

本文引文格式:李昱川,陈欣,贾杉,等. 肱骨近端多维带锁髓内钉治疗 Neer2、Neer3 部分老年肱骨外科颈骨折临床研究[J]. 右江民族医学院学报, 2022, 44(4): 550-554.

【论著与临床报道】

肱骨近端多维带锁髓内钉治疗 Neer2、Neer3 部分老年肱骨外科颈骨折临床研究

李昱川,陈欣,贾杉,周文,刘业广

(广西柳州市柳铁中心医院,广西 柳州 545007)

摘要:目的 研究肱骨近端多维带锁髓内钉治疗 Neer2、Neer3 部分老年肱骨外科颈骨折的临床疗效。方法 回顾性研究自 2019 年 1 月—2021 年 6 月柳铁中心医院共收治老年肱骨外科颈 Neer2、Neer3 部分骨折患者 79 例,按内固定方式分为两组,分别采用肱骨近端多维带锁髓内钉组(38 例)和肱骨近端锁定钢板组(41 例)进行固定。对比分析两组围手术期各项数据指标,术后随访通过影像学及查体检查患者肩关节功能恢复情况。结果 髓内钉组手术时间、总出血量、骨折愈合时间均少于钢板组,透视次数及手术时间大于钢板组,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。末次随访各项数据指标无明显差异:肱骨近端颈干角、肩关节的活动范围、视觉疼痛模拟 VAS 评分以及肩关节 Constant-Murley 评分差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 肱骨近端多维带锁髓内钉及锁定钢板治疗 Neer2、Neer3 部分老年肱骨外科颈骨折均能达到良好的治疗效果,但髓内钉手术出血少,创伤小,骨折愈合快,是老年肱骨外科颈骨折手术治疗的理想内固定方式之一,值得临床推广。

关键词:髓内钉;老年,肱骨外科颈骨折;内固定

中图分类号:R687.3

文献标识码:A

文章编号:1001-5817(2022)04-0550-05

doi:10.3969/j.issn.1001-5817.2022.04.015

Clinical study of multi-dimensional interlocking intramedullary nailing for the proximal humerus in the treatment of Neer2 and Neer3 in the elderly with surgical neck fractures of the humerus

Li Yuchuan, Chen Xin, Jia Shan, Zhou Wen, Liu Yeguang

(Liuzhou Municipal Liutie Central Hospital of Guangxi, Liuzhou 545007, Guangxi, China)

Abstract: **Objective** To study the clinical efficacy of multi-dimensional interlocking intramedullary nailing for the proximal humerus in treating Neer2 and Neer3 of the elderly with surgical neck fractures of the humerus. **Methods** This study retrospectively analyzed 79 elderly patients with surgical neck fractures at Neer2 and Neer3 of the humerus and they were admitted to Liutie Central Hospital of Guangxi from January 2019 to June 2021. These patients were divided into two groups according to the methods of internal fixation: the multi-dimensional interlocking intramedullary nailing group (38 cases) and the locking steel plate group (41 cases). This study moved on to compare and analyze the perioperative indicators of these two groups. Postoperative follow-up was conducted to observe the recovery of shoulder joint function by means of imaging and physical examination. **Results** The operation duration, total blood loss and fracture healing time of the intramedullary nailing group were shorter than those of the steel plate group, but the intramedullary nailing group un-

derwent more X-ray examinations with longer operation duration, so the differences were statistically significant ($P < 0.05$). At the last follow-up, there were no significant differences in various indicators including the cervical trunk angle of the proximal humerus, the motion range of shoulder joint, the visual analog score (VAS) and the Constant-Murley score of shoulder joint ($P > 0.05$). **Conclusion** The multidimensional interlocking intramedullary nailing for the proximal humerus and locking plate can achieve good results in the treatment of Neer2 and Neer3 in the elderly with surgical neck fractures of the humerus. However, intramedullary nailing has less bleeding, less trauma and faster fracture healing. It is one of the ideal internal fixation methods for treatment of surgical neck fractures of the humerus in the elderly and worthy of clinical promotion.

