

活动平台假体人工膝关节置换后的中期随访

王国栋¹, 郭艾², 强华¹, 赵尔弘¹ (1首都医科大学附属北京同仁医院骨科, 北京市 100730; 2首都医科大学附属北京友谊医院, 北京市 100050)

文章亮点:

1 目前国内活动平台人工膝关节置换后的中期随访少见, 文章创新性对膝关节后稳定型旋转平台假体(PFC-RP Depuy)置换患者进行了长达 3.9-7.6 年的中期随访, 并对活动平台的理论优势、临床优势和并发症等进行了多方面分析。

2 与文献报道中固定平台假体人工膝关节置换的中期随访结果相比, 活动平台假体与其临床效果相当。虽然仅做了有限的髌外侧松解, 但并未出现髌骨脱位和半脱位, 这可能是旋转平台设计上髌股关节方面优势的体现。

3 由于纳入病例数有限, 未进行活动平台和固定平台假体组间的对照研究。虽然进行了 3.9-7.6 年的随访, 但中期的临床效果可能并不足以显示活动平台假体的优势, 还需要大宗病例研究以及长期随访。

关键词:

植入物; 人工假体; 关节植入物; 活动平台; 人工膝关节置换; 中期随访

主题词:

关节成形术, 置换, 膝; 骨关节炎; 假体植入; 随访研究

摘要

背景: 虽然活动平台人工膝关节假体具有理论上的设计先进性以及体外运动学和磨损方面的优势, 但临床效果是否优于固定平台假体目前尚不明确。

目的: 评估国人活动平台假体人工膝关节置换后的中期临床效果, 为人工膝关节置换假体的选择提供临床依据。

方法: 纳入 2006 年 12 月至 2009 年 6 月于北京同仁医院采用旋转平台假体(PFC sigma RP)进行初次人工膝关节置换的膝关节骨关节炎和类风湿关节炎患者, 对比观察患者置换前及置换后末次随访 KSS 评分、KSS 功能评分、髌骨评分、膝前痛评、膝关节活动度、最大屈伸膝角度。记录患者置换后包括感染、髌骨弹响、聚乙烯垫片脱位、深静脉血栓等并发症情况。拍摄置换后标准的膝关节前后位、侧位及 Merchant 位 X 射线片, 观察假体的力线、假体周围透亮区、髌骨脱位情况。将本组活动平台假体的随访结果与文献报道的固定平台假体人工膝关节置换的中期随访结果进行比较。

结果与结论: 最终共有 31 例 45 膝纳入试验, 患者年龄(64.56±10.33)岁, 随访时间 3.9-7.6 年。置换后末次随访时的各项评分、膝关节活动度及最大屈伸膝角度均较置换前明显改善, 但与文献报道的固定平台置换后中期随访结果相当。未发现透亮线、假体松动、聚乙烯垫片脱出; 虽然仅做了有限的髌外侧松解, 所有患者均未出现髌骨脱位或半脱位; 2 例患者(2 膝)出现髌骨弹响。提示活动平台膝关节置换后的中期临床效果满意。虽然仅做了有限的髌外侧松解, 但没有发现髌骨脱位和半脱位, 这可能是旋转平台设计上髌股关节方面优势的体现。

王国栋, 郭艾, 强华, 赵尔弘. 活动平台假体人工膝关节置换后的中期随访[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(26):4101-4107.

Medium-term follow-up after mobile-bearing total knee arthroplasty

Wang Guo-dong¹, Guo Ai², Qiang Hua¹, Zhao Er-hong¹ (1Department of Orthopedics, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing 100730, China; 2Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China)

Abstract

BACKGROUND: Mobile-bearing prosthesis has advantages in theoretic design, *in vitro* kinematics and abrasion, but it remains unclear whether its clinical outcomes are better than fixed-bearing prosthesis at present.

OBJECTIVE: To evaluate the medium-term results of total knee arthroplasty using mobile-bearing prosthesis to provide clinical evidence for the choice of prosthesis.

METHODS: The patients who suffered from osteoarthritis or rheumatoid arthritis and underwent total knee arthroplasty with PFC Sigma RP in Beijing Tongren Hospital from December 2006 to June 2009 were included in this study. The postoperative Knee Society Score, Knee Society Score Function Score, Patellar Score and the Pain Score, range of motion, maximum flexion and extension angle were collected and compared with pre-operation. The complications, such as infection, patella clicking, polyethylene insert dislocation, and deep

王国栋, 男, 1983 年生, 北京市人, 汉族, 2006 年首都医科大学毕业, 主治医师, 主要从事关节外科、运动医学方面的研究。

通讯作者: 赵尔弘, 首都医科大学附属北京同仁医院骨科, 北京市 100730

doi:10.3969/j.issn.2095-4344.2014.26.001

[http://www.crter.org]

中图分类号:R318

文献标识码:A

文章编号:2095-4344

(2014)26-04101-07

稿件接受: 2014-05-14

Wang Guo-dong, Attending physician, Department of Orthopedics, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing 100730, China

Corresponding authors: Zhao Er-hong, Department of Orthopedics, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing 100730, China

Accepted: 2014-05-14

vein thrombosis were recorded after replacement. The anterior-posterior, lateral and Merchant position X-ray images were taken to evaluate the tibiofemoral alignment, radiolucent lines, and patellar dislocation. Then, the results of other medium-term follow-up researches were compared with fixed-bearing arthroplasty.

