

Research Progress in Unicompartmental Knee Arthroplasty

Weichao Tian Liwei Pan Zikang Liu Yang Yang*

Chengde Medical University, Chengde, Hebei, 067000, China

Abstract

Unicompartmental knee arthroplasty (UKA) has been developed for decades. With the further improvement of prosthesis design, better development of surgical instruments, continuous development of surgical techniques and more reasonable selection of patients, this kind of surgery has been receiving more and more attention and application. Compared with Total knee arthroplasty (TKA), UKA has the advantages of small incisions, fewer complications and faster recovery. This paper reviews the development of Unicompartmental knee arthroplasty from the perspectives of development history, indications and contraindications, surgical techniques, complications and new technology prospects.

Keywords

minimally invasive surgery; total knee arthroplasty; unicompartmental knee arthroplasty

膝关节单髁置换术的研究进展

田伟超 潘立伟 刘子康 杨阳*

承德医学院, 中国·河北承德 067000

摘要

膝关节单髁置换(Unicompartmental Knee Arthroplasty, UKA)的发展历时数十年,随着假体设计的进一步完善、手术器械的更好发展、手术技术的不断发展以及患者选择更加合理,此类手术开始受到越来越多的关注和应用。与全膝关节置换术(Total Knee Arthroplasty, TKA)相比,UKA具有切口小、并发症少、恢复快等优点。论文从发展历史、适应证和禁忌证、手术技巧、并发症以及新技术前景等方面对膝关节单髁置换术的发展进行综述。

关键词

微创手术;全膝关节置换术;单髁置换术

1 引言

微创的基本概念是在最小创伤的情况下达到最佳治疗效果。由于这一概念,微创外科技术在过去几年中发展迅速。膝关节单髁置换术是以治疗膝关节病变间室来恢复正常关节结构为目的手术,由于创伤小、快速的康复以及对某些患者的独特好处,引起了人们的兴趣^[1]。

回顾膝关节置换手术的发展历史,单髁置换术与全膝关节置换术几乎同时起步,但相比而言,全膝关节置换术发展迅速稳定,技术成熟,疗效受到广泛认可;而单髁置换术却经历了初级的冷落、中期发展徘徊不前以及近期的复苏等不同阶段。然而,经过数十年来的发展,膝关节单髁置换术的假体设计进一步完善,手术器械得到更好的开发,手术技术也不断进步,患者选择更加合理,其手术临床疗效发生了极

为显著的改善。故而膝关节单髁置换术在一定意义上已经可与全膝关节置换术相媲美,越来越多的患者得到了膝关节单髁置换术带来的好处^[2]。

为此,论文从发展历史、适应证与禁忌证、手术技巧、并发症以及新技术的前景,来综述膝关节单髁置换术的进展情况。

2 膝关节单髁置换术的发展历史

1952年, MCKEEVER^[3]首次提出单髁置换术这一概念,他通过将一个单侧的金属胫骨平台假体安放在病变侧的胫股关节间室,以治疗膝关节单间室骨性关节炎。1973年, L.MARMOR^[4]通过改进,设计了另一种膝关节单髁置换假体,该假体是具有现代意义上的假体,此后通过模仿他的设计,有设计了很多固定平台UKA假体。1976年, J.GOODFELLOW等^[5]制造了牛津半月板承重单髁假体,并将其应用于膝关节双侧间室病变的表面置换,进而替代全膝关节表面置换。随着时代的发展,该假体逐步用于膝关节单间室病变的表面置换,由此便产生了第一代牛津单髁系统。由于假体设计和手术方法的不成熟,导致这一代的UKA假体失败率较高,同

【作者简介】田伟超(1994-),男,中国河北保定人,硕士,住院医师,从事关节外科研究。

【通讯作者】杨阳(1976-),男,满族,中国河北承德人,博士,主任医师,从事关节外科研究。

时也限制了此类假体的发展。近年来,随着临床对 UKA 适应证的深入研究、假体设计及手术方法的不断改进,其假体松动及脱位发生率较低,并获得了令人满意的随访结果。

3 适应症与禁忌证

传统上,膝关节单髁置换术的适应证是年龄较大、体重较低的患者的退变性关节炎,十字韧带和副韧带功能是这些患者膝关节运动能力的关键。普通的骨关节炎、类风湿性关节炎(RA)和骨坏死可以通过膝关节单髁置换术治疗。

3.1 适应症

UKA 手术适应证^[6]包括:①年龄大于 60 岁;②膝关节单间室骨性关节炎或骨坏死;③内外翻畸形小于 15°,且术前可矫正至中立位;④不从事重体力劳动或活动量较少;⑤膝关节无明显静息痛,主要表现为活动后疼痛;⑥体质量小于 82kg;⑦膝关节活动度大于 90°、小于 5° 的屈曲畸形。

