

胫骨内侧高位开放楔形截骨术治疗膝内侧间室骨性关节炎的疗效

董锐, 项征, 陶日东, 凌耀光

安徽医科大学滁州临床学院 滁州市第一人民医院骨四科, 安徽 滁州 239300

摘要: **目的** 评价应用胫骨内侧高位开放楔形截骨术治疗膝内侧间室骨性关节炎的方法和临床疗效。**方法** 选取 2015 年 1 月至 2017 年 12 月共 16 例膝内侧间室骨性关节炎合并膝内翻畸形的患者, 使用胫骨高位内侧楔形开放截骨锁定钢板内固定术治疗, 术前术后测量并评估胫骨近端内侧角, 股胫角及膝关节评分(HSS 评分)、视觉模拟评分(VAS), 统计术后并发症情况。**结果** 16 例患者随访时间为 3~28(11.6±3.3)个月。与术前比较, 末次随访时 HSS 膝关节评分升高, VAS 评分降低, 差异有统计学意义($P < 0.01$); 术后 3 个月股胫角减小, 胫骨近端内侧角增大, 差异有统计学意义($P < 0.01$)。患者术后 2 周部分负重, 术后 6 周完全负重行走, 伤口均愈合, 无副损伤。**结论** 胫骨高位楔形截骨内侧撑开锁定接骨板内固定术能够获得优良的膝关节初始稳定性, 并纠正膝关节内翻畸形、重建下肢力线, 术后近期疗效满意。

关键词: 膝骨性关节炎; 胫骨高位截骨术; 肢体重建; 胫骨近端内侧角; 股胫角

中图分类号: R 678.3⁺1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-8182(2019)11-1522-04

Open-wedge high tibial osteotomy in the treatment of medial compartment osteoarthritis of the knee

DONG Rui, XIANG Zheng, TAO Ri-dong, LING Yao-guang

Department of Orthopaedics, Chuzhou Clinical College of Anhui Medical University, Chuzhou, Anhui 239300, China

Abstract: Objective To evaluate the method and clinical efficacy of open wedge high tibial osteotomy (HTO) in the treatment of medial compartment osteoarthritis of the knee. **Methods** Sixteen patients with medial compartment osteoarthritis combined with varus deformity of the knee treated with HTO and locking plate internal fixation from January 2015 to December 2017 were enrolled. Medial proximal tibial angle (MPTA), femorotibial angle (FTA), Hospital Special Surgery Knee Score (HSS-KS) and visual analogue scale (VAS) were measured and evaluated before and after operation. Posterior complications were observed. **Results** The follow-up time ranged from 3 to 28 (11.6 ± 3.3) months for 16 patients. Compared with pre-operation, HSS-KS score increased, and VAS score decreased at the last follow-up after operation ($P < 0.01$), and MPTA and FTA increased 3 months after operation ($P < 0.01$). The patients were partially loaded at 2 weeks after operation and walked completely with fully loading at 6 weeks after operation. The wounds healed, and there were no evidences of serious side effects in patient. **Conclusion** HTO and locking plate internal fixation can obtain excellent initial stability of knee joint, correct varus deformity of knee joint and reconstruct lower limb force line. The short-term effect is satisfactory after operation.

Key words: Osteoarthritis; High tibial osteotomy; Limb reconstruction; Medial proximal tibial angle; Femorotibial angle

膝骨性关节炎是最常见的关节疾病, 75% 的 55 岁以上的人受到影响^[1]。骨关节炎的发病机制包括膝关节内外侧间室压力不平衡、内侧间室压力过大。如何降低内侧间室压力是保膝治疗的关键, 常见的保膝方法有腓骨近端截骨术、胫骨内外侧截骨术等^[2]。对于严重内侧间室骨关节炎合并膝内翻畸形患者, 腓骨近端截骨术仅能改变膝关节内外间室的压力分布,

