

· 临床研究 ·

PFNA 与 InterTAN 髓内钉治疗不稳定股骨粗隆间骨折疗效的比较

张军, 曹烈虎, 陈晓, 苏佳灿

(第二军医大学附属长海医院创伤骨科, 上海 200433)

【摘要】 目的: 分析比较 PFNA 与 InterTAN 在老年不稳定型股骨粗隆间骨折的临床疗效及相关并发症。**方法:** 2012 年 4 月至 2014 年 2 月采用 PFNA 和 InterTAN 治疗老年不稳定型股骨粗隆间骨折 113 例, 其中 PFNA 组 64 例, 男 25 例, 女 39 例, 年龄 66~85 岁, 平均(73.3±6.5)岁。InterTAN 组 49 例, 男 20 例, 女 29 例, 年龄 65~85 岁, 平均(74.2±5.4)岁;按股骨粗隆间骨折 AO 分型, PFNA 组(A2 型 48 例, A3 型 16 例);InterTAN 组(A2 型 37 例, A3 型 12 例);受伤至手术时间为 3~8 d, 平均(4.7±1.2) d。比较患者术中出血量、手术时间、透视时间、股骨外侧壁骨折、骨折愈合时间、股骨干骨折、股骨头螺钉切出、股骨头坏死、股骨颈短缩及末次随访髋关节功能 Harris 评分。**结果:** PFNA 组 58 例、InterTAN 组 44 例患者获得随访, 时间 14~18 个月, 平均(16.3±1.2)个月;随访期间, 患者伤口愈合良好;PFNA 组术中出血量、手术时间及术中透视时间明显少于 InterTAN 组($P<0.05$);在股骨干骨折、头钉切出、股骨颈短缩发生率方面, InterTAN 较 PFNA 更有优势($P<0.05$)。末次随访 PFNA 组 Harris 髋关节功能评分为 90.7±5.1, InterTAN 组为 90.4±3.9, 两组差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论:** InterTAN 具有较强的抗旋作用, 更适合患者早期负重, 降低髋关节内翻、头钉切出及股骨颈短缩等并发症发生率;但对于身体耐受能力差、骨质疏松的患者, PFNA 更适宜。由于随访时间不长, 其远期疗效尚需进一步观察研究。

【关键词】 股骨骨折; 骨折固定术, 内; 病例对照研究

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2017.07.003

Comparison of PFNA and InterTAN intramedullary nail in treating unstable femoral intertrochanteric fractures
ZHANG Jun, CAO Lie-hu, CHEN Xiao, and SU Jia-can. Department of Orthopaedics, Changhai Hospital of Second Military Medical University, Shanghai 200433, China.

ABSTRACT Objective: To compare the clinical effects of PFNA and InterTAN for the treatment of unstable intertrochanteric fractures in the elderly patients. **Methods:** From April 2012 to February 2014, 113 elderly patients with unstable intertrochanteric fractures were treated by PFNA or InterTAN. There were 64 cases in PFNA group, including 25 males and 39 females with an average age of (73.3±6.5) years old (ranged, 66 to 85); while 49 cases in InterTAN group, including 20 males and 29 females with an average age of (74.2±5.4) years old (ranged, 65 to 85). According to the AO classification, there were 48 cases of type A2, 16 cases of type A3 in PFNA group and 37 cases of type A2, 12 cases with type A3 in InterTAN group. The time interval from injury ranged from 3 to 8 days with an average of 4.7±1.2. The blood loss, operation time, fluoroscopy time, lateral cortex fractures of the proximal femur, healing time of fracture, femoral shaft fractures, femoral head screw cut-out, necrosis of the femoral head, femoral neck shortening and Harris score of patients at the last follow-up were compared between the two groups. **Results:** Fifty-eight patients in PFNA and 44 patients in InterTAN were followed up for 14 to 18 months with an average of 16.3±1.2. Wound healing was satisfying during the follow-up. Significant differences were observed between the two groups regarding the blood loss, operation time, fluoroscopy time. The complication rate of femoral shaft fractures, femoral head screw cut-out and femoral neck shortening in InterTAN group was less than that in PFNA group, showing significant difference between the two groups ($P<0.05$). At the latest follow-up, the average Harris scores were 90.7±5.1 in PFNA group and 90.4±3.9 in InterTAN group, there was no significant difference between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** InterTAN with stronger anti-rotation function is more suitable for patients with early weight-bearing and it reduces the incidence rates of hip varus, femoral head screw cut-out and femoral neck shortening. However, for those patients with osteoporosis or unfit for surgery, PFNA is a good option. As the limited follow-up duration, long-term effects of the two surgical methods needs to be further observed and studied.

