

# 单髁置换术治疗膝关节内侧间室骨关节炎短期临床观察

杨伟铭<sup>1</sup> 曹学伟<sup>1</sup> 赵彩琼<sup>1</sup>

**[摘要]** **目的:**探讨单髁置换术治疗膝关节内侧间室骨关节炎短期临床疗效。**方法:**收集 2015 年 1 月至 2016 年 1 月在广东省中医院关节科诊断为膝骨关节炎的患者,并选择行小切口内侧单髁置换术治疗的患者。疗效评估采用美国膝关节协会评分(KSS)、膝关节的美国特种外科医院膝关节评分(HSS)系统。疼痛严重程度评定采用标准视觉类比量表(VAS),分别在术前和术后 6 个月、术后 1 年及末次随访时对患者进行评估。通过测量下肢负重全长 X 线片及膝关节正侧位 X 线片分析膝关节力线和假体位置。测量术前和术后下肢力学轴线(髁-膝-踝角 HKA、胫股角 FTA),并对结果进行比较。利用 SPSS 18.0 统计软件进行分析。**结果:**术后随访 18~29 个月,平均 22 个月。KSS 临床评分、KSS 功能评分、HSS 评分、膝关节活动度和 VAS 评分在术后 6 个月和术后 1 年时,均比术前有明显改善,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),提示经治疗后患者症状得到明显缓解。术后 1 年与术后 6 个月相比较,除 KSS 功能评分、VAS 评分差异有统计学意义( $P<0.05$ ),其余评分差异均无统计学意义( $P<0.05$ ),提示患者在术后 6 个月和术后 1 年比较时,其功能状态基本稳定。在双下肢全长负重位 X 线片上分别测量术前、术后下肢力学轴线及髁-膝-踝角(HKA)、胫股角(FTA),术前与术后对比均有明显改善,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),提示经治疗后患者下肢力线内翻畸形得到改善。**结论:**单髁置换术治疗膝关节内侧间室骨关节炎短期临床疗效满意,经治疗后下肢力线得到改善。

**[关键词]** 单髁置换术;膝骨关节炎;临床疗效;下肢力线

**[中图分类号]** R684.3 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2018)04-0040-05

## Short-term Efficacy of Unicompartmental Knee Arthroplasty in the Treatment of Medial Knee Osteoarthritis

YANG Weiming<sup>1</sup> CAO Xuwei<sup>1</sup> ZHAO Caiqiong<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Joints, Guangdong Provincial Hospital of Traditional Chinese Medicine, Guangzhou 510120, China.

**Abstract Objective:** To investigate the short-term clinical efficacy of unicompartmental knee arthroplasty in the treatment of medial knee osteoarthritis. **Methods:** The patients with knee osteoarthritis undergoing unicompartmental knee arthroplasty in our hospital from January 2015 to January 2016 were selected. The KSS score and HSS score were used to evaluate the knee function. The visual analogue scale was used to evaluate the pain severity before treatment, 6 months and 12 months after treatment and at the last follow-up. The mechanical axis of the lower extremity was measured before and after surgery (hip-knee-angle, HKA, femorotibial angle, FTA) and the results were compared. SPSS 18 statistical software was used for analysis. **Results:** Postoperative follow-up was 18~29 months, with an average of 22 months. Compared with preoperative, KSS clinical score, KSS function score, HSS score, knee range of motion and VAS score improved significantly 6 months and 12 months after operation ( $P<0.05$ ), suggesting that symptoms were relieved after treatment. The scores at 6 months were compared with those at 1 year, and it shows significant differences in KSS function score and VAS score ( $P<0.05$ ), while there was no significant difference in other scores ( $P<0.05$ ). It was suggested that the knee function was stable at 6 months and 1 year after the operation. The axial alignment of the lower extremity, the HKA and FTA were significantly improved after operation ( $P<0.05$ ), suggesting that the deformity of the lower extremity was improved after surgery. **Conclusion:** The short-term efficacy of unicompartmental knee arthroplasty is satisfactory in the treatment of medial knee osteoarthritis, and the axial alignment of the lower extremity was improved after treatment.

