

提拉撬拨复位内固定治疗 Roy-CamilleⅢ型骶骨骨折 4 例

郭长勇<sup>1</sup> 丁真奇<sup>1△</sup> 陈智彪<sup>1</sup> 叶永贤<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:探讨提拉撬拨复位内固定治疗 Roy-CamilleⅢ型横行骶骨骨折的临床疗效。方法:回顾性分析 2005 年 7 月至 2012 年 12 月,采用提拉撬拨复位内固定治疗Ⅲ型横行骶骨骨折 4 例:其中男 3 例,女 1 例;年龄 21~45 岁,平均 34 岁;受累节段均为 S<sub>1</sub>~S<sub>2</sub>。致伤原因:高处坠落 2 例,车祸 2 例。入院时本组患者均有直肠及膀胱功能障碍。对比术前、术后影像学骶骨移位及成角改善程度,评价复位质量。Gibbons 评分评价神经损伤恢复情况。记录术后及随访中的并发症。结果:4 例患者均获得 16~42 个月(平均 28 个月)随访。骶骨术前成角平均为 17.5°(3.5°~27.5°),术后为 1.5°(0°~2.5°);术前移位距离平均为 18.0(15.0~21.0)mm,术后为 2.0(0~4.0)mm。根据 Gibbons 评分方法,神经功能从术前的平均 4 分提高到术后的平均 1 分,除 1 例未恢复外,其余 3 例均恢复。术后 1 例发生浅表感染,1 例出现腰骶部不适。结论:提拉撬拨复位内固定治疗 Roy-CamilleⅢ型骶骨骨折,操作简单,复位效果满意,是一种实用且有效的治疗方法。

**[关键词]** 提拉撬拨;内固定;骶骨骨折

**[中图分类号]** R683.2 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2017)12-0050-04

横行骶骨骨折在 1945 年由 Bonnin<sup>[1]</sup>首次报道,约占所有骶骨骨折的 3%~5%<sup>[2]</sup>,其发生原因通常为坠落伤或交通事故,又称为自杀者骨折<sup>[3]</sup>。

Roy-Camille<sup>[3]</sup>将其分为三种亚型,其中Ⅲ型为完全移位骨折,近端位于远折断的前方。直肠、膀胱功能失调,感觉异常及下肢的肌力减弱是其最为常见的并发症。对于其治疗方法仍有争议<sup>[3-8]</sup>,但考虑到 Roy-CamilleⅢ型移位明显,且常伴有骨盆不稳定及其他合并伤,近年来,大部分研究者将其作为手术的适应症<sup>[5-7,9,10]</sup>。手术的目的是为了复位稳定骨折断端及神经减压。然而,Ⅲ型骶骨骨折因其移位特点,复位难度大,多篇文献<sup>[5,6,11]</sup>报告其术后骶骨轴线复位不佳。有研究者<sup>[12]</sup>认为骶骨骨折如果能复位良好,即使不行减压术,神经根也能得到充分减压。由于发病率低,关于其

手术技巧的文献报告少,术者对其治疗经验有限。

自 2005 年 7 月至 2012 年 12 月,笔者采用近折端提拉并撬拨复位内固定治疗 4 例 Roy-CamilleⅢ型横行骶骨骨折,复位效果满意。本研究旨在探讨该术式的安全性,评估其治疗效果及并发症,现报告如下。

1 临床资料

选择 2005 年 7 月至 2012 年 12 月本院收治的 4 例横行骶骨骨折患者(见表 1),按 Roy-Camille 分型均为Ⅲ型骨折(见图 1),所有患者的骨折部位均为 S<sub>1</sub>~S<sub>2</sub>。男 3 例,女 1 例;年龄 21~45 岁,平均 34 岁。致伤原因:高处坠落 2 例,车祸 2 例。马尾神经损伤严重程度按 Gibbons<sup>[13]</sup>的评分方法,本组 4 例均有直肠和膀胱括约肌功能障碍,评分均为 4 分。

