

· 临床论著 ·

开放获取

初次全膝置换前稳定与后交叉保留垫片的比较[△]

于赋斌^{1,2}, 刘承耀², 李伟^{1,2}, 孟洪正³, 蒋洪宇³, 张明³, 张文强^{3*}

(1. 滨州医学院, 山东滨州 256603; 2. 济南市章丘区人民医院骨关节科, 山东济南 250200; 3. 山东第一医科大学第一附属医院骨关节外科, 山东济南 250014)

摘要: [目的] 比较初次全膝关节置换术中使用前稳定型胫骨垫片与后交叉韧带保留型垫片的中期临床效果。[方法] 回顾性分析 2016 年 1 月—2017 年 1 月因膝关节骨性关节炎使用 Vanguard 膝关节假体行单侧初次全膝关节置换术的 116 例 (116 膝) 患者的临床资料。根据术前医患沟通结果, 65 例使用前稳定型垫片 (AS 组), 51 例使用后交叉保留型垫片 (CR 组), 比较两组患者围手术期、随访及影像资料。[结果] 两组患者均顺利完成手术, 两组围手术期指标的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。平均随访时间 (7.0±0.1) 年。与术前相比, 末次随访时两组 VAS 评分、HSS 评分、KSS 临床功能评分、膝关节 ROM 均显著改善 ($P<0.05$), 相同时间点, 两组间上述指标比较差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。末次随访时两组 FJS 评分的差异无统计学意义 ($P>0.05$)。影像方面, 与术后即刻相比, 末次随访时两组患者股胫角 (femorotibial angle, FTA)、髌膝踝角 (hip-knee-ankle angle, HKAA)、股骨内翻-外翻角 (femoral varus-valgus angle, FVVA)、股骨矢状角 (femoral sagittal angle, FSA)、胫骨内翻-外翻角 (tibial varus-valgus angle, TVVA)、胫骨后倾角 (posterior tibial slope angle, PTSA)、后髌偏移率 (posterior condylar offset ratio, PCOR) 和 Insall-Salvati 指数均无显著变化 ($P>0.05$)。术后即刻和末次随访时, AS 组 PTSA 角 [(2.2±1.5)° vs (6.1±1.4)°, $P<0.001$; (2.2±1.4)° vs (6.1±1.4)°, $P<0.001$] 显著小于 CR 组, 其他影像指标两组间差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。[结论] 初次全膝关节置换术中应用 AS 垫片术后中期临床结果及影像学结果良好, 与 CR 垫片相比无显著差异。在临床具体治疗过程中, 手术医师可根据具体情况灵活选择。

关键词: 骨性关节炎, 全膝关节置换术, 假体, 前稳定垫片, 后交叉韧带保留垫片

中图分类号: R687.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2025) 03-0193-07

Anterior stabilized insert versus cruciate retaining counterpart for primary total knee arthroplasty // YU Fu-bin^{1,2}, LIU Cheng-yao², LI Wei^{1,2}, MENG Hong-zheng³, JIANG Hong-yu³, ZHANG Ming³, ZHANG Wen-qiang³. 1. Binzhou Medical College, Binzhou 256603, Shandong, China; 2. Department of Bone and Joint Surgery, Zhangqiu District People's Hospital, Jinan 250200, Shandong, China; 3. Department of Bone and Joint Surgery, The First Affiliated Hospital, Shandong First Medical University, Jinan 250014, China

Abstract: [Objective] To compare the mid-term clinical outcomes of anterior stabilized insert versus cruciate retaining insert in primary total knee arthroplasty. **[Methods]** A retrospective study was conducted on 116 patients (116 knees) who underwent unilateral primary total knee arthroplasty with Vanguard knee prosthesis for knee osteoarthritis from January 2016 to January 2017. According to the preoperative doctor-patient communication, 65 patients received anterior stabilized insert (the AS group), while other 51 patients had cruciate retaining insert used (the CR group). The documents regarding perioperative period, follow-up and images were compared between the two groups. **[Results]** All patients in both groups had corresponding TKA performed successfully with no statistical significance in perioperative parameters between the two groups ($P>0.05$). The VAS, HSS, and KSS scores, as well as knee ROM in both groups were significantly improved at the latest follow-up lasted for (7.0±0.1) years in a mean compared with those preoperatively ($P<0.05$), which were not statistical significant between the two groups at any time points accordingly ($P>0.05$). In addition, there was no significant difference in FJS scores between the two groups at the last follow-up ($P>0.05$). Radiographically, the femorotibial angle (FTA), hip knee ankle angle (HKAA), femoral varus-valgus angle (FVVA), femoral sagittal angle (FSA), tibial varus-valgus angle (TVVA), posterior tibial slope angle (PTSA), posterior condylar offset ratio (PCOR) and Insall-Salvati index remained unchanged at the latest follow-up compared with those immediately after surgery ($P>0.05$). The AS group had significantly less PTSA than the CR group immediately postoperatively and at the latest follow-up [(2.2±1.5)° vs

