



中国修复重建外科杂志

Chinese Journal of Reparative and Reconstructive Surgery

ISSN 1002-1892, CN 51-1372/R

《中国修复重建外科杂志》网络首发论文

题目：英国膝关节外科协会（BASK）和欧洲膝关节协会（EKS）关于膝关节单髁置换术的专家共识解读

作者：马俊，斯海波，曾羿，黄强，沈彬

收稿日期：2024-05-17

网络首发日期：2024-08-22

引用格式：马俊，斯海波，曾羿，黄强，沈彬. 英国膝关节外科协会（BASK）和欧洲膝关节协会（EKS）关于膝关节单髁置换术的专家共识解读[J/OL]. 中国修复重建外科杂志. <https://link.cnki.net/urlid/51.1372.r.20240821.1418.016>



网络首发：在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认：纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

• 专家共识解读 •

英国膝关节外科协会（BASK）和欧洲膝关节协会（EKS）关于膝关节单髁置换术的专家共识解读



马俊，斯海波，曾羿，黄强，沈彬

四川大学华西医院骨科/骨科研究所（成都 610041）



沈彬，教授，主任医师、博士生导师，四川大学华西医学中心常务副主任，四川大学华西医院骨科研究所所长。国家“十四五”重点专项首席，四川省学术和技术带头人，入选四川省“天府青城计划”天府名医项目。任中国医师协会骨科医师分会常委、中华医学会骨科分会关节外科学组委员、中国康复医学会骨质疏松预防与康复专委会副主任、四川省医学会骨科专委会主委、《中国修复重建外科杂志》主编等学术职务。主要研究方向为骨关节疾病和骨质疏松的发病机制及精准诊疗。承担国家重点研发项目 1 项、国家自然科学基金项目 4 项。获四川省科学技术进步奖（二、三等奖各 1 次）、华夏医学科技奖三等奖等奖项。以第一/通信作者发表论文 180 余篇，主编专著 2 部，授权

国家发明专利 3 项

【摘要】 膝关节单髁置换术（unicompartmental knee arthroplasty, UKA）虽然历史悠久，而且对于适应证适宜的患者，相较于全膝关节置换术（total knee arthroplasty, TKA）来说有不少优势，但在全球一些国家和地区 UKA 并未得到充分应用。因此，2019 年 12 月，80 名来自英国膝关节外科协会（BASK）和欧洲膝关节协会（EKS）的专家成员受邀参加在英国伦敦举行的联席会议，针对 UKA 创建基于循证的共识声明。会上采用德菲尔专家调查法，通过两轮投票，并对各轮之间达成的一致和分歧内容分别进行了小组讨论，最终发布了 5 项共识声明：① 对于符合关节置换术适应证的患者，应为其提供 UKA 的选择，作为 TKA 的可行替代方案；② 当同意患者行 UKA 时，应根据每位患者的个体情况，量身定制包括 UKA 特有益处和风险在内的信息，并与之讨论；③ 有证据表明，为了优化患者的治疗效果，外科医生应避免过少地使用 UKA；④ 对于内侧间室 UKA，外科医生应该遵循当代基于循证的适应证和禁忌证；⑤ 膝关节置换外科医生应接触 UKA 并接受 UKA 的培训。本文在充分研读该共识的基础上，结合 2020《中国膝关节单髁置换术围手术期管理专家共识》，阐述最终基于循证的共识涵义，以供临床医生参考。

【关键词】 膝关节单髁置换术；人工全膝关节置换术；专家共识

Interpretation of the expert consensus of the British Association for Surgery of the Knee (BASK) and the European Knee Society (EKS) on unicompartmental knee arthroplasty

MA Jun, SI Haibo, ZENG Yi, HUANG Qiang, SHEN Bin

Department of Orthopedic Surgery/Orthopedic Research Institute, West China Hospital, Sichuan University, Chengdu Sichuan, 610041, P. R. China

