

# 亚洲型股骨近端防旋髓内钉与 InterTan 系统治疗老年股骨转子间骨折的对比研究

张昌猛<sup>1</sup>, 孙天胜<sup>2</sup>, 任继鑫<sup>1</sup>, 阴彦斌<sup>1</sup>, 何红英<sup>1</sup>

(1. 中国人民解放军北京军区总医院全军创伤骨科研究所, 北京 100700;

2. 山西医科大学第二临床医学院, 山西 太原 030001)

**摘要 目的:**比较亚洲型股骨近端防旋髓内钉和 InterTan 股骨近端髓内钉系统治疗老年股骨转子间骨折的临床疗效和安全性。**方法:**回顾性分析接受手术治疗的 68 例老年股骨转子间骨折患者的病历资料, 采用亚洲型股骨近端防旋髓内钉固定治疗者 44 例 (PFNA-Ⅱ组), 采用 InterTan 股骨近端髓内钉系统固定者 24 例 (InterTan 组)。比较 2 组患者的手术时间、术中出血量、手术前后血红蛋白差值、住院时间、末次随访时的 Harris 评分及术后并发症的发生情况。**结果:**①一般情况。PFNA-Ⅱ组手术时间和术中出血量  $[(70.81 \pm 11.34) \text{ min}, (135.81 \pm 49.05) \text{ mL}]$  小于 InterTan 组  $[(82.92 \pm 16.74) \text{ min}, (180.80 \pm 92.91) \text{ mL}]$ , 差异有统计学意义 ( $t = -3.160, P = 0.003; t = -2.246, P = 0.032$ )。PFNA-Ⅱ组手术前后血红蛋白差值及住院时间  $[(20.68 \pm 8.49) \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}, (11.29 \pm 3.33) \text{ d}]$  与 InterTan 组  $[(24.46 \pm 11.12) \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}, (11.33 \pm 2.77) \text{ d}]$  比较, 差异无统计学意义 ( $t = -1.542, P = 0.128; t = -0.047, P = 0.962$ )。②Harris 评分。2 组患者均获随访, 时间 9~23 个月, 中位数 18.5 个月。末次随访时 PFNA-Ⅱ组  $[(83.20 \pm 5.03) \text{ 分}]$  与 InterTan 组  $[(85.44 \pm 11.14) \text{ 分}]$  比较, 差异无统计学意义 ( $t = -0.459, P = 0.658$ )。③安全性。末次随访时 PFNA-Ⅱ组有 5 例患者诉患肢时有隐痛, InterTan 组有 2 例患者诉患肢时有隐痛, 但均不影响日常活动。PFNA-Ⅱ组 5 例发生肺部感染; InterTan 组 3 例发生肺部感染。2 组患者均未发生褥疮、静脉血栓栓塞及内固定失败等并发症。2 组患者并发症发生率比较, 差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 0.000, P = 1.000$ )。**结论:**亚洲型股骨近端防旋髓内钉和 InterTan 系统都是治疗老年股骨转子间骨折的安全有效的治疗方式, 前者操作更加简单。

**关键词** 髋骨折 骨折固定术, 髓内 治疗, 临床研究性

**Comparison of proximal femoral nail antirotation-Ⅱ and InterTan system for the treatment of intertrochanteric fractures in old patients** ZHANG Chang-meng\*, SUN Tian-sheng, REN Ji-xin, YIN Yan-bin, HE Hong-ying.

\* The PLA Orthopaedic Trauma Institute of General Hospital of Beijing Military Region, Beijing 100700, China

