

·县域微创技术·

锁定钢板内固定术与髓内钉置入内固定术
治疗肱骨中上段骨折的效果分析

刘 鹏 万先亮 李洪波* 朱金华 陈 哲
(南昌县人民医院骨科,江西省南昌县 330200)

【摘要】 目的 探讨锁定钢板内固定术与髓内钉置入内固定术治疗肱骨中上段骨折的效果。方法 选取80例肱骨中上段骨折患者作为研究对象,按照随机数字表法分为钢板组(给予锁定钢板内固定术)和髓内钉组(给予髓内钉置入内固定术),每组40例。比较两组围手术期指标(手术时间、术中失血量、住院时间、骨折愈合时间)、疼痛程度[视觉模拟评分法(VAS)评分]、肩关节功能[Constant-Murley肩关节评分量表(CMS)得分]和并发症发生情况。结果 与钢板组相比,髓内钉组手术时间、住院时间更短、术中出血量更少、骨折愈合时间更短,术后12 h、24 h、48 h的疼痛VAS评分更低($P<0.05$)。术后6个月,两组CMS各维度评分和总分高于术前,且髓内钉组高于钢板组($P<0.05$)。髓内钉组并发症总发生率低于钢板组,但差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 与锁定钢板内固定术相比,髓内钉置入内固定术治疗肱骨中上段骨折,可以减少术中出血量、缓解术后疼痛程度,改善肩关节功能,有效促进骨折愈合。

【关键词】 肱骨骨折;锁定钢板内固定术;髓内钉置入内固定术;疼痛;肩关节功能;疗效

【文章编号】 1673-6575(2025)06-0751-04

DOI:10.11864/j.issn.1673.2025.06.25

肱骨中上段骨折的发生与车祸、摔伤及运动损伤等因素密切相关,其发病原因主要包括直接暴力、间接暴力和旋转暴力^[1]。该部位骨折常引发局部疼痛、肿胀,影响患者肩关节功能,表现为肩关节前屈、外展受限等;严重时可能会引发上臂短缩或畸形,降低患者生活质量^[2]。对于移位较小的肱骨中上段骨折,临床多采用非手术治疗可获得满意疗效;而移位较明显的患者,常采用手术治疗以避免骨折畸形愈合或二次移位^[3]。锁定钢板内固定术与髓内钉置入内固定术是治疗肱骨中上段骨折的两种常用术式,前者通过钢板和螺钉实现成角稳定性,构建刚性固定框架,从而有效固定骨折端^[4];而后者属于微创手术,通过在骨髓腔中心通道置入髓内钉,实现骨折轴向稳定的精准固定^[5]。目前,这两种术式已被广泛用于临床骨折治疗,但其对肱骨中上段骨折的治疗效果仍有待进一步探究。基于此,本研究旨在对比锁定钢板内固定术与髓内钉置入内固定术治疗肱骨中上段骨折的效果,以为该类骨折治疗方案的制定提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年1月至2024年9月南昌县人民医院收治的80例肱骨中上段骨折患者作为研究对象。纳入标准:(1)经X射线、CT确诊为肱骨中上段骨折;(2)伤后2周内的新鲜骨折、闭合性骨折;(3)凝血功能正常;(4)意识清醒,能配合完成治疗及随访。排除标准:(1)肱骨及邻近部位有金属置入者;(2)有肱骨骨折史或相关手术史者;(3)合并原发性骨肿瘤或转移性肿瘤者;(4)合并严重心脏、肝脏、肾脏等器官功能障碍者;(5)妊娠期或哺乳期女性;(6)合并严重血管或神经损伤者;(7)精神疾病或认知障碍,无法配合治疗及随访者。按照随机数字表法将患者分为钢板组和髓内钉组,每组40例。两组患者的一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表1。患者及家属对本研究知情同意并签署知情同意书,本研究经南昌县人民医院医学伦理委员会批准。

*通信作者

表1 两组患者一般资料的比较

组别	n	性别[n(%)]		年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	骨折原因[n(%)]		受伤部位[n(%)]	
		男	女		摔伤	车祸	左臂	右臂
钢板组	40	24(60.00)	16(40.00)	65.12 \pm 5.42	27(67.50)	13(32.50)	19(47.50)	21(52.50)
髓内钉组	40	22(55.00)	18(45.00)	65.72 \pm 5.51	26(65.00)	14(35.00)	18(45.00)	22(55.00)
χ^2/t 值		0.205		0.491	0.056		0.050	
P值		0.651		0.625	0.813		0.823	

