

腓骨近端截骨术对膝骨关节炎患者膝外侧软组织张力影响的临床研究

蒋忠华^{1,2,3}, 张浩^{1,2,3}, 孙骏¹, 顾伟¹, 李志强¹, 卫晓恩¹

(1. 上海中医药大学附属曙光医院骨科, 上海 200021; 2. 上海中医药大学石氏伤科医学中心, 上海 200032; 3. 上海市中医药研究院骨伤研究所, 上海 203120)

【摘要】 目的: 探讨腓骨近端截骨术治疗膝骨关节炎的短期疗效, 分析截骨对患者膝外侧软组织张力影响, 验证弓弦理论可靠性。方法: 纳入 2019 年 12 月至 2022 年 3 月收治的内翻型膝骨关节炎患者 71 例, 脱落 3 例, 完成全部试验患者 68 例, 其中男 27 例, 女 41 例, 年龄 51~79(68.0±7.0) 岁, 随访时间 4~12(3.76±1.94) 周。患者入院后行腓骨近端截骨术治疗, 记录患者术前与术后 1 个月在负重状态下膝外侧软组织张力大小、疼痛视觉模拟评分 (visual analogue scale, VAS)、美国 Western Ontario and Mc Master 大学骨关节炎指数 (Western Ontario and Mc Master Universities osteoarthritis index, WOMAC) 等指标。结果: 根据 VAS 得分, 参照包宗昭等治疗前后评分对单一指标的疗效判断标准判定, 显效 37 例, 有效 27 例, 无效 4 例。术后 3 例出现足背伸无力, 1 例出现足背感觉异常, 予以对症处理后症状均消失。患者术后 1 个月 VAS、WOMAC 评分均小于术前 ($P<0.001$)。患者术后 1 个月膝外侧软组织张力均小于术前 ($P<0.001$)。结论: 腓骨近端截骨术治疗内翻型膝骨关节炎短期内安全有效, 截骨后 1 个月患者在负重状态下膝外侧软组织张力升高, 但长期变化仍需进一步观察随访。

【关键词】 膝骨关节炎; 软组织张力测定; 腓骨近端截骨术; 不均匀沉降理论; 弓弦理论

中图分类号: R684.3

DOI: 10.12200/j.issn.1003-0034.2023.10.009

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



Effect of proximal fibula osteotomy on tension of lateral knee soft tissue in patients with knee osteoarthritis

JIANG Zhong-hua^{1,2,3}, ZHANG Hao^{1,2,3}, SUN Jun¹, GU Wei¹, LI Zhi-qiang¹, WEI Xiao-en¹ (1. Department of Orthopaedics, Shuguang Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200021, China; 2. Shi's Center of Orthopedics and Traumatology, Shuguang Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200032, China; 3. Institute of Traumatology & Orthopedics, Shanghai Academy of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 203120, China)

ABSTRACT Objective To evaluate the short-term efficacy of proximal fibula osteotomy in the treatment of knee osteoarthritis, and to analyze the effect of osteotomy on the tension of the lateral knee soft tissue of patients and verify the reliability of the Arch string theory. **Methods** A total of 71 patients with varus knee osteoarthritis from December 2019 to March 2022 were included, 3 patients dropped out, and 68 patients completed all trials, collected 27 males and 41 females, aged from 51 to 79 years old, with an average of (68.0±7.0) years old. The follow-up time ranged from 4 to 12 weeks, with an average of (3.76±1.94) weeks. After admission, the patient underwent Proximal fibula osteotomy, and the tension of lateral knee soft tissue, visual analogue scale (VAS) of pain, the western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) and other indicators were recorded before surgery and 1 month after surgery in the weight-bearing state. **Results** According to the VAS, the curative effect of a single index was evaluated by referring to the score before and after treatment by Bao Zongzhao. Thirty seven cases were markedly effective, 27 cases were effective, and 4 cases were ineffective. After surgery, 3 patients presented with weakness of dorsalis pedis extension and 1 presented with paresthesia of dorsalis pedis, which disappeared after symptomatic treatment. The VAS and WOMAC score at 1 month after operation were lower than those before operation, and the differences were statistically significant ($P<0.001$). The tension of lateral knee soft tissue 1 month after operation was lower than that before

