

改良型胫骨髓外定位技术应用于 Link-Sled 假体膝单髁关节置换术的临床疗效

胡天野, 林道超

(浙江树人大学树兰国际医学院附属树兰杭州医院, 浙江 杭州 310000)

【摘要】 目的: 探讨改良型胫骨髓外定位技术应用于膝单髁关节置换术 (unicompartmental knee arthroplasty, UKA) 治疗单间室骨性关节炎患者的临床疗效。方法: 回顾性分析 2018 年 5 月至 2022 年 2 月, 采用改良型胫骨髓外定位技术 UKA 治疗的 75 例膝关节单间室骨性关节炎患者, 男 33 例, 女 42 例; 年龄 52~73 (64.0±6.0) 岁; 病程 0.5~11.0 (3.2±2.7) 年; 左侧 31 例, 右侧 37 例, 双侧手术 7 例。采用膝关节正侧位 X 线片评价假体位置, 观察其术后并发症情况。比较术前和术后 1 年疼痛视觉模拟评分 (visual analog scale, VAS)、美国特种外科医院膝关节功能 (Hospital for Special Surgery, HSS) 评分。术后 1 年采用遗忘关节评分 (forgotten joint score, FJS) 评价患者的遗忘程度。结果: 75 例患者获得随访, 时间 12~15 (13.0±1.5) 个月。2 例术后发生并发症, 其中 1 例为切口浅表感染, 换药后愈合; 1 例术后 1 个月出现关节腔内出血, 予关节镜清理手术后好转。VAS 由术前的 (6.4±0.9) 分降低至术后 1 年的 (2.3±0.3) 分 ($P<0.01$), HSS 评分由术前的 (65.2±7.5) 分提高至术后 1 年的 (92.8±5.3) 分 ($P<0.01$)。FJS 术后 1 年为 (70.5±2.3) 分, 表示患者对手术后膝关节的感觉接近本体感觉。结论: UKA 对于单间室骨性关节炎具有确切的临床疗效, 可减轻术后疼痛, 提高膝关节功能, 是治疗单间室骨性关节炎的主要手术方式。运用改良型胫骨髓外定位技术可以在术中更加方便、准确地定位截骨方向及假体位置, 并取得良好的临床疗效。

【关键词】 膝单髁关节置换术; 手术技术; 临床疗效

中图分类号: R687.4

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.20230346

开放科学 (资源服务) 标识码 (OSID):



Application of modified tibial extramedullary localization technique in Link-Sled prosthesis for unicompartmental knee arthroplasty and its clinical efficacy

HU Tian-ye, LIN Dao-chao (Shulan Hangzhou Hospital Affiliated to Zhejiang Shuren University Shulan International Medical College, Hangzhou 310000, Zhejiang, China)

ABSTRACT **Objective** To explore clinical effect of modified tibial extramedullary localization technique applied to unicompartmental knee arthroplasty (UKA) in patients with single compartment osteoarthritis. **Methods** From May 2018 to February 2022, 75 patients with single-compartment osteoarthritis of knee joint (33 males and 42 females) were treated with modified tibial extramedullary localization technique UKA, aged from 52 to 73 years old with an average of (64.0±6.0) years old; the course of disease ranged from 0.5 to 11.0 years with an average of (3.2±2.7) years; 31 patients on the left side, 37 patients on the right side and 7 patients on both sides. The position of prosthesis was evaluated by AP and lateral X-ray of knee joint and postoperative complications were observed. Visual analog scale (VAS) and Hospital for Special Surgery (HSS) of knee score were compared before and 1 year after operation. Forgotten joint score (FJS) was used to evaluate degree of amnesia at 1 year after operation. **Results** Seventy-five patients were followed up for 12 to 15 months with an average of (13.0±1.5) months. Postoperative complications were occurred in 2 patients, of which 1 patient was superficial incision infection, which healed after dressing change. One patient was developed intraarticular bleeding at 1 month after operation, which was improved after arthroscopic cleaning. VAS was decreased from (6.4±0.9) before operation to (2.3±0.3) at 1 year after operation ($P<0.01$), and HSS was increased from (65.2±7.5) before operation to (92.8±5.3) at 1 year after operation ($P<0.01$). FJS score at 1 year after operation was (70.5±2.3), indicating that the sensation of knee joint after operation was close to proprioception. **Conclusion** UKA has definite clinical effect on single-compartment osteoarthritis, which could reduce postoperative pain, improve knee joint function, and is the main surgical treatment for single-compartment osteoarthritis. The modified tibial extramedullary

