

· 临床研究 ·

全膝关节置换术两种股骨假体定位的比较[△]

陈佳晖, 李彪*, 杨毅, 李正刚, 魏树发, 梁一鸣, 刘俊洪

(昆明医科大学第一附属医院骨科, 云南昆明 650032)

摘要: [目的] 探讨应用陀螺仪股骨髓外定位截骨行全膝关节置换的可行性及临床疗效。[方法] 回顾性分析 2019 年 3 月—2020 年 1 月行初次全膝关节置换的 53 例患者 (61 膝) 的临床资料, 其中 27 例使用陀螺仪髓外定位股骨侧截骨行全膝关节置换术 (髓外组), 34 例行传统髓内导向杆定位股骨侧截骨全膝关节置换术 (髓内组), 比较两组临床疗效。[结果] 所有患者均顺利完成手术, 髓外组的手术时间、股骨截骨时间均少于髓内组 ($P<0.05$); 髓外组的术中失血量、术后引流量均少于髓内组 ($P<0.05$)。两组患者术后 3 个月膝关节 KSS 评分差异无统计学意义 ($P>0.05$)。两组患者术前、术后的髌膝踝角及术前、术后股胫角差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。[结论] 全膝关节置换陀螺仪股骨髓外定位截骨疗效较好, 能减少手术时间, 降低术中失血量和术后引流量。

关键词: 全膝关节置换术, 髓外定位, 陀螺仪

中图分类号: R687.4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-8478 (2022) 01-0073-04

Comparison of two kinds of femoral component positioning in total knee arthroplasty // CHEN Jia-hui, LI Biao, YANG Yi, LI Zheng-gang, WEI Shu-fa, LIANG Yi-ming, LIU Jun-hong. Department of Orthopedics, First Affiliated Hospital, Kunming Medical University, Kunming 650032, China

Abstract: [Objective] To investigate the clinical efficacy of gyroscope extramedullary femoral positioning in total knee arthroplasty (TKA). [Methods] A retrospective analysis was done on 53 patients who received primary TKA from March 2019 to January 2020. Of them, 27 patients had femoral component placed by using gyroscope for extramedullary positioning (the extramedullary group), while the other 34 patients underwent conventional intramedullary positioning for femoral component placement (the intramedullary group). The clinical efficacy was compared between the two groups. [Results] All patients got operation completed successfully. The extramedullary group proved significantly superior to the intramedullary group in terms of the operation time, femur osteotomy time, intraoperative blood loss and postoperative drainage volume ($P<0.05$). However, there was no significant difference in knee KSS scores between 2 groups 3 months after operation ($P>0.05$). Radiographically, there were no significant differences in terms of hip knee and ankle angle (HKA) and femorotibial angle (FTA) between the two groups preoperatively and postoperatively ($P>0.05$). [Conclusion] This gyroscope extramedullary positioning is effective technique in TKA, has advantages of reducing the operation time, intraoperative blood loss and postoperative drainage.

Key words: total knee arthroplasty, extramedullary positioning, gyroscope

全膝关节置换术 (total knee arthroplasty, TKA) 作为治疗终末期膝关节骨性关节炎最有效的方法^[1], 在临床中得到了较为肯定的疗效。但术中出血过多、脂肪栓塞风险及术后软组织肿胀等问题仍困扰着骨科医生^[2]。股骨侧关节面外翻截骨是 TKA 中的重要步骤之一, 传统固定角度髓内杆定位截骨的扩髓相关并发症和个体差异问题被不断探讨, 也因此衍生出了髓外定位截骨技术, 例如 3D 打印截骨、髓外定位杆截骨等^[3, 4], 但因为术前准备周期长、定位不精确等原

