

交锁髓内钉内固定治疗肱骨干骨折对患者肩、肘关节功能及疼痛应激反应的影响

胡继坤，杜晓春

(句容市人民医院骨科，江苏 镇江 212400)

摘要：**目的** 探讨应用交锁髓内钉内固定治疗肱骨干骨折，对患者肩、肘关节功能及血清炎症应激因子[肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、超敏-C反应蛋白(hs-CRP)]、疼痛应激因子[P物质(SP)、前列腺素E₂(PGE₂)]水平的影响。**方法** 按照随机数字表法将2016年6月至2021年3月句容市人民医院收治的136例肱骨干骨折患者分成对照组(行锁定钢板内固定术)、观察组(行交锁髓内钉内固定术)，各68例，两组患者术后均随访12个月。比较两组患者手术用时、术中失血量、切口长度、骨折愈合时间及术后3d视觉模拟疼痛量表(VAS)，术前及术后1、3、12个月Neer肩关节评分、Mayo肘关节功能评分，术前、术后3d血清hs-CRP、TNF- α 、SP、PGE₂水平，以及术后12个月并发症发生情况。**结果** 与对照组比，观察组患者手术用时、骨折愈合时间、切口长度均缩短，术中失血量减少，术后3dVAS评分降低；与术前比，术后1~12个月两组患者Neer肩关节评分、Mayo肘关节功能评分均呈逐渐升高趋势，且不同时间点观察组均高于对照组；术后3d两组患者血清炎症应激因子与疼痛应激因子水平均升高，但观察组低于对照组；观察组患者并发症总发生率较对照组降低(均 $P<0.05$)。**结论** 交锁髓内钉内固定术治疗肱骨干骨折患者能显著提升其肩、肘关节功能，减轻机体疼痛应激反应，促进术后恢复，且安全性较好。

关键词：肱骨干骨折；交锁髓内钉内固定；肩关节功能；肘关节功能；疼痛应激

中图分类号：R683.41

文献标识码：A

文章编号：2096-3718.2022.24.0055.04

作者简介：胡继坤，硕士研究生，副主任医师，研究方向：创伤骨科及关节外科。

综上，应用人工膝关节置换术治疗重度膝关节骨性关节炎患者，对提高临床疗效、膝关节功能作用显著，同时还有利于调节骨代谢水平，手术安全性较高，可改善患者预后，值得在临床推广。

参考文献

- [1] 鲁林, 张汉庆, 王智, 等. 膝关节镜下有限清理术治疗膝关节骨性关节炎的临床研究[J]. 华南国防医学杂志, 2019, 33(11): 767-770.
- [2] 韦巍, 薛峰. 人工全膝关节置换术对重度膝关节骨性关节炎患者关节功能及炎性因子的影响[J]. 中国实用医药, 2021, 16(31): 92-94.
- [3] 侯树勋. 骨科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 379.
- [4] 金宏亮. 2011 KSS 评分对全膝关节置换术后短期临床疗效评价[D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2018.
- [5] 刘二龙, 宋樨. 3D 打印技术在全膝关节置换术中的应用及对患者膝关节活动度、HSS 评分、下肢力线的影响研究[J]. 陕西医学杂志, 2019, 48(11): 1485-1488.
- [6] 陶涛, 郭炯炯, 张云坤, 等. 膝关节镜下关节清理术联合去神经化治疗膝关节骨性关节炎的临床疗效[J]. 实用临床医药杂志, 2018, 22(19): 60-62, 66.
- [7] 孙自峰. 单髁置换术与全膝关节置换术治疗高龄膝关节内侧间室骨关节炎临床对比研究[J]. 河南外科学杂志, 2021, 27(5): 20-22.
- [8] 罗世东, 邓振中. 人工全膝表面置换术治疗晚期骨性关节炎 50 例疗效观察[J]. 广西中医药大学学报, 2016, 19(2): 62-64.
- [9] 吴旭辉. 观察人工全膝关节置换术治疗晚期膝骨性关节炎的效果[J]. 中国现代药物应用, 2021, 15(7): 70-72.
- [10] 徐秀琴, 余华晨. 综合性护理干预对全膝关节置换术患者的疼痛及膝关节功能的影响[J]. 中国现代医生, 2015, 53(18): 152-154, 160.
- [11] 李阳. 后路小切口髌关节置换术对高龄股骨颈骨折患者术后疼痛、骨代谢指标及氧化应激水平的影响[J]. 菏泽医学专科学校学报, 2020, 32(3): 1-3, 17.
- [12] 王志远, 马建兵, 肖林, 等. 依降钙素联合依托考昔对老年骨质疏松患者全膝关节置换术围手术期疼痛及骨代谢指标的影响研究[J]. 陕西医学杂志, 2018, 47(2): 253-255.
- [13] 苏晴晴, 张子安, 王田田, 等. 微创与传统入路对全膝关节置换术后早期骨代谢的影响[J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28(13): 1171-1175.
- [14] 刘希斗, 闫茹, 阎伟. 全膝关节置换术治疗重度膝骨关节炎的临床价值及安全性分析[J]. 中国伤残医学, 2019, 27(21): 36-37.

