

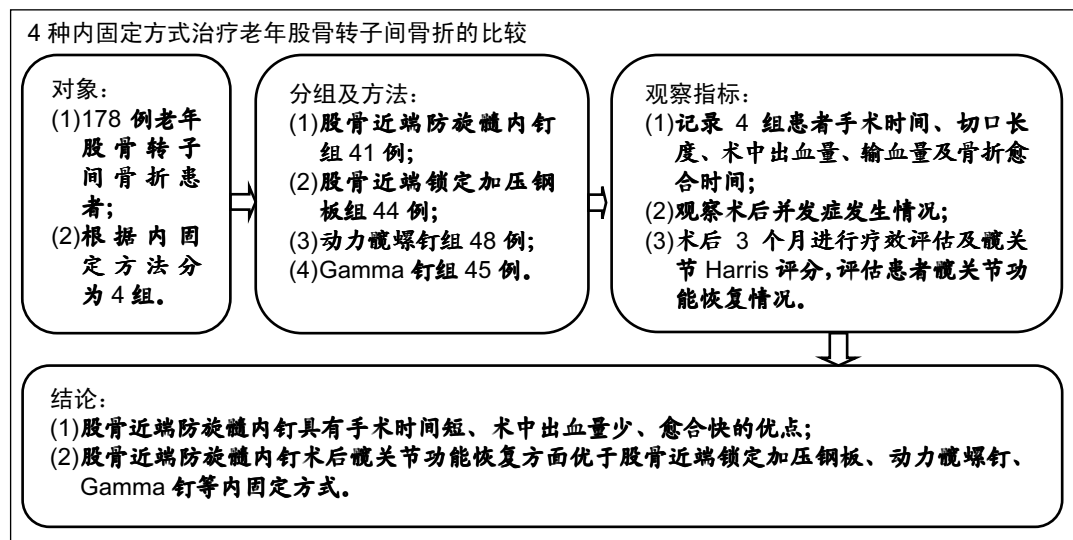
股骨近端防旋髓内钉、锁定加压钢板、动力髁螺钉、Gamma钉4种内固定方式治疗老年股骨转子间骨折

黄伟彦, 彭杰威, 万明, 郑晓明, 王康振(中山市中医院骨三科, 广东省中山市 528400)

DOI:10.3969/j.issn.2095-4344.1122

ORCID: 0000-0002-7913-4989(黄伟彦)

文章快速阅读:



黄伟彦, 男, 1980年生, 2005年广州中医药大学毕业, 主治医师, 从事骨科方面的研究。

文献标识码:A

稿件接受: 2018-11-21



文题释义:

股骨近端防旋髓内钉: 是一种新型股骨近端内固定系统, 与人体相容性良好, 不会发生排斥反应, 所以术后不需要服药, 具有原股骨近端髓内钉的优点, 且固定操作更简单, 效果更显著。

Gamma钉: 属于临床常见的髓内固定术式, 结合了轴向负重的生物力学与动力加压螺钉的优点, 将髓内钉半闭合插入进行固定。

摘要

背景: 股骨转子间骨折不同手术方式引起的并发症类型及恢复情况各不相同, 临床常用的内固定方法缺少系统全面的总结。

目的: 探讨股骨近端防旋髓内钉、股骨近端锁定加压钢板、动力髁螺钉和Gamma钉治疗老年股骨转子间骨折的效果。

方法: 回顾性分析2014年3月至2017年3月中山市中医院收治的178例老年股骨转子间骨折患者, 按内固定方式分为股骨近端防旋髓内钉组($n=41$)、股骨近端锁定加压钢板组($n=44$)、动力髁螺钉组($n=48$)和Gamma钉组($n=45$)。收集整理每组患者临床资料, 记录术中及术后情况, 观察髋关节功能恢复及术后并发症发生情况, 并对术后疗效优良率进行比较。

结果与结论: ①股骨近端防旋髓内钉组手术时间明显短于其他3组($F=87.741$, $P=0.000$), 切口长度明显小于其他3组($F=650.796$, $P=0.000$), 术中出血量与输血量均明显少于其他3组($F=1\ 890.363$, $P=0.000$; $F=452.550$, $P=0.000$), 骨折愈合时间早于其他3组($F=24.731$, $P=0.000$); ②股骨近端防旋髓内钉组的并发症发生率明显低于股骨近端锁定加压钢板组($\chi^2=4.571$, $P=0.033$)、动力髁螺钉组($\chi^2=3.928$, $P=0.047$)和Gamma钉组($\chi^2=4.398$, $P=0.036$); ③术后3个月, 股骨近端防旋髓内钉组Harris评分高于其他3组($F=24.842$, $P=0.000$), 疗效优良率高于其他3组($\chi^2=12.363$, $P=0.006$); ④结果表明, 4种内固定方式治疗老年股骨转子间骨折的临床疗效均较满意, 其中股骨近端防旋髓内钉具有手术时间短、术中出血量少、愈合快的优点, 且术后髋关节功能恢复方面优于股骨近端锁定加压钢板、动力髁螺钉、Gamma钉等内固定方式。

关键词:

股骨转子间骨折; 老年; 股骨近端锁定加压钢板; 动力髁螺钉; Gamma钉; 股骨近端防旋髓内钉

主题词:

股骨骨折; 内固定器; 组织工程

中图分类号: R459.9

基金资助:

广东省医学科研基金立项课题项目(A201300361), 项目负责人: 黄伟彦

Huang Weiyan, Attending physician, Third Department of Orthopedics, Zhongshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhongshan 528400, Guangdong Province, China

Four internal fixation methods of proximal femoral nail, locking compression plate, dynamic hip screw, and Gamma nail for treating senile intertrochanteric fractures

Huang Weiyan, Peng Jiewei, Wan Ming, Zheng Xiaoming, Wang Kangzhen (Third Department of Orthopedics, Zhongshan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Zhongshan 528400, Guangdong Province, China)

Abstract

BACKGROUND: The types of complications and recovery of different surgical procedures for intertrochanteric fractures vary. The clinically commonly used internal fixation method lacks a comprehensive summary.

