

亚洲型防旋股骨近端髓内钉微创修复股骨转子间骨折：可为高龄患者首选

方超, 谢加兵, 徐祝军, 丁国正, 杨民, 汪正宇, 周茂生(皖南医学院弋矶山医院创伤骨科, 安徽省芜湖市 241000)

文章亮点:

亚洲型防旋股骨近端髓内钉匹配亚洲人髓内解剖形态, 具有固定强度高、微创、生物力学特性优良等特点。加长型亚洲型防旋股骨近端髓内钉适用于股骨转子间骨折合并同侧股骨干骨折的治疗, 内固定后骨折愈合率高、并发症少、功能恢复快, 结合 C 型臂 X 射线机同一水平多次透视, 重建股骨全长部位的复位内固定全景图像, 可使手术进程得到实时有效评估。术中恢复内侧结构的完整性有利于复杂类型骨折的固定和愈合。

关键词:

植入物; 骨植入物; 骨与关节图像与影像; 骨折手术; 股骨转子间骨折; 骨折分型; 解剖学; 髋关节功能; 骨折愈合; 并发症; 微创; C 型臂 X 射线机; 全景成像; 图像拼接

主题词:

股骨骨折; 骨质疏松; 骨钉; 髋关节; 外科手术; 计算机辅助

基金资助:

皖南医学院中青年自然科学基金自然科学类项目(WK2013F08); 皖南医学院附属弋矶山医院三新项目(Y12008)

摘要

背景: 当前已知多种髓内固定物适用于股骨转子间骨折, PFNA-II 作为新型髓内固定物的代表, 治疗各型转子间骨折具有其独特优势。

目的: 探讨亚洲型防旋股骨近端髓内钉治疗股骨转子间骨折的内固定质量。

方法: 回顾性分析亚洲型防旋股骨近端髓内钉治疗 39 例股骨转子间骨折患者, 按 AO 分型为 A1 型($n=11$)、A2 型($n=20$)、A3 型($n=8$), 分析不同类型骨折内固定持续时间、内固定过程中出血量及近端切口长度等, 髋关节 Harries 功能评分评价其临床疗效。

结果与结论: 39 例患者均获随访, 随访时间 12-24 个月, 平均 16.5 个月。手术时间 51-120 min, 平均 77.1 min; 术中出血量 39-185 mL, 平均 85.41 mL。其中 A1、A2 型患者各项指标好于 A3 型($P < 0.05$), 差异有显著性意义, 但两组间比较差异无显著性意义。内固定后 9 个月髋关节 Harries 功能评分 61-95 分, 优 16 例, 良 16 例, 中 6 例, 差 1 例, 优良率 82.1%, 其中 A1 型优良率最好、A2 型次之, A3 型最差, 3 组间比较差异有显著性意义($P < 0.05$)。结果证明亚洲型防旋股骨近端髓内钉适用于全部类型的股骨转子间骨折, 对伴有骨质疏松的高龄患者, 可作为首选。对于类型复杂的骨折, 术中应注意恢复内侧结构的完整性, 并联合移动式 C 型臂 X 光机拼接技术实时评价复位效果, 有助于提高内固定质量。

方超, 谢加兵, 徐祝军, 丁国正, 杨民, 汪正宇, 周茂生. 亚洲型防旋股骨近端髓内钉微创修复股骨转子间骨折: 可为高龄患者首选[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(22):3469-3474.

Proximal femoral nail antirotation-Asia for trochanteric femoral fractures: the first choice for the elderly patients

Fang Chao, Xie Jia-bing, Xu Zhu-jun, Ding Guo-zheng, Yang Min, Wang Zheng-yu, Zhou Mao-sheng
(Department of Orthopedic Trauma, Yijishan Hospital of Wannan Medical College, Wuhu 241000, Anhui Province, China)

Abstract

BACKGROUND: At present, there have been several intramedullary nail internal fixations being suited for the treatment of intertrochanteric fractures. PFNA-II, as the representative of new intramedullary nail internal fixations, has its unique advantages for the treatment of various types of intertrochanteric fractures.

OBJECTIVE: To evaluate the clinical effect and operative skills of proximal femoral nail antirotation-Asia in treatment of intertrochanteric fractures.

METHODS: A total of 39 patients with intertrochanteric fractures undergoing proximal femoral nail antirotation-Asia were retrospectively analyzed. According to AO classification, there were type A1 ($n=11$), type A2 ($n=20$) and type A3 ($n=8$). Duration of fixation, blood loss during fixation and proximal incision length were analyzed. Harris hip scores were used for the evaluation of clinical effect.

