

DOI:10.3969/j.issn.1000-9760.2023.01.007

牵引器联合 PFBN 仿生髓内钉 治疗股骨转子间骨折短期疗效观察*

凌峰¹ 常锐^{1,2Δ}(¹ 巨野县人民医院, 巨野 274900; ² 菏泽博爱手外显微骨科医院顾玉东院士工作站, 菏泽 274000)

摘要 **目的** 观察牵引器联合 PFBN 仿生髓内钉治疗股骨转子间骨折短期疗效。**方法** 回顾性分析 36 例髓内钉内固定治疗股骨转子间骨折病例。术中应用牵引床联合 interTAN (加压交锁髓内钉系统) 牵引复位固定的患者为牵引床 interTAN 组 (18 例); 术中应用骨折牵引器联合 PFBN (股骨近端仿生髓内钉系统) 牵引复位固定的患者为牵引器 PFBN 组 (18 例)。比较两组术中准备时间、复位时间、手术时间、透视时间、术后骨折愈合时间和髋关节功能 Harris 评分。**结果** 两组平均随访时间 5 个月。牵引器 PFBN 组术中准备时间 (18.1±1.5) min、复位时间 (7.1±1.9) min、透视时间 (3.3±0.6) min 低于牵引床 interTAN 组术中准备时间 (29.1±2.5) min、复位时间 (10.1±2.2) min、透视时间 (3.8±0.8) min, 差异有统计学意义 ($t=16.007, P<0.001; t=4.379, P<0.001; t=2.235, P<0.05$)。两组术后骨折愈合时间和髋关节功能 Harris 评分差异无统计学意义 ($t=2.126, P>0.05; t=2.601, P>0.05$)。牵引床 interTAN 组出现会阴挤压伤 1 例, 头颈螺钉切割固定失效 1 例。**结论** 牵引器联合 PFBN 仿生髓内钉治疗股骨转子间骨折复位成功率高, 并发症少, 能缩短复位时间, 可以提供坚强固定, 有效避免髓内翻畸形, 头颈螺钉切出。

关键词 牵引器; PFBN 仿生髓内钉; 内固定; 股骨转子间骨折

中图分类号: R683.42 文献标识码: A 文章编号: 1000-9760(2023)02-030-04

Short term effect of retractor combined with PFBN biomimetic intramedullary nail in the treatment of intertrochanteric fracture of femur

LING Feng¹, CHANG Rui^{1,2Δ}(¹ Juye County People's Hospital, Juye 274900, China;² Guyudong Academician Workstation of Heze Boai Extra Hand Micro Orthopedic Hospital, Heze 274000, China)

Abstract; Objective To observe and compare the short-term effect of traction device combined with PFBN biomimetic intramedullary nail in the treatment of femoral intertrochanteric fracture. **Methods** 36 cases of intertrochanteric fracture of femur treated by internal fixation with intramedullary nail were analyzed retrospectively. During the operation, surgical traction bed combined with InterTAN (compression interlocking intramedullary nail), and fracture retractor combined with PFBN bionic intramedullary nail were applied for traction reduction and fixation. They were divided into traction bed InterTAN group (18 cases) and retractor PFBN group (18 cases). The preparation time, operation time, reduction time, radiation time, postoperative fracture healing time and Harris score of hip function were compared between the two groups. **Results** The average follow-up time of the two groups was 5 months. The preparation time, operation time, reduction time and radiation time in the retractor PFBN group were lower than those in the traction bed InterTAN group, and the difference was statistically significant. There was one case of perineum crush injury and one case of head

* [基金项目] 山东省医药卫生科技发展项目 (202004071076)

Δ [通信作者] 常锐, E-mail: 2703017566@qq.com

and neck screw cutting and fixation failure in the traction bed InterTAN group. **Conclusion** Retractor combined with PFBN biomimetic intramedullary nail in the treatment of femoral intertrochanteric fracture has a high success rate of reduction and fewer complications, which can shorten the time of reduction, provide strong fixation, and effectively avoid coxa vara deformity and head and neck screw cutting out.

