

皮下钉棒系统改良置钉法治疗 Tile B 型骨盆骨折的临床观察

吴晓天, 陈农, 潘福根, 刘佐庆, 何小健
(复旦大学附属中山医院青浦分院骨科, 上海 201700)

【摘要】 目的:探讨皮下钉棒系统改良置钉法治疗 Tile B 型骨盆骨折的可行性及临床疗效。方法:自 2014 年 6 月至 2015 年 8 月选择性应用钉棒系统改良经髂前下棘和耻骨结节置钉治疗 14 例 Tile B 型骨盆骨折,男 8 例,女 6 例;年龄 23~65 岁,平均 42 岁。观察患者的手术时间、术中出血量、骨折愈合情况及术后并发症,并采用 Matta 复位标准及 Majeed 功能评分进行疗效评价。结果:所有患者获得随访,时间 8~15 个月,平均 10.5 个月。手术时间 25~45 min,平均 32 min;术中出血量 10~35 ml,平均 18 ml。术后骨折均 I 期愈合,愈合时间 9~14 周,平均 12.5 周。术后无切口感染、内固定失败及异位骨化等并发症发生。4 例出现单侧股外侧皮神经损伤,1 例出现单侧股神经麻痹,最终均恢复正常。Matta 复位标准结果,优 7 例,良 5 例,中 2 例。末次随访时 Majeed 功能评分为(81.50±8.05)分,其中优 5 例,良 7 例,中 2 例。结论:应用皮下钉棒系统改良经髂前下棘和耻骨结节置钉固定前环创伤小、复位牢靠、并发症少,是治疗 Tile B 型骨盆骨折一种有前景的手术方式。

【关键词】 骨盆; 骨折固定术,内; 钉棒系统

DOI:10.3969/j.issn.1003-0034.2017.03.004

Therapeutic observation of subcutaneous pedicle screw-rod system with modified placement for Tile B pelvic fractures WU Xiao-tian, CHEN Nong, PAN Fu-gen, LIU Zuo-qing, and HE Xiao-jian. Department of Orthopaedics, Qingpu Branch of Zhongshan Hospital, Fudan University, Shanghai 201700, China

ABSTRACT **Objective:** To investigate the feasibility and therapeutic effect of subcutaneous pedicle screw-rod system with modified placement in treatment of Tile B pelvic fractures. **Methods:** From June 2014 to August 2015, 14 patients with Tile B pelvic fractures were treated by subcutaneous pedicle screw-rod system with modified placement in the anterior inferior iliac spine and pubic tubercle. There were 8 males and 6 females, aged from 23 to 65 years with an average of 42 years. Operative time, intraoperative blood loss, fracture healing and postoperative complication were observed and clinical effects were evaluated by Matta reduction standard and Majeed score. **Results:** All patients were followed up from 8 to 15 months with an average of 10.5 months. Operative time was 25 to 45 min with an average of 32 min; intraoperative blood loss was 10 to 35 ml with an average of 18 ml. All fractures got primary healing and healed time was 9 to 14 weeks with an average of 12.5 weeks. No postoperative incision infection, internal fixation failure and ectopic ossification were found, 4 cases occurred unilateral lateral femoral cutaneous nerve injury and 1 case occurred unilateral femoral nerve paralysis, but all restored finally. According to Matta criteria, reduction was excellent in 7 cases, good in 5 cases, fair in 2 case. According to Majeed score system, the functional evaluation at last follow-up was excellent in 5 cases, good in 7 cases, fair in 2 cases with the average score of 81.50±8.05. **Conclusion:** Subcutaneous pedicle screw-rod system with modified placement in the anterior inferior iliac spine and pubic tubercle have advantages of strong reduction, less trauma and complications, and is a promising surgical method in the treatment of Tile B pelvic fractures.

