

·“不均匀沉降理论”在骨关节炎中的应用·

腓骨近端截骨术和胫骨高位截骨术治疗
早期膝关节骨关节炎的短期疗效比较

王文革 李仕臣 赵艳东 杨秋荟

【摘要】 目的 比较腓骨近端截骨术和胫骨高位截骨术治疗早期膝关节骨关节炎(KOA)的临床疗效。**方法** 回顾性分析自2015年4月至2015年8月山西省临汾市第四人民医院骨科行腓骨近端截骨术($n=30$)和胫骨高位截骨术($n=30$)治疗早期KOA患者共60例,男29例(48%),女31例(52%);年龄38~75岁,平均(56 ± 7)岁。所有患者术前及末次随访时行双膝关节下肢体线X线片和MRI检查,分别在术前、术后3个月、6个月比较两组患者的胫股角、疼痛视觉模拟评分(VAS)、美国特种外科医院(HSS)膝关节评分及美国膝关节协会评分(KSS)评价膝关节功能。**结果** 60例患者均获得随访,随访时间为1~6个月,平均(3.8 ± 1.5)个月。腓骨近端截骨组患者的手术时间[(26 ± 5)min]和术中出血量[(24 ± 8)ml]均少于胫骨高位截骨组[(67 ± 11)min、(85 ± 10)ml],差异具有统计学意义($t=13.246, t=16.753, P<0.01$)。与胫骨高位截骨组相比,腓骨近端截骨组患者在术后3个月时HSS、KSS评分及胫股角度均较高,差异均有统计学意义($F=6.884, F=6.665, F=7.974, P<0.01$);两组患者术后3个月与术后6个月各指标较术前均获得改善,差异具有统计学意义($P<0.01$)。**结论** 腓骨近端截骨术和胫骨高位截骨术治疗早期KOA均可有效减轻患者疼痛、改善膝关节功能及减小胫股角度,但腓骨近端截骨术具有起效快创伤小、手术时间短等优点。

【关键词】 膝关节; 骨关节炎; 腓骨; 截骨术

Early stage comparison of proximal fibula osteotomy and high tibial osteotomy to treat early knee joint osteoarthritis Wang Wenge, Li Shichen, Zhao Yandong, Yang Qiuhui. Department of Orthopaedic, The Forth People's Hospital of Linfen, Linfen 041000, China

Corresponding author: Wang Wenge, Email: wangwengesunying@126.com

【Abstract】 Objective To compare the effect of the proximal fibular osteotomy and high tibial osteotomy in treating early knee osteoarthritis (KOA). **Methods** A retrospective study was performed in 60 cases of knee osteoarthritis (KOA) who underwent proximal fibular osteotomy (PFO) and high tibial osteotomy (HTO) from April 2015 to August 2015. There were 29 males (48%), 31 females (52%), the average age was of 57 ± 8 years (range, 38-75 years). They were divided into PFO group ($n=30$) and high HTO group ($n=30$), and received X-ray and MRI examination before surgery and at the last follow-up. The visual analogue score (VAS), hospital for Special Surgery knee score (HSS), society knee score (KSS) and femur-tibia angle (FTA) were compared at the pre-operation and the 3rd, the 6th month after the surgery between these two groups. **Results** Sixty cases had follow-up from 1 to 6 months, with an average of (3.8 ± 1.5) months. The operation time in PFO group [(26 ± 5) min] was shorter than HTO group [(67 ± 11) min] with statistical significant ($t=13.246, P<0.01$). Blood loss in PFO group [(24 ± 8) ml] was less than HTO group [(85 ± 10) ml] with statistical significant ($t=13.246, t=16.753, P<0.01$). Compared with HTO group, the HSS, KSS and FTA were all higher than PFO group at the 3rd month postoperatively ($F=6.884, F=6.665, F=7.974, P<0.05$). Compared with pre-operation, the VAS, HSS knee score, KSS and FTA had improvement significantly at the 3rd month and 6th month postoperation in each group ($P<0.01$). **Conclusion** PFO and HTO can effectively relieve pain, improve the function and decrease the FTA. The PFO has good early-stage effect with little trauma and fewer complications.

