

·临床研究论著·

# 股骨近端防旋髓内钉治疗老年人股骨转子间骨折的临床疗效及相关影响因素分析

韦秋业 陈伟明 陈桂全 黄彬 黄勇仪 梁嘉均 吴锋

**【摘要】** 目的 探讨股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail antirotation, PFNA)治疗老年人股骨转子间骨折的临床疗效及相关影响因素。方法 回顾性分析 2013 年 1 月至 2018 年 1 月在我院采用 PFNA 治疗的 219 例老年转子间骨折病人的临床资料,其中男 93 例,女 126 例,年龄为(76.2±8.8)岁(60~99 岁);根据 Evans 分型标准,稳定型 76 例(I 型 37 例、II 型 39 例)和不稳定型 143 例(III 型 69 例、IV 型 51 例、V 型 23 例)。根据术后 Harris 评分结果,将病人分为功能优良组(优、良)和功能欠佳组(可、差),分析比较两组病人性别、年龄、受伤原因、美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级、合并内科疾病、骨折分型、骨质情况、外侧壁分型、手术时机、手术时长、骨折复位质量、尖顶距(tip-apex distance, TAD)、术后并发症和术后下地负重时间等资料,并采用多因素 Logistic 回归模型筛选影响术后髋关节功能的主要因素。结果 所有病人均获得 6 个月以上随访,随访时间为(16.6±9.8)个月(6~52 个月),末次随访 Harris 评分为(85.2±8.3)分(52~96 分),其中优良组 161 例(优 89 例,良 72 例),欠佳组 58 例(可 39 例,差 19 例),优良率为 73.51%(161/219)。单因素分析结果显示年龄、ASA 分级、骨折分型、外侧壁分型、骨质疏松、骨折复位质量、TAD 和下地负重时间与髋关节功能的恢复相关( $P < 0.05$ );多因素 Logistic 回归分析结果显示年龄、骨折分型、外侧壁分型和下地负重时间是影响 PFNA 术后髋关节功能的主要因素( $P < 0.05$ )。结论 PFNA 治疗老年人股骨转子间骨折的临床疗效与年龄、骨折稳定性、外侧壁完整及早期下地负重等因素直接相关。

**【关键词】** 股骨转子间骨折;内固定;因素分析,统计学;老年人

**Clinical efficacy of proximal femoral nail antirotation in the treatment of femoral intertrochanteric fractures in the elderly and its related influencing factors.** WEI Qiu-ye, CHEN Wei-ming, CHEN Gui-quan, HUANG Bin, HUANG Yong-yi, LIANG Jia-jun, WU Feng, Department of Orthopaedics, Yunfu People's Hospital, Yunfu 527300, China

Corresponding author: WU Feng, E-mail: 916080180@qq.com

**【Abstract】 Objective** To explore the clinical efficacy and related influencing factors of proximal femoral nail antirotation (PFNA) in the treatment of femoral intertrochanteric fractures in the elderly. **Methods** The clinical data of 219 patients with femoral intertrochanteric fractures treated with PFNA between January 2013 and January 2018 were retrospectively analyzed. There were 93 males and 126 females with the age of (76.2±8.8) years old (60-99 years old). According to Evans classification, there were 76 cases of stable type (37 cases of type I, and 39 cases of type II) and 143 cases of unstable type (69 cases of type III, 51 cases of type IV, and 23 cases of type V). According to Harris scores, patients were divided into two groups including excellent group with excellent function and poor group with poor function. The data of gender, age, cause of injury, American Society of Anesthesiologists (ASA) classification, medical disease, fracture classification, bone condition, external wall classification, timing of surgery, length of surgery, quality of fracture reduction, and tip-apex distance (TAD), postoperative complications and postoperative bedtime between the two groups were analyzed. Multivariate Logistic regression model was used to screen the main factors affecting postoperative hip function. **Results** All the patients were followed up for 6 to 52 months (16.6±9.8 months). At the last follow-up, the Harris score was 85.2±8.3, including 161 cases in excellent group and 58 cases in poor group. The excellent rate was 73.51% (161/219). Univariate analysis showed that age, ASA classification, fracture classification, lateral wall classification, osteoporosis, quality of fracture reduction, TAD and load time of getting

DOI:10.3969/j.issn.1674-8573.2020.01.008

作者单位:广东省云浮市人民医院骨科,广东云浮 527300

通信作者:吴锋, E-mail:916080180@qq.com

out of bed were associated with the recovery of hip function ( $P < 0.05$ ). Multivariate Logistic regression analysis showed that age, fracture classification, lateral wall classification and load time of getting out of bed were the main factors affecting the hip function after the operation of PFNA ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The clinical efficacy of PFNA in the treatment of femoral intertrochanteric fractures in the elderly is related to the factors such as young age, fracture stability, integrity of lateral wall and early weight bearing.

