

· 临床研究 ·

单髁置换术治疗前交叉韧带缺失的高龄膝关节内侧骨关节炎的疗效分析

梁海松¹, 盛东¹, 惠小苏², 白新文¹, 邓煜¹, 舒从科¹, 向发松¹

(1. 重庆市中医骨科医院, 重庆 400010; 2. 重庆市中医院, 重庆 400000)

【摘要】目的:探讨单髁置换术(unicompartmental knee arthroplasty, UKA)治疗前交叉韧带缺失(anterior cruciate ligament deficiency, ACLD)的高龄膝关节内侧骨关节炎的中短期临床疗效。**方法:**回顾分析 2018 年 1 月至 2022 年 12 月进行 UKA 的 75 岁以上原发性膝关节内侧骨关节炎合并 ACLD 的 31 例患者的临床资料,男 12 例,女 19 例;年龄 75~91(79.56±4.54)岁;左膝 13 例,右膝 16 例,双膝 2 例。术中和末次随访时采用视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)评分评价术侧膝关节疼痛情况,采用美国特种外科医院(Hospital for Special Surgery, HSS)评分评价术侧膝关节功能情况,采用活动度评价术侧膝关节屈伸活动情况,采用髌-膝-踝角评价手术前后术侧膝关节内翻情况,测量并记录术后胫骨假体后倾角,并观察是否存在感染及假体磨损、松动、脱位等并发症。**结果:**31 例均获得随访,时间 12~63(28.34±10.56)个月。术后胫骨假体后倾角为 2.5~6.8(4.83±1.31)°。末次随访患者 VAS(3.24±0.53)分、HSS(85.19±4.45)分、膝关节活动度(118.83±5.38)°、髌-膝-踝角(176.83±5.16)°,与术前(6.59±0.69)分、(64.38±5.94)分、(98.85±4.08)°、(169.57±6.28)°比较均有明显改善,差异有统计学意义($P<0.05$)。所有患者未见感染及假体松动、脱位等并发症。**结论:**单髁置换术治疗合并 ACLD 的高龄膝关节内侧骨关节炎中短期临床疗效良好,但长期临床疗效尚需进一步的随访研究。

【关键词】 单髁置换; 前交叉韧带缺失; 高龄; 膝关节内侧骨关节炎

中图分类号:R684.3

DOI:10.12200/j.issn.1003-0034.20240224

Clinical study on the efficacy of unicompartmental knee arthroplasty in elderly patients with medial osteoarthritis and anterior cruciate ligament deficiency

LIANG Hai-song¹, SHENG Dong¹, HUI Xiao-su², BAI Xin-wen¹, DENG Yu¹, SHU Cong-ke¹, XIANG Fa-song¹ (1. Chongqing Orthopedic Hospital of Traditional Chinese Medicine, Chongqing 400010, China; 2. Chongqing Traditional Chinese Medicine Hospital, Chongqing, 400000, China)

ABSTRACT Objective To investigate the short-and med-term clinical efficacy of unicompartmental knee arthroplasty (UKA) for the treatment of medial knee osteoarthritis (OA) in elderly patients with anterior cruciate ligament deficiency (ACLD). **Methods** A retrospective analysis was conducted on 31 patients aged over 75 years old with primary medial knee OA and ACLD who underwent UKA between January 2018 and December 2022. The cohort included 12 males and 19 females, aged from 75 to 91 years with an average age of (79.56±4.54) years, with 13 left knee, 16 right knee, and 2 bilateral knees. Clinical outcomes were assessed preoperatively and at final follow-up using the visual analogue scale (VAS), Hospital for Special Surgery (HSS) score, range of motion (ROM), hip-knee-ankle angle (HKA), and tibial component posterior slope angle (TCPSA). Complications such as infection, prosthesis wear, prosthesis loosening, and dislocation were also recorded. **Results** All 31 patients were followed up from 12 to 63 months with an average of (28.34±10.56) months. The average postoperative TCPSA was (4.83±1.31)° ranged from 2.5° to 6.8°. At the final follow-up, there was significant improvement in VAS (3.24±0.53) vs. (6.59±0.69), HSS score (85.19±4.45) vs. (64.38±5.94), ROM (118.83±5.38)° vs. (98.85±4.08)°, and HKA (176.83±5.16)° vs. (169.57±6.28)° compared to preoperative values ($P<0.05$). No cases of infection, prosthesis loosening, or dislocation were reported. **Conclusion** UKA provides favorable short-and mid-term outcomes for elderly patients with medial knee OA and ACLD. However, long-term clinical efficacy needs further investigation through extended follow-up.

