

文章编号: 1004-7220(2024)06-1093-06

人工全膝关节置换术中髌骨高度及倾斜角对 远期膝关节活动度影响

蒋健, 王龙, 冯骁, 王海波, 刘勇
(徐州医科大学附属医院 骨科, 江苏 徐州 221000)

摘要:目的 探讨人工全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)中髌骨高度及倾斜角对远期膝关节活动度影响。方法 纳入2020年1月~2022年12月于徐州医科大学附属医院行TKA且未行髌骨置换的患者116例。根据患者术后1年内膝关节活动度恢复情况,将患者分为膝关节活动度正常组(膝关节活动度 $\geq 120^\circ$)42例和活动度下降组(膝关节活动度 $< 120^\circ$)74例。术后1年,比较两组患者的髌骨高度和倾斜度;术后3个月、术后1年,记录两组患者的膝关节功能和膝关节疼痛的恢复状态。**结果** 116例患者术后无神经、血管、韧带损伤,术后无髌骨脱位、感染发生,术后切口一期愈合良好。术后1年,正常组患者的髌骨高度 Insall-Salvati 比值和髌骨倾斜度低于下降组($P < 0.05$)。术前、术后3个月、术后1年,两组患者膝关节功能 HSS 评分逐渐升高,正常组 HSS 评分高于下降组($P < 0.05$);两组患者的膝关节疼痛评分逐渐降低,正常组疼痛评分低于下降组($P < 0.05$)。髌骨高度、髌骨倾斜度是TKA术后膝关节活动度下降的危险因素($P < 0.05$)。**结论** 未行髌骨置换的TKA患者,患者术后的膝关节活动度下降与术后髌骨高度增加及髌骨倾斜角增大相关。

关键词: 全膝关节置换术; 髌骨置换; 髌骨高度; 髌骨倾斜角; 膝关节活动度

中图分类号: R 318.01 文献标志码: A

DOI: 10.16156/j.1004-7220.2024.06.012

The Effect of Patellar Height and Tilt Angle on Long-Term Knee Joint Mobility in Artificial Total Knee Arthroplasty

JIANG Jian, WANG Long, FENG Xiao, WANG Haibo, LIU Yong

(Department of Orthopedics, Xuzhou Medical University Affiliated Hospital, Xuzhou 221000, Jiangsu, China)

Abstract: Objective To investigate the effects of the patellar height and tilt angle on the long-term knee joint mobility after total knee arthroplasty (TKA). **Methods** Totally, 116 patients who underwent TKA without patellar replacement at Xuzhou Medical University Affiliated Hospital between January 2020 and December 2022 were included. Based on the recovery of the knee joint range of motion (ROM) within a year after surgery, the patients were divided into a normal knee ROM (knee ROM $\geq 120^\circ$) group (42 cases) and descending knee ROM (knee ROM $< 120^\circ$) group (74 cases). A year after the surgery, the patellar heights and tilt angles of the two groups of patients were compared. The recovery status of knee function and pain between the two groups of patients at the third month and first year after surgery were recorded. **Results** None of the 116 patients had nerve, vascular, or ligament injuries after surgery. Moreover, no patellar dislocation or infection occurred. The incision healed well in the first postoperative period. A year after surgery, the Insall-Salvati ratio of patellar height

收稿日期: 2024-05-15; 修回日期: 2024-07-25

基金项目: 江苏省基础研究计划(自然科学基金)面上项目(BK20201209)

通信作者: 刘勇, 副主任医师, E-mail: liu_yong0608@163.com

and patellar inclination of the patients in the normal group was lower than that of the patients in the descending group ($P < 0.05$). Prior to surgery, at the third month and first year after surgery, the HSS scores of knee function increased gradually in both the patient groups. The HSS scores of the normal group were higher than those of the decreasing group ($P < 0.05$), the knee pain scores of both the groups decreased gradually, and the pain scores of the normal group were lower than those of the decreasing group ($P < 0.05$). The patellar height and inclination were risk factors for decreased knee ROM after TKA ($P < 0.05$). **Conclusions** Patients who underwent TKA without patellar replacement experienced a decrease in knee ROM after surgery. This is associated with an increase in the patellar height and tilt angle.

