

doi:10.3969/j.issn.1672-5972.2018.02.016  
文章编号:swgk2017-04-00094

## 临床经验

## 微创经皮锁定接骨板治疗肱骨近端Neer II、III型骨折的疗效分析

袁冰 刘平 韦卓 阮锋\* 李贺伟 王希鹏 郭朗 孙飞

**[摘要]**目的 探讨微创接骨板内固定技术(minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis, MIPPO)结合锁定接骨板治疗肱骨近端Neer II、III型骨折的疗效。方法 回顾性分析2013年6月~2015年6月在我科运用MIPPO技术结合锁定接骨板治疗的肱骨近端骨折44例患者,根据NEER分型,属于二部分骨折30例,属于三部分骨折14例。围手术期预防使用抗生素,术后肩关节功能采用NEER评分评估。结果 全部病例获得随访,平均16个月。骨折均愈合,末次随访时肩关节功能NEER评分:优24例,良14例,可6例,总优良率86.4%。结论 微创经皮锁定接骨板内固定是治疗肱骨近端骨折的有效方法,尤其Neer II、III型骨折能提供足够坚强固定,并发症少、疗效满意。

**[关键词]** 肱骨近端骨折; 锁定接骨板; 内固定; MIPPO技术  
**[中图分类号]** R681.7

肱骨近端骨折在临幊上非常常见,对于不稳定骨折,尤其是Neer分型中II、III型部分骨折,目前临幊上尚无统一的治疗选择和手术标准<sup>[1]</sup>。使用经皮接骨内固定治疗肱骨近端骨折的目的是保护骨折愈合的生物学环境,特别是骨折端周围的血供,并且提供足够稳定的固定。笔者自2013年6月~2015年6月采用MIPPO技术结合肱骨近端锁定接骨板(locking proximal humerusplate, LPHP)治疗肱骨近端Neer II、III型骨折44例,取得了较为满意的临幊疗效。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

2013年6月~2015年6月在我科运用MIPPO技术结合锁定接骨板治疗的肱骨近端骨折44例患者,男30例,女14例;年龄分布在28岁~64岁(平均52.5岁)。致伤原因:跌伤28例,交通事故伤14例,扭伤2例。术前合并症:合并腰椎骨折3例,合并上肢其它部位骨折7例,下肢其它部位骨折4例,合并颅脑外伤2例,脾破裂各1例,肋骨骨折并胸腔积液2例。术前常规行X线片,CT及三维重建,明确诊断并了解术中所需接骨板及螺钉类型。根据NEER分型<sup>[2]</sup>,属于II型(二部分骨折)24例,属于III型(三部分骨折)20例。均为闭合性新鲜骨折,无血管神经损伤,受伤至手术时间均在2周以内。

### 1.2 治疗方法

患者仰卧于可透视的手术床,在患者胸部后方垫上软枕后使得术中整个患肢能够旋转活动。采用臂丛或颈丛+臂丛麻醉,患肢置于无菌的Mayo支架上中立位,以利于随时调节肩关节的外展角度,通过旋转肩关节,即分别可从两个不同的平面观察骨折的情况。

将患者摆放好体位后,常规消毒、铺巾,肩峰下2cm处纵行切开皮肤4cm为近端切口,暴露三角肌筋膜后纵行切开、钝性分离三角肌,以结节间沟为标志进行复位,功能复位满意后以2枚克氏针从大结节内侧向上穿入关节面以维持关节面骨折块;将骨膜剥离子沿大结节下骨膜外向远端钝性分离出一肌下通道,将所需接骨板贴于骨膜上插入,由以上软组织通道插入至远端,插板时可用手指触摸腋神经予以保护,以免腋神经受压。依据锁定接骨板在体表进行定位确定远端切口的准确位置切开2cm,显露接骨板远端。接骨板近端一般置于外侧大结节下方5mm处,两端以克氏针临时固定,C型臂透视下位置满意后,远端先拧入1枚普通螺钉加压,然后再于近端拧入所需锁定螺钉,远端再置入2枚锁定螺

