



# 弯棒拱形跨越桡神经桥接组合式内固定术治疗 肱骨骨折的临床研究

刘敬旺, 何忠, 庞中强, 卢肇军

(玉林市中西医结合骨科医院, 广西 玉林 537000)

**摘要:** **目的** 探讨弯棒拱形跨越桡神经桥接组合式内固定术治疗肱骨骨折的临床效果。**方法** 选取2019年3月至2021年11月收治的肱骨骨折患者65例, 随机分成2组, 弯棒拱形跨越桡神经桥接内固定组33例, 锁定钢板组32例, 比较两组的治疗效果。**结果** 两组患者骨折均能良好复位, 与锁定钢板组比较, 弯棒拱形跨越桡神经桥接组手术时间及骨折愈合时间短, 桥接组桡神经损伤、钢板断裂、骨不连等并发症总发生率低于钢板组, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 桥接组肩关节加州大学肩关节功能评分系统评分、肘关节Mayo评分高于钢板组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论** 弯棒拱形跨越桡神经桥接组合式内固定术治疗肱骨骨折, 能有效地避免损伤桡神经, 避免应力集中引起的内固定物断裂, 且能显著刺激骨折端生长骨痂, 促进了骨折的愈合, 疗效确切, 值得临床推广应用。

**关键词:** 肱骨干骨折; 桡神经; 弯棒拱形; 桥接组合式内固定系统; 锁定钢板

**中图分类号:** R274.1

**文献标识码:** A

**DOI:** 10.3969/j.issn.1671-3141.2022.51.011

**本文引用格式:** 刘敬旺, 何忠, 庞中强, 等. 弯棒拱形跨越桡神经桥接组合式内固定术治疗肱骨骨折的临床研究[J]. 世界最新医学信息文摘, 2022, 22(051): 62-65.

## 0 引言

肱骨骨折在上肢骨折中是比较常见的, 以往采用传统保守治疗, 虽可以取得不错的临床治疗效果, 但亦易出现骨不连等并发症<sup>[1]</sup>, 随着人们生活节奏加快, 医疗技术水平不断发展, 罹患肱骨骨折的患者更愿意接受手术, 因手术治疗可以避免治疗时间长、患者生活质量差、肩肘关节活动差、畸形愈合等保守治疗易出现的问题<sup>[2-3]</sup>。手术方法和内固定选择繁多, 目前用得较为普遍的是锁定钢板, 但桡神经一直困扰着安装钢板<sup>[4]</sup>, 我们将棒弯成拱形跨越桡神经桥接组合式内固定术治疗肱骨骨折能够有效解决上述难题。我科自2019年3月至2021年11月采用弯棒拱形跨越桡神经桥接组合式内固定术治疗肱骨骨折33例患者, 疗效满意, 现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2019年3月至2021年11月收治的肱骨

骨折患者65例, 随机分成2组, 拱形跨越桡神经桥接内固定组33例, 锁定钢板组32例, 两组患者在年龄、性别、骨折分型、致伤原因等方面一般资料比较, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 两组有可比性。所有患者术前均已签署知情同意书, 伤后5~7d手术, 行有限切开复位, 术前均完善DR、心电图、血生化检查等术前常规检查。

### 1.2 手术方法

患者取仰卧位, 麻醉采用患侧臂丛神经阻滞, 术前常规消毒铺巾, 手术入路采用患侧上臂前外侧入路。(1) 拱形跨越桡神经桥接组: 显露骨折端, 找出桡神经、血管束, 不用游离桡神经, 复位成功后选取中号单棒, 将其进行折弯拱形塑形, 跨越桡神经, 选取合适的固定块, 远近端各拧入一枚普通螺钉使固定块尽量接触骨面, 然后置锁定螺钉, 骨折近端、远端各放置至少2个固定模块和4枚合适长度螺钉固定; 为提高整体稳定性, 我们在较大的骨折块附加了半钩固定。(2) 锁定钢板组: 显露骨折端, 游离桡神经, 复位成功后选用不同长度钢

