

解剖型髓内钉内固定和股骨近端防旋髓内钉内固定 治疗老年股骨转子间骨折的比较研究

张雨, 李钧, 李志民, 黄鹤, 水明斌

(浙江新安国际医院, 浙江 嘉兴 314033)

摘要 **目的:**比较解剖型髓内钉(Zimmer natural nail, ZNN)内固定和股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail antirotation, PFNA)内固定治疗老年股骨转子间骨折的临床疗效和安全性。**方法:**对 122 例老年股骨转子间骨折患者的病例资料进行回顾性分析,接受 ZNN 内固定治疗的 62 例为 ZNN 组,接受 PFNA 内固定治疗的 60 例为 PFNA 组。比较 2 组患者手术时间、术中 X 线透视次数、术中出血量、住院时间、骨折愈合时间、下地行走时间、完全负重时间、并发症发生率,以及术后 3 个月和术后 12 个月时的髋部疼痛视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分和 Harris 髋关节评分。**结果:**①一般结果。与 PFNA 组相比,ZNN 组手术时间和住院时间短[(70.11 ± 6.16) min, (81.53 ± 7.57) min, $t = 5.326, P = 0.000$; (6.43 ± 1.45) d, (8.25 ± 1.37) d, $t = 3.326, P = 0.000$],术中 X 线透视次数和出血量少[(3.16 ± 0.57) 次, (5.75 ± 1.28) 次, $t = 4.834, P = 0.000$; (180.01 ± 12.64) mL, (202.84 ± 11.23) mL, $t = 4.574, P = 0.000$]。②疗效评价结果。2 组患者骨折均愈合,ZNN 组骨折愈合时间较 PFNA 组短[(4.27 ± 0.82) 周, (6.46 ± 0.98) 周, $t = 6.890, P = 0.000$],下地行走时间和完全负重时间均较 PFNA 组早[(16.35 ± 3.16) d, (22.54 ± 3.37) d, $t = 5.642, P = 0.000$; (22.46 ± 4.36) 周, (29.74 ± 5.32) 周, $t = 6.323, P = 0.000$]。术后 3 个月,2 组患者髋部疼痛 VAS 评分和 Harris 髋关节评分比较,组间差异均无统计学意义[(5.21 ± 2.12) 分, (5.22 ± 1.73) 分, $t = 0.251, P = 0.523$; (52.52 ± 3.43) 分, (54.51 ± 2.76) 分, $t = 0.532, P = 0.243$];术后 12 个月,ZNN 组髋部疼痛 VAS 评分低于 PFNA 组[(1.22 ± 0.26) 分, (3.75 ± 0.68) 分, $t = 5.623, P = 0.000$],Harris 髋关节评分高于 PFNA 组[(93.51 ± 4.23) 分, (81.95 ± 3.99) 分, $t = 8.431, P = 0.000$];与术后 3 个月相比,术后 12 个月时 2 组患者髋部疼痛 VAS 评分均降低($t = 4.523, P = 0.000$; $t = 7.654, P = 0.000$),Harris 髋关节评分均提高($t = 7.534, P = 0.000$; $t = 8.564, P = 0.000$)。③安全性评价结果。ZNN 组并发切口感染 1 例,应用抗生素后感染控制。PFNA 组并发切口感染 5 例,应用抗生素后感染控制;并发髋关节骨关节炎 2 例,经康复训练后,髋关节功能有所改善。ZNN 组并发症发生率与 PFNA 组相比,差异无统计学意义($\chi^2 = 3.523, P = 0.061$)。**结论:**ZNN 内固定治疗老年股骨转子间骨折,比 PFNA 内固定手术时间和住院时间短,术中 X 线透视次数和出血量少,骨折愈合快,术后下地行走和完全负重早,更有利于缓解髋部疼痛和恢复髋关节功能,但二者安全性相当。

关键词 髋骨折;老年人;骨折固定术;髓内;股骨近端防旋髓内钉;解剖型髓内钉

A comparative study of internal fixation with Zimmer natural nail versus proximal femoral nail antirotation for treatment of intertrochanteric fractures in the aged

