

股骨近端仿生近端髓内钉在老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折治疗中的临床疗效

刘鹏宇¹ 黄晖¹ 肖军¹ 彭风平¹ 叶俊刚¹ 张雷¹ 付纳新^{1△}

[摘要] **目的:**探讨股骨近端仿生髓内钉(PFBN)与股骨近端防旋髓内钉(PFNA)内固定治疗老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折的临床疗效,为临床手术术式选择提供参考。**方法:**选择2021年6月至2022年6月收治的72例老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折患者作为观察对象,根据手术方法分为股骨近端防旋髓内钉组(37例)和股骨近端仿生髓内钉组(35例)。观察两组患者的切口大小、出血量、手术时间、透视次数、术后至下地活动时间、住院时间、骨折愈合时间及术后至完全负重时间,对两组患者的骨折复位质量进行评价,统计两组患者术后1个月、3个月、6个月的Harris评分,两组患者术后并发症发生率及再次手术率。**结果:**股骨近端仿生髓内钉组的术后至下地活动时间、术后至完全负重时间及骨折愈合时间均比股骨近端防旋髓内钉组短,差异有统计学意义($P < 0.05$);骨折复位质量评价明显优于股骨近端防旋髓内钉组,差异有统计学意义($P < 0.05$);术后1个月、3个月及6个月的Harris评分均比股骨近端防旋髓内钉组高,差异有统计学意义($P < 0.05$);术后并发症的总发生率比股骨近端防旋髓内钉组低,差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论:**股骨近端仿生髓内钉可为老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折患者提供坚固的内固定,具有良好的骨折复位质量,缩短患者术后至下地活动的时间间隔、术后至完全负重的时间间隔及骨折愈合时间,降低术后并发症的总发生率,明显改善患者的Harris评分,在骨科领域的应用前景非常有潜力。

[关键词] 股骨近端仿生髓内钉;股骨近端防旋髓内钉;内固定;股骨粗隆间骨折;骨质疏松;老年患者

[中图分类号] R683.42 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2023)10-0040-05

DOI:10.20085/j.cnki.issn1005-0205.231008

Clinical Study of Proximal Femoral Biomimetic Intramedullary Nail on the Treatment of Femoral Intertrochanteric Fracture Complicated with Osteoporosis

LIU Pengyu¹ HUANG Hui¹ XIAO Jun¹ PENG Fengping¹

YE Jungang¹ ZHANG Lei¹ FU Naxin^{1△}

¹Department of Orthopaedics, Guoyao Gezhouba Central Hospital, Yichang 443000, Hubei China.

Abstract Objective: To compare the clinical efficacy of proximal femoral biomimetic intramedullary nail (PFBN) and proximal femoral nail intramedullary antirotation (PFNA) on the treatment of femoral intertrochanteric fracture complicated with osteoporosis, so as to provide reference for clinical operation. **Methods:** 72 patients with femoral intertrochanteric fracture from June 2021 to June 2022 were divided into PFNA group (37 cases) and PFBN group (35 cases). The incision size, blood loss, operation time, fluoroscopy times, ground movement time, hospital stay, fracture healing time and complete weight bearing time were observed in the two groups. The quality of fracture reduction in the two groups was evaluated. The Harris scores of the two groups were observed at 1 month, 3 months and 6 months after operation, and the incidence of postoperative complications and the rate of reoperation were observed in the two groups. **Results:** The time of underground movement, complete weight bearing and fracture healing in the PFBN group were shorter than those in the PFNA group, the quality of fracture reduction was significantly better than that in the PFNA group, the Harris score at 1 month, 3 months and 6 months after operation was higher than that in the PFNA group, and the total incidence of postop-

erative complications in the PFNA group was lower than that in the PFNA group ($P < 0.05$). **Conclusion:** PFBN can provide strong internal fixation for patients with intertro-

¹ 国药葛洲坝中心医院骨科(湖北 宜昌, 443000)

[△]通信作者 E-mail: 470206003@qq.com

chanteric fracture complicated with osteoporosis, has a good evaluation of fracture reduction quality, effectively shorten the time of ground movement, complete weight-bearing time and fracture healing time, reduce the total incidence of postoperative complications, and significantly improve the Harris score of patients. It has a very potential application prospect in the field of orthopaedics in China.

