

## · 临床研究 ·

## 股骨髁上截骨治疗中青年外翻性膝骨关节炎

肖仕辉, 刘丁玮, 杨福成, 张向敏

(来宾市人民医院关节创伤骨科, 广西 来宾 546100)

**【摘要】** 目的:探讨股骨髁上外侧开放性楔形截骨治疗外翻性膝骨关节炎的临床疗效。方法:自 2008 年 4 月至 2015 年 6 月,对 21 例(23 膝)符合纳入标准的外翻性膝骨关节炎患者,采取股骨外髁上开放性楔形截骨后自体髂骨植骨并股骨远端解剖钢板内固定的手术方式进行治疗。男 8 例(8 膝),女 13 例(15 膝),年龄 30~54 岁,平均 41.2 岁,所有患者伴有膝关节外侧间室疼痛及外翻畸形,术前通过下肢负重位全长 X 线测量出胫股角平均为  $(162.0 \pm 2.6)^\circ$ 。通过观察术后骨愈合时间、手术并发症,比较治疗前后膝关节炎进展情况、HSS 评分及胫股角等,综合评价该手术方法治疗外翻性膝骨关节炎的效果。结果:所有患者术后膝关节外翻畸形得到矫正,骨愈合时间  $(3.9 \pm 1.5)$  个月,未发现明显延迟愈合或不愈合病例,无严重并发症发生。HSS 膝关节总评分从术前的  $57.3 \pm 3.1$  提高到末次随访时的  $88.6 \pm 2.7$ 。胫股角提高到术后的  $(176.0 \pm 1.4)^\circ$ 。结论:股骨髁上开放性楔形截骨解剖入路清晰,术中容易控制截骨量,能够有效矫正膝关节外翻畸形,同时改善膝关节功能,是治疗中青年外翻性膝骨关节炎的有效方法。

**【关键词】** 外翻畸形; 膝骨关节炎; 股骨截骨

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2017.08.011

**Femoral supracondylar osteotomy for the treatment of valgus knee osteoarthritis in young and middle-aged patients**  
XIAO Shi-hui, LIU Ding-wei, YANG Fu-cheng, and ZHANG Xiang-min. Department of Joint and Trauma Surgery, People's Hospital of Laibin, Laibin 546100, Guangxi, China

**ABSTRACT Objective:** To evaluate the clinical efficacy of open supracondylar osteotomy of the femoral condyle for the treatment of valgus knee osteoarthritis. **Methods:** From April 2008 to June 2015, 21 patients with valgus knee osteoarthritis underwent an open wedge femoral supracondylar osteotomy using the distal femur dissection plates combined with autologous iliac bone graft for the bone defect. There were 8 males (8 knees) and 13 females (15 knees), ranging in age from 30 to 54 years old, with a mean age of 41.2 years old. All the patients had valgus deformity and knee joint pain in the lateral compartment. The average tibiofemoral angle was  $(162.0 \pm 2.6)^\circ$  which was measured on the image of preoperative lower extremity weight-bearing X-ray. Clinical outcomes were comprehensively assessed according to the bone healing time, postoperative complications, progress of knee osteoarthritis after operation, the Hospital for Special Surgery rating system (HSS), and tibiofemoral angle before and after operation. **Results:** All 21 patients were followed up, the valgus deformity of knee joint was corrected in all patients after operation. No obvious delayed union or nonunion were found, and no serious complications were found. The HSS knee score was improved from the preoperative  $57.3 \pm 3.1$  to the final follow-up time  $88.6 \pm 2.7$ . Tibiofemoral angle was improved to the postoperative  $(176.0 \pm 1.4)^\circ$ . **Conclusion:** Open wedge femoral supracondylar osteotomy has a clear surgical approach, and it is easy to control the bone mass of osteotomy and can effectively correct the valgus deformity and improve the function of knee joint using this method. It is an effective method for the treatment of valgus knee osteoarthritis in young and middle-aged patients.

**KEYWORDS** Valgus deformity; Knee osteoarthritis; Femoral osteotomy

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(8):735-738 www.zggszz.com

膝关节发生外翻后可引起下肢机械力线轴外移,胫骨外侧平台承受的负荷增加,引起关节软骨破坏,进而导致膝关节外侧间室骨关节炎的发生<sup>[1]</sup>。对于中青年外翻性膝骨关节炎患者,采用股骨远端内翻截骨是一种得到广泛认可及取得成功的治疗方案。我院骨科对 2008 年 4 月至 2015 年 6 月收治 21 例

(23 膝)外翻性膝骨关节炎患者采取股骨外髁上开放性楔形截骨后自体髂骨植骨并股骨远端解剖钢板内固定术,通过随访观察,治疗效果满意,现报告如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

