

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2017.27.019

微创锁定接骨板与传统切开复位内固定术治疗肱骨近端骨折的临床疗效研究

刘鲁山¹,于国平¹,方俊英¹,危杰²

(1. 北大医疗淄博医院骨科,山东淄博 255000;2. 北京积水潭医院创伤骨科 100035)

[摘要] **目的** 比较微创锁定接骨板(MIPO)与传统切开复位内固定术(ORIF)治疗肱骨近端骨折的疗效。**方法** 收集2011年2月至2013年1月接受手术治疗的65例肱骨近端骨折患者的临床资料,根据手术方式将患者分为MIPO组(26例)和ORIF组(39例)。比较两组患者手术和住院情况,术后通过电话和门诊的方式对患者进行随访。采用Neer评分和欧洲五维健康量表(EQ-5D)评估患者肩关节功能和生活质量,采用视觉疼痛模拟评分(VAS)评估患者疼痛程度。**结果** 与ORIF组相比,MIPO组手术时间短、出血少、住院时间短,但两组并发症发生率差异无统计学意义($P>0.05$)。所有患者术后均完成3年以上的随访,平均随访时间(47.2 ± 6.1)个月。末次随访时MIPO组和ORIF组患者肩关节功能评分为(84.1 ± 9.3)、(82.8 ± 11.5)分,生活质量评分为(0.91 ± 0.09)、(0.89 ± 0.10)分,VAS评分为(0.9 ± 0.8)、(1.2 ± 0.7)分,两组患者各项评分差异均无统计学意义($P>0.05$)。**结论** MIPO与ORIF治疗肱骨近端骨折均可取得良好的临床疗效,MIPO技术具有创伤小、恢复快等特点。

[关键词] 肱骨骨折;骨折固定术,内;微创;临床疗效

[中图分类号] R681.5 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2017)27-3804-03

Clinical effect of minimal invasion locking plate and traditional open reduction internal fixation for terating proximal humeral fracture

Liu Lushan¹, Yu Guoping¹, Fang Junying¹, Wei Jie²

(1. Department of Orthopaedics, Zibo Hospital of PKU Healthcare, Zibo, Shandong 255000, China;

2. Department of Traumatic Orthopedics, Beijing Jishuitan Hospital, Beijing 100035, China)

[Abstract] **Objective** To compare the clinical effect of minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) and open reduction internal fixation(ORIF)for treating proximal humeral fractures. **Methods** The clinical data of 65 patients with proximal humeral fractures treated by surgery from February 2011 to January 2013 were collected. The patients were divided into MIPO group (26 cases) and ORIF group (39 cases) according to the surgery mode. The situation of operation and hospitalization was compared between the two groups. The patients were followed up by clinic and telephone modes. The Neer scores and EuroQol 5 dimensions scores (EQ-5D) were adopted to evaluate the function of shoulder joint and quality of life after discharge. The visual analogue scale (VAS) was adopted to evaluate the pain degree. **Results** Compared with the ORIF group, the MIPO group had less intraoperative bleeding, short operation time and hospital duration, while the incidence rate of complications showed no statistically significant difference between the two groups ($P>0.05$). All cases in both groups were followed up for more than 3 years and the mean follow-up period was (47.2 ± 6.1) months. The shoulder joint function scores at last follow up in the MIPO group and ORIF group were (84.1 ± 9.3) points and (82.8 ± 11.5) points, the living quality scores were (0.91 ± 0.09) points and (0.89 ± 0.10) points and the VAS scores were (0.9 ± 0.8) points and (1.2 ± 0.7) points respectively. The scores of various items showed no statistically significant difference ($P>0.05$). **Conclusion** Both MIPO and ORIF obtain the good clinical effect in treating proximal humeral fracture, and the MIPO technique has the advantages of small trauma and rapid recovery.

