

# 交锁髓内钉顺行和逆行置入治疗肱骨干骨折：18例优劣比较\*

尹 飏, 杨 波, 李 健, 张 志, 张 亮, 宋 磊, 王 箭, 邱勤业

## Antegrade intramedullary nailing versus retrograde intramedullary nailing for humeral shaft fracture in 18 cases

Yin Biao, Yang Bo, Li Jian, Zhang Zhi, Zhang Liang, Song Lei, Wang Le, Qiu Qin-ye

### Abstract

**BACKGROUND:** Intramedullary nailing in treatment of humeral shaft fractures prevents plate implantation-induced stress shield or radial nerve injury, and accords with modern minimally invasive orthopedics. It has become a biological internal fixation method.

**OBJECTIVE:** To compare the effectiveness between antegrade and retrograde intramedullary nailing for the treatment of humeral shaft fractures.

**METHODS:** A total of 18 patients with humeral shaft fractures were treated with Russell-Taylor nail, including 10 antegrade nailing and 8 retrograde nailing. The shoulder function was evaluated using X-ray examination.

**RESULTS AND CONCLUSION:** A total of 14 patients were followed-up for 8-15 months, including 8 of antegrade nailing and 6 of retrograde nailing. The shoulder function was excellent in 5 cases, good in 2 cases and fair in 1 case undergoing antegrade nailing; excellent in 5 and good in 1 undergoing retrograde nailing. Antegrade and retrograde nailing have similar treatment results, which reduce radial nerve injury, decrease trauma, and fix well. However, antegrade nailing can injury rotator cuff, and retrograde nailing may lead to bone breakage. Therefore, they may be good alternatives for the treatment of humeral shaft fractures according to the condition of patients.

Yin B, Yang B, Li J, Zhang Z, Zhang L, Song L, Wang L, Qiu QY. Antegrade intramedullary nailing versus retrograde intramedullary nailing for humeral shaft fracture in 18 cases. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu yu Linchuang Kangfu. 2010;14(26): 4899-4902. [http://www.crter.cn http://en.zglckf.com]

First Department of Orthopedics, Third Affiliated Hospital of Guangzhou Medical College, Guangzhou 510150, Guangdong Province, China

Yin Biao★, Master, Attending physician, First Department of Orthopedics, Third Affiliated Hospital of Guangzhou Medical College, Guangzhou 510150, Guangdong Province, China  
ybdoctor135@sina.com

Received: 2010-02-24  
Accepted: 2010-04-24

### 摘要

**背景:** 交锁髓内钉治疗肱骨干骨折避免了因钢板置入而导致的应力遮挡和桡神经损伤等并发症,符合现代微创骨科的观点,是一种生物学内固定方法。

**目的:** 探讨顺行和逆行置入交锁髓内钉治疗肱骨干骨折的临床意义。

**方法:** 采用 Russell-Taylor 交锁髓内钉治疗 18 例肱骨干骨折,其中顺行置钉 10 例,逆行置钉 8 例。术后定期行 X 射线片检查和肩关节功能评价。

**结果与结论:** 获得随访 14 例,顺行置钉 8 例,逆行置钉 6 例,随访时间 8~15 个月。14 例均获骨性愈合,愈合时间 3~9 个月。顺行置钉肩关节功能:优 5 例,良 2 例,可 1 例;逆行置钉肩关节功能:优 5 例,良 1 例。顺行和逆行置入交锁髓内钉都可用于肱骨干骨折的治疗,具有减少桡神经损伤,减少创伤,固定牢靠等优点,顺行置钉易致肩袖损伤,逆行置钉因需开长槽,易致骨质劈裂,故临床上选择何种方式,需具体情况具体分析。

**关键词:** 肱骨干骨折;顺行交锁钉;逆行交锁钉;内固定;医学植入体

doi:10.3969/j.issn.1673-8225.2010.26.037

尹飏, 杨波, 李健, 张志, 张亮, 宋磊, 王箭, 邱勤业. 交锁髓内钉顺行和逆行置入治疗肱骨干骨折: 18 例优劣比较[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(26):4899-4902. [http://www.crter.org http://cn.zglckf.com]