Keywords: proximal femoral biomimetic intramedullary nail; proximal femoral antirotation intramedullary nail; internal fixation; intertrochanteric fracture of femur; osteoporosis; elderly patients

老年股骨粗隆间骨折如无禁忌证,首选手术治疗^[1],股骨近端防旋髓内钉(PFNA)内固定操作简单、稳定性好,已成为最常用的内固定方式之一^[2-3]。然而,对于严重粉碎性股骨粗隆间骨折的患者,股骨近端防旋髓内钉的固定失效并不少见^[4]。股骨近端仿生髓内钉(PFBN)作为一种新兴的内固定方式,主要是基于“杠杆-平衡-重建”理论而设计,具有出色的稳定性。本研究对比股骨近端仿生髓内钉与股骨近端防旋髓内钉治疗老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折患者的临床疗效,旨在为临床手术选择内固定方式提供参考。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

本研究选择 2021 年 6 月至 2022 年 6 月收治的 72 例老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折患者作为观察对象,根据手术方法分为股骨近端防旋髓内钉组(37 例)和股骨近端仿生髓内钉组(35 例)。本研究经医院伦理委员会批准,患者均签署知情同意书。

1.2 纳入标准

1)符合《老年股骨转子间骨折诊疗指南》的诊断标准^[5];2)新鲜闭合性骨折;3)Evans-Jensen 分型为Ⅲ~Ⅴ型;4)骨密度 T 值 <-2.5 SD。

1.3 排除标准

1)病理性骨折或全身多发骨折者;2)有严重的心肺功能不全者;3)有严重的肝肾功能障碍者;4)精神异常不能配合治疗者;5)不能配合术后随访者。

1.4 方法

1.4.1 治疗方法 股骨近端防旋髓内钉组:受伤入院后均行患肢的胫骨结节骨牵引术,术前 30 min 预防性应用注射用头孢唑林钠(石药集团中诺药业有限公司,批准文号为 H13020636)2.0 g 静脉滴注,连续硬膜外麻醉或全麻后仰卧位,在骨科牵引床的牵引下,C 臂机透视下复位。复位满意后,消毒铺巾,从股骨大转子顶点向近端纵向行 3~4 cm 切口,切开皮肤、皮下组织及筋膜,分开臀中肌,显露大转子顶点,在大转子前 1/3 与后 2/3 交界部位开口钻入导针,在导针引导下扩髓,置入合适的股骨近端防旋髓内钉主钉至髓腔,安装导向器,定位股骨颈固定钉位置后,置入导针至股骨颈内,在透视下明确导针位于股骨颈及股骨头内位置,测量长度,在导针引导下钻孔,置入固定螺旋刀片至股骨

头软骨下 5~10 mm 并锁定;更换远端锁钉定位器,纵向行 1~2 cm 切口,钝性剥离肌肉直达骨质,钻孔、测深,锁钉固定,再次透视髋关节正侧位,观察骨折部位及内固定满意后,止血、冲洗、放置引流管,关闭切口。

股骨近端仿生髓内钉组:术前的常规处理流程同股骨近端防旋髓内钉组,连续硬膜外麻醉或全麻后仰卧位,在骨科牵引床的牵引下,通过 C 臂机透视下复位。复位满意后,消毒铺巾,从股骨大转子顶点向近端纵向行 3~4 cm 切口,切开皮肤、皮下组织及筋膜,分开臀中肌,显露大转子顶点,在大转子前 1/3 与后 2/3 交界部位开口钻入导针,开口器开口,导针引导下扩髓满意后,选合适股骨近端仿生髓内钉(见图 1)主钉置入髓腔,安装导向器,定位股骨颈固定钉位置后,导针置入股骨颈内,在 C 臂机透视下明确导针位于股骨颈及股骨头内位置,测量长度,在导针引导下钻孔、置入用于恢复压力骨小梁的压力螺钉至股骨头软骨下 5~10 mm 并锁定,置入骨折断端的加压螺钉,加压最大距离不能超过 0 刻度线;置入用于恢复张力骨小梁的张力螺钉。更换远端锁钉定位器,纵向行 1~2 cm 切口,钝性剥离肌肉直达骨质,钻孔、测深,锁钉固定,再次透视髋关节正侧位,观察骨折部位及内固定满意后,止血、冲洗、放置引流管,关闭切口。