板, 穿越桡神经下方放置锁定钢板, 远近端各拧入一枚普通螺钉使钢板尽量接触骨面, 然后置锁定螺钉, 骨折两端分别安装至少 3 枚双螺纹锁定螺钉; 术中拍片二次确认骨折达到复位满意后, 缝合切口, 常规留置引流。

### 1.3 观察及评价指标

观察两组手术时间、骨折愈合时间及并发症发生情况(骨不连、骨折畸形愈合、桡神经损伤、钢板或桥接连接体断裂或滑脱、肩肘关节功能障碍等)。肩关节功能评分按加州大学肩关节功能评分系统评分<sup>[5]</sup>: 总分35分, 其中疼痛10分, 功能15分, 肌力5分, 患者满意度5分; 优: 34~35分, 良: 28~33分, 可: 21~27分, 差: 0~20分。肘关节功能评分按Mayo评分<sup>[6]</sup>: 总分100分, 其中疼痛45分, 运动20分,

稳定性10分, 日常活动2分; 优:  $\geq 90$ 分, 良: 75~89分, 可: 60~74分, 差:  $< 60$ 分。分别于术后4周、8周、12周拍摄X线影像, 观察骨折愈合效果。

### 1.4 统计学方法

采用SPSS 20.0软件对所得数据进行统计分析, 计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )表示, 比较采用 $t$ 检验; 计数资料以率(%)表示, 比较采用 $\chi^2$ 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组手术时间、住院时间、骨折愈合时间比较

见表1。

表 1 两组手术时间、住院时间、骨折愈合时间比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	手术时间 (h)	住院时间 (d)	骨折愈合时间 (周)	<i>P</i> 值
桥接组	33	1.00 ± 0.11	9.00 ± 3.1	12.30 ± 1.31	<0.05
钢板组	32	1.00 ± 0.31	10.00 ± 2.3	1.14.45 ± 0.91	>0.05

### 2.2 两组并发症发生情况比较

桥接组桡神经损伤、钢板断裂、骨不连等并发症总发生率低于钢板组, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表2。

### 2.3 两组患者肩关节、肘关节功能评分

治疗前, 两组肩关节加州大学肩关节功能评分系统评分、肘关节Mayo评分比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ); 治疗后, 桥接组肩

关节加州大学肩关节功能评分系统评分、肘关节Mayo评分高于钢板组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。见表3。

表 2 两组并发症发生情况比较 [例 (%)]

组别	<i>n</i>	桡神经损伤	钢板断裂 (连接杆松脱)	骨不连
桥接组	33	0 (0)	1 (3)	0 (0)
钢板组	32	2 (6)	3 (9)	4 (12)
$\chi^2$				8.468
<i>P</i> 值				0.003

表 3 两组治疗前后两组肩关节加州大学肩关节功能评分系统评分、肘关节 Mayo 评分比较 (分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	肩关节加州大学肩关节功能评分		肘关节 Mayo 评分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
桥接组	33	28.54 ± 0.28	34.21 ± 0.20	80.34 ± 1.32	92.34 ± 1.68
钢板组	32	28.14 ± 0.48	30.89 ± 0.63	80.64 ± 1.82	88.64 ± 1.32
<i>t</i>		1.323	2.508	1.435	2.728
<i>P</i>		0.127	0.023	0.138	0.027

### 2.4 两组术后影像学复查结果

术后4周桥接组和钢板组均未发现骨折移位, 复位良好, 不过桥接组骨折线出现模糊, 而钢板组骨折线尚清晰; 8周后桥接组见明显

骨痂生长, 有较多的外骨痂, 但有1例出现连接杆松脱。钢板组骨痂生长时间较晚, 有3例出现钢板断裂; 12周后桥接组骨折线模糊, 外骨痂明显增多, 钢板组大部分病例骨折线稍模糊,