KEYWORDS Pelvis; Fracture fixation, internal; Pedicle screw-rod system

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(3):208-212 www.zggszz.com

骨盆骨折多为高能量严重创伤,常合并脏器损伤及血流动力学不稳定,保守治疗的致残率较高。传统切开复位内固定暴露困难、创伤大、并发症多。应用外固定支架方便快捷,但影响日常生活护理,且存

在针道感染的问题。我院自 2014 年 6 月至 2015 年 8 月采用皮下钉棒系统改良置钉法治疗 14 例 Tile^[1]B 型骨盆骨折,效果良好,报告如下。

1 临床资料

本组 14 例 Tile^[1]B 型骨盆骨折患者(其中 B1 型 9 例, B2 型 4 例, B3 型 1 例),男 8 例,女 6 例;年龄 23~65 岁,平均 42 岁。致伤原因:交通伤 7 例,坠落

通讯作者:陈农 E-mail:alpijuv@163.com

Corresponding author: CHEN Nong E-mail: alpijuv@163.com

伤 4 例, 压砸伤 3 例。合并失血性休克 4 例, 合并四肢骨折 6 例, 合并腹部脏器损伤 2 例, 合并颅脑外伤 3 例。

2 治疗方法

2.1 术前准备

所有患者完成骨盆前后位、出口位、入口位片和 CT 扫描三维重建, 明确髋臼及骶髂关节的骨折损伤情况。根据伤害控制骨科原则^[2], 早期纠正休克, 积极对症处理复合伤, 根据病情急诊行脏器修补术。入院常规行股骨髁上牵引, 重量 10~15 kg。严密观察患者病情变化, 及时床旁拍片了解骨盆骨折复位情况。待患者生命体征平稳、情绪稳定、积极配合时可行微创手术。伤后至手术时间为 1~15 d, 平均 5 d。

2.2 手术方法

手术器械采用美国 Medtronic 公司椎弓根螺钉内固定系统。患者仰卧于可透光手术台上, 消毒范围从脐上至大腿近端。分别在两侧髂前下棘处沿腹股沟方向做 3 cm 纵行切口, 体型瘦弱者可以直接触及髂前下棘, 肥胖患者则可术中透视髂骨斜位确定髂前下棘。在缝匠肌与阔筋膜张肌间钝性分离显露髂前下棘, 注意辨认保护好股外侧皮神经。置钉入口位于髂前下棘, 尖锥开孔后在髂骨内外侧皮质间建立钉道, 术中髂骨斜位透视确认钉道指向髂后上棘, 位于坐骨大切迹的上方。拧入万向椎弓根螺钉, 长度 60~80 mm, 直径 6~6.5 mm。螺钉应突出于髂前下棘 15~40 mm, 视患者体型而定, 避免压迫下方软组织。两侧各置钉 1 枚。在耻骨联合上方 2 cm 处做 2~3 cm 横切口, 钝性分离后定位任意一侧耻骨结节, 同法拧入万向椎弓根螺钉, 方向为纵向与头侧成角 45°~60°。用长血管钳从耻骨联合切口向双侧髂棘切口做软组织隧道, 将长连接棒预弯塑形后经皮下隧道套入各个螺钉尾部。根据骨折类型对两侧髂棘处螺钉进行适当加压或撑开复位。骨折复位后先锁紧两侧髂棘处螺钉尾帽, 再锁紧耻骨结节处螺钉。对于单纯耻骨联合分离, 则分别在两侧耻骨结节处置入万向钉, 套入短连接棒, 加压复位后锁紧尾帽, 不在髂前下棘处置钉。

2.3 术后康复

根据患者伤情、骨折类型、手术方式决定术后康复措施及下床活动时间。术后鼓励患者早日在床上练习主被动翻身及下肢屈伸活动, 术后 4 周在床上坐位行部分负重训练。术后 10~12 周影像学证实骨痂形成后, 开始逐步下地负重行走训练。

