

股骨近端髓内钉与人工髋关节置换修复股骨转子间骨折的对比

李现军(山东省菏泽市立医院骨创外科, 山东省菏泽市 274000)

文章亮点:

试验的特点在于对比股骨近端髓内钉与人工髋关节置换修复股骨转子间骨折, 比较2种植入物与宿主的生物相容性, 结果显示虽各有优缺点, 但均可取得良好的临床效果, 因此临床上应根据患者病情需要制定合适的治疗方案。

关键词:

植入物; 人工假体; 股骨转子间骨折; 髓内钉; 髋关节置换; 内固定; Harris 评分; 临床疗效

主题词:

髋骨折; 股骨骨折; 骨钉; 关节成形术; 置换; 髓

摘要

背景: 股骨转子间骨折多发于骨质疏松的老年患者, 常用的治疗方法有髓内、外固定治疗和关节置换等。

目的: 对比股骨近端髓内钉与人工髋关节置换两种方法治疗股骨转子间骨折的临床疗效。

方法: 将菏泽市立医院在2009年8月至2013年8月收治的股骨转子间骨折患者198例, 分为股骨近端髓内钉固定组和人工髋关节置换组, 各99例。股骨近端髓内钉固定组和人工髋关节置换组患者分别采用股骨近端髓内钉固定和人工髋关节置换治疗。

结果与结论: 股骨近端髓内钉固定组患者手术时间、术中出血量和住院时间均显著少于人工髋关节置换组, 但骨折愈合时间显著长于人工髋关节置换组; 但2组患者治疗后1年时的Harris评分、髋关节功能优良率和总并发症发生率差异无显著性意义。提示采用股骨近端髓内钉固定和人工髋关节置换治疗老年股骨近端骨折均有良好的生物相容性, 均可取得良好的临床效果, 2种方法虽各有优缺点, 临床上均可根据患者病情需要制定合适的治疗方案。

李现军. 股骨近端髓内钉与人工髋关节置换修复股骨转子间骨折的对比[J]. 中国组织工程研究, 2015, 19(13):1979-1983.

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2015.13.003

Comparison of proximal femoral intramedullary nail and hip arthroplasty in the treatment of intertrochanteric fracture

Li Xian-jun (Department of Bone Traumatic Surgery, Heze Municipal Hospital of Shandong Province, Heze 274000, Shandong Province, China)

Abstract

BACKGROUND: Intertrochanteric fracture is often found in osteoporotic elderly patients, the commonly used treatment includes intramedullary and extramedullary fixations, and joint replacement.

OBJECTIVE: To compare the clinical effect of proximal femoral intramedullary nail and hip arthroplasty in the treatment of intertrochanteric fracture.

METHODS: 198 patients of intertrochanteric fracture recruited from Heze Municipal Hospital from August 2009 to August 2013, were divided into two groups. Each group had 99 patients, receiving proximal femoral intramedullary nail and hip arthroplasty, respectively.

RESULTS AND CONCLUSION: The average operation time, intraoperative blood loss and hospital stays in the proximal femoral intramedullary nail group were significantly shorter, while the healing time of fracture was significantly longer than that in the hip arthroplasty group. At postoperative 1 year, there was no statistical difference in the Harris score, the excellent and good rate of hip function, and the overall incidence of complications between the two groups. Experimental findings indicate that, both proximal femoral intramedullary nail and hip arthroplasty are biocompatible and effective in the treatment of intertrochanteric fracture, and each technique has their advantages and disadvantages, we should choose the proper technique according to the patient's condition.

Subject headings: Hip Fractures; Femoral Fractures; Bone Nails; Arthroplasty, Replacement, Hip

Li XJ. Comparison of proximal femoral intramedullary nail and hip arthroplasty in the treatment of intertrochanteric fracture. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2015;19(13):1979-1983.