1.2 方法

1.2.1 钢板组 采用锁定钢板内固定术治疗。麻醉方式为臂丛神经阻滞,患者麻醉后取“沙滩椅”体位。垫高患侧肩部,采用肩关节前侧入路(三角肌胸大肌间沟入路),逐层切开皮肤、皮下组织、深筋膜,确定头静脉位置。向外侧牵拉三角肌,充分暴露骨折断端并对其进行复位,用克氏针临时固定骨折端,经C型臂X射线机(厂家:南京普爱医疗设备股份有限公司,型号:PLX C7600)透视下确认复位满意后,选取合适长度的锁定钢板紧贴骨面固定,并对肩袖附着的骨块进行缝合修复。修复后,拔出克氏针,生理盐水冲洗切口,留置引流管,逐层缝合切口。术后常规预防感染,24~36 h拔除引流管,术后随访6个月。

1.2.2 髓内钉组 采用髓内钉置入内固定术治疗。患者麻醉方式、体位与钢板组一致。麻醉后垫高患侧肩部,于肩峰前端作长约3~4 cm纵形切口并适当延长切口,钝性分离三角肌纤维,牵引、复位骨折端,用克氏针临时固定。进针点为大结节顶点后内侧、肱二头肌长头腱内侧后方1 cm处,锐性纵向切开冈上肌肌腱2 cm,插入导针。经C型臂X射线机确认导针位置后,于骨折端做骨皮质开口,插入合适型号的髓内钉主钉,确保钉尾端插入至软骨下3 mm处,依次对近端、远端植入锁钉固定,再次经C型臂X射线机确认骨折内固定满意后,逐层缝合、修复大小结节及肩袖组织,生理盐水冲洗切口,逐层缝合切口。术后

常规预防感染,24~36 h拔除引流管,术后随访6个月。

1.3 观察指标 (1)围手术期指标:记录并比较两组患者手术时间、术中出血量、住院时间(入院至出院时间)与骨折愈合时间。(2)疼痛程度:术后12 h、24 h、48 h,采用疼痛视觉模拟评分法(Visual Analogue Scale, VAS)^[6]评估两组患者的疼痛程度,总分为10分,分数越高提示疼痛越严重。(3)肩关节功能:术前及术后6个月,采用Constant-Murley肩关节评分量表(Constant-Murley Shoulder Scoring Scale, CMS)评估两组患者的肩关节功能,量表由疼痛程度(15分)、日常生活能力(20分)、肩关节活动度(40分)及肌力(25分)5个维度构成,总分100分,得分越高提示肩关节功能越佳^[7]。(4)并发症发生情况:记录两组患者术后切口感染、畸形愈合、肱骨头坏死的发生情况。

1.4 统计学方法 采用SPSS 25.0软件进行统计学分析。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间比较采用两独立样本 t 检验;重复测量资料比较采用重复测量方差分析。计数资料以例数(n)和百分比(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者围手术期指标的比较 髓内钉组手术时间、住院时间、骨折愈合时间短于钢板组,术中出血量少于钢板组($P<0.05$),见表2。

表2 两组患者围手术期指标的比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别	n	手术时间(min)	术中出血量(mL)	住院时间(d)	骨折愈合时间(周)
钢板组	40	112.42 \pm 12.05	242.50 \pm 20.09	12.15 \pm 1.20	14.15 \pm 1.42
髓内钉组	40	82.17 \pm 8.26	102.62 \pm 10.05	8.98 \pm 0.92	12.05 \pm 1.22
t 值		13.096	39.383	13.259	7.094
P值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 两组患者术后疼痛VAS评分的比较 两组患者术后疼痛VAS评分差异有统计学意义($F_{\text{组间}}=898.708$, $P_{\text{组间}}<0.001$),两组患者疼痛VAS评分有随时间变化的趋势($F_{\text{时间}}=203.445$, $P_{\text{时间}}<0.001$),分组与时间存在

交互效应($F_{\text{交互}}=40.772$, $P_{\text{交互}}<0.001$)。进一步行分组因素与时间因素的单独效应分析,结果显示,髓内钉组术后各时间点的疼痛VAS评分低于钢板组($P<0.05$),见表3。

表3 两组患者术后疼痛VAS评分的比较 ($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	术后12 h	术后24 h	术后48 h
钢板组	40	5.22±0.63	4.30±0.42	2.71±0.28
髓内钉组	40	4.15±0.42*	2.84±0.29*	2.06±0.17*

注:与钢板组相比,* $P<0.05$ 。

表4 两组患者CMS评分的比较 ($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	疼痛程度		日常生活能力		肩关节活动度	
		术前	术后6个月	术前	术后6个月	术前	术后6个月
钢板组	40	6.05±0.61	9.22±0.93*	8.11±0.82	12.33±1.24*	16.25±1.63	28.39±2.80*
髓内钉组	40	6.07±0.62	12.01±1.22*	8.13±0.83	15.29±1.53*	16.41±1.65	32.10±3.22*
t值		0.145	11.503	0.108	9.506	0.436	5.499
P值		0.885	<0.001	0.914	<0.001	0.664	<0.001

