

· 临床研究 ·

单髁置换术后内侧间室关节线改变与股胫角及术后功能关系的研究

张占丰, 王丹, 闵继康

(湖州市第一人民医院骨科, 浙江 湖州 313000)

【摘要】 目的:通过影像学资料测量膝关节单髁关节置换术后内侧间室关节线改变情况,研究其与术后股胫角改变之间的关系,同时研究其与术后关节功能之间的关系,探讨关节线改变的意义。**方法:**对 2012 年 7 月至 2015 年 8 月 56 例接受膝关节单髁置换术的患者进行回顾性研究。其中男 21 例,女 35 例;年龄 50~82 岁,平均 62.3 岁。BMI 指数 18.3~30.1,平均 23.5。取前后位膝关节负重全长 X 线片,测量术后关节线改变值。分别测量术前术后股胫角,计算股胫角改变值。术后随访时使用膝关节 HSS 评分对膝关节功能进行评估。分析关节线改变与股胫角改变、术后膝关节功能的相互关系。**结果:**胫骨内侧间室关节面抬高(2.2±2.0) mm(-3.3~7.0 mm),股胫角改变(2.3±3.0)°(-4.5°~9.6°),胫骨内侧关节面抬高值与股胫角改变值间有显著相关性($P<0.05$)。术后随访 12.2 个月(10~16 个月),关节面抬高值与术后 HSS 评分间无明显相关性($P>0.05$)。**结论:**膝关节单髁置换术后内侧间室关节线的改变与股胫角的改变呈显著相关性,术中胫骨侧截骨是同时关系这两者的关键因素,关节线的改变与术后短期临床功能之间无明显相关性,这可能与单髁关节的假体设计有关。

【关键词】 关节成形术, 置换, 膝; 膝关节; 放射摄影术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2017.04.005

Correlation of medial compartmental joint line elevation with femorotibial angle correction and clinical function after unicompartmental arthroplasty ZHANG Zhan-feng, WANG Dan, and MIN Ji-kang. Department of Orthopaedics, the First People's Hospital of Huzhou, Huzhou 313000, Zhejiang, China

ABSTRACT Objective: To study the correlation of postoperative femorotibial angle with medial compartmental joint line elevation after unicompartmental arthroplasty(UKA), as well as the correlation of joint line elevation with the clinical function by measuring radiological joint line. **Methods:** A retrospective study of 56 patients from July 2012 to August 2015 was performed. The mean body mass index (BMI) was 23.5 (ranged, 18.3 to 30.1). The standing anteroposterior radiographs of these patients were assessed both pre-and post-operatively, and the knee function was evaluated according to HSS grading. The correlation between postoperative femorotibial angle (FTA) and joint line elevation was analyzed as well as the correlation between joint line elevation and the clinical function. **Results:** The mean medial joint line elevation was (2.2±2.0) mm (ranged, -3.3 to 7.0 mm), and the mean FTA correction was (2.3±3.0)° (ranged, -4.5° to 9.6°). The mean follow-up period was 12.2 months. There was a significant correlation between in joint line elevation and FTA correction ($P<0.05$), while there was no significant correlation between joint line elevation and the clinical function ($P>0.05$). **Conclusion:** There was a significant correlation between medial compartmental joint line elevation and FTA correction after UKA, and the proximal tibial osteotomy was critical during the procedure. There was no significant correlation between joint line elevation and the clinical function, which may be related to the design of UKA prosthesis.

KEYWORDS Arthroplasty, replacement, knee; Knee joint; Radiography

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2017, 30(4):309-312 www.zggszz.com

膝关节单髁置换术(unicompartment knee arthroplasty, UKA)在国内是一项逐渐起步的技术,相对于全膝置换术(total knee arthroplasty, TKA)人群快速增长,UKA 的手术增长率并不快^[1]。对于累及单间室尤其是内侧间室的骨性关节炎,UKA 的治疗效果已

得到了充分的肯定。对于 TKA 而言,假体位置将直接影响下肢力线,但 UKA 术后影响下肢力线最大的因素是截骨后假体的厚度。在 Oxford 单髁假体的研究中,股骨假体在内外翻 10° 以内的位置不良都不会对术后结果产生明显影响^[2]。对于影响 UKA 生存率的因素中,术后冠状面股胫角的纠正是一个重要的考量参数。它是 UKA 翻修一个良好的预判指标,尽管目前为数不多的文献研究认为,股胫角中性矫正

