

不同髓内固定方式治疗股骨转子间骨折的临床观察

金立昆, 李晔, 张杰, 董延旭, 齐越峰

(北京市丰盛中医骨伤专科医院, 北京 100033)

【摘要】 目的: 探讨股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail antirotation, PFNA)、InterTan 髓内钉和股骨近端仿生型髓内钉(proximal femoral bionic intramedullary nail, PFBN) 治疗股骨转子间骨折的临床疗效。方法: 回顾性分析 2020 年 1 月至 2021 年 1 月收治的 120 例接受闭合复位髓内钉内固定术股骨转子间骨折患者的临床资料, 根据内固定方式分为 3 组。PFBN 组 25 例, 女 16 例, 男 9 例, 年龄 69~79(73.67±5.16) 岁; PFNA 组 55 例, 女 38 例, 男 17 例, 年龄 68~80(74.23±5.57) 岁; InterTan 组 40 例, 女 26 例, 男 14 例, 年龄 68~79(73.45±5.34) 岁。比较 3 组手术时间、术中出血量、切口长度、术后住院时间、负重时间及骨折愈合时间和并发症发生情况, 分别于术中和术后 1、6、12 个月采用髋关节功能 Harris 评分进行临床疗效评价。结果: 3 组患者顺利完成手术, 术后均随访 12 个月以上。3 组住院时间、手术时间、术中出血量、切口长度比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。PFBN 组、InterTan 组负重时间[(7.98±1.34) d、(8.22±0.46) d], 早于 PFNA 组(10.27±0.66) d ($P<0.01$); PFBN 组、InterTan 组骨折愈合时间[(10.14±2.33) 周、(11.87±2.48) 周], 优于 PFNA 组(13.68±2.36) 周 ($P<0.01$)。术后 1 个月, PFBN 组、InterTan 组 Harris 评分[(70.52±5.34) 分、(69.81±6.17) 分], 高于 PFNA 组(51.46±5.36) 分 ($P<0.01$), PFBN 组和 InterTan 组比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。3 组术前及术后 6、12 个月 Harris 评分比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。InterTan 组、PFNA 组并发症发生率低于 PFNA 组 ($P<0.05$)。结论: PFBN 和 InterTan 髓内钉治疗股骨转子间骨折较传统 PFNA 具有骨折愈合更快、负重时间更早且术后并发症更少的优势, 但 3 种术式均可达到较高的有效率且远期效果无明显差异。

【关键词】 股骨转子间骨折; 股骨髓内钉; 术后并发症

中图分类号: R683.42

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.20230275

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Clinical observation of different intramedullary fixation methods for the treatment of intertrochanteric fracture

JIN Li-kun, LI Ye, ZHANG Jie, DONG Yan-xu, QI Yue-feng (Beijing Fengsheng Traditional Chinese Medicine Orthopaedic Hospital, Beijing 100033, China)

ABSTRACT Objective To explore clinical efficacy of proximal femoral nail anti-rotation (PFNA), InterTan and proximal femoral bionic intramedullary nail (PFBN) in treating femoral intertrochanteric fracture. **Methods** Clinical data of 120 patients with intertrochanteric fracture who were underwent closed reduction intramedullary nail-internal fixation from January 2020 to January 2021 were retrospectively analyzed. According to methods of internal fixation, patients were divided into 3 groups. There were 25 patients in PFBN group, including 16 females and 9 males, aged from 69 to 79 years old with an average of (73.67±5.16) years old. There were 55 patients in PFNA group, including 38 females and 17 males, aged from 68 to 80 years old with an average of (74.23±5.57) years old. There were 40 patients in InterTan group, including 26 females and 14 males, aged from 68 to 79 years old with an average of (73.45±5.34) years old. Operative time, intraoperative blood loss, incision length, hospital stay, weight-bearing time, fracture healing time and complications among 3 groups were compared, and clinical effect was evaluated by Harris score of hip function before operation, 1, 6 and 12 months after operation, respectively. **Results** Patients among 3 groups were successfully completed operation and were followed up for more than 12 months. There were no significant difference in hospital stay, operative time, intraoperative blood loss and incision length among 3 groups ($P>0.05$). Weight bearing time of PFBN group (7.98±1.34) d and InterTan group (8.22±0.46) d were earlier than that of PFNA group (10.27±0.66) d ($P<0.01$). Fracture healing time of PFBN group (10.14±2.33) weeks and InterTan group (11.87±2.48) weeks were earlier than that of PFNA group (13.68±2.36) weeks ($P<0.01$). One month after operation, Harris score in PFBN group

基金项目:北京市优秀人才项目(编号:SD2019-12)

Fund program: Beijing Excellent Talents Project (No. SD2019-12)

