

· 临床研究 ·

交锁髓内钉结合重建钢板治疗胫腓骨多段骨折

梁震¹, 郭永明²

1. 陕西中医药大学, 陕西 咸阳 712000;

2. 陕西省兵器工业五二一医院骨科, 陕西 西安 710000

摘要: **目的** 探讨胫腓骨复杂、多段骨折处理方法,对应用交锁髓内钉辅助小钢板技术在治疗中的作用进行分析。**方法** 收集自 2011 年 5 月至 2018 年 5 月采用交锁髓内钉结合钢板内固定治疗 27 例胫腓骨多段骨折,观察术后疗效、并发症及功能情况。**结果** 本组 27 例均获随访,随访时间 6~23 个月,平均 13.1 个月,术中出血量 210~320 (230±20)ml。手术时间 50~110(80±10)min。所有病例切口均一期愈合,未发现皮肤感染及坏死,骨折断端均获骨性愈合,愈合时间 12~34 (18.56±1.74) 周。根据 Johner-Wruhs 的评分标准进行疗效评价,优 22 例 (81.48%),良 4 例 (14.81%),可 1 例 (3.71%),差 0 例。未见延迟愈合和不愈合及畸形愈合。所有病例随访无内固定失效、内固定松动、断裂等情况发生。**结论** 交锁髓内钉结合重建钢板治疗胫腓骨多段粉碎性骨折,能缩短手术时间,减少出血量,从而有效降低创口感染、皮肤坏死,有利于骨折愈合。

关键词: 胫腓骨多段骨折; 髓内钉; 重建钢板; Johner-Wruhs 评分

中图分类号: R 683.42 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2019)03-0385-04

Interlocking intramedullary nail combined with reconstruction plate in the treatment of multiple tibiofibular fractures

LIANG Zhen*, GUO Yong-ming

* Shaanxi University of Chinese Medicine, Xianyang, Shaanxi 712000, China

Corresponding author: GUO Yong-ming, E-mail: guoyongming521@126.com

Abstract: Objective To discuss the treatment of complex and multi-segment fracture of tibia and fibula, and to analyze the effect of interlocking intramedullary nail assisted with small plate technique in the treatment. **Methods** A total of interlocking intramedullary nail combined with plate internal fixation for treatment of 27 cases of multiple tibiofibular fractures were collected from May 2011 to May 2018. The post-operative effect, complication and function were observed after the treatment. **Results** A total of 27 patients were followed, the followed time was 6 to 23 months, 13.1 months on average. Intra-operation bleeding loss was 210 to 320 (230±20) ml, and operation time was 50 to 110 (80±10) min. All incisions healed in one stage without skin infection or necrosis. Bone healing was achieved at the fracture ends. The healing time ranged from 12 to 34 weeks (18.56±1.74). According to Johner-Wruhs scoring criteria, 22 cases were excellent (81.48%), 4 cases were good (14.81%), 1 case was fair (3.71%) and 0 cases were poor. No delayed union, nonunion and malunion were observed. No failure, loosening or rupture of internal fixation occurred during follow-up. **Conclusion** Interlocking intramedullary nail combined with reconstruction plate can shorten the operation time and reduce the amount of bleeding, so as to effectively reduce wound infection and skin necrosis, which is conducive to fracture healing.

Key words: Multiple tibiofibular fractures; Reconstruction plate; Reconstructive plate; Johner-Wruhs scoring criteria

胫腓骨多段骨折大多由高能量创伤所致,骨折粉碎严重,移位明显且不稳定^[1-3],同时常合并神经、血管、肌肉软组织的损伤,治疗难度大,术后并发症多。胫腓骨多段骨折的治疗方法很多,常见的有锁定钢板内固定、髓内钉固定及外固定架固定^[4-7]。钉板系统需将伤口广泛暴露,破坏软组织和骨骼的血液供应,

并增加术后感染和骨折不愈合的发生率。而单纯应用髓内钉技术常常复位不理想,骨折对位、对线差,导致术后内固定失败、骨不愈合或延迟愈合,为获得满意的对位,则需要花费较长的手术时间,增加术后切开感染、乃至皮肤坏死的风险^[8]。为此,笔者收集自 2011 年 5 月至 2018 年 5 月采用交锁髓内钉结合

有限内固定治疗的 27 例胫腓骨多段骨折,总结治疗的临床效果,目的在于:(1)探讨钢板结合髓内钉治疗胫腓骨多节段骨折的可行性;(2)观察术后并发症的发生率是否可以降低;(3)为临床治疗胫腓骨多节段骨折提供新的手术方案。