RESULTS AND CONCLUSION: A total of 39 patients were followed up for 12 to 24 months, averagely 16.5 months. The average operation time was 77.1 minutes (ranged from 51 to 120 minutes) and the mean intra-operative blood loss was 85.41 mL (ranged from 39 to 185 mL). Various indexes in A1 and A2 patients were better than A3 patients ($P < 0.05$). However, no significant difference was detected between two groups. Harris hip score at 9 months postoperatively was ranged from 61 to 95. According to Harris hip score evaluation system, 16 patients reached an excellent result, 16 good, 6 average and 1 poor, with the excellent and good rate of 82.1%. The excellent and good rate was best in type A1, followed by type A2, and was poorest in the type A3.

方超, 男, 1989 年生, 安徽省肥西县人, 汉族, 皖南医学院在读硕士, 主要从事脊柱四肢创伤方面的研究。

通讯作者: 徐祝军, 主任医师, 硕士生导师, 皖南医学院弋矶山医院创伤骨科, 安徽省芜湖市 241000

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.

2014.22.005

[http://www.crter.org]

中图分类号:R318

文献标识码:A

文章编号:2095-4344

(2014)22-03469-06

稿件接受: 2014-02-28

Fang Chao, Studying for master's degree, Department of Orthopedic Trauma, Yijishan Hospital of Wannan Medical College, Wuhu 241000, Anhui Province, China

Corresponding author: Xu Zhu-jun, Chief physician, Master's supervisor, Department of Orthopedic Trauma, Yijishan Hospital of Wannan Medical College, Wuhu 241000, Anhui Province, China

Accepted: 2014-02-28

Significant differences in excellent and good rate were detectable among three groups ($P < 0.05$). Results confirmed that proximal femoral nail antirotation-Asia is suitable for all types of trochanteric fractures. It is the first choice for elderly patients with osteoporosis. For complicated fracture, integrity of inner structure should be restored during operation. Mobile C-arm X-ray machine stitching technique can be used to evaluate reduction effects, which can be helpful to elevate the quality of fixation.

Subject headings: femoral fractures; osteoporosis; bone nails; hip joint; surgery, computer-assisted

Funding: the Natural Science Project of Young and the Middle-Aged Scientific Research Fund of Wannan Medical College, No. WK2013F08; the Three-New Project of Yijishan Hospital of Wannan Medical College, No. Y12008

Fang C, Xie JB, Xu ZJ, Ding GZ, Yang M, Wang ZY, Zhou MS. Proximal femoral nail antirotation-Asia for trochanteric femoral fractures: the first choice for the elderly patients. *Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu*. 2014;18(22):3469-3474.

0 引言 Introduction

未来40到50年里, 全球每年髋关节骨折的数量预计将超过700万, 而股骨转子间骨折的发病率约占髋关节骨折的50%^[1]。通常高能量车祸及坠落伤多见于青壮年患者, 低能量摔伤则多见于高龄患者。目前多种手术方案适用于股骨转子间骨折^[2], 而何种内固定物更为理想以及如何合理运用一直存在争议。股骨近端防旋髓内钉是新型髓内固定物的代表^[3]。亚洲型防旋股骨近端髓内钉又称亚洲型股骨近端抗旋髓内钉, 亚洲人股骨近端特有的解剖结构决定其主钉的设计^[4], 其改进的主要设计有主钉的外偏角由原来的6°降至5°, 可从大转子顶点进针, 确保主钉远端位于髓腔正中, 降低了主钉远端撞击股骨干的风险。其次, 亚洲型股骨近端抗旋髓内钉主钉的近端至螺旋刀片距离以及螺旋刀片尾帽均较长, 改进的亚洲型防旋股骨近端髓内钉将主钉近端缩短了45 mm, 螺旋刀片尾帽减少2-5 mm, 从而减少了钉与软组织的摩擦, 减少了患者活动髋关节时, 过长的钉尾与软组织摩擦的不适感^[5-7]。再次, 亚洲型防旋股骨近端髓内钉将前者主钉近端外侧壁由圆形改进为平面设计, 从而减少了对外侧壁的压力, 降低了主钉对股骨内侧皮质的撞击的可能^[8-9], 减少了股骨近端髓内钉在主钉插入髓腔时, 骨折复位丢失的概率。

文章回顾性分析了2011年3月至2012年6月皖南医学院弋矶山医院应用专家型亚洲型防旋股骨近端髓内钉共治疗股骨转子间骨折39例, 临床疗效满意。

1 对象和方法 Subjects and methods

设计: 回顾性病例分析。

时间及地点: 实验于2011年3月至2012年6月在皖南医学院弋矶山医院创伤骨科完成。

对象: 纳入股骨转子间骨折39例患者, 男16例, 女23例; 右侧11例, 左侧28例; 年龄31-88岁, 平均63.31岁, 其中>65岁患者24例。致伤原因: 摔伤22例, 车祸伤11例, 高处坠落伤6例; 按AO分型: A1型11例, A2型20例, A3型8例; 合并高血压9例, 糖尿病7例, 冠心病3例, 复合伤8例。根据AO分型将患者分为3组, 3组间一般资料比较, 差异无显著性意义($P > 0.05$)。

