

## 三种髓内固定技术治疗老年股骨粗隆间骨折 对患者股骨头旋转与固定钉滑脱的影响

莫华贵, 黄远翘, 陈元庄, 马滚韶, 邹黎平, 徐勤  
(江门市中心医院四肢关节骨科, 广东 江门 529030)

**【摘要】** 目的 比较 Gamma 钉、PFNA 和 InterTan 三种髓内固定技术治疗老年股骨粗隆间骨折对患者股骨头旋转与固定钉滑脱的影响。方法 回顾性分析我科 2011 年 6 月至 2015 年 6 月期间采用上述三种髓内固定技术治疗的 122 例老年股骨粗隆间骨折患者的临床资料, 其中 31 例采用 3 代 Gamma 钉固定技术, 50 例采用 PFNA 固定技术, 41 例采用 InterTan 固定技术。统计分析三组患者在放射学上的 Evans-Jensen 分型、术后 4 周固定钉滑脱量与股骨头旋转率。结果 Gamma 钉、PFNA、InterTan 三组患者术后 4 周的固定钉滑脱量分别为(4.40±1.21) mm、(4.35±1.43) mm、(4.18±1.36) mm, 差异无统计学意义( $P>0.05$ ), 而术后 4 周股骨头旋转率分别为 22.6% (7/31)、8.0% (4/50)、2.4% (1/41), 差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。结论 对于老年股骨粗隆间骨折髓内钉固定术后患者, 其股骨头旋转与固定钉滑脱量无关, 而与近端固定钉的防旋特性(或设计特性)有关。InterTan 可能更适合用于高 Evans-Jensen 分型的骨折患者。

**【关键词】** 老年; 股骨粗隆间骨折; 髓内钉; 股骨头旋转; 固定钉滑脱

**【中图分类号】** R683.42 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2016)06-0920-04

**Comparison of the screw sliding and femoral head rotation among gamma nail, PFNA and InterTan for elderly femoral intertrochanteric fractures.** MO Hua-gui, HUANG Yuan-qiao, CHEN Yuan-zhuang, MA Gun-shao, WU Li-ping, XU Qin. Department of Orthopedics, Jiangmen Central Hospital, Jiangmen 529030, Guangdong, CHINA

**【Abstract】 Objective** To compare the effect of gamma nail, PFNA and InterTan on screw sliding and femoral head rotation in elderly patients with femoral intertrochanteric fractures. **Methods** From June 2011 to June 2015, 122 patients aged over 60 years diagnosed as intertrochanteric fractures who were administered with intramedullary nail in our hospital were enrolled into the study, including 31 cases treated with gamma nail (GMA group), 50 cases with PFNA (PFNA group), and 41 cases with InterTan (InterTan group). The sliding length of the proximal screw and the ratio of femoral head rotation were evaluated by assessing radiographs 4 weeks after operation, and the results were compared among three groups. **Results** No significant differences was observed among the sliding lengths of GMA, PFNA, InterTan groups [(4.40±1.21) mm, (4.35±1.43) mm, (4.18±1.36) mm,  $P>0.05$ ]. Femoral head rotation was observed in 7 cases in GMA group (22.6%, 7/31), 4 cases in PFNA group (8.0%, 4/50), and 1 case in InterTan group (2.4%, 1/41), and the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). **Conclusion** For elderly patients with intertrochanteric fracture undergone intramedullary nail (Gamma nail, PFNA or InterTan), the femoral head rotation is not related to the degree of sliding, but is correlated to the rotational stability of the proximal screw. InterTan should be recommended for severe fracture types to avoid the likelihood of femoral head rotation leading to cut-out.