Keywords: Retractor; Biomimetic Intramedullary Nail; Internal fixation; Intertrochanteric fracture of femur

股骨转子间骨折常发生于老年人,不能行走,长期卧床会导致心肺功能障碍等并发症,严重危及生命^[1],也称为“人生最后一次骨折”。及时坚强内固定治疗能早期恢复肢体功能,显著降低卧床引起的并发症^[2]。髓内钉固定是转子间骨折治疗的主流^[3]。目前临床上股骨转子间骨折闭合复位内固定手术方案有:PFNA(防旋股骨近端髓内钉系统)、interTAN(加压交锁髓内钉系统)以及最新研发的PFBN(股骨近端仿生髓内钉系统)。PFNA、interTAN术后可能会发生髓内翻畸形、头颈螺钉切出、退钉、内固定断裂、股骨颈短缩等并发症^[4]。PFBN是基于“杠杆-平衡-重建”理论设计出的全新髓内钉系统,有效微创手术治疗股骨粗隆间骨折。快速准确复位固定骨折减少创伤,缩短麻醉和手术时间是保证手术安全的重要环节。常规采用牵引床牵引复位^[5],牵引床准备繁琐,操作时间长,存在会阴部损伤等并发症可能^[6]。作者研制了骨折牵引复位器^[7]。本文比较牵引床联合interTAN(加压交锁髓内钉系统)牵引复位固定,骨折牵引复位器联合PFBN仿生髓内钉牵引复位固定治疗股骨转子间骨折中的短期疗效。报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2021年6月-2022年1月收治36例股骨转子间骨折病例。男性15例,女性21例;年龄60~82岁,平均年龄(71.8±11.1)岁;受伤原因,自行跌倒摔伤34例,车祸伤2例。骨折按AO分型A2型骨折24例、A3型骨折12例。根据复位方式不同分成牵引床interTAN组18例,术中应用手术牵引床联合interTAN牵引复位固定;牵引器PFBN组18例,术中应用骨折牵引复位器联合PFBN牵引复位固定。本研究已通过本院医学伦理学委员会批准,已获得患者本人或法定监护人知情同

意。

表1 两组患者年龄、性别、骨折AO分型比较

组别	n	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	性别(n)		骨折AO分型(n)		
			男	女	A1	A2	A3
牵引床interTAN组	18	68.3±8.2	8	10	2	11	5
牵引器PFBN组	18	71.9±9.7	7	11	2	10	6
χ^2		-1.028	0.151		0.430		
P		0.281	0.679		0.802		

1.2 方法

1.2.1 牵引床interTAN组 患者麻醉成功后,平卧位,安装牵引床,会阴柱阻挡对抗,患肢悬空固定于足靴固定装置上,患肢内收,轴向牵引。透视机臂放于患肢外侧及双下肢中间,透视正侧位,示骨折复位满意后行股骨大粗隆尖开口、扩髓、置入interTAN联合加压交锁髓内钉,延股骨颈前方长轴方向插入1枚克氏针作为前倾角判断标志,平行于克氏针,导针沿联合加压钉套筒钻入股骨颈内,透视判断位置正确后拧入联合加压钉,远端锁定钉固定,关闭切口。

1.2.2 牵引器PFBN组 患者麻醉成功后,患侧垫高40°,斜侧卧位。透视正侧位,透视侧位时因患侧抬高不会造成患、健侧骨骼图像重叠。骨折远端股骨髁上穿骨牵引。骨折近端髂前上嵴后方3cm,点式复位钳经皮钳夹固定。近端牵引复位装置套管套入夹钳柄,安装折叠牵引架、支撑杆。纵向对抗牵引骨折端,使骨折复位^[6](图1b)。透视示骨折复位后行股骨大粗隆尖开口、扩髓、置入PFBN仿生髓内钉,延股骨颈前方长轴方向插入1枚克氏针作为前倾角判断标志,平行于克氏针,导针沿拉力钉套筒钻入股骨颈内,透视判断位置正确后拧入拉力钉,再横行钻孔后拧入张力钉,近端张力钉和拉力钉形成互锁三角结构。远端锁定钉固定,关闭切口。见图1。

1.2.3 评定指标 两组平均随访时间5个月。统计两组术中准备时间、复位时间、手术时间、透视时间、术后随访骨折愈合时间和髋关节功能Harris评

分。术中准备时间为患者体位摆放及安装牵引装置时间。复位时间为完成牵引复位时间。透视时间为透视机摆放及完成透视时间。X 线照片显示骨小梁通过骨折线为骨折愈合标准。髋关节功能 Harris 评分系统采用标准百分制,内容包括疼痛、功能、畸形和关节活动度 4 个方面,分数分配为 44:47:4:5。

