

# 胫骨近端关节内截骨的临床应用

谢雪涛

DOI: 10.3969/j.issn.1673-7083.2019.02.001

2018年11月21日,每年一度的AOTrauma Day学术活动在福建省厦门市举办的中华医学会第二十届骨科学术会议暨第十三届COA学术大会上如期而至,来自印度巴特那的John Mukhopadhaya教授就“胫骨近端关节内截骨的临床应用”进行了精彩的报告。Mukhopadhaya教授通过大量手术病例,由浅入深逐步讲解了如何灵活运用不同截骨方式来矫正胫骨近端骨折畸形,引起了与会听众的强烈反应。笔者有幸在现场聆听,现征得Mukhopadhaya教授同意,将其报告整理成文,与骨科同道共飨。

胫骨近端创伤后畸形,尤其是胫骨平台骨折畸形愈合,严重影响肢体和关节功能,只要条件允许,都需要通过截骨矫形来重新获得肢体的正常力线,尽力重建关节面平整度,恢复肢体负重和活动功能<sup>[1]</sup>。为了实现这个治疗目标,需要从临床和影像学检查2个方面对畸形进行评估。临床评估内容包括患者症状、功能障碍程度、关节稳定性及活动度,影像学检查则用于确定和分析畸形的具体部位和类型,分为关节外畸形、关节内畸形、联合畸形和关节面不平整。然后,选择合适的截骨方式,制定个性化的手术方案进行畸形矫正。就治疗技术而言,主要有截骨矫形和关节置换2大类。截骨技术包括平台单髁或双髁关节内张开或闭合楔形截骨、关节内或关节外混合截骨。根据具体病例进行个体化治疗,也包括对影响膝关节稳定性的韧带损伤进行修复和重建。

## 1 胫骨近端骨折畸形愈合截骨矫形技术的例证

### 1.1 内侧经关节张开楔形截骨治疗膝内翻畸形愈合

患者男性,25岁,因左胫骨平台骨折经保守治疗后畸形愈合就诊。X线片显示胫骨平台陈旧性骨折,Schatzker IV型,骨折畸形愈合,内侧平台前倾(下页图1a);双下肢负重位全长X线片显示左膝内翻畸形。CT检查显示内侧平台骨折线呈冠状位,关节面略欠平整,后倾角减小至负值,外侧平台关节面稍有塌陷(下页图1b),在三维重建影像上,胫骨平台内翻和前倾尤为明显。Mukhopadhaya教授分

析,本例畸形主要是胫骨内侧平台骨折移位引起膝关节内翻和过伸畸形,在原骨折线附近进行经关节内侧张开楔形截骨有望矫正内翻和过伸畸形;手术设计时将截骨楔形顶点置于外侧平台塌陷关节面外侧边界,这样在截骨矫形的同时可以抬高外侧塌陷的关节面;遂按手术计划实施截骨,用内侧解剖型钢板固定截骨区域(下页图1c),辅以石膏外固定。术后1年,截骨部位顺利愈合(下页图1d),左膝内翻和过伸畸形消失,膝关节屈伸活动良好(下页图1e)。

### 1.2 外侧平台关节内截骨矫正关节面塌陷畸形

患者女性,27岁,左胫骨平台陈旧性骨折,X线片显示平台外侧关节间隙增大,关节面塌陷,CT三维重建影像显示外侧平台中央和后方区域塌陷,胫骨后倾角增大,但后外侧壁基本完整(下页图2a)。为矫正畸形,治疗上需通过关节内截骨,抬起塌陷的关节面,恢复外侧平台高度。手术采用经典的前外侧手术入路,在半月板下方显露关节面,确认关节面塌陷位置(下页图2b);用摆锯劈开外侧壁,保留后方皮质作为铰链合页,将外侧壁向外向后翻转,以充分显露塌陷的关节面(下页图2c);直视下用弧形骨刀在塌陷关节面的下方截骨后撬起(下页图2d),以股骨外侧髁为模板,抬高外侧平台关节面,在干骺端形成的缺损区域填入人工骨,夯实(下页图2e);用克氏针临时固定关节端骨块,将先前翻起的外侧壁骨块复位,透视确认外侧平台高度恢复及关节面平整后,贴附锁定钢板完成内固定(下页图2f)。术后1年,骨折愈合,关节面平整、无塌陷(下页图2g),膝关节活动良好(下页图2h)。



图 1 胫骨近端内侧经关节张开楔形截骨 a. 术前左膝正侧位 X 线片显示胫骨平台骨折畸形愈合 b. CT 检查显示胫骨平台冠状位骨折线, 关节面欠平整, 外侧平台关节面塌陷 c. 截骨术后 X 线片显示截骨矫形的效果和内固定方式, 虚线三角形为内侧经关节截骨张开的区域 d. 术后 1 年左膝正侧位 X 线片显示截骨完全愈合 e. 术后 1 年大体照片显示左下肢力线和膝关节伸屈功能恢复正常

