

不同术式治疗膝关节内侧间室骨性关节炎的对比研究

梁庆晨, 孙凤龙*

(首都医科大学附属北京康复医院骨二科, 北京 100144)

中图分类号: R684.3

文献标识码: A

文章编号: 1006-2084(2019)01-0175-05

摘要:目的 比较不同术式治疗膝关节内侧间室骨性关节炎的临床效果。方法 回顾性分析 2016 年 1 月至 2017 年 8 月首都医科大学附属北京康复医院手术治疗的 98 例膝内侧间室骨性关节炎患者的临床资料, 依据治疗方法不同分为单髁置换术(UKA)组(43 例)和胫骨高位截骨术(HTO)组(55 例), 两组手术均由同一组医师操作。比较两组患者手术临床指标(手术时间、术中出血量、术后引流量、切口长度及卧床时间), 术前、术后半年、术后 1 年的膝关节功能 Lysholm 评分、美国特种外科医院(HSS)评分、胫股角(FTA)和膝关节活动度(ROM), 以及两组患者术后并发症和不良反应发生情况。结果 HTO 组手术时间、术中出血量少于 UKA 组[(57 ± 6) min 比(70 ± 6) min, (139 ± 18) mL 比(167 ± 23) mL], 术后引流量大于 UKA 组[(315 ± 36) mL 比(270 ± 28) mL], 切口长度小于 UKA 组[(88 ± 12) mm 比(96 ± 14) mm], 卧床时间长于 UKA 组[(50 ± 10) h 比(38 ± 10) h]($P < 0.01$)。两组患者术前、术后半年及术后 1 年 Lysholm 评分、膝关节 HSS 评分均呈上升趋势, 组间、时点间比较差异有统计学意义($P < 0.05$); 两组患者术前、术后半年及术后 1 年 FTA 均呈下降趋势, 组间、时点间、组间·时点间交互作用比较差异均有统计学意义($P < 0.05$)。两组患者下肢静脉血栓、脂肪液化的发生率比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。结论 膝内侧间室骨性关节炎选择 UKA 与 HTO 治疗均可获得满意的疗效, 其中采用 HTO 手术时间短、术中出血少且切口长度较短。

关键词: 膝关节骨性关节炎; 胫骨高位截骨术; 单髁置换术

Clinical Observation of Different Surgical Methods for Treatment of Medial Compartment Osteoarthritis of Knee

LIANG Qingchen, SUN Fenglong. (Department Two of Orthopedics, Beijing Rehabilitation Hospital, Capital Medical University, Beijing 100144, China)

Abstract: Objective To investigate the clinical effect of different surgical methods in the treatment of medial compartment osteoarthritis of knee. **Methods** Ninety-eight patients with medial compartment osteoarthritis of knee were selected from the Beijing Rehabilitation Hospital, Capital Medical University from Jan. 2016 to Aug. 2017. High tibial osteotomy (HTO group, 55 cases) and unicompartmental knee arthroplasty (UKA group, 43 cases) were performed on the 98 patients according to the treatment methods. The two groups were operated by the same group of doctors. The clinical effects of the two groups were compared. Surgical clinical parameters (operative time, intraoperative bleeding, postoperative drainage, incision length and bed rest time), knee function Lysholm score, hospital for special surgery score (HSS score), tibiofemoral angle (FTA) and knee joint mobility (ROM) before surgery, half a year after surgery, and one year after surgery, incidence of postoperative complications and adverse reactions of the two groups were compared. **Results** The operative time, intraoperative bleeding in the HTO group were less than those in the UKA group [(57 ± 6) min vs (70 ± 6) min, (139 ± 18) mL vs (167 ± 23) mL], postoperative drainage was larger than that in the UKA group [(315 ± 36) mL vs (270 ± 28) mL], the length of incision was shorter than that of the UKA group [(88 ± 12) mm vs (96 ± 14) mm], and the bed-rest time was longer than that of the UKA group [(50 ± 10) h vs (38 ± 10) h] ($P < 0.01$). The scores of Lysholm and HSS of knee joint in the two groups showed an increasing trend from before operation, half a year after operation and one year after operations, the differences between groups and time points statistically significant ($P < 0.05$). The FTA of the

two groups showed a decreasing trend from before operation, half a year after operation and one year after operation. There were significant differences between groups, time points and group · time points interactions ($P < 0.05$). There was no significant difference in the incidence of venous thrombosis and fat liquefaction between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion**