RESULTS AND CONCLUSION: Finally, 31 patients (45 knees) were followed up. The average age was 64.56 ± 10.33 years, and follow-up period was 3.9–7.6 years. The postoperative scores, range of motion, maximum flexion and extension angle were improved obviously, but there were no differences with other medium-term follow-up researches. No radiolucent lines, prosthetic loosening or polyethylene insert dislocation was found. Lateral patellar release was done, but no patellar dislocation or subluxation appeared in all patients. Two patients (2 knees) accompanied patella clicking. Results indicated that the medium-term clinical result was satisfactory. No patellar dislocation or subluxation was found, although only lateral patellar release was done. This may be the superiority of mobile-bearing arthroplasty.

Subject headings: arthroplasty, replacement, knee; osteoarthritis; prosthesis implantation; follow-up studies

Wang GD, Guo A, Qiang H, Zhao EH. Medium-term follow-up after mobile-bearing total knee arthroplasty. Zhongguo Zuzhi Gongcheng Yanjiu. 2014;18(26):4101-4107.

0 引言 Introduction

目前人工膝关节置换已经成为治疗膝关节骨关节炎、类风湿骨关节炎等常见终末期膝关节疾病的有效治疗手段。依胫骨假体及垫片的设计不同,人工膝关节假体主要分为固定平台假体(Fixed-bearing)和活动平台假体(Mobile-bearing)两类。成熟意义的固定平台膝关节置换始于20世纪70年代,随后在世界范围内被广泛应用。活动平台最早出现于20世纪70年代末,是由英国人Goodfellow等设计的Oxford假体。虽然成熟意义的固定平台假体和活动平台假体的最初设计时间相近,但活动平台假体成熟且被广泛应用的时间却相对较晚。以目前应用较为广泛的Depuy PFC-RP型活动平台假体为例,其2000年以后才被广泛应用。活动平台假体又分为旋转平台假体(Rotational-bearing)和半月板型假体(Meniscal-bearing)。目前临床使用以旋转平台假体为主。固定平台假体膝关节置换已经取得良好的临床效果,其10–15年的假体生存率达到90%–100%^[1]。

由于良好的临床效果,越来越多的年轻患者和有较高活动需求的患者接受人工膝关节置换治疗^[2]。这使得对置换效果和使用寿命的要求也越来越高,进而对假体的设计提出了新的要求。

人工膝关节假体的设计希望更好地重现正常膝关节的运动形式,这样可以更好地适应膝关节周围软组织的生物力学情况^[3]。膝关节假体的发展由早期的限制性假体到半限制性假体,再到后来的解剖型、非限制性假体和活动平台假体的发展也体现出了这种越来越适应膝关节生理活动情况的发展趋势。

生理情况下膝关节在屈伸活动中不仅存在股骨和胫骨间相对的滚动和滑动,还存在胫骨相对股骨的外旋和内旋活动。活动平台假体更好的模拟了这种生理运动。由于活动平台的垫片有一定的活动度,可以一定程度上自行纠正假体植入时旋转位置的不良^[4]。另外,设计上活动平台假体较固定平台假体在降低假体组件间的接触应力及聚乙烯垫片的磨损率方面更具有优势,体外试验表明其假体松动

率更低^[5-6]。

虽然活动平台假体设计上具有上述的优势,但国外的一些研究表明采用活动平台假体的人工膝关节置换后的膝关节功能评分、最大屈曲角度、术后X射线观察方面具有和固定平台假体置换同样好的临床效果^[7-9]。国人与西方人种的膝关节解剖和使用的的生活方式存在差异^[10]。目前国内关于活动平台人工膝关节置换后的中期随访报道并不多见。

国内外学者对于活动平台假体膝关节置换是否能使患者受益更多存在争议。另外,若固定平台和活动平台假体临床效果相当,那么采用固定平台假体可以降低医疗费用。文章拟评估国人活动平台假体人工膝关节置换后的中期临床效果,为人工膝关节置换假体的选择提供临床依据。

1 对象和方法 Subjects and methods

设计: 回顾性病例分析。

时间及地点: 于2013年2月至2014年2月在北京同仁医院骨科完成。

对象: 选择2006年12月至2009年6月于北京同仁医院采用旋转平台假体(PFC-RP Depuy)进行初次人工膝关节置换的膝关节骨关节炎和类风湿关节炎患者33例为观察对象。

纳入标准: ①精神状况正常者。②伴有疼痛,且服用抗炎药物、减少活动量、走路时扶拐等各种保守治疗措施效果不佳的类风湿骨关节炎或骨关节炎患者。③单侧或双侧膝关节置换患者。④对治疗及试验方案知情同意,且得到医院伦理委员会批准者。

排除标准: ①有精神疾患者。②膝关节存在感染或远隔部位存在感染的患者。③伸膝装置功能障碍或由其他疾患(如脑血管疾病)导致下肢肌力不足的患者。④既往因膝关节周围骨折行手术治疗的患者。⑤曾行胫骨近端截骨矫正下肢力线的患者。

材料: 应用的PFC-RP后稳定型旋转平台假体均为Depuy公司生产,生物相容性良好。

方法:

假体置换方法: 所有患者均在全麻或椎管内麻醉下进行手术, 均使用止血带。置换前半小时常规预防应用2代头孢菌素。所有患者采用的均为后稳定型旋转平台假体(PFC-RP Depuy), 均未置换髌骨。

平卧位, 下肢常规消毒铺巾。膝前纵切口, 切开皮肤、皮下组织, 髌旁内侧入路切开关节腔。清除股骨、胫骨周围骨赘, 外翻髌骨, 切除内外侧半月板、前后交叉韧带, 切断髌股韧带。股骨开髓, 置入髓内定位器, 外翻5°-7°, 切除股骨远端9 mm, 测股骨侧大小。外旋3°, 截出前、后髌及斜面。垂直胫骨力线、后倾0°, 截除胫骨平台10 mm。视情况行膝关节软组织平衡。测试间隙平衡, 伸屈达0°-120°。胫骨平台开髓, 股骨开髓处放置骨栓, 放骨水泥, 依次安放胫骨、股骨金属假体, 放置旋转平台垫片, 伸直位干固。去除髌周骨赘。清理软骨损伤区, 髌周去极化。关节内放引流管1根, 缝合关节囊, 皮下组织, 皮肤, 常规包扎。

置换后处理方法: 常规2代头孢菌素预防感染治疗3 d, 低分子肝素及下肢静脉泵预防深静脉血栓, 吲哚美辛栓预防骨化性肌炎及止痛治疗。麻醉清醒后即行主动的踝关节屈伸活动及股四头肌等长收缩训练, 假体置换后24-48 h拔出引流管后开始床上行膝关节屈伸活动训练。假体置换后第3天开始下地活动。

主要观察指标:

临床评估: 收集患者置换前及末次随访KSS评分(Keen Society Score)、KSS功能评分(Keen Society Function Score)、髌骨评分^[11]、膝前痛评分^[11]、膝关节活动度、最大屈伸膝角度, 并进行置换前后的比较。患者置换后的并发症情况也予以记录, 包括感染、髌骨弹响、聚乙烯垫片脱位、血栓等情况。

放射学评估: 拍摄患者置换后的标准膝关节前后位、侧位及Merchant位X射线片。前后位片和侧位片主要观察假体的力线、假体周围透亮区。Merchant位为屈膝45°的

表 1 患者置换前及末次随访时各项评分和膝关节活动度、最大屈、伸膝角度情况比较

Table 1 Comparison of each score, range of motion, maximum flexion and extension angle preoperation and during final follow-up ($\bar{x}\pm s, n=31$)

| 项目 | 置换前 | 置换后末次随访时 | P |
|-----------|-------------|-------------|-------|
| KSS 评分 | 30.58±8.94 | 93.51±5.92 | 0.000 |
| KSS 功能评分 | 31.40±11.70 | 84.53±18.96 | 0.000 |
| 髌骨评分 | 9.44±2.33 | 25.47±3.74 | 0.000 |
| 膝前痛评分 | 1.33±2.24 | 13.11±2.45 | 0.000 |
| 伸膝角度(°) | 12.11±4.16 | 3.15±3.14 | 0.000 |
| 最大屈膝角度(°) | 97.11±6.29 | 118.58±6.75 | 0.000 |
| 活动度(°) | 85.16±7.89 | 115.24±7.50 | 0.000 |

表注: 置换前、末次随访时各项评分、膝关节活动度、最大屈、伸膝角度之间差异均有显著性意义($P < 0.05$), 置换后较置换前有明显改善。

髌骨切线位, X射线球管与水平成30°角(图1A), 主要观察髌股关节对合角和髌骨倾斜角(图1B, C)。

统计学分析: 统计学处理由第一作者完成, 所有数据采用SPSS 17.0软件进行统计学处理。置换前后评分及关节活动度等比较采用配对t检验, 实验结果以 $\bar{x}\pm s$ 表示, $P < 0.05$ 为差异有显著性意义。

2 结果 Results

2.1 参与者数量分析 纳入置换后稳定型旋转平台假体人工膝关节患者33例, 其中2例在末次随访前因内科疾病死亡, 进入结果分析31例。

2.2 患者一般情况 最终共有31例45膝完成随访, 患者平均年龄(64.56±10.33)岁, 随访时间3.9-7.6年。其中男5例8膝, 全部为骨关节炎; 女26例37膝, 类风湿骨关节炎8膝, 骨关节炎29膝。

2.3 临床结果 患者置换前及末次随访KSS评分、KSS功能评分、髌骨评分、膝前痛评分、膝关节活动度、最大屈伸膝角度统计结果见表1, 图2。置换后末次随访时的KSS评分、KSS功能评分、髌骨评分、膝前痛评分、膝关节活动度、最大屈、伸膝角度均较置换前有明显改善。

2.4 X射线评估结果 Merchant位X射线测得患者髌股关节对合角和髌骨倾斜角分别为(5.48±2.25)°, (11.23±3.22)°。

2.5 典型病例 74岁女性右膝骨关节炎患者, 2007年1月予行右侧人工膝关节后稳定型旋转平台假体置换治疗, 2014年1月末次随访, 膝关节各项评分及关节活动度和伸屈效果满意, 未出现假体松动、髌骨弹响等不良情况。X射线图像见图3。

