

膝骨关节炎单髁置换术后下肢冠状位力线对早期临床效果的影响

程宇翔 陈歌 陈建 唐宇 李忠 刘俊才

【摘要】 目的 探讨单髁置换术(unicompartmental knee arthroplasty, UKA)后不同的下肢冠状位力线对早期临床效果的影响。**方法** 2018年8月至2019年6月,对93例(102膝)UKA术后病人进行回顾性分析,根据术后下肢力线将102膝分为三组,轻度内翻组($0^{\circ}\sim 3^{\circ}$)36膝、中等内翻组($3^{\circ}\sim 6^{\circ}$)37膝和重度内翻组(6° 以上)29膝。比较三组术前及末次随访时的西安大略和麦克马斯特大学(the Western Ontario and McMaster Universities, WOMAC)骨关节炎指数及膝关节功能活动度,评估病人术后满意度。**结果** 随访24~34个月,平均27.1个月。末次随访时各组WOMAC评分以及轻度内翻组、中等内翻组的活动度均显著优于术前,差异有统计学意义($P<0.05$)。轻度内翻组、中等内翻组末次随访的活动度值均显著优于重度内翻组,差异有统计学意义($P<0.05$),但轻度内翻组和中度内翻组比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。中度内翻组中有更多的病人(70%)认为非常满意($P=0.028$)。**结论** UKA术中将力线调整至内翻 $0^{\circ}\sim 6^{\circ}$ 均可获得不错的膝关节功能评分及活动度,但UKA术后力线在 $3^{\circ}\sim 6^{\circ}$ 范围内的病人较 $0^{\circ}\sim 3^{\circ}$ 组可有更好的早期满意度。

【关键词】 单髁关节置换术;术后力线;膝骨关节炎

Influence of Postoperative Coronal Alignment on Early Clinical Efficacy after Unicompartmental Knee Arthroplasty for Knee Osteoarthritis. CHENG Yu-xiang, CHEN Ge, CHEN Jian, TANG Yu, LI Zhong, LIU Jun-cai. Department of Orthopaedics and Joint Surgery, the Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, China

Corresponding author: CHEN Ge, E-mail: drchenge@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the influence of postoperative coronal alignment on early clinical efficacy after unicompartmental knee arthroplasty (UKA). **Methods** From August 2018 to June 2019, 93 patients (102 knees) receiving UKA in our hospital were retrospectively analyzed. The 102 knees were divided into the mild varus group ($0^{\circ}\sim 3^{\circ}$) with 36 knees, the moderate varus group ($3^{\circ}\sim 6^{\circ}$) with 37 knees, the severe varus group (above 6°) with 29 knees according to the postoperative lower limb coronal alignment. The Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) Arthritis Index and range of motion (ROM) preoperation and at last follow-up were compared, and we recorded the surgical satisfaction. **Results** The 93 patients were followed up for 24-34 months, with an average of 27.1 months. WOMAC score of the three groups and ROM of mild varus group and moderate varus group at the last follow-up were better than those before surgery with the difference being statistically significant ($P<0.05$). The average ROM of knee joint in mild varus group and moderate varus group was greater than that of severe varus group respectively ($P<0.05$), but there was no statistically significant difference in ROM between mild varus group and moderate varus group ($P>0.05$). More patients in moderate varus group (70%) were very satisfied ($P=0.028$). **Conclusion** High knee score and great ROM can be obtained by adjusting the intraoperative coronal alignment to $0^{\circ}\sim 6^{\circ}$, and patients with HKA at $3^{\circ}\sim 6^{\circ}$ after UKA had better early satisfaction than those with HKA at $0^{\circ}\sim 3^{\circ}$.

【Key words】 Unicompartmental knee arthroplasty; Residual alignment deformity; Knee osteoarthritis

单髁置换术(unicompartmental knee arthroplasty,

UKA)在20世纪50年代就存在了^[1],尽管最初UKA术后的假体生存率远不如人工全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA),但随着聚乙烯的使用改进及活动平台的引入,UKA术后假体的使用寿命以及病人满意度已经获得明显提高,而且与TKA相

DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2022.03.002

作者单位:西南医科大学附属医院骨与关节外科,四川泸州646000

通信作者:陈歌, E-mail: drchenge@163.com

比,UKA 保留了完好的外侧髁室、髌股关节、前后交叉韧带及内外侧副韧带,术中创伤更小,减少输血相关风险,术后病人膝关节活动度恢复也更快,步态更接近正常^[2-3]。UKA 的传统方法为改变下肢冠状位力线至 0°^[4],但由于这种力线往往不同于病人正常(膝骨关节炎进展前)的解剖结构,使其难以快速适应这种新的力线。目前,重建病人膝骨关节炎进展前的下肢冠状位力线的观念越来越受人欢迎,即运动学对齐(kinematic alignment, KA)^[5],旨在通过截骨以及插入适当厚度的垫片恢复侧副韧带平衡以及正常张力,从而恢复病人正常的力线,而不是绝对的机械对线(mechanical alignment, MA),术后病人适应更快,能尽早开展功能锻炼,恢复满意的功能活动度。