ZHANG Yu, LI Jun, LI Zhimin, HUANG He, SHUI Mingbin

Zhejiang Xin'an International Hospital, Jiaxing 314033, Zhejiang, China

ABSTRACT **Objective:** To compare the clinical efficacy and safety of internal fixation with Zimmer natural nail (ZNN) versus proximal femoral nail antirotation (PFNA) for treatment of intertrochanteric fractures (ITFs) in the aged. **Methods:** The medical records of 122 aged patients with ITFs were analyzed retrospectively. Sixty-two patients were treated with ZNN internal fixation (ZNN group), while the others with PFNA internal fixation (PFNA group). The operative time, intraoperative X-ray exposure, intraoperative blood loss, hospital stays, fracture healing time, bed rest time, complete weight-bearing walk start time and complication incidence rate were compared between the 2 groups, furthermore, the hip pain visual analogue scale (VAS) score and Harris hip score measured at 3 and 12 months after the surgery were compared between the 2 groups. **Results:** ① The operative time and hospital stays were shorter, the intraoperative X-ray exposure was fewer and the intraoperative blood loss was less in ZNN group compared to PFNA group (70.11 ± 6.16 vs 81.53 ± 7.57 minutes, $t = 5.326, P = 0.000$; 6.43 ± 1.45 vs 8.25 ± 1.37 days, $t = 3.326, P = 0.000$; 3.16 ± 0.57 vs 5.75 ± 1.28 times, $t = 4.834, P = 0.000$; 180.01 ± 12.64 vs 202.84 ± 11.23 mL, $t = 4.574, P = 0.000$). ② All fractures healed in the 2 groups, and the fracture healing time was shorter in ZNN

group compared to PFNA group (4.27 ± 0.82 vs 6.46 ± 0.98 weeks, $t = 6.890$, $P = 0.000$), and the bed rest time and complete weight-bearing walk start time were shorter in ZNN group compared to PFNA group (16.35 ± 3.16 vs 22.54 ± 3.37 days, $t = 5.642$, $P = 0.000$; 22.46 ± 4.36 vs 29.74 ± 5.32 weeks, $t = 6.323$, $P = 0.000$). There was no statistical difference in hip pain VAS score and Harris hip score between the 2 groups at 3 months after the surgery (5.21 ± 2.12 vs 5.22 ± 1.73 points, $t = 0.251$, $P = 0.523$; 52.52 ± 3.43 vs 54.51 ± 2.76 points, $t = 0.532$, $P = 0.243$). The hip pain VAS score was lower while the Harris hip score was higher in ZNN group compared to PFNA group at 12 months after the surgery (1.22 ± 0.26 vs 3.75 ± 0.68 points, $t = 5.623$, $P = 0.000$; 93.51 ± 4.23 vs 81.95 ± 3.99 points, $t = 8.431$, $P = 0.000$). The hip pain VAS score decreased and the Harris hip score increased in the 2 groups at 12 months after the surgery compared with that at 3 months after the surgery ($t = 4.523$, $P = 0.000$; $t = 7.654$, $P = 0.000$; $t = 7.534$, $P = 0.000$; $t = 8.564$, $P = 0.000$). ③The incision infection was found in 1 patient in ZNN group and 5 cases in PFNA group, and the infection was controlled after application of antibiotics. Moreover, the hip osteoarthritis was found in 2 patients in PFNA group, and the hip function was improved after rehabilitation training. There was no statistical difference in complication incidence rate between the 2 groups ($\chi^2 = 3.523$, $P = 0.061$). **Conclusion:** ZNN internal fixation has such advantages as shorter operative time, hospital stays, bed rest time and complete weight-bearing walk start time, fewer intraoperative X-ray exposure, less intraoperative blood loss and faster fracture healing, furthermore, it can be more conducive to hip pain remission and hip function recovery compared to PFNA internal fixation in treatment of ITFs in the aged, whereas the two methods are similar to each other in the safety.