3 结果

3.1 疗效评价标准

术后骨折复位质量采用 Matta 等^[3]标准进行评

价, 术后骨盆 X 线片上骨折块分离最大距离 ≤ 4 mm 为优, 5~10 mm 为良, 11~20 mm 为中, > 20 mm 为差。末次随访时临床功能参照 Majeed^[4]评分系统从疼痛(30 分), 就坐(10 分), 站立(36 分), 性生活(4 分), 工作(20 分)等方面进行评价, 总分 100。其中 ≥ 85 分为优, 70~84 分为良, 55~69 分为中, < 55 分为差。

3.2 治疗结果

本组患者手术时间 25~45 min, 平均 32 min; 术中出血量 10~35 ml, 平均 18 ml。术后 14 例全部获得随访, 时间 8~15 个月, 平均 10.5 个月。术后无休克、深静脉血栓形成, 无切口感染。术后 6 个月所有患者均能坐起、侧卧、俯卧、下蹲及站立。患者能触摸到螺钉尾帽及钛棒, 但无不适感, 仅有 1 例主诉性生活不适, 取出内固定后症状消失。12 例患者在术后 9 个月内取出内固定。4 例出现单侧股外侧皮神经损伤症状, 经保守治疗半年恢复正常。1 例出现单侧股神经麻痹症状, 即刻再次手术调整后症状缓解, 取出内固定后 2 个月内恢复正常。术后骨折均 I 期愈合, 愈合时间 9~14 周, 平均 12.5 周。复查 X 线片示无继发性移位, 无内固定松动、断裂及异位骨化。Matta 等^[3]标准评定骨折复位结果为优 7 例, 良 5 例, 中 2 例。Majeed^[4]功能评分为 (81.50 ± 8.05) 分, 其中疼痛 (23.92 ± 2.15) 分, 就坐 (9.02 ± 1.40) 分, 站立 (31.52 ± 2.92) 分, 性生活 (2.79 ± 0.82) 分, 工作 (14.25 ± 1.25) 分; 其中优 5 例, 良 7 例, 中 2 例。典型病例见图 1-2。

4 讨论

4.1 Tile B 型骨盆骨折的特点

骨盆由各韧带将髋骨与骶骨连接而成, 其稳定性主要依赖骨骼与韧带结构的完整性。Tile B 型骨折主要是旋转不稳定, 而垂直方向上稳定, 即骨盆前环骨折合并后环部分损伤^[1]。骨盆受到前后压缩时, 表现为向外旋转不稳定的 Tile B1 型翻书样损伤, 后骶髂和骨间韧带保持完整。当骨盆受到侧方压缩时, 则表现为向内旋转不稳定的 Tile B2 型关书样骨折, 导致轻度骨盆后环不稳。双侧受损产生 Tile B3 型骨折。骨盆前环由耻骨联合和两侧耻骨支构成, 占骨盆环稳定性的 40%, 后环为骶髂关节复合体, 对骨盆的稳定有一定的作用。对 Tile B 型骨折的旋转复位固定可以重建骨盆环的稳定性, 对功能恢复有积极的影响。

4.2 钉棒系统的特点

钉棒系统治疗 Tile B 型骨盆骨折, 由 Kuttner 等^[5]于 2009 年首次介绍并应用于临床。它摒弃了外固定支架的体外装置, 便于患者术后坐卧、翻身及侧躺, 护理方便, 感觉舒适, 减少了针道感染、无菌性松动等并发症。且对于合并复合伤的骨盆骨折, 钉棒系



图 1 患者,男,38 岁,交通伤致 Tile B2 型骨盆骨折 1a. 术前 5 d 骨盆前后位 X 线片示左侧耻骨支中高位部骨折 1b. 术前 3 d CT 示左侧耻骨支中高位部骨折 1c. 术后 2 d 骨盆正位 X 线片示骨折解剖复位,内固定位置满意 1d. 术后 6 个月正位 X 线片示骨性愈合,无内固定松动 1e. 术后 9 个月取出内固定后正位 X 线片示无异位骨化 1f. 术后 6 个月下蹲无障碍 1g. 手术皮肤切口在两侧髂前下棘及耻骨联合上方