## 0 引言

肱骨干骨折固定方式为钢板内固定及髓内钉内固定,以 AO 动力加压钢板为代表,其抗旋转、抗弯曲性能强,固定牢固,得到绝大多数医生的认可,认为钢板是治疗肱骨干骨折的金标准。但钢板内固定术对手术操作要求高、创伤大、感染等并发症多,尤其易损伤桡神经。髓内钉技术使手术创伤降低,保护了骨的血运,避免了因钢板置入而导致的应力遮挡和桡神经损伤等并发症,符合现代微创骨科的观点,是一种生物学内固定方法<sup>[1-3]</sup>。

带锁髓内钉治疗肱骨干骨折时,穿钉途径

有两种:一种是入钉点在肱骨鹰嘴窝近端的逆行穿钉法;一种是入钉点在肱骨大结节内侧的顺行穿钉法。前者穿钉技术要求高,必须准确选定入钉点和恰当扩孔,否则强行打入髓内钉,易造成骨皮质劈裂,或穿钉时使髓内钉折弯而影响近端锁钉的准确锁入甚至断钉,而后者操作相对简便,但易引起肩关节功能障碍。本组 2008-06/2009-06 共收治 18 例肱骨干骨折患者,均行交锁髓内钉固定,取得良好疗效。

## 1 对象和方法

设计: 病例分析。

广州医学院第三附属医院骨科一区,广东省广州市 510150

尹 飏★,男,1971 年生,江西省吉安市人,2000 年解放军第一军医大学毕业,硕士,主治医师,主要从事四肢与脊柱创伤研究。  
ybdoctor135@sina.com

中图分类号:R318  
文献标识码:B  
文章编号:1673-8225  
(2010)26-04899-04

收稿日期:2010-02-24  
修回日期:2010-04-24  
(20100224006/M-A)

**时间及地点:** 资料来源于2008-06/2009-06广州医学院第三附属医院。

**对象:**

**纳入标准:** ①骨折患者位于肱骨外科颈下2 cm至肱骨髁上3 cm。②骨折均为闭合骨折。

**排除标准:** ①病理性骨折。②开放性骨折。

共入选肱骨干骨折患者18例, 男14例, 女4例; 年龄20~56岁; 左侧10例, 右侧8例; 中上1/3骨折6例, 中段骨折8例, 中下1/3骨折4例。致伤原因: 摔伤7例, 车祸伤6例, 坠落伤4例, 其他伤1例。按AO分型: A<sub>2</sub> 3例、A<sub>3</sub> 5例, B<sub>1</sub> 2例、B<sub>3</sub> 3例、C<sub>1</sub> 2例、C<sub>2</sub> 3例。合并桡神经损伤4例, 均为原发性。交锁钉固定18例, 其中顺行置钉10例, 逆行置钉8例。1例逆行置钉出现肱骨远端皮质劈裂。

