

# 外侧壁失稳型股骨粗隆间骨折两种髓内固定方式的疗效对比

王瑞鹏<sup>1△</sup> 王科英<sup>2</sup> 马续彬<sup>3</sup> 李亮<sup>3</sup> 王志强<sup>4</sup> 韦志坤<sup>1</sup>

**[摘要]** 目的:对比分析 Intertan 交锁髓内钉与防旋股骨近端髓内钉(PFNA)治疗外侧壁失稳型股骨粗隆间骨折的临床疗效。方法:通过对 2018 年 8 月至 2021 年 11 月本科收治的老年外侧壁失稳型股骨粗隆间骨折患者 186 例进行随访并收集临床资料,按照手术内固定方式不同分为 Intertan 组(88 例)和 PFNA 组(98 例),回顾性分析并比较两组患者手术时间、出血量、C 臂机透视次数、部分负重时间、骨折愈合时间、尖顶距(Tip-Apex Distance, TAD)、Harris 评分及并发症发生情况。结果:所有患者均获得随访,平均随访时间为(16.8±3.4)个月,统计并分析两组患者临床数据结果显示,Intertan 组与 PFNA 组在手术时间、出血量、C 臂机透视次数方面差异无统计学意义( $P>0.05$ );Intertan 组患者术后部分负重时间平均为(5.8±1.9)d,PFNA 组术后部分负重时间平均为(12.1±3.5)d,差异有统计学意义( $t=10.137, P=0.008$ );Intertan 组患者骨折愈合时间平均为(12.8±2.9)周,PFNA 组骨折愈合时间平均为(16.5±3.4)周,差异有统计学意义( $t=7.137, P=0.003$ );术后即刻、术后 1 个月及 3 个月两组患者复查 X 线片可见尖顶距差异无统计学意义( $P>0.05$ ),然而术后 6 个月及术后 12 个月 Intertan 组患者尖顶距均小于 PFNA 组,差异有统计学意义( $P=0.043, 0.011$ );术后 3 个月及术后 12 个月 Intertan 组患者 Harris 评分分别为(81.3±11.6)分和(89.7±7.2)分,明显高于 PFNA 组的(68.8±14.5)分和(80.4±6.9)分,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。PFNA 组有 4 例头钉切出,3 例退钉,1 例主钉断裂,3 例顽固性髋部或大腿疼痛,1 例合并股骨干骨折(12/98, 12.24%),Intertan 组有 1 例患者出现头钉切出(1/88, 1.13%),差异有统计学意义( $P<0.01$ )。结论:Intertan 交锁髓内钉相较于防旋股骨近端髓内钉,在治疗老年股骨粗隆间骨折累及外侧壁者具有稳定性强、有利于早期负重及骨折愈合、促进术后功能恢复及并发症少等优势。

**[关键词]** 股骨粗隆间骨折;外侧壁;髓内固定;并发症

**[中图分类号]** R683.42 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2023)08-0038-05

**DOI:** 10.20085/j.cnki.issn1005-0205.230808

## Comparison of Clinical Outcomes with Two Different Intramedullary Nailing Devices on the Treatment of Unstable Trochanteric Fractures with Compromised Lateral Wall

WANG RuiPeng<sup>1△</sup> WANG Keying<sup>2</sup> MA Xubin<sup>3</sup> LI Liang<sup>3</sup> WANG Zhiqiang<sup>4</sup> WEI Zhikun<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Wound Tissue Repair, The First Hospital of Handan, Handan 056000, Hebei China;

<sup>2</sup>Department of Orthopedics, The First Hospital of Handan, Handan 056000, Hebei China;

<sup>3</sup>Department of Pediatric Orthopedics, The First Hospital of Handan, Handan 056000, Hebei China;

<sup>4</sup>Department of Spinal Bone Oncology, The First Hospital of Handan, Handan 056000, Hebei China.