【Key words】 Knee joint; Osteoarthritis; Fibula; Osteotomy

随着人口老龄化趋势日益加重,膝关节骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)患者日益增多。国内外的调查显示,KOA的总患病率约为15%,40岁人群为10%~17%,60岁以上为50%,而在75岁以上人群则高达80%^[1-3]。目前国际上认为早期以内侧间室病变为主的KOA患者一般采用胫骨高位截骨术(high tibial osteotomy, HTO),HTO于1958年由Jackson首次提出,随后HTO一直被认为是治疗早期KOA的有效方法^[4-5]。对于膝关节内侧间室病变的早期患者亦可行膝关节单髁置换(unicompartmental knee arthroplasty, UKA),但单间室关节置换引起的聚乙烯衬垫脱位、早期松动、内侧胫骨平台骨折以及对侧间室KOA、假体下沉、膝关节僵硬、肿胀、感染等早期并发症也随之而来^[6-7]。Brown等^[8]大样本调查UKA术后并发症的发病率为4.3%。对于膝关节内侧间室病变也可行膝关节置换术,但膝关节置换术后带来的并发症更甚,如血栓形成与栓塞、假体失效、神经血管损伤、血肿、假体周围骨折等^[9]。

张英泽等^[10]研究的膝关节不均匀沉降理论及通过腓骨近端截骨微创手术方法改变内侧间室压力,在病变发展早期可有效终止或减缓其发展进程。本研究通过回顾性收集山西省临汾市第四人民医院自2015年4月至2015年8月收治KOA患者,随访并比较HTO和腓骨近端截骨两种手术方式治疗KOA的效果,目的在于:(1)对比两种截骨术治疗KOA的疗效;(2)分析两种截骨术治疗方法的不同之处;(3)为临床治疗KOA提供参考。

资料与方法

一、一般资料与分组方法

回顾性收集2015年4月至2015年8月在山西省临汾市第四人民医院确诊为KOA且符合纳入及排除标准的60例患者,根据手术方式分为腓骨近端截骨组($n=30$)和胫骨高位截骨组($n=30$)。所有患者

均于术前行患侧膝关节负重位的膝关节正侧位X线及MRI检查,根据关节间隙不匀称,膝关节间隙变窄,尤其是内侧间隙,边缘骨赘增生进行分级。根据影像学检查结果结合患者临床症状和体征进行KOA的明确诊断,见图1~2。

胫骨高位截骨组患者全部行膝关节HTO,共30例,其中男性15例(50%)、女性15例(50%);年龄38~75岁,平均年龄(56 ± 7)岁;双侧患者4例,单侧患者26例;KOA分级:I级0例,II级12例,III级18例,IV级0例;膝关节活动时合并弹响、绞锁16例(53%);合并半月板损伤15例(50%)。

腓骨近端截骨组患者全部行腓骨近端截骨术,共30例,其中男性14例(48%)、女性16例(52%);年龄47~75岁,平均年龄(57 ± 7)岁;双侧患者5例,单侧患者25例;KOA分级:I级0例,II级12例,III级18例,IV级0例;膝关节活动时合并弹响、绞锁14例(47%);合并半月板损伤15例(50%)。