收集 2008 年 4 月至 2015 年 6 月接受股骨髁上外侧开放性楔形截骨,股骨远端外侧解剖钢板及自体髂骨移植治疗的外翻性膝骨关节 21 例(23 膝)。纳入标准<sup>[2]</sup>:(1)主要为膝关节外侧间室骨关节炎及

通讯作者:肖仕辉 E-mail: xiaoshihui007@126.com

Corresponding author: XIAO Shi-hui E-mail: xiaoshihui007@126.com

疼痛为主。(2)体重指数<30,年龄 35~60 岁。(3)对日常活动要求较高但不参与剧烈运动者。(4)以股骨远端外翻畸形为主。(5)膝关节屈曲畸形<10°,膝关节主动屈曲>90°。(6)膝关节内侧间室及髌股间室未伴有明显骨关节炎者。在接受该术式的 21 例中,男 8 例(8 膝),女 13 例(15 膝);年龄 30~54 岁,平均 41.2 岁,所有患者术前伴有关节疼痛症状,以外侧间室疼痛为主。按照 Kellgren-Lawrence<sup>[3]</sup>骨关节炎分级方法,外侧间室骨关节炎 I 级 5 例(5 膝),II 级 10 例(12 膝),III 级 6 例(6 膝)。

**1.2 手术方法**

**1.2.1 术前准备** 所有患者术前进行膝关节评分(HSS),完善术前下肢全长及膝关节正侧位 X 线检查,了解下肢机械力线偏移程度及测量胫股角度。初步制定矫正度数及截骨位置,术前 1 d 完善患肢血管彩超检查,了解有无下肢静脉血栓形成。术前 30 min 使用预防感染抗菌药物,预计手术时间>3 h 可术中再予以追加抗生素 1 次。

**1.2.2 手术方法** 所有患者由同一组医生完成手术,采用硬膜外麻醉或腰硬联合麻醉,取仰卧位,于患肢大腿根部捆扎气囊止血带,驱血后上止血带。采用前外侧切口,沿股直肌和股外侧肌肌间隙分离,暴露股骨下段及股骨外侧髁。在 C 形臂 X 线机透视下,将 1 枚直径 2.0 mm 克氏针自股骨外侧髁上 2~3 cm 处斜行钻入至股骨内侧髁近端的骨皮质。先使用摆锯沿预先置入的导针方向截骨,大约近内侧皮质 2~3 cm 处,改用骨刀截骨,内侧骨皮质至少保留 1 cm 作为骨铰链。撑开截骨间隙,根据术前计划的矫正度数,测量下肢力线(髌前上棘-髌骨中外 1/3-第 1,2 脚趾间)满意后,选择长度合适的股骨远端外侧解剖钢板。在钢板远端及近端分别拧入 3 枚及 4 枚螺钉固定,于同侧髌骨取骨,沿髌嵴方向取切口,切开骨膜并在骨膜下剥离,将髌骨外面的肌肉剥离,显露髌骨翼,根据股骨截骨后空隙大小切取合适髌骨块。彻底止血并逐层缝合切口,髌骨块适当修正后植入撑开间隙内,再次按上述方法测量下肢力线理想后,检查膝关节屈伸活动无明显异常,置引流管,逐层缝合手术切口,予以患肢可调节卡盘式膝关节支具外固定。

**1.2.3 术后处理** 术后前 72 h 内予以术口冰敷冷疗,减少渗出及减轻疼痛,每 4 h 1 次,每次持续 1 h。48 h 内使用抗菌药物预防感染;常规使用低分子肝素钙皮下注射预防下肢深静脉血栓形成;术后 1~2 d 术口引流量<50 ml 时予以拔除引流管,同时取引流管口渗出液行细菌培养。拔管后进行膝关节持续被动运动锻炼(CPM),防止股四头肌粘连,同时做股四

头肌等长收缩锻炼。拔管后可扶拐下地患肢不负重进行活动,下地活动时佩戴支具并固定于伸直位,坐姿时可调节至活动位。建议 6~8 周内仅能脚尖触地,不能负重;8 周后可患肢部分负重进行活动,12 周时一般可完全负重活动。

**1.3 随访及疗效评定**

所有患者术后 8、12 周及 6、12 个月,以及之后每年至少 1 次返院复查,复查内容主要包括摄患膝负重位 X 线片、测量胫股角、检查关节屈伸功能及评估膝关节各间室骨关节炎进展情况。通过比较术前及术后的 HSS 膝关节评分<sup>[4]</sup>及胫股角等,综合评价治疗效果。