**【Key words】** Intertrochanteric fracture; Internal fixation; Factor analysis, statistical; Elderly

股骨转子间骨折是老年骨质疏松骨折病人常见的骨折类型之一,流行病学调查显示,其发病率已占全身骨折的 1.4%,是造成老年病人高致残率和死亡率的重要原因<sup>[1]</sup>。目前,国内外学者关于股骨转子间骨折的治疗基本达成共识,主要以手术治疗为主<sup>[2]</sup>。临床上比较常用的方法有滑动加压动力髋螺钉(dynamic hip screw, DHS)、微创内固定系统(less invasive stabilization system, LISS)及股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail antirotation, PFNA)三种,其中 PFNA 因其独特的螺旋刀片技术,在降低对股骨头骨质破坏的基础上,提高内固定的稳定性,已成为临床治疗股骨转子间骨折的首选方式<sup>[3,4]</sup>。PFNA 治疗股骨转子间骨折具有切口小、出血量少、并发症少等优点,但随着临床研究的深入,学者们开始关注病人术后髋关节功能恢复与术前或术中临床资料的关系。既往研究多认为稳定的 PFNA 固定是病人获得良好的髋关节功能的前提,故国内外多数学者当前关注的焦点是 PFNA 术中螺旋刀片的放置位置、尖顶距(tip-apex distance, TAD)等问题<sup>[5]</sup>。而笔者在临床实践中发现,部分病人虽获得了良好的内固定摆放位置和深度,后续随访中病人髋关节功能的恢复仍不理想。且近期也有多位学者提出<sup>[6,7]</sup>,老年人股骨转子间骨折 PFNA 术后髋关节功能的恢复除与复位质量、内固定位置有关外,还可能受年龄、骨折类型、手术时机等多种因素的影响。但上述研究存在样本例数少、随访时间短等不足,且鲜有研究将病人术后功能锻炼情况纳入分析。

本研究回顾性分析了 2013 年 1 月至 2018 年 1 月在我院骨科创伤病区采用 PFNA 治疗的老年转子间骨折病人的临床资料和随访数据,总结我科 5 年间采用 PFNA 治疗老年人转子间骨折的临床疗效,并采用单因素和多因素分析方法,找出与病人髋关节功能恢复有关的影响因素,以期为临床治疗此类病人提供更多的循证医学依据。

## 资料与方法

### 一、纳入与排除标准

纳入标准:①符合股骨转子间骨折治疗标准;②

年龄 $\geq 60$ 岁;③单侧新鲜骨折病人;④采用 PFNA 固定;⑤术前双髋关节活动基本正常;⑥病例资料完整,随访时长 $\geq 6$ 个月。

排除标准:①合并有其他部位骨折或脱位,如骨盆髋臼骨折、股骨干骨折等;②术前合并有髋关节骨性关节炎、股骨头坏死等髋关节活动障碍或因其他内科疾患长期卧床者;③合并有严重肝、肾、心脑血管疾病等麻醉禁忌证者;④陈旧性或病理性骨折;⑤合并有认知功能障碍或精神疾病者。

### 二、一般资料

按上述标准筛选出病人 219 例,其中男 93 例,女 126 例,年龄为(76.2 $\pm$ 8.8)岁(60~99岁);受伤至手术时间为(5.4 $\pm$ 2.3) d(3~15 d);坠落伤 18 例,交通车祸伤 34 例,摔伤 156 例,其他 11 例;所有病人均为闭合性股骨转子间骨折,根据 Evans 分型标准,稳定型 76 例(I 型 37 例、II 型 39 例)和不稳定型 143 例(III 型 69 例、IV 型 51 例、V 型 23 例);合并高血压 72 例,糖尿病 59 例,冠心病 32 例,慢性支气管炎 17 例。