基金项目:邯郸市科学技术研究与发展计划项目(21422083051)

<sup>1</sup> 邯郸市第一医院创伤组织修复科(河北 邯郸, 056000)

<sup>2</sup> 邯郸市第一医院纺织院区骨科

<sup>3</sup> 邯郸市第一医院小儿骨科

<sup>4</sup> 邯郸市第一医院脊柱骨肿瘤科

△通信作者 E-mail: a2011021320210526@126.com

**Abstract Objective:** To compare the clinical efficacy of interlocking intramedullary nail (Intertan) and proximal femoral nail antirotation (PFNA) in the treatment of unstable intertrochanteric fractures with compromised lateral wall. **Methods:** A total of 186 elderly patients diagnosed with unstable intertrochanteric fractures with compromised lateral wall were included in this study, and their clinical data were collected between August 2018 and November 2021. The

patients were divided into two groups: the Intertan group (88 cases) and the PFNA group (98 cases), based on the different internal fixation methods. Various parameters including operation time, bleeding volume, C-arm fluoroscopy times, partial weight bearing time, fracture healing time, tip apex distance (TAD), Harris score, and complications were analyzed and compared between the two groups. **Results:** All patients were followed up for an average of  $(16.8 \pm 3.4)$  months. The clinical data of the two groups were statistically analyzed. The results showed no significant difference between the Intertan group and the PFNA group in terms of operation time, blood loss, and C-arm fluoroscopy times ( $P > 0.05$ ). However, the mean time of partial weight bearing in the Intertan group was significantly shorter ( $(5.8 \pm 1.9)$  d) compared to the PFNA group ( $(12.1 \pm 3.5)$  d) ( $t = 10.137, P = 0.008$ ). The average fracture healing time in the Intertan group was  $(12.8 \pm 2.9)$  weeks, which was significantly shorter than the average partial weight bearing time in the PFNA group ( $(16.5 \pm 3.4)$  weeks) ( $t = 7.137, P = 0.003$ ). The TAD immediately after the operation, at 1 month and 3 months after the operation did not differ significantly between the two groups ( $P > 0.05$ ). However, at 6 months and 12 months after the operation, the TAD in the Intertan group were significantly lower than those in the PFNA group, indicating a better implant positioning ( $P = 0.043, P = 0.011$ ). The Harris scores of patients in the Intertan group were significantly higher ( $(81.3 \pm 11.6)$  points at 3 months and  $(89.7 \pm 7.2)$  points at 12 months after the operation) compared to the PFNA group ( $(68.8 \pm 14.5)$  points at 3 months and  $(80.4 \pm 6.9)$  points at 12 months after the operation) ( $P < 0.05$ ). In the PFNA group, there were 12 cases of complications, including 4 cases of head nail removal, 3 cases of nail withdrawal, 1 case of main nail breakage, 3 cases of persistent hip or thigh pain, and 1 case of femoral shaft fracture (12.24%). In the Intertan group, there was only 1 case of head nail removal (1.13%), which was significantly lower ( $P < 0.01$ ). **Conclusion:** The use of Intertan in the treatment of elderly intertrochanteric fractures with compromised lateral wall resulted in greater stability, facilitating early weight-bearing and fracture healing, promoting postoperative functional recovery, and reducing the incidence of complications compared to PFNA.

**Keywords:** intertrochanteric fracture of femur; compromised lateral wall; intramedullary fixation; complication

老年股骨粗隆间骨折<sup>[1-2]</sup>是临床上一种常见的下肢骨折类型(占成人骨折 3.13%),主要发生在 60 岁以上的人群中。目前手术是老年股骨粗隆间骨折的首选治疗方式<sup>[3]</sup>。手术治疗通常包括髓内固定和髓外固定,而与髓外固定相比,髓内固定更具优势<sup>[4]</sup>,然而,髓内固定对外侧结构稳定性的要求更高<sup>[5-7]</sup>。笔者回顾性分析早期防旋股骨近端髓内钉(PFNA)治疗外侧壁失稳型股骨粗隆间骨折,失败率较高,后总结经验,重视外侧壁完整性对髓内固定的影响,故选择抗旋能力、稳定性更强的 Intertan 内固定。本研究通过对比分析两种髓内固定方式的临床疗效,总结手术经验,现报告如下。

## 1 研究对象和方法

### 1.1 研究对象

2018 年 8 月至 2021 年 11 月本科收治的老年外侧壁失稳型股骨粗隆间骨折患者。

### 1.2 诊断标准

1)明确外伤史,入院以髋部肿痛、下肢活动不利为主诉;2)查体可见髋部肿胀,皮下瘀青,环形压痛,髋关节活动受限,有骨擦音及骨擦感,纵轴叩击痛阳性,下肢外旋短缩畸形;3)通过术前 X 线及 CT 检查明确诊断为外侧壁失稳型股骨粗隆间骨折(AO-31A2.2-3.3 型)。

