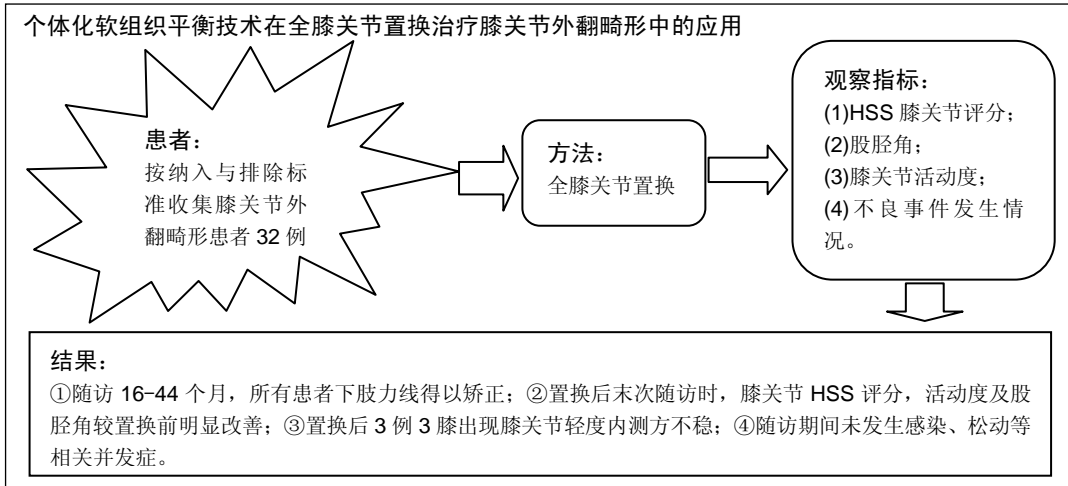


# 人工膝关节置换辅以个体化软组织平衡治疗膝关节外翻畸形32例

王百盛<sup>1</sup>, 张敬东<sup>2</sup>, 韩文锋<sup>2</sup>, 刘欣伟<sup>2</sup>, 王宁<sup>2</sup>, 刘海立<sup>1</sup>, 李如珍<sup>1</sup> ( <sup>1</sup>锦州医科大学沈阳军区总医院研究生培养基地, 辽宁省沈阳市 110016; <sup>2</sup>沈阳军区总医院全军重症战创伤救治中心, 辽宁省沈阳市 110016)

DOI:10.3969/j.issn.2095-4344.0285 ORCID: 0000-0002-8031-9358(王百盛)

文章快速阅读:



王百盛, 男, 1992 年生, 辽宁省大连市人, 汉族, 锦州医科大学在读硕士, 医师, 主要从事关节外科学研究。

通讯作者: 张敬东, 博士, 硕士研究生导师, 主任医师, 沈阳军区总医院全军重症战创伤救治中心, 辽宁省沈阳市 110016

中图分类号:R318

文献标识码:A

稿件接受: 2018-03-20



## 文题释义:

**前皮质通髁角:** 在股骨三维模型上, 选择股骨远端前皮质区域, 利用分析功能自动生成前皮质平面。将股骨远端前皮质平面与后交叉韧带之间的角度定义为前皮质角; 通髁线与股骨远端前皮质平面之间角度定义为前皮质通髁角。其中正值代表股骨外旋方向, 负值代表股骨内旋方向。

**膝关节外翻畸形:** 膝关节外翻畸形即双下肢伸直时或站立时, 由同侧股骨与胫骨构成的一种凹侧向外、成角向内的畸形, 其临床表现为: 双下肢自然伸直或站立位时, 两膝相碰两内踝不能相互接触, 整体表现为 X 型腿。

## 摘要

**背景:** 与膝关节内翻畸形相比, 膝关节外翻畸形的临床病例数较少, 但其手术难度比膝关节内翻畸形大, 手术技术要求高, 其中截骨技术和软组织平衡技术最难把握, 国内外尚无统一的技术规范。

**目的:** 探讨人工膝关节置换治疗重度膝关节外翻畸形的个体化软组织平衡技术及早期临床疗效。

**方法:** 选取 2013 年 9 月至 2016 年 5 月在沈阳军区总医院行初次全膝关节置换患者 32 例(35 膝)进行回顾性分析。常规选择髁旁内侧入路, 应用标准化截骨及个体化软组织平衡技术。以膝关节活动度、股胫角及 HSS 膝关节评分评价置换后疗效。