3.2 禁忌证

UKA 的禁忌证:①体质量指数 $\geq 35\text{kg/m}^2$ 者;②年龄小于 60 岁者;③存在前交叉韧带损伤、严重的对侧间室及髌股关节较退行性变者;④日常活动要求较高者;⑤炎性关节病(如绒毛结节性滑膜炎、类风湿性关节炎等)^[6-9]者。

4 术前评估

UKA 虽然具有创伤小、恢复快等优点,但必须对患者进行严格的术前评估,确定适应证、排除禁忌证,以保证最佳疗效。对于疑似膝 OA 的老年患者,术前应充分进行查体和影像学检查,以充分评估关节畸形角度、活动度、挛缩程度、对侧间室软骨与骨质破坏以及半月板与前后交叉韧带完整度等情况^[10]。根据单间室 OA 的 Ahlback 分期^[11]对确诊为 2~4 期者,在充分评估心肺功能,了解有无糖尿病、高血压等基础疾病以及积极预防感染和深静脉血栓等情况下,可考虑行 UKA。对于病变累及较多间室、前后交叉韧带损伤严重、关节畸形明显的患者,则应考虑直接行 TKA。

5 手术技术与优势

手术技术是 UKA 成功的一个关键部分,全膝关节置换术的手术方式不能完全应用于单髁置换。术中应遵循以下原则:

①不松解或仅轻微松解周围软组织,同时不外翻髌骨,要保持完整的伸膝装置;

②术中尽可能减少胫骨截骨,以保留骨量为将来的翻修术降低难度^[12];

③精确安放假体,可以降低假体与韧带的撞击以及运动轨迹异常的发生率,若假体的位置安放不佳,会增大假体后倾角度,导致假体松动进而造成手术失败;另假体后倾角的增大及膝关节的内翻将导致假体接触面最大应力点位置发生转移,不仅导致胫骨假体松动,甚至引起假体周围骨折及假体磨损加重^[13];

④术中在应用骨水泥固定假体时,应将多余的骨水泥彻底清除,以避免术后骨水泥碎屑的残留,进而引起关节绞索的发生;

⑤术中膝内翻畸形不能过度矫正,这是因为畸形的过度矫正会导致对侧间室骨性关节炎的发生,通常以矫正到解剖轴 0° 或力线轴 $<0^\circ$ 为最佳, M.VASSO 等^[14]则认为轻度内翻畸形并不影响 UKA 中远期疗效,且与矫正至中立位和接近中立位的相比,能获得更好的临床效果;

⑥内侧副韧带的任何纤维均不能松解,在所有截骨过程中,均应内侧放置霍夫曼拉钩以保护内侧副韧带,若切断了内侧副韧带应立刻改为限制性全膝关节置换^[15]。

相较于全膝关节表面置换,由于 UKA 在操作中对韧带、半月板等稳定装置破坏较小,故术后对患者膝关节稳定功能的影响很小,术后膝关节的本体感觉良好,与正常的膝关节更加接近;手术切口、创伤性、截骨量、出血量以及术后并发症均较少,且早期即可恢复功能锻炼^[16,17]。

6 并发症

尽管 UKA 的优点得到了大家的认可,但其并发症的发生也给众多临床工作者带来了许多困扰。单髁置换术的术后并发症如下^[18-21]:

①无菌性假体松动;②衬垫脱位;③外侧关节炎的进展;④垫片磨损;⑤胫骨平台骨折;⑥假体周围感染;⑦假体周围骨折;⑧撞击。严格的无菌操作、严格的接骨及精湛的骨水泥技术,快速发展的假体制作工艺,相信在不远的将来,UKA 的术后并发症会进一步降低。

7 新技术与展望

近几十年来,膝关节单髁置换术得到了推广和普及,极大地受益于假体设计的发展。然而,微创膝关节置换术由于切口小和软组织裸露有限而困难重重。同时,计算机和电子技术的发展使得使用机器人来提高操作的速度、效率和准确性成为可能。Rio 手术系统采用移动机器人的手部,操作按键由电脑控制,将电脑导航下的手术提升到一个新的高度。

新技术带来新的革命。计算机导航在假体的规划和操作中的应用,可以提高假体植入的准确性,有利于适当的韧带平衡,同时帮助术后患者更快康复,提高满意度。这是膝关节置换术的新发展趋势和新面貌,具有重要意义。