### 1.3 纳入标准

1)年龄 $\geq 60$ 岁,随访时间 $> 12$ 个月,临床资料完

整;2)符合上述诊断标准;3)受伤时间 $< 2$ 周;4)术前检查未见明显手术禁忌证。

### 1.4 排除标准

1)病理性骨折;2)合并多发伤;3)骨折累及股骨干(转子下 $> 3$ cm);4)合并严重心脑血管疾病,经内科医师会诊评估不能耐受手术;5)患者长期卧床、无法负重行走,不接受手术;6)有既往同侧髋部手术史;7)合并先天性髋关节发育不良。

### 1.5 方法

**1.5.1 手术方法** 根据患者的病情和意愿,选择全身麻醉或硬膜外麻醉。麻醉成功后平卧位牵引床固定患肢,为了便于术中透视,对侧肢体处于外展、髋膝关节屈曲位。通过适当的牵引或臀部垫枕先行骨折闭合复位(内旋+内收),C 臂机透视确认骨折复位质量。

**1.5.1.1 PFNA 组:**常规消毒,铺巾,沿大转子顶部近端 2~4 cm 至髂前上棘垂线处作一约 4 cm 大小弧形切口,切开阔筋膜张肌、钝性分离臀中肌部分肌纤维,显露大转子外侧、尖处及梨状窝,进针点选择大粗隆顶点,稍偏内(切忌从骨折线插入导针)。沿着导针进行扩髓并置入主钉直至达到适当深度,C 臂机透视确认骨折及主钉位置,套筒组件通过适当角度的瞄准臂顶至皮肤,做一个小切口,将套管组件插入外侧皮质。钻入一根导针,C 臂机透视经过股骨颈中线,其尖端位于股骨头的中心,测量长度后经导针电钻进行扩孔,打入

适宜长度的螺旋刀片,最后透视再次确认近端骨折位置及螺旋刀片位置良好,安装远端组件置入锁定螺钉并透视,最后冲洗逐层缝合伤口。

**1.5.1.2 Intertan 组:**显露操作同上,进针点选择大粗隆顶点偏内梨状窝处,导针正位片上对应髓腔长轴外偏 4°,侧位可见位于髓腔长轴中线,沿着导针进行扩髓(比主钉直径大 1.0~1.5 mm)并置入主钉直至达到适当深度,C 臂机透视确认骨折及主钉位置,套筒组件通过适当角度的瞄准臂顶至皮肤,做一个小切口,将套管组件插入外侧皮质。通过套管在拉力孔钻入一根导针,C 臂机透视经过股骨颈中线,其尖端位于股骨头中心,下方加压孔放置三角防旋刀片,测量长度后经导针电钻进行扩孔,打入适宜长度的拉力螺钉,拔出防旋刀片,放松牵引,钻入适宜长度加压螺钉,最后透视再次确认近端骨折加压情况及螺旋刀片位置良好,安装远端组件置入锁定远端锁定螺钉,固定尾帽并透视,最后冲洗、逐层缝合伤口。

**1.5.2 术后处理** 术后常规使用头孢唑啉钠预防感染,指导患者行踝泵、股四头肌自主收缩训练,低分子肝素钠预防血栓等治疗,对于血色素<70 g/L,低蛋白血症患者,术后给予输血及人血白蛋白对症处理,两组患者均视个体情况指导患者下床在助行器辅助下进行步态平衡训练。

**1.5.3 疗效评定方法** 记录两组患者手术时间、出血量、C 臂机透视次数及部分负重时间,在术后即刻、术后 1 个月、术后 3 个月及末次随访复查 X 线片,测量尖顶距,记录骨折愈合时间、并发症发生情况及患者 Harris 评分,主要包括疼痛(最高 44 分)、功能情况(步态 33 分、活动情况 14 分)、畸形程度(4 分)及关节活动度(5 分)四个方面,满分为 100 分,>90 分为优良,80~89 分为很好,70~79 分为尚可,<69 为差,积分越高功能丧失程度越低。

