

# 单髁置换与微创膝关节置换治疗老年膝关节炎的疗效分析

王永祥, 包呼日查, 魏宝刚, 马秉贤, 牛啸博, 王一帆, 齐岩松\*, 徐永胜\*

内蒙古自治区人民医院骨科中心(运动医学中心), 呼和浩特 010017

**摘要** 随着社会老龄化程度的加深, 膝关节骨性关节炎(KOA)的年发病率呈逐年上升的趋势。以老年KOA患者为研究对象, 通过比较微创膝关节置换(MIS-TKA)与单髁置换(UKA)2种微创手术方式对术后康复速度、膝关节活动度(ROM)、肌肉力量、本体感觉, 以及整体功能的影响, 旨在寻找有利于老年中重度KOA术后康复的最佳手术策略。指标包括术后首次主动屈膝至90°及首次自主下地行走时间, 术后半年膝关节活动度、站起-坐下测试(CRT)时间、Berg平衡功能量表(BBS)得分、膝关节损伤和骨关节炎评分(KOOS)得分。结果显示UKA组的首次屈膝至90°时间、首次下地行走时间均显著早于MIS-TKA组, 术后半年的CRT时间、KOOS得分均显著低于MIS-TKA组, 而BBS得分显著高于MIS-TKA组, 说明UKA术后早期的角度康复与肌力康复的进程均快于MIS-TKA组, UKA术后半年时的下肢肌力、本体平衡觉的康复程度, 以及整体功能水平优于MIS-TKA组。

**关键词** 膝关节骨性关节炎; 康复进程; 膝关节活动度; 下肢肌肉力量; 本体感觉; 微创全膝关节置换术; 单髁置换术

膝关节骨性关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是运动系统最常见的退行性疾病, 致残率极高, 被世界卫生组织(WHO)称为“不死癌症”, 与心血管疾病及癌症并列为威胁人类健康的三大杀手<sup>[1]</sup>。据

流行病学资料显示, 65岁及以上人群KOA的患病率超过了50%, 而75岁及以上人群KOA的患病率超过了80%<sup>[2]</sup>。随着KOA的发展, 还将出现关节骨质增生、活动受限和畸形等明显症状, 对患者的日

收稿日期: 2024-04-23; 修回日期: 2024-07-11

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(82172444); 内蒙古自治区科技计划项目(201802154, 2021GG0127, 2022YFSH0053); 内蒙古自治区卫生健康科技计划项目(202201050)

作者简介: 王永祥, 主任医师, 研究方向为骨关节、运动医学临床, 电子信箱: 43146584@qq.com; 包呼日查(共同第一作者), 主任医师, 研究方向为骨关节临床与基础, 电子信箱: chaganfu@126.com; 齐岩松(共同通信作者), 副研究员, 研究方向为运动医学临床与基础, 电子信箱: malaqinfu@126.com; 徐永胜(通信作者), 主任医师, 研究方向为骨关节、运动医学临床与基础, 电子信箱: dlxyf@163.com

引用格式: 王永祥, 包呼日查, 魏宝刚, 等. 单髁置换与微创膝关节置换治疗老年膝关节炎的疗效分析[J]. 科技导报, 2024, 42(22): 56-62; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2024.06.00625

常活动造成极大影响,甚至间接加速了老年患者的死亡风险,给个人和社会都带来了巨大的压力<sup>[3]</sup>。近年来,KOA在中国的年发病率呈逐年上升的趋势<sup>[4]</sup>。随着国务院《“健康中国”2030规划纲要》的提出,老年人群健康、KOA等慢性疾病得到了重点关注。