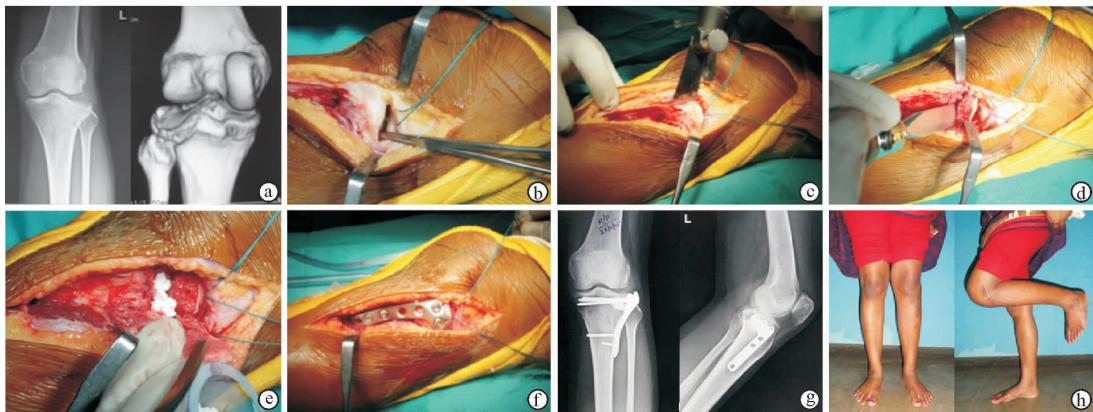
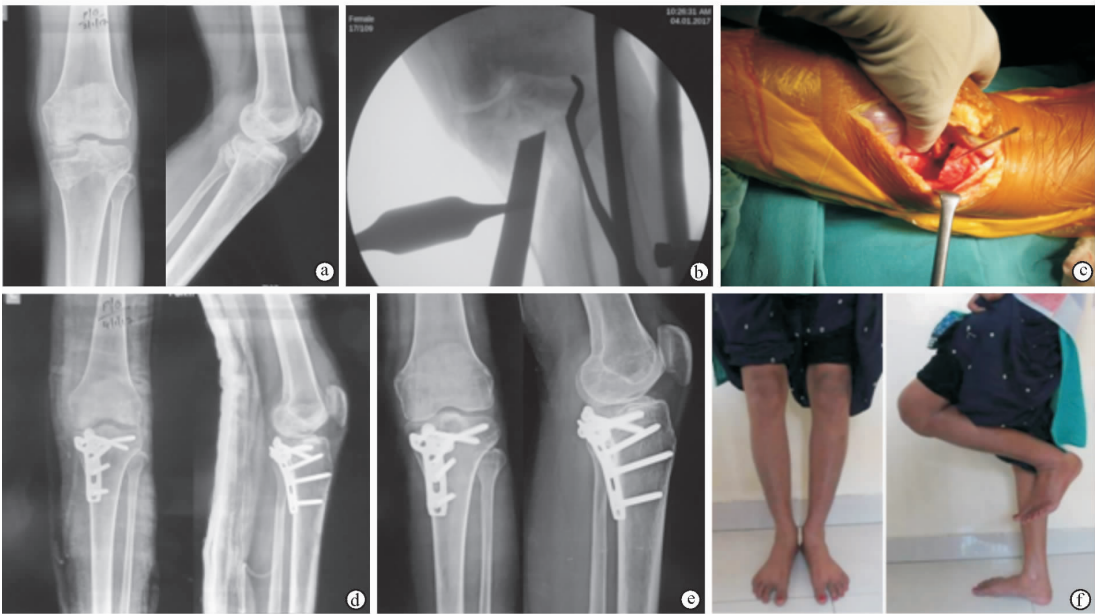


图 2 外侧平台关节内截骨 a. 左膝正位 X 线片和 CT 三维重建影像显示胫骨外侧平台塌陷后倾 b. 前外侧手术入路, 在半月板下方显露外侧平台, 辨认塌陷关节面的外侧边界 c. 用摆锯劈开外侧壁, 保留后侧皮质 d. 将骨块向外向后侧翻转, 直视下在塌陷关节面骨块下方截骨 e. 抬高塌陷关节面骨块使之与股骨髁对合, 并在其下方植入人工骨 f. 使用克氏针固定关节端骨块, 将翻开的外侧壁复位, 用锁定钢板固定关节端与骨干 g. 术后 1 年, X 线片显示胫骨外侧平台高度恢复, 关节面骨块排钉固定, 截骨处完全愈合 h. 大体照片显示下肢力线和膝关节伸屈功能恢复正常

### 1.3 胫骨近端后内侧张开楔形截骨治疗后内髁塌陷畸形愈合

患者女性, 35 岁, 左膝外伤经保守治疗 5 个月后就诊。膝关节正位 X 线片显示胫骨内侧平台骨折畸形愈合, 内外侧平台均有“双平台影”, 提示内外侧平台均有台阶, 侧位 X 线片显示关节面塌陷位于后方(图 3a), CT 检查证实了 X 线片所见, 且显示内侧平台骨折线呈冠状状。手术矫形时采用俯卧位, 经后内侧倒 L 型切口, 经术中

