

· 技术创新 ·

开放获取

前路联合后路经皮 Infix 固定骨盆环损伤[△]高加智^{1a}, 王洪玉^{1b}, 滕延斌^{1a}, 田鲁峰^{1a}, 孙学成^{1a}, 陈福海^{2*}

(1. 潍坊市人民医院 a. 创伤骨科; b. 药剂科, 山东潍坊 261041; 2. 莒县人民医院骨科, 山东莒县 276500)

摘要: [目的] 介绍前路联合后路经皮 Infix 固定骨盆环损伤的手术技术和初步临床结果。[方法] 2021年1月—2023年10月, 对6例骨盆前后环损伤的患者行后路和前路联合经皮 Infix 固定。先取俯卧位或者漂浮体位的前倾体位, 行 Infix 固定骨盆后环, 然后再改为仰卧位或漂浮体位的后仰体位行 Infix 固定骨盆前环。首先于两侧髂后上棘上方行切口, 显露髂骨翼, 在髂后上棘的上方凿除部分髂骨, 于髂骨内外板之间依次开口, 向髂前下棘方向拧入椎弓根螺钉, 放置合适长度的横连接杆, 复位骨折或脱位后锁紧尾帽。患者再取仰卧位或漂浮体位的后仰位。以髂前下棘为中心做切口, 显露髂前下棘。向髂后上棘方向拧入椎弓根螺钉, 钉尾距离髂前下棘约2 cm。于腹壁下插入预弯好的连接杆, 复位骨盆骨折或脱位后锁紧尾帽。[结果] 6例患者均顺利手术, 均无大血管、神经损伤等严重并发症。术后随访时间6~36个月。根据 Majeed 功能评分, 优4例, 良1例, 可1例, 优良率为83.3%。评价为可的1例患者, 出现骶髂关节慢性疼痛。影像方面, 复位质量根据 Matta 评分标准, 优4例, 良2例, 优良率为100%。6例均于术后3个月达骨折骨性愈合。无复位丢失或内固定失败患者。术后3个月时取出内固定。[结论] 前路联合后路经皮 Infix 固定方法治疗部分骨盆环损伤患者, 微创、创伤小、操作简单, 固定可靠, 并发症少, 临床效果好。

关键词: 骨盆环损伤, 内固定系统, Infix, 微创手术**中图分类号:** R683.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2024) 18-1693-06

Anterior and posterior percutaneous Infix fixations of pelvic ring injury // GAO Jia-zhi^{1a}, WANG Hong-yu^{1b}, TENG Yan-bin^{1a}, TIAN Lu-feng^{1a}, SUN Xue-cheng^{1a}, CHEN Fu-hai². 1a. Department of Traumatic Orthopaedics; 1b. Department of Pharmacy, People's Hospital of Weifang City, Weifang, Shandong 261041, China; 2. Department of Orthopedics, Juxian People's Hospital of Juxian County, Juxian, Shandong 276500, China

Abstract: [Objective] To introduce the surgical technique and preliminary clinical results of anterior and posterior percutaneous Infix fixations of pelvic ring injury. **[Methods]** From January 2021 to October 2023, 6 patients with anterior and posterior pelvic ring injuries were treated surgically. The Infix of the posterior pelvic ring was performed in the forward position of prone or floating position, and then the Infix of the anterior pelvic ring was performed in the backward position of supine or floating position. Firstly, an incision was made above the posterior superior iliac spine on both sides to expose the iliac bone, and part of the iliac bone was chiseled above the posterior superior iliac spine, followed by an opening between the internal and external plates of the iliac crest. The pedicle screws were placed aiming the anterior inferior iliac spine, and a transverse connecting rod in appropriate length was placed to tighten the tail cap after reduction of fracture or dislocation. After that, the patient was placed in a supine position or a floating position. Incisions were made centered on both side of the anterior inferior iliac spine to reveal the bone. The screws were inserted in the direction to the posterior superior iliac spine, and the tail of the screw was about 2 cm from the anterior inferior iliac spine. A precurved connecting rod was placed under the abdominal wall and locked the tail cap after reducing the pelvic fracture or dislocation. **[Results]** All the 6 patients were successfully operated on without serious complications, such as major blood vessel and nerve injury, and were followed up for 6~36 months. According to Majeed function score, 4 patients were excellent, 1 was good and 1 was fair, with the excellent and good rate of 83.3%. Chronic sacroiliac joint pain occurred in a patient who was marked as fair in clinical evaluation. Regarding image evaluation, the reduction quality was excellent in 4 cases and good in 2 cases, with the excellent and good rate of 100% based on the Matta's criteria. Bone healing achieved in all of the 6 patients 3 months after operation with no loss of reduction or failure of internal fixation, and the implants were removed 3 months after surgery. **[Conclusion]** Anterior and posterior percutaneous Infix fixations are minimally invasive technique with advantages of simple operation, reliable fixation, few

