

桥接钉棒组合式内固定治疗开放性胫骨干骨折 17 例

舒本超¹ 胡鑫¹ 沈师¹ 许玉林¹ 李洋¹ 葛建华¹ 卓乃强^{1△}

[摘要] **目的:**探讨桥接钉棒组合式内固定对开放性胫骨干骨折二期更换内固定的疗效。**方法:**统计本院 2015 年 6 月至 2021 年 3 月以桥接钉棒组合式内固定作为二期内固定方式的 17 例 Gustilo II、III 度开放性胫骨干骨折患者,分析术前、术中、术后的观察指标,以及术后膝关节功能 HSS 评分、踝关节功能 Baird 评分、Johner-Wruh 疗效评分,以及术后并发症等。**结果:**纳入病例随访时间均在 8 个月及以上,均得到完整随访,平均随访时间(14.650±1.835)个月,其中 1 例发生骨折不愈合,1 例畸形愈合。Johner-Wruh 评分疗效的优良率为 94.12%,术后 6 个月踝关节功能 Baird 评分、膝关节功能 HSS 评分分别达到(90.530±1.875)分和(83.000±1.969)分,术后并发症发生率低。**结论:**对于 Gustilo II、III 度开放性胫骨干骨折二期更换内固定,桥接钉棒组合式内固定为良好的选择,值得推广应用。

[关键词] 开放性胫骨干骨折;桥接钉棒组合式内固定;内固定;胫骨骨折

[中图分类号] R683.42 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2022)05-0042-04

17 Cases Clinical Report on Combined Internal Fixation with Bridge and Nail Rod on the Treatment of Open Tibial Shaft Fracture

SHU Benchao¹ HU Xin¹ SHEN Shi¹ XU Yulin¹ LI Yang¹ GE Jianhua¹ ZHUO Naiqiang^{1△}

¹ Department of Orthopedics and Joint Surgery, Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, Sichuan China.

Abstract Objective: To investigate the curative efficacy of internal fixation with bridge and nail rod on the treatment of open tibial shaft fracture. **Methods:** A total of 17 cases of gustilo degree II, III degree open tibial shaft fracture treated with internal fixation with bridge and nail rod from June 2015 to March 2021 were statistically analyzed. The preoperative, intraoperative and postoperative observation indicators, HSS score of knee joint function, Baird score of ankle joint function, Johner-Wruh efficacy score and postoperative complications were statistically analyzed. **Results:** All the patients were followed up for 8 months or more, with a mean follow-up time of (14.650±1.835) months. One patient had fracture nonunion and one had malunion. The excellent and good rate of Johner-Wruh score was 94.12%; Baird score of ankle joint function and HSS score of knee joint function were (90.530±1.875) points and (83.000±1.969) points respectively at 6 months after operation, and the incidence of postoperative complications was low. **Conclusion:** For gustilo II, III degree open tibial shaft fracture secondary replacement internal fixation, the internal fixation with bridge and nail rod is a good choice, and is worthy of popularization and application.

Keywords: open tibial shaft fracture; internal fixation with bridge and nail rod; internal fixation; tibial fractures

开放性胫骨骨折约占全身骨折的 9.45%^[1],多由高能损伤所致,其发生率逐年升高。对于 Gustilo 分度^[2] II、III 度开放性胫骨干骨折,由于软组织损伤严

重,一期治疗多为清创外固定,但外固定严重影响患者生活质量且固定强度相对较弱,因此临床上往往需拆除外支架改行内固定治疗。目前报道治疗开放性胫骨干骨折的选择有多种,常见为髓内钉、锁定钢板等,但缺乏对桥接钉棒系统报道。笔者团队自 2015 年 6 月至 2021 年 3 月二期实施 17 例桥接钉棒组合式内固定治疗开放性胫骨干骨折,取得良好临床疗效,现报告如下。

基金项目:泸州市人民政府-西南医科大学科技战略合作项目

(2020LZXNYDJ06)

¹ 西南医科大学附属医院骨与关节外科(四川 泸州,646000)