OBJECTIVE: To investigate the effects of proximal femoral nail antirotation, proximal femoral locking compression plate, dynamic hip screw and Gamma nail in the treatment of elderly intertrochanteric fractures.

METHODS: A retrospective analysis of 178 elderly patients with intertrochanteric fractures admitted at Zhongshan Hospital of Traditional Chinese Medicine from March 2014 to March 2017 was performed. The patients were divided into proximal femoral nail group ($n=41$), proximal femoral locking compression plate group ($n=44$), dynamic hip screw group ($n=48$) and Gamma nail group ($n=45$) according to the internal fixation. The clinical data of patients were collected and arranged, the intraoperative and postoperative conditions were recorded. The recovery of hip joint function, and the occurrence of postoperative complications were observed. The excellent and good rate of postoperative curative effect was compared.

RESULTS AND CONCLUSION: (1) The operation time, incision length, intraoperative blood loss and transfusion in the proximal femoral nail group were significantly lower than those in the other three groups ($F=87.741$, $P=0.000$; $F=650.796$, $P=0.000$; $F=1\ 890.363$, $P=0.000$; $F=452.550$, $P=0.000$). The fracture healing time in the proximal femoral nail group was earlier than that in the other three groups ($F=24.731$, $P=0.000$). (2) The incidence of complications in the proximal femoral nail group was significantly lower than that in the proximal femoral locking compression plate group ($\chi^2=4.571$, $P=0.033$), dynamic hip screw group ($\chi^2=3.928$, $P=0.047$), and Gamma nail group ($\chi^2=4.398$, $P=0.036$). (3) The Harris hip scores in the proximal femoral nail group were higher than those in the other three groups ($F=24.842$, $P=0.000$), and the excellent and good rate was higher than that in the other three groups ($\chi^2=12.363$, $P=0.006$). (4) In summary, the clinical effects of four internal fixation methods for elderly patients with intertrochanteric fractures are satisfactory. Among them, proximal femoral nail has the advantages of shorter operation time, less intraoperative blood loss, and quicker healing. The postoperative hip joint function recovery is better after using proximal femoral nail antirotation than proximal femoral locking compression plate, dynamic hip screw, and Gamma nail.

Subject headings: Femoral Fractures; Internal Fixators; Tissue Engineering

Funding: the Medical Research Foundation of Guangdong Province, No. A201300361 (to HWY)

0 引言 Introduction

股骨转子间骨折是一种常见于老年人的髋部骨折^[1], 由于糖尿病、心血管疾病等内科疾病易引发骨质疏松等并发症, 轻微的外力即可导致大转子间骨折, 且粉碎性骨折居多^[2]。随着国内人口趋于老龄化, 股骨转子间骨折发病率逐年上涨。目前针对股骨转子间骨折治疗有手术治疗和保守治疗。保守治疗患者长期卧床, 常伴有压疮、泌尿系统感染、坠积性肺炎等多种严重并发症^[3], 老年患者不能耐受, 且病死率高^[4]。因此, 多提倡有条件患者进行早期手术内固定^[1], 利于患者术后功能康复。目前股骨转子间骨折手术有髓内固定和髓外固定2种内固定方式^[5]。股骨近端锁定加压钢板是根据股骨近端外侧的解剖形态设计的髓外固定系统, 可以较好的固定大转子碎骨块, 对粉碎性骨折的局部塑形有良好的效果。动力髋螺钉属于常见的髓外固定术式, 其是通过股骨颈的动力螺钉固定骨折近端, 并通过颈干角由加压作用和张力带作用维持骨折断端的稳定。Gamma钉属于临床常见的髓内固定术式, 结合了轴向负重的生物力学与动力加压螺钉的优点, 将髓内钉半闭合插入进行固定。但股骨近端锁定加压钢板、动力髋螺钉和Gamma钉3种固定方式容易导致患者骨折端塌陷, 螺钉松动、断裂的发生情况屡见不鲜^[6-7]。有研究表明, 股骨近端防旋髓内钉固定临床效果较好^[8], 可以弥补上述固定方法的不足。但是, 目前缺乏对4种固定方式较为全面的对比, 此次研究回顾性分析中山市中医院收治的178例老年股骨转子间骨折患者的临床资料, 通过记录术中及术后情况、

髋关节功能恢复、术后并发症发生率以及术后疗效优良率等指标, 比较股骨近端锁定加压钢板、动力髋螺钉、Gamma钉以及股骨近端防旋髓内钉治疗的疗效差异, 为老年股骨转子间骨折手术的固定方式提供临床参考。