两组患者术前一般资料比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$,表1)。

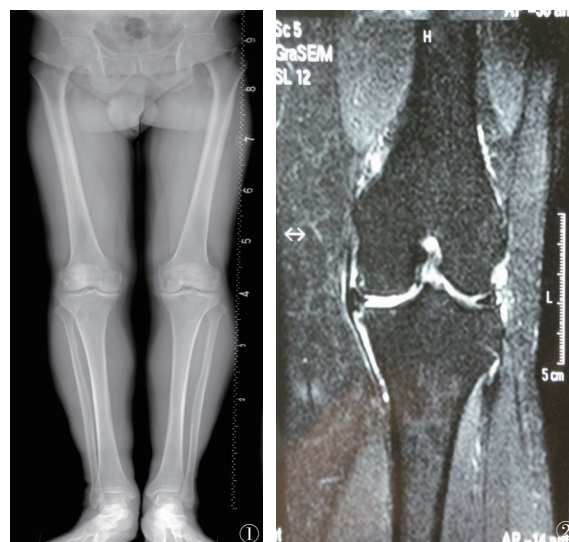


图1 男性,63岁,膝关节骨关节炎合并半月板损伤双侧下肢全长X线 图2 女性,58岁,合并内侧间室病变的膝关节骨关节炎MRI

表1 两组膝关节骨性关节炎患者术前一般情况的比较

组别	例数	性别 (例,男/女)	年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$)	侧别 (例,单/双)	关节炎分级 (例, II/III)	半月板损伤 [例(%)]	合并弹响/绞索患者 [例(%)]
胫骨高位截骨组	30	15/15	56 \pm 7	26/4	12/18	15(50)	16(53)
腓骨近端截骨组	30	14/16	57 \pm 7	25/5	12/18	15(50)	14(47)
统计值		$\chi^2=0.067$	$t=0.896$	$\chi^2=0.000$			$\chi^2=0.267$
P值		>0.05	>0.05	>0.05			>0.05

本研究已获得本院医学伦理委员会批准及所有入选患者的知情同意。

二、纳入及排除标准

纳入标准：(1)具有 KOA 炎症状的患者(年龄 ≥ 18 岁)；(2)临床表现以内侧间室病变为主，膝关节内侧间隙变窄(X线片显示)；膝关节内侧间隙疼痛为主要症状(可为活动性疼痛，静息痛或指压痛)；(3)负重位X线片下肢力线测量存在膝内翻畸形；(4)保守治疗无效。

排除标准：(1)膝关节外翻畸形伴外侧间隙狭窄、疼痛；(2)类风湿性关节炎、化脓性关节炎等关节疾病；(3)有外伤史，膝关节主要韧带存在损伤或断裂。

三、手术方法及术后处理

所有手术均由同一组医师完成，胫骨高位截骨组均采取椎管内麻醉。腓骨近端截骨组若单纯行腓骨近端截骨即采取局部麻醉，合并半月板损伤行关节镜患者则采取椎管内麻醉。所有患者取平卧位。

胫骨高位截骨组单纯内侧间室病变的 KOA 不伴有绞锁的患者碘酊、酒精消毒，铺无菌单。采取髌韧带和腓骨小头间弧形切口，切除腓骨小头关节面，分开上胫腓关节，骨膜下剥离显露胫骨上端及胫骨的外后侧及前内侧，把纱布沿骨膜下置入胫骨后方，以保护膝关节后方的重要组织，用注射器针头确定胫骨关节面，首先在胫骨平台关节面下 2 cm 处水平截骨，按术前设计的角度截除楔形骨块，注意保持对侧骨膜的完整性，在截骨至对侧骨皮质时可用钻连续打孔，折顶将截骨远端向近端的前内侧对接后用内固定板固定。

腓骨近端截骨组单纯内侧间室病变的 KOA 不伴有绞锁的患者碘伏消毒铺单。于小腿上段外侧(腓骨小头下方 6~8 cm)以 2% 盐酸利多卡因 10 ml，按照 1:1 比例稀释后做局部浸润麻醉，取一长约 5 cm 切口，切开皮肤、皮下组织及深筋膜，自腓骨长

短肌与比目鱼肌间隙进入，骨膜下剥离，显露腓骨上段。切除约 2 cm 长腓骨段，断端用骨蜡封闭，明胶海绵填塞伤口，暴露腓骨近端及截骨时需注意保护腓总神经，缝合各层组织，包扎伤口，见图 3~5。