通讯作者:金立昆 E-mail: jinlikun99@163.com

Corresponding author: JIN Li-kun E-mail: jinlikun99@163.com

(70.52±5.34) and InterTan group (69.81±6.17) was higher than that of PFNA group (51.46±5.36), and there was no significant difference between PFBN group and InterTan group ($P>0.05$). There were no significant difference in Harris scores among 3 groups before operation, 6 and 12 months after operation ($P>0.05$). Cases of complication of InterTan group and PFNA group were lower than that of PFNA group ($P<0.05$). **Conclusion** PFBN and InterTan for the treatment of intertrochanteric fracture have advantages of faster fracture healing, earlier weight-bearing time and fewer postoperative complications than traditional PFNA, but three operations could achieve higher effective rates without significant difference in long-term results.

KEYWORDS Intertrochanteric fracture; Femoral intramedullary nail; Postoperative complication

股骨转子间骨折是老年人常见的骨折, 65 岁以上骨质疏松的老年患者占比达到 90%, 1 年内病死率高达 30%^[1]。老年股骨转子间骨折的保守治疗需长期卧床, 容易导致褥疮、坠积性肺炎、下肢深静脉血栓、泌尿系感染等严重并发症, 因此除患者身体状况不能耐受手术或存在明显手术禁忌外, 目前针对老年转子间骨折多主张早期手术治疗^[2-5]。随着微创理念及手术器械的发展, 髓内固定逐渐成为股骨转子间骨折手术治疗的主要方式, 在良好的闭合复位基础上, 髓内固定可以提供坚强的中心固定, 但在防旋转移位、防内翻移位方面存在不足, 从早期的 Gamma 钉、股骨近端髓内钉 (proximal femoral nail, PFN) 到近些年股骨近端防旋髓内钉 (proximal femoral nail antirotation, PFNA)、InterTan 等髓内固定方式都在不断改进髓内钉系统的防旋和防内翻能力, 大大减少了股骨转子间骨折术后的并发症。近些年引进的股骨近端仿生型髓内钉 (proximal femoral bionic intramedullary nail, PFBN), 是基于股骨近端 N 三角理论, 增加了与头颈螺钉交叉的横向螺钉, 增加抵抗张力的作用, 使得横向支撑螺钉与头颈螺钉和髓内钉主钉通过钉孔和螺纹结构牢固地结合在一起, 形成稳定的三角支撑结构, 使其在抗旋、抗压、抗张等方面发挥最大优势。本研究回顾性分析 2020 年 1 月至 2022 年 1 月采用闭合复位髓内固定治疗的股骨转子间骨折患者 120 例, 比较 PFNA、InterTan、PFBN 不同固定方式的临床疗效, 现报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准: 经 CT、X 线片等影像学检查确诊为

股骨转子间骨折; 手术指征明确, 且全身情况能耐受手术; 新鲜骨折, 未做其他特殊处理者。排除标准: 病理性骨折; 存在脑血栓/脑出血后遗症、偏瘫、智力障碍等不能配合术后功能康复者; 病历资料不完整者; 合并其他部位骨折者; 合并精神疾病; 依从性差, 不按时复诊或失访者。

1.2 一般资料

根据纳排标准, 本研究共纳入 120 例股骨转子间骨折患者, 男 40 例, 女 80 例, 年龄 68~80(73.89±5.54) 岁。根据内固定方式分为 3 组, PFBN 组 25 例, 女 16 例, 男 9 例, 年龄 69~79(73.67±5.16) 岁; 骨折 Evans 分型^[6], II 型 3 例, III 型 10 例, IV 型 10 例, V 型 2 例。PFNA 组 55 例, 女 38 例, 男 17 例, 年龄 68~80(74.23±5.57) 岁; 骨折 Evans 分型, I 型 2 例, II 型 7 例, III 型 27 例, IV 型 18 例, V 型 1 例。InterTan 组 40 例, 女 26 例, 男 14 例, 年龄 68~79(73.45±5.34) 岁; 骨折 Evans 分型, I 型 1 例, II 型 3 例, III 型 19 例, IV 型 16 例, V 型 1 例。3 组性别、年龄、骨折 Evans 分型比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 具有可比性, 见表 1。本研究已获得北京市丰盛中医骨伤专科医院医学伦理委员会批准 (批号: FSLL2023-01), 所有患者知情同意并签署知情同意书。

1.3 治疗方法

术前充分做好患者评估, 控制内科疾病, 提高手术耐受能力。3 组患者均采用连续硬膜外麻醉或腰麻, 取仰卧体位, 在牵引床牵引下进行患肢骨折闭合复位满意后, 方可进行手术。PFNA 组取大转子顶点近端切口, 透视下导针位置满意后, 扩髓, 置入主钉, 在股骨颈中下 1/3 顺股骨颈方向打入股骨颈防旋刀