Both UKA and HTO can achieve satisfactory effect in the treatment of medial compartment osteoarthritis of knee, while HTO has shorter operative time, less intraoperative bleeding and shorter incision length.

Key words: Knee osteoarthritis; High tibial osteotomy; Unicompartmental knee arthroplasty

近年来随着人们预期寿命的增加和人口老龄化进程的加快,膝关节骨性关节炎(knee osteoarthritis, KOA)已成为全球常见的临床疾病之一^[1],膝关节单间室多表现为单间室骨性关节炎,又以内侧间室病变最为严重,也是膝关节炎中最为常见的类型^[2]。单髁置换术(unicompartmental knee arthroplasty, UKA)与胫骨高位截骨术(high tibial osteotomy, HTO)是目前临床上治疗膝关节内侧单间室骨性关节炎的主要手术方法^[3],而两者治疗理念不同,UKA 是通过内对膝内侧间室磨损的关节面进行局部置换,HTO 则是通过胫骨截骨手术恢复下肢力线进行治疗,从而达到治疗目的。两者手术适应证较为相似,目前两者治疗膝关节单间室骨性关节炎的对照研究国内外报道较少,特别是关于胫骨内侧一刀法截骨和 UKA 的临床疗效对比^[4]。本研究旨在比较 UKA 与 HTO 在膝关节内侧单间室骨性关节炎手术中的应用效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2016 年 1 月至 2017 年 8 月首都医科大学附属北京康复医院收治的 98 例膝关节内侧骨性关节炎患者的临床资料。依据治疗方法不同分为单髁置换术(UKA)组和胫骨高位截骨术(HTO)组。其中 UKA 组 43 例,男 10 例、女 33 例,年龄 52~70 岁,平均(61.3±5.8)岁;体质指数 23~32 kg/m²,平均(26.6±2.6) kg/m²;左膝 19 例,右膝 24 例。HTO 组 55 例,男 19 例,女 36 例,年龄 49~70 岁,平均(59.6±6.3)岁;体质指数 22~32 kg/m²,平均(25.9±2.2) kg/m²;左膝 29 例,右膝 26 例。两组患者的性别、年龄等一般资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:①符合美国风湿病学会制订的 KOA 的诊断标准^[5];②年龄≤70 岁的膝内侧单间室的骨性关节炎,其他间室无病变或者轻度退变;③术前均行双下肢全长片、膝关节正侧位片、膝关节应力位片、髌骨轴侧位片、膝关节 CT 及

膝关节磁共振成像检查,并且确定膝关节韧带完整性;④膝关节活动度>90°,挛缩屈曲畸形≤10°,胫骨平台骨质塌陷≤0.5 cm;⑤病程均达到 1 年以上,非手术治疗无效,主动要求手术治疗,均签署手术知情同意书;⑥两组手术均为我科医师亲自手术完成。

排除标准:①严重骨质疏松、交叉韧带及侧副韧带损伤、感染性关节炎、风湿及类风湿关节炎、痛风性关节炎及其他骨病;②患者内科疾病未能得到有效控制,具有严重合并症,合并外伤及骨折,精神病史等手术禁忌;③未能按时随访者。

