

• 临床医学 •

文章编号: 1002-0217( 2017) 05-0443-03

## 经皮闭合手法复位结合 MIPO 技术治疗肱骨干粉碎性骨折

胡旭峰, 丁国正, 杨 民, 周茂生, 汪正宇

( 皖南医学院第一附属医院 弋矶山医院 创伤骨科, 安徽 芜湖 241001)

**【摘要】**目的: 探讨经皮闭合手法复位结合微创钢板内固定( MIPO) 技术治疗肱骨干粉碎性骨折的疗效。方法: 我科自 2009 年 10 月~2015 年 12 月采用经皮闭合手法复位结合 MIPO 技术治疗肱骨干粉碎性骨折共 15 例, 其中男 9 例, 女 6 例, 平均年龄(  $57.3\pm 5.2$ ) 岁。所有患者均为新鲜闭合性骨折, 未合并有桡神经损伤, 受伤至手术时间 5~11 d。其中肱骨干粉碎性骨折按照 AO 分型( B 型 6 例, C 型 9 例), 其中有 2 例肱骨干骨折患者合并有肱骨近端骨折, 肱骨近端骨折按 Neer 分型( 二部分骨折 2 例)。术后对肩关节功能( Constant-Murley 肩关节评分标准)、肘关节功能( Mayo 肘关节评分标准)、骨折愈合时间及并发症情况进行评价。结果: 15 例患者均获随访, 随访时间为 12~24 月, 平均(  $14.2\pm 3.1$ ) 月。所有患者骨折均愈合, 骨折愈合时间 14~22 周, 平均(  $15.8\pm 2.1$ ) 周, 未发生钢板内固定断裂及桡神经损伤并发症, 术后肩关节功能评分, 优 12 例, 良 1 例, 可 2 例, 肘关节功能评分, 优 12 例, 良 2 例, 可 1 例。结论: 应用经皮闭合手法复位结合 MIPO 技术治疗肱骨干粉碎性骨折, 具有损伤小、不影响骨折端血供、手术时间短、骨折愈合时间短及愈合率高、肩肘关节功能恢复好等优势。

**【关键词】**闭合复位; 肱骨干粉碎性骨折; 微创钢板内固定技术

**【中图分类号】**R 687.3 **【文献标志码】**A

**【DOI】**10.3969/j.issn.1002-0217.2017.05.010

## Treatment of comminuted humerus fracture by percutaneous closure manual reduction with minimally invasive plate osteosynthesis technique

HU Xufeng, DING Guozheng, YANG Min, ZHOU Maosheng, WANG Zhengyu

Department of Traumatic Orthopedics, The First Affiliated Hospital of Wannan Medical College, Wuhu 241001

**【Abstract】Objective:** To evaluate the clinical effectiveness of treatment of comminuted humerus fracture by percutaneous closure manual reduction combined with minimally invasive plate osteosynthesis( MIPO) technique. **Methods:** Fifteen patients with comminuted humerus fractures admitted to our department and treated with percutaneous closure manual reduction and MIPO technique between October 2009 and December 2015 were included. Nine patients were male and 6 were female, with an average of (  $57.3\pm 5.2$ ) years. All patients were fresh closed fractures without radial nerve injury. Treatment occurred between 5 and 11 days following fracture. By AO classification for comminuted humerus fractures, 6 cases were associated with type B and 9 with type C, and 2 of the 15 patients were involved in fractures of humeral shaft and proximal humeral neck. By Neer's classification for proximal humerus fracture, and two-part fracture in 2. Postoperative evaluation was performed regarding shoulder joint function by Constant-Murley shoulder joint function scoring, elbow function by Mayo elbow scoring, fracture healing time and complications. **Results:** Fifteen patients were followed after operation. The follow-up ranged from 12 to 24 months with an average of (  $14.2\pm 3.1$ ) months. Fracture healing occurred in between 14 and 22 weeks, with an average of (  $15.8\pm 2.1$ ) weeks. No incidence, including broken plate following internal fixation, damage to the radial nerve and complications occurred. Constant-Murley assessment of the shoulder joint function indicated excellent in 12 cases, good in 1 and fair in 2. Elbow function assessment showed that 12 patients were in excellent recovery, 2 in good recovery and 1 in fair recovery. **Conclusion:** Treatment of the comminuted humerus fracture by combined percutaneous closure manual reduction with MIPO technique may have many advantages, including minimal invasion, free impact on the blood supply at the fracture sites, shortened operative time, early and better fracture healing as well as sound recovery of the elbow function.