[△]通信作者 E-mail:znq0101@163.com

1 临床资料

本组 17 例患者,男 10 例,女 7 例;年龄为 27~64 岁,中位数为 51 岁,平均为 (48.53 ± 9.20) 岁;均为开放性胫骨干骨折患者。致伤原因:车祸伤 8 例,高坠伤 5 例,摔伤 4 例,其中 7 例存在合并伤。骨折开放程度采用 Gustilo 分度:Ⅱ度开放 10 例,Ⅲ度开放 7 例。骨折分型采用 AO 分型:42-A 型 3 例,42-B 型 6 例,42-C 型 8 例。

2 方法

2.1 手术方法

患者取仰卧位,静吸复合全麻,取胫骨外侧入路,于小腿前外侧作纵行手术切口,对需处理断端病例逐层切开显露胫骨骨折断端,骨剥撬开骨折断端,并予以清理,直视下解剖复位并临时固定胫骨骨折,C 臂机透视复位满意后取钉棒于小腿外侧对比胫骨长度,选择合适长度大小钉棒,据胫骨近端形状予以预弯钉棒,于 C 臂机下根据骨折位置及特点选择固定块位置,将桥接钉棒组合式内固定系统以胫骨近端开口处沿胫骨表面顺行插入,以固定块位置依次在体表处定位作切口,依次钻孔、测深后植入螺钉,经 C 臂机透视见钉棒及固定块位置可,螺钉长度适宜,被动活动膝关节无异常,松止血带止血、冲洗后缝合。

2.2 术后处理

术后使用 72 h 抗生素预防感染,低分子肝素预防血栓,视病情予以消肿、镇痛对症治疗,监测血液指标及时发现贫血、低蛋白、电解质紊乱等,血红蛋白低于 70 g/L 时考虑输血治疗。及时更换切口敷料,发现切口存在感染征象者及时取创面分泌物送培养,根据培养结果抗感染治疗。术后即开始行患肢股四头肌收缩以及踝关节屈伸功能锻炼,术后第 2 天逐步行膝关节屈伸功能锻炼,常规于术后第 1,2,3,6,9,12,15~18 个月门诊复查随访,并根据门诊复查情况决定负重时间。

2.3 疗效评价

统计 17 例患者手术时间、术中出血量、术后住院时间及术后早期并发症(贫血、切口感染等)。随访时统计患者远期并发症(畸形愈合、骨不愈合、骨髓炎等)、负重时间、骨折愈合时间^[3],并根据 Baird 评分^[4]和 HSS 评分^[5]分别评估术后 6 个月、术后一年的踝、膝关节功能,Johnner-Wruh 标准^[6]评估患者疗效。

2.4 统计学方法

采用 SPSS26.0 进行统计学分析,计量资料均采用 $\bar{x} \pm s$ 表示。

3 结果

全部病例均手术成功,本组 17 例患者均获随访,随访时间为 9~17 个月,中位数为 15 个月,平均随访

时间为 (14.650 ± 1.835) 个月。最终随访结果为 1 例发生骨折不愈合,1 例畸形愈合,15 例骨折愈合。

3.1 术中术后观察指标

手术时间为 90~125 min,平均为 (106.530 ± 9.773) min;术中出血量为 100~250 mL,平均为 (195.290 ± 35.902) mL;术后住院时间为 6~8 d,平均为 (6.530 ± 0.717) d。

3.2 术后并发症

术后发生中重度贫血 1 例,术后第 1 天复查血红蛋白 65 g/L,经输血治疗中重度贫血得到纠正;术后发生切口软组织感染 1 例,培养结果提示铜绿假单胞菌感染,根据药敏结果选取敏感抗生素抗感染后痊愈;随访发生骨折畸形愈合 1 例、骨折不愈合 1 例,未见发生关节僵硬、术后内固定失效、下肢深静脉血栓、骨筋膜室综合征等术后并发症。

3.3 术后恢复指标及评分

术后逐步负重时间为术后第 46~90 天,平均为 (68.180 ± 11.282) d;骨折愈合时间为 149~200 d,平均为 (177.710 ± 16.019) d。Johnner-Wruh 疗效评分:优良 15 例,差 2 例,优良率为 88.2%。术后 6 个月踝关节功能 Baird 评分、膝关节功能 HSS 评分分别达到 (90.530 ± 1.875) 分和 (83.000 ± 1.969) 分;术后 1 年分别为 (94.940 ± 0.966) 分和 (95.760 ± 0.970) 分。

