

# 股骨粗隆间骨折内侧皮质复位状态对骨折预后的影响

蒿俊行<sup>1△</sup> 董金辉<sup>2</sup> 甄红军<sup>1</sup> 李克盛<sup>1</sup> 陈俊华<sup>1</sup> 梁艳玲<sup>1</sup>

**[摘要]** **目的:**观察股骨粗隆间骨折内侧皮质不同复位结果下,股骨近端防旋髓内钉(PFNA)治疗粗隆间骨折的临床效果。**方法:**回顾性分析 2018 年 7 月至 2020 年 2 月,采用股骨近端防旋髓内钉内固定治疗股骨粗隆间骨折的老年患者 87 例,依据其内侧皮质的复位结果,将其分为阳性支撑组、中性支撑组及阴性支撑组。随访患者髋关节功能及骨折愈合时间、内固定失效情况。**结果:**阴性支撑组患者中 5 例患者出现内固定失效,不良事件发生率高于另外两组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );阴性支撑组患者骨折愈合时间最长,差异有统计学意义( $P<0.05$ );术后 8 周、12 周、24 周、48 周阴性支撑组患者髋关节功能较另外两组差,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论:**在内侧皮质阴性支撑复位条件下,植入股骨近端防旋髓内钉失败概率较高,髋关节功能优良率较低。

**[关键词]** 粗隆间骨折;骨折固定术;髓内钉;骨折不愈合;髋关节功能

**[中图分类号]** R683.42 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2022)06-0021-04

## The Efficacy of Medial Cortical Reduction on the Prognosis of Intertrochanteric Fractures

HAO Junhang<sup>1△</sup> DONG Jinhui<sup>2</sup> ZHEN Hongjun<sup>1</sup> LI Kesheng<sup>1</sup> CHEN Junhua<sup>1</sup> LIANG Yanling<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Orthopedics and Traumatology, Handan Hospital of Traditional Chinese Medicine, Handan 056801, Hebei China;

<sup>2</sup> Department of Orthopedics, Harbin Second Hospital, Harbin 150056, China.

**Abstract Objective:** To observe the clinical efficacy of intertrochanteric fractures treated with proximal femoral nail anti rotation (PFNA) under the condition of different reduction results of medial cortex. **Methods:** A retrospective analysis was performed on 87 elderly patients with intertrochanteric fractures who treated with PFNA internal fixation from July 2018 to February 2020. According to the reduction results of their medial cortex, they were divided into three groups: positive support group, neutral support group and negative support group. The hip function, fracture healing time and internal fixation failure were followed up. **Results:** Among the three groups, internal fixation failure occurred in 5 patients in the negative support group, and the incidence of adverse events was higher than that in the other two groups ( $P<0.05$ ). The fracture healing time in the negative support group was the longest ( $P<0.05$ ). In addition, the function of hip joint at 8, 12, 24 and 48 weeks after surgery was worse than that of the other two groups ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Under the condition of negative medial cortex support reduction, the failure probability of PFNA implantation is high, and the excellent and good rate of hip joint function is low.

**Keywords:** intertrochanteric fracture; fracture fixation; intramedullary nail; nonunion; hip joint function

对于粗隆间骨折的治疗,尽早手术并利用内固定器械维持骨折断端的稳定是恢复肢体功能及减少并发

症的关键。目前股骨近端防旋髓内钉(Proximal Femoral Nail Antirotation, PFNA)以其中心化固定及螺旋刀片增加头颈骨块局部的应力而为骨折的愈合提供良好的机械稳定,尽管如此,部分粗隆间骨折患者在股骨近端防旋髓内钉治疗术后仍发生内固定失效的情况。笔者查阅既往文献,分析内固定失效原因可能与骨折断端内侧皮质复位不良有关。参考张世民等<sup>[1]</sup>提

基金项目:河北省中医药管理局科研项目(2020572)

<sup>1</sup> 河北邯郸市中医骨伤科(河北 邯郸,056801)

<sup>2</sup> 哈尔滨市第二医院骨科

<sup>△</sup>通信作者 E-mail: haojunhang@126.com

出的粗隆间骨折内侧皮质“阳性支撑”复位概念,回顾性分析本院既往病例随访结果,为临床治疗提供参考。

1 研究对象和方法

1.1 研究对象

检索本院病例系统,时间限定为 2018 年 7 月至 2020 年 2 月,共检索出 122 例高龄、新鲜粗隆间骨折患者,从中筛选出 87 例符合纳入标准的患者,随访时间为 12~15 个月,平均为(12.6±2.37)个月。依据术后髋关节正位 X 线片中骨折断端内侧皮质的关系,将其分为阳性支撑组、中性支撑组和阴性支撑组。阳性支撑定义为头颈骨块远端皮质往内下方移动一个皮质厚度,抵至股骨干内侧皮质的内侧;阴性支撑定义为头颈骨块内侧皮质居于股骨干内侧皮质的外侧,骨折远端皮质对近端皮质无支撑作用;而解剖复位定义为中性支撑。