李现军, 男, 1977年生, 山东省菏泽市人, 主治医师, 主要从事骨科方面的研究。

中图分类号:R318

文献标识码:B

文章编号:2095-4344

(2015)13-01979-05

稿件接受: 2015-03-08

http://www.crter.org

Li Xian-jun, Attending physician, Department of Bone Traumatic Surgery, Heze Municipal Hospital of Shandong Province, Heze 274000, Shandong Province, China

Accepted: 2015-03-08

0 引言 Introduction

股骨转子间骨折作为骨科常见的骨折类型之一，主要是指发生于患者股骨颈基底部分至小转子水平以上部位的骨折^[1]。大量临床研究资料表明，股骨转子间骨折多发于骨质疏松的老年患者。由于大部分老年患者身体素质较差，代偿能力和免疫功能均较低，股骨转子间骨折极易导致其关节功能障碍甚至死亡，严重威胁老年患者的生活质量和生命安全^[2-3]。因此，对于该类骨折老年患者的治疗以手术方式为主，常用的手术方式包括髓内、外固定治疗和关节置换等^[4]。为了探究不同手术方式的临床疗效，作者对菏泽市立医院收治的198例股骨转子间骨折患者分别采用股骨近端髓内钉固定和人工髋关节置换治疗，对比观察2种植入物与宿主的生物相容性反应。

1 对象和方法 Subjects and methods

设计：同期非随机对比观察。

时间及地点：试验于2009年8月到2013年8月在菏泽市立医院完成。

对象：选取菏泽市立医院骨科2009年8月到2013年8月期间收治的股骨转子间骨折患者。

诊断标准：参照文献^[5]诊断股骨转子间骨折。

纳入标准：①符合诊断标准。②年龄大于60岁。③患者及家属均了解试验目的并签署知情同意书。

排除标准：①存在神经或精神方面异常。②不能完成随访者。

最终收集股骨转子间骨折患者198例，其中男86例，女112例，年龄62-78岁。患者按照治疗方法分为股骨近端髓内钉固定组和人工髋关节置换组，各99例。其中股骨近端髓内钉固定组，男42例，女57例；年龄62-78岁，平均(67.9±4.1)岁；致伤原因：车祸伤31例，摔伤45例，其他伤23例；骨折Eccans-Jensen分型：I型34例，II型39例，III型16例，IV型10例。人工髋关节置换组，男44例，女55例；年龄63-77岁，平均(68.2±3.5)岁；致伤原因：车祸伤33例，摔伤41例，其他伤25例；骨折Eccans-Jensen分型：I型37例，II型36例，III型18例，IV型8例。两组患者在性别、年龄、致伤原因和骨折Eccans-Jensen分型等方面差异均无显著性意义($P > 0.05$)，具有可比性。

方法：

手术前治疗方法：所有患者治疗前均进行降血压、血糖、纠正酸碱失衡及水电解质紊乱等常规治疗，并给予皮牵引治疗。

股骨近端髓内钉固定：股骨近端髓内钉固定组患者行股骨近端髓内钉固定(图1A)，具体操作如下：患者取仰卧式，并保持下肢与躯干呈20°角，硬膜外麻醉，通过前C臂X射线机对患者进行闭合复位，于患者股骨大转子顶点向近端纵行切口3-5 cm，充分暴露大转子顶点，然后从大转子顶点中间插入导针，扩髓后置入股骨近端髓内钉，术后

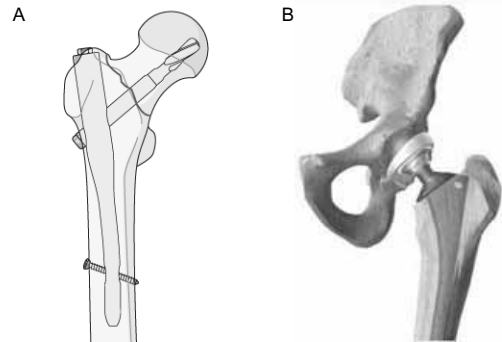


图1 股骨近端髓内钉固定组和人工髋关节置换治疗股骨转子间骨折的模式图

Figure 1 Schematic diagram of proximal femoral intramedullary nail and hip arthroplasty for treating intertrochanteric fracture

