

DOI: 10.19296/j.cnki.1008-2409.2024-01-014

• 论 著 •  
• ORIGINAL ARTICLE •

## 髓内钉内固定术对胫骨干创伤性骨折应用效果及安全性研究

何营 张刚建

(通许县中医院 通许 475400)

**摘要** 目的 分析髓内钉内固定术对胫骨干创伤性骨折患者的应用效果及安全性。方法 选取 110 例胫骨干创伤性骨折患者,按照随机数字表法分为观察组和对照组,每组 55 例。对照组采用常规内固定术治疗,观察组将采用髓内钉内固定术治疗。比较两组手术情况、术后并发症发生情况。随访 6 个月,比较两组随访期间的骨关节功能、结构恢复情况。结果 观察组的手术时间、术中出血量、术后骨折线消失时间、术后并发症发生率均低于对照组,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。随访期间,观察组的胫骨角、胫骨内侧平台后倾角、外侧平台后倾角均大于对照组。术后 1 个月、6 个月,观察组的膝关节 Lysholm 评分、HSS 评分均高于对照组 ( $P < 0.05$ )。结论 采用髓内钉内固定术治疗胫骨干创伤性骨折,可增强治疗效果,手术安全性较好,对促进患者骨关节结构、功能恢复均有积极意义。

**关键词:** 胫骨干创伤性骨折; 髓内钉; 内固定术; 应用效果

中图分类号: R687.3

文献标志码: A

文章编号: 1008-2409(2024)01-0095-06

## Study on the application effect and safety of intramedullary nail fixation for traumatic tibial shaft fracture

HE Ying, ZHANG Gangjian

(Tongxu County Hospital of Traditional Chinese Medicine, Tongxu 475400, China)

**Abstract** **Objective** To analyze the application effect and safety of intramedullary nail fixation in patients with traumatic tibial shaft fracture. **Methods** 110 patients with traumatic tibial shaft fracture were selected and divided into the control group and observation group by random number table method, with 55 cases in each group. The control group were treated with conventional internal fixation, while the observation group were treated with intramedullary nail fixation. The surgical conditions and postoperative complications of two groups of patients were compared. Followed up for 6 months, and the recovery of bone and joint function and structure were compared between the two groups during the follow-up period. **Results** The surgical time, intraoperative bleeding volume, disappearance time of postoperative fracture line, and

基金项目: 河南省医学科技攻关项目(LHGJ202200124)。

第一作者: 何营, 本科, 主治医师, 研究方向为创伤性骨折, heyinqw2@163.com。

incidence of postoperative complications in the observation group were lower than that in the control group , with a statistically significant difference (  $P < 0.05$  ) . During the follow-up period , the tibial angle , the caster angle of the medial tibial platform and the caster angle of the lateral tibial platform in the observation group were greater than those in the control group. The Lysholm score and HSS score of the knee joint in the observation group were higher than those in the control group at 1 and 6 months after surgery (  $P < 0.05$  ) . **Conclusion** The use of intramedullary nail fixation for the treatment of traumatic tibial shaft fracture can enhance the surgical efficacy and safety of patients , and has positive significance in promoting the recovery of bone and joint structure and function.

**Keywords:** traumatic tibial shaft fracture; intramedullary nail; internal fixation; application effect

胫骨系指小腿内侧长骨 , 为人体重要负重骨 , 可受轴向引力、扭矩力及弯矩力影响 , 胫骨干骨折为一种常见骨折类型 , 一般由外界高能量暴力因素导致 , 也是膝关节创伤中最为常见的骨折类型 , 多见于青壮年群体 , 此类患者临床多伴有不同程度的小腿肿胀、疼痛或畸形 , 以及膝关节活动异常、功能受限等表现<sup>[1-2]</sup>。目前 , 临床针对病情较轻的胫骨干创伤性骨折患者多会实施石膏固定、骨牵引等保守治疗 , 但对于部分症状较为严重者 , 临床则更倾向于实施手术治疗 , 切开复位内固定术为治疗胫骨干创伤性骨折的首选手术方案 , 其疗效已得到相关研究证实<sup>[3]</sup>。可用于复位后内固定治疗的方法包括髓内钉固定及加压钢板固定两种 , 但现阶段关于这两种内固定术的应用效果临床尚未形成统一论<sup>[4]</sup>。本研究主要探讨对胫骨干创伤性骨折患者内固定术中应用髓内钉的临床效果及安全性。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2020 年 1 月至 2022 年 5 月通许县中医院收治的 110 例胫骨干创伤性骨折患者 , 按照随机数字表法分为观察组和对照组 , 每组 55 例。观察组男 30 例 , 女 25 例 ; 年龄 5~60 岁 , 平均( 32.6±5.2 ) 岁 ; 病程 3~14 d , 平均( 8.5±1.4 ) d。骨折原因 : 交通事故 20 例 , 意外跌落 20 例 , 暴力撞击 15 例。对照组男 35 例 , 女 20 例 ; 年龄 7~55 岁 , 平均( 31.7±5.5 ) 岁 ; 病程 5~12 d , 平均( 7.7±1.2 ) d。骨折原因 : 交通事故 21 例 , 意外跌落 18 例 , 暴力撞击 16 例。两组一般资料比较 , 差异无统计学意义(  $P > 0.05$  )。本研究已获得通