1.2 诊断标准

股骨粗隆间骨折的诊断及分型标准参考《骨折治疗的 AO 原则(第 3 版)》<sup>[2]</sup> 及《AO/OTA-2018 版股骨转子间骨折分类》<sup>[3]</sup>。股骨粗隆间骨折为股骨近端大转子与小转子之间的骨折,按照 AO 分型:A1、A2 型骨折为顺转子间骨折,而 A3 型骨折为逆转子间骨折。A1.1 型为单纯大转子或小转子区域骨折;A1.2 型为骨折线由大转子至小转子,骨折为二部分骨折(头颈骨块和股骨干骨块);A1.3 型为在 A1.2 型基础上伴有小转子的骨折;A2.2 型为在 A1.3 型基础上,大转子区域有一中间骨块;A2.3 型为头颈骨块与股骨干骨块之间除了小转子骨块外存在 2 个以上骨块。

1.3 纳入标准

1)患者年龄大于 65 岁,均为新鲜、单侧股骨粗隆间骨折;2)患者均为患侧肢体首次骨折,符合闭合复位股骨近端防旋髓内钉固定手术指征;3)患者认知功能正常,术前生活自理能力评分(Barthel 评分)在 60 分以上。

1.4 排除标准

1)合并病理性骨折或骨骼发育异常;2)严重肢体功能障碍,合并严重内科或免疫系统疾病影响骨骼愈合;3)随访资料不完整。

1.5 方法

**1.5.1 治疗方法** 患者入院后按照髋部骨折临床路径流程要求进行机体功能评估,排除手术禁忌证。手术在静吸复合麻醉下进行,患者取平卧位,首先应用牵引床闭合复位骨折断端。内固定器械为股骨近端防旋髓内钉,由大博医疗科技股份有限公司提供。术后第 3 天,患者开始低负重活动(助行器或拐杖帮助下),患肢负重为身体质量的 1/4 或 10~20 kg,以无痛为原则,骨折完全愈合后弃辅助器械。

**1.5.2 疗效评定方法** 记录患者术后骨折愈合时间、内固定失效例数(头颈钉切割股骨颈、退钉、内固定断裂等)和术后 4 周、12 周、24 周及 48 周髋关节功能评分(Harris 评分)。髋关节功能评分涉及疼痛、功能、关节活动度、肢体畸形 4 个方面,满分为 100 分,其中疼痛 44 分、肢体功能 47 分、关节活动度 5 分、肢体畸形 4 分。以≥90 分为优、80~89 分为良、70~79 分为可、<70 分为差。对于骨折愈合情况的评估,于术后第 1 周、第 3 周、第 5 周、第 8 周及第 12 周拍摄髋关节正位及蛙式位 X 线片,观察骨折断端及骨小梁的连续性,若至第 12 周骨折仍未愈合,间隔 2 周拍摄 X 线片至骨折线模糊。超过 6 个月骨折线依然清晰,则定义为骨不连<sup>[4]</sup>。骨折愈合标准参照第 9 版《外科学》<sup>[5]</sup>,以骨折断端无异常活动,局部无压痛及纵向叩击痛,X 线平片可见骨折断端有连续性骨痂或骨折线模糊为参考标准。

1.6 统计学方法

采用 Excel 软件收集数据,用 SPSS23 统计学软件对数据进行统计分析,检验水准设定为 α=0.05。对于计量资料,用方差分析进行比较,若差异有统计学意义,用方差分析中的均数两两比较分析组间差异;对于计数资料,采用 χ<sup>2</sup> 检验。

2 结果

2.1 一般资料

阳性支撑组患者 30 例,年龄为 67~93 岁,平均年龄为(73.07±6.32)岁;中性支撑组患者 36 例,年龄为 65~90 岁,平均年龄为(74.44±7.60)岁;阴性支撑组患者 21 例,年龄为 66~92 岁,平均年龄为(76.95±6.14)岁。三组患者间年龄、性别、侧别、骨折分型等差异无统计学意义(P>0.05),见表 1。