### 三、手术方法

病人入院当天给予患肢皮肤牵引,牵引重量为 2 kg。完善相关术前检查,包括骨盆正位、患髋正轴位 X 线片及 CT 平扫+三维重建。对于术前合并有内科疾病的病人,积极请相关科室辅助治疗,并由麻醉科医师评估手术风险。术前 1 d 完善术前讨论、手术同意书和手术方案设计,常规进行灌肠、备皮和备血。

手术均由我科高年资副主任以上医生完成,病人采取腰麻联合硬膜外麻醉或全身麻醉。麻醉完成后病人取仰卧于牵引床上,健侧肢体外展屈曲位固定,患肢与躯干保持内收 15°左右,双下肢保持在中立位固定。牵引床辅助下进行骨折闭合复位,经“G”型臂 X 线机多次透视显示骨折复位满意后,于股骨大转子顶点在皮肤投影处纵行作长约 5 cm 长斜切口,逐层切开皮肤、皮下筋膜,钝性分离外展肌至大转子尖部,将开口器置入大转子顶端前 1/3 偏内侧进行开口,然后插入导丝直至髓腔。“G”型臂 X 线机透视见导丝位于髓腔后,扩髓器进行扩髓。扩髓完成后取合适直径和长度 PFNA 主钉置入,安装

导向器,在导向器辅助下将螺旋刀片导针置入股骨颈内并旋紧螺钉。最后骨折远端作长约 2 cm 小切口,安装远端锁钉。采用双氧水、稀释活力碘及生理盐水反复冲洗切口后逐层缝合。

术后 12 h 开始进行皮下注射低分子肝素预防下肢深静脉血栓。术后 1~3 d 指导病人进行肌肉等长收缩锻炼,术后 3 d 开始进行踝关节、膝关节和髌关节屈伸活动训练。术后 2~8 周根据 X 线片复查结果,逐步进行助行器或双拐辅助下部分负重活动,负重强度需根据病人骨折复位质量和愈合情况而定,若术后复查 X 线片提示骨折线模糊,骨痂生长病人可逐渐增加负重。至 X 线片提示骨折线出现大量骨痂,跨越骨折线,局部无明显压痛及叩击痛时可在术后 12 周后恢复完全负重活动。

#### 四、评价标准

1. 骨质疏松评价标准 采用 Singh 指数法,根据压力骨小梁和张力骨小梁消失的顺序分为 I~VI 级,其中 I~III 级划分为重度骨质疏松,IV~VI 级划分为轻度骨质疏松。

2. 骨折复位质量评价 根据颈干角度数将骨折复位质量分为 I~III 级,其中 I 级为颈干角范围为  $110^{\circ}\sim 140^{\circ}$ ,表示复位良好;II 级(颈干角  $> 140^{\circ}$ )和 III 级(颈干角  $< 110^{\circ}$ )表示复位欠佳<sup>[8]</sup>。

3. TAD 参考 Baumgaertner 等<sup>[6]</sup>测量方法,具体公式为  $TAD=(X_{ap}\times D_{true}/D_{ap})+(X_{lat}\times D_{true}/D_{lat})$ , $X_{ap}$  表示测得螺旋刀片顶点至股骨头顶点的距离(标准正位 X 线片); $D_{true}$  表示所采用的螺旋刀片实际直径; $D_{ap}$  表示测得螺旋刀片直径(标准正位 X 线片); $X_{lat}$  表示测得螺旋刀片顶点至股骨头顶点的距离(标准侧位 X 线片); $D_{lat}$  表示测得螺旋刀片直径(标准侧位 X 线片),根据测得结果,将病人分为  $TAD > 25$  mm 和  $TAD \leq 25$  mm 组。

4. 外侧壁分型 Gotfried 等<sup>[7]</sup>依据外侧壁结构是否完整分为 3 型,I 型为外侧壁稳定型,该型大转子结构完整,为稳定的顺向股骨转子间骨折;II 型为外侧壁危险型,该型骨折累及小转子和部分大转子;III 型为外侧壁破裂型,该型中骨折线从股外侧肌嵴以远穿出。

#### 五、结果指标与影响因素

##### (一)结果指标

采用髌关节 Harris<sup>[9]</sup>评分对病人进行患髌功能评估,该评分主要从疼痛、功能、畸形和关节活动度等方面进行评估。总分为 100 分,其中 90~100 分为优,80~89 分为良,70~79 分为可, $< 70$  分为差。根据

Harris 评分结果,将病人分为功能优良组(优、良)和功能欠佳组(可、差)