**1.4 统计学处理**

采用 SPSS 16.0 统计学软件进行数据分析,定量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用配对 *t* 检验,对术前及术后 HSS、胫股角进行比较分析。以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

**2 结果**

所有患者获随访,时间 12~60 个月,平均 42.7 个月,所有患者股骨髁上截骨处植骨后骨愈合时间平均(3.9±1.5)个月,未发现明显延迟愈合或不愈合病例。1 例术后 1 月余因膝关节活动受限(屈曲约 80°受限)再次住院行膝关节手法松解,术后膝关节屈曲功能恢复良好出院;1 例术后 12 周复诊时患侧大腿下段外侧轻度疼痛,屈伸活动时明显,考虑髌胫束激惹引起,于术后 5 个月骨愈合良好后拆除内固定物,疼痛症状消失。所有患者随访期间复查 X 线片,根据 Kellgren-Lawrence 放射学标准分级发现膝关节 3 个间室(髌股间室、膝关节内侧间室、外侧间室)骨关节炎无明显加重。膝关节 HSS 评分见表 1,术后较术前改善。胫股角从术前的(162.0±2.6)°矫正到术后的(176.0±1.4)°,*t*=20.75,*P*=0.000。典型病例见图 1。

**3 讨论**

胫骨高位截骨以往在膝内翻性骨关节炎的治疗中获得可靠的疗效<sup>[5-6]</sup>。但膝外翻通常由股骨远端外翻引起,通过胫骨截骨治疗膝外翻性骨关节炎效果往往不理想,特别在膝外翻畸形角度>12°时<sup>[7-8]</sup>。所以一些学者提出当患肢解剖胫股角外翻>10°~12°或膝关节线偏离水平线(倾斜角)>10°时,股骨髁上截骨是矫正下肢外翻畸形的首选方法<sup>[9-11]</sup>。

股骨髁上截骨主要包括股骨髁上外侧开放楔形截骨及股骨髁上内侧闭合楔形截骨两种术式,两种截骨方式都能够有效矫正膝外翻畸形。相对于股骨远端内侧闭合楔形截骨,股骨远端外侧开放楔形截骨主要优势:(1)外侧切口损伤重要神经血管等组织的可能性较小。(2)技术上容易操作,术中通过增加

表 1 股骨远端截骨治疗外翻性膝骨关节炎 21 例 23 膝手术前后 HSS 各项评分比较( $\bar{x}\pm s$ , 分)

Tab.1 Comparison of pre-and post-operative HSS of 21 patients (23 knees) with valgus knee osteoarthritis treated with femoral supracondylar osteotomy( $\bar{x}\pm s$ , score)

时间	疼痛	功能	活动度	肌力	屈曲畸形	稳定性	总分
术前	14.26±2.31	14.43±3.33	7.74±2.12	7.3±2.08	7.15±1.79	7.22±1.82	57.3±3.1
末次随访	24.34±3.13	22.59±1.56	14.61±2.78	8.7±2.12	8.92±1.02	9.04±1.21	88.6±2.7

注:与术前比较,  $t=45.0, P=0.000$

Note: Compared with pre-operative score,  $t=45.0, P=0.000$



图 1 患者,女,43 岁,膝骨关节炎 1a. 术前双下肢全长 DR 示双侧膝关节外翻,以右侧严重 1b. 术后 1 周复查双下肢 DR 示右膝关节外翻畸形得到有效矫正,同时膝关节外侧间隙得到恢复

Fig.1 Female, 43-year-old, knee osteoarthritis 1a. Weight-bearing anteroposterior view radiographs of the bilateral knee showed preoperative valgus with lateral compartment osteoarthritis, and the right side was more severe 1b. Anteroposterior view radiographs of postoperative 1 week showed the corrected valgus deformity and the recovered lateral joint space of right knee

或减少截骨,能够有效矫正下肢机械轴线,精准控制矫正度数,获得满意的矫正效果<sup>[12-14]</sup>。(3)通过肌间隙入路,组织结构较清晰,避免了肌肉组织的大范围损伤。(4)避免了肢体短缩,并能一定程度上矫正肢体不等长,同时可早期预防膝骨关节炎的发生,尤其适用于年轻患者<sup>[15-16]</sup>。Marin 等<sup>[17]</sup>对 17 例外翻性膝骨关节炎患者采用股骨髁开放性楔形截骨钢板内固定术,术后平均随访时间 6.5 年,通过 HSS 评价膝关节功能,优良率接近 75%,并且指出该术式在减轻疼痛方面作用最显著,而在膝关节活动度方面手术前后无明显差异。Dewilde 等<sup>[18]</sup>采用股骨髁上外侧内翻截骨治疗外翻性膝骨关节炎 19 例,未发现骨延迟愈合及不愈合病例,膝关节功能评分从术前  $43\pm 8$  提高到末次随访时的  $78\pm 23$ ,患侧膝关节 3 个间室 Kellgren-Lawrence 膝骨关节炎评分无改变,以翻修手术及膝关节置换为终点事件,结果发现 7 年生存率达