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

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(7):597-601 www.zggszz.com

通讯作者: 苏佳灿 E-mail: drsujiacan@163.com

Corresponding author: SU Jia-can E-mail: drsujiacan@163.com

随着人口老龄化的加重，股骨粗隆间骨折的发生率逐年增高，其约占老年髋部骨折的 50%^[1-2]。老年股骨粗隆间骨折保守治疗并发症多，临床结果不满意，目前对于大部分患者首选手术治疗。粗隆间骨折最常用的手术治疗方式包括动力髌螺钉固定和髓内钉固定两种方式^[3]。然而，对于不稳定型老年粗隆间骨折患者，动力髌螺钉固定属于偏心固定，生物力学优势差，术后髋关节内翻、股骨头切割、钢板断裂等发生率高^[4-5]。随着治疗理念的更新，股骨粗隆间骨折的手术治疗逐渐从髓外固定转向髓内固定。髓内固定具有较好的生物力学优势，允许患者早期负重，目前临床上粗隆间骨折髓内固定 PFNA 与 InterTAN 较为常用，但术后功能及影像学结果何者更好仍存在争议^[6]。为了进一步验证在不稳定型粗隆间骨折髓内固定 PFNA 与 InterTAN 的临床疗效，回顾性分析自 2012 年 4 月至 2014 年 2 月采用 PFNA 与 InterTAN 治疗不稳定型老年股骨粗隆间骨折患者 113 例，其疗效现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本组 113 例患者，按照内固定方式进行分组：PFNA 组 64 例，InterTAN 组 49 例。PFNA 组男 25 例，女 39 例；年龄 65~85 岁，平均(73.3±6.5)岁。InterTAN 组男 20 例，女 29 例；年龄 65~85 岁，平均(74.2±5.4)岁。致伤原因：摔伤 65 例，车祸伤 14 例，运动伤 23 例，坠落伤 11 例。合并症：高血压 69 例，糖尿病 47 例，心律失常 19 例，慢性阻塞性肺疾病 13 例。按股骨粗隆间骨折 AO 分型^[7]：PFNA 组(A2 型 48 例，A3 型 16 例)；InterTAN 组(A2 型 37 例，A3 型 12 例)。受伤至手术时间 3~8 d，平均(4.7±1.2) d。术前所有患者行心脏彩超、心电图、胸部正位片、下肢血管超声等检查，对于有慢性阻塞性肺疾病患者行血气检测，心律失常患者行动态心电图检测。两组患者术前一般临床资料比较见表 1。

1.2 手术治疗

1.2.1 PFNA 组 麻醉成功后，患者平卧于牵引床，健侧肢体屈曲外展于托架上，注意保护腓总神

经，患肢牵引，内旋 10°~15°，复位困难患者予点式复位钳和克氏针辅助复位。常规消毒、铺巾，于大粗隆顶点近端 3 cm 行 3~4 cm 手术切口，逐层切开皮肤、阔筋膜，钝性分离臀中肌，暴露股骨大粗隆顶点，钻入导针，C 形臂 X 线透视见导针位于髓腔内，近端开口，插入主钉，安装螺旋刀片瞄准壁，钻入导针至股骨头下约 0.5 cm，C 形臂 X 线透视见导针位置可，测量长度后敲入螺旋刀片，刀片锁定后，置入远端锁钉及主钉尾帽，碘伏、生理盐水反复冲洗伤口，放入引流管 1 根，逐层缝合伤口。

1.2.2 InterTAN 组 体位及手术切口同 PFNA 组，切开阔筋膜张肌、钝性分离臀中肌，触及大粗隆顶点。于大粗隆顶点前方 1 指略偏内为进针点钻入导针，透视见导针位置可，利用近端开口器沿导针开口，插入主钉，C 形臂 X 线透视见主钉头孔位于股骨颈中轴线。将保护套筒置入手柄头钉孔，于皮肤上定位开口，钻入头钉导针，达股骨头软骨下约 0.5 cm，测量头钉长度，如需加压，主头钉的长度为测量的长度减去加压长度。钻入防旋钉孔，插入防旋刀片，沿头钉导针钻孔，选择合适长度主头钉至合适位置。去除防旋刀片，拧入加压钉，根据骨折情况选择加压，拧紧滑动限制螺钉，通过导向器置入远端锁定钉。

