

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2013.09.027 [http://www.crter.org]
张里程, 蓝霞, 张立海, 陶笙, 张群, 梁向党, 郭义柱, 唐佩福. 不同植入物置入内固定治疗陈旧性骨盆骨折[J].
中国组织工程研究, 2013, 17(9):1703-1710.

不同植入物置入内固定治疗陈旧性骨盆骨折***☆

张里程, 蓝霞, 张立海, 陶笙, 张群, 梁向党, 郭义柱, 唐佩福

解放军总医院骨科, 北京市 100853

文章亮点:

- 1 陈旧性骨盆骨折分为稳定型骨折和不稳定型骨折, 稳定型骨折多采用保守治疗, 不稳定型骨折则采用植入物置入内固定治疗。
- 2 对陈旧性骨盆骨折常用的植入物置入内固定治疗方法有骨盆钢板重建以及螺钉置入内固定。治疗前应严格对患者的损伤程度进行评估, 并选择适宜的内固定方法, 可以获得满意的治疗效果。

关键词:

骨关节植入物; 骨与关节学术探讨; 骨盆; 骨折; 畸形愈合; 内固定; 截骨; 疼痛; 坐骨神经; 深静脉血栓; 双下肢不等长; 国家自然科学基金; 骨关节植入图片文章

摘要

背景: 陈旧性骨盆骨折畸形愈合多因骨盆骨折后不能及时治疗所致, 致残率较高。

目的: 探讨陈旧性骨盆骨折畸形愈合不同植入物置入内固定治疗的效果。

方法: 解放军总医院骨科 2008 年 1 月至 2011 年 1 月收治陈旧性骨盆骨折畸形愈合患者 9 例, 内固定治疗时间为伤后 87-165 d, 平均 116.7 d。9 例患者骨盆旋转畸形均大于 30°。治疗前行走时持续性疼痛 5 例, 严重疼痛不能行走 2 例, 轻度间歇疼痛 2 例; 双下肢不等长 4 例, 患侧短缩平均 2.25 cm。治疗操作均在球囊导管临时完全阻断髂总动脉下进行, 采用扩大的髂腹股沟入路, 骨盆后环畸形的处理包括髂骨截骨 5 例, 骶骨外缘(1.5 cm 内)截骨 1 例, 骶髂关节切开翻转融合 3 例。

结果与结论: 9 例患者植入物置入内固定治疗后获得随访 12-48 个月, 平均随访 24.8 个月。骨折愈合时间为 16-24 周, 平均愈合时间为 20.6 周。治疗后均未发生坐骨神经牵拉损伤。根据 Mears DC 报道治疗后评估标准, 解剖复位 6 例(6/9, 67%), 满意复位 3 例(3/9, 33%)。通过对 9 例患者随访发现, 经扩大的髂腹股沟入路行骨盆植入物置入内固定联合截骨矫形治疗陈旧性骨盆骨折畸形愈合, 可有效矫正畸形, 重建骨盆稳定性。

张里程☆, 男, 1982 年生, 河南省淮阳县人, 汉族, 解放军医学院在读博士, 医师, 主要从事创伤骨科基础与临床研究。
zhanglicheng218@126.com

通讯作者: 唐佩福, 博士, 主任医师, 博士生导师, 解放军总医院骨科, 北京市 100853
pftang301@126.com

中图分类号:R318
文献标识码:B
文章编号:2095-4344
(2013)09-01703-08

收稿日期: 2012-09-10
修回日期: 2012-11-15
(20120904012/SJ·C)

Internal fixation with different implants for the treatment of old pelvic fractures

Zhang Li-cheng, Lan Xia, Zhang Li-hai, Tao Sheng, Zhang Qun, Liang Xiang-dang, Guo Yi-zhu, Tang Pei-fu

Department of Orthopedics, General Hospital of Chinese PLA, Beijing 100853, China

Abstract

BACKGROUND: The treatment not in time after pelvic fracture is the main reason for old pelvic fracture malunion which with higher morbidity.

OBJECTIVE: To explore the effect of different implants internal fixation on old pelvic fracture malunion.

