

钢丝环扎强化固定辅助髓内钉治疗老年粗隆间骨折的临床疗效

徐维臻¹ 罗德庆¹ 刘晖¹ 张金辉¹ 蔡弢艺¹ 丁真奇¹ 吴进^{1△}

[摘要] **目的:**分析钢丝环扎强化固定辅助髓内钉治疗 AO/OTA A3.3 型老年粗隆间骨折病例的临床疗效。**方法:**回顾性分析 2017 年 1 月至 2022 年 1 月收治的 40 例 A3.3 型老年粗隆间骨折病例资料,均采用髓内钉固定辅助钢丝环扎强化固定治疗,术后分析骨折复位情况、愈合时间、日常生活情况和髋关节功能。**结果:**40 例病例除 3 例失访外其余均获随访,随访时间为(11.5±1.6)个月(9~15 个月)。术后即刻股骨外侧壁倾斜角为 4.5°±0.8°(3.2°~6.0°)。1 例术后出现髋内翻畸形,1 例术后出现螺钉切割,1 例出现手术切口浅表感染,其余病例骨折复位愈合良好,骨折愈合平均时间为(7.3±1.8)个月(5~12 个月)。末次随访 Harris 髋关节评分(Harris Hip Score, HHS)平均为(86.8±3.2)分(82~91 分),优 22 例,良 14 例,可 4 例。**结论:**钢丝环扎强化固定辅助髓内钉治疗不稳定 AO/OTA A3.3 型老年粗隆间骨折,固定可靠,术后并发症少,是一种有效的方法。

[关键词] 股骨粗隆间骨折;不稳定型骨折;AO/OTA 分型;钢丝环扎;强化固定

[中图分类号] R683.42 **[文献标志码]** B **[文章编号]**1005-0205(2023)08-0071-04

DOI:10.20085/j.cnki.issn1005-0205.230815

The Study of Clinical Efficacy of Wire Cerclage Reinforcement Fixation Combined with Intramedullary Nail on the Treatment of Intertrochanteric Fractures in the Elderly Patients

XU Weizhen¹ LUO Deqing¹ LIU Hui¹ ZHANG Jinhui¹ CAI Taoyi¹ DING Zhenqi¹ WU Jin^{1△}

¹ Department of Orthopaedics, the 909th Hospital of the PLA (the Affiliated Southeast Hospital of Xiamen University), Zhangzhou 363000, Fujian China.

Abstract Objective: To analyze the clinical efficacy of wire cerclage reinforcement fixation combined with intramedullary nail on the treatment of AO/OTA type A3.3 intertrochanteric fractures in the elderly patients. **Methods:** A retrospective analysis was performed on 40 elderly patients with type A3.3 intertrochanteric fractures from January 2017 to January 2022. All patients were treated with intramedullary nail fixation assisted by wire cerclage for strengthening fixation. The fracture reduction, healing time, daily life and hip joint function were analyzed after operation. **Results:** All patients were followed up for (11.5 ± 1.6) months (9–15 months) except 3 patients who were lost to follow-up. The Lateral femoral wall angle was 4.5°±0.8° (3.2°–6.0°) immediately after operation. Coxa vara occurred in 1 case, screw cutting occurred in 1 case, and superficial infection of surgical incision occurred in 1 case. The rest of the patients had good fracture reduction and healing, and the average time of fracture healing was (7.3 ± 1.8) months (5–12 months). The average Harris hip score (HHS) was (86.8 ± 3.2) points (range 82–91 points) at the last follow-up. The results were excellent in 22 cases, good in 14 and fair in 4 cases. **Conclusion:** It is an effective method for the treatment of unstable AO/OTA type A3.3 intertrochanteric fractures in the elderly patients using wire cerclage reinforcement fixation combined with intramedullary nail, with reliable fixation and fewer postoperative complications.