Corresponding author: Shen Bin, Email: shenbin71@hotmail.com

【Abstract】 Unicompartmental knee arthroplasty (UKA) has a long history and has many advantages in some aspects over total knee arthroplasty (TKA) for patients with suitable indications, but it has not been established as a treatment at the same level with TKA. Therefore, 80 members of the British Association for Surgery of the Knee (BASK) and European Knee Society (EKS) were invited to attend a joint meeting with the aim of creating an evidence-based consensus statement on UKA, in London, UK (December 2019). A formal consensus process was undertaken at the

DOI: 10.7507/1002-1892.202405056

通信作者：沈彬，Email: shenbin71@hotmail.com

meeting incorporating a multiple round Delphi exercise, with group discussion of areas of agreement and disagreement between rounds. Five consensus statements were issued: ① UKA should be offered as a successful alternative to TKA in patients undergoing arthroplasty who meet agreed indications; ② When consenting a patient for UKA, information including the benefits and risks that are specific to UKA, should be tailored to and discussed with the individual patient; ③ Evidence suggests that surgeons should avoid low-volume use of UKA to optimise outcomes for their patients; ④ Surgeons should use the contemporary evidence-based indications and contraindications for medial UKA; ⑤ Knee arthroplasty surgeons should have exposure to and training in UKA. On the basis of full study of the consensus, combined with the Expert Consensus on Perioperative Management of Unicompartmental knee arthroplasty in China in 2020, this paper elaborates the meaning of the final evidence-based consensus for clinicians' reference.

【Key words】 Unicompartmental knee arthroplasty; total knee arthroplasty; consensus statement

膝关节单髁置换术 (unicompartmental knee arthroplasty, UKA) 有着悠久历史, 从 1954 年 McIntosh 和 Hunter 第一次在内侧单间室位置行置换术开始, 距今已有 70 年历史。尤其是 1976 年, 第 1 例牛津单髁假体被植入体内, 并不断改进, 开创了 UKA 的新时代^[1-2]。UKA 发展至今取得了显著进展, 在全球范围内应用越来越广泛。尤其是近 20 年来, 越来越多文献提供确凿证据表明, 对于适应证适宜的患者, UKA 可带来诸多优势, 如更好的关节功能、更快的康复速度、更低的假体周围感染率和并发症发生率等。目前这些证据已被纳入指南, 针对符合适应证的末期膝骨关节炎患者, 支持将 UKA 作为其一线治疗选择。但在全球一些国家和地区 UKA 并未得到充分应用。外科医生不愿意使用这种技术, 很可能是由于假体寿命、患者选择、理想的垫片设计和先进手术技术的谨慎使用等方面考量^[3], 因此 UKA 始终未被确立为与人工全膝关节置换术 (Total Knee Arthroplasty, TKA) 具有同等地位的治疗方法。在这种背景和压力之下, 作为膝关节外科领域的专业协会, 肩负着推广先进治疗模式和手术方法的责任, 英国膝关节外科协会 (BASK) 和欧洲膝关节协会 (EKS) 寻求合作, 制定了关于内侧或外侧间室 UKA 的共识声明。

本文详细介绍该共识的讨论、确立过程, 并在充分研读共识的基础上, 结合 2020《中国膝关节单髁置换术围手术期管理专家共识》^[4], 阐述最终基于循证的共识涵义, 以供临床医生参考。

1 共识专家组构成

2019 年 12 月 6 日在伦敦举行的 BASK-EKS 联席会议上, 来自 EKS 的 50 名代表和 BASK 的 30 名代表参与了该共识的讨论确立过程。获邀专家必须是资深顾问医师, 或是已被接纳为协会会员的骨科专科医生, 但须获得至少 2 名老会员推荐。

2 共识讨论流程

该专家共识采用实时德尔菲专家调查法, 共识声明被确立的阈值是预先定义的, 要求声明至少获得 80% 的赞同^[5-6]。

在会议之前, 2 位分别代表 BASK 和 EKS 的 UKA 意见领袖确定了 5 个关键主题和共识草案, 并在讨论开始之前展示了草案中每个共识声明的证据, 包括一系列最新研究, 例如 UKA 和 TKA 疗效分析, UKA 手术台数-术后疗效关系分析, UKA 适应证、禁忌证以及相关技术培训等问题。