**Keywords:** unicompartmental knee arthroplasty; knee osteoarthritis; efficacy; Limb alignment

膝关节骨性关节炎(Knee Osteoarthritis, KOA)

好发于中老年人,又称膝关节退行性病变,致病因素是由于膝关节机械应力分布失衡,局部负荷过度,应力异常,导致软骨磨损退变的疾病。人体力线正常时主要的负荷是通过膝关节内侧间室传导的,所以内侧间室

退变为主的膝骨关节炎较常见。

人工膝关节单髁置换术是膝骨关节炎仅发生在膝单侧间室的有效治疗方式之一。随着单髁假体设计的改进和手术技巧的提高,单髁置换术在近几年重新进入关节外科医师的视野;随着保膝理念的推动,越来越多的医生及病人接受行单髁置换术;也因为单髁置换术的微创及其快速康复的疗效,逐渐被患者所接受。为分析探讨单髁置换术治疗膝关节内侧间室骨关节炎短期临床疗效及下肢力线改变情况,本研究统计分析了广东省中医院关节科因膝关节内侧间室病变,并行内侧髁置换术的 86 例患者,现报告如下。

## 1 研究对象与方法

### 1.1 研究对象

2015 年 1 月至 2016 年 1 月在广东省中医院关节科,诊断为膝骨关节炎的患者,关节病变主要集中在内侧间室,疼痛部位位于膝关节内侧。并选择行小切口单髁置换术治疗的患者共 86 例(86 膝),其中男 18 例,女 68 例。常规行膝关节负重正侧位、轴位及下肢全长 X 线片检查,影像显示全部患者均为内侧间室骨性关节炎。

### 1.2 使用假体

所有病例巧选用的膝关节假体是 Biomet 公司第 3 代 Oxford 单髁假体,股骨及胫骨平台假体采用骨水泥固定,衬垫为活动型半月板高分子聚乙烯材料垫片。

### 1.3 方法

**1.3.1 手术操作** 选择气管插管全麻,患者取仰卧位,患肢消毒、铺巾,气囊止血带充气止血。取膝关节髌韧带旁内侧切口,上至髌骨上缘,下至关节间隙下 1 cm,全长 7~9 cm。诸层切开并显露关节腔,确定内侧间室出现软骨磨损情况,检查前后交叉韧带完整性及外侧间室关节软骨状况,确定行单髁置换术。首先去除胫骨及股骨边缘增生的骨赘,伸直下肢并检查去除骨赘后,下肢力线是否恢复正常。如果病变累及多个关节间室,或前交叉韧带不完整,则选择行全膝关节置换术。确定股骨及胫骨大小,并根据截骨导向器截骨。试模测量屈伸间隙平衡后置入假体。

**1.3.2 术后处理** 术后 24 h 拔除引流管,静脉使用抗生素 3 d,并使用低分子肝素皮下注射预防下肢深静脉血栓形成。术后第 1 天可行床上抬腿功能锻炼,并使用助行器辅助患者下地站立及床边行走。术后 3 天后全部负重行走。

### 1.4 疗效评估

1)疗效评估采用美国膝关节协会评分(American Knee Society Score,KSS)、膝关节的美国特种外科医院膝关节评分(Hospital for Special Surgery Score,HSS)系统,分别在术前和术后 6 个月、术后 1 年、末次

随访时对患者关节功能、疼痛、活动度、肌力等进行临床疗效评估。

2)疼痛严重程度评定采用标准视觉类比量表(VAS);0 为无痛,1~3 为轻度疼痛,4~6 为中度疼痛,7~9 为重度疼痛,10 为极度疼痛。分别在术前和术后 6 个月、术后 1 年、末次随访时对患者疼痛情况进行评估。

3)通过测量下肢负重全长 X 线片及膝关节正侧位 X 线片进行分析膝关节力线、假体位置。在双下肢全长负重位 X 线片上测量术前、术后下肢力学轴线(髌-膝-踝角 HKA、胫股角 FTA)、并将结果进行比较。髌膝踝角(Hip-Knee-Angle,HKA):股骨头中心-膝关节中心-踝关节中心,三点所形成的角度,见图 1。胫股角(Femorotibial Angle,FTA):股骨的解剖轴所在的直线与胫骨解剖轴所在的直线在膝关节中心形成的向外侧的夹角,见图 2。



