

- Surg Am, 2008, 90(7): 1436-1442.
- [5] Franzo A, Simon G, Francescutti C. Mortality associated with delay in operation after hip fracture: ... but Italian data seem to contradict study findings[J]. *BMJ*, 2006, 332(7549): 1093.
- [6] Helfet DL, Haas NP, Schatzker J, et al. AO philosophy and principles of fracture management-its evolution and evaluation[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2003, 85(6): 1156-1160.
- [7] Black S, Kushner I, Samols D. C-reactive protein[J]. *J Biol Chem*, 2004, 279(47): 48487-48490.
- [8] 文峥. 活血化癥法对老年髋部骨折创伤后炎症反应的影响[D]. 广州: 广州中医药大学, 2016.
WEN Z. Effect of activating blood circulation and removing blood stasis on post-traumatic inflammatory response in elderly patients with hip fracture[D]. Guangzhou: Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine, 2016. Chinese.
- [9] Fakler JK, Grafe A, Dinger J, et al. Perioperative risk factors in patients with a femoral neck fracture-influence of 25-hydroxyvitamin D and C-reactive protein on postoperative medical complications and 1-year mortality[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2016, 17: 51.
- [10] Beloosesky Y, Hendel D, Weiss A, et al. Cytokines and C-reactive protein production in hip-fracture-operated elderly patients[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2007, 62(4): 420-426.
- [11] Warwick R, Mediratta N, Chalmers J, et al. Virchow's triad and intestinal ischemia post cardiac surgery[J]. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*, 2014, 22(8): 927-934.
- [12] 卢冰, 刘攀, 王跃, 等. 老年股骨转子间骨折髓内钉固定围手术期中隐性失血现象的病例对照研究[J]. *中国骨伤*, 2015, 28(11): 1032-1036.
LU B, LIU P, WANG Y, et al. Case-control study on hidden blood loss in perioperative period of femoral intertrochanteric fractures in elderly patients treated with intramedullary nailing[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2015, 28(11): 1032-1036. Chinese with abstract in English.
- [13] Ogawa K, Suzuki K, Okutsu M, et al. The association of elevated reactive oxygen species levels from neutrophils with low-grade inflammation in the elderly[J]. *Immun Ageing*, 2008, 5: 13.
(收稿日期: 2019-04-20 本文编辑: 王玉蔓)

· 经验交流 ·

Mimics 辅助虚拟复位个体化辅助股骨近端防旋髓内钉固定治疗外侧壁不稳定型股骨转子间骨折

管国平, 蒋旭, 易进, 王超

(南京医科大学附属江宁医院骨二科, 江苏 南京 211100)

【摘要】 目的: 探讨 Mimics 辅助虚拟复位个体化辅助股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail anti-rotation, PFNA)内固定治疗外侧壁不稳定型股骨转子间骨折的疗效。方法: 回顾分析 2015 年 1 月至 2018 年 6 月收治的不稳定性外侧壁损伤的股骨转子间骨折 11 例患者资料, 男 3 例, 女 8 例, 年龄 64~81 岁。骨折 AO 分型, A3.1 型 3 例, A3.2 型 6 例, A3.3 型 2 例。所有患者作 CT 扫描, 根据 CT 扫描数据, 采用 Mimics 重建三维重建骨折, 先进行虚拟复位, 复位满意后, 模拟置入 PFNA。根据外侧壁骨折特征与拉力螺钉尾在外侧壁的位置关系, 采用 PFNA+钛缆或钢丝 4 例, PFNA+重建锁定钢板 7 例。通过术后随访评估骨折复位质量及愈合情况, 最后一次复查行髋关节 Harris 评分。结果: 所有患者获得随访, 时间 12~18 个月。骨折均获得良好复位, 无术后切口感染、内固定松动发生。骨折愈合时间 12~20 周。末次随访时髋关节 Harris 评分结果, 优 6 例, 良 3, 可 2 例。结论: 采用 Mimics 辅助虚拟复位个体化辅助 PFNA 固定治疗股骨转子间骨折, 有助于术前计划, 能提高手术疗效。