基金项目: 重庆市技术创新与应用发展专项面上项目(编号:cstc2019jcsx-msxmX0229); 重庆市科委联合医学科研项目(编号:2020FYYX130); 重庆市卫生健康委医学科研项目(编号:2022WSJK140)

Fund program: Chongqing Technical Innovation and Application Development Special General Project (No. cstc2019jcsx-msxmX0229)

通信作者: 盛东 E-mail: 297252606@qq.com

Corresponding author: SHENG Dong E-mail: 297252606@qq.com

KEYWORDS Unicompartmental knee arthroplasty; Anterior cruciate ligament deficiency; Elderly patients; Medial osteoarthritis of the knee

我国膝骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)发病率为 14.6%,其中 70 岁以上人群发病率为 26.3%^[1],又以内侧单间室最先病变、症状最严重、临床最常见^[2]。近年来随着单髁置换术(unicompartmental knee arthroplasty, UKA)的发展及推广,UKA 逐渐成为治疗膝关节内侧骨关节炎重要的手术之一。高龄 KOA 患者逐渐增多,该类患者常伴随多种内科疾病,身体整体状况一般较差,不能耐受大手术,而 UKA 有切口小、手术时间短、创伤小、恢复快等优点,更适合用于高龄患者。合并前交叉韧带缺失(anterior cruciate ligament deficiency, ACLD)的高龄 KOA 患者十分常见,而 ACLD 曾被认为是 UKA 的禁忌证^[3],目前对于伴有 ACLD 的膝关节内侧骨关节炎是否合适 UKA 仍存在争议,但越来越多医者把 UKA 用于治疗合并 ACLD 的膝关节内侧骨关节炎患者。目前对 UKA 治疗合并 ACLD 的高龄膝关节内侧骨关节炎患者的有效性及安全性评价较少,本研究通过回顾性分析 2018 年 1 月至 2022 年 12 月应用牛津 UKA 治疗原发性膝关节内侧骨关节炎合并 ACLD 高龄患者的临床资料,发现该类患者术后中短期临床疗效良好,现将该研究结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 病例选择

纳入标准:(1)膝关节疼痛明显,经过 3 个月以上的保守治疗症状仍未有效缓解。(2)术前膝关节活动度 $\geq 90^\circ$,膝关节内翻畸形 $\leq 15^\circ$,屈曲畸形 $\leq 15^\circ$,膝内外翻试验正常,膝前抽屉试验与 Lachman 试验^[4]阴性或可疑阳性,膝关节前后方向及内外侧方稳定。(3)X 线片提示膝关节内侧骨关节炎 Kellgren-Lawrence 分级^[5](K-L 分级)为 III 级以上,其他间室无明显病变,膝侧位 X 线片见骨磨损在胫骨平台中间或中间偏后。(4)无膝前交叉韧带(anterior cruciate ligament, ACL)急性损伤病史,术中探查发现 ACLD, ACLD 为 KOA 继发损伤所致。排除标准:(1)查体提示存在膝关节前后不稳定或内外侧方不稳定患者。(2)膝关节既往手术病史患者。(3)患有可影响膝关节术后功能恢复的内科疾病或神经肌肉疾病患者。(4)术后不能配合调查患者。(5)随访资料不完整患者。

1.2 临床资料

回顾分析 2018 年 1 月至 2022 年 12 月 UKA 治疗的 75 岁以上原发性膝关节内侧骨关节炎合并 ACLD 的 31 例患者临床资料,男 12 例,女 19 例;年龄 75~91(79.56 \pm 4.54)岁;左膝 13 例,右膝 16 例,双膝

2 例。所有患者术前摄双下肢负重全长 X 线片、膝关节屈曲 20°内外翻应力正位 X 线片、膝关节侧位 X 线片及髌骨轴位 X 线片,术后均摄双下肢负重全长 X 线片、膝关节正位及侧位 X 线片。本研究已通过医院医学伦理委员会审查(审批号:202106)。

1.3 治疗方法

1.3.1 术前评估 根据患者症状、体格检查,以及患者双下肢负重全长 X 线片、膝关节屈曲 20°内外翻应力正位 X 线片、膝关节侧位 X 线片及髌骨轴位 X 线片,评估患者是否适合行 UKA 手术。

1.3.2 手术方法 本研究均选用牛津第 3 代单间室膝关节假体,手术均由同一团队医生完成。麻醉生效后,患者仰卧位,大腿置于托架上,小腿自然下垂,消毒、铺巾、上止血带。从髌骨内上角至胫骨结节内缘切开,显露并检查 ACL 的完整性及膝关节各间室软骨退变程度。显露及清除股骨髁、髌间窝及胫骨平台骨赘,如发现 ACLD 则保留部分不引起撞击的髌间窝骨赘。根据股骨测量勺确定股骨大小,安装胫骨截骨导向器和“G”形夹,完成胫骨内侧平台垂直截骨与水平截骨,再根据股骨截骨模板完成股骨后髌截骨,然后研磨股骨内髌远端。安装与复位假体试模,检查膝关节屈伸平衡及活动稳定性。试模型号满意后,安装胫骨假体、股骨假体及活动半月板衬垫。冲洗关节腔,关节周围注射入鸡尾酒,逐层缝合伤口。

1.3.3 术后处理 术后 48 h 静脉滴注抗生素预防感染,第 2 天予皮下注射低分子肝素钙抗凝。术后第 2 天指导患者持助行器下地行走,并开始指导患者进行股四头肌锻炼及膝关节屈伸锻炼。术后 1、3、6、9、12 个月进行门诊随访,以后每年门诊随访 1 次。

1.4 观察项目与方法

记录并比较术前及末次随访时患者术侧膝关节疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)^[6]、美国特种外科医院(Hospital for Special Surgery, HSS)^[7]膝关节功能评分、膝关节活动度(range of motion, ROM)、髌-膝-踝角(hip-knee-ankle angle, HKA),测量及记录术后胫骨假体后倾角(tibial component posterior slope angle, TCPSA)以及记录术后有无出现感染及假体磨损、松动、脱位等并发症情况。