2.6 不良事件 1例骨关节炎患者于住院期间出现早期关节内感染, 予以打开关节腔清理后治愈, 未行翻修手术。2例患者出现下肢深静脉血栓, 予以固定、低分子肝素应用加倍治疗(2次/d)后好转。所有患者均未出现聚乙烯垫片脱出。2例患者(共2膝)出现髌骨弹响。

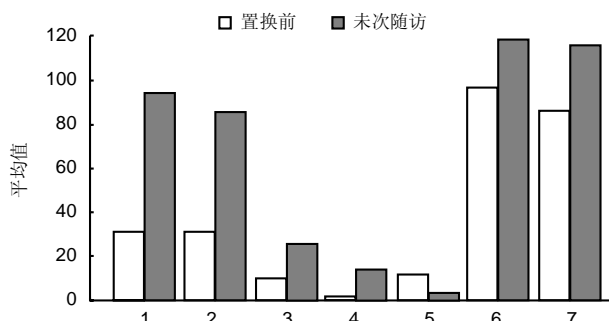


图 2 患者置换前及末次随访时各项评分和膝关节活动情况比较
Figure 2 Comparison of each score and activities of knee joint preoperation and during final follow-up

图注: ①1: KSS 评分; 2: KSS 功能评分; 3: 髌骨评分; 4: 膝前痛评分; 5: 伸膝角度(°); 6: 最大屈膝角度(°); 7: 活动度(°)。②置换前和末次随访时比较, $P < 0.05$, 提示置换后各指标较置换前有明显改善。

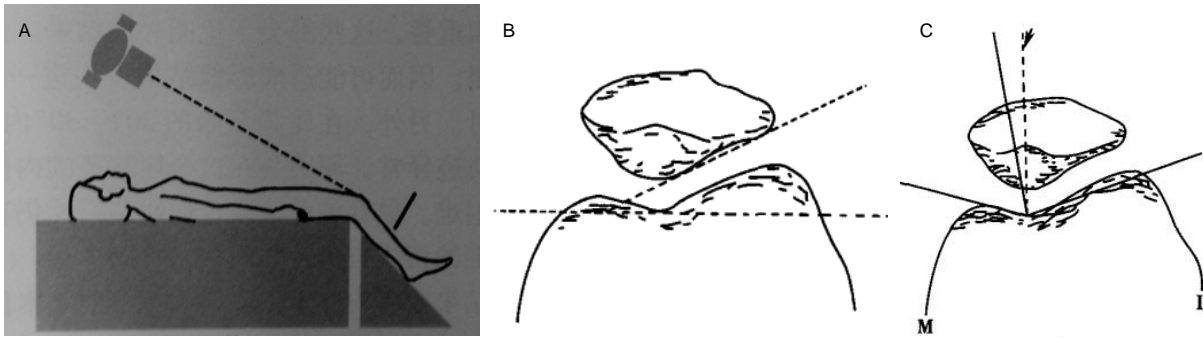


图1 Merchant位X射线片的拍摄方法及髌骨倾斜角、髌股关节对合角示意图

Figure 1 Technique of Merchant position X-ray, tilt angle of patella, and involution angle of patellofemoral joint

图注: 图A示Merchant位X射线片的拍摄方法为屈膝45°、球管方向与水平成30°拍摄; B为髌骨倾斜角, 即股骨滑车切线与髌骨外侧面切线的夹角; C为髌股关节对合角, 即股骨髌角的平分线与此角顶点和髌骨顶点连线之间的夹角。

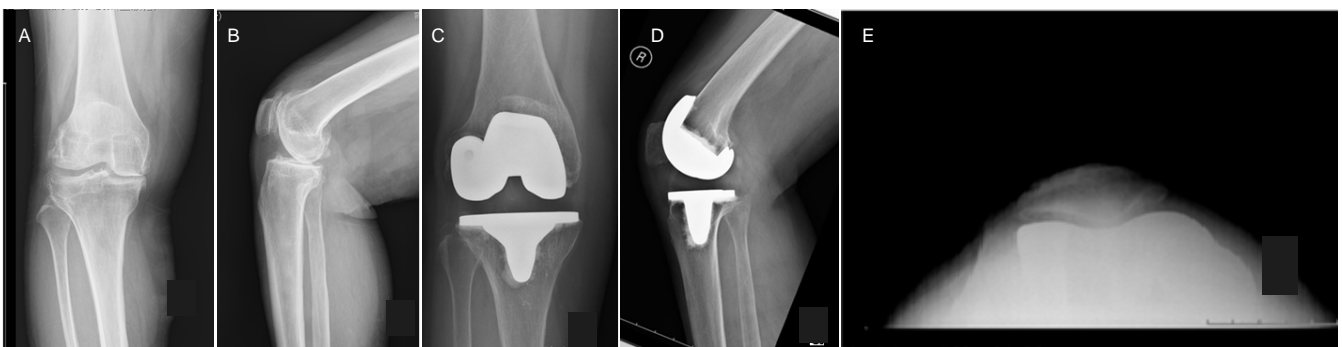


图3 女性74岁右侧人工膝关节后稳定型旋转平台假体置换患者治疗前后的影像学观察结果

Figure 3 Images of a 74-year-old female patient before and after replacement with right mobile-bearing prosthesis