Keywords hip fractures; aged; fracture fixation, intramedullary; proximal femoral nail antirotation; Zimmer natural nail

对于老年人,低能量损伤即可导致股骨转子间骨折。老年股骨转子间骨折采用非手术治疗,并发症较多,患者1年内的死亡率较高,故临床多采用手术治疗^[1-2]。近年来,髓内固定逐渐取代髓外固定成为手术治疗老年股骨转子间骨折的主流方法,其中股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail antirotation, PFNA)内固定和解剖型髓内钉(Zimmer natural nail, ZNN)内固定是目前比较常用的2种方法^[3-6]。但2种方法哪一种的疗效更好,还有待进一步探讨。为此,我们对2015年1月至2020年1月分别接受ZNN和PFNA内固定手术治疗的122例老年股骨转子间骨折患者的病例资料进行了回顾性分析,并对2种方法的临床疗效和安全性进行了比较,现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 老年股骨转子间骨折患者122例,均为浙江新安国际医院住院患者。男58例,女64例;年龄65~85岁,中位数74.5岁;Evans-Jensen骨折分型^[7],I型2例、II型21例、III型55例、IV型39例、V型5例。本研究方案经医院医学伦理委员会审查通过。

1.2 纳入标准 ①诊断为股骨转子间骨折;②单侧损伤;③年龄 ≥ 65 岁;④接受了ZNN或PFNA内固定手术治疗;⑤术后随访时间 > 12 个月;⑥病例资料完整。

1.3 排除标准 ①病理性骨折者;②合并糖尿病或

局部感染者。

2 方法

2.1 分组方法 接受了ZNN内固定治疗者归于ZNN组,接受了PFNA内固定治疗者归于PFNA组。

2.2 手术方法 由同一组医师实施手术。采用全身麻醉,患者仰卧位,双足固定于垫有软垫的足架上,骨盆置于水平位,患肢内收 15° ,健侧下肢外展,会阴部放置对抗牵引柱,患肢内旋位牵引。

2.2.1 ZNN内固定 C形臂X线机透视下调整牵引强度及患肢旋转、内收角度复位骨折。骨折复位满意后,常规消毒铺巾。在股骨大转子体表投影处切一长约2 cm的横形切口,钝性分离皮下组织,显露大转子顶点,并在此处开口后插入主钉导针。C形臂X线机透视下确认主钉导针位置满意后,进行扩髓并安置瞄准器架,插入ZNN主钉。然后组装拉力螺钉套管,置入拉力螺钉导针,并在C形臂X线机透视下确认位置满意后,沿导针扩钻,置入拉力螺钉。再拧入近端固定螺钉,维持拉力螺钉的旋转稳定。最后沿瞄准器完成远端锁定。

2.2.2 PFNA内固定 消毒铺巾后,在大转子投影处切一长约3 cm的横形切口,钝性分离软组织,显露大转子顶点并开口,插入导针和合适的PFNA主钉。C形臂X线机透视下复位骨折。插入螺旋刀片导针,C形臂X线机透视下确认导针位置正确后,置入长度合适的螺旋刀片。最后沿瞄准器完成远端锁定。

2.3 术后处理方法 术后抬高患肢,常规放置引流管,术后 72 h 去除引流管后开始康复训练。

2.4 疗效及安全性评价方法 比较 2 组患者手术时间、术中 X 线透视次数、术中出血量、住院时间、骨折愈合时间、下地行走时间、完全负重时间、并发症发生率,以及术后 3 个月和术后 12 个月时的髋部疼痛视觉模拟量表 (visual analogue scale, VAS) 评分^[8] 和 Harris 髋关节评分^[9]。

2.5 数据统计方法 采用 SPSS25.0 统计软件处理数据。2 组患者性别、骨折 Evans - Jensen 分型、并发症发生率的组间比较,均采用 χ^2 检验;年龄、病程、手术时间、术中 X 线透视次数、术中出血量、住院时间、骨折愈合时间、下地行走时间、完全负重时间的组间比较,以及髋部疼痛 VAS 评分、Harris 髋关节评分的组间和组内比较,均采用 t 检验;检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

