

rhage after hip and knee arthroplasty[J]. Zhonghua Gu Ke Za Zhi, 2006, 26(5):323-326. Chinese.

[2] Sehat KR, Evans RL, Newman JH. Hidden blood loss following hip and knee arthroplasty. Correct management of blood loss should take hidden loss into account[J]. J Bone Joint Surg Br, 2004, 86(4):561-565.

[3] Gross JB. Estimating allowable blood loss; corrected for dilution[J]. Anesthesiology, 1983, 58(3):277-280.

[4] Mahomed NN, Arndt DC, McGrory BJ, et al. The Harris hip score: comparison of patient self-report with surgeon assessment[J]. J Arthroplasty, 2001, 16(5):575-580.

[5] 徐斌. 手术治疗老年髋部骨折 39 例疗效观察及并发症处理[J]. 中国骨伤, 2007, 20(12):871.

Xu B. Perioperative management of patients with intertrochanteric fracture using dynamic hip screw and their clinical effect[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2007, 20(12):871. Chinese.

[6] Faris PM, Ritter MA, Keating EM, et al. Unwashed filtered shed blood collected after knee and hip arthroplasties. A source of autologous red blood cells[J]. J Bone Joint Surg Am, 1991, 73(8):1169-1178.

[7] 陈良龙, 王万春, 毛新展, 等. 老龄患者全膝关节置换术失血量的及时评估和处理[J]. 中南大学学报(医学版), 2007, 38(2):316-319.

Chen LL, Wang WC, Mao XZ, et al. Evaluation and treatment of hemorrhage after hip and knee arthroplasty in the aged[J]. Zhong Nan Da Xue Xue Bao, 2007, 38(2):316-319. Chinese.

(收稿日期:2011-02-21 本文编辑:连智华)

· 经验交流 ·

### 高海拔地区交锁髓内针内固定加植骨治疗胫骨骨不连 45 例

李秋明, 李新岭, 高建华, 马国治, 王云兵  
 (解放军第 22 医院创伤外科, 青海 格尔木 816000)  
**关键词** 胫骨骨折; 骨折固定术, 内; 骨移植  
**DOI:** 10.3969/j.issn.1003-0034.2011.06.008

**Treatment of tibial nonunion with interlocking intramedullary nail and bone grafting in high-altitude: a report of 45 cases** LI Qiu-ming, LI Xin-ling, GAO Jian-hua, MA Guo-zhi, WANG Yun-bing. Department of Trauma, No.22 Hospital of PLA, Geermu 816000, Qinghai, China

**KEYWORDS** Tibial fractures; Fracture fixation, internal; Bone transplantation  
 Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(6):468-469 www.zggszz.com

胫骨骨折尤其是下 1/3 段的骨折因其血供较差术后发生骨不连在临床上比较常见。我院位于海拔 2 804 m 的青藏高原地区, 高寒缺氧, 影响骨折的愈合进程, 胫骨骨折术后发生骨不连的概率较平原地区高。自 2000 年 3 月至 2008 年 7 月对胫骨骨不连采用交锁髓内针内固定加自体髂骨植骨 45 例, 术后予高压氧治疗均获得满意疗效, 现报告如下。

#### 1 临床资料

本组 45 例中, 男 37 例, 女 8 例; 年龄 27~63 岁, 平均 41.6 岁。致伤原因: 车祸伤 26 例, 压砸伤 12 例, 高处坠落伤 7 例。骨折部位: 胫骨上段 2 例, 中段 9 例, 中下段 29 例, 下段 5 例。骨折类型按 Gustilo 等<sup>[1]</sup>分类标准: I 型 8 例, II 型 13 例, III A 型 16 例, III B 型 8 例。手术时间 12 h~3 d。其中开放性骨折 28 例, 闭合性 17 例。长住当地者 41 例, 暂住者 4 例。再次住院时的情况: 先后 2 次行钢板螺钉内固定 2 例, 1 次行钢板螺钉内固定 35 例, 单臂外固定架固定 8 例。术后至本次入院时间 8~15 个月, 平均 10 个月。查体: 局部均有不同程度压痛和纵向叩击痛, X 线片检查骨折断端未能达到骨性连接。其中行 2 次钢板内固定者发生钢板断裂、螺钉松动, 骨折断端成角