METHODS: Nine patients with old pelvic fracture malunion were selected from the Department of Orthopedics, General Hospital of Chinese PLA between January 2008 and January 2011; the nine patients were treated with internal fixation at 87-165 days after injury, averaged 116.7 days. The pelvic rotational deformity of nine patients was more than 30°. Pre-treatment walking persistent pain occurred in five

Zhang Li-cheng☆, Studying for doctorate, Physician, Department of Orthopedics, General Hospital of Chinese PLA, Beijing 100853, China zhanglcheng218@126.com

Corresponding author: Tang Pei-fu, Doctor, Chief physician, Department of Orthopedics, General Hospital of Chinese PLA, Beijing 100853, China pftang301@126.com

Supported by: National Natural Science Foundation of China, No.81000796*, 30973068*; Doctoral Student Innovation Fund Project of Postgraduate Medical School, No.11BCZ02*

Received: 2012-09-10
Accepted: 2012-11-15

patients, two patients had serious pain and could not walk, mild intermittent pain in two patients. Four patients had lower limbs discrepancy, and the average ipsilateral shortening was 2.25 cm. The treatment was performed when the iliac artery completely temporary blocked by balloon catheter with expanded ilioinguinal approach. For the treatment of posterior pelvic ring deformity, five patients received iliac osteotomy, one patient received outer edge sacrum osteotomy (in 1.5 cm) and three patients received sacroiliac joint incision flip and fusion.

RESULTS AND CONCLUSION: All the nine patients were followed-up for 12–48 months after implants internal fixation, and the average follow-up time was 24.8 months. The fracture healing time was 16–24 weeks, and the average healing time was 20.6 weeks. No sciatic nerve stretch injury occurred after treatment. According to the evaluation criteria reported by Mears DC after treatment, anatomic reduction was in six patients (6/9, 67%), satisfactory reduction in three patients (3/9, 33%). The follow-up of the nine patients showed that implants internal fracture combined with osteotomy for the treatment of old pelvic fracture through expanded ilioinguinal approach can effectively correct the deformity and reconstruct the pelvic stability.

Key Words: bone and joint implants; academic discussion of bone and joint; pelvis; fracture; malunion; internal fixation; osteotomy; pain; sciatic nerve; deep vein thrombosis; lower limb discrepancy; the National Natural Science Foundation of China; photographs-containing paper of bone and joint implants

Zhang LC, Lan X, Zhang LH, Tao S, Zhang Q, Liang XD, Guo YZ, Tang PF. Internal fixation with different implants for the treatment of old pelvic fractures. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2013;17(9):1703-1710.

0 引言

骨盆是人体主要负重部位, 由骶尾骨和两侧髌骨(耻骨、坐骨和髌骨)构成完整的闭合骨环, 分为前环和后环, 前环由耻骨支和坐骨支构成, 后环由骶骨、髌骨、髌白和坐骨结节构成, 后环为骨盆主要负重部位, 但是前环骨折更为多见。对于骨盆骨折患者, 制定更好的治疗方案, 选择最佳的治疗方法, 可获得满意的治疗效果。

骨盆骨折Tile^[1]分型常用于治疗前判断骨折损伤的程度。

骨盆骨折 Tile 分型——

A1 型: 稳定骨折, 不累及骨盆环的骨折, 如骨盆边缘撕脱骨折、髌前上棘骨折、髌前下棘骨折、坐骨结节撕脱性骨折。

A2 型: 稳定骨折, 不累及骨盆环或无移位的单侧、双侧耻、坐骨支骨折, 如一侧耻骨上下支骨折、髌骨纵形骨折、单纯髌骨翼骨折。

A3 型: 稳定骨折, 不累及骨盆环的骶、尾骨骨折。

B1 型: 分离型骨折, 仅髌骨外旋不稳, 翻书样骨折, 外旋损伤。联合分离小于 2.5 cm, 联合韧带损伤, 髌棘韧带和髌韧带无损伤; 联合分离大于 2.5 cm, 联合韧带、髌棘韧带、髌韧带都有损伤。

B2 型: 侧方挤压, 内旋损伤。分为 B2.1 型和 B2.2 型骨折。B2.1 型为单侧挤压、损伤, B2.2 型为对侧损伤。

B3 型: 双侧 B 型损伤骨折。

C1 型: 前方骨盆环损伤(耻骨联合或单侧、双侧耻骨上下支)伴后方髌骨损伤, 纵向移位。

C2 型: 前方骨盆环损伤(耻骨联合或单侧、双侧耻骨上下支)伴后方损伤, 一侧髌骨关节脱位或骨折。

C3 型: 前方骨盆环损伤(耻骨联合或单侧、双侧耻骨上下支)伴后方损伤, 髌骨骨折伴脱位。

骨盆骨折多为高能量暴力损伤, 常合并失血性休克及毗邻内脏损伤, 死亡率高达 30%^[2], 近年来, 随着创伤整体救治水平的提高, 81%–90%严重骨盆骨折患者能够安全度过危险期而存活^[3], 然而, 为抢救危及生命的严重合并伤, 对于骨盆骨折仅给予股骨髁上骨牵引、骨盆悬吊或外固定支架等保守治疗措施, 导致错过不稳定骨盆骨折的最佳内固定治疗时机, 最终致使陈旧性骨盆骨折畸形愈合发病率增高, 陈旧性骨盆骨折畸形愈合可进一步引起骨盆疼痛、下肢不等长、步态异常、行走困难等并发症发生, 严重影响患者生活质量, 给患者带来极大痛苦^[4-5], 有研究报道, 骨盆骨折未及时采取