Key words: total knee arthroplasty (TKA); patellar replacement; patellar height; patellar tilt angle; knee joint range of motion

随着人工假体材料的革新及膝关节手术方法的完善,人工全膝关节置换术(total knee arthroplasty, TKA)已成为治疗终末期膝关节骨关节炎的首选方案,能够快速解除关节疼痛,重建膝关节功能,疗效确切^[1-2]。髌骨作为连接股骨骨髌和胫骨的四头肌腱的结构,能够在运动过程中提供支持及稳定性,可转换四头肌力量,促使膝关节的屈曲与伸直。研究发现,髌骨高度增加可导致周围髌韧带等软组织的张力增加,引起关节周围的软组织过度紧张,进而影响膝关节的正常活动^[3]。此外,髌骨高度增加可改变膝关节的压力分布模式,导致关节面的异常磨损或不均匀负荷,进而影响关节的长期功能及持久性。术后髌骨倾斜角是维持膝关节稳定性,调节膝关节运动轨迹的关键。研究表明,髌骨倾斜角的变化会影响关节表面的接触面积和压力分布,倾斜角增加可导致关节面的不均匀受力,增加关节软骨的磨损和退化的风险,不利于术后膝关节功能的长久维持^[4]。同时,伴随髌骨倾斜角增大,可影响髌腱的张力变化及膝关节的正常活动范围,导致关节活动受限。因此,术前髌骨高度及术后髌骨倾斜角的变化与术后髌骨轨迹不良、膝关节稳定性下降等因素有关,能够导致部分 TKA 患者在术后发生膝前疼痛、膝关节活动度受限及关节麻木等遗留症状,影响膝关节的远期疗效。目前研究认为,在排除手术创伤、假体植入位置不良或松动、术区感染等手术相关因素外,髌骨置换同样是影响 TKA 后膝关节功能的干扰因素^[5-6]。Dahlmann 等^[7]研究表明,行髌骨置换的 TKA 患者,术后残留的髌骨倾斜角可影响膝关节功能的恢复。Salem 等^[8]研究发现,髌骨高度增加是影响 TKA 术后膝关节功能恢复的独立

危险因素。然而,目前尚不清楚髌骨高度与倾斜度对于未行髌骨置换的 TKA 患者是否同样产生影响。

基于此,本文采用前瞻性研究的方法,分析未行髌骨置换 TKA 术中髌骨高度及倾斜角对远期膝关节活动度影响,为后续改进 TKA 提供数据参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

纳入 2020 年 1 月~2022 年 12 月于徐州医科大学附属医院行 TKA 且未行髌骨置换的患者 116 例。纳入标准:① Kellgren-Lawrence 分级^[9] \geq III 级的中重度膝关节骨关节炎;② 初次行 TKA,且术中未行髌骨置换;③ 单侧膝关节手术,对侧膝关节功能正常;④ 低位髌骨,Insall-Salvati 比值^[10] 小于 0.8;⑤ 入院后诊疗依从性良好,可积极配合治疗;⑥ 术后积极复查并配合随访。排除标准:① 髌骨发育不良,或邻近滑车沟、韧带等组织断裂;② 合并类风湿性关节炎、痛风性关节炎等导致膝关节疼痛或活动障碍;③ 凝血功能障碍;④ 术中膝外侧支持带松解;⑤ 髌骨及毗邻骨质骨折;⑥ 术前髌骨倾斜角 $> 15^\circ$;⑦ 年龄小于 18 岁;⑧ 失访。本研究取得徐州医科大学附属医院医学伦理会审批,且所有受试者或家属签写知情同意书。根据患者术后 1 年内膝关节活动度恢复情况^[11],将患者分为膝关节活动度正常组(膝关节活动度 $\geq 120^\circ$)和活动度下降组(膝关节活动度 $< 120^\circ$)。正常组:42 例,男 14 例,女 28 例;年龄 54~67 岁,平均(60.91 \pm 3.59)岁;手术侧左 24 例,右 18 例。下降组:74 例,男 21 例,女 53 例;年龄 51~77 岁,平均(61.81 \pm 4.38)岁;手术侧左 34 例,右 40 例。两组患者的上述资料比较差