图注：图中A为股骨近端髓内钉固定，B为人工髋关节置换。

行常规抗生素治疗。

人工髋关节置换：人工髋关节置换组患者行人工髋关节置换(图1B)，具体操作如下：患者取侧卧式，全身麻醉，髋关节前外侧入路，于大转子上方向下弧形切口5-8 cm。钝性分离臀大肌，游离阔筋膜张肌并充分暴露大转子骨折部位，取出股骨头对小转子骨折部位进行复位后利用钢丝环进行固定，然后切开髋关节囊，用摆锯截断股骨头，对股骨髓腔进行扩髓，根据患者的具体情况选择合适的股骨柄假体进行股骨头置换。

术后于患者切口内放置引流管引流一两天，并行常规抗生素治疗。两组患者术后均进行髋关节功能锻炼。并定期随访复查1年，评定其髋关节功能恢复情况。

手术治疗的评价：观察记录两组患者的手术时间、术中出血量、骨折愈合时间和住院时间等手术指标。

随访观察：术后随访1年，记录并比较分析两组患者并发症发生情况。

髋关节功能恢复情况的评价：根据Harris评分评定患者的髋关节功能恢复情况^[6]，<70分为差，71<评分<89为良，90<评分<100为优。优良率=(优+良)/总例数×100%。

主要观察指标：患者的髋关节功能。

统计学分析：采用SPSS 18.0计量软件进行数据处理，计数资料采用 χ^2 检验；计量数据用 $\bar{x}\pm s$ 表示，数据差异采用两样本 t 检验，组间差异采用组间 t 检验， $P < 0.05$ 时为差异有显著性意义。

2 结果 Results

2.1 患者数据分析及临床信息 所有患者均进入结果分析。患者临床信息见表1。试验流程图见图2。

2.2 采用股骨近端髓内钉固定和人工髋关节置换修复股骨转子间骨折髋关节功能的恢复情况 股骨近端髓内钉固定组患者的Harris评分为69-97分，平均为(85.64±6.15)分，人工髋关节置换组Harris评分为68-98分，平均为(87.53±7.24)分，两组患者Harris评分差异无显著性意义

表 1 股骨转子间骨折患者的一般资料

Table 1 General information of patients with intertrochanteric fracture

项目	股骨近端髓内钉固定组	人工髋关节置换组
性别(男/女, <i>n</i>)	42/57	44/52
年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	67.9 \pm 4.1	68.2 \pm 3.5
致伤原因(<i>n</i>)		
车祸伤	31	33
摔伤	45	41
其他伤	23	25
Ecans-Jensen分型(<i>n</i>)		
I型	34	37
II型	39	36
III型	16	18
IV型	10	8
随访时间(月)	12	12

表 2 两组股骨转子间骨折患者的髋关节功能恢复情况 [n(%)]

Table 2 Hip functional recovery in patients with intertrochanteric fracture

Harris 评分	股骨近端髓内钉固定组	人工髋关节置换组	χ^2	<i>P</i>
优	52(52)	45(45)	0.9903	> 0.05
良	37(37)	46(46)	1.6803	> 0.05
差	10(10)	8(8)	0.2444	> 0.05
优良率	89(89.9%)	91(91.9%)	0.2444	> 0.05

($\chi^2=1.9796$, $P > 0.05$), 且髋关节功能优良率差异也无显著性意义($\chi^2=0.2444$, $P > 0.05$; 表2)。

2.3 采用股骨近端髓内钉固定和人工髋关节置换修复股骨转子间骨折的愈合情况 股骨近端髓内钉固定组患者手术时间、术中出血量和住院时间均显著少于人工髋关节置换组, 骨折愈合时间显著长于人工髋关节置换组($P < 0.01$; 表3)。

2.4 采用股骨近端髓内钉固定和人工髋关节置换修复股骨转子间骨折并发症的发生情况 术后随访1年, 股骨近端髓内钉固定组有3例患者发生髓内翻, 2例发生内固定松动, 3例发生切口感染并发症; 人工髋关节置换组有3例患者发生螺钉切割出股骨头, 3例发生股骨头螺钉退钉, 4例发生切口感染, 1例发生假体松动。