为探讨何种程度的膝内翻能让病人获得更好的临床效果,促进病人尽快康复以满足日常所需,我们对 UKA 术后不同下肢冠状位力线的病人进行回顾性分析,研究其早期临床效果的差异。

资料与方法

一、纳入标准及排除标准

纳入标准:①膝前内侧骨关节炎,病变主要局限于膝前内侧间室;②关节活动受限为内翻小于 15°,屈曲挛缩不超过 15°,屈曲大于 90°;③外侧胫股关节正常或者仅轻度退变;④临床表现均以关节局限性疼痛为主,静息痛不明显;⑤行 UKA 手术治疗;⑥随访时间≥24 个月。

排除标准:①类风湿性关节炎、多关节疾病、炎症性关节炎、胫骨高位截骨术后;②合并其他严重内科疾病;③体重≥100 kg;④明显关节外畸形。

二、一般资料

2018 年 8 月至 2019 年 6 月,共有 117 例膝内侧髁室骨关节炎病人于我院行 UKA 手术治疗,经过筛选,我们将 93 例(102 膝)回顾性地纳入本研究,其中男 31 例,女 62 例;年龄为 41~84 岁,平均 67 岁;随访时间为 24~34 个月,平均 27.1 个月。

所有病人手术前后常规行站立位双下肢全长 X 线检查并测量机械髁膝踝角(mechanical hip-knee-ankle angle, mHKA)^[6-7],即股骨机械轴与胫骨机械轴夹角的补角(180°-两机械轴之间的内侧夹角),若数值为正,提示下肢力线内翻,补角数值为力线内翻程度;若数值为负,提示外翻,其绝对值即为下肢力线外翻程度,根据术后冠状位力线将病人分为三组:轻度内翻组(膝内翻 0°~3°)33 例(36 膝),中度内翻组(膝内翻 3°~6°)35 例(37 膝),重度内翻组(膝内翻 6°以上)25 例(29 膝)。三组之间年龄、性别、随访时间、身体质量指数(BMI)比较,差异无统计学意义($P>0.05$,表 1)。本研究已经西南医科大学附属医院临床试验伦理委员会审批通过(KY2021165)。

三、术前规划

完善膝关节磁共振、双下肢站立位 X 线片及其他术前检查,并采用 MacDessi 等^[7]提出的算术 HKA(arithmetic HKA, aHKA)评估、重建病人正常的冠状位力线。aHKA 的具体算法为胫骨近端内侧角(medial proximal tibial angle, MPTA)减去股骨远端外侧角(lateral distal femoral angle, LDFA),MPTA 定义为胫骨 MA 与胫骨近端膝关节线之间形成的内侧角,LDFA 定义为股骨 MA 与股骨远端膝关节线之间的外侧角。当这两个角度相等时,aHKA 为零,下肢的力线轴经过膝关节中心;如 MPTA 小于 LDFA,则 aHKA 为负值,提示下肢力线内翻;如 MPTA 大于 LDFA,则 aHKA 为正值,提示下肢力线外翻。aHKA 的计算不受关节间隙狭窄或股股半脱位的影响,因此,我们将 aHKA 作为术中进行力线纠正的依据,所有病人手术前常规测量 aHKA,术前 mHKA 减去 aHKA 为术前拟定的纠正度数。

四、手术方式

所有手术均由同一主刀医生采用标准 Oxford phase 3 UKA 操作手册完成,假体选择第三代 Oxford 单髁活动平台假体系统,术中力线纠正由术前拟定的纠正度数决定。

麻醉成功后,沿髌旁内侧作斜形切口,长约 8 cm,

表 1 三组病人的一般资料比较

组别	例数(膝)	年龄($\bar{x}\pm s$, 岁)	男性比例(%)	BMI($\bar{x}\pm s$, kg/m ²)	随访时间($\bar{x}\pm s$, 月)
轻度内翻组	33(36)	67.6±8.8	24.1	26.6±4.4	26.5±2.6
中度内翻组	35(37)	68.0±7.1	31.3	26.2±3.8	27.9±1.8
重度内翻组	25(29)	66.3±7.3	32.0	25.4±5.2	28.1±0.9
F 值	—	0.699	1.638	0.474	0.781
P 值	—	0.555	0.186	0.701	0.652