(1)VAS。根据患者在 10 cm 的 VAS 标尺上作的标记来评价疼痛程度,0 代表无痛,10 代表剧痛,分数越高则疼痛越明显。(2)膝关节功能 HSS 评分。主要从疼痛、功能、活动度、肌力、屈曲畸形及稳定性进行评估,总分越高则评价越好。(3)膝关节 ROM。膝关节伸直中立位为 0°,过伸为负角度,屈曲为正角

度,膝关节活动度=屈曲角度-伸直角度。(4)HKA。双下肢全长 X 线片上股骨头中心至膝关节中心的股骨力线及膝关节中心至踝关节中心的胫骨力线的夹角,内翻为正角度,外翻为负角度。(5)TCPSA。膝关节侧位 X 线片上胫骨力线的垂线与胫骨平台假体关节面的夹角。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 22.0 进行统计学分析, 检验水准取 $\alpha=0.05$, VAS、HHS 评分、ROM、HKA、TCPSA 等定量资料均采用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示, 术前与末次随访比较采用配对设计定量资料 *t* 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

31 例术后均获得随访, 时间 12~63 (28.34±10.56)个月。31 例手术顺利完成, 未出现血管、神经、韧带损伤等术中并发症, 未出现切口感染、下肢深静脉血栓形成及假体周围感染、松动、脱位等术后并发症。患者术后 TCPSA 为 2.5~6.8(4.83±1.31)°。末次随访时患者术侧膝关节无明显疼痛, 功能良好, 活动度良好。与手术前比较, 末次随访时患者膝关节 VAS、HSS、ROM、HKA 均获得明显改善, 差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 1、表 2。典型病例图片见图 1。

表 1 原发性膝关节内侧骨关节炎合并前交叉韧带缺失 31 例患者手术前后临床指标比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.1 Comparison of clinical data of 31 patients with primary medial knee osteoarthritis combined with anterior cruciate ligament loss before and after operation($\bar{x}\pm s$)

时间	VAS/分	ROM/°	HKA/°
术前	6.59±0.69	98.85±4.08	169.57±6.28
末次随访	3.24±0.53	118.83±5.38	176.83±5.16
<i>t</i> 值	18.63	14.75	11.86
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001

3 讨论

3.1 ACLD 患者能否行 UKA 治疗

近年来随着 UKA 技术的广泛推广, UKA 手术

逐年增多, 其治疗膝关节内侧骨关节炎能取得良好的中远期疗效, 治疗高龄患者也有良好的效果^[8], 目前 UKA 是否适用 ACLD 患者仍存在争议。在早期, 合并 ACLD 的膝关节内侧骨关节炎被认为是 UKA 的禁忌证, 因为 ACLD 使膝关节前后滑动增加, 可导致膝关节面持续磨损及膝关节半脱位, 使膝关节不稳定, 术后易出现胫骨假体无菌性松动及胫骨垫片的磨损^[9], 增加术后失败率。近年来, 随着单髁假体设计的改进、材料技术的更新以及手术技术的进步, UKA 的适应证及禁忌证也在逐渐更新变化, 相关研究认为 ACLD 不会增加 UKA 术后并发症^[10]。也有研究认为 ACLD 不应视为 UKA 的禁忌证^[11-12], 而且越来越多的医生为合并 ACLD 的膝关节内侧骨关节炎患者施行 UKA。目前 ACLD 患者能否行 UKA 仍存在一定争议。

3.2 原发性 KOA 继发 ACL 损伤与原发性 ACL 损伤继发 KOA 的区别

笔者认为 ACLD 不是 UKA 的禁忌证, 但是需要对患者膝关节情况进行评估。临床上 KOA 合并 ACLD 较常见, 其发生机制目前主要有两种观点, 即原发性 ACL 损伤继发 KOA 和原发性 KOA 继发 ACL 损伤。ACL 是胫骨平台前后方向移动的主要稳定及提供约束的重要结构, 有相关研究^[13]表明 ACL 损伤后, 膝关节存在前后方向不稳, 导致股胫关节反复半脱位, 导致骨挫伤, 并且膝关节应力主要集中于内侧间室中央及后方关节面, 软骨磨损以胫骨平台中后方软骨为主, 出现半月板后角损伤, 软骨磨损逐渐加重, 最终发生膝关节退行性骨关节炎。早期原发性 KOA 的 ACL 是完整的, 应力主要集中在内侧间室前内侧, 软骨磨损以胫骨平台内侧软骨为主^[14]。随着膝关节退变不断加重, ACL 受到髁间窝周围骨赘的长期撞击磨损, 韧带缺乏滑液营养及保护, 最后发生 ACL 松弛、破裂或断裂, 胫骨平台软骨的磨损进一步向后发展, 合并出现内侧副韧带挛缩。两者鉴别除了是否伴有 ACL 急性损伤病史, 还可通过观察屈膝 30°的膝关节侧位 X 线片来鉴别。一般原发性 KOA 继发 ACL 损伤, 原发性 KOA 骨磨损始于膝关节的

