

## 采用Gemini MK II 旋转活动平台假体行全膝关节置换

汪强<sup>1</sup>, 孙俊英<sup>2</sup>, 薛峰<sup>1</sup>, 盛晓文<sup>1</sup>, 彭育沁<sup>1</sup> (<sup>1</sup>常熟市第一人民医院骨科, 江苏省常熟市 215500; <sup>2</sup>苏州大学附属第一医院骨科, 江苏省苏州市 215006)

### 文章亮点:

文章创新性地采用 LINK 公司的 GeminiMK II 旋转活动平台假体行全膝关节置换, 该平台可降低假体间的接触应力, 减少聚乙烯衬垫的磨损, 还可适度自动调整胫骨平台假体的旋转力线。随访结果显示早中期临床疗效满意, 可为临床选择膝关节假体提供参考。不足之处在于随访时间尚短, 远期疗效有待进一步证实。

### 关键词:

植入物; 人工假体; 全膝关节置换; 活动平台假体; 翻修; 并发症

### 主题词:

关节成形术, 置换, 膝; 假体设计; 治疗结果; 手术后并发症

### 摘要

**背景:** 全膝关节置换目前仍以固定平台假体为主, 但活动平台假体临床使用量逐年增加, 虽然旋转活动平台假体在理论上被认为能显著改善疗效, 但至今尚未获得临床证实。

**目的:** 总结 Gemini MK II (Link, Germany) 旋转活动平台假体的设计特征和临床效果。

**方法:** 选取 2004 年 1 月至 2009 年 1 月采用 Gemini MK II 旋转活动平台假体行全膝关节置换的患者 108 例(119 膝), 男 31 例, 女 77 例; 单侧 97 例, 双侧一期置换 11 例; 置换前诊断: 血友病性关节炎 1 例, 性病性 Charcot's 病 1 例, 创伤后关节炎 8 例, 类风湿性关节炎 11 例, 退变性骨关节炎 87 例。假体均采用骨水泥固定, 所有患者均未行髌骨置换。

**结果与结论:** 置换后均未出现感染、股骨髁骨折或血管、神经损伤等并发症。除双侧置换外, 单侧置换的平均手术时间为(56±13) min。平均置换后血红蛋白下降值为(25±5) g/L, 其中 83 例(86%)置换后血红蛋白仍维持在 100 g/L 以上, 无需输血。置换半年后的膝关节评分和功能评分分别恢复至(92.0±4.7)分和(90.3±6.8)分; 末次随访时分别为(94.4±3.2)分和(91.6±5.9)分, 较置换前显著改善( $P < 0.01$ )。未见因内衬脱出或旋出, 以及因骨溶解或假体松动需行翻修者。提示 Gemini MK II 旋转活动平台假体的早中期临床疗效满意, 但远期疗效仍有待临床进一步证实。

汪强, 孙俊英, 薛峰, 盛晓文, 彭育沁. 采用 Gemini MK II 旋转活动平台假体行全膝关节置换[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(13):2018-2023.

## Total knee arthroplasty with Gemini MKII rotating-platform prosthesis

Wang Qiang<sup>1</sup>, Sun Jun-ying<sup>2</sup>, Xue Feng<sup>1</sup>, Sheng Xiao-wen<sup>1</sup>, Peng Yu-qin<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Department of Orthopedics, Changshu First People's Hospital, Changshu 215500, Jiangsu Province, China; <sup>2</sup>Department of Orthopedics, First Affiliated Hospital, Soochow University, Suzhou 215006, Jiangsu Province, China)

### Abstract

**BACKGROUND:** Total knee arthroplasty mainly used fixed platform, but more and more movable platform was selected year by year in the clinic. Rotary platform theoretically can apparently improve the curative effects, but it has not been verified in the clinic.

**OBJECTIVE:** To summarize the design characteristics and clinical results of Gemini MKII (Link, Germany) rotary platform.

**METHODS:** From January 2004 to January 2009, 108 patients (119 knees) including 31 males and 77 females were treated with total knee arthroplasty by using Gemini MKII system. There were 97 unilateral cases and 11 bilateral cases at the first stage of replacement. Preoperative diagnosis: 1 case of hemophilic arthritis, 1 case of venereal Charcot's disease, 8 cases of post-traumatic arthritis, 11 cases of rheumatoid arthritis, and 87 cases of degenerative osteoarthritis. The prosthesis was fixed with bone cement. None received patellar replacement.