通讯作者: 闵继康 E-mail: mjk@medmail.com.cn

Corresponding author: MIN Ji-kang E-mail: mjk@medmail.com.cn

或轻度的矫正不足更值得推荐^[3],但这仍是一个充满争议的话题。对于 TKA 而言,关节线的改变将直接影响手术效果^[4]。而对于内侧 UKA 而言,术后关节线的改变仅限于内侧间室,如果无法良好地重建内侧间室关节线,会造成膝关节内外侧间室关节线不在同一水平,从而极大地改变膝关节的生物力学和摩擦学特性。本研究即通过 UKA 病例探讨膝关节内侧间室关节线高度改变对股胫角的影响,以及对术后膝关节功能的影响。目前相关文献较少,因此本研究对 UKA 的综合评估有一定的意义。

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集我科 2012 年 7 月至 2015 年 8 月进行 UKA 的患者 56 例。其中男 21 例,女 35 例;年龄 50~82 岁,平均 62.3 岁。BMI 指数 18.3~30.1,平均 23.5。合并轻度髌股关节炎 9 例,合并膝关节 15°以内屈曲挛缩 6 例。纳入标准:(1)膝关节内侧间室骨性关节炎;(2)无合并明显症状的髌股关节炎、外侧间室病变;(3)无膝关节 15°以上屈曲挛缩畸形;(4)无交叉韧带、侧副韧带损伤;(5)无急性炎性关节炎存在。本研究参考了 Beard 等^[5]的研究,并未将没有症状的其他间室骨关节炎列为禁忌证。

1.2 手术方式

所有手术由 1 名经验丰富的高年资主任医师完成。所有病例采取全身麻醉,体位采取平卧位,术侧下肢置于外展支架使膝节能充分屈曲,所有病例使用止血带,在皮肤切开前常规驱血。皮肤切口取髌旁内侧入路约 8 cm,按单髁置换标准步骤依次做胫骨侧、股骨侧截骨,安放试模调试膝关节屈伸间隙,所用假体为 Biomet Oxford III 代单髁膝关节系统。术后均不放置引流,加压包扎后松止血带。

所有患者围手术期均预防性使用抗生素,术后 48 h 内停用抗生素。术后第 2 天起康复科介入指导患者进行康复锻炼,术后 4 周内助步器辅助下行走,术侧下肢部分负重,术后 4 周开始全部负重。

1.3 影像学测量

术前和术后股胫角采用 Bauer 等^[6]的方法进行测量:取前后位膝关节负重全长 X 线片,平行关节线于股骨远端做 2 条直线,1 条位于股骨髌上髁间移行部,1 条位于股骨干远端,取 2 线中点连线为股骨参考线。平行关节线于胫骨近端做 2 条直线,1 条位于胫骨平台与胫骨干移行部,1 条位于胫骨干近端,取 2 线中点连线为胫骨参考线。股骨参考线与胫骨参考线夹角为股胫角(图 1)。将术前股胫角与术后股胫角进行比较,得出角度变化值。

术后膝关节内侧间室关节面高度变化的测量:

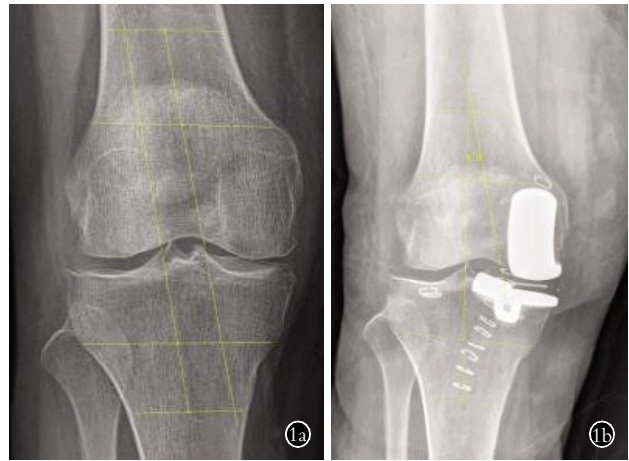


图 1 患者,女,58 岁 1a. 术前正位 X 线片显示股胫角 0° 1b. UKA 术后正位 X 线片示股胫角纠正至外翻 9.8°

Fig.1 A 58-year-old female 1a. Preoperative AP X-ray showed the femorotibial angle was 0° 1b. Postoperative AP X-ray showed the femorotibial angle was corrected to valgus 9.8°

取前后位膝关节负重全长 X 线片,沿胫骨干外侧皮质向近端做延长线与膝关节外侧间室关节面交点作为参考点 A,在膝关节内侧间室关节面取一点 B,AB 连线与胫骨干外侧皮质延长线获得交角 α 。将该角度映射于术后片,由于外侧间室关节面高度未发生改变,A 点位置恒定。确定股骨假体球面顶点 C,通过 C 点做术前关节面连线的垂直距离,获得术后膝关节内侧间室关节面高度变化(图 2)。