然后, 共识草案提交给参会专家讨论并进行无记名投票, 以确定赞同率。采用 3 点 Likert 量表 (同意、部分同意和不同意), 投票率必须达 90%。如果草案未能达到达成一致所需门槛, 将对草案进行最小措辞的修改, 然后重新投票, 直至达成 80% 赞同的阈值。

3 讨论结果

在首轮投票中, 最初的 5 项共识声明草案均未能获得通过。随后根据讨论意见进行了修改和再次投票。在第 2 轮投票中, 所有声明草案都达到了 80% 赞同的阈值, 最终确立如下 5 项专家共识声明。

4 专家共识声明内容

4.1 声明 1 草案

“当患者符合内侧间室 UKA 手术指征时, 应为患者提供 TKA 或 UKA 的选择, 或转介给可以进行 UKA 的其他医生。” 第一轮投票: 48% 同意、39% 部分同意、13% 不同意。结果: 声明草案有待修订。

在过去 20 年里, 学者们进行大量关于 UKA 的研究^[7-19], 尤其是 UKA 与 TKA 的疗效对比研究, 获

得了越来越多 UKA 支持证据。2018 年, Alnachoukati 等^[15]发表了美国第 1 个超过 10 年随访的多中心研究, 显示牛津活动平台 UKA 良好的 10 年生存率和出色的临床疗效。Beard 等^[7]通过随机对照研究, 对比 UKA 与 TKA 治疗膝关节内侧间室骨关节炎的临床疗效和成本效益, 5 年随访结果显示 UKA 比 TKA 效果稍好、手术成本以及后续医疗费用更低, 建议 UKA 应作为晚期孤立性内侧间室骨关节炎患者的首选。关于 TKA 和 UKA 假体哪个生存更久的问题, Dyrhovden 等^[16]分析了挪威关节置换注册登记系统 1994 年—2015 年超过 6 万例样本, 发现从 1994 年—2004 年这前 10 年中, TKA 假体生存率为 91%, 从 2005 年—2015 年这后 10 年 TKA 假体生存率提高到 94%, 而 UKA 假体生存率几乎没有改善, 约 80%。Niinimäki 等^[11]分析了芬兰国家登记注册系统 1985 年—2011 年的 4 713 例膝骨关节炎患者数据, 发现 UKA 假体的 Kaplan-Meier 生存率在 5 年时为 89.4%, 10 年时为 80.6%, 15 年时为 69.6%, TKA 假体则分别为 96.3%、93.3% 和 88.7%。即使在排除了患者的年龄和性别差异后, UKA 假体的长期生存率仍低于骨水泥型 TKA 假体。Evans 等^[9]2019 年发表于 *The Lancet* 的一项基于英国、澳大利亚、丹麦、芬兰、新西兰、挪威和瑞典国家登记注册系统数据的系统回顾和荟萃分析显示, 25 年假体生存率 TKA 约为 82%, UKA 约为 70%。

但是比较两种手术方式并不能仅仅评价其假体生存时间, 2014 年 Liddle 等^[17]比较了英格兰和威尔士国家联合登记系统的 25 334 例 UKA 和 75 996 例 TKA, 发现尽管 UKA 翻修率更高, 但 TKA 在所有随访时间点的死亡率均显著高于 UKA, 住院时间、并发症 (包括血栓栓塞、心肌梗死和中风) 和再入院率也均高于 UKA。2015 年, 同样来自英格兰和威尔士国家联合登记系统的数据显示, 接受 UKA 的患者术后半年关节功能和生活状态均优于 TKA, UKA 患者更容易获得优异疗效和高度满意^[19]。所以与会专家们认为, 关于手术方式的选择, 患者具有知情和个性化选择权利; 另外选择 UKA 还是 TKA, 提供给患者两种选择并进行讨论是有益的, 但在声明中不应该直接支持其中一种或另一种。

因此, 修改后的最终声明为: “对于符合关节置换术适应证的患者, 应为其提供 UKA 的选择, 作为 TKA 的可行替代方案。” 第二轮投票: 84% 同意、11% 部分同意、5% 不同意。结果: 声明被接受。

4.2 声明 2 草案

“当同意患者行内侧间室 UKA 时, 应有一套针对 UKA 的标准化 (包括获益与风险) 信息与患者讨论。” 第一轮投票: 63% 同意、37% 部分同意。结果: 声明草案有待修订。