肱骨干骨折是指肱骨干在外界暴力的作用下发生骨折,上臂迅速出现肿胀、疼痛、畸形、活动障碍等均为骨折后表现,该病是临床上较为多见的一种骨折类型,由于桡神经处于特殊的解剖位置,若治疗不当,会对患者肢体活动造成严重影响,降低患者生活质量。锁定钢板内固定术因操作简单,患者术后功能恢复良好,被临床广泛应用于骨折治疗,其能锁定骨折端并对其进行加压,抗扭转性能较强,能为骨折端提供良好的稳定性,但术后出现内固定松动、钉板断裂、螺钉切割等并发症的风险较高^[1]。交锁髓内钉内固定术属于微创技术的一种,其原理为髓内固定,具有稳定和牢固的力学性能,对骨折部位血液运行影响较小,同时该术式具有维持机体生物力学和血流动力学平衡等优势^[2]。基于此,本研究旨在探讨应用交锁髓内钉内固定治疗对肱骨干骨折患者肩、肘关节功能的影响,并分析患者手术前后血清炎症因子[肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、超敏-C反应蛋白(hs-CRP)、疼痛应激因子[P物质(SP)、前列腺素E₂(PGE₂)]水平变化,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 将句容市人民医院于2016年6月至2021年3月期间收治的136例肱骨干骨折患者按随机数字表法分成对照组(68例)与观察组(68例)。对照组中男、女患者分别为48、20例;年龄23~60岁,平均(48.79±5.43)岁;骨折位置:左侧骨折42例,右侧骨折26例;骨折原因:摔伤、重物砸伤、交通事故伤分别为24、27、17例。观察组中男、女患者分别为35、33例;年龄22~61岁,平均(48.93±5.87)岁;骨折位置:左侧骨折45例,右侧骨折23例;骨折原因:摔伤、重物砸伤、交通事故伤分别为24、22、22例。两组患者一般资料经比较,差异无统计学意义($P>0.05$),组间有可比性。纳入标准:符合《实用骨科诊疗及临床应用》^[3]中有关肱骨干骨折的诊断标准者;骨折时间<2周者;非开放性骨折者;此前无肱骨干骨折史者等。排除标准:合并术前桡神经损伤者;肱骨干病理性骨折者;肱骨多段骨折者等。研究经院内医学伦理委员会批准,患者及家属均签署知情同意书。

1.2 手术方法 患者术前均采用常规麻醉。对照组患者接受锁定钢板内固定术:患者平卧,在其肩下垫枕。上臂外侧作切口,纵向切开皮肤和皮下组织,缓慢将肌肉分开,游离桡神经并清理骨折处血肿,将骨折复位并进行临时固定,根据患者自身实际情况选取合适长度的钢板,使用皮质骨螺钉固定,在“C”型臂X线机透视下显示骨折复位情况良好后,进行加压锁定,并冲洗创面,置入引流管引流后缝合伤口,包扎止血,手术完成,术后第2天将

引流管拔除。观察组患者接受交锁髓内钉内固定术治疗:采用开口器在肱骨头软骨边缘与大结节间沟内侧交点位置处开口后,使用扩髓钻将髓腔依次扩大,通过“C”型臂X线机透视将直径比扩髓钻小1 mm的髓内钉准确置入其中,将髓内钉尾端在大结节骨皮质下埋入,以防止撞击从而会影响肩关节功能。透过外瞄准器,将远、近端髓内钉锁钉置入,透过“C”型臂X线机检查骨折复位情况良好后,对肩袖进行仔细修复,缝合伤口,包扎止血,完成手术。两组患者手术完成后日均行抗生素静脉滴注,以预防术后感染,次日引导患者进行无负重肩、肘关节运动,并于术后定期随访12个月。