Keywords: intertrochanteric fracture of the femur; unstable fractures; AO/OTA type; wire cerclage; fixation with reinforcement

基金项目:全军后勤科研项目(20XLS21)

¹ 联勤保障部队第九〇九医院(厦门大学附属东南医院)骨科
(福建 漳州, 363000)

[△]通信作者 E-mail: wujin1983@xmu.edu.cn

随着社会老龄化进程的加剧,骨质疏松性髋部骨折的发病率逐年增加。目前手术是治疗老年股骨粗隆间

骨折的首选方案,其目的在于通过良好的复位和坚固的固定,使患者尽早活动和骨折愈合。由于受伤机制和所受外力大小不同的影响,粗隆间骨折的形态和稳定性情况也各异。不稳定型粗隆间骨折通常伴有外侧壁的粉碎和小粗隆的分离^[1],容易被忽视而治疗不当。股骨近端抗旋髓内钉(Proximal Femoral Nail Antirotation, PFNA)、动力髌螺钉、股骨近端联合加压髓内钉(InterTan)、Gamma钉、股骨近端锁定钢板、角钢板是治疗不稳定粗隆间骨折最常用的固定器械,但仅依靠单一的髓内或髓外固定,术后易引起内固定失效,出现相关手术并发症。本研究报告了40例AO/OTA A3.3型粗隆间骨折的病例,均使用钢丝环扎强化辅助髓内钉治疗,取得了良好效果,现报告如下。

1 临床资料

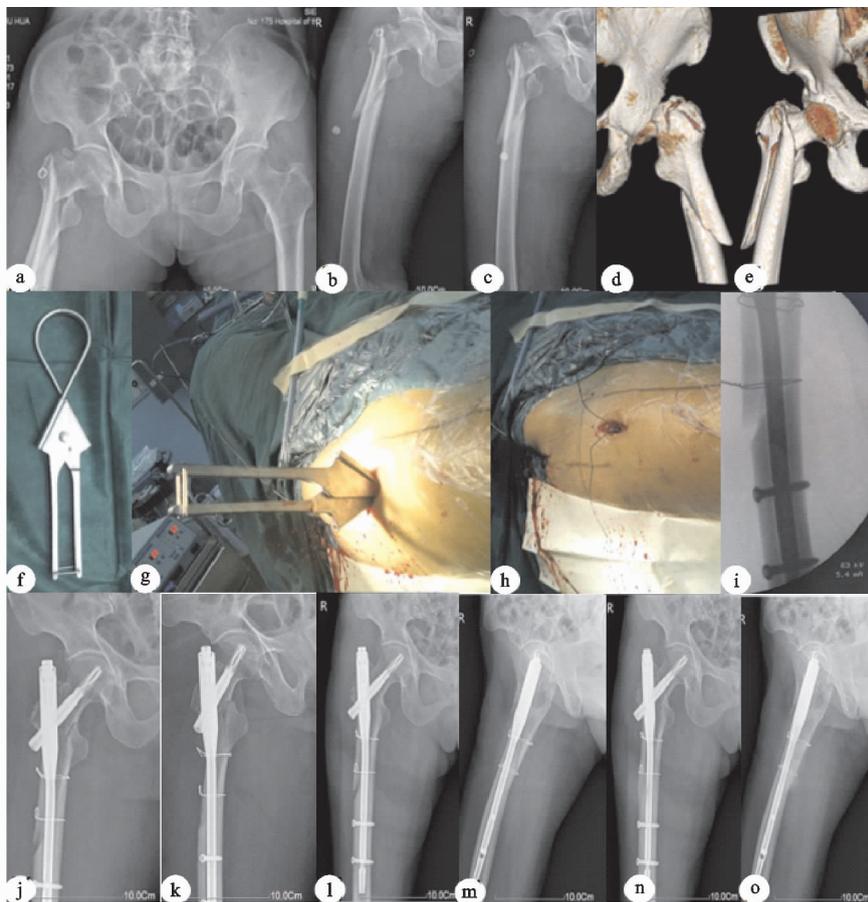
手术于2017年1月至2019年12月在厦门大学附属东南医院进行,均为AO/OTA A3.3型老年粗隆间骨折患者。经医院伦理委员会审批,所有患者均已签署知情同意书。本研究共纳入40例病例,男26例,女14例;平均年龄为68~79岁,中位数为73岁。致伤原因:摔伤28例,车祸伤12例。合并症情况:心血管疾病9例,糖尿病11例,脑梗1例,慢性阻塞性肺疾病4例。所有患者入院后完善受伤部位X线检查及三维CT重建,行手术治疗,