专家们普遍认同, 应该向患者提供 TKA 和 UKA 之间具体差异的相关信息, 包括假体生存时间、术后并发症、关节功能、患者满意度等, 这些是患者确实希望了解到的内容, 但同时应考虑到一些特殊患者特点, 所以在声明中使用“标准化”一词被认为过于规范了。

因此, 修改后的最终声明为: “当同意患者行 UKA 时, 应根据每位患者的个体情况, 量身定制包括 UKA 特有益处和风险在内的信息, 并与之讨论。” 第二轮投票: 100% 同意。结果: 声明被接受。

4.3 声明 3 草案

“施行内侧间室 UKA 的外科医生应该致力于在至少 20% 的初次膝关节置换术中使用 UKA, 平均每月至少 1 例。” 第一轮投票: 33% 同意、40% 部分同意、26% 不同意。结果: 声明草案有待修订。

关于 UKA 学习曲线、手术台数-术后疗效关系的研究越来越多^[20-24], 这些研究都表明, 确保一定数量的 UKA 临床实践或在膝关节置换术中确保一定的 UKA 比例, 可以保证更好的术后疗效。van Oost 等^[20]通过分析来自荷兰关节置换注册登记系统中 18 134 例 UKA 数据发现, 手术绝对数量较少的医院术后翻修率更高, 与 UKA 年手术量少于 22 台次的医院相比, 年手术量超过 58 台次的医院翻修风险更低。Badawy 等^[21]分析来自挪威关节置换注册登记系统的数据, 得到了类似结果, UKA 年手术量超过 40 台次的医院术后脱位、关节不稳、力线不良和假体周围骨折等风险都低于 UKA 年手术量不足 10 台次的医院。2013 年 Baker 等^[23]的研究也得出类似结论, 并且建议外科医生每年应至少完成 13 台次 UKA, 才能确保达到与大手术量医生相当的临床疗效。来自瑞典和英国的研究也得出了类似结论^[22, 24], 但 Liddle 等^[24]同时指出, 据此就人为界定一个明确的手术台数作为最低门槛, 是很困难且无法服众的, 而且参与讨论的一些专家也表示, 虽然他们同意前述观点, 但强烈反对在该声明中出现数量限制, 因为这会阻碍外科医生学习和发展 UKA 技术。并且, 有些手术量不大的医生也可获得较好疗效, 而有些具有大量翻修或复杂初次关节



置换实践的医生,虽然经验丰富,但可能达不到20%UKA的比例。

因此,修改后的最终声明为:“有证据表明,为了优化患者的治疗效果,外科医生应避免过少地使用UKA。”第二轮投票:100%同意。结果:声明被接受。

4.4 声明4草案

“内侧间室UKA有基于循证的适应证和禁忌证。”第一轮投票:65%同意、25%部分同意、9%不同意。结果:声明草案有待修订。

与会专家讨论了近20年来关于UKA适应证和禁忌证的研究^[25-33],对于声明4的草案内容普遍支持,但认为有必要更明确地提出适应证和禁忌证的具体内容。专家们一致认同2015年Berend等^[27]发表关于内侧间室UKA的手术适应证,建议将其作为该专家共识的主要基础一并展示:①膝关节内侧间室的关节软骨已磨损,软骨下骨外露;②外侧间室的关节软骨完整保留,但软骨表面出现的局限裂缝,有时甚至局部溃疡也可以被接受;③膝关节外翻应力X线片显示内翻畸形可以得到纠正;④前交叉韧带完好无损。另外一部分专家提到,对于UKA的扩展适应证,要给予临床医生一定空间。