1 资料与方法

1.1 一般资料 自 2011 年 5 月至 2018 年 5 月,本组胫腓骨多段骨折患者 27 例,男 21 例,女 6 例,年龄 17~73 岁,平均 32 岁。交通事故伤 16 例,高处坠落伤 7 例,其他伤 4 例。胫腓骨骨折按 AO 分型:C2 型 22 例,C3 型 5 例。开放骨折 8 例,闭合骨折 19 例。多发伤 4 例。患者详细情况见表 1。

1.2 治疗方法 本研究均采用切开复位交锁髓内钉结合重建钢板内固定。急诊手术 17 例,4 例因入院时小腿局部皮肤出现张力性水泡,2 例局部皮肤有不同程度的擦挫伤,在伤后 8~13 d 手术。4 例多发伤病情稳定后手术。术前 30 min 常规应用抗生素。术中患者采取仰卧位,硬膜外麻醉或全身麻醉,止血带控制出血。由同一医疗小组施行手术。固定顺序:将腓骨进行复位并以解剖板或重建板进行固定。术前根据骨折复位困难程度,选择易进行复位的骨折断端,取小腿近端前内侧或远端前外侧切口,切口尽量

避开挫伤的皮肤,不剥离骨膜,只显露骨折端,术中“C”型臂 X 线机透视确认骨折端达到解剖复位后,在骨膜外将重建钢板(AO:辛迪斯公司,瑞士)放置在骨折断端并用单皮质螺钉固定。确认拉力螺钉和单皮质螺钉的位置,避免妨碍髓内钉的置入。使膝关节屈曲 90°,手法复位后,助手牵引小腿远端维持下肢力线进行复位。取经髌腱正中入路,在胫骨平台下 0.5 cm 处用尖锥开孔,在“C 臂”下确认进钉点及胫骨干复位情况,0.5 mm 逐步递增扩髓,小心操作,避免使用暴力致骨折断端骨折块受挤压移位,扩髓后,测量长度并插入比最后一次髓腔锉直径小 1.0 mm 的髓内钉,拧入远端和近端交锁钉。再次“C 臂”透视确认胫腓骨骨折端位置良好,所有病例均在体外瞄准器瞄准下进行。

1.3 术后处理 常规应用抗生素预防感染,指导患者抬高患肢,以利消肿。术后 1 d 拔除切口引流片。术后第 2 天,鼓励患者在良好的镇痛情况下,进行膝关节和踝关节的主、被动功能锻炼。如果切口没有感染和皮肤坏死的迹象,应在手术后 3 d 停用抗生素。术后 1 周,扶双拐进行非负重功能锻炼。约 3 个月左右过渡到完全负重。

1.4 随访及术后疗效评价 分别于术后 1、2、3、6、9 和 12 个月拍摄患肢胫腓骨全长正、侧位 X 线片,如

表 1 27 例胫腓骨多段骨折患者的一般资料及临床疗效

编号	受伤机制	年龄(岁)	性别	侧别	AO 分型	并发症	皮肤完整性	随访时间(月)	骨折愈合时间(月)	Johner-Wruhs 评分
1	交通伤	22	男	左	C2	无	闭合	12	16	优
2	交通伤	31	男	左	C2	无	闭合	14	13	优
3	高处坠落	18	男	右	C2	无	闭合	22	14	优
4	交通伤	21	女	左	C3	无	开放	7	21	优
5	高处坠落	17	男	右	C2	无	闭合	18	17	良
6	交通伤	73	男	右	C2	延迟愈合	闭合	9	34	优
7	交通伤	21	男	右	C2	无	闭合	15	12	优
8	交通伤	19	男	左	C2	无	闭合	16	13	优
9	高处坠落	23	女	右	C3	无	开放	13	12	优
10	交通伤	24	男	左	C2	无	闭合	12	14	优
11	其他	34	男	右	C2	延迟愈合	闭合	7	29	良
12	交通伤	56	男	右	C3	延迟愈合	开放	19	22	优
13	交通伤	62	女	右	C2	无	闭合	14	27	优
14	高处坠落	28	男	右	C2	无	闭合	15	21	优
15	交通伤	37	男	左	C2	无	开放	18	24	优
16	交通伤	29	女	左	C2	无	闭合	8	22	优
17	交通伤	46	男	右	C2	无	开放	14	14	优
18	交通伤	44	男	左	C3	延迟愈合	开放	8	28	可
19	其他	51	女	左	C2	无	闭合	23	21	优
20	交通伤	33	男	左	C2	无	开放	10	12	优
21	高处坠落	34	男	右	C2	无	闭合	16	17	优
22	交通伤	27	男	左	C2	无	闭合	9	21	良
23	高处坠落	20	女	右	C2	无	闭合	13	11	优
24	其他	31	男	左	C2	延迟愈合	闭合	6	19	优
25	高处坠落	21	男	左	C3	无	闭合	15	13	良
26	交通伤	36	男	左	C2	无	开放	12	18	优
27	其他	27	男	右	C2	无	闭合	9	11	优