1 对象和方法 Subjects and methods

1.1 设计 对比观察试验。

1.2 时间及地点 于2014年3月至2017年3月在中山市中医院骨三科完成。

1.3 材料 各植入体的特征见表1。

表1 各种植入物的材料学特征

Table 1 Material characteristics of each implant

项目	股骨近端防旋髓内钉	股骨近端锁定加压钢板
品牌	苏南	苏南
批号	SD1706072T072	G1602061A195
材质	钛合金	钛合金
适应证	股骨转子间骨折	股骨转子间骨折
材料生物相容性	生物相容性良好, 内植物可长期保留体内	生物相容性良好, 内植物可长期保留体内
产品标注的不良反应	无	无
项目	动力髋螺钉	Gamma 钉
品牌	苏南	苏南
批号	G1503033A032	SD1612077T022
材质	钛合金	钛合金
适应证	股骨转子间骨折	股骨转子间骨折
材料生物相容性	生物相容性良好, 内植物可长期保留体内	生物相容性良好, 内植物可长期保留体内
产品标注的不良反应	无	无

1.4 对象 回顾性分析2014年3月至2017年3月中山市中医院收治的178例老年股骨转子间骨折患者,入院后进行X射线扫描。

纳入标准: ①年龄> 60岁的老年患者; ②患者对治疗方案均知情同意; ③耐受手术治疗者; ④确诊为股骨转子间骨折,且断端有移位。

排除标准: ①骨折内固定不稳定者; ②恶性肿瘤患者; ③免疫功能异常者; ④病历、随访资料不完整者。

按照手术内固定方式不同分为4组,股骨近端锁定加压钢板组44例,动力髌螺钉组48例, Gamma钉组45例,股骨近端防旋髓内钉组41例。其中男86例,女92例;年龄60~78岁,平均(72.9±4.34)岁;左侧骨折91例,右侧骨折87例;跌倒摔伤159例,交通事故15例,高处坠落伤2例,其他损伤2例;骨折根据Evans分型^[9-10]: I型38例, II型39例, III型67例, IV型22例, V型12例。术前合并不同内科疾病148例,占83.2%,其中合并高血压46例,冠心病28例,糖尿病42例,脑血管病16例,呼吸系统疾病14例,其他2例。4组患者一般资料比较差异无显著性意义($P>0.05$)。

1.5 方法

1.5.1 术前准备 入院后给予患者患肢皮肤牵引或骨牵引,进行髋部CT扫描、三维重建,并给予身体状况、重要脏器功能状况评估及常规全面系统的临床检查,合并内科疾病患者由内科会诊处理,控制血压150~130/90~80 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa),控制血糖<10 mmol/L,给予全身情况不良的患者支持治疗,待病情稳定后进行手术,所有患者术前均无肺部、泌尿系统等感染。

1.5.2 手术方法 手术由同一位骨科医师主刀完成。患者于手术牵引床上取仰卧位,适当垫高患侧臀部,硬膜外麻醉。C型臂X射线机透视下初步复位骨折断端后,患侧髋部微屈、下肢伸直、内收位,健侧下肢屈膝、屈髋、外展位固定。

(1)股骨近端锁定加压钢板内固定: 髋外侧纵行切口10~18 cm,逐层切开,钝性分离股外侧肌,充分暴露股骨大转子及股骨上段外侧,进一步复位骨折端。在股骨大转子外后侧固定长度合适的股骨近端锁定加压钢板,安装锁定钉导向器,由近端向股骨颈内呈发散状置入锁定钉,并在远端用螺钉固定钢板与股骨干^[11]。

(2)动力髌螺钉内固定: 自患者大转子顶点向下做髋外侧长约10 cm的纵行切口,暴露股骨上段。进一步复位骨折端,维持牵引。通过股骨颈干角定位器,保持颈干角135°和前倾角15°,在大转子下2 cm处将内固定导针于外侧皮质前后位的中点打入股骨头方向。C型臂X射线机透视确认导针位于合适角度、位置、深度后,放置合适长度的动力髌螺钉主钉,并在股骨干外侧安装钢板,置入皮质骨螺钉,加压螺丝进行加压^[12]。

(3)Gamma钉内固定: 于大转子上方5~10 cm处作一纵行切口,骨膜不剥离,从大转子尖部插入导针。C型臂X射线机透视确认导针位置,然后将适合患者的Gamma钉轻微

旋入股骨髓腔,与大转子顶部齐平,透视复位良好,再将导针从大转子下方置入股骨矩,拧入股骨颈拉力螺钉,最后打入防旋螺钉、远端锁钉^[13]。

(4)股骨近端防旋髓内钉内固定: 在大转子顶端作4 cm纵切口,将螺钉从大转子顶点偏内方向拧入,插入导针,C型臂X射线机透视确定位置,牵引复位,然后将合适的股骨近端防旋髓内钉主钉插入股骨近端髓腔。经瞄准器插入套筒,于关节面下5 mm插入导针,将螺旋刀片锁定,随后打入远端螺钉。移除瞄准器,插入手柄,拧入尾帽,C型臂X射线机再次透视确认^[14]。

1.5.3 术后处理 记录患者术后引流量,其中股骨近端防旋髓内钉术后需留置引流胶片。合理使用抗生素预防感染。固定患肢于外展中立位。患肢肌肉等长收缩锻炼可在3 d内进行,早期锻炼可促进肿胀消退,预防下肢静脉血栓的形成^[15]。髋、膝关节主动屈伸功能锻炼于手术3 d后进行^[16]。股骨近端防旋髓内钉复位固定满意的患者可于术后1周进行部分负重活动锻炼,复位固定不满意的患者可适当延后负重活动的时间至术后4周。股骨近端锁定加压钢板、Gamma钉、动力髌螺钉内固定骨折端复位满意的患者于术后4周开始部分负重锻炼,复位固定不满意的患者可推迟至术后6~8周。术后3个月需每周复查X射线来判断骨折愈合情况。