依次切开皮下软组织至关节腔。切除部分髌下脂肪垫及半月板前部,清理内侧胫骨平台及股骨髁边缘骨赘,测量股骨髁大小,安放胫骨截骨板,胫骨平台截骨采用髓外定位法,调节定位杆与下肢力线平行,保持截骨面后倾角,固定截骨板,行胫骨平台水平截骨,初步测定胫骨假体大小,放置胫骨平台试模假体,插入间隙测量垫块,确认屈曲间隙。股骨侧入髓内定位杆,于股骨内髁中线钻孔,置入股骨后髁截骨板并截骨,取出截骨板,切除残留半月板。球形磨钻研磨股骨远端,清理边缘骨质;置入股骨及胫骨试模,测量屈伸间隙,置入对应研磨栓,使用球形磨钻研磨。再次测量并确认屈伸间隙达到平衡。放置胫骨、股骨及半月板假体试模,全面活动膝关节,测试半月板假体大小及活动轨迹良好,将一根金属力线杆放在髌关节和膝关节中心点,透视下确定其与股骨头中心及膝关节股骨中心重合,另一根放于膝关节和踝关节中心点,透视下确定其与膝关节胫骨中心及踝关节中心重合,再次透视膝关节,测得两根力线杆夹角,与术前设计的aHKA相吻合。生理盐水反复冲洗关节腔,安装股骨及胫骨假体,待骨水泥干燥,置入半月板假体,全面活动膝关节,再次测试半月板假体大小及活动轨迹良好,关节腔内放置一条引流管。逐层缝合,术毕。

五、术后处理及康复

UKA术后常规给予预防感染、预防下肢深静脉血栓形成、镇痛、加压包扎止血等治疗,24 h内拔除引流管。术后第2天鼓励病人下地行走,卧床时足下放置枕头来练习被动伸膝,小腿悬于床边摇摆促进膝关节弯曲,康复师使用持续被动活动仪(CPM)配合病人行术肢伸直、屈曲、外展等全范围活动,预防肌肉萎缩、肌腱及韧带粘连、下肢深静脉血栓形成,促进膝关节屈曲功能恢复并缩短住院时间。医师、康复师及随访医生完成康复指导及随访。

六、指标评价

术后复查双下肢站立位X线片,测量术后冠状位力线。术后1个月、3个月、半年及一年各随访一次,满一年后,一年一次,并由同一外科医生测量膝关节功能活动度、西安大略和麦克马斯特大学(the Western Ontario and McMaster Universities, WOMAC)骨关节炎指数,术后满意度评分量表评估末次随访时三组膝关节疼痛及功能。术后满意度评分量表(单维度单题目量表)^[8-13]有“非常满意”、“满意”、“一般”、“不满意”、“非常不满意”五种回答,本研究将其分别记为5、4、3、2、1分。

七、统计学方法

采用SPSS 20.0统计软件(IBM公司,美国)进行分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,三组观察指标满足正态分布,组内比较采用配对 t 检验,组间比较采用单因素方差分析(ANOVA),确定显著性差异后采用LSD- t 检验。计数资料以例数及百分比表示,组间比较采用卡方检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、总体情况

三组病人均完成术后临床和影像学评价,末次随访时术肢力线畸形较术前均有不同程度改善。随访期间无膝关节需要行翻修手术,中度内翻组中一例发生UKA术后感染(金黄色葡萄球菌感染),再入院行清创术,其余病人术后切口均一期愈合,未观察到骨折、塌陷、脱位和晚期感染等其他并发症。典型病例见图1。

二、临床疗效

轻度内翻组和中度内翻组末次随访的活动度优于术前,差异有统计学意义($P < 0.05$),但重度内翻组末次随访时的活动度和术前比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。末次随访时,三组间的活动度比较,差异有统计学意义($P = 0.005$),两两比较,轻度内翻组和中度内翻组的活动度值均显著高于重度内翻组,差异有统计学意义($P < 0.05$),但轻度内翻组和中度内翻组比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表2。

末次随访时,三组的WOMAC评分均显著优于术前,差异有统计学意义($P < 0.05$);但三组间的WOMAC评分比较,差异无统计学意义($P = 0.058$)。见表2。

三、下肢力线

三组的aHKA、术后mHKA与术前mHKA比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),但aHKA与术后mHKA比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表3。

四、病人满意度评分

末次随访时,轻度内翻组的平均满意度评分为(4.5 ± 1.1)分,中度内翻组为(4.6 ± 0.6)分,重度内翻组为(4.4 ± 1.0)分,三组间比较,差异无统计学意义($F = 0.530, P = 0.663$)。中度内翻组中有70.3%的病人认为此次手术非常满意(5分),轻度内翻组和重度内翻组分别为61.1%和58.6%,三组间比较差异有统计学意义($P = 0.028$),中度内翻组分别与轻度内翻