有效的治疗措施而引起的致残率高达 50%-60%^[6]。因此, 陈旧性骨盆骨折的内固定治疗对于提高骨盆骨折的治疗效果, 改善患者的生活质量具有重要的意义。

稳定骨盆骨折, 常采用保守治疗, 而不稳定骨盆骨折则需要复位、内固定治疗, 治疗的主要目的是重建骨盆的稳定性, 避免继发性损伤的发生^[7]。内固定是近年来治疗骨盆骨折的理想方法, 符合骨盆的生物力学特点, 不仅能够重建骨盆的稳定性, 而且能够使患者早期活动以及负重行走^[8]。目前常用的内固定治疗方法有骨盆重建钢板以及螺钉内固定系统, 均可以获得较好的治疗效果^[9-10]。

文章对解放军总医院骨科不同植入物置入内固定治疗陈旧性骨盆骨折畸形愈合的 9 例患者进行随访, 分析骨盆骨折发生的原因, 以及内固定治疗前后患者临床症状和影像学检查的变化, 明确陈旧性骨盆骨折内固定治疗的临床效果。

1 资料和方法

1.1 资料来源 解放军总医院骨科2008年1月至2011年1月共内固定治疗9例陈旧性骨盆骨折畸形愈合患者。

1.2 纳入标准 ①垂直不稳定骨盆骨折。②合并髌白等其它部位骨折。③外固定治疗后残存骨折处移位。④伴有韧带损伤导致骨盆不稳定。⑤骨盆骨折后闭合复位治疗效果不佳。

1.3 排除标准 ①稳定性骨折。②符合闭合复位治疗且效果良好者。

1.4 分析指标 ①病例资料。②临床症状评估。③影像学评估。④治疗方法。⑤治疗结果。

2 结果

2.1 陈旧性骨盆骨折不同植入物置入内固定治疗的临床病例

病例来源: 2008年1月至2011年1月解放军总医院骨科共内固定治疗9例严重畸形愈合陈旧性骨盆骨

折患者, 其中男8例, 女1例, 平均年龄33.9岁(22-45岁)。内固定治疗时间为伤后87-165 d, 平均116.7 d。

致伤原因: 有高坠伤3例, 车祸撞击伤4例, 车祸碾压伤1例, 被轿车撞击后又被车轮碾压1例。8例因需先救治危及生命的内脏损伤而贻误了骨盆骨折的早期手术治疗, 1例C2.1型骨盆骨折采用骨盆外固定支架固定。

骨折类型: 采用Tile分型, C1.1型3例, C1.2型3例, C1.3型1例, C2.1型2例, 9例患者骨折分类详细情况见表1。

表1 陈旧性骨盆骨折9例患者一般资料

序列	性别	年龄(岁)	受伤时间(d)	致伤原因	骨折类型	创伤严重程度评分(分)	受伤时合并其他损伤
1	男	22	165	15 m 高坠伤	C1.1 闭合	41	肺挫伤、多根肋骨骨折、血气胸、腰椎骨折、股骨转子间骨折、坐骨神经损伤
2	男	23	135	行人被货车碾压	C1.2 闭合	48	膀胱破裂、尿道撕裂、肠道破裂、脾破裂、坐骨神经损伤
3	男	38	87	行人被轿车撞击	C1.1 闭合	36	脾破裂、肠道破裂、髌白骨折
4	女	35	115	12 m 高坠伤	C1.1 闭合	50	脑挫伤、腰椎骨折、跟骨骨折、脾破裂
5	男	40	90	行人被轿车撞击后又碾压	C2.1 闭合	41	肝脾破裂、腰椎骨折、尿道断裂、肠道破裂、右侧胫骨平台骨折、坐骨神经损伤
6	男	29	126	20 m 高坠伤	C2.1 闭合	34	多肋骨骨折、肺挫伤、血气胸、腰椎骨折、双跟骨骨折、股骨髁间粉碎骨折
7	男	45	87	骑摩托车与轿车相撞	C1.2 闭合	57	脑挫裂伤、脾破裂、直肠破裂、股骨骨折
8	男	34	125	骑自行车被卡车撞击	C1.3 闭合	36	多根肋骨骨折、肺挫伤、血气胸、结肠破裂、坐骨神经损伤
9	男	39	120	骑摩托车与轿车相撞	C1.2 闭合	50	脑挫裂伤、肺挫伤、血气胸、多根肋骨骨折、转子间骨折