**结果与结论:** ①所有患者均得到随访, 随访时间 16-44 个月; ②患者膝关节活动度由置换前(62.1±15.8)°提升至末次随访时(108.7±25.9)°; 股胫角由置换前(28.6±7.0)°降低至末次随访(6.7±2.2)°; HSS 膝关节评分由置换前(26.8±7.6)分提升至末次随访时(86.9±18.5)分。患者置换前与末次随访时的 HSS 评分、股胫角、膝关节活动度比较, 差异均有显著性意义(P < 0.05); ③置换后 3 例(3 膝)存在膝关节内侧不稳症状, 2 例(2 膝)置换后出现腓总神经麻痹症状, 均已恢复; ④结果提示, 应用个体化软组织平衡技术的人工全膝关节置换治疗膝关节外翻畸形的短期疗效满意, 能够明显减轻患者疼痛, 恢复患肢正常力线及功能。

## 关键词:

外翻膝; 关节置换; 畸形; 软组织平衡; 股胫角; 个体化; HSS 评分; 关节活动度; 下肢力线

## 主题词:

膝外翻; 关节成形术, 置换, 膝; 活动范围, 关节; 组织工程

## 基金资助:

沈阳市科技计划项目(17-230-9-24)

Wang Bai-sheng, Master candidate, Physician, Graduate Cultivation Base of Jinzhou Medical University in the General Hospital of Shenyang Military Region, Shenyang 110016, Liaoning Province, China

Corresponding author: Zhang Jing-dong, M.D., Master's supervisor, Chief physician, Severe Trauma Care Center, General Hospital of Shenyang Military Region, Shenyang 110016, Liaoning Province, China

## Total knee arthroplasty combined with individualized soft tissue balance technique for valgus knee deformity: an analysis of 32 cases

Wang Bai-sheng<sup>1</sup>, Zhang Jing-dong<sup>2</sup>, Han Wen-feng<sup>2</sup>, Liu Xin-wei<sup>2</sup>, Wang Ning<sup>2</sup>, Liu Hai-li<sup>1</sup>, Li Ru-zhen<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Graduate Cultivation Base of Jinzhou Medical University in the General Hospital of Shenyang Military Region, Shenyang 110016, Liaoning Province, China; <sup>2</sup>Severe Trauma Care Center, General Hospital of Shenyang Military Region, Shenyang 110016, Liaoning Province, China)

## Abstract

**BACKGROUND:** Although the incidence of valgus deformity is less than the varus deformity, the operation is more difficult and the technical requirements are higher. The techniques of osteotomy and soft tissue balance are most difficult to grasp, and there is no unified technical specification at home and abroad.

**OBJECTIVE:** To analyze the individualized soft tissue balance technique and early clinical efficacy of total knee arthroplasty for severe knee valgus deformity.

**METHODS:** A retrospective analysis was made in 32 cases (35 knees) undergoing primary total knee arthroplasty in the General Hospital of Shenyang Military Region from September 2013 to May 2016. All patients underwent standardized osteotomy and individualized soft tissue balance technique by patellar medial approach. The postoperative effects were evaluated by the range of motion of knee joint, the postoperative femorotibial angle and the Hospital for Special Surgery knee score.

**RESULTS AND CONCLUSION:** (1) All patients were followed up for 16–44 months. (2) The range of motion of knee joint was increased from  $(62.1 \pm 15.8)^\circ$  to  $(108.7 \pm 25.9)^\circ$  at the last follow-up. The femorotibial angle was reduced from  $(28.6 \pm 7.0)^\circ$  to  $(6.7 \pm 2.2)^\circ$  at the last follow-up. The Hospital for Special Surgery knee score was increased from  $26.8 \pm 7.6$  to  $86.9 \pm 18.5$  at the last follow-up ( $P < 0.05$ ). (3) Three cases (three knees) had the symptoms of medial instability of the knee joint, two cases (two knees) had the symptoms of general peroneal paralysis postoperatively, and all recovered. (4) These findings imply that total knee arthroplasty with individualized soft tissue balance technique for valgus deformity can obviously relieve the pain and restore the lower limb alignment, and clinical results are satisfactory.