表 2 原发性膝关节内侧骨关节炎合并前交叉韧带缺失 31 例患者手术前后 HSS 比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.2 Comparison of HSS scores of 31 patients with primary medial knee osteoarthritis combined with anterior cruciate ligament loss before and after operation($\bar{x}\pm s$)

单位:分

时间	疼痛	功能	活动度	肌力	屈曲畸形	稳定性	总分
术前	6.86±3.83	13.92±2.85	13.52±1.23	9.08±1.22	9.25±1.45	9.38±1.56	64.38±5.94
末次随访	25.08±2.24	18.34±3.64	15.56±1.02	9.21±0.25	9.39±1.56	9.45±1.45	85.19±4.45
<i>t</i> 值	22.780	8.760	6.420	1.326	1.474	0.876	15.680
<i>P</i> 值	<0.01	0.03	0.04	0.40	0.47	0.54	<0.01

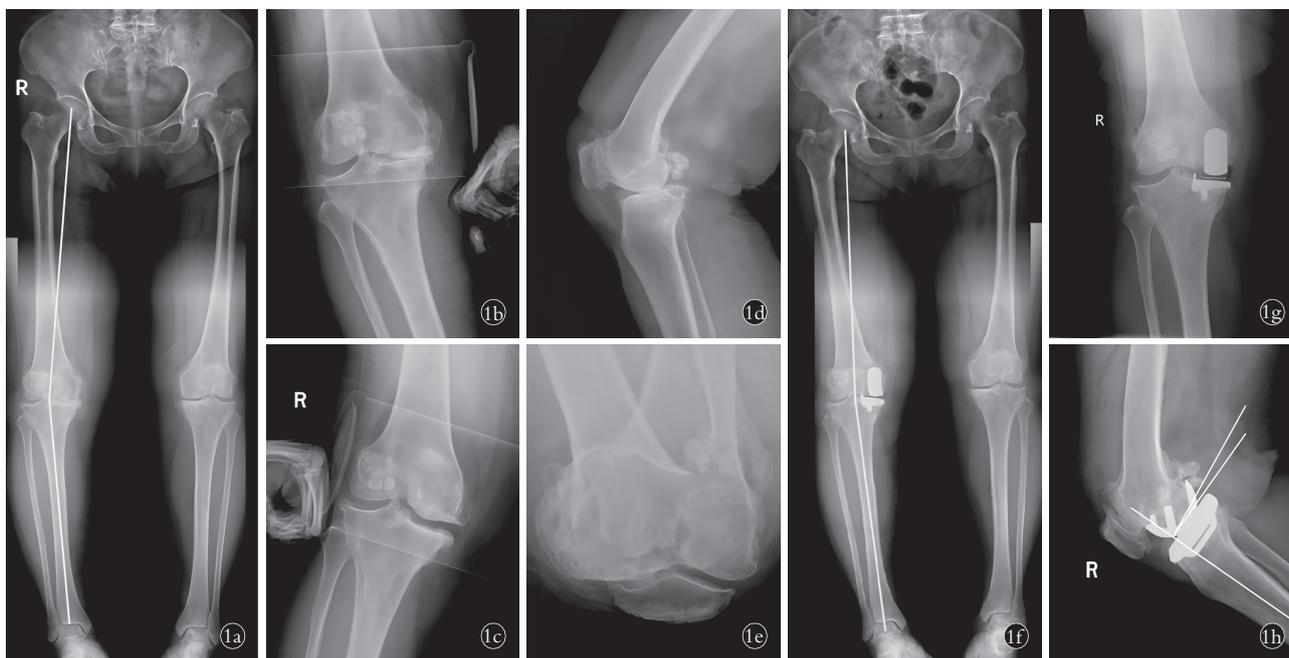


图 1 患者,女,82岁,右膝内侧间室骨关节炎行 UKA **1a.** 术前双下肢全长正位 X 线片示右膝轻度内翻畸形 **1b.** 术前膝屈曲 20°内翻应力正位 X 线片示内侧关节间隙消失 **1c.** 术前膝屈曲 20°外翻应力正位 X 线片示外侧关节间隙正常 **1d.** 术前膝关节侧位 X 线片示骨磨损在胫骨关节面中央,关节周围骨质增生、骨赘形成 **1e.** 术前髌骨轴位 X 线片示髌股关节轻度增生 **1f.** 术后 2 年双下肢全长 X 线片示右膝内翻畸形得到适当的矫正,残留轻微的内翻畸形 **1g.** 术后 2 年膝关节正位 X 线片示胫骨假体及股骨假体无明显的翻转及旋转 **1h.** 术后 2 年膝关节侧位 X 线片示股骨假体与股骨长轴平行,胫骨假体后倾角为约 4.5°