**ABSTRACT Objective:** To compare proximal femoral nail antirotation-Ⅱ (PFNA-Ⅱ) with InterTan proximal femoral intramedullary nail (PFIN) in the clinical curative effects and safety for the treatment of intertrochanteric fractures in old patients. **Methods:** The medical records of 68 old patients who underwent surgery for intertrochanteric fractures were analyzed retrospectively. Forty-four patients (PFNA-Ⅱ group) underwent PFNA-Ⅱ fixation, while the others (InterTan group) underwent InterTan PFIN fixation. The 2 groups were compared with each other in such parameters as operative time, blood loss, differences of hemoglobin (HGB) between pre-operation and post-operation, hospital stay, Harris scores at last follow-up and incidence rate of complications. **Results:** The operative time and blood loss of PFNA-Ⅱ group were all lower than those of InterTan group respectively  $[(70.81 \pm 11.34) \text{ min vs } (82.92 \pm 16.74) \text{ min}, t = -3.160, P = 0.003; (135.81 \pm 49.05) \text{ mL vs } (180.80 \pm 92.91) \text{ mL}, t = -2.246, P = 0.032]$ ; while there were no statistical differences in HGB differences between pre-operation and post-operation and hospital stay between PFNA-Ⅱ group and InterTan group respectively  $[(20.68 \pm 8.49) \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \text{ vs } (24.46 \pm 11.12) \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}, t = -1.542, P = 0.128; (11.29 \pm 3.33) \text{ d vs } (11.33 \pm 2.77) \text{ d}, t = -0.047, P = 0.962]$ . The patients in the 2 groups were all followed up for 9 to 23 months with a median of 18.5 months. There was no statistical difference in Harris scores between PFNA-Ⅱ group and InterTan group at the last follow-up  $[(83.20 \pm 5.03) \text{ vs } (85.44 \pm 11.14), t = -0.459, P = 0.658]$ . At last follow-up, 5 patients in PFNA-Ⅱ group and 2 patients in InterTan group felt occasional affected limbs vague pain, which didn't influence their daily activities. The pulmonary infection were found in 5 patients in PFNA-Ⅱ group and 3 patients in InterTan group. No complications including bedsores, venous thromboembolism and failed internal fixation were found in the 2 groups. There was no statistical difference in complication rate between the 2 groups ( $\chi^2 = 0.000, P = 1.000$ ). **Conclusion:** Both PFNA-Ⅱ fixation and InterTan PFIN fixation are safe and effective treatment for intertrochanteric fractures in old patients, while the former is relatively easy to operate.

**Key words** Hip fractures; Fracture fixation, intramedullary; Therapies, investigational

通讯作者: 孙天胜 E-mail: suntiansheng - @163.com

随着我国人口老龄化进程的加速,老年股骨转子间骨折的发生率呈逐年上升趋势。非手术方法治疗老年股骨转子间骨折需要患者长期卧床,将增加坠积性肺炎、静脉血栓栓塞及褥疮等并发症发生的危险性,因此临床多选用手术治疗。亚洲型股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail antirotation-Ⅱ, PFNA-Ⅱ)及 InterTan 股骨近端髓内钉系统,凭借其良好的疗效及微创优势,目前已在临床上广泛应用。笔者回顾性分析了 2010 年 8 月至 2011 年 10 月在北京军区总医院分别采用 PFNA-Ⅱ 和 InterTan 股骨近端髓内钉系统治疗的 68 例老年股骨转子间骨折患者的病历资料,现将二者的临床疗效和安全性做一比较。

## 1 临床资料

**1.1 一般资料** 纳入研究的患者共 68 例,均为单侧闭合性顺转子间骨折患者,男 31 例,女 37 例。年龄 60~93 岁,中位数 80.5 岁。按 Evans 分型<sup>[1]</sup>,Ⅰ型 7 例,Ⅱ型 16 例,Ⅲ型 19 例,Ⅳ型 26 例。伤后至手术时间 2~7 d,中位数 3.5 d。合并骨质疏松症者 53 例,合并高血压病者 37 例,合并冠心病者 9 例,合并糖尿病者 13 例,合并慢性支气管炎者 3 例。