82%。Thein 等<sup>[19]</sup>随访观察 6 例(7 膝),随访时间( $6.5\pm 1.5$ )年,平均矫正股角  $11.9^\circ$ ,膝骨关节炎未见明显加重,无内固定失败及骨延迟愈合病例,所有患者在末次随访期间未经历再次手术或膝关节置换术。Saithna 等<sup>[20]</sup>对 22 例外翻性膝关患者采取股骨远端外侧开放性内翻截骨术,术后 18 例得到随访,平均时间 4.5 年(1.6~9.2 年),5 年累积生存率达 79%,手术前后 IKDC 和 KOOS 疼痛评分有差异,术后随访仅发现 1 例骨不愈合。张丰经等<sup>[21]</sup>随访观察中青年患者 19 例,复查 X 线显示截骨部位全部获得骨性愈合, KOSS 各项评分均显著提高,膝关节外翻畸形得到有效矫正,主观满意指数达到  $(87\pm 6)\%$ ,膝关节活动良好。本研究采用股骨髁上外侧开放性楔形截骨后自体髂骨植骨并钢板内固定治疗外翻性膝骨关节炎 18 例(20 膝),所有患者获得随访,术后 HSS 评分显著提高,外翻畸形得到明显改善,同时通过调整下肢力线,使膝关节负荷重新分布,减轻患者膝关节外侧间室疼痛,膝关节功能得到明显改善。

尽管通过股骨髁上外侧开放性楔形截骨治疗外翻性膝关节炎疗效确切,但该术式也存在一些缺点,如骨延迟愈合及髌胫束激惹等。Jacobi 等<sup>[22]</sup>对 14 例术后随访观察发现所有患者术后平均骨愈合时间较长(3~12 个月),同时推测可能外侧截骨位置处于骨干部位,骨干与骨干之间愈合时间相对较长。黄德勇等<sup>[16]</sup>采用股骨远端楔形截骨术结合锁定接骨板固定治疗膝外翻畸形 47 例 59 膝,结果 2 例截骨延迟愈合,均发生于开放楔形截骨术中,并指出原因可能是内侧骨性和软组织合页断开,出现内侧失稳,影响了截骨端的稳定性,术后存在微动,导致骨性愈合延迟。需要指出的是在这些骨延迟愈合及骨不愈合发生率较高的研究中,并未明确提到是否在截骨处植骨,本研究所有病例采用髁上外侧截骨,术中避免截骨位置过高,确保接触面保留一定的松质骨,加上采用自体髂骨移植,为截骨植骨处快速骨愈合提供了基础,本组病例未发现明显延迟愈

合及不愈合病例。同时采用股骨下段前外侧入路,减少髂胫束的损伤,结合股骨远端外侧解剖钢板的贴合性,一定程度上减少了髂胫束激惹征,本组病例中仅 1 例出现髂胫束激惹引起轻度疼痛。

综上所述,股骨远端外侧开放楔形截骨后自体髂骨植骨并钢板内固定是治疗外翻性膝骨关节炎的一种可供选择方法,尽管该术式存在一定的弊端,但通过严格按纳入标准纳入病例,同时结合详尽的术前计划、精确的术中截骨量和坚强内固定,该术式可明显校正胫股角,纠正膝关节外翻畸形,提高患者自信度,同时通过纠正下肢机械轴线,较快地改善患者膝关节功能及提高患者生活质量。