Fig.1 A 82-year-old female patient, medial compartment osteoarthritis of the right knee underwent UKA **1a.** Preoperative the full length AP X-ray film of both lower limbs showed a mild varus deformity of the right knee **1b.** Preoperative X-ray film of varus stress at 20° of knee flexion showed the disappearance of the medial joint space **1c.** Preoperative X-ray film of valgus stress at 20° knee flexion showed normal lateral joint space **1d.** Preoperative lateral X-ray of the knee joint showed joint wear in the center of the tibial joint surface, bone hyperplasia around the joint, and osteophyte formation **1e.** Preoperative axial X-ray film of the patella indicated mild hyperplasia of the patellofemoral joint **1f.** Two years post-operation, the full-length X-ray film of both lower limbs showed that the right knee varus deformity has been appropriately corrected, with slight residual varus deformity **1g.** Two years post-operatively, AP X-ray film of the knee joint showed that demonstrates no significant rotation or displacement of the tibial and femoral prostheses **1h.** Two years postoperatively, the lateral X-ray film of the knee joint showed that the femoral prosthesis was aligned parallel to the long axis of the femur, and the posterior slope of the tibial prosthesis was approximately 4.5°

前内侧,而后发展至股骨髁和髁间凹口,故侧位 X 线片表现为胫骨平台软骨磨损主要在中央,并且未出现胫骨前移;而原发 ACL 损伤继发 KOA,胫骨平台软骨磨损主要在后方^[15],并且出现胫骨前移。原发 ACL 损伤继发 KOA,膝关节存在前后方向不稳定,若应用 UKA 治疗,术后会出现磨损加速、假体松动等并发症,导致手术失败。原发性 KOA 继发 ACL 损伤,因为疾病进展缓慢,关节周围增生骨赘较多,患者的关节囊发生挛缩,挛缩的关节囊在一定程度上减少了因为 ACL 损伤所致的膝关节前后方向不稳定,而且关节周围骨赘也有助于维持关节的稳定^[15]。对于膝关节稳定、膝活动度较好的原发 KOA 继发 ACL 损伤患者,且为膝关节内侧骨关节炎的高龄患者,笔者认为可进行 UKA 治疗。

3.3 UKA 治疗合并 ACLD 的膝关节内侧骨关节炎的手术方式

目前 UKA 治疗合并 ACLD 的膝关节内侧骨关

节炎,主要术式为单独 UKA 或 UKA 联合前交叉韧带重建术 (anterior cruciate ligament reconstruction, ACLR)。UKA 联合 ACLR,主要为了提高单髁假体的生存率,该术式目前主要用于膝关节不稳或没有不稳的年轻患者。IRIBERRI 等^[16]对 8 例 UKA 联合 ACLR 的患者进行回顾分析,患者平均年龄为 52 岁,平均随访 14.6 年,发现患者临床及放射学的结果良好,认为 UKA 联合 ACLR 对膝关节不稳定的单间室骨关节炎年轻活跃患者是一种有效可行的治疗。KIKUCHI 等^[12]对 282 例活动平台单髁置换术患者进行回顾分析,对 UKA 联合 ACLR 治疗 ACLD 组进行平均 66.1 个月的随访,对 UKA 治疗前交叉韧带完整组进行平均 63.8 个月的随访,发现两组患者术后牛津膝关节评分、Tegner 评分、膝关节协会评分及膝关节活动度均有改善,ACLD 组和前交叉韧带完整组的单髁假体 5 年生存率分别为 100%、98.9%,差异无统计学意义。说明 UKA 联合 ACLR 治

疗 ACLD 组患者的中期临床疗效较好,与 UKA 治疗前交叉韧带完整组的疗效相似。JABER 等^[17]对 23 例 ACL 缺陷合并膝关节内侧骨关节炎患者采用牛津 UKA 联合 ACLR 治疗,通过平均 10 年(6~14.5 年)的随访,患者 VAS、Lysholm 评分、牛津膝关节评分、Tegner 评分明显提高,长期疗效良好。UKA 联合 ACLR 对手术要求较高,要注意重建的胫骨隧道应偏外,以免造成内侧平台骨折;还需注意重建的前交叉韧带和侧副韧带的平衡,以利于单髁假体的植入;同时注意重建的交叉韧带与单髁假体的平衡,以免造成撞击;最关键的是要注意肌腱植入、假体植入固定及肌腱最后固定的顺序^[18]。UKA 联合 ACLR 手术步骤较多、要求较高、时间较长,除了术后感染、假体松动、膝关节外侧间室关节炎加重等并发症^[19],该术式也存在一些其他并发症,主要包括术后膝关节僵硬、移植肌腱与假体撞击、应力集中致迟发性胫骨近端骨折等^[20]。故此,笔者认为 UKA 联合 ACLR 比较适合年轻患者,不适合高龄患者。

同时也有一些学者认为对伴有 ACLD 的膝关节内侧骨关节炎患者单独行 UKA,术后也可以获得较好的临床疗效及假体生存率。文涛等^[21]回顾性分析采用牛津 UKA 治疗的 60 例合并 ACLD 的膝关节内侧骨关节炎患者,患者术前无膝关节前后及侧方不稳定,平均随访 30.5 个月,术后 KSS 关节评分、KSS 功能评分及膝关节活动度较术前均明显改善($P < 0.05$),未出现术后失败病例。PLANCHER 等^[22]对 114 例固定平台单髁置换患者进行随访,患者平均年龄 65 岁,ACLD 组及前交叉韧带完整组的假体 10 年生存率都是 97%,ACLD 组假体生存期平均为 16.1 年,前交叉韧带完整组假体生存期平均为 15.6 年,差异无统计学意义($P > 0.05$)。刘少华等^[23]对 45 例合并 ACLD 的膝关节内侧骨关节炎单髁置换患者进行 4~6 年的随访,与 ACL 完整组比较,两组具有相似的临床疗效和假体生存率($P > 0.05$)。因此,对于没有膝关节不稳定的合并 ACLD 的膝关节内侧骨关节炎高龄患者,笔者认为可选择活动平台或固定平台 UKA 治疗,并可望取得较好的临床疗效。