门诊就诊时的老年KOA患者通常已进展至疾病的中晚期,KOA的病理范围大,不但涉及关节软骨的退化和破坏、软骨下骨的硬化或囊变、关节边缘骨赘形成,还包括了软组织的改变,如关节囊挛缩、韧带张力变大,以及膝关节周围肌肉萎缩<sup>[5]</sup>。因此,手术治疗是老年KOA患者最行之有效的治疗方案。由于老年患者基础疾病较多,机体耐受性较差,术后并发症风险高、术后康复困难大,故常采用微创全膝关节置换(MIS-TKA)、单髁置换(UKA)等创伤小的手术方案。MIS-TKA通过特殊的屈膝小切口,采用“移动窗口”技术,能在保障手术视野的同时缩小切口,减少因翻转髌骨而对股四头肌造成的牵拉损伤<sup>[6]</sup>,减少大范围截骨操作对关节囊等膝关节周围软组织的损伤<sup>[7]</sup>。UKA对KOA的病变间室进行单侧置换(通常为内侧),具有创伤小、术后并发症少、失血少等优势,能够在切除KOA病变的同时,最大程度地保留膝关节骨量和前交叉韧带(ACL)、后交叉韧带(PCL)功能,有利于术后康复<sup>[8]</sup>。现阶段,关于老年中重度KOA的最佳手术策略尚未形成统一观念,缺乏对MIS-TKA与UKA术后的康复进程与康复效果的系统比较。本研究比较了MIS-TKA与UKA治疗中重度老年KOA患者术后对康复速度、膝关节活动度(ROM)、肌肉力量、本体感觉,及整体功能的影响,旨在寻找有利于老年中重度KOA术后康复的最佳手术策略。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

本研究为前瞻性队列研究,将内蒙古自治区人民医院骨科中心2020年9月—2023年9月诊治的中重度老年KOA患者作为研究对象,纳入标准:(1)年龄60~79岁,身体质量指数( $I_{BM}$ ) $\leq 31$ ; (2)下

肢站立位X线提示KOA的K-L分级在Ⅲ~Ⅳ级,胫骨内翻角(TBVA) $< 10^\circ$ ; (3)伸膝受限 $< 15^\circ$ ; (4)单侧膝关节症状; (5)签署知情同意书,同意参加本研究。排除标准:(1)既往膝关节手术史(关节镜除外); (2)膝关节活动度(ROM) $< 90^\circ$ ; (3)髌股关节炎,以及痛风、结核等其他疾病引起的继发性关节炎; (4)膝关节ACL、PCL撕裂或残缺; (5)合并外侧间室病变; (6)肝肾肺功能存在异常,无法接受手术; (7)不服从分组安排。

按照随机化原则,将患者按照1:1的比例分为UKA组和MIS-TKA组。本研究在开展之前已经经过内蒙古自治区人民医院伦理委员会批准(KS 2020-c014),所有患者及家属均签署知情同意书。

### 1.2 手术技术

UKA组患者取平卧位,采用蛛网膜下腔阻滞和硬膜外阻滞联合的麻醉方法,术中全程使用止血带。患者屈膝 $90^\circ$ ,制作膝内侧切口,起自髌骨上缘,止于胫骨结节上方水平,长度为8~10 cm。暴露内侧间室后切除内侧半月板,并清理多余骨赘。放置胫骨截骨导向器,紧贴ACL止点行纵向截骨后再水平截骨,选择合适型号假体备用。测试屈曲间隙、伸直稳定性、对线。屈膝 $45^\circ$ ,在髌间窝前内角前方1 cm处钻孔放置股骨截骨模块,实施股骨截骨。使用研磨栓进行首次研磨,测量屈曲间隙及伸直间隙高度,并根据截骨测量结果选择合适型号的研磨栓进行二次研磨。插入胫骨模板,沿模板凹槽进行切骨、开槽,安装胫骨、股骨试样,及半月板衬垫,再次测试屈曲间隙、伸直稳定性、对线。胫骨、股骨钻孔,使用骨水泥固定假体。冲洗切口,缝合关节囊,留置引流。

MIS-TKA组患者的手术体位、麻醉方式、止血带模式同UKA组。制作膝正中切口,长度为8~10 cm,通过微创股内侧肌下入路切开发节囊。松解髌上囊,直至髌骨能够充分外移,充分暴露术野,切除半月板、交叉韧带及多余骨赘,此过程需保护内、外侧副韧带。使用节骨器械在髌骨关节面、股骨远端、胫骨平台、股骨远端前后髁和股骨前上、后依次截骨,在此过程中需避免过度牵拉软组织造成的膝关节脱位。根据截骨情况选择合适型号的假体,试

模后安装假体,测试膝关节屈曲间隙、伸直稳定性、对线。如果屈膝受限可通过松解软组织来实现伸屈间隙平衡。使用骨水泥固定假体。再次测试屈曲间隙、伸直稳定性、对线。固定髌骨位置,冲洗切口,缝合关节囊,留置引流。

### 1.3 围手术期康复与早期康复指标

术后麻醉清醒后,在医生的指导下嘱患者进行踝泵及股四头肌等长收缩训练。术后 24 h 在医生的指导下开始进行膝关节 ROM 和直腿抬高肌力训练。术后 72 h 根据术后恢复及复查影像学情况,可开始进行有保护状态下的部分负重训练(助行器)。术后 1~2 周开始要求患者自主行走。