对内翻畸形没有作用; 胫骨外侧截骨丢失骨量较多, 术后外侧副韧带松弛, 破坏膝关节软组织平衡, 严重影响屈曲状态下膝关节活动的稳定性, 况且无论腓骨中上段截骨还是胫骨外侧截骨均有损伤腓总神经的风险, 因此胫骨高位截骨术 (HTO) 是目前首选的治疗方法^[3-5]。HTO 操作步骤已经标准化较为简单, 手术入路无重要组织结构, 故学习曲线平缓, 在透视

机和下肢力线杆的辅助下,有Ⅳ型胫骨平台骨折手术经验的医师能很快熟练开展手术。HTO 的缺点在于,增加外侧间室压力,促使外侧间室迅速老化;只对骨性结构重建,未处理软组织平衡,但目前对此缺点尚无定论^[6-7]。本研究回顾分析在我科接受治疗的膝内侧间室骨性关节炎患者,均采用胫骨内侧高位开放楔形截骨手术,记录并比较美国特种外科医学院膝关节评分(HSS)、疼痛视觉模拟评分(VAS)、胫骨近端内侧角、股胫角及术后并发症情况,分析本院骨科应用胫骨内侧高位开放楔形截骨术治疗膝内侧间室骨性关节炎的术后疗效,探讨保膝治疗的新途径,分析胫骨内侧高位截骨术的优缺点。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2015 年 1 月至 2017 年 12 月本院骨科共行胫骨内侧高位截骨撑开内固定术治疗膝内侧间室骨性关节炎 21 例,根据纳入标准和排除标准共有 16 例患者纳入本研究。女性 13 例,男性 3 例;年龄 43~57 岁;左侧 9 例,右侧 7 例。

1.2 纳入标准和排除标准 纳入标准:(1)由于单侧间室的内侧膝关节骨性关节炎引发的疼痛或关节功能障碍;(2)年龄小于 60 岁;(3)正常行走超过 500 m,下肢肌力正常,对日常活动功能要求高者;(4)膝关节内翻小于 10°;(5)膝关节活动度大于 90°;(6)负重位双下肢全长位 X 片显示内侧间室病变并伴有内翻畸形。排除标准:(1)风湿及类风湿性关节炎;(2)膝关节半脱位;(3)步行中膝关节互相接触;(4)未能获得随访。

1.3 方法

1.3.1 手术方法 (1)麻醉和体位:腰硬联合麻醉成功后,患者取平卧位,使用大腿充气式止血带,下肢常规消毒铺巾。(2)显露:于膝内侧关节间隙平面以下作长约 6 cm 斜行向上切口,注意透视下确定截骨线后,再确定手术切口位置,切开足肌腱上缘,切开部分内侧副韧带浅层前缘,向前后牵开软组织显露截骨区域。(3)截骨:在关节面下 2 cm 由内侧向外侧打入克氏针,由前向后打入克氏针平行于后倾角,通过术前 X 片估算截骨角度,按 1°截骨 1 mm 计算,确定截骨线,摆锯从内侧向外侧截骨,不完全截断胫骨外侧,以撑开器撑开截骨面,在撑开过程中手术者用手动向膝关节施加外翻和压缩力来缓慢地进行胫骨对准的外翻矫正,撑开过程应相当缓慢(持续 5 min),使得外侧皮质的应力松弛,以防止出现骨折。最终确定下肢力线通过 Fujisawa 点后,给予冠状面临时固定。截骨过程应遵循三维矫形原则,术前根据 CT 三

维重建图像,制订恰当的冠状面和矢状面截骨角度。(4)固定:采用 Tomofix 钛合金锁定接骨板和锁定螺钉固定截骨两端,根据 Synthes 教程顺序安装接骨板,安置固定锁定螺钉,所有病例未予植骨。最后,止血、冲洗,修复周围软组织并覆盖接骨板,注意保护隐神经,标准逐层缝合切口。