**Subject headings:** Genu Valgum; Arthroplasty, Replacement, Knee; Range of Motion, Articular; Tissue Engineering

**Funding:** the Science and Technology Program of Shenyang, No. 17-230-9-24

## 0 引言 Introduction

膝关节外翻畸形是膝关节疾病的晚期严重并发症之一, 主要见于类风湿性关节炎、骨性关节炎、创伤性关节炎、代谢性骨病、先天性股骨外侧髁发育不良及有过改变下肢力线的相关手术史的患者。临床常见的膝关节外翻畸形分型有SOO分型、Ranawat分型及Krackow分型<sup>[1-3]</sup>。膝关节外翻畸形的患者行全膝关节置换难度大, 置换后疗效不佳, 其根本原因在于膝外翻畸形往往合并骨与软组织结构异常, 包括股骨外侧髁或胫骨平台骨缺损, 外侧关节囊、外侧副韧带及髁胫束挛缩、内侧副韧带过度松弛、髁骨轨迹异常等<sup>[4]</sup>。Favorito等<sup>[5]</sup>报道人工全膝关节置换治疗外翻膝的研究中指出, 通过髁旁内侧入路可以充分松解膝关节后外侧角结构, 而且取得良好临床疗效, 同时指出在肥胖人群中此法依然适用。Krackow等<sup>[6]</sup>提出了“inside-out”技术, 即依次松解膝外侧副韧带、后外侧关节囊、髁胫束。而Miyasaka等<sup>[7]</sup>则提出了相反的理念“out-inside”技术, 即松解由外至内, 依次松解髁胫束、后外侧关节囊、外侧副韧带。Insall等<sup>[8]</sup>提出了自前外到后内逐步松解技术, 并通过使用经典的拉花式松解技充分松解外侧软组织结构。Whiteside<sup>[9]</sup>研究发现, 松解膝外侧副韧带和腓肌腱可矫正屈曲时外侧间隙紧张, 松后外侧关节囊和髁胫束可矫正伸直时外侧间隙紧张。一部分学者认为膝关节外翻畸形的松解应遵循“哪里紧张, 松解哪里, 边试边松解”的原则<sup>[10-13]</sup>。

与膝关节内翻畸形相比, 膝关节外翻畸形的临床病例数较少, 但其手术难度比膝关节内翻畸形大, 对术者的手术技术要求更高, 其中截骨和软组织平衡最难把握, 国内外尚无统一的技术规范。试验的研究者认为精准的截骨和个体化的软组织平衡技术是决定置换后膝关节能否获得良好的力线和假体长期稳定性的关键因素。课题组采用髁旁内侧入路应用标准化截骨与软组织平衡技术治疗32例(35膝)重度膝外翻患者, 取得了满意的临床疗效。

## 1 对象和方法 Subjects and methods

1.1 设计 回顾性病例分析。

1.2 时间及地点 于2013年9月至2016年5月在沈阳军区总医院骨科关节病区完成。

1.3 对象 选取于沈阳军区总医院骨科关节病区行初次全膝关节置换的膝关节外翻畸形患者32例(35膝), 其中男11例, 女21例; 年龄48–81岁, 平均61岁。病例中包含骨性关节炎22例, 类风湿关节炎8例, 创伤性关节炎2例。患者均有较长的膝关节疼痛史, 经保守治疗未见明显改善, 甚至加重, 膝关节疼痛部位主要集中在外侧膝关节间隙及髁股关节。患者均属于Krackow II型膝外翻畸形, 即膝关节外翻畸形伴内侧软组织结构明显松弛。根据Keblish分级, 中度( $15^\circ$ – $30^\circ$ )18例, 重度( $> 30^\circ$ )14例<sup>[14]</sup>。记录患者置换前股胫角、膝关节活动度、HSS膝关节评分<sup>[15]</sup>。所有病例常规选择髁旁内侧入路、标准化截骨及个体化软组织平衡技术。

**纳入标准:** ①膝关节外翻畸形患者, 股胫角 $> 20^\circ$ ; ②初次单侧全膝关节置换; ③纳入患者对试验知情同意, 并签署知情同意书。

**排除标准:** ①生理性膝外翻畸形, 膝关节功能良好; ②合并严重心脑血管疾病患者; ③罹患恶性肿瘤的患者; ④急、慢性感染患者; ⑤随访资料不全的患者。

患者置换前、后的数据收集及评分均由未参与手术的另一医生负责。患者置换前、后的股胫角均在站立位双下肢全长X射线片上测量。纳入试验的患者均签署知情同意书。

1.4 材料 所有患者均采用后稳定型假体(LEGION, Smith&Nephew, 美国), 其中28例(30膝)采用普通垫片, 4例(5膝)采用髁限制型垫片, 4例(5膝)应用延长杆组件。