**【Key words】** Aged; Femoral intertrochanteric fracture; Intramedullary nail; Femoral head rotation; Screw sliding

随着我国步入老年化社会, 股骨粗隆间骨折人群中老年人的比例逐渐升高<sup>[1]</sup>。手术治疗是老年人股骨粗隆间骨折的重要方式。获得股骨头与股骨干之间的坚强固定是保证手术疗效的关键。近年来, 鉴于其在生物力学、手术技巧上显出的明显优势, 髓内固定技术已成为大部分骨科医生的首选<sup>[2-3]</sup>; 同时, 也要面对这种技术的特殊并发症—固定钉切出<sup>[4]</sup>。有学者报道, 股骨头旋转是固定钉滑脱与切出的重要原因<sup>[5-6]</sup>。3 代 Gamma 钉、PFNA、InterTan 是髓内固定技术发展的代表。因此, 本研究旨在比较该三种髓内固定技术对老年股骨粗隆间骨折患者股骨头旋转与固定钉滑脱的影响。

### 1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入标准: 自 2011 年 6 月至 2015 年 6 月我科收治的老年股骨粗隆间骨折患者, 所有患

者年龄大于 60 岁。排除标准: (1) 病理性骨折; (2) 合并多发伤; (3) 患侧既往接受过其他手术。本研究共收集符合以上纳入和排除标准的患者 122 例, 其中 31 例采用 3 代 Gamma 钉固定技术(GMA 组, Stryker, 美国), 50 例采用 PFNA 固定技术(PFNA 组, Synthes, 瑞士), 41 例采用 InterTan 固定技术(INT 组, Smith&Nephew, 美国)。所有患者均由同一个主刀及手术团队完成, 术后两周均行髋关节 X 线检查。

### 1.2 手术方法

1.2.1 GMA 组 患者仰卧于骨科手术牵引床上, 健侧屈髋屈膝外展, 患侧伸直, 纵向牵引, 患肢内旋并内收 15° 进行闭合复位。透视下正、侧位监测骨折复位满意后, 骨折闭合复位后, 在大粗隆顶点向近端作约 3 cm 的切口, 平行切开筋膜, 钝性分离臀中

肌。于大粗隆顶点偏内侧开孔,置入导针,扩髓后,沿导针插入主钉,并调整其深度使股骨头颈内的导针位于股骨头中央。通过瞄准器旋入近端拉力螺钉,骨折端加压后通过瞄准器置入远端螺钉,最后取下支架、上尾帽。

1.2.2 PFNA组 复位同前,以大粗隆顶点为进针点插入3.2 mm导针,17 mm空心钻头打开骨皮质,插入PFNA主钉,透视辅助下调整其深度和方向。安装角度瞄准臂,使导针位于股骨头正位的中下、侧位的正中,打入螺旋刀片,其正确位置是关节面下5~10 mm。瞄准臂导向下置入锁定钉,拧入尾帽。

1.2.3 INT组 复位同前,在大粗隆顶点内侧,插入导针进入骨髓腔内,透视下进一步调整骨折位置以及颈干角和前倾角,电钻磨转扩大近端髓腔,插入InterTan主钉,透视下主钉近端锁孔到达合适位置后,安装标准支架装置,选择合适方头头钉和拉力螺钉安装,之后沿导向器安装远端螺钉,最后将预置在主钉近端内的管状定位螺钉旋紧。

1.3 观察指标与评价方法 记录每组患者Evans-Jensen分型、手术时间、术后4周固定钉滑脱量、股骨头旋转发生率。固定钉滑脱量通过以下方法测量<sup>[7]</sup>(图1):在X线正位片上,AB为固定钉的长轴,C为固定钉与主钉的交点,固定钉的中心长度=AC/AB×固定钉实际长度。术后4周固定钉滑脱量为术后即时的固定钉中心长度减去术后4周的固定钉中心长度。股骨头旋转通过以下方法测量<sup>[7]</sup>(图2):在X线正位片上,在鞍部转折处选取一点N,作与固定钉轴线垂直的延长线与股骨颈另一侧交于N';在股骨头表面外上部取一点H,作与固定钉轴线垂直的延长线与股骨颈另一侧交于H'。术后4周H':H或N':N比值较术后即时的比值明显改变,可判定股骨头旋转。

1.4 统计学方法 应用SPSS1.0统计学软件进行数据分析,计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,计量资料多组间比较采用单因素方差分析及多重比较。

