感染及护理不便等缺点; 后者仍需做较大手术切口才能放入钢板。本组病例前后环均采用空心拉力螺钉固定, 手术费用低廉, 固定稳定, 术后 3~5 d 即可进行翻身、坐起、下肢关节非负重活动等动作, 减轻了患者痛苦, 为早期功能锻炼创造了条件。Sagi 等^[9]研究表明, 空心螺钉的生物力学的稳定性优于钢板, 临床效果较好。这种手术方法中用于固定的螺钉, 结构牢固, 可避免断钉等并发症的发生, 并能维持较强的稳定性, 利于骨折部位的愈合, 可早期活动和部分负重, 适合于不稳定骨盆骨折^[10]。

4.2 准确植入骶髂螺钉的要求

4.2.1 解剖学标志 由于骨盆解剖结构复杂, 存在骶骨变异及术中影像的局限, 经皮骶髂螺钉的植入有较高的技术要求。螺钉植入后错位的发生率为 2.05%~3%; 骶髂螺钉进针方向向前后偏差 4°就可能进入 S₁ 孔或者穿透骶骨前方皮质, 可能造成潜在的髂血管、骶神经损伤^[11]。因此, 严格掌握进针点及导

针进针方向至关重要, 对骨盆的解剖结构要有清晰的认识。Xu 等^[12]通过对骨盆标本的解剖学研究, 找出了骶骨侧面在髂骨外侧的投影区域, 指出该区域的纵轴至髂后上棘与髂后下棘的距离各自均值为 3 cm 和 2.7 cm, 这个区域适合置入螺钉, 因为它能够避免破坏骶髂关节的关节面, 又可避免损伤骶骨前面的血管神经。潘志军等^[13]通过对 22 例骨盆标本进行解剖学研究发现, 髂后下棘和坐骨大切迹位置恒定, 变异小, 骶髂关节螺钉的进针点位于髂后下棘前方 25 mm, 坐骨大切迹上方 40 mm, 并对上述进针点进行验证, 无一例螺钉进入骶孔、骶管或盆腔, 因而认为这种定位方法在临床工作中是可行的。进针点体表标志位于髂前、髂后上棘连线的中后 1/3 交界处^[11]或髂后上棘旁侧 3~5 cm^[14]。

4.2.2 置钉技巧 穿针过程中要反复透视以观察调整导针位置。入口位了解前倾角以避免椎管, 出口位了解上倾角以避免骶神经孔, 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 S₁ 椎体

内。正位透视导针尖端在中线附近,标准侧位透视导针尖端在 S₁ 椎体前缘,说明导针位置正确。笔者认为可选择螺纹针为导针,对电钻不施加压力,通过螺纹的旋转使导针缓慢进入髂骨,一旦感觉到阻力立刻停止。导针钻入髂骨未进入骶骨前即进行透视,根据导针延长线确保导针位置准确后再缓慢进针,这样可以避免导针方向失误及避免钻入过深损伤重要组织结构。

4.2.3 体位选择 先行俯卧位固定骨盆后环再行仰卧位固定骨盆前环受到很多术者青睐,但术中重新更换体位增加了手术风险,延长了手术时间。在笔者的病例中,前后环骨折空心螺钉微创固定均采用仰卧位进行,术中无须更换体位。笔者的经验是仰卧位时骶骨后垫入棉垫使骨盆抬高床面,患者身体患侧尽量靠近手术床边,以便能自由调整导针前倾角度而不被床面阻挡。

4.3 适应证 只要能够保证骨折复位,以下骨盆骨折均可选择微创空心螺钉固定^[15]:①骶髂关节脱位;②骶骨骨折 Denis I、II 型;③耻骨支骨折;④耻骨联合分离。但是对于骶骨体存在粉碎性骨折以及骨质疏松较重的患者不适合采用骶髂螺钉进行治疗。术前进行股骨髁上牵引,常规进行三维 CT 扫面,分析骨折发生的机制及明确骨折分型非常重要。对于纵向移位牵引复位困难的骨折术中可以借助斯氏钉进行横向牵引,解除卡锁后再进行纵向牵引。对于明显移位的耻骨支骨折可以稍延长手术切口,沿耻骨骨膜下剥离至断端,通过手指触及骨折端及通过各类复位辅助工具进行复位。只要充分了解了骨折发生机制,通过辅助手段解除阻碍复位的因素,绝大多数移位骨盆骨折均可能获得良好的复位。对于术前估计复位难度大的情况要做好开放手术的准备。