基金项目: 杭州市医药卫生科技项目 (编号: B20220119)

Fund project: Hangzhou Medical and Health Technology Project (No. B20220119)

通讯作者: 林道超 E-mail: daochaolin1@126.com

Corresponding author: LIN Dao-chao E-mail: daochaolin1@126.com

localization technique could be used to locate osteotomy direction and prosthesis position more conveniently and accurately during operation, and obtain good clinical effect.

KEYWORDS Unicompartment knee arthroplasty; Surgical techniques; Clinical efficacy

膝关节关节炎 (osteoarthritis of knee, KOA) 是一种常见的退行性疾病,严重影响患者的生活质量。据文献报道,我国膝关节骨性关节炎患病率为 14.6%,70 岁以上人群患病率高达 26.3%^[1],其中单间室破坏的患者超过 30%,且多数膝关节炎是由单间室病变发展而来。随着对人工关节置换术认识的不断深入,膝单髁关节置换术 (unicompartmental knee arthroplasty, UKA) 逐渐成为治疗膝关节单间室骨关节炎的最佳办法。目前 UKA 主要分为固定平台假体和活动平台假体,固定平台以 Link-Sled 假体^[2]为代表,临床应用较为广泛,但在操作中,Link-Sled 假体的配套器械设计过于简单,常会出现假体位置不正的情况,影响假体的寿命及术后的临床疗效。为了在术中可以更加方便、准确地定位截骨方向,本研究改良型胫骨髓外定位技术应用于 UKA 治疗单间室骨性关节炎患者的临床疗效。

1 临床资料

纳入标准:符合中华医学会骨科学分会 2007 年版骨关节炎诊治指南^[3]中 KOA 的诊断标准,Ahlback 2 级及以上;经保守治疗 3 个月症状无明显缓解;患者对本研究方案知情同意;单间室关节炎;成角畸形,膝关节 $<10^\circ$ 内翻或 15° 外翻。

排除标准:有精神疾病或阿尔兹海默症;严重胃病及心、肝、肾功能不全;化脓性 KOA 或伴有感染症状;严重的骨质疏松症;膝关节多间室关节炎,类风湿性关节炎;胫骨高位截骨术 (high tibial osteotomy, HTO) 术后失败患者。

本研究回顾性分析了自 2018 年 5 月至 2022 年 2 月进行 UKA 治疗的 75 例膝关节单间室 KOA 患者的临床资料,男 33 例,女 42 例;年龄 52~73 (64.0 \pm 6.0) 岁;病程 0.5~11.0 (3.2 \pm 2.7) 年;左侧 31 例,右侧 37 例,双侧 7 例。全部采用改良型胫骨髓外定位技术操作,假体均为 Link-Sled 固定平台。

2 治疗方法

2.1 手术方法

静脉插管下全身麻醉或椎管内麻醉。麻醉生效后,患者取平卧位,患肢大腿搁于架上,小腿自然下垂,屈膝 90° (图 1a)。常规消毒铺巾,止血带加压至 40 KPa。沿髌骨内侧缘至胫骨结节内侧缘做 8 cm 的斜行切口(外侧单髁则在髌骨外侧缘至胫骨结节外侧缘做切口),切开至关节囊,注意保护髌韧带。检查髌骨关节、内外侧间室,确认适合行 UKA。去除增生的滑膜组织,及遮挡视野的部分脂肪垫。用骨刀和咬