[文献标识码] B

钉,拧入所有所需螺钉后再次于C型臂透视观察螺钉长度是否合适并处在正确位置。对于骨折端粉碎或肱骨头存在骨质缺损的病例,可以使用自体骨或异体松质骨进行植骨支撑。

有肩袖损伤者,近端切口长约3cm~4cm,可用1号可吸收缝线缝合并固定于钢板近端缝合孔,术中可以完成对肩袖损伤的修复,缝合肩袖基底部,常规修复重建肩袖功能。术后常规在远端切口下方放置负压引流球,逐层缝合切口。

### 1.3 术后处理及NEER评分

围手术期常规预防性静脉滴注抗生素(术前0.5h~1h预防性静滴一代头孢如头孢唑林2g,术后使用1天,每8h一次),术后根据引流量决定第1天或者第2天拔引流球并及时复查X片。术后屈肘90°,悬吊固定;术后24h开始肩肘关节的主动活动锻炼,主要为肩关节上举及外展。而骨质条件欠佳的老年人或骨折粉碎的病例,肩关节被动活动的时间可适当延后。复查骨折愈合迹象后,开始进行肩关节主动辅助下的康复及摆钟活动。术后定期摄片以评估骨折愈合情况。

NEER评分满分为100分,90~100分为优,80~89分为良,70~79分为可,小于70分为差。

## 2 结果

本组病例采取每月门诊定期随访1次,全部病例均获得随访,时间12~28个月,平均16个月。术后随访骨折均愈合,骨折平均愈合时间3.4月(3~5月);无1例发生切口感染、血管神经损伤、内固定断裂及松动等并发症。末次随访时肩关节功能NEER评分<sup>[3]</sup>:优24例,良14例,可6例,总优良率86.4%(典型病例影像学资料见图1)。

## 3 讨论

### 3.1 肱骨近端骨折的特点

肱骨近端骨折是上肢常见骨折,发生率占全身骨折的5%<sup>[4]</sup>,包括肱骨头、大、小结节和肱骨干近端等结构发生骨折。大多数的肱骨近端骨折并不需要手术治疗,仅有20%左右的患者在出现骨折后需要运用手术的方式进行治疗<sup>[5]</sup>。肱骨近端骨折独特的解剖特点决定了其易于骨折而且发生移位。不同部位其骨密度差异较大,软骨下密度最高,而其他部位则相对较为疏松,类似“蛋壳”样结构。故发生骨折时极易发生邻近松质骨的塌陷,周围肌肉组织的牵拉直接导致肩关节功能严重受限。肩关节活动范围大而且灵活,术后需要可以耐受各个方向的活动受力,因此将骨折块解剖复位就显

得非常重要，从而保持肱骨的解剖长度和序列稳定性<sup>[6]</sup>。

近年来，老年人群肱骨近端粉碎性骨折的发生率逐渐升高，由于生物学和生物力学方面的原因，骨质疏松也会对内固定物的稳定性造成影响，肱骨头关节面骨折块一直是手术中较难处理的部分，手术治疗肱骨近端移位性骨折非常具有挑战性。

典型病例（见图1）：患者，男，62岁。



图1,A术前肩关节正位X线片；B术前CT三维重建显示左肱骨近端三部分骨折；C术后X线片示骨折对位对线良好。

### 3.2 MIPPO技术及LPHP操作要点

MIPPO技术即微创经皮钢板接骨术，在骨折两端做微创小切口建立软组织通道，间接复位骨折满意后通过肌下软组织通道插入接骨板，两端采用不同类型螺钉固定接骨板。MIPPO技术适应了生物内固定理念，符合骨折愈合所需条件而被广泛接受，而且创伤小、伤口较传统伤口美观。黄安全等<sup>[7]</sup>认为MIPPO技术能够缩短手术时间和减少手术对患者的损害，对老年骨质疏松骨折患者尤其适用。

锁定接骨板能够提供足够坚强的固定，有研究<sup>[8]</sup>通过生物力学实验证明肱骨髓内钉系统和锁定钢板在体外肱骨近端骨折模型上具有相近的固定强度。锁定接骨板作为一种内固定支架，固定可靠。同时术中运用桥接技术保护了骨折周围血运、软组织，减少对骨膜的剥离<sup>[9]</sup>。在可靠的内固定下可尽早行肩关节功能锻炼。肱骨近端骨折手术中采用的LPHP，具有符合解剖特点、可间接复位等优点；同时螺钉与接骨板间多角度锁定，大大降低了术后断端移位和螺钉松动的风险。有肩袖损伤者用1号可吸收线将其缝合并固定于接骨板的缝合孔<sup>[10]</sup>。