1.6 主要观察指标 记录4组患者手术时间、切口长度、术中出血量、输血量及骨折愈合时间,观察术后并发症发生情况。

于术后3个月根据骨科疗效判定标准对患者进行疗效评估^[17]。优: 骨折愈合,肌力恢复,无活动障碍、髋部畸形、疼痛; 良: 骨折大致愈合,肌力减弱,轻微活动障碍、疼痛,颈干角减小; 一般: 骨折基本愈合,肌力减弱,有疼痛感,髋部活动有障碍; 差: 骨折未愈合,有疼痛感,髋部活动有障碍,患肢萎缩。优良率=(优+良)/该组患者总数×100%。

术后3个月根据髋关节Harris评分评估患者髋关节功能恢复情况^[18]。Harris评分系统将疼痛、功能、活动度每项分为6级,1级记1分,6级记6分。6级的评分为16~18分,5级的评分为13~15分,4级的评分为10~12分,3级的评分为7~9分,2级的评分为4~6分,1级的评分为1~3分。

术后3个月随访测量各组骨密度T值并进行比较。

1.7 统计学分析 采用SPSS 25.0统计学软件进行数据分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,2组比较采用 t 检验,多组比较采用 F 检验,计数资料以%表示,采用卡方检验,检验标准设置为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 按意向性处理,纳入老年股骨转子间骨折患者178例,分为4组,进入结果分析178例,无脱落。

2.2 试验流程图 见图1。

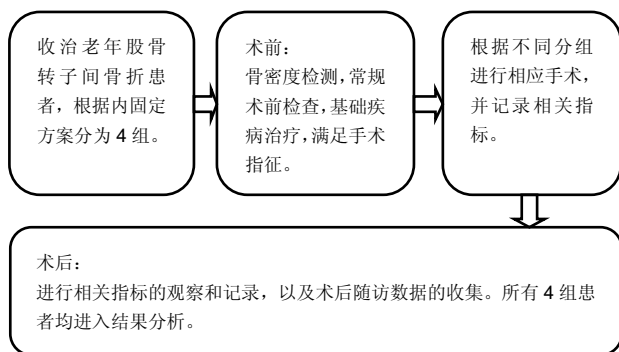


图1 试验流程图

Figure 1 Trial flow chart

2.3 基线资料比较 4组基线资料比较差异无显著性意义($P > 0.05$)，见表2。

2.4 手术时间、切口长度、术中出血量、输血量、骨折愈合时间比较 4组的手术时间、切口长度、术中出血量、骨折愈合时间整体比较差异均有显著性意义($P < 0.05$)。其中股骨近端防旋髓内钉组手术时间明显短于其他3组，切口长度明显小于其他3组，术中出血量与输血量均明显少于其他3组，骨折愈合时间早于其他3组，差异有显著性意义($P < 0.05$)。股骨近端锁定加压钢板组、动力髌螺钉组、Gamma钉组3组各指标组间比较差异无显著性意义($P > 0.05$)，见表3。

表2 各组老年股骨转子间骨折患者一般资料比较

Table 2 Baseline data of the older adults with intertrochanteric fractures in each group

组别	n	性别(n)		年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	骨折类型(n)		Evans 分型(n)				
		男	女		左	右	I	II	III	IV	V
股骨近端锁定加压钢板组	44	21	23	73.08±4.23	24	20	9	9	16	7	3
动力髌螺钉组	48	22	26	72.74±5.35	25	23	16	14	18	-	-
Gamma 钉组	45	21	24	73.50±3.81	22	23	6	9	17	8	5
股骨近端防旋髓内钉组	41	22	19	73.75±2.69	20	21	7	7	16	7	4
χ^2/F 值		0.641		0.093	0.406		19.950				
P 值		0.887		0.964	0.939		0.068				

表3 各组老年股骨转子间骨折患者术中及术后观察指标比较

($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of intraoperative and postoperative indexes of the older adults with intertrochanteric fractures among groups

组别	n	手术时间(min)	切口长度(cm)	术中出血量(mL)	输血量(mL)	骨折愈合时间(周)
股骨近端锁定加压钢板组	44	101.34±10.22 ^a	15.90±4.23 ^a	423.64±33.00 ^a	523.64±26.00 ^a	13.50±2.03 ^a
动力髌螺钉组	48	100.23±8.37 ^a	11.22±2.14 ^a	393.00±45.00 ^a	455.50±23.00 ^a	13.08±1.86 ^a
Gamma 钉组	45	96.01±6.85 ^a	7.56±3.04 ^a	375.11±31.00 ^a	473.91±28.00 ^a	13.84±2.62 ^a
股骨近端防旋髓内钉组	41	72.15±4.79	3.57±1.12	236.90±24.00	336.90±19.00	11.05±2.45
F 值		87.741	650.796	1890.363	452.505	24.731
P 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表注：与股骨近端防旋髓内钉组比较，^a $P < 0.05$ 。

表4 各组老年股骨转子间骨折患者术后并发症发生率比较

(n)

Table 4 Comparison of incidence of postoperative complications of the older adults with intertrochanteric fractures among groups

组别	n	肺部感染	泌尿系统感染	深部感染	髓内翻	螺钉松动	钢板或螺钉断裂	并发症发生率(%)
股骨近端锁定加压钢板组	44	1	2	0	1	3	2	20
动力髌螺钉组	48	0	1	1	2	3	2	19
Gamma 钉组	45	3	1	2	3	0	0	20
股骨近端防旋髓内钉组	41	0	1	0	1	0	0	5