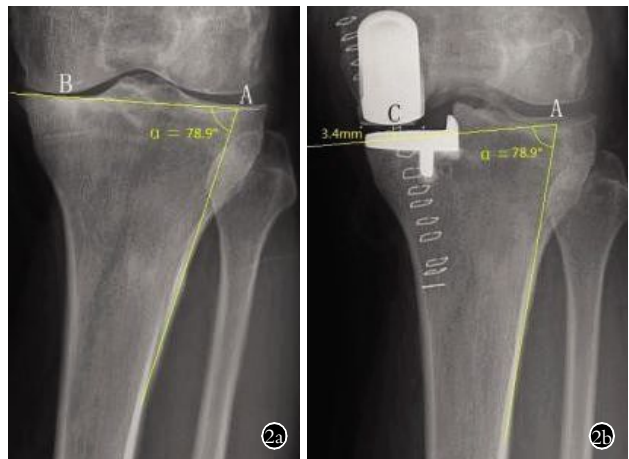


图 2 患者,女,66 岁 2a. 术前正位 X 线片测量胫骨外侧骨皮质延长线与关节面连线角度 $\alpha=78.9^\circ$ 2b. 术前测量得到的 α 角映射至术后正位 X 线片,测量股骨假体球面顶点 C 与术前关节线垂直距离,测得术后内侧间室关节面抬高 3.4 mm

Fig.2 A 66-year-old female 2a. The angle α was defined as the angle between the extension cord of lateral tibial cortex and the joint line, which was 78.9° in this patient 2b. Mapping the angle α to the postoperative AP X-ray, then measure the vertical distance between the top of the femoral component (point C) and the preoperative joint line, which was 3.4 mm in this patient

1.4 疗效评价方法

术后 12 个月随访所有患者膝关节功能, 采用 HSS 评分, 总分 100 分, 其中疼痛 30 分, 功能 22 分, 活动度 18 分, 肌力 10 分, 屈曲畸形 10 分, 稳定性 10 分^[7]。

1.5 统计学处理

应用 SPSS 17.0 统计软件, 膝关节内侧间室关节面抬高高度与股胫角改变的相关性、关节面抬高高度与术后 HSS 评分的相关性采用 Pearson 相关性分析, 手术前后 HSS 评分采用配对样本 *t* 检验。检验水准 α 值取双侧 0.05。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

为便于统计, 将股胫角外翻方向改变定义为正向改变, 内翻方向改变定义为负向改变, 测量得到股胫角改变 $(2.3 \pm 3.0)^\circ (-4.5^\circ \sim 9.6^\circ)$, 其中向外翻方向改变 45 例, 向内翻方向改变 11 例。胫骨内侧间室关节面抬高 (2.2 ± 2.0) mm $(-3.3 \sim 7.0)$ mm, 其中关节面抬高 49 例, 关节面降低 7 例。膝关节内侧间室关节面抬高值与股胫角改变值间有显著相关性 ($r = 0.786$, $P < 0.001$), 见图 3。术后随访时间 12.2 个月 (10~16 个月), 术前患者膝关节 HSS 评分 72.9 ± 6.6 , 术后 87.0 ± 4.9 , 术后评分增加 (表 1)。膝关节内侧间室关节面抬高值与术后 HSS 评分间无显著相关性 ($r = -0.144$, $P > 0.05$), 见图 4。

3 讨论

对于 UKA 来说, 因为手术可能改变的仅是内侧间室关节线, 如果关节线重建不佳, 内外侧间室关节线出现不平衡, 会对下肢生物力学和假体摩擦学都产生影响。其不仅会影响髌骨的高度, 同时也会影响膝关节外侧间室^[8]。尤其对于股骨髁软骨不均匀磨损的患者, 因为 UKA 在股骨侧做表面成形, 为了容纳假体, 很容易造成胫骨侧过度截骨, 引起胫骨假体骨床不稳, 同时造成股骨假体与胫骨组件的接触点向边缘移动, 其可能造成的后果目前尚不清楚。目前对于术后关节线重建的最佳方案并没有达成共识, 同时, 目前也没有统一的方法对关节线的改变进行测量, 有学者以股内收肌结节至股骨远端距离为参考^[9], 也有学者以胫骨结节至胫骨关节面距离为参