基金项目: 上海市慢性筋骨病临床医学研究中心(编号: 20MC1920600); 上海市临床重点专科“中医骨伤科”(编号: shslczdk03901); 全国中医学学术流派传承工作室第二轮建设项目“石氏伤科”、上海中医药大学高峰造尖行动计划高峰高原创新中医骨伤团队、上海市进一步加快中医药事业发展三年行动计划(2018-2020年); 海派中医流派传承工程[编号: ZY(2018-2020)-CCCX-1010]

Fund program: Shanghai Clinical Medical Research Center for Chronic Musculoskeletal Diseases (No. 20MC1920600)

通讯作者: 卫晓恩 E-mail: weixiaoen@sina.com

Corresponding author: WEI Xiao-en E-mail: weixiaoen@sina.com

operation, and the difference had statistical significance ($P < 0.001$). **Conclusion** Proximal fibula osteotomy is safe and effective in the treatment of varus knee osteoarthritis in the short term. One month after osteotomy, the tension of lateral knee soft tissue increases under weight-bearing state, but the long-term changes still need further observation and follow-up.

KEYWORDS Knee osteoarthritis; Soft tissue tonometry; Proximal fibula osteotomy; Uneven settling theory; Arch string theory

膝骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)常伴有下肢力线异常,主要临床表现有膝关节局部疼痛、活动受限、关节畸形、局部存在骨摩擦音、肌力下降等^[1]。腓骨近端截骨术(proximal fibular osteotomy, PFO)是在由张英泽等^[2]及郑占乐等^[3]提出“膝关节不均匀沉降”的理论指导下治疗膝内翻型膝骨关节炎患者的手术方式,开展后临床效果显著。后有学者提出“弓弦理论”^[4]进一步解释了 PFO 的作用机制。本研究主要目的是对 PFO 疗效性和安全性进行评价,同时观察截骨前后患者膝关节外侧软组织张力变化来验证弓弦理论的真实性的。

1 资料与方法

1.1 病例选择

1.1.1 纳入标准 (1)参照 2018 年版骨关节炎诊疗指南^[1]符合膝骨关节炎诊断的患者。(2)年龄 ≥ 50 岁。(3)晨僵 ≤ 30 min。(4)疼痛以内侧间室为主,主要表现为膝关节内侧或前内侧活动性疼痛或静息痛。(5)膝关节内侧间隙变窄, X 线片提示膝内翻。(6)膝关节屈曲 $> 90^\circ$, 伸直 $< 15^\circ$ 。(7)正规保守治疗效果不佳或无效。(8)患者意识清楚,接受指定的治疗方案。

1.1.2 排除标准^[5] (1)膝关节骨性关节炎伴外翻畸形,或以髌股关节炎症状为主。(2)膝关节内游离体较多,出现绞索症状。(3)患有椎间盘突出或椎管狭窄并累及同侧下肢。(4)患有同侧股骨头缺血坏死。(5)患有自身免疫性疾病或代谢障碍性疾病导致的关节炎。(6)因罹患脑血管疾病或创伤等影响下肢功能。

1.2 一般资料

根据上述标准,纳入 2019 年 12 月至 2022 年 3 月在上海中医药大学附属曙光医院行腓骨近端截骨术的 KOA 患者共计 71 例,随访中脱落 3 例,完成本次试验的患者共计 68 例。其中男 27 例,女 41 例;年龄 51~79(68.0 \pm 7.0)岁。所有患者入院前曾行正规保守治疗,效果不佳或无效,且未行其他手术治疗。本试验经中国注册临床试验伦理审查委员会批准,伦理批号:ChiECRCT20200091,所有患者知