DOI:10.20184/j.cnki.Issn1005-8478.110672

△基金项目: 山东省自然科学基金面上项目 (编号: ZR2022MH299)

作者简介: 于赋斌, 硕士研究生, 主治医师, 研究方向: 关节置换, (电子信箱) becks7778@163.com

* 通信作者: 张文强, (电子信箱) qfswzq@sina.com

(6.1 ± 1.4) $^{\circ}$, $P<0.001$; (2.2 ± 1.4) $^{\circ}$ vs (6.1 ± 1.4) $^{\circ}$, $P<0.001$], despite of the fact that no significant difference in other imaging indicators were noted between the two groups ($P>0.05$). [Conclusion] The midterm clinical and imaging consequences of AS insert used in primary total knee arthroplasty are good, and not significantly different compared with CR insert. In the clinical setting, the surgeon might choose the inserts flexibly according to the specific situation.

Key words: osteoarthritis, total knee arthroplasty, prosthesis, anterior stabilized insert, cruciate retaining insert

对于终末期膝关节骨关节炎 (knee osteoarthritis, KOA) 患者来说, 人工全膝关节置换术 (total knee arthroplasty, TKA) 是一项成熟且有效的治疗方法, 能有效缓解膝关节疼痛, 矫正下肢畸形, 改善膝关节功能^[1, 2], 提高患者生活质量。据文献报道, 膝关节置换术后假体的 10 年生存率约为 96.4%^[1], 患者满意度为 82%~89%^[3]。膝关节是人体最大最复杂的关节, 对运动功能要求极高^[4], 因此, 膝关节假体设计旨在尽可能地还原原生膝关节的运动模式及本体感觉, 良好的 TKA 术后效果应当无痛、活动度好、力线精准且长期稳定^[5]。TKA 中有多种假体及垫片可以选择应用, 根据是否保留后交叉韧带 (posterior cruciate ligament, PCL), 初次 TKA 假体可分为后稳定型 (posterior stabilized, PS)、后交叉韧带保留型 (cruciate retaining, CR)。近年来, 这两类假体的胫骨垫片又根据关节的稳定性、韧带功能和术者的理念, 设计成不同的形合度和立柱宽度, 以提高关节稳定性、改善运动学性能。如高形合度假体特别是前唇加高的垫片, 可匹配 CR 型假体, 用于 PCL 松弛或断裂的患者, 以减轻关节活动中的矛盾前移^[6, 7]。此类垫片在不同假体生产厂家有不同的名称, 有前稳定垫片 (anterior stabilized, AS)、超形合度垫片 (ultra congruency, UC) 和深盘型垫片 (deep dish, DD) 等。目前对于 TKA 术中使用何种垫片能取得最优的临床结果仍然存在争议^[6, 8], AS 垫片应用时间较 PS 及 CR 短, 对于其远期存活率及并发症等情况缺少足够的研究报道^[9, 10]。AS 垫片与 CR 垫片或与 PS 垫片的临床结果相比较的文献并不多, 特别是中远期临床效果比较。为了消除不同品牌及不同类型假体带来的差异, 本研究使用 Vanguard 膝关节假体系统 (Zimmer Biomet, Warsaw, IN, USA) 的 CR 型假体的 AS 垫片及 CR 垫片 (两者金属部件完全相同), 旨在探究此两种垫片的术后中期临床结果。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

纳入标准: (1) 明确诊断为 KOA; (2) 术前影

像 Kellgren-Lawrence (K-L) 骨关节炎分级为 III~IV 级 (图 1a, 1b); (3) 接受初次单侧 TKA 术; (4) 顺利完成随访。

排除标准: (1) 慢性炎症性关节炎; (2) 化脓性关节炎; (3) 血友病性关节炎; (4) 行一期双侧 TKA 术; (5) 翻修手术; (6) 合并精神类疾病; (7) 失访。

1.2 一般资料

回顾性分析 2016 年 1 月—2017 年 1 月山东第一医科大学第一附属医院 (山东省千佛山医院) 骨关节外科因 KOA 使用 Vanguard 膝关节假体系统行初次 TKA 术的 149 例患者的临床资料, 共有 116 例 (116 个膝关节) 符合上述纳入标准, 纳入研究队列。根据术前医患沟通结果, 将患者分为两组, AS 组 65 例, CR 组 51 例。两组术前一般资料见表 1, 两组患者年龄、性别、身体质量指数 (body mass index, BMI)、病程、侧别的差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。本研究通过医院伦理委员会批准 (批准号: [2023] 伦审字 S462 号), 所有患者均知情同意。