图 1 股骨近端仿生髓内钉装置

1.4.2 术后处理 术后 48 h 内使用注射用头孢唑林钠(石药集团中诺药业有限公司,批准文号为 H13020636)2.0 g 2 次/d 静脉滴注预防感染,术后 12 h

应用低分子肝素钠(齐鲁制药有限公司,批准文号为H20030428)2 500 IU皮下注射,预防下肢深静脉血栓,鼓励患者在床上进行患肢在中立位屈伸运动,同时规范化进行抗骨质疏松药物治疗。所有患者术后均随访6个月以上,随访截止时间为2022年12月30日。

1.5 观察指标

对比两组患者手术情况和骨折愈合情况,包括术中切口大小、出血量、手术时间、透视次数、术后至下地活动时间、住院时间、骨折愈合时间及术后至完全负重时间;术后第2天患者常规复查X线、CT检查,对患者的骨折复位及内固定情况进行评估,通过文献[6]方法对股骨粗隆间骨折进行骨折复位质量评价。Ⅰ度:评价为优,骨折复位后的皮质接触在正位和侧位上均小于1个皮质厚度。Ⅱ度:评价为良,骨折复位后的皮质接触在正位或侧位上小于1个皮质厚度。Ⅲ度:评价为差,骨折复位后的皮质接触在正位和侧位均>1个皮质厚度。对两组患者术后1个月、3个月、6个月进行Harris评分,观察两组患者术后并发症发生率及再次手术率。

表1 两组患者基线资料对比

组别	例数/例	性别		年龄/岁 ($\bar{x}\pm s$)	损伤原因		
		男/例	女/例		摔伤/例	坠落伤/例	交通事故伤/例
PFNA组	37	22	15	72.33±6.47	20	5	12
PFBN组	35	20	15	71.81±7.63	19	5	11
统计检验值		$\chi^2=0.04$		$t=0.652$	$\chi^2=0.014$		
P		0.842		0.517	0.993		

组别	Evans-Jensen分型			受伤至手术时间/d ($\bar{x}\pm s$)
	Ⅲ型/例	Ⅳ型/例	V型/例	
PFNA组	10	15	12	5.13±1.26
PFBN组	9	13	13	4.95±1.53
统计检验值	$\chi^2=0.180$			$t=0.455$
P	0.914			0.650

表2 两组患者手术一般情况对比($\bar{x}\pm s$)

组别	例数/例	切口长度/cm	出血量/mL	手术时间/min	透视次数/次
PFNA组	37	4.78±0.94	98.66±20.63	45.66±8.73	9.38±3.12
PFBN组	35	4.55±0.85	93.73±16.26	43.31±7.68	9.13±2.48
t		1.087	1.122	1.210	0.375
P		0.281	0.266	0.230	0.709

表3 两组患者康复情况对比($\bar{x}\pm s$)

组别	例数/例	术后至下地活动时间/d	住院时间/d	术后至完全负重时间/周	骨折愈合时间/周
PFNA组	37	30.67±4.53	13.41±2.93	12.21±2.26	19.56±3.78
PFBN组	35	23.73±3.68	12.99±3.21	10.74±2.19	17.13±2.34
t		7.111	0.580	2.800	3.262
P		<0.001	0.564	0.007	0.002

PFBN组的骨折复位质量评价与PFNA组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表4。

2.5 两组患者术后Harris评分

PFBN组术后1个月、3个月及6个月的Harris

1.6 统计学方法

采用SPSS 22.0软件分析数据,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 形式表示,组间比较采用两独立样本t检验;计数资料以频数或“率(%)”表示,组间比较采用 χ^2 检验。等级资料采用秩和检验, $P<0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

两组患者的性别、年龄、损伤因素、Evans-Jensen分型及受伤至手术时间对比,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表1。

2.2 手术结果

两组患者切口长度、出血量、手术时间、透视次数对比,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表2。

2.3 两组患者康复情况对比

PFBN组患者术后至下地活动时间、术后至完全负重时间及骨折愈合时间均比PFNA组短,两组患者对比差异均有统计学意义($P<0.05$),两组患者住院时间对比差异无统计学意义($P>0.05$),见表3。