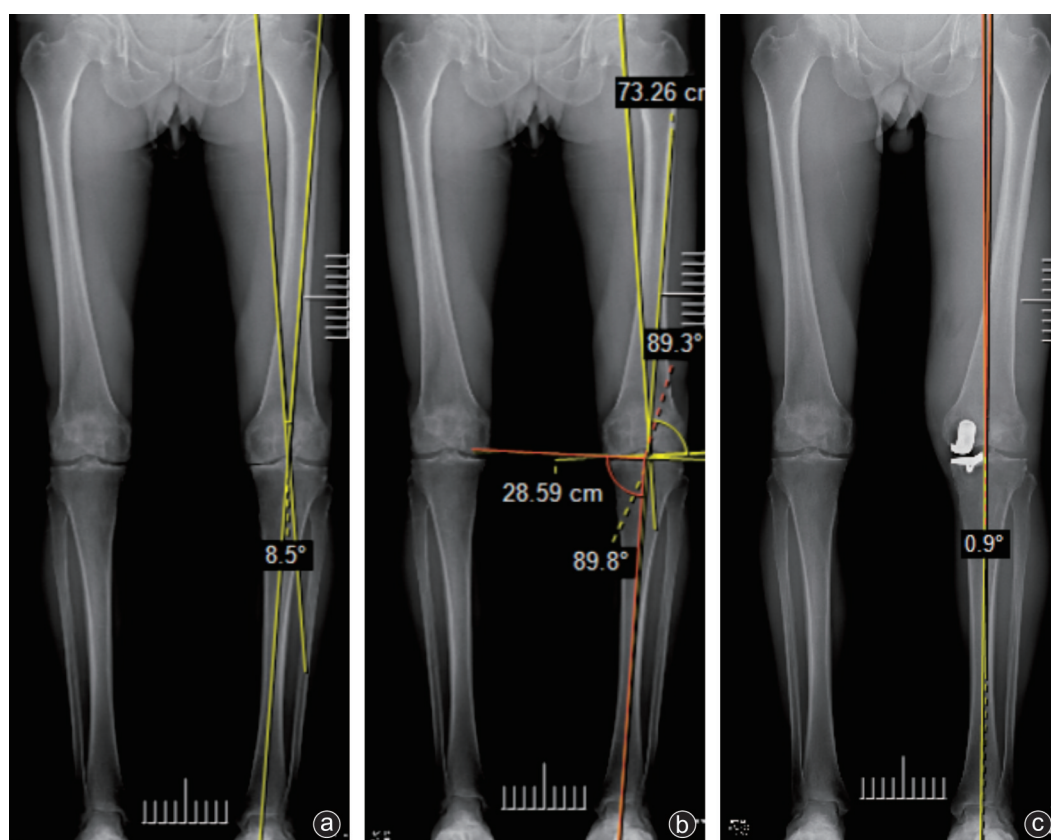


图1 病人,女,73岁,因“左膝部疼痛10余年,加重伴活动受限3年多”入院,行UKA手术治疗 a:术前左下肢冠状位力线为内翻8.5°;b:MPTA为89.3°,LDFA为89.8°,aHKA为内翻0.5°;c:术后复查下肢力线为内翻0.9°

表2 三组术前和末次随访时临床疗效比较

组别	例数(膝)	活动度($\bar{x} \pm s, ^\circ$)				WOMAC评分($\bar{x} \pm s$, 分)			
		术前	末次随访时	t值	P值	术前	末次随访时	t值	P值
轻度内翻组	33(36)	114.7 $\pm$ 12.5	123.7 $\pm$ 17.4 [*]	2.198	0.032	97.3 $\pm$ 6.6	60.8 $\pm$ 12.6 [*]	21.414	<0.001
中度内翻组	35(37)	113.9 $\pm$ 10.3	122.9 $\pm$ 6.5 [*]	2.056	0.029	98.2 $\pm$ 9.5	61.2 $\pm$ 5.7 [*]	20.348	<0.001
重度内翻组	25(29)	109.6 $\pm$ 7.2	114.7 $\pm$ 9.4 ^{ab}	1.251	0.178	94.7 $\pm$ 9.7	61.5 $\pm$ 7.1 [*]	17.476	<0.001
F值	-	1.027	4.513	-	-	0.843	2.572	-	-
P值	-	0.332	0.005	-	-	0.749	0.058	-	-

注:与术前比较,^{*} $P < 0.05$;与轻度内翻组比较,^a $P < 0.05$;与中度内翻组比较,^b $P < 0.05$

表3 三组手术前后的mHKA与aHKA比较($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

组别	例数(膝)	术前mHKA	aHKA	术后mHKA
轻度内翻组	33(36)	7.1 $\pm$ 1.1 [*]	2.9 $\pm$ 1.5 [*]	1.6 $\pm$ 1.2 [*]
中度内翻组	35(37)	9.8 $\pm$ 2.4 [*]	5.1 $\pm$ 2.1 [*]	4.3 $\pm$ 1.8 [*]
重度内翻组	25(29)	12.3 $\pm$ 1.5 [*]	7.9 $\pm$ 1.4 [*]	8.3 $\pm$ 1.6 [*]
F值	-	8.741	7.718	7.126
P值	-	<0.001	<0.001	<0.001