记录患者首次主动屈膝至 90° 以及首次自主下地行走的时间作为早期康复指标<sup>[8-9]</sup>。

### 1.4 随访

随访开始日期为患者手术日期,随访结束时间为患者死亡/失访/再次进行关节手术/术后 6 个月之中最先发生的事件。记录患者的早期康复及随访过程中出现的并发症,包括关节感染、关节僵硬、下肢深静脉血栓等。随访终点时对 2 组患者进行系统的康复评定。所有指标均采用双人录入的方式进行质量控制。术前存在骨质疏松的患者需术后随访期间同时进行抗骨质疏松治疗,包括口服钙剂联合活化维生素 D。

### 1.5 膝关节康复评定

随访终点时对 2 组患者进行系统的膝关节康复评定,包括关节角度、下肢肌力与本体感觉评定。测量 2 组患者的膝关节 ROM 作为膝关节角度的康复评定指标。采用站起-坐下测试(chair rising test, CRT)作为评估老年 KOA 患者术后下肢肌力的康复指标。CRT 指受试者连续 5 次完成从座椅上站立继而坐下动作所需的总时间,CRT 时间越短,提示下肢肌力越好<sup>[10-11]</sup>。采用 Berg 平衡功能量表(berg balance scale, BBS)作为评估老年 KOA 患者术后本体感觉的康复指标。BBS 包含坐位起立、无支撑直立、闭目直立、单腿直立等 14 项内容,每项得分 0~4 分,BBS 的总分共计 56 分<sup>[11-12]</sup>。BBS 是评估本体感觉中平衡觉的良好指标,可从坐、站、转移等多方面全面评估受试者的平衡能力,BBS 得分

越高,提示受试者的平衡能力越好<sup>[12]</sup>。

### 1.6 主观评分

随访终点时采用膝关节损伤和骨关节炎评分(knee injury and osteoarthritis outcome score, KOOS)系统对 2 组 KOA 患者进行膝关节整体功能的康复评定。KOOS 系统包括疼痛(9 题)、症状(7 题)、日常生活活动能力(17 题)、运动及娱乐能力(4 题),以及生活质量(4 题)共计 5 个子项目。每个题目得分 0~4 分,每一项评分均单独计算,之后转换为百分制分数。KOOS 满分 100 分,分数越高,则提示 KOA 患者的膝关节功能越差<sup>[13]</sup>。

### 1.7 统计学方法

本研究的样本量由公式计算得出

$$N = \mu_{\alpha} \left[ \sqrt{2P(1-P)} + \mu_{\beta} \sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)} \right]^2 \div (P_1 - P_2)^2 \quad (1)$$

式中, $\alpha$  设为 0.05, $\beta$  设为 0.01,则检验效能为 90% ( $1-\beta$ )。 $\mu_{\alpha}$ (1.96)和 $\mu_{\beta}$ (1.2816)的由 $\mu$ 界值表得出, $P_1$ (0.5)和 $P_2$ (0.17)的值来自预实验中( $n=8$ )患者术后 1 周下地自主行走的发生率。 $P=(P_1+P_2)/2$ 。

2 组之间的比较采用独立样本  $t$  检验和 Levene 方差同质性分析,性别和不良反应的比较采用卡方检验。统计学软件为 IBM SPSS 20.0.0 (SPSS Inc., 2009, Chicago, IL, USA),定义双侧  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 一般情况

自 2020 年 9 月—2023 年 9 月,本研究共纳入 90 例老年 KOA 患者,其中 UKA 组 45 例,MIS-TKA 组 45 例(公式计算得到的样本量为 39,该值放大 10% 的理论值为 44)。所有患者均服从分组安排,没有跳组发生。随访期间,UKA 组有 5 人发生失访,MIS-TKA 组有 3 人发生失访,总体失访率为 5.6%。2 组受试者入组时的年龄、性别、 $I_{BM}$ ,患病时间均不存在统计学差异(表 1)。