8 结语

综上所述,如果能够更好地把握 UKA 的手术适应症和禁忌证,其近期疗效值得肯定,而且未来 UKA 的手术也会日益成熟,手术方法更加完善,手术技巧更加丰富,病人的接受程度也会越来越高。回顾人工膝关节发展历程,由最开始的全膝关节置换到单间室置换,现在又向单间室和多重单间室置换或部分膝关节置换发展,这种高水平的回归目的在

于重建受损间室、保留正常间室和正常功能的韧带结构,从而最大程度地保存膝关节运动学,使患者术后能够获得最接近正常膝关节功能的感受,这也是骨科医生在人工膝关节置换术方面不断探索的新目标。随着 UKA 的不断完善,其在骨性关节炎的治疗方面必然会有更好的应用前景。

参考文献

- [1] 杨涛,薛华明,马童,等.膝关节单髁置换术胫骨假体术前定位的临床研究[J].中国矫形外科杂志,2017,25(7):590-595.
- [2] 卢明峰,曹学伟.LINK~Sled固定平台膝关节单髁置换假体[J].实用骨科杂志,2018,24(1):95-96.
- [3] Scott R D, Joyce M J, Ewald F C, et al. McKeever metallic hemiarthroplasty of the knee in unicompartmental degenerative arthritis. Long-term clinical follow-up and current indications[J]. J Bone Joint Surg Am,1985,67(2):203-207.
- [4] Marmor L. Marmor modular knee in unicompartmental disease. Minimum four-year follow-up[J]. J Bone Joint Surg Am,1979,61(3):347-353.
- [5] Goodfellow J, O' Connor J. The mechanics of the knee and prosthesis design[J]. J Bone Joint Surg Br,1978,60-B(3):358-369.
- [6] Kozinn S C, Scott R. Unicompartmental knee arthroplasty[J]. J Bone Joint Surg Am,1989,71(1):145-150.
- [7] Borus T, Thornhill T. Unicompartmental knee arthroplasty[J]. J Am Acad Orthop Surg,2008,16(1):9-18.
- [8] Cao Z, Mai X, Wang J, et al. Unicompartmental Knee Arthroplasty vs High Tibial Osteotomy for Knee Osteoarthritis: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. J Arthroplasty,2018,33(3):952-959.
- [9] Pollock M, Somerville L, Firth A, et al. Outpatient Total Hip Arthroplasty, Total Knee Arthroplasty, and Unicompartmental Knee Arthroplasty: A Systematic Review of the Literature[J]. JBJS Rev,2016,4(12):13-20.
- [10] 陶可,林剑浩,李虎.单髁关节置换术治疗膝骨关节炎的研究进展[J].中华骨与关节外科杂志,2019,12(2):150-155.
- [11] Jeer P J, Keene G C, Gill P. Unicompartmental knee arthroplasty: an intermediate report of survivorship after the introduction of a new system with analysis of failures[J]. Knee,2004,11(5):369-374.
- [12] 郭万首,张启栋,刘朝晖,等.小切口单髁置换术治疗膝关节内侧间室骨关节炎94膝的中短期疗效研究[J].中国矫形外科杂志,2011,19(17):1412-1415.
- [13] Citak M, Suero E M, Citak M, et al. Unicompartmental knee arthroplasty: is robotic technology more accurate than conventional technique?[J]. Knee,2013,20(4):268-271.
- [14] Vasso M, Del R C, D' Amelio A, et al. Minor varus alignment provides better results than neutral alignment in medial UKA[J]. Knee,2015,22(2):117-121.
- [15] 郭万首.单髁关节置换手术技术[J].中华关节外科杂志(电子版),2015,9(3):380-382.
- [16] Goodfellow J, O' Connor J. The mechanics of the knee and prosthesis design[J]. J Bone Joint Surg Br,1978,60-B(3):358-369.
- [17] 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.
- [18] 刘朴,席刚,张润杰,等.膝关节单髁置换术治疗前内侧骨关节炎的研究进展[J].实用骨科杂志,2020,26(6):523-526.
- [19] Kalra S, Smith T O, Berko B, et al. Assessment of radiolucent lines around the Oxford unicompartmental knee replacement: sensitivity and specificity for loosening[J]. J Bone Joint Surg Br,2011,93(6):777-781.
- [20] Kim K T, Lee S, Cho K H, et al. Fracture of the medial femoral condyle after unicompartmental knee arthroplasty[J]. J Arthroplasty, 2009,24(7):1121-1143.
- [21] Kim K T, Lee S, Lee J I, et al. Analysis and Treatment of Complications after Unicompartmental Knee Arthroplasty[J]. Knee Surg Relat Res,2016,28(1):46-54.