1.5 方法

1.5.1 全膝关节置换过程

**麻醉及入路选择:** 所有患者手术均由同一组医生完成, 其中采取全身麻醉方式24例(27膝), 采用持续硬膜外联合蛛网膜下腔阻滞麻醉8例(8膝)。患者取仰卧位, 应用气囊止血带, 根据患者体质量及血压调整止血带压力(230–

280 mm Hg, 1 mm Hg=0.133 kPa), 若止血带使用时间超过90 min时, 放松30 min后再次启用。所有患者均采用髌旁内侧入路。作膝正中切口长约15 cm, 逐层切开皮肤、皮下、浅筋膜, 沿髌骨内缘切开关节囊, 切除部分髌下脂肪垫。伸直膝关节, 向外剥离松解韧带, 为避免加重内侧软组织松弛, 仅去除外侧增生骨赘及关节内游离体。切除炎症滑膜, 将髌骨向外侧翻开, 部分外翻髌骨张力较高病例, 为防止髌韧带止点撕脱, 胫骨结节处克氏针固定。

**截骨:** 屈曲膝关节显露股骨、胫骨平台, 切断前、后交叉韧带, 切除内、外侧半月板。先行胫骨截骨, 重度膝外翻畸形常合并外侧胫骨平台缺损, 以内侧胫骨平台最低点为参考, 确定力线后以髓外定位器进行常规截骨, 尽可能少截, 如截骨量不够可再次加截。去除胫骨平台增生骨赘, 暴露真正的胫骨骨床, 骨缺损采取植骨、骨水泥、垫块等填充。髓内定位股骨远端截骨, 扩髓定位点内移1.0-2.0 mm。由于重度膝外翻常合并外侧髌发育不良、外侧髌缺损及外侧软组织挛缩, 为纠正力线, 股骨截骨外翻角度适当减少, 一般选择3°-4°。根据后髌缺损、髌骨脱位程度, 以通髌线(Insall线)、前后轴线(Whiteside线)、后髌连线及胫骨截骨面为参考, 确定合适的假体外旋角度, 四合一截骨模块截骨, 合并屈曲畸形的病例, 截骨后仍存在屈曲畸形者, 向上剥离股骨后方关节囊, 若屈曲仍未矫正, 则股骨加截2 mm, 放入试模再次确认是否达到完全伸直。

**个体化软组织平衡:** 参考Ranawat<sup>[9]</sup>外翻膝软组织松解平衡技术, 置换中采用个体化外侧软组织松解。具体方案如下: 首先在伸直状态下进行松解, 以“手触法”确认外侧紧张挛缩的组织(后外侧角结构、髌胫束及外侧副韧带), 按照“哪紧松哪”的原则进行选择松解。后外侧关节囊松解: 沿胫骨截骨面从后交叉韧带至髌胫束后缘松解后外侧关节囊及后交叉韧带止点(注意腓总神经位于关节囊后方<1 cm)。髌胫束的松解: 首先挑起髌胫束以Pie Crust技术松解, 若伸直间隙仍不满意, 可从Gerdy's结节处松解。外侧副韧带松解: 主要以股骨侧自骨膜下松解外侧副韧带深部止点。常规保留腓绳肌完整性。伸直间隙平衡后屈曲间隙基本可获得“近似”的平衡, 通过膝关节后髌骨赘的清理及简单的外侧结构简单松解可达到屈曲间隙的平衡, 若仍紧张, 屈曲膝关节, 弧形骨刀贴股骨后髌面骨膜下剥离松解后外侧关节囊。所有患者置换中均得到良好的关节平衡间隙。

**髌骨处理:** 常规髌骨成型, 周围去神经化。若髌骨轨迹不佳, 则行髌骨外侧支持带松解、内侧支持带紧缩等, 直至髌骨轨迹满意。

**假体选择及安装:** 松解后根据关节内外侧稳定程度, 决定使用普通垫片、限制型垫片或是加用延长杆。研究中所有患者均采用后稳定型假体, 其中28例(30膝)采用普通垫片, 4例(5膝)采用髌限制型垫片, 4例(5膝)应用延长杆组件。安装假体, 冲洗, 放置引流。关闭切口后, 经引流管

向关节腔内注入20 mL 10%氨甲环酸止血、80 mL生理盐水加入20 mL 0.75%罗哌卡因切口周围浸润镇痛, 常规夹闭引流装置1 h。

**1.5.2 围置换期处置与治疗** 置换后24 h换药并拔除引流装置, 记录置换后12, 24 h引流量。置换后常规消肿、止痛等对症治疗。置换后48 h常规应用头孢呋辛钠(1.5 g, 1/12 h)预防感染。置换后12 h给予利伐沙班片抗凝(10 mg口服, 1/d), 至置换后14 d。由管床医生指导行踝泵、直腿抬高、膝关节屈伸等康复训练, 根据患者恢复情况安排患者下床行走训练。置换后24 h拔管后行膝关节正侧位X射线检查, 待患者可下床行走时, 嘱其行站立位双下肢全长正位X射线检查。