表 1 4 例 Roy-CamilleⅢ型骶骨骨折一般资料

病例序号	年龄	性别	受伤机制	合并伤	受伤至手术时间(d)	随访时间(月)	并发症	恢复情况
1	21	男	高处坠落	①耻骨骨折,②骶髂关节脱位	6	42	腰骶不适	完全恢复
2	45	男	高处坠落	①L <sub>1</sub> 、L <sub>2</sub> 、L <sub>5</sub> 骨折,②胫骨骨折,③血气胸	5	34	无	未恢复
3	38	男	车祸	①L <sub>2</sub> 骨折,②耻骨、髌臼骨折,③血气胸,④脾挫伤	10	20	切口感染	完全恢复
4	32	女	车祸	①L <sub>5</sub> 骨折,②桡骨骨折,③肋骨骨折,④血气胸	8	16	无	完全恢复

<sup>1</sup> 中国人民解放军第一七五医院(福建 漳州,363000)

<sup>△</sup>通信作者 E-mail:447394429@qq.com

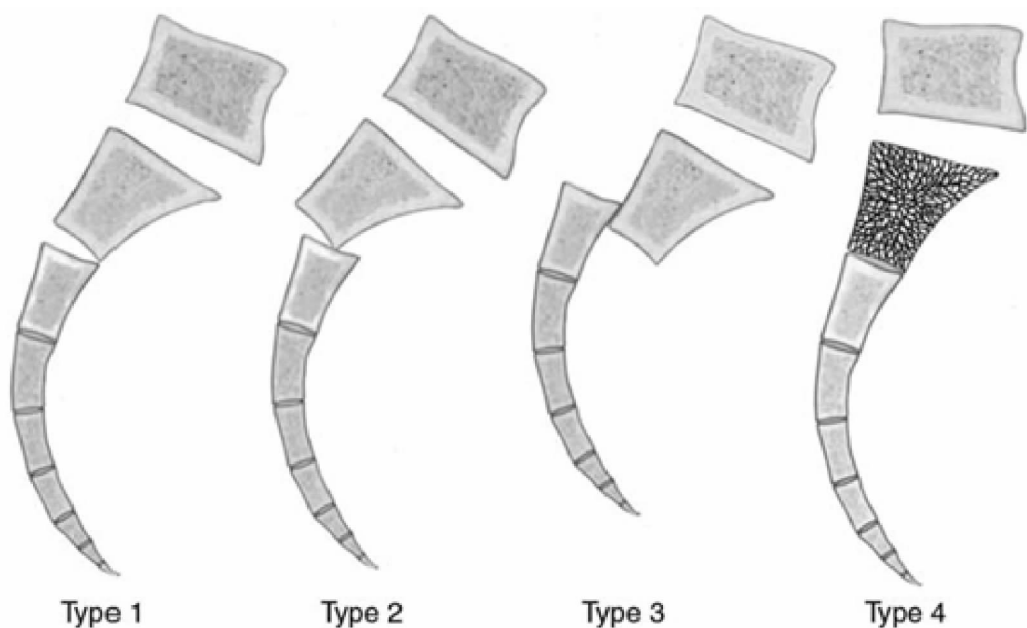


图 1 Roy-Camille 分型 I 型为屈曲损伤,近折断向前轻度成角,无移位;II 型亦为屈曲骨折,近折断向后移位并成角;III 型为伸展骨折,近折段向前完全移位。Strange-Vognsen 和 Lebech 等增补了无移位 S1 节段爆裂骨折,被归为 Roy-Camille IV 型

待患者生命征平稳后,X 线检查排除其他合并伤,常规行骨盆正位及入口位、骶骨侧位片、骶骨 CT 平扫及三维重建等检查明确骶骨移位情况。骶骨成角畸形及移位程度从骶骨 CT 矢状面测量,成角畸形的测量为经近折端后侧皮质与远折断的后侧皮质分别作一平行线相交的角度,移位程度为近折端后侧皮质相对远折断的位移距离<sup>[14]</sup>。腰骶部 MRI 评估马尾受压情况。

## 2 方法

### 2.1 手术方法

全身麻醉生效后患者取俯卧位,胸腰下垫“U”形垫,以骶 1 棘突为中心,作一长约 10 cm 的纵行切口,依次切开皮肤、皮下组织、筋膜,电凝止血后,剥离骶棘肌,暴露骶骨。骨折断端行椎板开窗,减压充分后,于骶 1、骶 2 水平分别置入两枚椎弓根钉,C 臂机确认椎弓根螺钉位置满意后,用神经剥离子牵开神经根,骨撬通过显露区域置入于骶 1 椎体前缘,以骶 2 为支点撬拨骶 1 复位,同时提拉骶 1 双侧椎弓根根钉(见图 2)。透视见骶骨复位良好。选取适当长度连接棒,按生理弧度预折弯后锁定螺钉。取 2 块合适长度的重建钢板,折弯使其贴服在骶孔外缘,分别拧入长度合适螺钉,透视确认骨折对位良好,螺钉位置及长度合适,冲洗伤口,留置引流管。