因并没有被广泛使用。此次研究应用内置陀螺仪的无线便携装置, 在计算机导航系统辅助下完成股骨侧髓外定位截骨, 分析其可行性和临床疗效。

1 临床资料

1.1 一般资料

2019 年 3 月—2020 年 3 月收治的 53 例患者共计 61 膝关节纳入本研究。所有患者均因膝关节骨性关

DOI:10.3977/j.issn.1005-8478.2022.01.14

[△]基金项目:云南省骨关节疾病临床医学中心基金资助项目(编号:ZX-2019-03-04)

作者简介:陈佳晖,在读硕士研究生,研究方向:关节外科,(电话)18183525021,(电子信箱)chenjh47@126.com

* 通信作者:李彪,(电话)13888010688,(电子信箱)libiao0012010@163.com

节炎或类风湿性关节炎行初次人工全膝关节置换术，均使用同一厂家的同款膝关节假体。根据医患沟通结果，将患者分为两组，其中，27膝采用陀螺仪髓外定位技术，34膝采用常规髓内定位技术。两组术前一般资料比较差异无统计学意义 ($P>0.05$)。本研究通过医院伦理委员会批准备案，所有患者均知情同意。

1.2 手术方法

参考髌、膝关节置换围术期管理策略专家共识进行相关术前准备^[4, 5]。所有手术均由同一位经验丰富的主任医师主刀完成。麻醉成功后，消毒铺巾贴无菌手术膜。

髓外组：采用陀螺仪股骨侧髓外定位截骨，在极度屈曲位股骨侧截骨时，首先将股骨定位器大致平行于 Insall 线牢固固定于股骨髁远端，将校准好的测量器插入定位器的卡槽，测量器内的陀螺仪通过数次的屈伸、内外展运动确定股骨头旋转中心，经计算机软件处理后得出需修正的角度数据，按照数据调整股骨截骨导向器角度后（此角度与定位器共同修正股骨远端外翻角及前后倾角）与定位器连接克氏针固定于股骨，拆下定位器，使用截骨导向器上的平行钉孔调整截骨厚度后即可进行股骨侧截骨。

髓内组：采用常规股骨侧髓内导向杆定位外翻6°截骨，其余手术步骤相同。两组均半程使用止血带，即完成所有截骨后止血带充气，再进行脉冲冲洗、安放假体，待骨水泥凝固后止血带放气，充分止血后冲洗缝合。

需要注意的是，股骨固定器需使用螺纹钉牢固固定于股骨髁，不能有微动，否则会影响测量结果。

术后参考髌、膝关节置换围术期管理策略专家共识^[5, 6]，两组患者术后处理方式一致。术后切口周围冰敷，常规抗凝、抗感染、镇痛，术后第1d床上行直腿抬高，踝泵等功能锻炼，24h拔除引流管后开始下床助行器辅助患肢非负重步态练习及膝关节屈伸功能锻炼。

1.3 评价指标

记录并比较两组患者术中失血量、术后引流量、股骨截骨时间、手术时间。手术前后均行负重位下肢全长X线片、膝关节正侧位X线片，测量并比较髌-膝-踝角 (hip-knee-ankle angle, HKA) 和股胫角 (femorotibial angle, FTA)。采用膝协会评分 (Knee Society Score, KSS) 评价临床效果。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示，组内数据比较采用配对样本 *T* 检验，

组间数据比较呈正态分布的采用独立样本 *t* 检验，呈非正态分布的采用秩和检验， $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床结果

所有患者均顺利完成手术。两组患者临床结果见表1。髓外组的手术时间、股骨截骨时间均少于髓内组，差异有统计学意义 ($P<0.05$)；髓外组的术中失血量、术后引流量均少于髓内组，差异有统计学意义 ($P<0.05$)；术后3个月，两组膝关节 KSS 评分差异无统计学意义 ($P>0.05$)。

表1 两组患者临床结果 ($\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	髓外组 (n=27)	髓内组 (n=34)	P 值
手术时间 (min)	97.19±7.40	112.65±8.95	<0.001
股骨截骨时间 (min)	6.19±1.73	7.41±1.91	<0.001
术中失血量 (ml)	115.56±13.33	178.97±22.42	<0.001
术后引流量 (ml)	115.56±18.67	217.06±26.80	<0.001
术后3个月 KSS 评分 (分)	87.41±2.96	86.97±2.87	0.563

