

DOI:10.3724/SP.J.1008.2008.01261

## DHS、Gamma 钉和 PFNA 治疗老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折

DHS, Gamma nail and PFNA in treatment of osteoporotic intertrochanteric fracture in the elderly: a retrospective study

黄俊, 纪方\*, 曹磊, 蔡晓斌, 付青格

第二军医大学长海医院骨科, 上海 200433

**[摘要]** 目的: 比较采用动力髋螺钉(dynamic hip screw, DHS)、Gamma 钉和防旋型股骨近端髓内钉(proximal femoral nail anti-rotation, PFNA)治疗老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折的效果, 探讨老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折合理的内固定治疗方法。方法: 2000年2月至2006年10月, 分别采用 DHS(DHS组,  $n=59$ )、Gamma 钉(Gamma 钉组,  $n=46$ )和 PFNA(PFNA组,  $n=53$ )治疗并随访老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折患者 158 例。比较 3 组患者手术情况、术中和术后并发症、疗效及骨折愈合时间。结果: 各组间平均手术时间和术中出血量两两比较均有统计学差异( $P<0.01$ )。三组术中、术后并发症发生率有统计学差异( $P<0.05$ ), PFNA 组术中、术后并发症发生率比 DHS 组和 Gamma 钉组低。DHS 组、Gamma 钉组和 PFNA 组优良率分别为 86.44%、84.78% 和 90.57%, 组间疗效差异无统计学意义( $P>0.05$ )。PFNA 组与 DHS 组骨折愈合时间有统计学差异( $P<0.01$ ), 而 Gamma 钉组与 PFNA 组间无统计学差异( $P>0.05$ )。结论: 应用 DHS、Gamma 钉和 PFNA 治疗老年股骨粗隆间骨折, 在疗效方面无明显差异。PFNA 内固定平均手术时间最短, 术中出血量最少, 术中、术后并发症发生率低, 骨折愈合时间短。PFNA 对骨折端的血循环影响和骨质破坏较小, 固定更为牢靠, 是治疗老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折的合理手术方法。

**[关键词]** 老年人; 骨质疏松; 股骨粗隆间骨折; 内固定; 动力髋螺钉; Gamma 钉; 防旋型股骨近端髓内钉

**[中图分类号]** R 683.421 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 0258-879X(2008)10-1261-03

老年性股骨粗隆间骨折的临床发病率逐年上升<sup>[1-2]</sup>。股骨粗隆间骨折严重威胁老年人身心健康和生活质量。保守治疗卧床时间较长, 易引起褥疮、肺炎等并发症, 死亡率极高; 即使患者骨折愈合, 多残留髋关节畸形, 严重影响活动能力。早期手术内固定可减少此类并发症, 降低死亡率和病残率。因此, 对其治疗方法的选择及疗效评价意义重大。我们于 2000 年 2 月至 2006 年 10 月采用动力髋螺钉(DHS)、Gamma 钉、防旋型股骨近端髓内钉(PFNA)3 种内固定方法治疗 158 例老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折患者, 现分析报告如下。

### 1 资料和方法

1.1 一般资料 158 例老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折患者, 男性 67 例, 女性 91 例, 年龄 65~93 岁, 平均 75.2 岁。所有患者均有不同程度的骨质疏松症, 61 例患者入院前已明确诊断, 97 例患者入院后明确诊断。X 线片或骨密度检查均可见有明显的骨质疏松, 依照 Singh 指数, IV 度以下定为骨质疏松症。分别采用 DHS(DHS 组)、Gamma 钉(Gamma 钉组)和 PFNA(PFNA 组)行内固定治疗。其中, DHS 组 59 例, 男性 28 例, 女性 31 例, 年龄(76.14±5.68)岁; Gamma 钉组 46 例, 男性 18 例, 女性 28 例, 年龄(76.19±5.38)岁; PF-

NA 组 53 例, 男性 21 例, 女性 32 例, 年龄(76.36±4.87)岁。骨折类型(Evan's 分型)分布情况见表 1。术前各组患者性别、术前各组患者性别、年龄、骨折类型分布比较差异不显著( $P>0.05$ )。所有患者生命体征平稳, 没有绝对手术禁忌症, 伤后入院充分准备进行外科手术治疗。

表 1 158 例股骨粗隆间骨折的患者骨折类型(Evan's 分型)和手术方式

骨折类型	n	固定方法		
		DHS	Gamma 钉	PFNA
I 类				
I	18	9	5	4
II	23	11	6	6
III	49	15	13	21
IV	42	16	12	14
II 类	26	8	10	8
合计	158	59	46	53