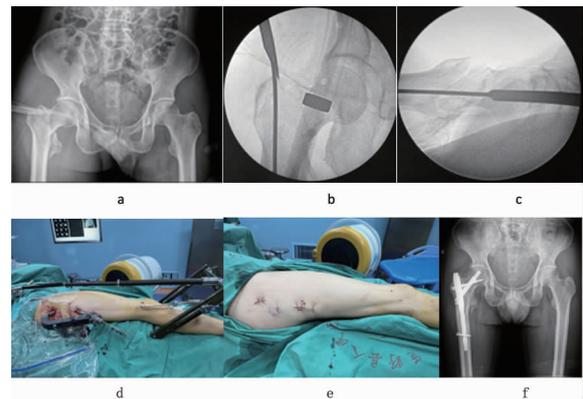
1.3 统计学方法

数据采用 SPSS20.0 统计软件处理,正态分布的计量数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用 t 检验。 $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

牵引器 PFBN 组准备时间、复位时间、透视时间低于牵引床 interTAN 组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。两组手术时间、骨折愈合时间、髋关节功能 Harris 评分比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。

牵引床 interTAN 组出现会阴挤压伤 1 例,头颈螺钉切割固定失效 1 例。



注:a.术前双髋关节正位片;b、c.骨折牵引闭合复位满意;d、e.打入导针安装 PFBN 仿生髓内钉髓内钉,术后刀口;f.术后 4 月 X 光片示骨折固定愈合良好。

图 2 牵引器牵引闭合复位 PFBN 仿生髓内钉髓内钉内固定

表 2 两组术式术中指标及术后随访结果比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	准备时间/min	复位时间/min	手术时间/min	透视时间/min	骨折愈合时间/月	Harris 评分/分
牵引床 interTAN 组	18	29.1±2.5	10.1±2.2	55.8±12.5	3.8±0.8	3.2±1.1	80.9±3.2
牵引器 PFBN 组	18	18.1±1.5	7.1±1.9	48.8±4.5	3.3±0.6	3.9±0.8	80.3±3.1
t		16.007	4.379	0.447	2.235	2.126	2.601
P		<0.001	<0.001	0.659	0.032	0.648	0.343

3 讨论

股骨转子间骨折主流治疗方式是闭合复位髓内钉内固定治疗。闭合状态下完成骨折间接复位,无须暴露骨折断端,最大程度保护骨折周围血运,有利于骨折愈合^[8]。采用牵引的方法进行闭合复位,侧卧位徒手牵引应用较少,多采用平卧位牵引床进行牵引。牵引器 PFBN 组准备时间、复位时间、透视时间低于牵引床 interTAN 组,牵引床 interTAN 组出现会阴挤压伤 1 例。原因在于牵引床安装需要人员多,安装时间长。有会阴挤压伤风险。牵引床属于皮牵引,牵引力不如骨牵引。平卧位时,肥胖患者粗隆间部不易暴露髓内钉入钉点,患肢内收受限,远端悬空因重力作用下沉,影响骨折复位。骨折牵引复位器,结构简单,安装迅速,对手术体位要求低,斜侧卧体位摆放简单不需要悬空摆放,避免重力作用骨折端下沉错位。骨折牵引复位

器属于骨牵引,牵引力巨大^[9],利于骨折复位,牵引器 PFBN 组准备时间短,复位时间短。并且可以灵活放置,斜侧卧位易于内收患肢,充分暴露大转子部位,利于入口置钉操作,牵引器 PFBN 组手术时间短。斜侧卧体位透视股骨近端侧位因双髋关节不在透视同一平面内,不存在影像重叠现象。透视机易于摆放,牵引器 PFBN 组透视时间短。

PFBN 在固定早期即可提供坚强的固定。PFBN 是新型股骨近端髓内钉系统,特点为近端张力钉和拉力钉形成互锁三角结构,三角固定增加股骨头与大转子稳定性,互锁结构防止退钉。张力钉增加横向与骨接触面积,避免应力集中。使股骨近端支点位置得到了最佳的恢复,仿生结构,应力路径优化,避免应力集中。髋关节结构类似杠杆系统,股骨解剖轴、机械轴及压力张力骨小梁形成的下肢立线支点位于股骨头中心附近,能承受体重,完成动作。一旦发生股骨转子间骨折,其生理支点立刻

