

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2019.21.045

腓骨近端截骨术与胫骨高位截骨术治疗内侧间室性膝关节骨关节炎的比较研究*

王莹 杨益民 尹思 姬文晨 李 嘉

(西安交通大学第一附属医院骨科 陕西 西安 710061)

摘要 目的:对比内侧间室性膝关节骨关节炎(KOA)患者应用腓骨近端截骨术与胫骨高位截骨术治疗的疗效。**方法:**选取2016年11月到2017年12月在我院接受治疗的内侧间室性KOA患者32例,采用随机数字表法将所有患者分为腓骨近端截骨组与胫骨高位截骨组各16例,比较两组患者的手术时间、住院时间、术中出血量和住院费用,比较两组患者术前、术后3个月、术后6个月的美国特种外科医院膝关节评分(HSS)、美国膝关节协会评分(KSS)、视觉模拟疼痛评分(VAS)和股胫角(FTA),比较两组患者术后出现的并发症的发生率。**结果:**腓骨近端截骨组患者的手术时间、住院时间短于胫骨高位截骨组,术中出血量和住院费用均显著少于胫骨高位截骨组($P<0.05$);术后3个月、术后6个月两组患者的HSS评分、KSS评分均明显高于术前,VAS评分、FTA均明显低于术前($P<0.05$);术前、术后3个月、术后6个月两组患者的HSS评分、KSS评分、VAS评分、FTA比较均无统计学差异($P>0.05$);两组患者的并发症发生率比较无统计学差异($P>0.05$)。**结论:**腓骨近端截骨术和胫骨高位截骨术均可有效治疗内侧间室性KOA,改善患者的膝关节功能和疼痛感,纠正内翻畸形,但腓骨近端截骨术手术时间和住院时间更短,术中出血量和住院费用更少。

关键词:腓骨近端截骨术;胫骨高位截骨术;膝关节骨关节炎;疗效

中图分类号:R684.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2019)21-4197-04

Comparative Study of Proximal Peroneal Osteotomy and High Tibial Osteotomy in Treatment of Medial Compartment Osteoarthritis of the Knee*

WANG Ying, YANG Yi-min, YIN Si, JI Wen-chen, LI Jia

(Department of Orthopedics, The First Affiliated Hospital of Xi'an JiaoTong University, Xi'an, Shaanxi, 710061, China)

ABSTRACT Objective: To compare the curative effects of proximal peroneal osteotomy and high tibial osteotomy in treatment of patients with medial compartment knee osteoarthritis (KOA). **Methods:** 32 patients with medial compartment KOA who were treated in our hospital from November 2016 to December 2017 were selected, which were divided into the proximal peroneal osteotomy group and the high tibial osteotomy group by the random digital table method, 16 cases in each group. The operation time, hospitalization time, the amount of intraoperative bleeding and the cost of hospitalization were compared between the two groups. The hospital for special surgery (HSS) knee score, American knee society knee score (KSS), visual analogue score (VAS) and femoral tibial angle (FTA) of the two groups before operation, 3 months and 6 months after operation and the incidence of postoperative complications of the two groups were compared. **Results:** The operation time, hospitalization time in the proximal peroneal osteotomy group were shorter than those in the high tibial osteotomy group, while the amount of intraoperative bleeding and the cost of hospitalization were significantly less than those in the high tibial osteotomy group ($P<0.05$). The HSS score and KSS score were significantly higher in the two groups at 3 months and 6 months after operation, while VAS score and FTA were significantly lower than those before operation ($P<0.05$); There were no significant differences in HSS score, KSS score, VAS score and FTA between the two groups before operation, 3 months and 6 months after operation ($P>0.05$). There was no significant difference in the incidence of complications between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** Proximal fibular osteotomy and high tibial osteotomy can be effective in treatment of medial compartment KOA, improve the patient's knee joint function and pain, and correct the varus deformity. However, the operation time and hospitalization time of the peroneal proximal osteotomy are shorter, and the amount of intraoperative bleeding and the cost of hospitalization are less.