按国务院《医院管理条例》规定对患者的治疗及风险进行如实告知, 患者对治疗均签署知情同意书, 治疗方案经医院医学伦理委员会批准。

**方法:**

**主要材料:** 交锁髓内钉为Smith-nephew公司产品, 直径为7, 8, 9 mm。

**手术方法:** 合并桡神经损伤的4例因需探查桡神经故切开复位, 其余14例均采用透视下闭合复位。①顺行置钉: 患者仰卧位, 患肩移至床缘, 常规消毒, 铺巾单。自肩峰下前外侧作一纵行切口, 切开三角肌筋膜, 摸到大结节, 在大结节顶内侧用小弯锥开口, 插入圆头导针, C臂机透视下复位, 导针穿越骨折端, 直达鹰嘴窝近端上1.0~2.0 cm, 维持骨折端紧密接触, 采用导针法, 测量所需髓内钉长度。本组均采用扩髓钉, 沿导针依次扩髓, 选择合适直径的、合适长度的髓内钉置入, 远端交锁在C臂机透视下徒手操作。近端交锁在导向器引导下置入。②逆行置钉: 由鹰嘴尖开始作一纵行皮肤切口, 向近端延长约6 cm, 切开肱三头肌, 并将肌纤维劈开, 在鹰嘴窝上约2 cm处用钻头打开肱骨后侧骨皮质, 并用弯锥开口, 插入导针, 透视下复位, 导针穿越骨折端, 直达肱骨头, 沿导针依次扩髓, 选择合适直径的、合适长度的髓内钉置入, 直视下由前向后置入远端钉, 透视下由外向内置入近端钉。冲洗伤口, 依层缝合。

**术后处理:** 术后颈腕悬吊制动两三天, 术后4~7 d开始主动活动, 特别是肩肘关节的锻炼。

**结合Neer评定法和肩肘外科功能评定标准综合评估<sup>[4-6]</sup>:**

优: 解剖复位, 恢复日常生活或工作, 肩关节活动完全正常, 无疼痛。良: 解剖复位, 恢复日常生活或工作, 肩关节活动度丧失<10%, 偶尔疼痛。可: 基本解剖复位, 能进行日常生活或工作, 肩关节活动度丧失<10%~30%, 轻微疼痛。

**主要观察指标:** 肩关节活动情况、肩关节疼痛情况、

骨折复位情况。

**设计、实施、评估者:** 设计为第一作者, 资料收集及实施为全部作者, 评估为第一作者, 评估者经过正规培训。

**2 结果**

**2.1 患者基本资料**

病例	性别	年龄(岁)	受伤部位	致伤原因	合并症
1	男	20	左上肢	摔伤	无
2	男	22	右上肢	车祸伤	无
3	男	25	左上肢	摔伤	桡神经损伤
4	男	28	左上肢	车祸伤	桡神经损伤
5	男	29	左上肢	车祸伤	无
6	男	30	左上肢	其他伤	无
7	男	32	左上肢	摔伤	桡神经损伤
8	男	35	右上肢	坠落伤	无
9	男	39	右上肢	摔伤	无
10	男	40	右上肢	车祸伤	无
11	男	41	左上肢	坠落伤	无
12	男	48	右上肢	摔伤	无
13	男	50	右上肢	坠落伤	无
14	男	52	左上肢	车祸伤	桡神经损伤
15	女	23	右上肢	摔伤	无
16	女	32	左上肢	坠落伤	无
17	女	48	右上肢	摔伤	无
18	女	56	左上肢	车祸伤	无

病例	性别	年龄(岁)	AO分型	入院至手术时间	置钉方法
1	男	20	B <sub>1</sub>	3 h	逆行
2	男	22	A <sub>2</sub>	11 h	顺行
3	男	25	C <sub>2</sub>	5 h	顺行
4	男	28	B <sub>3</sub>	1 h	逆行
5	男	29	C <sub>1</sub>	15 h	顺行
6	男	30	B <sub>3</sub>	2 h	顺行
7	男	32	C <sub>2</sub>	8 h	顺行
8	男	35	B <sub>1</sub>	3 h	逆行
9	男	39	A <sub>3</sub>	9 h	顺行
10	男	40	A <sub>3</sub>	11 h	逆行
11	男	41	C <sub>1</sub>	4 h	顺行
12	男	48	A <sub>2</sub>	10 h	逆行
13	男	50	A <sub>3</sub>	4 h	顺行
14	男	52	B <sub>3</sub>	8 h	顺行
15	女	23	A <sub>3</sub>	5 h	逆行
16	女	32	C <sub>2</sub>	7 h	顺行
17	女	48	A <sub>2</sub>	2 h	逆行
18	女	56	A <sub>3</sub>	9 h	逆行