图注: A, B为置换前的膝关节正侧位X射线片; C, D为置换后末次随访时的膝关节正侧位X射线片; E为置换后末次随访时的髌骨Merchant位X射线片。

3 讨论 Discussion

3.1 活动平台及固定平台的置换后评分及功能比较 很多学者从临床角度对活动平台和固定平台人工膝关节置换的效果进行了分析比较, 试图说明哪一类假体更好。相应的早、中期随访较多。

Price等^[12]于2003年报道了同时使用活动平台和固定平台分别进行双侧人工膝关节置换后1年的单盲、随机对照的临床随访。采用的活动平台假体为可前后滑动、旋转的TMK假体, 固定平台假体为AGC型假体。发现两组的膝关节活动度没有差别, 但活动平台组的KSS、OKS(Oxford Knee Score)、疼痛评分优于固定平台组。Geiger等^[13]比较了采用e.motion(Aesculap)型活动平台和PFC(DePuy)固定平台人工膝关节置换的临床效果。随访2年, 发现二者的KSS评分、OKS评分、FFbH-OA评分(Functional Questionnaire of Hannover for Osteoarthritis)、膝关节活动度和疼痛评分没有差别。Melvyn的早期术后随访发现在人工膝关节置换后2年的时候, 固定平台和旋转平台的膝关节活动度、KSS评分、WOMAC评分(Western Ontario Macmaster)和放射学结果没有区别。但在人工膝关节置换后6周和1年时, 旋转平台组的活动度要优于固定平台组^[14]。另外1个2年的随访表明, 旋转平台组置换后的爬楼梯评分

(stair-climbing scores)高于固定平台组, 其余的膝关节活动度和并发症等临床结果相当^[15]。Lizaur-Utrilla等^[16]同样发现置换后3个月和6个月时活动平台组的膝关节屈曲角度大于固定平台组, 但置换后2年时两组屈曲角度和KSS评分无区别。该研究的所有患者年龄均在70岁以上。置换后活动平台组的满意度更高, 作者把这归功于置换后早期患者可达到更高的屈曲角度。Smith等^[17]的Meta分析发现术后3.5年时患者的KSS评分、置换后2.3年时的关节活动度、置换后3.8年的HSS评分在活动平台组和固定平台组之间差异无显著性意义。

置换后43个随机对照研究的中期随访表明, 固定平台组和旋转平台组的关节活动度、临床和功能评分结果相当, 但旋转平台组的UCLA活动水平评分更高^[18]。Kim等^[19]对174例行保留后交叉的固定平台和旋转平台膝关节置换(全部为PFC sigma系列假体, Depuy)的患者进行了5.6年中期随访, 发现两组的KSS评分和主观评价没有差异。随访4-6.5年的同一医生手术、双盲、随机对照研究显示, 活动平台组和固定平台组置换后的KSS评分、疼痛评分、功能评分、Oxford膝关节评分以及术后并发症和X射线评价差异均无显著性意义。但是活动平台组置换后的关节活动度平均为126.7°(95°-145°)明显高于固定平台组的110.5°

(80°-125°)。活动平台组72%的患者可以盘腿坐(sit cross legged), 48%的患者可以坐到地板上, 17%的患者能够下蹲, 但这在固定平台组仅分别是19%、7%、0%^[20]。另一个平均随访7.1年的随机对照研究同样发现固定平台和活动平台组AKSS评分、疼痛评分、关节活动度、术后并发症情况、放射学评价之间没有差别^[21]。

虽然关于活动平台和固定平台的早中期临床效果比较众说纷纭, 但由上述资料不难看出, 一部分学者发现活动平台的早中期结果在关节活动度、最大屈曲角度方面和主观满意度方面更优。本文中患者术后的KSS评分、KSS功能评分、膝关节活动度和最大屈曲角度较术前均有明显改善, 但与文献报道相应的固定平台置换后中期随访结果相当, 并没有发现在上述的某一方面明显的优于固定平台^[18-19,21]。

3.2 活动平台的髌-股关节功能评价 髌骨的运动轨迹对人工膝关节的功能非常重要。不好的髌骨轨迹降低膝关节的活动度 导致膝前痛和不同形式的磨损增加^[22-23]。

在人工膝关节置换的操作过程中, 一般情况下聚乙烯垫片的中央应对准胫骨结节中、内1/3处。但在实际手术中很难实现精确的对位^[24]。活动平台理论上解决了这个问题, 这也是它的另外一个设计上的优势, 即股骨和胫骨之间低的活动限制性可以使得其在一定范围内可以自行调整各部件的相对位置。如Depuy PFC-RP型假体允许垫片在胫骨平台上有内外分别4°的旋转。这种自适应性使得活动平台膝关节的髌-股关节活动更接近正常膝关节的情况。Rees等^[25]通过荧光检查证实了这一点。Callaghan等^[26]通过研究认为由于“自我校正”机制的存在, 活动平台假体可以减少外侧支持带的松解机会, 减少髌骨倾斜和半脱位的概率。Sawaguchi等^[27]将示踪器固定在髌骨上, 术中应用CT导航系统观察髌骨的轨迹情况并测试髌股关节压力, 发现活动平台组(PFC-RPF)的髌骨内移和外倾明显低于固定平台组, 且髌股关节接触应力平均峰值明显小于固定平台组。他们认为活动平台能改善髌骨轨迹。有研究显示, 活动平台的应用使髌骨脱位的概率从固定平台的10%降低到了0^[28]。