##### (二)影响因素

查阅文献,对可能影响老年股骨转子间骨折愈合后的 4 大类共 14 种相关因素进行统计,主要包括①病人一般情况:性别、年龄、受伤原因、美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级、合并内科疾病;②骨折相关因素:骨折分型、骨质情况、外侧壁分型;③术中因素:手术时机、手术时长、骨折复位质量、TAD 等;④术后因素:术后并发症包括软组织并发症(软组织血肿或坏死、感染、延迟愈合)和骨折相关并发症(骨折不愈合或延迟愈合、畸形愈合、内固定失败)、术后下地负重时间。

#### 六、随访

采用微信和电话预约的方式进行门诊随访,出院时告知病人随访时间(术后 1、2、3、6、12 个月,之后每年随访 1 次),随访内容包括近期功能锻炼及软组织恢复情况,体格检查包括髌关节活动、疼痛等,常规拍摄骨盆正位、患髌正位及轴位 X 线片,以了解病人骨折愈合情况(包括畸形愈合)、愈合时间及内固定位置、形态等。并根据病人上述情况进行 Harris 评分,评估临床疗效。本研究截止随访时间为 2019 年 2 月。

#### 七、统计学分析

所有病人术前、术中及随访资料录入到 Epidata 中建立转子间骨折数据库,采用 SPSS 19.0 统计学软件(IBM 公司,美国)进行统计学分析。计数资料用率(%)表示,单因素分析采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法,以上述 14 种影响因素为自变量,髌关节功能评估为因变量,各因素赋值结果详见表 1。然后对单因素分析有统计学意义( $P < 0.05$ )的资料再次纳入多因素 Logistic 回归分析模型,筛选出影响 PFNA 治疗老年股骨转子间骨折后病人髌关节功能的相关危险因素。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、一般结果及功能评分

219 例病人均顺利完成手术,手术时间为  $(68.8 \pm 18.7)$  min(45~129 min);切口长度为  $(5.9 \pm 1.7)$  cm(4~9 cm);术中出血量为  $(135.6 \pm 70.4)$  ml(50~290 ml);病人住院时间为  $(8.9 \pm 2.1)$  d(6~19 d)。所有病人均获得 6 个月以上随访,随访时间为  $(16.6 \pm 9.8)$  个月(6~52 个月),随访期间共出现内固定失败 13 例(5.9%),其中股骨头切割 5 例(典型病例见图 1),螺

表1 各因素性质及赋值情况		
因素	变量性质	赋值
性别	X1	男=1,女=2
年龄	X2	≤80岁=1, >80岁=2
受伤原因	X3	坠落伤=1, 交通事故伤=2, 摔伤=3, 其他=4
ASA分级	X4	Ⅱ级=1, Ⅲ级=2, Ⅳ级=3
合并内科疾病	X5	有=1, 无=2
骨折分型	X6	稳定型=1, 不稳定型=2
骨质疏松	X7	轻度骨质疏松=1, 重度骨质疏松=2
外侧壁分型	X8	I型=1, II型=2, III型=3
手术时机	X9	≤5 d=1, >5 d=2
手术时长	X10	≤90 min=1, >90 min=2
骨折复位质量	X11	I级=1, II级=2, III级=3
TAD	X12	≤25 mm=1, >25 mm=2
术后并发症	X13	有=1, 无=2
下地负重时间	X14	≤30 d=1, >30 d=2
髋关节功能	Y	可、差=1, 优、良=2

旋刀片退出3例,髋内翻或旋转畸形5例。

末次随访 Harris 评分为 (85.2 ± 8.3) 分 (52~96 分), 其中优良组 161 例 (优 89 例, 良 72 例), 欠佳组 58 例 (可 39 例, 差 19 例), 优良率为 73.51% (161/219)。

二、影响 PFNA 术后髋关节功能的单因素分析  
经单因素分析结果显示: 性别、受伤原因、合并

内科疾病、手术时机、手术时长、术后并发症与 PFNA 术后髋关节功能恢复无明显相关性, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。而两组病人在年龄、ASA 分级、骨折分型、外侧壁分型、骨质疏松、骨折复位质量、TAD 和下地负重时间之间的差异均具有统计学意义 ( $P$  均  $< 0.05$ ), 详见表 2。