其中合并同侧股骨干骨折3例, 使用加长型亚洲型防旋

股骨近端髓内钉治疗。骨折至手术时间控制在1周以内(3-7)d, 平均5.15 d; 术前完善常规检查排除手术禁忌。患者入院后常规行胫骨结节骨牵引, 摄骨盆平片及患侧髋关节正侧位X射线片, 测量健侧颈干角及患侧髓腔直径, 选择合适规格的主钉。必要时行三维CT重建, 帮助定位术中主钉进针点。>65岁的老年患者常规行心脏及双下肢血管彩超。完善术前相关检查同时邀请相关科室会诊积极治疗内科基础疾病。术中透视运用PHILIPS移动式C型臂X光机透视系统(型号: BV Libra), 术后图像拼接运用图片转化软件系统以及CANON处理图像的PhotoStitch 3.1CH软件。

股骨转子间骨折诊断标准^[10]: ①多见于老年人。②按压或叩击大转子时疼痛。③内拉通(Nelatton)氏线、布来安(Bryant)氏三角、舒美卡(Schoemaker)氏线等均为阳性。④X射线片可明确骨折类型和移位情况。⑤X射线临床上可分为3型: 转子间骨折、反转子间骨折、转子下骨折。

纳入标准: ①无手术禁忌证。②均采用亚洲型防旋股骨近端髓内钉系统进行治疗的患者。③纳入患者对治疗知情同意, 符合医学伦理学标准。

排除标准: ①病理性股骨转子间骨折者。②合并严重的内科系统疾病。③既往有血液系统疾病史者。

内固定材料: 亚洲型股骨近端防旋髓内钉(PFNA-II)来自上海Synthes(辛迪斯)公司的, 材质为纯钛制品, 目前使用的型号分亚洲型、标准型、加长型, 针远端直径不同, 根据不同类型骨折可选, 针的末端进行特殊设计, 以减少应力集中。远端锁定螺钉可以通过圆形孔进行静力锁定, 亦可通过椭圆形孔进行动力锁定。

方法:

内固定方法: 患者均全麻仰卧于骨科牵引床上, 外展位充分牵引健侧肢体后, 将患肢外展外旋牵引并内收, 保持患肢与躯干呈10°-15°收夹角, C型臂X光机引导下直至骨折力线、颈干角、前倾角复位满意, 本组中有5例患者体型较肥胖, 为方便复位及插入主钉, 故将躯干向健侧倾斜约20°。所有患者均成功闭合复位, 沿大转子顶点做水平线, 沿髂前上棘做垂直线, 两线交点为手术切入点, 由此点向近端做3-7 cm纵行切口, 依次切开浅深筋膜, 钝性分离臀中肌, 触及大转子顶点, 骨锥开口, 插入导针, 近端扩髓, 远端一般不扩, 股骨干前弓较明显者可选择远端扩髓。选

择合适长度的主钉, 体外安装瞄准装置, 以上下摇摆的方式将主钉沿导针轻柔插入髓腔, 透视纠正主钉方向及深度, 拔出导针。调整瞄准器前倾角约 15° , 沿近端套筒向股骨颈打入导针, 导针位置经透视正位位于股骨颈正中或偏下, 侧位位于股骨颈中轴线, 测量螺旋刀片选择合适长度, 以11 mm空心钻头在大转子外侧皮质扩孔, 锤击打入螺旋刀片直至股骨头软骨面下5-10 mm, 高龄骨质较差患者则不扩孔, 直接打入螺旋刀片。再次透视位置满意后, 顺时针方向旋转打入器使螺旋刀片深入锁定并在骨折断端加压纠正移位。再根据骨折类型及复位情况决定置入动力或静力锁钉, 最后顶端拧入尾帽。如合并同侧股骨干骨折, C型臂X光机单次透视不能显示骨折复位全景时, 可运用图像拼接技术实时评价手术复位及固定效果。常规不放置引流, 逐层缝合, 记录手术时间、切口长度及术中出血量。

内固定后处理方法: 内固定后常规运用抗生素两三天, 所有患者均予以密盖息50 U肌注抗骨质疏松治疗, 高龄患者(> 65 岁)以低分子量肝素联合磺达肝癸钠及华法林预防下肢深静脉血栓。鼓励患者内固定后第2天开始行患肢膝、踝主动屈伸及股四头肌主动收缩功能锻炼。术后第3天复查患侧髋关节正侧位X射线平片, 1周后建议扶双拐下地行走, 患肢不负重。出院后定期门诊复查, 摄患侧髋关节正侧位X射线片观察骨折愈合情况, 指导扶拐下地部分负重行走, 待骨折完全愈合后则完全负重行走。