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.11040A

△基金项目:潍坊市科技发展计划项目(编号:2022YX009)**作者简介:**高加智,主任医师,医学硕士,研究方向:创伤骨科、小儿骨科,(电子信箱)15169450993@163.com***通信作者:**陈福海,(电子信箱)13963050067@163.com

complications, and good clinical outcomes in the treatment of pelvic ring injury.

Key words: pelvic ring injury, internal fixation system, Infix, minimally invasive surgery

不稳定的骨盆前后环损伤, 占骨盆骨折的 7%~20%^[1], 由高能量损伤引起, 常伴有其他部位的复合外伤, 病情复杂而严重, 治疗困难大, 死亡率高。手术固定是治疗不稳定骨盆前后环损伤的重要方法之一。骨盆前后环固定方式有多种, 各有不足: 骶髂关节钢板内固定治疗骨盆后环损伤时有损伤 L₅ 神经根及大量出血的风险; 骶髂螺钉固定需要有经验的外科医生和较高的术中透视质量, 学习曲线长; 骨盆前环损伤切开复位钢板内固定创伤较大, 手术操作复杂、有时钢板放置困难, 术后易发生内固定失效; 髂骨翼外固定架固定易发生无菌性松动, 钉道感染风险高。2009 年 Kuttner 等^[2] 首先报道采用椎弓根螺钉固定于双侧髂前下棘平面髂骨, 连接杆经下腹部皮下固定治疗骨盆前环损伤。2013 年曹奇勇等^[3] 应用 Infix 治疗骨盆前环损伤, 因其微创、效果好、固定可靠等优点, 取得较好疗效。2018 年李永刚等^[4] 报道应用髂螺钉(椎弓根螺钉)重建 C1 型骨盆骨折(骨盆后环)、联合骨盆前环切开复位钢板固定, 取得良好的效果。本研究采用前路联合后路 Infix 固定骨盆前后环损伤, 取得了良好的临床效果, 现报告如下。

1 手术技术

1.1 术前准备

术前详细采集患者外伤病史、仔细查体, 常规检查: 血常规、凝血常规+D 二聚体、X 线片(骨盆入口位、出口位等)、或 CT 平扫+三维重建, 或 3D 打印等(图 1a~1c)。病重患者入院后遵循骨科损伤控制(damage control orthopedics, DCO)理念予以处理^[5], 多学科协作优先处理大出血、脏器损伤等威胁生命的急危损伤, 临时应用外固定架或骨盆兜等固定骨盆环, 待病情稳定后再作进一步的治疗。

对于术前骨盆前、后环存在垂直移位的患者, 均常规行股骨髁上骨牵引或胫骨结节骨牵引, 以利于术中复位。手术均由同一组医师完成, 手术时间距受伤时间 5~15 d, 平均(7.3±2.2) d。术前常规抗凝等治疗, 术前行双下肢深静脉彩超, 排除血栓形成。

1.2 体位与麻醉

先取俯卧位或者漂浮体位的前倾体位用 Infix 固定骨盆后环, 然后改为仰卧位或者漂浮体位的后仰体位用 Infix 固定骨盆前环。用厚的软枕垫高胸部、髂

部及足背, 腹部悬空, 膝关节前方放置薄的弹性胶垫予以保护。一般采用腰硬联合麻醉, 少数采用全身麻醉。

1.3 手术操作

本组患者均采用后方联合前方经皮微创入路 Infix 内固定系统(威高集团有限公司)固定骨盆后环、前环, 均采用两钉单棒固定模式。(螺钉直径 7.5 mm, 长度 60 mm、70 mm 或 80 mm, 连接棒直径 5.5 mm)。