【关键词】 股骨骨折; 髋骨折; 骨折固定术, 髓内; Mimics 软件

中图分类号: R683.42

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2020.04.003

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Virtual reduction and personalized additional fixation by Mimics software in treatment of unstable external wall type intertrochanteric fracture with proximal femoral nail antirotation GUAN Guo-ping, JIANG Xu, YI Jin, and WANG Chao. The Second Department of Orthopaedics, Jiangning Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 211100, Jiangsu, China

通讯作者: 管国平 E-mail: guanguoping2003@163.com

Corresponding author: GUAN Guo-ping E-mail: guanguoping2003@163.com

ABSTRACT Objective: To explore the effect of Mimics assisted virtual reduction and personalized additional fixation with proximal femoral nail anti-rotation in the treatment of unstable intertrochanteric fracture of lateral wall. **Methods:** From January 2015 to June 2018, 11 cases of intertrochanteric fracture with unstable lateral wall injury were analyzed retrospectively, including 3 males and 8 females, aged 64 to 81 years old. There were 3 cases of A3.1, 6 cases of A3.2 and 2 cases of A3.3 according to AO classification. All patients underwent CT scanning, according to the CT scanning data, three-dimensional reconstruction of fracture was performed by Mimics soft. Virtual reduction was performed first, and PFNA was implanted after satisfactory reduction. According to the relationship between the fracture characteristics of the lateral wall and the position of the lag screw tail in the lateral wall, 4 cases were treated with PFNA and titanium cable or steel wire, and 7 cases were treated with PFNA and reconstruction locking plate. The quality of reduction and healing were evaluated by follow-up, and Harris score of hip joint was performed in the last reexamination. **Results:** All patients were followed up for 12 to 18 months. No postoperative infection of incision and loosening of internal fixation occurred. The time of fracture healing was 12 to 20 weeks. At the final follow-up, Harris score of hip joint was excellent in 6 cases, good in 3 cases and fair in 2 cases. **Conclusion:** The treatment of intertrochanteric fracture of femur with Mimics assisted virtual reduction and PFNA is helpful to preoperative planning and improve the surgical effect.

KEYWORDS Femoral fractures; Hip fractures; Fracture fixation, intramedullary; Mimics soft

股骨转子间骨折是临床常见的骨折,大部分骨折患者需选择手术治疗^[1-2],主要的手术方式以内固定作为首选,在股骨转子间骨折分型中,外侧壁损伤占 9.5%~11.5%^[3-4],对外侧壁不稳定的转子间骨折的治疗,因并发症较高,在固定方式存在一定争议。从 2015 年 1 月至 2018 年 6 月在 Mimics 软件辅助采用个体化辅助股骨近端防旋髓内钉(proximal femoral nail anti-rotation, PFNA)固定治疗外侧壁不稳定性股骨转子间骨折,现报告如下。

1 临床资料

本组 11 例,男 3 例,女 8 例,年龄 64~81 岁。患者一般资料见表 1。致伤原因:交通伤 2 例,滑跌倒 9 例。合并高血压 7 例,冠心病 4 例,糖尿病 5 例;合并桡骨远端骨折 2 例,肋骨骨折 2 例。骨折 AO 分型:A3.1 型 3 例,A3.2 型 6 例,A3.3 型 2 例。术前麻醉 ASA 分级:P1 级 3 例,P2 级 8 例。本研究已获得本院伦理委员会批准,伦审批第(20150053)号,所有患者签署知情同意书。

2 方法

2.1 Mimics 虚拟辅助

2.1.1 重建股骨转子间骨折三维模型 将患者的股骨近端 CT 扫描数据以 DICOM 格式导入 Mimics 16.0 软件中:菜单 Segmentation\Thresholding 按照 Mimics 设定的 Bone (CT) Scale (Thresholding),即 226~3071 H 进行设定,生成 Mask,通过 Region Growing 选择股骨近端分离出来,生成新 Mask,然后 Calculate 3D,生成股骨近端骨折三维模型。

2.1.2 骨折块分离 菜单 Segmentation>Edit Mask In 3D,操作子菜单点击 select,用 lasso 工具沿骨折线对目标骨折块进行分割,拖动鼠标右键转动模型,可以多角度观察三维模型,操作子菜单点击 deselect 用 lasso 工具选择去掉误选范围,点击 Separate 将所