消失, 杠杆随即失衡, 不能承受重量, 造成不稳定性髓内翻。临床采用的治疗方式应是杠杆及支点结构的重建, 我们称之为“杠杆-支点重建”理论, 而不是传统认识上的内、外侧壁损伤的形态分析和结构重建。手术目的是通过内固定系统建立新的杠杆以替代原有杠杆系统其重建支点越接近解剖生理支点, 术后骨折越稳定。PFNA、interTAN 内固定系统其本质上均为重建股骨近端杠杆结构, 但没有恢复生理支点。股骨转子间骨折破坏了股骨转子张力和压力骨小梁及股骨近端的生理杠杆, 使压应力与张应力失衡、支点消失而形成髓内翻^[10]。PFNA、interTAN 髓螺钉要求在股骨颈中心或下 1/3 处置入, 减少螺钉切出可能。PFBN 髓螺钉形成稳定的三角结构, 不易切割, 对髓螺钉在股骨头内的位置要求低, 容错率高, 易于置入。在骨折愈合过程中能够提供持续的稳定固定, 从而有效避免了以退钉、髓内翻、螺钉切出等内固定断裂, 利于骨折愈合。PFBN 治疗转子间基底部骨折时, 如出现骨折延迟愈合, 可以取出张力钉, 使拉力钉形成滑动, 负重时动力加压骨折端促进愈合。PFBN 治疗转子下骨折时, 远端锁定钉行动力孔锁定, 负重时可进行骨折端加压促进愈合。患者的体重, 骨质疏松程度, 软组织血运破坏程度也是影响转子间骨折治疗的重要因素。PFBN 理论上可以早期负重, 但应根据病人体重, 骨质, 年龄, 骨折类型个体化康复。

牵引器联合 PFBN 仿生髓内钉治疗股骨转子间骨折复位成功率高, 并发症少, 能缩短术中准备、复位、透视时间。可以提供坚强固定, 有效避免髓内翻畸形, 头颈螺钉切出。尤其适用于未配备牵引床基层医院。

利益冲突: 所有作者均申明不存在利益冲突。

参考文献:

[1] 孟国林, 刘建, 裴国献, 等. Intertan 髓内钉治疗老年骨质疏松性股骨转子间骨折[J]. 中华创伤骨科杂志, 2014, 16 (2) : 176-178. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1671-7600. 2014. 02. 018.

[2] Chehade MJ, Carbone T, Awwad D, et al. Influence of fracture stability on early patient mortality and reoperation after pertrochanteric and intertrochanteric hip fractures[J]. J Orthop Trauma, 2015, 29 (12) : 538-543. DOI:10. 1097/BOT. 0000000000000359.

[3] 唐佩福. 解放军总医院创伤骨科手术学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2014:320.

[4] 潘焱, 陈云丰, 章伟, 等. InterTan 髓内钉治疗老年股骨转子间骨折的失败原因分析[J]. 中华创伤骨科杂志, 2014, 16 (8) : 674-678. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 1671-7600. 2014. 08. 006.

[5] 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. DOI: 10. 3969/j. issn. 1009-6604. 2016. 04. 015.

[6] Kumar S, Chadha GN. Dynamic hip screw fixation of intertrochanteric fractures without using traction table[J]. Acta Orthop Belg, 2016, 82 (2) : 346-350.

[7] 常锐, 张伟, 钟国栋. 自制牵引复位器在股骨粗隆间骨折内固定应用[J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (2) : 162-165. DOI: 10. 3977/j. issn. 1005-8478. 2021. 02. 16.

[8] 常恒瑞, 郑占乐, 陈伟, 等. 双反牵引快速复位器微创治疗胫骨中下段骨折的初步临床应用[J]. 河北医科大学学报, 2015 (12) : 1470-1471. DOI: 10. 3969/j. issn. 1007-3205. 2015. 12. 030.

[9] 郑占乐, 张飞, 何泽阳, 等. 双向牵引闭合复位微创治疗胫骨平台骨折的初步临床应用[J]. 河北医科大学学报, 2015 (4) : 491-492. DOI: 10. 3969/j. issn. 1007-3205. 2015. 04. 041.

[10] 朱燕宾, 陈伟, 叶丹丹, 等. 股骨近端 N 三角理论及股骨近端仿生髓内钉(PFNB)的设计理念[J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2021, 7 (5) : 257-259.

(收稿日期 2022-03-09)

(本文编辑:甘慧敏)