**1.5.3 疗效评价** 以因感染、假体松动等行膝关节翻修或患者死亡作为随访终点。置换后45 d及3, 6, 12个月及以后每年随访1次。采用HSS膝关节评分评价置换前及置换后随访膝关节功能恢复情况。拍摄膝关节正侧位、站立位双下肢全长正位X射线片, 评价假体位置及固定情况, 同时测量膝关节股胫角, 评估置换后患者下肢力线, 测量置换前、后患者膝关节活动度并记录。

**1.6 主要观察指标** ①全膝关节置换患者置换一般情况; ②全膝关节置换患者膝关节股胫角, 下肢力线及膝关节活动度; ③膝关节置换患者HSS评分。

**1.7 统计学分析** 应用SPSS 19.0软件进行统计学分析。数据资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示, 置换前、后HSS膝关节评分、膝关节屈伸活动度、股胫角的比较采用配对t检验,  $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

## 2 结果 Results

**2.1 患者数量分析** 采用意向性处理分析, 纳入32例行初次单侧全膝关节置换的膝外翻畸形患者, 全部进入结果分析, 无脱落。患者随访时间为16-44个月, 随访方式为门诊随访(图1)。

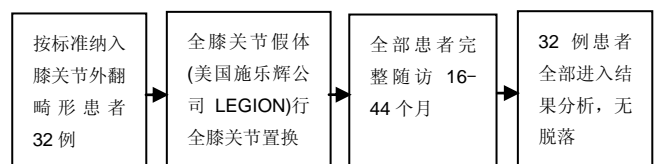


图1 试验流程图

Figure 1 Trial flow chart

**2.2 患者基线资料** 按标准共纳入膝关节外翻畸形患者32例(35膝)。其中男11例, 女21例; 年龄48-81岁, 平均61岁。病例中包含骨关节炎22例, 类风湿关节炎8例, 创伤性关节炎2例。患者均属于Krackow II型膝外翻畸形, 即膝关节外翻畸形伴内侧软组织结构明显松弛。根据Keblish分级, 中度(15-30°)18例(20膝), 重度(> 30°)14例(15膝)。患者置换前股胫角(28.6±7.0)°, 置换前膝关节活动度

( $62.1 \pm 15.8$ )°, 置换前HSS膝关节评分( $26.8 \pm 7.6$ )分。其中2例患者为同期双侧全膝关节置换, 1例患者经过全面的置换前评估, 其手术耐受能力有限, 遂分期行双侧全膝关节置换。

**2.3 关节置换一般情况** 所有患者手术均由同一组医生完成, 其中采取全身麻醉方式24例(27膝), 采用持续硬膜外联合蛛网膜下腔阻滞麻醉8例(8膝)。所有患者均取仰卧位, 手术入路均为髌旁内侧入路。置换时间为( $58.8 \pm 10.5$ ) min。课题组团队遵循快速康复理念, 通过加强围置换期的血管管理, 患者置换后病情平稳, 均未输血<sup>[16-18]</sup>。

**2.4 全膝关节置换前后患者HSS评分、膝关节活动度及胫骨角的比较** 全部患者膝关节外翻畸形均得以矫正, 患者置换后膝关节活动度及HSS膝关节评分均显著高于置换前( $P < 0.05$ ); 置换后股胫角显著小于置换前, 下肢力线恢复正常( $P < 0.05$ ), 见表1。

表1 患者置换前后 HSS 评分、股胫角及膝关节活动度的比较  
Table 1 Comparison of the Hospital for Special Surgery knee score, femorotibial angle, and the range of motion of knee joint

观察指标	置换前	置换后
HSS 评分(分)	26.8±7.6	86.9±18.5 <sup>a</sup>
股胫角(°)	28.6±7.0	6.7±2.2 <sup>a</sup>
膝关节活动度(°)	62.1±15.8	108.7±25.9 <sup>a</sup>