选择范围转为一个独立的 Mask,然后进行 Calculate 3D,生成骨折块三维模型,同法操作产生各个独立的骨折块。

2.1.3 虚拟复位固定 菜单操作 Simulation\Reposition。交替使用 Move with Mouse 和 Rotate with Mouse 功能将骨折块逐一复位,尽量使骨折块获得较满意复位,装配 PFNA,先对复位后股骨近端骨折模型透明化,然后导 PFNA stl 格式(华森提供),在不同角度进行调整装配,使螺旋刀片位置尽量在正位中下,侧位中心位置,髓内钉主钉进钉大约在大转子前中 1/3 处,主钉在髓内,观察螺旋刀片钉尾与外侧壁骨折关系,采用不同辅助固定固定外侧壁。对钉尾孔在骨折线处采用钢板固定,本组 7 例;如钉尾钉孔完整在外侧壁骨折块内,且便于钢丝捆扎,采用钢丝捆扎,本组 4 例。如采用钢板固定,根据股骨表面轮廓形态,在预计进行钢板固定的位置进行角度和长度的测量,以方便进行钢板的折弯和进钉的选择,可暂时将测量数据留在骨面上,以作为定位折弯钢板的参考。也可以通过逆向工程设计软件设计个性化钢板,以 Stl 文件导入 Mimics 软件中进行接骨板与骨面的虚拟匹配运行 Reposition 命令手术接骨板和钉道通过旋转、移动等方式完成对股骨转子间骨折模型进行虚拟固定,钢板可通过 3D 打印而定制。

2.2 治疗方法

2.2.1 术前准备 患者入院给予患肢胫骨结节牵引或“丁”字鞋固定,对合并内科疾病,请相关科室会诊,积极处理内科疾病,完善相关术前检查,如心脏,两下肢血管彩超,所有患者均作 CT 扫描。其中 1 例术前彩超发现合并下肢深静脉血栓形成,术前予以静脉滤器植入,改善患者全身情况,根据术前贫血程度,必要进行输注红悬,使术前血红蛋白 90 g/L。

2.2.2 手术方法 为便于操作,均采用骨科牵引床

在 C 形臂 X 线机透视下牵引复位,根据术前模拟情况,根据采用辅助的固定方式,作不同切口,如采用钛缆捆扎,术前小切口复位外侧壁,用顶棒,骨钩,或点式复位钳辅助复位,复位成功后用钢丝导引器置入钢丝,收紧,固定,然后常规操作 PFNA。在大腿外侧大转子上方做一长约 3 cm 的切口,钝性分离至大转子,在透视下通过蜂窝导向器在正位大转子顶部,侧位在前中 1/3 处置入导针,通过手锥开口,插入导针。透视下证实导针位置合适后,扩髓后置入 PFNA 主钉。在瞄准器定位下,置入合适长度螺旋刀片和锁定螺钉,安装主钉尾帽。如采用钢板辅助固定,局部作切口,先复位骨折,复位后克氏针临时固定骨折块,注意克氏针方向便于后期置入 PFNA 和钢板,然后按常规操作 PFNA,根据术前外侧壁骨折的位置,放置塑形后锁定重建钢板,置入螺钉。冲洗并放置引流,逐层缝合伤口。

2.2.3 术后处理 围手术期所有患者接受预防抗生素治疗,术后采用低分子肝素均进行抗凝 5~7 d,据复查 D-二聚体及出凝血指标后,或改口服利伐沙班预防静脉血栓形成。术后第 1 天鼓励患者行股四头肌等长收缩锻炼,引流管拔除后用 CPM 机辅助锻炼,逐渐增加活动量。对骨质疏松患者,术后给予抗骨质疏松治疗。术后 1~3 d 复查 X 线片,以后术后每 4 周复查 1 次,观察骨折愈合情况,直至骨折愈合,根据骨折愈合情况决定患肢部分负重或完全负重。