Key words: Proximal peroneal osteotomy; High tibial osteotomy; Knee osteoarthritis; Curative effect

Chinese Library Classification(CLC): R684.3 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2019)21-4197-04

* 基金项目:陕西省社会发展科技攻关项目(2016SF-222)

作者简介:王莹(1979-),女,硕士研究生,主治医师,研究方向:骨与软骨损伤的修复与重建, E-mail: 552048642@qq.com

(收稿日期:2019-05-07 接受日期:2019-05-30)

前言

膝关节骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是一种膝关节软骨发生退行性病变的骨科疾病,而内侧间室性 KOA 是指病变部位主要发生于内侧间室的疾病类型^[1-3]。临床上治疗内侧间室性 KOA 的方法主要分为物理理疗、药物治疗和手术治疗,物理理疗和药物治疗主要针对症状较轻或症状较重但存在相关手术禁忌症的患者,大部分病情较为严重的患者均采用手术治疗^[4,5]。胫骨高位截骨术是临床上治疗内侧间室性 KOA 的常用手术方法,通过截骨手术来纠正膝关节内侧胫股关节所受的高应力,进而改善膝关节生物力学环境,促进内侧关节面软骨恢复,相关研究显示胫骨高位截骨术可有效治疗 KOA^[6-8]。腓骨近端截骨术是近年来兴起的术式,张英泽教授提出了关于膝关节的"不均匀沉降"理论^[9],指出胫骨平台在发生骨质下沉时,腓骨的支撑会导致外侧平台塌陷的程度明显小于内侧,进而促使负重点向内侧偏移,进一步导致内侧间室负荷明显加重,该理论为腓骨近端截骨术治疗内侧间室性 KOA 提供了指导作用。本研究旨在探讨腓骨近端截骨术与胫骨高位截骨术对内侧间室性 KOA 患者的治疗效果,以进一步验证腓骨近端截骨术治疗内侧间室性 KOA 的临床价值,结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 32 例于 2016 年 11 月到 2017 年 12 月期间就诊我院的内侧间室性 KOA 患者。纳入标准^[10]:(1)KOA 病变主要发生于内侧间室;(2) 主要症状为内侧间室疼痛,X 线片提示膝关节内侧间隙变窄;(3)膝关节外侧间隙正常,负重位 X 线片示膝关节内侧存在内翻畸形;(4)经 3 个月或以上保守治疗无效者;(5)患者及家属均知情同意并积极配合治疗。排除标准:(1)外侧间隙病变的 KOA;(2) 合并严重心肝肾肺功能障碍或严重内科疾病者;(3)丧失自主行走能力长期卧床者;(4)有创伤史,膝关节周围韧带不稳定者;(5)类风湿性或化脓性关节炎者;(6)合并甲状腺、甲状旁腺疾病或严重肥胖者;(7)下肢肌力不足以配合功能锻炼者。采用随机数字表法将所有患者分为腓骨近端截骨组与胫骨高位截骨组各 16 例。腓骨近端截骨组男 7 例,女 9 例,年龄 40-65 岁,平均年龄(53.19± 6.62)岁,平均体质指数(20.45± 1.06)kg/m²,病程 2-15 年,平均病程(7.56± 3.69)年,其中单侧 7 例,双侧 9 例;KOA 分级:II 级 6 例,III 级 10 例;半月板损伤 8 例,合并弹响、绞锁 7 例。胫骨高位截骨组男 8 例,女 8 例,年龄 42-66 岁,平均年龄(52.01± 6.01)岁,平均体质指数(20.69± 1.14)kg/m²,病程 3-16 年,平均病程(8.01± 3.33)年,其中单侧 6 例,双侧 10 例;KOA 分级:II 级 7 例,III 级 9 例;半