本文膝关节置换过程中屈伸膝关节检查髌骨是否有脱位趋势, 但只是常规切断外侧的髌股韧带而没有进行更广泛的组织松解。患者的髌骨评分、膝前痛评分与置换前相比明显提高。术后Merchant位X射线片未见髌骨脱位和半脱位情况。作者认为这是上述活动平台髌-股关节方面优势的体现。

3.3 聚乙烯垫片的脱位 由于活动平台的聚乙烯垫片可以在胫骨托上不同程度的活动, 而不像固定平台那样锁扣在胫骨托上, 所以理论上增加了垫片的脱出机会。早期的报道(Bert, 1990年), 半月板型膝关节假体垫片的脱位率可高达9.3%^[29]。Kim等^[30]报道了116例活动平台膝关节置换术患者, 随访6-8年, 其聚乙烯垫片的脱位率为1%。

Carothers等^[1]回顾了1 880例旋转平台假体(Low Contact Stress and Press Fit Condylar Sigma, DePuy, Warsaw, Ind)膝关节置换, 随访5.6-18年, 平均8.7年, 出现了19例垫片脱位(1.01%)。Thompson等^[31]报道了更为大宗的病例分析, 回顾了2 484例LCS旋转平台膝关节假体置换, 出现了10例垫片脱出(0.4%), 其中9例需要再手术处理。

由上述的报道可以看出聚乙烯垫片脱位的概率高低不等, 而且活动平台应用的早期垫片脱位机会更高。3 506膝包括旋转平台、半月板型平台、可前后滑动平台的人工关节置换后病例的回顾分析发现随着技术水平的提高1995年后置换病例的聚乙烯垫片相关并发症要明显低于1995年前所做的病例(1.6%, 0.1%)^[1]。分析脱位的原因, Hasegawa等^[32]认为屈伸间隙的不匹配、梯形间隙的出现、股四头肌无力和韧带松弛是造成脱位的主要原因。Aggarwal等^[20]报道的病例中没有出现垫片脱位, 作者把这归因于他们仔细的做了屈伸间隙的平衡。作者同意Hasegawa和Aggarwal的观点, 认为由于聚乙烯垫片脱位的原因, 活动平台对软组织平衡的要求更高, 术前需要仔细评估膝关节内外侧的稳定性, 术中需要仔细的检查屈伸间隙的平衡。对于手术操作病例数相对较少、经验不太丰富的医生, 更建议考虑使用固定平台关节假体。

3.4 髌骨的弹响 文献报道早期的IB- II型假体 (Insall Burstein II Zimmer, Warsaw, Indiana)和AMK型假体(AMK PS DePuy)的髌骨弹响机会发生较高, 为3.9%-13.5%^[33]。对于PFC-RP型假体也有文献报道其髌骨弹响率高达13.3%^[34]。本文中有2膝出现髌骨弹响, 虽然没有疼痛等症状, 但造成了患者的担忧。在行PFC-RP型假体的人工膝关节置换过程中检查屈伸活动度的同时, 作者发现大约有1/10的病例出现了髌骨的弹响, 这与Fukunaga等^[34]报道的PFC假体置换后13.3%的弹响率相当。

髌骨弹响的原因很多, 包括过多的手术创伤、股骨侧假体的设计问题、髌骨假体的高位放置、髌骨上极和股四头肌腱间组织清理的不足、不良的髌骨轨迹、髌骨倾斜和关节线高低的改变^[33-35]。本组2例置换后髌骨弹响的病例并没有发现高位髌骨、关节线的改变和髌骨位置的不良, 手术的创伤也和其他病例没有区别, 都是常规操作。Agarwala等^[33]发现他们所有的发生髌骨弹响患者均在股四头肌腱和髌骨上极间发现了纤维结节组织, 并认为这是引起髌骨弹响的重要原因。作者也发现了这样的情况, 常规操作的手术中虽然注意到了假体位置、髌骨轨迹、关节线高低等方面, 但仍然出现弹响。这与作者并不常规行髌骨上极和股四头肌肌腱间的软组织清理有关。术中将其清理后, 弹响情况消失。

另外, 假体的设计对髌骨弹响也有明显的影响。Frye等^[35]认为股骨侧假体浅的滑车槽和髌间箱位置过渡的不平滑是引起髌骨弹响的重要原因。作者将PFC假体的髌间槽

加深并改进了髁间箱过渡的不平滑, 相应的髌骨弹响率也从PFC组的12%降低到改进组的0。作者发现是否为活动平台(PFC或PFC-RP)对弹响率没有影响。

3.5 垫片磨损和假体松动 聚乙烯垫片的磨损和假体的松动已经成为固定平台型假体置换后远期失败的主要原因^[36]。术后无菌性松动的主要原因是由于磨损颗粒引起的。因此如何减少磨损颗粒的产生成为目前人工关节设计和使用的主要方向^[37]。

