

# 加长型股骨近端防旋髓内钉联合钢缆内固定治疗 股骨转子下粉碎性骨折的临床研究

陈立和, 麦伟发

(广州市南沙区第六人民医院, 广东 广州 511470)

**摘要** **目的:**观察加长型股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail antirotation, PFNA)联合钢缆内固定治疗股骨转子下粉碎性骨折的临床疗效及安全性。**方法:**将 74 例股骨转子下粉碎性骨折患者随机分为 2 组, 每组 37 例。分别采用加长型 PFNA 联合钢缆内固定(髓内钉组)和股骨近端解剖锁定钢板(proximal femoral locking plate, PFLP)联合钢缆内固定(锁定钢板组)治疗。记录并比较两组患者的手术时间、术中出血量、术后完全负重开始时间、骨折愈合时间、Harris 髋关节功能评分和并发症发生情况。**结果:**所有患者均获随访, 随访时间 6 个月至 2 年, 中位数 8 个月。髓内钉组有 6 例植骨, 锁定钢板组有 8 例植骨。2 组患者的手术时间比较, 差异无统计学意义[(127.76 ± 25.76) min, (133.28 ± 22.68) min,  $t = 3.226$ ,  $P = 0.317$ ]; 髓内钉组的术中出血量少于锁定钢板组[(113.89 ± 20.97) mL, (133.45 ± 19.82) mL,  $t = 5.537$ ,  $P = 0.037$ ], 术后完全负重开始时间和骨折愈合时间均短于锁定钢板组[(2.31 ± 0.45) 个月, (3.13 ± 0.66) 个月,  $t = 6.089$ ,  $P = 0.034$ ; (3.32 ± 0.60) 个月, (3.78 ± 0.71) 个月,  $t = 5.411$ ,  $P = 0.042$ ]。髓内钉组切口感染 1 例、髋内翻 1 例、深静脉血栓 1 例、内固定失败 1 例, 锁定钢板组切口感染 2 例、髋内翻 3 例、深静脉血栓 3 例、骨折不愈合 2 例、内固定失败 1 例, 髓内钉组的并发症发生率低于锁定钢板组( $\chi^2 = 4.097$ ,  $P = 0.043$ )。3 例切口感染者, 采用抗生素治疗后均治愈; 4 例髋内翻畸形者, 2 例行楔形截骨矫正术后髋关节功能恢复, 2 例未进行治疗; 4 例深静脉血栓形成者, 1 例行抗凝治疗、2 例行溶栓治疗、1 例穿戴弹力袜治疗, 均好转; 2 例骨折不愈合者, 行髓内钉固定联合异体骨植骨后骨折愈合; 2 例内固定失败者, 行翻修手术后效果良好。术后 6 个月采用 Harris 髋关节功能评分评价综合疗效, 髓内钉组(87.64 ± 16.37)分, 优 19 例、良 12 例、可 4 例、差 2 例; 锁定钢板组(81.39 ± 12.86)分, 优 11 例、良 15 例、可 4 例、差 7 例; 髓内钉组的综合疗效优于锁定钢板组( $Z = -2.061$ ,  $P = 0.039$ )。**结论:**与 PFLP 联合钢缆内固定治疗相比, 加长型 PFNA 联合钢缆内固定治疗股骨转子下粉碎性骨折, 术中出血量少、术后可早期完全负重、骨折愈合时间短、综合疗效好、安全性高。

**关键词** 髋骨折; 转子下骨折; 骨折, 粉碎性; 骨折固定术, 髓内; 骨固定钢丝; 钢板

## Internal fixation with long proximal femoral nail antirotation and wire rope for treatment of femoral subtrochanteric comminuted fracture: a clinical study

CHEN Lihe, MAI Weifa

The Sixth People's Hospital of Nansha District, Guangzhou 511470, Guangdong, China