透视确认骨折线(图 3b), 在腓肠肌内侧头内侧用骨刀沿原骨折线逆向截骨, 截骨外侧边界位于外侧平台的塌陷区域, 撑开截骨间隙来恢复后内方关节面的高度, 后外侧关节面也随之部分恢复, 使用克氏针临时固定(图 3c), 随后用拉力螺钉和锁定钢板固定, 术后辅以石膏托外固定(图 3d)。术后患者康复顺利, 术后 18 个月 X 线片显示截骨区域愈合(图 3e), 左侧下肢力线与健侧相当, 膝关节活动良好(图 3f)。

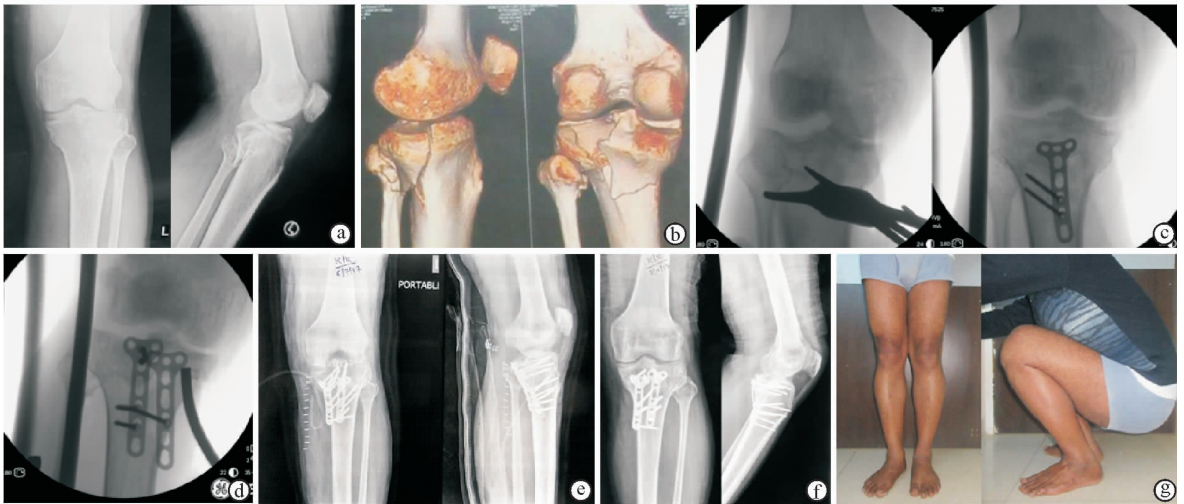


**图3** 胫骨近端后内侧张开楔形截骨 a. 术前左膝正位 X 线片显示内外侧平台“双平台影”,侧位 X 线片显示关节面塌陷在后方 b. 术中透视影像显示截骨平面及位置 c. 俯卧位术中图片显示截骨后撬起骨块以恢复胫骨平台高度,使用克氏针临时固定 d. 术后 X 线片显示截骨矫形的结果和固定方式 e. 术后 18 个月 X 线片显示截骨面完全愈合 f. 大体照片显示双下肢力线相当,左膝关节屈曲活动范围正常

#### 1.4 胫骨近端后内侧和后外侧联合截骨治疗双髁后侧塌陷畸形愈合

患者男性,28 岁,左胫骨平台骨折后 2 个月就诊。左膝正侧位 X 线片显示胫骨近端骨折没有复位,内外侧平台的后方关节面均塌陷(图 4a)。CT 检查显示内侧平台后方骨折块下陷,骨折线呈冠状位,骨折线清晰,胫骨后倾角增大,外侧平台后方关节面明显塌陷,在 CT 三维重建影像上显得尤为直

观和清楚(图 4b)。由于骨折尚未愈合,手术时用撑开器撬起塌陷的外侧平台骨折块,恢复其高度(图 4c 左),用支撑钢板固定(图 4c 右);辨别后内侧平台的骨折线后,用弧形撬棒顶起下陷的骨折块,直至恢复平台高度,用另 1 块支撑钢板固定(图 4d),完成外侧和后内侧固定后,辅以石膏托外固定(图 4e)。术后 4 个月, X 线片显示截骨处骨愈合(图 4f),力线恢复良好,膝关节功能满意(图 4g)。



**图4** 胫骨近端后内侧和后外侧联合截骨 a. 术前左膝正侧位 X 线片显示胫骨内外侧平台的后方关节面塌陷 b. 术前左膝 CT 三维重建侧位影像显示内侧平台后方冠状面骨折,后前位影像显示外侧平台后方关节面塌陷,后倾角增大 c. 术中透视显示用撑开器抬起后外侧平台塌陷的关节面骨块(左),高度恢复后用支撑钢板固定(右) d. 术中透视显示用撬棒复位后内侧骨块,再用支撑钢板固定 e. 术后正侧位 X 线片显示内外侧平台高度恢复 f. 术后 4 个月,左膝正侧位 X 线片显示截骨部位骨愈合 g. 大体照片显示下肢力线恢复良好,膝关节伸屈功能满意