Harries功能评分^[11]: 满分100分90为优; 80-89分为良; 70-79分为中; 70分为差。

主要观察指标: ①伤后至手术间隔天数。②手术持续时间。③术中出血量。④手术近端刀口长度。⑤术后图像拼接全景。

统计学分析: 实验采用SPSS 18.0统计软件进行分析, 计量数据用 $\bar{x}\pm s$ 表示; 符合正态分布计量资料的比较采用F方差分析; 多组资料间进行两两比较采用LSD-t检验。计数资料比较采用 χ^2 检验, 必要时采取Fisher精确检验。 $P < 0.05$ 认为差异有显著性意义。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 39例患者均获随访, 按照意向性分析, 随访时间12-24个月, 平均16.5个月, 纳入患者一般资料统计见表1。

2.2 疗效分析 伤口均I期愈合; 手术时间51-120 min, 平均77.1 min; 术中出血量39-185 mL, 平均85.41 mL。置入后9个月髋关节Harries功能评分^[5]: 61-95分, 平均85.2分: 优16例、良16例、中6例、差1例, 优良率82.1%。3组伤后至手术间隔时间、手术持续时间、术中出血组间相比较, 差异有显著性意义($P < 0.05$); 而手术近端切口长度、术后9个月髋关节功能评分3组间相似($P > 0.05$)。手术持续时间方面, 3组间各组两两比较差异均有显著性意义($P < 0.05$); A3组在伤后至手术间隔时间、术中出血方面与其余

两组两两比较差异有显著性意义($P < 0.05$)。见表2, 3。

表1 纳入股骨转子区骨折39例患者不同AO分型一般资料比较
Table 1 Comparison of general data of 39 patients with different AO classification of trochanteric femoral fractures

项目	A1型(n=11)	A2型(n=20)	A3型(n=8)
男/女	3/8	6/14	7/1
年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	71.64 \pm 14.49	64.90 \pm 18.11	49.25 \pm 12.70
致伤原因(n)			
摔倒	10	11	1
车祸	1	5	5
坠落	0	4	2
合并症			
高血压冠心病(n%)	5/11	7/20	0/8
糖尿病	4/11	3/20	0/8
复合伤	1/11	3/20	4/8

表注: 3组比较, 差异无显著性意义。

表2 纳入不同类型股骨转子区骨折患者一般资料对比

Table 2 Comparison of general data of patients with different types of trochanteric femoral fractures

组别	n	伤后至手术间隔时间(d)	手术持续时间(min)	术中出血量(mL)	近端刀口长度(cm)
A1型	11	4.73 \pm 1.42 ^a	61.36 \pm 7.85 ^a	61.73 \pm 15.69 ^a	4.84 \pm 0.63
A2型	20	5.05 \pm 0.95 ^a	74.60 \pm 8.11 ^a	74.45 \pm 16.69 ^a	4.54 \pm 0.73
A3型	8	6.00 \pm 0.76	105.00 \pm 8.91	145.38 \pm 31.39	4.94 \pm 0.37
检验统计量 F	-	3.48	67.47	45.87	1.43
P	-	0.04	0.000	0.000	0.25

表注: 与A3型比较, ^a $P < 0.05$ 。

表3 不同类型转子区骨折患者内固定后9个月髋关节功能评分优良率对比

Table 3 Comparison of the excellent and good rate of hip joint function score at 9 months after fixation in patients with different types of trochanteric fractures

组别	Harris 髋关节功能评分(n)				优良率(%)
	优	良	中	差	
A1型	6	4	1	0	90.9
A2型	8	9	3	0	85.0
A3型	2	3	2	1	62.5
合计	16	16	6	1	82.1
P	-	-	-	-	0.229*

表注: *.Fisher 精确检验。

2.3 典型病例分析

病例1: 男性患者, 35岁, 车祸至左髋部疼痛活动受限5 h入院。急诊摄X射线提示左股骨转子间粉碎性骨折骨折(31-A3.3型), 骨折累及内外侧皮质。内固定前予以左胫骨结节骨牵引, 消肿对症治疗, 5 d后行亚洲型防旋股骨近端髓内钉内固定。随访14个月, 骨折愈合效果良好(图1)。

病例2: 患者, 女, 33岁, 车祸至左髋部及左大腿疼痛活动受限1 h入院。急诊摄X射线平片提示左股骨转子间粉碎性骨折骨折(31-A1.1型)、左股骨干中下段骨折。患者因合并同侧股骨干骨折, 故采用AO加长型380 mm亚洲型防旋股骨近端髓内钉手术治疗。术中C型臂X射线机连续透