果没有特殊情况,患侧胫腓骨正、侧位 X 线片每 6 个月拍摄一次。术后疗效根据 Johner-Wruhs 的评分标准进行评定。

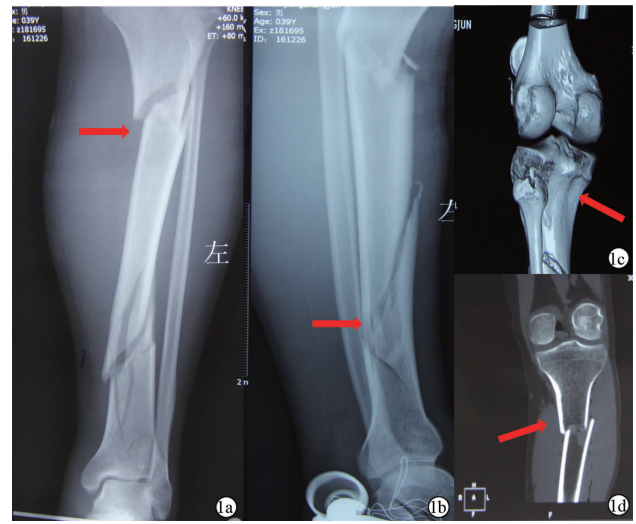
2 结果

本组 27 例均获随访,随访时间 6~23 个月,平均 13.1 个月,术中出血量 210~320(230±20)ml。手术时间 50~110(80±10)min。所有病例切口均一期愈合,未发现皮肤感染及坏死,骨折断端均获骨性愈合,愈合时间 12~34(18.56±1.74)周。根据 Johner-Wruhs 的评分标准进行疗效评价,优:22 例,占 81.48%;良:4 例,占 14.81%;可:1 例,占 3.71%;差:0 例。其中 2 例小腿远端前外侧切口术后 1 周出现红肿,少量脓性分泌物,3 次细菌培养结果均提示阴性,考虑为切口脂肪液化所致,经创面换药 1 周后痊愈,正常拆线。所有病例均无神经血管损伤并发症,无骨折不愈合,无骨不连及髓内钉断裂等并发症。患者的典型资料如图 1、图 2 所示。