[Key words] humeral fracture; fracture fixation, internal; minimally invasive; clinical outcome

肱骨近端骨折约占全身骨折的4%~5%^[1]。近年来随着交通伤的增加和人口老龄化进程的加速,患者数量不断增多。无移位或轻度移位的骨折患者可接受保守治疗,但对于移位明显或复杂骨折患者,保守治疗效果一般较差,因此多选择手术治疗。肱骨近端骨折最常用的手术方式为经三角肌-胸大肌入路切开复位钢板螺钉内固定术(open reduction and internal fixation, ORIF),该术式虽然疗效确切,但创伤较大。基于传统手术存在的缺陷,近年来微创锁定接骨板(minimally invasive-plateosteosynthesis, MIPO)的临床应用越来越广泛。笔者纳入了65例患者分别接受ORIF和IMPO治疗,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 病例纳入标准:(1)2011年2月至2013年1月入院;(2)新鲜肱骨近端骨折;(3)影像学检查证实骨折移位

明显;(4)闭合性骨折;(5)术前生活基本自理;(6)既往无肩关节活动受限;(7)无明显神经损伤症状。根据患者身体条件和骨折类型,向患者及家属交代两种手术的利弊,由医患双方共同决定手术方案,根据术式将患者分为MIPO组和ORIF组。

1.2 手术方法 MIPO组:患者麻醉满意后取平卧位,沿肩峰外侧缘作3~4 cm纵行切口,逐层分离,注意保护腋神经及肩袖,减少周围组织剥离。暴露骨折端,采用直接或间接复位技术复位骨折,用克氏针临时固定。透视满意后,骨折远端作另一切口,选取合适型号锁定钢板,沿近端切口潜行插入,远、近端分别以螺钉固定。透视内固定物位置及骨折复位满意后,冲洗伤口,逐层缝合。ORIF组:患者取平卧位,取前外侧切口,经三角肌-胸大肌入路逐层切开,暴露骨折端,将肱二头肌长头腱及头静脉牵开,直视下复位骨折,克氏针临时固定,透视满意

后选取合适锁定钢板放置于肱骨近端外侧,依次置入螺钉固定钢板,大、小结节可用缝合线固定于钢板上,再次透视确认内固定物位置满意后冲洗伤口,留置引流管,逐层缝合。

1.3 术后处理 术后两组患者常规应用抗生素预防感染。手术次日即开始活动肩关节,如外展、上举等,逐步增加活动量。非锻炼期可佩戴颈腕吊带加以保护。

1.4 疗效评估 术后通过电话和门诊的方式对患者进行随访。门诊拍摄 X 线片检查内固定位置及骨折愈合情况,典型病例见图 1、2。术后 3 个月、1 年、3 年采用 Neer 评分和欧洲五维健康量表(EQ-5D)评估患者肩关节功能和生活质量。Neer 评分总分大于或等于 90 分为优,80~89 分为良,71~79 分为中,<70 分为差。EQ-5D 包括 5 个维度:行动能力、自己照顾自己的能力、日常活动能力、疼痛或不舒服、焦虑或抑郁。每个维度又包含 3 个水平:没有任何困难、有些困难、极度困难。EQ-5D 积分换算采用目前较为公认的英国标准。末次随访时采用视觉疼痛模拟评分(VAS)评估关节疼痛程度。患者伤前关节功能评估以健侧代替。

1.5 统计学处理 应用 SPSS16.0 软件进行统计学分析。计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示。定量资料符合正态分布且方差齐时采用 *t* 检验,不符合正态分布时采用非参数检验;定性资料(如性别)比较采用 χ^2 检验;多组数据比较采用 *F* 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

根据上述病例纳入标准,共筛选出 77 例患者,随访过程中 12 例失访(死亡 2 例,拒绝调查 2 例,联系方式失效 8 例),因此本研究有效随访患者 65 例(84.4%)。MIPO 组患者 26 例,其中 10 例合并内科疾病,3 例合并其他部位骨折,1 例合并颅脑创伤;受伤原因:交通事故 9 例,跌倒 14 例,高处坠落 3 例。ORIF 组患者 39 例,其中 16 例合并内科疾病,4 例合并其他部位骨折,2 例合并腹部创伤,1 例合并颅脑创伤;受伤原因:交通事故 11 例,跌倒 23 例,高处坠落 5 例。术前两组患者一般资料差异无统计学意义(*P*>0.05),见表 1。所有患者均顺利实施手术并完成 3 年以上随访,平均随访时间(47.2±6.1)个月。