1.3.2 术后处理及康复 术后当天开始踝关节背伸和跖屈活动,股四头肌等长收缩运动,皮下注射低分子肝素钠、足底加压静脉泵促进静脉回流预防深静脉血栓形成,第 2 天开始膝关节锻炼屈曲 90°,术后 2 周器械辅助下地行走。

1.4 随访及评估方法 术后 3 个月、6 个月、1 年、每年 1 次复查,临床评估采用 HSS、VAS 评分,通过 X 线片测量胫骨近端内侧角(MPTA)、股胫角(FTA),判断术后矫形有无丢失,评估膝关节生物力学重建效果。统计术中副损伤、感染、内固定松动等并发症。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 15.0 软件进行统计分析。手术前后股胫角、胫骨近端内侧角及 HSS 膝关节评分、VAS 评分采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用配对 *t* 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

所有患者伤口均一期愈合,无一例发生伤口感染、皮肤坏死、神经血管损伤等早期并发症。本组 16 例患者获得随访,随访时间 3~28(11.6±3.3)个月。所有患者术后 3 个月复查 X 片均显示截骨面骨性愈合,所有患者完全负重行走时无进行性加重疼痛。与术前比较,末次随访时 HSS 膝关节评分升高,VAS 评分降低,差异有统计学意义($P < 0.01$);术后 3 个月股胫角减小、胫骨近端内侧角增大,差异有统计学意义($P < 0.01$)。见表 1、表 2。所有患者末次随访时,无一例发生内固定失效、截骨处畸形愈合、骨不连、骨髓炎等并发症。

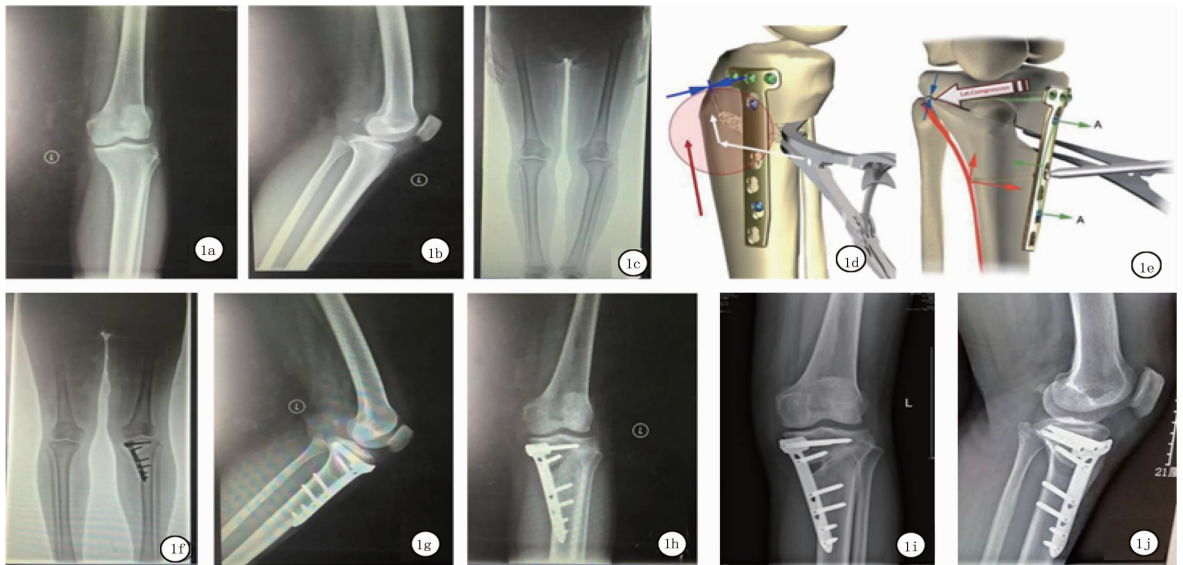
一例女性患者(51 岁)左膝内侧间室股胫关节炎(左膝内翻畸形)X 线片和术中截骨示意图见图 1。