3 结果

3.1 分组结果 共纳入 122 例老年股骨转子间骨折患者,ZNN 组 62 例、PFNA 组 60 例。2 组患者基线资

料比较,差异无统计学意义,具有可比性(表 1)。

3.2 一般结果 与 PFNA 组相比,ZNN 组手术时间和住院时间短,术中 X 线透视次数和出血量少。见表 2。

3.3 疗效和安全性评价结果 2 组患者骨折均愈合,ZNN 组骨折愈合时间较 PFNA 组短,下地行走时间和完全负重时间均较 PFNA 组早。见表 3。术后 3 个月,2 组患者髋部疼痛 VAS 评分和 Harris 髋关节评分比较,组间差异均无统计学意义;术后 12 个月,ZNN 组髋部疼痛 VAS 评分低于 PFNA 组,Harris 髋关节评分高于 PFNA 组;与术后 3 个月相比,术后 12 个月时 2 组患者髋部疼痛 VAS 评分均降低、Harris 髋关节评分均提高。见表 4、表 5。ZNN 组并发切口感染 1 例,应用抗生素后感染控制。PFNA 组并发切口感染 5 例,应用抗生素后感染控制;并发髋关节骨关节炎 2 例,经康复训练后,髋关节功能有所改善。ZNN 组并发症发生率与 PFNA 组相比,差异无统计学意义 ($\chi^2 = 3.523, P = 0.061$)。典型病例图片见图 1、图 2。

表 1 2 组老年股骨转子间骨折患者基线资料

组别	样本量/ 例	性别/例		年龄/ ($\bar{x} \pm s$, 岁)	病程/ ($\bar{x} \pm s$, d)	骨折 Evans - Jensen 分型/例				
		男	女			I 型	II 型	III 型	IV 型	V 型
解剖型髓内钉组	62	28	34	74.36 \pm 6.32	4.53 \pm 2.64	1	11	28	19	3
股骨近端防旋髓内钉组	60	30	30	74.46 \pm 6.47	4.25 \pm 2.44	1	10	27	20	2
检验统计量		$\chi^2 = 0.286$		$t = 0.879$	$t = 0.479$	$\chi^2 = 0.083$				
P 值		0.593		0.899	0.911	0.999				

表 2 2 组老年股骨转子间骨折患者一般情况

组别	样本量/ 例	手术时间/ ($\bar{x} \pm s$, min)	术中 X 线透视 次数/次	术中出血量/ ($\bar{x} \pm s$, mL)	住院时间/ ($\bar{x} \pm s$, d)
解剖型髓内钉组	62	70.11 \pm 6.16	3.16 \pm 0.57	180.01 \pm 12.64	6.43 \pm 1.45
股骨近端防旋髓内钉组	60	81.53 \pm 7.57	5.75 \pm 1.28	202.84 \pm 11.23	8.25 \pm 1.37
t 值		5.326	4.834	4.574	3.326
P 值		0.000	0.000	0.000	0.000

表 3 2 组老年股骨转子间骨折患者骨折愈合时间及下地行走时间和完全负重时间

组别	样本量/例	骨折愈合时间/ ($\bar{x} \pm s$, 周)	下地行走时间/ ($\bar{x} \pm s$, d)	完全负重时间/ ($\bar{x} \pm s$, 周)
解剖型髓内钉组	62	4.27 \pm 0.82	16.35 \pm 3.16	22.46 \pm 4.36
股骨近端防旋髓内钉组	60	6.46 \pm 0.98	22.54 \pm 3.37	29.74 \pm 5.32
t 值		6.890	5.642	6.323
P 值		0.000	0.000	0.000

表 4 2 组老年股骨转子间骨折患者髋部疼痛视觉模拟量表评分

组别	样本量/例	髋部疼痛视觉模拟量表评分/($\bar{x} \pm s$, 分)		t 值	P 值
		术后 3 个月	术后 12 个月		
解剖型髓内钉组	62	5.21 \pm 2.12	1.22 \pm 0.26	4.523	0.000
股骨近端防旋髓内钉组	60	5.22 \pm 1.73	3.75 \pm 0.68	7.654	0.000
t 值		0.251	5.623		
P 值		0.523	0.000		