表 1 各组股骨转子间骨折患者一般资料比较

Tab.1 Comparison of general data of three groups with intertrochanteric fracture of femur

组别	例数	性别/例		年龄($\bar{x}\pm s$)/岁	骨折 Evans 分型/例				
		女	男		I 型	II 型	III 型	IV 型	V 型
PFBN 组	25	16	9	73.67±5.16	0	3	10	10	2
PFNA 组	55	38	17	74.23±5.57	2	7	27	18	1
InterTan 组	40	26	14	73.45±5.34	1	3	19	16	1
检验值		$\chi^2=0.182$		$F=0.197$	$Z=4.194$				
P 值		0.913		0.822	0.839				

片,打入远端静力锁钉。InterTan 组取大转子顶点近端切口,在大转子顶点偏内侧开口扩髓后插入主钉,在股骨颈中 1/3 顺股骨颈方向打入导针,插入防旋尺后打孔并旋入头颈钉,旋入拉力加压钉,C 形臂 X 线机透视下复位满意后打入远端静力锁钉。PFBN 组取大转子顶点近端切口,在大转子顶点偏内侧开口扩髓后插入主钉,在股骨颈中下 1/3 顺股骨颈方向打入导针,插入防旋尺后打孔并旋入头颈钉,旋入拉力加压钉,最后打入横向螺钉与头颈钉及主钉交叉锁定,最后旋入远端静力锁钉。3 组均放置切口引流管(术后 48 h 内拔除),术后常规应用抗生素 48 h 预防感染,低分子量肝素钠抗凝治疗,并指导患者及其家属主被动肌肉收缩锻炼预防血栓;术后切口处隔日换药,切口愈合后可出院,出院后指导患者继续进行主被动功能锻炼及预防血栓治疗,术后前 3 个月每个月门诊定期复查。

1.4 观察项目与方法

(1)围手术期指标包括手术时间、术中出血量、切口长度、住院时间、负重时间及骨折愈合时间,其中骨折愈合标准为局部无压痛、无异常活动,影像学检查提示患处形成骨痂,能平地连续行走 3 min。(2)分别于术前,术后 1、6、12 个月采用 HARRIS^[7]制定的髋关节功能 Harris 评分进行临床疗效评价,内容包括疼痛、功能、关节活动度、畸形 4 个方面,满分为 100 分,得分越高表示髋关节功能越好。(3)并发症包括内固定失败、感染、下肢静脉血栓、髋内翻、股骨头坏死、关节脱位、肢体缩短。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 18.0 软件进行统计学分析。手术时间、术中出血量、切口长度、骨折愈合时间、Harris 评分等符合正态分布的定量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用方差分析,不同时间 Harris 评分比较采用重复测量方差分析,其中组间两两比较采用 *t* 检验;性别、分型、并发症等定性资料比较,采用

χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期观察结果

3 组手术时间、术中出血量、切口长度、住院时间比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$),PFBN 组和 InterTan 组负重时间、骨折愈合时间优于 PFNA 组 ($P<0.05$)。见表 2。

2.2 髋关节 Harris 评分比较

3 组髋关节 Harris 评分比较见表 3,时间因素和分组因素存在交互效应,总体比较 3 组间差异有统计学意义,即存在分组效应。手术前后不同时点间 Harris 评分比较,差异有统计学意义 ($P<0.05$),即存在时间效应;3 组手术前后 Harris 评分均呈升高趋势,但 3 组的变化趋势不完全一致;术前 3 组 Harris 评分比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$);术后 1 个月,PFBN 组和 InterTan 组 Harris 总分高于 PFNA 组 ($P<0.05$),PFBN 组、InterTan 组 Harris 功能评分高于 PFNA 组 ($P<0.05$),PFBN 组和 InterTan 组比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$);3 组疼痛、畸形、活动范围评分比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$);3 组术后 6、12 个月 Harris 总分和各项评分比较,差异无统计学意义 ($P>0.05$)。见表 3。

2.3 并发症比较

术后 3 组并发症发生率差异有统计学意义 ($\chi^2=8.838, P=0.012$);InterTan 组 2 例发生髋内翻,PFBN 组 1 例髋内翻,均低于 PFNA 组 5 例(其中内固定失败 1 例,感染 1 例,下肢静脉血栓 1 例,髋内翻 2 例),两组比较差异有统计学意义 ($P<0.05$)。典型病例图片见图 1、图 2、图 3。