术中发现 3 例合并有硬脊膜撕裂,其中 2 例采用 6-0 无创缝合线直接端对端缝合,另 1 例因破口较大采用明胶海绵覆盖破口后予以缝合。

### 2.2 术后处理及评估

术后常规放置引流管,预防使用抗生素 1~3 d。根据其他合并伤情况,决定下床负重行走时间。术后 3~7 d 复查 X 线片及 CT 等影像学评估骨折复位情况。分别于术后 3、6 及 12 个月复查 X 线片评估骨折

愈合及内固定情况。记录术后及随访中的并发症,根据 Gibbons 标准评估神经功能改善程度。

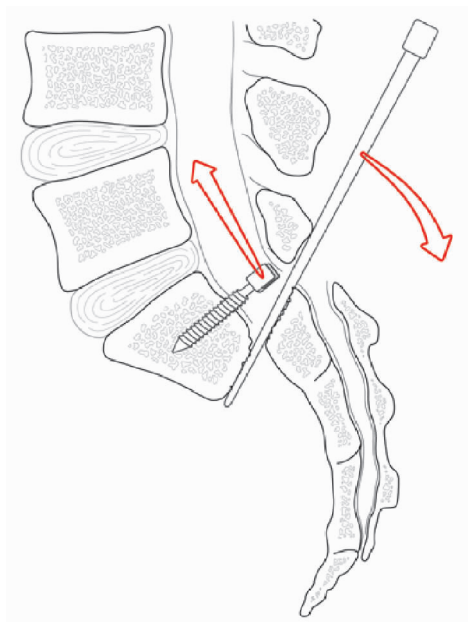
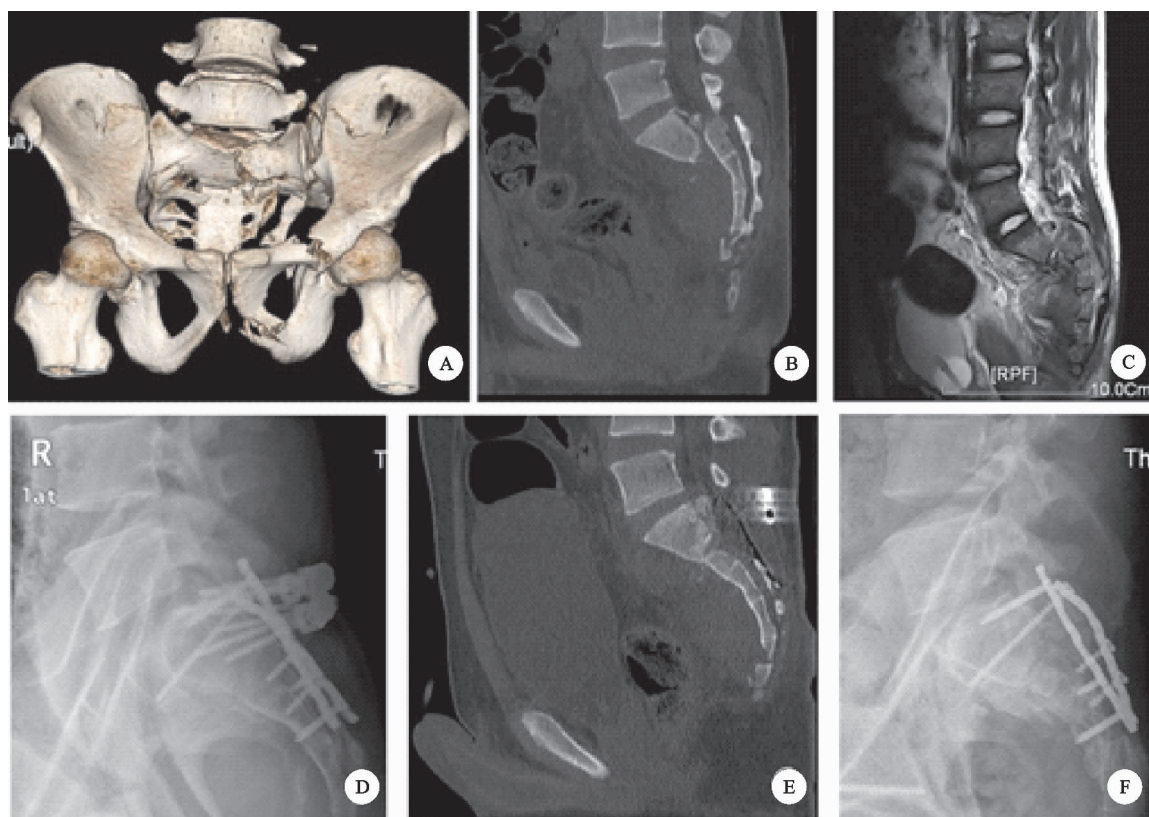