项目	MIPO 组(<i>n</i> =26)	ORIF 组(<i>n</i> =39)	<i>P</i>
平均年龄(岁)	51.8±19.2	53.1±23.6	>0.05
性别比(男:女)	10:16	14:25	>0.05
Neer 分型			>0.05
Ⅱ型	13	16	—
Ⅲ型	11	16	—
Ⅳ型	2	7	—
Neer 评分(健侧)	94.80±6.10	93.90±7.10	>0.05
EQ-5D 评分	0.93±0.07	0.91±0.08	>0.05
受伤至手术时间(d)	3.10±1.10	3.30±0.90	>0.05

与 ORIF 组相比,MIPO 组患者手术时间短、创伤小、住院时间短,3 年内两组患者并发症发生率差异无统计学意义(11.4% vs. 12.9%,*P*>0.05),见表 2。两组切口感染的患者均未行二次手术,清创换药后好转;2 例复位丢失的患者,骨折均为一期愈合,未予特殊处理。MIPO 组 1 例患者经肌电图证实为腋神经损伤,保守治疗后恢复良好。ORIF 组发生肩部撞击和肱骨头塌陷(螺钉进入关节)的患者各 1 例,取出内固定后症状好转;发生肱骨头坏死的患者(1 例)因症状轻微,患者要求保守治疗,未予手术。随访期间无骨折不愈合、延迟愈合、畸形愈合、内固定失效等情况发生。

表 2 MIPO 组和 ORIF 组患者手术及术后相关情况比较($\bar{x} \pm s$)

项目	MIPO 组(<i>n</i> =26)	ORIF 组(<i>n</i> =39)	<i>P</i>
手术时间(min)	77.3±26.1	98.1±31.1	<0.01
术中出血量(mL)	132.9±31.4	242.2±59.5	<0.01
切口长度(cm)	8.5±1.9	14.2±2.2	<0.01
住院时间(d)	9.5±2.1	10.8±3.1	>0.05
并发症[n(%)]	3(11.4)	5(12.9)	>0.05
切口感染[n(%)]	1(3.8)	1(2.6)	>0.05
腋神经损伤[n(%)]	1(3.8)	0	—
肩部撞击[n(%)]	0	1(2.6)	—
复位丢失[n(%)]	1(3.8)	1(2.6)	>0.05
肱骨头塌陷或坏死[n(%)]	0	2(5.1)	—



A、B:术前肩胛骨正、侧位 X 线片;C、D:术后 3 d X 线片,内侧皮质少量缺损,未予植骨支撑;E、F:术后 3 年 X 线片,骨折复位轻度丢失,但愈合良好,内固定物未失效,肱骨头未发生坏死

图 1 MIPO 组患者术前、术后影像学资料



A、B:术前肩胛骨正、侧位 X 线片;C、D:术后 3 d X 线片,骨折复位及内固定物位置满意;E、F:术后 3 年 X 线片,骨折愈合良好

图 2 ORIF 组患者术前、术后影像学资料

术后 3 个月时 MIPO 组患者关节功能优于 ORIF 组($P<0.05$),但其余随访时间点两组差异均无统计学意义($P>0.05$)。末次随访时按照 Neer 评分标准,两组患者关节功能优良率差异无统计学意义($P>0.05$)。与关节功能恢复情况不同,两组患者生活质量在各随访时间点差异均无统计学意义($P>0.05$)。末次随访时虽然两组患者关节功能较术前均有不同程度下降($P<0.05$),但患者生活质量却基本恢复($P>0.05$);此外,两组患者肩关节 VAS 评分差异亦无统计学意义($P>0.05$),见表 3。

表 3 MIPO 组和 ORIF 组患者各随访 时间点手术疗效比较			
项目	MIPO 组	ORIF 组	P
Neer 评分			
3 个月	58.1±10.3	52.9±11.9	<0.05
1 年	78.1±7.5	76.6±11.7	>0.05
3 年	84.1±9.3	82.8±11.5	>0.05
优良率(3 年)	88.5%(23/26)	82.1%(32/39)	>0.05
EQ-5D 评分			
3 个月	0.52±0.11	0.51±0.14	>0.05
1 年	0.86±0.09	0.84±0.11	>0.05
3 年	0.89±0.09	0.86±0.10	>0.05
VAS 评分(3 年)	0.9±0.8	1.2±0.7	>0.05