视下显示, 随着螺旋刀片的锤击打入, 转子间骨折端的分离移位可以得到良好纠正; 内固定后3个月, 转子间及股骨干骨折部位均有骨痂形成(图2)。

2.4 不良反应及并发症 内固定后并发症包括髋内翻畸形 3 例、髋部疼痛 6 例; 患者无浅表及深部感染、深静脉血栓、螺旋刀片切割及断钉等并发症, 骨折均获一期愈合。



图 1 男性 35 岁患者左股骨反转子间骨折(31-A3.3 型)亚洲型防旋股骨近端髓内钉治疗前后 X 射线平片

Figure 1 Radiographs of a 35-year-old male patient with reverse oblique fracture (type 31-A3.3) of the intertrochanteric region of the left femur before and after treatment with proximal femoral nail antirotation-Asia

图注: 内固定后 1 个月, 骨折线仍清晰可见; 内固定后 6 个月, 可见明显骨痂形成; 内固定后 12 个月, 内外侧皮质骨折线完全愈合; 内固定后 14 个月, 内固定物取出后愈合效果良好。

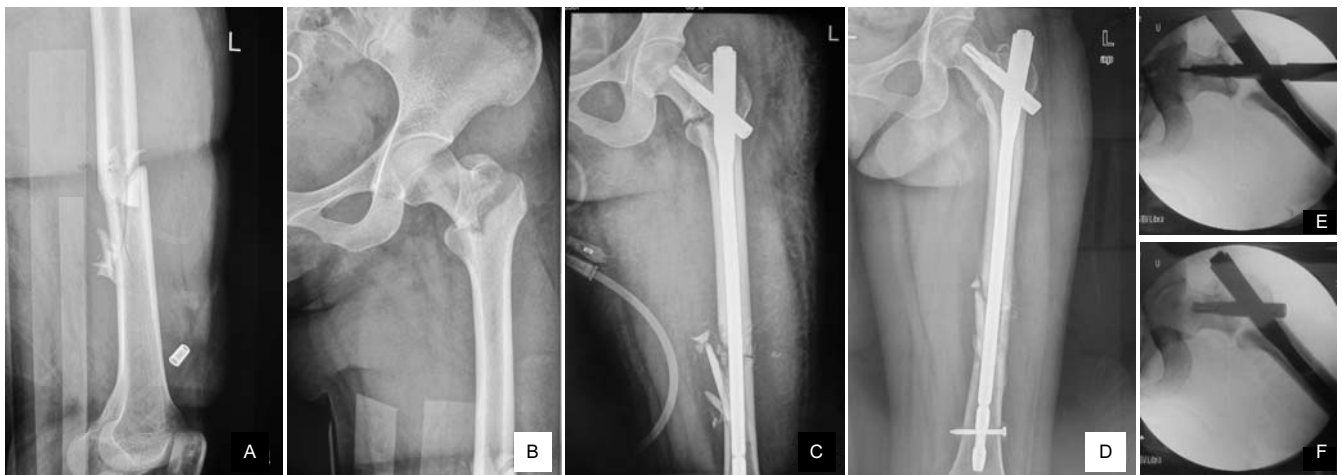


图 2 女性 33 岁患者左股骨转子间骨折合并左股骨干骨折(31-A1.1 型)亚洲型防旋股骨近端髓内钉治疗前后 X 射线片

Figure 2 Radiographs of a 33-year-old female patient with left intertrochanteric and left femoral shaft fractures (type 31-A1.1) before and after treatment with proximal femoral nail antirotation-Asia

图注: A, B 为内固定前; C 为内固定后 3 d; D 为内固定后 3 个月; E, F 为 C 型臂 X 光机的透视下显示, 螺旋刀片的锤击打入帮助复位骨折断端, 可见内固定效果良好。