1.3 治疗方法 HTO 组:麻醉成功后取仰卧位,消毒铺巾。截骨线为胫骨结节上 1/3 与腓骨头顶点连线在胫骨后内侧延长线,自关节线下 1 cm 垂直于截骨线做 5 cm 切口,依次切开皮肤、皮下组织,依次剥离至骨膜。自胫骨内侧前方及后方指向腓骨头尖部依次打入两枚克氏针。放置钢板后 C 臂透视,再次确定截骨线,沿截骨线截骨。依据术前计划逐渐叠层增加骨刀,撑开截骨区。保持踝关节外翻 15°,逐渐撑开胫骨;保持膝关节正位。根据术前计划放置骨刀以维持撑开角度。测量下肢力线后,放置型钢板,依次打入适宜长度锁定螺钉,C 臂透视见内固定位置好。冲洗后留置负压引流器逐层缝合,予以加压包扎。术毕,安全返回病房。

UKA 组:麻醉后取仰卧位,常规消毒无菌巾单。左膝前内切口,起于股四头肌内侧头近端 1 cm,止于胫骨结节内侧 1 cm。打开关节囊及髌内侧支持带,探查关节腔,切除髌下部分脂肪垫,清理股骨滑车内侧及髌间窝增生骨赘,切除部分内侧半月板。安装胫骨髓外定位器,于胫骨近端内侧安装胫骨截骨器,以胫骨磨损最低点以远 2 mm 定位,垂直及水平切割内侧胫骨平台,测量胫骨平台型号。安装股骨髓内定位杆,以此为标准安装股骨假体定位器,位置正确后固定。安装股骨截骨器,截除股骨内侧髌后端,安装限深杆测量伸直间隙,磨除股骨远端

骨质。调和骨水泥先后植入胫骨、股骨侧假体，植入相应超高分子量聚乙烯衬垫，活动见关节假体稳定，力线恢复良好。冲洗切口后，置入负压引流器。逐层缝合患肢加压包扎。

两组患者术后 24 h 引流量 < 50 mL，即可拔除引流，行膝关节被动屈伸练习和肌力训练，可在助停器和下肢支具保护下下地。

1.4 评价指标 比较两组患者手术临床指标，包括手术时间、术中出血量、术后引流量、切口长度及卧床时间；比较两组患者术前、术后半年、术后 1 年的膝关节功能，包括膝关节 Lysholm 评分^[6]（0 ~ 100 分，优 ≥ 95 分，良 94 ~ 85 分，可 84 ~ 65 分，差 ≤ 64）、膝关节美国特种外科医院评分（hospital for special surgery knee score, HSS）^[7]（0 ~ 100 分，优 ≥ 85 分，良 70 ~ 84 分，中 60 ~ 69 分，差 ≤ 59 分）、胫股角（femorotibial angle, FTA）（正常值 165° ~ 175°，膝外翻 < 165°，膝内翻 > 175°）^[8]及膝关节活动度（range of motion, ROM）^[9]（正常值屈曲 120° ~ 150°，过伸 5° ~ 10°，ROM 为两者之和）方面。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 17.0 统计软件进行数据分析，计量资料服从正态分布用均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，两组间比较采用独立样本 *t* 检验，不同时点间比较采用重复测量资料的方差分析，计数资料比较采用 χ^2 检验，*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者手术指标的比较 HTO 组手术时间、术中出血量少于 UKA 组，术后引流量大于 UKA

组，切口长度小于 UKA 组，卧床时间长于 UKA 组 (*P* < 0.01)，见表 1。

表 1 两组膝关节内侧间室骨性关节炎患者手术指标的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	手术时间 (min)	术中出血量 (mL)	术后引流量 (mL)	切口长度 (mm)	卧床时间 (h)
UKA 组	43	70 ± 6	167 ± 23	270 ± 28	96 ± 14	38 ± 10
HTO 组	55	57 ± 6	139 ± 18	315 ± 36	88 ± 12	50 ± 10
<i>t</i> 值		10.866	6.834	6.740	2.818	5.871
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001	0.006	<0.001