3 讨 论

ORIF 作为治疗肱骨近端骨折的标准术式在过去几十年中得到了广泛应用^[1-3]。三角肌-胸大肌入路是传统 ORIF 最常用的手术入路,该术式的优势在于术野清晰,能够直视下对骨折进行复位,但术中为显露肱骨头后外侧结构,常常需要延长切口、增加软组织剥离^[2,4]。这样不可避免地破坏了骨折周围血供,导致患者骨折不愈合、肱骨头坏死的风险大大增加^[2-3]。此外,传统 ORIF 还存在以下缺点:(1)广泛软组织分离可能损伤腋神经、肌皮神经、旋肱前后动脉等重要结构;(2)三角肌离断后可能导致肌力下降、关节活动受限^[5-6]。因此,为提高手术成功率,医生术中应注意谨慎操作,尽量减少对周围组织的副损伤。虽然 ORIF 理论上适用于除重度骨质疏松及严重粉碎性骨折以外所有类型的骨折,但老年三部分骨折脱位或四部分骨折患者术后并发症发生率较高,因而,此类患者需谨慎选择 ORIF,必要时可考虑一期关节置换。

MIPO 是近年来新兴的生物学固定术,该技术强调手术的微创性,在固定骨折和保护软组织之间寻求平衡^[4]。MIPO 手术经三角肌前外侧入路可直接暴露骨折端,能够更加清晰地显露大结节,有助于术者对主要骨折块进行复位(如大结节和肱骨头、肱骨头和肱骨干等)。术中通过间接复位无需广泛剥离软组织,因此能够大大减少肩周组织的破坏,保护骨折端的血液供应。值得注意的是,任何微创手术都有学习曲线,在应用 MIPO 技术时医生必须熟悉肩关节的解剖特点,牢记腋神经的走行和分布,避免神经损伤等并发症。Gardner 等^[7]发现肩峰下切口超过 6 cm 才有可能损伤腋神经,因此,笔者认为术中可根据骨折情况选用稍长的钢板,中间 2 孔可不固定,这样既能够跨越腋神经走行区域,保护神经免受损伤,又能够增加钢板力臂,减少内固定失效。在应用 MIPO 技术时还应注意以下几点:(1)术中不一定需要分离暴露腋神经,但如果在大结节下 3

~4 cm 区域内完成手术,则需谨慎操作;(2)术中操作尽量轻柔,不可盲目、暴力复位;(3)利用解剖结构如结节间沟和肱二头肌肌腱等进行复位,复位时上臂应处于中立位;(4)尽量避免切开关节囊对骨折块进行复位,尤其是三部分以上骨折,因为此类骨折虽然粉碎明显,但关节囊常常与肱骨头相连,可能有助于保护血供,但如果复位困难、怀疑骨折端有卡压时可考虑部分切开发节囊;(5)优先考虑骨折对线对位,不过分强求解剖复位,但大结节应争取完全复位。