组别	n	肌力		总分	
		术前	术后6个月	术前	术后6个月
钢板组	40	13.02±1.30	17.18±1.72*	43.45±4.30	67.12±6.70*
髓内钉组	40	13.05±1.31	20.52±2.05*	43.66±4.37	79.92±8.02*
t值		0.103	7.894	0.217	7.747
P值		0.918	<0.001	0.829	<0.001

注:与同组术前比较,* $P<0.05$ 。

2.4 两组患者并发症发生情况的比较 髓内钉组总并发症发生率低于钢板组,但差异无统计学意义($\chi^2=0.263, P=0.608$),见表5。

表5 两组患者并发症发生情况的比较 [n(%)]

组别	n	切口感染	畸形愈合	肱骨头坏死	总并发症
钢板组	40	1(2.50)	1(2.50)	1(2.50)	3(7.50)
髓内钉组	40	1(2.50)	0	0	1(2.50)

3 讨论

肱骨中上段骨折是临床常见骨折类型。由于骨皮质较厚且易受扭转应力影响,骨折移位风险较高,从而增加治疗难度及功能障碍的风险^[8]。骨折复位内固定术是治疗此类骨折的主要手段,可促进骨折端恢复解剖结构、加速骨折愈合,并帮助患者恢复关节功能、回归正常生活^[9-10]。目前,锁定钢板内固定术及髓内钉置入内固定术均为治疗肱骨中上段骨折的临床常用术式,但二者在疗效与安全性方面的优劣尚需进一步探究。

本研究结果显示,髓内钉组手术时间、住院时间、骨折愈合时间短于钢板组,术中出血量少于钢板组,术后各时间点的疼痛VAS评分低于钢板组,术后6个月CMS各维度评分和总分高于钢板组($P<0.05$),

2.3 两组患者CMS评分的比较 术前,两组CMS各维度评分和总分比较,差异无统计学意义($P>0.05$);术后6个月,两组CMS各维度评分和总分均高于术前,且髓内钉组高于钢板组($P<0.05$),见表4。

提示相较于锁定钢板内固定术,髓内钉置入内固定术可更好地改善患者的肩关节功能,加速骨折愈合。分析原因可能是,髓内钉的设计更符合肱骨干的解剖结构与生物力学原理,其为中心型固定,可直接抵抗肩袖和周围肌肉牵拉产生的内翻拉力,其抗弯曲、抗轴向扭转负荷能力更强,能够为骨折端提供更稳定的内固定环境^[11]。髓内钉近端设计多个螺纹锁钉孔,有效提升锁钉与钉体的固定强度,避免固定松动^[12]。髓内钉置入内固定术采用微创切口,术中对软组织的损伤更轻、出血量更少,减轻了患者创伤反应,有助于术后快速恢复;同时,中心型固定可以减少应力遮挡,具有生物力学优势^[13]。但髓内钉置入内固定术对主治医师的操作技术要求较高,且可能会影响患者的肩关节外展功能。

锁定钢板内固定术也具有一定优势,可以更好地维持锁定钢板和螺钉之间的成角稳定,使骨折断端的固定更牢固,从而有效减少术后再移位的发生^[14];且具有较好的抗拔出与锚合力,可以有效降低患者畸形愈合的发生率^[15]。但该术式也存在一定局限性,锁定钢板内固定术为偏心型固定,其抗旋转、弯曲能力较弱,且肩关节前侧入路创伤较大,不仅增加术中出血量,还可能增加术后肩关节粘连风险,不利于患者肩关节功能早期恢复^[16]。此外,对于

合并骨质疏松的患者,即便锁定钢板的固定效果优于普通钢板,但仍有松动的潜在风险^[17]。

在术后并发症发生方面,邓新恒^[18]的研究结果表明,与切开复位锁定钢板内固定相比,闭合复位 MultiLoc 髓内钉内固定术治疗成人肱骨干骨折疗效更好,并发症更少。本研究结果显示,髓内钉组总并发症发生率低于钢板组,但差异无统计学意义($P>0.05$)。与邓新恒^[18]研究结果不一致,分析原因可能为:(1)本研究中髓内钉组患者术中出血量少、手术耗时较短,术中组织暴露时间较短,从而降低了感染、组织粘连等并发症的发生风险;(2)本研究纳入的肱骨中上段骨折患者样本量有限,可能存在统计学偏倚,进而导致结果差异。未来可增加样本量并进行多中心研究,进一步明确锁定钢板内固定术与髓内钉置入内固定术治疗肱骨中上段骨折的疗效与安全性,为临床制定该类骨折的治疗方案提供更可靠的参考依据。