外骨痂不明显；24周后桥接组骨折线已模糊或消失，外骨痂密度增大，部分病例出现骨小梁连接两断端，开始改建塑型，形成坚固的骨连接，钢板组大部分病例骨折线模糊，有或无外骨痂，有4例骨折线还是比较清晰，有骨不连倾向。（图1、2）。



图 1



图 2

### 3 讨论

桡神经损伤的解剖学基础是：人肱骨体

的中部外侧有一粗糙隆起，以三角肌粗隆称之<sup>[7-8]</sup>。在肱骨体的后面有桡神经沟，是一自内上斜向外下的浅沟，有桡神经通过，故肱骨中部骨折可能伤及此神经<sup>[9]</sup>。

切开复位钢板内固定治疗肱骨中下段骨折，需要游离出桡神经，在桡神经下方穿过钢板进行固定，也容易引起医源性桡神经损伤，故有学者用髓内钉和外固定支架来固定肱骨骨折，其重要目的是想避免损伤桡神经，但髓内钉容易造成肩袖损伤，外固定支架容易出现钉道感染等问题<sup>[11]</sup>。拱形跨越桡神经桥接组合式内固定系统显示出其独特的优势，跨越桡神经，不需要游离桡神经，故没有引起医源性桡神经损伤。

拱形跨越桡神经桥接组合式内固定系统主要包括各种长度的连接棒、各式连接块、锁定螺钉、内固定螺钉，术中需术者根据骨折情况选择进行适当搭配。与锁定钢板相比，拱形跨越桡神经桥接组合式内固定系统具有以下4点优势：（1）锁定钢板的设计原理是“钉板一体化”，不能折弯，而肱骨干是不规则的管状骨，这使得其不能紧贴骨质，桥接组合式连接棒则可根据骨折的形态进行适当塑形，特别是折弯成拱形跨越桡神经，防止损伤桡神经，同时易于恢复肱骨力线，确保骨折达到满意复位<sup>[12]</sup>。（2）锁定钢板固定需要广泛剥离周围软组织，容易破坏局部血供，进而造成骨折愈合时间延长，或者造成骨折不愈合，拱形跨越桡神经桥接组合式内固定系统有限切开复位，无需贴附骨质固定，有利于保护骨折端周围的骨膜血供，有利于骨折愈合<sup>[13]</sup>。（3）对于复杂的、粉碎性骨折，锁定钢板钉孔位置固定，进钉方向调整有限，甚至锁定孔的方向无法调整，碎骨块无法完全和钢板连接，影响力线稳定，所承受的应力过度集中，容易引起钢板断裂。而桥接组合式内固定系统在手术操作中可根据需要调整置钉位置及方向，使得螺钉在骨干上形成立体式的“三维固定”，粉碎骨折块

还可以用半钩型固定块固定,避免了因复位不佳导致的生物学固定强度降低,同时所承受的最大应力比钢板小 19.2%<sup>[14]</sup>,故内固定物断裂机率更小。(4)骨折愈合方面,由于锁定钢板是AO坚强内固定,骨折端都是一期愈合,外骨痂比较少,拆除钢板后容易出现再次骨折,桥接组合式内固定系统是BO内固定,固定杆可以微动,能刺激骨折端骨痂生长,有利于二期愈合,外骨痂比较多,拆除内固定后不容易出现再次骨折<sup>[15]</sup>。

手术操作要点与注意事项:(1)术中减少剥离肱骨骨折断端骨膜,避免过度牵拉损伤骨膜,注意保护桡神经,尽量保护肱骨血供;(2)连接棒折弯时,要根据术中桡神经血管束的大小决定拱形的宽度和高度,不宜过宽过高;(3)连接块钻孔拧螺钉时,最好远近端各先拧一枚短的普通螺钉,不要穿过2层骨皮质,使桥接组合式内固定贴紧骨皮质,在全部锁定螺钉拧好后,将普通螺钉改为合适的锁定螺钉拧进去。