因此,修改后的最终声明为:“对于内侧间室UKA,外科医生应该遵循当代基于循证的适应证和禁忌证。”第二轮投票:97%同意、3%部分同意。结果:声明被接受。

但上述这条声明的表述过于模糊,临床医生难以实际参考施行,尤其随着手术技术的提高、假体的更新换代以及包括导航、机器人在内的手术辅助技术不断完善,UKA的适应证和禁忌证也在不断变化。2020年中国研究型医院学会关节外科学专业委员会膝关节部分置换研究学组检索大量临床证据,遵循循证医学原则,经过全国专家组多次反复研究讨论及调查,发布了《中国膝关节单髁置换术围手术期管理专家共识》^[4],更有利于广大骨科医师在临床工作中根据医院条件和患者情况参考、应用,共识指出内侧间室UKA的最佳手术指征:①症状源于膝关节内侧间室,且疼痛明显,保守治疗效果不佳;②膝关节活动度 $\geq 90^\circ$;③膝关节稳定,内外侧副韧带、前后交叉韧带功能完整;④内翻畸形 $\leq 15^\circ$,并可被动矫正;⑤固定屈曲挛缩 $\leq 15^\circ$;⑥影像学检查证实为内侧间室病变:负重前后位X线片示内侧间室“骨对骨”,侧位X线片示胫骨内侧平台后部及股骨内侧髁后部的关节面

完整,外翻应力位X线片示外侧间室间隙正常($\geq 5\text{ mm}$)。内侧间室UKA的禁忌证主要包括:①膝关节急性感染或反复感染;②炎性关节炎;③外侧间室负重区全层软骨缺失;④髌股关节外侧严重磨损呈沟槽样改变、半脱位;⑤神经肌肉系统病变、股四头肌肌力障碍等;⑥患者一般情况差、心肺功能衰竭等不能耐受手术。

4.5 声明5草案

“像TKA一样,内侧间室UKA手术的培训应该是骨科培训计划中的强制性内容。”第一轮投票:33%同意、39%部分同意、27%不同意。结果:声明草案有待修订。

与会专家们在培训外科医生进行TKA和UKA方面经验丰富,但公开发表的关于UKA外科培训方面的文献很少^[34]。他们认为,声明草案中的表述过于规范,可能不适合在难以引入或执行此类强制性要求的国家和地区施行。但一些专家也指出,不能所有关节医生都有资格行UKA,必须强调进行UKA培训的必要性。因此,大家一致认为声明应该体现出,所有膝关节外科医生都应充分接触并了解UKA,对此感兴趣的、希望致力于UKA的医生应接受高质量培训。

因此,修改后的最终声明为:“膝关节置换外科医生应接触UKA并接受UKA的培训。”第二轮投票:97%同意、3%不同意。结果:声明被接受。

5 总结

在过去的20年里,UKA在全球范围内的使用越来越广泛,大量研究表明,如果患者膝关节病变适合该手术,UKA应作为TKA的可行替代方案提供给患者。最近英国国家卫生与临床优化研究所(NICE)发布的《髌、膝、肩关节初次置换临床指南》就建议,对于正在考虑膝关节置换术的患者,如果病情适合,应给予UKA或TKA两种选择^[10],同时临床医生应向患者提供有关UKA和TKA风险和益处的所有相关信息,以帮助他们做出抉择。这应该是医患术前沟通的关键内容,但术前告知的具体内容要考虑到一些特殊患者的个人因素,有针对性地个体化订制。

对于目前UKA与TKA相比存在更高翻修率的问题,共识认为主要原因在于,相比TKA来说医生更少行UKA,积累更多经验是降低UKA翻修率的关键。从最近文献发表的UKA适应证来看,在接受膝关节置换的患者中,有20%~50%可能适合

UKA, 如果关节外科医生遵循这些最新的适应证, 定期进行 UKA 积累经验, 那么 UKA 的翻修率将大大降低, UKA 的结局也将随着翻修率降低而改善。同样, 对下一代膝关节外科医生进行 UKA 培训也至关重要。共识认为, 绝大多数膝关节外科医生都需要同时精通 UKA 和 TKA, 而非仅致力于 TKA, 这是类似 EKS 和 BASK 这样专业协会的职责, 应支持关节外科医生在 UKA 培训方面的继续教育需求。

综上所述, 该专家共识顺应目前 UKA 在关节置换领域的发展趋势, 通过提出明确和一致的专家声明, 帮助医生解决在 UKA 临床实践过程中的困惑。但从最初草案内容到最终修改结果可以看出, 由于一些客观原因, 该声明做出了一些妥协。不过, 声明内容仍然具有相当的指导价值, 鼓励临床医生和护理人员采纳执行。