情同意并签署知情同意书。

1.3 治疗方法

1.3.1 手术方法 患者取仰卧位,手术区常规消毒铺单,腰麻或局部麻醉。患肢驱血,上充气止血带,于腓骨小头向下 6~8 cm 处做一纵行切口,长度约 4 cm。依次切开表面皮肤、浅深筋膜,用拉钩牵引分离腓骨长肌和比目鱼肌,切开骨膜、充分暴露腓骨上段,注意观察腓总神经及腓浅神经的位置与走行(图 1)。于腓骨近端距离腓骨小头 6 cm 置入线锯,按术前计划截除约 2 cm 的腓骨,腓骨断端采取骨蜡封闭处理。冲洗切口并止血,逐层缝合,最后加压包扎。术后麻醉作用消失后即可下地活动。

1.3.2 术后处理 术后每 2~3 d 伤口换药 1 次,2 周后门诊拆线,术后 1 个月门诊复查。密切观察患者术后情况,若发生出血、血肿、切口感染、皮肤坏死、下肢静脉血栓、神经损伤等不良反应,需积极对症处理,并分析评价与本试验的相关性。

1.4 观察项目与方法

1.4.1 有效性 根据患者疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)^[6]得分情况,参照包宗昭等^[7]治疗前后评分对单一指标的疗效判断标准来制定本次疗效评价标准,疗效判断即治疗好转率,其计算方法为治疗前 VAS 与治疗后 VAS 的差除以治疗前 VAS 的商乘以 100%,计算公式如下:

$$\text{治疗好转率} = \frac{\text{治疗前评分} - \text{治疗后评分}}{\text{治疗前评分}} \times 100\%$$

显效:局部休息痛消失、压痛及肿胀基本消失,活动

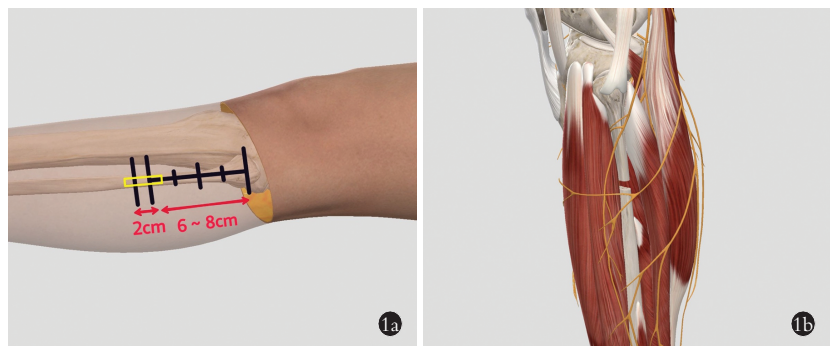


图 1 腓骨近端截骨术手术示意图 1a. 手术切口示意图(黄色区域为手术切口) 1b. 手术局部解剖示意图(腓骨长短肌已隐藏)

Fig.1 Schematic diagram of proximal fibular osteotomy 1a. Schematic diagram of surgical incision (yellow area is the surgical incision) 1b. Schematic diagram of surgical local anatomy (peroneus longus and brevis muscles have been hidden)

时疼痛明显改善,67%≤治疗好转率<100%;有效:临床症状好转、压痛及肿胀基本消失,活动时疼痛减轻,33%≤治疗好转率<67%;无效:病情与治疗前相比未见明显好转或者加重,治疗好转率<33%。

1.4.2 安全性 密切观察患者术后情况,若有发生不良反应的发生应积极对症处理。详细记录每次不良事件的类型、患者病情的严重程度以及发现后的处理方式与结果,最后汇总整理,分析评价与本试验的相关性,改良手术操作方式,完善治疗方案,预防各种不良事件的发生。

1.4.3 疼痛与功能 记录所有患者术前与术后 1 个月 VAS、美国 Western Ontario and Mc Master 大学骨关节炎指数(Western Ontario and Mc Master Universities osteoarthritis index, WOMAC)^[8]。