Key words: intramedullary nail; the elderly, surgical neck fracture of the humerus; internal fixation

随着社会的不断发展、医疗技术水平不断进步,人口老龄化日趋严重,老年性骨质疏松骨折经常发生,其中外伤易导致肱骨近端骨折,而肱骨外科颈骨折是肱骨近端最常见的骨折,发生率占全身骨折的 5%~9%^[1],对于 Neer1 部分患者骨折稳定性较好,移位不明显,可进行保守治疗,对于骨折稳定性差,移位明显的外科颈骨折病人,多需要手术治疗以达到解剖复位、稳定固定、早期活动的目的。手术方式有很多:经皮克氏针、外固定架、锁定钢板、髓内钉等对于骨质疏松的 Neer4 部分稳定性差的老年性病人内固定效果较差,容易出现内固定失效、肱骨头缺血坏死等问题,往往需要人工关节置换治疗,而临床上对于 Neer2、Neer3 部分骨折病人内固定选择最常用的是肱骨近端锁定钢板和肱骨髓内钉,生物力学性能好,效果确切^[2]。本研究对 2019 年 1 月—2021 年 6 月我院共收治 Neer2、Neer3 部分老年肱骨外科颈骨折患者 79 例纳入研究范围,通过对比研究探讨肱骨近端多维带锁髓内钉治疗老年肱骨外科颈骨折的效果,以便寻求一种疗效更佳的手术方式,现将结果报道总结如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取柳铁中心医院 2019 年 1 月—2021 年 6 月收治的老年肱骨外科颈骨折病人,根据标准肩部正位及穿胸位 X 线,选择 Neer2、Neer3 部分骨折患者 79 例,其中男性 24 例,女性 55 例,年龄 60~91 岁,平均(67.5±5.8)岁。致伤原因:交通事故车祸外伤 13 例,摔伤 64 例,物体砸伤 2 例,按照治疗方法分为:观察组(肱骨髓内钉组)($n=38$ 例),对照组(肱骨近端锁定钢板组)($n=41$ 例)。Neer2 部分骨折 28 例,Neer3 部分骨折 51 例。两组比较差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表 1。

1.2 病历纳入标准 ①影像学检查明确肱骨外科颈骨折者,骨折为两部分或者三部分;②临床资料完整,均获得随访,随访时间>6 个月者;③按照国际及我国老年人起点标准:≥60 周岁的人群属于老年人。

表 1 两组患者的一般资料对比

组别	n	性别 (男/女)	年龄/岁	Neer2 部分	Neer3 部分
髓内钉组	38	12/26	67.11±6.12	13	25
钢板组	41	12/29	66.14±5.42	15	26
t/χ^2		0.050	0.747	0.049	
P		0.823	0.457	0.825	

注:表内计数资料数据用频数(n)表示,计量资料数据以($\bar{x}\pm s$)表示。

1.3 手术方法

1.3.1 观察组 常规全麻状态下,取沙滩卧位,在肩峰前外侧顶端做切口,保护腋神经,通过间接复位、牵拉缝合等方法对骨折进行复位。必要时使用克氏针将骨折片段临时固定就位,进钉点设置肱骨头顶端,插入定位导针,C 臂术中定位,头侧正位像及 90°交角侧位像透视,调整定位针,使其对准髓腔中央,位置良好,暴露操作空间,稳定定位导针,沿导针用 $\phi 10$ 扩髓钻开口扩髓,插入髓内钉(大博公司生产的肱骨近端多维锁定髓内钉),侧向放置外侧瞄准架,钉尾插入到软骨下方 2~3 mm,C 臂定位位置良好,插入导锥组合套件,穿过外侧瞄准架的侧孔通道,逐一钻孔,插入至少 3 枚不同方向的多维锁定螺钉,直径为 4.5 mm。透视螺钉固定良好后,将“钉中钉”中心套管通道锁定在 4.5 mm 多维锁定螺钉中,逐一钻孔,测深,置入 3.5 mm 的锁定螺钉,逐一锁定近端锁钉,完毕后锁定远端螺钉,尾帽置入,透视良好,逐层缝合肩袖组织,冲洗缝合切口留置引流条。