受伤至手术时间为3~5 d,中位数为4 d。

2 方法

2.1 手术方法

患者在腰麻或全麻下取平卧位,置于牵引床上,透视下定位确认粗隆间骨折线。以远端骨折线为中心作长约3 cm的股骨近端外侧纵行切口,切开皮肤、筋膜、肌肉后暴露骨折断端。使用复位器钳夹复位骨折块,之后使用环扎器建立钢丝置入通道,从环扎器上的通道口置入钢丝捆扎复位,透视见复位满意后拧紧钢丝移除金属环扎器。根据骨折块分离情况选取1~3道钢丝捆扎远端骨折块。随后使用牵引床,患肢在牵引下内收内旋尝试复位,直至透视下正侧位对位良好。以股骨粗隆顶点为中心作长约4 cm切口,透视下确认大粗隆顶点进针点,置入导针后沿导针进行开口扩髓,选择直径合适的股骨近端抗旋髓内钉主钉及侧方导向器,插入主钉至合适深度使近端拉力孔中心线延长通过股骨头中心,打入近端螺钉导针,透视正侧位确认导针位于股骨颈中央,深度至股骨头软骨下约5 mm。然后于其下方的钉孔处进行扩孔并插入防旋刀片,最后沿瞄准器依次植入股骨远端交锁钉,去除瞄准架拧入主钉尾帽。固定牢靠后,冲洗术野,逐层闭合切口。典型病例影像资料见图1。



(a)~(e) 术前X线片、三维CT; 术后第3天行手术治疗, 钢丝环扎强化辅助髓内钉固定; (f)~(h) 术中使用的钢丝环扎器, 可很好地实现微创操作; (i) 术中复位固定情况; (j)(k) 术后即刻X线片; (l)(m) 术后3个月X线片; (n)(o) 术后6个月X线片, 骨折愈合良好

图1 患者,女,78岁,摔伤致右股骨粗隆间骨折(AO A3.3型)

2.2 术后处理及观察指标

术后 12 h 开始抗凝治疗,预防性应用抗生素至术后 24 h。术后 1 d 开始指导患者行股四头肌舒缩训练及髋膝关节屈伸活动,鼓励患者勤翻身及排痰训练。临床观察指标包括复位情况、负重时间、骨折愈合时间等。复位情况采用股骨外侧壁倾斜角评价,髋关节功能评价标准为 Harris 髋关节评分(Harris Hip Score, HHS)。日常生活活动采用 Barthel 指数(Barthel Index, BI)进行评价。用髋关节放射联合量表(Radiographic Union Scale for Hip, RUSH)对骨折愈合情况进行影像学评价。术后 1, 3, 6, 12 个月分别评估 Harris 髋关节评分、Barthel 指数和髋关节放射联合量表评分。

3 结果

40 例病例除 3 例失访外其余均获随访,随访时间

为 9~15 个月,中位数为 12 个月。术后即刻平均股骨外侧壁倾斜角为 $4.5^{\circ} \pm 0.8^{\circ}$ ($3.2^{\circ} \sim 6.0^{\circ}$),随着时间的推移,随访病例髋关节功能均有所改善。末次随访 Harris 髋关节评分为 (86.8 ± 3.2) 分 ($82 \sim 91$ 分),优 22 例,良 14 例,可 4 例。Barthel 指数分数随着时间的推移也呈上升趋势,术后 1~3 个月增长最快,术后 3~6 个月增长放缓,术后 6~12 个月逐渐恢复正常。髋关节放射联合量表评分显示骨折随时间持续愈合,术后 1~3 个月骨折愈合速度最快,随后骨折愈合速度减慢,逐渐达到骨折愈合(见表 1)。术后 3 例出现并发症,其中 1 例术后出现髓内翻畸形,1 例术后出现髓内钉切割,1 例术后出现手术切口浅表感染,其余病例骨折复位愈合良好,骨折愈合时间为 (7.3 ± 1.8) 个月 ($5 \sim 12$ 个月)。