1.3 术后处理

术后常规抗生素应用 1 d，并给予镇痛、消肿等对症处理；术后予低分子肝素钠皮下注射预防下肢深静脉血栓；术后 24~48 h 拔出引流管；术后前 3 d 鼓励患者下肢肌肉等长收缩；术后 2 周手术切口拆线；术后 1 个月鼓励患者部分负重，对于身体情况差，明显骨质疏松患者避免过早负重。

1.4 观察项目与方法

术中观察记录两组的手术时间、术中出血量、术中透视时间。影像学随访包括：骨折愈合时间，股骨粗隆外侧壁骨折，股骨颈短缩，髋关节有无内翻，股骨干骨折等。记录术后相关并发症，如内固定失败，螺钉切出、股骨头坏死、感染等。

1.5 疗效评价标准

末次随访采用髋关节功能 Harris^[8]评分进行疗

表 1 两组不稳定型粗隆间骨折患者一般资料比较

Tab.1 Comparison of general data of patient with unstable femoral intertrochanteric fractures between two groups

组别	例数	性别(例)		年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	骨折 AO 分型(例)					
		男	女		31A2.1	31A2.2	31A2.3	31A3.1	31A3.2	31A3.3
PFNA 组	64	25	39	73.3±6.5	11	23	14	7	6	3
InterTAN 组	49	20	29	74.2±5.4	8	13	16	5	3	4
检验值	-	$\chi^2=0.036$		$t=1.233$	$\chi^2=0.015$	$\chi^2=1.131$	$\chi^2=1.653$	$\chi^2=0.016$	$\chi^2=0.401$	$\chi^2=0.577$
P 值	-	0.850		0.517	0.903	0.288	0.199	0.900	0.527	0.448

效评价,总分 100 分,其中疼痛 44 分、步态 33 分、功能性活动 14 分、下肢无畸形 4 分、运动范围 5 分^[9]。

1.6 统计学处理

采用 SPSS 19.0 统计学软件对数据进行分析,两组手术时间、透视时间、术中出血量、骨折愈合时间、股骨颈短缩长度、Harris 评分等计量资料用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,采用 *t* 检验;性别、骨折类型、粗隆外侧壁骨折、股骨干骨折、螺钉切出、股骨头坏死和内固定失败等计数资料采用 χ^2 检验;以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

术后 PFNA 组 58 例,InterTAN 组 44 例患者获得随访,时间 14~18 个月,平均(16.3±1.2)个月。失访患者中 PFNA 组 4 例死亡,2 例失联;InterTAN 组 2 例死亡,3 例失联。

PFNA 组手术时间、透视时间、术中出血量少于 InterTAN 组($P<0.05$);术中 PFNA 组粗隆外侧壁骨折患者 3 例,InterTAN 组 4 例患者,两组差异无统计学意义(表 2)。两组患者骨折全部愈合,PFNA 组骨折愈合时间(13.8±2.3)周,InterTAN 组骨折愈合时间(13.5±1.9)周,两组差异无统计学意义($P>0.05$)。末次随访 PFNA 组股骨颈短缩(7.1±2.3) mm,InterTAN 组(4.5±1.2) mm,差异有统计学意义($P<0.05$)。随访期间,PFNA 组术后出现股骨干骨折 5 例、螺钉切出

6 例;InterTAN 组术后出现股骨干骨折 1 例、无螺钉切出,两组比较差异有统计学意义($P<0.05$);PFNA 组术后出现股骨头坏死 1 例、内固定失败 2 例;InterTAN 组术后出现内固定失败 2 例,两组比较差异无统计学意义($P>0.05$)。

末次随访,PFNA 组和 InterTAN 组患者 Harris 髋关节评分结果见表 3, 两组评分比较差异无统计学意义($P>0.05$)。典型病例见图 1,2。