图 1 髌膝踝角(HKA)测量



图 2 胫股角(FTA)测量

### 1.5 统计学方法

收集数据资料,导入 SPSS 18.0 统计软件进行分析。计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  表示,术前术后的均值比较采用配对样本  $t$  检验, $P < 0.05$  差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般情况

2015 年 1 月至 2016 年 1 月经小切口单髁置换术治疗的膝关节内侧间室骨性关节炎患者共 86 例(86 膝),其中男 18 例,女 68 例,平均年龄 66.61 岁(年龄 52~79 岁),平均体质量 66.32 kg(48~86 kg)。影像显示全部患者均为内侧间室退变,Ahlback 分级 I~III 期,伴有内翻畸形。术后随访 18~29 个月,平均 22 个月。围手术期内,所有患者均无输血,均无感染、栓塞、骨折等围手术期并发症出现;所有患者手术切口均

为甲级愈合。末次随访,所有病例均没有无菌性假体松动、聚乙烯衬垫脱位、不明原因疼痛等并发症。

2.2 疗效评估

疗效评估采用 KSS 临床评分、KSS 功能评分、HSS 评分、膝关节活动度及 VAS 评分进行评价,分别在术前和术后 6 个月、术后 1 年、末次随访时对患者进行评估,见表 1。从结果中可以发现,KSS 临床评分、KSS 功能评分、HSS 评分、膝关节活动度及 VAS 评分

表 1 单髁置换术治疗前后患者疗效评价(±s)

项目	术前	术后 6 个月	<i>t</i>	<i>P</i>	术后 1 年
KSS 临床评分	60.3±8.2	89.1±3.2	15.643	<0.01	89.6±5.0
KSS 功能评分	56.3±8.3	84.2±6.1	18.772	<0.01	86.2±4.2
HSS 评分	66.2±6.8	88.9±4.3	20.347	<0.01	88.2±3.0
膝关节活动度	96.1±6.8	115.6±6.8	10.875	<0.01	115.9±6.3
VAS 评分	7.3±2.3	2.2±1.6	5.211	<0.01	1.5±0.8

2.3 下肢力线评价

在双下肢全长负重位 X 线片上分别测量术前、术后下肢力学轴线,髁-膝-踝角(HKA)及胫股角(FTA)。术前与术后对比均有明显改善,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),提示经治疗后,患者下肢力线内翻畸形得到改善,见表 2。

表 2 单髁置换术治疗前后下肢力线评价(±s)

项目	术前	术后	<i>t</i>	<i>P</i>
HKA	172.25°±4.56°	177.80°±1.57°	6.653	<0.01
FTA	181.31°±3.16°	175.49°±4.81°	9.226	<0.01

3 讨论

3.1 单髁置换术后下肢力线的分析

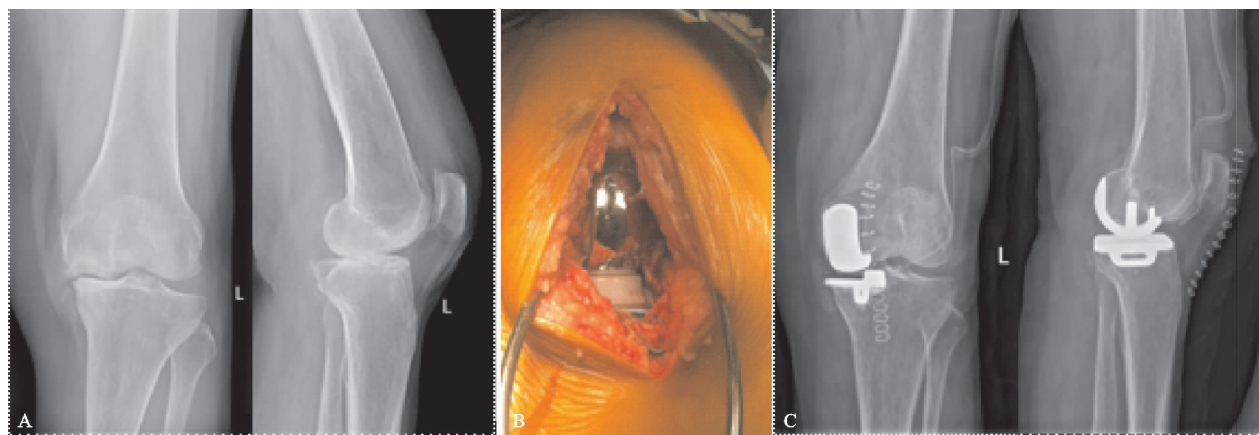
膝骨性关节炎后期,因为软骨及骨的磨损,出现了下肢的内外翻畸形,从而导致患者的疼痛难忍而影响生活质量。行人工膝关节置换术不但能解决软骨面的磨损问题同时能重建下肢力线,良好的下肢力线是影响关节置换术后远期疗效的关键因素。单髁置换术是在不干扰膝关节周围韧带的情况下,对病变间室软骨的置换术。在解决膝关节负重面问题的同时,也能恢复下肢力线。熟悉和掌握膝关节解剖学与运动学特点,熟悉膝关节单间室病变疾病的病理特征,有助于更好的掌握单髁置换术。