UKA: 单髁置换术; HTO: 胫骨高位截骨术

2.2 两组患者手术前后膝关节临床指标比较 两组患者术前、术后半年及术后 1 年 Lysholm 评分、膝关节 HSS 评均呈上升趋势，组间、时点间比较差异有统计学意义 (*P* < 0.05)，组间·时点间交互作用比较差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。两组患者术前、术后半年及术后 1 年 FTA 均呈下降趋势，组间、时点间、组间·时点间交互作用比较差异均有统计学意义 (*P* < 0.05)。两组患者 ROM 组间、时点间、组间·时点间交互作用比较差异无统计学意义 (*P* > 0.05)。见表 2。

2.3 两组患者术后并发症及不良反应情况比较 UKA 组出现下肢静脉血栓 1 例 (2.3%)，HTO 组 2 例 (3.6%)，差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.140, P = 0.709$)。两组患者均给予抗凝溶栓等对症治疗，患肢禁止按摩挤压，抗凝治疗 1 个月后复查血栓机化再通，未见新发血栓。UKA 组术后出现脂肪液化现象 2 例 (4.7%)，HTO 组 3 例 (5.5%)，差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.032, P = 0.858$)。HTO 组 1 例患者剪去 1 根缝线，通过定期

表 2 两组膝关节内侧间室骨性关节炎患者手术前后膝关节临床指标的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	Lysholm 评分(分)			HSS 评分(分)		
		术前	术后半年	术后 1 年	术前	术后半年	术后 1 年
UKA 组	43	52.3 ± 8.9	81.0 ± 5.8	85.9 ± 3.9	61.2 ± 6.4	81.2 ± 6.3	84.3 ± 4.6
HTO 组	55	53.2 ± 8.3	84.8 ± 5.2	87.0 ± 3.6	60.1 ± 6.9	84.6 ± 5.2	86.4 ± 3.9
组间		<i>F</i> = 7.580	<i>P</i> = 0.007		<i>F</i> = 5.069	<i>P</i> = 0.027	
时点间		<i>F</i> = 609.581	<i>P</i> < 0.001		<i>F</i> = 465.968	<i>P</i> < 0.001	
组间·时点间		<i>F</i> = 2.175	<i>P</i> = 0.119		<i>F</i> = 2.810	<i>P</i> = 0.065	
组别	例数	FTA(°)			ROM(°)		
		术前	术后半年	术后 1 年	术前	术后半年	术后 1 年
UKA 组	43	184.3 ± 5.1	178.9 ± 4.1	178.7 ± 3.8	135.2 ± 14.0	138.3 ± 11.6	138.2 ± 9.5
HTO 组	55	185.4 ± 5.4	175.1 ± 3.5	175.7 ± 4.2	134.7 ± 15.1	134.8 ± 13.9	135.3 ± 12.6
组间		<i>F</i> = 10.683	<i>P</i> = 0.001		<i>F</i> = 1.280	<i>P</i> = 0.261	
时点间		<i>F</i> = 86.067	<i>P</i> < 0.001		<i>F</i> = 1.284	<i>P</i> = 0.282	
组间·时点间		<i>F</i> = 7.350	<i>P</i> = 0.001		<i>F</i> = 0.978	<i>P</i> = 0.380	

UKA: 单髁置换术; HTO: 胫骨高位截骨术; HSS: 膝关节美国特种外科医院评分; FTA: 胫股角; ROM: 膝关节活动度

换药切口延迟愈合,其余脂肪液化患者通过积极换药消毒,均得以愈合,均未见感染。UKA 组至术后 1 年随访均未见截骨端不愈合。患者在住院治疗和随访期间,均未出现切口感染、骨髓炎、排异反应以及内固定物固定失败等并发症。