1.3.2 对照组 常规臂丛麻醉生效后,沙滩卧位于手术台上,患肢肩部垫高,常规术区消毒铺单,沿胸大肌、三角肌间隙入路切开皮肤、筋膜组织,保护头静脉,将胸大肌及三角肌向两侧拉开,暴露骨折断端,通过牵引、间接复位、牵拉缝合、撬剥等方法复位骨折,克氏针临时固定,C 臂透视,骨折复位满意,根据骨折情况选择合适的锁定钢板,放置位置于肱骨大结节下 0.5 cm,结节间沟后缘约 0.5~1 cm 处,如骨缺损明显,填

充植骨材料进行支撑,沿锁定钢板设计通道逐一钻孔,按照测深长度选择锁定螺钉,肱骨近端肱骨头部常规置入锁定螺钉 5~6 枚,远端锁定 2~3 颗螺钉,C 臂透视确认骨折复位情况及内固定钢板、螺钉位置放置位置良好,逐层冲洗缝合切口,术区留置引流管 1 枚。

1.4 评价指标及观察指标 对比两组患者手术时间、术中及术后总出血量、术后前 3 个月每月随访 1 次,后每 3 个月随访 1 次,随访 X 线正侧位观察骨折愈合时间、颈干角度数、疼痛视觉模拟评分 (visual analogue score, VAS) (总分 10 分,0 分无痛、1~3 分轻度疼痛、4~6 分中度疼痛、7~9 分重度疼痛,10 分不可忍

受疼痛) 以及 Constant-Murley 肩关节评分量表。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 23.0 统计学软件进行分析,符合正态分布的资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间采用两独立样本 t 检验,计数资料采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者手术时间、透视次数及出血量比较 髓内钉组手术时间、总出血量少于钢板组,透视次数及时间大于钢板组,差异有统计学意义 ($P < 0.05$),见表 2。

表 2 两组患者手术时间、C 臂时间、透视次数及出血量比较

组别	<i>n</i>	手术时间/min	C 臂时间/min	透视次数/次	出血量/mL
髓内钉组	38	121.04±12.01	30.59±2.87	16.47±1.43	74.33±16.40
钢板组	41	133.37±19.85	19.14±3.11	9.94±1.55	223.07±93.31
<i>t</i>		3.368	16.966	19.416	10.041
<i>P</i>		<0.05	<0.001	<0.001	<0.05

注:表内计量资料数据以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示。

2.2 两组患者术后疗效评估 两组患者末次随访对比外科颈的颈干角、疼痛视觉 VAS 评分以及 Constant-Murley 肩关节评分量表进行比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。髓内钉组骨折愈合时间短,差异有统计学意

义 ($P < 0.05$),见表 3。

2.3 末次随访两组肩关节活动范围 两组在外展、外旋、内旋、前屈差异无统计学意义 ($P > 0.05$),见表 4。

表 3 两组患者术后疗效评估

组别	<i>n</i>	VAS 评分/分	C-M 评分/分	颈干角/°	骨折愈合时间/周
髓内钉组	38	2.69±1.91	82.79±3.54	133.61±3.80	11.53±1.22
钢板组	41	2.78±1.13	82.14±4.05	131.93±4.39	15.12±1.41
<i>t</i>		0.257	0.757	1.812	12.059
<i>P</i>		0.798	0.451	0.074	<0.001

注:表内计量资料数据以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示。

表 4 两组患者肩关节活动度比较

组别	<i>n</i>	内旋/°	外旋/°	外展/°	前屈/°
髓内钉组	38	53.14±3.03	75.24±3.89	135.87±10.31	149.82±8.31
钢板组	41	53.31±2.74	74.14±4.56	133.96±9.32	147.50±8.93
<i>t</i>		0.262	1.149	0.865	1.193
<i>P</i>		0.794	0.254	0.390	0.237