表1 UKA组和MIS-TKA组的一般情况资料比较

分组	年龄/岁	性别/(男/女)	$I_{BM}/(kg \cdot m^{-2})$	K-L分级/例	失访/例
UKA组 ( $n=45$ )	68.2±4.7	18/27	25.74±3.14	III级 7 IV级 38	有 5 无 40
MIS-TKA组 ( $n=45$ )	67.5±3.9	19/26	26.10±2.58	III级 10 IV级 35	有 3 无 42
统计值	$t=0.769$	$\chi^2=0.046$	$t=-0.549$	$\chi^2=0.653$	$\chi^2=0.549$
P值	0.444	0.830	0.554	0.419	0.459

## 2.2 早期康复指标比较

组间比较显示,UKA组在围手术期的术后首次屈膝至90°时间、首次下地行走时间均显著早于MIS-TKA组。UKA组与MIS-TKA组在术后早期的康复并发症发生率不存在显著差异(表2)。

表2 UKA组和MIS-TKA组的早期康复指标的比较

分组	首次屈膝至90° 时间/d	首次下地行走 时间/d	早期康复 并发症/例
UKA组 ( $n=40$ )	4.3±0.7	4.9±0.8	肿胀 12 疼痛 7 肿胀+疼痛 5 无 16
MIS-TKA组 ( $n=42$ )	5.5±0.9	7.0±0.6	肿胀 15 疼痛 9 肿胀+疼痛 7 无 11
统计值	$t=-6.716$	$t=-13.397$	$\chi^2=1.795$
P值	<0.001**	<0.001**	0.616

注:\*\*为  $P<0.001$ 。

## 2.3 随访期康复指标比较

术后6个月时的组间比较显示,UKA组的CRT时间、KOOS得分均显著低于MIS-TKA组,UKA组的BBS得分显著高于MIS-TKA组,但2组的膝关节ROM未见组间差异(表3)。

部分患者在术后随访期间复诊时主诉患肢肿胀而进行了下肢血管彩超检查,其中UKA组有4例为肌间静脉血栓,8例为单纯的患肢水肿,MIS-TKA组有3例为肌间静脉血栓,12例为单纯的患肢水肿。UKA组有1例患者术后随访期间出现了聚乙烯垫片脱位,给与屈膝手法复位后恢复正常,考虑与垫片较薄、负重屈膝旋转造成的垫片脱位所致。其余患者未见关节感染、下肢深静脉血栓、假体周围骨折、松动、假体下沉等手术并发症。2组在术后随访期间的并发症发生率未见组间差异(表3)。

表3 UKA组和MIS-TKA组的随访期康复指标及并发症的比较

分组	ROM/(°)	CRT/s	BBS/分	KOOS/分	随访期并发症/例
UKA组 ( $n=40$ )	132.4±9.8	13.2±2.5	39.0±6.1	18.3±4.0	单纯肿胀 8 肌间静脉血栓 4 聚乙烯垫片脱位 1 无 27
MIS-TKA组 ( $n=42$ )	135.7±12.9	17.0±3.2	34.2±8.5	25.5±6.9	单纯肿胀 12 肌间静脉血栓 3 无 27
统计值	$t=-1.308$	$t=-5.972$	$t=2.948$	$t=-5.814$	$\chi^2=1.895$
P值	0.195	<0.001**	0.004**	<0.001**	0.594

注:\*\*为  $P<0.001$ 。

## 3 讨论

本研究发现,接受UKA手术的老年中重度

KOA患者术后首次屈膝至90°时间、首次下地行走时间均显著早于MIS-TKA组,说明UKA术后早期的角度康复与肌力康复的进程均快于MIS-TKA

组。与本研究类似,黎文勇等<sup>[14]</sup>的临床研究也发现 UKA 术后早期的直腿抬高时间、主动屈曲到 90° 所用时间均明显少于 MIS-TKA 组患者。刘海勇<sup>[15]</sup>也报道了 UKA 围手术的直腿抬高时间、住院时间均显著短于 MIS-TKA 组。本研究选择了首次下地行走时间作为衡量术后早期肌力康复进程的指标,相比于床上的直腿抬高试验,更能直观地反映患者术后下肢肌力的康复程度。相比于 MIS-TKA, UKA 仅对膝关节病变间室进行置换(通常为内侧间室),通过截除病变软骨、增生骨赘来缓解疼痛、改善膝关节功能,并不伤及对侧的关节间室,且截骨量要远远少于 MIS-TKA<sup>[16]</sup>,因此对膝关节的创伤更小,这可能是其术后角度康复进程与肌力康复显著快于 MIS-TKA 组的原因之一。另外,UKA 术中可完整保留 ACL、PCL,而交叉韧带对膝关节的稳定性非常重要,不但是稳定膝关节的一级装置<sup>[17]</sup>,还富含感觉神经末梢,提供本体感觉等深感觉反馈。研究发现,ACL 断裂后可导致 ACL 上的本体感受器数量下降,导致本体感觉传入异常,影响关节对感知位置觉和运动觉的信号传递<sup>[18]</sup>。MIS-TKA 术中直接离断了 ACL、PCL,将导致韧带对本体感觉传导的不可逆损害,不利于术后患者运动能力的康复,这可能是 UKA 术后早期肌力康复优于 MIS-TKA 组的另一个原因。