**RESULTS AND CONCLUSION:** None experienced infection, femoral condyle fracture or nerve and vascular damage. Except bilateral replacement, the average operation time of unilateral replacement was (56±13) minutes. Average postoperative hemoglobin decreased (25±5) g/L. After replacement, hemoglobin maintained over 100 g/L in 83 patients (86%), without blood transfusion. Knee joint score and function score recovered to (92.0±4.7) points and (90.3±6.8) points at half years after replacement, and became (94.4±3.2) points and (91.6±5.9) points during final follow-up, which was significantly improved as compared with that pre-replacement ( $P < 0.01$ ). No revision surgery should be done for lining prolapse or spin out, osteolysis and prosthesis loosening. These results indicated that the early and midterm results of Gemini MKII rotating-platform prosthesis were

汪强, 男, 1987 年生, 安徽省芜湖市人, 汉族, 2012 年苏州大学毕业, 硕士, 医师, 主要从事关节外科方面的研究。

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2014.13.009  
[http://www.crter.org]

中图分类号:R318

文献标识码:A

文章编号:2095-4344

(2014)13-02018-06

稿件接受: 2014-01-03

Wang Qiang, Master, Physician, Department of Orthopedics, Changshu First People's Hospital, Changshu 215500, Jiangsu Province, China

Accepted: 2014-01-03

satisfactory, but the long-term results remain to be confirmed.

**Subject headings:** arthroplasty, replacement, knee; prosthesis design; treatment outcome; postoperative complications

Wang Q, Sun JY, Xue F, Sheng XW, Peng YQ. Total knee arthroplasty with Gemini MKII rotating-platform prosthesis. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2014;18(13):2018-2023.

## 0 引言 Introduction

人工全膝关节置换经过多年的发展, 目前已经作为治疗膝关节骨性关节炎等膝关节终末疾病的重要手段, 它能有效矫正膝关节畸形、缓解疼痛、恢复功能, 围手术期并发症较少<sup>[1-2]</sup>。全膝关节置换目前仍以固定平台假体为主, 但活动平台假体临床使用量逐年增加<sup>[3-4]</sup>, 虽然旋转活动平台假体在理论上被认为能显著改善疗效, 但至今尚未完全获得临床证实<sup>[5-12]</sup>。

目前, 全膝关节置换仍以固定平台假体为主, 文献报道10-15年的假体存留率可高达95%以上, 表明临床疗效满意<sup>[13]</sup>。然而, 仍有学者认为这一临床疗效可能与以往所选病例大多为日常活动量小的高龄患者有关<sup>[14]</sup>, 如将固定平台假体应用于活动量较大的年轻患者, 远期疗效将大打折扣。为了解决这一问题, Goodfellow等首次设计了Oxford活动平台假体<sup>[13]</sup>, Buechel等<sup>[10]</sup>在此基础上设计了New Jersey 低接触应力假体, 经临床应用获得了较为满意的疗效。此后, 活动平台假体被认为具有既可增加胫股关节的形合度和接触面积, 降低假体间的接触应力(contact stress), 减少聚乙烯衬垫的磨损, 又可避免高限制作用力向固定界面的转移, 从而降低了固定界面的机械松动率, 还可适度自动调整胫骨平台假体的旋转力线等优点, 使临床使用量逐年增加<sup>[14]</sup>。虽然旋转活动平台假体在理论上被认为能显著改善疗效, 但至今尚未完全获得临床证实。

文章选取自2004年1月以来采用Gemini MK II (Link, Germany)假体行全膝关节置换者108例(119膝), 着重总结这一假体的设计特征和临床疗效。

## 1 对象和方法 Subjects and methods

**设计:** 回顾性病例分析。

**时间及地点:** 于2004年1月至2009年1月在苏州大学附属第一医院骨科完成。

**对象:** 自2004年1月至2009年1月共行全膝关节置换108例(119膝), 男31例, 女77例, 平均年龄(62.3±7.7)岁; 单侧全膝关节置换97例(左侧51膝, 右侧46膝), 双侧一期全膝关节置换11例。置换前诊断: 血友病性关节炎1例, 性病性Charcot's病1例, 创伤后关节炎8例, 类风湿性关节炎11例, 退变性骨关节炎87例。