### 三、影响 PFNA 术后髋关节功能的多因素分析

将上述单因素分析结果差异有统计学意义的 8 种因素再次纳入多因素 Logistic 回归分析, 结果发现: 年龄、骨折分型、外侧壁分型和下地负重时间均是影响 PFNA 术后髋关节功能的主要因素 ( $P < 0.05$ )。其中,  $> 80$  岁人群发生术后髋关节功能欠佳的风险是  $\leq 80$  岁人群的 2.318 倍。不稳定型骨折病人发生术后髋关节功能欠佳的风险是稳定型骨折的 6.263 倍。外侧壁 II 型和 III 型病人发生术后髋关节功能的风险分别是外侧壁 I 型病人的 2.441 倍和 4.374 倍。 $> 30$  d 下地负重病人发生术后髋关节功能欠佳的风险是  $\leq 30$  d 病人的 2.206 倍, 详见表 3。

## 讨 论

### 一、病人年龄与术后髋关节功能的关系

研究显示骨折病人年龄高于 65 岁后, 术后身体机能恢复和功能康复速度均明显低于青年病人。



图1 病人,男,66岁,右侧股骨转子间骨折,外侧壁破裂(a,b),行PFNA内固定术治疗,术后复查患髋X线片示内固定位置可,骨折复位良好(c,d)。术后6周逐渐负重行走,术后2个月复查X线片提示股骨头切割(e,f)

O'Daly 等<sup>[10]</sup>也研究发现,老年髌部骨折病人普遍存在身体机能下降,营养状态不足等情况,影响骨折愈合进程。在本研究中,课题组以80岁为界限,将高于80岁病人划分到高龄组,60至80岁病人归入老年组,该分组界定符合目前我国人口老龄化实际情况。在排除多种混杂因素影响后发现,老年转子间骨折病人PFNA术后髌关节功能恢复与年龄具有相关性,病人年龄越高,术后髌关节功能恢复越差。多因素 Logistic 分析进一步证实了其是影响PFNA术后病人髌关节功能恢复的独立因素。笔者分析认为,

这可能主要与高龄病人机体功能减退,术后功能锻炼能力减退等有关。国内学者徐诗雄等<sup>[11]</sup>也发现年龄是老年转子间骨折病人术后髌关节功能恢复的独立影响因素,但其研究未将内固定方式进行分层比较,纳入了包括行髌关节置换、DHS和PFNA等的病人。侯永洋等<sup>[12]</sup>则对68例行PFNA治疗的老年转子间骨折病人进行影响因素研究,并未发现年龄为老年股骨转子间骨折病人术后髌关节功能恢复的独立影响因素。故关于年龄在PFNA术后髌关节功能恢复中的作用仍待进一步研究。

表2 影响PFNA术后髌关节功能恢复的单因素分析[例(%)]

临床资料	优良组 (161例)	欠佳组 (58例)	$\chi^2$ 值	P值	临床资料	优良组 (161例)	欠佳组 (58例)	$\chi^2$ 值	P值
性别					外侧壁分型				
男	73(45.3)	20(34.5)	2.058	0.151	I型	93(57.8)	19(32.8)	13.909	0.001
女	88(54.7)	38(65.5)			II型	55(34.2)	26(44.8)		
年龄					III型	13(8.1)	13(22.4)		
≤80岁	95(59.0)	23(39.7)	6.425	0.011	手术时机			2.681	0.102
>80岁	66(41.0)	35(60.3)			≤5d	95(59.0)	27(46.6)		
受伤原因					>5d	66(41.0)	31(53.4)	0.154	0.695
坠落伤	11(6.8)	7(12.1)	1.869	0.600	手术时长				
车祸伤	25(15.5)	9(15.5)			≤90min	98(60.9)	37(63.8)		
摔伤	116(72.0)	40(69.0)			>90min	63(39.1)	21(36.2)		
其他	9(5.6)	2(3.4)			骨折复位质量				
ASA分级					I级	113(70.2)	31(53.4)	6.440	0.040
II级	57(35.4)	9(15.5)	II级	37(23.0)	18(31.0)				
III级	83(51.6)	35(60.3)	III级	11(6.8)	9(15.5)				
IV级	21(13.0)	14(24.1)				4.736	0.030		
合并内科疾病					TAD				
有	110(68.3)	45(77.6)	1.769	0.184	≤25mm	119(73.9)	34(58.6)		
无	51(31.7)	13(22.4)			>25mm	42(26.1)	24(41.4)		
骨质疏松					术后并发症			1.885	0.170
轻度	80(49.7)	19(32.8)	4.934	0.026	有	48(29.8)	23(39.7)		
重度	81(50.3)	39(67.2)			无	113(70.2)	35(60.3)		
骨折分型					下地负重时间			4.832	0.028
稳定型	65(40.4)	11(19.0)	8.623	0.003	≤30d	99(61.5)	26(44.8)		
不稳定型	96(59.6)	47(81.0)			>30d	62(38.5)	32(55.2)		