**【Key words】** closed reduction; comminuted humerus fractures; minimally invasive plate osteosynthesis

微创钢板内固定( minimally invasive plate osteosynthesis, MIPO) 技术<sup>[1]</sup>是近年来兴起的骨科微创技术, 遵循生物学内固定原则, 其主要是通过建立肌

肉下隧道, 微创置入钢板, 保护局部骨折端血供, 有利于骨折愈合。弋矶山医院自 2009 年 10 月~2015 年 12 月采用经皮闭合手法复位结合 MIPO 技术治

收稿日期: 2017-03-18

作者简介: 胡旭峰( 1983-) , 男, 主治医师, 讲师( 电话) 13965195227( 电子信箱) huxufeng108@163.com。

疗肱骨干粉碎性骨折共 15 例并取得一定疗效,总结如下。

### 1 资料与方法

1.1 一般资料 本组病例 15 例,其中男 9 例,女 6 例,年龄 27~68 岁,平均(57.3±4.6)岁。损伤原因:高层坠落伤 2 例,车祸 8 例,重物砸伤 3 例,跌伤 2 例。肱骨干粉碎性骨折按照 AO 分型(B 型 6 例,C 型 9 例),其中有 2 例肱骨干患者合并有肱骨近端骨折,肱骨近端骨折按 Neer 分型(二部分骨折 2 例)。本组患者在给予脱水消肿制动治疗 5~7 d 后进行手术,术中术后均有相关影像检查资料。

1.2 手术方法 患者在气管插管麻醉顺利成功后,取沙滩椅位,常规消毒铺巾,手术开始,沿肱二头肌与三角肌之间间隙做长约 4~5 cm 切口(若合并肱骨近端骨折,选择沿三角肌与胸大肌之间间隙暴露),分离深浅筋膜,后暴露肱骨近端骨质,根据患者骨折线长度选择合适长度 LCP 钢板或加长肱骨近端锁定解剖钢板;根据骨折线长度及内固定长度,于肱骨远端前方行肱二头肌及腋肌之间间隙显露,术中保护前臂外侧皮神经,后将腋肌外侧 1/4 纵行劈开,将外侧劈裂之腋肌连同桡神经一同向外侧牵开,向内侧牵开劈开之腋肌及肱二头肌可暴露肱骨前方骨质。将钢板从近端向远端置入,此时在手术操作过程中助手需屈肘旋后位持续牵引,尽量恢复上肢力线及长度,结合手法复位,适当矫正旋转、缩短、内外翻畸形。在达到功能复位后,分别于骨折远近端钢板钉孔处临时置入两枚克氏针维持长度,C 臂机透视确认力线及上肢长度恢复满意后,此时仍需持续旋后位牵引,分别于骨折远近端置入螺钉,可先于骨折远端置入 1 枚皮质骨螺钉,起到复位及使骨质与钢板相贴附作用,近端可置入 1 枚锁定螺钉固定。此时再次透视,若上臂力线及长度恢复满意,分别于骨折远近端各置入 3~4 枚锁定螺钉固定,术中活动肩肘关节,无阻挡后,冲洗缝合伤口。

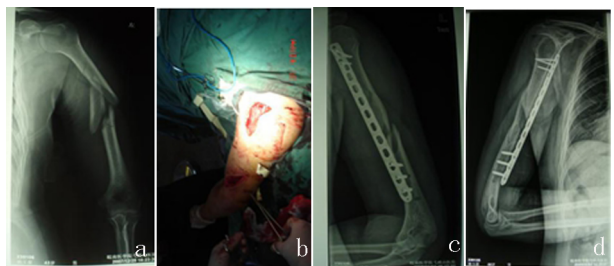
1.3 术后处理 术前及术后常规给予抗生素预防感染 2~5 d,给予颈肘碗吊带予以保护固定 6 周。术后第 3 天开始指导患者进行肩肘关节被动功能锻炼,术后 2 周肩关节可行钟摆样划圈运动,在 3~4 周左右可增加内收内旋等动作,术后 6~8 周,可逐步增加肩肘关节主动活动,术后 3 月,可进行抗阻力训练。分别于术后 6 周、3 月、6 月、12 月定期复查 X 线片,同时对肩肘关节功能进行评分,观察患者骨折愈合及肩肘关节功能恢复情况。