全部患者均采用Gemini MK II 假体(Link, Germany)骨水泥固定技术行全膝关节置换, 所有患者均未行髌骨置换。

**纳入标准:** ①采用Gemini MK II (Link, Germany)假体

行全膝关节置换者。②年龄在30-80岁者。③无病态肥胖者。④全膝关节置换后满2年, 有完整随访资料者。⑤有告知同意权利并配合能力者。

**排除标准:** ①有急性或慢性感染性疾病(包括HIV和肝炎)、活动性结核感染者。②翻修或本次置换前曾行关节融合者。③精神异常、老年痴呆、阿尔茨海默病、酒精依赖患者。④神经肌肉功能障碍患者, 如偏瘫等。⑤全身性疾病患者, 如重度骨质疏松、Paget病、肾性骨营养不良等。⑥孕妇。⑦体质量超过正常范围3倍者。

**材料:** Gemini MK II (Link, Germany)旋转活动平台假体为可旋转半月板非限制性解剖型人工膝关节, 由股骨假体、胫骨假体和旋转活动内衬3部分组成(图1)。股骨假体和胫骨假体金属部件均为钴铬钼合金材质, 假体的关节界面为高抛光设计(平均粗糙度<0.02 μm), 假体与骨质接触的表面均有70 μm直径的微孔结构, 这样的微孔设计提供了骨水泥假体的微观绞锁。



图1 Gemini MK II (Link, Germany)旋转活动平台假体  
Figure 1 Gemini MK II (Link, Germany) rotating-platform prosthesis

图注: Gemini MK II (Link, Germany)旋转活动平台假体为可旋转半月板非限制性解剖型人工膝关节, 由股骨假体、胫骨假体和旋转活动内衬3部分组成。

股骨侧假体的设计特点有: ①更符合生理需要的髌骨滑槽设计, 股骨假体向远端移行部位平滑, 使得髌股界面接近自然形态, 髌骨向远端移行过程中不易出现弹响。②分左右侧, 假体的外髌高于内髌以减少髌骨外侧脱位的发生, 左右侧各有6种规格供术者选择。胫骨假体为全解剖设

计, 最大程度覆盖胫骨截骨面, 减少下沉。有超大号、大号、中号、小号和超小号5种规格, 为非对称设计, 有左右之分, 上方为燕尾槽设计, 有利于活动平台的旋转和防止聚乙烯内衬的脱出。假体底部中央的锥形突起和交叉的斜行翼结构有效拮抗剪切和旋转应力, 减少内外翻负荷交替作用对假体的影响。聚乙烯旋转活动内衬为深盘状设计, 确保后交叉韧带缺如时, 仍能保证膝关节良好稳定性, 为非对称设计, 左右各有6种规格, 内衬的自身最小厚度有5, 7, 9, 11 mm 4种规格, 每个规格递增2 mm。旋转活动平台和股骨假体远端的冠状面曲率半径分别为23.7 mm和22.6 mm, 两者曲率比值为1.05。旋转活动平台和股骨假体远端的矢状面曲率半径分别为43.7 mm和36.1 mm, 两者的曲率比值为1.21。冠状面和矢状面曲率半径比值表明, Gemini MK II 的股骨假体与聚乙烯旋转内衬的形合度显著高于固定平台假体。如此优异的假体形合度确保了聚乙烯旋转活动内衬与股骨假体在膝关节伸直位能完全达到面与面的接触, 降低轴向负荷的接触压力, 减少磨损和松动的发生。

#### 方法:

**置换方法:** 采用膝关节正中切口, 取髌旁内侧入路显露, 所有患者的股骨前、后髁截骨均采用传统的测量截骨技术, 即根据股骨后髁轴(*posterior condylar axis*)、髁上轴(*epicondylar axis*)、以及股骨前后轴(*whiteside axis*) 行股骨髁前、后方截骨, 以确保股骨假体的旋转定位正确。胫骨金属底盘的旋转位固定均根据胫骨结节止点的中、内1/3交界处确定。在完成截骨后, 常规检查膝关节的伸屈间隙, 必要时可对内侧或外侧韧带进行点状松解, 以确保内外侧软组织张力的平衡。在确认伸屈间隙和韧带均获得平衡后, 充分冲洗截骨面, 搅拌骨水泥依次固定胫骨金属底盘和股骨侧假体, 安装聚乙烯旋转活动平台。用咬骨钳咬去髌骨周围的骨赘, 电刀沿髌骨周围行去神经化处理。最后常规采用无拇指试验(*No thumb test*)检查髌骨轨迹, 阳性者则行髌骨外侧支持带松解<sup>[15]</sup>, 改善髌骨轨迹。术毕采用“鸡尾酒”镇痛剂注射<sup>[16]</sup>。

