

## · 临床研究 ·

# 偏心固定与髓内固定治疗股骨转子间骨折的病例对照研究

张颖<sup>1,2</sup>, 何伟<sup>2</sup>, 刘又文<sup>1</sup>, 冯立志<sup>2</sup>

(1. 河南省洛阳正骨医院, 河南 洛阳 471002; 2. 广州中医药大学, 广东 广州 510405)

**【摘要】 目的:**比较股骨转子间骨折采用偏心固定及髓内固定两种方法的疗效,为股骨转子间骨折治疗方法的选择提供理论依据。**方法:**2007年2月至2010年1月收治股骨转子间骨折患者82例,其中偏心固定组39例,男16例,女23例,年龄41~81岁,平均(62.68±10.69)岁,采用动力髌或股骨近端锁定钢板固定;髓内固定组43例,男15例,女28例,年龄43~78岁,平均(62.60±8.37)岁,采用PFN或PFNA固定。比较两组患者的切口长度、手术时间、术中出血量以及术后Harris评分情况。**结果:**两组伤口均I期愈合,无手术并发症。82例患者均获得随访,时间12~28个月,平均18.3个月。两组切口长度、手术时间、术中出血量差异具有统计学意义。两组术后1个月Harris髋关节功能评分比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ),而术后12个月Harris髋关节功能评分差异无统计学意义( $P>0.05$ )。偏心固定组优良率为89.7%,髓内固定组优良率为90.7%,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。偏心固定组骨折不愈合1例,动力髌主钉螺丝松动并继而发生髌内翻畸形。髓内固定组无防旋钉退出,髓内钉远端股骨再骨折1例。**结论:**两种方法治疗股骨转子间骨折均有良好疗效,但是髓内固定较偏心固定手术时间更短,出血量更少,适用于骨质疏松和不稳定型股骨转子间骨折的治疗。

**【关键词】** 转子间骨折; 股骨骨折; 骨折固定术,内; 骨折固定术,髓内; 病例对照研究

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2015.02.005

**Comparison of the effect between eccentric fixation and intramedullary fixation for treatment of intertrochanteric fractures** ZHANG Ying, HE Wei\*, LIU You-wen, and FENG Li-zhi. \*Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou 510405, Guangdong, China

**ABSTRACT Objective:** To compare the efficacy between eccentric fixation and internal fixation for treatment of intertrochanteric fractures of femur, to provide a theoretical basis for the selection of the treatment method of the intertrochanteric fractures of femur. **Methods:** From February 2007 to January 2010, 82 patients with femoral intertrochanteric fracture were treated by internal fixation including 39 cases of eccentric fixation involving 23 males and 6 females, aged from 41 to 81 years old with an average of (62.68±10.69), using the DHS or proximal femoral locking plate; 43 cases of intramedullary fixation involving 15 males, 28 females, aged from 43 to 78 years old with an average of (62.60±8.37), using PFN or PFNA fixed. The surgical incision length, operative time, blood loss and postoperative Harris score between two groups were compared. **Results:** The wound of two groups were primary healing without operative complications. All cases received follow-up for an average time of 18.3 months (12 to 28 months). The incision length, operative time and blood loss had a statistically significant difference between two groups ( $P<0.05$ ). Harris scores of hip joint function at 1 month after operation had statistically significant difference between two groups ( $P<0.05$ ), and Harris scores at 12 months after operation had no statistical significance difference between two groups. The rate of excellent and good was 89.7% in eccentric fixation group and 90.7% in intramedullary fixation group, the difference was not statistically significant ( $t=0.0613, P>0.05$ ). In eccentric fixation group, there was 1 case of fracture nonunion with DHS loose and ensuing hip varus deformity. In intramedullary nail fixation group, there was no anti-rotation out, distal intramedullary nail of femoral refracture occurred in 1 case. **Conclusion:** Two treatment methods for the treatment of femoral fractures had a good therapeutic effect, but the intramedullary fixation had shorter operative time and less blood loss than the eccentric fixation, it prior to apply to osteoporosis and unstable femoral intertrochanteric fractures.