股骨近端髓内钉固定组患者总并发症发生率为8%, 人工髋关节置换组患者总并发症发生率为21%, 两组患者总并发症发生率比较差异无显著性意义($\chi^2=0.5240$, $P > 0.05$)。

3 讨论 Discussion

近年来, 随着社会老龄化的加剧, 股骨转子间骨折的发病率呈现逐渐上升的趋势。股骨转子间骨折作为老年患者常见的骨折类疾病之一, 占髋部骨折的40%–50%。由于其发病部位相对特殊, 且大多数老年患者存在骨质疏松症状, 其骨组织微结构逐渐退化, 骨强度较弱, 皮质骨较薄,

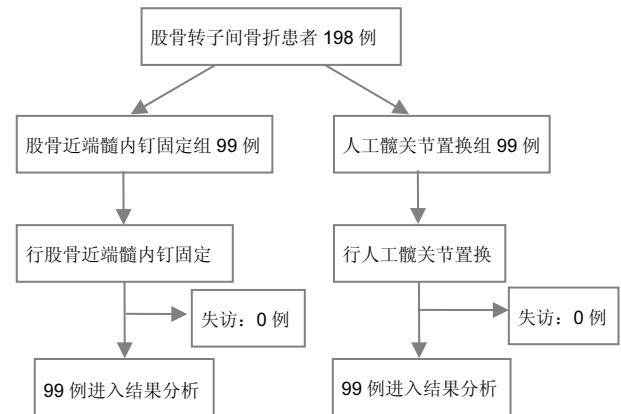


图 2 采用股骨近端髓内钉固定和人工髋关节置换修复股骨转子间骨折的试验流程

Figure 2 Flow chart of proximal femoral intramedullary nail and hip arthroplasty for treating intertrochanteric fracture

表 3 两组股骨转子间骨折患者的手术指标 ($\bar{x}\pm s$, $n=99$)

Table 3 Surgical index in patients with intertrochanteric fracture

项目	股骨近端髓内钉固定组	人工髋关节置换组	<i>t</i>	<i>P</i>
骨折愈合时间(d)	135.54 \pm 15.71	121.87 \pm 14.42	6.3783	< 0.01
住院时间(d)	9.77 \pm 2.91	12.53 \pm 3.16	6.3927	< 0.01
手术时间(min)	75.85 \pm 7.69	81.26 \pm 7.42	5.0373	< 0.01
术中出血量(mL)	185.72 \pm 21.57	210.59 \pm 22.92	7.8622	< 0.01

骨骼较脆弱, 使该类骨折患者的预后往往较差, 易引发肢体短缩、髓内翻等并发症, 严重影响患者的生活质量及生存率^[7-19]。

临床上对于股骨转子间骨折的治疗常用的治疗方式包括保守治疗和手术治疗。而相比于保守治疗的疗效局限性和较高的并发症发生率和病死率, 手术治疗尤其是髓内固定术以其显著的优势被越来越多的应用于股骨转子间骨折的治疗^[20]。

股骨近端髓内钉固定多为闭合复位内固定, 是一种“生物性”内固定技术, 可以降低患者骨量的丢失, 分散压应力, 避免局部压应力过大, 创伤小, 术后并发症较少。这些优势使其成为治疗各种股骨转子间骨折的首选方法^[11]。股骨近端髓内钉在结合Gamma钉力臂短、弯矩小的基础上, 通过2枚交锁螺钉固定股骨干近端, 提高了股骨头的旋转稳定性, 采用长杆状凹槽口将近端交锁螺钉与远端相连接, 使髓内钉的可屈性得以增加。同时, 随着骨科医生临床经验的积累和内固定装置设计的不断优化, 也进一步降低了股骨近端髓内钉固定后并发医源性骨折、股骨干骨折等并发症的概率^[22]。

此外, 长期临床研究表明, 人工髋关节置换作为另一种简单有效的手术方式, 对患者髋关节功能的恢复同样具有显著的疗效, 尤其是对于伴有严重骨质疏松的新鲜骨折患者、股骨转子间骨折晚期并发创伤性关节炎等多种并发症的高龄患者以及内固定失败的患者具有显著