**置换后处理:** 置换前半小时预防性使用第3代先锋霉素(*Cephalosporin*)2 g, 置换后追加使用2 g, 并维持使用一两天。在“鸡尾酒”镇痛后, 常规口服塞来昔布、或氨酚曲马多片镇痛, 疼痛严重者, 可静脉滴注氟比洛芬酯注射液镇痛。功能锻炼: 单侧置换者, 置换后第2天即可开始下地, 在助步器辅助下行走, 并配合直腿抬高和CPM伸屈膝关节锻炼, 5-10 d出院。双侧置换者, 置换第2天即开始行直腿抬高和CPM伸屈膝关节锻炼, 但下地行走时间则推迟至置换后7-10 d。

**主要观察指标:** 观察指标包括手术时间、置换后血红蛋白下降值和输血量、下地行走时间、以及临床和X射线随访检查。临床随访包括膝关节的活动范围、屈曲挛缩度、伸直受限度、下肢力线、以及膝关节的前后、内

外侧的稳定度等检查。

检查结果采用美国膝关节协会制定的膝关节评分(*knee score*)和功能评分(*functional score*)标准评定<sup>[17]</sup>。膝关节评分满分100分, 疼痛50分, 关节活动度25分, 稳定性25分, 有屈曲过伸或侧方畸形要减分; 功能评分满分100分, 走路50分, 上下楼梯50分, 需扶拐时要减分。

X射线随访检查包括摄常规正、侧位和Merchant位X射线片, 评价胫骨、股骨假体固定情况, 主要观察股骨角( $\alpha$ )、胫骨角( $\beta$ )、胫骨平台后倾角( $\delta$ )、股骨屈曲角( $\gamma$ )(图2)、透亮线及胫骨假体覆盖率等。

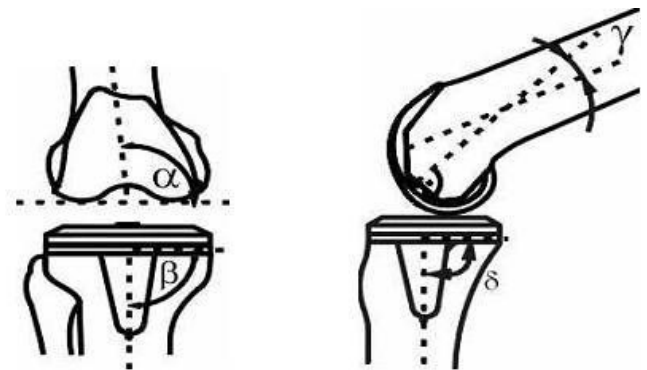


图2 全膝关节置换后各测量角度示意

Figure 2 Angles after total knee arthroplasty

图注: 图中 $\alpha$ 为股骨角,  $\beta$ 为胫骨角,  $\delta$ 为胫骨平台后倾角,  $\gamma$ 为股骨屈曲角。

胫骨假体覆盖率分别测量冠状、矢状位胫骨假体与胫骨平台的宽度比。测量假体力线和角度, 观察假体-骨界面是否存在X射线透亮带, 是否伴有内衬磨损、骨溶解、以及假体下沉或力线改变。如整个假体-骨界面存在>2 mm宽的X射线透亮带, 并伴有假体下沉或力线改变, 可诊断为假体松动。

X射线评定按膝关节协会制定的X射线评定标准评定(*knee society roentgenographic scores*)<sup>[18]</sup>。

**统计学分析:** 统计学处理者为汪强, 应用SPSS 16.0软件分析数据。数据以 $\bar{x}\pm s$ 表示。关节功能评估的数值变量资料采用自身配对t检验,  $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

## 2 结果 Results

**2.1 参与者数量分析** 按意向性处理, 纳入全膝关节置换患者108例(119膝), 均获得随访, 全部进入结果分析, 无脱落。

**2.2 随访结果** 本组未出现感染、股骨髁骨折或神经、血管损伤等并发症。单侧置换患者的平均手术时间( $56\pm 13$ ) min。除双侧一期置换外, 单侧全膝关节置换的平均置换后血红蛋白下降值为( $25\pm 5$ ) g/L, 97例中仅14例(14%)高龄患者, 因置换前就存在轻度贫血症状, 置换后需输血400 mL, 其余患者无需输血治疗。