3 讨论

3.1 股骨近端髓内钉的发展

髋部骨折是老年人常见的骨折之一,被称作“人生中的最后一次骨折”,其严重后果已被广泛重视。股骨转子间骨折是髋骨折中更为常见的一种

表 2 各组股骨转子间骨折患者围手术期观察指标比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of intraoperative and postoperative observation indexes in three groups with intertrochanteric fracture of femur($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	手术时间/min	术中出血量/ml	切口长度/cm	住院时间/d	负重时间/d	骨折愈合时间/周
PFBN 组	25	81.14±12.65	179.81±40.09	5.14±1.23	17.21±2.27	7.98±1.34	10.14±2.33
PFNA 组	55	74.10±8.62	172.84±21.08	5.38±0.64	17.37±2.38	10.27±0.66 ^{a1}	13.68±2.36 ^{b1}
InterTan 组	40	81.62±8.56	181.65±23.58	5.60±0.62	17.84±2.58	8.22±0.46 ^{a2a3}	11.87±2.48 ^{b2b3}
F 值		136.227	467.235	639.816	1.132	681.173	12.857
P 值		0.560	0.780	0.560	0.327	0.000	0.000

注:与 PFBN 组比较, ^{a1}*t*=0.172, $P=0.012$; ^{a2}*t*=1.145, $P=0.821$; ^{b1}*t*=0.784, $P=0.016$; ^{b2}*t*=3.345, $P=0.789$;与 PFNA 组比较, ^{a3}*t*=0.612, $P=0.020$; ^{b3}*t*=1.001, $P=0.025$

表 3 各组股骨转子间骨折患者手术前后髋关节功能 Harris 评分比较 ($\bar{x}\pm s$)

Tab.3 Comparison of Harris score of hip joint function before and after operation in three groups of intertrochanteric fracture of femur ($\bar{x}\pm s$)

单位:分

组别	例数	疼痛				<i>F</i> 值		<i>P</i> 值		功能				<i>F</i> 值		<i>P</i> 值	
		术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月					术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月				
PFBN 组	25	20.23±0.89	38.23±5.12	40.32±5.98	40.12±5.12	235.00	<0.05	4.20±0.56	23.22±3.15	37.10±6.93	37.95±4.78	235.50	<0.05				
PFNA 组	55	20.98±0.98	38.35±6.12	40.22±6.13	39.81±6.33			281.11	<0.05	4.12±0.58	13.35±2.25 ¹			36.78±6.13	35.95±6.78	214.50	<0.05
InterTan 组	40	20.88±1.02	38.41±6.02	40.36±6.39	40.11±6.02	318.70	<0.05	4.21±0.61	20.18±2.59 ²	36.10±5.97	37.02±5.18	247.10	<0.05				
<i>F</i> 值		0.168	1.356	1.568	1.398			0.683	1.888	1.555	1.589						
<i>P</i> 值		0.699	0.639	0.800	0.989	0.980	0.001	0.568	0.698								

组别	例数	畸形				<i>F</i> 值		<i>P</i> 值		活动范围				<i>F</i> 值		<i>P</i> 值	
		术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月					术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月				
PFBN 组	25	3.00±0.12	3.81±0.85	3.81±0.81	3.80±0.59	210.21	<0.05	2.82±0.61	3.35±0.39	4.58±0.80	4.68±0.88	368.89	<0.05				
PFNA 组	55	2.90±0.23	3.80±0.69	3.80±0.59	3.79±0.12			159.15	<0.05	2.73±0.52	3.56±0.87			4.50±0.75	4.61±0.85	370.00	<0.05
InterTan 组	40	3.00±0.27	3.08±0.83	3.88±0.75	3.81±0.65	284.56	<0.05	2.80±0.48	3.42±0.74	4.61±0.9113	4.63±0.90	231.02	<0.05				
<i>F</i> 值		1.998	1.789	1.685	0.745			2.696	1.396	1.225	1.639						
<i>P</i> 值		0.986	0.789	0.996	1.025	0.999	0.312	0.369	0.098								

组别	例数	总分				<i>F</i> 值		<i>P</i> 值	
		术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月				
PFBN 组	25	30.56±4.34	70.52±5.34	84.54±3.22	84.46±4.44	310.12	<0.05		
PFNA 组	55	30.67±3.34	51.46±5.36 ¹	84.33±3.30	84.52±4.45			125.26	
InterTan 组	40	30.13±3.63	69.81±6.17 ²	84.69±3.24	84.65±4.53	178.99	<0.05		
<i>F</i> 值		0.173	70.387	0.104	0.013				
<i>P</i> 值		0.841	0.000	0.901	0.099				

注:与 PFNA 组比较:¹*t*=0.125, *P*=0.005; ²*t*=0.196, *P*=0.002; ¹*t*=0.153, *P*=0.015; ²*t*=0.997, *P*=0.015