表3 影响PFNA术后髌关节功能恢复的多因素 Logistic 回归分析

变量	$\beta$	SE( $\beta$ )	Wald $\chi^2$ 值	OR值	95% CI	P值
年龄>80岁	0.868	0.366	4.842	2.381	(1.162, 4.879)	0.039
骨折分型为不稳定型骨折	1.835	0.579	6.924	6.263	(2.013, 19.482)	0.006
外侧壁分型						
II型 vs. I型	0.892	0.427	2.690	2.441	(1.057, 5.637)	0.042
III型 vs. I型	1.476	0.545	5.372	4.374	(1.503, 12.729)	0.017
下地负重时间>30d	0.791	0.402	2.477	2.206	(1.003, 4.851)	0.046
常数项	-9.003	1.062	19.525	<0.001		<0.001

## 二、骨折分型与术后髋关节功能的关系

转子间骨折最常用的分型方式为 Evens 分型法,其对病人的术前方案选择和预后康复具有重要的指导作用。既往研究证实,基于该分型的稳定型和不稳定型股骨转子间骨折,直接决定了病人术中骨折复位的难易程度和内固定方式的选择<sup>[13]</sup>。因不稳定骨折病人常伴有后内侧骨质结构破坏,压力在股骨距部位传导时受阻,导致头颈侧骨块失去有效支撑,易发生髋关节内翻移位,甚至出现螺旋刀片切割股骨头等情况<sup>[14]</sup>。本研究结果发现,术后髋关节功能恢复欠佳组不稳定型骨折比例明显高于优良组,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。故术前骨折的稳定性对术后髋关节功能的恢复至关重要。笔者分析认为,根据 Evans 分型,病人骨折分型级别越高,合并骨折块数目越多,骨折越粉碎且不稳定,邻近骨折周围软组织血供破坏也更为明显。这无疑会增加 PFNA 术中复位难度,影响病人后续康复速度。既往也有学者提出,对于不稳定型转子间骨折病人,PFNA 固定后不提倡病人早期下地负重,以减少螺旋刀片对股骨头的剪切力,这也可能是病人髋关节功能恢复欠佳的原因之一<sup>[15]</sup>。

## 三、外侧壁完整性与术后髋关节功能的关系

股骨转子外侧壁的概念最早在 2004 年由以色列骨科医生 Godfried 提出,后续概念经 Im 等<sup>[16]</sup>、Palm 等<sup>[17]</sup>学者不断完善,目前多认为其指与大转子相接的股外侧肌嵴至小转子中点平面的股骨近端外侧骨皮质。根据股骨外侧壁的概念,股骨转子间骨折可分为外侧壁完整型、危险型和破裂型三种。Nie 等<sup>[18]</sup>研究发现,完整的外侧壁对转子间骨折病人 PFNA 置入的稳定性至关重要,能够对头颈骨块起到良好支撑作用,并阻挡股骨干内移、对抗头颈骨块内翻和旋转,防止螺钉过度滑移或切出。目前,临床上关于外侧壁的研究多集中于强调外侧壁完整性在股骨转子间骨折内固定中的重要性,鲜有文献关注转子间骨折病人外侧壁完整性与术后髋关节功能恢复的关系。本研究结果发现,术后髋关节恢复优良组病人外侧壁多以外侧壁完整型为主,而欠佳组病人则以外侧壁危险型和破裂型居多,多因素分析则发现外侧壁完整性是影响病人髋关节功能恢复的重要因素。笔者分析原因认为,病人在术中或术后发生外侧壁破裂时,股骨头颈骨块在失去大转子外侧壁支撑时,将可能在螺钉方向产生过度轴向滑动,严重者可导致股骨头颈骨块向外侧塌陷和复位丢失。临床工作中,此类病人常需要通过延长卧