所有单侧全膝关节置换者, 置换后第2天即可下地在助步器辅助下行走, 配合直腿抬高和CPM功能锻炼, 5-10 d出院。双侧全膝关节置换者, 置换第2天即可行直腿抬高和CPM功能锻炼, 但下地行走时间则推迟至置换后7-10 d。

本组获至少5年随访者78例。置换半年后的活动范围可恢复至(113.3±9.1)<sup>°</sup>; 置换半年后的膝关节评分和功能评分分别恢复至(92.0±4.7)分和(90.3±6.8)分; 末次随访膝关节评分和功能评分分别为(94.4±3.2)分和(91.6±5.9)分, 较置换前显著改善( $P < 0.01$ , 表1)。

表1 患者置换前及置换后时膝关节评分及屈曲度比较

Table 1 Comparison of knee joint score and range of flexion before and after total knee arthroplasty ( $\bar{x} \pm s$ ,  $n=108$ )

观察项目	置换前	置换后半年	末次随访
美国膝关节协会膝关节评分	45.9±12.2	92.0±4.7 <sup>a</sup>	94.4±3.2 <sup>a</sup>
美国膝关节协会功能评分	50.9±13.6	90.3±6.8 <sup>a</sup>	91.6±5.9 <sup>a</sup>
疼痛评分	8.6±6.5	42.9±5.7 <sup>a</sup>	45.7±4.5 <sup>a</sup>
屈曲度(°)	92.4±13.6	113.3±9.1 <sup>a</sup>	115.3±7.8 <sup>a</sup>

表注: 与置换前比较, <sup>a</sup> $P < 0.01$ 。提示置换后半年及末次随访时, 患者膝关节活动度及功能均较置换前显著改善。

X射线片测量结果显示胫骨假体在冠状和矢状面上覆盖率分别为(96.2±3.7)%和(98.3±2.1)%。股骨角( $\alpha$ )、胫骨角( $\beta$ )、股骨屈曲角( $\gamma$ )、胫骨平台后倾角( $\delta$ )分别为(95.7±0.8)<sup>°</sup>, (89.6±0.9)<sup>°</sup>, (4.9±0.8)<sup>°</sup>, (1.0±0.1)<sup>°</sup>。

2.3 典型病例 72岁女性患者, 采用Gemini MK II (Link, Germany)旋转活动平台假体行全膝关节置换。置换前正、侧位X射线片显示右膝退变性骨关节炎伴16°内翻畸形, 置换后X射线片显示假体固定理想, 内翻畸形已矫正, 2013年6月末次随访时X射线片显示无骨溶解和假体松动(图3)。

2.4 不良事件 置换后随访X射线片均未显示任何骨溶解、假体-骨界面的X射线透亮带、以及与松动相关的假体力线改变等X射线征。

未见因内衬脱出或旋出, 以及因内衬严重磨损, 致股韧带松弛而需行内衬更换翻修者; 也未见因假体松动需行翻修者。

### 3 讨论 Discussion

3.1 活动平台假体的设计原理与疗效 目前全膝关节置换假体的聚乙烯衬垫根据几何形态可分为平面型设计(flat design)和凹面型设计(concave design)两大类<sup>[19]</sup>。平面型衬垫的优点是膝关节活动幅度大, 胫-股关节限制作用力小, 有利于避免假体-骨水泥固定界面的机械松动。缺点是胫-股关节的接触面积小, 接触应力大, 易加重聚乙烯衬垫的磨损。凹面型衬垫恰好与平面型衬垫相反, 优点是胫-股关节接触面积大, 接触应力小, 有利于减轻聚乙烯衬垫的磨损, 缺点是限制作用力大, 活动度小, 易导致假体-骨水泥固定界面的机械松动<sup>[19]</sup>。为了克服凹面型衬垫易将限制作用力转移至固定界面, 引发假体松动的缺点, Buechel等<sup>[19]</sup>首次将旋转活动装置引入了凹面型衬垫假体中。随后Parks等<sup>[20]</sup>证实凹面型旋转活动平台假体较平面型固定平台假体可降低高达94%的磨损率, Bell等<sup>[21]</sup>则证实至少可降低71%的磨损。其他学者则进一步阐明增加胫-股关节接触面积, 变胫-股关节多向运动为单向运动, 以及自动调整旋转力线等机制, 可能与旋转活动平台假体的磨损降低有关<sup>[22-24]</sup>。相关的临床报道也证实临床疗效改善显著, Buechel等<sup>[10]</sup>报道采用低接触应力旋转活动平台假体行全膝关节置换18年后的假体存留率为98.3%, Ali等<sup>[25]</sup>报道术后10年的假体存留率为99.08%, 这些疗效显著高于Rand等<sup>[26]</sup>报道的11 606膝