骨折,占比为 54%,发病年龄较股骨颈骨折高 5~10 岁,与骨质疏松关系更为密切,其术后并发症也更高^[8]。20 世纪 50 年代开始,手术治疗已成为股骨转子间骨折的标准方法,内固定理念及设计理念亦历经数次革新,从最初的单纯螺钉固定(滑动髋螺钉、加压髋螺钉等),到偏心性的髓外钢板螺钉固定系统,再到中心性的髓内固定(Gamma 钉、PFN 和 PFNA 等),临床效果一直在稳步提高,内固定物相关并发症也逐步下降,从最初的 98%(滑动髋螺钉)下降至 5%~12%(髓内固定)^[9-11]。随着材料学的进步和对髋部生物力学认识的深入,股骨转子间骨折内固定方案也迎来了新的发展。目前常用的几种髓内钉固定方案,都重视了固定系统的防旋设计。PFNA

通过螺旋刀片打压植骨作用增加头颈钉周围骨质密度,从而增加其对头颈钉把持力以抵抗骨折近端的旋转力量;InterTan 通过相互锁扣的双钉技术增加了头颈钉面积,增加了防旋能力。但是依据张氏股骨近端 N 三角理论,股骨近端转子间骨折导致内侧皮质连续性中断,主要压力骨小梁结构遭到破坏;且在大多数情况下,骨折线走行与次要压力骨小梁方向一致,即完全垂直于主要张力骨小梁,这意味着主要张力骨小梁的微观三角结构受到“剪切性”破坏,无法起到继续稳定支撑的作用^[12]。以上两种内固定系统都未解决张力骨小梁被破坏缺失所带来的不稳定,而这又是防止继发性复位丢失以及髓内翻畸形的关键设计。依据股骨近端 N 三角理论设计 PFBN 髓内

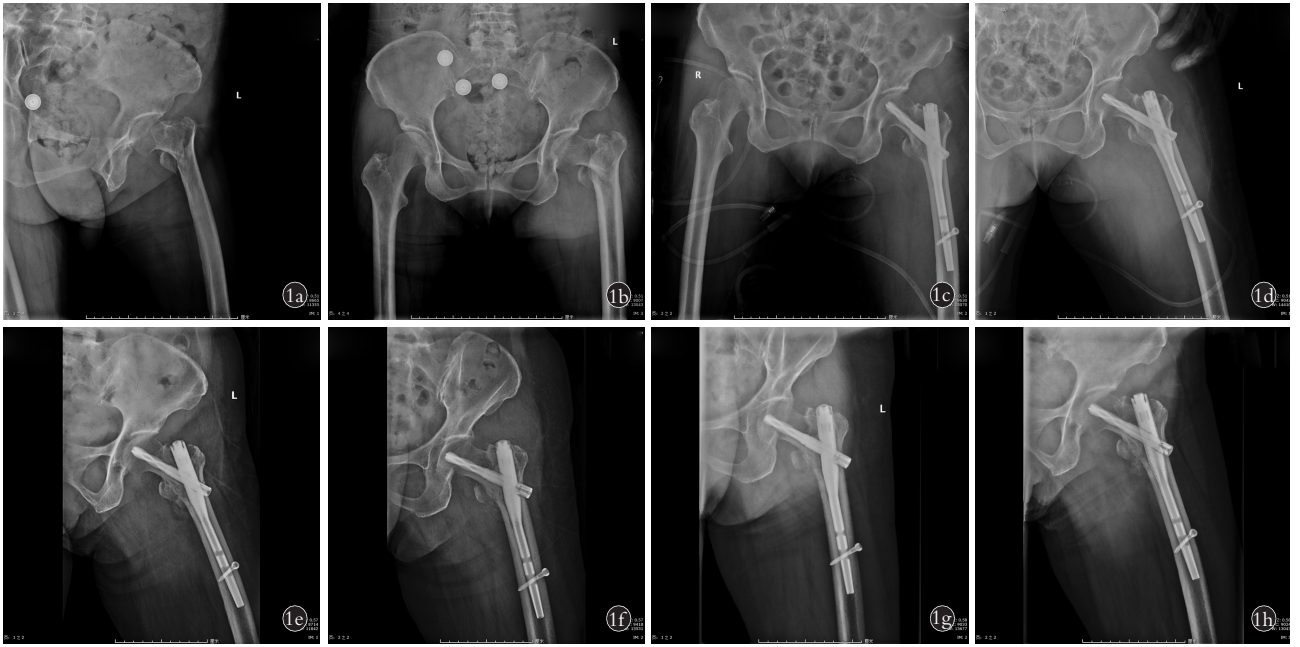


图 1 患者,女,76 岁,左股骨转子间骨折 Evans III 型,采用 PFNA 治疗 **1a,1b.** 术前髋关节正侧位 X 线片 **1c,1d.** 术后 1 d 髋关节正侧位 X 线片示内固定位置良好 **1e,1f.** 术后 1 个月髋关节正侧位 X 线片示内固定稳定 **1g,1h.** 术后 3 个月髋关节正侧位 X 线片内固定稳定骨折线模糊