骨钳去除胫骨平台和股骨髁内侧边缘的骨赘,并清理髌间窝的骨赘。切除内侧半月板,保护内侧副韧带。胫骨截骨,常规髓外定位,安装胫骨平台截骨导向器,外翻 3° 、后倾 7° (外侧单髁外翻 3° 、后倾 $3^\circ\sim 5^\circ$),截骨厚度参考平台磨损的程度及试模的厚度。

传统方法截骨时,锯片方向应对准股骨头中心或者髌前上棘(图 1b-1c)。但实际操作中,根本无法触及股骨头准确位置,由于铺巾的关系,髌前上棘也很难准确触及。改良后,将导向器与骨面贴附,2 枚直钉及 1 枚斜钉临时固定,直钉的方向与平台的前后轴平行(图 1d),以此为参照进行截骨。胫骨垂直截骨第 1 刀经前交叉韧带在胫骨髌间棘止点的内侧垂直截骨,往复锯片方向与直钉方向平行(图 1e)。外侧单髁的截骨则在交叉韧带止点外缘 2 mm,内旋 $10^\circ\sim 15^\circ$ (即与直钉成 $10^\circ\sim 15^\circ$ 内旋)垂直截骨,根据导向器行胫骨平台外翻 3° 截骨(图 1f)。

股骨截骨:伸直膝关节,将间隔垫块(与试模厚度一致)插入关节间隙,使其平稳固定于胫骨平台截骨面上,用力线杆检查下肢力线,注意避免过度矫正力线。换回试模,伸直膝关节,在其前缘中点与股骨髁部的交点做水平线,此为安放股骨侧假体的前缘。股骨内侧髁软骨面在冠状位上的中线,即为股骨侧假体的运行轨迹线,假体的放置以此线为中心(图 1g)。摆锯打磨股骨髁部时以此线为中心,平行于固定胫骨导向器的直钉方向,参照假体弧度进行打磨,厚度约 2 mm(图 1h)。打磨完毕后安装试模,测试伸直和屈曲间隙,检查下肢力线,避免过度矫正。

测量大小,选择合适的假体,避免假体的悬出和覆盖不良。安装试模,屈伸关节时假体无跷跷板现象。调制骨水泥,先安装股骨侧假体,待骨水泥凝固后再次测试胫骨侧假体试模厚度,安装合适的胫骨假体。反复多次屈伸关节后,清除挤压出的骨水泥,保持屈膝 45° ,并在关节间隙插入 1~2 mm 插片,待水泥凝固后取出。检查关节屈伸正常,大量生理盐水冲洗,仔细清除后方的水泥颗粒,完善止血后放置引流管,关节周围鸡尾酒注射,牢固缝合关节囊,缝合皮下组织及皮肤。棉垫、弹力绷带包扎,放松止血带,术毕。

2.2 术后处理

术后 24 h 内静脉使用抗生素预防感染,术后第 2 天拔除引流管,助行器辅助下地活动,并在持续被动运动仪 (continuous passive motion, CPM) 辅助下行膝关节功能锻炼,初始活动度 $0^\circ\sim 30^\circ$,每日 2 次,每