### 2 结果

本组病例手术时间 70~120 min,平均(80±12.1)min,术中出血 120~200 mL,平均(142±20.6)mL。本组 15 例患者均获随访,随访时间为 12~24 个月,平均(14.2±3.1)月,所有患者骨折均取得愈合,骨折愈合时间为 14~22 周,平均(15.8±1.2)周,未发生钢板内固定断裂及桡神经损伤并发症。

按照 Constant-Murley 肩关节功能评分评定疗效,其中疼痛 15 分,日常活动 20 分,肩关节活动范围 40 分,力量测试 25 分;按照 90~100 分(优),80~89 分(良),70~79 分(可),低于 70 分(差)评定。本组疼痛(14.2±0.8)分,日常活动(19.2±0.6)分,肩关节活动范围(37.6±1.6)分,力量测试(22.4±0.6)分,总分(93.7±3.6)分,优 12 例,良 1 例,可 2 例,优良率 86.6%。

根据 Mayo 肘关节功能评分评定疗效:其中疼痛 45 分,运动 20 分,稳定性 10 分,日常生活功能 25 分;按照 90~100 分(优),75~89(良),60~74(可),低于 60 分(差)评定。本组疼痛(43.2±1.1)分,运动(18.7±1.1)分,稳定性(9.2±0.6)分,日常生活功能(23.5±1.7)分,总分(93.7±3.2)分,优 12 例,良 2 例,可 1 例,优良率 93.3%。典型病例见图 1、2。



患者,男,43 岁。a.术前 X 线片示肱骨干粉碎性骨折;b.术中分别于肱骨远近端做小切口;c.术后 1 周肱骨 X 线片;d.术后 3 月 X 线片提示骨折部分愈合。

图 1 肱骨干粉碎性骨折患者手术前后 X 线摄片



患者,女,37 岁。a.术前 X 线片提示为肱骨干粉碎性骨折累及骨折近端;b.术前设计远近端小切口;c.术后 1 周 X 线片;d.术后 6 月 X 线片提示骨折基本愈合。

图 2 肱骨干粉碎性骨折患者手术前后 X 线摄片

### 3 讨论

#### 3.1 MIPO 技术治疗肱骨干粉碎性骨折的可行性

由于上臂解剖结构较为复杂,MIPO 技术运用于肱骨干粉碎性骨折文献报道较少,杨岳聪等<sup>[2]</sup>报道经前方入路运用 MIPO 技术治疗肱骨干粉碎性骨折,取得满意疗效。肱骨干骨折<sup>[3]</sup>具有以下特点:①肱骨干由于其骨质特点,骨质前方扁平,前方入路易于置入钢板,前后方向置入螺钉较易,固定牢固。②上臂肌肉没有大腿丰隆,整个肱骨干骨性突起可以用手触及,手法复位易于达到功能复位(缩短<2 cm、旋转<30°、成角<20°),肱骨干营养血供较为丰富,骨折相对较易愈合,达到功能复位后,对肩肘关节活动影响小。③桡神经的位置,其出腋窝进入肱骨,经桡神经沟走行于肱二头肌外侧沟,穿外侧肌间隔经肱桡肌和肱肌之间下行进入前臂,通过前方入路置入钢板,钢板被肱二头肌及肱肌覆盖,辨别肱肌纤维后,向外侧牵拉,可避免桡神经损伤。结合以上肱骨干粉碎性骨折的特点,本院采用术中闭合复位结合 MIPO 技术经前方入路治疗 15 例肱骨干粉碎性骨折均取得满意疗效。

3.2 术中闭合复位结合 MIPO 技术治疗肱骨干粉碎性骨折的优势 术中采用 MIPO 技术治疗肱骨干粉碎性骨折,保护粉碎性骨折端血供及局部骨折端生物学环境,符合 BO 原则,有利于骨折端愈合。术中无需直接暴露桡神经,通过劈开肱肌外侧 1/4 纤维,向外侧连同桡神经及外侧肱肌纤维,在桡神经与骨折及钢板内固定物之间保留较为完整筋膜,防止对桡神经直接牵拉,避免医源性损伤。术中固定方式为桥接固定<sup>[4]</sup>,为弹性固定,骨折端早期功能锻炼,可引起粉碎性骨折端微动,而且根据 Wolff 定律<sup>[5]</sup>,上臂在力线恢复后,微动产生应力使成骨细胞相对活跃,有利于间接愈合骨痂的形成。早期功能锻炼有利于肩肘关节恢复<sup>[6]</sup>,同时有利于骨折愈合。