3 讨论

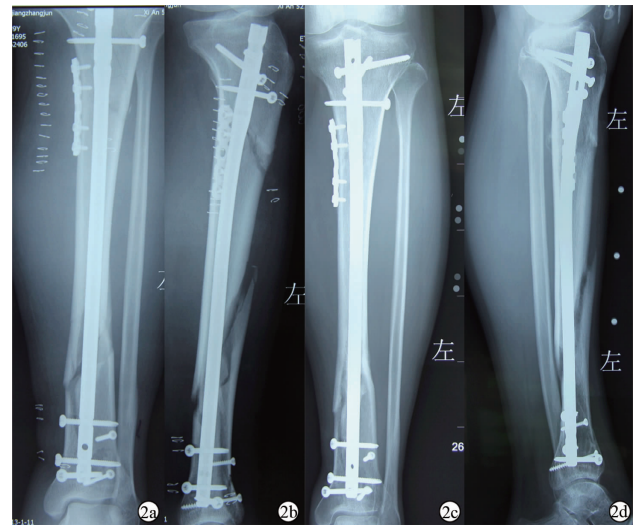
3.1 胫腓骨骨折的治疗现状

胫腓骨多段骨折属高能量损伤,常见于交通事故和高处坠落伤,临床相对少见,针对其标准的治疗措施很少报道^[9]。AO 组织于上世纪 70 年代制定的骨折的治疗原则——解剖复位、坚强内固定、无创操作技术和早期关节活动,得到了国际上的广泛认可。传统的加压钢板内固定方法有很多弊端,如手术切口显露广泛,软组织剥离多,进而增加了感染、延迟愈合和再骨折甚至骨坏死的风险。在局部皮肤软组织条件差及开放骨折的情况下,皮肤坏死和钢板暴露的风险增加。治疗胫骨骨折,尤其是骨干部位的骨折,首选髓内钉治疗,其已取代传统接骨板技术成为治疗胫骨骨折的金标准。但对于髁端骨折,可能出现固定不牢固,小腿上端增加手术切口,对开放性骨折会增加感染的机会^[10-11]。微创接骨板(MIPO)技术由 Krettek^[12]等在 20 世纪 90 年代末提出。与传统切开复位钢板内固定相比,MIPO 技术可使骨折断端有更好的生物学环境:避免直接暴露骨折断端,给予骨折适当稳定的固定,保留骨折部位周围皮肤软组织的血液供应。然而,对于胫腓骨的多段骨折,发生骨筋膜室综合征的风险增加,同时,MIPO 技术还有一些缺点,如手术难度较大,手术技术要求较高,难以复位等^[13-14]。混合外固定支架和环形外固定支架适用于严重软组织损伤的患者,能明显降低软组织的并发症,有 7%~13% 的患者发生深部感染和骨髓炎,同时外固定支架稳定性差,5%~



注:患者,男性,39 岁,左胫骨多段骨折,近端骨折向前成角,远端骨折块呈蝶形骨折块,因此,单纯应用髓内钉容易造成复位困难。1a、1b:术前正侧位 X 线片;1c、1d:术前 CT 及三维重建。

图 1 患者术前正侧位 X 线片、CT 及三维重建



注:与图 1 同一患者,2a、2b:术后第 1 天,患肢正侧位 X 线检查提示:骨折复位满意,近折端解剖复位;2c、2d:术后 3 个月,患肢正侧位 X 线片提示:骨折愈合。

图 2 患者术后正侧位 X 线片

19% 的病例发生下肢力线不良,膝、踝关节活动度的丧失也同样引人注目^[15-17]。

3.2 手术适应证的选择

此术式的手术适应证为,对于 AO 分型:部分 C2 或 C3 型骨折,只要不累及髓内针进针点,胫骨干骨折均可采用这种技术。禁忌证则为髓内针进针点受累,如胫骨干髁端粉碎骨折。

3.3 钢板结合髓内钉治疗胫腓骨干多段骨折的技术要点

高能量损伤引起的胫腓骨多段骨折常合并有广泛的软组织损伤,手术成功的关键在于软组织的正确处理。如软组织肿胀明显,伴有张力性水泡时,急诊手术易导致伤口裂开及感染,因此跟骨牵引、冰敷等处理有利于软组织肿胀的消退和小腿力线的恢复。同时,必须密切观察末梢血运、感觉及运动,防止发生

骨筋膜室综合征^[18]。

常规行包踝关节、膝关节的正侧位 X 线片,了解髓腔的粗细、骨折的力线情况及断端对位,为评估预后,决定治疗方案,指导进一步处理至关重要。合并有腓骨骨折,先固定腓骨,尽可能达到解剖复位以保持踝穴的完整。胫骨相对稳定有利于恢复小腿的基本长度。本组所有病例应用重建钢板先行固定骨折一端,将复杂的 C2 型或 C3 型骨折变为 A 型骨折,保证了骨折复位时胫骨干的稳定性,避免发生旋转,扩髓及插入髓内钉时避免发生移位,也可以避免反复钳夹复位所致的血供破坏。钢板置于骨膜外,避免过度剥离骨膜影响骨折断端的血运,螺钉偏向后外侧壁,术中透视,确保螺钉不干扰扩髓和髓内钉的置入。对于胫腓骨的多段骨折,内固定的选择显得十分重要,要求既要保护好骨折端的血运,还需要实现骨折端的有效固定,髓内钉为两侧受力均匀的轴心固定,可使患肢早期活动和功能锻炼。此外,髓内钉的小切口手术对骨外膜的血液供应几乎没有影响,因此,它比钢板及外固定架更符合生物力学原则。根据微动原理,髓内钉可以很好的刺激骨折端,有利于骨折端的愈合。对于开放性骨折,与钢板及外固定架相比更容易导致深部软组织及针道的感染及骨髓炎的发生^[19]。

本组所有病例应用钢板将多节段的 C 型骨折变为简单的 A 型骨折,从而为髓内钉的插入创造了良好的条件,最终通过髓内钉固定胫骨,而且重建钢板体积小,无需过多剥离骨膜,对骨折端血运影响小,应力遮挡小。因此,笔者认为应用交锁髓内钉加单皮质重建钢板是治疗胫腓骨多段骨折一个很好的选择,其具有创伤小,出血少,手术时间短,并发症发生率低等优点。本研究尚有一些局限性和不足之处,如病例数较少,缺乏大样本、多中心的临床研究结果。

参考文献

[1] Giotakis N, Panchani SK, Narayan B, et al. Segmental fractures of the tibia treated by circular external fixation[J]. J Bone Joint Surg Br, 2010, 92(5):687-692.