2.2 影像评估

两组患者影像测量结果见表2，与术前相比，末次随访时两组患者 HKA、FTA 均较术前显著改善，差异有统计学意义 ($P<0.05$)，相应时间点两组间髌膝踝角及股胫角差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。典型病例见图1。

表2 两组患者影像评估结果 (°, $\bar{x} \pm s$) 与比较

指标	髓外组 (n=27)	髓内组 (n=34)	P 值
HKA			
术前	173.00±4.00	173.00±4.25	0.844
末次随访	177.97±1.76	177.62±2.32	0.525
P 值	<0.001	<0.001	
FTA			
术前	180.30±2.91	180.59±2.76	0.693
末次随访	183.81±1.73	183.18±2.33	0.223
P 值	<0.001	<0.001	

3 讨论

本研究使用新型陀螺仪髓外定位的截骨方式，仅需在普通膝关节置换工具中加入内置陀螺仪的测量器

和3个截骨模块，手术时携带平板电脑，即可替代传统的髓内杆定位股骨远端截骨工具，完成股骨侧远端

关节面截骨。

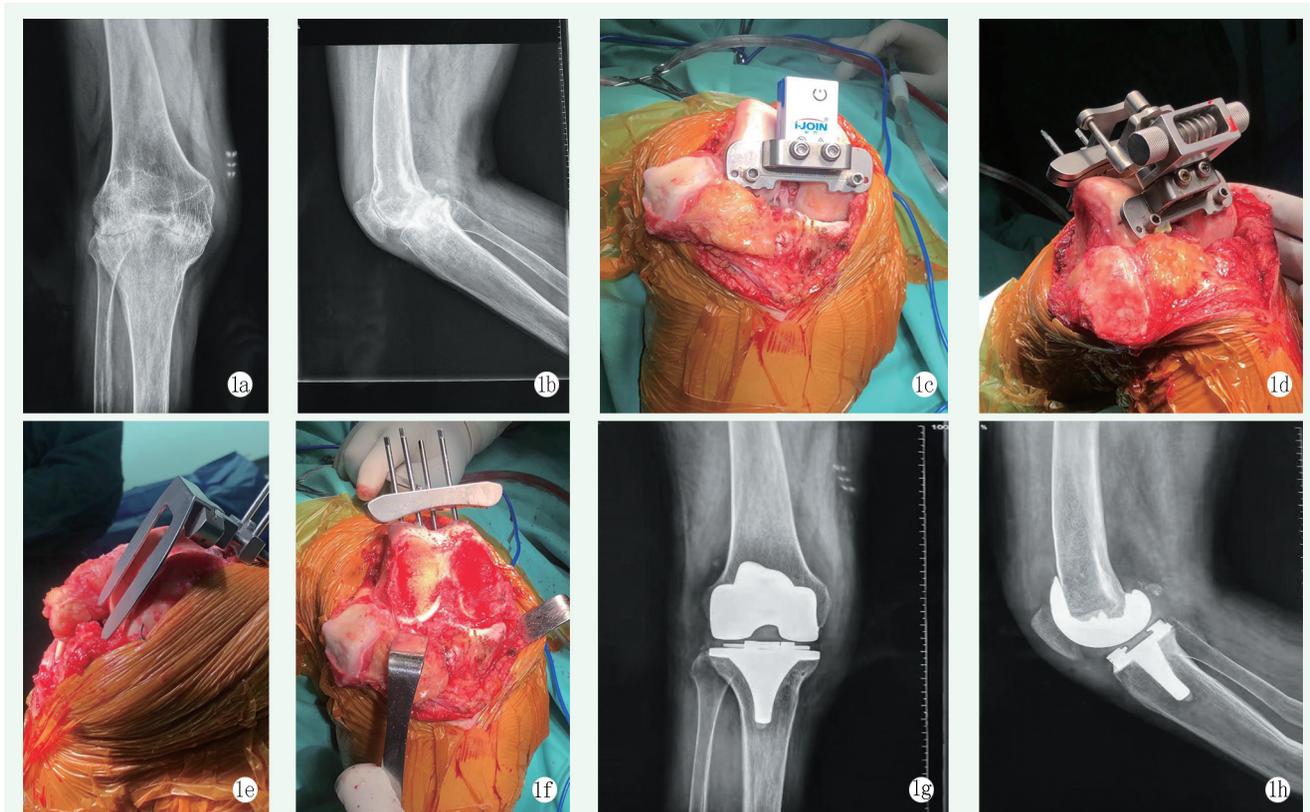


图1 患者，女，60岁，右膝关节类风湿性关节炎，右膝关节置换术后，使用陀螺仪髓外定位截骨行右侧人工膝关节置换术 1a, 1b: 术前右膝关节正侧位X线片 1c: 固定股骨定位器并安放陀螺仪测量器 1d: 陀螺仪测量计算出修正角度，按照得出的修正角度调节截骨导向器并固定于股骨定位器上 1e: 使用厚度测量器再次调节截骨导向器 1f: 完成股骨侧髓外定位截骨 1g, 1h: 术后右膝关节正侧位X线片示假体位置良好