图 2 复位示意图 骨撬通过骶 1-2 间隙置入于骶 1 椎体前缘,以骶 2 为支点撬拨骶 1 复位,同时提拉骶 1 双侧椎弓根根钉

## 3 结果

术后有 3 例患者的膀胱及直肠功能显著改善,1 例未恢复。根据 Gibbons 标准,在随访的 28 个月(16~42 个月),从术前的 4 分提高到术后的 1 分。骶骨骨折术前成角平均为  $17.5^\circ$  ( $3.5^\circ \sim 27.5^\circ$ ),移位距离平均  $18.0$  ( $15.0 \sim 21.0$ ) mm。术后成角平均  $1.5^\circ$  ( $0^\circ \sim 2.5^\circ$ ),移位距离平均  $2.0$  ( $0 \sim 4.0$ ) mm。1 例患者在术后第 10 天发生切口浅表感染,经换药及抗生素治疗后治愈。1 例患者因螺钉尾部过度突出,局部不适,术后 6 个月明确骨折愈合予以取出内固定,症状消失。随访过程中未发现内固定松动及断裂,骶骨轴线未发生丢失,术后 9 个月所有患者骨折均骨性愈合(见图 3)。



A-C 术前CT及MRI示骶骨骨折合并耻骨骨折及骶髂关节脱位, 马尾神经受压明显; D-E 术后骶骨侧位片及矢状面CT示骶骨轴线完全恢复; F 术后6个月患者因骶髂不适, 取出椎弓根钉, 骶骨侧位片示骶骨轴线未丢失

图3 男, 21岁, Roy-Camille III型骶骨骨折

#### 4 讨论

骶骨连接腰椎及骨盆环, 躯干向下的载荷通过骶髂关节传至两侧髋臼<sup>[15]</sup>。大部分的骶骨骨折为纵行骨折, Denis等<sup>[16]</sup>基于骨折线在骶骨的分区将骶骨骨折分为三型, 这是最广为使用的骶骨骨折分型。横行骶骨骨折被Denis纳入Ⅲ型损伤, 但临床上许多横行骶骨骨折不仅仅累及骶管区, 基于此, 横行骶骨骨折应为特殊类型的骶骨骨折。Roy-Camille等<sup>[3]</sup>根据临床资料及新鲜尸体标本实验研究, 将高位横行骶骨骨折分为三型, I型为屈曲损伤, 近折断向前轻度成角, 无移位; II型亦为屈曲骨折, 近折断向后移位并成角; III型为伸展骨折, 近折段向前完全移位。Strange-Vognsen和Lebech等在后来又增补了无移位S<sub>1</sub>节段爆裂骨折<sup>[17]</sup>, 被归为Roy-Camille IV型。

神经损伤在横行骶骨骨折中发生率较高, 而在Roy-Camille III型骶骨骨折中尤其高, 这可能是与其移位特点有关。Sapkas等<sup>[5]</sup>统计的6例Roy-Camille III型横行骶骨骨折中, 除一例未评估外, 其余患者均有膀胱、直肠功能障碍及下肢肌力减低等损伤表现, Gibbons评分均为4分, 这与本文的病例统计结果相似。对于神经损伤的患者, 有哪些重要因素会影响其恢复, 尚无明确定论。Lindahl等<sup>[18]</sup>做了一项关于这方面的危险因素研究, 他认为应注重骶骨骨折的复位, 因为复位良好的骶骨骨折, 可以使神经根得到间接的充分减压, 对其恢复十分重要。而许多研究者只是采用骶骨直接减压以期解除神经根的压迫, 但当前的证据显示