2.4 两组患者骨折复位质量评价

PFNA组患者骨折复位质量评价与PFBN组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表4。

PFNA组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFBN组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFBN组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFNA组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFNA组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFBN组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFBN组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFNA组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFNA组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFBN组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFBN组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFNA组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFNA组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFBN组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFBN组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFNA组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFNA组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFBN组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFBN组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFNA组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFNA组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFBN组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFBN组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFNA组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFNA组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFBN组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFBN组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFNA组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFNA组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFBN组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFBN组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFNA组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFNA组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFBN组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFBN组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFNA组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFNA组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFBN组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFBN组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFNA组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFNA组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFBN组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFBN组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFNA组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFNA组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFBN组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFBN组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFNA组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFNA组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFBN组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFBN组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFNA组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFNA组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFBN组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

PFBN组患者术后并发症发生率及再次手术率与PFNA组对比,差异无统计学意义($P>0.05$),见表5。

2.6 两组患者术后并发症发生率及再次手术率

PFBN组的术后内固定松动、骨折未愈合、髌内

表 4 两组患者骨折复位质量评价对比(例)

组别	例数	I 度	II 度	III 度
PFNA 组	37	15	14	8
PFBN 组	35	20	13	2
<i>Z</i>			1.793	
<i>P</i>			0.073	

表 5 两组患者术后 Harris 评分对比($\bar{x}\pm s$)

组别	例数/例	术后 1 个月/分	术后 3 个月/分	术后 6 个月/分
PFNA 组	37	50.72 \pm 7.93	79.75 \pm 8.52	89.18 \pm 10.22
PFBN 组	35	55.61 \pm 8.81	86.53 \pm 9.93	95.63 \pm 10.79
<i>t</i>		2.478	3.115	2.605
<i>P</i>		0.016	0.003	0.011

表 6 两组患者术后并发症发生率及再次手术率对比[例(%)]

组别	例数	内固定松动	骨折未愈合	髓内翻	深静脉血栓	并发症总发生率/%	再次手术
PFNA 组	37	4(10.81%)	2(5.41%)	3(8.11%)	1(2.70%)	27.03	3(8.11%)
PFBN 组	35	1(2.86%)	1(2.86%)	1(2.86%)	0(0%)	8.57	1(2.86%)
χ^2						4.141	0.945
<i>P</i>						0.042	0.331

(Evans 分型为 V 型),采用股骨近端防旋髓内钉治疗,复位质量较差,末次随访髋关节 Harris 评分为 70 分(见图 2)。

患者 2,女,76 岁,术前诊断左侧股骨粗隆间骨折

翻、深静脉血栓等并发症的总发生率与 PFNA 组相比,差异有统计学意义($P<0.05$),两组患者的再次手术率对比差异无统计学意义($P>0.05$),见表 6。