表 1 术前与术后末次随访 HSS 评分和 VAS 评分比较
($n=16$,分, $\bar{x} \pm s$)

项目	术前	末次随访	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
HSS 功能评分	62.7±9.3	91.3±5.1	11.836	<0.01
VAS 疼痛评分	7.2±2.8	3.9±2.6	15.119	<0.01

表 2 术前与术后股胫角和胫骨近端内侧角比较
($n=16$,°, $\bar{x} \pm s$)

指标	术前	术后	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
股胫角	186.9±3.7	180.1±2.9	7.792	<0.01
胫骨近端内侧角	80.7±3.4	89.0±2.7	10.617	<0.01



注:1a、1b、1c:术前摄片示膝关节退变内翻畸形;1d、1e:术中截骨示意图;1f:术后下肢力线恢复正常;1g、1h:术后3个月内固定有效无松动;1i、1j:术后14个月矫形角度无丢失。

图1 一例女性患者(51岁)左膝内侧间室胫股关节炎(左膝内翻畸形)X线片和术中截骨示意图

3 讨论

HTO 是通过胫骨内侧截骨改变下肢异常力线的分布,减少膝关节内侧胫股关节面的过度载荷,使内侧间室高应力卸载,改善膝内侧关节生物力学环境和促进静脉回流,使内侧关节面软骨修复重生,从而达到消除或缓解膝关节疼痛作用,矫正内翻畸形,恢复关节正常的生物力学^[8-9]。HTO 是治疗膝关节内侧间室骨关节炎合并内翻畸形的有效保膝方法^[10],手术疗效通过截骨纠正 $2^{\circ} \sim 6^{\circ}$ 内翻的下肢力线实现。HTO 手术目的是通过矫正膝关节轴线和增加关节稳定性以改善膝关节功能。对于膝关节 ROM 屈曲 150° 至过伸 5° 、关节稳定无脱位的患者,使用胫骨高位截骨内侧撑开内固定术,矫正膝关节力学轴线,减少膝关节内侧胫股关节面的载荷,缓解内侧间室引发的疼痛。

本研究患者采用胫骨内侧高位开放楔形截骨术,在诸多 HTO 中,胫骨高位截骨内侧撑开内固定术无疑是最佳的选择,内侧截骨撑开不会导致任何骨流失,保留了外侧结构的完整性从而保证手术后截骨区域的初始稳定性,避免骨愈合前的矫形角度丢失;而外侧楔形截骨不但导致骨流失,还改变了胫骨髁的偏心距和膝关节的正常运动轨迹。

尽管 HTO 有诸多优点,但仍需严格把握手术适应症筛选适当患者,对于不同的个体采取不同措施,如药物治疗、腓骨近端截骨或者单髁置换、全膝关节置换等,真正做到“精准医疗”。筛选患者前应明确诊断,排除以下情况。(1)类风湿性关节炎,关节肿痛、滑膜炎症状远较骨性关节炎明显,且类风湿因子阳性,

血沉增快。(2)假性痛风,X线表示关节软骨面有钙化线,关节液中可找到焦磷酸钙的结晶。(3)银屑病关节炎,患者皮肤有银屑病皮疹。(4)关节结核、无菌性骨坏死根据患者年龄、临床表现、影像学特点可鉴别。(5)膝关节双间室骨性关节炎,患者外侧无疼痛。严格把握 HTO 的适应症是确保手术效果的前提,筛选患者的标准包括单侧间室的内侧的膝关节骨性关节炎;年龄小于 65 岁;对膝关节活动功能要求高的患者;膝关节内翻小于 10° ;膝关节活动度大于 90° 。同时,排除患者的禁忌证包括风湿及类风湿和炎性关节炎;膝关节屈曲进行大于 10° ;膝关节半脱位;步行中膝关节互相接触。