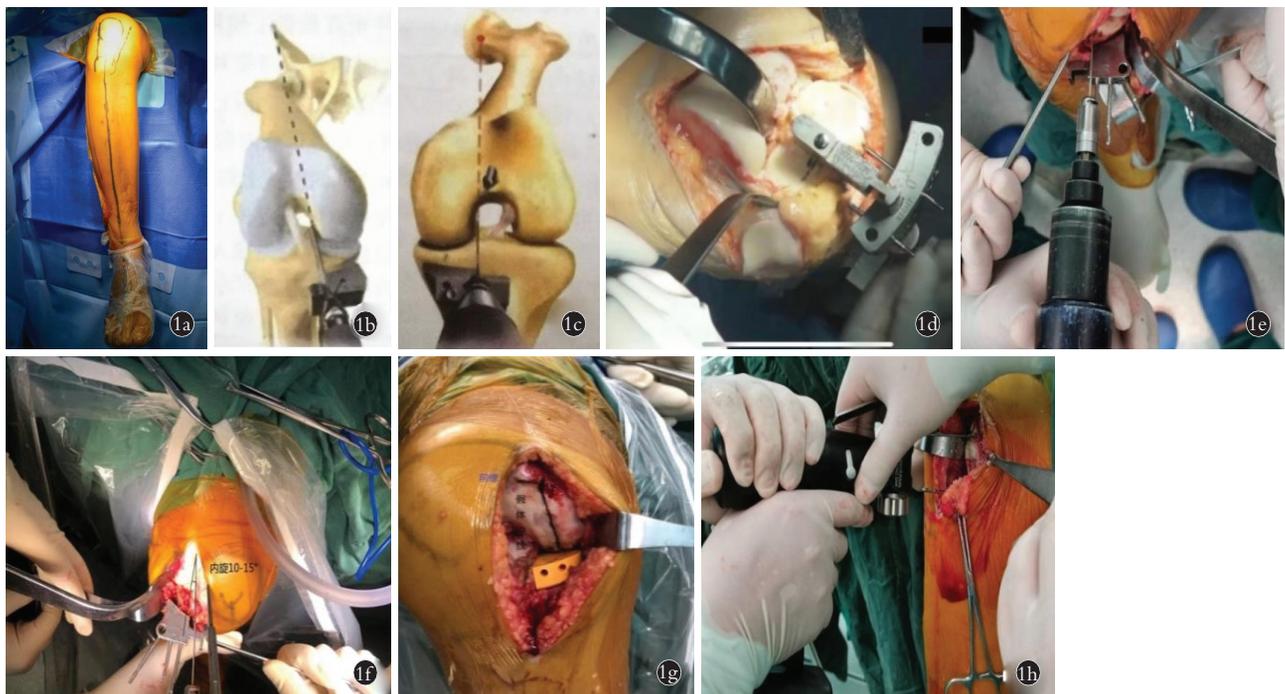


图 1 手术示意图 **1a**. 术中体位 **1b,1c**. 传统截骨技术:锯片对准股骨头中心或者髌前上棘 **1d,1e**. 改良型胫骨髓外定位技术:固定导向器直钉方向与胫骨平台前后轴平行,胫骨垂直截骨锯片方向与直钉方向平行 **1f**. 外侧单髁胫骨截骨 **1g**. 股骨侧假体的运行轨迹线,假体的放置以此线为中心 **1h**. 平行于固定胫骨导向器的直钉方向打磨股骨髁部

Fig.1 Surgical schematic figure **1a**. Intraoperative posture **1b,1c**. Traditional osteotomy technique:the saw blade align with the center of the femoral head or the anterior superior iliac spine **1d,1e**. The modified tibial extramedullary positioning technique fixed the direction of the guide nail parallel to the anterior and posterior axis of the tibial plateau,and the direction of the tibial vertical osteotomy saw parallel to the direction of the nail **1f**. Lateral unicompartmental tibial osteotomy **1g**. The trajectory line of the prosthesis on the femur side and the placement of the prosthesis were centered on this line **1h**. Polish the femoral condyle parallel to the nail holding the tibial guide

次 30 min。活动度每日增加 10°~15°,7 d 内达到 70°~105°,并逐渐加强主动锻炼及抗阻力锻炼,康复疗程约为 6 周。

3 结果

3.1 疗效评价标准

分别于术前和术后 1 年,采用疼痛视觉模拟评分(visual analog scale, VAS)评价疼痛缓解情况^[4];采用美国特种外科医院膝关节功能(Hospital for Special Surgery, HSS)评分^[5]评价膝关节功能,包括疼痛 30 分,功能 22 分,活动度 18 分,肌力 10 分,畸形 10 分,稳定性 10 分,满分 100 分;总分 85~100 分为优,70~84 分为良,60~69 分为可,<60 分为差。术后 1 年,采用遗忘关节评分(forgotten joint score, FJS)^[6]评价在日常生活中遗忘人工关节的程度。FJS= 100-(12 个项目的平均分×25),分值越高代表患者感受人工关节的程度越低,遗忘程度越高。