[2] Laflamme GY, Heimlich D, Stephen D, et al. Proximal tibial fracture stability with intramedullary nail fixation using oblique interlocking screws[J]. J Orthop Trauma, 2003, 17(7):496-502.

[3] Park SS, Lee JY, Ha SH, et al. Outcomes and analysis of factors affecting bone union after interlocking intramedullary nailing in segmental tibia fractures[J]. J Korean Orthop Soc, 2013, 26(4):275.

[4] Oh CW, Apivatthakakul T, Oh JK, et al. Bone transport with an external fixator and a locking plate for segmental tibial defects[J].

Bone Joint J, 2013, 95-B(12):1667-1672.

[5] Melis GC, Sotgiu F, Lepori M, et al. Intramedullary nailing in segmental tibial fractures[J]. J Bone Joint Surg Am, 1981, 63(8):1310-1318.

[6] Van Maele M, Molenaers B, Geusens E, et al. Intramedullary tibial nailing of distal tibiofibular fractures; additional fibular fixation or not? [J]. Eur J Trauma Emerg Surg, 2018, 44(3):433-441.

[7] Laflamme GY, Heimlich D, Stephen D, et al. Proximal tibial fracture stability with intramedullary nail fixation using oblique interlocking screws[J]. J Orthop Trauma, 2003, 17(7):496-502.

[8] Foster PA, Barton SB, Jones SC, et al. The treatment of complex tibial shaft fractures by the Ilizarov method[J]. J Bone Joint Surg Br, 2012, 94(12):1678-1683.

[9] Teraa M, Blokhuis TJ, Tang L, et al. Segmental tibial fractures: an infrequent but demanding injury[J]. Clin Orthop Relat Res, 2013, 471(9):2790-2796.

[10] Gustilo RB, Mendoza RM, Williams DN. Problems in the management of type III (severe) open fractures; a new classification of type III open fractures[J]. J Trauma, 1984, 24(8):742-746.

[11] Kakar S, Tornetta P 3rd. Segmental tibia fractures: a prospective evaluation[J]. Clin Orthop Relat Res, 2007, 460:196-201.

[12] Krettek C, Schandelmaier P, Miclau T, et al. Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis (MIPPO) using the DCS in proximal and distal femoral fractures [J]. Injury, 1997, 28 Suppl 1: A20-A30.

[13] Apivatthakakul T, Arpornchayanon O. Minimally invasive plate osteosynthesis (MIPO) combined with distraction osteogenesis in the treatment of bone defects. A new technique of bone transport; a report of two cases[J]. Injury, 2002, 33(5):460-465.

[14] Iobst CA, Dahl MT. Limb lengthening with submuscular plate stabilization; a case series and description of the technique[J]. J Pediatr Orthop, 2007, 27(5):504-509.

[15] Paley D, Catagni MA, Argnani F, et al. Ilizarov treatment of tibial nonunions with bone loss[J]. Clin Orthop Relat Res, 1989(241):146-165.

[16] Catagni MA, Guerreschi F, Holman JA, et al. Distraction osteogenesis in the treatment of stiff hypertrophic nonunions using the Ilizarov apparatus[J]. Clin Orthop Relat Res, 1994(301):159-163.

[17] Tilkeridis K, Owen AJ, Royston SL, et al. The Ilizarov method for the treatment of segmental tibial fractures [J]. Injury Extra, 2009, 40(10):228.

[18] Sarmiento A, Latta LL. Randomized trial of reamed and unreamed intramedullary nailing of tibial shaft fractures [J]. J Bone Joint Surg Am, 2009, 91(5):1274.

[19] Park J, Yang KH. Treatment of an open distal tibia fracture with segmental bone loss in combination with a closed proximal tibia fracture: a case report [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2012, 132(8):1121-1124.

收稿日期:2018-10-20 编辑:王娜娜