图3 女性72岁患者采用 Gemini MK II (Link, Germany)旋转活动平台假体行全膝关节置换前后的正侧位X射线片

Figure 3 Anteroposterior and lateral radiographs of a 72-year-old female patient before and after total knee arthroplasty using Gemini MK II (Link, Germany) rotating-platform prosthesis

图注: 图中A、B为置换前正、侧位X射线片, 显示右膝退变性骨关节炎伴16°内翻畸形; C、D为置换后正、侧位X射线片, 显示假体固定理想, 内翻畸形已矫正; E、F为末次随访时正、侧位X射线片, 显示无骨溶解和假体松动。

固定平台全膝关节置换组的91%的10年存留率。

本组纳入108例(119膝), 其中随访至少5年者78例, 至今功能恢复均优良, 无一例松动和翻修, 表明采用Gemini MK II (Link, Germany)旋转活动平台假体行全膝关节置换的早、中期疗效满意, 但远期疗效仍有待临床的进一步观察。

**3.2 活动平台假体内衬并发症的预防** Buechel等<sup>[19]</sup>对获10年随访的半月板活动平台全膝关节置换进行了总结, 认为旋转活动平台要较半月板活动平台更易发生脱位, 脱位率分别为0.6%(半月板平台)和1.2%(旋转活动平台)。Bert等<sup>[27]</sup>报道1组采用旋转活动平台假体行全膝关节置换的40例患者中, 聚乙烯内衬脱位或半脱位率高达10%。Hartford等<sup>[14]</sup>报道发生聚乙烯内衬复发性脱位者2例, 其中1例需行翻修手术, 另1例手法复位成功。此外, 活动平台断裂在Hartford等<sup>[28]</sup>的报道组中, 10年后的发生率为4%, 而Huang等<sup>[29]</sup>报道活动平台失败率为1%~4%, 其他文献也报道这类并发症发生率在0~9.3%。Weaver等<sup>[30]</sup>分析认为如聚乙烯活动内衬在膝关节屈曲位出现向后半脱位, 将有可能发生内衬的断裂。他们均认为伸屈间隙和内外侧韧带张力的失衡, 可能是导致聚乙烯内衬发生脱位或半脱位的主要因素。为了避免旋转活动平台可能引发的此类并发症, Westrich等<sup>[31]</sup>认为除需改进假体的设计、选择恰当的内衬厚度外, 尚需采用经典间隙平衡技术(a classic balanced-gap technique)代替传统的测量截骨技术进行截骨。

然而, 本组所有患者仍采用了传统的测量截骨技术行全膝关节置换的截骨, 未见聚乙烯内衬脱位、半脱位或断裂等并发症发生。作者认为这一结果除了与注重截骨过程中的伸屈间隙和内外侧韧带张力的平衡外, 还与Gemini MK II假体的内衬-金属底盘连接装置采用了燕尾状设计有关, 它既有效保证了半月板假体的灵活旋转又防止了其脱位。

**3.3 Gemini MK II假体的其他设计优势** 通过本组108例(119膝)全膝关节置换的运用, 作者认为Gemini MK II假体除具有上述优势外, 尚具有以下几点优势: ①该假体无需行股骨髁间截骨, 截骨量少, 因此既避免了由股骨髁间截骨引发的股骨髁骨折, 又缩短了手术时间、减少了手术出血量, 使患者早日康复行走。本组108例(119膝)中, 未发生股骨髁骨折并发症, 在行单侧全膝关节置换的97例中, 平均手术时间(56±13) min, 有多达83例(86%)患者置换后血红蛋白仍维持在100 g/L以上, 无需输血。所有单侧全膝关节置换者在置换后第2天, 即恢复下地行走。表明该假体具有截骨量少、手术创伤小、恢复时间快等优点。②胫骨金属底盘为全解剖非对称性设计, 最大程度覆盖胫骨截骨面, 减少下沉, 这类胫骨假体可获得高达(90.85±3.08)%的胫骨覆盖面积, 显著高于传统平台对称性设计为(86.57±6.22)%的覆盖面积, 这一优