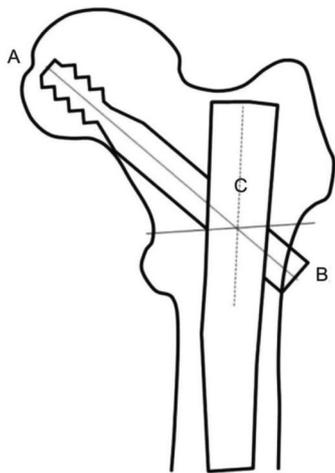


图1 固定钉滑脱量的测量

注:AB为固定钉的轴线,C为固定钉与主钉的交点,固定钉中心长度=AC/AB×固定钉实际长度。

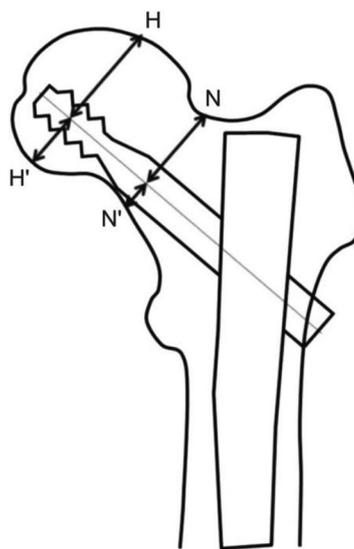


图2 股骨头旋转的判定

注:术后4周H':H或N':N比值较术后即时的比值明显改变,可判定股骨头旋转,术后4周滑脱量=术后即时的固定钉中心长度-术后4周的固定钉中心长度。

计数资料以例数(%)的形式表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验,多重比较采用分割 $\chi^2$ 检验。以双侧 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 一般资料比较 本组122例患者中男性48例,女性74例,平均年龄(70.8±7.3)岁。三组患者的年龄、性别构成比、手术时间比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表1。

表1 三组患者的一般资料比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	年龄(岁)	性别(男/女,例)	手术时间(min)
GMA组(n=31)	71.67±7.01	12/19	32.5±12.0
PFNA组(n=50)	70.93±6.75	20/30	34.8±11.2
INT组(n=41)	69.27±5.78	16/25	33.3±12.5
F/ $\chi^2$ 值	0.413	0.300	0.278
P值	0.681	0.584	0.598

2.2 Evans-Jensen分型与股骨头旋转情况比较 122例患者中共12例(9.8%)于术后4周出现股骨头旋转,Evans-Jensen分型从低到高股骨头旋转发生率依次为0、2.5%、10.0%、18.2%、35.7%,见表2。

表2 三组患者的Evans-Jensen分型与股骨头旋转情况比较(例)

组别	1型	2型	3型	4型	5型	总病例数
GMA组	4 (0)	11 (1)	6 (1)	7 (3)	3 (2)	31 (7)
PFNA组	13 (0)	16 (0)	6 (1)	9 (1)	6 (2)	50 (4)
INT组	9 (0)	13 (0)	8 (0)	6 (0)	5 (1)	41 (1)
总病例数	26 (0)	40 (1)	20 (2)	22 (4)	14 (5)	122 (12)

注:括号内为出现股骨头旋转病例数。

2.3 固定钉滑脱量与股骨头旋转率 三组患者的术后4周固定钉滑脱量比较差异无统计学意义( $P = 0.681$ );术后4周股骨头旋转率比较差异有统计学意义( $P = 0.004$ ),并且INT组的术后4周股骨头旋转率小于PFNA组,见表3。

表 3 三组患者术后 4 周固定钉滑脱量与股骨头旋转率( $\bar{x} \pm s$ )

组别	术后 4 周滑脱量(mm)	术后 4 周股骨头旋转率[例(%)]
GMA 组(n=31)	4.40±1.21	7 (22.6)
PFNA 组(n=50)	4.35±1.43	4 (8.0)
INT 组(n=41)	4.18±1.36	1 (2.4)
F/ $\chi^2$ 值	0.413	8.684
P 值	0.681	0.004