先取俯卧体位或漂浮体位的前倾体位。于两侧髂后上棘上方 2 cm 为中心做斜行(由内上向外下的)或纵行的切口, 长 3~5 cm, 依次切开皮肤、皮下组织直至骨膜。显露髂后上棘及其上方约 3 cm 范围的骨质, 在髂后上棘上方约 1 cm 处凿除约 1.5 cm×1.5 cm×1.5 cm 的髂骨, 使之类似正方体的骨洞, 沿洞底中心用椎弓根开口器向髂前下棘方向开口。然后插入指路器, 保持骨道朝外及尾侧各 20°~30°(髂前下棘方向), 可探针确认骨道完全位于内外髂骨板间, 也可采用闭孔出口位确认骨道, 拧入合适长度的螺钉(直径为 7.5 mm, 长度为 60 mm 或 80 mm 的万向椎弓根螺钉), 同样方法拧入另一侧的椎弓根螺钉。放置合适长度的横向连接杆, 直径为 5.5 mm。根据具体情况采用撬拨或手法牵拉等方法, 尽量使骨折或脱位复位后再锁紧各螺钉尾帽。C 形臂 X 线机透视, 见复位固定满意。清点辅料和器械无误后, 生理盐水冲洗各切口, 止血, 创面放橡皮引流条引流。逐层缝合切口(图 1e)。

将患者改为仰卧体位或漂浮体位的后倾体位。分别于髂前上棘下方行 3 cm 纵切口, 于缝匠肌与阔筋膜张肌间隙分离, 显露髂前下棘, 同上法, 分别置入两侧的前侧髂骨螺钉, 皮下分离, 建立双侧螺钉间通道, 置入连接棒。撬拨或牵拉等方法, 尽量使骨折或脱位复位, 再锁紧各螺钉尾帽, 完成前侧固定。缝合切口(图 1f)。

再取仰卧位或漂浮体位的后仰位。再次消毒。先触及髂前上棘, 在髂前上棘下方约 1 cm、于腹股沟韧带的外下方, 作长 3~4 cm 的斜切口, 依次切开, 显露髂前下棘, 注意保护股外侧皮神经。在髂前下棘平面外缘用椎弓根开口器向骶髂关节或髂后上棘方向开口, 也可用 C 形臂 X 线机透视闭孔出口位, 并将骨道的开口放置在泪滴中心为最佳。插入椎弓根指路

器，保持骨道朝内及头侧各 $20^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，用探针确认骨道完全位于髂骨内外板之间，同样也可采用透视闭孔出口位确认骨道，拧入合适长度的椎弓根螺钉，直径为 75 mm、长度为 60 mm 或 80 mm 的万向椎弓根螺钉，椎弓根钉尾距离髂前下棘约 2 cm 为佳（可避免压迫股神经）。在螺钉平面根据患者的下腹部隆起形状塑形连接杆（直径 5.5 mm）。沿腹壁深筋膜表面插

入预弯好的连接杆，弧度朝向腹部前方，压入椎弓根螺钉尾内，确保皮下通道顺畅、体表皮肤无皱褶、凹陷，将连杆剪到合适长度。根据损伤情况、牵开或挤压双侧髂骨复位骨折或脱位后锁紧尾帽。清点辅助器械无误后，彻底止血，冲洗各切口后依次缝合关闭切口。