1.2 手术方法 对老年股骨粗隆间骨折应充分做好术前准备, 治疗内科疾病后, 3 组采用连续硬膜外麻醉或全麻, 在 C 型臂 X 线机监视下手术。患者仰卧于骨科牵引床上, 牵引患肢至骨折复位满意。如闭合复位不满意, 可小切口协助复位。DHS 组取髋关节外侧切口, 显露大粗隆、股骨上端及股

**[收稿日期]** 2008-02-24 **[接受日期]** 2008-06-06

**[作者简介]** 黄俊, 硕士, 主治医师. E-mail: huangjun033552@126.com

\* 通讯作者(Corresponding author). E-mail: doctorjif@yahoo.com.cn

骨髓。打入加压螺钉导针,置入加压螺钉,最后置入侧方钢板。Gamma钉组和PFNA组均取大粗隆顶点上方纵行切口。Gamma钉组亦采用牵引床牵引,闭合复位后,大转子顶点稍偏外侧作为进针点插入带连接器的主针,少数插入困难的需扩髓。近端针尾平齐大粗隆顶点为止。再次透视见骨折复位满意后。通过导向器向股骨颈内打入导针,拧入拉力螺钉,然后经导向器打入远端锁钉。PFNA组参考的Gamma钉手术方式进行,切开插入导针,主钉位置满意后,安装股骨颈部的防旋刀片并锁定防旋刀片,然后安装远端锁钉。冲洗创口后逐层关闭切口。

1.3 术后处理及康复 3组患者术后均静脉应用抗生素2~3 d。术后行踝、趾关节的被动活动,麻醉消退后行下肢肌肉等长收缩。术后每4周复查X线平片,有骨折愈合迹象时开始部分负重,骨折愈合后完全负重。

1.4 观察指标与疗效评定标准 所有患者均获得随访6~35个月。DHS组、Gamma钉组和PFNA组分别随访6~32个月、6~28个月和6~35个月,随访平均时间分别为20.6、21.4和25.6个月。记录患者手术时间(从手术开始到手术结束,包括术中透视时间)、出血量、术中和术后并发症发生情况、疗效及骨折愈合时间等。骨折愈合标准:(1)局部无压痛及纵向叩击痛;(2)局部无异常活动;(3)X线片示骨折处有连续性骨痂生;(4)下肢不扶拐能平地连续行走3 min。

术后髋关节功能采用Harris法评分<sup>[3]</sup>。疗效标准:优≥90,良80~89,可70~79,差<70。

1.5 统计学处理 计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,用SAS 6.12统计软件处理(检验水准: $\alpha=0.05$ ,双侧检验)。

2 结果

2.1 3组术中情况比较 3组手术时间及术中出血量经方差分析及SNK-q检验,各组之间手术时间、出血量两两比较均有统计学意义( $P<0.01$ ),DHS组手术时间最长,出血量最多。PFNA组手术时间最短,出血量最少(表2)。

表2 3组术中情况比较

组别	例数	手术时间 t/min	出血量 V/ml
DHS组	59	105±16	426±54
Gamma钉组	46	84±10	205±25
PFNA组	53	66±7	168±24

2.2 3组术中、术后并发症发生情况比较 术中、术后各并发症发生率经 $\chi^2$ 检验, $P>0.05$ ,说明三组间各并发症发生率无统计学差异。但术中、术后三组并发症总发生率经 $\chi^2$ 检验( $P<0.05$ )和多样本间的多重比较,DHS组术中、术后总并发症比PFNA组发生率高(表3)。

表3 3组术中、术后并发症比较(例)

组别	髓内翻	肢体短缩 >2 cm	骨折不愈合	内固定物断裂失效	术后再骨折	延迟愈合	下肢静脉血栓形成	股骨头缺血坏死	内固定切割	术中骨折	合计
DHS	2	1	1	2	0	2	1	1	2	0	12
Gamma钉	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	6
PFNA	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2
合计	3	2	2	2	2	2	2	1	3	1	20

2.3 3组疗效比较 DHS组、Gamma钉组PFNA组的优良率分别为86.44% 84.78%和90.57%,3组间疗效采用Kruskal-WallisH检验,无统计学差异( $P>0.05$ ,表4)。

表4 3组疗效比较(例)

组别	优	良	可	差	合计	优良率(%)
DHS	38	13	6	2	59	86.44
Gamma钉	24	15	5	2	46	84.78
PFNA	38	10	3	2	53	90.57