表 1 患者基线资料的比较

组别	性别		年龄/岁 ( $\bar{x}\pm s$ )	侧别		分型		
	男/例	女/例		左/例	右/例	A1.2/例	A1.3/例	A2.2/例
阳性支撑组	13	17	73.07±6.32	14	16	11	12	7
中性支撑组	16	20	74.44±7.60	19	17	12	14	10
阴性支撑组	7	14	76.95±6.14	12	9	8	8	5
统计检验值	$\chi^2=0.747$		$F=2.003$	$\chi^2=0.570$		$\chi^2=0.262$		
P	0.688		0.141	0.752		0.992		

2.2 三组患者术后髋关节功能评分

三组患者术后髋关节功能评分(Harris 评分)见表 2。术后 4 周,三组间髋关节评分差异无统计学意义( $P>0.05$ );从术后 8 周至 48 周,阴性支撑组患者

表 2 三组患者术后髋关节功能评分比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数/例	术后 4 周/分	术后 8 周/分	术后 12 周/分	术后 24 周/分	术后 48 周/分
阳性支撑组	30	71.98±6.49	83.84±6.23	85.27±5.17	86.14±4.73	87.21±4.02
中性支撑组	36	72.67±5.63	84.68±6.42	85.76±7.20	87.79±6.70	89.57±4.58
阴性支撑组	21	68.76±9.45	70.70±12.94	75.35±10.85	74.07±12.56	74.62±12.27
F		2.184	20.832	14.091	21.265	31.434
P		0.119	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

髋关节功能评分与阳性支撑组、中性支撑组差异有统计学意义( $P<0.05$ ),而阳性支撑组与中性支撑组间评分差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

2.3 骨折愈合时间及不良反应事件

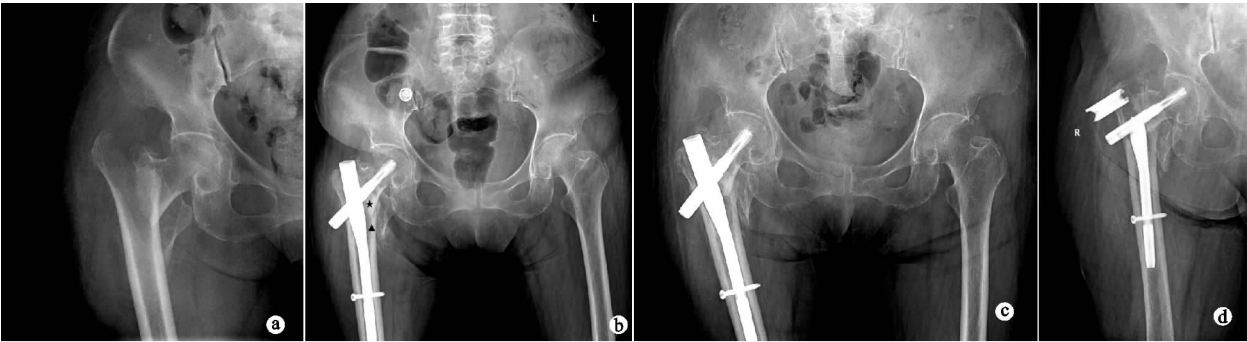
骨折愈合时间及不良反应事件见表 3。阴性支撑组患者骨折愈合时间及不良事件发生率与中性支撑组及阳性支撑组之间差异有统计学意义( $P<0.05$ ),而中性支撑组与阳性支撑组之间差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

表 3 骨折愈合时间及不良反应事件比较

组别	例数/例	骨折愈合时间/周 ( $\bar{x}\pm s$ )	不良事件/ 例
阳性支撑组	30	15.40±4.84	0
中性支撑组	36	16.94±4.30	1
阴性支撑组	16	19.81±4.02	5
统计检验值		5.120	12.529
P		0.008	0.002