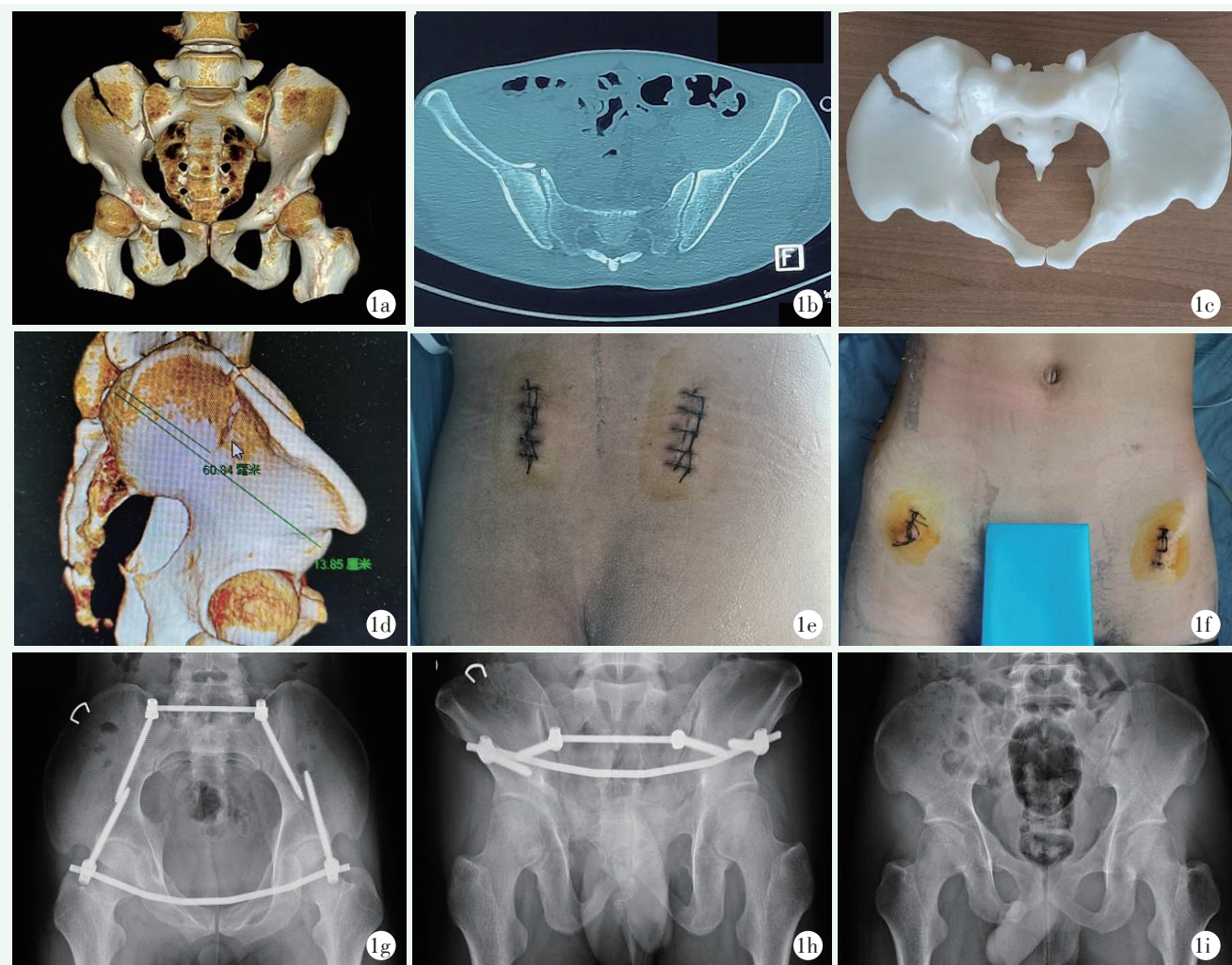


图 1. 患者男性，24 岁。1a~1c: 术前 CT 检查及 3D 打印模型显示 Tile B3 型骨盆骨折，髂骨翼新月形骨折并骶髂关节脱位；1d: 术前测量髂骨骨折线距离髂后上棘为 6 cm，髂后上棘到髂前下棘距离为 13.9 cm；1e~1f: 前后体表切口的外观；1g, 1h: 术后 3 个月的骨盆出口、入口位 X 线片示前方 Infix 联合后方 Infix 固定满意，骨折愈合好；1i: 术后 3 个月取出内固定物后骨盆正位 X 线片示骨折愈合良好。

Figure 1. A 24-year-old male. 1a~1c: Preoperative CT examination and 3D printed model showed Tile B3 pelvic fracture, including iliac wing crescent fracture and sacroiliac joint dislocation; 1d: Preoperative measurement revealed the fracture line of the iliac crest was 6 cm from the posterosuperior iliac spine, and the distance from the posterosuperior iliac spine to the anteroinferior iliac spine was 13.9 cm; 1e, 1f: Appearance of front and rear body surface incision; 1g, 1h: Radiographs of the outlet and inlet views of the pelvis at 3 months after operation showed satisfactory fixation of anterior Infix and posterior Infix and the fracture healed well; 1i: X ray after the implants removed 3 months after surgery revealed fractures healed well in proper reduction.