床时间和推迟下地负重时间以获得更安全的康复过程,在此过程中病人将错失髋关节功能锻炼的最佳时机,进而难以获得满意的功能恢复。此外, Kim 等<sup>[19]</sup>研究发现,外侧壁对股骨转子间骨折 PFNA 的稳定性至关重要,可能高于 TAD 对内固定稳定的作用。也有学者提出<sup>[20]</sup>,对于不稳定型转子间骨折,外侧壁完整性是病人是否需要二次翻修手术的重要预测因素。故外侧壁完整性既是指手术者术前选择内固定的重要参考,也是病人术后能否取得良好髋关节功能状态的重要预测指标。

## 四、下地负重时间与术后髋关节功能的关系

老年转子间骨折病人 PFNA 术后患肢锻炼时间对病人髋关节功能的恢复具有重要影响。目前的锻炼方式主要包括主动和被动锻炼两种模式,由于老年转子间骨折病人常合并较多内科疾患,术后早期功能锻炼耐受力及疼痛忍耐力较低,故病人术后康复功能锻炼的依从性并不高,从而延误康复进程。而在何时才能下地负重的时间安排方面,国内外学者在文献报道中为 1~12 周不等,激进派学者认为因 PFNA 良好的锁定设计机制,病人术后即能使螺旋刀片与骨质形成牢固的整体结构,故类似于髋关节置换的康复模式,病人术后即可下地活动。Macheras 等<sup>[21]</sup>采用 PFNA 治疗 108 例股骨转子间骨折,不考虑病人术前骨折类型和稳定性,而以病人能否耐受为标准,绝大多数病人术后第 1 天即开始在助行器保护下负重活动,后续短期随访中,并未出现螺旋刀片切割、退钉等内固定失败情况。Makki 等<sup>[22]</sup>也取得了类似的研究结果。而保守派学者则认为,老年股骨转子间骨折内固定术后无法获得早期下地负重活动。Sahin 等<sup>[23]</sup>对 79 例不稳定转子间骨折病人采用 DHS(37 例)和 PFNA(42 例)进行固定,并以早期康复功能锻炼为目标,在病人耐受的基础上进行早期负重功能锻炼。结果发现,DHS 组仅有 12 例病人能够耐受早期负重活动,且该组病人股骨头切割的发生率也较 PFNA 组更高。笔者科室经验则认为,需根据病人骨折类型、外侧壁完整性及耐受性综合评估,下地负重时间在 2~6 周不等。而本次研究则以 4 周为下地负重节点进行分组,结果发现早期下地负重活动病人术后髋关节功能反而更佳。笔者分析原因认为,该结果可能与病人晚期负重活动易导致髋关节周围软组织挛缩、关节僵硬有关。笔者在临床随访中观察到晚期下地负重病人股四头肌萎缩情况明显高于早期负重组。此外,既往研究也认为,对于老年髋部骨折内固定术后病人,在坚强固定

的基础上,早期负重活动也能改善病人下肢血液循环,减轻下肢水肿和深静脉血栓发生风险,加速髋关节功能恢复<sup>[24]</sup>。故笔者建议,对于外侧壁稳定型转子间骨折病人,PFNA 术后应鼓励病人早期下地负重活动及主动、被动功能锻炼。但对于前述中提到的不稳定型股骨转子间骨折、外侧壁危险或破裂型股骨转子间骨折病人,也应考虑病人实际情况延长下地负重时间。

综上所述,老年股骨转子间骨折病人 PFNA 术后髋关节功能的恢复受到多种因素的影响,年龄 $\leq 80$ 岁、稳定性骨折、外侧壁完整及早期下地负重等因素均有利于病人髋关节功能的早期恢复。但由于受回顾性分析的限制,本研究的资料收集范围和种类可能存在遗漏,可能会对资料的分析产生偏倚。故未来科室将利用 Epidata 软件建立股骨转子间骨折数据库,进一步纳入更多的样本量,在减少上述偏倚的基础上获得更多有意义的结果。