**2.2 随访结果** 本组18例, 随访时间8~15个月, 获得随访14例, 顺行置钉8例, 逆行置钉6例。14例均获骨性愈合, 愈合时间3~9个月。

## 随访结果:

病例	随访时间(月)	愈合时间(月)	X 射线片观察结果	肩关节功能评定	与材料有关的生物相容性反应
1	10	9	有连续性骨痂, 骨折线消失	优	无
2	8	6	有连续性骨痂, 骨折线模糊	良	无
3	12	9	有连续性骨痂, 骨折线消失	优	无
4	11	9	有连续性骨痂, 骨折线消失	优	无
5	10	9	有连续性骨痂, 骨折线模糊	良	无
6	15	9	有连续性骨痂, 骨折线消失	优	无
7	8	5	有连续性骨痂, 骨折线消失	良	无
8	13	9	有连续性骨痂, 骨折线消失	优	无
9	15	6	有连续性骨痂, 骨折线消失	优	无
10	8	3	有连续性骨痂, 骨折线模糊	优	无
11	9	5	有连续性骨痂, 骨折线模糊	良	无
12	10	8	有连续性骨痂, 骨折线消失	良	无
13	14	8	有连续性骨痂, 骨折线消失	可	无
14	13	9	有连续性骨痂, 骨折线消失	优	无

**2.3 材料与宿主生物相容性** 未发生与材料有关的生物相容性反应。

**2.4 典型病例分析** 患者男, 22岁, 右肱骨骨折后, 应用交锁钉顺行置入治疗肱骨干骨折, 见图1。



Figure 1 Antegrade intramedullary nailing for the treatment of humeral shaft fractures

图1 交锁钉顺行置入治疗肱骨干骨折

患者女, 23岁, 右肱骨骨折后, 应用交锁钉逆行置入治疗肱骨干骨折, 见图2。

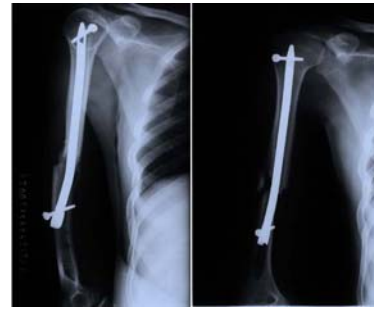


Figure 2 Retrograde intramedullary nailing for the treatment of humeral shaft fractures

图2 交锁钉逆行置入治疗肱骨干骨折

### 3 讨论

**3.1 相关知识点** 肱骨干骨折占全身骨折的1%~3%<sup>[7]</sup>, 骨折愈合后在瘢痕组织中取出钢板, 损伤桡神经的可能性较大, 而髓内钉具有组织损伤小, 血运损害少的特点, 其取出时损伤桡神经的可能性也较钢板低<sup>[8]</sup>。

近年来, 交锁髓内钉在治疗肱骨骨折中应用较多。髓内钉固定技术符合人体生理和生物力学特点, 被称为“生物性”内固定技术。交锁髓内钉除了拉伸刚度与加压钢板接近, 其抗轴向压力, 抗扭转, 抗弯曲等性能均优于钢板<sup>[9]</sup>。Russell-Taylor肱骨髓内钉治疗肱骨干骨折可有效的控制骨折旋转和成角移位, 有助于肱骨轴线的恢复和维持。除伴有桡神经损伤的病例需切开行神经探查外, 本组病例一般采用C臂机透视下闭合扩髓穿钉技术, 术中不影响骨折局部软组织, 保存了相对完整的骨皮质和骨外膜, 且扩髓增加了髓内钉与髓腔的接触范围, 扩髓后髓内血供可适时重建, 扩髓造成的“骨屑泥”起植骨样作用, 有利于骨折的愈合<sup>[10]</sup>。