注:与术前mHKA比较,^{*} $P < 0.05$;与aHKA比较,^{*} $P < 0.05$;

组和重度内翻组进行组间两两比较,差异有统计学意义($P = 0.012$ 、 $P < 0.001$),轻度内翻组与重度内翻组比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表4。

讨 论

一、术后下肢力线异常的原因

亚洲人的下肢冠状位力线普遍存在轻度内翻,约40%的男性病人和28%的女性病人合并明显的内翻畸形^[14],在膝骨关节炎发作后,下肢力线往往会有不同程度的改变,并且绝大多数以膝内翻畸形为主,进一步导致内侧髌室应力集中、受压,造成软骨磨损,使膝内翻畸形愈发明显,从而有可能发展成快速进行性骨关节炎。UKA活动平台假体植入并不是简单的力线平衡流程,术后力线是否异常主要取决于垫片对关节间隙的填充和关节外畸形^[4,15]。在

表4 各组术后满意度评分比较[膝(%)]

组别	例数(膝)	非常不满意(1分)	不满意(2分)	一般(3分)	满意(4分)	非常满意(5分)
轻度内翻组	33(36)	1(3%)	0(0)	1(3%)	12(33%)	22(61%)
中度内翻组	35(37)	0(0)	1(3%)	1(3%)	9(24%)	26(70%)
重度内翻组	25(29)	1(4%)	2(7%)	2(7%)	7(24%)	17(58%)

手术中,由于垫片选择不当导致单髁术后力线不良是很常见的,当外科医生插入较厚的垫片以获得稳定性时,下肢力线往往会过度矫正,Barrett等^[16]也提出为达到稳定性,需要更厚的垫片可能是过度校正的首要因素。插入厚垫片引起的软组织张力过大不仅会引起聚乙烯垫片过度磨损,而且会导致关节腔过度堵塞,造成垫片早期脱位;相反,如果垫片太薄,关节腔间隙填充不足,也会导致关节不稳定,因此术中精准截骨、准确测量垫片所需厚度能很大程度避免术后力线异常。另外,我们会在UKA术前常规测量LFDA和MPTA,保证下肢力线为可复性内翻,存在软骨磨损,但无固定的内翻畸形;如果两个角度不在85°~90°的正常范围内,则为关节外畸形,需改行股骨闭合截骨或胫骨撑开截骨术纠正。

二、aHKA的临床应用

之前的研究表明,在早中期膝骨关节炎发生时,LFDA与MPTA并不会伴随关节间隙丧失和畸形出现而发生改变。MacDessi等^[7]也证实了aHKA在男性和女性之间具有相似的准确性,虽然忽略了关节线会聚角(joint line convergence angle, JLCA)这个因素,但aHKA与对侧正常下肢的HKA值只有1.5°以内的偏差($P>0.05$),在放射测量误差范围内,也在UKA手术切除精度范围内。人体下肢冠状位力线存在可变性,当膝骨关节炎发展至晚期时,我们就很难明确骨关节炎发生前的力线。aHKA作为第一个明确定义且经验证实有效的算法能辅助外科医生插入合适的垫片以恢复内侧副韧带(medial collateral ligament, MCL)的正常张力,从而将术肢力线纠正到骨关节炎发生前的程度,而不是仅凭经验或者参考对侧下肢纠正术肢力线,这是非常有价值的。即使通过测量aHKA拟定纠正度数的方法在术后有一定程度的内翻残留,也能延长假体寿命^[17-19]。而牛津活动平台假体具有很好的耐磨性^[20-21],术后残留一些畸形所增加的内侧髁室应力是可以接受的。aHKA仅需通过双下肢站立位X线片测量,具有低成本、低辐射剂量较计算机断层扫描更易获得的优点。本研究中,各组术前规划的aHKA与术后实际测得的mHKA角比较,无明显差异,而三组病人术后