**1.6 统计学方法**

应用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。计量资料以  $\bar{x}\pm s$  形式表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验,组内各时间点比较采用单因素方差分析;计数资料比较采用卡方检验或 Fisher 精确概率法。

**2 结果**

**2.1 一般情况**

最终纳入 186 例患者,按照内固定方式不同将所有患者分为两组,Intertan 组 88 例,其中男 17 例,女 71 例,年龄为 63~92 岁,平均为 (78.3±13.5) 岁;PFNA 组 98 例,其中男 19 例,女 79 例,年龄为 61~95 岁,平均为 (75.4±14.3) 岁。所有患者均签署知情同意书,并经过医院伦理委员会批准。两组患者的一般资料差异无统计学意义(见表 1)。

表 1 两组患者基线资料比较( $\bar{x}\pm s$ )

项目	Intertan 组	PFNA 组	统计检验值	<i>P</i>
例数/例	88	98		
性别(男/女)/例	17/71	19/79	$\chi^2=0.000$	0.990
年龄/岁	78.3±13.5	75.4±14.3	<i>t</i> =0.010	0.191
BMI/(kg·m <sup>-2</sup> )	26.1±2.1	25.7±1.9	<i>t</i> =0.654	0.357
骨密度/(g·cm <sup>-3</sup> )	3.7±0.4	3.6±0.3	<i>t</i> =1.218	0.219
致伤原因	摔伤/例	81	$\chi^2=0.117$	0.731
	交通意外/例	17		
侧别(左/右)/例	42/46	55/43	$\chi^2=2.382$	0.117
AO 分型	31 A2.2/例	28	$\chi^2=1.371$	0.789
	31 A2.3/例	25		
	31 A3.1/例	20		
	31 A3.2/例	14		
	31 A3.3/例	11		
受伤至手术时长/d	2.9±1.3	3.0±1.1	<i>t</i> =1.450	0.365

**2.2 临床资料对比**

所有患者均获得随访,平均随访时间为 (16.8±3.4) 个月,统计并分析两组患者临床数据结果显示,Intertan 组与 PFNA 组在手术时间、出血量、C 臂机透视次数方面,差异无统计学意义(*P*>0.05);Intertan 组患者术后部分负重时间平均为 (5.8±1.9) d,PFNA 组术后部分负重时间平均为 (12.1±3.5) d,差异有统计学意义(*t*=10.137,*P*=0.008);Intertan 组患者骨折愈合时间平均为 (12.8±2.9) 周,PFNA 组患者骨折愈合时间

平均为 (16.5±3.4) 周,差异有统计学意义(*t*=7.137,*P*=0.003);术后即刻、术后 1 个月及术后 3 个月两组患者复查 X 线可见尖顶距差异无统计学意义(*P*>0.05),术后 6 个月及术后 12 个月 Intertan 组患者尖顶距均小于 PFNA 组,差异有统计学意义(*P*=0.043,*P*=0.011);术后 3 个月及术后 12 个月 Intertan 组患者 Harris 评分分别为 (81.3±11.6) 分和 (89.7±7.2) 分,明显高于 PFNA 组 (68.8±14.5) 分和 (80.4±6.9) 分,差异有统计学意义(*P*<0.05),见表 2。

表 2 两组患者手术数据、影像学结果及功能评分对比(̄±s)

组别	手术时间 /min	术中透视次数 /次	术中出血量 /mL	术后部分负重 时间/d	术后骨折愈合 时间/周
Intertan 组	100.4±16.2	3.5±0.7	203.2±41.8	5.8±1.9	12.8±2.9
PFNA 组	97.4±15.8	3.2±0.4	189.1±53.3	12.1±3.5	16.5±3.4
<i>t</i>	0.747	0.819	1.511	10.137	7.137
<i>P</i>	0.502	0.431	0.713	0.008	0.003

组别	Harris 评分/分			尖顶距/mm			
	术后 3 个月	术后 12 个月	术后即刻	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
Intertan 组	81.3±11.6	89.7±7.2	20.1±3.2	21.3±3.1	21.8±3.0	22.7±2.3	23.1±2.4
PFNA 组	68.8±14.5	80.4±6.9	20.4±2.7	21.6±3.0	22.6±2.8	24.9±2.9	26.4±2.3
<i>t</i>	5.187	2.479	0.031	0.447	0.597	1.011	2.673
<i>P</i>	0.002	0.015	0.902	0.614	0.557	0.043	0.011