3 讨论 Discussion

3.1 亚洲型防旋股骨近端髓内钉的结构设计和临床特点与经典髓外固定物动力髋螺钉相比, 股骨近端防旋髓内钉的应力轴心更加内移, 使股骨头能承受巨大的轴向负荷^[12]。亚洲型防旋股骨近端髓内钉则更好的匹配了亚洲人髓内解剖结构, 主钉的空心设计加之更高的外偏点(6°外翻角)确保主钉远端位于髓腔正中。生物力学测试表明, 防旋髓内钉所使用的螺旋刀片在抗切出能力方面明显高于螺钉系统^[13], 本组所有病例内固定后随访均未出现螺旋刀片切割及断钉现象。其置入形式为锤击打入, 随着打入过程自旋, 与以往髓内固定股骨近端髓内钉对比, 股骨近端防旋髓内钉宽大的螺旋刀片通过骨质填压取代以往的骨质去除, 能最大限度保留骨质, 提高螺钉周围骨密度及骨强度, 对股骨头颈可提供牢固的锚合力, 尤其适用于老年人伴有骨质疏松的患者^[14-15]。本组> 65岁的高龄患者共24例, 占病例总数的61.5%, 内固定前X射线平片均有不同程度骨小梁稀疏、骨皮质变薄表现, 采用亚洲型防旋股骨近端髓内钉治疗, 通过内固定后随访证实防旋螺钉固定可靠, 未发生任何内固定物松动现象。亚洲型防旋股骨近端髓内钉外侧切口螺旋刀片一步锁定可同时达到最佳的抗旋及稳定支撑的双重效果, 弹性尖端解剖形设计及主钉远端凹槽设计能够最佳地分散应力, 避免股骨干局部应力过度集中^[16]。主钉外侧平面的设计减小术中插入和术后对于外侧壁的压力, 相比于旧型股骨近端防旋髓内钉可提供更快及根更牢靠的固定, 且术中能有效减少对股骨近端外侧皮质撞击的机会^[17]。术中整个操作简便、快速, 有效避免了对骨膜的广泛剥离和软组织的损伤, 即便对于复杂A3.3型骨折, 也是一种有效的内固定手段^[18]。

3.2 围手术期抗骨质疏松治疗 考虑到患者骨折入院后搬动不便, 故未予以相关骨密度的检查, 根据X射线平片提示骨小梁及皮质髓腔等表现判断其骨质情况, 并积极抗骨折疏松治疗, 争取早期手术(1周内), 内固定后指导早期功能锻炼, 最终整体临床效果良好。个别A2、A3型骨折, 临床分型复杂者, 手术操作时间相对延长, 医源性创伤也随之加大, 内固定后Harris评分不尽如人意, 提示今后术中必要时可对复杂型转子间骨折适当延迟患肢下地负重时间。陆建华等^[19]认为围手术期需加强抗骨质疏松治疗, 并通过临床研究建议可采用股骨近端防旋髓内钉联合鲑鱼降钙素治疗高龄股骨转子间骨折, 有助于预防内固定失效, 促进骨折愈合, 且有良好的中枢镇痛作用。本组所有患者均在内固定前给予一定剂量的密盖息肌注, 并维持到术后。随访中未出现再骨折现象, 表明持续的抗骨质疏松治疗对于骨折愈合具有积极的辅助意义, 不仅能延缓骨质继续丢失, 还可以提高内固定物对局部骨质的把持力^[20]。

3.3 手术技巧及注意要点 手术成功与否的首要及关键步骤即为复位^[21]。本组患者均在C型臂X光机引导下借助骨科专用牵引床成功闭合复位, 复位时先尝试充分外展牵引健侧肢体, 保证两侧肢体位于同一水平, 可为之后患肢牵

引并内收提供更大的复位空间。关于扩髓陶正刚等^[22]认为扩髓时为避免骨折块摆动加重移位, 髓内钉插入时避免骨折端分离, 应使用电钻快速钻孔。但张道俭等^[23]则认为高转速扩髓可能引起骨折块分离同时开髓不满意, 最终导致在置入主钉时出现骨折复位丢失, 故建议扩髓时使用空心钻缓慢低转速扩髓。本组患者术中选择近端扩髓, 远端一般不扩, 股骨干前弓较明显者可远端扩髓, 同时注意将扩速逐步提高, 插入主钉时注意上抬下压摇摆旋入的方式轻柔插入手柄, 可有效避免断端分离。本组术后并发症包括髓内翻畸形3例(7.7%), 究其原因在于骨折类型较复杂以及术中未对内侧结构进行牢靠固定, 李慧武等^[24]提出, 使用直角钳有助于完成骨折断端尤其是转子间内侧结构的复位, 在之后的手术中, 作者注意适时选择直角钳钩住小转子对抗骨折的旋转和分离, 患者未再发生髓内翻畸形。虽然股骨近端防旋髓内钉的螺旋刀片尾端更贴近骨面, 能有效避免激惹软组织, 但本组术后仍有6例(15.4%)出现髋部疼痛现象, 可能由于股骨近端防旋髓内钉主钉以及螺旋刀片过多外露引起, 提醒在今后选择股骨近端防旋髓内钉时应当力求与股骨近端匹配, 且插钉过程中需注意主钉及螺旋刀片深入的位置。