2.5 术后并发症发生率比较 4组患者均有完整的6个月随访资料。股骨近端锁定加压钢板组出现1例肺部感染，2例泌尿系统感染，1例髓内翻，3例螺钉松动，2例钢板断裂，并发症发生率为20%；动力髌螺钉组出现2例髓内翻，1例深部感染，1例泌尿系统感染，3例螺钉松动，2例术后断钉，并发症发生率为19%；Gamma钉组出现3例肺部感染，1例泌尿系感染，2例深部感染，3例髓内翻，并发症发生率为20%；股骨近端防旋髓内钉组出现1例泌尿系感染，1例髓内翻，并发症发生率为5%。4组患者未出现伤口延期愈合、伤口感染、压疮、深静脉血栓等并发症。股骨近端防旋髓内钉组的并发症发生率明显低于股骨近端锁定加压钢板组($\chi^2=4.571$, $P=0.033$)、动力髌螺钉组($\chi^2=3.928$, $P=0.047$)和Gamma钉组($\chi^2=4.398$, $P=0.036$)，差异有显著性意义($P < 0.05$)，见表4。

2.6 术后3个月髋关节功能评分及骨折疗效比较 4组患者术后3个月随访结果显示，股骨近端防旋髓内钉组Harris评分高于其他3组($P < 0.05$)，疗效优良率高于其他3组($P < 0.05$)，股骨近端锁定加压钢板组、动力髌螺钉组、Gamma钉组Harris评分和疗效优良率组间比较差异无显著性意义($P > 0.05$)。4组患者术后3个月平均骨密度比较差异无显著性意义($P > 0.05$)，见表5。

表 5 各组老年股骨转子间骨折患者术后 3 个月的髋关节功能评分、骨密度及骨折疗效比较
Table 5 Comparison of the Harris hip scores, bone mineral density and fracture efficacy of the older adults with intertrochanteric fractures at 3 months postoperatively among groups

组别	n	Harris 评分($\bar{x}\pm s$, 分)	骨密度($\bar{x}\pm s$, T 值)	临床疗效(n)				
				优	良	一般	差	优良率(%)
股骨近端锁定加压钢板组	44	13.04±5.84 ^a	-2.80±0.33	28	4	7	5	73 ^a
动力髌螺钉组	48	11.45±1.04 ^a	-2.89±0.26	20	5	9	4	52 ^a
Gamma 钉组	45	13.51±2.29 ^a	-2.87±0.31	24	6	12	3	67 ^a
股骨近端防旋髓内钉组	41	15.17±4.62	-2.90±0.24	30	9	2	0	95
χ^2/F 值		24.842	1.252					12.363
P 值		0.000	0.284					0.006

表注：与股骨近端防旋髓内钉组比较，^a $P < 0.05$ 。

3 讨论 Discussion

目前，股骨转子间骨折多选择手术治疗^[19]，而老年股骨转子间骨折高发且常合并严重的内科疾病，导致脏器功能减退，手术不耐受，极易引起并发症，需要长期卧床休息，会导致骨质疏松加重^[20]。为了提高患者的生存质量，应选择创伤小、操作时间短、固定牢固、愈合较快、髋关节功能恢复较好、术后并发症少的内固定方式。因此，对比临床常用的固定方式，选择合适老年患者的固定方式显得尤为重要。此次研究通过对股骨近端锁定加压钢板、动力髌螺钉、Gamma 钉、股骨近端防旋髓内钉 4 种临床常用内固定方式的回顾性分析，比较了 4 组老年患者的术后疗效。

目前使用较多的内固定方法可分为髓外固定和髓内固定 2 种^[5]。股骨近端锁定加压钢板是根据股骨近端外侧的解剖形态设计的髓外固定系统^[1, 21]，可以较好的固定大转子碎骨块，对粉碎性骨折的局部塑形有良好的效果。近端螺钉呈发散状，固定效果良好，能有效防止螺钉松动，能够在维持肢体长度的同时防止骨折端移位，但转子后内侧皮质较薄弱，无法给予足够的支持，容易出现螺钉、钢板断裂。此次研究中股骨近端锁定加压钢板组就有 3 例患者螺钉松动，2 例患者钢板断裂导致内固定失效，髓内翻可能归因于严重骨质疏松^[22]，导致转子后内侧支持力进一步降低。Ibrahim 等^[23]的结果显示，股骨近端锁定加压钢板组术中出血量较多，骨折愈合时间较长。此次研究结果显示，股骨近端锁定加压钢板固定愈合较慢，可能与切口较长、出血量多及术中较大面积剥离骨膜破坏了骨折端血供有关^[24]。

动力髌螺钉也属于常见的髓外固定术式^[25]。动力髌螺钉装置将骨折近端通过股骨颈的动力螺钉固定，将骨折远端通过钢板固定，颈干角由加压作用和张力带作用维持，从而稳定骨折断端^[26]。动力髌螺钉治疗 Evans I，II 型骨折效果较好，能显著减少术后长期卧床引起的相关并发症，但对大转子内外侧皮质的完整性要求很高。当内侧皮质不能提供支撑时，应力便不能传导，内翻应力均加于钢板上，易造成钢板断裂；而无外侧皮质支撑时，骨折线几乎与载荷力线平行，容易导致骨折远端内移、螺钉退出。此次研究中动力髌螺钉组共出现 5 例螺钉松动、断裂导致内固定失