3 讨论

股骨粗隆间骨折是老年人常见的骨折类型,占全身骨折的 3%~4%,髋部骨折的 50%^[10]。保守治疗需长期卧床,褥疮、尿路感染、血栓形成等并发症较多,患者死亡率较高^[11];手术干预允许患肢早期活动,能显著降低保守治疗相关并发症。目前,对于不稳定型股骨粗隆间骨折,国内外学者主张髓内固定。

此项研究回顾性分析不稳定型股骨粗隆间骨折患者 102 例,进行 PFNA 与 InterTAN 两种髓内钉在术中术后相关指标比较,结果提示在股骨头坏死、Harris 髋关节功能评分、粗隆外侧壁骨折、骨折愈合时间及内固定失败等方面,两种髓内固定方式差异无统计学意义。

在手术时间、透视时间及术中出血量方面,PFNA 明显优于 InterTAN。InterTAN 头钉为大拉力螺钉与加压小螺钉相互咬合构成的双钉系统,而 PFNA

表 2 两组不稳定型粗隆间骨折患者术中和术后一般随访结果比较

Tab.2 Comparison of intraoperative and postoperative data of patient with unstable femoral intertrochanteric fractures between two groups

组别	例数	手术时间($\bar{x}\pm s$, min)	透视时间($\bar{x}\pm s$, min)	术中出血量($\bar{x}\pm s$, ml)	骨折愈合时间($\bar{x}\pm s$, 周)	股骨颈短缩($\bar{x}\pm s$, mm)
PFNA 组	58	58.6±9.1	2.7±0.42	110.3±21.4	13.8±2.3	7.1±2.3
InterTAN 组	44	79.3±13.4	5.1±0.45	136.6±35.7	13.5±1.9	4.5±1.2
检验值	-	<i>t</i> =2.463	<i>t</i> =2.136	<i>t</i> =3.220	<i>t</i> =1.678	<i>t</i> =2.762
<i>P</i> 值	-	0.000	0.012	0.000	0.074	0.000
组别	例数	粗隆外侧壁骨折(例)	股骨干骨折(例)	螺钉切出(例)	股骨头坏死(例)	内固定失败(例)
PFNA 组	58	3	5	6	1	2
InterTAN 组	44	4	1	0	0	3
检验值	-	$\chi^2=0.601$	$\chi^2=3.989$	$\chi^2=4.836$	$\chi^2=0.766$	$\chi^2=0.610$
<i>P</i> 值	-	0.438	0.046	0.028	0.381	0.435

表 3 两组不稳定型粗隆间骨折患者髋关节 Harris 评分比较($\bar{x}\pm s$, 分)

Tab.3 Comparison of Harris scores of patients with unstable femoral intertrochanteric fractures between two groups ($\bar{x}\pm s$, score)

组别	例数	疼痛	步态	功能性活动	下肢畸形	运动范围	总分
PFNA 组	58	38.2±2.03	30.23±2.87	38.68±2.12	3.14±0.15	4.04±0.71	90.7±5.1
InterTAN 组	44	37.9±2.36	31.41±1.26	38.72±2.03	3.01±0.33	4.12±0.69	90.4±3.9
<i>t</i> 值	-	1.781	0.587	1.712	0.676	1.734	1.187
<i>P</i> 值	-	0.079	0.823	0.088	0.715	0.081	0.132



图 1 患者,女,83 岁,左股骨粗隆间骨折 1a,1b. 术前正侧位 X 线片 1c,1d. 术后 1 周正侧位 X 线片示内固定位置良好 1e. 术后 15 个月 X 线片示骨折愈合内固定良好

Fig.1 A 83-year-old female patient with left femoral intertrochanteric fracture 1a,1b. Preoperative AP X-rays 1c,1d. AP X-rays at 1 week after operation showed the internal fixation position well 1e. AP X-ray at 15 months after operation showed fracture healing and fixation well



图 2 患者,男,76 岁,左股骨粗隆间骨折 2a. 术前正位 X 线片 2b,2c. 术后 1 周 X 线片示内固定位置良好 2d,2e. 术后 14 个月 X 线片示骨折愈合内固定良好

Fig.2 A 76-year-old male patient with left femoral intertrochanteric fracture 2a. Preoperative AP X-ray 2b,2c. AP X-rays at 1 week after operation showed the internal fixation position well 2d,2e. AP X-rays at 14 months after operation showed fracture healing and fixation well