月板损伤 6 例,合并弹响、绞锁 8 例。两组一般资料比较无差异($P>0.05$)。本次研究经我院伦理委员会审批通过。

1.2 手术方法

腓骨近端截骨组采用腓骨近端截骨术进行治疗,患者采用局麻或椎管内麻醉,取平卧位,常规消毒,在患者患肢的腓骨小头下方 7 cm 左右作一纵行切口,切口长度为 5 cm 左右。逐层切开皮肤、皮下组织及筋膜,对腓骨长肌与比目鱼肌进行钝性分离,显露腓骨上段。切除 2 cm 左右长度的腓骨,骨蜡封闭断端,伤口采用明胶海绵填塞,逐层缝合切口。患者可于术后 1 d 下地活动。胫骨高位截骨组患者采用胫骨高位截骨术进行治疗,患者采用椎管内麻醉,取平卧位,常规消毒,在患者患肢膝前内侧作一横行切口,切口长度为 5 cm 左右。依次切开皮肤、皮下组织和筋膜,选择鹅足上方至腓骨小头方向,平行打入 2 枚克氏针后行横行截骨,在胫骨结节后方行冠状面截骨。采用 Tomofix 钢板固定,逐层缝合切口。患者在术后 2 d 可进行功能锻炼,术后 6~8 周逐步负重行走。

1.3 观察指标

比较两组患者的围术期指标,膝关节功能采用美国膝关节协会评分^[11](American knee society knee score, KSS)、美国特种外科医院膝关节评分(hospital for special surgery, HSS)^[12]进行评价,其中 KSS 评分总共包括疼痛、稳定性、活动范围这 3 个方面,总分为 100 分,KSS 分数越高代表膝关节功能越好;HSS 评分包括有无屈曲畸形、功能、疼痛、活动度、稳定性、肌力 6 个维度,分值 100 分,HSS 分数升高则表示膝关节功能恢复的较好。在术前、术后 3 个月、术后 6 个月采用视觉模拟疼痛评分^[13](visual analogue score, VAS)评价患者的膝关节疼痛程度,VAS 评分标准如下:划一条直线,将直线均分为 10 等分,标上 0-10 的刻度,其中 0 端表示无痛,10 端表示剧痛,让患者根据膝关节的疼痛程度在直线上做记号,根据记号的位置给予相应的评分。在术前、术后 3 个月、术后 6 个月根据 X 线片测量患者的股胫角(femor-tibial angle, FTA)。记录患者术后并发症发生情况。

1.4 统计学方法

采用 SPSS21.0 进行统计分析,两组患者的并发症以率表示,实施 χ^2 检验,以($\bar{x} \pm s$)表示计量资料,实施 t 检验。将 $\alpha=0.05$ 作为检验标准。

2 结果

2.1 两组患者的围术期指标比较

腓骨近端截骨组患者的手术时间和住院时间均显著短于胫骨高位截骨组,术中出血量和住院费用显著少于胫骨高位截骨组($P<0.05$),见表 1。

表 1 两组患者的围术期指标比较($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Comparison of perioperative indicators between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	Operation time(min)	Amount of intraoperative bleeding(mL)	Hospitalization time (d)	Cost of hospitalization (thousand yuan)
Proximal peroneal osteotomy group	16	33.64± 6.03	24.06± 11.26	3.29± 1.06	4.13± 1.02
High tibial osteotomy group	16	71.57± 10.68	189.36± 65.68	7.03± 1.24	16.12± 2.15
t		12.370	9.922	9.170	19.582
P		0.000	0.000	0.000	0.000

2.2 两组患者的HSS 评分、KSS 评分比较

术前、术后3个月、术后6个月两组患者的HSS评分、KSS评分比较均无统计学差异($P>0.05$),术后3个月、术后6个月

两组患者的HSS评分、KSS评分均明显高于术前($P<0.05$),见表2。

表2 两组患者的HSS、KSS评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)Table 2 Comparison of HSS and KSS scores between the two groups(scores, $\bar{x} \pm s$)

Groups	n	HSS			KSS		
		Before operative	3 months after operation	6 months after operation	Before operative	3 months after operation	6 months after operation
Proximal peroneal osteotomy group	16	60.62 $\pm$ 6.38	78.81 $\pm$ 5.97 [#]	81.62 $\pm$ 5.42 [#]	63.75 $\pm$ 6.96	76.94 $\pm$ 6.21 [#]	78.85 $\pm$ 5.45 [#]
High tibial osteotomy group	16	59.97 $\pm$ 6.24	78.26 $\pm$ 5.48 [#]	81.33 $\pm$ 5.57 [#]	64.01 $\pm$ 6.88	76.81 $\pm$ 6.43 [#]	78.12 $\pm$ 5.67 [#]
t		0.291	0.271	0.149	0.106	0.058	0.371
P		0.773	0.788	0.882	0.916	0.953	0.713

Note: Compared with before operative, [#] $P<0.05$.