8例为完全稳定的畸形愈合, 骨折线完全消

失; 1例为部分稳定的畸形愈合, 骨折断端有骨痂形成, 但骨折线未完全消失。早期合并损伤包括合并脑挫裂伤3例, 膀胱破裂1例, 尿道损伤2例, 肠道破裂5例, 脾破裂5例, 肝破裂1例, 血气胸4例, 肺挫伤4例, 多根肋骨骨折3例, 腰椎骨折4例。

2.2 内固定治疗前临床症状评估

疼痛严重程度评估: 9例患者中, 8例为畸形愈合后骨盆的特定畸形引起的疼痛, 1例为部分不稳引起的疼痛。内固定治疗前行走时持续性疼痛5例, 严重疼痛不能行走2例, 轻度间歇疼痛2例。

行走能力的评估: 行走能力分为正常行走; 跛行, 但无需扶拐; 须扶拐行走; 扶拐有限行走; 不能行走。9例患者内固定治疗前不能行走4例, 扶拐有限行走5例。

其它临床症状评估: 因双侧坐骨结节不对称引起坐姿不平衡4例; 因骨盆旋转畸形引起平卧困难3例; 双下肢不等长4例, 患侧短缩分别为1.5 cm、2.0 cm、2.5 cm、3.0 cm, 平均短缩2.25 cm。

2.3 内固定治疗前影像学评估 骨盆畸形的影像学评估主要依据标准前后位骨盆平片、入口和出口位片以及骨盆CT扫描和三维重建。文章研究中9例患者内、外旋畸形均大于 30° 。左侧内旋畸形愈合2例, 左侧外旋畸形愈合2例, 右侧外旋畸形愈合3例, 右侧外旋畸形愈合合并左侧后环部分垂直不稳1例, 左侧外旋畸形愈合合并右侧后环部分垂直不稳1例。典型病例见图1和图2。



注: 患者男, 22岁, 15 m 高坠伤, 5个半月后骨盆骨折(Tile 分型 C1.1型)外翻外旋畸形愈合, 合并腰椎骨折和右侧转子间骨折。

图1 病例1内固定治疗前骨盆平片



注: 患者男, 22岁, 15 m 高坠伤, 5个半月后骨盆骨折(Tile 分型 C1.1型)外翻外旋畸形愈合, 合并腰椎骨折和右侧转子间骨折。

图2 病例1内固定治疗前骨盆 CT 三维重建图像

2.4 治疗方法 9例患者内固定治疗均在球囊导管临时完全阻断髂总动脉下进行。治疗前先在数字减影血管造影机监控下行患侧髂总动脉造影, 采用 Seldinger 技术行健侧股动脉穿刺, 于患侧髂总动脉分叉处的近端安置双腔球囊导管, 在开始行骨盆截骨操作时, 准确地在预定部位充盈球囊, 实施患侧髂总动脉阻断。

治疗路径采用扩大的髂腹股沟入路。治疗过程主要包括: ①截骨: 首先显露骨盆前环, 矫正前环畸形。9例患者中, 8例患者耻骨上支骨折已畸形愈合, 1例断端可见大量纤维骨痂形成。在原位截骨后, 用髓核钳小心清除关节间隙的瘢痕组织, 松解周围挛缩的软组织, 用 Cobb 骨膜剥离器撬松关节后予纱布填塞, 暂不固定, 再显露骨盆后环, 截骨复位固定后再固定前环。骨盆后环畸形的处理包括经髂骨截骨5例, 骶骨外缘(1.5 cm 内)截骨1例, 骶髂关节切开3例。②复位: 根据骨折和脱位的情况, 通过患侧下肢牵引、复位钳提拉半骨盆、旋转耻骨联合及耻骨上支等使骨折获得复位。当骨折复位困难时, 使用外固定支架等协助复位。在操作过程中, 要注意保护坐骨神经, 以免复位时过度牵拉。③内固定: 耻骨联合、髂骨翼骨折均采用重建钢板固定5例, 骶髂关节骨折和脱位采用重建钢板固定3例, 合并骶骨骨折的骶髂复合体损伤采用重建钢板联合经皮骶髂空心拉力螺钉固定1例。④植骨: 畸形矫正后, 截骨断端会残留间隙, 9例患者均于骨盆后环截骨处填充植骨, 耻骨联合间植骨3例, 骶髂关节切开翻转植骨融合3例。其中应用自体骨6例, 同种异体骨2例, 重组人骨形成蛋白复合骨替代材料1例。

术后于髂窝和方形区以及耻骨后间隙放置两三根

引流管, 平卧, 股动脉穿刺部位压迫24 h。术后第1天开始主动背伸和跖屈踝关节, 股四头肌主动等长收缩, 促进下肢静脉血液回流, 预防深静脉血栓。术后两三天24 h切口引流量少于50 mL即可拔出引流管, 常规行双下肢以及髂总动脉血管超声检查, 排除髂总动脉和深静脉血栓形成。所有患者均于术后4周、12周、24周、1年进行临床和放射学随访评估。