**交锁钉顺行置入治疗肱骨骨折:** 顺行置钉易出现术后肩关节撞击综合征, 其主要原因是由于近端锁钉的位置不佳, 创伤以及手术对肩袖造成的损伤没有得到很好的修复以及在肱骨近端开孔时对肱骨头关节面造成损害有关<sup>[11-12]</sup>。本组病例在术中、术后采取了以下几种措施来加以避免。①采用肩峰下前侧入路可减少术后肩部疼痛。②Russell-Taylor钉顺行置入的开口点在大结节内侧, 在暴露开口点的过程中, 肩袖容易受到损伤, 因此术中一定要注意肩袖的修复<sup>[13]</sup>。③由钉尾撞击肩峰所造成的机械刺激, 可通过术中将钉尾埋入骨面下0.5~1.0 mm来避免。④但是近端锁钉因其位置靠近肩关节, 钉尾在肩外展时易与肩峰产生撞击。导致肩关节的疼痛, 影响其进行早期功能锻炼。作者的经验是在术后6~8周时, 复查摄片, 如见骨痂生长满意, 骨折端稳定, 可

于门诊手术室在局麻下拆除该钉, 一般1个月左右症状逐渐消除。

**交锁钉逆行置入钉治疗肱骨骨折:** ①逆行置入可避免对肩关节的影响, 有其优越性。②其入点选择在鹰嘴窝上2 cm。由于肱骨在解剖上属于长干骨, 上1/3呈圆柱状, 中1/3以下逐渐变细, 呈三棱形, 至肱骨下端变扁平状, 并向前倾25°~30°。髓腔最窄的部位在中、下1/3交界处。而Russell-Taylor钉钉尾稍粗, 逆行置入时, 需将钉尾的整个弧形部分埋入髓腔内, 弧顶朝前。因此骨槽一定要开得足够长, 足够宽, 以顺应钉尾的置入, 否则会影响肘关节的活动。而结合肱骨解剖结构来看, 在开槽时去除了大量的骨质, 削弱了肱骨远端的强度, 容易导致骨质劈裂, 其抗扭力明显降低。逆行穿钉的进针点在鹰嘴窝近端约2.5 cm处, 因要求进针点的直径要足够大, 而肱骨远端为三棱柱形, 髓腔狭窄, 常导致肱骨远端强度降低, 术中容易并发医源性肱骨髁上骨折<sup>[14-16]</sup>。此外肱骨的滋养动脉自中段内侧进入肱骨, 并向远近两端分布, 因此肱骨远端骨折, 使用扩髓髓内钉, 易破坏滋养动脉而造成骨折延迟愈合, 甚至不愈合。逆行置钉的入钉点在鹰嘴窝近端, 因此在肩关节功能恢复方面明显优于顺行钉<sup>[17-20]</sup>。特别是在中下1/3存在隐性骨裂时, 需避免使用。③因此中1/3、上1/3骨折是使用交锁钉逆行置入的理想手术适应证, 并且不能存有严重的骨质疏松, 否则开槽时易劈裂。

**3.2 提供临床借鉴的意义** 顺行和逆行置入交锁髓内钉都可用于肱骨干骨折的治疗。虽然顺行置钉可能导致肩袖损伤及肩关节撞击综合征, 但是注意术中的操作及术后的处理, 还是可以避免的。逆行置钉因需开长槽, 易致骨质劈裂, 中1/3、上1/3骨折是使用交锁钉逆行置入的理想手术适应证, 并且不能存有严重的骨质疏松, 因此故临床上选择何种方式, 需具体情况具体分析。因此术前一定要详细了解病情, 仔细阅片, 根据病情选择适当的治疗方法。