许县中医院医学伦理委员会审核批准( 002W19 )。

纳入标准: ①入院后经影像学检查确认存在胫骨骨折病灶; ②经临床评估确认为创伤性骨折; ③符合内固定术治疗指征<sup>[5]</sup>; ④骨折病程均在 14 d 以内; ⑤均已知悉此次研究试验内容 , 同意且自愿参与本次研究。

排除标准: ①伴病理性膝关节结构、功能病变; ②自身存在感染症状 , 或其他因素所致免疫机制异常; ③自身有严重出血风险 , 或经检查凝血异常; ④心肺、肝肾功能不全; ⑤依从性差 , 不愿配合完成研究。

### 1.2 方法

于术前 1 d 指导患者完成血常规、血生化、凝血功能等基础检查 , 确认无手术禁忌且符合手术指征后进行常规健康宣教 , 告知治疗方案 , 并嘱其术前 8 h 禁食、术前 2 h 禁水。术前两组患者均常规实施硬腰联合麻醉 , 并嘱其取仰卧位。

对照组实施传统切开复位内固定术治疗 , 具体手术步骤如下: ①于患肢内侧踝尖上端纵向作 1 个 3 cm 左右切口 , 经钝性分离至骨膜后于胫骨前端内侧软组织中建立钢板通道; ②在 C 形臂 X 线机引导下观察骨折端情况 , 并实施牵引复位 , 复位满意后采用克氏针对骨折端进行临时固定; ③预先将锁定加压钢板弯曲至适宜弧度后 , 将导向器固定于最远端锁孔 , 并应用规格为 2 mm 克氏针固定远端导向器; ④经 C 形臂透视功能引导下置入钢板后进行适当调节 , 并在皮外放置相同规格钢板 , 依次标记好钻孔位置 , 于每个钻孔处作 1 个 5 mm 左右切口 , 并以此拧入螺钉锁定钢板。

观察组采用髓内钉内固定术治疗,具体手术步骤如下:①嘱患者取仰卧位,患肢屈曲,对骨折端进行手法复位并维持;②将近髌韧带的胫骨结节处作为穿刺点,应用钻孔扩充胫骨髓腔后经打入器打入适宜交锁髓内钉;③通过骨折端将髓内钉送入远端髓腔后即可应用瞄准器在远端打入 2 枚锁钉,并对骨折端进行略微加压,同时于近端也打入 2 枚锁钉;④术后根据患者恢复情况,指导下床开展常规步行或负重行走锻炼等。

术后密切关注两组体征变化及麻醉苏醒情况,术后骨科常规治疗,48 h 内预防性应用抗生素进行抗感染治疗,可通过抬高患肢避免组织水肿等,每月开展 1 次影像学检查,评估骨折愈合情况。

### 1.3 观察指标

①记录并对比两组的手术时间、术中出血量、术后骨折线消失时间。②统计并对比两组术后并发症发生情况,主要包括关节畸形、功能障碍、骨不连、术后感染等 4 种。③术后,经 X 线检测并记录两组的胫骨角、胫骨内侧平台后倾角、外侧平台后倾角改善情况,并于术前进行对比,其中胫骨角参考值  $92^{\circ} \sim$

$99^{\circ}$ 、胫骨内侧平台后倾角参考值  $0^{\circ} \sim 19^{\circ}$ 、外侧平台后倾角参考值  $0^{\circ} \sim 17^{\circ}$ [6]。④于术后 1 个月、6 个月时,分别采用膝关节 Lysholm 量表[7]以及 HSS 量表[8]对膝关节功能恢复情况进行综合评估,并与术前进行对比,其中 Lysholm 量表满分 100 分,分值越高,提示膝关节功能越好,分值  $<70$  分时认为膝关节功能异常;HSS 量表满分 100 分,分值越高,提示膝关节功能越好,分值  $<85$  分时认为膝关节功能异常。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计软件处理数据,计量资料以  $(\bar{x} \pm s)$  表示,进行  $t$  检验;计数资料以样本量  $n$ 、样本量占比 (%) 表示,进行  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 手术相关指标

经不同手术方式治疗后,观察组的手术时间、术中出血量、术后骨折线消失时间均低于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),如表 1 所示。