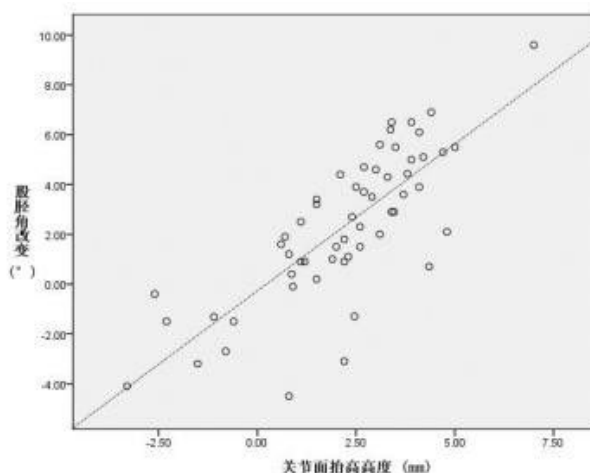


图 3 膝关节内侧间室关节面抬高值与股胫角改变值间有显著相关性

Fig.3 Correlation between the elevation of medial compartment joint line and the change of femorotibial angle was significant

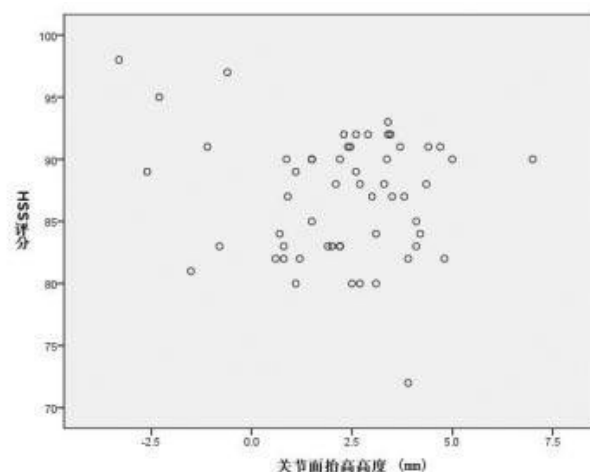


图 4 膝关节内侧间室关节面抬高值与术后 HSS 评分间无显著相关性

Fig.4 Correlation between the elevation of medial compartment joint line and the postoperative HSS score was not significant

考^[10]。本研究中对关节线测量的方法参考了 Weber 等^[8]的方法。

与 TKA 相比, UKA 对于假体位置的容忍性相对较大, 但并不清楚 UKA 假体的远期生存率与假体位置和术后力线的确切关系。影响 UKA 假体远期生存

表 1 膝关节单髁置换术 56 例手术前后膝关节 HSS 评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

Tab.1 Comparison of HSS scores of 56 patients before and after unicompartmental arthroplasty ($\bar{x} \pm s$, score)

时间	疼痛	功能	活动度	畸形	稳定性	肌力	总分
术前	21.1±2.9	11.6±2.3	12.5±1.1	8.0±0.9	9.2±1.1	8.8±0.7	72.9±6.6
术后	26.9±2.5	17.2±0.9	14.1±0.7	9.2±0.7	9.3±0.6	9.1±0.5	87.0±4.9
<i>t</i> 值	-18.30	-15.62	-9.44	5.13	0.09	0.54	-19.55
<i>P</i> 值	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05	>0.05	<0.05

率的因素包括年龄、体重、聚乙烯衬垫的厚度和成分、术后股胫角等^[11]。许多学者认为,对于 UKA 来说,股胫角过度纠正会导致膝关节外侧间室骨关节炎的过早出现,而比较明显的纠正不足会导致聚乙烯衬垫的过早磨损和再发内翻畸形^[12]。股胫角中性的纠正或者轻度的纠正不足是术者应该追求的目标,术后力线残留轻度的内翻在临床上有很好的表现^[3]。影响术后股胫角纠正的因素包括假体设计、胫骨截骨量、韧带稳定性等^[12]。从文献来看,理论上胫骨截骨同时影响了关节线的改变和股胫角的改变,如果术后胫骨侧截骨过多,则假体下沉、胫骨骨折的风险都会增加,同时,也会对股胫角产生影响。而目前研究 UKA 术后关节线变化和股胫角变化关系的文献寥寥无几。Kuwashima 等^[13]的研究结果认为 UKA 胫骨侧关节面抬高和术后股胫角变化呈显著相关性。笔者的研究结果也显示了关节线抬高与股胫角纠正角度的显著相关性。同时,笔者认为胫骨截骨量的控制虽然重要,但其可以通过选择不同厚度的衬垫来调整,相对而言,胫骨侧的截骨角度更值得重视,外翻位截骨或内翻位截骨会直接影响到下肢力线的恢复。