表 1. 两组患者术前一般资料与比较
Table 1. Comparison of general data between the two groups before treatment

指标	AS 组 (n=65)	CR 组 (n=51)	P 值
年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	68.2 \pm 6.5	66.6 \pm 5.4	0.148
性别 (例, 男/女)	14/51	7/44	0.278
BMI (kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)	25.5 \pm 2.4	26.1 \pm 2.1	0.191
病程 (年, $\bar{x}\pm s$)	7.4 \pm 2.9	7.7 \pm 2.7	0.561
侧别 (例, 左/右)	37/28	21/30	0.092

1.3 手术方法

所有手术均由同一治疗组有丰富膝关节置换手术经验的外科医生主刀。患者在皮肤切开前 30 min 接受静脉注射氨甲环酸 (tranexamic acid, TXA) (1 g), 关节囊闭合后在膝关节腔内局部注射 TXA (1 g)。在切皮前 30 min 和手术后 24 h 通过静脉注射抗生素 (头孢唑林钠 2.0 g 或盐酸克林霉素 0.6 g) 定期给予预防感染。手术在全身麻醉下进行, 取膝关节正中切口, 髌旁内侧入路 (图 1c, 1d)。AS 组: 切除 PCL, 胫骨平台后倾 0 $^{\circ}$ 截骨; CR 组: 保留 PCL, 胫骨平台

后倾5°截骨。两组其余步骤均同常规全膝关节置换术，术后均未放置引流管。术中关节周围注镇痛药物（盐酸罗哌卡因20 mg及复方倍他米松7 mg以40 ml生理盐水稀释）、术后口服曲马多（50 mg，2次/d）以缓解疼痛。术中股骨、胫骨平台及髌骨假体均使用骨水泥固定。所有患者均接受相同的术后治疗，包括镇痛和康复治疗，康复治疗由一名治疗师指导。术后第2 d，患者行膝关节正侧位X线片检查，之后在治疗师的指导下在助行器辅助下进行下床活动。患者在术后第3 d出院，均给予详细出院康复指导，以确保出院后有效地进行康复锻炼。术后1、2、3、6、12个月至门诊复查，之后每年复查1次。

1.4 评价指标

记录两组患者围手术期资料，包括手术时间、切口长度、术中失血量、垫片厚度、术后下地行走时间、切口愈合情况及住院时间。采用完全负重活动时间、疼痛视觉模拟评分（visual analogue scale, VAS）、美国特种外科医院膝关节评分（hospital for special surgery knee score, HSS）、美国膝关节协会（American Knee Society, KSS）临床评分和功能评分、膝关节活动度（range of motion, ROM）以及关节遗忘评分（forgotten joint score, FJS）评价临床效果。记录随访过程中是否发生肺栓塞（pulmonary embolism, PE）及假体周围感染（prosthetic joint infection, PJI），是否行翻修手术及患者满意度。行影像学检查，测量股胫角（femorotibial angle, FTA）、髌膝踝角（hip-knee-ankle angle, HKAA）、股骨内翻-外翻角（femoral varus-valgus angle, FVVA）、胫骨内翻-外翻角（tibial varus-valgus angle, TVVA）、胫骨后倾角（posterior tibial slope angle, PTSA）、股骨矢状角（femoral sagittal angle, FSA）、后髌偏移率（posterior condylar offset ratio, PCOR）及 Insall-Salvati 指数并观察有无透亮线，见图1e~1h。

1.5 统计学方法

使用 Excel 建立数据库，将数据库导入 SPSS 26.0 软件（IBM, USA）进行统计学分析，计量数据先进行正态性检验，符合正态分布的数据，采用 $\bar{x} \pm s$ 表示，两组间比较采用独立样本 *t* 检验，组内两时间点比较采用单因素方差分析或配对 *T* 检验；不符合正态分布的数据，以 [M (P25, P75)] 表示，采用秩和检验。计数资料采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。等级资料两组比较采用 Mann-Whitney *U* 检验。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 围手术期资料

两组患者均顺利完成手术，围手术期资料见表2。两组患者在手术时间、切口长度、术中失血量、垫片厚度、下地行走时间、切口愈合情况及住院时间的差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。两组均无严重并发症发生。

表2. 两组患者围手术期资料比较
Table 2. Comparison of perioperative documents between the two groups