2.3 并发症发生情况对比

PFNA 组有 4 例头钉切出,3 例退钉,1 例主钉断裂,3 例顽固性髌部或大腿疼痛,1 例合并股骨干骨折

(12/98,12.24%),Intertan 组有 1 例患者出现头钉切出(1/88,1.13%),差异有统计学意义(*P*<0.01),见表 3。

表 3 两组患者术后并发症发生情况对比(例)

组别	例数	头钉切出	退钉	主钉断裂	顽固性髌部或大腿疼痛	继发股骨干骨折	总发生率/%
Intertan 组	88	1	0	0	0	0	1.13
PFNA 组	98	4	3	1	3	1	12.24
$\chi^2$							9.176
<i>P</i>							<0.001

3 讨论

目前髓内固定已逐渐成为手术治疗股骨粗隆间骨折的金标准,一方面操作过程更简便,肌肉软组织干扰较小,术后恢复较快;另一方面生物力学研究显示,髓内固定相比髓外固定,力臂更短,可满足人体下肢应力负荷所需,有利于术后功能康复,减少内固定失效发生率,特别对于不稳定型股骨粗隆间骨折。目前,广泛应用的髓内固定系统主要包括 Gamma 钉、防旋股骨近端髓内钉和 Intertan,防旋股骨近端髓内钉中螺旋刀片的设计不仅可以压缩松质骨以避免骨丢失,还可以增加与骨的接触面积,从而增强稳定性和抗旋转性能。InterTanIN 是专为股骨近端骨折设计的新一代髓内钉,InterTanIN 采用联合交锁钉组合,具有稳定性佳、抗旋转、防切出的优点,加压螺钉即可以有效预防 Gamma 钉 Z 效应,又可以对骨折端起到加压作用,同时,主钉具有近端梯形横截面,可增加髓内接触面积并提高稳定性,具有明显力学优势;远端采用音叉设计,降低股骨前弓这一生理特点可能出现的应力集中,避免远端周围发生骨折或撞击引起顽固性大腿疼痛。本研究结果显示,防旋股骨近端髓内钉组术后出现 3 例顽固性髌部/大腿疼痛,1 例继发股骨干骨折,而 Intertan 组未出现相关并发症,证实 InterTanIN 相比防旋股骨近端髓内钉具有设计方面的生物力学优势。

然而,对于不稳定型股骨粗隆间骨折,骨折的断裂端更容易分离和移位,并受到周围肌肉的拉动,这使得骨折复位困难。此外,髌外展肌、髂腰肌和股四头肌内

侧束的影响以及内固定的应力集中会使该骨折容易发生髌内翻、内固定断裂、主钉切出股骨颈/头和畸形愈合等。骨折分型是揭示骨折性质、指导治疗的重要依据,传统 Evans 分型将后内侧骨折块(包括小转子),认定为影响骨折稳定性及手术预后的重要因素。然而,大多数研究者在临床实践中发现重建后内侧骨折块难度较大,并且在不干预情况下,内侧骨折块愈合并不受限,所以其临床价值并不高<sup>[8]</sup>。近年来,越来越多的研究者关注外侧壁的作用<sup>[9-10]</sup>。骨科创伤协会(OTA)成员根据外侧壁完整性提出了一种改良的股骨粗隆间骨折分类系统<sup>[11]</sup>。

Evans-Jensen 分型虽然将大转子的损伤也纳入不稳定的主要因素,但对大转子损伤如何影响稳定性未进行系统描述。Polat 等<sup>[12]</sup>通过生物力学分析大转子进针点、尖顶距和外侧壁三个参数对股骨粗隆间骨折患者术后疗效的影响,提出相对于进针点和尖顶距,外侧壁的完整性及厚度更有意义。Petfield 等<sup>[13]</sup>通过回顾性研究预测骨折内固定稳定的可靠因素,在考虑患者的年龄、骨折类型、性别、外侧壁厚度、尖顶距等诸多因素中,外侧壁厚度成为最关键的因素。Yen 等<sup>[14]</sup>发现防旋股骨近端髓内钉治疗股骨粗隆间骨折患者,术后发生髌内翻及头钉切出的概率与术前外侧壁完整性息息相关。Shi 等<sup>[15]</sup>通过有限元分析发现,外侧壁完整性及其厚度对于预测内固定失效、髌内翻等具有显著意义,同时,与患者术后功能评分、生活质量密切相关,建议使用髓内固定联合外侧壁重建。