**ABSTRACT** **Objective:** To observe the clinical curative effects and safety of internal fixation with long proximal femoral nail antirotation (PFNA) and wire rope for treatment of femoral subtrochanteric comminuted fracture. **Methods:** Seventy-four patients with femoral subtrochanteric comminuted fractures were randomly divided into 2 groups, 37 cases in each group. The patients were treated with internal fixation with long PFNA and wire rope (intramedullary nail group) and internal fixation with proximal femoral locking plate (PFLP) and wire rope (locking plate group) respectively. The operative time, intraoperative blood loss, postoperative full weight-bearing start time, fracture healing time, Harris hip function scores and complication incidences were recorded and compared between the 2 groups. **Results:** All patients in the 2 groups were followed up for 6–24 months with a median of 8 months. Bone grafting was performed on 6 patients in intramedullary nail group and 8 patients in locking plate group. There was no statistical difference in operative time between the 2 groups (127.76 ± 25.76 vs 133.28 ± 22.68 min,  $t = 3.226$ ,  $P = 0.317$ ). The intraoperative blood loss was less, and the postoperative full weight-bearing start time and fracture healing time were shorter in intramedullary nail group compared to locking plate group (113.89 ± 20.97 vs 133.45 ± 19.82 mL,  $t = 5.537$ ,  $P = 0.037$ ; 2.31 ± 0.45 vs 3.13 ± 0.66 months,  $t = 6.089$ ,  $P = 0.034$ ; 3.32 ± 0.60 vs 3.78 ± 0.71 months,  $t = 5.411$ ,  $P = 0.042$ ). Incision infection (1), coxa vara (1), deep venous thrombosis (1) and failed internal fixation (1) were found in intramedullary nail group; while incision infection (2), coxa vara (3), deep venous thrombosis (3), fracture nonunion (2) and failed internal fixation (1) were found in locking plate group. The complication incidence was lower in intramedullary nail group compared to locking plate group ( $\chi^2 = 4.097$ ,  $P = 0.043$ ). The three patients with incision infection were cured after antibiotic treatment. Two patients with coxa

vara deformity were treated with wedge-shaped osteotomy and their hip functions were recovered, and the other 2 patients with coxa vara deformity were untreated. Anticoagulant therapy, thrombolytic therapy and elastic socks therapy were performed on 1, 2 and 1 patient with deep vein thrombosis respectively, and their deep vein thrombosis were improved. Combination therapy of intramedullary nail fixation and allogeneic bone grafting were performed on the 2 patients with nonunion of fracture, and the fractures were healed. Revision surgery was performed on the 2 patients with failed internal fixation and they obtained a good result. The total clinical curative effects were evaluated according to Harris hip function scores at 6 months after the surgery, and the scores were  $87.64 \pm 16.37$  points in intramedullary nail group and  $81.39 \pm 12.86$  points in locking plate group. Nineteen patients obtained an excellent result, 12 good, 4 fair and 2 poor in intramedullary nail group; while 11 patients obtained an excellent result, 15 good, 4 fair and 7 poor in locking plate group. The intramedullary nail group surpassed the locking plate group in the total clinical curative effect ( $Z = -2.061, P = 0.039$ ). **Conclusion:** Internal fixation with long PFNA and wire rope has the advantages of less intraoperative blood loss, earlier postoperative full weight-bearing activities, shorter fracture healing time, better total clinical curative effect and higher safety compared to internal fixation with PFLP and wire rope in treatment of femoral subtrochanteric comminuted fracture.

**Keywords** hip fractures; subtrochanteric fractures; fractures, comminuted; fracture fixation, intramedullary; bone wires; bone plates

股骨转子下骨折通常指骨折线在小转子下 5 cm 之内的骨折, 也指小转子至股骨近端中上 1/3 处的骨折<sup>[1]</sup>, 近年来发病率有逐渐增高趋势<sup>[2]</sup>。股骨转子下区应力相对集中, 遭受暴力损伤后容易出现粉碎性骨折, 复位及固定较为困难, 且术后容易出现骨折不愈合或畸形愈合、内固定失败等并发症, 因此股骨转子下骨折的内固定方式尚存在争议<sup>[3-4]</sup>。我们对加长型股骨近端防旋髓内钉 (proximal femoral nail antirotation, PFNA) 联合钢缆内固定治疗股骨转子下粉碎性骨折的临床疗效及安全性进行了观察, 并与股骨近端解剖锁定钢板 (proximal femoral locking plate, PFLP) 联合钢缆内固定治疗进行了比较, 现报告如下。