目前关于微创和传统手术治疗肱骨近端骨折的对比研究较少。Ortmaier 等^[8]发现微创组患者术后关节功能(尤其前屈、外展)明显优于 ORIF 组,且疼痛症状较轻。Lin 等^[9]研究发现,术后 6 个月内 MIPO 组患者肩关节活动度和疼痛程度均优于 ORIF 组,但 1 年后两组患者无明显差异。陆坚等^[10]认为与传统 ORIF 相比,MIPO 技术虽然创伤小、手术时间短,但在骨折愈合时间和关节功能恢复等方面并无明显优势。笔者通过 3 年的随访研究发现,术后早期(3 个月)MIPO 组患者的关节功能优于 ORIF 组,但 1 年以后两组无明显差异。MIPO 组患者关节功能恢复较快的原因可能与组织破坏小、术后关节疼痛、粘连较轻,患者能够较好地耐受功能锻炼有关。此外,本研究还发现术后 1 年内两组患者关节功能恢复最为明显,1 年以后则恢复缓慢,提示术后 1 年是康复锻炼的关键时期,在此期间患者即便骨折愈合也应继续坚持功能锻炼,以期在最佳的康复时限内获得更好的关节功能。但与关节功能恢复情况不同,本研究发现术后两组患者的生活质量在各随访时间点均无显著性差异。因此,笔者认为虽然 MIPO 技术有利于患者术后早期恢复,但从长远来看两种手术对患者关节功能和生活质量的影响并无明显差异。尽管两种手术的临床疗效相似,但在临床工作中医生绝不能以开展新技术为目的而盲目选择微创手术,必须根据患者病情和骨折类型严格把握手术适应证。笔者认为 MIPO 技术主要适用于移位明显的两部分骨折或单纯大结节骨折(移位超过 0.5 cm)以及部分三部分或四部分骨折。对于骨折类型较为复杂(如合并关节脱位、内侧皮质缺损或小结节移位明显)的患者则可能并不适用。此外,对于老年三、四部分骨折患者 MIPO 技术则需谨慎应用,原因如下:(1)多数患者骨折粉碎明显,术中复位可能存在困难;(2)患者常合并骨质疏松,间接复位时若操作不当可能导致二次骨折;(3)由于手术切口不同,一旦术中操作困难,不易改行 ORIF;(4)采用三角肌-胸大肌入路手术时,如果术中发现骨折比预期复杂,可直接改行人工关节置换术。因此,本研究认为医生在术前应仔细阅片,结合患者具体情况,选择适宜的手术方式才能保证满意的临床疗效。

与以往研究结果类似,笔者也发现两种手术并发症发生率接近(11.4% vs. 12.9%)^[1,6,10-12]。本研究中 ORIF 组 1 例患者(四部分骨折)发生肩部撞击,可能与骨折粉碎、钢板位置不易控制和调整、肩袖损伤过重、局部炎症反应等因素有关;2 例患者发生肱骨头塌陷或坏死,主要与骨折周围血供破坏较大有关。两组各有 1 例患者术中发现肱骨内侧皮质少量缺损,未予植骨支撑,术后复查时发现骨折复位轻度丢失,但未发生坏死、不愈合等迹象。值得注意的是,虽然本研究仅有 1 例患者(MIPO 组)经肌电图检查诊断为腋神经损伤,但由于腋神经损伤后患者症状可能被疼痛和关节功能受限所掩盖,因此实际上发生率可能更高^[13-14]。

本研究的优势在于:(1)采用多种评价标准对两种手术的疗效进行对比研究,结果准确性较高;(2)随访时间较长,能够

观察两组患者的疗效变化。本研究也存在一定局限性:(1)没有对患者进行随机分组,MIPO 组四部分骨折患者较 ORIF 组少,因此肩关节评分可能出现偏倚;(2)病例数较少,未对不同年龄段患者进行对比分析;(3)手术并非由同一术者完成,结果可能存在一定偏倚。

综上所述,MIPO 和 ORIF 治疗肱骨近端骨折均可取得良好的临床疗效,术后患者关节功能和生活质量均可明显改善,但 MIPO 手术创伤小、出血少,更有利于患者关节功能的早期恢复,因此可能是更为理想的微创手术方法。

参考文献

[1] Bachelier F,Pizanis A,Schwitalla J,et al. Treatment for displaced proximal humerus fractures:comparison of interlocking plate fixation versus minimal invasive techniques[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*,2014,24(5):707-714.

[2] Chen H,Hu X,Tang H,et al. Minimal Invasive Percutaneous osteosynthesis for elderly valgus impacted proximal humeral fractures with the PHILOS[J]. *Biomed Res Int*,2015(3):1-5.

[3] Zhou ZB,Gao YS,Tang MJ,et al. Minimally invasive percutaneous osteosynthesis for proximal humeral shaft fractures with the PHILOS through the deltopectoral approach[J]. *Int Orthop*,2012,36(11):2341-2345.

[4] 商澜锴,周方,姬洪全,等. 微创锁定接骨板与传统切开复位内固定术治疗肱骨近端骨折的疗效比较[J]. *北京大学学报(医学版)*,2013,45(5):711-716.

[5] 蔡俊丰,尹峰,祝建光,等. 微创经皮钢板内固定治疗肱骨近端骨折[J]. *中华创伤杂志*,2010,26(7):606-610.