效，甚至有 2 例患者出现髓内翻，可能与大转子外侧皮质不完整有关^[27]。程建等^[28]的数据表明，治疗不稳定型股骨转子间骨折动力髌螺钉内固定效果较差。曹鏊等^[29]认为，动力髌螺钉在治疗稳定型髋关节股骨转子间骨折中的治疗效果好于髋关节不稳定的骨折患者。此外，动力髌螺钉内固定为单钉固定，抗旋转作用差^[30]，稳定性稍差，且手术创伤较大引起骨折愈合时间延长。Gamma 钉属于临床常见的髓内固定术式^[31]，结合了轴向负重的生物力学与动力加压螺钉的优点，将髓内钉半闭合插入，由于其力臂短，弯矩小，抗张力、传导应压力及局部加压作用较强，因此能使骨折端移位及髓内钉旋转的发生率明显减少，但临床应用中发现，Gamma 钉附近骨干再次骨折的发生率较高，股骨近端容易发生旋转，并且可能伴有隐性出血^[32]。此次研究中 Gamma 钉组患者出现 3 例髓内翻，可能由骨质疏松引起的骨折导致^[33]，与股骨近端锁定加压钢板组、动力髌螺钉组的差异并没有显著性意义。Gamma 钉所用螺钉的钉头较粗大，又仅仅使用 1 枚螺钉进行固定，导致其抗旋转能力较差，螺钉在股骨头中容易发生切割，因而使得 Gamma 钉内固定股骨近端易发生旋转，同时再次骨折的发生率也较高。因此，术前应明确骨折类型，大转子结构破坏以及骨质疏松导致的股骨转子间不稳定性骨折应慎用 Gamma 钉内固定法。Arirachakaran 等^[34]的数据分析显示，Gamma 钉固定输血量较多，术后并发症风险较高。此次研究中 Gamma 钉组患者输血量仅少于股骨近端锁定加压钢板组患者，明显多于股骨近端防旋髓内钉组患者，这可能与股骨近端锁定加压钢板、动力髌螺钉、Gamma 钉手术时创口较大有关，并且手术过程中剥离骨膜导致出血量增多，需补充更多血液来维持正常血液循环，防止患者血压下降，出现休克等不良反应。

股骨近端防旋髓内钉是新一代髓内固定系统，研究发现，股骨近端防旋髓内钉组手术时间明显短于股骨近端锁定加压钢板组、动力髌螺钉组、Gamma 钉组，且操作简便；主钉为空心设计，并用螺旋刀片代替螺钉，发挥加压抗旋的作用，力学稳定性较强，不易松动退出；此外，股骨近端防旋髓内钉调整了主钉与锁钉之间的距离，避免了股骨

远端受力集中,能够减少股骨干骨折的发生率;螺旋刀片还能较好的填压骨质,避免术后的骨量流失,于骨质疏松、不稳定性骨折患者更为适用;手术切口小,术中不需要骨膜剥离,避免了手术对骨折端血液循环的影响,因此术中出血量少,下地活动时间较早,有利于患者的早期康复锻炼^[35]。此次研究中股骨近端防旋髓内钉组出现1例患者有髓内翻畸形,临床资料显示该患者为严重粉碎性骨折,骨折端明显分离移位。说明股骨近端防旋髓内钉的加压、拉力作用是相对有限的,并不完全适用于这一类型的骨折。曹兴兵等^[36]的数据分析提示,股骨近端防旋髓内钉治疗股骨转子间骨折术后内固定失败多由尖顶距过大、外侧壁脆弱或不稳定骨折引起,使用时应谨慎,需延缓下地活动的时间。Sharma等^[37]的研究结果显示,股骨近端防旋髓内钉固定方式创伤小、出血量少,愈合时间短,与动力髋螺钉、Gamma钉固定方式相比,具有更好的临床疗效。郭涛等^[38]认为,股骨近端防旋髓内钉有良好的生物力学功能,用于股骨转子间骨折临床效果显著。Zang等^[39]的数据表明,在股骨转子间骨折患者的临床治疗中,股骨近端防旋髓内钉较股骨近端锁定加压钢板、动力髋螺钉有较好的综合治疗效果。Ma等^[33]认为,与动力髋螺钉、Gamma钉相比,股骨近端防旋髓内钉能有效改善患者骨密度,促进关键功能恢复,减少并发症的发生。此次研究也证实股骨近端防旋髓内钉疗效显著。这说明股骨近端防旋髓内钉内固定方式的临床疗效较为理想,可作为老年股骨转子间骨折的首选方案。在手术过程中,尽量在不损伤骨膜的前提下固定复位,从而增强骨折端的稳定,减少髓内翻的发生。对于老年患者,更应重视预后,尽可能地减少创伤,提高手术疗效,提高患者术后的生活质量。

在股骨近端锁定加压钢板组、动力髋螺钉组、Gamma钉组中,通过随访发现患者并发症发生率较高,且术后3个月部分患者疗效评价为一般或较差,可能是由于感染等并发症导致患者预后较差。但患者经过对并发症的对症治疗,后期均得到了较好的临床治疗效果。