3 结果

所有病例得到随访,时间 12~18 个月,随访结果见表 1。骨折愈合时间 12~20 周,无内固定松动及失效,有 1 例发生下肢深静脉血栓形成,作下腔静脉滤

器植入。骨折愈合后每 3 个月门诊随访 1 次,末次随访采用 Harris^[5]评分进行评价,包括疼痛、功能、畸形、运动范围等 4 个方面,满分 100 分,优 90~100 分,良 80~89 分,可 70~79 分,差<70 分;本组评分结果见表 1,优 6 例,良 3 例,可 2 例。典型病例见图 1。

4 讨论

4.1 外侧壁损伤型股骨转子间骨折固定方式选择

股骨转子间骨折临床上常见的骨折,大部分骨折患者需选择手术治疗^[1-2],治疗主要方式是复位内固定,在股骨转子间骨折分型中,外侧壁损伤占 9.5%~11.5%^[3-4],Gotfried^[6]提出外侧壁的完整性是影响转子间骨折术后内固定稳定性的主要因素,其对于术后的疗效的影响上要高于拉力螺钉在股骨头内的位置。Abram 等^[7]对股骨近端外侧壁、尖顶距和大转子入针点进行了生物力学研究后,认为外侧壁的完整性是术后疗效的最重要预测指标。对此类损伤,采用髓内髓外固定仍存在争议。韩雷等^[8]对 LISS 倒置固定与 Gamma 钉治疗外侧壁骨折不稳定的转子间骨折进行比较,均能取得较好的疗效,认为倒置 LISS 可恢复外侧壁的完整性,但 LISS 倒置固定组 24 例中发髓内翻 1 例,骨折不愈合 1 例;作者分析可能是倒置 LISS 但对分离的小转子缺少固定,容易造成髓内翻、骨不连。另外 LISS 钢板是针对股骨近端的解剖特点设计,没有应用于股骨转子间骨折的指征,有引发医患纠纷的隐患。股骨近端锁定钢板治疗股骨转子间骨折外侧壁骨折,理论上有一定的优势,徐金渭等^[9]报道一组病例,取得较好的治疗效果,但 Johnson 等^[10]认为对于不稳定的老年女性转子间骨折,应慎用股骨近端锁定钢板。Langford 等^[11]采用

Tab.1 外侧壁不稳定性股骨转子间骨折 11 例患者一般临床资料和末次随访 Harris 评分

Tab.1 Clinical data and Harris scores at the final follow-up of 11 patients with unstable external wall type intertrochanteric fracture

病例	性别	年龄(岁)	侧别	骨折 AO 分型	随访时间(月)	髋关节 Harris 评分(分)				总分
						疼痛	功能	下肢畸形	活动范围	
1	女	64	左	A3.2	12	40	42	4	5	91
2	女	67	左	A3.1	14	44	40	4	5	93
3	男	70	右	A3.3	12	40	43	3	5	91
4	女	68	右	A3.2	16	40	44	3	5	92
5	女	79	左	A3.2	18	44	43	3	4	94
6	女	67	右	A3.1	14	44	45	4	4	97
7	男	76	左	A3.3	14	40	36	4	4	84
8	男	79	左	A3.2	12	40	41	3	4	88
9	女	80	右	A3.2	12	40	41	3	3	87
10	女	80	右	A3.1	18	30	36	3	3	72
11	女	81	左	A3.2	16	30	34	3	3	70