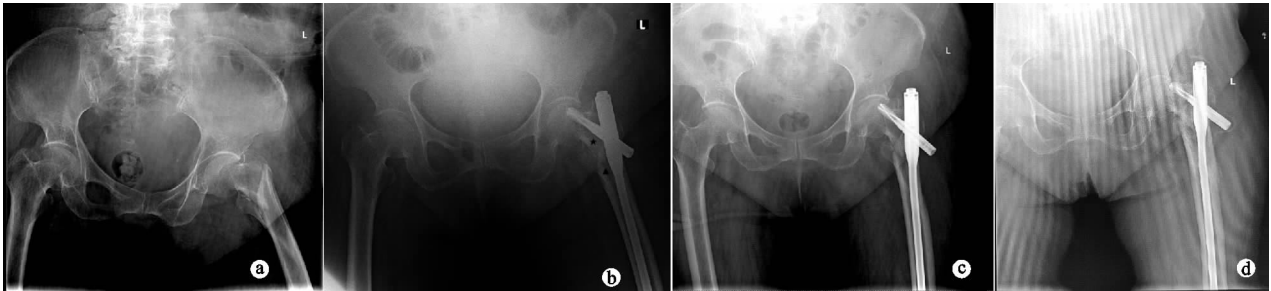
2.4 典型病例

典型病例影像资料见图 1—图 3。



(a) 术前;(b) 患者术后X线片,可见头颈骨块(星)内侧皮质位于股骨干内侧皮质(三角)外侧,为“阴性支撑”复位;  
(c) 术后12周,骨折仍未愈合;(d) 术后20周,内固定物断裂

图 1 患者 1,女,85 岁,AO 分型为 A2.2 型



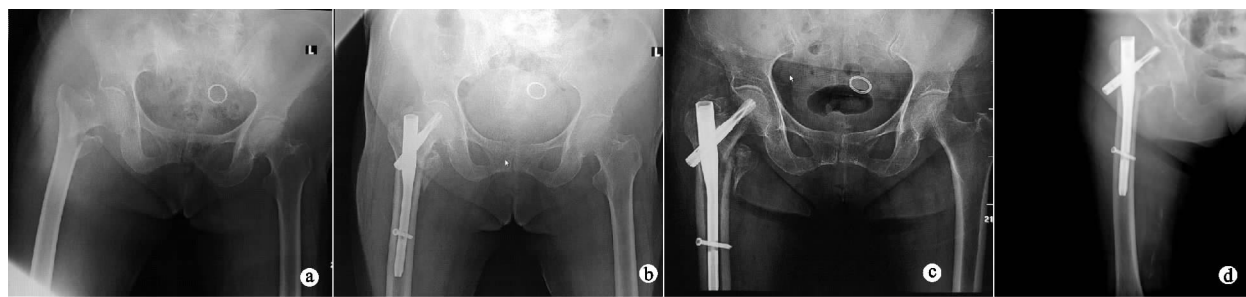
(a) 术前;(b) 患者术后X线片,可见头颈骨块(星)内侧皮质位于股骨干内侧皮质(三角)外侧,为“阴性支撑”复位;  
(c) 术后2周X线片;(d) 术后14周,颈干角丢失,头颈钉倒退并切割股骨颈

图 2 患者 2,女,86 岁,AO 分型为 A2.2 型

3 讨论

相比于内固定器械的选择,骨折断端的复位是否理想更重要。骨折断端良好复位是减少骨折断端形变、内植物应力遮挡的前提,最终影响手术治疗效果。骨折复位阳性支撑概念首先是由以色列医师针对股骨颈骨折提出的<sup>[6]</sup>,张世民等<sup>[1]</sup>参考此概念,提出了股骨粗隆间骨折内侧皮质阳性支撑的概念。生物力学研究

表明,对于 A1 型粗隆间骨折,内侧皮质中性支撑及阳性支撑,骨折断端的稳定性优于阴性支撑;对于 A2 型粗隆间骨折,阳性支撑组骨折断端稳定性优于中性支撑组及阴性支撑组。因此,作者认为对于 A1、A2 型粗隆间骨折,内侧皮质阳性支撑是骨折的最优复位状态<sup>[7]</sup>。动物实验研究表明<sup>[8]</sup>,阳性支撑组新西兰白兔骨组织和滑膜组织中骨形态发生蛋白-2、血小板衍生



(a) 术前; (b)(c) 分别为术后4周、8周影像; (d) 至术后15周, 内固定物失效

图3 患者3,女,85岁,AO分型为A1.3型,术后骨折断端为“阴性支撑”复位

生长因子和骨钙素含量均优于阴性支撑组,证明骨折断端阳性支撑可以促进骨骼再生和骨组织再血管化,从而促进骨折的愈合。洗树强等<sup>[9]</sup>回顾性分析80例应用PFNA治疗股骨粗隆间的患者,依据术后髋关节正位X线片中头颈骨块内侧皮质与股骨干前内侧皮质的关系,将其分为阴性支撑组、中性支撑组及阳性支撑组三组。随访结果显示,术后3个月阴性支撑组尖顶距、颈干角丢失最大(与另两组相比差异有统计学意义)。张世民等<sup>[1]</sup>观察统计了127例顺行不稳定股骨粗隆间骨折患者(AO/OTA分类31A2.2和31A2.3),术后12周随访结果显示,阳性复位支撑组的颈干角和股骨颈长度丢失最少(平均 $0.7^\circ$ 和 $2.4\text{ mm}$ ),而阴性支撑组丢失最多(平均 $8.9^\circ$ 和 $6.7\text{ mm}$ ),且阳性支撑组康复过程较快,髋股部疼痛不适发生率较阴性支撑组低。