势, 在理论上有利于改善远期疗效<sup>[31]</sup>; 在术中安放假体时, 只需将假体与胫骨截骨面尽可能的重合, 即可保证正确的对位和力线<sup>[32-38]</sup>。③更符合生理需要的髌骨滑槽设计, 远端移行部位平滑, 髌股界面接近自然形态, 髌骨向远端移行过程中不会出现弹响。④股骨假体和胫骨假体金属部件均为钴铬钼合金材质, 关节界面为高抛光设计(平均粗糙度< 0.02 μm), 这在理论上也有利于改善远期疗效。⑤几乎接近一致的曲率半径(冠状面和矢状面的曲率比值分别为1.05和1.21), 表明股骨假体与活动平台的形合度高, 限制度也随之增高, 有利于手术医生可根据术中需要对后交叉韧带做必要的松解, 而仍可维持膝关节在矢状位的后向稳定性。

**作者贡献:** 课题设计、实施、评估为作者共同完成。

**利益冲突:** 文章及内容不相关利益冲突。

**伦理要求:** 参与试验的患病个体及其家属自愿参加, 在充分了解治疗方案的前提下签署“知情同意书”; 干预及治疗方案获医院伦理委员会批准。

**学术术语:** 下肢生理力线-由股骨头中心至膝关节中心、由膝关节中心至踝关节中心。正常的下肢力线, 从股骨头中心至踝关节中心的划线, 必须经过膝关节中心。

**作者声明:** 文章为原创作品, 无抄袭剽窃, 无泄密及署名和专利争议, 内容及数据真实, 文责自负。

## 4 参考文献 References

- [1] Yoon HS, Han CD, Yang IH. Comparison of simultaneous bilateral and staged bilateral total knee arthroplasty in terms of perioperative complications. J Arthroplasty. 2010;25(2): 179-185.
- [2] Raviraj A, Chakravarthy M, Pai S, et al. Comparison of simultaneous bilateral and staged bilateral total knee arthroplasty in terms of perioperative complications. J Arthroplasty. 2011;26(1):165-166.
- [3] Ritter MA, Berend ME, Meding JB, et al. Long-term followup of anatomic graduated components posterior cruciate-retaining total knee replacement. Clin Orthop. 2001;388: 51-57.
- [4] Dennis DA, Clayton ML, O'Donnell S, et al. Posterior cruciate condylar total knee arthroplasty: average 11-year follow-up evaluation. Clin Orthop Relat Res. 1992;281: 168-176.
- [5] Aigner C, Windhager R, Pechmann M, et al. The influence of an anterior-posterior gliding mobile bearing on range of motion after total knee arthroplasty: a prospective, randomized, double-blinded study. J Bone Joint Surg Am. 2004;86:2257-2262.
- [6] Dixon MC, Brown RR, Parsch D, et al. Modular fixed-bearing total knee arthroplasty with retention of the posterior cruciate ligament. A study of patients followed for a minimum of fifteen years. J Bone Joint Surg Am. 2005;87:598-603.
- [7] Schai PA, Thornhill TS, Scott RD. Total knee arthroplasty with the PFC system: results at a minimum of ten years and survivorship analysis. J Bone Joint Surg Br. 1998;80: 850-858.