证实 MRI 检查合并膝关节半月板退变损伤且体征明显的患者，则采取椎管内麻醉，首先行膝关节镜下检查及清理增生的滑膜及剥脱软骨，修整半月板。然后按手术计划归入胫骨高位截骨组或腓骨近端截骨组。

胫骨高位截骨者 1 周内床上练习股四头肌收缩及踝泵锻炼，术后 1 周行膝关节屈伸功能练习，术后 2 周拆线，拆线后扶拐下地，患肢勿负重活动，6~8 周后逐步负重行走，加强功能锻炼。合并半月板损伤行关节镜手术者辅以关节镜术后功能康复锻炼计划。

单纯腓骨近端截骨者术后尽早下地活动；合并关节镜检清理，半月板修整者，术后次日外固定支具保护下床活动，术后 3~4 周内恢复正常生活；鼓励患者下地负重行走。

四、疗效评估及随访

分别于术前、术后 1 d、术后 3 个月、术后 6 个月对患者进行门诊定期复查，拍摄下肢全长 X 线片(图 6~7)，依次进行疼痛视觉模拟评分(visual analogue score, VAS)、美国特种外科医院(hospital for special surgery, HSS)膝关节评分、美国膝关节协会评分(American knee society knee score, KSS)及胫股角比较，评估手术前后膝关节疼痛缓解程度、膝关节功能及双下肢力线及膝关节内翻恢复情况。

VAS 评分满分 10 分，1~3 分：有轻微疼痛，患者能忍受；4~6 分：疼痛并影响睡眠，尚能忍受，应给予临床处置；7~10 分：患者有渐强烈的疼痛，疼痛剧烈或难以忍受。

KSS 评分满分 100 分，优：85~100 分；良：70~84 分；可：60~69 分；差：<60 分，包括疼痛 50 分，稳定性



图3~5 女性，59岁，双膝关节骨关节炎，行腓骨近端截骨术中及术野照片；图3 术前对截骨平面的定位；图4 术中切口及所取腓骨段；图5 双侧腓骨骨段完整

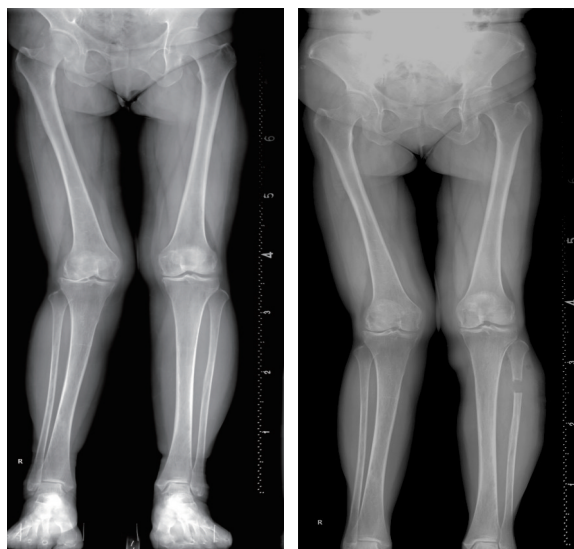


图6~7 女性,63岁,右膝关节骨关节炎患者行腓骨近端截骨术手术前后下肢全长X线片对比;图6 术前下肢全长X线片,内侧间隙变窄,几近消失;图7 术后2 d下肢全长X线片,内侧出现轻微间隙

25分,活动范围25分。

HSS评分满分100分,优:85~100分;良:70~84分;可:60~69分;差:<60分。包括疼痛30分,功能22分,活动度18分,肌力10分,有无屈曲畸形10分,稳定性10分。

六、统计学分析

采用SPSS 19.0(SPSS公司,美国)统计软件包进行统计学分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用Kolmogorov-Smirnov检验是否符合正态分布,符合正态分布的两组患者术前及术后不同时间的胫股角变化、HSS、KSS、VAS评分比较均采用重复测量的