2.4 3组骨折平均愈合情况比较 3组手术后骨折愈合时间经方差分析及SNK-q检验。PFNA组、Gamma钉组、DHS组平均骨折愈合时间分别为(13.0±1.2)周、(13.4±1.3)周和(14.3±2.7)周,PFNA组与DHS组平均骨折愈合时间有统计学意义( $P<0.01$ ),DHS组与Gamma钉组平均骨折愈合时间有统计学意义( $P<0.05$ ),而Gamma钉组与PFNA组间无统计学意义。

3 讨论

3.1 内固定的选择 老年股骨粗隆间骨折是老年人的常见

骨折<sup>[4]</sup>,其致残率和病死率远较其他部位的骨折高。股骨粗隆间骨折的治疗方法,可分为非手术治疗和手术治疗两大类。早期手术治疗的观点已被广泛接受。手术内固定治疗得到了很大的发展,然而老年人多伴有骨质疏松,术后内固定容易失效。因此,对老年人股骨粗隆间骨折的治疗是我们面临的难题。

DHS固定属于髓外固定方法,手术创伤较大,由于DHS固定于股骨外侧骨皮质,力臂较长,弯距也较大,如果内侧骨皮质有骨缺损,则易出现应力集中,引起内侧皮质压缩、钉切割股骨头、螺钉松动甚至钢板断裂等并发症,且抗旋转能力差,并导致髓内翻<sup>[5]</sup>,特别是在反粗隆间骨折中发生固定失败率可达24%~56%<sup>[6]</sup>,骨质疏松患者还可能出现一定长度的肢体短缩<sup>[7]</sup>。

Gamma钉和PFNA作为闭合复位髓内钉系统,由侧方固定改为髓内固定,力臂缩短,应力减小。与DHS相比,Gamma钉具有精确的定位装置,可缩短手术时间。创伤小,对局部血循环保护好和固定更牢固等优点,患者早期活动成为可能。但手术技巧要求高。有实验研究认为Gamma钉与DHS相比,拉力螺钉开始滑动所需负荷更高,理论上螺钉穿

出的可能更大。Gamma 钉的并发症(如骨折端塌陷、加压螺钉切割股骨头)的发生与骨折端存在潜在旋转性及剪切力有关,在严重的骨质疏松症患者可能更为明显。此外, Gamma 钉远端外侧存在明显的应力集中,易于发生迟发性股骨干骨折。近年来在治疗此类骨折时,广泛采用的髓内钉系统 Gamma 钉,文献报道<sup>[8]</sup>并发症达 10%。

PFNA 是对股骨近端髓内钉(PFN)的改进产品。AO 研发的 PFN 克服了 Gamma 钉的缺点,近端增加了一枚防旋螺钉,远端锁定与钉尖的距离加长至 58 mm,实现了弹性固定,降低了股骨干骨折等并发症。但是股骨颈内打入 2 枚螺钉的设计,限制了主钉与加压螺钉之间的滑动,部分载荷经防旋螺钉传递,经常出现防旋螺钉切割、加压螺钉退出等并发症<sup>[9-10]</sup>。PFNA 较好地克服了 PFN、Gamma 钉的缺点,设计更合理。其设计是以螺旋刀片代替近端拉力螺钉,增大了把持力,减少切割可能。螺旋刀片是击入而非旋入,能压紧周围松质骨,刀片可以自动锁定<sup>[11]</sup>。当打入 PFNA 螺旋刀片时骨质横切面是四边形有骨质隧道,而不是螺钉旋入时的圆形骨隧道,不会发生股骨头和股骨颈分离,避免了可能发生的螺钉松动或“Z”字效应致锁钉退出;且抗拔出稳定性比传统的螺钉系统高,抗旋转稳定性和抗内翻畸形能力比螺钉强,即便是骨质疏松非常严重的患者,仍可以感觉到螺旋刀片牢固的锚合力。Strauss 等<sup>[12-13]</sup>对 PFNA 生物力学的研究结果显示,螺旋刀片切割股骨头至少需 1 000 N 的应力,较传统的螺钉固定系统抗剪切力明显提高;通过螺旋刀片顺时针旋转压紧松质骨而形成的钉道,其横截面仅为 26.7 mm<sup>2</sup>,而 PFN 是以丢失松质骨而钻出钉道,钉道的横截面达到 81.3 mm<sup>2</sup>,明显提高了刀片周围骨质的密度和把持力,能很好地防止旋转和塌陷,对骨质疏松患者尤其有利。PFNA 配有精确的定位装置,使操作更简便,创伤小,出血少,缩短了手术时间。PFNA 的这些设计和优点更适用于老年、骨质疏松、骨折粉碎不稳定、不能耐受长时间手术的患者,并允许其术后较早的活动和负重。