骨折愈合是患者术后髋关节功能恢复的基础,采用PFNA治疗股骨粗隆间骨折,其骨折愈合时间为 $(3.1\pm 0.8)$ 个月至 $(4.7\pm 1.3)$ 个月<sup>[10-11]</sup>不等;而股骨近端防旋髓内钉治疗股骨粗隆间骨折,总体内固定失效率为 $5.4\%\sim 10.0\%$ <sup>[12-13]</sup>。Ramachandran等<sup>[14]</sup>报道对于阴性支撑PFNA内固定的股骨粗隆间骨折患者,其内固定失效率高达 $31.0\%$ 。而在本临床研究中,骨折愈合时间为 $8\sim 30$ 周,其中阴性支撑组患者骨折愈合时间为 $16\sim 30$ 周,平均为 $(19.81\pm 4.02)$ 周,明显长于中性支撑组及阳性支撑组患者骨折愈合时间。阴性支撑组21例患者中,16例患者骨折愈合,5例患者出现不良反应事件,其中螺旋刀片切割股骨颈1例(14周),内固定断裂1例(16周),假体周围骨折1例(18周),骨折不愈合1例,骨折断端移位内固定失效1例(15周)。中性支撑组患者骨折断端均愈合,骨折愈合时间为 $8\sim 24$ 周;1例患者于术后16周,因跌倒发生内固定物周围骨折。阳性支撑组患者骨折断端均愈合,骨折愈合时间为 $8\sim 23$ 周,无内固定失效病例。在本临床研究中,阴性支撑组内固定失效率为 $23.8\%$ ,明显高于阳性支撑组及中性支撑组患者内固定失效率。

既往文献报道PFNA治疗股骨粗隆间骨折,术后

末次随访,患者髋关节功能优良率为 $86.05\%\sim 98.40\%$ <sup>[15-16]</sup>。而在本临床研究中,中性支撑组及阳性支撑组,术后48周髋关节功能优良率分别为 $96.7\%$ 和 $97.2\%$ 。而阴性支撑组术后4周、8周、12周、24周和48周髋关节Harris评分优良率分别为 $60.4\%$ 、 $81.3\%$ 、 $83.5\%$ 、 $73.5\%$ 及 $76.2\%$ 。患者术后 $4\sim 12$ 周,髋关节功能持续改善。但随着内固定失效率的增加, $12\sim 24$ 周髋关节功能优良率呈下降趋势,至术后48周,患者髋关节优良率为 $76.2\%$ ,明显低于非阴性支撑组及既往文献报道的粗隆间骨折术后髋关节功能优良率。

综合既往文献报道及本临床观察结果,笔者认为股骨粗隆间骨折内侧皮质阴性复位支撑的结果对骨折断端的稳定性、骨折愈合率及最终髋关节功能产生不利影响。因此,在股骨粗隆间骨折治疗过程中,应该尽量避免产生内侧皮质阴性支撑的复位结果。

## 参考文献

- [1] 张世民,张英琪,李清,等. 内侧皮质正性支撑复位对老年股骨粗隆间骨折内固定效果的影响[J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22(14): 1256-1261.
- [2] BUCKLEY R E, MORAN C G, APIVATTHAKAKUL T. 骨折治疗的AO原则[M]. 危杰,刘瑶,吴新宝,等译. 3版. 上海:上海科学技术出版社, 2019: 745-751.
- [3] KELLAM J F, MEINBERG E G, AGEL J, et al. Introduction: fracture and dislocation classification compendium-2018; international comprehensive classification of fractures and dislocations committee[J]. J Orthop Trauma, 2018, 32(1Suppl): S1-S170.
- [4] MATSUNAGA F T, TAMAOKI M J, MATSUMOTO M H, et al. Minimally invasive osteosynthesis with a bridge plate versus a functional brace for humeral shaft fractures: a randomized controlled trial[J]. J Bone Joint Surg Am, 2017, 99(7): 583-592.
- [5] 陈孝平,汪建平,赵继宗,等. 外科学[M]. 9版. 北京:人民卫生出版社, 2018: 618-619.
- [6] GOTTFRIED Y, KOVALENKO S, FUCHS D. Nonanatomical reduction of displaced subcapital femoral fractures (Gotfried reduction)[J]. J Orthop Trauma, 2013, 27(11): e254-e259.