方差分析检验,组间年龄、手术时间、术中出血量的比较采用两独立样本的 t 检验,组间性别、侧别、关节炎分级、合并弹响及绞锁的比较采用Pearson χ^2 检验,组间侧别的比较采用Continuity correction χ^2 检验,检验水准 α 值取双侧0.05。

结 果

一、一般结果

所有患者均获得随访,随访时间为1~6个月,平均 (3.8 ± 1.5) 个月。腓骨近端截骨组的手术时间为 (26 ± 5) min,胫骨高位截骨组的手术时间为 (67 ± 11) min,两者差异有统计学意义($t=13.246$, $P<0.01$);腓骨近端截骨组的术中出血量为 (24 ± 8) ml,胫骨高位截骨组的术中出血量为 (85 ± 10) ml,两者差异有统计学意义($t=16.753$, $P<0.01$)。

二、VAS评分

经重复测量设计的方差分析,不同组别间差异无统计学意义($F=0.009$, $P>0.05$),不同时间点间差别有统计学意义($F=614.851$, $P<0.01$),组别与时间点间不存在交互作用($F=0.347$, $P>0.05$)。进一步分析单独效应,随着时间的延长,两组患者的VAS评分均逐渐降低,术后3个月、6个月时疼痛情况较术前均明显缓解,差异具有统计学意义($P<0.05$),见表2。

三、HSS评分

经重复测量设计的方差分析,不同组别间差异有统计学意义($F=11.755$, $P<0.01$),不同时间点间差别有统计学意义($F=358.034$, $P<0.01$),组别与时间点间存在交互作用($F=23.278$, $P<0.01$)。进一步

组别	参数	术前	术后3个月	术后6个月	F值	P值
腓骨近端截骨组	VAS	4.4±0.7 ^b	2.1±0.5 ^a	1.0±0.8 ^{ab}	614.851	<0.01
胫骨高位截骨组		4.5±0.8 ^b	2.0±0.3 ^a	0.7±0.7 ^{ab}		
腓骨近端截骨组	HSS	54±9 ^b	61±6 ^a	76±6 ^{ab}	358.04	<0.01
胫骨高位截骨组		57±6 ^b	72±6 ^{ac}	77±5 ^{ab}		
腓骨近端截骨组	KSS	57±9 ^b	61±6 ^a	73±6 ^{ab}	265.246	<0.01
胫骨高位截骨组		58±6 ^b	72±7 ^{ac}	74±6 ^{ab}		
腓骨近端截骨组	胫股角	184.8±3.4 ^b	175.7±1.2 ^a	170.5±2.2 ^{ab}	620.261	<0.01
胫骨高位截骨组		184.5±2.8 ^b	171.5±2.1 ^{ac}	171.0±2.6 ^{ab}		

注:^a与术前相比 $P<0.05$;^b与术后3个月相比 $P<0.05$;^c与腓骨近端截骨组相比 $P<0.05$

分析单独效应:随着时间的延长,两组患者的HSS评分均逐渐升高,术后3个月、6个月时HSS评分情况较术前均明显提高,差异具有统计学意义($P<0.01$);术后3个月时,腓骨截骨组患者的HSS评分明显高于胫骨高位截骨组患者,差异具有统计学意义($F=6.884, P<0.01$),其余各时间点差异无统计学意义($P>0.05$),见表2。

四、KSS评分

经重复测量设计的方差分析,不同组别间差异有统计学意义($F=13.152, P<0.01$),不同时间点间差别有统计学意义($F=265.246, P<0.01$),组别与时间点间存在交互作用($F=33.941, P<0.01$)。进一步分析单独效应:随着时间的延长,两组患者的KSS评分均逐渐升高,术后3个月、6个月时KSS评分情况较术前均明显提高,差异具有统计学意义($P<0.01$);术后3个月时,腓骨截骨组患者的KSS评分明显高于胫骨高位截骨组患者,差异具有统计学意义($F=6.665, P<0.01$),其余各时间点差异无统计学意义($P>0.05$),见表2。