异无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 手术方法

术前规划:术前指导患者禁食禁饮 6 h,扫描检查髌骨轴位、膝关节侧位 X 线片以及双下肢全长 CT。利用三维构图软件计划术中骨性解剖角度、截骨角度、假体置入位置等操作。

手术过程:所有手术均由 1 名临床经验丰富的高资历医师带队操作。取平卧位,术中采取静吸复合全麻联合股神经阻滞,屈膝,沿内侧髌骨旁入路。依次切开皮肤、皮下组织至关节囊。根据术前规划,实施个体化截骨,使用试模支撑下肢力线中立,植入假体,骨水泥固定。术中仅打磨髌骨关节缘骨赘和电灼去神经化,匹配假体滑车沟,未行髌骨置换。假体植入后纠正髌骨轨迹并评估髌骨无脱位风险后,关节腔放置引流管,逐层关闭,缝合创口。

术后指导:术后患肢加压包扎,常规 24 h 静脉输注抗生素预防感染。术后 24~48 h 评估引流液拔除引流管,指导患者床上训练患肢,并逐渐过渡至支具辅助下床负重行走。指导患者术后 1 年内每月入院复查,记录膝关节功能恢复情况。

1.3 观察指标

1.3.1 髌骨高度、倾斜度评价 术后 24 h,复查髌骨 X 线片,采用 Insall-Salvati 比值表示髌骨高度。髌骨倾斜度为髌骨轴位 X 线片下髌骨内外侧缘连线与股骨内外侧缘连线的夹角。

1.3.2 膝关节功能评价 于术前、术后 3 个月、术后 1 年,分别采用美国特种外科医院(hospital for special surgery, HSS)膝关节评分^[12]评估患者的膝关节功能,HSS 评分包括活动度、肌力、不稳定性、疼痛、功能、固定畸形,总分值 0~100 分。HSS 得分越高,提示患者的膝关节功能越好。

1.3.3 疼痛评分 于术前、术后 3 个月、术后 1 年,采用数字评级量表(numerical rating scale, NRS)评估膝关节疼痛程度,总分值 0~10 分,得分越高提示疼痛程度越高。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 24 分析本研究数据,计量资料以(平均值±标准差)表示,采用 t 检验。重复测量资料比较,采用重复测量方差分析,差异有统计学意义则进行两两比较,采用 SNK- q 检验。计数资料以[例(%)]表示,采用 χ^2 检验。影响因素分析采用多因

素 Logistic 逐步回归模型。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组术后并发症比较

116 例患者术后无神经、血管、韧带损伤,术后无髌骨脱位、感染发生,术后切口一期愈合良好。

2.2 两组术后髌骨高度与髌骨倾斜度比较

术后 1 年,膝关节活动度正常组和下降组患者的髌骨高度 Insall-Salvati 比值分别为 1.06 ± 0.14 、 1.41 ± 0.14 ,髌骨倾斜度分别为 $3.81^\circ\pm 1.21^\circ$ 、 $8.68^\circ\pm 1.75^\circ$ 。膝关节活动度正常组患者的髌骨高度 Insall-Salvati 比值和髌骨倾斜度低于下降组($P<0.05$)。