**1.2 诊断标准** 采用《中医病证诊断疗效标准》中股骨转子间骨折的诊断标准<sup>[2]</sup>:①有明确外伤史;②患侧髋部疼痛,患肢短缩,外旋畸形,功能受限;③髋部正侧位 X 线片可见股骨转子间骨小梁连续性中断。

**1.3 纳入标准** ①符合上述诊断标准;②年龄≥60 岁;③新鲜闭合性单侧股骨转子间骨折;④合并骨量减少或骨质疏松症;⑤同意加入本研究,签署知情同意书。

**1.4 排除标准** ①全身情况较差,不能耐受手术者;②合并其他部位骨折者;③合并精神疾患或脑梗死后遗症导致生活不能自理、不能配合治疗者。

## 2 方法

**2.1 分组方法** 按照患者所使用的髓内钉类型将患者分为 2 组,采用 PFNA-Ⅱ 固定者纳入 PFNA-Ⅱ 组,采用 InterTan 股骨近端髓内钉系统固定者纳入 InterTan 组。

**2.2 治疗方法** 所有患者术前均拍摄骨盆正侧位 X 线片,测量患侧和对侧股骨颈干角及股骨中上段髓腔宽度,采用双能 X 线骨密度测量法测量髋部骨密度。患者入院后均行患肢皮牵引,并依情况给予口服镇痛

药物,待内科疾病控制稳定后再行手术治疗。采用全身麻醉或硬膜外麻醉,患者仰卧于骨科牵引床上,在 C 形臂 X 线机透视下闭合复位,复位满意后常规消毒铺无菌巾。自股骨大转子顶点向股骨近端作 6~10 cm 长的直切口,平行切开筋膜,钝性分离臀中肌。以大转子顶点内侧的梨状窝为进针点,透视下打入导针并确认其位于髓腔中心后开口扩髓,植入主钉。PFNA-Ⅱ 组:安装瞄准器,透视下沿瞄准器向股骨颈中心略偏下方打入导针,保证导针尖距关节面至少 5 mm,测深、扩孔后选择合适规格的螺旋刀片直接打入,透视确认位置满意后锁定螺旋刀片,再利用瞄准器植入远端交锁钉。InterTan 组:通过侧方组件套筒打入导针,透视下确认导针位于股骨颈中央、针尖位于股骨头软骨下骨,在其下方钉孔处插入防旋刀片,扩孔后植入合适规格的拉力螺钉。拔出防旋刀片,植入组合配套加压钉,透视确认位置满意后植入远端锁钉。所有患者均常规放置负压引流管。术后使用抗生素 48~72 h,常规皮下注射低分子肝素。术后 48 h 拔除引流管,术后第 1 天和第 3 天复查血常规,并视情况决定是否输血。术后第 2 天开始指导患者在床上进行功能锻炼。

## 2.3 疗效及安全性对比

**2.3.1 一般情况** 比较 2 组患者的手术时间、术中出血量、手术前后血红蛋白(hemoglobin, HGB)差值及住院时间。

**2.3.2 Harris 评分** 比较 2 组患者末次随访时的 Harris 评分<sup>[3]</sup>。

**2.3.3 安全性** 比较 2 组患者术后感染、褥疮、静脉血栓栓塞及内固定失败等并发症的发生情况。

**2.4 统计学方法** 采用 SPSS19.0 统计软件对所得数据进行数据分析,2 组患者性别、合并症的组间比较采用  $\chi^2$  检验,Evans 分型的组间比较采用确切概率法,并发症的组间比较采用连续校正  $\chi^2$  检验,年龄、手术时间、术中出血量、手术前后 HGB 差值、住院时间及 Harris 评分的组间比较采用  $t$  检验,检验水准  $\alpha=0.05$ 。

## 3 结果

**3.1 分组结果** PFNA-Ⅱ 组 44 例,InterTan 组 24 例,2 组患者基线资料比较,差异无统计学意义,有可比性(表 1)。

表 1 2 组股骨转子间骨折患者基线资料比较

组别	性别(例)		年龄(岁)	Evans 分型(例)				合并症(例)		
	男	女		I 型	II 型	III 型	IV 型	高血压病	糖尿病	冠心病
PFNA-Ⅱ组	20	24	79.05 ± 7.99	4	11	10	19	22	8	6
InterTan 组	11	13	78.13 ± 7.99	3	5	9	7	15	5	3
检验统计量	$\chi^2 = 0.001$		$t = 0.454$					$\chi^2 = 0.160$		
P 值	0.976		0.651	0.513				0.923		

3.2 疗效及安全性

3.2.1 一般情况 PFNA-Ⅱ组手术时间和术中出血量小于 InterTan 组,2 组患者手术前后 HGB 差值及住院时间比较,差异均无统计学意义(表 2)。

表 2 2 组股骨转子间骨折患者一般情况比较

组别	手术时间(min)	术中出血量(mL)	手术前后 HGB 差值( $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ )	住院时间(d)
PFNA-Ⅱ组	70.81 ± 11.34	135.81 ± 49.05	20.68 ± 8.49	11.29 ± 3.33
InterTan 组	82.92 ± 16.74	180.80 ± 92.91	24.46 ± 11.12	11.33 ± 2.77
t 值	-3.160	-2.246	-1.542	-0.047
P 值	0.003	0.032	0.128	0.962