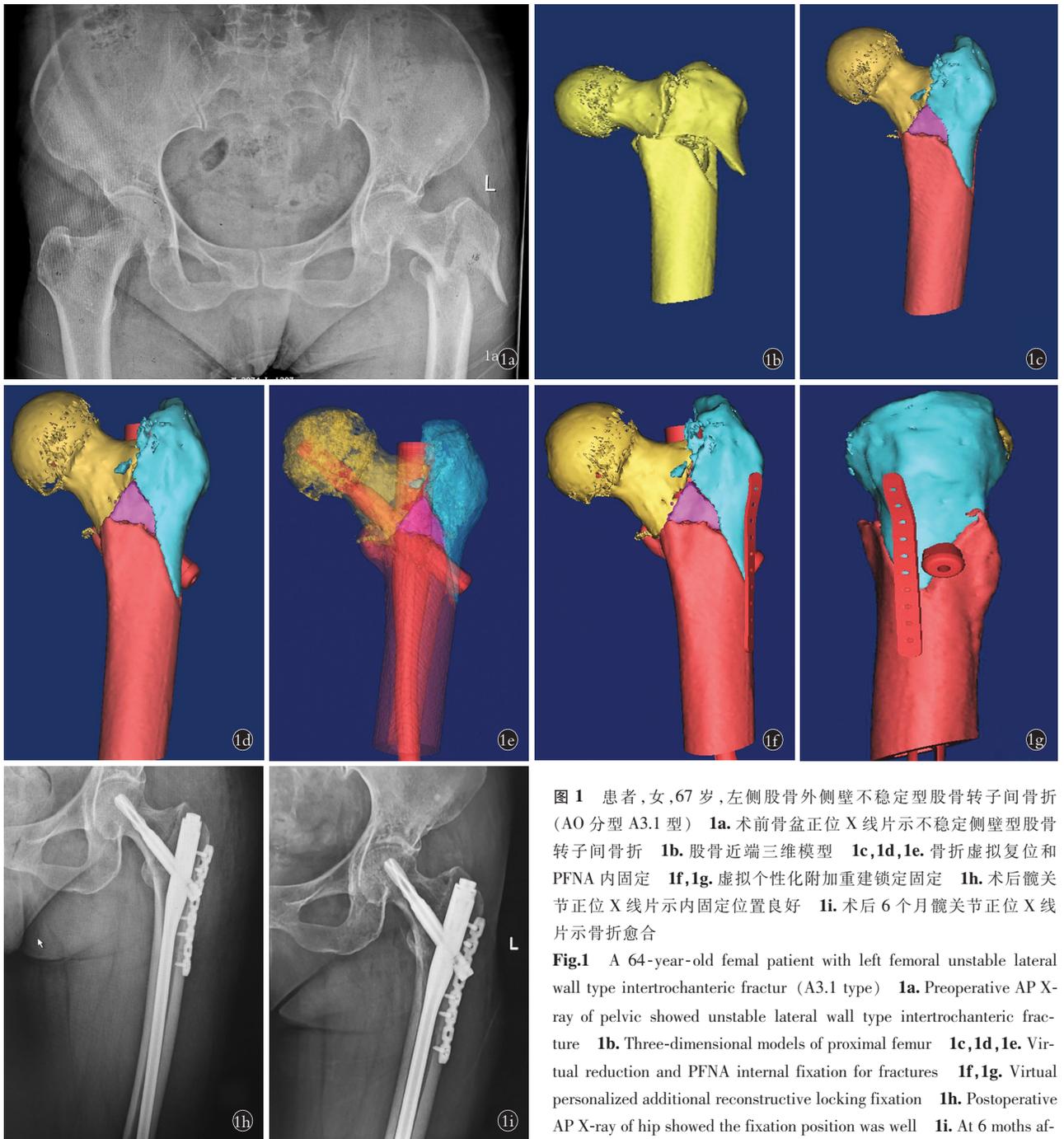


图 1 患者,女,67 岁,左侧股骨外侧壁不稳定型股骨转子间骨折(AO 分型 A3.1 型) 1a. 术前骨盆正位 X 线片示不稳定侧壁型股骨转子间骨折 1b. 股骨近端三维模型 1c,1d,1e. 骨折虚拟复位和 PFNA 内固定 1f,1g. 虚拟个性化附加重建锁定固定 1h. 术后髋关节正位 X 线片示内固定位置良好 1i. 术后 6 个月髋关节正位 X 线片示骨折愈合

Fig.1 A 64-year-old female patient with left femoral unstable lateral wall type intertrochanteric fracture (A3.1 type) 1a. Preoperative AP X-ray of pelvic showed unstable lateral wall type intertrochanteric fracture 1b. Three-dimensional models of proximal femur 1c,1d,1e. Virtual reduction and PFNA internal fixation for fractures 1f,1g. Virtual personalized additional reconstructive locking fixation 1h. Postoperative AP X-ray of hip showed the fixation position was well 1i. At 6 months after operation, AP X-ray of hip showed fracture healing