1.5 术后处理

术后 24 h 内应用抗生素预防感染，应用抗凝药物预防深静脉血栓形成。对术前有神经损伤症状或术

后发生神经损伤症状者应用神经营养药物 2 个月。术后 24 h 左右换药并拔除各引流条。根据患者损伤程度、骨折类型等制定个体化的康复方案。因 C 型骨

折有垂直方向的不稳,此种固定方法仅行水平方向的固定、未行垂直方向的固定,故术后适当延长卧床时间,避免床上剧烈活动。一般术后第2 d即开始足、踝关节主动伸屈、股四头肌等长收缩锻炼,术后1周行被动屈髋屈膝练习。通常术后2~6周免负重(床上)功能锻炼,术后6~8周部分负重,术后8~12周逐渐完全负重锻炼。

2 临床资料

2.1 一般资料

2021年1月—2023年10月,共6例纳入本研究,其中男5例,女1例;年龄18~55岁,平均(36.7±11.1)岁。致伤原因:车祸伤5例,高处坠落伤1例。按照Tile骨盆环损伤分型^[6]:B1型1例,B2型2例,B3型2例,C1.1型1例。合并伤:肺挫伤3例,腹腔实质脏器破裂1例,肠破裂1例,尿道损伤1例,颅脑外伤3例,四肢、脊柱骨折3例,马尾神经损伤1例(此患者入院后,至手术前神经症状有好转)。马尾损伤严重的病例、可能需要手术减压者,不选入组。

2.2 初步结果

6例患者均顺利完成手术,均无重要神经损伤、大血管破裂等严重并发症。术后随访时间6~36个月。术前合并马尾神经损伤的1例,因入院后到手术前有所好转,故行保守治疗,未行减压术,该患者于伤后6个月完全恢复。根据Majeed临床疗效评分系统^[7],优4例,良1例,可1例,优良率为83.3%。评价为可的1例患者,出现骶髂关节慢性疼痛。在影像评估方面,复位质量根据Matta评分标准^[8],优4例,良2例,优良率为100%。6例均于术后3个月达骨折骨性愈合。无复位丢失或内固定失败患者。术后3个月时均取出内固定。典型病例影像见图1g~li。

3 讨论

骨盆前后环同时损伤为严重创伤所致,为不稳定骨盆损伤。骨盆后环提供了主要的稳定性(60%)^[9],前环提供了约40%的稳定性,故骨盆前后环损伤均需要固定。目前骨盆后环常用的固定方式较多,包括后方张力带钢板^[10]、后方桥接组合式内固定系统^[11]、骶髂关节前方钢板^[12]、骶髂螺钉^[13]、三角形固定系统^[14]、脊柱钉棒系统^[15]等,它们各有优

缺点。在骨盆后环的固定中,骶髂关节螺钉因微创、效果确切、出血少、中心固定的生物力学优势受到较高的关注^[16],但其对骶髂关节复位的要求高,置钉难度大,学习曲线长、故该技术不容易掌握^[17],如骨盆后环骨解剖异常和上骶段畸形的影响,如果操作不合适,易发生神经和血管损伤。高加智等^[11]应用桥接组合式内固定系统固定骨盆后环损伤或后方张力带钢板^[10],均起到张力带的作用,操作简单灵活,固定可靠,并发症少,临床疗效好,但不属于中心固定。陈位等^[15]应用2组平行的椎弓根钉棒内固定系统治疗骨盆后环骨折,联合骨盆前环用钢板固定,取得良好的效果;但其椎弓根螺钉尾部突出于髂骨翼,容易造成邻近皮肤压迫。齐昊天等^[18]应用后路椎弓根内固定系统治疗单侧不稳定型骶骨骨折,取得好的临床疗效。李永刚等^[4]应用髂螺钉(椎弓根螺钉)重建C1型骨盆骨折(骨盆后环)、联合骨盆前环切开复位钢板固定,取得良好的效果,术中先将髂骨翼凿出一洞状,将椎弓根螺钉置入髂骨后柱,使螺钉尾部与髂骨平齐,防止钉尾部凸起压迫皮肤。