Brunner等^[25]认为螺旋刀片打入后其尖端与股骨头软骨面间距应大于5 mm。由于植钉位置不当和过早负重股骨近端防旋髓内钉内固定后有螺旋刀片穿出股骨头的风险^[26], 提示术中应注意顶尖距在5-10 mm范围内, 确保正侧位透视螺旋刀片的植入位置正确。对于骨质疏松明显或髓腔较细者, 应常规扩髓至大于主钉直径1.5 mm。少数患者股骨干生理前凸弧度较大, 应注意有无股骨干前弓, 当插入主钉遇到阻力时, 应首先透视股骨远侧端侧位, 不能盲目插入。

3.4 图像拼接技术的应用 经特殊设计的加长型股骨近端防旋髓内钉可适用于治疗股骨转子间骨折合并同侧股骨干骨折^[27], 本组采用加长型亚洲型防旋股骨近端髓内钉治疗股骨转子间合并股骨干骨折患者共3例, 以一种髓内钉完成同侧两处骨折的固定, 术中操作相对简便^[28]。骨折复位满意, 力线对位佳, 内固定后骨折愈合及患肢功能恢复良好(图2)。股骨近端防旋髓内钉属于微创内固定系统, 该技术在术中需要相关影像系统作为实时评估, 由于加长型股骨近端防旋髓内钉置入股骨髓腔位置较深, C型臂X光机透视野范围有限, 单次投射无法清楚显示骨折复位全景图像及股骨近端防旋髓内钉固定位置的全长, 通过移动式C型臂X光机术中图像拼接技术可有效还原股骨近端防旋髓内钉固定骨折的全貌^[29]。及时监测和评价术中整体效果, 具有重要的辅助指导意义。

综上所述, 亚洲型防旋股骨近端髓内钉理论上适用于全部类型的股骨转子间骨折, 对伴有骨质疏松的高龄患者, 亚洲型防旋股骨近端髓内钉可作为首选。对于类型复杂的骨折, 术中应注意恢复内侧结构的完整性, 并联合移动式C型臂X光机拼接技术实时评价复位效果, 有助于提高手术质量。由于本组研究时间跨度较短, 样本含量较小, 患者

缺乏远期随访,故临床疗效不能概而论之。即便亚洲型防旋股骨近端髓内钉更适用于股骨颈较细及髓腔相对较窄的亚洲人,从整体来看,对于内置物的选择,应基于对年龄、骨折分型及转子间解剖结构特点等综合评价,只有做到个体化治疗,才能获得最满意的远期结果。

作者贡献: 方超进行试验设计、实施及评估;资料收集为丁国正、杨民、汪正宇、周茂生;方超成文,徐祝军进行审校,方超对文章负责。

利益冲突: 文章及内容不涉及相关利益冲突。

伦理要求: 所有患者均充分了解治疗方案并签署知情同意书,获得所在单位伦理委员会批注,符合伦理学标准。

学术术语: 股骨近端防旋髓内钉(PFNA)是新改进的股骨近端髓内钉(PFN)系统,用螺旋刀片锁定技术取代了传统的2枚螺钉固定,未锁定的螺旋刀片敲入时自旋转进入骨质,对骨质起填压作用,刀片具有宽大的表面积和逐渐增加的芯直径(4.5-9.0 mm),确保最大程度的骨质填压以及理想的锚合力。