Fig.1 A 38-year-old male patient with Tile B2 pelvic fracture caused by traffic accident 1a,1b. Five-day preoperative AP pelvic X-ray film and 3-day preoperative CT showed the left pubic fracture on higher position 1c. Two-day postoperative AP pelvic X-ray film showed the fracture was anatomically reduced and the position of internal fixation was satisfactory

1d. Six-month postoperative AP pelvic X-ray film showed the fracture had healed without displacement and fixator had no looseness fixator was removed 1e. Nine-month postoperative AP pelvic X-ray film after removal fixator showed no heterotopic ossification 1f. The patient could squat easily at postoperative 6 months 1g. Operative incision was above both anterior inferior iliac spine and pubic symphysis

统的应用不影响腹部外科手术。而髌臼上方骨质密度高,从髌前下棘到髌后上棘存在一连续的骨性通道,可提供稳定的钉骨结合区域,在软组织损伤较小的条件下增加对骨盆的复位能力。李尚政等^[6]认为钉棒系统生物力学稳定性明显优于外固定支架。Osterhoff 等^[7]则认为与外固定支架相比,皮下钉棒系统抗侧方移动能力相近,而抗旋转能力更强。相对于改良 Stoppa 入路的钢板内固定^[8],本组钉棒系统固定的手术时间更短,术中出血量更少,与导航下经皮螺钉固定^[9]相当。但后者术中透视辐射较大,学习曲

线偏长,对术者的技术要求更高。

连接棒皮下行走的位置正好在两侧腹股沟形成的皮肤褶皱区,即所谓“泳衣区”。Vaidya 等^[10]认为该区域在坐位和立位时皮肤位置较为恒定,即使在腹部膨隆的肥胖患者也移动很小,连接棒位于该区对患者活动干扰小。本研究随访结果显示患者坐起、站立、下蹲、侧卧、俯卧几乎没有影响,患者可以触摸到钉帽和钛棒,但平时基本无不适感。仅有 1 例体型瘦弱女性诉性生活不适要求取出内固定,考虑耻骨结节处皮下组织较为菲薄,易产生软组织激惹所致,取