表注: 与全膝关节置换前相比, <sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

### 2.5 典型病例

**病例1:** 女性患者, 48岁, 因“双膝类风湿性关节炎伴重度外翻畸形并疼痛、活动受限10余年”入院。诊断为“双膝关节类风湿性关节炎、双膝关节重度外翻畸形”。患者行双侧全膝关节置换术后恢复良好, 下肢力线得以纠正。见图2。

**病例2:** 女性患者, 63岁, 因“右膝关节疼痛伴活动受限10余年, 加重1年”入院。诊断为“右膝关节骨性关节炎、右膝关节重度外翻畸形”。患者行右侧全膝关节置换术后恢复良好, 下肢力线得以纠正。见图3。



图2 典型病例1全膝关节置换前后膝关节影像学图片  
Figure 2 Radiological images of the knee joint before and after total knee arthroplasty in typical case 1

图注: 女, 48岁, 双膝关节类风湿性关节炎, 双膝关节重度外翻畸形。A为置换前双下肢站立位全长及膝关节正侧位X射线片; B为置换后双下肢站立位全长及双膝关节正侧位X射线片。



图3 典型病例2全膝关节置换前后膝关节影像学图片  
Figure 3 Radiological images of the knee joint before and after total knee arthroplasty in typical case 2

图注: 女, 63岁, 右膝关节骨性关节炎, 右膝关节重度外翻畸形。A为置换前双下肢站立位全长及膝关节正侧位X射线片; B为置换后双下肢站立位全长及右膝关节正侧位X射线片。

**2.6 不良事件** 置换后3例(3膝)出现膝关节轻度不稳, 均为内侧方不稳, 此3例患者置换前膝关节内翻畸形严重, 股胫角均大于40°, 存在内侧软组织松弛, 置换中采用限制性假体, 置换后查体仍有轻度不稳, 故给予膝关节支具保护3个月, 置换后3个月随访膝关节稳定性均恢复正常; 2例(2膝)置换后出现腓总神经麻痹, 足背及小腿外侧皮肤感觉减退, 踝关节背伸无力。可能与手术矫正膝关节外翻造成神经牵拉损伤有关, 未予特殊处理, 置换后6个月复查症状均已消失。随访期间未发生髌骨脱位、感染、松动、膝关节不稳等相关并发症。

### 3 讨论 Discussion

随着国内关节外科的迅速发展, 全膝关节表面置换手术量飞速增长, 临床上膝关节外翻畸形的患者也越来越多。据 Aglietti等<sup>[19]</sup>统计, 行全膝关节表面置换的患者中, 外翻畸形约占17%。虽然膝关节外翻畸形的临床病例数不及膝关节内翻畸形, 但其手术难度较内翻畸形大, 对术者的手术技术要求高, 其中截骨技术和软组织平衡技术最难把握, 国内外尚无统一的技术规范。其原因主要是: 膝关节外翻畸形的患者常合并股骨外侧髁及(或)胫骨外侧平台的骨性缺损, 同时伴有外侧结构挛缩, 诸如后外侧关节囊、外侧副韧带、腓肌腱、髂胫束、腓弓状韧带、外侧支持带等, 内侧结构松弛, 诸如内侧关节囊、内侧副韧带等<sup>[20-23]</sup>。这些软组织结构异常常导致髌骨关节半脱位及胫骨弓形外翻, 且不同程度畸形间存在明显的个体化差异, 导致软组织平衡难度大, 如松解不足则难以获得满意的力线及髌骨轨迹, 若松解过度, 则会导致关节不稳, 可能导致患者早期膝关节翻修<sup>[24-27]</sup>。

膝关节的外侧解剖结构可分为3层: 浅层包括浅筋膜层、髂胫束、股二头肌筋膜及其后外侧扩张部; 中层由髌股韧带和外侧支持带构成; 深层由外侧关节囊构成, 其在髌胫束后方又分为两层: 浅层由豆腓韧带和外侧副韧带构成, 深层由冠状韧带和腓弓状韧带构成。当前对膝关节外翻畸形的软组织平衡方法很多。1979年, Insall等<sup>[28]</sup>首先报道了对膝关节外翻畸形松解方法, 关节线以上横切髂胫束, 股骨侧松解外侧副韧带, 同时松解后方关节囊及腓肌腱。Whiteside等<sup>[29]</sup>