表 5 2 组老年股骨转子间骨折患者 Harris 髋关节评分

组别	样本量/例	Harris 髋关节评分/ $(\bar{x} \pm s, \text{分})$		t 值	P 值
		术后 3 个月	术后 12 个月		
解剖型髓内钉组	62	52.52 \pm 3.43	93.51 \pm 4.23	7.534	0.000
股骨近端防旋髓内钉组	60	54.51 \pm 2.76	81.95 \pm 3.99	8.564	0.000
t 值		0.532	8.431		
P 值		0.243	0.000		

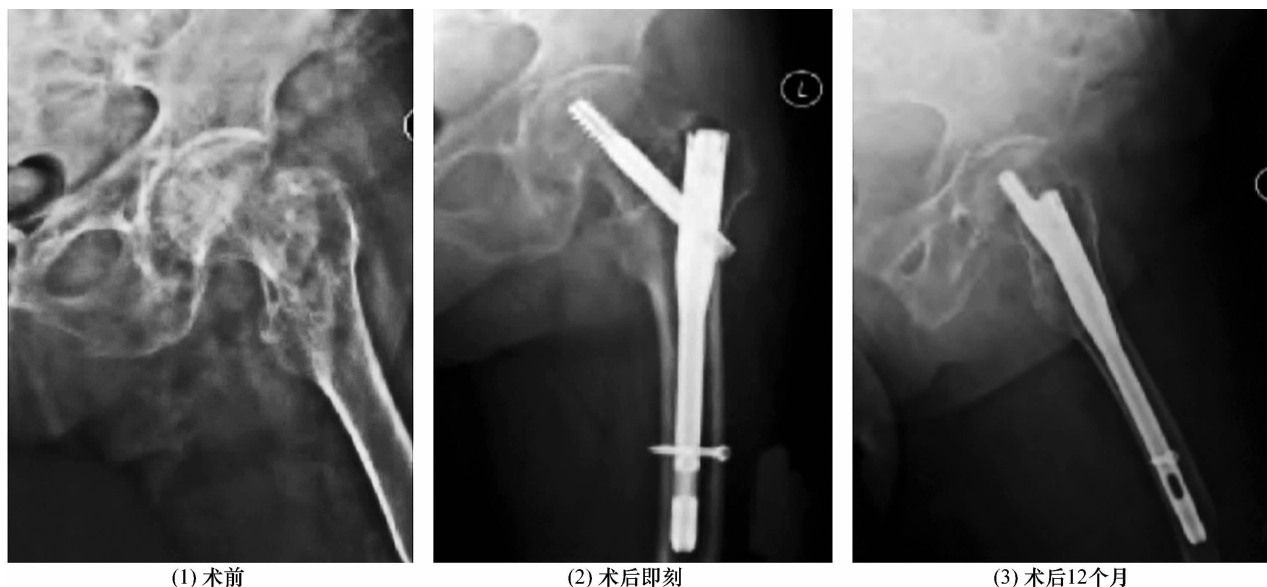


图 1 解剖型髓内钉内固定治疗老年股骨转子间骨折手术前后 X 线片

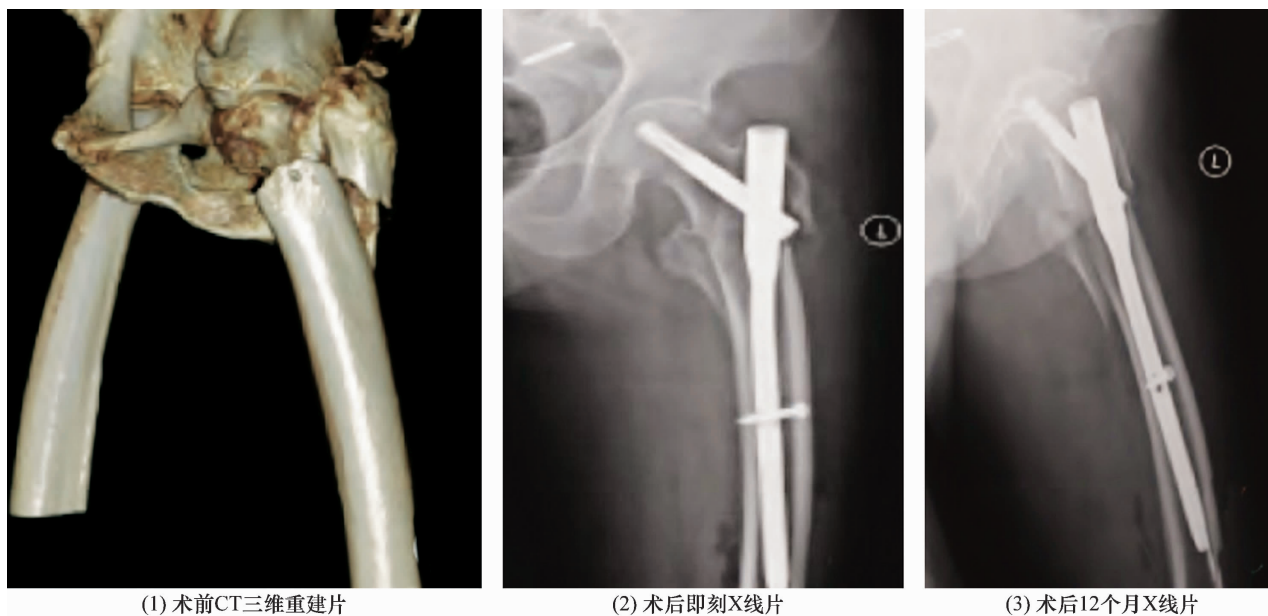


图 2 股骨近端防旋髓内钉内固定治疗老年股骨转子间骨折手术前后图片

4 讨论

股骨转子间骨折是一种常见的老年骨质疏松性骨折^[10-11],若不能妥善治疗,会给家庭和社会造成很大的负担^[12]。髓内固定已成为治疗不稳定性老年股骨转子间骨折的首选方法,PFNA 内固定和 ZNN 内固定是 2 种常用的方法^[13-18]。