表 1 两组手术相关指标比较

组别	$n$ /例	手术时间/min	术中出血量/mL	骨折线消失时间/周
观察组	55	60.25±10.33	179.45±50.45	8.25±2.36
对照组	55	67.72±10.46	207.45±50.33	10.47±2.48
$t$		3.768	2.914	4.809
$P$		$<0.05$	$<0.05$	$<0.05$

### 2.2 术后并发症

经不同手术方式治疗后,观察组的术后并发症

发生率 5.45% (3/55) 低于对照组 18.18% (10/55),差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),如表 2 所示。

表 2 两组术后并发症比较

组别	$n$ /例	关节畸形/例	功能障碍/例	骨不连/例	术后感染/例	总发生率/%
观察组	55	0	1	1	1	5.45
对照组	55	2	3	3	2	18.18
$\chi^2$						7.777
$P$						$<0.05$

## 2.3 骨关节结构恢复情况

术前,两组骨关节结构比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );随访期间,观察组的胫骨角、胫骨内侧平

台后倾角、外侧平台后倾角均大于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),如表 3 所示。

表 3 两组骨关节结构恢复情况比较

组别	n/例	胫骨角/(°)		内侧平台后倾角/(°)		外侧平台后倾角/(°)	
		术前	随访期间	术前	随访期间	术前	随访期间
观察组	55	85.33±5.14	95.45±5.47	10.25±1.26	15.42±3.26	10.21±1.65	13.39±2.76
对照组	55	84.12±5.36	92.37±5.35	10.33±1.45	13.11±3.37	10.47±1.23	11.75±2.48
<i>t</i>		1.208	2.985	0.309	3.654	0.937	3.278
<i>P</i>		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

## 2.4 膝关节功能恢复情况

术后 1 个月、6 个月,观察组的 Lysholm 评分、

HSS 评分均高于对照组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),如表 4 所示。

表 4 两组膝关节功能恢复情况比较

组别	n/例	Lysholm 评分/分		HSS 评分/分	
		术后 1 个月	术后 6 个月	术后 1 个月	术后 6 个月
观察组	55	70.44±5.38	80.28±10.32	78.47±5.22	90.25±10.42
对照组	55	67.79±5.42	75.44±10.47	75.49±5.36	85.33±10.61
<i>t</i>		2.573	2.442	2.954	2.454
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

## 3 讨论

胫骨干骨折是一种好发于青壮年群体的常见骨折类型,多因交通事故、高处坠落等外界暴力因素导致,可引起患者发生明显疼痛、小腿肿胀等症状,部分重症者还可出现不同程度的关节畸形及功能障碍,可对其日常生活产生严重影响<sup>[9]</sup>。目前,针对轻症患者,临床多建议予以保守治疗,而对于症状严重者则更多建议实施手术治疗。微创切开复位并置入加压钢板被认为是胫骨干骨折内固定的最佳手段,具有组织创伤小、术后愈合率高等优势<sup>[10]</sup>。但胫骨是人体重要负重部位,其受力主要来自轴向引力、扭矩及弯矩力,在对胫骨干骨折患者实施内固定治疗时,除要求固定材料具有较高抗弯性能外,还应具备较强抗旋转力<sup>[11]</sup>。锁定加压钢板可到达骨折解剖位置,实现良好固定,对减轻患者疼痛并促进骨折愈

合有积极作用。但与加压钢板相比,髓内钉的灵活性更高,对促进患者术后下肢结构、功能改善均有积极意义<sup>[12]</sup>。

本研究结果显示,经不同手术方式治疗后,观察组的手术时间、术中出血量均低于对照组,提示与传统加压钢板固定术相比,髓内钉内固定的手术安全性更高。骨折线为骨折断端间隙,在受伤前后 1 个月内较为清晰,一般会随骨折愈合而逐渐消失<sup>[13]</sup>。本研究结果显示,术后观察组骨折线消失时间较对照组明显更短,提示与加压钢板相比,髓内钉可更好促进骨折愈合。加压钢板置入后对组织造成的损伤较大,髓内钉只需要将骨折复位在骨折处钉入即可实现固定效果。与前者相比,髓内钉可有效避免对骨折处血管、神经造成损伤,从而保护病灶周围血供情况,并降低术后并发症发生情况<sup>[14]</sup>,故观察组术