指标	AS组 (n=65)	CR组 (n=51)	P值
手术时间 (min, $\bar{x} \pm s$)	84.6±6.4	85.2±6.3	0.627
切口总长度 (cm, $\bar{x} \pm s$)	14.0±1.3	13.8±1.3	0.358
术中失血量 (ml, $\bar{x} \pm s$)	296.8±53.9	289.4±45.1	0.435
垫片厚度 [mm, M (P25, P75)]	10 (10, 10)	10 (10, 10)	0.118
下地行走时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	1.6±0.2	1.6±0.2	0.773
切口愈合 (例, 甲/乙/丙)	65/0/0	51/0/0	ns
住院时间 (d, $\bar{x} \pm s$)	7.6±0.8	7.5±1.0	0.468

2.2 随访结果

所有患者均获随访，平均随访时间（7.0±0.1）年。两组随访资料见表3。两组患者完全负重活动时间的差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。与术前相比，末次随访时两组 VAS 评分均显著减少（ $P < 0.05$ ），HSS 评分、KSS 临床和功能评分、膝伸屈 ROM 均显著增加（ $P < 0.05$ ）。相同时间点两组间 VAS 评分、HSS 评分、KSS 临床和 KSS 功能评分、膝伸屈 ROM 差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。末次随访时两组 FJS 评分的差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。

随访期间 AS 组无 PE 发生，1 例术后 4 年发生 PJI，行翻修手术治疗，继续随访患者恢复良好；末次随访时 2 例对疗效不满意，满意度为 96.9%。CR 组无 PE 及 PJI 发生，无翻修手术，满意度为 100%。两组在 PJI 发生率、翻修手术率及满意度的差异无统计学意义。整个研究队列的总 PJI 发生率为 0.5%，PE 发生率为 0%，翻修率为 1%。

2.3 影像评估

两组患者影像学评估见表4。与术后即刻相比，末次随访时两组患者 FTA 角、HKAA 角、FVVA 角、FSA 角、TVVA 角、TPSA 角、PCOR 和 Insall-Salvati 均无显著变化（ $P > 0.05$ ），均无透亮线发生。相应时间点，AS 组 TPSA 角显著小于 CR 组（ $P < 0.05$ ），两组间其他影像指标的差异均无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。AS 组典型病例影像见图1。

表 3. 两组患者随访资料 ($\bar{x} \pm s$) 比较
Table 3. Comparison of follow-up documents between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

指标	时间点	AS 组 (n=65)	CR 组 (n=51)	P 值
完全负重活动时间 (d)		30.8±3.1	30.7±3.3	0.962
VAS 评分 (分)	术前	6.5±0.7	6.6±0.8	0.388
	末次随访	1.0±0.6	1.0±0.7	0.678
	P 值	<0.001	<0.001	
HSS 评分 (分)	术前	51.9±4.1	51.5±3.6	0.665
	末次随访	90.2±4.1	97.0±2.6	0.249
	P 值	<0.001	<0.001	
KSS 临床评分 (分)	术前	35.6±5.0	37.0±5.0	0.130
	末次随访	97.0±1.7	96.8±1.4	0.469
	P 值	<0.001	<0.001	
KSS 功能评分 (分)	术前	34.1±9.3	30.9±8.4	0.057
	末次随访	83.3±7.0	83.0±5.6	0.823
	P 值	<0.001	<0.001	
膝伸屈 ROM (°)	术前	93.5±10.3	93.9±7.6	0.824
	末次随访	122.2±5.4	123.9±5.0	0.087
	P 值	<0.001	<0.001	
FJS 评分 (分)	末次随访	79.2±3.7	79.7±3.6	0.463

表 4. 两组患者影像资料比较
Table 4. Comparison of imaging documents between the two groups

指标	时间点	AS 组 (n=65)	CR 组 (n=51)	P 值
FTA 角 (°, $\bar{x} \pm s$)	术后即刻	174.6±1.4	174.9±1.2	0.182
	末次随访	174.7±1.2	175.0±1.0	0.139
	P 值	0.105	0.180	
HKAA 角 (°, $\bar{x} \pm s$)	术后即刻	179.5±1.2	179.4±1.1	0.710
	末次随访	179.5±1.0	179.5±1.6	0.913
	P 值	0.859	0.828	
FVVA 角 (°, $\bar{x} \pm s$)	术后即刻	6.7±1.0	6.6±0.9	0.698
	末次随访	6.7±1.0	6.6±1.0	0.655
	P 值	0.844	0.337	
FSA 角 (°, $\bar{x} \pm s$)	术后即刻	-4.5±3.6	-4.9±3.8	0.766
	末次随访	-4.6±3.6	-4.8±3.8	0.774
	P 值	0.597	0.224	
TVVA 角 (°, $\bar{x} \pm s$)	术后即刻	1.1±0.9	1.0±0.8	0.535
	末次随访	1.1±0.9	1.0±0.8	0.401
	P 值	0.216	0.325	
PTSA 角 (°, $\bar{x} \pm s$)	术后即刻	2.2±1.5	6.1±1.4	<0.001
	末次随访	2.2±1.4	6.1±1.4	<0.001
	P 值	0.780	1.000	
PCOR (% , $\bar{x} \pm s$)	术后即刻	46.8±2.0	47.0±2.0	0.671
	末次随访	46.9±2.1	47.0±2.0	0.712
	P 值	0.649	0.927	
Insall-Salvati 指数 ($\bar{x} \pm s$)	术后即刻	1.1±0.1	1.1±0.1	0.650
	末次随访	1.1±0.1	1.1±0.2	0.747
	P 值	0.867	0.323	
透亮线 (例, 有/无)	术后即刻	0/65	0/51	ns
	末次随访	0/65	0/51	ns
	P 值	ns	ns	