头钉只有 1 枚螺旋刀片,手术操作步骤多于 PFNA。另外,亚洲人种股骨髓腔相对较细,InterTAN 操作过程需反复扩髓,增加术中出血量及手术时间^[12]。

文献报道,粗隆间骨折髓内钉固定螺钉切出股骨头发生率在 3%~10%^[13]。随访期间,PFNA 组 6 例患者出现头钉切出,InterTAN 组无头钉切出发生。早在 2004 年,Gotfried^[14]就指出,股骨粗隆外侧壁的完整性对于股骨粗隆间骨折髓内固定的稳定性起关键性作用。另外,有学者也认为^[15-16],头钉的切出与髓内钉的位置、髓内钉种类^[17]、TAD 的大小^[12]、以及是否重建股骨内侧距^[18]、是否早期负重等有关。在随访的 102 例患者中,PFNA 组中 3 例、InterTAN 组中 4 例患者出现粗隆外侧壁骨折。在股骨外侧壁不完

整的情况下,髓内翻力量增大,螺钉切割股骨头,易导致头钉切出,内固定失败,然而 InterTAN 组螺钉切出率明显低于 PFNA 组,由此可见 InterTAN 抗弯能力更高,防切出效果明显。

随访发现,PFNA 组股骨干骨折发生率高于 InterTAN 组。InterTAN 远端采用发夹样分叉设计,有利于降低应力集中,避免远端股骨干骨折。

PFNA 和 InterTAN 两种髓内固定方式在治疗股骨粗隆间骨折都具有较好的生物力学优势,微创手术出血少,骨折部位干扰少,骨折愈合率高。螺旋刀片表面积宽大,直接敲入股骨头,不需要扩孔,不会造成局部骨质丢失,铆合力更佳,即使骨质疏松患者也能获得很强的抗切割能力。生物力学研究^[19]表明

PFNA 和 InterTAN 都具有较强的抗旋效应,但由于 InterTAN 为双钉系统,较螺旋刀片有更强的抗股骨头旋转作用,更适合患者早期负重,降低髋关节内翻、头钉切出及股骨颈短缩等并发症出现^[20]。

综上所述,对于身体耐受能力差、骨质疏松的老年患者手术优选 PFNA;对于骨质条件好、身体耐受良好、对早期负重要求高的患者手术优选 InterTAN。但由于随访时间不长,其远期疗效尚需进一步观察研究。