均可获得较为满意的WOMAC评分,也证实了aHKA的可行性和有效性,外科医生在行UKA时可以使用该算法进行详细的术前规划,并在术中准确纠正。

UKA与胫骨撑开截骨术不同,术后应继续让更多的应力保留在内侧髁室,而力线决定了应力。术中纠正力线时,垫片测试片具有重要作用。在软组织适当松解及骨赘去除后,当膝关节屈曲90°测试片放入较松弛,屈曲15°放入有一定的阻力时,我们在临床上观察到垫片的厚薄是合适的。此外,还应结合病人术前的下肢力线和不同的术前预测值。本文数据表明,各组术前力线差异存在明显统计学意义,在测得术前不同力线的情况下,我们采取相同的手术方式及测量方法,术中纠正的度数也会有明显不同,但结合亚洲人这一人群普遍存在轻度内翻的特点及本次纳入病人的整体术后疗效,当我们只恢复病人原有膝内翻程度时,病人术后是可接受的。膝骨关节炎更严重的病人,软骨磨损会使内侧关节腔间隙明显变窄,膝内翻畸形程度也会加重,当使用aHKA预测他们的术中力线时,我们应当考虑骨侵蚀和关节屈曲挛缩增加可能会改变LFDA和MPTA的度数,从而影响精准度,因此不能盲目根据术前纠正的角度而来调整力线。术中我们也应当把握股骨、胫骨的截骨程度,韧带平衡和胫骨后倾角为3°,并避免松解内侧软组织导致的膝内侧副韧带松弛,这样将不得不选择较厚的垫片确保关节稳定。

三、术后不同下肢力线对UKA疗效的影响

有许多学者认为UKA术后下肢冠状位力线保持轻度内翻会有更好的结果。Vasso等^[22]报道,在125例UKA术后HKA不超过7°的病人中,膝关节评分随内翻的增加呈线性关系($P<0.01$),且HKA $>4^\circ$ 组的受试者其国际膝关节学会(the International Knee Society, IKS)膝关节和功能评分 >90 分的频率更高($P=0.009$);Zuiderbaan等^[23]也指出,我们应力求UKA术后下肢力线为内翻1°~4°;Chatellard等^[24]认为术后理想的HKA应避免大于内翻5°,到底什么程度的膝内翻才最适应病人功能恢复呢?如果术后力线偏向0°,可能使对侧髁室负重过大引起继发性骨关节炎,如果膝内翻纠正过度也会使内侧髁室骨

关节炎继续发展,从而继续磨损聚乙烯垫片^[25],缩短单髁假体寿命。Hernigou 等^[26]曾报道聚乙烯的平均磨损率在过矫正组为 0.11 mm/y,在欠矫正组为 0.21 mm/y。本研究表明术后残留膝轻度内翻($0^{\circ}\sim 3^{\circ}$)和中度内翻($3^{\circ}\sim 6^{\circ}$)的病人可获得更好的功能活动度恢复,平均活动度分别为 $123.7^{\circ}\pm 17.4^{\circ}$ 、 $122.9^{\circ}\pm 6.5^{\circ}$,而重度内翻($> 6^{\circ}$)的病人恢复则不太满意,平均活动度为 $114.7^{\circ}\pm 9.4^{\circ}$,差异有统计学意义($P < 0.05$)。在我们行 UKA 时,将下肢冠状位力线纠正至 $0^{\circ}\sim 6^{\circ}$ 均能获得不错的膝关节评分和功能活动度,这在普通人群正常的力线范围内,也在术中可纠正的程度内。术后满意度评分方面,中度内翻组中有更多病人术后获得“非常满意”的评价,考虑到传统评分量表的“天花板效应”,我们有理由相信,和之前的观念“改变 UKA 术后力线至 0° ”相比,保持适当的内翻程度($3^{\circ}\sim 6^{\circ}$)是有必要的,大部分病人是更能接受的。以往的研究中,很多作者并未使用特殊的力线测量工具,仅凭对术后力线进行分组探求哪种程度的膝内翻合适。本研究充分利用 aHKA,还原每个膝关节病人疾病发生前的下肢力线,术前详细规划,术中精确纠正,实现个性化治疗,获得的结果也更具说服力和准确性。

本文研究了术后冠状位力线是否影响 UKA 治疗膝关节前内侧髁室骨关节炎的临床效果,结果表明三组病人均有较好的日常生活自理能力。UKA 术后仍然保持膝内翻虽已证明有助于早期功能锻炼,但随着假体的长期磨损,尤其是术后重度内翻的病人,术后的力线并不能保持稳定,内翻可能会在中晚期持续加重,最后以翻修手术作为终点。在我们的研究中,三组病人的术后 WOMAC 评分没有显著差异,但几年后可能会有所不同,因为随访时间较短,我们不能证明重度膝内翻病人在中晚期亦能有好的功能评价,我们还需长期随访各组病人是否有聚乙烯磨损、无菌性松动和胫骨组件假体的下沉等情况。病人在评估了本次手术的疗效、费用以及医务工作者服务态度后,每组至少有 60% 认为非常满意,80% 认为非常满意或满意。这也说明了 UKA 是容易被早期术后病人接受的。