2.3 两组患者的VAS评分和FTA比较

术前、术后3个月、术后6个月两组患者的VAS评分和FTA比较均无统计学差异($P>0.05$),术后3个月、术后6个月

两组患者的VAS评分和FTA均明显低于术前,术后6个月两组患者的VAS评分和FTA均明显低于术后3个月($P<0.05$),见表3。

表3 两组患者的VAS评分和FTA比较($\bar{x} \pm s$)Table 3 Comparison of VAS scores and FTA between the two groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	VAS(scores)			FTA($^{\circ}$)		
		Before operative	3 months after operation	6 months after operation	Before operative	3 months after operation	6 months after operation
Proximal peroneal osteotomy group	16	5.41 $\pm$ 1.26	2.12 $\pm$ 0.68 [#]	1.03 $\pm$ 0.49 ^{**}	183.12 $\pm$ 3.35	176.25 $\pm$ 1.23 [#]	171.35 $\pm$ 1.08 ^{**}
High tibial osteotomy group	16	5.39 $\pm$ 1.31	2.16 $\pm$ 0.71 [#]	1.08 $\pm$ 0.47 ^{**}	183.26 $\pm$ 3.41	176.08 $\pm$ 1.31 [#]	172.01 $\pm$ 1.11 ^{**}
t		0.047	0.203	0.295	0.117	0.378	1.705
P		0.963	0.840	0.770	0.907	0.708	0.099

Note: Compared with before operative, [#] $P<0.05$; Compared with 3 months after operation, ^{*} $P<0.05$.

2.4 两组患者术后并发症的比较

术后两组患者并发症均较轻,其中腓骨近端截骨组出现1例腓浅神经感觉支牵拉伤,并发症发生率为6.25%。胫骨高位截骨组出现1例腓浅神经感觉支牵拉伤,1例髌骨低位,并发症发生率为12.50%。两组患者的并发症发生率比较无统计学差异($\chi^2=0.368$, $P=0.544$)。

3 讨论

KOA多见于中老年人,患者主要表现为膝盖红肿、疼痛、行走不便等,若不及时进行治疗可引起关节畸形,甚至导致患者残废^[14-16]。内侧间室是KOA最常见的病变部位,由于正常的膝关节只有5-8度的外翻角,在负重时膝关节内侧间室约承受了70%左右的负荷,长期发展将会致使患者的膝关节呈内翻畸形,导致下肢力线发生变化,引发内侧间室性KOA^[17,18]。胫骨高位截骨术于1958年由Jackson提出,其可有效纠正内翻,因而在临床上得到广泛的运用,但该术式手术指征较为严格,且会破坏正常的关节结构,会给后期需要行关节置换术的患者带来不便^[19,20]。腓骨是胫骨的相邻骨,虽然腓骨并不是膝关节的一部分,但其承受了下肢部分负荷,对于维持下肢稳定性具有重要的作用^[21]。张英泽等人^[9]深入研究了内侧间室性KOA的发病机制,从生物力学角度进行分析,结果发现腓骨在内侧间室性

KOA的形成中起到重要的作用,当胫骨平台发生疏松退变而出现下沉时,胫骨内侧平台周围缺乏骨性支撑,同时也无坚强的软组织支撑,而外侧则有腓骨支撑,并且胫骨内侧平台负重明显大于外侧,这就导致负重点向内侧偏移,进而加快了内侧平台的沉降速度,最终严重影响下肢力线,导致内翻畸形^[22,23]。在"不均匀沉降"理论的支持下,医师开始尝试腓骨近端截骨,通过去除腓骨对于外侧平台的支撑来缓解胫骨内外侧平台负荷的改变,进而缓解KOA患者的临床症状。