1.3 观察指标 ①临床相关指标。比较两组患者手术用时、术中失血量、切口长度、骨折愈合时间(按压局部无疼痛感,X线片显示骨折线模糊,且内有连续性骨痂)及术后3 d疼痛评分[使用视觉模拟疼痛量表(VAS)^[4]评估患者术后3 d的疼痛感,0分为无痛,10分为剧痛,痛感强度与分数成正比]。②Neer肩关节评分、Mayo肘关节功能评分。术前及术后1、3、12个月通过Neer肩关节评分量表^[5]对两组患者肩关节功能进行评估,解剖关系10分,活动范围25分,功能30分,疼痛35分,满分100分,评分<70分表示为差,70~79分表示为可,80~89分表示为良,评分 ≥ 90 分表示为优。分数越高,肩功能越好。使用Mayo肘关节功能评分量表^[6]对两组患者肘关节功能进行评估,满分100分,包括疼痛总分45分,日常生活功能25分,肘关节伸屈活动范围20分,稳定性10分,分数越高,肘关节功能越好。③疼痛应激反应指标。取患者术前、术后3 d空腹静脉血3 mL,经离心(离心转速:3 000 r/min,离心时间10 min)分离血清,用酶联免疫吸附实验法检测血清炎症因子(TNF- α 、hs-CRP)水平,试剂盒由武汉默沙克生物科技有限公司提供;使用全自动生化分析仪(恒科仪器有限公司,型号:BK-1200)检测血清疼痛应激因子(SP、PGE₂)水平。④并发症。观察两组患者术后畸形愈合伴螺钉切出、肩峰撞击综合征桡神经牵拉伤、感染、肱骨头无菌性坏死及肱骨干骨不愈合的发生情况。⑤典型病例。两组典型病例手术前后X线片分析。

1.4 统计学方法 采用SPSS 20.0统计学软件分析数据,计数资料以[例(%)]表示,用 χ^2 检验;计量资料均符合正态分布且方差齐,以($\bar{x} \pm s$)表示,相同时间点两组间比较行 t 检验,组内多时间点的比较采用重复测量方差分析,两两比较采用SNK- q 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床相关指标比较 较对照组,观察组患者手术用时、骨折愈合时间、切口长度均缩短,术中失

血量减少,术后3 d VAS 评分降低,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),见表1。

2.2 两组患者Neer 肩关节评分、Mayo 肘关节功能评分比较 较术前,术后1~12个月两组患者Neer 肩关节评分、Mayo 肘关节功能评分逐渐升高,且术后1、3、12个月观察组均高于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),见表2。

2.3 两组患者血清hs-CRP、TNF- α 、SP、PGE₂水平比较 较术前,术后3 d 两组患者血清炎症应激因子与疼痛应激因子水平均升高,但观察组低于对照组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),见表3。

2.4 两组患者并发症发生情况比较 对照组与观察组患者并发症总发生率分别为13.24%、2.94%,较对照

组,观察组显著降低,差异有统计学意义($P<0.05$),见表4。

2.5 典型病例手术前后影像学检查分析 患者1,男性,48岁,受伤原因为骑电单车摔倒,骨折位置为右侧肱骨干骨折,入院后进行各项相关检测,符合手术指征,对患者行钢板内固定术。术前X线片显示为右侧肱骨干骨折,骨折线清晰可见,见图1-A;术后第2天复查X线片,骨折解剖复位,见图1-B。患者2,男性,41岁,受伤原因为交通事故,骨折位置为左侧肱骨干骨折,入院后进行各项相关检测,符合手术指征,对患者实施交锁髓内钉内固定术。术前X线片显示为左侧肱骨干骨折,骨折线清晰可见,见图2-A;术后第2天复查X线片,骨折近解剖复位,髓内钉位置满意,见图2-B。

表1 两组患者临床相关指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	手术用时(min)	术中失血量(mL)	切口长度(cm)	骨折愈合时间(周)	术后3 d VAS评分(分)
对照组	68	115.36 \pm 12.85	325.74 \pm 42.63	14.52 \pm 2.58	13.56 \pm 2.76	5.35 \pm 0.68
观察组	68	68.12 \pm 8.96	235.79 \pm 38.41	6.37 \pm 1.21	7.21 \pm 1.53	3.32 \pm 0.46
<i>t</i> 值		24.867	12.927	23.584	16.593	20.390
<i>P</i> 值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注:VAS:视觉模拟疼痛量表。