### 3 讨论

固定钉切出是髓内钉固定技术治疗股骨粗隆间骨折的严重并发症之一<sup>[8]</sup>,目前尚无行之有效的预防方法。针对固定钉切出的机制,有学者提出“骨支持缺乏”理论<sup>[7]</sup>,其认为对股骨粗隆部骨折实施髓内固定手术后,由于骨折本身导致的骨支持缺乏,可引起固定钉从原钉道滑脱,继而出现股骨头旋转,最后导致固定钉切出。因此根据该理论,骨折端的骨支持缺乏程度可对术后固定钉切出作一定程度的预判。然而,骨支持缺乏的程度在骨折瞬间即已确定,骨科医生无法对其进行控制。有研究表明,固定钉位置不良、骨折复位欠佳、骨质疏松是其切出的主要原因<sup>[9]</sup>;但同时也发现即使固定钉位置良好、骨折复位满意,仍不能避免切出。因此笔者提出,在固定钉位置及骨折复位均满意情况下,减少固定钉滑脱、控制股骨头旋转是避免固定钉切出的关键。本研究则从这一假设背景出发,回顾性分析三种髓内固定技术对老年股骨粗隆间骨折患者股骨头旋转与固定钉滑脱的影响,从而为选择恰当的固定技术提供依据。

有研究认为,在 Gamma 钉固定患者中,固定钉是否切出取决于骨折类型<sup>[10]</sup>,这一观点似乎可从“骨支持缺乏”理论获得一定程度的解释。然而,对于 Gamma 钉固定,固定钉滑脱程度与最终是否切出的相关性却缺乏证据<sup>[11]</sup>。从本研究统计结果看,GMA 组具有较多的术后 4 周固定钉滑脱量及较高的股骨头旋转率,两者似乎存在一定相关性;然而,GMA、PFAN、INT 三组患者的固定钉滑脱量差异无统计学意义,GMA 组的股骨头旋转发生率却明显高于另外两组( $P < 0.05$ )。另外,从三组患者的骨折分型统计结果看,三组患者的各型骨折病例数构成比基本相当。因此,固定钉滑脱程度、股骨头旋转与骨折分型三者之间的关系推断为固定钉的滑脱程度与骨折分型存在一定正相关性,股骨头旋转的发生则与固定钉滑脱程度、骨折分型无关。据此,笔者进一步提出,股骨头旋转应与固定钉在股骨头内的旋转稳定性有关。

据前所述,避免固定钉切出的两大策略为:减少固定钉滑脱与控制股骨头旋转。但由于固定钉的滑脱程度与骨折分型相关,该因素由患者本身、损伤机制及程度决定,仍属于临床医生不可控因素;因此,控制股骨头旋转成为预防固定钉切出的唯一干预途径。本研究纳入病例中采用的三种近端固定技术分别属于单螺钉固定、刀片固定以及联合锁定系统,作为单螺钉固定系统的 Gamma 钉其防旋效果最差<sup>[12]</sup>。有学者报道,

刀片型近端固定技术比单螺钉型具有更好的抗切出效果<sup>[13-14]</sup>,但该研究认为抗切出效果与抗切出阻力有关,未与防股骨头旋转作相关性研究。另外,尽管 PFNA 与 InterTan 在住院时间、骨折愈合时间、髋关节功能 Sanders 评分等无差异<sup>[15]</sup>,但 InterTan 比 PFNA 具更低的固定钉滑脱率、股骨近端短缩率及内翻角丢失率<sup>[16]</sup>。根据本研究结果,INT 组的股骨头旋转率最低,PFNA 次之,Gamma 最高,即 InterTan 的控制股骨头旋转效果最好,可最大程度避免固定钉切出,这种差异很可能是固定钉防旋设计差异的结果。同时,从 Evans-Jensen 分型与股骨头旋转统计结果可见,骨折分型越高,股骨头旋转越容易发生;因此,对于老年人高分型的股骨粗隆间骨折,建议采用 InterTan 进行固定。

本次研究尚存以下几方面的不足:(1)本研究为回顾性研究,且各组患者的纳入并非随机分组,仍需前瞻性随机对照研究高水平证据的进一步验证;(2)骨质疏松是固定钉切出的另一重要风险因素,由于病例资料缺陷而研究中未能对这一因素进行探究。(3)本研究 122 例最后骨折均愈合,虽然 GMA 组股骨头旋转率高,但仍未见钉切出并发症,考虑骨折复位良好,固定钉位置满意,康复计划规范,避免了并发症出现。当然随着病例数的增加及随访时间的延长,股骨头旋转越大,固定钉切出概率也会越大。