3.2 治疗结果

75 例患者获随访,时间 12~15(13.0±1.5)个月。手术时间(87.0±8.9) min,术中出血(33.0±11.2) ml。术后 1 例出现切口浅表感染,换药后愈合;1 例在术后 1 个月出现关节腔内出血,予关节镜清理手术后

好转,未出现肺栓塞、假体脱位等严重并发症。术后摄 X 线片复查假体位置,随访至术后 1 年,假体在位,对位对线良好,未出现假体周围透亮线、假体松动、假体下沉等严重并发症。VAS 由术前的(6.4±0.9)分降低至术后 1 年的(2.3±0.3)分($P<0.01$),HSS 评分由术前的(65.2±7.5)分提高至术后 1 年的(92.8±5.3)分($P<0.01$)。见表 1。术后 1 年 FJS 为(70.5±2.3)分,表示患者对手术后膝关节的感觉接近本体感觉。典型病例图片见图 2。

4 讨论

4.1 UKA 的特点

对于单间室 KOA 终末期的治疗方案主要是全膝置换和 UKA。既往以全膝置换为主,术中需要切除半月板及交叉韧带,并且为了延长假体的寿命,轻微改变了其原始的解剖对线关系,使膝关节线与下肢力线垂直。并且对于关节单间室 KOA 患者来说,行全膝置换,会破坏无病变的间室,造成不必要的损伤,也会对患肢术后的本体感觉造成影响,难以做到真正的遗忘膝关节假体。UKA 不同于全膝置换,更不是半个膝关节置换,这是两种不同理念的手术。它属于间室内关节软骨的表面置换,保留了交叉韧带,

表 1 单间室骨性关节炎 75 例患者手术前后 HSS 评分比较($\bar{x}\pm s$)

Tab.1 HSS score of 75 patients with single ventricular osteoarthritis of knee before operation and 1 year after operation($\bar{x}\pm s$) 单位:分

时间	疼痛	功能	活动度	肌力	畸形	稳定性	总分
术前	12.2±3.4	10.6±3.0	15.5±0.9	9.2±0.9	8.5±1.3	9.5±0.9	65.2±7.5
术后 1 年	27.7±4.3	18.9±3.7	15.7±0.8	9.6±0.6	8.4±0.9	9.8±0.8	92.8±5.3
t 值	-28.90	-16.80	-1.50	-2.30	0.60	-2.00	-24.30
P 值	<0.01	<0.01	0.12	<0.01	0.80	0.01	<0.01



图 2 患者,男,73 岁,右侧膝关节外侧间室骨性关节炎 2a. 术前右侧膝关节 MRI 示外侧间室狭窄,软骨磨损明显,胫骨平台骨髓水肿 2b,2c. 术前右膝关节正侧位 X 线片示膝关节间棘变尖,外侧平台边缘骨质增生,外侧股胫关节间隙变窄 2d. 术中见患者右膝关节外侧间室软骨剥脱,缺损明显 2e. 术中外侧单髁假体植入后,覆盖率高,位置佳 2f,2g. 术后 6 个月正侧位 X 线片示假体位置对位对线好,覆盖率高,位置佳 2h,2i. 术后 12 个月正侧位 X 线片示假体位置较前无明显变化,假体覆盖率高,假体无松动、下沉