2.7 典型病例

患者 1,男,72 岁,术前诊断右股骨粗隆间骨折

(Evans 分型为 V 型),采用股骨近端仿生髓内钉治疗,复位质量较好,末次随访髋关节 Harris 评分为 87 分(见图 3)。

3 讨论

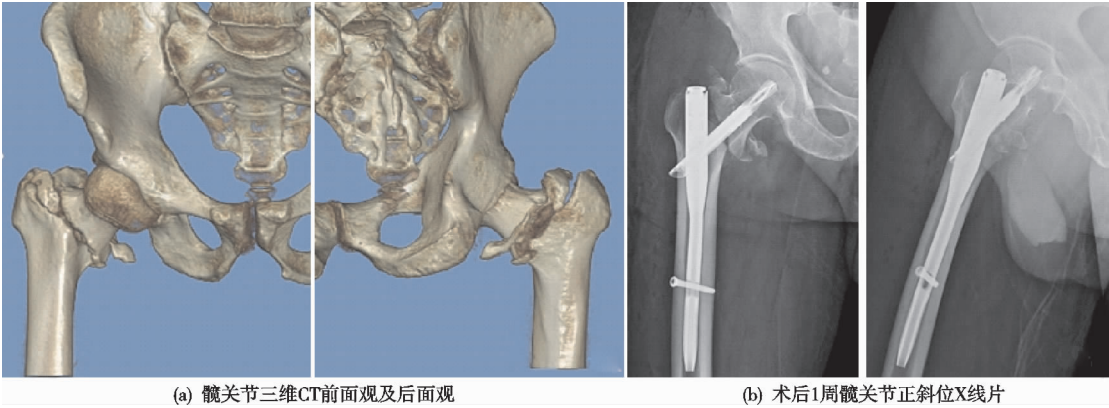


图 2 股骨粗隆间骨折股骨近端防旋髓内钉内固定

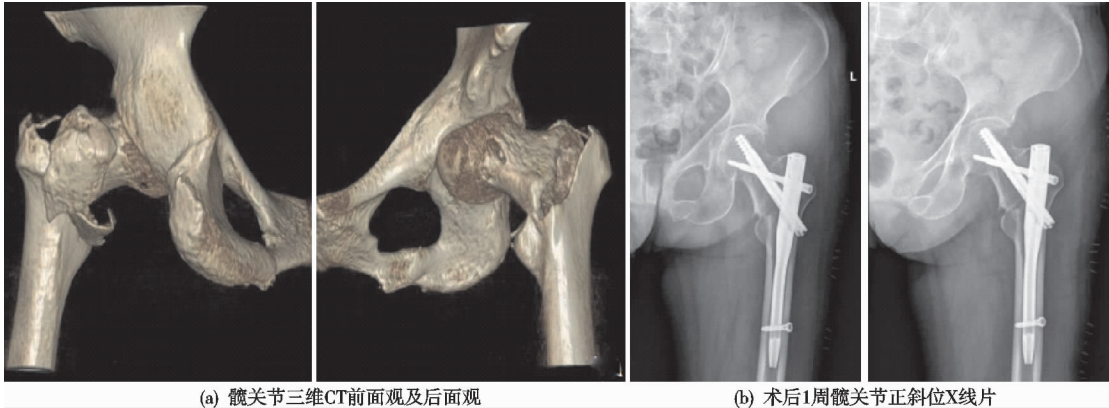


图 3 股骨粗隆间骨折股骨近端仿生髓内钉内固定

髋部骨折是骨科最常见的骨折之一,易发于中老年人,尤其是伴有骨质疏松的患者,有研究显示老年患者髋部骨折后一年的病死率高达 50%,又被称为“人生的最后一次骨折”^[7-8]。其中股骨粗隆间骨折在髋部骨折

中占一半以上,由于骨折后患者翻身及坐起活动非常困难,若保守治疗需长期卧床,会导致多种并发症,严重影响患者生活质量,危及患者生命。早期进行手术治疗可减少患者长期卧床并发症,大幅度提高患者骨折后的生

活质量,降低患者的病死率^[9-10]。手术治疗早已成为股骨粗隆间骨折的首选治疗方案,手术方式也从切开复位内固定逐渐向微创闭合复位内固定发展,因此对微创和生物力学稳定性的要求越来越高^[11]。在传统的治疗股骨粗隆间骨折的内固定中,常伴有退钉、切出、不稳、防旋效果差等并发症问题,尤其对于高龄骨质疏松患者,缺少内侧支撑,更加难以选择内植入物。股骨近端防旋髓内钉是临床上常用的手术方法,但对于骨质疏松或严重粉碎性股骨粗隆间骨折的患者,股骨近端防旋髓内钉固定失败的情况也时有发生^[12-13]。

股骨近端仿生髓内钉系统是在三角稳定结构和杠杆平衡重建理论的基础上发展而来的,是一种用于治疗股骨粗隆间骨折的新兴内固定系统。本研究结果显示,股骨近端仿生髓内钉组的术后至下地活动时间、术后至完全负重时间及骨折愈合时间均比股骨近端防旋髓内钉组短,术后1个月、3个月及6个月的Harris评分均比股骨近端防旋髓内钉组高,术后并发症的总发生率比股骨近端防旋髓内钉组低,说明股骨近端仿生髓内钉系统的生物力学稳定性更强,其独特的联合加压交锁螺钉持续加压,可获得较好的骨折复位质量,能最大限度地恢复股骨近端支点位置的力学功能,在术后早期即可获得持续而坚固的固定作用,缩短了患者术后至下地活动时间,提升了治疗效果。其坚固而稳定的内固定效果更好地解决了传统髓内钉内固定系统中出现的内翻畸形、螺钉切出、退钉、内固定断裂等术后并发症情况^[14],尤其适合老年伴有骨质疏松患者,有利于患者骨折术后愈合及功能康复^[15]。