Lu等^[38]分析了73例包括旋转平台和固定平台的失败的膝关节置换的假体磨损类型。发现旋转平台组的总磨损分数明显低于固定平台, 但发现旋转平台下表面的抛光、点蚀、第三体磨损和刮伤磨损类型比固定平台的发生率高。同样, Engh等^[39]发现聚乙烯垫片的下表面活动平台的刮伤磨损是固定平台的2倍, 抛光磨损是固定平台的3倍。研究认为活动平台垫片下表面的刮伤磨损和点蚀磨损与垫片和平台间的骨水泥和金属粒子等第三方微粒的存在密切相关^[39-40]。作者注意到了这一点, 置换过程中仔细清理了关节内残留的骨水泥并注意冲洗胫骨平台假体上表面。在本组病例中X射线检查没有发现透亮线和假体的松动。

结论: 活动平台具有理论上的设计先进性, 体外实验也表明它运动学和磨损方面的优势。一部分置换后早、中期随访研究也显示在关节活动度、最大屈膝角度、主观满意度等方面优于固定平台。

本文对病例进行了3.9-7.6年的随访, 置换后的KSS评分、KSS功能评分、膝关节活动度和最大屈伸膝角度较置换前均有明显改善, 但与文献报道的固定平台置换后中期随访结果相当。研究中没有发现透亮线、假体松动。虽然仅做了有限的髌外侧松解, 但没有发现髌骨脱位和半脱位。这可能是旋转平台设计上优势的体现。

由于纳入病例数有限, 未进行活动平台和固定平台假体组间的对照研究, 这是本文的不足。虽然进行了3.9-7.6年的随访, 但中期的临床效果可能并不足以显示活动平台假体的优势, 判定固定平台和活动平台假体哪一种更优还需要大宗病例研究以及长期随访。

致谢: 感谢北京友谊医院和北京同仁医院骨科全体医护人员给予的无私支持和帮助; 感谢北京同仁医院放射科同事在影像学方面的支持。

作者贡献: 试验选题及设计郭艾、王国栋, 试验实施王国栋、赵尔弘、强华; 成文王国栋, 未采用盲法评估。

利益冲突: 文章及内容不涉及相关利益冲突。

伦理要求:

知情同意: 所有病例均自愿参加试验, 签署知情同意书, 且得到医院伦理委员会批准。

医生资质: 所有作者均为临床医师, 具有多年人工关节外科方面的临床经验, 具有从事骨科手术资质。

学术术语: Merchant 位-为屈膝 45°的髌骨切线位, X 射线

球管与水平成 30°角拍摄, 主要用以观察髌股关节的相关的疾患。

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] Carothers JT, Kim RH, Dennis DA, et al. Mobile-bearing total knee arthroplasty: a meta-analysis. J Arthroplasty. 2011;(4): 537-542.
- [2] James C, Kevin T. Comparisons between mobile-bearing and fixed-bearing total knee replacement. Curr Orthop Prac.2009; 20(1):35-39.
- [3] Sehat K, Devane P, Horne G. Fixed-bearing or mobile-bearing total knee arthroplasty? A review of the recent literature.Curr Opin Orthop. 2007;18:66-70.
- [4] Skwara A, Tibesku CO, Ostermeier S, et al. Differences in patellofemoral contact stresses between mobile-bearing and fixed-bearing total knee arthroplasties: a dynamic in vitro measurement. Arch Orthop Trauma Surg. 2009;129(7): 901-907.
- [5] Callaghan JJ, Insall JN, Greenwald AS, et al. Mobile-bearing knee replacement: concepts and results. Instr Course Lect. 2001;50:431-449.
- [6] O'Connor JJ, Goodfellow JW. Theory and practice of meniscal kneereplacement: designing against wear. Proc Inst Mech Eng H. 1996;210(3): 217-222.
- [7] Woolson ST, Epstein NJ, Huddleston JI. Long-term comparison of mobile-bearing vs fixed-bearing total knee arthroplasty. J Arthroplasty. 2011;26(8):1219-1223.
- [8] Raviraj A, Prabhu A, Pai S, et al. Fixed vs. Mobile-bearing total knee arthroplasty: does it make a difference?-a prospective randomized study. J Arthroplasty. 2010;25(5): 835.
- [9] Oh KJ, Pandher DS, Lee SH, et al. Meta-analysis comparing outcomes of Fixed-bearing and Mobile-bearing prostheses in total knee arthro-plasty. J Arthroplasty. 2009;24(6):873-884.
- [10] 张博,潘江,林源,等. 国人膝关节参数对假体设计的意义[J].中国组织工程研究与临床康复, 2010,14(48): 8941-8944.
- [11] Feller JA, Bartlett RJ, Lang DM. Patellar resurfacing versus retention in total knee arthroplasty. J Bone Joint Surg Br. 1996; 78(2):226-228.
- [12] Price AJ, Rees JL, Beard D, et al. A mobile-bearing total knee prosthesis compared with a fixed-bearing prosthesis. A multicentre single-blind randomised controlled trial.J Bone Joint Surg Br. 2003;85(1):62-67.
- [13] Geiger F, Mau H, Krüger M, et al. Comparison of a new mobile-bearing total knee prosthesis with a fixed-bearing prosthesis: a matched pair analysis. Arch Orthop Trauma Surg. 2008;128(3):285-291.
- [14] Harrington MA, Hopkinson WJ, Hsu P, et al. Fixed- vs mobile-bearing total knee arthroplasty: does it make a difference?--a prospective randomized study. J Arthroplasty. 2009;24(6 Suppl):24-27.
- [15] Ball ST, Sanchez HB, Mahoney OM, et al. Fixed Versus Rotating Platform Total Knee Arthroplasty: A Prospective, Randomized, Single-Blind Study. J Arthroplasty. 2011;26(4): 531-536.
- [16] Lizaur-Utrilla A, Sanz-Reig J, Trigueros-Rentero MA. Greater satisfaction in older patients with a mobile-bearing compared with fixed-bearing total knee arthroplasty. J Arthroplasty.2012;