患者术后应早期练功。入组病例术后2~3天在充分止痛下开始行肱二、三头肌主动伸缩运动和肘、肩关节被动屈伸、外展锻炼。术后4~6周复查DR,当出现骨痂后,需立即加强邻近关节主动功能锻炼,逐渐恢复肱二、三头肌肌力和肘、肩关节主动屈伸、外展活动。术后3个月,需加强主活动的力量和范围,逐步恢复日常活动能力。

拱形跨越桡神经桥接组合式内固定系统因能有效跨越桡神经、术中剥离损伤和出血少、三维固定更牢固、骨折愈合快等特点,适用于肱骨中下段骨折,可作为一种新型技术用于治疗肱骨骨折,值得进一步深入研究。

#### 参考文献

[1] 薛渊.锁定加压接骨板治疗肱骨外科颈骨折[J].实用骨科杂志,2011,17(9):835-836.  
[2] 罗金金.经皮微创桥接组合式内固定系统内固定与切开复位重建钢板内固定治疗锁骨骨折的比较研究[J].

中医正骨,2021,33(06):1-5.  
[3] 杨金星,刘黎军,徐旭,等.螺旋形桥接组合式内固定系统经皮内固定治疗肱骨中上段长劈裂骨折[J].中国修复重建外科杂志,2021,35(11):1422-1426.  
[4] 刘波,吴美潮,吴刚强,等.上臂前外侧入路桥接组合式内固定系统治疗肱骨干中下段关节外骨折[J].中国骨与关节损伤杂志,2021,36(09):979-980.  
[5] 王伟,毕大卫.肩关节功能评分的研究现状[J].浙江中西医结合杂志,2010,20(5):323-325,327.  
[6] Gill DR, Morrey BF. The Coonrad-Morrey total elbow arthroplasty in patients who have rheumatoid arthritis. A ten to fifteen-year follow-up study[J].J Bone Joint Surg Am,1998,80(9):1327-1335.  
[7] Jennison T, McNally M, Pandit H. Prevention of infection in external fixator pin sites[J]. Acta Biomater,2014,10(2):595-603.  
[8] 熊鹰,陆继鹏,李群辉,等.桥接组合式金属内固定植入系统对犬骨折愈合的影响[J].中国组织工程研究与临床康复,2011,15(30):5556-5560.  
[9] 安晋宇,李桂军,高立波,等.肱骨干骨折两种桥接系统固定方式比较[J].中国矫形外科杂志,2021,29(15):1350-1354.  
[10] 芮清伟,刘波,艾继超,等.上臂后侧入路桥接组合式内固定系统治疗肱骨干中下段骨折疗效观察[J].中国骨与关节损伤杂志,2020,35(03):309-310.  
[11] 曾展鹏,涂平生,谭本前,等.桥接组合式内固定系统治疗肱骨多段骨折[J].中国骨科临床与基础研究杂志,2018,10(01):38-41.  
[12] 陈建军,韩庆,王顺军,等.桥接组合式内固定系统治疗肱骨干中下段骨折不愈合的疗效观察[J].中国骨与关节损伤杂志,2014,29(09):943-944.  
[13] 熊鹰,陆继鹏,王大兴,等.桥接组合式内固定系统治疗肱骨及胫骨骨折的临床应用研究[J].中国矫形外科杂志,2010,18(14):1209-1211.  
[14] Shao YC, Harwood P, Grotz MR, et al. Radial nerve palsy associated with fractures of the shaft of the humerus: a systematic review[J]. J Bone Joint Surg Br,2005,87(12):1647-52.  
[15] 朱少兵,叶锋,万蕾,等.肱骨远端后外侧钢板联合微型钢板治疗肱骨下段骨折的经验总结[J].中医临床研究,2021,13(13):124-126.