后并发症发生率 5.45% 低于对照组 18.18%。此前临床常用夹板外固定术的固定效果并不理想,无法充分适应患者的临床需求,故予以科学内固定术治疗是促进其肢体功能及结构恢复的重要手段。微创加压钢板内固定术对骨折断端的复位要求较低,除可实施切开复位外,通过间接闭合复位后亦可直接置入加压钢板实现内固定治疗,此内固定术对组织造成的损伤较小,经皮下通道置入钢板后也有利于维持骨折处的稳定性。但置入钢板后或可对下肢局部软组织的血运及神经功能造成一定影响,部分患者术后也可能存在肢体功能恢复不佳的表现。作为一种偏心型固定方法,或可导致骨折处某一部位张力较大,部分患者钢板受力后也存在一定松动或断裂风险。而髓内钉为一种中心型固定手段,经髓内钉固定后可完全适应患者下肢力线<sup>[15]</sup>。与微型钢板相比,髓内钉的操作相对较为复杂,但因其轴心稳定、骨膜剥离少,也能有效避免术中神经损伤。应用髓内钉内固定术治疗,患者的康复进程可明显缩短。与加压钢板相比,髓内钉的抗旋转、抗弯性能也更加符合胫骨骨折愈合的参数要求。本研究结果显示,随访期间,观察组的胫骨角、胫骨内侧平台后倾角、外侧平台后倾角均大于对照组,可见与传统钢板内固定术相比,髓内钉内固定可有效维持患者关节稳定性,对促进患者关节结构、功能恢复更具临床优势。术后 1 个月、6 个月,观察组的 Lysholm 评分、HSS 评分均高于对照组。

#### 4 结论

采用髓内钉内固定术治疗胫骨干创伤性骨折,可有效缩短手术时间,对降低患者术中出血风险,加快骨折愈合进程并降低术后并发症均有积极意义。与微创加压钢板内固定术相比,髓内钉内固定术在促进患者下肢骨关节结构、功能恢复方面更具临床优势。

#### 参考文献

[1] 王丽冰. 胫骨创伤性骨折患者术后创伤性关节炎发生情

况及其影响因素[J]. 临床医学工程, 2021, 28(9): 1289-1290.

[2] BIBBO C, BAUDER A R, NELSON J, et al. Reconstruction of traumatic defects of the tibia with free fibula flap and external fixation[J]. Ann Plast Surg, 2020, 85(5): 516-521.

[3] 谢续强. 经皮微创内固定术与传统切开复位内固定术治疗胫骨骨折的疗效对比[J]. 基层医学论坛, 2021, 25(2): 196-197.

[4] 孙哲思, 陈斌, 许伟斌, 等. 微创钢板固定与髓内钉固定治疗胫骨 AO 43-A 型骨折疗效的 Meta 分析[J]. 浙江医学, 2019, 41(14): 1508-1513.

[5] 王晓飞. 髌上入路与经髌韧带入路髓内钉内固定术治疗胫骨干骨折患者的效果比较[J]. 中国民康医学, 2022, 34(13): 150-152.

[6] 李军. 胫骨内侧开放楔形高位截骨术中矢状位截骨倾斜角度对胫骨平台后倾角的影响[J]. 临床骨科杂志, 2022, 25(4): 559.

[7] WATANABE S, AKAGI R, NINOMIYA T, et al. Comparison of joint awareness after medial unicompartmental knee arthroplasty and high tibial osteotomy: a retrospective multi-center study[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2022, 142(6): 1133-1140.

[8] WEI B, TANG C, LI X X, et al. Enhanced recovery after surgery protocols in total knee arthroplasty via midvastus approach: a randomized controlled trial[J]. BMC Musculoskeletal Disord, 2021, 22(1): 856.

[9] KEIL L G, MULLIS B H, III P T, et al. Proximal tibia fracture dislocations: management and outcomes of a severe and under-recognized injury[J]. Injury, 2022, 53(3): 1260-1267.

[10] 姜家玺, 张屹阳, 李阳. 微创经皮钢板内固定治疗胫骨骨折的效果及对创伤控制的效果观察[J]. 中国医学创新, 2022, 19(3): 53-57.

[11] 黄俊. 钢板内固定治疗胫骨平台骨折继发膝创伤性关节炎的危险因素分析[J]. 中国当代医药, 2019, 26(19): 132-135.

[12] 韩江. 不同入路髓内钉内固定手术治疗胫骨骨折的有效性比较[J]. 反射疗法与康复医学, 2022, 3(9): 101-103.

- [13] 邓朝阳,杨朝晖. 胫骨平台骨折线的三维模型分析[J]. 中国组织工程研究,2022,26(3):334-339.
- [14] 潘周伟. 闭合复位髓内钉内固定对胫骨骨折的治疗效果及并发症发生率分析[J]. 中国社区医师,2021,37(29):50-51.
- [15] 陈思亮,叶茂,冷华伟,等. 微创经皮钢板接骨术联合锁定加压钢板与闭合复位静态交锁髓内钉内固定术治疗胫骨远端骨折疗效比较[J]. 湖北民族大学学报(医学版),2020,37(3):57-60.

[收稿日期:2023-07-10]

[责任编辑:杨建香 英文编辑:李佳睿]