4 讨论

表 1 术后观察指标($\bar{x} \pm s$, 分)

项目	术后 1 个月	术后 3 个月	术后 6 个月	术后 12 个月
RUSH 评分	13.9 ± 2.0	21.7 ± 1.9	26.4 ± 1.5	28.1 ± 1.0
HHS 评分	73.2 ± 3.5	7.7 ± 3.5	83.1 ± 3.1	86.9 ± 3.2
BI 评分	53.4 ± 2.5	81.6 ± 3.1	85.7 ± 3.3	92.4 ± 4.2

随着人口老龄化的进展,老年股骨粗隆间骨折发病率也随之逐年上升^[2]。相对于保守治疗,手术治疗可明显缓解疼痛,若复位后骨折断端稳定、内固定牢靠,即可早期下地活动,减少了骨折相关并发症,提高了患者的寿命及生存质量。但随着手术治疗的增多,与手术相关的内固定失败病例时常出现,诸如螺钉切出、内固定物松动、继发髓内翻畸形等相关并发症^[3]。分析粗隆间骨折常见的失败原因主要包括:后内侧壁失去支撑、大粗隆部粉碎、外侧壁粉碎、后壁累及或冠状面劈裂、粗隆间骨折延续至粗隆下或股骨颈、逆粗隆间骨折以及严重的骨质疏松等。从解剖学角度分析,对于股骨粗隆间骨折,内侧的股骨矩及外侧壁的张力带是重要的稳定结构,但 AO/OTA A3.3 型股骨粗隆间骨折却完全丢失了这两种结构,这就造成一个不稳定的骨折类型。大量临床研究表明,复位固定小粗隆可明显增加骨折局部稳定性。除了生物力学的优势外,小粗隆固定的另一个可能的好处是由于保留了髂腰肌止点从而增加了髋部的肌肉力量^[4]。此外,保持股骨外侧壁的完整性可对股骨头颈骨折块提供外侧的支撑阻挡,一旦外侧壁完整性破坏则可使股骨头颈骨折块外移塌陷而使远侧骨干内移,导致骨折断端不稳定继而出现内固定失败。因此,如何恢复股骨粗隆间内外侧结构的完整性是决定手术成败的关键。针对 AO/OTA A3.3 型不稳定骨折,若出现以下情况,应考虑采用强化固定,避免单一固定方式,降低内固定失败率:1)伴有后内侧壁粉碎、骨折线向粗隆下延伸、大粗隆骨折移位或股外侧壁粉碎的粗隆间骨折,此类骨折内固定失败率较高。因此股骨外侧壁的完整性与股骨近端骨折的预后明显相关。此类股骨粗隆间骨折单

纯依靠髓内或髓外固定效果不佳,采用强化固定辅助重建稳定结构是治疗此类股骨粗隆间骨折的有效方法。2)股骨外侧壁倾斜角度 $>14.79^{\circ}$ 或 $<-7.45^{\circ}$ 。股骨外侧壁倾斜角定义为股骨正位片股骨外侧壁与主钉外侧缘的夹角,是重要的复位预后指标,若股骨外侧壁的倾斜角度 $>14.79^{\circ}$ 或 $<-7.45^{\circ}$,对位不佳,将导致术后骨折愈合差,术中需辅助固定恢复其倾斜角度,促进骨折愈合^[5]。3)A3.3 型外侧壁为向下延伸的长斜型骨折,骨折线长,骨块较大,复位困难。此类骨折与之前所述情况类似,单一的髓内或髓外固定均无法实现牢固固定,需强化固定辅助实现坚强固定^[6]。研究表明对于不稳定型粗隆间骨折,强化固定组在骨折愈合、内固定失败率等指标上明显优于未强化固定组^[7]。如何选择强化固定的方式(螺钉、钢板或者钢丝)取决于骨折的情况,如外侧壁骨折线短小或隐裂,复位不困难,多可采用抗旋转的螺钉强化固定;若冠状面骨折粉碎严重,外侧壁距离短,钢板难以固定,则可采用钢丝或钛缆环扎强化固定;当外侧壁骨块足够大,骨折线向干部延伸时,钢板是较好的选择。