1.4.4 软组织张力测定 使用 M_tone 软组织张力测试分析系统^[9](Soft Tissue Tension Testing Analysis System)(专利名称:软组织张力仪;专利号:ZL02253003.7)。该系统根基于生物软组织黏弹性的特点设计而出,在测试过程中记录加载 500 g 力时的位移值,用位移值的长短来从侧面反映测试部位软组织的弹性与紧张程度。软组织损伤修复时间大约是 3 周左右,故本试验选择术后 1 个月作为测量节点,测量的位移值用“L”表示。性能参数方面:力测试范围 0~2 000 g,灵敏 1 g,误差<1%;位移测试范围 0~10 mm;灵敏度 1 μm,误差<1%。为了进一步减少测量操作以及皮下脂肪等对本测量结果产生的影响,故本次试验取膝外侧多点测量,取髌结节至股骨外上髁连线的中点及下 1/2 中点、腓侧副韧带中点、腓骨小头至外踝连线中点及上 1/2 中点,共计 5 点,依次为测试点 1、2、3、4、5,用记号笔予以标记,测量时患者取站立位单腿负重,双手可借助外物保持平衡。操作者手持测量探头垂直于皮肤匀速施压缓慢增加压力,然后匀速撤出压力,整个过程在 6 s 内完成,每次施加压力最大不超过 2 000 g,最远位移不超过 10 mm,记录 500 g 压力时测量点的位移值并记录,每个点测量 2 次取平均值。

1.5 统计学处理

采用 SPSS 24.0 软件进行统计学分析。符合正态分布定量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,方差齐,则行配对样本 *t* 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 有效性与安全性评价

完成本次试验的患者共 68 例,其中男 27 例,女 41 例,年龄 51~79(68.0±7.0)岁;随访时间 4~12 周(3.76±1.94)周。本次试验总体有效率 94.1%(64/68),其中显效 37 例,有效 27 例,无效 4 例。根据 VAS 得

分情况,参照包宗昭等^[7]治疗前后评分对单一指标的疗效判断标准来制定术后 3 例出现足背伸无力,1 例出现足背感觉异常,予以营养神经药物治疗,门诊随访 2 个月患者上述症状消失,具体情况记录在不良反应记录,其余患者术后均未出现异常出血、血肿、切口感染、皮肤坏死、下肢静脉血栓等不良反应。典型病例影像学图片见图 2。



图 2 患者,女,67 岁,右侧膝骨关节炎 **2a.** 术前右侧膝关节正位 X 线片示右膝关节内侧间隙变窄 **2b.** 术后 1 个月右侧膝关节正位 X 线片示内侧间隙明显增高

Fig.2 Patient, female, 67 years old, right knee osteoarthritis **2a.** Preoperative AP X-ray of the right knee joint showed narrowing of the medial space **2b.** AP X-ray of the right knee 1 month after surgery showed a significant increase in the medial space

2.2 疼痛与功能评价

经 PFO 治疗 1 个月后 VAS 及 WOMAC 评分与术前相比降低,差异均有统计学意义(*P*<0.001)。见表 1。

2.3 膝关节外侧软组织张力测定

经 PFO 治疗 1 个月后可在不同测量点 500 g 压力值下的位移值 L 与治疗前相比缩短,差异有统计学意义(*P*<0.001)。见表 2。

3 讨论

3.1 理论基础

膝关节所承受的负重通常是自身体重的 3 倍左右,内侧间室承担的负荷占总重量的 60%~80%,这就是 KOA 患者不适症状主要发生在内侧间室的生理原因,有研究表明内侧膝关节间室的发病率是外侧间室发病率的 10 倍^[10-11]。PFO 是张英泽等^[2]在 2014 年提出的“不均匀沉降理论”指导下治疗内翻型膝骨关节炎患者的一种手术方式。该理论认为外侧腓骨支撑在胫骨平台发生不均匀沉降中起着重要作用:随着年龄的增长骨质的疏松,胫骨近端在长期

表 1 经 PFO 治疗 68 例患者术前与术后 1 个月 VAS、WOMAC 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.1 Comparison of VAS and WOMAC scores before operation and 1 month after operation in 68 patients treated with PFO ($\bar{x} \pm s$)

疼痛评分	术前	术后 1 个月	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
VAS	6.26±1.47	2.02±1.26	19.818	0.000
WOMAC	95.74±14.76	67.75±9.82	13.624	0.000

单位:分

注:PFO,腓骨近端截骨术。下同

表 2 经 PFO 治疗 68 例患者术前与术后 1 个月各测试点压力值为 500 g 时位移值比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab.2 Comparison of displacement values when the pressure value of each test point is 500 g before operation and 1 month after operation in 68 patients treated with PFO ($\bar{x} \pm s$)