骶骨直接减压与否与神经根的恢复并无显著相关。本组患者术后神经功能恢复较好, 除1例无恢复, 在术中笔者发现其神经根完全断裂, 其余3例患者均基本恢复。

Roy-Camille III型骶骨骨折的治疗包括保守治疗及手术治疗, 由于病例数少, 尚无确切证据表明哪种方法治疗效果更优<sup>[9]</sup>。保守治疗措施包括卧床、牵引, 至骨折愈合, 一般需要3~8周<sup>[8]</sup>。Roy-Camille等<sup>[3]</sup>认为III型骨折可先通过卧床并持续牵引治疗, 如果神经功能仍未恢复, 则考虑手术治疗。但随着对这类型的骨折认识不断加深, 目前大多数的研究者倾向于手术治疗, 主要原因有以下三点: 1) 该型损伤很少是单独骨折, 往往合并骨盆环不稳定及其他骨折<sup>[5, 7, 19]</sup>。2) 因骨折移位明显, 常导致硬脊膜的撕裂, 有研究者的统计结果显示高达74%的患者出现创伤性硬脊膜撕裂<sup>[11]</sup>, 本组4例患者中有3例在术中发现脑脊液漏。且脑脊液漏形成的压力会进一步加重神经损伤。Dowling等<sup>[2]</sup>建议为了避免脑脊液漏, 硬脊膜应予以修补。3) 因畸形明显, 如行保守治疗, 后期的腰骶部慢性疼痛会明显降低患者的生活质量<sup>[5, 7, 9, 20]</sup>。

目前的手术方式主要是行后路切开复位减压内固定治疗, 有研究者<sup>[12]</sup>提出可通过经皮腰骶钉微创复位治疗, 但考虑到该型骨折闭合复位难度大<sup>[19]</sup>, 大部分观点推荐切开复位。绝大多数文献采用的是间接复位法矫正骶骨骨折畸形, 即通过腰盆椎弓根钉的提拉及下肢的牵引达到复位的目的。但对于近端完全向前脱

位的骶骨骨折,单纯依靠间接复位效果有限,Bellabarba 等<sup>[11]</sup>采用腰盆固定间接复位治疗 19 例骶骨骨折并脱位的患者,其中 18 例术后骶骨轴线仍有部分畸形。Sapkak 等<sup>[5]</sup>报告的 6 例患者复位结果均不够理想。Schildhauer 等<sup>[6]</sup>报告的 18 例骶骨骨折并高度脱位患者,术后有 17 例仍有畸形。笔者在术中也发现单纯的提拉牵引复位十分困难,即使勉强复位,术后骶骨轴线恢复往往不理想。Starantzis 等<sup>[4]</sup>介绍了一种借助腰骶钉棒及螺钉的间接复位方法,其优点是可以达到较满意的复位效果,但操作过程复杂,而且术中固定器械有断裂的风险。本文采用的复位方法仅需在提拉骶 1 螺钉的同时,辅以骨棒撬拨,操作简单,复位效果满意。本组 4 例患者骶骨轴线均恢复正常,移位及成角畸形得到满意矫正。但值得注意的是,复位过程中有可能导致神经进一步损伤,这也是大多数该类复位手术的缺陷。有观点提出在行复位手术操作时,如果对神经进行实时监测,可以减少损伤风险。

由于骶骨皮质薄,螺钉把持力不足,加之复位困难,在腰盆稳定后,既往很少有研究者选择对其进行固定。但随着内固定的发展及观念变化,Sommer<sup>[21]</sup>采用锁定加压钢板治疗低位横断移位型骶骨骨折,术后随访骨折断端无移位,临床疗效满意<sup>[21]</sup>。而后,这种治疗方法被多位研究者认可<sup>[6]</sup>。虽然移位的骶骨骨折横断面以下并不承重,但复位后的稳定性仍欠佳,为了避免移位,本研究亦选择钢板固定稳定骨折断端,术后随访内固定无松动、移位,复位的骶骨轴线均无丢失。

总之,采用撬拨复位内固定治疗 Roy-Camille III 型骶骨骨折,操作简单,术后所有患者骶骨轴线恢复满意,是一种实用且有效的治疗方法,但由于此类骨折发病率低,进一步的疗效评估可能需要更大量的临床数据。