疗效^[23-44]。

总的来说,人工髋关节置换在股骨干骨折的治疗中具有以下几点优势:①通过髋前外侧入路,充分暴露骨折部位,术野较清晰,能够达到骨折解剖复位,便于医师及时掌握患者的骨折及复位情况。②术中采用钢丝缝合骨折碎片,维持骨折断端供血,避免了骨折周围形成血肿。③可以维持股骨颈基底部稳定性,尽可能的保留患者的髋关节动力,有利于患者关节功能,可以实现早期下床活动^[45-46]。

试验结果显示,利用股骨近端髓内钉固定的股骨近端髓内钉固定组手术时间、术中出血量、骨折愈合时间和住院时间均显著少于采用人工髋关节置换的人工髋关节置换组,表明股骨近端髓内钉固定是一种更加简单有效的方式。这可能是因为股骨近端髓内钉固定作为一种标准化的手术,操作相对简单,术中切口较小,对血运破坏少,能够有效缩短手术时间和骨折愈合时间。而人工髋关节置换中暴露范围大,需对患者骨膜及周围软组织进行广泛剥离,切口相对较大,增加了术中出血量,术后并发切口感染的概率也较高^[47]。2组患者Harris评分、髋关节功能优良率以及总并发症发生率差异无显著性意义。提示2种手术方式均具有明显疗效,无论是髓内钉固定还是人工髋关节置换,只要术中规范操作,术后积极早期功能锻炼,均能使关节功能恢复良好,提高患者生活质量。

综上所述,采用股骨近端髓内钉固定和人工髋关节置换治疗老年股骨近端骨折,植入物与宿主均有良好的生物相容性,均可取得良好的临床效果,2种修复方法各有优缺点,临床上应根据患者病情需要制定合适的治疗方案。

作者贡献: 由第一作者负责试验的设计、实施及评价。

利益冲突: 文章及内容不相关利益冲突。

伦理要求: 参与试验的患病个体及其家属自愿参加,在充分了解本治疗方案的前提下签署“知情同意书”;干预及治疗方案获菏泽市立医院伦理委员会批准。

学术术语: 骨折 Ecans-Jensen 分型-由 Jensen 于 1975 年通过改良 Evans 分型而来,基于大、小转子是否受累及骨折是否稳定首先分为顺转子间骨折和逆转子间骨折两类,前者分为 5 型: I 型,两骨折块,骨折无移位; II 型,两骨折块,骨折有移位,大小转子完整; III 型,三骨折块,有大转子骨折; IV 型,三骨折块,有小转子骨折; V 型,大、小转子同时骨折,为 III 型和 IV 型的合并。

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] 季烈峰,陈巨坤,徐丁,等.股骨近端防旋髓内钉与解剖锁定钢板治疗老年股骨转子间骨折的疗效比较[J].中华创伤骨科杂志,2014,16(8):727-730.