2.3 两组术后不同时间点的膝关节功能 HSS 评分比较

术前,膝关节活动度正常组和下降组患者的 HSS 评分分别为(39.47 ± 5.71)、(40.17 ± 5.14)分;术后 3 个月,HSS 评分分别为(71.52 ± 8.91)、(68.27 ± 7.35)分;术后 1 年,HSS 评分分别为(86.12 ± 6.73)、(80.48 ± 7.37)分。术前、术后 3 个月、术后 1 年,两组患者的膝关节功能 HSS 评分逐渐升高,膝关节活动度正常组的 HSS 评分高于下降组($P<0.05$),见图 1。

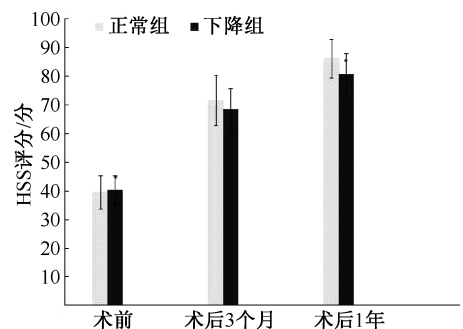


图 1 两组术后不同时间点的膝关节功能 HSS 评分比较

Fig. 1 Comparison of HSS scores for knee joint function between two groups at different time points after surgery

2.4 两组术后不同时间点的疼痛评分比较

术前,膝关节活动度正常组和下降组患者的疼痛评分分别为(5.44 ± 0.76)、(5.65 ± 0.97)分;术后 3 个月,疼痛评分分别为(2.63 ± 0.34)、(2.96 ± 0.45)分;术后 1 年,疼痛评分分别为(2.09 ± 0.34)、

(2.35 ± 0.38)分。术前、术后3个月、术后1年,两组患者的膝关节疼痛评分逐渐降低,膝关节活动度正常组的疼痛评分低于下降组($P < 0.05$),见图2。

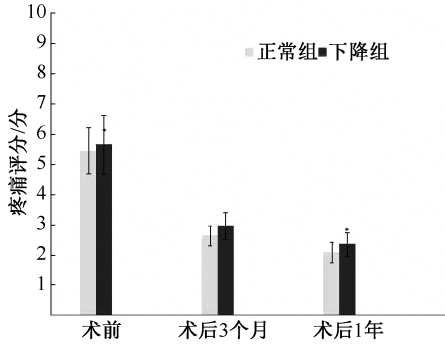


图2 两组术后不同时间点膝关节疼痛评分比较

Fig. 2 Comparison of knee joint pain scores at different time points after surgery between two groups

2.5 未行髌骨置换TKA术后膝关节活动度下降的影响因素分析

以受试者术后1年膝关节活动度下降为因变量(是=1,否=0),经Logistic因素得出,髌骨高度($OR = 5.523, 95\% CI: 1.942 \sim 15.708$)、髌骨倾斜度($OR = 5.124, 95\% CI: 1.802 \sim 14.573$)是TKA后膝关节活动度下降的危险因素($P < 0.05$),见表1。

表2 未行髌骨置换TKA术后膝关节活动度下降的影响因素分析

Tab. 2 Analysis of influencing factors on the decrease of knee joint mobility after total knee arthroplasty without patellar replacement

变量	髌骨高度	髌骨倾斜度
β	1.709	1.634
SE	0.712	0.68
Wald	5.761	5.774
P	0.003	0.003
OR	5.523	5.124
95% CI	下限	1.942
	上限	15.708

3 讨论

膝关节骨关节炎是一种高发于中老年女性群体的骨质疾病,伴随人口老龄化趋势加剧,近些年膝关节骨关节炎的发病率逐年升高,严重影响中老年人群的生活质量^[13]。TKA作为目前治疗膝关节骨关节炎的首选术式,以缓解膝关节疼痛、矫正膝关节畸形、恢复膝关节功能为主要治疗目标,备受