## 1 临床资料

**1.1 一般资料** 纳入研究的患者共 74 例, 均为 2016 年 1 月至 2017 年 12 月在广东省广州市南沙区第六人民医院住院治疗的患者。男 50 例, 女 24 例。年龄 ( $52.61 \pm 10.67$ ) 岁。根据 Seinsheimer 分型标准<sup>[5]</sup>: III A 型 24 例, III B 型 16 例, IV 型 25 例, V 型 9 例。致伤原因: 交通事故伤 55 例, 高处坠落伤 14 例, 跌伤 5 例。受伤至手术时间 ( $4.47 \pm 1.32$ ) d。试验方案经医院医学伦理委员会审查通过。

**1.2 纳入标准** ①符合股骨转子下粉碎性骨折的诊断标准<sup>[6]</sup>; ②年龄 18~80 岁; ③骨折 Seinsheimer 分型为 III 型、IV 型和 V 型; ④同意参与本研究, 并签署知情同意书。

**1.3 排除标准** ①病理性骨折或陈旧性骨折者; ②合并严重内科疾病不能耐受手术者; ③骨折前长期卧床, 时间超过 6 个月者; ④精神病患者。

## 2 方法

**2.1 分组方法** 采用随机数字表将符合要求的患者随机分为髓内钉组和锁定钢板组。

### 2.2 治疗方法

**2.2.1 术前准备** 常规进行各项术前检查, 积极治疗内科疾病。行胫骨结节骨牵引, 尽量恢复患肢长度。根据患者的身体状况及影像检查结果制订手术方案。

**2.2.2 手术方法** 采用全身麻醉或腰硬联合麻醉, 患者取仰卧位。

髓内钉组于大转子顶点外下方做一长约 3 cm 的纵形切口, 显露骨折端, 牵引复位后采用复位钳临时固定较大骨折块。于大转子顶点上方做一长约 3 cm 的纵形切口, 显露大转子, 于其顶点稍偏内侧处置入 1 枚导针, 透视确定导针位置合适后适度扩髓, 置入髓内钉。在瞄准器辅助下置入股骨颈导针, 透视确定导针位置良好后置入合适长度的螺旋刀片, 并锁定刀片。于临时固定的较大骨折块及其对侧皮质钻孔, 穿入 1 根直径为 1 mm 的钢缆, 将钢缆穿入锁扣并用压力钳拉紧, 透视确定骨折块及钢缆位置满意后锁紧锁扣, 剪去多余的钢缆, 拧紧锁扣螺丝, 牢靠固定钢缆。于股骨远端置入 2 枚锁定螺钉并拧紧。

锁定钢板组于髋关节外侧做一长约 3 cm 的纵形切口, 显露大转子及股骨上段, 剥离部分骨膜, 显露骨折端, 撬拨、牵引复位骨折端, 并临时固定。透视确定骨折端复位及固定情况良好后, 于大转子外侧及股骨上段紧贴骨面置入钢板, 钢板长度是骨折段长度的 2~3 倍。先用 1 根直径为 1 mm 的钢缆将钢板临时固

定于骨面,透视确定位置满意后拉紧钢缆,然后于大转子处置入 3 枚螺钉、于股骨近端置入 1~3 枚螺钉、于股骨远端置入 1~3 枚螺钉。

骨质缺损情况较严重者,取自体髂骨植骨,植骨区避免用螺钉固定。逐层缝合切口,常规放置引流管。

**2.2.3 术后处理** 术后应用抗生素 48~72 h。术后 2 d 拔除引流管,开始进行卧位下肢等长收缩肌力训练,并适度活动膝关节和踝关节。术后 7 d 开始练习坐起,术后 1~2 个月练习不负重下地活动,术后 2~3 个月开始完全负重下地活动。