**3.3 文章的偏倚或不足** 文章为回顾性分析, 样本数相对较少, 随着样本数的不断积累和随访时间延长, 进行前瞻性研究, 所获得的数据及结论对临床指导意义将更大。

#### 4 参考文献

- [1] Rodríguez-Merchán EC. Compression plating versus hackethal nailing in closed humeral shaft fractures failing nonoperative reduction. *J Orthop Trauma*. 1995;9(3):194-197.
- [2] Wang MY, Yang QM, Zeng BF, et al. Beijing: Huaxia Press. 2005:291. 王满宜, 杨庆铭, 曾炳芳, 等译. 骨折治疗的AO原则[M]. 北京: 华夏出版社, 2005:291.
- [3] Tamai K, Ohno W, Takemura M, et al. Treatment of proximal humeral fractures with a new intramedullary nail. *J Orthop Sci*. 2005;10(2):180-186.
- [4] Feng HH. *Lin Chuang Guke Zazhi*. 2006;9(5):468. 冯浩浩. 有限接触动力加压钢板与交锁髓内钉治疗肱骨干骨折[J]. *临床骨科杂志*, 2006, 9(5):468.
- [5] Dimakopoulos P, Papadopoulos AX, Pappas M, et al. Modified extra rotator-cuff entry point in antegrade humeral nailing. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2005;125(1):27-32.
- [6] Aparid T, Lahogue JF, Prové S, et al. Retrograde locked nailing of humeral shaft fractures: a prospective study of 58 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 2006;92(1):19-26.
- [7] Scheerlinck T, Handelberg F. Functional outcome after intramedullary nailing of humeral shaft fractures: comparison between retrograde Marchetti-Vicenzi and unreamed AO antegrade nailing. *J Trauma*. 2002;52(1):60-71.
- [8] Cheng HR, Lin J. Prospective randomized comparative study of antegrade and retrograde locked nailing for middle humeral shaft fracture. *J Trauma*. 2008;65(1):94-102.
- [9] Qiu GX. *Zhonghua Chuangshang Guke Zazhi*. 2004;6(1):8-11. 邱贵兴. 四肢长骨干骨折的治疗进展[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2004, 6(1):8-11.
- [10] Chen CP, Feng SY, Yang DX, et al. *Gu yu Guanjie Shunshang Zazhi*. 2002;17(4):296. 陈才平, 冯水云, 杨德兴, 等. 肱骨干骨折三种内固定方法的临床疗效分析[J]. *骨与关节损伤杂志*, 2002, 17(4):296.
- [11] Neer CS 2nd. Displaced proximal humeral fractures. I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am*. 1970;52(6):1077-1089.
- [12] Neer CS 2nd. Displaced proximal humeral fractures. II. Treatment of three-part and four-part displacement. *J Bone Joint Surg Am*. 1970;52(6):1090-1103.
- [13] Blum J, Rommens PM, Janzing H, et al. Retrograde nailing of humerus shaft fractures with the unreamed humerus nail. An international multicenter study. *Unfallchirurg*. 1998;101(5):342-352.
- [14] Rommens PM, Blum J, Runkel M. Retrograde nailing of humeral shaft fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1998;(350):26-39.
- [15] Gong WH, Sun YH, Tang J, et al. *Zhonghua Chuangshang Guke Zazhi*. 2004;6(4):392-394. 龚伟华, 孙月华, 唐坚, 等. 交锁髓内钉手术治疗肱骨干骨折[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2004, 6(4):392-394.
- [16] Zheng HL, Wu FZ, Guo T, et al. *Lin Chuang Guke Zazhi*. 2005;8(4):362-363. 郑华龙, 吴富章, 郭涛, 等. 髓内扩张自锁钉治疗肱骨干骨折[J]. *临床骨科杂志*, 2005, 8(4):362-363.
- [17] Blum J, Rommens PM. Proximal interlocking of humeral intramedullary nails and risk of axillary nerve injury. *Unfallchirurg*. 2002;105(1):9-13.
- [18] Petsatodes G, Karataglis D, Papadopoulos P, et al. Antegrade interlocking nailing of humeral shaft fractures. *J Orthop Sci*. 2004; 9(3):247-252.
- [19] Huang SD, Wei ZE, Yin QS, et al. *Zhonghua Chuangshang Guke Zazhi*. 2005;7(1):85-86. 黄山东, 魏仲恩, 尹庆水, 等. 逆行带锁髓内钉固定治疗肱骨干骨折[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2005, 7(1):85-86.
- [20] Diémé CB, Abalo A, Sané AD, et al. Retrograde intramedullary nailing for humeral shaft fractures in adults. Evaluation of anatomical and functional results in 63 cases. *Chir Main*. 2005; 24(2):92-98.