**KEYWORDS** Intertrochanteric fractures; Femoral fractures; Fracture fixation, internal; Fracture fixation, intramedullary; Case-control studies

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2015, 28(2): 117-121 www.zggszz.com

通讯作者: 何伟 E-mail: hw13802516062@126.com

Corresponding author: HE Wei E-mail: hw13802516062@126.com

髋部骨折好发于中老年，而股骨转子间骨折是最为常见的骨折，约占全身骨折的 1.4%<sup>[1]</sup>，尤其是老年患者，因保守治疗需长期卧床，常发生各种并发症，死亡率较高。通过早期复位内固定和功能锻炼，能有效减少并发症的发生，降低死亡率，改善生活质量<sup>[2]</sup>。目前流行的固定办法主要分为偏心固定和髓内固定。回顾 2007 年 2 月至 2010 年 1 月采用以上两种方法治疗且获得随访的股骨转子间骨折患者 82 例的临床资料，报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组 82 例，其中偏心固定组 39 例，男 16 例，女 23 例；年龄为 41~81 岁，平均(62.68±10.69)岁；左侧 22 例，右侧 17 例；高处坠落伤 4 例，步行摔伤 26 例，车祸伤 9 例，均为闭合性骨折；偏心固定选择为动力髋螺钉(dynamichip screws, DHS)或股骨近端锁定钢板固定。髓内固定组 43 例，男 15 例，女 28 例；年龄 43~78 岁，平均(62.60±8.37)岁；左侧 20 例，右侧 23 例；高处坠落伤 7 例，步行摔伤 41 例，交通伤 5 例，均为闭合性骨折；髓内固定组采用 PFN(proximal femoral nail) 或 PFNA (proximal femoral nail anti-rotation)固定。骨折类型参照 AO/ASIF 分型<sup>[3]</sup>。两组病例在性别、年龄、受伤原因、骨折类型等方面差异均无统计学意义( $P>0.05$ , 表 1)，具有可比性。

1.2 手术方法

患者入院后即行胫骨结节骨牵引 5~7 d，同时完善相关检查，排除手术禁忌，内科情况有内科医生会诊并调整稳定后行手术治疗。手术麻醉均选择全身麻醉。

**1.2.1 偏心固定组** 患者双下肢置于骨科手术牵引床，患者仰卧于牵引床，对侧肢体屈髋固定在 G 形臂 X 线透视机架，牵引复位后将患肢与躯干保持 10°~15°。内收位并固定，G 形臂 X 线机同时透视髋部正位和侧位见复位满意。取髋关节外侧切口 8~15 cm，平行切开深筋膜，自股外侧肌肉后侧间隙进入，按照动力髋或股骨近端锁定干板的技术要求逐步进行操作。如果闭合复位不满意，术中可以再行切开复位。

**1.2.2 髓内固定组** 患者仰卧于牵引床，对侧肢体屈髋固定在 G 形臂 X 线透视机架上，牵引复位后将患肢与躯干保持 10°~15°。内收位并固定，G 形臂 X 线机同时透视髋部正位和侧位见复位满意。于患侧大转子顶端以上 5~8 cm 向近端行纵向切口 4~5 cm，平行切口切开深筋膜，钝性分开臀中肌，手指触及大转子顶点，在大转子顶点或顶点稍外侧确定进针点，透视见进针点正确，用开孔器在进钉点开孔，往髓腔内插入直径 2.8 mm 导引针深约 20 cm，导入空心钻及其保护套筒。股骨中部一般不主张扩髓，选择髓内钉时钉比髓腔直径小 1~2 mm 即可，用手推入带连接器的钉。透视检查下调整主钉深度合适后，按照每种髓内钉的技术要求逐步进行操作。备选方案为切开复位。

1.3 术后处理

所有患者第 2 天进行患肢的关节 CPM 机被动活动，并进行主动活动，同时配合被动气压按摩裤治疗以防止深静脉血栓形成。术后 1 周可坐到床边进行患肢功能锻炼，两组患者 8 周开始在保护下练习床边站立，并逐步在保护下练习扶行走架行走。