表2 两组患者Neer 肩关节评分、Mayo 肘关节功能评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	例数	Neer 肩关节评分				Mayo 肘关节功能评分			
		术前	术后1个月	术后3个月	术后12个月	术前	术后1个月	术后3个月	术后12个月
对照组	68	48.24 \pm 5.37	63.36 \pm 4.59*	71.93 \pm 5.47* [#]	80.18 \pm 6.21* [#] Δ	53.64 \pm 5.57	70.26 \pm 4.25*	80.97 \pm 5.53* [#]	86.22 \pm 4.26* [#] Δ
观察组	68	48.25 \pm 5.62	70.43 \pm 4.28*	82.76 \pm 5.44* [#]	91.65 \pm 4.12* [#] Δ	53.71 \pm 5.65	81.54 \pm 4.17*	87.40 \pm 5.12* [#]	93.54 \pm 4.17* [#] Δ
<i>t</i> 值		0.011	9.290	11.576	12.692	0.073	15.622	7.036	10.126
<i>P</i> 值		>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注:与术前比,* $P<0.05$;与术后1个月比,[#] $P<0.05$;与术后3个月比, Δ $P<0.05$ 。

表3 两组患者血清hs-CRP、TNF- α 、SP、PGE₂水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	例数	hs-CRP(mg/L)		TNF- α (ng/mL)		SP(μ g/mL)		PGE ₂ (pg/mL)	
		术前	术后3 d	术前	术后3 d	术前	术后3 d	术前	术后3 d
对照组	68	6.37 \pm 0.97	10.91 \pm 3.18*	2.17 \pm 0.35	3.70 \pm 0.53*	2.94 \pm 0.58	8.10 \pm 1.89*	111.73 \pm 6.57	166.40 \pm 23.51*
观察组	68	6.36 \pm 0.95	8.85 \pm 2.13*	2.16 \pm 0.34	2.96 \pm 0.43*	2.93 \pm 0.57	5.77 \pm 1.38*	111.76 \pm 6.56	123.37 \pm 22.36*
<i>t</i> 值		0.061	4.438	0.169	8.941	0.101	8.210	0.027	10.936
<i>P</i> 值		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注:与术前比,* $P<0.05$ 。hs-CRP:超敏-C反应蛋白;TNF- α :肿瘤坏死因子- α ;SP:P物质;PGE₂:前列腺素E₂。

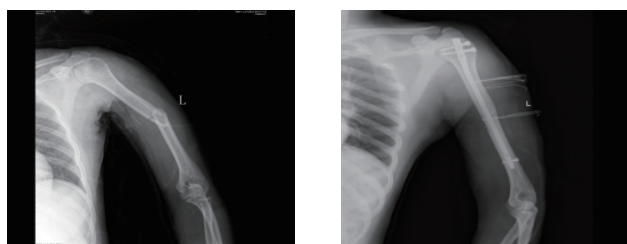
表4 两组患者并发症发生情况比较[例(%)]

组别	例数	畸形愈合伴螺钉切出	肩峰撞击综合征桡神经牵拉伤	感染	肱骨头无菌性坏死及肱骨干骨不愈合	总发生
对照组	68	3(4.41)	1(1.47)	3(4.41)	2(2.94)	9(13.24)
观察组	68	1(1.47)	0(0.00)	1(1.47)	0(0.00)	2(2.94)
χ^2 值						4.847
<i>P</i> 值						<0.05



A 术前 X 线片 B 术后第 2 天复查 X 线片

图 1 锁定钢板内固定术患者手术前后 X 线片



A 术前 X 线片 B 术后第 2 天复查 X 线片

图 2 交锁髓内钉内固定术患者手术前后 X 线片

3 讨论

肱骨干骨折是一种多见的肢体损伤, 治疗方法主要有非手术治疗和手术治疗, 非手术治疗骨折愈合率不高, 且外固定石膏等保守治疗时间长, 治疗效果不佳。常规钢板内固定术能锁定骨折端进行加压, 促进骨折愈合, 但在手术过程中, 组织暴露范围较大, 增加了伤口感染的风险, 且将骨膜剥离减少了骨折断端血供应, 延长骨折愈合时间。