### 1.5 股骨内上髁截骨辅助胫骨近端内侧经关节截骨治疗后内髁骨折畸形愈合

患者男性,40岁,左胫骨内侧平台骨折,初次手术中用3枚拉力螺钉固定。术后5.5个月来诊时,X线检查显示左胫骨内侧平台骨折复位丢失,膝关节向内半脱位(图5a);CT检查显示内侧平台中央及后方区域关节面塌陷,骨块向远端移位(图5b)。手术截骨矫形时,为方便显露内侧平台关节面及移位的骨块,在内侧副韧带近端止点处截断股骨内上

髁,连同内侧副韧带一起向远侧翻转,切开关节囊,充分显露内侧关节面(图5c);取出原有固定螺钉,直视下经原骨折线截断胫骨平台向下移位的关节骨块,撬拨复位,恢复内侧平台高度和关节面平整后,用复位钳维持,使用克氏针临时固定(图5d),复位股骨内上髁骨片,用拉力螺钉固定,再在胫骨近端截骨处用锁定钢板螺钉固定(图5e)。术后5个月,X线片显示截骨处骨愈合,遗留轻度内翻(图5f),膝关节功能满意(图5g)。

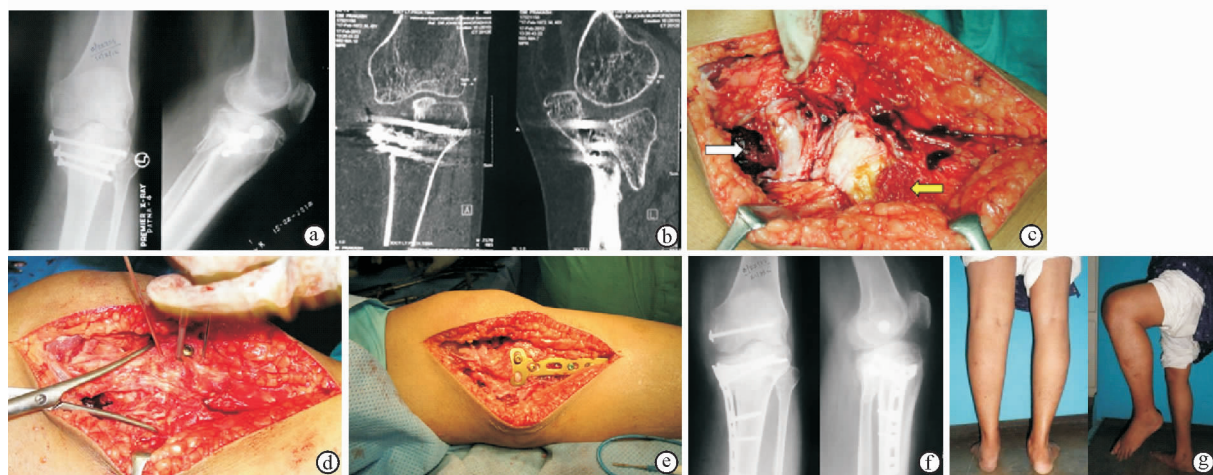


图5 股骨内上髁截骨辅助胫骨近端内侧经关节截骨 a. 左胫骨平台骨折拉力螺钉固定术后5.5个月,X线片显示后内方关节面骨块塌陷 b. CT检查显示内侧平台中央及后方区域关节面塌陷,骨块向远端移位,关节半脱位 c. 术中照片显示股骨内上髁截骨后翻向远侧显露膝关节内侧,白箭头示股骨内上髁截骨面,黄箭头示翻转的股骨内上髁 d. 术中照片显示复位钳维持复位,克氏针临时固定 e. 术中照片显示复位后锁定钢板固定 f. 术后5个月,X线片显示截骨部位骨愈合,仍遗留轻度内翻 g. 大体照片显示下肢力线外观没有明显内翻,膝关节屈曲活动范围接近正常

### 1.6 胫骨近端外侧关节内和关节外联合闭合楔形截骨治疗胫骨近端内翻畸形愈合

患者女性,56岁,3年前外伤致右胫骨平台骨折(图6a),在外院进行切开复位外侧T型钢板固定,术后内固定失效,复位丢失,外侧平台塌陷依旧,平台仍然增宽(图6b)。来院就诊时,右膝正侧位X线片显示胫骨近端骨折畸形愈合,外侧平台增宽,关节面塌陷,内侧平台后倾,胫骨近端内翻畸形。为了纠正平台增宽畸形,需在胫骨外髁进行关节内闭合楔形截骨,重建关节面平整度,同时还需在胫骨近端行关节外截骨矫正膝内翻畸形。为确保截骨愈合,采用闭合楔形截骨,为此需截断腓骨并任其重叠,以利于胫骨截骨的进行<sup>[2]</sup>(图6c)。手术经原切口取前外侧入路,显露胫骨近端的外侧部,先取出原有内固定物,再按手术设计,在外侧平台进行关节内楔形闭合截骨,对合关节面,用松质骨拉力螺钉固定,然后在腓骨上段截断腓骨,在胫骨近端外侧进行闭合楔形截骨来矫正内翻畸形<sup>[2]</sup>,截骨线与外侧平台截骨