[6] 张岩,杨铁毅,刘树义,等. 应用锁定接骨板微创固定治疗肱骨近端骨折 31 例初步随访分析[J]. *中国矫形外科杂志*,2009,17(12):898-900.

[7] Gardner MJ,Weil Y,Barker JU,et al. The importance of medial support in locked plating of proximal humerus fractures[J]. *J Orthop Trauma*,2007,21(3):185-191.

[8] Ortmaier R,Filzmaier V,Hitzl W,et al. Comparison between minimally invasive, percutaneous osteosynthesis and locking plate osteosynthesis in 3-and 4-part proximal humerus fractures[J]. *BMC Musculoskelet Disord*,2015,16(1):297.

[9] Lin T,Xiao B,Ma X,et al. Minimally invasive plate osteosynthesis with a locking compression plate is superior to open reduction and internal fixation in the management of the proximal humerus fractures[J]. *BMC Musculoskelet Disord*,2014,15(1):1-7.

[10] 陆坚,李云峰,王晖,等. 微创钢板内固定结合肱骨近端锁定钢板在肱骨骨折治疗中的应用[J/CD]. *中华关节外科杂志(电子版)*,2014,8(6):765-768.

[11] Brorson S,Rasmussen JV,Frich LH,et al. Benefits and harms of locking plate osteosynthesis in intraarticular (OTA Type C)fractures of the proximal humerus:a systematic review[J]. *Injury*,2012,43(7):999-1005.

[12] Helmy N,Hintermann B. New trends in the treatment of proximal humerus fractures[J]. *Clin Orthop Relat Res*,2006,442(1):100-108.

[13] Visser CP,Coene LN,Brand R,et al. Nerve lesions in proximal humeral fractures[J]. *J Shoulder Elbow Surg*,2001,10(5):421-427.

[14] Hepp P,Theopold J,Voigt C,et al. The surgical approach for locking plate osteosynthesis of displaced proximal humeral fractures influences the functional outcome[J]. *J Shoulder Elbow Surg*,2008,17(1):21-28.

(收稿日期:2016-12-26 修回日期:2017-05-14)

(上接第 2803 页)

[6] Worley MJ,Liu S,Hua Y,et al. Molecular changes in endometriosis-associated ovarian clear cell carcinoma [J]. *Eur J Cancer*,2015,360(13):1831-1842.

[7] 陈安安,汪炬. 肿瘤中雌激素信号转导通路的研究进展[J]. *中国病理生理杂志*,2012,28(3):570-576.

[8] Lai CR,Hsu CY,Chen YJ ,et al. Ovarian cancers arising from endometriosis: a microenvironmental biomarker study including ER,HNF-1 β ,p53,PTEN,BAF250a,and COX-2[J]. *J Chin Med Assoc*,2013,76(11):629-634.

[9] DeLair D,Oliva E,Kobel M,et al. Morphologic spectrum of immunohistochemically characterized clear cell carcinoma of the ovary:a study of 155 cases[J]. *Am J Surg Pathol*,2011,35(1):36-44.

[10] Tsuchiya A,Sakamoto M,Yasuda J,et al. Expression profiling in ovarian clear cell carcinoma:identification of hepatocyte nuclear factor-1 beta as a molecular marker and a possible molecular target for therapy of ovarian

clear cell carcinoma[J]. *Am J Pathol*,2003,163(6):2503-2512.

[11] Carli C,Metz CN,Al-Abed Y,et al. Up-regulation of cyclooxygenase-2 expression and prostaglandin E2 production in human endometriotic cells by macrophage migration inhibitory factor:involvement of novel kinase signaling pathways [J]. *Endocrinology*,2009,150(7):3128-3137.

[12] Sivula A,Talvensaari-Mattila A,Lundin J,et al. Association of cyclooxygenase-2 and matrix metalloproteinase-2 expression in human breast cancer[J]. *Breast Cancer Res Treat*,2005,89(3):21-25.

[13] 易金玲,沈艳丽,冯文广,等. 子宫内膜异位症患者异位内膜组织中 miR-556-3 p、VEGF 表达变化 [J]. *山东医药*,2016,56(7):50-52.

(收稿日期:2016-12-08 修回日期:2017-05-26)