## 参考文献

- [1] Bonnin JG. Sacral fractures and injuries to the cauda equina[J]. The Journal of Bone Joint Surgery, 1945, 27(1): 113-127.
- [2] Dowling T, Epstein JA, Epstein NE. S1-S2 sacral fracture involving neural elements of the cauda equina. a case report and review of the literature [J]. Spine (Phila Pa 1976), 1985, 10(9): 851-853.
- [3] Roy-Camille R, Saillant G, Gagna G, et al. Transverse fracture of the upper sacrum. suicidal jumper's fracture [J]. Spine(Phila Pa 1976), 1985, 10(9): 838-845.
- [4] Starantzis KA, Mirzashahi B, Behrbalk E, et al. Open reduction and posterior instrumentation of type 3 high transverse sacral fracture-dislocation: technical note[J]. J Neurosurg Spine, 2014, 21(2): 286-291.
- [5] Sapkas GS, Mavrogenis AF, Papagelopoulos PJ. Transverse sacral fractures with anterior displacement[J]. Eur Spine J, 2008, 17(3): 342-347.
- [6] Schildhauer TA, Bellabarba C, Nork SE, et al. Decompression and lumbopelvic fixation for sacral fracture-disloca-

tions with spino-pelvic dissociation[J]. J Orthop Trauma, 2006, 20(7): 447-457.

- [7] Suzuki K, Mochida J. Operative treatment of a transverse fracture-dislocation at the S1-S2 level[J]. J Orthop Trauma, 2001, 15(5): 363-367.
- [8] Fountain SS, Hamilton RD, Jameson RM. Transverse fractures of the sacrum: a report of six cases[J]. J Bone Joint Surg Am, 1977, 59(4): 486-489.
- [9] Robles LA. Transverse sacral fractures[J]. Spine J, 2009, 9(1): 60-69.
- [10] 贾健, 王建民, 何杨, 等. 骨盆损伤中移位骶骨骨折的手术治疗[J]. 中华骨科杂志, 2009, 29(12): 1109-1116.
- [11] Bellabarba C, Schildhauer TA, Vaccaro AR, et al. Complications associated with surgical stabilization of high-grade sacral fracture dislocations with spino-pelvic instability [J]. Spine(Phila Pa 1976), 2006, 31(11 Suppl): S80-S88, discussion S104.
- [12] Ruatti S, Kerschbaumer G, Gay E, et al. Technique for reduction and percutaneous fixation of U-and H-shaped sacral fractures[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2013, 99(5): 625-629.
- [13] Gibbons KJ, Soloniuk DS, Razack N. Neurological injury and patterns of sacral fractures[J]. J Neurosurg, 1990, 72(6): 889-893.
- [14] Kuklo TR, Potter BK, Ludwig SC, et al. Radiographic measurement techniques for sacral fractures consensus statement of the spine trauma study group[J]. Spine(Phila Pa 1976), 2006, 31(9): 1047-1055.
- [15] Pohlemann T, Angst M, Schneider E, et al. Fixation of transforaminal sacrum fractures: a biomechanical study [J]. J Orthop Trauma, 1993, 7(2): 107-117.
- [16] Denis F, Davis S, Comfort T. Sacral fractures: an important problem: retrospective analysis of 236 cases[J]. Clin Orthop Relat Res, 1988, 227: 67-81.
- [17] Strange-Vognsen HH, Lebech A. An unusual type of fracture in the upper sacrum[J]. J Orthop Trauma, 1991, 5(2): 200-203.
- [18] Lindahl J, Makinen TJ, Koskinen SK, et al. Factors associated with outcome of spinopelvic dissociation treated with lumbopelvic fixation[J]. Injury, 2014, 45(12): 1914-1920.
- [19] Schildhauer TA, Josten C, Muhr G. Triangular osteosynthesis of vertically unstable sacrum fractures: a new concept allowing early weight-bearing[J]. J Orthop Trauma, 1998, 12(5): 307-314.
- [20] Bucknill TM, Blackburne JS. Fracture-dislocations of the sacrum: report of three cases[J]. J Bone Joint Surg Br, 1976, 58-B(4): 467-470.
- [21] Sommer C. Fixation of transverse fractures of the sternum and sacrum with the locking compression plate system: two case reports[J]. J Orthop Trauma, 2005, 19(7): 487-490.

(收稿日期: 2017-07-08)