3.4 典型病例

典型病例影像资料见图 1。

4 讨论

4.1 开放性胫骨干骨折治疗现状

目前国内外均较少报道对桥接钉棒组合式内固定用于开放性胫骨干骨折的疗效研究。对于开放性胫骨干骨折的二期更换内固定治疗,锁定钢板因其创伤较大,且为偏心固定,已逐渐减少其应用。髓内钉作为微创治疗方式,同时为中心固定,当前在临床上广泛使用。但开放性胫骨干骨折多形成复杂骨折,骨折断端粉碎或呈多段,髓内钉无法有效固定小骨折碎片,且对干骺端骨折处理存在一定缺陷,故而髓内钉对此类骨折的处理仍存在争议。笔者团队通过回顾性分析近五年开放性胫骨干骨折使用桥接钉棒组合式内固定作为二期更换内固定方案的病例,发现桥接钉棒系统取得良好的临床效果。

4.2 桥接钉棒组合式内固定优缺点

桥接组合内固定系统以棒的形式跨过骨折部位,可以对断端的血供予以有效的保护,固定块与螺钉可根据骨折类型及情况实现更加个性化的桥接,既可实现其棒的应力分散,避免出现由于应力集中引起的断裂^[7],同时多维螺钉的置入能够有效地控制旋转和退钉,相比于传统的钢板切开复位内固定,钢板钉系统断



(a)(b) 入院时急诊行清创手术并以VSD覆盖创面,外支架与克氏针固定骨折断端(分别为正位、侧位);(c)(d) 伤后44 d拆除外固定(分别为正位、侧位),继续恢复软组织;(e)(f) 伤后51 d更换为桥接钉棒系统内固定(分别为正位、侧位),骨折复位尚可,力线恢复,内固定位置及长度满意;(g)(h) 术后3个月患肢逐步负重时复查(分别为正位、侧位),骨折线模糊,骨折愈合尚可;(i)(j) 术后12个月随访骨折完全愈合(分别为正位、侧位);(k)(l) 术后12个月随访时功能照,功能恢复可

图1 患者,男,62岁,车祸伤,多段开放性胫骨干骨折(Gustilo III A型,42-C2型)

裂失效的可能性更大^[8],且钢板切开复位存在软组织的二次损伤,不利于骨折愈合^[9],对此,桥接钉棒组合内固定系统的优势是明显的。与髓内钉相比,解决了髓内钉对骨折断端粉碎或呈多段,无法有效固定小骨折碎片等问题,在处理累及干骺端的胫骨干骨折上有其优势。在手术体位上,髓内钉在经典的髌下入路中,对髌膝关节体位要求较高^[10-11],导致术中植入主钉存在一定困难。桥接钉棒组合内固定系统可在平卧位上实现骨折断端的固定,体位维持上更加方便,且髓内钉因术中扩髓易导致术后出现隐性失血。但桥接钉棒组合式内固定系统仍然有其缺点,即相对于髓内钉,其增加了内固定本

身在体内的容积和周围软组织受压的负担。这提示在使用此内固定方式时,需考虑患者的软组织情况,其次其属于偏心固定,虽其塑形特点能尽可能满足生物力学特征,但相比中心固定的髓内钉明显不足,本研究结果也显示术后初次负重时间为术后 (68.180 ± 11.282) d,畸形愈合发生1例,而髓内钉负初次重时间多为术后1个月左右,少有畸形愈合发生。

4.3 桥接钉棒组合式内固定降低开放性胫骨干骨折感染风险

开放性胫骨干骨折因其解剖特点,往往多合并感染、软组织缺损、骨缺损。在二期内固定手术时机的选

择上,临床上通常需待患者软组织重建完成,以及术前血常规、红细胞沉降率、C 反应蛋白、降钙素原检查正常作为二期内固定手术指征,内环境逐步恢复稳态后^[12],然而开放性骨折感染率高达 30%~40%^[13],常出现骨折延迟愈合、不愈合,治疗难度大^[14]。但感染的发生与患者入院时开放性骨折程度、软组织清创的质量以及软组织重建的情况等相关^[15],在 Gustilo III 度骨折患者中,即使软组织重建成功后,创伤区域的组织大多已瘢痕化。而桥接钉棒组合式内固定系统在降低感染上可能表现更为优异,其无需完全贴附骨质,且钉棒相比于钢板减少了内固定的容积,很好地保护了骨骼的血运^[8],这可能是其降低术后感染发生率的部分原因。任义军等^[16]通过对 17 例开放性股骨骨折且合并感染的患者行桥接钉棒组合式内固定,长期随访中无感染复发患者。但该研究的样本量较小,此外国内外也无对桥接钉棒组合式内固定系统治疗开放性胫骨骨折术后感染的更多报道。而本研究中桥接钉棒术后切口软组织感染发生 1 例,发生率为 5.88%;骨髓炎发生率为 0%;术后骨折不愈合发生 1 例,发生率为 5.88%。