3.2 术中、术后并发症的分析 本研究病例中,DHS 组的术中、术后总并发症发生率均明显高于 PFNA 组, Gamma 钉组同 PFNA 组术中、术后总并发症发生率无差异。我们认为,术中、术后并发症的发生与切开复位、股骨颈内螺钉位置不满意、骨折类型、手术操作技术及内固定的设计等因素有关。DHS 组和 Gamma 钉组分别有 4 例和 2 例患者发生髓内翻及螺钉切割股骨头,这除了与患者骨质疏松、患肢过早负重有关之外,与骨折端存在潜在旋转性及剪切力有关,PFNA 防旋螺钉的设计有效降低了该并发症的发生。术后股骨干再骨折是 Gamma 钉和 PFNA 特有并发症。本研究中采用 Gamma 钉和 PFNA 治疗各发生股骨干术后再骨折 1 例。我们认为,由于 Gamma 钉的髓内钉外翻角度过大,主钉远端外侧及锁钉处应力集中,这是术后股骨干骨折的主要原因。PFNA 远端较锁孔与主钉远端距离较长,远端采用了可屈性设计,从理论上大大降低了股骨干骨折的发生。迟发性股骨干骨折的原因主要是钉体和骨质弹性模量不一,髓内钉远端部位应力集中。另外,在术中插入 PFNA 主钉时发生 1 例股

骨干骨折,分析其原因可能是患者骨质疏松、股骨畸形、股骨干前弓过大、髓腔较细以及术中暴力所致。我们认为预防措施是术前拍标准的股骨正侧位片进行正确的评估,术中插入主钉前进行适当的扩髓。

通过临床应用,我们认为,PFNA 可明显缩短手术时间,术中损伤小,术中、术后发症较低及骨折愈合时间短。PFNA 治疗老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折较 Gamma 钉和 DHS 具有坚强内固定的优势,对控制骨折端的旋转和防止钉端所致的股骨近端骨折并发症等均提供了可靠的保证,是治疗老年骨质疏松性股骨粗隆间骨折的一种较合理有效方法,可以作为优先考虑的疗法。

## [参考文献]

- [1] Iqbal M M. Osteoporosis: epidemiology, diagnosis, and treatment[J]. South Med J, 2000, 93: 2-18.
- [2] Cummings S R, Melton L J. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures[J]. Lancet, 2002, 359: 1761-1767.
- [3] Harris W H. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fracture: treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation [J]. J Bone Joint Surg Am, 1969, 51: 737-755.
- [4] 文良元, 许多良, 蔡恒江, 黄公怡, 童伟林, 吴铁强. 骨质疏松与老年髋部骨折[J]. 中华骨科杂志, 2002, 22: 542-545.
- [5] 李光辉, 夏仁云, 王体沛, 陈安民, 李 锋. 动力髋螺钉治疗老年人股骨粗隆间骨折的手术风险及疗效[J]. 中国矫形外科杂志, 2005, 13: 1538-1539.
- [6] Haidukewych G J, Israel T A, Berry D J. Reverse obliquity fracture of the interchanteric region of the femur [J]. J Bone Joint Surg Am, 2001, 83-A(5): 643-650.
- [7] 邓玉海, 王序全. 动力髋螺钉治疗老年人股骨转子间骨折[J]. 临床骨科杂志, 2002, 5: 227-228.
- [8] Baumgaertner M R, Curtin S L, Lindskog D M. Intramedullary versus extramedullary fixation for the treatment of intertrochanteric hip fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 1998(348): 87-94.
- [9] 安智全, 王焯明, 曾炳芳. 经皮穿针导入股骨近端髓内钉内固定治疗股骨转子间骨折的前瞻性研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2006, 8: 816-819.
- [10] 周 青, 沈 云. 股骨转子间骨折两种髓内固定方法的比较[J]. 中华创伤骨科杂志, 2005, 7: 730-733.
- [11] Al-yassari G, Langstaff R J, Jones J W, Al-Lami M. The AO/ASIF proximal femoral nail (PFN) for the treatment of unstable trochanteric femoral fracture[J]. Injury, 2002, 33: 395-399.
- [12] Strauss E, Frank J, Lee J, Kummer F J, Tejwani N. Helical blade versus sliding hip screw for treatment of unstable intertrochanteric hip fractures: a biomechanical evaluation[J]. Injury, 2006, 37: 984-989.
- [13] Lenich A, Mayr E, Rüter A, Möckl C, Füchtmeier B. First results with the trochanteric fixation nail(TFN): a report on 120 cases[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2006, 126: 706-712.

[本文编辑] 李丹阳