本研究证明 UKA 术后不同的冠状位力线显著影响了病人的早期临床效果,UKA 术中将力线调整至内翻 $0^{\circ}\sim 6^{\circ}$ 均可获得不错的膝关节功能评分及活动度,但 UKA 术后力线在 $3^{\circ}\sim 6^{\circ}$ 范围内的病人较 $0^{\circ}\sim 3^{\circ}$ 组可有更好的早期满意度,此范围在大部分病人中是更能接受的。

参 考 文 献

- [1] Crawford DA, Berend KR, Thienpont E. Unicompartmental Knee Arthroplasty: US and Global Perspectives [J]. Orthop Clin North Am, 2020, 51(2): 147-159.
- [2] Hansen EN, Ong KL, Lau E, et al. Unicompartmental knee arthroplasty has fewer complications but higher revision rates than total knee arthroplasty in a study of large united states databases [J]. J Arthroplasty, 2019, 34(8): 1617-1625.
- [3] Van der List JP, McDonald LS, Pearle AD. Systematic review of medial versus lateral survivorship in unicompartmental knee arthroplasty [J]. Knee, 2015, 22(6): 454-460.
- [4] Kennedy JA, 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.
- [5] Lee YS, Howell SM, Won YY, et al. Kinematic alignment is a possible alternative to mechanical alignment in total knee arthroplasty [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2017, 25(11): 3467-3479.
- [6] Griffiths-Jones W, Chen DB, Harris IA, et al. Arithmetic hip-knee-ankle angle (aHKA): An algorithm for estimating constitutional lower limb alignment in the arthritic patient population [J]. Bone Jt Open, 2021, 2(5): 351-358.
- [7] MacDessi SJ, Griffiths-Jones W, Harris IA, et al. The arithmetic HKA (aHKA) predicts the constitutional alignment of the arthritic knee compared to the normal contralateral knee: a matched-pairs radiographic study [J]. Bone Jt Open, 2020, 1(7): 339-345.
- [8] Xue H, Ma T, Wen T, et al. Predictors of satisfactory outcomes with fixed-bearing lateral unicompartmental knee arthroplasty: Up to 7-year follow-up [J]. J Arthroplasty, 2021, 36(3): 910-916.
- [9] Mannan A, Pilling RWD, Mason K, et al. Excellent survival and outcomes with fixed-bearing medial UKA in young patients (≤ 60 years) at minimum 10-year follow-up [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2020, 28(12): 3865-3870.
- [10] Jiao X, An S, Cao G, et al. Slight cartilage damage in weight-bearing area of lateral femoral condyle do not compromise short-term outcomes of medial unicompartmental knee arthroplasty [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2021, Nov 23. Epub ahead of print.
- [11] Dong Ziyang et al. The effect of tourniquet application on the morphology and function of quadriceps in patients undergoing total knee arthroplasty: study protocol for a single-blind randomized controlled trial [J]. Trials, 2022, 23(1): 201-201.
- [12] White CC, Johnson CA, Esposito JP, et al. Predictors of patient satisfaction and outcomes following reverse total shoulder arthroplasty [J]. Seminars in Arthroplasty, 2020, 30(4): 277-284.
- [13] Ighani Arani P, Wretenberg P, Ottosson J, et al. Pain, function, and satisfaction after total knee arthroplasty, with or without bariatric surgery [J]. Obes Surg, 2022, 32(4): 1164-1169.
- [14] 黄杰华, 郭汉明, 张彦, 等. 亚洲人工全膝关节置换术后下肢冠状位力线与临床疗效的相关性研究 [J]. 中国医学创新, 2017, 14(18): 4.
- [15] Thienpont E, Schwab PE, Cornu O, et al. Bone morphotypes of the varus and valgus knee [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2017, 137(3): 393-400.
- [16] Barrett WP, Scott RD. Revision of failed unicompartmental knee arthroplasty [J]. J Bone Joint Surg Am, 1987, 69(9): 1328-1335.

(下转第 211 页)