研究发现, 膝关节外侧结构功能不同, 导致各结构的挛缩对屈伸时外侧间隙紧张度的影响效力不同, 屈曲伸直均紧张, 可松解外侧副韧带, 腓肌腱及关节囊后外侧角, 若仍紧张可进一步松解腓肠肌外侧头及后方关节囊; 仅伸直间隙紧张时, 主要以松解腓肠肌及外侧关节囊为主; 仅屈曲间隙紧张, 可仅松解外侧副韧带及腓肌腱。Aglietti等<sup>[30]</sup>报道置换中彻底切断外侧副韧带及腓肌腱会增加置换后关节不稳等发生率。当前病例未有完全切断外侧副韧带, 考虑腓肌腱自身的延展性及其为膝关节屈伸时重要的外旋稳定结构, 置换中腓肌腱均予以保留。Krackow等<sup>[6]</sup>研究发现, 在充分松解情况下, 无论以何种顺序松解外侧结构, 膝关节的屈曲间隙总是要大于伸直间隙。当前研究参考Ranawat软组织平衡技术, 以个体化的方式对膝关节外侧挛缩结构进行松解, 为避免过度松解, 每次松解后均测试屈曲伸直间隙及内外侧稳定性, 尽可能保留内外侧稳定结构的完整性, 置换后松解效果肯定, 所有患者均得到满意膝关节功能。

综上所述, 通过个体化软组织平衡技术及标准化截骨方案, 选择合适患者的膝关节假体组件行人工全膝关节置换治疗重度膝关节外翻畸形的近期疗效满意, 所有患者均获得良好的下肢力线, 近期并无严重并发症出现。但研究病例数量尚少, 部分患者随访时间短, 对于远期的疗效有待进一步随访。

**作者贡献:** 试验设计由第一作者及通讯作者共同完成, 试验实施为所有作者, 资料收集和成文为第一作者, 审校为通讯作者, 第一作者对文章负责。

**经费支持:** 该文章接受了“沈阳市科技计划项目(17-230-9-24)”的资助。所有作者声明, 经费支持没有影响文章观点和对研究数据客观结果的统计分析及其报道。

**利益冲突:** 文章中的干预手段应用了美国施乐辉公司生产的LEGION 膝关节假体, 但是所有作者声明没有接受相关的经费支持, 不存在利益冲突

**伦理问题:** 临床试验研究的实施符合《赫尔辛基宣言》和医院对人体研究的相关伦理要求。文章的撰写与编辑修改后文章遵守了《非随机对照临床试验研究报告指南》(TREND 声明)。参与实验的患病个体及其家属为自愿参加, 在充分了解本治疗方案的前提下签署“知情同意书”, 实施手术或者治疗的医生符合实施关节置换的资质要求; 研究结果将在同行评议期刊或以会议报告形式发表。

**文章查重:** 文章出版前已经过专业反剽窃文献检测系统进行3次查重。

**文章外审:** 文章经小同行外审专家双盲外审, 同行评议认为文章符合本刊发稿宗旨。

**作者声明:** 第一作者和通讯作者对研究和撰写的论文中出现的不良行为承担责任。论文中涉及的原始图片、数据(包括计算机数据库)记录及样本已按照有关规定保存、分享和销毁, 可接受核查。

**文章版权:** 文章出版前杂志已与全体作者授权人签署了版权相关协议。

**开放获取声明:** 这是一篇开放获取文章, 根据《知识共享许可协议》“署名-非商业性使用-相同方式共享3.0”条款, 在合理引用的情况下, 允许他人以非商业性目的基于原文内容编辑、调整和扩展, 同时允许任何用户阅读、下载、拷贝、传递、打印、检索、超级链接该文献, 并为之建立索引, 用作软件的输入数据或其它任何合法用途。