3.4 本研究的结果分析及 UKA 治疗合并 ACLD 的膝关节内侧骨关节炎的技术要点

本研究中,31 例接受牛津 UKA 的 75 岁以上的合并 ACLD 的膝关节内侧骨关节炎患者,进行了 12~63 (28.34±10.56) 个月的随访,发现患者术后 VAS、HSS、ROM、HKA 与术前比较均有明显改善($P < 0.05$),无翻修病例,也未见术后感染、假体松动、脱位等并发症。本研究取得较好中短期临床疗效,暂未见失败病例,考虑原因为适应证的严格选择、第 3 代

牛津单髁假体设计的改进及手术技术的进步。

近年来,笔者采用 UKA 治疗合并 ACLD 的膝关节内侧骨关节炎患者获得较好的疗效,笔者认为 ACLD 患者行 UKA 应满足以下一些要求:确诊为膝关节内侧骨关节炎的老年患者,无 ACL 急性损伤病史,膝关节内翻 $\leq 15^\circ$,屈曲畸形 $\leq 15^\circ$,膝关节活动度 $\geq 90^\circ$,膝关节前后方向稳定,膝关节内外侧方稳定,膝关节侧位 X 线片显示胫骨平台磨损在中央或中央偏后、无胫骨前移。

除了严格的手术适应证之外,笔者还总结了一些认为比较重要的手术技术,主要是下肢力线的控制、胫骨假体后倾角的适当减小、内侧副韧带张力适当增加及髁间窝骨赘的部分清除。其中下肢力线的控制是该手术成功的比较关键的手术技术,力线过度矫正会出现膝外翻,致使外侧关节间室关节面的加速磨损,致使手术失败,相关学者^[24-25]认为下肢力线应控制在轻度内翻,以 $3^\circ \sim 5^\circ$ 为佳,以延缓外侧间室退变进展。而胫骨假体后倾角的适当减小是该手术成功最关键的手术技术。前交叉韧带的主要功能是防止胫骨向前移位,从而维持膝关节前后方向的稳定。ZUMBRUNN 等^[26]通过体内运动学研究后认为胫骨后倾角减小可部分代偿前交叉韧带功能,以减少胫骨前移。郝琳等^[27]经研究后认为保持内侧副韧带合适张力是 ACLD 患者 UKA 手术成功的关键,增加胫骨后倾角度可降低内侧副韧带张力,减小后倾角度可增加内侧副韧带张力,将胫骨后倾角度控制在 7° 以内能获得较好的疗效。SUTER 等^[28]通过研究发现,前交叉韧带完整组和减小了胫骨后倾角的 ACLD 组在力学和运动学上无明显差异($P > 0.05$),认为 ACLD 患者行 UKA,减少其胫骨后倾角是一种可行的方法。PLANCHER 等^[29]发现通过术中减小 ACLD 组胫骨后倾角,与前交叉韧带完整组比较,两组膝关节损伤和骨关节炎预后评分、假体生存率无明显差异,但胫骨后倾角 $> 7^\circ$ 时会导致术后疼痛。因此,笔者认为对于 ACLD 患者,施行 UKA 可通过减小胫骨后倾角以适当增加膝关节内侧副韧带的张力及减小胫骨向前移位的距离,以提高疗效及假体生存率。ACLD 患者,膝节能维持前后方向的稳定,除了与膝关节周围的肌肉、韧带及关节囊等软组织有关,还与髁间窝骨赘形成有一定关系。相关研究^[30]也认为髁间窝骨赘有助于维持膝关节的稳定。笔者认为手术中可保留不引起撞击的部分髁间窝骨赘,以维持 ACLD 患者 UKA 术后膝关节的稳定。

综上所述,笔者认为对于无前交叉韧带急性损伤病史及无膝关节不稳定的 ACLD 的老年膝关节内侧骨关节炎患者,可选择活动平台或固定平台 UKA

治疗,并可望获得较好的中短期疗效。但是手术过程中要注意控制下肢力线残留 $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 的内翻,还要注意胫骨假体后倾角 $< 7^{\circ}$,以减少胫骨前移及适当增加内侧副韧带的张力,同时保留不引起撞击的部分髁间窝骨赘。尤其对于活动量不大、体弱多病的高龄 ACLD 的膝关节内侧骨关节炎患者,可行 UKA,相关学者^[31-32]也支持该观点。本研究为回顾性研究,随访时间为 12~63 个月,纳入的病例数有限,术后长期疗效及假体生存率尚需更多的长期随访病例来验证。