参考文献

- [1] 袁加斌,魏丹,卢冰,等. 不稳定骨盆骨折的手术治疗[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2009,24(7):628-629.
Yuang JB, Wei D, Lu B. Treatment of unstable pelvic fracture[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2009, 24(7):628-629. Chinese.
- [2] 陈红卫,赵钢生,叶招明. 经皮微创内固定治疗不稳定骨盆骨折[J]. 中国骨伤,2010,2(7):541-543.
Chen HW, Zhao GS, Ye ZM. Treatment of unstable pelvic fractures with minimally invasive internal fixation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 2(7):541-543. Chinese with abstract in English.
- [3] 王朝晖,何波涌,谢仙勇,等. 经皮骶髂螺钉固定治疗 Tile C 型骨盆骨折[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2010,25(10):952-953.
Wang CH, He BY, Xie XY, et al. Treatment of Tile C pelvic fractures with minimally invasive internal fixation[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2010, 25(10):952-953. Chinese.

- [4] 王岩译. 坎贝尔骨科手术学[M]. 北京:人民军医出版社,2009:2614-2616.
Wan Y translator. Campbell's Operative Orthopaedics[M]. Beijing: People's Military Medical Press, 2009; 2614-2616. Chinese.
- [5] 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.
- [6] Majeed SA. Grading the outcome of pelvic fractures[J]. J Bone Joint Surg Br, 1989, 71(2):304-306.
- [7] 王海章,吴文元,魏金栋,等. 经皮内固定治疗骨盆环损伤[J]. 中国骨伤,2009,22(4):305-606.
Wang HZ, Wu WY, Wei JD, et al. Percutaneous fixation for the treatment of fracture of pelvic ring[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(4):305-606. Chinese.
- [8] 邓少林,权毅,付清海. 复杂骨盆骨折的微创治疗[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2010,25(1):40-41.
Deng SL, Quan Y, Fu QH. Minimally invasive treatment of complex fractures of the pelvis[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2010, 25(1):40-41. Chinese.
- [9] Sagi HC, Militano U, Caron T, et al. A comprehensive analysis with minimum 1-year follow-up of vertically unstable transforaminal sacral fractures treated with triangular osteosynthesis[J]. J Orthop Trauma, 2009, 23(5):313-319.
- [10] 陶玉平,王静成,冯新民. 空心拉力螺钉微创内固定治疗不稳定型骨盆骨折的临床疗效研究[J]. 河北医学,2012,18(7):882-884.
Tao YP, Wang JC, Feng XM. Clinical efficacy assessment of cannulated lag screw with minimally invasive internal fixation in treatment of unstable pelvic fracture[J]. He Bei Yi Xue, 2012, 18(7):882-884. Chinese.
- [11] 吕荷荣,何治勇,李国. 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.
Lü HR, He ZY, Li G. Feasible study of the minimal-invasive surgical treatment for the pelvis fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2008, 21(11):818-821. Chinese.
- [12] Xu R, Ebraheim NA, Gove NK. Surgical anatomy of the sacrum[J]. Am Orthop, 2008, 10:177-181.
- [13] 潘志军,洪华兴,黄宗坚,等. 骶髂关节螺钉固定的钉道参数应用解剖学研究[J]. 中国临床解剖学杂志,2004,2:125-128.
Pan ZJ, Hong HX, Huang ZJ, et al. Applied anatomic study of the parameters of screw fixation for the sacroiliac joint[J]. Zhongguo Lin Chuang Jie Pou Xue Za Zhi, 2004, 2:125-128. Chinese.
- [14] 肖海军,薛锋,何志敏. 微创固定治疗不稳定骨盆骨折 42 例临床分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2011,26(10):902-903.
Xiao HJ, Xue F, He ZM. Minimally invasive internal fixation in treatment of unstable pelvic fracture 42 case[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2011, 26(10):902-903. Chinese.
- [15] 高博,项舟,方跃. 导航下经皮微创螺钉内固定治疗骨盆骨折[J]. 中国骨伤,2012,25(1):70-73.
Gao B, Xiang Z, Fang Y. Percutaneous screw fixation for pelvic fractures with fluoroscopy-based navigation[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2012, 25(1):70-73. Chinese with abstract in English.

(收稿日期:2013-08-28 本文编辑:连智华)