Fig.1 A 76-year-old female patient with left femoral intertrochanteric fracture with Evans type III, treated by PFNA **1a,1b.** Preoperative AP and lateral X-rays of hip joint **1c,1d.** Postoperative AP and lateral X-rays of hip joint at 1 day showed internal fixation was well **1e,1f.** Postoperative AP and lateral X-rays of hip joint at 1 month showed internal fixation was stable **1g,1h.** Postoperative AP and lateral X-rays of hip joint at 3 months showed internal fixation was stable and fracture line was blurred

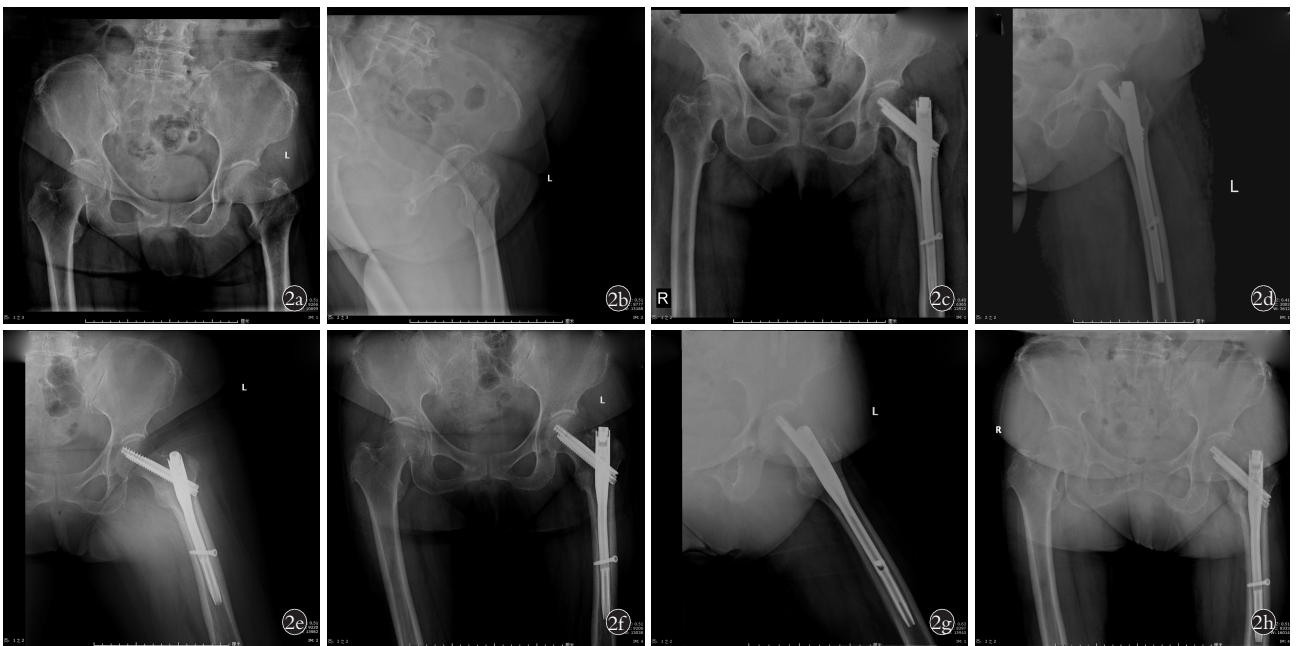


图 2 患者,女,68 岁,左股骨转子间骨折 Evans II 型,采用 InterTan 治疗 **2a,2b.** 术前髋关节正侧位 X 线片 **2c,2d.** 术后 1 d 髋关节正侧位 X 线片示内固定位置良好 **2e,2f.** 术后 3 个月髋关节正侧位 X 线片示内固定稳定骨折线模糊 **2g,2h.** 术后 1 年髋关节正侧位 X 线片示骨折愈合

Fig.2 A 68-year-old female patient with left femoral intertrochanteric fracture with Evans type II, treated by InterTan **2a,2b.** Preoperative AP and lateral X-rays of hip joint **2c,2d.** Postoperative AP and lateral X-rays of hip joint at 1 day showed internal fixation was well **2e,2f.** Postoperative AP and lateral X-rays of hip joint at 3 months showed internal fixation was stable and fracture line was blurred **2g,2h.** Postoperative AP and lateral X-rays of hip joint at 1 year showed internal fixation was stable and fracture was healed