医患青睐^[14-15]。但随着研究的深入, Lee等^[16]在TKA术后的长期随访中发现,部分患者术后遗留膝前痛症状,且原因不明。相关研究表明,TKA术后髌骨与股骨关节面力学特征存在差异,常规髌骨置换的患者表现为股骨假体与髌骨假体之间的关节力学,而未行髌骨置换的患者则表现为股骨假体与自身髌骨之间的直接接触,可能是导致不同组间患者术后膝关节功能及疼痛反应出现差异性的原因^[17-18]。而目前对于常规行髌骨置换的膝关节骨关节炎患者术后膝关节功能及疼痛的致病机制相对明确,多数学者认同与术前髌骨高度不一和术后髌骨倾斜角改变所致的术后髌骨轨迹不佳有关^[19-20]。因此,进一步验证未行髌骨置换TKA中髌骨高度及倾斜角对远期膝关节活动度影响,成为当下临床研究的主要方向之一。

本研究中,116例患者手术进展顺利,无术中神经/血管/韧带损伤及术后髌骨脱位/感染/骨折等并发症发生,术后切口均一期愈合。该结果提示,未行髌骨置换TKA应用于中重度膝关节骨关节炎的治疗中,安全性良好。髌骨高度是髌骨相对于股骨轴线的位置。正常情况下,髌骨位于股骨上端前缘的凹槽中,并与股四头肌肌腱形成一个相对稳定的关节系统,用于维持膝关节功能的稳定^[21-22]。本文发现,相比膝关节活动度下降组患者,膝关节活动度正常组患者的髌骨高度Insall-Salvati比值和髌骨倾斜度更低。Suthar等^[23]研究发现,在全膝关节置换术后5年的随访中,髌骨高度与膝关节屈曲角度的降低有关。Schiapparelli等^[24]研究表明,高髌骨可导致髌骨压力负荷增加,导致髌骨轨迹不良或脱位,影响术后膝关节功能恢复。本文结果与上述研究结果基本一致。由此可见,髌骨高度增加不利于患者术后膝关节功能的恢复。髌骨高度偏高,可改变髌骨与股四头肌之间的关系,影响膝关节的力学效应、软组织的协调和稳定、膝关节的力分配,增加髌骨在术后滑移的风险^[25]。在TKA中,髌骨周围的肌肉、韧带和其他软组织需要被适当调整和松弛,以便使人工关节的位置和稳定性得到最佳调整。然而,当髌骨高度偏高时,软组织受到过度拉伸和紧张,这可能会导致术后膝关节功能的降低,甚至影响术后的疼痛控制^[26]。本研究同样验证了这一观点。髌骨倾斜角是髌骨与股骨髁面之间的

夹角,适当的髌骨倾斜角可影响髌骨在膝关节中的稳定性、力学效应以及软组织的协调,从而对膝关节功能产生影响^[27-28]。本文结果显示,中重度髌骨倾斜组患者术后膝关节功能恢复效果更差,且术后疼痛恢复更慢。Hochreiter 等^[29]研究认为,髌骨倾斜角介于 $-0.1^{\circ}\pm 3.3^{\circ}$ 和 $10.3^{\circ}\pm 5.7^{\circ}$ 之间的两组患者,TKA 后膝前痛的发生率存在差异。本文发现,术中经无拇指试验检测阴性的 TKA 患者,提示髌骨轨迹良好,而术后影像学评价却提示部分阴性患者同样存在不同程度的髌骨倾斜。本文认为,术中无拇指试验诊断髌骨移动轨迹的价值有限,后续研究中仍需完善术中人工假体植入后的髌骨轨迹评价方法,尽可能减小术后髌骨倾斜角,促进术后膝关节功能的恢复。此外,有研究认为,术后髌骨倾斜角增加是导致髌骨与人工关节假体之间的力学关系和稳定性改变的原因,也是导致膝关节功能降低的一个主要机制^[30]。本研究的局限性在于本文为单中心小样本研究,普适性可能存在偏差,后续研究中仍需完善多中心、大样本研究,证实本研究结论。

综上所述,未行髌骨置换的 TKA 患者,其术后膝关节活动度下降与术后髌骨高度增加及髌骨倾斜角增大相关。

利益冲突声明:无。

作者贡献声明:蒋健、刘勇设计并开展试验;王龙、冯骁、王海波参与试验数据收集及统计学分析;蒋健、刘勇对论文数据和内容进行补充修订;刘勇审核并修订论文。

参考文献:

[1] DE OLIVEIRA SD, WEBSTER KE, FELLER JA, *et al.* Anterior knee pain following primary unilateral total knee arthroplasty with posterior-stabilized prosthesis and patellar resurfacing: prevalence and clinical implications [J]. *J Arthroplasty*, 2023, 38(2): 281-285.