虽然内侧开放楔形截骨内固定术创伤较小,但术中仍需要部分切断内侧副韧带浅层以达到显露截骨线、保护后方神经血管的目的。而内侧副韧带浅层对膝关节的稳定性至关重要。但在临床病例中尚未发现外翻不稳定的情况^[11],原因是外翻矫正后内侧副韧带及内侧动力肌的张力增高起到稳定的作用。另外,不影响胫骨内侧的骨膜肌腱的再附着,有利于内侧稳定性的恢复重建。研究表明,内侧截骨结合锁定钢板内固定可很好的维持矫形效果,不需要进行植骨,并能够早期活动^[12]。为了维持胫骨近端冠状面和矢状面正常解剖位置,开放楔形截骨术中应注意胫骨的正常后倾角度,笔者的经验是胫骨结节处的开口间隙大约为胫骨后内侧开口间隙的一半,这是因为胫骨近端轴横截面为近似三角形。本研究患者术后复查摄片均未发现胫骨平台后倾角过大的现象。

综上所述,应用胫骨高位楔形截骨术治疗膝内侧间室骨性关节炎,只需内侧简单剥离软组织即可完

成,手术切口在内侧,不会损伤腓总神经,无需截断腓骨,同时增强内侧副韧带的稳定性,通过改变下肢负重力线,改善膝关节功能,近期疗效确切。但此项目开展时间较短,今后笔者将继续随访并积累病例,以评估中、长期治疗效果。

参考文献

[1] Kapila R, Sharma PK, Chugh A, et al. Management of osteoarthritis knee by graduated open wedge high tibial osteotomy in 40-60 years age group using limb reconstruction system; a clinical study [J]. J Clin Diagn Res, 2015, 9(10): RC09 - RC11.

[2] Kumahashi N, Kuwata S, Takuwa H, et al. Simultaneous anterior cruciate ligament reconstruction and dome-shaped high tibial osteotomy for severe medial compartment osteoarthritis of the knee [J]. Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol, 2016, 6: 7 - 12.

[3] Rodriguez-Merchan EC. Unicompartmental knee osteoarthritis (UKOA): unicompartmental knee arthroplasty (UKA) or high tibial osteotomy (HTO)? [J]. Arch Bone Jt Surg, 2016, 4(4): 307.

[4] Cavallo M, Sayyed-Hosseinian SH, Parma A, et al. Combination of high tibial osteotomy and autologous bone marrow derived cell implantation in early osteoarthritis of knee: a preliminary study [J]. Arch Bone Jt Surg, 2018, 6(2): 112 - 118.

[5] Huizinga MR, Brouwer RW, van Raaij TM. High tibial osteotomy: closed wedge versus combined wedge osteotomy [J]. BMC Musculo-

skelet Disord, 2014, 15: 124.

[6] Maxwell R, Johnston A, Lees D, et al. Knee OUTcome study: a comparison of the patient perceived outcome between high tibial osteotomy, unicompartmental and total knee arthroplasty for medial compartment osteoarthritis in men under age 55 [J]. Orthop J Sports Med, 2017, 5(suppl 5): 2325967117S0016.

[7] Loia MC, Vanni S, Rosso F, et al. High tibial osteotomy in varus knees: indications and limits [J]. Joints, 2016, 4(2): 98 - 110.

[8] 黄野. 胫骨高位截骨术治疗膝关节骨关节炎的现状 [J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2016, 10(5): 470 - 473.

[9] Herman BV, Giffin JR. High tibial osteotomy in the ACL-deficient knee with medial compartment osteoarthritis [J]. J Orthop Traumatol, 2016, 17(3): 277 - 285.

[10] Kyung HS, Lee BJ, Kim JW, et al. Biplanar open wedge high tibial osteotomy in the medial compartment osteoarthritis of the knee joint: comparison between the aescula and TomoFix plate [J]. Clin Orthop Surg, 2015, 7(2): 185 - 190.