全膝置换术中下肢力学轴线的重要性是毋庸置疑的,并且临床医生对全膝置换术术后的力线的改变都已达成共识。但单髁置换术术后对下肢力学轴线的改变却尚无定论。Kennedy 等<sup>[1]</sup>对 100 例单髁置换术患者的回顾性研究中指出,患肢术后的力学轴线通过膝关节的中心或者稍偏内侧间室均可获得良好的术后效果。Weale 等<sup>[2]</sup>对 50 例膝关节内侧髁单髁置换术术后进行了 5 年以上的随访,在术后 8 个月和术后 5 年时进行标准的下肢负重位片检查,所有患者术后患肢力线均为出现矫枉过正的情况。在随访的过程中,也未发现胫股关节对侧间室和髌股关节出现进一步关节

在术后 6 个月和术后 1 年时,均比术前有明显改善,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),提示经治疗后,患者症状得到明显缓解。术后 1 年与术后 6 个月相比较,除 KSS 功能评分和 VAS 评分,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),其余评分对比均差异无统计学意义( $P>0.05$ ),提示患者在术后 6 个月和术后 1 年比较时,其功能状态基本稳定。

炎加重的情况;在对比中发现术后 5 年随访时力线较术后 8 个月时出现了轻微的内翻改变,该笔者考虑是由于聚乙烯衬垫的磨损造成的。Berger 等<sup>[3]</sup>和 Argenson 等<sup>[4]</sup>在对膝关节内侧单髁置换术术后患者的近 10 年的随访中发现,过度的矫正下肢力线可导致对侧胫股间室的退变加重,从而出现对侧间室骨关节炎的情况,增加了翻修的风险。同时必须定期复查下肢的负重位 X 线片,用以评估聚乙烯衬垫的磨损情况。所以笔者建议把术前膝关节内翻畸形矫正到下肢解剖轴 0°,不要过度矫正术前膝关节的下肢力线角度。Hernigou 等<sup>[5]</sup>认为单髁置换术术后下肢力线过度的内翻会加快聚乙烯衬垫的磨损,导致手术失败;而过度纠正下肢力学轴线会出现术后膝外翻,引起对侧间室负荷增加,退变加速,严重者最后将导致翻修。Perkins 等<sup>[6]</sup>通过对 40 例内侧间室单髁置换术术后患者进行平均 6 年(3~10 年)随访,假体 10 年的生存率为 97%。该笔者提出如果单髁置换术术后膝关节力线超过中线,会使术后膝关节的翻修概率增加。Mullaji 等<sup>[7]</sup>对 109 例行第三代牛津单髁置换术患者的术后影像学进行了测量,发现髁膝踝(HKA)角度平均从术前 172.2°±3.1°提高到术后 177.1°±2.9°;在 75%的病例中,HKA 角恢复在一个可接受的 177°±3°,14%的病例则处于过度的状态(180°)。Mounasamy 等<sup>[8]</sup>报道了 58 例患者 10 年随访结果,认为单髁置换术远期随访失败原因主要为力线不良。髁-膝-踝角超过 180°时易导致外侧间室退变,而<170°将加速假体磨损,因此置换时不能矫枉过正。