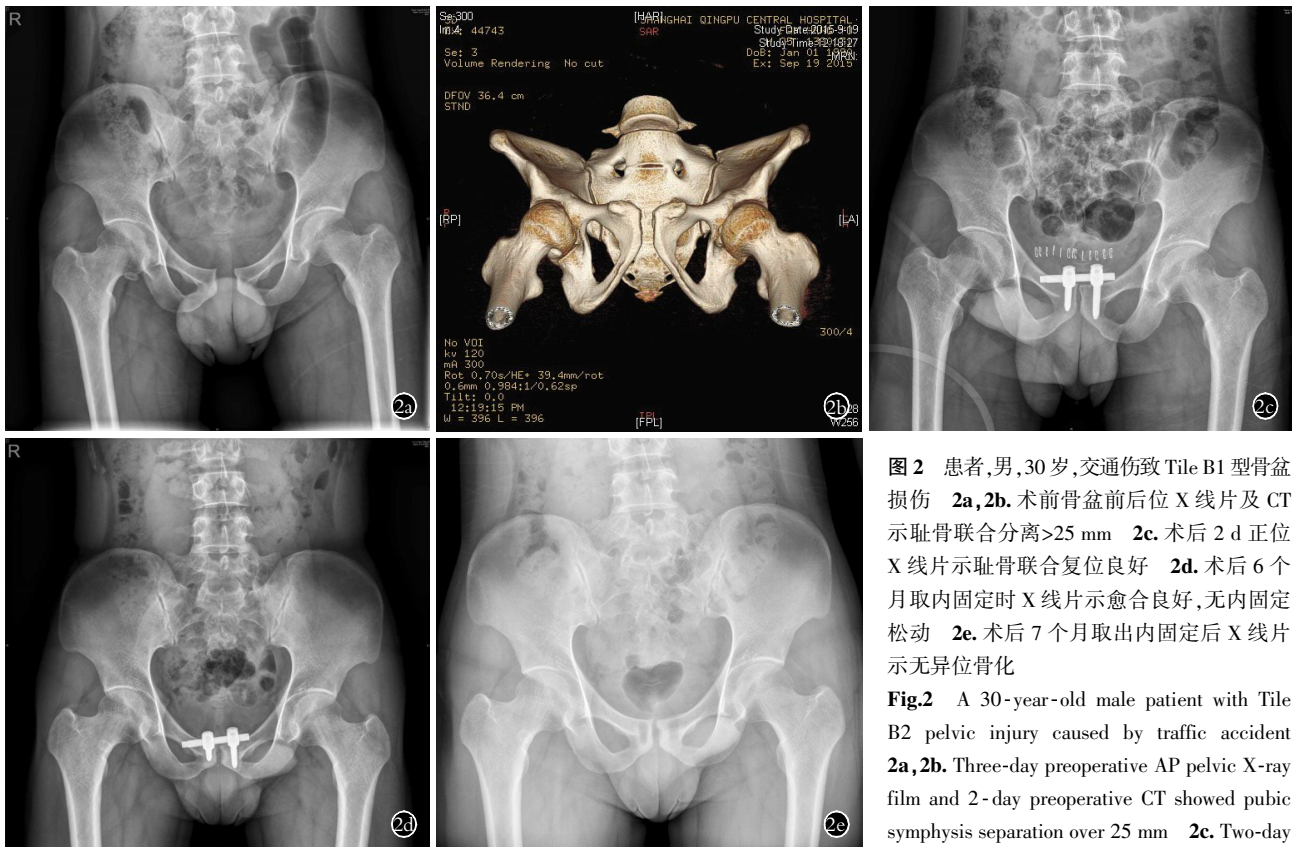


图 2 患者,男,30岁,交通伤致 Tile B1 型骨盆损伤 2a,2b. 术前骨盆前后位 X 线片及 CT 示耻骨联合分离>25 mm 2c. 术后 2 d 正位 X 线片示耻骨联合复位良好 2d. 术后 6 个月取内固定时 X 线片示愈合良好,无内固定松动 2e. 术后 7 个月取出内固定后 X 线片示无异位骨化

Fig. 2 A 30-year-old male patient with Tile B2 pelvic injury caused by traffic accident 2a,2b. Three-day preoperative AP pelvic X-ray film and 2-day preoperative CT showed pubic symphysis separation over 25 mm 2c. Two-day postoperative AP pelvic X-ray film showed the

reduction of pubic symphysis was good 2d. Six-month postoperative AP pelvic X-ray film showed the fracture got good healing and no internal loosening was found 2e. Seven-month postoperative AP pelvic X-ray film after removal internal fixation showed no heterotopic ossification

出内固定后患者不适感消失。

4.3 改良置钉法的原理

既往文献报道均采用两侧髂前下棘髌白上方置钉法, Owen 等^[11]报道 1 例极度肥胖患者采用此法术后 3 周固定失败, 加大螺钉直径及采用 2 套连接棒系统并联合 2 组横联连结, 才重新维持复位固定, 类似胸腰椎骨折复位双侧固定技术。张彦龙等^[12]通过耻骨联合上方切口预先建立连接棒皮下隧道, 类似微创钢板固定的双隧道汇聚技术^[13], 可以减少连接棒直接从两侧髂棘切口套入对软组织的压迫损伤, 效果良好。本组病例对传统置钉法进行了改良, 一侧耻骨结节处加用 1 枚万向钉, 再与两侧髂前下棘万向钉通过连接棒连接固定, 其原理是将两侧髂前下棘与耻骨结节联合置钉形成三角几何结构, 且通过增加钉与棒的连接固定点, 使连接棒的弧度更好地模拟生理重建前环, 生物力学更接近正常生理, 稳定性要优于传统的两点固定模式。额外置钉的入路则借用耻骨联合上方切口^[14], 避免了加用螺钉造成的额外创伤。笔者的体会是, 在骨折复位后应先锁紧两侧髂棘处螺钉, 使钉骨应力主要集中于骨质厚实的髌白上方, 而骨量相对稀疏的耻骨结节处螺钉最后