利益冲突:所有作者声明不存在利益冲突。

参考文献

- [1] LI D H, LI S J, CHEN Q, et al. The prevalence of symptomatic knee osteoarthritis in relation to age, sex, area, region, and body mass index in China: a systematic review and meta-analysis[J]. *Front Med*, 2020, 7: 304.
- [2] 董伟, 王晓明, 谷源林, 等. HTO 联合关节清理富血小板血浆治疗膝内侧骨关节炎[J]. *中国矫形外科杂志*, 2024, 32(1): 11-17. DONG W, WANG X M, GU Y L, et al. High tibial osteotomy combined with arthroscopic debridement and platelet rich plasma for medial knee osteoarthritis[J]. *Orthop J China*, 2024, 32(1): 11-17. Chinese.
- [3] KENNEDY J A, MOHAMMAD H R, YANG I, et al. Oxford domed lateral unicompartmental knee arthroplasty[J]. *Bone Joint J*, 2020, 102-B(8): 1033-1040.
- [4] AMIROUCHE F, SOLITRO G F, GLIGOR B Z, et al. Investigating the effect of autograft diameter for quadriceps and patellar tendons use in anterior cruciate ligament reconstruction: a biomechanical analysis using a simulated lachman test[J]. *Front Surg*, 2023, 10: 1122379.
- [5] XUE X H, LI J C, LIANG Y Q, et al. Risk factors for Varus knee osteoarthritis and their relationship with disease severity based on Kellgren-Lawrence classification[J]. *Am J Transl Res*, 2024, 16(9): 4912-4919.
- [6] 何新庄. 对侧膝关节疼痛对全膝关节置换手术患者的临床影响[J]. *中国骨伤*, 2024, 37(2): 191-195. HE X Z. Clinical affect of contralateral knee pain on patients undergoing total knee arthroplasty[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2024, 37(2): 191-195. Chinese.
- [7] 鞠晓聪, 王冰, 王峰, 等. 高龄膝骨关节炎患者人工单髁关节置换疗效分析[J]. *中国骨伤*, 2022, 35(7): 637-643. JU X C, WANG B, WANG F, et al. Effect of unicompartmental knee arthroplasty in patients over 75 years old with knee osteoarthritis[J]. *China J Orthop Traumatol*, 2022, 35(7): 637-643. Chinese.
- [8] 鲁嘉良, 魏莎, 牟天龙, 等. UKA 和 TKA 治疗老年内侧间室骨性关节炎早期疗效观察[J]. *局解手术学杂志*, 2019, 28(1): 16-20. LU J L, WEI S, MU T L, et al. Early clinical efficacy of unicompartmental knee arthroplasty and total knee arthroplasty for elderly patients with medial compartmental knee osteoarthritis[J]. *J Reg Anat Oper Surg*, 2019, 28(1): 16-20. Chinese.
- [9] MORTAZAVI S M J, VOSOUGHI F. Association of alignment variables, posteromedial tibial cartilage wear and anterior cruciate ligament insufficiency in participants with Varus knee osteoarthritis: a cross-sectional study[J]. *Int Orthop*, 2022, 46(5): 1029-1036.
- [10] GUO W M, WAN T, TAN H F, et al. Anterior cruciate ligament deficiency versus intactness for outcomes in patients after unicompartmental knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis[J]. *Front Bioeng Biotechnol*, 2022, 10: 890118.
- [11] OU D Y, YE Y Q, PAN J W, et al. Anterior cruciate ligament injury should not be considered a contraindication for medial unicompartmental knee arthroplasty: finite element analysis[J]. *PLoS One*, 2024, 19(3): e0299649.
- [12] KIKUCHI K, HIRANAKA T, KAMENAGA T, et al. Anterior cruciate ligament deficiency is not always a contraindication for medial unicompartmental knee arthroplasty: a retrospective study in nondesigner's Japanese hospital[J]. *J Arthroplasty*, 2021, 36(2): 495-500.
- [13] LIU A, CUI W S, YANG W N, et al. Anterior tibial subluxation of lateral compartment is associated with high-grade rotatory instability for acute but not chronic anterior cruciate ligament injuries: an magnetic resonance imaging case-control study[J]. *Arthroscopy*, 2022, 38(10): 2852-2860.
- [14] 黄文彬, 刘典琦, 卢伟杰. 牛津单髁置换术治疗膝关节内侧间室部分软骨磨损的研究进展[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2024, 38(9): 1138-1142. HUANG W B, LIU D Q, LU W J. Research progress in Oxford unicompartmental knee arthroplasty for partial thickness cartilage loss in medial compartment of knee joint[J]. *Chin J Reparative Reconstr Surg*, 2024, 38(9): 1138-1142. Chinese.
- [15] 吴颖斌, 卢伟杰. 前交叉韧带变性损伤单髁膝关节置换进展[J]. *中华关节外科杂志(电子版)*, 2021, 15(5): 601-608. WU Y B, LU W J. Progress of unicompartmental knee arthroplasty with injured anterior cruciate ligament[J]. *Chin J Jt Surg Electron Ed*, 2021, 15(5): 601-608. Chinese.
- [16] IRIBERRI I, SUAU S, PAYÁN L, et al. Long-term deterioration after one-stage unicompartmental knee arthroplasty and anterior cruciate ligament reconstruction[J]. *Musculoskelet Surg*, 2019, 103(3): 251-256.
- [17] JABER A, KIM C M, BARIÉ A, et al. Combined treatment with medial unicompartmental knee arthroplasty and anterior cruciate ligament reconstruction is effective on long-term follow-up[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2023, 31(4): 1382-1387.
- [18] ASLAN H, ÇEVİK H B. Outcomes of combined unicompartmental knee arthroplasty and anterior cruciate ligament reconstruction[J]. *J Knee Surg*, 2022, 35(10): 1087-1090.
- [19] 刘泽, 张民. 前交叉韧带重建联合单髁置换术的临床应用进展[J]. *中华关节外科杂志(电子版)*, 2020, 14(3): 352-356. LIU Z, ZHANG M. Progress in clinical application of anterior cruciate ligament reconstruction combined with unicompartmental knee arthroplasty[J]. *Chin J Jt Surg Electron Ed*, 2020, 14(3): 352-356. Chinese.
- [20] VOLPIN A, KINI S G, MEUFFELS D E. Satisfactory outcomes following combined unicompartmental knee replacement and anterior cruciate ligament reconstruction[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2018, 26(9): 2594-2601.
- [21] 文涛, 薛华明, 马童, 等. 前交叉韧带损伤对膝关节前内侧骨性关节炎单髁置换术效果的短期影响[J]. *中国骨与关节损伤杂志*, 2015, 30(12): 1259-1262. WEN T, XUE H M, MA T, et al. Short-term effect of anterior cruciate ligament deficiency on Oxford unicompartmental knee arthro-