- [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] 曾庆平,雷学明,刘栋清.股骨转子间骨折患者的治疗方法探讨[J].吉林医学,2012,33(18):3956-3957.
- [4] 李江伟,宁旭,叶川.手术治疗高龄不稳定型转子间骨折患者102例回顾分析[J].重庆医学,2014,43(24):3243-3245.
- [5] 成危.股骨转子间骨折[J].中华创伤骨科杂志,2004,6(5):554-557.
- [6] 杨沛彦,李耀锋,尤元璋.股骨近端抗旋髓内钉与股骨近端解剖型锁定板治疗不稳定型转子间骨折的疗效比较[J].中华创伤杂志,2013,29(4):330-333.
- [7] 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.
- [8] Wang W, Yang T, Fang Y, et al. Treatment of reverse oblique fractures of intertrochanteric region of femur with proximal femoral nail antirotation. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2009;23(11):1306-1310.
- [9] Simmermacher RK, Ljungqvist J, Bail H, et al. The new proximal femoral nail antirotation (PFNA) in daily practice: results of a multicentre clinical study. *Injury*. 2008;39(8):932-939.
- [10] Takigami I, Ohnishi K, Ito Y, et al. Acetabular perforation after medial migration of the helical blade through the femoral head after treatment of an unstable trochanteric fracture with proximal femoral nail antirotation (PFNA): a case report. *J Orthop Trauma*. 2011;25(9):e86-89.
- [11] Erhart S, Kammerlander C, El-Attal R, et al. Is augmentation a possible salvage procedure after lateral migration of the proximal femur nail antirotation? *Arch Orthop Trauma Surg*. 2012;132(11):1577-1581.
- [12] 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.
- [13] Lin J. Encouraging results of treating femoral trochanteric fractures with specially designed double-screw nails. *J Trauma*. 2007;63(4):866-874.
- [14] Lenich A, Vester H, Nerlich M, et al. Clinical comparison of the second and third generation of intramedullary devices for trochanteric fractures of the hip—Blade vs screw. *Injury*. 2010;41(12):1292-1296.
- [15] Hwang JH, Garg AK, Oh JK, et al. A biomechanical evaluation of proximal femoral nail antirotation with respect to helical blade position in femoral head: A cadaveric study. *Indian J Orthop*. 2012;46(6):627-632.
- [16] Niikura T, Lee SY, Matsumoto T, et al. Backout of the helical blade of proximal femoral nail antirotation and accompanying fracture nonunion. *Orthopedics*. 2012;35(8):e1264-1266.
- [17] Kristek D, Lovrić I, Kristek J, et al. The proximal femoral nail antirotation (PFNA) in the treatment of proximal femoral fractures. *Coll Antropol*. 2010;34(3):937-940.
- [18] Lavini F, Renzi-Brivio L, Aulisa R, et al. The treatment of stable and unstable proximal femoral fractures with a new trochanteric nail: results of a multicentre study with the Veronail. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2008;3(1):15-22.
- [19] 邹文.两种手术方式治疗老年股骨转子间骨折患者的临床分析[J].检验医学与临床,2012,9(16):1982-1984.