本研究通过对 86 例单髁置换术患者术前、术后进行 FTA、HKA 测量。结果:术前 HKA 为 172.25°±4.56°,术后为 177.80°±1.57;术前 FTA 平均为 181.31°±3.16°,术后平均为 175.49°±4.81°,并且术前与术后相比,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),提示大部分患者术前存在下肢力线内翻畸形,术后均得到良好的矫正,但仍存在轻微的下肢力线内偏,见图 3。



A 术前影像学提示股骨内侧髁病变, 下肢内翻畸形, 考虑膝关节内侧间室病变  
B 术中探查见内侧髁软骨磨损, 外侧间室软骨完整及前交叉韧带张力良好, 予行膝关节内侧间室置换术, 术中见假体位置、轨迹良好  
C 术后影像学提示假体位置良好

图3 患者, 68岁, 女性, 反复左膝关节疼痛不适2年

### 3.2 预后疗效和生存率

牛津单髁系统以其良好的中远期疗效证明, 单髁置换并非是全膝置换的“前奏”。Pandit 等<sup>[9]</sup> 2011 年报道第3代牛津膝关节单髁微创置换术1000例, 10年随访生存率为96%, 提示了该方法治疗的安全性及有效性。进一步的手术干预最常见的原因是外侧间室的关节炎(0.9%), 其次是衬垫的脱位(0.6%)和无法解释的疼痛的导致的翻修(0.6%)。Pandit 等<sup>[10]</sup> 在2015年再次对这1000例Oxford单髁置换术患者行15年的随访, 结果提示15年假体的生存率高达94%。再手术的原因包括外侧间室的关节炎(2.5%, 25膝), 衬垫脱位(0.7%, 7膝)和不明原因的疼痛(0.7%, 7膝)。Streit 等<sup>[11]</sup> 的研究纳入了101例(118膝)患者, 平均年龄57岁(25~60岁), 均使用Oxford Phase III系统行微创UKA, 5年假体生存率为97%, 术后满意度达到96%, 结果提示微创牛津第3代单髁系统在治疗年轻或者活动量较大的膝关节内侧间室病变的患者, 中期疗效满意。Price 等<sup>[12]</sup> 发表了对682例内侧单髁置换术的临床随访报道, 平均随访时间为5.9年(0.5~20.0年), 假体生存率为91%; 有29例进行了翻修, 其中10例是由于外侧间室的骨关节炎进展, 9例是发生了假体松动, 5例感染, 6例衬垫错位, 3例发生了无法解释的疼痛; 5例衬垫出现明显的磨损, 1例发生骨折。Liddle 等<sup>[13]</sup> 分析英格兰关节登记中心的数据发现, 老龄患者单髁置换术后可以获得特别好的结果, 虽然随年龄增加, 假体生存率没有增加, 但是, 临床评分及满意度提高; 而且单髁置换术具有低并发症、低死亡率、恢复快的优势, 特别适合身体条件差的老年患者。郭万首等<sup>[14]</sup> 研究表明对于75岁以上高龄膝骨关节炎患者, 由于机能减退, 要尽可能以最小创伤获得最大收益, 可选择行单髁置换术。

本研究对86例Oxford单髁置换术术后患者进行近期疗效分析, 结果提示, 膝关节KSS临床评分从术前( $60.3 \pm 8.2$ )增至末次随访时( $89.6 \pm 5.0$ ), KSS功能评分由术前( $56.3 \pm 8.3$ )增至末次随访时( $86.2 \pm$

4.2)。术前和末次随访时膝关节HSS评分分别为( $66.2 \pm 6.8$ )和( $88.2 \pm 3.0$ ), 三组评分术前和末次随访相比, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。同时VAS评分从术前( $7.3 \pm 2.3$ )降至末次随访时( $1.5 \pm 0.8$ ); 膝关节活动度从术前( $96.1^\circ \pm 6.8^\circ$ )增至末次随访时( $115.9^\circ \pm 6.3^\circ$ ), 表明86例牛津单髁患者术后近期疗效满意。