本研究发现,接受 UKA 手术的老年中重度 KOA 患者术后半年的 CRT 时间显著低于 MIS-TKA 组,而 BBS 得分显著高于 MIS-TKA 组,说明 UKA 术后半年时的下肢肌力、本体平衡觉的康复程度优于 MIS-TKA 组。CRT 是衡量下肢肌力的康复指标,表示受试者连续 5 次完成从座椅上站立-坐下动作所需要的总时间,可直观地体现下肢肌力,特别是伸膝装置(股四头肌)的康复程度。虽然 MIS-TKA 可通过股内侧肌下入路或经股内侧肌入路,尽可能减少因翻转髌骨而对股四头肌造成的牵拉损伤<sup>[9]</sup>,能较好地保护伸膝装置,对髌股关节稳定性和运动轨迹的影响较小,但是 UKA 术中并不存在翻转髌骨的操作,对伸膝装置造成负面刺激小于 MIS-TKA,加之截骨量远远少于 MIS-TKA,这可能是

UKA 患者术后下肢肌力康复程度优于 MIS-TKA 的潜在原因之一。另外,有研究认为 UKA 保留了交叉韧带,不激惹伸膝结构,可有效维持膝关节正常的生物力学<sup>[16]</sup>。刘海勇<sup>[15]</sup>也发现在 UKA 术后 6 个月时患者的不同速度行走、上下台阶、跨越/绕行障碍物、快速转身等动态步态指数均显著高于 MIS-TKA,说明 UKA 对下肢的生物力学功能影响较小,术后下肢运动能力和平衡功能恢复的更佳。UKA 对膝关节生物力学的影响较小,这可能是 UKA 术后下肢肌力康复程度优于 MIS-TKA 的另一个原因。

BBS 可全面评估个体的平衡能力。交叉韧带富含感觉神经末梢,可传递关节的平衡觉、位置觉等深感觉。大量的研究发现,单侧 ACL 断裂后,亦可影响对侧膝关节的本体感觉,最终造成患者整体的本体感觉功能下降。Kielè 等<sup>[19]</sup>认为本体感觉在膝关节稳定性中起重要作用,ACL 撕裂后不仅会引起患侧本体感觉减退,而且还可能会引起健侧本体感觉减退。Xu 等<sup>[20]</sup>研究证实,在单侧 ACL 损伤后,双侧膝关节的本体感觉能力均会下降。刘晓磊等<sup>[21]</sup>研究发现,在一侧 ACL 受损达到 4 月后,对侧的本体感觉也会受到不良影响。苗欣等<sup>[22]</sup>运用脑电技术对 ACL 损伤患者进行位置觉测试,结果证实单侧 ACL 损伤后可造成中枢系统的改变,从而导致对侧位深感觉受损。MIS-TKA 术中需离断交叉韧带,势必会造成患者、乃至整体本体感觉的减弱,不利于术后平衡觉的恢复,而 UKA 术中保留了交叉韧带,对本体感觉的影响较小,这可能是 UKA 术后平衡感觉康复程度优于 MIS-TKA 的重要原因。

本研究发现,接受 UKA 手术的老年中重度 KOA 患者术后半年 KOOS 得分显著低于 MIS-TKA 组,说明 UKA 患者在术后半年时的整体功能水平优于 MIS-TKA 组患者。不同于本研究结果,黎文勇等<sup>[14]</sup>的临床研究显示,术后 1 年时 VAS 评分和 HSS 评分也未见组间差异,说明 2 组在关节功能方面的主管评分可能一致。本研究采用的是 KOOS 系统,可对 KOA 患者的整体生活质量做出评估。UKA 患者术后半年时的下肢肌力、本体感觉康复