2.5 治疗结果

一般情况: 手术时间为210-367 min, 平均290 min。球囊阻断持续时间45-90 min, 平均65 min。术中出血量700-2 800 mL, 平均1 833 mL。切口引流量170-460 mL, 平均260 mL, 手术切口均甲级愈合。

随访效果: 全部患者均获得随访12-48个月, 平均随访24.8个月。

骨折愈合: 骨折愈合时间为16-24周, 平均20.6周, 所有骨折都牢固愈合, 无移位以及内固定的松动及断裂。

并发症: 9例患者术后均未发生迟发性神经损伤, 均未发生髂总动脉、下肢深静脉血栓形成以及肢体远端缺血性坏死。

内固定治疗后临床症状评估: 治疗前行走时持续性疼痛5例, 治疗后4例(4/5, 80%)没有疼痛, 1例(1/5, 20%)残留轻度间歇疼痛, 不需服用镇痛药物。治疗前严重疼痛不能行走的2例残留间歇疼痛, 其中1例需服用镇痛药物。治疗前轻度间歇疼痛的2例, 治疗后均没有疼痛。

治疗前不能行走4例, 治疗后2例(2/4, 50%)正常行走, 1例(1/4, 25%)轻度跛行, 无需扶拐, 1例(1/4, 25%)因坐骨神经嵌压时间长, 损伤重, 腓总神经麻痹部分恢复, 遗留踝关节僵硬, 足跟不能着地, 步态异常。治疗前扶拐有限行走5例, 治疗后2例(2/5, 40%)正常行走, 1例(1/5, 20%)轻度跛行, 无需扶拐, 1例(1/5, 20%)因合并粗隆间骨折, 遗留髌关节僵硬, 跛行但无需扶拐, 1例(1/5, 20%)因股骨髁间粉碎骨折, 遗留膝关节部分僵硬, 轻度跛行但无需扶拐。

坐姿不平衡4例中3例完全矫正, 1例残存轻度坐姿不平衡。因骨盆旋转畸形引起严重平卧困难的3例于术后均明显矫正。双下肢不等长4例矫正满意。

内固定治疗后影像学评估: 治疗后拍摄标准前后位骨盆平片、入口和出口位片, 根据Mears DC^[11]报道的标准, 骨盆畸形矫正的程度分为: ①解剖复位。在标准前后位骨盆平片、入口和出口位片上均无残存移位。②复位满意。骨折垂直或向后移位的残存畸形小于1 cm, 或在任何平面的旋转畸形角度小于15°。③复位不满意。骨折垂直或向后移位的残存畸形大于1 cm, 或在任何平面的旋转畸形角度大于15°。文章研究9例患者中6例C1型骨折(6/9, 67%)解剖复位, 2例C2.1型骨折(2/9, 22%)和1例C1.3型骨折(1/9, 11%)复位满意。典型病例见图3和图4。



注: 患者男, 22岁, 15 m 高坠伤, 5个半月后骨盆骨折(Tile 分型 C1.1 型)外翻外旋畸形愈合, 合并腰椎骨折和右侧转子间骨折。内固定治疗后外旋畸形完全矫正, 复位满意。右侧转子间骨折内固定物已拆除。

图3 病例1内固定治疗后骨盆平片



注: 患者男, 22岁, 15 m 高坠伤, 5个半月后骨盆骨折(Tile 分型 C1.1 型)外翻外旋畸形愈合, 合并腰椎骨折和右侧转子间骨折。内固定治疗后外旋畸形完全矫正, 复位满意。右侧转子间骨折内固定物已拆除。

图4 病例1内固定治疗后骨盆CT三维重建图像

内固定治疗后患者满意度评估: 根据Mears等^[11]报道评分标准, 3例C1.1型骨折中2例非常满意(67%), 1例满意(33%)。3例C1.2型骨折中1例非常

满意(33%), 2例满意(67%)。1例C1.3型骨折和2例C2.1型骨折满意。详细结果见表2。

表2 内固定治疗后骨盆畸形矫正程度和患者满意度评估

骨折类型	n	骨盆畸形矫正程度			患者满意程度		
		解剖复位	复位满意	复位不满意	非常满意	满意	不满意
C1.1	3	3	0	0	2	1	0
C1.2	3	3	0	0	1	2	0
C1.3	1	0	1	0	0	1	0
C2.1	2	0	2	0	0	2	0