### 3.3 技术要点及经验探讨

单髁置换术良好手术效果的获得, 首先必须把握好适应症。患者表现为膝关节内侧间室病变, 临床表现为疼痛主要位于膝关节内侧髁; 影像学提示为内侧单间室骨性关节炎改变, 外侧间室良好, 髌股间室正常或轻度退变, 但无临床症状, 前后交叉韧带存在; 术前患者膝关节屈曲 $>90^\circ$ , 内翻 $<15^\circ$ , 屈曲畸形 $<10^\circ$ 。此类患者可选择行单髁置换术治疗。对于发生于膝关节股骨内侧髁或胫骨平台的局灶性骨坏死, 单髁置换同样可以取得良好的疗效<sup>[15]</sup>。

手术技术也是单髁置换术活动良好效果的关键。首先, 手术中需对截骨量的精准把握, 特别是对胫骨平台的截骨量的把握尤为重要; 操作过程中不能过度依赖器械提供的测量截骨线, 准确的评估胫骨平台软骨的磨损厚度, 本着尽量保存骨量的原则, 从薄到厚进行截骨。可先用电刀画出理想的截骨线, 再与工具测试的参考截骨线相比较, 判断后作决定。其次是对内侧间隙张力的把握, 测量中, 需以能用两指拔出间隙测量器为宜, 需保持在屈曲和伸直位的张力对等。再者是对下肢力线的把握, 以不造成下肢负重力线的过度外移, 同时又纠正原先的内翻畸形为宜; 此时对力线的把握也应参考间隙的张力, 相互印证后, 选择合适的衬垫厚度。以上三者是决定术后疗效的关节环节。由于手术操作中只暴露膝关节内侧间隙, 对于熟悉性全膝置换手术的术者, 需重新适应单侧间室暴露的视野, 并在该视野下判断股骨髁中心、胫骨平台大小、髌间嵴位置、下肢力线、关节间隙平衡等情况。由于单髁置换术置换过程对关节周围的韧带不存在重建修复或替代,

所以手术过程中要求对软组织不作或仅稍作松解,更不宜大范围的软组织松解。因此,准确的判断截骨厚度和选择大小合适的假体和厚度合适的衬垫是矫正内翻畸形、重建力线、保持良好的屈伸平衡的关键。术中需尽量减少胫骨的截骨量,避免造成截骨太多,衬垫厚度无法满足,或导致将来翻修术的难度增加等问题。理想的力线应经过胫骨平台中心或中心略偏内侧<sup>[1]</sup>。在进行内侧间室单髁置换术的过程中,需注意保持内侧间隙的张力“松紧合适,宁松勿紧”的原则,避免内侧张力过紧,否则会导致应力负荷转移至外侧间室,增加外侧间室骨关节炎发生的风险。过度矫正会加速对侧间室的磨损,而矫正不足会增加假体的负荷,影响人工关节的寿命<sup>[1]</sup>。同时,如果选择过厚的垫片,也会加大患者在屈伸过程中垫片脱位的风险。

其次,微创单髁置换术与全膝置换术不同,只需显露有病变的胫股关节间室即可,通常 8 cm 长的切口足以清楚暴露手术视野。本组病例全部采用微创小切口,无需切开发四头肌,只需用拉钩拉开髌骨,对伸膝装置干扰小。因此,术后患者恢复快,伤口局部反应小,疼痛轻,术后当天即可行直腿抬高,可行自主屈伸活动膝关节等功能锻炼。最后,需准确安放假体位置,假体安放位置不精确,可以导致韧带假体撞击和运动轨迹异常。Hernigou 等<sup>[16]</sup>对假体松动的病例研究发现,假体安放位置不佳、后倾角度增大是发生松动失败的重要原因。内翻畸形和假体后倾过大会将假体接触面局部的应力,导致假体松动、骨折、聚乙烯磨损等并发症发生<sup>[16]</sup>。Oxford UKA 采用活动平台设计,可减少聚乙烯垫片的磨损。有研究认为适当增大假体胫骨后倾角可减少聚乙烯垫片在胫骨假体上的移动,减少聚乙烯背面磨损,综合考虑前交叉韧带等因素,推荐假体胫骨后倾角  $4^{\circ} \sim 8^{\circ}$ <sup>[17]</sup>。郭万首等<sup>[18]</sup>研究结果表明 Oxford UKA 术后假体不同胫骨后倾角对短期临床结果影响较小,但是不同胫骨后倾角会对膝关节的前后稳定性、前交叉韧带的张力、聚乙烯垫片的磨损、负荷的传递及膝关节的屈曲间隙产生一定影响,影响长期临床结果。另外,单髁假体若用骨水泥固定,在用骨水泥时,要全面清除多余骨水泥及碎屑,以防术后关节绞锁等。总之,只有严格把握手术的适应症,熟练掌握手术技巧,才能保证术后良好的疗效。