畸形。按 Judet 等骨不连分型<sup>[2]</sup>: 血管丰富型(肥大型)19 例, 缺血型(萎缩型)26 例。

#### 2 治疗方法

**2.1 手术方法** 硬膜外麻醉, 平卧位。开放式交锁髓内针加自体髂骨植骨术。拆除单臂外固定架, 以骨折中心或原手术切口部位进入, 显露内固定钢板螺钉并完整取出, 清除骨折端瘢痕组织, 少许剥离骨折两端骨膜, 显露胫骨原骨折远近端, 凿除骨折断端周围骨痂, 清除死骨, 咬除部分硬化骨。打通髓腔并依次以由小到大的髓扩扩髓, 至较术前选取的髓内针大一号为止, 复位骨折断端, 持骨器临时固定, 按胫骨交锁髓内针装置方法打入术前选取的髓内针, 经 C 形臂 X 线机透视位置满意后, 安放远近端锁钉行骨折静力固定, 依据骨缺损的情况, 取同侧髂骨, 剪成火柴棒粗细, 植于骨折断端周围, 对肥大型骨折可取肥大部分骨痂植骨用。清点器械、敷料无误后, 冲洗并缝合切口。手术时间 80~120 min, 平均 90 min。

**2.2 术后处理** 本组病例术后均常规予补液、抗感染、脱水消肿、改善微循环及高压氧治疗, 加强患肢主被动功能锻炼, 术后 3 d 予 CPM 机行患肢功能锻炼及膝、踝关节屈伸主被动功能锻炼。出院后定期复查 X 线片, 视骨折愈合情况决定是否下地负重锻炼, 骨性愈合前患肢避免负重。

通讯作者: 李秋明 E-mail: liqiuming22@163.com

### 3 结果

本组 45 例随访 6~15 个月,平均 9 个月,无切口感染,患肢无疼痛,无纵轴叩击痛。其中 3 例关节轻度僵直,1 例轻度跛行;复查 X 线片无内固定松脱、断裂,原骨折断端全部骨性愈合,无成角畸形。愈合时间 6~15 个月,平均 8.6 个月。膝、踝关节功能明显改善。患肢术后疗效评价按 Johner-Wruhs<sup>[3]</sup>评定标准:优 30 例,良 12 例,可 3 例。

### 4 讨论

**4.1 高海拔地区影响胫骨骨不连的因素** 高原地区胫骨骨折后发生骨不连除了与其特殊的解剖因素、医源性因素和内固定材料的选择关系密切外,笔者认为高原地区的低氧环境也是导致外伤性骨不连的一个重要因素。前 3 个因素与平原地区应无明显差异,只要在临床实践中严格掌握手术指征,把握好手术时机,能根据骨折的具体情况选择相应的内固定,制定正确的治疗方案,术中注意小心操作,避免粗暴,尽可能少的剥离骨膜,术后指导患者正确的功能锻炼,就可避免或减少骨不连发生。但在高原地区,虽然气温较低、缺氧、空气干燥,不利于细菌的生长,尤其是需氧菌的生长,外伤及手术后感染的概率较平原地区小,造成感染性骨不连的概率相对较平原地区少,但高原地区的低氧环境仍是导致外伤性骨不连的一个重要因素<sup>[4]</sup>。张彦博等<sup>[5]</sup>认为外伤性骨不连是高原地区骨折治疗中最常见的并发症,发生率明显高于平原地区。我院地处青藏高原,海拔 2 804 m,长期在该地区居住生活,慢性缺氧可导致外周血液红细胞数和血红蛋白量增多,使血液黏滞性增加,血流阻力增大,组织血流减少,对组织释放氧减少。骨折后局部血液循环障碍,氧弥散能力降低,加之气候寒冷,血管痉挛,血流缓慢,更加重了骨折断端的缺氧,使骨愈合过程中骨细胞和软骨细胞生成降低,缺氧产生大量炎性介质,导致毛细血管通透性增加,组织间液体滞留,局部软组织肿胀,进一步加重了骨折断端的血运障碍,影响成纤维细胞的增殖转化,骨祖细胞只能形成软骨,从而减慢了骨折修复的过程,造成高原骨不连<sup>[6]</sup>。

**4.2 再次手术时机** 在治疗胫骨骨不连时必须考虑患者的全身因素和局部因素,治疗前应有良好的代谢和营养状况。内固定术后至确诊骨不连的时间差异很大,笔者主张,术后 6 个月如正侧位 X 线片显示无骨折愈合征象,应积极手术治疗;对伴有感染的病例要先予清创、抗感染治疗,待感染得以控制,在 3~6 个月后骨折处皮肤完好后再行植骨固定,因为感染是植骨可能完全失败的因素。韦敏克等<sup>[7]</sup>认为,6 个月内与 6 个月以上再手术患者骨折愈合时间差异无统计学意义。