3.3 术中操作体会与注意事项 ①术中在牵引复位时,屈肘位牵引可以松弛肱二头肌,有利于复位。牵引时旋后位牵引,同时利用肱骨干粉碎性骨折端周围完整肌肉牵张作用,有助于骨折端复位及上臂力线恢复。Apivatthakakul<sup>[7]</sup>在新鲜尸体标本上测量钢板至桡神经的最近距离,结果发现前臂完全旋后时该距离为 2.0~4.9 mm,但前臂旋前时桡神经向钢

板靠近,该距离变为 0~3 mm,据此,我们建议术中就将前臂尽量旋后以使桡神经更靠近外侧。②在置入钢板后,钢板与肱骨骨质表面可能会有部分分离,难以完全贴附,此时可置入 1 枚普通拉力螺钉,有助于复位及钢板贴附。③此技术主要是利用内固定物的桥接原理<sup>[8]</sup>,故接骨板长度需尽量长,避免钢板发生疲劳断裂,依据长接骨板少螺钉的原则,远近两端至少 3 枚螺钉,建议螺钉置入双皮质锁钉螺钉以抵抗上臂旋转暴力。④合并有肱骨近端骨折时,钢板近端位置应放置于结节间沟外缘 5~10 mm 及大结节顶点下 5~8 mm<sup>[9]</sup>,避免肩峰撞击。

经皮闭合手法复位结合 MIPO 技术治疗肱骨干粉碎性骨折,由于术中不影响骨折端局部血供,有利于提高骨折愈合率,缩短骨折愈合时间,且避免桡神经直接牵拉,是临床值得推荐的治疗方式。

#### 【参考文献】

- [1] SUPERTI M J, MARTYNETZ F, FALAVINHA RS, *et al.* Evaluation of patients undergoing fixation of diaphyseal humeral fractures using the minimally invasive bridge-plate technique [J]. *Rev Bras Ortop*, 2015, 47( 3): 310-317.
- [2] 杨岳聪, 何晖, 甘秀天, 等. 桥接组合式内固定系统治疗成年肱骨干骨折的疗效分析 [J]. *广西医学*, 2015, 37( 12): 1821-1823.
- [3] PIDHORZ L. Acute and chronic humeral shaft fractures in adults [J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2015, 101( 1 Suppl): S41-S49.
- [4] 陈伟, 江毅, 肖连平, 等. 微创钢板内固定术在肱骨干骨折治疗中的应用 [J]. *山东医药*, 2013, 53( 31): 37-39.
- [5] GALLUCCI G, BORETTO J, VUJOVICH A, *et al.* Posterior minimally invasive plate osteosynthesis for humeral shaft fractures [J]. *Tech Hand Up Extrem Surg*, 2014, 18( 1): 25-30.
- [6] 童伟, 杨军, 朱勇军, 等. 经皮锁定钢板治疗老年肱骨干骨折 [J]. *临床骨科杂志*, 2014, 17( 6): 718-720, 723.
- [7] APIVATTHAKAKUL T, ARPORNCHAYANONO, BAVORNRA-TANAVECH S. Minimally invasive plate osteosynthesis ( MIPO) of the humeral shaft fracture. Is it possible? A cadaveric study and preliminary report [J]. *Injury*, 2005, 36: 530-538.
- [8] MATSUNAGA FT, TAMAOKI MJ, MATSUMOTO MH, *et al.* Treatment of the humeral shaft fractures-minimally invasive osteosynthesis with bridge plate versus conservative treatment with functional brace: study protocol for a randomised controlled trial [J]. *Trials*, 2013, 25( 14): 246.
- [9] 申军, 袁太珍, 陈丹丹, 等. 锁定加压钢板经前方微创入路内固定治疗肱骨干粉碎性骨折的临床效果 [J]. *中国当代医药*, 2014, 21( 12): 182-183, 186.