## 参考文献

- [1] Kennedy WR, White RP. Unicompartamental arthroplasty of the knee. Postoperative alignment and its influence on overall results[J]. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, 1987, 221: 278-285.
- [2] Weale AE, Murray DW, Baines J, et al. Radiological changes five years after unicompartamental knee replacement[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2000, 82(7): 996-1000.
- [3] Berger RA, Nedeff DD, Barden RM, et al. Unicompartamental knee arthroplasty. Clinical experience at 6-to 10-year followup [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1999, 367

(367): 50-60.

- [4] Argenson JN, Chevrolbenkeddache Y, Aubaniac JM. Modern unicompartamental knee arthroplasty with cement: a three to ten-year follow-up study[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2002, 84-A(12): 2235-2239.
- [5] Hernigou P, Deschamps G. Alignment influences wear in the knee after medial unicompartamental arthroplasty[J]. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, 2004, 423: 161-165.
- [6] Perkins TR, Gunckle W. Unicompartamental knee arthroplasty: 3-to 10-year results in a community hospital setting[J]. *J Arthroplasty*, 2002, 17(3): 293-297.
- [7] Mullaji AB, Shetty GM, Kanna R. Postoperative limb alignment and its determinants after minimally invasive Oxford medial unicompartamental knee arthroplasty[J]. *J Arthroplasty*, 2011, 26(6): 919-925.
- [8] Mounasamy V, Sambandam S. Surgical management of young arthritic knee: a review[J]. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*, 2008, 18(8): 555-564.
- [9] Pandit H, Jenkins C, Gill H S, et al. Minimally invasive Oxford phase 3 unicompartamental knee replacement: results of 1000 cases. [J]. *Journal of Bone & Joint Surgery British Volume*, 2011, 93(2): 198-204.
- [10] Pandit H, Hamilton TW, Jenkins C, et al. The clinical outcome of minimally invasive Phase 3 Oxford unicompartamental knee arthroplasty: a 15-year follow-up of 1000 UKAs[J]. *Bone & Joint Journal*, 2015, 97-B(11): 1493-1500.
- [11] Streit MR, Streit J, Walker T, et al. Minimally invasive Oxford medial unicompartamental knee arthroplasty in young patients[J]. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*, 2017, 25(3): 660-668.
- [12] Price AJ, Svard U. A Second Decade Lifetable Survival Analysis of the Oxford Unicompartamental Knee Arthroplasty[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2011, 469(1): 174-179.
- [13] Liddle AD, Judge A, Pandit H, et al. Determinants of revision and functional outcome following unicompartamental knee replacement[J]. *Osteoarthritis & Cartilage*, 2014, 22(9): 1241-1250.
- [14] 张启栋, 郭万首, 刘朝晖, 等. 单髁与全膝关节置换术治疗高龄患者的配对病例对照研究[J]. *中华关节外科杂志: 电子版*, 2017, 11(1): 4-8.
- [15] 杨伟铭, 曹学伟. 膝关节自发性骨坏死的研究进展[J]. *中国中医骨伤科杂志*, 2017, 25(2): 79-82.
- [16] Hernigou P, Deschamps G. Posterior slope of the tibial implant and the outcome of unicompartamental knee arthroplasty[J]. *Journal of Bone & Joint Surgery-american Volume*, 2004, 86-A(3): 506-511.
- [17] Weber P, Schröder C, Schmidutz F, et al. Increase of tibial slope reduces backside wear in medial mobile bearing unicompartamental knee arthroplasty[J]. *Clinical Biomechanics*, 2013, 28(8): 904-909.
- [18] 马路遥, 郭万首, 张启栋. 胫骨假体后倾对 Oxford 单髁关节置换术后短期临床结果的影响[J]. *中华外科杂志*, 2017, 55(6): 430-434.

(收稿日期: 2017-09-02)