目前前环损伤的治疗方法有:切开复位钢板内固定,前路外固定架固定,前路Infix内固定,微创前柱螺钉内固定等。切开复位钢板内固定因创伤大,应用越来越少。微创前柱螺钉内固定技术难度高,学习曲线长,一般基层医院医生掌握难度大。前路外固定架固定不能提供足够的稳定性。前路Infix由2颗LC II螺钉组成,从髂前下棘向髂后上棘置入,左右两侧由一根皮下连接棒相连接;因经皮微创、易安放螺钉、出血少、提供足够的固定强度、透视少、医生容易掌握该项技术等优点^[19],已被广泛应用于骨盆前环骨折的治疗。

上述骨盆前后环损伤的手术方法中,部分作者采用前环微创联合后环切开固定,或者前环切开固定联合后环微创固定,只能达到一半的微创。本研究将骨盆前后环损伤均用微创内固定,从而创伤更小。

术中置钉注意事项:对于髂骨翼无垂直骨折线的患者,本研究术前规划中先测量好髂前下棘到髂后上棘的距离,防止螺钉过长、在髂骨内交锁。笔者的经验是一侧置入长度8 cm的螺钉,另一侧要置入长度6 cm的螺钉;否则两枚螺钉会在髂骨内交锁、接触。对于合并有髂骨翼中部的垂直骨折线的,可先将髂骨翼骨折复位固定(闭合螺钉固定或小切口短钢板或记忆合金门型钉固定),此时可应用2枚长度8 cm或更长的椎弓根螺钉固定,至少有1枚椎弓根螺钉通过髂骨的骨折线,增加把持力(图1g);同时在置钉

过程中要相对错开方向,防止螺钉头相交锁、挤压。

对于合并骶神经损伤的骨盆后环损伤患者的治疗,目前仍存在争议。有的学者认为对骶骨骨折移位不明显,仅血肿压迫、神经挫伤、应力传导造成暂时性神经传导功能丧失而致大小便障碍者,非手术治疗后一般均可恢复正常。笔者认为对于无明显骨块压迫的神经牵拉伤、神经挫伤等无需减压,早期骨折复位固定后多能恢复。该研究中就有1例神经压迫患者,因术前已经有神经恢复迹象,所以未行神经减压,术后随访神经损伤完全恢复。当然神经损伤严重的患者不在本文的研究范围之内。

综上所述,前路联合后路经皮微创 Infix 治疗骨盆前后环损伤,手术操作简单灵活,固定可靠,缩短手术时间,减少术中出血,并发症少,可作为治疗骨盆前后环损伤的有效方法之一。同时该技术不需要机器人导航系统,也没有骶髂螺钉的高技术水平要求,临床医生更容易掌握,更适合于基层骨科医生掌握和应用。本组患者中未发现有手术固定后骨折或脱位复位丢失的情况,但毕竟例数很少,对于其生物力学特点,还有待进一步的生物力学研究和长期临床观察。