PCCP 钢板治疗外侧壁损伤的骨折,取得较好疗效,但 PCCP 在股骨颈内置入 2 枚滑动加压螺钉,由于国人体形偏小,操作需在透视下反复调整导针位置,操作不放便。

4.2 PFNA 治疗外侧壁损伤股骨转子间骨折

PFNA 作为髓内固定,有创伤小、操作简单的优点,临床上得到广泛的应用^[12]。外侧壁完整是股骨转子间骨折髓内固定成功的关键因素之一,外侧壁对股骨内的 PFNA 提供 3 点受力的外侧作用点,减轻内侧股骨头和中间髓内钉主杆接口处的杠杆应力,

防止刀片的切出和髓内钉的断裂。纪方等^[13]、Bab-hulkar^[14]强调对外侧壁重建的重要性,建议术前作 CT 三维重建明确外侧壁骨折的特征。并对 AO 分型 A3.1-A3.3 型推荐采用髓内钉加不同钢丝绑扎方式以提高骨折内固定的稳定性。而朱新红等^[15]对合并外侧壁骨折的转子间骨折,采用 PFNA 联合外侧支撑钢板固定,取得了满意的疗效,认为外侧支撑钢板有增强骨折的稳定性,防止螺旋刀片退出,但对于所有外侧壁的骨折均采用钢板辅助固定,有待商榷^[13]。笔者认同顾海伦等^[16]提出的对不稳定型股骨转子间

外侧壁骨折,依据外侧壁骨折形态进行分型并采用不同治疗方案治疗。本研究通过对股骨外侧壁骨折复位后骨折线与拉力螺钉尾的关系采用不同的辅助固定方式。

4.3 本研究临床意义与存在不足

对于外侧壁股骨转子间骨折,依据术前 CT 数据进行模拟复位 PFNA 髓内固定,以评估外侧壁骨折的形态与 PFNA 固定后的关系,采用个体化的辅助固定,以提高外侧壁的稳定,减少内固定失效的风险。通过手术前模拟手术,虚拟手术设计,使治疗方式由“切开后再设计”向“先设计再切开”的方式转变,便于术前准备器械,使实际手术目标明确,提高手术质量和可靠性,另外术前便于医患沟通,在临床上取得较高满意度。不足之处,由于本组病例数偏少,需积累更多的病例来进行深入研究。另外现有重建锁定钢板螺钉孔为多为单轴设计,为固定方向,由于受到 PFNA 影响,对螺钉置入受到限制较多,3D 打印钢板有较多理论上的优势,满足个性化的要求,但定制等待时间较长,增加额外费用,价格较高的缺点,特别是现有医保制度的限制,现有医疗法规限制了其临床的应用。