五、股角变化

经重复测量设计的方差分析,不同组别间差异有统计学意义($F=10.932, P<0.01$),不同时间点间差别有统计学意义($F=620.261, P<0.01$),组别与时间点间存在交互作用($F=16.480, P<0.01$)。进一步分析单独效应:随着时间的延长,两组患者的股角均逐渐降低,术后3个月、6个月时股角较术前均明显降低,差异具有统计学意义($P<0.01$);术后3个月时,腓骨截骨组患者的股角高于胫骨高位截骨组患者,差异具有统计学意义($F=7.974, P<0.01$),其余各时间点差异无统计学意义($P>0.05$),见表2。

讨 论

一、KOA的手术方法

无论是胫骨高位截骨还是单纯通过腓骨近端截骨,目的均是恢复下肢力线。通过截骨恢复下肢力线的研究早有报道,Hsu等^[11]通过HTO获得膝关节内侧间隙增大或恢复正常,熊福军等^[12]应用HTO治疗早期KOA合并膝内翻畸形患者,研究发现患者术后的股角、HSS评分显著优于手术前,效果满意。膝关节置换为KOA患者的最终治疗,但手术复杂,并发症多,一旦发生术后感染后果不堪设想,需严格

把握适应证。单纯的腓骨近端截骨作为治疗膝关节炎的一种微创的手术方法,已取得较好疗效^[13-14],需要说明的是腓骨的截断在改良的HTO(截断胫骨前需要截断腓骨约2 cm)中早就被用到,操作过程中为了寻求最佳力线反复截骨,反而不易重建下肢的正常力线,影响了远期效果^[15]。而不均匀沉降理论强调了KOA演变过程中外侧腓骨的支撑作用,通过单纯的腓骨近端截骨无需二次胫骨截骨即可造成膝关节负重力量的再次分配,便达到有效减缓了膝关节退变的进程,且不会造成后期膝关节人工关节置换时下肢力线角度的干扰。降低甚至避免了再次面对膝关节置换的风险,减缓了疾病的发展。

二、胫骨高位截骨与腓骨近端截骨的优缺点

本研究得出:(1)胫骨高位截骨因受手术复杂程度影响,其手术时间及术中出血量均高于腓骨近端截骨组;(2)胫骨高位截骨可短期内矫正股角,是腓骨近端截骨术短时间内不能比拟的,充分体现了腓骨近端截骨的膝关节不均匀沉降理论是一个长期的过程;(3)腓骨近端截骨术作为一种微创手术,其术后3个月膝关节KSS评分及HSS评分均明显高于胫骨高位截骨组,说明其膝关节功能在时间上恢复较快,术后6个月两组膝关节功能评分均相当,说明腓骨近端截骨可达到与HTO相当的效果。本研究过程中对存在轻度骨关节炎的2例年轻患者采取了腓骨近端截骨术,术后发现早期患者对手术效果满意度差,主要表现为疼痛减轻情况及活动度改善不明显,但随访发现术后1个月患者出现患侧膝关节活动后疼痛减轻,酸困及不适感消失,证实腓骨近端截骨同样对较年轻患者有效,该手术的实施不应严格受年龄限制。1例患者腓骨近端截骨骨折断端切除过少,在术后1.5个月即出现骨痂长入(腓骨重新连接);针对存在膝关节半月板退变性损伤的患者术前行膝关节MRI检查,膝关节镜检清理及半月板修整术同时进行,获得较好效果。由于注意对腓总神经的保护,术中避免过度牵拉伤口,未出现腓总神经损伤症状。本手术病例中有2例术中截骨时发生腓静脉损伤,增加出血的同时延误了手术时间,术中注意适当采用明胶海绵止血填塞。