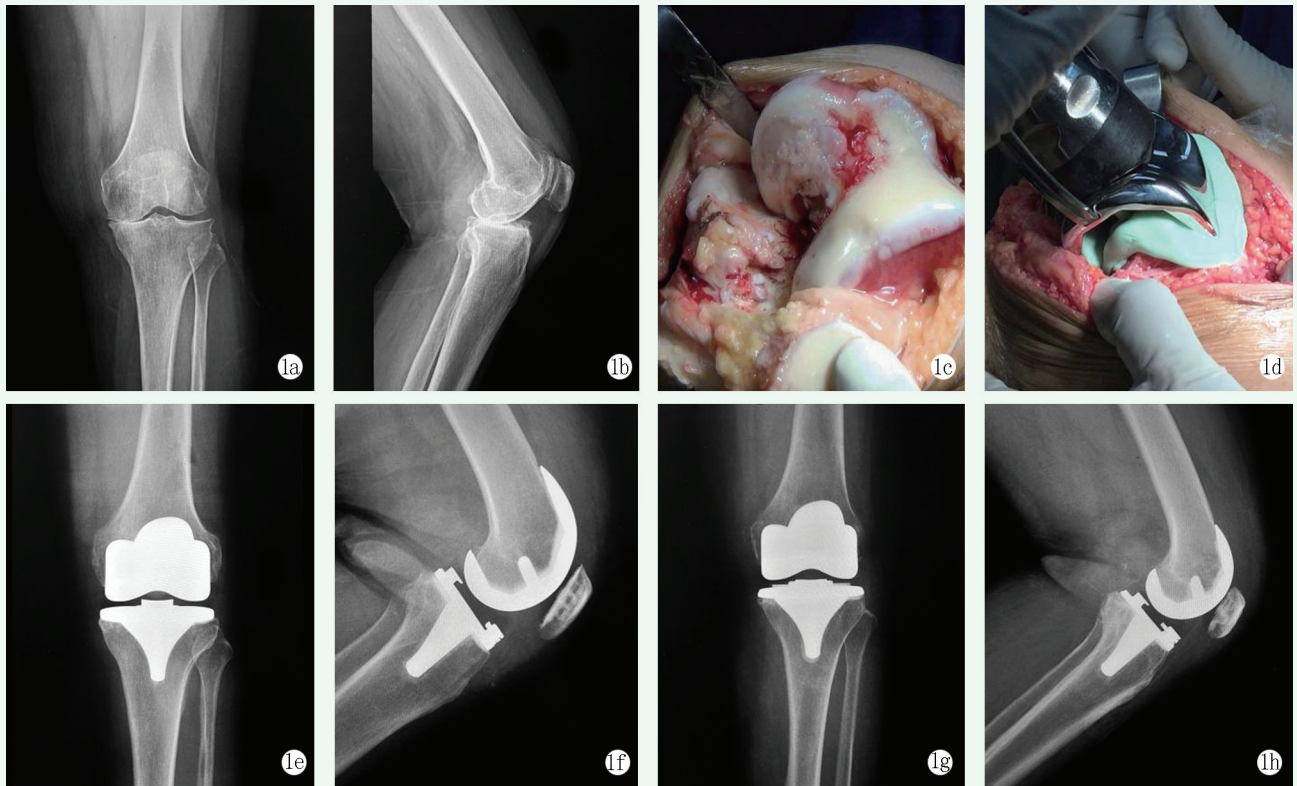


图 1. 患者女性, 65 岁, 左膝骨性关节炎, 行初次全膝关节置换术, 术中使用 AS 垫片。1a, 1b: 术前正侧位 X 线片示左膝骨性关节炎, K-L 分级 IV 级; 1c: 术中见膝关节严重退变; 1d: 术中见假体置入; 1e, 1f: 术后正侧位 X 线片示假体位置良好; 1g, 1h: 末次随访正侧位 X 线片示假体位置良好, 未见透亮线。

Figure 1. A 65 years old female received primary TKA using AS insert for knee osteoarthritis (KOA). 1a, 1b: Preoperative X-rays showed Kellgren-Lawrence grade 4 KOA of left knee; 1c: Severe degeneration of the knee was clearly seen in surgery; 1d: The femoral component was implanted intraoperatively; 1e, 1f: Postoperative X-rays showed the prosthetic components in good position; 1g, 1h: X-rays at the latest follow up showed the prosthetic components in good position without radiolucent lines around them.