在本次研究中,腓骨近端截骨组患者的手术时间和住院时间均显著短于胫骨高位截骨组,术中出血量和住院费用显著少于胫骨高位截骨组,这主要是因为胫骨高位截骨术手术在截骨以外还需要置入内固定物,过程更为复杂,从而增加了手术时间和术中出血量,进而导致手术创伤较大,且患者可负重行走的时间更长,因此会适当增加患者的住院时间和住院费用。HSS评分、KSS评分是衡量膝关节功能的常用评分量表,均有较好的信效度,本研究结果显示,术前、术后3个月、术后6个月两组患者的HSS、KSS评分比较均无明显差异,可见两组手术方法均可有效改善内侧间室性KOA患者的膝关节功能,且效果相当,这提示了腓骨近端截骨术在短期内的疗效与胫骨高位截骨术无明显差异,这主要是因为两种术式均可有效改善患者的下肢力线,进而改善患者的膝关节功能^[24-26]。本研究结果显

示,术前、术后3个月、术后6个月两组患者的VAS评分和FTA比较均无明显差异,这说明两种手术方法均可有效改善患者膝关节的疼痛感和内翻畸形,且效果相当,提示腓骨近端截骨术也是一种治疗内侧间室性KOA患者的有效手术方法。胫骨高位截骨术通过截骨来改变下肢力线异常情况,缓解膝关节内侧间室的过度负荷,促进内侧关节面软骨修复重生,并且截骨可以降低骨内压力,有效改善血液循环,进而改善膝关节功能^[27-29]。目前主要是根据“不均匀沉降”理论来解释腓骨近端截骨术治疗KOA的作用机制,即通过截去部分腓骨来改善胫骨内外侧平台负重不均的现象,进而改善下肢力线,起到治疗的作用^[30]。本研究结果还显示,两组患者的并发症发生率显示的差异无统计学意义($P>0.05$),说明两种手术方法均有较好的安全性。本研究尚且存在部分不足之处,首先纳入的病例数过少,可能会对结果造成一定的影响,其次是只分析了近期疗效,缺少远期的疗效观察,在后续的研究中将增加样本量,同时实施更长时间的跟踪随访,以进一步的验证腓骨近端截骨术治疗内侧间室性KOA的临床价值。

综上所述,在治疗内侧间室性KOA患者上腓骨近端截骨术和胫骨高位截骨术疗效相当,均可有效改善患者的膝关节功能和疼痛感,纠正内翻畸形,但腓骨近端截骨术可缩短手术时间和住院时间,减少术中出血量和住院费用,较胫骨高位截骨术存在一定的优势。

参考文献(References)