3 讨论

膝关节是骨性关节炎最常见的发病部位, KOA 也是最为常见的临床疾病之一^[10], 尤其在中老年人群中发病率较高^[11], 并且该病发病率呈上升趋势和年轻化的趋势。KOA 的发生是多种因素共同作用的结果。生物因素方面主要包括年龄、性别、遗传、肥胖等; 而生物力学因素主要与关节稳定性和力线变化有关, 多种因素导致关节面应力分布异常。膝关节的三个间室中, 早期发病常为单间室骨性关节炎, 膝关节炎病变最严重为内侧间室, 内侧间室单独病变约占 25%, 而另外两个间室病变则较轻, 外侧间室病变者仅占 5%^[2]。

膝骨性关节炎手术包括 HTO、UKA、全膝置换术等^[12-14]。HTO 和 UKA 是治疗单间室骨性关节炎的两种常见手术方式, 并且经长期研究证明疗效确切^[13, 15]。但两者对于膝内侧骨性关节炎的治疗理念和方法均不同, HTO 通过改变下肢的负重力线, 将力线转移至健侧间室, 减少患侧间室负荷和破坏, 缓解膝关节疼痛, 手术不累及关节, 属于保膝手术。而 UKA 则通过对病变单间室局部置换, 置换人工单髁假体使畸形矫正, 缓解疼痛改善功能, 手术累及关节面, 属于膝关节置换手术。目前对于两者之间的研究较少, 尤其选择型钢板结合胫骨内侧一刀法截骨与 UKA 的临床对照研究较少见报道。

UKA 于 20 世纪 70 年代初应用于临床, 目前 UKA 假体 10 年生存率为 85% ~ 98%^[16]。UKA 创伤小, 恢复快, 本体感觉好, 仅置换膝内侧间室, 其余结构予以保留, 保留了膝关节生物力学, 为全膝置换预留骨量^[17]。以往 UKA 的适应证被认为年龄 ≥ 60 岁, 而近年来随着技术的成熟, 年龄 < 60 岁的患者也被认为可行 UKA。在临床实际中 UKA 主要人群主要为 60 ~ 75 岁, 高龄患者能在 UKA 术后获益更大。Innocenti 等^[18]指出, UKA 术后 $< 3^\circ$ 内翻和术后正常力线, 膝关节内外侧应力分布基本一致; 而下肢外翻或内翻 $> 6^\circ$ 者生物力学则显著改变, 内翻 $> 6^\circ$ 会增加内侧聚乙烯衬垫的磨损, 而外翻畸形则会

加速外侧间室退变。Vasso 等^[19]研究指出, UKA 术后患者内翻 $2^\circ \sim 4^\circ$ 时, 膝关节功能恢复最为理想。由此可见, 内侧间室 KOA 术中 UKA 不必追求过度矫正, 可以保留少量的内翻畸形。

1958 年, Jackson^[20]首次提出 HTO 手术治疗 KOA。1965 年 Coventry 首次发表 HTO 治疗 KOA 的长期随访研究^[21], 目前该技术越来越得到人们的重视^[22-23]。HTO 手术截骨方法较多^[24], 正常人 FTA 为 $170^\circ \sim 173^\circ$ ^[25], 膝关节内侧室骨性关节炎 FTA 变大, 本研究 HTO 组术前为平均为 185° , 术后半年 FTA 平均为 174° , 膝关节力线和负重点发生转移。本手术只需一个切口, 一次截骨, 无需处理胫腓关节, 下肢不会短缩, 并减少了神经血管等负损伤, 为膝关节置换预留空间。