Fig.2 A 73-year-old male patient with osteoarthritis on the lateral compartment of the right knee joint 2a. Pre-operative MRI of the right knee joint showed lateral compartment stenosis,obvious cartilage wear,and tibial plateau bone marrow edema 2b,2c. Preoperative AP and lateral X-ray films of right knee joint showed the intercondylar spine of the knee joint became sharper,the lateral platform margin bone hyperplasia,and the lateral tibiofemoral joint space narrowed 2d. During operation ,lateral interventricular cartilage of patient's right knee joint was exfoliated and the defect was obvious 2e. Intraoperative lateral monocondylar prosthesis was implant-

ed with high coverage and good position 2f,2g. Postoperative AP and lateral X-ray films at 6 months showed good alignment ,high coverage and good position of the prosthesis 2h,2i. Postoperative AP and lateral X-ray films at 12 months showed no significant changes in position of the prosthesis ,high coverage of the prosthesis ,and no loosening or sinking of the prosthesis

不松懈软组织,不改变力线,尽可能多地保留了正常组织结构^[7]。随着手术技术的日趋成熟,假体的设计和器械的进一步改良,越来越多的证据表明,UKA 手术具有较明显的优势:(1)切口小,保留交叉韧带,

术后本体感觉更好,步态更接近正常。(2)手术时间较短,术中、术后出血量少。(3)术后关节功能恢复更快,屈伸活动更好。(4)保留更多骨量,面对二次翻修时,手术的难度明显降低^[8-10]。

4.2 改良型胫骨髓外定位技术操作要点及优势

操作要点:在胫骨平台第 1 刀截骨时,要始终保持锯片与固定截骨导向器的直钉方向平行。胫骨平台第 1 刀截骨理论上是要求位于交叉韧带内侧缘,且必须平行于前后交叉韧带连线,即胫骨的前后(antero-posterior, AP)轴。可在实际操作中,受限于手术视野,无法确定 AP 轴,不能直视下完成截骨。另有方法通过将锯片指向股骨头中心或者髌前上棘来达到导向的目的,但术中操作时由于体位、铺单等因素的影响,仍然很难确定这两个点。再者,平台截骨时,膝关节处于 90°屈曲位,膝关节处于松弛的状态,更容易导致锯片指向的偏差,出现截骨不准确,继而并发假体的悬出或覆盖不良。笔者在全膝关节置换中发现,固定截骨导向器的直钉与胫骨平台 AP 轴平行,并以此为依据对胫骨髓外定位进行了改良。在胫骨平台第 1 刀截骨时,保持锯片始终与该直钉的方向平行,即可达到与 AP 轴平行的目的,无须再参考股骨头中心、髌前上棘等位置,也不会因为小腿的内外旋而加大截骨的偏差,这样既使得术中截骨更加直观方便,手术过程更加流畅。

4.3 UKA 截骨要点

(1)内侧 UKA 时,胫骨平台截骨通常采用外翻 3°、后倾 7°截骨,这也是结合了平台的解剖特点及全膝置换的经验。但近来有术者提出外翻改为 0°截骨才更适,理由是要与未行手术的外侧间室相匹配,保持关节线为 0°,但目前尚未有相关研究来证实这一观点。(2)对于外侧 UKA,由于没有相应的外侧平台假体,一般是用对侧膝关节的内侧平台假体代替使用。为了避免假体的悬出或覆盖不良,根据外侧平台较宽的解剖特点,笔者建议在交叉韧带止点偏外 2 mm 截骨。由于膝关节存在“锁扣”机制:即膝关节完全伸直时,会出现胫骨相对于股骨 10°~15°的外旋,在胫骨截骨时,将外侧平台内旋 10°~15°(即与前后交叉韧带连线呈 10°~15°)截骨,可以更好地满足膝关节的旋转对合关系。

4.4 UKA 适应证选择

尽管近年来 UKA 有迅猛发展的趋势,但是它仍然有一定的局限性^[11-14]。对此,笔者结合临床经验进行了分析与总结:(1)对于肥胖患者,部分学者认为,体重超过 82 kg 应避免手术,但仍有不少文献显示肥胖并非 UKA 的禁忌证^[15-16]。结合笔者的经验发现,肥胖并不增加患者的近期手术风险,不增加并发症的发生,对于长期的假体生存率,仍需进一步的随访研究。(2)对于前交叉韧带断裂的患者,既往不建议行 UKA,但根据笔者的经验,分为两种情况。①急性断裂。由于明显的外伤导致的前交叉韧带断裂,这