有研究发现股骨近端外侧壁的完整性可以帮助维持股骨粗隆间骨折术后颈干角和股骨颈长度<sup>[16]</sup>,基于杠杆-支点平衡理论,外侧壁失稳导致杠杆支点外移至螺旋刀片与主钉交接处,动力臂随之缩短,容易出现断钉或主钉切出。张志山等<sup>[17]</sup>回顾性分析 888 例股骨近端骨折患者,提出基于股骨近端外侧壁完整性的一种新的分型方法:Ⅰ型,股骨外侧骨折线位于股骨颈基底至股骨大转子外侧极点之间;Ⅱ型,股骨外侧骨折线位于股骨大转子外侧极点至小转子远端对应的股骨外侧皮质之间,外侧壁存在骨折;Ⅲ型,股骨外侧骨折线位于小转子远端对应的股骨外侧皮质至小转子以远 7.5 cm 对应的股骨外侧皮质之间;Ⅳ型,股骨外侧骨折线主要位于转子下区,合并外侧壁或大转子区骨折的复杂骨折,即Ⅲ型+Ⅰ型、Ⅲ型+Ⅱ型、Ⅲ型+Ⅰ型+Ⅱ型。其研究结果显示,针对Ⅱ型采用防旋股骨近端髓内钉、Gamma3 和髓内钉等髓内固定治疗的患者内固定相关并发症发生率为 11.5%,建议使用 Intertan 或股骨近端锁定接骨板(Proximal Femoral Locking Plate, PFP),其中股骨近端锁定接骨板常被推荐作为备选方案;而Ⅲ型和Ⅳ型患者,髓内固定术中出血量、住院时间、开始负重时间及术后髋关节评分优良率均优于髓外固定,本研究结果显示 PFNA 组治疗外侧壁失稳型股骨粗隆间骨折术后并发症发生率为 12.24%,而 Intertan 组仅为 1.13%,同样推荐 Intertan 作为首选内固定方式。

Su 等<sup>[18]</sup>通过对比防旋股骨近端髓内钉与 Intertan 髓内钉治疗老年不稳定型股骨粗隆间骨折 75 例,结果显示 Intertan 组在手术时间、出血量及术中透视次数方面高于 PFNA 组,然而在术后 3 个月及 6 个月, Harris 评分均优于 PFNA 组,PFNA 组出现 3 例患者内固定失效(3/34, 8.82%)。在本研究中,Intertan 组与 PFNA 组在手术时间、出血量及术中透视次数方面差异无统计学意义,考虑与术者个人手术经验相关。本研究总结了一些经验:1)进针点的选择,头颈轴线相对于粗隆顶部偏前+股骨干前弓的存在,在侧位像上入点偏前,正位像则在粗隆顶点略偏内;2)进针点破裂时开口技巧,先过度牵引,确定导针位置后将扩髓钻顶住近端骨折块的外缘,开始扩髓,待扩髓钻打磨掉近侧骨折块外侧缘部分皮质后放松牵引,接触过牵,骨折端解剖复位后再继续向远端扩髓置钉;3)外侧壁复位技巧,钳夹技术、顶棒联合骨钩技术、克氏针临时外固定技术、钢丝捆扎技术等,通常在手术实践过程中联合多种技术辅助复位及放置内固定,所有操作均取决于术者的经验及习惯,Intertan 本身具有重建外侧壁的作用,并且对骨折断端具有加压作用,所以在实际操作中仅依靠辅助复位技术即可。张俊等<sup>[19]</sup>采用加长型 Intertan 髓内钉治

疗 36 例外侧壁破裂型股骨粗隆间骨折患者,术后 3 个月尖顶距约为  $(20.4 \pm 2.3)$  mm,术后 12 个月 Harris 评分为  $(84.8 \pm 7.6)$  分,未出现退钉及头钉切出等病例,与本研究结果相仿。