综上所述,在开放性胫骨干骨折治疗中,桥接钉棒组合式内固定系统在多项观测指标中具有良好的优势,是 Gustilo II、III 度开放性胫骨干骨折良好的内固定选择,尤其适于骨折断端粉碎多段、累及干骺端以及感染风险较高的病例。

本研究存在的不足:因总体样本量较小,术后并发症发生率以及疗效优良率存在一定偏倚。

参考文献

- [1] 衡德忠,李静,翟江波,等.个体化可控性应力外固定技术在胫骨开放性骨折中的应用[J].中国骨伤,2021,34(10):915-919.
- [2] HOEKSTRA H, SMEETS B, METSEMAKERS W J, et al. Economics of open tibial fractures; the pivotal role of length-of-stay and infection[J]. Health Econ Rev, 2017, 7(1):32.
- [3] 陈孝平,汪建平,赵继宗.外科学[M].9 版.北京:人民卫生出版社,2018:618-619.
- [4] 余王芬,汤样华,岳振双.舒筋活血汤联合推拿按摩对老年踝关节骨折患者术后踝关节功能恢复的影响[J].中华

- 全科医学,2020,18(11):1925-1928.
- [5] 王显勋.全膝关节置换后局部加压冷疗结合 CPM 功能锻炼对早期关节功能恢复的影响[J].中国组织工程研究,2017,21(7):998-1003.
- [6] 王觅格,孙哲思,王卫明,等.两种方式治疗胫骨中下段骨折的疗效比较[J].临床骨科杂志,2021,24(1):124-127.
- [7] 陶金国,杨俊宇,段洪,等.桥接组合式钉棒系统与锁骨钩钢板固定治疗锁骨远端骨折的近期临床疗效观察[J].生物骨科材料与临床研究,2019,16(5):75-77.
- [8] 张庆文,柴瑞宝.桥接组合式内固定系统治疗胫骨粉碎性骨折的疗效分析[J].中国矫形外科杂志,2014,22(18):1715-1717.
- [9] 戚记伟,李强,刘俊生,等.髓内钉联合空心螺钉治疗胫骨干下 1/3 螺旋形骨折合并后踝骨折 26 例[J].中国中医骨伤科杂志,2019,27(7):51-53.
- [10] 陈琦,杨东辉,邓志钦,等.髌上与髌下置入髓内钉固定胫骨干骨折的比较[J].中国矫形外科杂志,2021,29(6):481-484.
- [11] ROTHBERG D L, HOLT D C, HORWITZ D S, et al. Tibial nailing with the knee semi-extended: review of techniques and indications[J]. J Bone Joint Surg, 2013, 95:e116.
- [12] 谢小飞,罗安玉,黄琛,等.带锁髓内钉固定、钢板螺钉固定和跟骨牵引加夹板固定治疗合并开放性胫腓骨骨折的多发性损伤患者效果分析[J].解放军医药杂志,2021,33(7):46-49.
- [13] 曹海鲲,万春友,姚辉,等.计算机辅助 Taylor 空间支架治疗开放性胫腓骨骨折[J].中国矫形外科杂志,2019,27(4):331-335.
- [14] MANGUKIYA H J, MAHAJAN N P, PAWAR E D, et al. Functional and radiological outcome in management of compound tibia diaphyseal fracture with AO monolateral fixator versus Limb reconstruction system[J]. J Orthop, 2018, 15(1):275-281.
- [15] 范天宏,方亮,孙建森,等.VSD 对单双侧锚钉治疗胫腓骨骨折患者术后感染的效果观察[J].中华医院感染学杂志,2018,28(15):2345-2348.
- [16] 任义军,严立,胡锐,等.桥接钉棒组合式内固定系统治疗合并感染的股骨骨折[J].中华创伤骨科杂志,2016,18(11):956-960.

(收稿日期:2021-10-16)