1.4 观察项目与方法

观察记录手术切口长度、手术时间、术中出血量、骨折愈合时间以及术后并发症发生情况。出血量根据患者情况分别采用干纱布计算法和湿纱布计算法。干纱布计算法：总出血量=血纱布总重量-干纱布的总量+吸引器瓶中血量。湿纱布计算法：总出血量=湿血纱布总量-湿纱布总量+吸引器瓶中血量。其中吸引器瓶内血量计算方法：吸引器瓶中液体总量减去术中使用生理盐水和冲洗液体的总量。

1.5 髋关节功能评价

采用 Harris<sup>[4]</sup>髋关节评分系统，从疼痛、功能、畸形情况、运动范围方面对髋关节功能进行评分，总分 100 分，90~100 分为优，80~89 分为良，70~79 分为可，低于 70 分为差。

1.6 统计学处理

采用 SPSS 16.0 软件进行统计学分析。计量资料以均数±标准差表示，组间比较采用 t 检验。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

表 1 两组股骨转子间骨折患者术前一般资料比较

Tab.1 Comparison of preoperative general data between two groups of patients with femoral intertrochanteric fractures

组别	例数	性别(例)		年龄( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	致伤原因(例)			骨折分型(例)		
		男	女		高处坠落	步行摔伤	车祸伤	A1 型	A2 型	A3 型
偏心固定组	39	16	23	62.68±10.69	4	26	9	5	22	12
髓内固定组	43	15	28	62.60±8.37	7	41	5	6	26	11
检验值	-	$\chi^2=0.310 3$		$t=0.037 5$	$\chi^2=0.191 9$			$\chi^2=0.171 5$		
P 值	-	>0.05		>0.05	>0.05			>0.05		

表 2 两组股骨转子间骨折患者切口长度、手术时间、术中出血量及骨折愈合时间比较( $\bar{x}\pm s$ )Tab.2 Comparison of incision length, operative time, intraoperative blood loss and fracture healing time between two groups of patients with femoral intertrochanteric fractures( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	切口长度(cm)	手术时间(min)	出血量(ml)	骨折愈合时间(周)
偏心固定组	39	9.29±2.55	68.95±10.91	439.47±98.75	11.37±1.13
髓内固定组	43	7.51±2.99	37.44±6.21	194.88±25.30	11.14±1.32
<i>t</i> 值	-	2.863 0	16.201 3	15.682 2	0.843 3
<i>P</i> 值	-	<0.01	<0.01	<0.01	>0.05

表 3 两组股骨转子间骨折患者术后并发症发生情况(例)

Tab.3 The information of postoperative complications of two groups of patients with femoral intertrochanteric fractures (case)

组别	例数	死亡	血栓	感染	伤口不愈合	内固定失效	股骨骨折	髓内翻
偏心固定组	39	0	1	0	0	1	0	1
髓内固定组	43	0	1	0	0	0	1	0

表 4 两组股骨转子间骨折患者术后 1 个月 Harris 评分比较( $\bar{x}\pm s$ , 分)Tab.4 Comparison of Harris score at 1 month after operation between two groups of patients with femoral intertrochanteric fractures( $\bar{x}\pm s$ , score)

组别	例数	疼痛	功能	畸形情况	运动范围	总分
偏心固定组	39	23.32±2.62	30.21±3.12	3.63±0.31	3.41±0.56	60.66±4.06
髓内固定组	43	21.16±1.89	35.08±3.01	3.46±0.43	3.92±0.41	63.58±6.17
<i>t</i> 值	-	4.310 3	7.190 8	2.036 0	4.735 4	2.503 8
<i>P</i> 值	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

表 5 两组股骨转子间骨折患者术后 12 个月 Harris 评分比较( $\bar{x}\pm s$ , 分)Tab.5 Comparison of Harris score at 12 months after operation between two groups of patients with femoral intertrochanteric fractures( $\bar{x}\pm s$ , score)

组别	例数	疼痛	功能	畸形情况	运动范围	总分
偏心固定组	39	37.54±3.67	41.43±3.06	3.67±0.29	4.32±0.51	86.97±4.67
髓内固定组	43	38.04±3.22	40.39±4.17	3.56±0.41	4.41±0.46	86.40±5.35
<i>t</i> 值	-	0.657 1	1.276 4	1.389 3	0.840 2	0.511 6
<i>P</i> 值	-	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