综上所述,治疗老年股骨转子间骨折临床常用的股骨近端锁定加压钢板、动力髋螺钉、Gamma钉和股骨近端防旋髓内钉4种内固定方法均能获得较满意的疗效,但与股骨近端锁定加压钢板组、动力髋螺钉组、Gamma钉组相比,股骨近端防旋髓内钉组手术时间短,创伤较小,术中出血量与输血量均较低,骨折愈合时间早,并发症发生率明显降低,且股骨近端防旋髓内钉组Harris评分低于股骨近端锁定加压钢板组、动力髋螺钉组和Gamma钉组,疗效优良率较高,髋关节功能恢复方面优于股骨近端锁定加压钢板组、动力髋螺钉组、Gamma钉组。此次研究的创新性及其临床意义在于:率先总结了股骨近端锁定加压钢板、动力髋螺钉、Gamma钉以及股骨近端防旋髓内钉4种固定方式患者的临床资料,着重对4组患者术中指标和术后疗效进行了较为全面的对比,通过记录术中及术后情况、髋关节功能

恢复、术后并发症发生率以及术后疗效优良率等,比较了4组患者术后的疗效差异,为临床老年股骨转子间骨折手术固定方式的选择提供了临床参考。

致谢: 感谢中山市中医院骨三科吴宇峰主任及科室全体医生。

作者贡献: 黄伟彦负责试验设计,彭杰威、万明负责试验实施,郑晓明负责评估,王康振负责随访。

经费支持: 该文章接受了“广东省医学科研基金立项课题项目(A201300361)”的基金资助。所有作者声明,经费支持没有影响文章观点和对研究数据客观结果的统计分析及其报道。

利益冲突: 文章中治疗干预手段采用4种内固定材料,文章的全部作者声明,没有接受该器械的任何资助,在课题研究和文章撰写过程,不存在利益冲突。

机构伦理问题: 该临床研究的实施符合《赫尔辛基宣言》,手术主刀医师为主任医师,中山市中医院为三级甲等医院,符合老年股骨转子间骨折内固定手术治疗的资质要求。

知情同意问题: 参与试验的患病个体及其家属为自愿参加,均对试验过程完全知情同意,在充分了解治疗方案的前提下签署了“知情同意书”。

写作指南: 该研究遵守《非随机对照临床试验研究报告指南》(TREND声明)。

文章查重: 文章出版前已经过专业反剽窃文献检测系统进行3次查重。

文章外审: 文章经小同行外审专家双盲外审,同行评议认为文章符合期刊发表宗旨。

生物统计学声明: 文章统计学方法已经中山市中医院生物统计学专家审核。

文章版权: 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

开放获取声明: 这是一篇开放获取文章,根据《知识共享许可协议》“署名-非商业性使用-相同方式共享4.0”条款,在合理引用的情况下,允许他人以非商业性目的基于原文内容编辑、调整和扩展,同时允许任何用户阅读、下载、拷贝、传递、打印、检索、超级链接该文献,并为之建立索引,用作软件的输入数据或其它任何合法用途。

4 参考文献 References

- [1] 周跃江,包洪卫,王海红,等.小切口股骨近端防旋髓内钉治疗老年股骨粗隆间骨折[J].中国微创外科杂志,2016,16(4):344-346.
- [2] 张伟强,祁宝昌,邓鹏飞,等.老年股骨粗隆间骨折治疗的临床进展[J].中国老年学杂志,2015,35(1):266-268.
- [3] Görmeli G,Korkmaz MF,Görmeli CA,et al.Comparison of femur intertrochanteric fracture fixation with hemiarthroplasty and proximal femoral nail systems.Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2015;21(6):503-508.
- [4] Tan BY,Lau AC,Kwek EB.Morphology and fixation pitfalls of a highly unstable intertrochanteric fracture variant. J Orthop Surg (Hong Kong). 2015;23(2):142-145.
- [5] 赵新勇,张玉宏,杜跃华.两种内固定方式治疗老年股骨粗隆间骨折临床疗效观察[J].实用骨科杂志,2016,22(1):64-66.
- [6] 魏九定,付廷军,成中阳,等.动力髋螺钉置入固定股骨转子间骨折:失效原因分析[J].中国组织工程研究,2015,19(13):2096-2102.
- [7] 曹溢,巩文庆,程晓东.Gamma钉治疗股骨粗隆间骨折疗效及失效原因分析[J].安徽医学,2015,36(10):1226-1228.
- [8] Xu R,Ru J, Ji F, et al. Comparison of efficacy, complications and TGF- β 2 expression between DHS and PFNA in elderly patients with osteoporotic femoral intertrochanteric fracture. Exp Ther Med. 2018;16(1):394-399.