3.2.2 Harris 评分 2 组患者均获随访,随访时间 9 ~ 23 个月,中位数 18.5 个月。末次随访时 PFNA-Ⅱ组 [(83.20 ± 5.03) 分] 与 InterTan 组 [(85.44 ± 11.14) 分] 比较,差异无统计学意义 ( $t = -0.459, P = 0.658$ )。

3.2.3 安全性 末次随访时 PFNA-Ⅱ组有 5 例患者诉患肢时有隐痛,InterTan 组有 2 例患者诉患肢时有隐痛,但均不影响日常活动。PFNA-Ⅱ组 5 例发生肺部感染;InterTan 组 3 例发生发生肺部感染。2 组患者均未发生褥疮、静脉血栓栓塞及内固定失败等并发症。2 组患者并发症发生率比较,差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 0.000, P = 1.000$ )。

4 讨论

股骨转子间骨折多见于老年骨质疏松或骨量减少的患者,非手术治疗需要长期卧床制动,往往会导致坠积性肺炎、褥疮、静脉血栓栓塞等并发症。流行病学调查显示,引起骨折患者死亡的原因多为骨折后的相关并发症而非骨折本身,因此目前对于股骨转子间骨折多主张早期手术治疗<sup>[4]</sup>。

用于股骨转子间骨折的内固定器械总体上分为髓外和髓内 2 种。相比于髓外钉板固定系统,髓内钉技术利用轴向中心固定原理,能够有效加强固定患肢的抗剪切力,防止骨折远端的内移,降低内固定失败的发生率。髓内钉固定可以经小切口植入,从而减少对软组织的损伤及降低术后感染的发生率。由于髓内钉的机械强度高,可允许患者早期负重进行功能锻

炼,有利于降低术后并发症的发生率,尤其是对外壁有破坏的不稳定性骨折,其临床疗效明显优于髓外钉板系统<sup>[5]</sup>。

PFNA-Ⅱ是在 PFNA 基础上针对亚洲人群改良的新型股骨近端髓内钉,可避免 PFNA 应用于矮小人群时由于解剖形态不匹配而造成的主钉近端突出于大转子上方,致使术后患者髋部活动时长期疼痛的问题<sup>[6]</sup>。通过其锁定装置,PFNA-Ⅱ可以达到很好的抗旋转和稳定支撑作用;主钉近端外侧壁削平设计和外翻角由 6°减小到 5°,能降低主钉插入的难度,减小主钉对股骨近端外侧壁的压力,可显著降低术中大转子劈裂的危险性<sup>[7]</sup>。其螺旋刀片通过外侧小切口可以很容易地打入和锁定,操作便捷,这亦是其相对于 InterTan 系统手术时间短、出血量少的原因。所打入的螺旋刀片可以同时压紧松质骨,提高局部松质骨骨密度及螺旋刀片固定的稳定性,同时螺旋刀片宽大的表面积也可以提高其在股骨头内的锚合力。陈聪<sup>[8]</sup>的研究表明,应用 PFNA-Ⅱ治疗高龄股骨转子间骨折,术后 12 周患者股骨近端 1 ~ 7 区骨密度与术前健侧相比无明显差异;8 ~ 11 区虽出现骨密度下降,但关节活动功能与健侧相当。

InterTan 系统是由 Smith Nephew 公司设计生产的专门针对股骨转子间骨折的新型股骨近端髓内钉。其主钉横截面为梯形设计,可加强髓内钉的抗旋转性能,提高对股骨近端外侧壁的支撑作用,理论上更符合生物力学的要求;主钉外翻角为 4°,更符合亚洲人

的解剖特点;2 枚联合交锁组合钉加强了髓内钉抗旋转能力,避免发生“Z”效应,同时可对骨折断端起到联合加压作用,使骨折断端结合更加紧密,促进骨折愈合;主钉远端采用音叉样设计,分散了股骨干的应力,降低了股骨干再骨折的发生率<sup>[7]</sup>。相比于 PFNA-Ⅱ,InterTan 系统在理论上可使患者获得更好的预后。2 枚联合交锁组合钉在抗旋转与加压方面比 PFNA-Ⅱ的单枚螺旋刀片更有优势,但同时也延长了手术操作时间。