位移值	治疗前	治疗后 1 个月	<i>t</i> 值	<i>P</i> 值
L1	7.04±1.03	6.44±1.05	6.389	0.000
L2	6.25±1.04	5.76±1.04	4.775	0.000
L3	6.11±0.91	5.79±0.81	4.875	0.000
L4	6.20±0.89	6.05±0.87	1.952	0.000
L5	6.22±0.80	5.98±0.78	4.023	0.000

单位:mm

应力的作用下骨小梁发生微骨折,使得胫骨平台下沉塌陷,胫骨内侧平台由于需要承担的负荷比外侧平台多,且外侧平台有腓骨的支撑不易塌陷,在长期不均匀受力的情况下就会造成胫骨平台内外侧不均匀的沉降,内侧平台沉降得比外侧快,造成了膝关节的内翻、下肢力线内移,而内侧平台的负荷进一步加重又加速了膝关节的不均匀沉降,形成如此反复的恶性循环。因此,通过截断腓骨的方式来打破这一恶性循环从而起到治疗内翻型膝骨关节炎患者的目的。后有杨延江等^[4]提出“弓弦理论”假说:把肱骨胫骨看作弓,外侧髂胫束、肱二头肌肌腱、外侧副韧带等软组织看作弦;截骨之前腓骨头与胫骨外侧髁之间连接较紧密,活动度很小,此时弓弦较长,不能拉紧,张力较低;而截骨之后,失去了腓骨的外侧软组织可以更好的收缩,收缩后将腓骨向远端牵拉,导致外侧的弓弦拉紧,形成杠杆结构,以外侧平台为支点,股骨骨干为杠杆,将股骨内髁撬起,从而使内侧间室变宽,压力减低。负荷由内侧平台转移了一部分到外侧平台,股骨下端的机械轴在外侧软组织的作用下重新分布,从而减轻了内侧间室的骨关节炎症状^[12]。虽有弓弦理论进一步解释了 PFO 的作用机制,但是目前没有客观数据证明这一理论的可靠性,本次试验就是通过对患者手术前后负重状态下膝关

节外侧软组织张力的变化情况来证实弓弦理论的可靠性。

3.2 安全与疗效

PFO 治疗 KOA 的并发症不多且发生的概率较低,这些并发症包括腓浅神经损伤、腓总神经牵拉伤、术后患侧小腿憋胀、无力、术口肿胀出血等,可予以药物治疗、休息、功能锻炼后即可康复^[13-15]。较多研究表明 PFO 具有操作简单高效、手术创伤小、并发症少、无须二次手术、费用低廉、效果显著等优点,能够达到缓解疼痛、改善膝关节功能的目的^[16-19]。此外,如果有必要,接受 PFO 治疗的患者仍可在未来进行关节置换^[20]。本研究 PFO 手术时间均在 15~20 min,术后麻醉反应消失即可下地活动。试验中 3 例出现足背伸无力,1 例出现足背感觉异常,怀疑可能是术中牵拉损伤到了腓浅神经或腓总神经所致,予以对症处理后症状均消失。此外,经 PFO 治疗 1 个月后大多数患者内侧疼痛明显减轻,说明 PFO 是一种安全有效的手术方式。

3.3 试验结果分析

本次试验中患者 PFO 治疗 1 个月后与治疗前相比 VAS、WOMAC 评分显著降低($P < 0.001$)。结果表明 PFO 能够有效缓解患者膝关节疼痛,改善患者膝关节功能。另外,治疗 1 个月后患者在负重状态下不同测试点 500 g 压力值下的位移值 L 与治疗前相比均显著缩短($P < 0.001$)。位移值 L 越小则反应局部软组织张力越大,结合 PFO 理论,笔者认为截骨后患者膝关节外侧软组织在负重状态下失去腓骨的支撑作用和拮抗作用可以更好的收缩,从而使外侧整体张力升高。膝关节失去腓骨的支撑作用后部分支撑力由膝外侧软组织收缩时产生的支持力分担,同时截骨后腓骨对膝外侧软组织的拮抗作用消失,使得膝外侧软组织可以更好的收缩,从而导致负重状态下膝外侧软组织整体张力增加,使得本已内偏的下肢力线外移,膝关节的负荷从内侧平台转移向外侧平台转移了一部分,缓解了内侧间室的压力,从而达到缓解患者疼痛、改善膝功能的目的。本试验研究虽未测得膝关节外侧软组织张力增加的具体数值,但通过力和位移的关系间接反映膝关节外侧软组织张力增加,为弓弦理论提供了数据支撑。