线的远侧在同一平面,最后用外侧干骺端锁定钢板固定(图6d)。术后3个月,X线片显示胫骨截骨线模糊,腓骨截断重叠处骨痂生长满意,畸形得到矫正(图6e),右侧下肢略有短缩,有轻微屈曲挛缩,但膝关节活动功能满意(图6f)。

### 1.7 股骨内上髁截骨辅助胫骨近端后内侧经关节截骨结合外侧关节内截骨治疗胫骨近端畸形愈合

患者女性,50岁,右膝外伤后6个月就诊时X线片显示右胫骨内侧平台骨折移位,外侧平台劈裂,关节面塌陷,后倾角增大,但平台外侧皮质完整(图7a)。CT三维重建影像证实外侧平台塌陷位于后侧,但外侧皮质完整,内侧平台骨块向远端移位,呈膝内翻畸形(图7b)。手术采用仰卧位,先经传统的前外侧入路切开关节囊,在半月板下方显露外侧平台关节面,定位关节面塌陷的具体位置,于塌陷部位外缘用骨刀纵行凿开外侧壁,向外侧翻转,显露后外侧塌陷的关节面,用撑开器维持截骨间隙,直视下对塌陷的关节面骨块截骨抬高(图7c),但暂不予以固定。手术转向

内侧,采用后内侧切口,显露内侧副韧带在股骨内上髁的止点,平行骨干截断内上髁,连同内侧副韧带一起向远端翻转,打开内侧关节囊,在半月板下方显露内侧平台关节面,直视下在塌陷骨块前方进行顺行截骨(图 7d),然后复位后内侧骨块,恢复关节面平整和平台高度;自前向后打入 2 枚拉力螺钉以固定,并在后内侧贴附钢板支撑固定(图 7e),然后将截断的股骨内上髁安置在原来位置,用带垫片的拉力螺钉固定。转回外侧继续手术,以内侧平台高度为参考,用顶棒

抬高复位外侧平台关节面(图 7f),在复位外侧壁骨块时发现外侧平台明显增宽,遂用摆锯和咬骨钳去除阻挡外侧壁骨块复位的部分骨质(图 7g),在这个过程中注意保持后外侧皮质的完整性,直到外侧皮质骨块复位、平台宽度满意为止,用克氏针临时固定,透视确认复位满意后,在后外侧放置锁定钢板固定后外侧塌陷的关节面(图 7h)。术后骨折愈合顺利,术后 4 个月 X 线检查证实截骨愈合(图 7i),患者下肢力线和膝关节功能恢复满意(图 7j)。