三、本研究的局限性与展望

本研究为回顾性研究,难免存在回忆偏倚,且由于严格的纳入排除标准,使得样本量较少,随访时间较短,有待进一步大样本前瞻性随机对照研究。

总之,腓骨近端截骨作为一种新的理念治疗早

期KOA,效果肯定,具有操作简便、微创、出血少,在有条件的医院甚至可以做到门诊随治随走,大大节省了医疗资源,值得大力推广,但目前长期效果值得随访观察。

参 考 文 献

- 1 Cushnaghan J, Dieppe P. Study of 500 patients with limb joint osteoarthritis.I. Analysis by age , sex, and distribution of symptomatic joint sites [J]. Ann Rheum Dis, 1991, 50(1): 8-13.
- 2 Adebajo AO. Pattern of osteoarthritis in a West African teaching hospital [J]. Ann Rheum Dis, 1991, 50(1): 20-22.
- 3 [3] Silman AJ , Hochberg MC. Epidemiology of the rheumatic disease . Oxford : Oxford University Press, 1993: 257
- 4 Börjesson M, Weidenhielm L, Mattsson E, et al. Gait and clinical measurements in patients with knee osteoarthritis after surgery: a prospective 5-year follow-up study [J]. Knee, 2005, 12(2): 121-127.
- 5 张宇明, 魏杰, 卫小春. 胫骨高位截骨术治疗膝关节内侧间室骨关节炎 [J]. 中国药物与临床, 2005, 5(7): 536-537.
- 6 Vardi G, Strover AE. Early complications of unicompartmental knee replacement: the Droitwich experience [J]. Knee, 2004, 11(5): 389-394.
- 7 Keys GW, Ul-Abiddin Z, Toh EM. Analysis of first forty Oxford medial unicompartmental knee replacement from a small district hospital in UK [J]. Knee, 2004, 11(5): 375-377.
- 8 Brown NM, Sheth NP, Davis K, et al. Total knee arthroplasty has higher postoperative morbidity than unicompartmental knee arthroplasty: a multicenter analysis [J]. J Arthroplasty, 2012, 27(8 Suppl): 86-90.
- 9 成亮, 李康华. 全膝关节置换术后并发症的现状与进展 [J/CD]. 中华关节外科杂志(电子版), 2013, 7(2): 245-249.
- 10 张英泽, 李存祥, 李冀东, 等. 不均匀沉降在膝关节退变及内翻过程中机制的研究 [J]. 河北医科大学学报, 2014, 35(2): 218-219.
- 11 Hsu RW, Himeno S, Coventry MB, et al. Normal axial alignment of the lower extremity and load-bearing distribution at the knee [J]. Clin Orthop Relat Res, 1990 (255): 215-227.
- 12 熊福军, 贺西京, 冯宏伟, 等. 关节镜下胫骨高位截骨治疗早期膝骨关节炎并内翻畸形疗效观察 [J]. 现代中西医结合杂志, 2014, 23(4): 389-390.
- 13 李存祥, 贾素华, 王健, 等. 单纯腓骨截断术治疗膝骨关节炎临床研究 [J]. 中国医学创新, 2010, 7(2): 115-117.
- 14 Yang ZY, Chen W, Li CX, et al. Medial compartment decompression by fibular osteotomy to treat medial compartment knee osteoarthritis: a pilot study [J]. Orthopedics, 2015, 38(12): 1110-1114.
- 15 曹立峰, 裴宪武, 李延明, 等. 改良胫骨高位截骨术治疗膝骨性关节炎32例报告 [J]. 北京医学, 2008, 30(3): 187-188.

(收稿日期:2015-11-08)

(本文编辑:吕红芝)

王文革, 李仕臣, 赵艳东, 等. 腓骨近端截骨术和胫骨高位截骨术治疗早期膝关节骨关节炎的短期疗效比较 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2017, 3(2): 91-96.