参考文献

- [1] Henderson RC. The long-term results of nonoperatively treated major pelvic disruptions [J]. *J Orthop Trauma*, 1989, 3 (1): 41-47. DOI: 10.1097/00005131-198903010-00008.
- [2] Kuttner M, Klaiber A, Lorenz T, et al. The pelvic subcutaneous cross-over internal fixator [J]. *Unfallchirurg*, 2009, 112: 661-669. DOI: 10.1007/s00113-009-1623-0.
- [3] 曹奇勇, 赵春鹏, 李宇能, 等. 内置外架(INFIX)治疗骨盆前环损伤[J]. *中国医刊*, 2016, 51 (10): 48-51. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1070.2016.10.013.
Cao QY, Zhao CP, Li YN, et al. Built-in external frame (INFIX) for the treatment of pelvic anterior ring injury [J]. *China Medical Journal*, 2016, 51 (10): 48-51. DOI: 10.3969/j.issn.1008-1070.2016.10.013.
- [4] Li YG, Sang XG, Wang ZY, et al. Iliac screw for reconstructing posterior pelvic ring in Tile type C1 pelvic fractures [J]. *Orthop Traumatol Sur Res*, 2018, 104 (6): 923-928. DOI: org/10.1016/j.otsr.2018.04.021.
- [5] Giannoudis PV. Surgical priorities in damage control in polytrauma [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2003, 85 (4): 478-483. DOI: 10.1302/0301-620x.85b4.14217.
- [6] Tile M. Acute pelvic fractures: I. causation and classification [J]. *J Am Acad Orthop Surg*, 1996, 4 (3): 143-151. DOI: 10.5435/0012-4635-199605000-00004.
- [7] Majeed SA. Grading the outcome of pelvic fractures [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1989, 71 (2): 304-306. DOI: 10.1302/0301-620X.71B2.2925751.
- [8] Matta JM, Tornetta P. Internal fixation of unstable pelvic ring injuries [J]. *Clin Orthop*, 1996, 329: 129-140. DOI: 10.1097/00003086-199608000-00016.
- [9] Vaccaro AR, Kim DH, Brodke DS, et al. Diagnosis and management of sacral spine fractures [J]. *Instr Course Lect*, 2004, 53: 375-385. DOI: 10.2106/00004623-2004-01000-00027.
- [10] 王洪, 刘璠, 张亚峰, 等. 经皮微创锁定加压板固定治疗骨盆后环骨折[J]. *中华骨科杂志*, 2011, 31 (11): 1185-1190. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2011.11.003.
Wang H, Liu P, Zhang YF, et al. Percutaneous minimally invasive locking compression plate fixation for posterior pelvic ring fracture [J]. *Chinese Journal of Orthopaedics*, 2011, 31 (11): 1185-1190. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-2352.2011.11.003.
- [11] 高加智, 王洪玉, 辛茂源, 等. 经皮微创桥接组合式内固定系统治疗骨盆后环损伤[J]. *中国矫形外科杂志*, 2019, 27 (19): 1794-1798. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.19.15.
Gao JZ, Wang HY, Xin MY, et al. Percutaneous minimally invasive bridging combined internal fixation system for the treatment of pelvic posterior ring injury [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2019, 27 (19): 1794-1798. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2019.19.15.
- [12] 曹奇勇, 王满宜, 吴新宝, 等. 前路跨骶髂钢板固定治疗骨盆后环损伤[J]. *中华医学杂志*, 2008, 88 (13): 898-900. DOI: 10.3321/j.issn:0376-2491.2008.13.009.
Cao QY, Wang MY, Wu XB, et al. Trans-sacroiliac joint with plate via the anterior approach in management of posterior pelvic ring injuries [J]. *National Medical Journal of China*, 2008, 88 (13): 898-900. DOI: 10.3321/j.issn:0376-2491.2008.13.009.
- [13] Gansslen A, Hufner T, Krettek C. Percutaneous iliosacral screw fixation of unstable pelvic injuries by conventional fluoroscopy [J]. *Oper Orthop Traumatol*, 2006, 18 (3): 225-244. DOI: 10.1007/s00064-006-1173-3.
- [14] Schildhauer TA. Triangular osteosynthesis and iliosacral screw fixation for unstable sacral fractures: a cadaveric and biomechanical evaluation under cyclic loads [J]. *J Orthop Trauma*, 2003, 17 (1): 22-31. DOI: 10.1097/00005131-200301000-00004.
- [15] 陈位, 宋肖舟, 赵嘉懿. 钉棒内固定系统在骨盆后环骨折中的初步应用[J]. *浙江创伤外科*, 2014, 19 (4): 532-533. DOI: 10.3969/j.issn.1009-7147.2014.04.009.
Chen W, Song XZ, Zhao JY. Initial application of nailing rod internal fixation system in posterior pelvic ring fractures [J]. *Zhejiang Journal of Traumatic Surgery*, 2014, 19 (4): 532-533. DOI: 10.3969/j.issn.1009-7147.2014.04.009.
- [16] 孔建中, 郭晓山, 潘骏, 等. 经皮骶髂关节螺钉治疗骶骨纵形骨折[J]. *中华创伤杂志*, 2005, 21 (6): 410-412. DOI: 10.3760/j.issn:1001-8050.2005.06.004.
Kong JZ, Guo XS, Pan J, et al. Percutaneous sacroiliac joint screws for a longitudinal sacral fracture [J]. *Chinese Journal of Trauma*, 2005, 21 (6): 410-412. DOI: 10.3760/j.issn:1001-8050.2005.06.004.

(下转 1702 页)