综上所述,Intertan 相较于防旋股骨近端髓内钉,在治疗老年股骨粗隆间骨折累及外侧壁者稳定性强,有利于早期负重及骨折愈合,促进术后功能恢复,并发症少,无论使用何种内固定方式,术中复位及置钉位置仍然是影响手术预后的重要因素,应受到重视。

## 参考文献

- [1] HUETTE P, ABOU-ARAB O, DJEBARA A E, et al. Risk factors and mortality of patients undergoing hip fracture surgery: a one-year follow-up study[J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 9607.
- [2] ESPINOSA K A, GÉLVEZ A G, TORRES L P, et al. Pre-operative factors associated with increased mortality in elderly patients with a hip fracture: a cohort study in a developing country[J]. *Injury*, 2018, 49(6): 1162-1168.
- [3] WANG R, ZHANG H, WEI Q, et al. Intramedullary nails in combination with reconstruction plate in the treatment of unstable intertrochanteric femoral fractures with lateral wall damage[J]. *Int Orthop*, 2021, 45(11): 2955-2962.
- [4] POLAT G, AKGÜL T, EKINCI M, et al. A biomechanical comparison of three fixation techniques in osteoporotic reverse oblique intertrochanteric femur fracture with fragmented lateral cortex[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2019, 45(3): 499-505.
- [5] DURAMAZ A, LTER M H. The impact of proximal femoral nail type on clinical and radiological outcomes in the treatment of intertrochanteric femur fractures: a comparative study[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2019, 29(7): 1441-1449.
- [6] 王勇, 蒋建农, 都斌, 等. 有限切开持骨钳复位结合 Intertan 髓内钉治疗 Seinsheimer V 型股骨转子下骨折[J]. *中华骨科杂志*, 2020, 40(19): 1318-1326.
- [7] 杨雨润, 陈瀛, 林朋, 等. 不同长度股骨近端髓内钉治疗合并骨质疏松的不稳定型股骨转子间骨折的疗效分析[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2022, 24(4): 350-354.
- [8] HAO W, FANG L, YIN S, et al. Reverse wedge effect following intramedullary nail fixation of trochanteric fracture, what does it imply? [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2021, 22(1): 497.
- [9] 武英楷, 宁尚攀, 孙国华, 等. 股骨近端外侧壁厚度及其临床意义[J]. *中国矫形外科杂志*, 2021, 29(18): 1680-1682.
- [10] JAIN S, DAWAR H, KHARE H, et al. Does augmentation of intramedullary nails by a buttress plate effectively restore lateral wall integrity in intertrochanteric fractures [J]. *Int Orthop*, 2022, 46(10): 2365-2371.