髓外组的术中失血量、术后引流量均少于髓内组，这是本术式的优势。髓外定位不打开髓腔，有助于减少手术创伤和出血、软组织肿胀并降低脂肪栓塞的风险^[7, 8]，利于患者围术期管理及更早的功能锻炼。有研究表明渗血的截骨面会降低骨水泥的粘黏力和渗透厚度^[9, 10]。难以被止血带完全控制的髓腔出血会影响手术视野的暴露，增加误操作风险，髓内组相对繁琐的操作步骤、力线不满意时的反复修正以及需要封堵扩髓开口等原因也使其手术时间长于髓外组。

截骨的精准性是骨科医生关注的问题，本研究两组患者术后平均髁膝踝角均在满意范围之内，证实了该技术在临床中的可行性。TKA中股骨侧外翻截骨角度直接影响下肢力线。恢复中立位的双下肢力线，即髁-膝-踝角为 $180^\circ (\pm 3^\circ)$ ，是目前TKA术后获得较好临床疗效的金标准^[11]。中立位的双下肢力线可以平衡膝关节内外间室的应力，减少衬垫磨损和降低无菌性松动率，从而提高膝关节假体的远期生存率。目前大多数的TKA股骨侧仍使用髓内杆定位固定外翻 6°

的截骨方式，但 6° 的股骨外翻截骨角度只是经统计计算后得出的平均值，并非适用于每例患者。尽管更新型的假体和手术器械不断涌现，但全膝关节置换术的手术标准始终没有变化，下肢力线、假体安放角度和关节线的维持依然是手术成功的重要因素^[12]。而计算机辅助导航和“医工结合”的不断发展，可以帮助关节外科医生更加精准化、个性化的完成全膝关节置换手术。

髓内定位操作本身也存在诸多问题，当患者股骨髓腔狭小或畸形、同侧股骨有内置物时，会导致术中髓内定位杆安放困难，亦或是既往骨髓炎等不适合扩髓的情况。矢状面上，髓内导向器在股骨开髓入口的位置也会影响股骨远端截骨面前后倾角度，可造成高达 5° 的偏差，进而影响膝关节屈伸活动。髓内定位导向杆直径与髓腔直径不匹配也会造成截骨角度的误差。

综上所述，使用陀螺仪在计算机导航下进行髓外定位截骨完成全膝关节置换的临床疗效是肯定的，相

比于传统的髓内定位截骨方式具有其独特的优势,尤其当患者存在不适合髓内定位截骨的情况时,髓外定位截骨可能是更加合适的手术方式,也为全膝关节置换术后加速康复提供了新思路。