#### 参 考 文 献

- [1] Kiriakopoulos E, McCormick F, Nwachukwu BU, et al. In-hospital mortality risk of intertrochanteric hip fractures: a comprehensive review of the US Medicare database from 2005 to 2010[J]. *Musculoskelet Surg*, 2017, 101(3): 213-218.
- [2] Handoll HH, Parker MJ. Conservative versus operative treatment for hip fractures in adults[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2008 (3): CD000337.
- [3] 黄俊, 纪方, 曹磊, 等. DHS、Gamma 钉和 PFNA 治疗老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折[J]. *第二军医大学学报*, 2008, 29(10): 1261-1263.
- [4] 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.
- [5] Jia L, Zhang K, Wang ZG, et al. Proximal femoral nail antirotation internal fixation in treating intertrochanteric femoral fractures of elderly subjects[J]. *J Biol Regul Homeost Agents*, 2017, 31(2): 329-334.
- [6] Baumgaertner MR, Curtin SL, Lindskog DM. Intramedullary versus extramedullary fixation for the treatment of intertrochanteric hip fractures[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1998(348): 87-94.
- [7] Gotfried Y. The lateral trochanteric wall: a key element in the reconstruction of unstable peritrochanteric hip fractures[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2004(425): 82-86.
- [8] 谢皇林. PFNA 内固定治疗老年人股骨粗隆间骨折近期疗效的多因素分析[D]. 福建: 福建医科大学, 2016.
- [9] 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.
- [10] O'Daly BJ, Walsh JC, Quinlan JF, et al. Serum albumin and total lymphocyte count as predictors of outcome in hip fractures[J]. *Clin Nutr*, 2010, 29(1): 89-93.
- [11] 徐诗雄, 洪顺红, 孙文栋. 老年股骨粗隆间骨折术后髋关节功能恢复的影响因素[J]. *中国老年学杂志*, 2014(12): 3353-3355.
- [12] 侯永洋, 庞施义, 庄志杰, 等. 影响股骨粗隆间骨折术后疗效的相关因素分析[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2011, 26(12): 1061-1063.
- [13] Kovalak E, Ermutlu C, Atay T, et al. Management of unstable peritrochanteric fractures with proximal femoral locking compression plates and affect of neck-shaft angle on functional outcomes[J]. *J Clin Orthop Trauma*, 2017, 8(3): 209-214.
- [14] 王武, 翟生, 韩小平, 等. 股骨近端抗旋髓内钉与动力髋螺钉对老年不稳定股骨粗隆间骨折疗效的对比研究[J]. *中华医学杂志*, 2018, 98(5): 357-361.
- [15] Duymus TM, Aydogmus S, Ulusoy İ, et al. Comparison of intra- and extramedullary implants in treatment of unstable intertrochanteric fractures[J]. *J Clin Orthop Trauma*, 2019, 10(2): 290-295.
- [16] Im GI, Shin YW, Song YJ. Potentially unstable intertrochanteric fractures[J]. *J Orthop Trauma*, 2005, 19(1): 5-9.
- [17] Palm H, Jacobsen S, Sonne-Holm S, et al. Integrity of the lateral femoral wall in intertrochanteric hip fractures: an important predictor of a reoperation[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2007, 89(3): 470-475.
- [18] Nie B, Chen X, Li J, et al. The medial femoral wall can play a more important role in unstable intertrochanteric fractures compared with lateral femoral wall: a biomechanical study[J]. *J Orthop Surg Res*, 2017, 12(1): 197.
- [19] Kim Y, Bahk WJ, Yoon YC, et al. Radiologic healing of lateral femoral wall fragments after intramedullary nail fixation for A3.3 intertrochanteric fractures[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2015, 135(10): 1349-1356.
- [20] 郑华庆, 陈昌红, 周荣魁, 等. AO/A2 型股骨粗隆间骨折内固定选择的影像学回顾性分析[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2016, 31(8): 800-803.
- [21] Macheras GA, Koutsostathis SD, Galanakos S, et al. Does PFNA II avoid lateral cortex impingement for unstable peritrochanteric fractures?[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2012, 470(11): 3067-3076.
- [22] Makki D, Matar HE, Jacob N, et al. Comparison of the reconstruction trochanteric antigrade nail (TAN) with the proximal femoral nail antirotation (PFNA) in the management of reverse oblique intertrochanteric hip fractures[J]. *Injury*, 2015, 46(12): 2389-2393.
- [23] Sahin EK, Imerci A, Kinik H, et al. Comparison of proximal femoral nail antirotation (PFNA) with AO dynamic condylar screws (DCS) for the treatment for unstable peritrochanteric femoral fractures[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2014, 24(3): 347-352.
- [24] Pascarella R, Fantasia R, Maresca A, et al. How evolution of the nailing system improves results and reduces orthopedic complications: more than 2000 cases of trochanteric fractures treated with the Gamma Nail System[J]. *Musculoskelet Surg*, 2016, 100(1): 1-8.

(收稿日期: 2019-05-06)

(本文编辑: 龚哲妮)