- Netw Open,2020,3(4):e203497.
- [10] 莫军杰,孙奇,周君鹏,等.老年伸直型桡骨远端骨折手法复位夹板外固定治疗后骨折移位的危险因素分析[J].中医正骨,2021,33(8):12-15.
- [11] 刘凯,叶永亮,胡建炜,等.手法复位桡骨远端骨折后再移位 92 例原因分析[J].中国中医骨伤科杂志,2020,28(10):61-63.
- [12] DALY M C,HORST T A,MUDGAL C S. Dorsal cortical breaks in volar barton distal radius fractures[J]. Hand, 2021,16(3):303-309.
- [13] 尹善青,黄耀鹏,周贤挺,等.尺骨斜行截骨短缩术治疗桡骨远端关节外骨折畸形愈合[J].中华手外科杂志,2021,37(4):241-242.
- [14] 王琦,沙一帆,王秋根,等.桡骨远端骨折畸形愈合的治疗与进展[J].国际骨科学杂志,2018,39(3):133-136.
- [15] QUADLBAUER S,PEZZEI C,JURKOWITSCH J,et al. Rehabilitation after distal radius fractures:Is there a need for immobilization and physio-therapy? [J]. Arch Orthop Trauma Surg,2020,140(5):651-663.
- [16] 黄子阳,谢威,练克俭,等.桡骨远端骨折畸形愈合的外科治疗进展[J].中国中医骨伤科杂志,2022,30(11):403-407.
- [17] 尤科,商晓军,朱力,等.桡骨远端骨折内固定术后并发腕管、腕尺管综合征 1 例[J].实用手外科杂志,2022,36(3):423-424.
- [18] 李世梁,杜兰翔,李世佳,等.桡骨远端骨折小夹板固定后轴向移位的观察[J].中国矫形外科杂志,2022,30(4):365-367.
- [19] 张国富,王振继,冯国英,等.掌侧锁定接骨板与外固定架固定治疗不稳定桡骨远端关节内骨折的疗效比较[J].中国骨与关节损伤杂志,2021,36(3):248-251.
- [20] 谭新欢,周立波,董明明,等.两种内固定治疗老年桡骨远端 AO-C3 型骨折的疗效比较[J].临床骨科杂志,2022,25(3):403-407.
- [21] 王海羽,汤立新,郭雄飞,等.内固定与外固定桡骨远端 C2 和 C3 型骨折的比较[J].中国矫形外科杂志,2021,29(8):684-688.
- [22] MULFORD J,INCOLL I,KALE M,et al. Surgical plating vs closed reduction for fractures in the distal radius in older patients:a randomized clinical trial[J]. J Am Med Assoc Surg,2021,156(3):229-237.
- [23] 焦广军,丘骏生,卢济阳.手法复位单纯经皮内固定对桡骨远端骨折的稳定性及腕关节功能的影响研究[J].中国实用医药,2020,15(11):69-71.
- [24] 李柿樾,卜建文,谢增如.桡骨远端骨折的治疗进展[J].实用手外科杂志,2022,36(1):97-101.
- [25] 谭新欢,吴青松,隋海明,等.老年桡骨远端骨折微创治疗的临床研究[J].中国中医骨伤科杂志,2020,28(8):31-35.
- [26] 杨克忠,王式鲁,徐宏浩,等.闭合复位穿针内固定治疗高龄桡骨远端骨折[J].临床骨科杂志,2022,25(5):698-700.

(收稿日期:2023-01-14)

(上接第 42 页)

- [11] MEINBERG E G,AGEL J,ROBERTS C S,et al. AO/OTA fracture and dislocation classification compendium—2018 International Comprehensive Classification of Fractures and Dislocation Committee[J]. J Orthop Trauma, 2018,32(Suppl 1):S1-S10.
- [12] POLAT G,AKGÜL T,EKINCI M,et al. A biomechanical comparison of three fixation techniques in osteoporotic reverse oblique intertrochanteric femur fracture with fragmented lateral cortex[J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2019,45(3):499-505.
- [13] PETFIELD J L,VISSCHER L E,GUEORGUIEV B,et al. Tips and tricks to avoid implant failure in proximal femur fractures treated with cephalomedullary nails: a review of the literature[J]. OTA Int,2022,5(2 Suppl): e191.
- [14] YEN S H,LU C C,HO C J,et al. Impact of wedge effect on outcomes of intertrochanteric fractures treated with intramedullary proximal femoral nail[J]. J Clin Med, 2021,10(21):5112.
- [15] SHI Z,QIANG M,JIA X,et al. Association of the lateral wall integrity with clinical outcomes in older patients with intertrochanteric hip fractures treated with the proximal femoral nail anti-rotation-Asia[J]. Int Orthop, 2021,45(12):3233-3242.
- [16] 张殿英.基于杠杆-支点平衡理论重新认识股骨近端外侧壁的作用[J].中华创伤杂志,2022,38(6):481-486.
- [17] 张志山,张铁超,周方,等.基于股骨近端外侧壁完整性的股骨近端骨折分型方法:附 888 例病例分析[J].中华骨与关节外科杂志,2020,13(3):196-204.
- [18] SU Z,YANG M,LUO G,et al. Treatment of elderly femoral intertrochanteric fracture by Intertan intramedullary nail and PFNA[J]. Evid Based Complement Alternat Med,2022:5020960.
- [19] 张俊,厉国定,白云鹏,等.加长 Intertan 髓内钉联合与未联合钢板内固定治疗外侧壁破裂型股骨粗隆间骨折疗效比较[J].中国骨与关节损伤杂志,2022,37(8):794-798.

(收稿日期:2022-12-02)