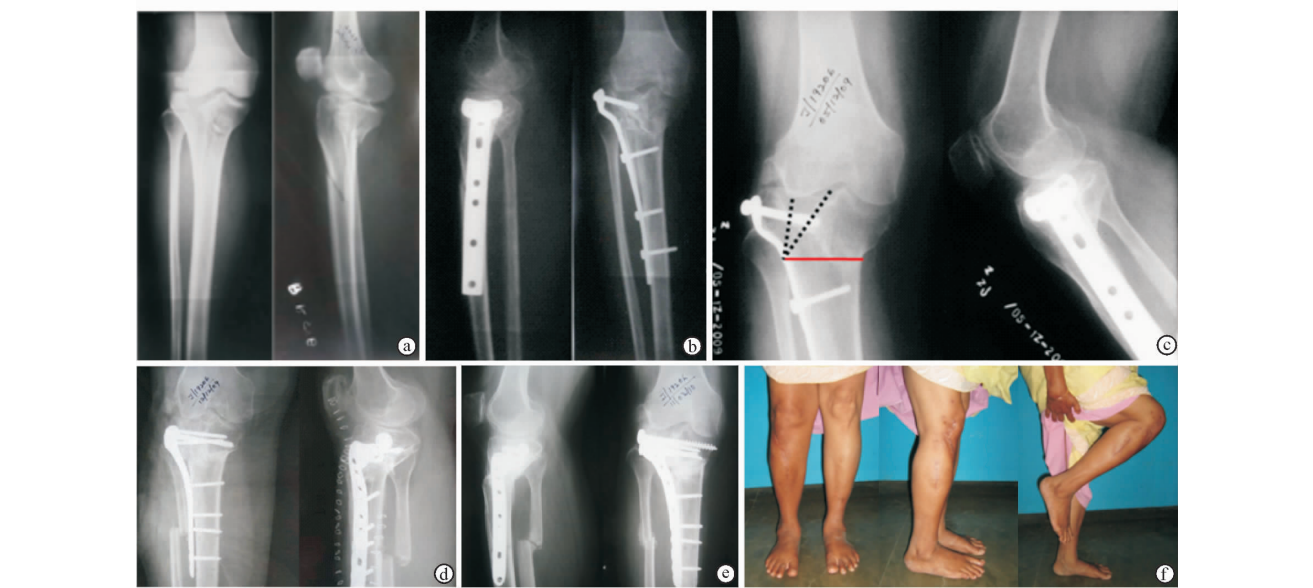


图 6 胫骨近端外侧关节内和关节外联合闭合楔形截骨 a. 受伤后右膝正侧位 X 线片显示胫骨平台骨折,外侧平台劈裂关节面塌陷,内侧平台后倾,骨折线延伸至胫骨上 1/3 b. 急诊切开复位内固定术后复查 X 线片显示骨折复位丢失,外侧平台劈裂依旧,关节面出现塌陷,内侧胫骨平台依然后倾 c. 受伤后 3 年就诊时 X 线片显示胫骨近端骨折畸形愈合,平台宽度增加,外侧关节面明显塌陷,内侧平台轻度后倾,胫骨近端内翻畸形,虚线表示外侧平台关节内截骨线,实线表示胫骨近端截骨面 d. 截骨矫形术后 X 线片显示内固定方式和矫形效果 e. 截骨矫形术后 3 个月, X 线片显示内固定有效维持截骨位置,截骨线模糊,腓骨截骨后重叠,骨痂生长满意 f. 大体照片显示截骨矫形术后下肢略有短缩,遗留少许屈曲挛缩,但膝关节屈曲活动度正常

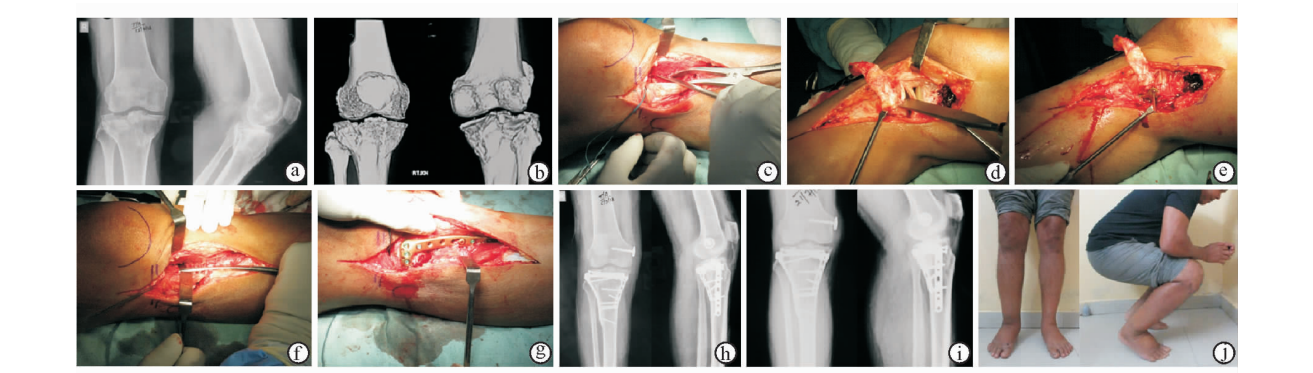


图 7 股骨内上髁截骨辅助胫骨近端后内侧经关节截骨结合外侧关节内截骨 a. 受伤后 6 个月,右膝正侧位 X 线片显示胫骨内侧平台骨折移位,外侧平台增宽,胫骨后倾角增大,关节面塌陷,但平台外侧皮质完整 b. CT 三维重建影像显示内侧平台骨块向远端移位,膝关节内翻畸形愈合,后外侧平台塌陷,外侧皮质完整 c. 术中照片显示经前外侧切口暴露后用骨刀凿开外侧壁,用撑开器维持截骨间隙,直视下截骨以便将塌陷的关节面复位 d. 术中照片显示截断的股骨内上髁连同内侧副韧带一并翻向远侧,用骨刀在移位的内侧平台上截骨 e. 术中照片显示内侧平台骨块复位后用钢板固定 f. 术中照片显示用顶棒敲击截下的外侧平台塌陷骨块,以恢复关节面平整 g. 术中照片显示胫骨外侧壁复位后用锁定钢板固定 h. 术后正侧位 X 线片显示截骨内固定方式及矫形效果,可见平台关节面平整,胫骨平台宽度恢复正常,无内翻畸形 i. 截骨术后 4 个月, X 线片显示截骨部位骨愈合,固定位置没有改变 j. 大体照片显示截骨术后下肢力线恢复正常,膝关节屈曲活动功能满意