#### 4 参考文献 References

- [1] Williot A, Rosset P, Favard L, et al. Total knee arthroplasty in valgus knee. Orthop Traumatol Surg Res. 2010;96(4 Suppl): S37-S42.
- [2] Krackow KA, Jones MM, Teeny SM, et al. Primary total knee arthroplasty in patients with fixed valgus deformity. Clin Orthop Relat Res. 1991;273:9-18.
- [3] Ranawat AS, Ranawat CS, Elkus M, et al. Total knee arthroplasty for severe valgus deformity. J Bone Joint Surg (Am). 2005;87 Suppl 1(Pt 2):271-284.
- [4] Elkus M, Ranawat CS, Rasquinha VJ, et al. Total knee arthroplasty for severe valgus deformity. Five to fourteen year follow up. J Bone Joint Surg. 2004;86(12):2671-2676.
- [5] Favorito PJ, Mihalko WM, Krackow KA. Total knee arthroplasty in the valgus knee. Am Acad Orthop Surg. 2002;10(1):16-24.
- [6] Krackow KA, Mihalko WM. Flexion-extension joint gap changes after lateral structure release for valgus deformity correction in total knee arthroplasty: a cadaveric study. J Arthroplasty. 1999;14(8):994-1004.
- [7] Miyasaka KC, Ranawat CS, Mullaji A. 10- to 20-year followup of total knee arthroplasty for valgus deformities. Clin Orthop Relat Res. 1997;345:29-37.
- [8] Insall JN, Easley ME. Surgical techniques and instrumentation in total knee arthroplasty. Knee. 2001;3:1717-1738.
- [9] Whiteside LA. Correction of ligament and bone defects in total arthroplasty of the severely valgus knee. Clin Orthop Relat Res. 1993;288:234-245.
- [10] 王宏伟, 周殿阁. 髁胫束松解在外翻膝全膝关节置换术中的作用[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2015,30(8):812-814.
- [11] 马军, 牛东生, 孙玺淳, 等. 个体化的软组织平衡技术在膝外翻全膝关节置换术中的应用[J]. 中华关节外科杂志, 2012,06(5):27-30.
- [12] Nikolopoulos D, Michos I, Safos G, et al. Current surgical strategies for total arthroplasty in valgus knee. World J Orthop. 2015;6(6):469-482.
- [13] Ke X, Lyons ST. Soft tissue releases in total knee arthroplasty for valgus deformities. J Arthroplasty. 2017; 32(6):1814-1818.
- [14] Kewish PA. The lateral approach to the valgus knee. Surgical technique and analysis of 53 cases with over two-year follow-up evaluation. Clin Orthop Relat Res. 1991;(271):52-62.
- [15] Gore DR, Murray MP, Sepic SB, et al. Correlations between objective measures of function and a clinical knee rating scale following total knee replacement. Orthopedics. 1986;9(10):1363-1367.
- [16] Gwynne-Jones DP, Martin G, Crane C. Enhanced recovery after surgery for hip and knee replacements. Orthop Nurs. 2017;36(3):203-210.
- [17] Christelis N, Wallace S, Sage CE, et al. An enhanced recovery after surgery program for hip and knee arthroplasty. Med J Aust. 2015;202(7):363-368.
- [18] 周宗科, 翁习生, 向兵, 等. 中国髁、膝关节炎置换术加速康复-围术期贫血诊治专家共识[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2016,9(1):10-14.
- [19] Aglietti P, Lup D, Cuomo P, et al. Total knee arthroplasty using a piecrusting technique for valgus deformity. Clin Orthop Relat Res. 2007;464: 73-77.
- [20] 郭江, 张忠杰, 夏波, 等. 后稳定型固定平台假体修复膝关节外翻畸形: 中期随访. [J]. 中国组织工程研究, 2015,19(31):4927-4932.
- [21] 加亨, 刘振峰, 李雷疆, 等. 软组织平衡技术在维吾尔族膝外翻人工关节置换中的应用[J]. 中国组织工程研究, 2015,19(26):4144-4148.
- [22] Boettner F, Renner L, Narbarte DA, et al. Total knee arthroplasty for valgus osteoarthritis: the results of a standardized soft-tissue release technique. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2016;24(8):1-7.
- [23] Elkus M, Ranawat CS, Rasquinha VJ, et al. Total knee arthroplasty for severe valgus deformity. Five to fourteen-year follow-up. J Bone Joint Surg Am. 2005;1(2):271-284.
- [24] Rahm S, Camenzind RS, Hingsammer A, et al. Postoperative alignment of TKA in patients with severe preoperative varus or valgus deformity: is there a difference between surgical techniques? BMC Musculoskelet Disord. 2017;18(272):1-8.
- [25] Stern SH, Moeckel BH, Insall JN. Total knee arthroplasty in valgus knees. Clin Orthop Relat Res. 1991;273: 5-8.
- [26] Boyer P, Boublil D, Magrino B, et al. Total knee replacement in the fixed valgus deformity using a lateral approach: role of the all tomatic iliotibial band release for a successful balancing. Int Orthop. 2009; 33(6):1577-1583.
- [27] Engh GA. The difficult knee: severe varus and valgus. Clin Orthop Relat Res. 2003;416 : 58-63.
- [28] Insall J, Scott WN, Ranawat CS. The total condylar knee prosthesis. A report of two hundred and twenty cases. J Bone Joint Surg Am. 1979; 61(2): 173-180.
- [29] Whiteside LA. Selective ligament release in total knee arthroplasty of the knee in valgus. Clin Orthop Relat Res. 1999;367(367):130-140.
- [30] Aglietti P, Buzzi R, Giron F, et al. The Insall-Burstein posterior stabilized total knee replacement in the valgus knee. Am J Knee Surg. 1996;9(1):8-12.