参考文献

- [1] Richmond J, Hunter D, Irrgang J, et al. American Academy of Orthopaedic Surgeons clinical practice guideline on the treatment of osteoarthritis (OA) of the knee [J]. J Bone Joint Surg Am, 2010, 92 (4): 990-993.
- [2] 高玉镭, 李佩佳. 人工关节置换相关脂肪栓塞的进展 [J]. 中国矫形外科杂志, 2012, 20 (7): 629-631.
- [3] 杨滨, 张克, 袁亮, 等. 新型3D打印个体导向器在膝关节置换中的应用 [J]. 中国矫形外科杂志, 2021, 29 (1): 75-78.
- [4] 徐志宏, 徐嘉诚, 陈东阳, 等. 全膝关节置换术股骨髓外定位系统的研制及初步临床应用 [J]. 中华骨科杂志, 2016, 36 (15): 955-963.
- [5] 周宗科, 翁习生, 曲铁兵, 等. 中国髌、膝关节炎置换术加速康复——围术期管理策略专家共识 [J]. 中华骨与关节外科杂志, 2016, 9 (1): 1-9.
- [6] 彭慧明, 翁习生. 人工髌、膝关节炎置换术应用的原则与策略 [J]. 骨科临床与研究杂志, 2019, 4 (6): 321-324.
- [7] Ma J, Huang Z, Shen B, et al. Blood management of staged bilateral total knee arthroplasty in a single hospitalization period [J]. J Orthop Surg Res, 2014, 9 (1): 116.
- [8] Moo IH, Chen JYQ, Pagkaliwaga EH, et al. Bone wax is effective in reducing blood loss after total knee arthroplasty [J]. J Arthroplasty, 2017, 32 (5): 1483-1487.
- [9] Majkowski RS, Bannister GC, Miles AW. The effect of bleeding on the cement-bone interface. An experimental study [J]. Clin Orthop, 1994, 299 (299): 293-297.
- [10] He S, Zhang Y, Lv N, et al. The effect of bone cement distribution on clinical efficacy after percutaneous kyphoplasty for osteoporotic vertebral compression fractures [J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98 (50): e18217.
- [11] Howell SM, Hodapp EE, Vernace JV, et al. Are undesirable contact kinematics minimized after kinematically aligned total knee arthroplasty? An intersurgeon analysis of consecutive patients [J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2013, 21 (10): 2281-2287.
- [12] 张子安, 张海宁, 李海燕, 等. 机器人辅助技术在全膝关节置换手术中的应用 [J]. 中国矫形外科杂志, 2020, 28 (11): 937-941.

(收稿:2021-04-01 修回:2021-09-26)

(本文编辑:郭秀婷)

· 消息 ·

《肢体形态与功能重建》丛书获国家出版基金资助

近日, 2021年度国家出版基金资助出版项目公布, 全国各个学术行业申请的出版项目中标者共405项, 其中资助自然科学、医学类出版项目49项, 包括骨科类4个项目。由秦泗河教授牵头申报的“肢体形态与功能重建丛书”(6部)中标。将由北京大学医学出版社编辑, 2022年底前出版。

“肢体形态与功能重建”丛书, 分册书名:(1)《中国肢体畸形病因病种分类》配视频;(2) 上肢形态与功能重建 配视频;(3) 下肢形态与功能重建配视频;(4) 小儿肢体形态与功能重建 配视频;(5) 矫形器与肢体重建 配视频;(6) 难治性肢体畸形重建病例精粹 配视频。

“肢体形态与功能重建”丛书共350万字, 配1800min与每部书内容相关的视频。丛书编写内容基本涵盖了除急性创伤之外的所有骨科亚学科, 并涉及到血管、神经、内分泌、遗传、皮肤等疾病导致的肢体畸形残疾矫治与功能重建, 肢体畸形大数据统计、病理步态分析、机械工程与矫形器、Ilizarov技术的应用等, 是一套真正的整合外科著作。

国家康复辅具研究中心附属康复医院 供稿