总之,PFO 治疗内翻型膝骨关节炎短期内安全有效,术后 1 个月患者在负重状态下膝外侧软组织张力较术前升高,验证了弓弦理论的真实性,但长期变化仍需进一步观察随访。

参考文献

- [1] 中华医学会骨科学分会关节外科学组. 骨关节炎诊疗指南(2018 年版)[J]. 中华骨科杂志, 2018, 38(12): 705-715. JOINT SURGERY GROUP OF ORTHOPAEDIC BRANCH OF CHI-

- NESE MEDICAL ASSOCIATION. Guidelines for diagnosis and treatment of osteoarthritis (2018 edition)[J]. Chin J Orthop, 2018, 38(12):705-715. Chinese.
- [2] 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.
- ZHANG Y Z, LI C X, LI J D, et al. Study on the mechanism of uneven settlement in the process of knee joint degeneration and varus[J]. J Hebei Med Univ, 2014, 35(2):218-219. Chinese.
- [3] 郑占乐, 孙英彩, 张晓然, 等. 膝关节骨性关节炎发病机制的临床影像学研究[J]. 河北医科大学学报, 2014, 35(5):599-600, 621.
- ZHENG Z L, SUN Y C, ZHANG X R, et al. Clinical imaging study on the pathogenesis of knee osteoarthritis[J]. J Hebei Med Univ, 2014, 35(5):599-600, 621. Chinese.
- [4] 杨延江, 郑占乐, 李坤, 等. 腓骨高位截骨治疗膝关节骨性关节炎的解剖学研究[J]. 河北医科大学学报, 2014, 35(6):724-725, 616.
- YANG Y J, ZHENG Z L, LI K, et al. Anatomical study of high fibula osteotomy in the treatment of knee osteoarthritis[J]. J Hebei Med Univ, 2014, 35(6):724-725, 616. Chinese.
- [5] 李政, 卢启贵, 李长树, 等. 关节镜清理结合腓骨近端节段截骨治疗膝内侧室骨性关节炎的临床疗效分析[J]. 按摩与康复医学, 2017, 8(12):41-43.
- LI Z, LU Q G, LI C S, et al. Clinical analysis of arthroscopic debridement combined with proximal fibular segmental osteotomy in the treatment of medial knee osteoarthritis[J]. Chin Manip Rehabil Med, 2017, 8(12):41-43. Chinese.
- [6] FREYD M. The graphic rating scale[J]. J Educ Psychol, 1923, 14(2):83-102.
- [7] 包宗昭, 李成林. 临床诊断及疗效判断的四级加权评分法介绍[J]. 中国临床药理学与治疗学, 2000, 5(2):164-166.
- BAO Z Z, LI C L. Introduction of four-level weighted scoring method for clinical diagnosis and curative effect judgment[J]. Chin J Clin Pharmacol Ther, 2000, 5(2):164-166. Chinese.
- [8] BELLAMY N, BUCHANAN W W, GOLDSMITH C H, et al. Validation study of WOMAC: a health status instrument for measuring clinically important patient relevant outcomes to antirheumatic drug therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee[J]. J Rheumatol, 1988, 15(12):1833-1840.
- [9] 曾衍钧, 杜春娟, 黄曹, 等. 利用软组织力-位移测试系统诊断颈痛[J]. 中国生物医学工程学报, 2005, 24(5):583-586.
- ZENG Y J, DU C J, HUANG C, et al. Diagnosis of cervical spine pain by using load-displacement measurement system of soft tissue[J]. Chin J Biomed Eng, 2005, 24(5):583-586. Chinese.
- [10] IORIO R, HEALY W L. Unicompartmental arthritis of the knee[J]. J Bone Joint Surg Am, 2003, 85(7):1351-1364.