图 3 患者,女,80 岁,左股骨转子间骨折 Evans IV 型,采用 PFBN 治疗 3a,3b. 术前髋关节正侧位 X 线片 3c,3d. 术后 1 d 髋关节正侧位 X 线片示内固定位置良好 3e,3f. 术后 6 周髋关节正侧位 X 线片示内固定稳定

Fig.3 An 80-year-old female patient with left femoral intertrochanteric fracture Evans with type IV, treated by PFBN 3a,3b. Preoperative AP and lateral X-rays of hip joint 3c,3d. Postoperative AP and lateral X-rays of hip joint at 1 day showed internal fixation was well 3e,3f. Postoperative AP and lateral X-rays of hip joint at 6 weeks showed internal fixation was stable

钉固定系统在保留其他髓内钉优势的基础上,设计了独特的横向支撑螺钉,它与头颈钉和主钉在股骨颈里交叉,形成三角形的悬梁稳定结构,不仅增加了抵抗张力的作用,而且增加了内固定在股骨近端骨质里的面积,将股骨近端所有宏观和微观三角结构包括在内,可显著提高内固定强度并发挥抗旋作用^[13]。

3.2 股骨近端仿生型髓内钉内固定的优势

本研究比较了目前临床常用的股骨转子间骨折 3 种髓内钉固定方式的观察指标、髋关节 Harris 功能评分、术后并发症,结果发现 3 种术式手术时间、手术出血量、切口长度、住院时间无明显差异,因为 PFBN 组和 InterTan 组内固定更优的稳定性,术后患肢更早地进行康复练习和更早地负重,所以术后 1 个月时髋关节 Harris 功能评分明显优于 PFNA 组。但术后 6、12 个月随访时,3 组髋关节功能评分无显著差异,表明 3 种内固定方式均可以达到相似疗效。在并发症方面,虽然 PFBN 组更早的负重练习,但未出现内固定失效,1 例髓内翻病例为术中复位不佳所致;PFNA 组出现了下肢深静脉血栓形成、内固定失效和髓内翻,并发症多于另外 2 组,其中内固定失效和髓内翻病例均为 Evans IV 和 V 型,且股骨近端外侧壁粉碎,提示外侧壁粉碎的不稳定转子间骨折更适合 PFBN。有研究^[14]认为 PFBN 属于静态稳定系统,缺少固定后近折端再次滑动加压功能,可能会增加骨折不愈合风险,但是本研究 PFBN 组未出现骨折不愈合,笔者认为术中的良好复位和绞索螺钉的主动加压已经可以为骨折提供良好的愈合条件。

3.3 股骨转子间骨折闭合复位髓内固定的体会

内固定前对股骨转子间骨折良好的复位至关重要

要,应该应用一切闭合复位技术争取达到骨折端的解剖复位,但有些骨折极为不稳定、骨折两端皮质厚度不同或者术中 C 形臂 X 线透视不能显示轻微移位等原因,很难达到解剖复位,这时至少让骨折达到内侧皮质的阳性支撑,即近端皮质在远端皮质的内上方。有研究^[13]认为这种正性支撑复位可以提高转子间骨折内固定的总体刚性,降低头颈切割、股骨颈短缩和内固定失败的风险。如果骨折过于粉碎,尤其是大转子及外侧壁粉碎,PFBN 具有明显的优势。在应用 PFBN 时头颈钉的位置应在股骨颈轴向中间或者稍偏下一点,若偏上会导致横锁钉无法打入股骨颈内;对于极不稳定的转子间骨折,头颈钉旋入时容易导致骨折近端出现旋转移位,在加压时会导致加大旋转,所以应该在旋入头颈钉之前应用 1~2 枚克氏针从近端临时固定骨折。

综上所述,髓内钉固定股骨转子间骨折均能达到良好的临床疗效,但 PFBN 在不增加手术时间、手术出血及手术创伤的基础上,明显增加了内固定系统的稳定性,减少了髓内翻、退钉、螺钉切出、内固定失败等并发症,有利于老年髋部骨折早期功能康复训练,是一种目前较理想的股骨转子间骨折的内固定方案。本研究为回顾性分析,病例数较少,缺乏多中心对照研究,对统计分析结果有一定影响;另外,随访时间较短,远期疗效仍需要进一步随访观察。

参考文献

[1] 张世民. 老年髋部转子间骨折[M]. 北京:科学出版社,2019:30-31.
ZHANG S M. Geriatric Intertrochanteric Hip Fractures[M]. Beijing: Science Press, 2019;30-31. Chinese.
[2] 番子加,段恒都,赵四强,等. 组合式外固定架辅助闭合复位髓