1.8 保留外侧部分内植物的胫骨内侧高位截骨治疗膝内翻畸形愈合

患者男性,55 岁,胫骨平台骨折切开复位内固定后畸形愈合。来院就诊时右膝正侧位 X 线片显示胫骨近端外侧钢板固定,内侧也有小钢板固定,骨折愈合,但内侧平台明显塌陷使膝关节呈内翻畸形(图 8a)。考虑到关节面塌陷面积小且程度也不严重,内侧胫骨高位张开楔形截骨有望矫正膝关节内翻畸形,此外外侧接骨板与胫骨外侧贴附良好,螺钉没有松动迹象,而截骨将在内侧进行,只有外侧近端几枚螺钉可能阻碍截骨,因此手术时只是将这些螺

钉取出,而让外侧钢板留在原位,然后去除前内侧 3.5 mm 系统钢板,实施内侧胫骨高位张开楔形截骨(图 8b),矫正至合适力线,采用内植骨填充截骨遗留的间隙,内侧用 4.5 mm 系统钢板固定(图 8c),最后重新置入外侧钢板的近端螺钉,完成截骨部位的内固定(图 8d)。术后 10 个月,X 线片显示截骨部位骨愈合(图 8e),膝关节功能满意(图 8f)。事实证明,在此病例保留外侧固定的钢板并不妨碍内侧高位胫骨截骨手术的进行,不仅简化操作步骤,减少手术创伤,而且增加了胫骨近端固定的强度,不失为明智之举。



图 8 保留外侧部分内植物的胫骨内侧高位截骨 a. 截骨术前 X 线片显示右胫骨平台骨折切开复位双侧钢板内固定后膝内翻畸形愈合,外侧固定钢板贴附良好,没有松动 b. 术中透视显示外侧钢板近侧螺钉及内侧钢板已移除,在克氏针引导下实施胫骨内侧高位截骨 c. 术中透视显示张开楔形截骨矫形并植骨后拟施行内外侧钢板固定 d. 术后正位 X 线片显示截骨矫形效果及内固定方式,注意外侧钢板为原来的内植物 e. 术后 10 个月,X 线片显示截骨处骨愈合,矫形位置没有丢失 f. 大体照片显示下肢力线及右膝伸屈活动度完全恢复

1.9 胫骨近端内侧张开楔形截骨结合外侧副韧带重建治疗膝内翻畸形和不稳定

患者男性,37 岁,右下肢多发性骨折,来院就诊时 X 线片显示股骨骨折髓内钉固定,胫骨平台骨折仅用拉力螺钉固定,固定不牢靠导致复位丢失,膝关节内翻畸形,外侧关节间隙明显增宽,可见碎骨片(图 9a),关节屈曲受限,亟需翻修手术矫正膝内翻畸形,同时重建膝关节稳定性。手术时,取出内植物行胫骨

内侧高位张开楔形截骨锁定钢板内固定,术中应力试验显示膝关节仍存在内翻不稳定,疑似外侧副韧带损伤或股骨外上髁撕脱骨折,遂在外侧切开,证实股骨外上髁外侧副韧带附着处撕脱骨折,分离后复位骨折块,用带垫片的拉力螺钉固定(图 9b),再次检查确认膝关节重获内翻稳定性。术后 14 个月,X 线片显示骨折和截骨处骨愈合,外侧关节间隙正常(图 9c),患肢力线恢复,膝关节活动功能很好(图 9d)。



图 9 胫骨近端内侧张开楔形截骨结合外侧副韧带重建 a. 因右下肢多发骨折后畸形愈合就诊时拍摄的 X 线片,显示胫骨内侧骨折膝内翻畸形愈合,外侧关节间隙明显增宽,可见骨折碎块 b. 截骨矫形术后 X 线片显示截骨固定方式和外上髁撕脱骨折复位拉力螺钉固定 c. 截骨术后 14 个月,X 线片显示骨折及截骨处骨愈合,外侧关节间隙正常 d. 大体照片显示下肢力线和膝关节活动度完全正常

## 2 影响胫骨近端截骨矫形效果的因素

胫骨近端截骨术可以矫正创伤后骨骼畸形,尤其是胫骨平台骨折畸形愈合。然而,骨折畸形愈合过程伴随着长期制动或功能障碍引发的关节僵硬、继发的膝关节创伤性关节炎,加上老年患者原发的骨质疏松和肢体制动造成的骨量减少等,都会直接或间接影响截骨矫形的手术效果,此外决策时还需考虑患者年龄和畸形延续时间<sup>[1]</sup>。Mukhopadhyaya 教授举了以下例子。患者男性,32 岁,左胫骨平台骨折术后 2 年,

胫骨近端内翻、短缩畸形,后内侧平台骨块移位,外侧平台关节面塌陷(图 10a)。问题是:左膝由于骨折畸形愈合,长期处于半脱位状态,造成膝关节屈曲挛缩。尽管翻修手术截骨后重新复位和固定,还对膝关节粘连进行了松解,并予以跨关节外固定架固定,力图让膝关节在术后能够活动(图 10b),以及术后患者骨折愈合顺利(图 10c),下肢力线得以恢复,但膝关节活动度仍然受限,功能恢复不够理想(图 10d)。