## 2 结果

### 2.1 观察随访结果

本组患者切口长度、手术时间、术中失血量及骨折愈合时间观察结果见表 2。两组在手术时间和出血量比较差异有统计学意义( $P<0.01$ ),其中髓内固定组较偏心固定组切口长度短、手术时间短、出血量少;两组骨折愈合时间比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。两组患者术后并发症发生情况见表 3,两组比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

### 2.2 疗效评价结果

82 例患者均获得随访,时间 12~28 个月,平均 18.3 个月。术后 1 个月及 12 个月两组关节功能 Harris

评分结果见表 4-5。两组术后 1 个月 Harris 髋关节功能评分比较差异有统计学意义( $P<0.05$ ,表 4),说明微创置入的髓内固定组具有术后恢复快的优点;而术后 12 个月 Harris 髋关节功能评分差异则无统计学意义( $P>0.05$ ,表 5),说明治疗转子间骨折无论偏心固定还是髓内固定均可靠。末次随访时两组疗效结果见表 6,两组疗效结果比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。典型病例见图 1-2。

## 3 讨论

股骨转子间骨折多见于中老年人,女性居多,常为低能量损伤如跌伤所致。由于患者多合并内科疾病,传统的非手术治疗由于需长期卧床,容易卧床并

表 6 两组股骨转子间骨折患者疗效结果比较

Tab.6 Comparison of therapeutic effect between two groups of patients with femoral intertrochanteric fractures

组别	例数	优	良	可	差	优良率
偏心固定组	39	16	19	4	0	89.7%
髓内固定组	43	18	21	4	0	90.7%

注:两组优良率比较,  $\chi^2=0.0613, P>0.05$

Note: Comprison of the rate of excellent and good between two group,  $\chi^2=0.0613, P>0.05$



图 1 患者,男,45 岁,左侧股骨转子间粉碎性骨折,锁定钢板内固定治疗 1a. 术前 X 线片显示股骨转子间粉碎性骨折 1b. 术后 1 个月 X 线片显示采用锁定钢板内固定,骨折复位固定良好

Fig.1 A 45-year-old male patient with left intertrochanteric comminuted fractures were treated with locking plate fixation 1a. Preoperative X-ray film showed femoral intertrochanteric comminuted fracture 1b. X-ray film at 1 month after operation showed a good reduction and fixation with locking plate



图 2 患者,男,44 岁,右侧股骨转子间粉碎性骨折,PFN 内固定治疗 2a. 术前 X 线片显示有股骨转子间粉碎性骨折 2b. 术后 1 个月 X 线片显示采用 PFN 内固定,骨折复位固定良好

Fig.2 A 44-year-old male patient with right intertrochanteric comminuted fractures were treated by PFN fixation 2a. Preoperative X-ray film showed femoral intertrochanteric comminuted fracture 2b. X-ray film at 1 month after operation showed a good reduction and fixation with PFN

发症,死亡率较高<sup>[5]</sup>。统计学数据表明,长期卧床患者的死亡率明显高于因手术引发的病死率<sup>[6]</sup>。对于股骨转子间骨折,只要患者全身情况允许,均应行手术治疗<sup>[7-8]</sup>。临床上用于治疗股骨转子间骨折的内固定种类较多,主要有偏心固定和髓内固定。偏心固定系统如角钢板、动力髌螺钉,股骨近端锁定钢板等较早应用于临床,国内外大量报道均肯定了偏心固定系统治疗股骨转子间骨折的价值。特别是 DHS 被认为是治疗多数股骨转子间骨折的金标准。但是近几年来随着髓内固定的升温,偏心固定存在一定的冷漠趋势。

对于偏心固定,国外有学者报道存在着手术剥离范围大、术中出血多、固定力臂长、容易导致内固定失败等生物力学上的缺陷<sup>[9]</sup>。笔者的研究也得出了相对髓内固定组,手术时间长、出血多的结论,这可能和笔者采用的手术方法为切开复位有关。有 2 例出现了内固定失败(均为 A3 型),导致不愈合及髓内翻畸形,这可能与对于存在有股骨近端后内侧皮质不连续或外侧皮质粉碎的不稳定型股骨转子间骨折,偏心固定优势不十分明显有关<sup>[10]</sup>。最近笔者开展了闭合复位微创小切口安装偏心固定钢板,发现出血量和手术时间均可以大大缩短,这些病例还在随访之中。国内已经有类似的报道出现<sup>[11]</sup>。