利益冲突 在课题研究和文章撰写过程中不存在利益冲突

作者贡献声明 马俊: 文献检索、研究实施、论文撰写; 斯海波、曾羿、黄强: 文献检索、论文校订; 沈彬: 指导撰写及修改论文

参考文献

- Goodfellow JW, Tibrewal SB, Sherman KP, *et al.* Unicompartmental Oxford Meniscal knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 1987, 2(1): 1-9.
- Murray DW, Goodfellow JW, O'Connor JJ. The Oxford medial unicompartmental arthroplasty: a ten-year survival study. *J Bone Joint Surg (Br)*, 1998, 80(6): 983-989.
- Mittal A, Meshram P, Kim WH, *et al.* Unicompartmental knee arthroplasty, an enigma, and the ten enigmas of medial UKA. *J Orthop Traumatol*, 2020, 21(1): 15. doi: 10.1186/s10195-020-00551-x.
- 中国研究型医院学会关节外科学专业委员会膝关节部分置换研究学组, 张启栋, 曹光磊, 等. 膝关节单髁置换术围手术期管理专家共识. *中华骨与关节外科杂志*, 2020, 13(4): 265-271.
- Parvizi J, Gehrke T, Chen AF. Proceedings of the international consensus on periprosthetic joint infection. *Bone Joint J*, 2013, 95-B(11): 1450-1452.
- Abram SGF, Beard DJ, Price AJ, *et al.* Arthroscopic meniscal surgery: a national society treatment guideline and consensus statement. *Bone Joint J*, 2019, 101-B(6): 652-659.
- Beard DJ, Davies LJ, Cook JA, *et al.* The clinical and cost-effectiveness of total versus partial knee replacement in patients with medial compartment osteoarthritis (TOPKAT): 5-year outcomes of a randomised controlled trial. *Lancet*, 2019, 394(10200): 746-756.
- Wilson HA, Middleton R, Abram SGF, *et al.* Patient relevant outcomes of unicompartmental versus total knee replacement: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 2019, 364: 1352. doi: 10.1136/bmj.l352.
- Evans JT, Walker RW, Evans JP, *et al.* How long does a knee replacement last? A systematic review and meta-analysis of case series and national registry reports with more than 15 years of follow-up. *Lancet*, 2019, 393(10172): 655-663.
- Joint replacement (primary): hip, knee and shoulder. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE), 2020. <https://www.nice.org.uk/guidance/NG157>.
- Niinimäki T, Eskelinen A, Mäkelä K, *et al.* Unicompartmental knee arthroplasty survivorship is lower than TKA survivorship: a 27-year Finnish registry study. *Clin Orthop Relat Res*, 2014, 472(5): 1496-1501.
- Ben-Shlomo Y, Blom A, Boulton C, *et al.* The National Joint Registry 16th Annual Report 2019 [Internet]. London: National Joint Registry, 2019. <https://reports.njrcentre.org.uk>.
- Kinsey TL, Anderson DN, Phillips VM, *et al.* Disease progression after lateral and medial unicompartmental knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2018, 33(11): 3441-3447.
- Misir A, Uzun E, Kizkapan TB, *et al.* Lateral and patellofemoral compartment osteoarthritis progression after medial unicompartmental knee arthroplasty: A five- to 10-year follow-up study. *Knee*, 2020, 27(4): 1135-1142.
- Alnachoukati OK, Barrington JW, Berend KR, *et al.* Eight hundred twenty-five medial mobile-bearing unicompartmental knee arthroplasties: The first 10-year us multi-center survival analysis. *J Arthroplasty*, 2018, 33(3): 677-683.
- Dyrhovden GS, Lygre SHL, Badawy M, *et al.* Have the causes of revision for total and unicompartmental knee arthroplasties changed during the past two decades? *Clin Orthop Relat Res*, 2017, 475(7): 1874-1886.
- Liddle AD, Judge A, Pandit H, *et al.* Adverse outcomes after total and unicompartmental knee replacement in 101, 330 matched patients: a study of data from the National Joint Registry for England and Wales. *Lancet*, 2014, 384(9952): 1437-1445.
- Hunt LP, Ben-Shlomo Y, Clark EM, *et al.* 45-day mortality after 467, 779 knee replacements for osteoarthritis from the National Joint Registry for England and Wales: an observational study. *Lancet*, 2014, 384(9952): 1429-1436.
- Liddle AD, Pandit H, Judge A, *et al.* Patient-reported outcomes after total and unicompartmental knee arthroplasty: a study of 14, 076 matched patients from the National Joint Registry for England and Wales. *Bone Joint J*, 2015, 97-B(6): 793-801.
- van Oost I, Koenraadt KLM, van Steenbergen LN, *et al.* Higher risk of revision for partial knee replacements in low absolute volume hospitals: data from 18, 134 partial knee replacements in the Dutch Arthroplasty Register. *Acta Orthop*, 2020, 91(4): 426-432.
- Badawy M, Espehaug B, Indrekvam K, *et al.* Higher revision risk for unicompartmental knee arthroplasty in low-volume hospitals. *Acta Orthop*, 2014, 85(4): 342-347.
- Robertsson O, Knutson K, Lewold S, *et al.* The routine of surgical management reduces failure after unicompartmental knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br*, 2001, 83(1): 45-49.
- Baker P, Jameson S, Critchley R, *et al.* Center and surgeon volume influence the revision rate following unicompartmental knee replacement: an analysis of 23, 400 medial cemented unicompartmental knee replacements. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2013, 95(8): 702-709.
- Liddle AD, Pandit H, Judge A, *et al.* Effect of surgical caseload on revision rate following total and unicompartmental knee replacement. *J Bone Joint Surg (Am)*, 2016, 98(1): 1-8.