ZNN 近端直径 15.5 mm、拉力螺钉直径 10.5 mm,近端前倾角 15°、外展角 4°,主钉颈干角有 125°、130°两种选择。ZNN 与 PFNA 的主要区别在于其短钉的独特设计:前弓半径 1275 mm 且具有远端分叉。ZNN 的近端直径、拉力螺钉直径与亚洲人的股骨结构更匹配,手术中攻入各钉的操作更加方便快捷,缩短了手

术时间、减少了术中 X 线透视次数和术中出血量。短钉前弓和远端分叉的设计,也使 ZNN 植入后与股骨骨皮质更贴合,可避免术后髋部疼痛,有利于患者术后早期功能锻炼。而 PFNA 的短钉无前弓设计,对于股骨前弓弧度较大的患者,短钉的远端顶在股骨前方皮质会导致髋部疼痛^[19]。

本研究结果表明,ZNN 内固定治疗老年股骨转子间骨折,比 PFNA 内固定手术时间和住院时间短,术中 X 线透视次数和出血量少,骨折愈合快,术后下地行走和完全负重早,更有利于缓解髋部疼痛和恢复髋关节功能,但二者安全性相当。但 ZNN 内固定在我国应用的时间较短,相关的报道多为对近期疗效的观察^[20-23],该方法治疗老年股骨转子间骨折的远期疗效还有待进一步观察。