参考文献

- [1] Liu X, Liu Y, Pan S, et al. Does integrity of the lesser trochanter influence the surgical outcome of intertrochanteric fracture in elderly patients[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2015, 16:47.
- [2] Li M, Wu L, Liu Y, et al. Clinical evaluation of the Asian proximal femur intramedullary nail antirotation system (PFNA-II) for treatment of intertrochanteric fractures[J]. *J Orthop Surg Res*, 2014, 9: 112.
- [3] Xu Z, Zhang M, Yin J, et al. Redispacement after reduction with intramedullary nails in surgery of intertrochanteric fracture: cause analysis and preventive measures[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2015, 135(6): 751-758.
- [4] Akinci O, Akalin Y, Reisoglu A, et al. Comparison of long-term results of dynamic hip screw and AO 130 degrees blade plate in adult trochanteric region fractures[J]. *Acta Orthop Traumatol Turc*, 2010, 44(6): 443-451.
- [5] 程建, 雷会宁, 冯仕明, 等. PFNA 与 DHS 治疗不稳定型股骨粗隆间骨折的 Meta 分析[J]. *重庆医学*, 2016, 45(21): 2956-2961. CHENG J, LEI HN, FENG SM, et al. Meta-analysis on PFNA and DHS in treatment of unstable intertrochanteric fracture[J]. *Chong Qing Yi Xue*, 2016, 45(21): 2956-2961. Chinese.
- [6] Ma KL, Wang X, Luan FJ, et al. Proximal femoral nails antirotation, Gamma nails, and dynamic hip screws for fixation of intertrochanteric fractures of femur: A meta-analysis[J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2014, 100(8): 859-866.
- [7] Yu W, Zhang X, Zhu X, et al. Proximal femoral nails anti-rotation versus dynamic hip screws for treatment of stable intertrochanteric femur fractures: an outcome analyses with a minimum 4 years of follow-up[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2016, 17: 222.
- [8] 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(4): 737-755.
- [9] 郭世明, 丁真奇, 洪加源, 等. 3 种内固定方法治疗老年股骨粗隆间骨折的病例对照研究[J]. *中国骨伤*, 2012, 28(6): 474-477. GUO SM, DING ZQ, HONG JY, et al. Comparison of three methods of internal fixations for intertrochanteric femoral fractures in elderly patients[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2012, 28(6): 474-477. Chinese with abstract in English.
- [10] 杨飞, 韩启明, 杨凤明, 等. 老年股骨粗隆间骨折微创 INTER-TAN 髓内钉与 PFNA-II 髓内钉临床疗效分析[J]. *中国矫形外科杂志*, 2015, 23(10): 897-901.
- [11] YANG F, HAN QM, YANG FM, et al. Elderly femoral intertrochanteric fractures by using minimally invasive INTERTAN intramedullary nail or PFNA-II intramedullary nail[J]. *Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi*, 2015, 23(10): 897-901. Chinese.
- [12] 孙海波, 彭阿钦, 张万龙, 等. PFNA 治疗老年股骨粗隆间骨折隐性失血量相关性分析[J]. *实用骨科杂志*, 2014, 20(7): 600-603. SUN HB, PENG AQ, ZHANG WL, et al. Correlation between the total blood loss and the hidden blood loss during different periods after PFNA surgery for intertrochanteric fractures in elderly patients[J]. *Shi Yong Gu Ke Za Zhi*, 2014, 20(7): 600-603. Chinese.
- [13] Wu D, Ren G, Peng C, et al. InterTan nail versus Gamma3 nail for intramedullary nailing of unstable trochanteric fractures[J]. *Diagn Pathol*, 2014, 9: 191.
- [14] Zhang S, Zhang K, Jia Y, et al. InterTan nail versus Proximal Femoral Nail Antirotation-Asia in the treatment of unstable trochanteric fractures[J]. *Orthopedics*, 2013, 36(3): e288-294.
- [15] Gotfried Y. The lateral trochanteric wall: a key element in the reconstruction of unstable pertrochanteric hip fractures[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2004, (425): 82-86.
- [16] Takigami I, Matsumoto K, Ohara A, et al. Treatment of trochanteric fractures with the PFNA (proximal femoral nail antirotation) nail system-report of early results[J]. *Bull NYU Hosp J Dis*, 2008, 66(4): 276-279.
- [17] Vaquero J, Munoz J, Prat S, et al. Proximal Femoral Nail Antirotation versus Gamma 3 nail for intramedullary nailing of unstable trochanteric fractures. A randomised comparative study[J]. *Injury*, 2012, 43 (Suppl 2): S47-54.
- [18] Galli M, Ciriello V, Bocchino L, et al. Clinical and functional outcomes of internal fixation with intertrochanteric antegrade nail in older patients with proximal extracapsular femoral fractures[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2014, 40(4): 495-500.
- [19] 孙群周, 阮成群, 李光明, 等. 重建股骨距与股骨近端防旋髓内钉治疗老年不稳定股骨粗隆间骨折的疗效比较[J]. *中国骨伤*, 2016, 29(8): 684-688. SUN QZ, RUAN CQ, LI GM, et al. Comparison of clinical effect between reconstructing femoral calcar and proximal femoral antirotation nail for the treatment of unstable femoral intertrochanteric fracture in elderly patient[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2016, 29(8): 684-688. Chinese with abstract in English.
- [20] Konstantinidis L, Papaioannou C, Hirschmüller A, et al. Intramedullary nailing of trochanteric fractures: central or caudal positioning of the load carrier? A biomechanical comparative study on cadaver bones[J]. *Injury*, 2013, 44(6): 784-790.
- [21] 张金辉, 张科学, 张立海, 等. 老年股骨粗隆间骨折股骨近端防旋髓内钉和股骨近端髓内钉 InterTAN 的选择和疗效评价[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2015, 29(5): 538-541. ZHANG JH, ZHANG KX, ZHANG LH, et al. Choice and effectiveness evaluation of proximal femoral nail antirotation and InterTAN in treatment of elderly intertrochanteric fractures[J]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 2015, 29(5): 538-541. Chinese.

(收稿日期: 2017-02-20 本文编辑: 王玉蔓)