肱骨近端骨折MIPPO技术操作时近端可选择劈开三角肌前外侧入路，能较好显露肱骨头，切口最长5cm且逐层分离组织时要注意避免损伤腋神经，然后由近端通过肌下隧道插入所需接骨板。MIPPO技术使用标准的锁定接骨板，和加压螺钉相反，锁定螺钉没有辅助骨折复位和加压的作用，在置入LPHP前应采取适合骨折类型的技巧进行复位和临时固定。MIPPO技术的关键之处在于通过间接复位技术取得满意的骨折复位和固定，促使骨折愈合。术中首先复位肱骨头，内翻型骨折纵向牵拉肢体并从后侧直接推挤以纠正骨折前屈畸形，“矫枉过正”复位至轻度外翻；外翻型骨折可将关节面骨折块向上轻度牵拉，恢复到正常的头颈角后，从肩关节后侧牵拉大结节骨折块进行复位。达到功能复位后克氏针临时固定。选用合适长度的LPHP，放置于大结节顶点下5mm，结节间沟后方5mm~10mm处，以避免肩峰撞击症及肱二头肌肌腱损伤的发生<sup>[11]</sup>。一般远端至少植入3枚螺钉，作者常先拧入1枚普通螺钉稍加压后外加2枚锁定螺钉，近端全部采用锁定螺钉。MIPPO技术能广泛应用于肱骨近端骨折，但对伤及肩关节面的复杂骨折或关节脱位者，仍需切开复位内固定<sup>[10]</sup>。

肱骨头与外科颈相连续的内下方皮质区域称为肱骨距。研究<sup>[12]</sup>认为肱骨距在骨皮质的厚度和密度方面均为最佳。内侧肱骨距粉碎通常发生在II、III型骨折中，针对骨质疏松和有内侧柱粉碎者，重建内侧柱支撑及增强其固定稳定性显得尤为重要<sup>[13]</sup>。术中在充分纠

正近端骨折移位后常存在骨质缺损区域，可用自体骨或异体松质骨进行植骨。术中内侧肱骨距得到较好的修复重建可大大降低术后并发症的发生。肱骨近端骨折在愈合过程中常发生塌陷，故选择合适长度的螺钉可以最大程度地减少其穿入关节内的可能。肱骨头内至少需要在正侧位透视下打入5枚单皮质螺钉，螺钉的安全长度一般在45mm~55mm。为避免螺钉穿出肱骨头进入关节腔，必须在术中钻孔后进行多角度透视（最大内旋位及外旋位），螺钉的长度最好是实测值减去2mm<sup>[14]</sup>。综上所述，肱骨近端骨折术前做好充分的准备，良好的复位、坚强内固定和早期功能锻炼对获得功能满意的肩关节尤为重要。随着人口的老龄化，肱骨近端的复杂骨折会越来越多。在患者身体条件允许的前提下，MIPPO技术结合LPHP治疗肱骨近端Neer II、III型骨折，临床疗效满意，是一种行之有效的方法。

### 参考文献

- Krappinger D, Bizzotto N, Riedmann S, et al. Predicting failure after surgical fixation of proximal humerus fractures[J]. Injury, 2011, 42(11): 1283-1288.
- Neer CS 2nd. Four-segment classification of proximal humeral fractures: purpose and reliable[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2002, 11(4): 389-400.
- El-Alfy BS. Results of the percutaneous pinning of proximal humerus fractures with a modified palm tree technique[J]. Int Orthop, 2011, 35 (9): 1343-1347.
- Brandon S, Shulman BA, Egol KA. Open reduction internal fixation for proximal humerus fractures[J]. Bulletin of the Hospital for Joint Diseases, 2013, 71(Suppl 2): S54-S59.
- 于连详,王林,刘庆鹏,等.肱骨近端锁定钢板治疗肱骨近端粉碎性骨折的疗效分析[J].中华骨科杂志,2012,34(6): 513-517.
- Warner JP, Costouros JG, Gerber C. Fractures of the proximal humerus[M]// Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown CM. Rockwood and Green's fractures in adults. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins, 2006: 1164-1167.
- 黄安全,沈军,缪烨,等.微创技术与传统入路锁定钢板内固定治疗老年肱骨近端骨折的疗效比较[J].中国骨与关节损伤杂志,2016,31(11): 1147-1150.
- 周君琳,赵会,秦永超,等.肱骨近端交锁髓内钉和锁定接骨板治疗肱骨近端骨折的生物力学研究[J/CD].中华肩肘外科电子杂志,2016,4(2): 87-92.
- 刘平,全国强,刘新权,等.长PHILOS结合MIPPO治疗肱骨近段骨折合并肱骨干骨折[J].生物骨科材料与临床研究,2013,10(04): 52-54.
- 马秀才,傅德浩,林松,等.微创经皮钢板接骨术治疗肱骨近端骨折[J].实用骨科杂志,2014,20(1): 102-105.
- 张一鸣,彭昊.锁定钢板治疗肱骨近端骨折的临床疗效分析[J].生物骨科材料与临床研究,2015,12(05): 58-60.
- 尤微,王大平,刘黎军,等.三维数字规划在肱骨近端骨折手术治疗中的应用研究[J].中华临床医师杂志,2014,8(7): 1243-1247.