综上所述,与锁定钢板内固定术相比,髓内钉置入内固定术治疗肱骨中上段骨折,可以减少术中出血量、缓解术后疼痛程度,改善肩关节功能,促进骨折愈合,更具临床推广应用价值。

参 考 文 献

- [1] 王延鹤,成金磊,吕飞飞,等. 微创钢板接骨术与顺行交锁髓内钉内固定术治疗肱骨干骨折的临床疗效及安全性比较[J]. 临床和实验医学杂志,2023,22(14):1515-1519.
- [2] 沈晖扬,刘成. 内排锚钉辅助不同入路内固定术在肱骨近端骨折合并大结节骨折中的应用比较[J]. 医学综述,2023,29(19):4008-4012.
- [3] Van Bergen SH, Mahabier KC, Van Lieshout EMM, et al. Humeral shaft fracture: systematic review of non-operative and operative treatment[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2023, 143(8): 5035-5054.
- [4] 胡流超,罗毅文,黄杰文,等. 肱骨近端锁定内固定系统钢板治疗肱骨近端骨折肱骨头螺钉的分布特点[J]. 中国组织工程研究,2024,28(24):3850-3854.
- [5] Den Hartog D, Mahabier KC, Van Bergen SH, et al. Functional and clinical outcomes after plate osteosynthesis versus intramedullary nailing of a humeral shaft fracture: the results of the HUMMER multicenter, prospective cohort study[J]. J Bone Joint Surg Am, 2023, 105(14): 1101-1111.
- [6] Aun C, Lam YM, Collett B. Evaluation of the use of visual analogue scale in Chinese patients[J]. Pain, 1986, 25(2): 215-221.
- [7] Hollman F, de Raadt WM, Wolterbeek N, et al. Interchangeability of diverse analog scales used within the constant-murley score[J]. Arthrosc Sports Med Rehabil, 2021, 3(2): e521-e526.
- [8] 陆向荣,陆大明,蒋梁华,等. 不同内固定系统在老年肱骨外科颈骨折中的应用对比[J]. 局解手术学杂志,2024,33(9):764-767.
- [9] 王贤,孙可,唐林,等. 两种微创钢板内固定技术治疗肱骨干近端骨折临床疗效比较[J]. 中国修复重建外科杂志,2023,37(2):147-152.
- [10] 何宝强,周辉,刘颖,等. 微创肱骨髓内钉对肱骨骨折患者关节功能疼痛因子骨代谢指标的影响[J]. 山西医药杂志,2023,52(4):256-259.
- [11] 张爱敏,谭芳,王健,等. 微创钢板与髓内钉内固定治疗肱骨干骨折的效果比较[J]. 实用临床医药杂志,2024,28(21):13-16,21.
- [12] Ratajczak K, Szczęśny G, Tomaszewski W. Stabilization of comminuted fractures of the proximal humerus with intramedullary nails and angularly stable locking plates-functional results before and during the SARS-COVID-19 pandemics[J]. Medicina(Kaunas), 2023, 59(3): 575.
- [13] 韩新祚,亓攀,晋陶然,等. 锁定钢板与髓内钉内固定术联合早期康复治疗肱骨近端骨折老年患者的临床疗效及可行性[J]. 中国医科大学学报,2024,53(6):525-530.
- [14] 夏利,王新宏,褚晖,等. 带锁髓内钉内固定与锁定钢板内固定对上肢长骨骨干骨折患者术后肢体功能的影响比较[J]. 中国临床医生杂志,2023,51(12):1468-1470.
- [15] 陈琦,张弛,罗轶,等. 锁定钢板和髓内钉内固定治疗肱骨外科颈骨折的生物力学研究[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2024,39(3):266-269.
- [16] 杨芳军,王富洋,苏云,等. 髓内钉与锁定钢板治疗肱骨近端骨折的有限元分析[J]. 中国组织工程研究,2024,28(21):3313-3318.
- [17] 周励,朱春晖,赵健,等. MultiLoc 髓内钉与 Philos 锁定钢板内固定治疗 Neer 四部分肱骨近端骨折疗效比较[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2023,38(11):1201-1203.
- [18] 邓新恒. 闭合复位 MultiLoc 髓内钉与切开复位锁定钢板内固定治疗成人肱骨干骨折的近期效果和安全性比较研究[J]. 河南外科学杂志,2025,31(1):151-153.

(收稿日期:2025-09-04 修回日期:2025-11-19)