对于 TKA 来说,术后关节线改变在 4 mm 以上会明显增加膝前痛的发生^[10]。但是 UKA 术后关节线改变对术后膝关节功能的影响是之前很少有文献报道的问题,笔者的研究结果发现,两者之间并无显著相关性。在笔者的研究中,关节线改变与股胫角纠正呈正相关,而 Jung 等^[14]的研究认为术后股胫角和临床结果之间无明显相关性,并且术后下肢即使发生中度以上的内翻,其临床功能与恢复解剖力线的患者相比没有明显的区别,其原因可能是 UKA 术后下肢力线不会发生明显的偏心载荷,假体因为设计的原因总能很好地承受负荷^[2]。因此,笔者认为,关节线改变与临床功能无显著相关性可能与 UKA 假体的设计有关。但由于随访时间有限,笔者并没有获得关节线改变或股胫角改变对 UKA 假体远期生存率影响的更多数据。根据 Kim 等^[12]的跟踪随访报告,UKA 术后股胫角控制在外翻 4°~6° 的范围内假体的长期生存率最高,本组研究将在今后的随访中关注这一问题。

UKA 术后关节线的改变与股胫角的改变呈显著相关性,术中胫骨侧截骨是同时关系这两者的关键因素,也是 UKA 中最应该被注意的问题。然而,关节线的改变与术后临床功能之间并无明显相关性,

这可能与单髁关节的假体设计有关。

参考文献

- [1] Riddle DL, Jiranek WA, McGlynn FJ. Yearly incidence of unicompartmental knee arthroplasty in the United States[J]. *J Arthroplasty*, 2008, 23(3): 408-412.
- [2] Gulati A, Chau R, Simpson DJ, et al. Influence of component alignment on outcome for unicompartmental knee replacement[J]. *The Knee*, 2009, 16(3): 196-199.
- [3] Ridgeway SR, McAuley JP, Ammeen DJ, et al. The effect of alignment of the knee on the outcome of unicompartmental knee replacement[J]. *J Bone Joint Surg Br*, 2002, 84(3): 351-355.
- [4] Flören M, Davis J, Peterson MG, et al. A mini-midvastus capsular approach with patellar displacement decreases the prevalence of patella baja[J]. *J Arthroplast*, 2007, 22(6 Suppl 2): 51-57.
- [5] 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]. *J Bone Joint Surg Br*, 2007, 89(12): 1602-1607.
- [6] Bauer GC, Insall J, Koshino T. Tibial osteotomy in gonarthrosis (osteoarthritis of the knee)[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1969, 51(8): 1545-1563.
- [7] Ranawat CS, Insall J, Shine J. Duo-condylar knee arthroplasty: hospital for special surgery design[J]. *Clin Orthop Relat Res*, 1976, (120): 76-82.
- [8] Weber P, Schröder C, Laubender RP, et al. Joint line reconstruction in medial unicompartmental knee arthroplasty: development and validation of a measurement method[J]. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2013, 21(11): 2468-2473.
- [9] Hofmann AA, Kurtin SM, Lyons S, et al. Clinical and radiographic analysis of accurate restoration of the joint line in revision total knee arthroplasty[J]. *J Arthroplasty*, 2006, 21(8): 1154-1162.
- [10] 万连平, 高升焘. 全膝关节置换术后膝关节线改变与膝前痛的相关性[J]. *中华骨科杂志*, 2013, 33(9): 906-911.
WAN LP, GAO ST. Correlation analysis between knee joint line and anterior knee pain after total knee arthroplasty[J]. *Zhonghua Gu Ke Za Zhi*, 2013, 33(9): 906-911. Chinese.
- [11] Emerson RH Jr, Higgins LL. Unicompartmental knee arthroplasty with the oxford prosthesis in patients with medial compartment arthritis[J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2008, 90(1): 118-122.
- [12] Kim KT, Lee S, Kim TW, et al. The influence of postoperative tibiofemoral alignment on the clinical results of unicompartmental knee arthroplasty[J]. *Knee Surg Relat Res*, 2012, 24(2): 85-90.
- [13] Kuwashima U, Okazaki K, Tashiro Y, et al. Correction of coronal alignment correlates with reconstruction of joint height in unicompartmental knee arthroplasty[J]. *Bone Joint Res*, 2015, 4(8): 128-133.
- [14] Jung WB, Song EK, Seon JK, et al. Short-term outcomes of Miller Galante fixed-bearing unicompartmental knee arthroplasty: a comparative study in outcomes according to postoperative correction angle[J]. *J Korean Orthop Assoc*, 2010, 45: 426-432.

(收稿日期: 2016-10-06 本文编辑: 连智华)