总之,本研究初步提示,对于老年股骨粗隆间骨折髓内钉固定术后患者,其股骨头旋转的发生与固定钉滑脱量、骨折分型无关,而与近端固定钉的防旋特性(或设计特性)有关。InterTan 的股骨头防旋效果最佳,可能更适合用于高 Evans-Jensen 分型的骨折患者,以最大程度避免固定钉切出。

### 参考文献

- [1] Xu YZ, Geng DC, Mao HQ, et al. A comparison of the proximal femoral nail antirotation device and dynamic hip screw in the treatment of unstable pertrochanteric fracture [J]. J Int Med Res, 2010, 38(4): 1266-1275.
- [2] Weiser L, Ruppel AA, Nuchtern JV, et al. Extra- vs. intramedullary treatment of pertrochanteric fractures: a biomechanical in vitro study comparing dynamic hip screw and intramedullary nail [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2015, 135(8): 1101-1106.
- [3] Vermesan D, Prejbeanu R, Poenaru DV, et al. Do intramedullary implants improve survival in elderly patients with trochanteric fractures? A retrospective study [J]. Clin Ter, 2015, 166(3): e140-145.
- [4] Aguado-Maestro I, Escudero-Marcos R, Garcia-Garcia JM, et al. Results and complications of pertrochanteric hip fractures using an intramedullary nail with a helical blade (proximal femoral nail antirotation) in 200 patients [J]. Rev Esp Cir Ortop Traumatol, 2013, 57(3): 201-207.
- [5] De Bruijn K, den Hartog D, Tuinebreijer W, et al. Reliability of predictors for screw cutout in intertrochanteric hip fractures [J]. J Bone Joint Surg Am, 2012, 94(14): 1266-1272.
- [6] Bojan AJ, Beimel C, Taglang G, et al. Critical factors in cut-out complication after Gamma Nail treatment of proximal femoral fractures [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2013, 14(1): 1.
- [7] Chinzei N, Hiranaka T, Niikura T, et al. Comparison of the Sliding and Femoral Head Rotation among Three Different Femoral Head Fixation Devices for Trochanteric Fractures [J]. Clin Orthop Surg,

# 经皮肾镜超声碎石联合肾盏颈切开治疗肾盏憩室结石 25 例

刘宏伟, 苏劲, 黄兴端, 柳建军  
(广东医学院附属医院泌尿外科, 广东 湛江 524001)

**【摘要】 目的** 探讨经皮肾镜超声碎石联合肾盏憩室颈切开术在肾盏憩室结石治疗中的安全性及疗效。**方法** 回顾性分析 2009 年 7 月至 2015 年 7 月我院泌尿外科收治的 25 例肾盏憩室结石患者的临床资料, 在 B 超引导下穿刺结石所在的肾盏憩室, 予以超声碎石, 采用钬激光切开憩室颈口, 术后留置肾造瘘管及双 J 管。评价结石清除率、并发症、术前术后肾功能变化。**结果** 25 例患者均采用一期单通道成功碎石。手术时间为 30~130 min, 平均 (70.4±29.9) min; 术中出血 20~200 ml, 平均 (49.6±41.9) ml。无大出血或周围脏器损伤等严重并发症发生, 无中转开放手术病例, 结石清除率为 92% (23/25), 随访 3~24 个月, 所有患者憩室消失或变小; 患者术后血肌酐 (68.40±13.82) μmol/L、尿素氮值 (5.64±2.31) mmol/L 明显低于术前 [(90.12±19.68) mmol/L, (7.92±2.82) mmol/L], 24 h 尿量高于术前, 差异均有统计学意义 [(1 515.28±272.59) ml vs (1 214.56±304.14) ml, P<0.05]。**结论** 经皮肾镜超声碎石联合肾盏颈切开治疗肾盏憩室结石创伤小、并发症少, 效果确切。

**【关键词】** 肾盏憩室结石; 经皮肾镜碎石; 钬激光; 安全性; 疗效

**【中图分类号】** R692.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003-6350(2016)06-0923-03

**Clinical effect of percutaneous ultrasonic nephrolithotomy combined with caliceal diverticular neck incision in the treatment of 25 cases of renal caliceal diverticular calculi.** LIU Hong-wei, SU Jin, HUANG Xing-duan, LIU Jian-jun. Department of Urology, the Affiliated Hospital of Guangdong Medical College, Zhanjiang 524001, Guangdong, CHINA