3 讨论

影响 TKA 临床结果的因素包括年龄、性别、BMI、诊断、术前膝关节 ROM 和术前临床评分^[11]。本研究中没有发现上述因素在两组间存在显著差异。并且 AS 垫片与 CR 垫片是同一膝关节假体系统的 CR 型假体, 其金属部件完全相同, 因此, 笔者认为差异是由垫片决定的。

从设计特点上看, CR 垫片可以保留交叉韧带本体感觉, 更接近生理的膝关节运动学, 膝关节屈曲时满足股骨髁后滚要求, 能够提供足够的稳定性并且可以防止胫骨前移^[12], 但是由于仍然缺乏前交叉韧带, 在股骨髁滚动时存在滑动的现象, 会增加胫骨垫片的接触应力, 加剧磨损^[4, 13]。其手术难度较高, 终末期 KOA 患者的 PCL 常存在挛缩或畸形, 韧带间平衡较为困难^[10, 14]。AS 垫片前唇凸起, 垫片表面呈深盘状, 便于股骨假体在其深盘结构内移动且可提供前后稳定^[15, 16], 股骨组件和垫片之间增加的接触面积

减少了假体在滑动过程中造成的不稳定性, 也减少了股骨组件和垫片之间的剪切应力^[13, 14]。此种设计可能会在膝关节屈曲时增加股骨轴向的外旋, 导致股骨髁与垫片之间横向摩擦, 从而增加垫片的磨损^[17]。理论上 AS 垫片操作更为简便, 无需进行髁间截骨, 亦无需考虑 PCL 的状态, 在使用 CR 假体行 TKA 过程中, 如术中决定切除 PCL, 或发现其损伤或不完整时, 无需改 PS 假体, 只需更换 AS 垫片即可, 为术者提供了便利^[10]。

本回顾性研究重要的发现是在接受初次 TKA 患者的术后平均 (7.0±0.1) 年随访中, 使用同一膝关节假体系统 CR 型假体的 AS 垫片与 CR 垫片在临床效果、患者满意度及严重并发症发生率、翻修率方面均没有显著差异。影像学评估除 TPSA 角外亦没有显著差异。AS 垫片胫骨平台后倾 0°截骨, CR 垫片后倾 5°截骨, TPSA 角的差异是由此产生的。

在临床功能方面, Song 等^[18]通过一项前瞻性研究发现, 接受 CR 和 AS TKA 治疗的两组患者术后 3 年 ROM、HSS、KSS 和 WOMAC 评分均有显著改

善，两组间无差异。张明等^[19]通过回顾性研究发现终末期OA行初次TKA患者，术后2年左右的随访，AS垫片术后早期膝关节ROM、HSS评分结果良好，与CR垫片效果相当。Meding等^[20]的一项回顾性研究发现，TKA术中应用AS垫片和CR垫片术后末次随访膝关节ROM、疼痛、功能或爬楼梯评分没有显著差异。

对于研究发现两组患者在FJS评分上无显著差异，笔者认为理论上CR垫片保留了PCL，而其具备本体感受器功能^[4]，CR垫片本体感觉应更优，但终末期KOA患者的PCL通常发生退变，导致其丧失部分本体感觉功能^[21]，在此种情况下其本体感受器作用还能发挥多少不得而知；并且有文献指出，FJS评分在术后2年达到峰值，5年开始下降，7年明显下降^[22]。Thippanna等^[23]在一项有169例保留PCL的TKA患者和178例不保留PCL的TKA患者术后3年随访的回顾性研究中发现，两组患者术后FJS评分都很高且组间无显著性差异，表明保留或不保留PCL对术后人工关节的感知程度影响不大。

在假体生存率方面，Dalton等^[6]回顾性研究分析了使用澳大利亚大型关节登记处的同一膝关节系统不同垫片的翻修率，发现AS垫片的术后18年累积翻修率与CR垫片相比无显著差异。Law等^[24]的一项回顾性研究比较了使用单一膝关节系统的CR假体股骨组件的AS垫片或CR垫片行初次TKA患者，发现AS组的10年无菌生存率较CR组高；Schroer等^[25]通过多中心前瞻性临床研究发现，接受应用Vanguard Knee System行初次TKA术的957个膝关节，术后7年的生存率为97.8%。