本研究结果显示, HTO 组手术时间、术中出血量少于 UKA 组, 切口长度小于 UKA 组, 术后引流量大于 UKA 组, 卧床时间长于 UKA 组 ($P < 0.01$), HTO 在手术时间方面具有一定优势, 考虑到手术操作步骤较 UKA 少, 所以体现在手术时间方面具有优势, 并且由于 HTO 切口相对较小, 使用一刀切方法, 创面局限所以术中出血量相对较少。而在术后引流量和卧床时间方面 UKA 有优势, 考虑到胫骨干血运充分, 骨髓腔渗血, 截骨面只用人工骨覆盖, 而 UKA 去除骨质后有骨水泥和假体覆盖, 所以术后引流量方面 UKA 有一定的优势。UKA 术后引流量较少, 相对能较早拔除引流管下地锻炼, 所以术后卧床时间方面更有优势。两组术后膝关节 Lysholm 评分、膝关节 HSS 评分均呈上升趋势, 可见术后膝关节功能得到有效恢复。Ryu 等^[26]在对双平面截骨 HTO 和 UKA 的研究中也证实两组在术后膝关节功能恢复方面效果显著。FTA 方面, 两组患者术前、术后半年及术后 1 年均呈下降趋势, 体现出两者对 FTA 均具有纠正作用, 能有效纠正膝内翻畸形 ($P < 0.05$), 体现出两者对 FTA 的纠正作用 HTO 组优于 UKA 组, HTO 是通过矫正膝关节力线达到治疗目的; 而 UKA 为了最佳疗效和假体材料力学方面因素, 保留少量的内翻畸形, 所以在 FTA 纠正方面 HTO 优于 UKA 组。ROM 方面, 两组在组间和组内的比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 可见两组手术对于膝关节 ROM 方面未见明显变化。Cho 等^[27]对两者 ROM 的研究也认为两组在术后膝关节活动度

方面改善不明显,甚至 UKA 组在末次随访时会有 0.2°左右的丢失。

综上所述,HTO 和 UKA 治疗膝关节内侧间室骨关节炎术后均获得满意的预后,术后膝关节的功能恢复均满意。相信随着研究的进行,样本数量的增加和随访时间的延长,对于治疗膝关节内侧间室骨关节炎的研究会进一步深入。