种前叉断裂影响了关节的稳定性,容易出现脱位等并发症。这类患者建议先行交叉韧带重建后再行 UKA。②慢性劳损导致的断裂。这类患者多为老年人,由于骨关节的退变增生,出现髌间的骨赘,长期对前交叉韧带的磨损刺激导致断裂。这类患者虽然合并前交叉韧带断裂,但由于骨赘的增生,实现了关节的再次稳定,可以行 UKA,但应使用固定平台型假体,且术中避免去除过多的髌间骨赘,从而影响关节的稳定性。(3)对于 HTO 后失败的患者,不建议行 UKA。HTO 通过关节外截骨,解决膝内翻畸形,如果 HTO 失败后再希望通过 UKA 解决关节内的畸形,容易产生下肢力线外翻,导致外侧平台负荷过重。HTO 失败后行 UKA 的失败率高,因此,HTO 失败后不建议行 UKA,而是全膝置换更合适。(4)膝关节屈曲畸形。由于 UKA 切口较小,且保留了交叉韧带,因此术野较小。对于关节后方的骨赘、挛缩的关节囊等均难以彻底处理。因此,对于 >15°的屈曲挛缩畸形,建议行全膝关节置换更合适。(5)合并多间室关节炎的不建议 UKA,难以完全解决疼痛问题,应行全膝置换。目前处理 UKA 失败的常规方法主要是翻修为全膝置换^[17],也有部分采用组件的更换。不过通常认为,单髁失败进行的全膝翻修,较初次全膝置换失败后的翻修较为容易,这也是 UKA 的优势之一。

综上所述,将截骨参考由平行于 AP 轴改为平行于固定导向器的直钉,可以有效解决 UKA 术中参考标准不明确、假体放置不正等问题,术中实现快速准确地安放假体,并通过术后随访评估,确认这一方法的可靠性。

参考文献

- [1] 凌晶,涂以济,王识程,等.单髁置换术治疗高龄膝关节骨关节炎疗效的倾向评分匹配研究[J].中国骨伤,2023,36(2):151-156.
LING J, TU Y J, WANG S C, et al. Propensity score matched study of uni-condylar arthroplasty in elderly patients with knee osteoarthritis [J]. China J Orthop Traumatol, 2023, 36(2): 151-156. Chinese.
- [2] 杨涛,薛龙,文涛,等.外侧与内侧单髁置换术治疗膝关节单间室骨关节炎中期临床疗效的对比研究[J].中华骨与关节外科杂志,2020,13(9):723-728.
YANG T, XUE L, WEN T, et al. A comparative study of medium-term efficacy of lateral versus medial unicompartmental knee arthroplasty in treatment of unicompartmental osteoarthritis of the knee [J]. Chin J Bone Jt Surg, 2020, 13(9): 723-728. Chinese.
- [3] 邱贵兴.骨关节炎诊治指南(2007年版)[J].中华关节外科杂志(电子版),2007,1(4):281-285.
QIU G X. Guidelines for diagnosis and treatment of osteoarthritis (2007 edition) [J]. Chin J Joint Surg Electron Version, 2007, 1(4): 281-285. Chinese.
- [4] RANDALL D J, ZHANG Y, LI H J, et al. Establishing the minimal clinically important difference and substantial clinical benefit for the pain visual analog scale in a postoperative hand surgery popula-