**2.3 疗效及安全性评价方法** 记录患者的手术时间、术中出血量、术后完全负重开始时间及骨折愈合时间。采用 Harris 髋关节功能评分标准<sup>[7]</sup>评价综合疗效。术后随访观察并发症发生情况。

**2.4 数据统计方法** 采用 SPSS23.0 统计软件对所得数据进行统计学分析。2 组患者性别、骨折 Seinsheimer 分型、致伤原因、并发症发生率的组间比较采用  $\chi^2$  检验,年龄、受伤至手术时间、手术时间、术中出血量、术后完全负重开始时间、骨折愈合时间的组间比较采用  $t$  检验,综合疗效的比较采用秩和检验。检验水准  $\alpha=0.05$ 。

### 3 结果

**3.1 分组结果** 纳入研究的患者共 74 例,髓内钉组和锁定钢板组各 37 例。2 组患者的基线资料比较,差异无统计学意义,有可比性(表 1)。

**3.2 疗效及安全性评价结果** 所有患者均获随访,随访时间 6 个月至 2 年,中位数 8 个月。髓内钉组有 6 例植骨,锁定钢板组有 8 例植骨。2 组患者的手术时间比较,差异无统计学意义;髓内钉组的术中出血量少于锁定钢板组,术后完全负重开始时间和骨折愈合时间短于锁定钢板组(表 2)。髓内钉组的并发症发生率低于锁定钢板组( $\chi^2=4.097, P=0.043$ ),见表 3。3 例切口感染者,采用抗生素治疗后均治愈;4 例髓内翻畸形者,2 例行楔形截骨矫正术后髋关节功能恢复,2 例未进行治疗;4 例深静脉血栓形成者,1 例行抗凝治疗、2 例行溶栓治疗、1 例穿戴弹力袜治疗,均好转;2 例骨折不愈合者,行髓内钉固定联合异体骨植骨后骨折愈合;2 例内固定失败者,行翻修手术后效果良好。术后 6 个月的 Harris 评分,髓内钉组( $87.64 \pm 16.37$ )分、锁定钢板组( $81.39 \pm 12.86$ )分,髓内钉组的综合疗效优于锁定钢板组( $Z=-2.061, P=0.039$ ),见表 4。典型病例图片见图 1、图 2。

表 1 2 组股骨转子下粉碎性骨折患者的基线资料

组别	样本量 (例)	性别(例)		年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	受伤至手术时 间( $\bar{x} \pm s$ , d)	骨折 Seinsheimer 分型(例)				致伤原因(例)		
		男	女			ⅢA 型	ⅢB 型	Ⅳ型	V 型	交通事故 伤	高处坠 落伤	跌伤
髓内钉组	37	24	13	$52.13 \pm 9.27$	$4.37 \pm 1.05$	11	8	13	5	26	8	3
锁定钢板组	37	26	11	$53.06 \pm 9.29$	$4.58 \pm 1.13$	13	8	12	4	29	6	2
检验统计量		$\chi^2=0.247$		$t=0.534$	$t=0.446$	$\chi^2=0.318$				$\chi^2=0.649$		
P 值		0.402		0.572	0.317	0.957				0.723		

表 2 2 组股骨转子下粉碎性骨折患者手术时间、术中出血量、术后完全负重开始时间及骨折愈合时间

组别	样本量 (例)	手术时间 ( $\bar{x} \pm s$ , min)	术中出血量 ( $\bar{x} \pm s$ , mL)	术后完全负重开始 时间( $\bar{x} \pm s$ , 月)	骨折愈合时间 ( $\bar{x} \pm s$ , 月)
髓内钉组	37	$127.76 \pm 25.76$	$113.89 \pm 20.97$	$2.31 \pm 0.45$	$3.32 \pm 0.60$
锁定钢板组	37	$133.28 \pm 22.68$	$133.45 \pm 19.82$	$3.13 \pm 0.66$	$3.78 \pm 0.71$
t 值		3.226	5.537	6.089	5.411
P 值		0.317	0.037	0.034	0.042