本研究的局限性：为回顾性设计、患者人数相对较少且患者选择方法有局限性。考虑到临床评分表本身的特点，在膝伸屈ROM得分方面存在天花板效应，无法更加客观地反应患者的临床结果。由于患者人数相对较少，在假体生存率方面的数据参考意义有限。

综上所述，初次TKA术中应用AS垫片术后中期临床结果及影像学表现良好，严重并发症发生率及翻修率较低，与同种假体的CR垫片结果无显著差异。在临床具体治疗过程中，手术医师可根据患者的具体情况灵活选择。

利益冲突声明 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 于赋斌：研究设计、实施和论文写作、采集分析和解释数据、统计分析及提供行政及技术或材料支持；刘承耀：分析和解释数据、指导论文写作及提供行政及技术或材料支持、支持性

贡献；李伟：采集数据、统计分析及提供行政及技术或材料支持；孟洪正：分析和解释数据、统计分析及提供行政及技术或材料支持；蒋洪宇：采集数据、统计分析；张明：论文审阅及提供行政及技术或材料支持、支持性贡献；张文强：研究构思、指导实施、分析和解释数据、论文审阅及提供行政及技术或材料支持、获取基金支持

参考文献

- [1] Crawford DA, Adams JB, Hurst JM, et al. Ten-year minimum outcomes and survivorship with a high flexion knee system [J]. *J Arthroplasty*, 2019, 34 (9) : 1975-1979. DOI: 10.1016/j.arth.2019.04.039.
- [2] 杨建勋, 吴斌, 高鹏吉. 个性化与常规截骨导板全膝关节置换比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2023, 31 (24) : 2243-2247. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.24.07.
Yang JX, Wu B, Gao PJ. Total knee arthroplasty with 3D-printed patient-specific instruments versus conventional counterpart [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2023, 31 (24) : 2243-2247. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.24.07.
- [3] Bourne RB, Chesworth BM, Davis AM, et al. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: Who is satisfied and who is not [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2010, 468 (1) : 57-63. DOI: 10.1007/s11999-009-1119-9.
- [4] 刘冠杰, 陈印忠, 徐栋, 等. 保留前后交叉韧带的全膝关节置换研究进展 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2023, 31 (6) : 529-532, 537. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.06.10.
Liu GJ, Chen YZ, Xu D, et al. Research progress in bicruciate-retaining total knee arthroplasty [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2023, 31 (6) : 529-532, 537. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.06.10.
- [5] 康健, 冯晓雷, 付志厚, 等. 两种导航辅助全膝关节置换的比较 [J]. *中国矫形外科杂志*, 2023, 31 (10) : 876-880. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.10.03.
Kang J, Feng XL, Fu ZH, et al. Comparison of two navigations used as assistance in total knee arthroplasty [J]. *Orthopedic Journal of China*, 2023, 31 (10) : 876-880. DOI: 10.3977/j.issn.1005-8478.2023.10.03.
- [6] Dalton P, Holder C, Rainbird S, et al. Survivorship comparisons of ultracongruent, cruciate-retaining and posterior-stabilized tibial inserts using a single knee system design: Results from the Australian Orthopedic Association National Joint Replacement Registry [J]. *J Arthroplasty*, 2022, 37 (3) : 468-475. DOI: 10.1016/j.arth.2021.11.001.
- [7] Daniilidis K, Skwara A, Vieth V, et al. Highly conforming polyethylene inlays reduce the in vivo variability of knee joint kinematics after total knee arthroplasty [J]. *Knee*, 2012, 19 (4) : 260-265. DOI: 10.1016/j.knee.2011.04.001.
- [8] Vertullo CJ, Graves SE, Peng Y, et al. The effect on long-term survivorship of surgeon preference for posterior-stabilized or minimally stabilized total knee replacement an analysis of 63, 416 prosthe-