- [9] 杨大伟,宋雪,罗宗键.内固定治疗老年股骨粗隆间骨折回顾性分析[J].吉林中医药,2017,37(8):809-810.
- [10] 袁明武,张晓冬.Gamma3髓内钉治疗改良Evans分型II-III型老年股骨转子间骨折[J].中华创伤骨科杂志,2012,14(4):364-366.
- [11] 刘凡凡,刘朝阳,张杰斌,等.PFNA与LCP治疗老年不稳定股骨粗隆间骨折的疗效比较[J].实用骨科杂志,2016,22(2):164-167.
- [12] 张涛,杨康,张松,等.两种手术方式治疗外侧壁危险型股骨粗隆间骨折的疗效比较[J].中国矫形外科杂志,2017,25(2):174-177.
- [13] 蔡景奎.闭合复位Gamma3钉与PFNA内固定治疗股骨粗隆间骨折的疗效对比研究[J].湖南师范大学学报(医学版), 2018,15(2): 69-72.
- [14] 徐凤瑞,何明武,姚忠军,等. PFNA内固定与人工股骨头置换术治疗高龄骨质疏松性股骨粗隆间骨折的比较[J].中国骨与关节损伤杂志,2016,31(2):130-133.
- [15] Li H,Zhang W,Yan J,et al.Greater trochanter of the femur (GTF) vs. proximal femoral nail anti-rotation (PFNA) for unstable intertrochanteric femoral fracture.Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2018;22(1 Suppl):8-14.
- [16] Seyhan M,Turkmen I,Unay K,et al.Do PFNA devices and Intertan nails both have the same effects in the treatment of trochanteric fractures? A prospective clinical study.J Orthop Sci. 2015;20(6):1053-1061.
- [17] 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.
- [18] 于洋,王振虎,赵力,等.人工关节置换术对老年股骨粗隆间骨折患者Harris评分和预后的影响[J].现代生物医学进展,2017, 17(35): 6905-6908,6920.
- [19] 陈宇翔,唐佩福.股骨粗隆间骨折内固定手术治疗的研究进展[J].解放军医学院学报,2017,38(2):171-174,178.
- [20] 李璐兵,韩然,王成伟,等.老年骨质疏松合并股骨粗隆间骨折采用关节置换法治疗疗效及对骨密度的影响分析[J].河北医学, 2016, 22(9):1495-1497.
- [21] 梁培雄,杨洋,刘忠.股骨近端髓钉与锁定加压钢板治疗股骨反转子间骨折36例分析[J].中国医师杂志,2016,18(5):769-771.
- [22] 高晓宇,新苏雅拉图,刘峰. PFNA与PF-LCP治疗股骨粗隆间骨折临床应用及疗效分析[J].中国继续医学教育, 2016,8(29): 124-125.
- [23] Ibrahim S,Meleppuram JJ.A retrospective analysis of surgically-treated complex proximal femur fractures with proximal femoral locking compression plate. Rev Bras Ortop. 2017;52(6):644-650.
- [24] Imerci A,Aydogan NH,Erciyes OS.Letter to the editor concerning "A biomechanical study comparing proximal femur nail and proximal femur locking compression plate in fixation of reverse oblique proximal femur fractures".Injury. 2018; 49(3):734-735.
- [25] 朱书涛,刘洋,张明辉,等.股骨粗隆间骨折DHS内固定术后骨折不愈合的危险因素[J].中国矫形外科杂志, 2016,24(12): 1076-1079.
- [26] Gashi YN,Elhadi AS,Elbushra IM. Outcome of primary cemented bipolar hemiarthroplasty compared with dynamic hip screw in elderly patients with unstable intertrochanteric fracture. Malays Orthop J. 2018;12(1):36-41.
- [27] Siavashi B,Aalirezaei A,Moosavi M,et al.A comparative study between multiple cannulated screws and dynamic hip screw for fixation of femoral neck fracture in adults. Int Orthop. 2015;39(10):2069-2071.
- [28] 程建,雷会宁,冯仕明,等.PFNA与DHS治疗不稳定型股骨粗隆间骨折的Meta分析[J].重庆医学,2016,45(21):2956-2961.
- [29] 曹鑒,王玉召,陈高峰,等.PFNA与DHS治疗超高龄股骨粗隆间骨折患者的疗效对照研究[J].西北国防医学杂志, 2017,38(4): 241-243.
- [30] Chang CW,Chen YN,Li CT,et al.Role of the compression screw in the dynamic hip-screw system: A finite-element study. Med Eng Physm. 2015;37(12):1174-1179.
- [31] 胡云根,韩雷,方伟利,等.解剖型锁定钢板及Gamma钉治疗伴有外侧壁骨折股骨转子间骨折的病例对照研究[J].中国骨伤, 2016, 29(6):496-501.
- [32] 王飞,茆文龙,李力毅,等.髓内、外内固定方式治疗高龄股骨粗隆间骨折患者失血量及相关因素分析[J].中国骨与关节损伤杂志, 2016,31(10):1023-1026.
- [33] Ma JX,Kuang MJ,Fan ZR,et al.Comparison of clinical outcomes with InterTan vs Gamma nail or PFNA in the treatment of intertrochanteric fractures: A meta-analysis. Sci Rep. 2017;7(1):15962.
- [34] Arirachakaran A,Amphansap T,Thandirattarn P,et al. Comparative outcome of PFNA, Gamma nails,PCCP,Medoff plate,LISS and dynamic hip screws for fixation in elderly trochanteric fractures: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2017;27(7):937-952.
- [35] Umer M,Rashid H,Shah I,et al.Use of femoral nail with spiral blade in subtrochanteric fractures. Acta Orthop Traumatol Turc. 2014;48(1):32-36.
- [36] 曹兴兵,孙继芾,许腊梅,等.PFNA治疗股骨粗隆间骨折内固定失败的多因素分析[J].中国骨与关节损伤杂志, 2016,31(10): 1034-1038.
- [37] Sharma A,Sethi A,Sharma S.Treatment of stable intertrochanteric fractures of the femur with proximal femoral nail versus dynamic hip screw: a comparative study.Rev Bras Ortop. 2017;53(4):477-481.
- [38] 郭涛,张亚奎,张星火,等.股骨近端防旋髓内钉与股骨近端解剖型锁定钢板治疗股骨粗隆间骨折的生物力学研究[J].河北医学, 2016,22(1):10-13.
- [39] Zang W,Liu PF,Han XF.A comparative study of proximal femoral locking compress plate, proximal femoral nail antirotation and dynamic hip screw in intertrochanteric fractures. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2018;22(1 Suppl): 119-123.