**【Abstract】 Objective** To investigate the safety and clinical efficacy of percutaneous ultrasonic nephrolithotomy combined with caliceal diverticular neck incision for the treatment of renal caliceal diverticular calculi. **Methods** The clinical data of 25 patients of renal caliceal diverticular calculi treated by percutaneous ultrasonic nephrolithotomy combined with caliceal diverticular neck incision were retrospectively analyzed. The corresponding diverticulum was penetrated under the guidance of B type ultrasonography. Stones were fragmented with ultrasonic nephrolithotomy by PCNL and the diverticular necks were incised with holmium laser. Trans-diverticular percutaneous drainage and double-J stent were placed postoperatively. The outcome, complications, and renal function changes were analyzed. **Results** All the 25 patients were rendered stone-free at one session. The whole duration of the operation was 30~130 min, with an average of (70.4±29.9) min, and the blood loss was 20~200 ml, with an average of (49.6±41.9) ml. No severe complications such as massive hemorrhage or adjacent organ damage occurred, and no patient was transferred to open surgery during the operation. The total stone clearance rate was 92% (23/25). Postoperative IVU showed obliteration of diverticula or improved drainage in all cases during the follow-up of 3 to 24 months. The postoperative serum creatinine [(68.40±13.82) μmol/L] and blood urea nitrogen [(5.64±2.31) mmol/L] were significantly lower than those of the patients preoperatively [(90.12±19.68) mmol/L, (7.92±2.82) mmol/L], while the postoperative 24 h urine volume were significantly higher [(1 515.28±272.59) ml vs (1 214.56±304.14) ml, P<0.05]. **Conclusion** Percutaneous ultrasonic nephrolithotomy combined with caliceal diverticular neck incision is effective for caliceal diverticular calculi, with small incision and low incidence of complications.

**【Key words】** Renal caliceal diverticular calculi; Percutaneous lithotomy; Holmium laser; Safety; Clinical efficacy

基金项目: 广东医学院青年科研基金 (编号: XQ1112); 广东医学院附属医院青年科研基金 (编号: 2009K02)

通讯作者: 柳建军。E-mail: liujian\_jun2009@163.com

\*\*\*\*\*

2015, 7(3): 291-297.

[8] 朱履刚, 常祺, 任洪峰, 等. 动力髁部螺钉与股骨近端髓内钉固定治疗不稳定股骨转子间骨折的生物力学指标比较[J]. 海南医学, 2015, 26(8): 1135-1137.

[9] Baumgaertner MR, Solberg BD. Awareness of tip-apex distance reduces failure of fixation of trochanteric fractures of the hip [J]. J Bone Joint Surg Br, 1997, 79(6): 969-971.

[10] Goffin JM, Pankaj P, Simpson AH. A computational study on the effect of fracture intrusion distance in three- and four-part trochanteric fractures treated with Gamma nail and sliding hip screw [J]. J Orthop Res, 2014, 32(1): 39-45.

[11] Pascarella R, Cucca G, Maresca A, et al. Methods to avoid gamma nail complications [J]. Chir Organi Mov, 2008, 91(3): 133-139.

[12] Huang H, Xin J, Ma B. Analysis of complications of intertrochanteric fracture treated with Gamma 3 intramedullary nail [J]. Int J Clin Exp Med, 2014, 7(10): 3687-3693.

[13] Sommers MB, Roth C, Hall H, et al. A laboratory model to evaluate cutout resistance of implants for pertrochanteric fracture fixation [J]. J Orthop Trauma, 2004, 18(6): 361-368.

[14] 张旭, 伊斯拉木·亚森, 李坤. 不同内固定方式治疗股骨转子间骨折疗效观察[J]. 海南医学, 2012, 22(21): 29-31.

[15] 张军, 武永刚, 陈炜. InterTan 和 PFNA 内固定治疗股骨粗隆间骨折的疗效分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2014, 29(8): 817-818.

[16] Seyhan M, Turkmen I, Unay K, et al. Do PFNA devices and Intertan nails both have the same effects in the treatment of trochanteric fractures? A prospective clinical study [J]. J Orthop Sci, 2015, 20(6): 1053-1061.

(收稿日期: 2015-10-16)