- [8] Sharkey PF, Hozack WJ, Rothman RH, et al. Why are total knee arthroplasties failing today? *Clin Orthop Relat Res.* 2002; 404:7-13.
- [9] Dennis DA, Komjslek RD. Mobile-bearing total knee arthroplasty: design factors in minimizing wear. *Clin Orthop Relat Res.* 2006; (452):70-77.
- [10] Buechel Sr FF, Buechel Jr FF, Pappas MJ, et al. Twenty-year evaluation of meniscal bearing and rotating platform knee replacements. *Clin Orthop.* 2001; 388:41-50.
- [11] Duffy GP, Trousdale RT, Stuart MJ. Total knee arthroplasty in patients 55 years old or younger. 10-to 17-year results. *Clin Orthop Relat Res.* 1998; 356: 22-27.
- [12] Crowder AR, Duffy GP, Trousdale RT. Long-term results of total knee arthroplasty in young patients with rheumatoid arthritis. *J Arthroplasty.* 2005; 20(Suppl 3):12-16.
- [13] Aglietti P, Baldini A, Buzzi R, et al. Comparison of mobile-bearing and fixed-bearing total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2005; 20(2):145-153.
- [14] Hartford JM, Hunt T, Kaufer H. Low contact stress mobile bearing total knee arthroplasty: Results at 5 to 13 years. *J Arthroplasty.* 2001; 16(8): 977-983.
- [15] Healy WL, Iorio R, Warren P. Mesh expansion release of the lateral patellar retinaculum during total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2004; 86-A Suppl 1(Pt 2):193-200.
- [16] 曾金才, 孙俊英, 杨立文, 等. 关节内置管局部浸润镇痛在全膝关节置换术的应用[J]. *中国矫形外科杂志*, 2009, 17(21):1609-1612.
- [17] Insall JN, Dorr LD, Scott RD, et al. Rationale of the Knee Society Clinical Rating System. *Clin Orthop.* 1989; 248:13-14.
- [18] Ewald FC. The knee society total knee arthroplasty roentgenographic evaluation and scoring system. *Clin Orthop.* 1989; 248:9-12.
- [19] Buechel FF, Pappas MJ. New Jersey low contact stress knee replacement system. *Orthop Clin North Am.* 1989; 20(2): 147-177.
- [20] Parks NL, Engh GA, Topoleski LD, et al. The Coventry Award. Modular tibial insert micromotion. A concern with contemporary knee implants. *Clin Orthop.* 1998; 356:10-15.
- [21] Bell CJ, McEwen HM. Comparison of wear in fixed and mobile-bearing knee designs. *Transactions of: The 49th Annual Meeting of the Orthopaedic Research Society.* New Orleans, La. 2003.
- [22] Dennis DA, Komistek RD. Mobile-bearing total knee arthroplasty. *Clin Orthop.* 2006; 452:70.
- [23] Fisher J, McEwen H, Tipper J, et al. Wear-simulation analysis of rotating-platform mobile-bearing knees. *Orthopedics.* 2006; 29(9)supplement:S36-S41.
- [24] Ho FY, Ma HM, Liao JJ, et al. Mobile-bearing knee reduce rotational asymmetric wear. *Clin Orthop.* 2007; 462:143-149.
- [25] Ali MS, Mangaleshkar SR. Uncemented rotating-platform total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2006; 21(1):80-84.
- [26] Rand JA, Trousdale RT, Ilstrup DM, et al. Factors affecting the durability of primary total knee prostheses. *J Bone Joint Surg.* 2003; 85A:259.
- [27] Bert JM. Dislocation/subluxation of meniscal bearing elements after New Jersey Low-Contact Stress Total Knee Arthroplasty. *Clin Orthop.* 1990; 254: 211-215.
- [28] Hartford JM, Harned ME, Kaufer H, et al. Primary meniscal-bearing knee replacements. *Clin Orthop.* 2007; 465:227-231.
- [29] Huang CH, Young TH, Lee YT, et al. Polyethylene failure in New Jersey low-contact stress total knee arthroplasty. *J Biomed Mater Res.* 1998; 39:153-160.
- [30] Weaver JK, Derkash RS, Greenwald AS. Difficulties with bearing dislocation and breakage using a movable bearing total knee replacement system. *Clin Orthop.* 1993; 290: 244-252.
- [31] Westrich GH, Agulnick MA, Laskin RS, et al. Current analysis of tibial in total knee arthroplasty. *Knee.* 1997; 4:87-91.
- [32] 汪强. 采用 Gemini MK II 旋转活动平台假体行全膝关节置换术的临床疗效[D]. 苏州大学, 2012.
- [33] 伍旭辉, 肖扬, 黄墩昇, 等. GEMINI MK II 微创技术在胫骨高位截骨术后患者膝关节置换中的应用及临床研究[J]. *中国医药导报*, 2013, 10(20): 43-45.
- [34] 沈锋, 王谦, 黄建明, 等. GEMINI MK II 全膝关节置换术的临床应用[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2010, 25(3):207-210.
- [35] 王晓峰, 陈百成, 师晨霞, 等. 固定平台型和移动平台型假体全膝关节置换术后临床效果的分析比较[J]. *中国矫形外科杂志*, 2007, 15(18):1367-1370.
- [36] 曾金才, 孙俊英, 杨立文, 等. 关节内置管局部浸润镇痛在全膝关节置换术的应用[J]. *中国矫形外科杂志*, 2009, 17(21):1609-1612.
- [37] 张健, 董纪元, 付忠田. 国人膝关节尺寸与5种人工膝关节假体尺寸的对照[J]. *中国组织工程研究与临床康复*, 2009, 13(4): 635-638.
- [38] 田孟强, 刘军, 张宇, 等. 全膝关节置换手术相关并发症探讨[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2009, 23(1):55-59.