- plasty[J]. Chin J Bone Jt Inj, 2015, 30(12): 1259-1262. Chinese.
- [22] PLANCHER K D, BRITE J E, BRIGGS K K, et al. Patient-acceptable symptom state for reporting outcomes following unicompartmental knee arthroplasty: a matched pair analysis comparing UKA in ACL-deficient versus ACL-intact knees[J]. Bone Joint J, 2021, 103-B(8): 1367-1372.
- [23] 刘少华, 周观明, 陈希聪, 等. 前交叉韧带缺陷对固定平台单髁置换后中期疗效的影响[J]. 中国组织工程研究, 2021, 25(6): 860-865.
LIU S H, ZHOU G M, CHEN X C, et al. Influence of anterior cruciate ligament defect on the mid-term outcome of fixed-bearing unicompartmental knee arthroplasty[J]. Chin J Tissue Eng Res, 2021, 25(6): 860-865. Chinese.
- [24] SLAVEN S E, CODY J P, SERSHON R A, et al. The impact of coronal alignment on revision in medial fixed-bearing unicompartmental knee arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2020, 35(2): 353-357.
- [25] KENNEDY J A, MOLLOY J, JENKINS C, et al. Functional outcome and revision rate are independent of limb alignment following Oxford medial unicompartmental knee replacement[J]. J Bone Joint Surg Am, 2019, 101(3): 270-275.
- [26] ZUMBRUNN T, SCHÜTZ P, VON KNOCH F, et al. Medial unicompartmental knee arthroplasty in ACL-deficient knees is a viable treatment option: in vivo kinematic evaluation using a moving fluoroscope[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2020, 28(6): 1765-1773.
- [27] 郝琳, 李正远, 陈圣洪, 等. 前交叉韧带完整性对内侧活动平台膝关节单髁置换术短中期疗效的影响[J]. 中国修复重建外科杂志, 2024, 38(9): 1071-1078.
- HAO L, LI Z Y, CHEN S H, et al. Effect of anterior cruciate ligament integrity on the short- and mid-term effectiveness of mobile-bearing medial unicompartmental knee arthroplasty[J]. Chin J Reparative Reconstr Surg, 2024, 38(9): 1071-1078. Chinese.
- [28] SUTER L, ROTH A, ANGST M, et al. Is ACL deficiency always a contraindication for medial UKA? Kinematic and kinetic analysis of implanted and contralateral knees[J]. Gait Posture, 2019, 68: 244-251.
- [29] PLANCHER K D, SHANMUGAM J P, BRITE J E, et al. Relevance of the tibial slope on functional outcomes in ACL-deficient and ACL intact fixed-bearing medial unicompartmental knee arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2021, 36(9): 3123-3130.
- [30] MANCUSO F, DODD C A, MURRAY D W, et al. Medial unicompartmental knee arthroplasty in the ACL-deficient knee[J]. J Orthop Traumatol, 2016, 17(3): 267-275.
- [31] 李锋侦, 司文腾, 邹士平, 等. 胫骨平台后倾 0°截骨在前交叉韧带功能缺陷固定平台单髁置换术中的应用效果分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2022, 37(12): 1248-1252.
LI F Z, SI W T, ZOU S P, et al. Application of 0° posterior tibial slope osteotomy in unicompartmental knee arthroplasty of fixed platform for anterior cruciate ligament dysfunction[J]. Chin J Bone Jt Inj, 2022, 37(12): 1248-1252. Chinese.
- [32] 张峻, 柳剑, 黄野, 等. 前交叉韧带功能对膝关节单髁置换术后临床结果的影响[J]. 实用骨科杂志, 2022, 28(10): 934-938.
ZHANG J, LIU J, HUANG Y, et al. Effect of anterior cruciate ligament function on clinical outcome after knee unicompartmental replacement[J]. J Pract Orthop, 2022, 28(10): 934-938. Chinese.

(收稿日期: 2024-12-24 本文编辑: 朱嘉)