- [11] BENNELL K, BOWLES K A, PAYNE C, et al. Effects of laterally wedged insoles on symptoms and disease progression in medial knee osteoarthritis: a protocol for a randomised, double-blind, placebo controlled trial[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2007, 8:96.
- [12] 钟文龙, 郭冉冉, 王新卫. 腓骨近端截骨术治疗膝骨关节炎的研究及应用进展[J]. 河北医科大学学报, 2017, 38(10):1236-1240.
- ZHONG W L, GUO Z R, WANG X W. Research and application progress of proximal fibula osteotomy in the treatment of knee osteoarthritis[J]. J Hebei Med Univ, 2017, 38(10):1236-1240. Chinese.
- [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.
- LI C X, JIA S H, WANG J, et al. Clinical study on the treatment of knee osteoarthritis by fibular osteotomy[J]. Med Innov China, 2010, 7(2):115-117. Chinese.
- [14] 陈伟, 张英泽, 侯志勇, 等. 应用腓骨截骨术治疗膝骨关节炎[J]. 实用骨科杂志, 2015, 21(10):945-946.
- CHEN W, ZHANG Y Z, HOU Z Y, et al. Treatment of knee osteoarthritis with fibula osteotomy[J]. J Pract Orthop, 2015, 21(10):945-946. Chinese.
- [15] 余建平, 魏杰, 苏云星. 腓骨截骨术治疗膝骨关节炎的临床分析[J]. 中国药物与临床, 2015, 15(8):1161-1162.
- YU J P, WEI J, SU Y X. Clinical analysis of fibula osteotomy for knee osteoarthritis[J]. Chin Remedies Clin, 2015, 15(8):1161-1162. Chinese.
- [16] 王天翀, 包勤德, 段王平, 等. 腓骨截骨治疗膝骨性关节炎的近期效果研究[J]. 中国骨伤, 2016, 29(9):787-790.
- WANG T C, BAO Q D, DUAN W P, et al. A short-term clinical study of fibular osteotomy for knee osteoarthritis[J]. China J Orthop Traumatol, 2016, 29(9):787-790. Chinese.
- [17] 董伊隆, 钱约男, 李一民, 等. 腓骨近端截骨术和膝关节单髁置换术治疗不同严重程度膝骨关节炎的疗效比较[J]. 中国骨伤, 2020, 33(1):4-10.
- DONG Y L, QIAN Y N, LI Y M, et al. A comparative study of the curative effect of proximal fibular osteotomy and single condylar replacement for the treatment of knee osteoarthritis of different severity[J]. China J Orthop Traumatol, 2020, 33(1):4-10. Chinese.
- [18] 杨傲, 孟晓伟, 李志强. 腓骨近端截骨术治疗内侧间室膝骨关节炎的短期效果[J]. 中华关节外科杂志(电子版), 2020, 14(6):670-674.
- YANG A, MENG X W, LI Z Q. Short term effect of proximal fibular osteotomy in treatment of medial compartment knee osteoarthritis[J]. Chin J Jt Surg Electron Ed, 2020, 14(6):670-674. Chinese.
- [19] 孙鹏, 艾登超, 马骏, 等. 腓骨近端截骨术治疗内侧间室型膝骨关节炎的有效率及并发症率的 Meta 分析[J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2017, 3(3):177-183.
- SUN P, AI D C, MA J, et al. The efficacy and complication rate of proximal fibula osteotomy in the treatment of knee osteoarthritis with medial compartment strteosis-a Meta analysis[J]. Chin J Geriatr Orthop Rehabil Electron Ed, 2017, 3(3):177-183. Chinese.
- [20] WANG X H, WEI L, LV Z, et al. Proximal fibular osteotomy: a new surgery for pain relief and improvement of joint function in patients with knee osteoarthritis[J]. J Int Med Res, 2017, 45(1):282-289.

(收稿日期:2022-08-27 本文编辑:朱嘉)