为 $(45.04\pm3.00)$ 分,术后HSS评分为 $(84.54\pm1.19)$ 分,CR组术前HSS评分为 $(45.59\pm2.89)$ 分,术后HSS评分为 $(84.58\pm1.39)$ 分,两组前后疗效差异明显;在膝关节活动度方面,术后2周PS假体 $(108.37\pm4.08)^\circ$ 明显高于CR组 $(100.41\pm4.15)^\circ$ ,且具有统计学意义( $P<0.05$ );PS组膝关节最大屈曲角度 $(109.67\pm3.19)$ 明显高于CR组膝关节最大屈曲角度 $(102.67\pm1.57)$ ,具有统计学意义( $P<0.05$ ),但是在术后1年、3年的随访中我们并未发现该现象,这可能是由于CR假体放置时保留了后交叉韧带,使得屈曲位更紧,但运动、锻炼、PCL的张力减弱等原因使得屈曲间隙发生改变而造成的<sup>[9]</sup>。

### 3.4 假体的选择

在选择PS或者CR假体方面,我们需要根据患者的个体情况来决定,对于具有炎症关节病的患者,如类风湿性关节炎,由于疾病本身具有破坏PCL的特点,常不建议使用PS假体<sup>[10]</sup>;对于KOA患者而言,屈曲角度超于 $15^\circ$ 、内外翻大于 $15^\circ$ 的患者不建议行CR假体置换术,这是因为高度畸形的患者常常伴随PCL的过度松弛,这不利于假体的远期植入<sup>[11]</sup>;同时,笔者认为,对于手术医生而言,CR假体的学习曲线相对较长,手术技术也相对较为复杂,术中一旦损伤了PCL,建议更换为PS假体<sup>[12]</sup>。

在具体操作方面,笔者认为,CR假体对于TKA术中的伸屈平衡的要求更高,由于后交叉韧带的存在,伸直位间隙要比屈曲位间隙大(一般认为在 $2\text{ mm} \sim 4\text{ mm}$ ),因此有医师在行TKA术时会出现伸直位、屈曲位间隙不相等的情况,因此我们建议术中应尽量保留骨量,不宜以牺牲骨量来平衡间隙,而是优先松解软组织<sup>[13]</sup>;同时如果术中我们发现后交叉韧带出现损伤,应评估PCL的完整性,尤其在PCL后束也出现损伤时,建议更换为PS假体。

对于本研究中,我们发现在病人基线相同时,PS假体的植入时间要长于CR假体植入时间,这可能与以下几方面相关:首先CR假体的适应症相对PS而言更加严苛,如果存在严重的屈曲畸形或者内外翻畸形( $>15^\circ$ )以及存在风湿病的患者,考虑到后交叉韧带的生物有效性,我们往往不能选择CR假体,而这部分病人的手术难度也往往较大;手术当中需要更多的时间进行软组织松解和平衡;其次,CR假体的手术步骤相对PS假体的手术步骤要少,CR假体在植入时不需要打开髓腔,因此也就不需要进行髓腔减压和冲洗,这也相应减少了手术操作时间和术后出血量;再其次,CR假体的操作相对PS假体的操作要更加“局限”,因为PCL的存在,为了防止撞击PCL,CR假体的植入方式要更加精确,除此之外,CR假体对术前髌骨轨迹的要求也更高,不允许有严重的外翻,这也减少了手术的操作时间;最后,手术时间和主刀医生的习惯也有很大关系,对CR假体的理解程度不尽相同也会导致手术时间的不一样,例如胫骨平台截骨时,对PCL的正确处理,也是影响手术时间的很