锁紧则主要起辅助支撑作用。耻骨结节处置钉选择健侧或患侧, 笔者认为对术后骨折愈合恢复没有差异, 以手术操作方便及固定牢固为优先考虑要素。张彦龙等^[12]认为采用单轴螺钉固定费时较长, 而万向螺钉固定前环的力学强度是足够的。本组病例均使用万向螺钉系统, 无一例出现复位丢失、内固定松动及断裂, 印证了上述观点。

3.4 耻骨联合分离的改良处理

对于耻骨联合分离, 多采用传统 Pfannenstiel 切口入路进行短钢板复位固定, 为了放置钢板, 需广泛剥离腹直肌、耻骨肌及腹股沟韧带等附着点, 手术时间长、创伤大, 而且会破坏腹直肌的完整性。笔者在耻骨结节处置钉固定则局部不必广泛剥离, 手术切口及暴露范围均较小, 手术时间短, 取出内固定也相对容易。李尚政等^[14]认为钉棒系统髂前下棘固定的生物力学稳定性不及钢板耻骨联合上方固定, 但二者均可恢复骨盆环的力学稳定性^[15]。而钉棒系统耻骨结节固定产生的力臂, 即固定点到骶髂关节后缘的距离更长, 力学稳定性优于髂前下棘固定, 短连接棒替代长连接棒也减少了软组织损伤的概率。钢板固定主要通过侧方挤压来复位, 而在耻骨结节处置

钉还可以通过钉棒的挤压复位,类似于骨盆复位钳(Weber 钳)在耻骨结节处的闭合锁紧复位^[16],力学稳定性更强。虽然钉棒系统在耻骨结节处较钢板有更明显的皮下异物触痛感,但本组病例术后 6 个月内固定取出后疼痛感消失,患者舒适感明显提升。

4.5 改良置钉法的并发症

医源性神经血管损伤是使用钉棒系统的常见并发症,主要累及股外侧皮神经,股神经和股动脉损伤较少见。本组 4 例出现单侧股外侧皮神经损伤,发生率为 29%,且术中常规不游离股外侧皮神经,笔者考虑是钉棒系统植入产生的暂时性神经激惹症状,后期完全恢复。本组有 1 例出现单侧股神经麻痹,则考虑是螺钉拧入过深所致,术后早期发现神经压迫症状,即刻进行手术调整,取出内固定后恢复正常,没有发生永久性损伤。异位骨化现象在本组所有术后复片中均未发现。Vaidya 等^[16]报道其发生率为 35%,但均是无症状存在,术中创面的彻底灌洗通常可避免异位骨化的发生。以上数据说明,与传统置钉法相比,耻骨结节螺钉置入造成的额外损伤并没有导致术后并发症的增加。

总之,应用皮下钉棒系统改良置钉法治疗 Tile B 型骨盆骨折在操作上是安全可行的,在生物力学上是相对稳定有效的,其创伤小,对患者日常生活影响小,特别适用于肥胖患者,值得临床推广。但对于移位明显或闭合牵引不能达到满意复位的骨盆骨折,仍建议采用开放复位固定。且对于骨质疏松的老年患者,不适用在耻骨结节处置钉。本研究病例数较少,缺乏长期随访疗效,不是前瞻性随机对照试验,尚需进一步生物力学试验的验证,以全面观察该技术的临床疗效及并发症。

参考文献

[1] Tile M. Pelvic ring fractures; should they be fixed[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1988, 70(1): 1-12.

[2] 刘智. 骨盆骨折救治的策略及展望[J]. *中国骨伤*, 2015, 28(5): 389-391.
LIU Z. Strategy and progress on treatment of pelvic fractures[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2015, 28(5): 389-391. Chinese.

[3] Matta JM, Tornetta P 3rd. Internal fixation of unstable pelvic ring injuries[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1996, (329): 129-140.