- 25 Vasso M, Antoniadis A, Helmy N. Update on unicompartmental knee arthroplasty: Current indications and failure modes. *EFORT Open Rev*, 2018, 3(8): 442-448.
- 26 White SH, Ludkowski PF, Goodfellow JW. Anteromedial osteoarthritis of the knee. *J Bone Joint Surg (Br)*, 1991, 73(4): 582-586.
- 27 Berend KR, Berend ME, Dalury DF, *et al*. Consensus statement on indications and contraindications for medial unicompartmental knee arthroplasty. *J Surg Orthop Adv*, 2015, 24(4): 252-256.
- 28 Kozinn SC, Scott R. Current concepts review unicondylar knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg*, 1989, 71(1): 145-150.
- 29 Pandit H, Jenkins C, Gill HS, *et al*. Unnecessary contraindications for mobile-bearing unicompartmental knee replacement. *J Bone Joint Surg (Br)*, 2011, 93(5): 622-628.
- 30 Beard DJ, Pandit H, Gill HS, *et al*. The influence of the presence and severity of pre-existing patellofemoral degenerative changes on the outcome of the Oxford medial unicompartmental knee replacement. *J Bone Joint Surg (Br)*, 2007, 89(12): 1597-1601.
- 31 Beard DJ, Pandit H, Ostlere S, *et al*. Pre-operative clinical and radiological assessment of the patellofemoral joint in unicompartmental knee replacement and its influence on outcome. *J Bone Joint Surg (Br)*, 2007, 89(12): 1602-1607.
- 32 Adams AJ, Kazarian GS, Lonner JH. Preoperative patellofemoral chondromalacia is not a contraindication for fixed-bearing medial unicompartmental knee arthroplasty. *J Arthroplasty*, 2017, 32(6): 1786-1791.
- 33 Willis-Owen CA, Brust K, Alsop H, *et al*. Unicondylar knee arthroplasty in the UK National Health Service: an analysis of candidacy, outcome and cost efficacy. *Knee*, 2009, 16(6): 473-478.
- 34 Alvand A, Gill HS, Price AJ, *et al*. Does a mixed training course on the Oxford unicompartmental knee arthroplasty improve non-technical skills of orthopaedic surgeons? *J Orthop Surg (Hong Kong)*, 2012, 20(3): 356-360.

收稿日期: 2024-05-17 修回日期: 2024-08-12

本文编辑: 王雁