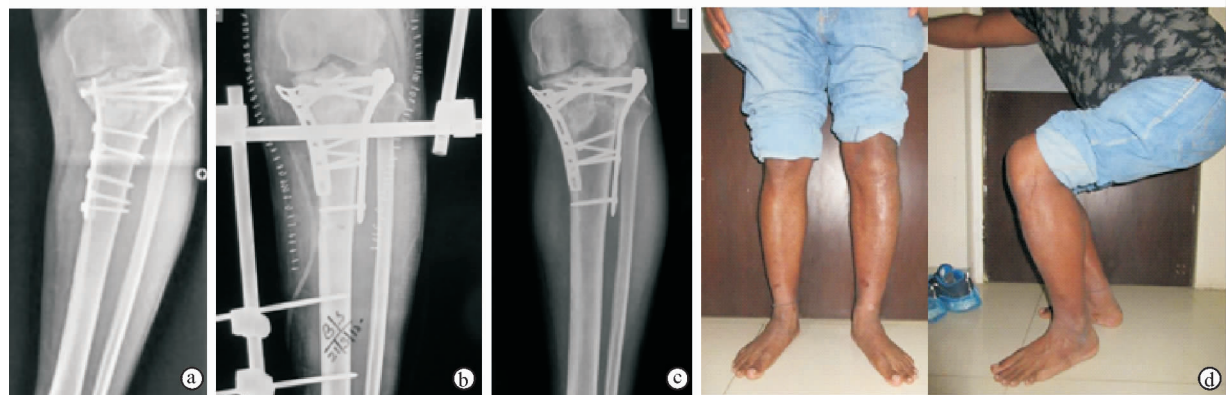


图 10 畸形合并膝关节粘连影响截骨矫形的效果 a. 受伤后 2 年,左膝正位 X 线片显示平台骨折内翻畸形愈合,关节半脱位 b. 截骨术后 X 线片显示膝内翻畸形矫正,跨关节外固定架固定 c. 截骨术后 3 年,左膝正位 X 线片显示截骨处骨愈合,畸形矫正满意 d. 术后 3 年随访的大体照片,患肢力线恢复,但关节屈曲活动度不满意



与患者年龄相关的骨质疏松和创伤造成的局部骨量丢失也会对截骨矫形效果带来不利的影响。如图 11 所示,患者男性,55 岁,右胫骨平台骨折经保守治疗,复位丢失 8 个月后才进行切开复位内固定,可惜手术复位仍不完全,外髁关节面仍有塌陷,平台宽度增大,加上膝关节僵硬和活动障碍造成废用性骨质疏松(图 11a)。虽然通过关节内截骨联合关节

外截骨术矫正了畸形,对膝关节粘连进行了松解,甚至借助关节镜进行了关节内粘连松解,术后还用外固定架固定膝关节(图 11b),且术后截骨处顺利愈合,肢体畸形也得到矫正(图 11c),但由于治疗期间发生严重骨质疏松,轻微损伤就造成股骨髁上骨质疏松性骨折(图 11d),尽管骨折最终愈合(图 11e),但膝关节活动度无缘恢复(图 11f),甚是遗憾。



图 11 骨质疏松影响截骨矫形的效果 a. 截骨前系列 X 线片显示胫骨平台骨折经保守治疗后复位丢失,再进行切开复位内固定,但复位不完全,外侧平台关节面塌陷,平台宽度增加,可见骨质疏松 b. 截骨术后 X 线片显示固定方式及矫形效果,注意跨关节外固定架固定 c. 截骨术后 3 个月,X 线片显示截骨处骨愈合,但有骨质疏松 d. 截骨术后 4 个月发生股骨髁上骨质疏松性骨折 e. 髁上骨折 6 个月后,X 线片显示骨折愈合 f. 最后随访的 X 线片显示患肢力线恢复,但膝关节屈曲活动严重受限

3 结语

胫骨近端创伤后畸形复杂多样,需要术者进行认真评估,包括临床和影像学检查,分析畸形位置和类型,做好个性化的术前设计,采取关节内或关节内和关节外截骨;矫形时兼顾恢复下肢力线和关节面平整<sup>[1,3]</sup>。尽管创伤后畸形的截骨矫正手术技术要求高且充满挑战性,但只要实施得当,就有望取得令人满意的结果。

参 考 文 献

[1] Marti RK, Kerkhoffs G. Osteotomies for posttraumatic

deformities [M]. Switzerland: AO Foundation publishing, 2008.  
[2] Jacobi M, Jakob RP. Osteotomy around the knee [M]. Switzerland: AO Foundation publishing, 2008.  
[3] van Heerwaarden RJ, Mast JW, Paccola CA. Osteotomies for posttraumatic deformities [M]. Switzerland: AO Foundation publishing, 2008.

(收稿:2019-01-14)  
(本文编辑:卢千语)