**4.3 交锁髓内针加自体髂骨植骨治疗胫骨骨不连的优点** 胫骨骨折术后骨不连,不但多伴有膝、踝关节功能障碍,而且局部软组织条件差,再次手术时对内固定的选择苛刻,必须满足固定牢固、创伤小、对骨折断端血运影响小等条件。交锁髓内针不同于钢板及单臂外固定架,是一种轴心固定,术后无应力遮挡作用,所承受的弯曲应力小;同时又是一种弹性固定,既能维持一定的强度,又能维持骨折愈合所需的生理应力,刺激骨痂生长;且骨折远近端均用锁钉锁住,防止骨折旋转、分离和重叠移位,固定较其他器材牢固,必要时可于 3 个月去除骨折远端锁钉,使静力型变为动力型,利用动力加压刺激骨

痂生长以促进骨折愈合。应用交锁髓内针虽然在扩髓过程中可减少骨皮质厚度,破坏髓内血液循环,但适度的扩髓并不明显降低骨干的的弯曲力矩和弯曲刚度,且髓内血液循环可在短期内重建,不致影响到骨折愈合的生物学条件,而且扩髓可引起骨折端的生物学效应,大量成骨活性物质的释放可诱发骨组织修复。植骨是治疗骨不连最常用的方法,骨的来源有自体骨、异体骨、人工合成骨替代物等。植骨可以帮助刺激新骨形成,从而促进骨折愈合。尽管取自体髂骨植骨有供区疼痛等并发症,但自体松质骨移植是骨缺损和骨不连治疗的金标准,它具有骨传导和骨诱导的特性,与受体骨有良好亲和性,无排异反应,又能减少患者经济负担,是目前最好的植骨材料<sup>[2]</sup>。

**4.4 高压氧在治疗高海拔地区性胫骨骨不连的重要作用** 由于我院地处青藏高原地区,气候寒冷,氧分压低,对患者的恢复影响较大,加之骨不连术后骨折断端由于局部软组织水肿、血微循环障碍等改变而呈缺氧状态,如不予纠正可导致缺氧-水肿-缺氧的恶性循环,不利于骨折断端的愈合。而高压氧治疗可提高损伤部位的氧张力及弥散率,改善其缺氧,从而达到组织脱水消肿、加速患肢的血运重建作用,对患者的恢复起到了很明显的的作用,同时能有效防止肺部感染及下肢深静脉血栓的形成。故对本组病例在病情平稳后均行高压氧治疗,收到了明显的疗效。

### 参考文献

- [1] Gustilo RB, Merkow RL, Templeman D. The management of open fractures[J]. J Bone Joint Surg Am, 1990, 72(2): 299-304.
- [2] 王岩,唐佩福,蔡谓,等译.坎贝尔骨科手术学[M].第 11 版.北京:人民军医出版社,2009:2448-2770.  
Wang Y, Tang PF, Cai X, et al. Zi Campbell school of bone surgery [M]. 11th Edition. Beijing: People's Medical Publishing House, 2009: 2448-2770. Chinese.
- [3] Johner R, Wruhs O. Classification of tibial shaft fractures and correlation with results after rigid internal fixation[J]. Clin Orthop Relat Res, 1983, (178): 7-25.
- [4] 李秋明,陈茂军,邓江涛,等.胫骨骨折 3 种内固定方法的临床观察[J].中国骨伤,2009,22(1):48-49.  
Li QM, Chen MJ, Deng JT, et al. Clinical observation of tibial fracture in three fixed method[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(1): 48-49. Chinese with abstract in English.
- [5] 张彦博,汪源,刘学良,等.人与高原[M].西宁:青海人民出版社,1996:18-29.  
Zhang YB, Wang Y, Liu XL et al. Man and altitude[M]. Xi'ning: Qinghai People's Publishing House, 1996: 18-29. Chinese.
- [6] 幸永明,王杰,李重茂,等.股骨骨折骨不连三种治疗方法的比较[J].骨与关节损伤杂志,2001,16(3):209.  
Xing YM, Wang J, Li CM. Femur fracture nonunion comparison of three treatment[J]. Gu Yu Guan Jie Sun Shang Za Zhi, 2001, 16(3): 209. Chinese.
- [7] 韦敏克,梁斌,尹东,等.胫骨骨折术后骨不连治疗方法的疗效比较[J].中国矫形外科杂志,2007,15(12):904.  
Wei MK, Liang B, Yin D. Tibial fracture nonunion after comparing the efficacy of treatment[J]. Zhongguo Jiao Xing Wai Ke Za Zhi, 2007, 15(12): 904. Chinese.

(收稿日期:2010-11-25 本文编辑:王玉蔓)