股骨近端仿生髓内钉是一款国产原创新型内固定系统,为微创手术治疗老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折患者开启了一个新的时代。股骨近端仿生髓内钉系统的优势主要体现在其生物力学的稳定性,张英泽院士表示其力学效果比传统固定形式提高3~6倍,且手术难度与传统髓内钉手术并无差异,该髓内钉在实现稳定固定的同时,可以降低甚至避免传统髓内钉治疗时面临的“退钉、旋转、切割、不稳定”四大难题。股骨近端仿生髓内钉系统的成功应用也标志着微创化治疗股骨粗隆间骨折方面取得了新的进展,为股骨粗隆间骨折治疗提供了新的选择,在我国骨科领域中具有非常有潜力的应用前景。由于本研究的样本量较少,仍需更大样本量的随机对照试验进一步证实本研究结果。此外,需要对术后患者进行更长时间的随访,进一步评估术后康复效果以及内固定的长期稳定效果。

综上所述,股骨近端仿生髓内钉可为老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折患者提供坚固的内固定,具有良好的骨折复位质量,缩短患者的术后至下地活动时间、术后至完全负重时间及骨折愈合时间,减少术后并发

症,明显改善患者的Harris评分。

参考文献

- [1] 侯志华. 股骨近端防旋髓内钉内固定术与胫骨结节牵引术治疗老年股骨粗隆间骨折效果对比[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(21): 3624-3625.
- [2] HARPER K D, NAVO P, RAMSEY F, et al. "Hidden" preoperative blood loss with extracapsular versus intracapsular hip fractures: what is the difference? [J]. Geriatr Orthop Surg Rehabil, 2017, 8(4): 202-207.
- [3] 蒿俊行, 董金辉, 甄红军, 等. 股骨粗隆间骨折内侧皮质复位状态对骨折预后的影响[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2022, 30(6): 21-24.
- [4] 周钰卓, 齐宇新, 马腾洋, 等. 老年股骨粗隆间骨折 PFNA 失败的危险因素分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28(4): 292-296.
- [5] 中国脆性骨折联盟, 中国老年医学学会骨与关节分会创伤骨科学术工作委员会, 白求恩·骨科加速康复联盟, 等. 老年股骨转子间骨折诊疗指南[J]. 中华创伤骨科杂志, 2020, 22(2): 93-99.
- [6] KIM Y, DHEEP K, LEE J, et al. Hook leverage technique for reduction of intertrochanteric fracture [J]. Injury, 2014, 45(6): 1006-1010.
- [7] CHANG S M, HOU Z Y, HU S J, et al. Intertrochanteric femur fracture treatment in Asia: what we know and what the world can learn [J]. Orthop Clin North Am, 2020, 51(2): 189-205.
- [8] BHANDARI M, SWIONTKOWSKI M. Management of acute hip fracture [J]. N Engl J Med, 2017, 377(21): 2053-2062.
- [9] MAGAZINER J, CHILES N, ORWIG D. Recovery after hip fracture: interventions and their timing to address deficits and desired outcomes-evidence from the baltimore hip studies [J]. Nestle Nutr Inst Workshop Ser, 2015, 83: 71-81.
- [10] 门蒙, 杨人军, 李连铭, 等. 早期、晚期手术时机对老年髋部骨折患者疗效及近远期生活质量对比[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(19): 4254-4256.
- [11] TU D P, LIU Z, YU Y K, et al. Internal fixation versus hemiarthroplasty in the treatment of unstable intertrochanteric fractures in the elderly: a systematic review and meta-analysis [J]. Orthop Surg, 2020, 12(4): 1053-1064.
- [12] LIU P, JIN D, ZHANG C, et al. Revision surgery due to failed internal fixation of intertrochanteric femoral fracture: current state-of-the-art [J]. BMC Musculoskelet Disord, 2020, 21(1): 573.
- [13] MIN B W, LEE K J, OH J K, et al. The treatment strategies for failed fixation of intertrochanteric fractures [J]. Injury, 2019, 50(7): 1339-1346.
- [14] 刘俊, 谢华, 赵银必, 等. PFNA 置入位点设计对股骨粗隆间骨折患者疗效及安全性的影响[J]. 创伤外科杂志, 2021, 23(1): 28-32.
- [15] 万家兴, 王凯利, 宋雪, 等. 股骨粗隆间骨折行股骨近端防旋髓内钉内固定术后失败的原因分析及手术经验总结[J]. 四川医学, 2018, 39(4): 449-452.

(收稿日期: 2023-02-04)