3 讨论

在骨盆骨折早期急救复苏时应用骨盆外固定支架, 可提供较好的稳定性, 减轻疼痛, 方法微创且应用相对简单、安全。然而, 旋转及垂直不稳定的骨盆骨折属于高能量损伤, 整个骨盆底和骶髂复合体都破裂, 前方外固定支架并不能提供充分稳定, 甚至加重骨盆畸形, 发生骨折再移位。Dickson等^[12]报道了11例合并血流动力学不稳的不稳定骨盆骨折, 急诊采用前环外固定架固定, 比较外固定架固定前后的骨盆畸形, 结果表明所有病例出现了移位大于1 cm的向后侧和头侧移位, 或后侧分离1.3-4.6 cm, 平均3.4 cm。其中7例存在向后侧和头侧移位或后侧分离的患者, 采用外固定架固定后, 原有移位加重。其中8例出现了半骨盆的屈曲和(或)内旋畸形。Lindhal等^[13]报道单用外固定支架治疗骨盆骨折, 复位丢失率为57%, 畸形愈合率为58%, 骨不连发生率为5%; 用外固定支架治疗Tile C型骨盆骨折, 85%以上的患者功能恢复不满意。文章研究中1例C2.1型陈旧性骨盆骨折采用骨盆外固定支架固定, 骨盆左侧外旋畸形愈合, 右侧后环部分垂直不稳, 出现严重骨盆疼痛, 不能行走。经畸形矫正内固定稳定骨盆前后环后, 骨盆稳定性恢复, 疼痛明显缓解, 仅残留间歇疼痛, 轻度跛行。

不稳定骨盆骨折多为高能量损伤, 常合并失血性休克、颅脑和胸腹部损伤, 从而危及生命。因此, 在急救时应首先处理上述损伤以挽救患者生命, 但是在病情稳定以后, 骨盆骨折已经错过了最佳的手术时机, 成为了陈旧性损伤, 导致畸形愈合

或不愈合。部分骨盆骨折畸形愈合后可继发神经嵌压、肢体短缩、骨盆旋转或倾斜畸形, 出现顽固性疼痛、坐立困难、步态异常, 分娩困难或体型变异, 严重影响患者的工作能力和生活质量^[11, 14]。Kanakaris等^[14]对25个内固定治疗陈旧性骨盆骨折的临床研究进行了系统回顾, 结果表明, 需内固定治疗的437例患者中97.0%的病例伴有疼痛, 67.4%伴有行走障碍, 24.8%伴有显著的双下肢不等长, 60.3%有临床或影像上的骨盆不稳表现。而文章中9例患者都是合并有功能丧失的骨盆疼痛, 经截骨矫正畸形, 恢复骨盆稳定性后, 除2例残留轻度间歇疼痛, 其余6例疼痛均完全缓解; 除1例因遗留踝关节僵硬导致步态异常, 4例轻度跛行无需扶拐, 其余4例行走能力完全恢复正常; 治疗后33%(3/9)的患者对手术治疗的结果非常满意, 67%(6/9)满意, 无一例不满意。

由于骨盆壁的血供十分丰富, 加上骨盆主要由骨松质构成, 陈旧性骨折断端以及脱位的关节也已形成大量的骨痂和瘢痕, 故治疗过程中出血凶猛, 治疗风险极大。骨盆的血供主要来源于髂内动脉和髂外动脉, 髂内动脉结扎或栓塞, 创面出血虽然可以明显减少, 但仍有骶正中动脉和髂外动脉的丰富侧支循环, 因此, 只有阻断了髂总动脉才能彻底阻断骶正中动脉的直接血供和髂内、外动脉的侧支循环, 达到良好的止血目的。研究中9例患者治疗时均采用了髂总动脉的临时阻断, 有效地减少了治疗过程中的出血, 缩短了手术时间, 降低了治疗风险。

对于陈旧性骨盆骨折畸形愈合的内固定治疗, 仍需注意以下几点: ①骨盆前部结构的耻骨联合和耻骨支对骨盆的稳定作用占40%, 而作为骨盆后部张力带的骶髂关节前后韧带复合体对骨盆的稳定作用占60%, 因此, 首先准确复位和牢固固定后环的损伤非常重要。文章研究9例患者治疗过程中均先显露骨盆前环, 清除关节间隙的瘢痕组织, 松懈周围挛缩的软组织后暂不固定, 再显露骨盆后环, 复位固定后再固定前环。②陈旧性骨盆骨折畸形愈合后, 周围的软组织会出现不同程度的挛缩, 因此, 为达到满意的复位, 需予以彻底松解。③在显露真骨盆时, 因陈旧性骨盆骨折断端大量瘢痕形成, 解剖结构不清楚, 更需注意髂外动脉和闭孔动脉的吻合支冠状动脉, 该吻合支位于耻骨后方, 常有变