程度优于 MIS-TKA 组,这可能是 UKA 患者术后整体生活质量优于 MIS-TKA 组患者的重要原因。

## 4 局限性

本研究尚存在若干局限性。第一,本研究并非随机对照临床研究,患者分组未按照随机化原则,虽然组间比较的基线资料提示 2 组之间存在良好的可比性,但依然可能会对结果产生一定的干扰。第二,本研究的随访时间点有限,可能存在远期随访结果并不一致的情况,但由于现存的系统比较 MIS-TKA 与 UKA 在老年 KOA 患者术后康复方面的研究十分有限,本研究可为后续研究提供坚实的研究基础。未来尚需随机对照临床研究及更长随访时间点的纵向临床研究来进一步明确有利于老年中重度 KOA 术后康复的最佳手术策略。

## 5 结论

随着老龄化时代的到来,以 KOA 为代表的年龄相关性退变性疾病在中国的年发病率呈逐年上升的趋势<sup>[4]</sup>。由于老年患者机体功能衰退,且常合并高血压、糖尿病等多种慢性病,手术耐受性较差、术后并发症风险高、康复困难大,因此需要选择安全、有效、科学,恰当的手术方式。

MIS-TKA 和 UKA 均是适用于老年 KOA 患者的微创手术方式,本研究系统比较了 MIS-TKA 与 UKA 围手术期康复进程与术后半年的康复效果,结果显示,二者对老年患者术后康复的影响并不一致,接受 UKA 手术的老年中重度 KOA 患者术后首次屈膝至 90°时间、首次下地行走时间均显著早于 MIS-TKA 组,说明 UKA 术后早期的角度康复与肌力康复的进程均快于 MIS-TKA 组。接受 UKA 手术的老年中重度 KOA 患者术后半年的 CRT 时间、KOOS 得分均显著低于 MIS-TKA 组,而 BBS 得分显著高于 MIS-TKA 组,说明 UKA 术后半年时的下肢肌力、本体平衡觉的康复程度,及整体功能水平优于 MIS-TKA 组。对于符合适应症的老年中重度

KOA 患者而言,UKA 术后的康复收益大于 MIS-TKA,具有良好的应用前景。

## 参考文献(References)

- [1] 马秉贤,包呼日查,王一帆,等. 国产 3D 打印矫形鞋垫治疗膝关节骨性关节炎的临床应用及疗效评价[J]. 科技导报, 2023, 41(16): 136-144.
- [2] Tang X, Wang S F, Zhan S Y, et al. The prevalence of symptomatic knee osteoarthritis in China: Results from the China health and retirement longitudinal study[J]. *Arthritis & Rheumatology*, 2016, 68(3): 648-653.
- [3] Glyn-Jones S, Palmer A J, Agricola R, et al. Osteoarthritis [J]. *Lancet*, 2015, 386(9991): 376-387.
- [4] 李成真,丁一,黄光俊,等. 膝关节软骨损伤行微骨折术与药物保守治疗的远期疗效及预后[J]. 科技导报, 2022, 40(2): 82-87.
- [5] 杨明义,苏亚妮,马尧,等. 以软骨下骨硬化为靶点的骨关节炎治疗研究进展[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2021, 15(2): 209-213.
- [6] Kristensen P W, Holm H A, Varnum C. Up to 10-year follow-up of the Oxford medial partial knee arthroplasty: 695 cases from a single institution[J]. *The Journal of Arthroplasty*, 2013, 28(9 Suppl): 195-198.
- [7] 张勇,陈建民,王黎明,等. 微创全膝关节置换术治疗膝骨性关节炎的早期临床疗效研究[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2013, 28(10): 963-965.
- [8] 郑立生,邢庆国. 单髁置换术对老年膝关节骨性关节炎患者膝关节功能的改善作用探讨[J]. 现代医学与健康研究电子杂志, 2023, 7(9): 61-63.
- [9] 郭浩,张文豪,邓迎杰,等. 对膝单髁置换术与全膝置换术治疗老年膝前内侧骨关节炎效果的比较[J]. 骨科临床与研究杂志, 2023, 8(4): 241-245, 250.
- [10] Hagins M, Lamberg E M. Individuals with low back pain breathe differently than healthy individuals during a lifting task[J]. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 2011, 41(3): 141-148.
- [11] 郑晓熙,侯建雷,邱晓蓉,等. 老年高骨转换型骨质疏松的危险因素及康复评定[J]. 科技导报, 2023, 41(23): 42-48.
- [12] 杨雅琴,周亚楠,邢德利,等. Berg 平衡量表应用于帕金森病患者的信度分析[J]. 中国康复理论与实践, 2016, 22(3): 303-305.
- [13] Roos E M, Roos H P, Lohmander L S, et al. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS): Development