- [20] 张捍军,赵承斌,吴垠,等.防旋型股骨近端髓内钉治疗股骨转子间骨折的临床研究[J].中国矫形外科杂志,2012,20(16): 1441-1444.
- [21] 陈振强,刘国英,孙占胜.股骨近端防旋髓内钉治疗老年人股骨转子间骨折疗效分析[J].中华老年医学杂志,2014,33(7):772-774.
- [22] 沈光银.防旋股骨近端髓内钉与动力髋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.
- [23] Zhang S, Zhang K, Jia Y, et al. InterTan nail versus Proximal Femoral Nail Antirotation-Asia in the treatment of unstable trochanteric fractures. *Orthopedics*. 2013;36(3):e288-294.
- [24] Parker MJ, Handoll HH. Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;(9):CD000093.
- [25] Kumbaraci M, Karapinar L, Incesu M, et al. Treatment of bilateral simultaneous subtrochanteric femur fractures with proximal femoral nail antirotation (PFNA) in a patient with osteopetrosis: case report and review of the literature. *J Orthop Sci*. 2013;18(3):486-489.
- [26] Shen L, Zhang Y, Shen Y, et al. Antirotation proximal femoral nail versus dynamic hip screw for intertrochanteric fractures: a meta-analysis of randomized controlled studies. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2013;99(4):377-383.
- [27] Norris R, Bhattacharjee D, Parker MJ. Occurrence of secondary fracture around intramedullary nails used for trochanteric hip fractures: a systematic review of 13,568 patients. *Injury*. 2012;43(6):706-711.
- [28] Xu Y, Geng D, Yang H, et al. Treatment of unstable proximal femoral fractures: comparison of the proximal femoral nail antirotation and gamma nail 3. *Orthopedics*. 2010;33(7):473.
- [29] Wang J, Yang T, Ning J, et al. Comparison of proximal femoral nail antirotation and reconstruction nail for ipsilateral fractures of hip and femoral shaft. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*. 2012;26(8):905-909.
- [30] Garg B, Marimuthu K, Kumar V, et al. Outcome of short proximal femoral nail antirotation and dynamic hip screw for fixation of unstable trochanteric fractures. A randomised prospective comparative trial. *Hip Int*. 2011;21(5):531-536.
- [31] Gardenbroek TJ, Segers MJ, Simmermacher RK, et al. The proximal femur nail antirotation: an identifiable improvement in the treatment of unstable pertrochanteric fractures? *J Trauma*. 2011;71(1):169-174.
- [32] Matre K, Vinje T, Havelin LI, et al. TRIGEN INTERTAN intramedullary nail versus sliding hip screw: a prospective, randomized multicenter study on pain, function, and complications in 684 patients with an intertrochanteric or subtrochanteric fracture and one year of follow-up. *J Bone Joint Surg Am*. 2013;95(3):200-208.
- [33] Utrilla AL, Reig JS, Muñoz FM, et al. Trochanteric gamma nail and compression hip screw for trochanteric fractures: a randomized, prospective, comparative study in 210 elderly patients with a new design of the gamma nail. *J Orthop Trauma*. 2005;19(4):229-233.
- [34] Sahin S, Ertürer E, Oztürk I, et al. Radiographic and functional results of osteosynthesis using the proximal femoral nail antirotation (PFNA) in the treatment of unstable intertrochanteric femoral fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2010;44(2):127-134.
- [35] 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.
- [36] Li J, Cheng L, Jing J. The Asia proximal femoral nail antirotation versus the standard proximal femoral antirotation nail for unstable intertrochanteric fractures in elderly Chinese patients. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2015. in press.
- [37] Nikoloski AN, Osbrough AL, Yates PJ. Should the tip-apex distance (TAD) rule be modified for the proximal femoral nail antirotation (PFNA)? A retrospective study. *J Orthop Surg Res*. 2013;8:35.
- [38] Vaquero J, Munoz J, Prat S, et al. Proximal Femoral Nail Antirotation versus Gamma3 nail for intramedullary nailing of unstable trochanteric fractures. A randomised comparative study. *Injury*. 2012;43 Suppl 2:S47-54.
- [39] Ruecker AH, Rupprecht M, Gruber M, et al. The treatment of intertrochanteric fractures: results using an intramedullary nail with integrated cephalocervical screws and linear compression. *J Orthop Trauma*. 2009;23(1):22-30.
- [40] Xu YZ, Geng DC, Mao HQ, et al. A comparison of the proximal femoral nail antirotation device and dynamic hip screw in the treatment of unstable pertrochanteric fracture. *J Int Med Res*. 2010;38(4):1266-1275.
- [41] Schipper IB, Steyerberg EW, Castelein RM, et al. Treatment of unstable trochanteric fractures. Randomised comparison of the gamma nail and the proximal femoral nail. *J Bone Joint Surg Br*. 2004;86(1):86-94.
- [42] Saudan M, Lübbecke A, Sadowski C, et al. Pertrochanteric fractures: is there an advantage to an intramedullary nail?: a randomized, prospective study of 206 patients comparing the dynamic hip screw and proximal femoral nail. *J Orthop Trauma*. 2002;16(6):386-393.
- [43] Zhou F, Zhang ZS, Yang H, et al. Less invasive stabilization system (LISS) versus proximal femoral nail anti-rotation (PFNA) in treating proximal femoral fractures: a prospective randomized study. *J Orthop Trauma*. 2012;26(3):155-162.
- [44] Guo Q, Shen Y, Zong Z, et al. Percutaneous compression plate versus proximal femoral nail anti-rotation in treating elderly patients with intertrochanteric fractures: a prospective randomized study. *J Orthop Sci*. 2013;18(6):977-986.
- [45] 石明国,杨占辉,毛守奎,等.人工髋关节置换治疗老年髋部骨折的疗效[J].中国老年学杂志,2013,33(19):4907-4908.
- [46] 吕亮,王福生,卢敏,等.人工髋关节置换术后感染的危险因素分析及预防[J].中华医院感染学杂志,2013,23(6):1334-1335.
- [47] 郝伟,王新,周路纲,等.老年股骨转子间骨折不同治疗方法对比研究[J].中华实验外科杂志,2014,31(6):1362-1364.