异, 如果损伤, 将会造成难以控制的出血。④文章中显示骨盆后环经髂骨截骨可以使患侧下肢延长1-2.5 cm, 4例双下肢不等长(分别为1 cm, 1.5 cm, 2 cm, 2.5 cm)内固定治疗后均被完全矫正。⑤在治疗过程中, 要避免复位时过度牵拉, 以致损伤坐骨神经。Mears等^[11]总结了204例手术治疗的陈旧性骨盆骨折, 治疗后8例(3.9%)出现坐骨神经麻痹或腰骶神经根的损伤, 其中5例在治疗后半年内完全恢复。⑥第5腰神经根位于骶髂关节内侧2 cm, 向下与骶神经联合, 跨过骶髂关节, 因此, 在显露骶髂关节时, 其暴露范围只能有1.5 cm左右。

骨盆的稳定性不仅依赖于骨盆的骨结构, 而且也依赖于骨盆坚强的韧带结构连接^[15-17], 因此, 骨盆治疗时要获得良好的复位、内固定, 从而有利于骨盆稳定型的重建。内固定治疗时首先复位前环, 并利用重建钢板固定保持了前环张力带的作用^[18], 然后通过外旋骨盆对后方结构产生加压作用而使后方获得稳定性。利用重建钢板对前环形成的张力带作用, 对骨盆后环形成可靠的固定, 明显增强了钢板固定的稳定性。此外, 骨盆重建钢板具有创伤小、操作简单等优点, 有效保证了骨盆的稳定性。

陈旧性骨盆骨折骶髂螺钉内固定有骶1节段单固定螺钉, 骶1、骶2节段平行双螺钉固定以及骶髂短螺钉。第1骶椎骨密度较高, 而骶髂螺钉的内固定效果与骨密度密切相关^[19], 因此采用骶1节段单固定螺钉内固定的效果更佳。有文献报道, 骶1、骶2节段平行双螺钉固定可以更好地重建骨盆后环的稳定性, 但是, 其损伤骶神经的风险更大^[20], 因此, 骶1节段单固定螺钉仍是螺钉内固定系统的首选。此外, 骶髂螺钉内固定系统安全性好, 并发症少, 骨盆的固定效果明显等优点, 有效保证了重建骨盆的稳定性。

骨盆骨折损伤程度及部位的评价主要依靠影像学诊断, 尤其是X射线平片和CT扫描, 对于骨盆骨折的诊断和治疗具有重要的意义。大多数X射线摄片都能发现骨盆骨折, 基本可以明确半侧骨盆旋转方向和程度, 以及骨盆前环损伤性质和范围^[21]。骨盆入口位摄片可以清晰显示骶骨翼骨折、骶髂关节脱位、骨盆前后及旋转移位、耻骨支骨折、耻骨联合分离等。骨盆出口位摄片可以清晰显示骶骨、骶椎

孔骨折以及骨盆移位等。

CT扫描可以显示骨盆后方的损伤, 能精确评估骨盆后环损伤程度和性质, 评价骨盆环的稳定性^[22], 尤其是骶骨骨折和骶髂关节损伤, CT扫描可以更准确的显示。此外, CT三维重建还可以再现骨盆骨折的病理解剖全貌, 能够显示半骨盆空间移位方式和旋转畸形以及腹腔内和腹膜后出血量的情况^[23]。因此, 在骨盆骨折前后以及整个内固定治疗过程中都需要进行严格的影像学检查, 以判断病情的进展情况。

骨盆是连接脊柱和下肢的重要结构, 具有重力传导作用, 也是神经、血管和肌肉的主要通道, 骨盆对盆腔内脏、神经、血管具有保护作用, 当骨折发生时, 盆腔内的组织器官也易受到损伤。因此, 不稳定型骨盆骨折早期需要综合治疗, 因为骨盆环损伤常伴有其它系统或脏器的损伤, 而早期最严重的是继发不可控制的出血, 可进一步引起出血性休克危及生命; 晚期最严重的是并发其它损伤引起的败血症导致的多器官功能衰竭。因此, 早期诊断治疗, 急救复苏的同时, 尽早进行骨盆骨折的复位固定, 可以控制出血, 避免失血性休克的发生^[24]。

文章研究的9例患者中, 8例采用重建钢板内固定, 1例采用重建钢板联合骶髂螺钉内固定, 均获得满意的治疗效果。总之, 陈旧性骨盆骨折采用扩大的髂腹股沟入路行骨盆前后环联合截骨, 以及重建钢板、骶髂螺钉内固定治疗, 可有效矫正陈旧性骨盆畸形愈合, 重建骨盆的稳定性, 明显改善骨盆畸形愈合引起的疼痛、行走障碍和双下肢不等长等。