作者声明: 文章为原创作品,无抄袭剽窃,无泄密及署名和专利争议,内容及数据真实,文责自负。

4 参考文献 References

- [1] Hutchings L, Fox R, Chesser T. Proximal femoral fractures in the elderly: how are we measuring outcome? *Injury*. 2011; 42(11):1205-1213.
- [2] Kokoroghiannis C, Aktseis I, Deligeorgis A, et al. Evolving concepts of stability and intramedullary fixation of intertrochanteric fractures--a review. *Injury*. 2012;43(6):686-693.
- [3] Gavaskar AS, Subramanian M, Tummala NC. Results of proximal femur nail antirotation for low velocity trochanteric fractures in elderly. *Indian J Orthop*. 2012;46(5):556-560.
- [4] Tyagi V, Yang JH, Oh KJ. A computed tomography-based analysis of proximal femoral geometry for lateral impingement with two types of proximal femoral nail anterotation in subtrochanteric fractures. *Injury*. 2010;41(8):857-861.
- [5] 刘钊,沈惠良,刘利民,等. 亚洲钉治疗老年股骨粗隆间骨折的疗效分析[J]. 45中国骨与关节损伤杂志,2011,26(4):289-291.
- [6] 叶成,董建文. 长柄人工双动股骨头置换、DHS及PFN治疗高龄患者股骨粗隆间骨折的对比研究[J]. 临床医学,2013,9(6):14-17.
- [7] 谢逸波,李泽龙,徐慰凯. 防旋型股骨近端髓内钉与动力髌螺钉治疗老年股骨粗隆间骨折的疗效比较[J]. 广东医学,2013,34(13):2019-2021.
- [8] Zhang L, Mao Z, Tang P. Comments on Kokoroghiannis et al.: Evolving concepts of stability and intramedullary fixation of intertrochanteric fractures--a review. *Injury*. 2013;44(6): 877-878.
- [9] Wang WY, Yang TF, Liu L, et al. A comparative study of ipsilateral intertrochanteric and femoral shaft fractures treated with long proximal femoral nail antirotation or plate combinations. *Orthop Surg*. 2012;4(1):41-46.
- [10] 王奔,葛振新,杨国跃,等. 髓内与髓外固定修复股骨转子间骨折的Meta分析[J]. 中国组织工程研究,2013,17(4):736-743.
- [11] 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 Bone Joint Surg Am*. 1969;51(4):737-755.
- [12] 沈光银. 防旋股骨近端髓内钉与动力髌螺钉治疗老年股骨粗隆间骨折疗效比较[J]. 中国修复重建外科杂志,2012,26(6): 671-674.
- [13] Tang P, Hu F, Shen J, et al. Proximal femoral nail antirotation versus hemiarthroplasty: a study for the treatment of intertrochanteric fractures. *Injury*. 2012;43(6):876-881.
- [14] Mereddy P, Kamath S, Ramakrishnan M, et al. The AO/ASIF proximal femoral nail antirotation (PFNA): a new design for the treatment of unstable proximal femoral fractures. *Injury*. 2009;40(4):428-432.
- [15] 梁春雨,张柳,平少华,等. 应用股骨近端髓内钉与动力髌(髌)螺钉治疗老年股骨转子间骨折的对比分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2011, 19(24):2038-2040.
- [16] 侯克东,马东印,周自广. PFNA与Inter Tan治疗老年股骨粗隆间骨折的临床研究[J]. 中国矫形外科杂志,2012,20(18):1705-1706.
- [17] Macheras GA, Koutsostathis SD, Galanakos S, et al. Does PFNA II avoid lateral cortex impingement for unstable peritrochanteric fractures?. *Clin Orthop Relat Res*. 2012;470 (11):3067-3076.
- [18] 王文岳,杨天府,方跃,等. 防旋股骨近端髓内钉治疗股骨逆转子间骨折[J]. 中国修复重建外科杂志,2009,23(11):1306-1310.
- [19] 陆建华,施晓健,刁振鸿,等. PFNA联合鲑鱼降钙素微创治疗高龄股骨粗隆间骨折[J]. 中国矫形外科杂志,2012,20(6):563-565.
- [20] 马估,谢振钧. PFNA微创治疗老年股骨粗隆间骨折疗效[J]. 中国老年学杂志,2011,12(31):4930-4931.
- [21] Takigami I, Matsumoto K, Ohara A, et al. Treatment of trochanteric fractures with the PFNA (proximal femoral nail antirotation) nail system-report of early results. *Bull NYU Hosp Jt Dis*. 2008;66(4):276-279.
- [22] 陶正刚,韦盛旺,赵友明,等. 三种不同内固定方式治疗股骨转子间不稳定型骨折的疗效比较[J]. 中华创伤骨科杂志,2012, 14(2): 108-112.
- [23] 张道俭,柴卫兵,米川,等. PFNA与DHS+TSP治疗股骨粗隆间不稳定型骨折临床疗效对比分析[J]. 中国矫形外科杂志,2012, 20(16):1459-1462.
- [24] 李慧武,孙月华,史定伟,等. 股骨近端防旋髓内钉治疗老年股骨转子间骨折112例[J]. 中华创伤杂志,2011,27(11):990-994.
- [25] Brunner A, Jöckel JA, Babst R. The PFNA proximal femur nail in treatment of unstable proximal femur fractures 3 cases of postoperative perforation of the helical blade into the hip joint. *J Orthop Trauma*. 2008;22(10):731-736.
- [26] 秦晖,安智全. InterTan治疗股骨粗隆间骨折的疗效评估[J]. 中国修复重建外科杂志,2010,24(12):1424-1427.
- [27] Pu JS, Liu L, Wang GL, et al. Results of the proximal femoral nail antirotation (PFNA) in elderly Chinese patients. *Int Orthop*. 2009;33(5):1441-1444.
- [28] 汪金平,杨天府,宁建君,等. 两种髓内钉固定股骨干骨折合并同侧髌部骨折的疗效比较[J]. 中国修复重建外科杂志,2012,26(8): 905-909.
- [29] 谢加兵,徐祝军,丁国正,等. 移动式C型臂X射线机图像拼接在骨科手术中的应用[J]. 中国组织工程研究,2013,17(17): 3117-3123.