- tion[J]. *J Hand Surg Am*, 2022, 47(7):645-653.
- [5] 曾智敏,陶崑,凌晶,等. 固定平台单髁置换术治疗膝关节内侧骨性关节炎[J]. *中国骨伤*, 2019, 32(8):755-758.
ZENG Z M, TAO K, LING J, et al. Fixed-bearing unicompartmental knee arthroplasty for medial compartmental knee osteoarthritis [J]. *China J Orthop Traumatol*, 2019, 32(8):755-758. Chinese.
- [6] SINGH V, FIEDLER B, HUANG S N, et al. Patient acceptable symptom state for the forgotten joint score in primary total knee arthroplasty [J]. *J Arthroplasty*, 2022, 37(8):1557-1561.
- [7] 王一鸣,王琦,张先龙. 膝关节单髁置换术的适应证及远期疗效综述[J]. *中华关节外科杂志(电子版)*, 2016, 10(3):341-346.
WANG Y M, WANG Q, ZHANG X L. Indications and long-term efficacy evaluation of unicompartmental knee arthroplasty [J]. *Chin J Jt Surg Electron Ed*, 2016, 10(3):341-346. Chinese.
- [8] 王亮,伍骥,郑超,等. 单髁与全膝置换治疗老年单间室骨关节炎比较[J]. *中国矫形外科杂志*, 2017, 25(15):1372-1377.
WANG L, WU J, ZHENG C, et al. Unicompartmental versus total knee arthroplasty for treatment of isolated compartmental knee osteoarthritis in the elderly [J]. *Orthop J China*, 2017, 25(15):1372-1377. Chinese.
- [9] ZUIDERBAAN H A, VAN DER LIST J P, KHAMAISY S, et al. Unicompartmental knee arthroplasty versus total knee arthroplasty: which type of artificial joint do patients forget [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2017, 25(3):681-686.
- [10] HUNT L P, BEN-SHLOMO Y, CLARK E M, et al. 45-day mortality after 467,779 knee replacements for osteoarthritis from the National Joint Registry for England and Wales: an observational study [J]. *Lancet*, 2014, 384(9952):1429-1436.
- [11] 张启栋,郭万首. 单髁关节置换术失败原因分析[J]. *中国矫形外科杂志*, 2010, 18(11):912-915.
ZHANG Q D, GUO W S. Cause analysis of failure of unicompartmental joint replacement [J]. *Orthop J China*, 2010, 18(11):912-915. Chinese.
- [12] MURRAY D W, PARKINSON R W. Usage of unicompartmental knee arthroplasty [J]. *Bone Joint J*, 2018, 100B(4):432-435.
- [13] JOHAL S, NAKANO N, BAXTER M, et al. Unicompartmental knee arthroplasty: the past, current controversies, and future perspectives [J]. *J Knee Surg*, 2018, 31(10):992-998.
- [14] MOHAMMAD H R, STRICKLAND L, HAMILTON T W, et al. Long-term outcomes of over 8,000 medial Oxford Phase 3 Unicompartmental Knees—a systematic review [J]. *Acta Orthop*, 2018, 89(1):101-107.
- [15] ZENGERINK I, DUIVENVOORDEN T, NIESTEN D, et al. Obesity does not influence the outcome after unicompartmental knee arthroplasty [J]. *Acta Orthop Belg*, 2015, 81(4):776-783.
- [16] WOO Y L, CHEN Y Q J, LAI M C, et al. Does obesity influence early outcome of fixed-bearing unicompartmental knee arthroplasty [J]. *J Orthop Surg*, 2017, 25(1):2309499016684297.
- [17] 王勇卓,张民,谭亚运,等. 单髁置换失败翻修为全膝关节置换与初次全膝关节置换术后结果比较的 Meta 分析[J]. *中华临床医师杂志(电子版)*, 2017, 11(17):2167-2172.
WANG Y Z, ZHANG M, TAN Y Y, et al. Does total knee arthroplasty converted from unicompartmental knee arthroplasty have similar efficacy to primary total knee arthroplasty [J]. *Chin J Clin Electron Ed*, 2017, 11(17):2167-2172. Chinese.

(收稿日期:2023-12-08 本文编辑:李宜)