[4] Majeed SA. Grading the outcome of pelvic fractures[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 1989, 71(2): 304-306.

[5] Kuttner M, Klaliber A, Lorenz T, et al. The pelvic subcutaneous cross-over internal fixator[J]. *Unfallchirurg*, 2009, 112(7): 661-669.

[6] 李尚政, 苏伟, 赵劲民, 等. 钉-棒系统与外固定支架固定骨盆不稳定损伤模型的生物力学比较[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2013, 15(6): 517-520.

LI SZ, SU W, ZHAO JM, et al. Biomechanical comparison of pedicle screw-rod system and pelvic external fixator in models of rotatory unstable pelvic injury[J]. *Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi*, 2013, 15(6): 517-520. Chinese.

[7] Osterhoff G, Tiziani S, Ferguson SJ, et al. Mechanical testing of a device for subcutaneous internal anterior pelvic ring fixation versus external pelvic ring fixation[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2014, 15: 111.

[8] 梅正峰, 雷文涛, 黄东辉, 等. 改良 Stoppa 入路手术治疗双侧耻骨支骨折[J]. *中国骨伤*, 2015, 28(5): 404-407.
MEI ZF, LEI WT, HUANG DH, et al. Modified Stoppa approach in treatment of bilateral pubic branch fractures[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2015, 28(5): 404-407. Chinese with English abstract.

[9] 高博, 项舟, 方跃, 等. 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, et al. 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 English abstract.

[10] Vaidya R, Oliphant B, Jain R, et al. The bikini area and bikini line as a location for anterior subcutaneous pelvic fixation; an anatomic and clinical investigation[J]. *Clin Anat*, 2013, 26(3): 392-399.

[11] Owen MT, Tinkler B, Stewart R. Failure and salvage of "INFIX" instrumentation for pelvic ring disruption in a morbidly obese Patient[J]. *J Orthop Trauma*, 2013, 27(10): e243-e246.

[12] 张彦龙, 吴春生, 宋连新, 等. 骨盆前方皮下内固定架治疗不稳定骨盆骨折[J]. *中华创伤杂志*, 2015, 31(9): 828-832.
ZHANG YL, WU CS, SONG LX, et al. Anterior subcutaneous internal fixation of unstable pelvic ring fracture[J]. *Zhonghua Chuang Shang Za Zhi*, 2015, 31(9): 828-832. Chinese.

[13] 唐春晖, 唐旭东, 罗伟. 髂腹股沟微创小切口在骨盆前环损伤中的应用[J]. *中国骨伤*, 2013, 26(11): 952-955.
TANG CH, TANG XD, LUO W. Application of internal fixation for injuries of pelvic anterior ring through minimally invasive ilioinguinal approach[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2013, 26(11): 952-955. Chinese.

[14] 李尚政, 苏伟, 庄小强, 等. 钢板与钉棒系统固定骨盆 Tile B1 型损伤模型的生物力学比较[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2014, 16(2): 161-164.
LI SZ, SU W, ZHUANG XQ, et al. Biomechanical comparison of reconstruction plate versus pedicle screw-rod system in fixation of the models of Tile B1 pelvic injury[J]. *Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi*, 2014, 16(2): 161-164. Chinese.

[15] 石成弟, 郭晓山, 胡炜, 等. 经皮空心钉固定治疗创伤性耻骨联合分离[J]. *中华骨科杂志*, 2011, 31(11): 1218-1222.
SHI CD, GUO XS, HU W, et al. Percutaneous cannulate screw fixation in treating the traumatic diastasis of the pubic symphysis [J]. *Zhonghua Gu Ke Za Zhi*, 2011, 31(11): 1218-1222. Chinese.

[16] Vaidya R, Kubiak EN, Bergin PF, et al. Complications of anterior subcutaneous internal fixation for unstable pelvis fractures: a multicenter study[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2012, 470(8): 2124-2131.

(收稿日期: 2016-06-19 本文编辑: 李宜)