- 内钉内固定治疗老年股骨粗隆间骨折的临床体会[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021, 36(2): 165-166.
- FAN Z J, DUAN H D, ZHAO S Q, et al. Clinical experience of combined external fixator assisted closed reduction and intramedullary nail internal fixation in the treatment of intertrochanteric fracture of femur in the elderly[J]. Chin J Bone Joint Injury, 2021, 36(2): 165-166. Chinese.
- [3] 陈灿, 马家富, 陈秋萍. 小切口股骨近端防旋髓内钉内固定术治疗股骨粗隆间骨折的临床效果[J]. 广西医学, 2019, 41(3): 388-390.
- CHEN C, MA J F, CHEN Q P. Clinical effect of proximal femoral anti-rotation intramedullary nail with small incision in the treatment of femoral intertrochanteric fracture[J]. Guangxi Med J, 2019, 41(3): 388-390. Chinese.
- [4] 唐胜斌. 股骨近端防旋髓内钉小切口治疗老年股骨粗隆间骨折的效果和安全性分析[J]. 实用老年医学, 2019, 33(1): 49-52.
- TANG S B. Effect and safety of proximal femoral anti-rotation intramedullary nail in the treatment of femoral intertrochanteric fracture in the elderly[J]. Pract Geriatr, 2019, 33(1): 49-52. Chinese.
- [5] TURESSON E, IVARSSON K, THORNGREN K G, et al. Hip fractures-treatment and functional outcome. The development over 25 years[J]. Injury, 2018, 49(12): 2209-2215.
- [6] KOKOROGHIANNIS C, AKTSELIS I, DELIGEORGIS A, et al. Evolving concepts of stability and intramedullary fixation of intertrochanteric fractures: a review[J]. Injury, 2012, 43(6): 686-693.
- [7] HARRIS W H. 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] ZHANG Y Z. Clinical Epidemiology of Orthopaedic Trauma [M]. 2nd.ed, Stuttgart: Thieme, 2016: 157-213.
- [9] BOVBJERG P E, LARSEN M S, MADSEN C F, et al. Failure of short versus long cephalomedullary nail after intertrochanteric fractures [J]. J Orthop, 2020, 18: 209-212.
- [10] NORRIS R, BHATTACHARJEE D, PARKER M J. Occurrence of secondary fracture around intramedullary nails used for trochanteric hip fractures: a systematic review of 13,568 patients [J]. Injury, 2012, 43(6): 706-711.
- [11] 朱燕宾, 陈伟, 叶丹丹, 等. 股骨近端 N 三角理论及股骨近端仿生髓内钉 (PFNB) 的设计理念[J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2021, 7(5): 257-259.
- ZHU Y B, CHEN W, YE D D, et al. Proximal femur N triangle theory and the design concept of proximal femur bionic nail (PFNB) [J]. Chin J Geriatr Orthop Rehabil Electron Ed, 2021, 7(5): 257-259. Chinese.
- [12] 张英泽, 王海程, 陈伟, 等. 三角支撑固定: 股骨转子间骨折手术的革新: 来自生物力学研究的证据[J]. 中华创伤骨科杂志, 2021(6): 461-466.
- ZHANG Y Z, WANG H C, CHEN W, et al. Triangular supporting fixation: an innovative surgical approach for intertrochanteric fractures of the femur: evidence from a biomechanical study [J]. Chin J Orthop Trauma, 2021(6): 461-466. Chinese.
- [13] 崔路宽, 宋驰, 齐峰, 等. 内侧皮质正性支撑复位对老年股骨粗隆间骨折 InterTan 髓内钉内固定术后疗效的影响[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021, 36(12): 1289-1291.
- CUI L K, SONG C, QI F, et al. Effect of positive support reduction of medial cortex on curative effect of InterTan intramedullary nail fixation for intertrochanteric fracture of femur in the elderly [J]. Chin J Bone Joint Injury, 2021, 36(12): 1289-1291. Chinese.
- [14] 林栋, 陈长青, 王升, 等. 股骨近端仿生髓内钉与股骨近端防旋髓内钉固定治疗老年股骨转子间骨折的早期疗效比较[J]. 中华创伤杂志, 2022, 38(11): 1027-1035.
- LIN D, CHEN C Q, WANG S, et al. Early efficacy comparison of proximal femoral bionic nail and proximal femoral nail anti-rotation in the treatment of intertrochanteric fracture in the elderly [J]. Chin J Trauma, 2022, 38(11): 1027-1035. Chinese.

(收稿日期: 2023-10-11 本文编辑: 王玉蔓)