髓内钉治疗 AO/OTA A3.3 型股骨粗隆间骨折是目前主流的治疗方案,可实现术前闭合复位,术中无需大范围暴露骨折端,骨折断端血肿得以保留;缺点是术后患肢内收易使骨折近端向外上方移位,远期易出现髓内翻畸形、螺旋刀片切出并发症。目前大多数文献建议老年人粗隆间骨折应采用长髓内钉治疗,以降低骨折愈合不良和内固定断裂的并发症^[8]。同时,也有采用股骨近端解剖板和倒微创固定系统(LISS)钢板成功治疗的报道。但开放手术存在切口创伤大,偏

心固定,无法早期负重,内固定物应力集中易断裂等缺点,使其在治疗高龄股骨粗隆间骨折中受到很大的限制。髓内钉内固定系统主要是股骨近端抗旋髓内钉和 InterTan 两种固定方式。InterTan 系统近年逐渐兴起,针对外侧壁不完整的骨折类型,其独特的联合交锁组合钉设计,可产生骨折间确切的线性加压作用,维持骨折的有效复位,且克服了 Z 效应,加强了头颈钉的成角和旋转稳定性,减少负重时产生股骨头颈的短缩,有效对抗外侧应力,形成对外侧壁的有效支持。但对于老年骨质疏松患者,股骨近端抗旋髓内钉系统是更好的选择。股骨近端抗旋髓内钉内固定系统可实现微创、中轴固定,其螺旋刀片为空心结构,通过定位针置入简单快捷,能自动锁定防止刀片及股骨头旋转,且其螺旋刀片宽大,通过填压松质骨,刀片使股骨头颈横切面形成四边形的骨质隧道,提高锚合力,成角稳定性高,尤其适用于骨质疏松患者。对于内侧皮质不完整、复位困难的股骨粗隆间骨折,在无法实现良好支撑的情况下,股骨近端抗旋髓内钉内固定充分体现了其轴心固定的优势,促进骨折微动,加速骨折愈合。但手术的成败很大程度上取决于内侧小粗隆的固定及外侧壁的重建和如何有效控制旋转移位实现牢固固定,抗旋转螺钉、钢丝或钛缆的张力带、复位钢板等是良好的辅助手段^[9],同时也需考虑到在创伤最小的情况下实现坚强固定。有研究表明,不稳定的骨质疏松性股骨近端骨折的最高稳定性可以通过股骨近端抗旋髓内钉内固定,并通过环扎钢丝再固定小转子来实现^[10]。也有研究表明^[11-12],粗隆间骨折实现解剖复位的前提下,使用钢丝环扎技术辅助固定,取得了良好的效果。笔者采用钢丝辅助股骨近端抗旋髓内钉内固定治疗 AO A3.3 型的股骨粗隆间骨折,取得了良好的疗效。该方法具有如下优点:1)重建了股骨小粗隆及外侧壁的稳定,为内固定提供有效的内外侧壁把持点,增加固定的可靠性^[13]。2)抵抗旋转应力同时有效控制旋转移位,使骨折端复位后实现坚强固定,避免内固定失效。3)遵循微创理念,术中内固定均为微创置入,钢丝复位器实现小切口复位,无需暴露骨折断端,可维持骨折端对位对线,术中无需反复透视,能明显减少术中骨折闭合复位时间和透视次数^[14],同时股骨周围血管网丰富,即使钢丝环扎损伤股深动脉或穿支动脉,周围仍有丰富的交通血管网代偿,对骨折处血运破坏少,有利于骨折的愈合。