基金资助: 国家自然科学基金项目(81000796, 30973068); 军医进修学院博士研究生创新基金项目(11BCZ02)。

作者贡献: 张里程负责实验设计及实施, 并解析相关数据, 张里程对本文负责, 唐佩福审核。

利益冲突: 课题未涉及任何厂家及相关雇主或其他经济组织直接或间接的经济或利益的赞助。

伦理要求: 所有患者对治疗均知情同意, 并签署知情同意书。

作者声明: 文章为原创作品, 数据准确, 内容不涉及泄密, 无一稿两投, 无抄袭, 无内容剽窃, 无作者署名争

议, 无与他人课题以及专利技术的争执, 内容真实, 文责自负。

4 参考文献

- [1] Tile M. Fractures of the pelvis and acetabulum. 2nd ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 2004:66-101.
- [2] Giannoudis PV, Grotz MR, Tzioupis C, et al. Prevalence of pelvic fractures, associated injuries, and mortality: the United Kingdom perspective. *J Trauma*. 2007;63(4):875-883.
- [3] Giannoudis PV, van Griensven M, Tsiridis E, et al. The genetic predisposition to adverse outcome after trauma. *J Bone Joint Surg Br*. 2007;89(10):1273-1279.
- [4] Archdeacon MT, Kuhlman G, Kazemi N. Fellow's Corner: Grand rounds from the University of Cincinnati Medical Center--painful superior and inferiorpubic rami nonunion. *J Orthop Trauma*. 2010;24(11):e109-112.
- [5] Jang DH, Byun SH, Jeon JY, et al. The relationship between lumbosacral plexopathy and pelvic fractures. *Am J Phys Med Rehabil*. 2011;90(9):707-712.
- [6] 程开明,侯波.不稳定骨盆骨折的手术治疗[J].中国实用医药, 2008, 3(13):124-125.
- [7] Shlamovitz GZ, Mower WR, Bergman J, et al. How (un)useful is the pelvic ring stability examination in diagnosing mechanically unstable pelvic fractures in blunt trauma patients? *J Trauma*. 2009;66(3):815-820.
- [8] Gruen GS, Leit ME, Gruen RJ, et al. The acute management of hemodynamically unstable multiple trauma patients with pelvic ring fractures. *J Trauma*. 1994;36(5):706-11; discussion 711-733.
- [9] 张军,郭克斌,熊元波,等.内固定加外固定架在不稳定型骨盆骨折治疗中的应用[J].中国实用医刊,2011,38(13):34-37.
- [10] 戴冲华,马斌.经皮骶髂螺钉固定治疗不稳定骨盆骨折28例疗效观察[J].亚太传统医药,2012,8(1):76-77.
- [11] Mears DC, Velyvis J. Surgical reconstruction of late pelvic post-traumatic nonunion and malalignment. *J Bone Joint Surg Br*. 2003;85(1):21-30.
- [12] Dickson KF, Matta JM. Skeletal deformity after anterior external fixation of the pelvis. *J Orthop Trauma*. 2009;23(5):327-332.
- [13] 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 patients. *J Bone Joint Surg Br*. 1999;81(6):955-962.
- [14] Kanakaris NK, Angoules AG, Nikolaou VS, et al. Treatment and outcomes of pelvic malunions and nonunions: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res*. 2009; 467(8):2112-2124.
- [15] 林志金,曹烈虎,沈锋,等.不稳定型骨盆骨折的金属植入物治疗[J].中国组织工程研究与临床康复,2010,14(9):1665-1668.
- [16] Pavelka T, Dzupa V, Stulik J, et al. Our results of surgical management of unstable pelvic ring injuries. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*. 2007;74(1):19-28.
- [17] Rommens PM. Is there a role for percutaneous pelvic and acetabular reconstruction? *Injury*. 2007;38(4):463-477.
- [18] 何文奇,李成山.重建钢板治疗不稳定骨盆骨折合并髌臼骨折[J].中国社区医师:医学专业,2010,12(15):113.
- [19] 吕涛,吕元杰,胡春明.骨盆骨折的临床治疗进展与展望[J].吉林医学,2005,26(1):97-99.
- [20] 张前法,庞清江,葛志斌,等.骨盆后环损伤内固定重建方法的选择[J].中国修复重建外科杂志,2006,20(12):1214-1216.
- [21] 卢珂恩,陈航,吴少科,等.不稳定型骨盆骨折的手术治疗[J].黑龙江医学,2012,36(6):452-454.
- [22] 马梦昆,李伟强,陈鸿.骨盆骨折CT扫描的临床价值[J].临床骨科杂志,1999,2(1):27-28.
- [23] 谢胜利,杨红梅.螺旋CT三维重建遮盖技术在骨盆骨折中的应用[J].实用医技杂志,2004,11(1):26-27.
- [24] Giannoudis PV, Pape HC. Damage control orthopaedics in unstable pelvic ring injuries. *Injury*. 2004;35(7):671-677.