表 3 2 组股骨转子下粉碎性骨折患者的并发症

组别	样本量 (例)	并发症(例)					合计
		切口感染	髓内翻	深静脉血栓	骨折不愈合	内固定失败	
髓内钉组	37	1	1	1	0	1	4
锁定钢板组	37	2	3	3	2	1	11
合计	74	3	4	4	2	2	15

表 4 2 组股骨转子下粉碎性骨折患者的综合疗效

组别	样本量(例)	综合疗效(例)			
		优	良	可	差
髓内钉组	37	19	12	4	2
锁定钢板组	37	11	15	4	7
合计	74	30	27	8	9

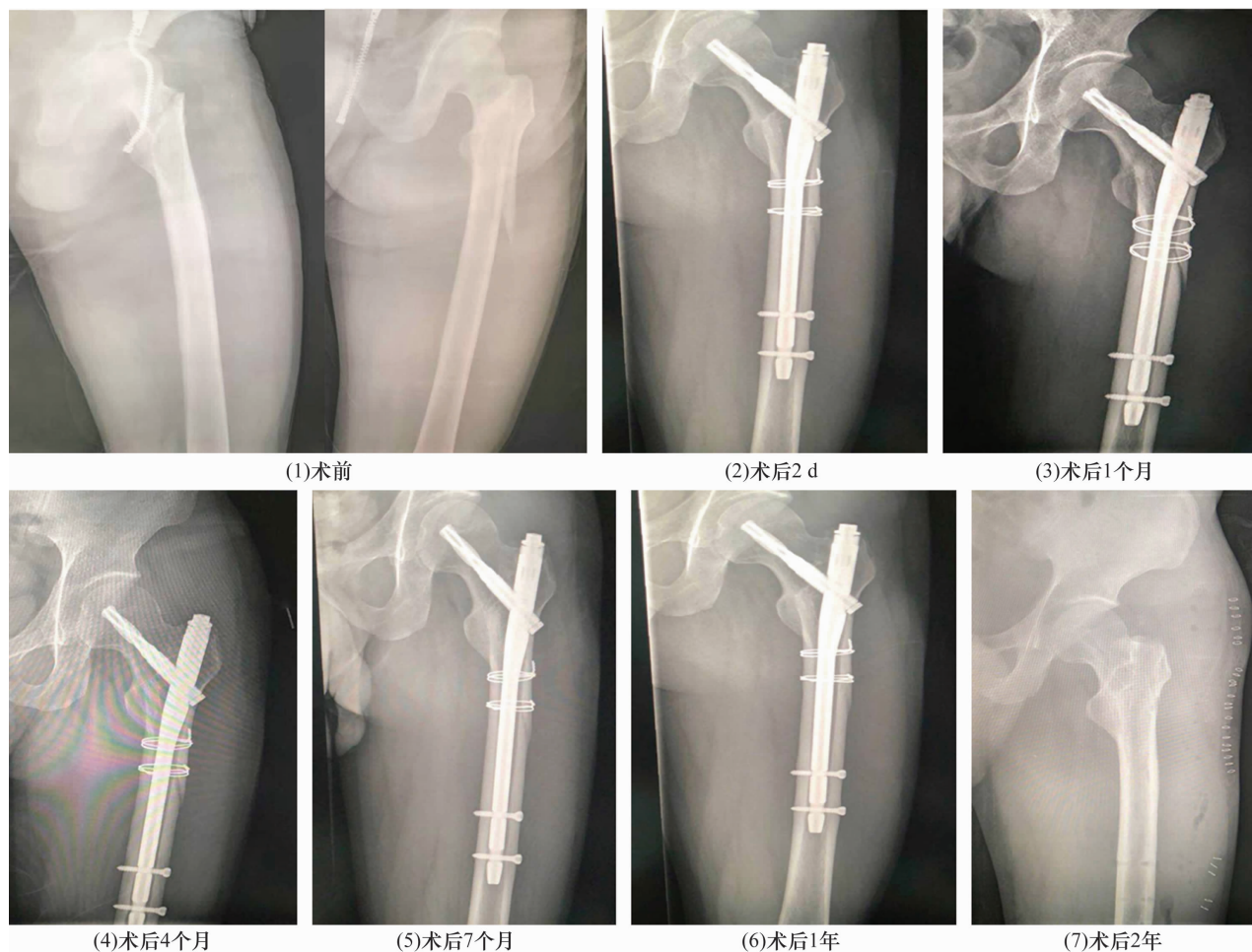


图 1 加长型股骨近端防旋髓内钉联合钢缆内固定治疗股骨转子下粉碎性骨折手术前后 X 线片

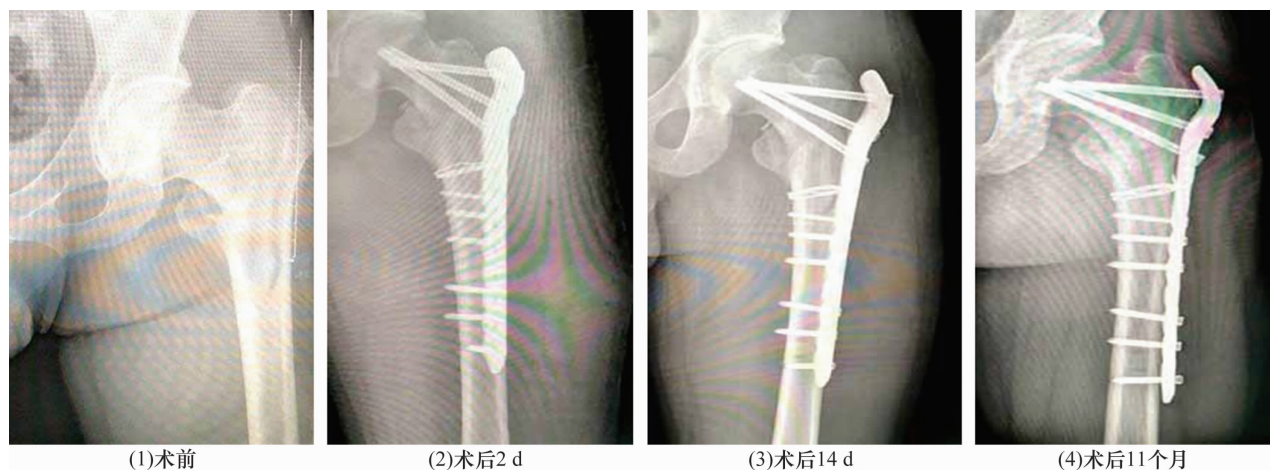


图 2 股骨近端解剖锁定钢板联合钢缆内固定治疗股骨转子下粉碎性骨折手术前后 X 线片

## 4 讨 论

股骨转子下粉碎性骨折临床较为常见,青年患者的骨折多由高能量暴力损伤所致,老年患者的骨折多由骨质疏松所致。股骨转子下区有内收肌、臀肌及髂腰肌等肌群附着,骨折后骨块容易移位,治疗相对困难<sup>[8]</sup>。

股骨转子下骨折的疗法较多,非手术治疗复位效果不佳,容易出现骨折畸形愈合,可影响患肢运动功能;且需要长期卧床,容易出现压疮、深静脉血栓及坠积性肺炎等并发症,可增加患者的死亡率<sup>[9]</sup>。股骨转子下粉碎性骨折多存在重叠移位,一次 X 线检查有时不能完全反映骨折具体情况,可于牵引后再次进行 X 线检查,必要时可结合健侧 X 线片制定手术计划。手术治疗股骨转子下骨折,可以良好恢复局部解剖结构,能够早期进行功能锻炼,有助于促进患者康复<sup>[10-11]</sup>。