对于髓内固定, Gamma 钉曾因其固定更加牢靠的粗大近端而在临床上得以广泛应用<sup>[12]</sup>,其并发症也不断为文献所报道,包括股骨颈螺钉的切出、钉尾附近应力集中导致股骨干骨折、髓腔较细者髓内钉不易插入、远端锁钉困难等<sup>[13-14]</sup>。而对于新型的髓内钉 PFN,通过在股骨颈采用 1 枚拉力螺钉和 1 枚防旋螺钉的设计,控制股骨头的旋转,降低了拉力螺钉在股骨头内切出的可能性<sup>[15]</sup>。经生物力学试验证实,和传统的螺钉系统相比, PFNA 的螺旋刀片和骨宽大的接触而积能有效提高稳定性,很好地防旋及塌陷,并且抗切出区域明显增加<sup>[16]</sup>。也就是说 PFNA 实现了一个部件同时完成抗旋转及稳定支撑两种功能,尤其适合于骨质疏松患者。国外有学者报道,髓内固定的并发症包括髌螺钉和防旋钉退出、内固定断裂、股骨远端骨折、骨不连,以及“z”效应等<sup>[17]</sup>。本文中髓内固定组采用了 PFN 和 PFNA,取得了满意的效果,其中 1 例出现了髓内钉远端股骨干骨折,这可能与患者高龄(73 岁),骨质疏松,髓内钉远端出现应力遮挡有关。

两组术中出血量和手术时间的对比中,髓内固定组优于偏心组,这与髓内固定组采用小切口手术有关。两组术后 1 个月 Harris 评分差异有统计学意义( $P<0.05$ ),这说明微创置入的髓内固定组具有术

后恢复快的优点, 而最终随访 Harris 评分无明显差异 ( $P>0.05$ ), 两组骨折愈合时间无明显差异 ( $P>0.05$ ), 说明治疗转子间骨折无论偏心固定还是髓内固定均可靠。在复位的过程中, 偏心固定组出现了 3 例闭合复位困难, 均为 A3 型, 由于本身偏心固定组为切开手术, 故术中不难复位。而髓内固定组也出现了 4 例闭合复位困难的, 也均为 A3 型, 采用切开复位, 而采用髓内固定如果切开复位, 则丧失了其微创的优势。这说明, 股骨转子间骨折存在闭合复位困难的问题, 按照本研究的统计复位困难率为 8.5%, 术中切开后发现为折断有软组织卡压引起。所以如果在术中遇到复位困难, 特别是对老年患者, 为节省手术时间, 要当机立断, 立即切开复位, 且不可盲目畸形整复, 这样会加重医源性创伤的发生。本研究采用了 G 形臂 X 线透视机, 可以同时看到正位和侧位片, 这样缩短了 C 形臂 X 线透视机的掉头时间, 更加有利于手术操作, 缩短手术时间。

通过偏心固定组和髓内固定组的对比, 笔者认为: 对于股骨转子间骨折, 无论是偏心固定还是髓内固定, 只要使用得当均可以取得良好的疗效。而作为 PFN 的替代产品 PFNA, 在本研究中取得了满意的疗效, 且可以采用微创技术, 术后恢复快, 器械设计更加简单, 最大限度地保存局部骨量, 适用于骨质疏松和不稳定型股骨转子间骨折的治疗。