[2] SIMPSON C, WRIGHT E, NG N, *et al.* Patellar resurfacing versus retention in cruciate-retaining and posterior-stabilized total knee arthroplasty [J]. *Bone Joint J*, 2023, 105-B(6):622-634.

[3] GOICOECHEA N, HINAREJOS P, TORRES-CLARAMUNT R, *et al.* Patellar denervation does not reduce post-operative anterior knee pain after primary total knee arthroplasty with patellar resurfacing [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2021, 29(10): 3346-3351.

[4] RAAIJ T, MEIJ EV, VRIES AJ, *et al.* Patellar resurfacing does not improve clinical outcome in patients with symptomatic tricompartmental knee osteoarthritis. An RCT study of 40 patients receiving primary cruciate retaining total knee arthroplasty [J]. *J Knee Surg*, 2021, 34(14): 1503-1509.

[5] DELGADO-GONZALEZ A, MORALES-VIAJI JJ, ARTEAGA-HERNANDEZ JG, *et al.* To resurface or not to resurface the patella in total knee arthroplasty, that is the question: A meta-analysis of randomized controlled trials [J]. *Medicina (Kaunas)*, 2022, 58(2): 227.

[6] CIEREMANS DA, ARRAUT J, MARWIN S, *et al.* Patellar component design does not impact clinical outcomes in primary total knee arthroplasty [J]. *J Arthroplasty*, 2023, 38(8): 1493-1498.

[7] DAHLMANN S, ZIEGELER K, MAU-MOLLER A, *et al.* Patellar tracking in total knee arthroplasty-influence on clinical and functional outcome [J]. *Diagnostics*, 2022, 12(5): 1082.

[8] SALEM KH, SHETH MR. Variables affecting patellar height in patients undergoing primary total knee replacement [J]. *Int Orthop*, 2021, 45(6): 1477-1482.

[9] MACRI E M, RUNHAAR J, DAMEN J, *et al.* Kellgren/lawrence grading in cohort studies: methodological update and implications illustrated using data from a dutch hip and knee cohort [J]. *Arthritis Care Res*, 2022, 74(7): 1179-1187.

[10] NAGAMINE R, KAWASAKI M, KIM KI, *et al.* Assessment of influences of posterior rotation of the tibial condyles on the Insall-Salvati ratio [J]. *Sci Rep*, 2022, 12(1): 21850.

[11] LAUBENTHAL KN, SMIDT GL, KETTELKAMP DB. A quantitative analysis of knee motion during activities of daily living [J]. *Phys Ther*, 1972, 52(1): 34-43.

[12] MIRALLES-MUNOZ FA, GONZALEZ-PARRENO S, MARTINEZ-MENDEZ D, *et al.* A validated outcome categorization of the knee society score for total knee arthroplasty [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2022, 30(4): 1266-1272.

[13] TISCHER T, GEIER A, LUTTER C, *et al.* Patella height influences patellofemoral contact and kinematics following cruciate-retaining total knee replacement [J]. *J Orthop Res*, 2023, 41(4): 793-802.

[14] VISWANATHAN VK, PATRALEKH MK, KALANJIYAM GP, *et al.* Does intraoperative patellar eversion affect clinical and functional outcomes in patients undergoing primary total knee arthroplasty? An evidence-based meta-analysis [J]. *Int Orthop*, 2023, 47(8): 1947-1961.