参考文献

- [1] 江涛,江林,史俊德,等. 多功能牵引床骨牵引治疗高龄股骨转子间骨折[J]. 中医正骨,2020,32(7):51-54.
- [2] PRAFUL R. Postoperative follow up in the management of intertrochanteric fractures of femur a comparative study using dynamic hip screw and proximal femoral nail[J]. International Journal of Orthopaedics Sciences, 2020, 6(1): 1030-1032.
- [3] 辛博. 股骨近端防旋髓内钉治疗老年股骨转子间骨折[J]. 临床骨科杂志,2022,25(1):100-102.
- [4] 张兆尧,戴勇. 闭合复位股骨近端防旋髓内钉治疗老年股骨转子间骨折[J]. 临床骨科杂志,2022,25(1):97-100.
- [5] KUMAR C Y, KUMAR P A, RAHUL P, et al. Zimmer natural nails in the treatment of unstable intertrochanteric fractures; a longitudinal study [J]. J Clin Diagn Res, 2021, 15(5): RC05-RC08.
- [6] SHINA Y S, CHAE J E, KANG T W, et al. Prospective randomized study comparing two cephalomedullary nails for elderly intertrochanteric fractures; Zimmer natural nail versus proximal femoral nail antirotation II [J]. Injury, 2017, 48(7): 1550-1557.
- [7] 危杰. 股骨转子间骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2004, 6(5): 554-557.
- [8] 蒋协远,王大伟. 骨科临床疗效评价标准[M]. 北京:人民卫生出版社,2005:123-124.
- [9] 刘云鹏,刘沂. 骨与关节损伤和疾病的诊断分类及功能评定标准[M]. 北京:清华大学出版社,2002:216-217.
- [10] CHINOY M A, NAQVI S Z G, KHAN M A, et al. Nottingham Hip Fracture Score as a predictor of 3 months postoperative mortality in patients undergoing surgical fixation of hip fractures; a prospective study [J]. J Pak Med Assoc, 2020, 70(Suppl 1): S3-S5.
- [11] 张威,赵士君,李翔,等. 改良“糖果包扎”钢丝内固定联合股骨近端防旋髓内钉内固定治疗老年 A2 型股骨转子间骨折的临床研究[J]. 中医正骨,2021,33(10):23-28.
- [12] JHA V, AHMED T. Modified short proximal femoral nail for intertrochanteric fractures of femur in indian patients - our experience [J]. Malays Orthop J, 2020, 14(2): 72-82.
- [13] 林海青,贾少华,许伟斌,等. InterTAN 与股骨近端防旋髓内钉内固定治疗股骨转子间骨折疗效和安全性的 Meta 分析[J]. 中医正骨,2021,33(5):34-39.
- [14] 孙群周,阮成群,陈武林,等. 股骨近端防旋髓内钉内固定与股骨近端锁定钢板内固定治疗 A2.3 型股骨转子间骨折合并大转子外侧壁冠状面破损的对比研究[J]. 中医正骨,2021,33(4):9-14.
- [15] 梁伟,王永会,马仲锋. InterTan 髓内钉与解剖型股骨近端髓内钉治疗老年股骨转子间骨折的疗效比较[J]. 科学技术与工程,2019,19(7):45-49.
- [16] 张晨曦,顾晓峰,李雅欣,等. 股骨近端防旋髓内钉、解剖型锁定钢板、人工股骨头置换治疗老年人股骨粗隆间骨折疗效比较[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2019,39(1):104-108.
- [17] GARGANO G, POETA N, OLIVA F, et al. Zimmer natural nail and ELOS nails in pertrochanteric fractures [J]. J Orthop Surg Res, 2021, 16(1): 509.
- [18] SUH J S, RYU H G, ROH Y J, et al. Comparison of the U-Blade Gamma3 Nail and the Zimmer natural nail for the treatment of intertrochanteric fracture [J]. J Korean Fract Soc, 2021, 34(2): 57-63.
- [19] 陈健,左才红,张财义,等. 解剖型髓内钉和股骨近端防旋髓内钉治疗老年股骨转子间骨折的疗效比较[J]. 北京大学学报(医学版), 2019,51(2):283-287.
- [20] 汪红林,许生领,魏龙雨,等. 应用解剖型髓内钉与股骨近端防旋髓内钉治疗老年股骨粗隆间骨折的效果对比[J]. 中国临床保健杂志,2021,24(3):382-387.
- [21] 冯佳慧,胡传真,茅凌洲,等. 解剖型髓内钉和股骨近端防旋髓内钉治疗老年股骨转子间骨折的临床对照研究[J]. 国际骨科学杂志,2020,41(4):238-242.
- [22] 刘中砥,徐海林,陈建海,等. 解剖型股骨近端髓内钉治疗老年转子间骨折的初步疗效[J]. 中华老年骨科与康复电子杂志,2017,3(5):265-269.
- [23] 张涛,曹溢. 股骨近端短型防旋髓内钉和短型解剖型髓内钉治疗老年股骨转子间骨折的效果[J]. 中外医学研究,2021,19(31):47-50.

(收稿日期:2021-09-17 本文编辑:杨雅)