#### 参考文献

- [1] Sadowski C, Lübbeke A, Saudan M, et al. Treatment of reverse oblique and transverse intertrochanteric fractures with use of an intramedullary nail or a 95 degrees screw-plate: a prospective, randomized study[J]. J Bone Joint Surg Am, 2002, 84(3): 372-381.
- [2] 韩凯伟, 朱剑, 唐华, 等. 三种髓内钉治疗股骨转子间骨折的临床研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2009, 11(2): 103-107.  
Han KW, Zhu J, Tang H, et al. A comparison of 3 intramedullary nails in treatment of intertrochanteric fractures[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2009, 11(2): 103-107. Chinese.
- [3] Muller ME, Nazarian S, Koch P, et al. The Comprehensive Classification of Fractures and Long Bones[M]. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1990.
- [4] Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures; treatment by mold arthroplasty. An end result study using a new method of result evaluation[J]. J Bone Joint Surg Am, 1969, 51: 737-755.
- [5] 王德伟, 苏恩亮, 王文君, 等. 不同固定方法治疗股骨转子间骨折的病例对照研究[J]. 中国骨伤, 2010, 23(10): 769-771.  
Wang DW, Su EL, Wang WJ, et al. Case control study of different fixing methods for intertrochanteric fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2010, 23(10): 769-771. Chinese with abstract in English.
- [6] Little NJ, Verma V, Fernando C, et al. A prospective trial comparing the Holland nail with the dynamic hip screw in the treatment of intertrochanteric fractures of the hip[J]. J Bone Joint Surg Br, 2008, 90(8): 1073-1078.
- [7] Koval KJ. Intramedullary nailing of proximal femur fractures[J]. Am J Orthop(Belle Mead NJ), 2007, 36(4 Suppl): 4-7.
- [8] 孙贵耀, 徐林, 张雪华, 等. 组合式外固定架和解剖钢板固定治疗高龄股骨粗隆间骨折的疗效分析[J]. 中国骨伤, 2011, 24(5): 374-377.  
Sun GY, Xu L, Zhang XH, et al. Analysis of the clinical effects of anatomical plate and combined external fixator for the treatment of the elderly intertrochanteric hip fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(5): 374-377. Chinese with abstract in English.
- [9] Haynes RC, Pöhl RG, Miles AW, et al. Failure of femoral head fixation: a cadaveric analysis of lag screw cut-out with the gamma locking nail and AO dynamic hip screw[J]. Injury, 1997, 28(5-6): 337-341.
- [10] Papisimos S, Koutsojannis CM, Panagopoulos A, et al. A randomized comparison of AMBI, TGN and PFN for treatment of unstable trochanteric fractures[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2005, 125(7): 462-468.
- [11] 童松林, 高益斌, 陆文杰, 等. 微创动力髋螺钉与动力髋螺钉治疗高龄粉碎性股骨转子间骨折的疗效比较[J]. 中华创伤杂志, 2010, 3: 231-233.  
Tong SL, Gao YB, Lu WJ, et al. Comparison of MTDHS and DHS in treatment of comminuted intertrochanteric femur fractures[J]. Zhonghua Chuang Shang Za Zhi, 2010, 26(3): 231-233. Chinese.
- [12] 刘欣伟, 苏佳灿, 管华鹏, 等. 应用动力髋螺钉与 Gamma 钉治疗 70 岁以上股骨转子间骨折; 随机, 前瞻设计的生物相容性随访观察[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2008, 12(13): 2433-2436.  
Liu XW, Su JC, Guan HP, et al. Dynamic hip screw versus Gamma nail in treating intertrochanteric fractures in patients over 70 years: A prospective randomized biocompatibility observation[J]. Zhongguo Zu Zhi Gong Cheng Yan Jiu Yu Lin Chuang Kang Fu, 2008, 12(13): 2433-2436. Chinese.
- [13] Utrilla AL, Reig JS, Munoz FM, et al. Trochanteric gamma nail and compression hip screw for trochanteric fractures: a randomized, prospective, comparative study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail[J]. J Orthop Trauma, 2005, 19(4): 229-233.
- [14] Hesse B, Gächter A. Complications following the treatment of trochanteric fractures with the gamma nail[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2004, 124(10): 692-698.
- [15] 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.
- [16] Simmermacher RK, Ljungqvist J, Bail H, et al. The new proximal femoral nail antirotation (PFNA) in daily practice: results of a multicentre clinical study[J]. Injury, 2008, 39(8): 932-939.
- [17] Windolf J, Hollander DA, Hakimi M, et al. Pitfalls and complications in the use of the proximal femoral nail[J]. Langenbecks Arch Surg, 2005, 390(1): 59-65.

(收稿日期: 2014-09-20 本文编辑: 王玉蔓)