[15] KLEIMEYER JP, MCQUILLAN TJ, ARSOY D, *et al.* Agreement and reliability of lateral patellar tilt and

- displacement following total knee arthroplasty with patellar resurfacing [J]. *J Knee Surg*, 2021, 34(7): 717-720.
- [16] LEE H, FLETCHER C, HARTWELL M, *et al.* Effect of patellofemoral arthroplasty on patellar height in patients with patellofemoral osteoarthritis [J]. *J Knee Surg*, 2023, 36(12): 1283-1288.
- [17] PARK DY, CHUNG JY, JIN YJ, *et al.* Lateral retinacular release during medial unicompartmental knee arthroplasty in the presence of patello-femoral joint arthritis relieves patello-femoral joint pressure and improves associated symptoms [J]. *J Arthroplasty*, 2023, 38(11): 2288-2294.
- [18] KO YI, YANG JH, CHOI CH. Comparison of clinical outcomes after total knee arthroplasty with and without patellar resurfacing in the same patients [J]. *Clin Orthop Surg*, 2022, 14(3): 361-369.
- [19] MUKARTIHAL RK, ANGADI DS, MANGUKIYA HJ, *et al.* Temporal changes in sleep quality and knee function following primary total knee arthroplasty: A prospective study [J]. *Int Orthop*, 2022, 46(2): 223-230.
- [20] JOSEPH L, BATAILLER C, ROGER J, *et al.* Patellar component size effects patellar tilt in total knee arthroplasty with patellar resurfacing [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2021, 29(2): 553-562.
- [21] SHI WP, JIA B, JIANG YP, *et al.* Lateral retraction could achieve better early postoperative knee function than patellar eversion in total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis [J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2023, 27(11): 5059-5069.
- [22] RAJGOPAL A, SUDARSHAN P, KUMAR S, *et al.* Failure modes in malrotated total knee replacement [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2023, 143(5): 2713-2720.
- [23] SUTHAR A, YUKATA K, AZUMA Y, *et al.* Significant reduction of patellar height affected lower clinical outcomes and knee flexion over five-year follow-up after total knee arthroplasty [J]. *Bone Jt Open*, 2021, 2(12): 1075-1081.
- [24] SCHIAPPARELLI FF, AHMADI P, AMSLER F, *et al.* No reduced patellar loading with latest-generation cruciate-retaining total knee arthroplasty — A comparative study of attune and press-fit condylar(R) [J]. *Int Orthop*, 2021, 45(5): 1205-1213.
- [25] TAMMACHOTE N, KRAISIN T, KANITNATE S. Do we need to restore patellar thickness after total knee arthroplasty with patellar resurfacing? [J]. *Eur J Orthop Surg Traumatol*, 2023, 33(8): 3677-3682.
- [26] IORDACHE S, COSTACHE M, CURSARU A, *et al.* Anarrative review of patellar resurfacing versus non-resurfacing in total knee arthroplasty [J]. *Cureus*, 2023, 15(5): e39362.
- [27] CAO L, SUN K, YANG H, *et al.* Influence of patellar morphology classified by wiberg classification on knee joint function and patellofemoral tracking after total knee arthroplasty without patellar resurfacing [J]. *J Arthroplasty*, 2021, 36(9): 3148-3153.
- [28] QIN Y, PU C, ZHOU Y, *et al.* Influence of patellar denervation on anterior knee pain and knee function following total knee replacement: A systematic review and meta-analysis [J]. *ANZ J Surg*, 2021, 91(11): E690-E695.
- [29] HOCHREITER B, MOSER LB, HESS S, *et al.* Osteoarthritic knees have a highly variable patellofemoral alignment: A systematic review [J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2021, 29(2): 483-490.
- [30] SCHMIDT S, MENGIS N, RIPKKE JN, *et al.* Treatment of acquired patella baja by proximalization tibial tubercle osteotomy significantly improved knee joint function but overall patient-reported outcome measures remain diminished after two to four years of follow-up [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2022, 142(10): 2481-2487.