股骨转子间骨折围手术期隐性失血量与术后并发症密切相关<sup>[9]</sup>,而且围手术期隐性失血量远大于术中显性失血量,尤其是老年骨质疏松患者,其隐性失血量可以占到失血总量的 80% 以上<sup>[10]</sup>。虽然失血总量的计算要综合考虑患者身高、体质量及红细胞比积的差值<sup>[11]</sup>,但罗涛等<sup>[12]</sup>的研究表明,性别、肥胖并不是隐性失血的危险因素,临床上可以用手术前后 HGB 差值来间接反映失血总量的变化。Laulund 等<sup>[13]</sup>认为,髋部骨折术后应密切关注 HGB、总蛋白、白蛋白等与患者术后死亡率密切相关的常规化验指标,尤其是高龄患者,发现异常要及时处理,帮助患者安全渡过围手术期。本研究中 2 组患者手术前后 HGB 差值相当,但 PFNA-Ⅱ组的术中出血量少于 InterTan 组,因此可推测 PFNA-Ⅱ组的隐性失血量大于 InterTan 组。此外,骨质疏松也被认为是髋部骨折的主要致病因素之一,本研究中纳入的患者大多合并骨质疏松症,故在治疗骨折的同时还要针对骨质疏松进行治疗<sup>[14]</sup>。

尽管髓内钉在临床上的应用越来越广泛,但其中心固定的方式决定了其抗旋转能力差于钉板固定系统。植入髓内钉主钉时会对大转子造成一定的破坏,对外壁的侵入会增加内固定失败的发生率。另外,髓内固定还容易引起术后髋部疼痛。本研究中有 7 例患者在末次随访时仍诉髋部时有隐痛,可能和手术时破坏了外展肌群及主钉近端突出压迫软组织有关。

本研究的结果提示,PFNA-Ⅱ和 InterTan 系统都是治疗老年股骨转子间骨折的安全有效的治疗方式,PFNA-Ⅱ操作更加简单。但由于本研究属于对小样

本病例的短期回顾性研究,所得出的结论有一定的局限性。

## 5 参考文献

- [1] EVANS EM. The treatment of trochanteric fractures of the femur[J]. J Bone Joint Surg Br,1949,31B(2):190-203.
- [2] 国家中医药管理局. 中医病证诊断疗效标准[S]. 南京: 南京大学出版社,1994:170.
- [3] 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.
- [4] Russell TA, Sanders R. Pertrochanteric hip fractures: time for change[J]. J Orthop Trauma,2011,25(4):189-190.
- [5] Kokoroghiannis C, Aktseis I, Deligeorgis A, et al. Evolving concepts of stability and intramedullary fixation of intertrochanteric fractures—a review[J]. Injury,2012,43(6):686-693.
- [6] Pu JS, Liu L, Wang GL, et al. Results of the proximal femoral nail anti-rotation (PFNA) in elderly Chinese patients[J]. Int Orthop,2009,33(5):1441-1444.
- [7] 冯卫,余斌,郝廷,等. 三种股骨近端髓内固定系统与国人股骨近端的形态学匹配性研究[J]. 中华创伤骨科杂志,2011,13(11):1029-1033.
- [8] 陈聪. 高龄患者股骨转子间骨折 PFNA/PFNA Ⅱ术后骨密度研究[D]. 上海:复旦大学,2010.
- [9] Foss NB, Kehlet H. Hidden blood loss after surgery for hip fracture[J]. J Bone Joint Surg Br,2006,88(8):1053-1059.
- [10] 冯刚,潘志军,叶有晨. 股骨转子间骨折围手术期隐性失血的比较研究[J]. 中华骨科杂志,2012,32(7):648-653.
- [11] Gross JB. Estimating allowable blood loss:corrected for dilution[J]. Anesthesiology,1983,58(3):277-280.
- [12] 罗涛,黄伟杰,吴伟,等. 股骨粗隆间骨折围手术期隐性失血初步分析[J]. 实用骨科杂志,2011,17(9):796-799.
- [13] Laulund AS, Lauritzen JB, Duus BR, et al. Routine blood tests as predictors of mortality in hip fracture patients[J]. Injury,2012,43(7):1014-1020.
- [14] 赵大治,李同森. 老年髋部骨折内固定手术失败原因分析及对策[J]. 中医正骨,2011,23(4):75-76.

(2012-09-26 收稿 2012-11-28 修回)

## · 作者须知 ·

## 论著类文章的书写要求

论著类文章要求附结构式中、英文摘要及关键词。摘要包括目的、方法、结果、结论四要素,关键词尽量采用最新《中文医学主题词表》(CMeSH)中所列的词。摘要中不要使用英文缩写,如 OA;摘要中也不能标注参考文献。