大的因素。

本研究结果表明,在无明显畸形的KOA患者中PS/CR假体的植入均可获得较为满意的手术疗效,而在术中手术时间、术后引流方面CR假体存在着一定优势,这也与术者的手术习惯有关,在术后1年、3年,两组膝关节活动度、X线评价、疼痛缓解等方面并未见明显差别,因此均可作为初次TKA术时的假体选择。

### 参考文献

- [1] Murray DG. History of Total Knee Replacement[M]. Total Knee Replacement. Springer London, 1991: 3-15.
- [2] 张保龙,尤笑迎,尹万乐,等.人工全膝关节置换术治疗膝关节骨性关节炎临床探讨[J].中外医疗,2015,34(30): 9-10.
- [3] Bindelglass DF. Rotational alignment of the tibial component in total knee arthroplasty[J]. Orthopedics, 2016, 24(11): 1049-1051.
- [4] 张江,龚泰芳,方圆,等.国产后稳定型全膝关节置换假体的近期疗效分析[J].生物骨科材料与临床研究,2016,13(02): 55-56, 62.
- [5] 刘琨宇,王文波.后交叉韧带保留型全膝关节置换患者围术期常见问题的研究进展[J].医学综述,2016,22(12): 2355-2358.
- [6] Fujimoto E, Sasashige Y, Tomita T, et al. Intra-operative gaps affect outcome and postoperative kinematics in vivo following cruciate-retaining total knee arthroplasty[J]. International Orthopaedics, 2016, 40(1): 41-49.
- [7] Bailey O, Ferguson K, Crawfurd E, et al. No clinical difference between fixed- and mobile-bearing cruciate-retaining total knee arthroplasty:a prospective randomized study[J]. Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy, 2015, 23(6): 1653-1659.
- [8] Pasquale S, Giulio F, Giuseppe G, et al. The risk of sacrificing the PCL in cruciate retaining total knee arthroplasty and the relationship to the sagittal inclination of the tibial plateau[J]. The Knee, 2015, 22(1): 51-55.
- [9] 吴伟山.应用CR型和PS型人工膝关节假体置换术后早期临床疗效分析[D].山东中医药大学,2016.
- [10] 郭江,张忠杰,张才东,等.人工全膝关节置换术治疗晚期类风湿性关节炎的疗效研究[J].泸州医学院学报,2015,(3): 240-242.
- [11] 杨金江,鲁英,郭艾,等.后交叉韧带保留型膝关节假体在膝关节置换中的临床应用[J].临床和实验医学杂志,2017,16(5): 489-492.
- [12] Ishii Y, Noguchi H, Sato J, et al. Anteroposterior translation and range of motion after total knee arthroplasty using posterior cruciate ligament-retaining versus posterior cruciate ligament-substituting prostheses[J]. Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy Official Journal of the Esska, 2017, 11(25): 3536-3542.
- [13] 郭全功,付涛,王国选.严重膝关节畸形行全膝关节表面置换的治疗体会[J].生物骨科材料与临床研究,2013,10(04): 63-64.

[作者简介]高晨鑫(1991-)男,硕士在读。研究方向:关节外科。

\*[通讯作者]肖连波(1967-)男,硕士,主任医师。研究方向:关节外科。

(收稿日期:2017-05-23)

### 上接第67页

- [13] 买买提艾力·吐尔逊,陈云丰,曾浪清.肱骨近端骨折内固定术中重建内侧柱支撑方法[J].国际骨科学杂志,2017,38(1): 7-10.
- [14] 吴晓峰,徐锋,蒋铭,等.锁定板治疗肱骨近端移位性骨折的疗效评价[J].生物骨科材料与临床研究,2015,12(05): 47-49.

[作者简介]袁冰(1989-)男,硕士,住院医师。研究方向:创伤修复重建。

\*[通讯作者]阮锋(1981-)男,硕士,主治医师。研究方向:骨关节损伤的修复。

(收稿日期:2017-04-18)