- of a self-administered outcome measure[J]. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 1998, 28(2): 88-96.
- [14] 黎文勇, 林炳基. 单髁置换术与微创全膝关节置换术治疗老年膝关节骨性关节炎的疗效比较[J]. *临床骨科杂志*, 2018, 21(4): 466-469.
- [15] 刘海勇. 单髁置换术与微创全膝关节置换术治疗老年膝关节骨性关节炎的临床效果[J]. *临床医学研究与实践*, 2020, 5(5): 65-67.
- [16] 安雪军, 张宇明, 魏杰, 等. 单髁置换术与全膝关节置换术治疗膝关节骨性关节炎临床疗效的对比研究[J]. *中国药物与临床*, 2014, 14(8): 1109-1110.
- [17] Qi Y S, Bao H R C, Tao L Y, et al. The effects of lateral Meniscus posterior root tear and its repair on knee stability of internal rotation and forward shift: A biomechanical kinematics cadaver study[J]. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 2021, 9: 792894.
- [18] Ma X L, Lu L T, Zhou Z P, et al. Correlations of strength, proprioception, and tactile sensation to return-to-sports readiness among patients with anterior cruciate ligament reconstruction[J]. *Frontiers in Physiology*, 2022, 13: 1046141.
- [19] Kielé D, Solianik R. Four-week application of kinesiotaping improves proprioception, strength, and balance in individuals with complete anterior cruciate ligament rupture[J]. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2023, 37(1): 213-219.
- [20] Xu J, Zhou X, Guo X G, et al. Effects of unilateral electroacupuncture on bilateral proprioception in a unilateral anterior cruciate ligament injury model[J]. *Medical Science Monitor*, 2018, 24: 5473-5479.
- [21] 刘晓磊, 张鸿悦, 章耀华, 等. 前交叉韧带重建术后患者膝本体感觉与姿势控制的相关性[J]. *中国康复*, 2021, 36(3): 170-173.
- [22] 苗欣, 黄红拾, 胡晓青, 等. 膝关节前交叉韧带断裂后单腿位置觉测试时脑电功率谱的变化特征[J]. *北京大学学报(医学版)*, 2021, 53(5): 871-876.

## Analysis of the therapeutic effect of single condylar replacement and MIS-TKA in the treatment of elderly knee osteoarthritis

WANG Yongxiang, BAO Huricha, WEI Baogang, MA Bingxian, NIU Xiaobo, WANG Yifan, QI Yansong\*, XU Yongsheng\*

Orthopedic Center(Sports Medicine Center), Inner Mongolia Autonomous Region People's Hospital, Hohhot 010017, China

**Abstract** With an increasing aging population, China has witnessed an increasing incidence of knee osteoarthritis (KOA) year by year. This study compares the outcomes of minimally invasive total knee arthroplasty (MIS-TKA) with that of unicompartmental knee arthroplasty (UKA), including postoperative recovery speed, range of motion (ROM), muscle strength, proprioception, and overall function in elderly KOA patients. The aim is to find the optimal surgical strategy to the benefit of postoperative recovery in elderly patients with moderate to severe KOA. The indicators include the first postoperative active flexion to 90°, the first postoperative ambulation without assistance, ROM of the joint, chair rising test (CRT), and Berg balance scale (BBS) score and Knee Joint Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) of post-op six months. The results show that the first post-op flexion to 90° and first post-op ambulation for the UKA patients are significantly earlier than the MIS-TKA patients. Meanwhile, the CRT and KOOS score at post-op six months in UKA group are significantly lower than those of the MIS-TKA group, while the BBS score is significantly higher than that of the MIS-TKA group. The results suggest that the early post-op angle and muscle strength recovery of the UKA patients is faster than MIS-TKA patients, and the rehabilitation of lower limb muscle strength, proprioceptive balance sense, and overall functional level at post-op six months of the UKA patients are better than those of the MIS-TKA patients.

**Keywords** knee osteoarthritis; rehabilitation process; knee joint range of motion; lower limb muscle strength; proprioceptive sensation; proprioception minimally invasive total knee arthroplasty; unicompartmental knee arthroplasty ●



(责任编辑 傅雪)