加长型 PFNA 和 PFLP 内固定是治疗股骨转子下粉碎性骨折的常用方法,前者的螺旋刀片具有成角稳定性及抗旋转功能,可以牢靠固定骨折端,即使是骨质疏松患者也可以获得良好的固定效果<sup>[12]</sup>;后者的设计符合生物力学原理,不通过钢板与骨之间的摩擦力达到稳定骨折端的目的,可避免压迫骨膜,有助于保护骨折端血供<sup>[13]</sup>。

加长型 PFNA 内固定治疗股骨转子下粉碎性骨折的优点是,螺旋刀片系统的抗旋转能力及角度稳定性均高于传统螺钉系统,可有效固定骨折端,有利于患者早期进行功能锻炼<sup>[14]</sup>;属于中心性固定,可避免应力集中,有助于促进骨折愈合;手术切口较小,可减少软组织损伤,有助于降低失血量,可以促进患者早期康复。加长型 PFNA 内固定治疗股骨转子下粉碎性骨折的缺点是,不能良好固定较小的碎骨块,需要联合钢缆固定,但钢缆存在断裂风险,容易导致复位丢失。

本研究结果表明,与 PFLP 联合钢缆内固定治疗相比,加长型 PFNA 联合钢缆内固定治疗股骨转子下粉碎性骨折,术中出血量少、术后可早期完全负重、骨折愈合时间短、综合疗效好、安全性高。

## 5 参考文献

[1] TOMÁS J, TEIXIDOR J, BATALLA L, et al. Subtrochanteric fractures; treatment with cerclage wire and long intramedul-

lary nail[J]. J Orthop Trauma, 2013, 27(7): 157-160.

- [2] 孟位明, 李彦眉, 许红生, 等. 股骨转子下骨折植入物髓外及髓内固定治疗的规范化[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(22): 3587-3592.
- [3] 秦强, 殷潇凡. 加长防旋股骨近端髓内钉治疗 Seinsheimer II ~ V 型股骨转子下骨折[J]. 临床骨科杂志, 2015, 18(3): 275.
- [4] 孙哲, 刘绍灵, 邓进. 股骨转子下骨折的治疗进展[J]. 创伤外科杂志, 2018, 20(5): 396-398.
- [5] SEINSHEIMER F. Subtrochanteric fractures of the femur[J]. J Bone Joint Surg Am, 1978, 60(3): 300-306.
- [6] 张嘉, 翁习生. 股骨转子下骨折的诊断和治疗[J]. 中国骨与关节外科, 2008, 1(1): 77-81.
- [7] 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.
- [8] 赵海生, 徐耀增, 王贵贤, 等. 股骨近端防旋髓内钉治疗股骨转子下骨折[J]. 中国组织工程研究, 2013, 17(48): 8368-8373.
- [9] SAINI P, KUMAR R, SHEKHAWAT V, et al. Biological fixation of comminuted subtrochanteric fractures with proximal femur locking compression plate[J]. Injury, 2013, 44(2): 226-231.
- [10] 王少林, 谭祖键, 周明全, 等. 解剖型锁定钢板固定治疗累及股骨干的转子间或转子下骨折[J]. 中华骨科杂志, 2012, 32(7): 626-630.
- [11] 张雷炎, 蒋建农, 王勇, 等. 有限切开复位钛缆环扎结合髓内钉固定治疗股骨转子下骨折[J]. 临床骨科杂志, 2017, 20(1): 89-90.
- [12] 白涛, 呼瑞, 张文生, 等. 加长型 PFNA - II 和 DHS 治疗老年骨质疏松性股骨转子下骨折临床疗效及 CRP、IL-6、Harris 评分变化[J]. 陕西医学杂志, 2018, 47(1): 81-83.
- [13] 朱龙, 闫英杰, 程战伟, 等. PFLP 与 PFNA 微创治疗老年不稳定型股骨粗隆间骨折的对比[J]. 实用骨科杂志, 2014, 20(10): 935-938.
- [14] 洪俊毅, 毕大卫, 许冠华, 等. 加长 PFNA 治疗股骨转子下骨折临床疗效分析[J]. 浙江临床医学, 2017, 19(6): 1058-1060.

(收稿日期: 2018-08-29 本文编辑: 郭毅曼)