#### 参考文献

- [1] Omid K, Kashani F, Hasankhani IG, Mazlumi M, et al. Varus distal femoral osteotomy in young adults with valgus knee[J]. *J Orthop Surg Res*, 2009, 4: 15.
- [2] Rand JA, Neyret P. ISAKOS meeting on the management of osteoarthritis of the knee prior to total knee arthroplasty[J]. ISAKOS Congress(2005).
- [3] Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteoarthritis [J]. *Ann Rheum Dis*, 1957, 16(4): 494-502.
- [4] Insall JN, Ranawat CS, Aglietti P, et al. A comparison of four models of total knee-replacement prostheses[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1976, 58(6): 754-765.
- [5] 唐立群, 王伟. Giebel 髁钢板在伴发膝外翻畸形的骨性关节炎中的应用[J]. *中国骨伤*, 2008, 21(4): 255-256.  
TANG LQ, WANG W. Application of Giebel condyle plate in the treatment of osteoarthritis with genu valgum[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2008, 21(4): 255-256. Chinese with abstract in English.
- [6] 侯延超, 魏杰, 贾中伟, 等. 胫骨高位截骨治疗膝骨性关节炎中长期疗效分析[J]. *中国骨伤*, 2016, 29(9): 795-799.  
HOU YC, WEI J, JIA ZW, et al. Medium and long-term results of high tibial osteotomy for the treatment of knee joint osteoarthritis [J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2016, 29(9): 795-799. Chinese with abstract in English.
- [7] Asik M, Sen C, Kilic B, et al. High tibial osteotomy with Puddu plate for the treatment of varus gonarthrosis[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2006, 14(10): 948-954.
- [8] Gstöttner M, Pedross F, Liebensteiner M, et al. Long-term outcome after high tibial osteotomy. Archives of orthopaedic and trauma surgery[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2008, 128(1): 111-115.
- [9] Preston CF, Fulkerson EW, Meislin R, et al. Osteotomy about the knee: applications, techniques, and results[J]. *J Knee Surg*, 2005, 18(4): 258-272.
- [10] Wang JW, Hsu CC. Distal femoral varus osteotomy for osteoarthritis of the knee[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2005, 87(1): 127-133.
- [11] Backstein D, Morag G, Hanna S, et al. Long-term follow-up of distal femoral varus osteotomy of the knee[J]. *J Arthroplasty*, 2007, 22(4 Suppl 1): 2-6.
- [12] Puddu G, Cipolla M, Cerullo G, et al. Which osteotomy for a valgus knee[J]. *Int Orthop*, 2010, 34(2): 239-247.
- [13] Cameron JI, McCauley JC, Kermanshahi AY, et al. Lateral opening-wedge distal femoral osteotomy: pain relief, functional improvement, and survivorship at 5 years[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2015, 473(6): 2009-2015.
- [14] Brinkman JM, Freiling D, Lobenhoffer P, et al. Supracondylar femur osteotomies around the knee: patient selection, planning, operative techniques, stability of fixation, and bone healing[J]. *Orthopade*, 2014, 43(Suppl 1): S1-10.
- [15] Hanssen AD, Stuart MJ, Scott RD, et al. Surgical options for the middle-aged patient with osteoarthritis of the knee joint[J]. *Instr Course Lect*, 2001, 50: 499-511.
- [16] 黄德勇, 张亮, 王达成, 等. 股骨远端楔形截骨结合锁定接骨板固定治疗膝外翻畸形[J]. *中华骨与关节外科杂志*, 2016, 9(1): 22-25.  
HUANG DY, ZHANG L, WANG DC, et al. Femoral supracondylar osteotomy combined with locking compression plate fixation for genu valgum[J]. *Zhonghua Gu Yu Guan Jie Wai Ke Za Zhi*, 2016, 9(1): 22-25. Chinese.
- [17] Marin Morales LA, Gomez Navalon LA, Zorrilla Ribot P, et al. Treatment of osteoarthritis of the knee with valgus deformity by means of varus osteotomy[J]. *Acta Orthop Belg*, 2000, 66(3): 272-278.
- [18] Dewilde TR, Dauw J, Vandenuecker H, et al. Opening wedge distal femoral varus osteotomy using the Puddu plate and calcium phosphate bone cement[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2013, 21(1): 249-254.
- [19] Thein R, Bronak S, Thein R, et al. Distal femoral osteotomy for valgus arthritic knees[J]. *J Orthop Sci*, 2012, 17(6): 745-749.
- [20] Saithna A, Kundra R, Getgood A, et al. Opening wedge distal femoral varus osteotomy for lateral compartment osteoarthritis in the valgus knee[J]. *Knee*, 2014, 21(1): 172-175.
- [21] 张丰经, 林华刚, 刘晨宏, 等. 股骨远端开放楔形截骨治疗中青年膝外翻畸形的临床效果[J]. *复旦学报: 医学版*, 2015, 42(1): 96-100.  
ZHANG FJ, LIN HG, LIU CH, et al. Clinical effects of open-wedge distal femoral osteotomy for the treatment of valgus knee in the young and middle-aged adults[J]. *Fu Dan Xue Bao: Yi Xue Ban*, 2015, 42(1): 96-100. Chinese.
- [22] Jacobi M, Wahl P, Bouaicha S, et al. Distal femoral varus osteotomy: problems associated with the lateral open-wedge technique[J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2011, 131(6): 725-728.

(收稿日期: 2016-11-21 本文编辑: 连智华)