- ses from the Australian Orthopaedic Association National Joint Replacement Registry [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2017, 99/A (13): 1129-1139. DOI: 10.2106/JBJS.16.01083.
- [9] Argenson JN, Boisgard S, Parratte S, et al. Survival analysis of total knee arthroplasty at a minimum 10 years' follow-up: a multicenter French nationwide study including 846 cases [J]. *Orthop Traumatol Surg Res*, 2013, 99 (4): 385-390. DOI: 10.1016/j.otsr.2013.03.014.
- [10] 李桐, 王文波. 全膝关节置换假体类型及应用进展 [J]. *医学综述*, 2021, 27 (6): 1174-1178. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2084.2021.06.024.
- Li T, Wang WB. Types and application progress of prosthesis in total knee arthroplasty [J]. *Medical Recapitulate*, 2021, 27 (6): 1174-1178. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2084.2021.06.024.
- [11] Yoo HJ, Kim YB, Jeong HW, et al. Clinical relevance of roll-back replacement of ultra congruent total knee arthroplasty: comparison of mid-term outcomes with posterior stabilizing design [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2023, 143 (11): 6805-6813. DOI: 10.1007/s00402-023-04918-7.
- [12] Kim MS, Koh IJ, Kim CK, et al. Comparison of joint perception between posterior-stabilized and ultracongruent total knee arthroplasty in the same patient [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2021, 103/A (1): 44-52. DOI: 10.2106/JBJS.20.00279.
- [13] Lützner J, Firmbach FP, Lützner C, et al. Similar stability and range of motion between cruciate-retaining and cruciate-substituting ultracongruent insert total knee arthroplasty [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2015, 23 (6): 1638-1643. DOI: 10.1007/s00167-014-2892-x.
- [14] Laskin RS, Maruyama Y, Villaneuva M, et al. Deep-dish congruent tibial component use in total knee arthroplasty: a randomized prospective study [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2000, 380 (1): 36-44. DOI: 10.1097/00003086-200011000-00006.
- [15] Dennis DA, Komistek RD, Mahfouz MR, et al. Mobile-bearing total knee arthroplasty: Do the polyethylene bearings rotate [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2005, 440: 88-95. DOI: 10.1097/01.blo.0000185464.23505.6e.
- [16] S Raja B, Gowda AKS, Ansari S, et al. Comparison of functional outcomes, femoral rollback and sagittal stability of anterior-stabilized versus posterior-stabilized total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Indian J Orthop*, 2021, 55 (5): 1076-1086. DOI: 10.1007/s43465-021-00494-3.
- [17] Massin P, Boyer P, Sabourin M. Less femorotibial rotation and AP translation in deep-dished total knee arthroplasty. An intraoperative kinematic study using navigation [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2012, 20 (9): 1714-1719. DOI: 10.1007/s00167-011-1740-5.
- [18] Song EK, Lim HA, Joo SD, et al. Total knee arthroplasty using ultra-congruent inserts can provide similar stability and function compared with cruciate-retaining total knee arthroplasty [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2017, 25 (11): 3530-3535. DOI: 10.1007/s00167-017-4553-3.
- [19] 张明, 周殿阁. 前稳定型垫片在全膝关节置换术中的早期临床研究 [J]. *生物骨科材料与临床研究*, 2021, 18 (1): 51-54. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5972.2021.01.013.
- Zhang M, Zhou DG. Early clinical study on the application of anterior-stabilized insert in total knee arthroplasty [J]. *Orthopaedic Biomechanics Materials and Clinical Study*, 2021, 18 (1): 51-54. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5972.2021.01.013.
- [20] Meding JB, Meding LK, Meneghini RM, et al. Progressive tibial bearing sagittal plane conformity in cruciate-retaining total knee arthroplasty [J]. *J Arthroplasty*, 2021, 36 (2): 520-525. DOI: 10.1016/j.arth.2020.08.016.
- [21] Çabuk H, Kuşku Çabuk F, Tekin AÇ, et al. Lower numbers of mechanoreceptors in the posterior cruciate ligament and anterior capsule of the osteoarthritic knees [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2017, 25 (10): 3146-3154. DOI: 10.1007/s00167-016-4221-z.
- [22] Chithartha K, Nair AS, Thilak J. A long-term cross-sectional study with modified forgotten joint score to assess the perception of artificial joint after total knee arthroplasty [J]. *SICOT J*, 2021, 7: 14. DOI: 10.1051/sicotj/2021013.
- [23] Thippanna RK, Mahesh P, Kumar MN. PCL-retaining versus PCL-substituting TKR - Outcome assessment based on the "forgotten joint score" [J]. *J Clin Orthop Trauma*, 2015, 6 (4): 236-239. DOI: 10.1016/j.jcot.2015.04.009.
- [24] Law JI, Hurst JM, Morris MJ, et al. Midterm outcomes and survivorship of anterior stabilized versus cruciate retaining bearing in primary total knee arthroplasty [J]. *J Arthroplasty*, 2021, 36 (3): 998-1002. DOI: 10.1016/j.arth.2020.09.053.
- [25] Schroer WC, Stormont DM, Pietrzak WS. Seven-year survivorship and functional outcomes of the high-flexion vanguard complete knee system [J]. *J Arthroplasty*, 2014, 29 (1): 61-65. DOI: 10.1016/j.arth.2013.04.018.

(收稿:2024-09-13 修回:2024-12-30)

(同行评议专家: 陈坚锋, 付存磊, 迟增德, 李树锋)

(本文编辑: 郭秀婷)