- [10] Schiffner E, Latz D, Jungbluth P, et al. Is computerised 3D templating more accurate than 2D templating to predict size of components in primary total hip arthroplasty? [J]. *Hip Int*, 2019, 29(3): 270-275.
- [11] Sato H, Maezawa K, Gomi M, et al. Effect of femoral offset and limb length discrepancy on hip joint muscle strength and gait trajectory after total hip arthroplasty [J]. *Gait Posture*, 2020, 77(3): 276-282.
- [12] Huo J, Huang G, Han D, et al. Value of 3D preoperative planning for primary total hip arthroplasty based on artificial intelligence technology [J]. *J Orthop Surg Res*, 2021, 16(1): 156-168.
- [13] Robinson M, Bornstein L, Mennear B, et al. Effect of restoration of combined offset on stability of large head THA [J]. *Hip Int*, 2012, 22(3): 248-253.
- [14] Mahmood SS, Mukka SS, Crnalic S, et al. Association between changes in global femoral offset after total hip arthroplasty and function, quality of life, and abductor muscle strength. A prospective cohort study of 222 patients [J]. *Acta Orthop*, 2016, 87(1): 36-41.
- [15] Ranawat CS, Rao RR, Rodriguez JA, et al. Correction of limb-length inequality during total hip arthroplasty [J]. *J Arthroplasty*, 2001, 16(6): 715-720.
- [16] Dastane M, Dorr LD, Tarwala R, et al. Hip offset in total hip arthroplasty: quantitative measurement with navigation [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2011, 469(2): 429-436.
- [17] Renkawitz T, Weber T, Dullien S, et al. Leg length and offset differences above 5mm after total hip arthroplasty are associated with altered gait kinematics [J]. *Gait Posture*, 2016, 49: 196-201.
- [18] 吴东, 柴伟, 刘星宇, 等. 人工智能全髋关节置换术髋臼杯放置算法的实验研究 [J]. *中华骨科杂志*, 2021, 41(3): 176-185.
- [19] Buller L, Smith T, Bryan J, et al. The use of patient-specific instrumentation improves the accuracy of acetabular component placement [J]. *J Arthroplasty*, 2013, 28(4): 631-636.
- [20] Schneider AK, Pierrepont JW, Hawdon G, et al. Clinical accuracy of a patient-specific femoral osteotomy guide in minimally-invasive posterior hip arthroplasty [J]. *Hip Int*, 2018, 28(6): 636-641.
- [21] 吴东, 尹济琛, 卢江枫, 等. 个性化定制手术导板在全髋关节置换术中的应用 [J]. *骨科*, 2019, 10(5): 372-378.

(收稿日期: 2021-10-12)

(本文编辑: 陈姗姗)

引用格式

万超, 董圣杰, 王诗军, 等. 人工智能辅助手术规划系统在个体化全髋关节假体精准植入中的应用 [J]. *骨科*, 2022, 13(3): 204-211. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2022.03.003.

(上接第 203 页)

- [17] Kim SJ, Bae JH, Lim HC. Factors affecting the postoperative limb alignment and clinical outcome after Oxford unicompartmental knee arthroplasty [J]. *J Arthroplasty*, 2012, 27(6): 1210-1215.
- [18] Price AJ, Rees JL, Beard DJ, et al. Sagittal plane kinematics of a mobile-bearing unicompartmental knee arthroplasty at 10 years: a comparative in vivo fluoroscopic analysis [J]. *J Arthroplasty*, 2004, 19(5): 590-597.
- [19] Emerson RH Jr. Preoperative and postoperative limb alignment after Oxford unicompartmental knee arthroplasty [J]. *Orthopedics*, 2007, 30(5 Suppl): 32-34.
- [20] Pandit H, Jenkins C, Gill HS, et al. Minimally invasive Oxford phase 3 unicompartmental knee replacement: results of 1000 cases [J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2011, 93(2): 198-204.
- [21] Pandit H, Hamilton TW, Jenkins C, et al. The clinical outcome of minimally invasive Phase 3 Oxford unicompartmental knee arthroplasty: a 15-year follow-up of 1000 UKAs [J]. *Bone Joint J*, 2015, 97-B(11): 1493-1500.
- [22] Vasso M, Del Regno C, D'Amelio A, et al. Minor varus alignment provides better results than neutral alignment in medial UKA [J]. *Knee*, 2015, 22(2): 117-121.
- [23] Zuiderbaan HA, van der List JP, Chawla H, et al. Predictors of subjective outcome after medial unicompartmental knee arthroplasty [J]. *J Arthroplasty*, 2016, 31(7): 1453-1458.
- [24] Chatellard R, Sauleau V, Colmar M, et al. Medial unicompartmental knee arthroplasty: does tibial component position influence clinical outcomes and arthroplasty survival? [J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2013, 99(4 Suppl): S219-S225.
- [25] Horsager K, Madsen F, Odgaard A, et al. Similar polyethylene wear between cemented and cementless Oxford medial UKA: a 5-year follow-up randomized controlled trial on 79 patients using radiostereometry [J]. *Acta Orthop*, 2019, 90(1): 67-73.
- [26] Hernigou P, Deschamps G. Alignment influences wear in the knee after medial unicompartmental arthroplasty [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2004, (423): 161-165.

(收稿日期: 2022-01-20)

(本文编辑: 陈姗姗)

引用格式

程宇翔, 陈歌, 陈建, 等. 膝骨关节炎单髁置换术后下肢冠状位力线对早期临床效果的影响 [J]. *骨科*, 2022, 13(3): 198-203, 211. DOI: 10.3969/j.issn.1674-8573.2022.03.002.