注:表内计量资料数据以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示。

2.4 随访情况 两组病人手术均顺利完成,术后入组病例共 79 例,均获得随访,随访时间为 10~14 个月,平均 12 个月。

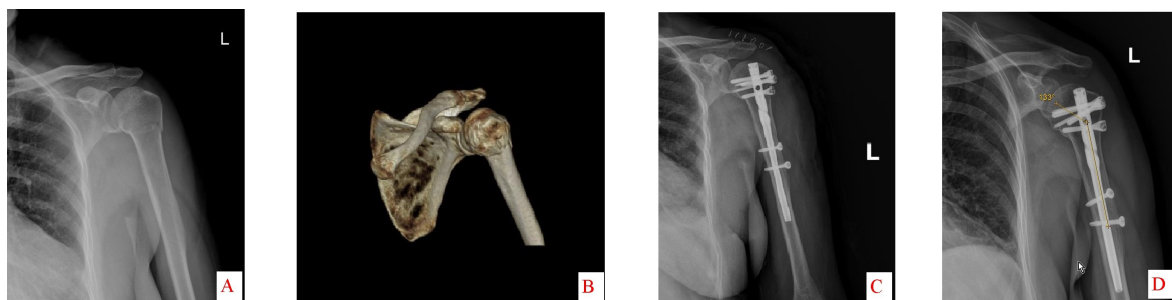
2.5 两组的并发症情况 两组患者未出现血管损伤、腋神经损伤,均一期愈合,术后未出现内固定物松动、断裂、螺钉穿出关节面、肱骨头坏死等并发症,其中钢

板组有 1 例出现切口感染,经过抗感染对症治疗,创面愈合。

2.6 典型病例 患者,女,68 岁,摔伤后左肩部疼痛活动受限 3 h 入院,诊断为左肱骨外科颈骨折,为肱骨近端 Neer3 部分骨折,采用肱骨近端多维带锁髓内钉固定(见图 1)。患者,男,65 岁,车祸外伤后右肩部疼

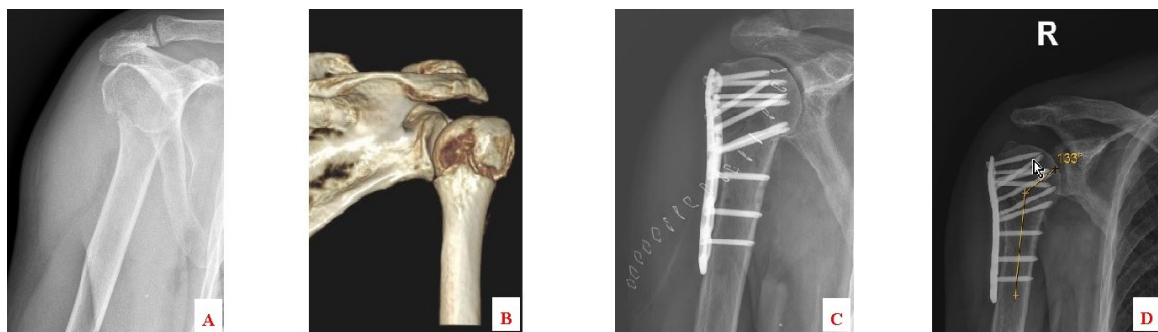
痛活动受限 2 h 入院,诊断为右肱骨外科颈骨折伴大结节骨折,为肱骨近端 Neer3 部分骨折,采用标准的锁

定钢板螺钉内固定术(见图 2)。



患者,女,68岁,左侧肱骨外科颈骨折 Neer3 部分骨折,其中 A:术前 X 线;
B:术前三维 CT;C:术后 X 线;D:骨折愈合颈干角度数。

图 1 切开复位带锁髓内钉固定影像图片



患者,男,65岁,右侧肱骨外科颈骨折 Neer3 部分骨折,其中 A:术前 X 线;
B:术前三维 CT;C:术后 X 线;D:骨折愈合颈干角度数。

图 2 切开复位锁定钢板内固定影像图片

3 讨论

老年创伤性肱骨近端骨折较为常见,其发生率仅次于椎体骨折、髋关节周围骨折、桡骨远端骨折,属于老年性骨质疏松性骨折。占比约 15%~20%为移位型骨折,需要进行手术治疗^[3]。目前文献报道了许多有关肱骨近端骨折治疗方法,但对于明显移位的不稳定性骨折,但尚缺乏统一的“金标准”^[4]。对于大部分无移位或少许移位的老年患者可采取保守治疗^[5],但对于大多数 Neer2、Neer3 部分骨折稳定性差,均需手术内固定治疗,大多数 Neer4 部分以上骨折稳定性极差,内固定往往会失效,失效率高达 63.2%,可进行肱骨头置换治疗。在临床上对于老年外科颈 Neer2、Neer3 部分骨折的治疗方法选择最多的是锁定钢板和肱骨髓内钉内固定^[6]。