- 27(2):207-212.
- [17] Smith H, Jan M, Mahomed NN, et al. Meta-analysis and systematic review of clinical outcomes comparing mobile bearing and fixed bearing total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2011;26(8):1205-1213.
- [19] Kim YH, Kim DY, Kim JS. Simultaneous mobile- and fixed-bearing total knee replacements in the same patients: a prospective comparison of mid-term outcomes using a similar design of prosthesis. *J Bone Joint Surg[Br]*. 2007;89-B:904.
- [20] Aggarwal AK, Agrawal A. Mobile vs fixed-bearing total knee arthroplasty performed by a single surgeon: a 4- to 6.5-year randomized, prospective, controlled, double-blinded study. *J Arthroplasty*. 2013;28(10):1712-1716.
- [21] Lädermann A, Lübbeke A, Stern R, et al. Fixed-bearing versus mobile-bearing total knee arthroplasty: a prospective randomised, clinical and radiological study with mid-term results at 7 years. *Knee*. 2008;15(3):206-210.
- [22] Laskin RS. Lateral release rates after total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2001;(392):88-93.
- [23] Berger RA, Rubash HE, Seel MJ, et al. Determining the rotational alignment of the femoral component in total knee arthroplasty using the epicondylar axis. *Clin Orthop Relat Res*. 1993;(286):40-47.
- [24] 陶坤,蔡明,张立国,等.旋转平台全膝关节置换术中胫骨假体的旋转安放及相关研究[J].*中国骨与关节外科*,2009 ,2(4) :264-268.
- [25] Rees JL, Beard DJ, Price AJ, et al. Real in vivo kinematic differences between mobile-bearing and fixed-bearing total knee arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res*. 2005;(432): 204-209.
- [26] Callaghan JJ, Squire MW, Goetz DD, et al. Cemented rotating-platform total knee replacement. A nine to twelve-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Am*. 2000; 82(5):705-711.
- [27] Sawaguchi N, Majima T, Ishigaki T, et al. Mobile-bearing total knee arthroplasty improves patellar tracking and patellofemoral contact stress: in vivo measurements in the same patients. *J Arthroplasty*. 2010;25(6):920-925.
- [28] Ranawat ASRR, Loreti I. Patellofemoral tracking in posterior stabilized mobile bearing total arthroplasty. *East Orthop Assoc Poster*. 2004.
- [29] Bert JM. Dislocation/subluxation of meniscal bearing elements after New Jersey low-contact stress total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 1990;(254):211-215.
- [18] Rahman WA, Garbuz DS, Masri BA. Randomized Controlled Trial of Radiographic and Patient-Assessed Outcomes Following Fixed Versus Rotating Platform Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2010;25(8):1201-1208.
- [30] Kim YH, Kook HK, Kim JS. Comparison of Fixed-Bearing and Mobile-Bearing Total Knee Arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res*. 2001;392:101-115.
- [31] Thompson NW, Wilson DS, Cran GW, et al. Dislocation of the rotating platform after low contact stress total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*. 2004;(425):207-211.
- [32] Hasegawa M, Sudo A, Fukuda A, et al. Dislocation of posterior-stabilized mobile-bearing knee prosthesis. *Acase report. Knee*. 2006;13(6):478-482.
- [33] Agarwala SR, Mohrir GS, Patel AG. Patellar clunk syndrome in a current high flexion total knee design. *J Arthroplasty*. 2013; 28(10):1846-1850.
- [34] Fukunaga K, Kobayashi A, Minoda Y, et al. The incidence of the patellar clunk syndrome in a recently designed Mobile-bearing posteriorly stabilised total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2009;91:463.
- [35] Frye BM, Floyd MW, Pham DC, et al. Effect of femoral component design on patellofemoral crepitation and patella clunk syndrome after posterior-stabilized total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2012;27(6):1166-1170.
- [36] 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.
- [37] Gioe TJ, Glynn J, Sembrano J, et al. Mobile and fixed-bearing (all-polyethylene tibial component) total knee arthroplasty designs. A prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2009;91:2104-2112.
- [38] Lu YC, Huang CH, Chang TK, et al. Wear-pattern analysis in retrieved tibial inserts of mobile-bearing and fixed-bearing total knee prostheses. *J Bone Joint Surg [Br]*. 2010; 92-B: 500-507.
- [39] Engh GA, Zimmerman RL, Parks NL, et al. Analysis of wear in retrieved mobile and fixed bearing knee inserts. *J Arthroplasty*. 2009;24(6 Suppl):28-32.
- [40] Atwood SA, Currier JH, Mayor MB, et al. Clinical wear measurement on low contact stress rotating platform knee bearings. *J Arthroplasty*. 2008;23(3):431-440.