参考文献

- [1] Palazzo C, Nguyen C, Lefevre-Colau MM, *et al.* Risk factors and burden of osteoarthritis[J]. *Ann Phys Rehabil Med*, 2016, 59(3): 134-138.
- [2] Lim JW, Cousins GR, Clift BA, *et al.* Oxford unicompartmental knee arthroplasty versus age and gender matched total knee arthroplasty-functional outcome and survivorship analysis [J]. *J Arthroplasty*, 2014, 29(9): 1779-1783.
- [3] 赵蔚峰,段戡,袁长深,等. 膝骨关节炎的非全膝关节置换术手术治疗进展[J]. *中国矫形外科杂志*, 2016, 24(17): 1593-1596.
- [4] 杨波,姜鑫. 单髁置换术与胫骨高位截骨术治疗膝关节内侧间室骨关节炎的近期疗效比较[J]. *中国修复重建外科杂志*, 2015, 29(5): 548-552.
- [5] Hochberg MC, Altman RD, Brandt KD, *et al.* Guidelines for the medical management of osteoarthritis[J]. *Arthritis Rheum*, 1995, 38(11): 1535-1540.
- [6] Lysholm J, Gillquist J. Evaluation of knee ligament surgery results with special emphasis on use of a scoring scale[J]. *Am J Sports Med*, 1982, 10(3): 150-154.
- [7] Gore DR, Murray MP, Sepic SB, *et al.* Correlations between objective measures of function and a clinical knee rating scale following total knee replacement[J]. *Orthopedics*, 1986, 9(10): 1363-1367.
- [8] 王飞,陈百成,高石军. 膝外摆步态对膝内翻患者股骨-胫骨角及胫股关节外侧间隙的影响[J]. *中华骨科杂志*, 2005, 25(9): 517-519.
- [9] Lenssen AF, Dam EMV, Crijns YH, *et al.* Reproducibility of goniometric measurement of the knee in the in-hospital phase following total knee arthroplasty[J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2007, 8(1): 83-83.
- [10] 杨毅峰,黄健. 骨性关节炎的流行病学研究进展[J]. *医学综述*, 2017, 23(3): 497-501, 506.
- [11] 王澍寰,荣国威,田伟,等. *积水潭实用骨科学*[M]. 北京:人民卫生出版社, 2008: 192.
- [12] Pipino G, Indelli PF, Tigani D, *et al.* Opening-wedge high tibial osteotomy: A seven-to twelve-year study[J]. *Joints*, 2016, 4(1): 6-11.
- [13] Kim JI, Kim BH, Lee KW, *et al.* Lower Limb Length Discrepancy After High Tibial Osteotomy: Prospective Randomized Controlled Trial of Lateral Closing Versus Medial Opening Wedge Osteotomy[J]. *Am J Sports Med*, 2016, 44(12): 3095.
- [14] Loia MC, Vanni S, Rosso F, *et al.* High tibial osteotomy in varus knees: Indications and limits[J]. *Joints*, 2016, 4(2): 98-110.
- [15] Emerson RH, Alnachoukati O, Barrington J, *et al.* The results of Oxford unicompartmental knee arthroplasty in the United States: A mean ten-year survival analysis[J]. *Bone Joint J*, 2016, 98-B(10 Supple B): 34-40.
- [16] Dietz FR, Kelman MG. Surgeon age as the major factor in recommendation of uni-compartmental knee replacement versus high tibial osteotomy: A case study in orthopaedic decision making[J]. *Iowa Orthop J*, 2012, 32: 22-27.
- [17] 黄明辉,宋进良,陈彦军,等. 膝关节骨性关节炎的治疗[J]. *医学综述*, 2017, 23(16): 3250-3255, 3260.
- [18] Innocenti B, Pianigiani S, Ramundo G, *et al.* Biomechanical Effects of Different Varus and Valgus Alignments in Medial Unicompartmental Knee Arthroplasty [J]. *J Arthroplasty*, 2016, 31(12): 2685-2691.
- [19] Vasso M, Del RC, D'Amelio A, *et al.* Minor varus alignment provides better results than neutral alignment in medial UKA [J]. *Knee*, 2015, 22(2): 117-121.
- [20] Jackson JP. Editorial: Osteotomy for arthritis of the knee [J]. *BMJ*, 1975, 1(5948): 2.
- [21] Conventry MB. Osteotomy of the upper portion of the tibia for degenerative arthritis of the knee. A preliminary report by Mark B. Conventry, MD. From the Section of Orthopedic Surgery, Mayo Clinic and Mayo Foundation, Rochester, Minnesota. 1965 [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 2001, 83-A(9): 1426.
- [22] Bicer EK, Basa CD, Gunay H, *et al.* The fate of fibular osteotomies performed during high tibial osteotomy [J]. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2016, 136(8): 1085-1090.
- [23] Kaze AD, Maas S, Waldmann D, *et al.* Biomechanical properties of five different currently used implants for open-wedge high tibial osteotomy [J]. *J Exp Orthop*, 2015, 2(1): 1-17.
- [24] 薛浩,刘岩,冉博,等. 膝关节骨性关节炎治疗现状[J]. *医学综述*, 2018, 24(2): 321-325.
- [25] 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 [J]. *Lancet*, 2014, 384(9952): 1437-1445.
- [26] Ryu SM, Park JW, Na HD, *et al.* High Tibial Osteotomy versus Unicompartmental Knee Arthroplasty for Medial Compartment Arthrosis with Kissing Lesions in Relatively Young Patients [J]. *Knee Surg Relat Res*, 2018, 30(1): 17-22.
- [27] Cho WJ, Kim JM, Kim WK, *et al.* Mobile-bearing unicompartmental knee arthroplasty in old-aged patients demonstrates superior short-term clinical outcomes to open-wedge high tibial osteotomy in middle-aged patients with advanced isolated medial osteoarthritis [J]. *Int Orthop*, 2018, 42(10): 1-7.

收稿日期: 2018-09-09 修回日期: 2018-11-02 编辑: 伊娜