目前临床上经常使用的肱骨近端锁定钢板,其优势在于:锁定钢板解剖型设计,符合肱骨近端的形态,材质组织相容性好,对周围软组织的刺激小;锁定螺钉与钢板固定后形成一个完整的内固定力学支架体系,螺钉随钢板锁定不同于角度,使周围区域的骨质均可对抗骨折端的牵拉张力;锁定钢板治疗老年肱骨外科

颈骨折临床疗效显著,优于非锁定支持钢板^[7]。相关文献^[8]报道了锁定钢板能显著提高肱骨近端骨折患者的临床疗效,相对于常规钢板的治疗方式而言更稳定、安全,并且患者在术后的恢复时间比较短。但该方法也存在一些不足:手术操作时间较长,大切口入路,增加了感染的风险,骨折周围血运破坏较大,容易引发术后骨折延迟愈合或者骨不连,术后容易出现颈干角变小,内翻畸形,导致骨折畸形愈合或不愈合^[9]。因此,近年来,随着微创理念的应用及生物力学技术的发展,髓内钉应用于肱骨近端骨折的治疗越来越受到关注^[10]。

肱骨髓内钉的优势在于:髓内钉的固定方式为中轴线髓内固定。DANG K H 等^[11]的研究证实,髓内钉采用中心性固定,因而具有较好的微创效果,相比锁定钢板的偏心固定具备更稳定的生物力学优势,应力遮挡更小。髓内钉近端至少 3 枚不同位置和方向锁钉,通过交叉锁钉能够将肱骨大小结节及肱骨头固定于髓内钉主钉上,确保结构基本稳定,采取“钉中钉”设计理念,可以有效避免骨折断端的旋转移位,提高肱骨头的稳定性,尤其适用于老年骨质疏松病人。不足之

处;操作大多在闭合状态下进行操作,操作相对复杂,因此透视次数较多,学习周期曲线比较长。

本研究比较了带锁髓内钉和近端锁定钢板两种术式对老年外科颈 Neer2、Neer3 部分的治疗效果,结果表明:髓内钉组手术时间较短、术中出血量较少、骨折愈合时间较短、C 臂透视次数多,与钢板组患者比较差异具有统计学意义。主要是因为髓内钉治疗采用闭合复位,通过较小的切口进行操作,故术中出血少,同时小切口减少了对肱骨近端肌肉软组织的过度剥离,最大程度上保护了局部血运不被破坏,使整个过程操作简单,固定强度稳定,故可以早期行关节功能练习,有效加速术后康复进程^[12]。在透视次数上髓内钉组较多,分析原因主要是因为髓内钉术中透视需要进行头侧正位像及 90° 交角侧位像透视,保证扩髓及主钉位于髓腔中央,近端多维锁钉置入及“钉中钉”附加锁钉置入,确保锁定的方向及位置,操作大多在闭合状态下进行操作,因此透视次数较锁定钢板明显增加。末次随访对比两组结果显示:两组病例肱骨外科颈的颈干角、疼痛视觉 VAS 评分、肩关节活动度以及 Constant 肩关节评分均可以达到理想的治疗效果,比较差异性不大。在肩关节活动度上髓内钉组的外展、前屈及后伸略优于钢板组,其原因可能是由于钢板组手术切口较大,肌肉软组织损伤相对较重,术后出血,关节周围粘连,影响肩关节功能;后期经过康复训练,也可以达到较好的活动范围。本研究表明在颈干角方面髓内钉组略优于钢板组;钢板仍属于髓外固定,对于内收力量的抵抗较弱,尤其是内侧皮质出现骨折或缺损的患者,使用钢板治疗后极易出现内翻畸形,导致骨折畸形愈合或不愈合。而髓内钉由于近端“钉中钉”模式和内移的髓内中心固定具有更强的抗旋转和抗折弯能力,减少了内翻畸形、骨折移位。文献报道^[11]髓内钉采用中心性固定,具有较好的微创效果,相比锁定钢板的偏心固定具备更稳定的生物力学优势,应力遮挡更小。本研究结论与文献报道结论相吻合。