综上所述,对于 AO/OTA A3.3 型的老年股骨粗隆间骨折,一定要重视股骨外侧壁骨折和旋转不稳定的处理,否则易引起内固定不牢固并发症增多的风险。本组病例采用钢丝强化固定辅助股骨近端抗旋髓内钉内固定,既微创又达到牢固固定的效果,值得进一步推广应用及改进。

参考文献

- [1] BABHULKAR S. Unstable trochanteric fractures: issues and avoiding pitfalls[J]. *Injury*, 2017, 48(4): 803-818.
- [2] 黄琨,黄常红,王飏. 股骨近端防旋髓内钉联合钢丝环扎内固定治疗老年 AO-A3 型股骨粗隆间骨折疗效分析[J]. *中国骨与关节损伤*, 2021, 8(3): 798-802.
- [3] 周钰卓,齐宇新,马腾洋,等. 老年股骨粗隆间骨折 PFNA 失败的危险因素分析[J]. *中国矫形外科杂志*, 2022, 28(4): 292-296.
- [4] EHRNTHALLER C, OLIVIER A C, GEBHARD F, et al. The role of lesser trochanter fragment in unstable peritrochanteric A2 proximal femur fractures is re-fixation of the lesser trochanter worth the effort? [J]. *Clinical Biomechanics*, 2017, 42: 31-37.
- [5] KIM Y, BAHK W J, YOON Y C, et al. Radiologic healing of lateral femoral wall fragments after intramedullary nail fixation for A3.3 intertrochanteric fractures[J]. *Orthopaedic Surgery*, 2015, 135(10): 1349-1356.
- [6] KIM J W, PARK K C, OHJ K, et al. Percutaneous cerclage wiring followed by intramedullary nailing for subtrochanteric femoral fractures: a technical note with clinical results[J]. *Trauma Surgery*, 2014, 134(9): 1227-1235.
- [7] KULKARNI S G, BABHULKAR S S, KULKARNI S M, et al. Augmentation of intramedullary nailing in unstable intertrochanteric fractures using cerclage wire and lag screws: a comparative study[J]. *Injury*, 2017, 48(2): 18-22.
- [8] GAO Z C, LV Y, ZHOU F, et al. Risk factors for implant failure after fixation of proximal femoral fractures with fracture of the lateral femoral wall[J]. *Injury*, 2018, 49(8): 315-322.
- [9] 王小辉,李涛,张长虹,等. PFNA 与 PFLCP 内固定老年股骨粗隆下骨折的生物力学分析及其临床疗效比较[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2020, 35(8): 822-824.
- [10] 张福田,张海香,江静,等. 有限切开钳夹复位钢丝环扎加长股骨近端防旋髓内钉治疗股骨转子下骨折[J]. *临床骨科杂志*, 2021, 24(6): 867-870.
- [11] HOSKINS W, MONIZ S, DAY R, et al. Fracture reduction has a dominant effect over cerclage wiring in increasing stiffness of intertrochanteric OTA/AO 31-A3.1 (reverse oblique) fractures managed with cephalomedullary osteosynthesis[J]. *OTA International*, 2021, 15(4): e152-e154.
- [12] KARAYIANNIS P, JAMES A. The impact of cerclage cabling on unstable intertrochanteric and subtrochanteric femoral fractures: a retrospective review of 465 patients[J]. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 2020, 46(5): 969-975.
- [13] 卢博智,林秀贞. 钢丝张力带在合并外侧壁损伤股骨粗隆间骨折髓内钉内固定术中的应用效果观察[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2022, 37(2): 122-125.
- [14] 王瑞雄,吴天然,陈夏平,等. 经皮钢丝环扎结合逆行髓内钉治疗股骨远端骨折 26 例[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2022, 30(12): 41-44.