[11] Dragosloveanu S, Cristea S, Dragosloveanu C. The effect of high tibial osteotomy on the posterior tibial slope [J]. Maedica (Buchar), 2014, 9(2): 173 - 178.

[12] Türkmen F, Sever C, Kaclra BK, et al. Medial opening-wedge high tibial osteotomy fixation with short plate without any graft, synthetic material or spacer [J]. Eur J Orthop Surg Traumatol, 2014, 24(8): 1549 - 1555.

收稿日期: 2019-04-05 修回日期: 2019-04-22 编辑: 王宇

(上接第 1521 页)

[8] Yang HC, Lee JY, Ahn S, et al. Pain control of thoracoscopic major pulmonary resection; is pre-emptive local bupivacaine injection able to replace the intravenous patient controlled analgesia? [J]. J Thorac Dis, 2015, 7(11): 1960 - 1969.

[9] Dalmau A, Frustran N, Camprubi I, et al. Analgesia with continuous wound infusion of local anesthetic versus saline: double-blind randomized, controlled trial in hepatectomy [J]. Am J Surg, 2018, 215(1): 138 - 143.

[10] Dunkman WJ, Manning MW. Enhanced recovery after surgery and multimodal strategies for analgesia [J]. Surg Clin North Am, 2018, 98(6): 1171 - 1184.

[11] 徐建国, 吴新民, 罗爱伦, 等. 成人术后疼痛处理专家共识 [J]. 临床麻醉学杂志, 2010, 26(3): 190 - 196.

[12] Labrum JT 4th, Ilyas AM. Preemptive analgesia in thumb basal joint arthroplasty: immediate postoperative pain with preincision versus postincision local anesthesia [J]. J Hand Microsurg, 2017, 9(2): 80 - 83.

[13] Szedlák B, Mitre C, Fülesdi B. Preemptive and preventive analgesia-an important element in perioperative pain management [J]. Orv Hetil, 2018, 159(17): 655 - 660.

[14] Bindra TK, Kumar P, Rani P, et al. Preemptive analgesia by intraperitoneal instillation of ropivacaine in laparoscopic cholecystectomy [J]. Anesth Essays Res, 2017, 11(3): 740 - 744.

[15] Uplike GM, Manolitsas TP, Cohn DE, et al. Pre-emptive analgesia in gynecologic surgical procedures: preoperative wound infiltration with

ropivacaine in patients who undergo laparotomy through a midline vertical incision [J]. Am J Obstet Gynecol, 2003, 188(4): 901.

[16] Steinberg AC, Schimpf MO, White AB, et al. Preemptive analgesia for postoperative hysterectomy pain control: systematic review and clinical practice guidelines [J]. Am J Obstet Gynecol, 2017, 217(3): 303 - 313.

[17] Scott MJ, Baldini G, Fearon KC, et al. Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) for gastrointestinal surgery, part 1: pathophysiological considerations [J]. Acta Anaesthesiol Scand, 2015, 59(10): 1212.

[18] 中华医学会肠外肠内营养学分会加速康复外科协作组. 结直肠手术应用加速康复外科中国专家共识(2015版) [J]. 中华消化外科杂志, 2015, 14(8): 606 - 608.

[19] Del Vecchio G, Spahn V, Stein C. Novel opioid analgesics and side effects [J]. ACS Chem Neurosci, 2017, 8(8): 1638 - 1640.

[20] Sun XL, Zhao ZH, Ma JX, et al. Continuous local infiltration analgesia for pain control after total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Medicine (Baltimore), 2015, 94(45): e2005.

[21] Bertoglio S, Fabiani F, Negri PD, et al. The postoperative analgesic efficacy of preperitoneal continuous wound infusion compared to epidural continuous infusion with local anesthetics after colorectal cancer surgery: a randomized controlled multicenter study [J]. Anesth Analg, 2012, 115(6): 1442 - 1450.

收稿日期: 2019-02-28 编辑: 王国品