综上所述,肱骨近端多维带锁髓内钉与近端锁定钢板内固定治疗 Neer2、Neer3 部分老年肱骨外科颈骨折均可取得满意的临床疗效,EXNER G U 等^[13]的研究同样证实,髓内钉可获得与锁定钢板类似的肩关节活动度及功能。但髓内钉因其中心固定的生物力学优势及微创操作的优势,对于老年肱骨外科颈骨折病人内固定创伤更小,出血更少,骨折愈合更快,是老年肱骨外科颈骨折手术治疗的理想内固定方式之一,值得临床推广。

参考文献:

[1] LANTING B, MACDERMID J, DROSDOWECH D, et al.

Proximal humeral fractures: a systematic review of treatment modalities[J]. *J Shoulder Elbow Surg*, 2008, 17(1): 42-54.

[2] FORURIA A M, CARRASCAL M T, REVILLA C, et al. Proximal humerus fracture rotational stability after fixation using a locking plate or a fixed-angle locked nail; the role of implant stiffness[J]. *Clinical Biomechanics*, 2010, 25(4): 307-311.

[3] 吴晓明, 王蕾. 浅谈髓内钉治疗肱骨近端骨折的利弊[J]. *中华肩肘外科电子杂志*, 2016, 4(4): 193-198

[4] SHIN W C, KANG S W, SON S M, et al. High bone union rate using a locking plate for proximal humeral fractures in patients older than 70 years: importance of the medial column[J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2021, 2(6): 201-206.

[5] KAVURI V, BOWDEN B, KUMAR N, et al. Complications associated with locking plate of proximal humerus fractures [J]. *Indian J Orthop*, 2018, 52(2): 108-116.

[6] 丁晨, 王光超. Philos 钢板与 TRIGEN 交锁髓内钉内固定治疗 Neer 二部分、三部分肱骨近端骨折的疗效分析[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2021, 36(11): 1152-1155.

[7] 朱伟. 锁定钢板治疗老年肱骨外科颈骨折 38 例临床研究[J]. *右江民族医学院学报*, 2015, 37(2): 252-253.

[8] 李卫兵, 安文秀. 肱骨近端加压锁定钢板与传统钢板治疗肱骨近端骨折的临床疗效比较[J]. *右江民族医学院学报*, 2016, 38(4): 391-392.

[9] LOPIZ Y, GARRIGUEZ-PÉREZ D, MARTÍNEZ-ILLÁN M, et al. Third-generation intramedullary nailing for displaced proximal humeral fractures in the elderly: quality of life, clinical results, and complications [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2022, 142(2): 227-238.

[10] SHI X Q, LIU H, XING R L, et al. Effect of intramedullary nail and locking plate in the treatment of proximal humerus fracture: an update systematic review and meta-analysis[J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14(1): 285.

[11] DANG K H, JENSEN K, DUTTA A K, et al. Early outcomes of magnetic intramedullary compression nailing for humeral fractures[J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2021, 31(1): 23-31.

[12] PAPAIOANNOU I, BAIKOUSIS A, KOROVISSIS P, et al. Trifocal femoral fracture treated with an intramedullary nail accompanied with compression bolts and lag screws: case presentation and literature review[J]. *Cureus*, 2020, 12(5): e8173.

[13] EXNER G U, MAZZUCHELLI L, NAPOLI F, et al. Solitary epiphyseal enchondroma of the proximal humerus causing growth deficiency in a 13-year-old boy lengthened over intramedullary nail[J]. *The Open Orthop J*, 2020, 14(1): 170-172.

收稿日期: 2022-04-24; 修回日期: 2022-06-01