交锁髓内钉内固定术是将髓内钉植入髓腔, 将螺钉锁入骨折断端的远端和近端, 防止骨折断端分离、短缩及旋转, 进行复位固定时不会破坏骨折断端的血液供应情况; 此外, 交锁髓内钉内固定术操作空间较小, 切口长度短, 不会对术区造成大面损伤, 对患者机体内环境影响较小, 从而减少了术中失血量, 并可有效缓解术后疼痛, 且手术过程中无需剥离骨膜, 对骨折端血供影响较小, 利于骨折愈合, 促进患肢康复^[7]。本研究结果显示, 较对照组, 观察组患者切口长度及手术用时、骨折愈合时间均缩短, 术中失血量减少, 术后 3 d VAS 评分降低, 以及术后 1~12 个月 Neer 肩关节评分、Mayo 肘关节功能评分均升高, 表明交锁髓内钉内固定术治疗肱骨干骨折患者能改善其肩关节和肘关节功能, 促进术后恢复。

骨折发生后, TNF- α 、hs-CRP 等炎症因子水平明显升高, 会对血管内皮功能造成损伤, 加重应激反应, 从而影响骨折恢复; 机体痛觉传递过程中有 SP 的参与, PGE₂ 为细胞生长及调节因子, 其水平升高能够直接刺激神经末梢感受器的兴奋性, 增加疼痛刺激的敏感性^[8]。由于锁定钢板内固定术创伤较大, 导致炎症介质分泌水平升高, 同时术后需留置引流管, 拔出后仍存在刺激疼痛症状的炎症

反应; 而交锁髓内钉内固定术由小切口进入, 剥离骨折部位较少的软组织, 从而避免了过多暴露和对骨折处产生的较大影响, 对机体创伤较小, 减轻应激损伤, 抑制炎症反应, 从而导致术后疼痛感较轻^[9]。本研究结果显示, 术后 3 d 观察组患者血清 hs-CRP、TNF- α 、SP、PGE₂ 水平均低于对照组, 提示交锁髓内钉内固定术治疗肱骨干骨折患者能降低机体疼痛应激反应。此外, 观察组并发症总发生率低于对照组, 表明交锁髓内钉内固定术治疗肱骨干骨折患者安全性较好。究其原因, 交锁髓内钉内固定术中保持前臂完全旋后, 此时桡神经移向外侧, 距离肱骨与钢板最远, 能够降低桡神经损伤风险; 同时在暴露远侧骨端时, 纵行将肱骨正中剖开, 显露肱骨远端最前表面, 将肱骨外侧半拉向外侧, 以起到保护桡神经的作用^[10]。

综上, 交锁髓内钉内固定术治疗肱骨干骨折患者能显著提升肩、肘关节功能, 减轻机体疼痛应激反应, 促进术后恢复, 且安全性较好, 值得在临床中推广。

参考文献

- [1] 曹鑫, 陈慧锦, 孟险峰, 等. 直型锁定加压钢板与解剖锁定钢板内固定治疗肱骨干下段骨折的疗效比较 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2017, 32(11): 1210-1211.
- [2] 林知毅, 黄培镇. 顺行交锁髓内钉与锁定钢板内固定治疗肱骨干骨折疗效比较 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2018, 33(11): 1136-1139.
- [3] 朱国兴, 顾羊林, 梁海东. 实用骨科诊疗及临床应用 [M]. 西安: 西安交通大学出版社, 2015: 127-131.
- [4] 孙兵, 车晓明. 视觉模拟评分法 (VAS) [J]. 中华神经外科杂志, 2012, 28(6): 645.
- [5] 程刚, 王志刚, 戎祖华. 肱骨近端骨折闭合复位髓内钉内固定术后 Neer 肩关节功能评分影响因素分析 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2021, 36(5): 510-513.
- [6] 张勇, 郭维忠, 张媛, 等. 垂直双锁定加压钢板治疗对肱骨干下段骨折患者手术指标、肘关节 Mayo 功能评分及并发症的影响 [J]. 解放军医药杂志, 2021, 33(5): 66-69, 74.
- [7] 苏杰. 交锁髓内钉内固定与加压钢板内固定治疗肱骨干骨折的疗效分析 [J]. 中国临床研究, 2014, 27(1): 58-59.
- [8] 曹春风, 马坤龙, 栾和旭, 等. 钢板内固定与髓内钉治疗肱骨干骨折的 Meta 分析 [J]. 中国矫形外科杂志, 2016, 24(12): 1080-1087.
- [9] 任敬, 贾斌, 郑世成, 等. 交锁髓内钉内固定治疗肱骨干骨折临床研究 [J]. 陕西医学杂志, 2021, 50(8): 966-968, 1030.
- [10] 许志贤, 何武兵, 柯铁, 等. 微创钢板接骨术和交锁髓内钉内固定术治疗肱骨干骨折的疗效比较 [J]. 创伤外科杂志, 2022, 24(3): 192-197.