- [1] Tani K, Kola I, Shpata V, et al. Evaluation of Gait Speed after Applying Kinesio Tape on Quadriceps Femoris Muscle in Patients with Knee Osteoarthritis [J]. Open Access Maced J Med Sci, 2018, 6(8): 1394-1398
- [2] Dell'Isola A, Smith SL, Andersen MS, et al. Knee internal contact force in a varus malaligned phenotype in knee osteoarthritis (KOA) [J]. Osteoarthritis Cartilage, 2017, 25(12): 2007-2013
- [3] Wong M, Desai B, Bautista M, et al. YouTube is a poor source of patient information for knee arthroplasty and knee osteoarthritis [J]. Arthroplast Today, 2018, 5(1): 78-82
- [4] 刘洋, 胡长利, 石岩江, 等. 全膝关节置换术对膝关节骨关节炎患者关节功能的影响[J]. 现代生物医学进展, 2016, 16(24): 4705-4708
- [5] Tang X, Wang S, Zhang Y, et al. The prevalence of symptomatic knee osteoarthritis in China: Results from China Health and Retirement Longitudinal Study[J]. Arthritis Rheumatol, 2016, 68(3): 648-653
- [6] 侯延超, 魏杰, 贾中伟, 等. 胫骨高位截骨治疗膝骨性关节炎中长期疗效分析[J]. 中国骨伤, 2016, 29(9): 795-799
- [7] van Egmond N, van Grinsven S, van Loon CJ, et al. Better clinical results after closed- compared to open-wedge high tibial osteotomy in patients with medial knee osteoarthritis and varus leg alignment[J]. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2016, 24(1): 34-41
- [8] 赵新文, 李钊, 丁勇, 等. 胫骨高位截骨治疗膝关节炎性骨性关节炎临床疗效分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2016, 31(12): 1272-1276
- [9] 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
- [10] 中国中西医结合学会骨伤科专业委员会. 膝骨关节炎中西医结合诊疗指南[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(45): 3653-3658
- [11] Theodoulou A, Bramwell DC, Spiteri AC, et al. The Use of Scoring Systems in Knee Arthroplasty: A Systematic Review of the Literature [J]. J Arthroplasty, 2016, 31(10): 2364-2370
- [12] Liu CY, Li CD, Wang L, et al. Function scores of different surgeries in the treatment of knee osteoarthritis: A PRISMA-compliant systematic review and network-meta analysis [J]. Medicine (Baltimore), 2018, 97(21): e10828
- [13] Heller GZ, Manuguerra M, Chow R. How to analyze the Visual Analogue Scale: Myths, truths and clinical relevance [J]. Scand J Pain, 2016, 13(1): 67-75
- [14] 敖秀兰, 张婷, 程维, 等. 老年膝关节骨关节炎患者生活质量及影响因素[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(6): 1522-1524
- [15] Zhang X, Chen F, Chen L, et al. Symptoms and signs of temporomandibular disorders in patients with knee osteoarthritis [J]. Int Dent J, 2017, 67(2): 78-84
- [16] 陈冬, 李海鹏, 黄炎, 等. 胫骨高位截骨结合关节镜治疗膝内侧骨关节炎[J]. 临床和实验医学杂志, 2017, 16(8): 798-800
- [17] 荆立忠, 杨久山. 关节镜下清理并胫骨高位截骨、腓骨近端切除治疗内侧间室骨性关节炎[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2017, 32(8): 858-859
- [18] Wang J, Lv HZ, Chen W, et al. Anatomical Adaptation of Fibula and its Mechanism of Proximal Partial Fibulectomy Associated with Medial Compartment Knee Osteoarthritis [J]. Orthop Surg, 2019, 11(2): 204-211
- [19] 沈骏, 宋元, 方浩. 关节镜联合胫骨高位截骨治疗膝内翻骨关节炎合并前交叉韧带损伤 [J]. 临床和实验医学杂志, 2017, 16(14): 1420-1422
- [20] 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
- [21] 张永强, 吴勤, 张朝, 等. 腓骨沟加深联合腓骨上支持带修复治疗腓骨肌腱脱位[J]. 实用骨科杂志, 2017, 23(4): 359-362
- [22] Huang SC, Chen YF, Liu XD, et al. The efficacy and safety of opening-wedge high tibial osteotomy in treating unicompartmental knee osteoarthritis: Protocol for a systematic review and meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2019, 98(12): e14927
- [23] Roberts BC, Solomon LB, Mercer G, et al. Relationships between in vivo dynamic knee joint loading, static alignment and tibial subchondral bone microarchitecture in end-stage knee osteoarthritis [J]. Osteoarthritis Cartilage, 2018, 26(4): 547-556
- [24] 殷俊, 郑国前, 邹国友, 等. 不同截骨手术方案治疗内翻型膝关节炎的近期疗效比较[J]. 山东医药, 2017, 57(33): 87-89
- [25] McClelland D, Barlow D, Moores TS, et al. Medium- and long-term results of high tibial osteotomy using Garches external fixator and gait analysis for dynamic correction in varus osteoarthritis of the knee[J]. Bone Joint J, 2016, 98-B(5): 601-607
- [26] 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
- [27] Murayama K, Nakayama H, Murakami T, et al. The Effect of Concomitant Arthroscopic Lateral Retinacular Release on Postoperative Patellar Position and Orientation in Open Wedge High Tibial Osteotomy[J]. Knee Surg Relat Res, 2018, 30(3): 241-246
- [28] Herman BV, Giffin JR. High tibial osteotomy in the ACL-deficient knee with medial compartment osteoarthritis [J]. J Orthop Traumatol, 2016, 17(3): 277-285
- [29] Yoon JR, Ko SN, Jung KY, et al. Risk of Revision Following Total Knee Arthroplasty or High Tibial Osteotomy: A Nationwide Propensity-Score-Matched Study [J]. J Bone Joint Surg Am, 2019, 101(9): 771-778
- [30] 董晨, 苏云星. 腓骨截骨术与人工单髁关节置换术治疗膝骨关节炎的早期疗效对比[J]. 中国药物与临床, 2017, 17(9): 1358-1360