参考文献

- [1] 彭焯,唐佩福,张立海.髋部股骨转子间骨折的分型与治疗策略[J].中国骨伤,2018,31(5):395-399.
PENG Y, TANG PF, ZHANG LH. Classification and treatment strategy of hip intertrochanteric fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Traum, 2018, 31(5):395-399. Chinese with abstract in English.
- [2] 唐佩福.股骨转子间骨折的治疗进展与策略[J].中华创伤骨科杂志,2017,19(2):93-94.
TANG PF. Progress and strategies in treatment of intertrochanteric fracture[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2017, 19(2):93-94. Chinese.
- [3] 于沂阳,李石伦,陈伟,等.中国北方和南方地区 2010-2011 年 60 岁以上人群股骨转子间骨折流行病学对比[J].中华老年骨科与康复电子杂志,2017,3(1):55-58.
YU YY, LI SL, CHEN W, et al. Epidemiological comparison of geriatric intertrochanteric fractures between north and south areas of China from 2010-2011[J]. Zhonghua Lao Nian Gu Ke Yu Kang Fu Dian Zi Za Zhi[J]. 2017, 3(1):55-58. Chinese.
- [4] 姬晨妮,陈伟,朱燕宾,等.京津唐地区 1583 例老年股骨转子间骨折流行病学特征分析[J].中华老年骨科与康复电子杂志,2015,1(1):45-49.
JI CN, CHEN W, ZHU YB, et al. Epidemiological characteristic analysis of 1583 cases of elderly patients with femoral intertrochanteric fracture in Beijing, Tianjin and Tangshan[J]. Zhonghua Lao Nian Gu Ke Yu Kang Fu Dian Zi Za Zhi, 2015, 1(1):45-49. Chinese.
- [5] Harris WH. Traumatic arthritis of the hip after dislocation and acetabular fractures:treatment by mold arthroplasty. An end-result study using a new method of result evaluation[J]. J Bone Joint Surg Am, 1969, 51(4):737-755.
- [6] Gotfried Y. The lateral trochanteric wall:a key element in the reconstruction of unstable pertrochanteric hip fractures[J]. Clin Orthop Relat Res, 2004, 425:82-86.
- [7] Abram SG, Pollard TC, Andrade AJ. Inadequate three-point proximal fixation predicts failure of the Gamma nail[J]. J Bone Joint, 2013, 95B(6):825-830.
- [8] 韩雷,胡云根,方伟利,等.倒置微创内固定系统与 Gamma 钉治疗伴外侧壁骨折股骨转子间骨折的疗效比较[J].中华创伤杂志,2017,33(1):57-62.
HAN L, HU YG, FANG WL, et al. Efficacy comparison of inverse less invasive stabilization system and Gamma nai for treatment of intertrochanteric fractures combined with lateral wall fractures[J]. Zhonghua Chuang Shang Za Zhi, 2017, 33(1):57-62. Chinese.
- [9] 徐金渭,韩雷,胡云根,等.股骨近端解剖锁定钢板治疗伴外侧壁骨折的股骨转子间骨折中期疗效随访[J].中国骨伤,2017,30(3):256-260.
XU JW, HAN L, HU YG, et al. A medium term therapeutic effects of anatomic locking plate for femoral intertrochanteric with lateral femoral wall fractures[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Traum, 2017, 30(3):256-260. Chinese with abstract in English.
- [10] Johnson B, Stevenson J, Chamma R, et al. Short-term follow-up of pertrochanteric fractures treated using the proximal femoral locking plate[J]. J Orthop Trauma, 2014, 28(5):283-287.
- [11] Langford J, Pilai G, Ugliakoro AD, et al. Perioperative lateral trochanteric wall fractures:sliding hip screw versus percutaneous compression plate for intertrochanteric hip fractures[J]. J Orthop Trauma, 2011, 25(4):191-195.
- [12] 孙方贵,王德鑫,胡裕桐,等.股骨近端防旋髓内钉治疗股骨转子间骨折临床观察[J].中国骨伤,2017,3(10):915-919.
SU FG, WANG DX, HU YT, et al. Clinical observation of proximal femoral anti-rotation nail for the treatment of femoral intertrochanteric fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Traum, 2017, 30(10):915-919. Chinese with abstract in English.
- [13] 纪方,刘培钊,佟大可.股骨转子间骨折热点问题的探讨[J].中国骨伤,2017,30(7):587-590.
JI F, LIU PZ, TONG DK. Discussion on hot spot of femoral intertrochanteric fracture[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Traum, 2017, 30(7):587-590. Chinese with abstract in English.
- [14] Babbhulkar S. Unstable trochanteric fractures:Issues and avoiding pitfalls[J]. Injury, 2017, 48(4):803-818.
- [15] 朱新红,黄飞,于凤宾,等.PFNA-II 联合外侧支撑钢板治疗股骨粗隆并外侧壁不稳定型骨折的疗效分析[J].中国骨与关节杂志,2018,7(7):506-509.
ZHU XH, HUANG F, YU FB, et al. Reconstruction treatment for unstable external wall type femoral trochanter by PFNA-II combined with lateral supporting plate[J]. Zhongguo Gu Yu Guan Jie Za Zhi, 2018, 7(7):506-509. Chinese.
- [16] 顾海伦,杨军,王维,等.不稳定型股骨转子间外侧壁骨折的治疗策略[J].中华创伤骨科杂志,2016,18(8):679-684.
GU HL, YANG J, WANG W, et al. Surgical strategies for unstable fractures of intertrochanteric lateral wall[J]. Zhonghua Chuang Shang Gu Ke Za Zhi, 2016, 18(8):679-684. Chinese.