

## ·“不均匀沉降理论”在骨关节炎中的应用·

# 腓骨近端截骨术治疗内翻型膝关节炎的疗效研究

杨秋军<sup>1</sup> 吴占勇<sup>2</sup> 孙国栋<sup>3</sup> 路考生<sup>4</sup>

**【摘要】 目的** 探讨腓骨近端截骨术治疗内翻型膝关节炎的临床效果。**方法** 回顾性分析2014年10月至2015年8月邢台市骨科医院采用腓骨近端截骨术与人工全膝关节置换术(TKA)治疗的内翻型膝关节炎患者64例,根据术式不同分为腓骨截骨组( $n=30$ )和TKA组( $n=34$ )。腓骨截骨组患者男性6例(20%),女性24例(80%),平均年龄( $53\pm 5$ )岁。TKA组患者男性14例(41%),女性20例(59%),平均年龄( $55\pm 3$ )岁。随访比较两组患者术后3个月、6个月疼痛视觉模拟评分(VAS)、美国特种外科医院(HSS)膝关节评分、膝关节功能评分(KSS)。**结果** 64例患者中62例患者获得满意随访,随访时间为1~8个月,平均( $4.2\pm 1.1$ )个月。术前两组患者的HSS、KSS及VAS评分差异无统计学意义,术后6个月腓骨截骨组患者的HSS评分、KSS评分高于TKA组,VAS评分低于TKA组( $t=-6.812$ ,  $t=-3.241$ ,  $t=-9.000$ ,  $t=4.268$ , 均 $P<0.05$ )。与术前相比,术后6个月时腓骨截骨组患者VAS评分由( $6.8\pm 1.0$ )分降到( $0.8\pm 0.4$ )分,降低了88%( $F=32.232$ ,  $P<0.01$ );HSS评分由( $52\pm 13$ )分升高到( $82\pm 8$ )分,升高了56%( $F=9.698$ ,  $P<0.01$ );KSS临床评分由( $54\pm 9$ )分升高到( $87\pm 5$ )分,升高了59%( $F=14.187$ ,  $P<0.01$ )。KSS功能评分由( $50\pm 9$ )分升高到( $81\pm 6$ )分,升高了64%( $F=12.151$ ,  $P<0.01$ )。**结论** 腓骨近端截骨术的近期疗效优于TKA,且具有创伤小、费用低、功能恢复效果好等优点,能够减轻患者痛苦,在一定程度上改善膝关节功能。

**【关键词】** 腓骨; 截骨术; 膝关节; 骨关节炎

**Clinical effect of proximal fibular osteotomy in the treatment of knee osteoarthritis** Yang QiuJun<sup>1</sup>, Wu Zhanyong<sup>2</sup>, Sun Guodong<sup>3</sup>, Lu Kaosheng<sup>4</sup>. <sup>1</sup>The Second Department of Orthopedics, <sup>2</sup>Headquarter Office, <sup>3</sup>the Seventh Department of Orthopedics, <sup>4</sup>the Eighth Department of Orthopedics, Xingtai Orthopedic Hospital (Xingtai Mining Group General Hospital), Xingtai 054000, China

Corresponding author: Yang QiuJun, Email: yangqiuJun@163.com

**【Abstract】 Objective** To study the clinical effect of proximal fibular osteotomy in treating knee osteoarthritis. **Methods** From October 2014 to August 2015, the retrospective analysis was performed in 64 patients underwent proximal fibular osteotomy (PFO) and total knee arthroplasty (TKA). All patients were divided into two groups: the proximal fibular osteotomy group ( $n=30$ ) and TKA group ( $n=34$ ). Group PFO included 6 males and 24 females with an average age of  $53\pm 5$  years. Group TKA included 14 males and 20 females with an average age of  $55\pm 3$  years. The VAS (visual analogue scale), HSS (hospital for special surgery) and KSS (keen society score) were compared between the two groups at the third and sixth month post-operatively. **Results** Sixty-two patients received an average of  $4.2\pm 1.1$  months (range, 1-8 months) of follow-up. There was no statistically significant difference ( $P>0.05$ ) of HSS, KSS, and VAS between two groups before surgery, while the HSS and KSS score in PFO group was higher than that in TKA group, and the VAS score was lower than that in TKA group after surgery ( $t=-6.812$ ,  $t=-3.241$ ,  $t=-9.000$ ,  $t=4.268$ ,  $P<0.05$ ). At the final follow-up, VAS score decreased to  $0.8\pm 0.4$  from preoperative  $6.8\pm 1.0$  with a percentage of 88% ( $F=32.232$ ,  $P<0.01$ ), the HSS score increased to  $82\pm 8$  from preoperative  $52\pm 13$  with a percentage of 56% ( $F=9.698$ ,  $P<0.01$ ), the KSS clinical score increased to  $87\pm 5$  from preoperative  $54\pm 9$  with 59% ( $F=14.187$ ,

$P<0.01$ ), the KSS functional score increased to  $81\pm6$  from preoperative  $50\pm9$  with 64% ( $F=12.151$ ,  $P<0.01$ ). **Conclusion** The effect of PFO is better than TKA in osteoarthritis patients, with little trauma, low costs, knee function improvements et al., it can relieve patients' pain and guarantee certain knee function.

**【Key words】** Fibular; Osteotomy; Knee joint; Osteoarthritis

膝关节骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)作为中老年人群的常见病之一,是影响老年人活动及导致老年人慢性残疾的首要原因,据统计,我国65岁以上人群的发病率高达68%<sup>[1]</sup>。当前对于严重的KOA患者而言,人工全膝关节置换(total knee arthroplasty, TKA)已成为一种标准的手术治疗方式,并取得了较好的临床效果,但TKA的治疗费用、手术创伤及风险较大,其临床应用受到限制<sup>[2]</sup>。近年来,腓骨近端截骨术治疗KOA尤其是以内侧间隙疼痛为主要症状患者的效果显著,术后优良率达73.3%<sup>[2]</sup>,该类患者可通过近端截骨术达到良好的治疗效果。研究表明TKA术后的运动与正常健康膝关节不同,且与假体设计及手术技术有关<sup>[3]</sup>,目前尚无一种TKA假体能够完全再现正常的膝关节运动<sup>[4]</sup>。相比之下,腓骨近端截骨术不改变关节结构,仅通过纠正部分下肢力线改变内侧平台负重以减缓疼痛,用关节外手术治疗关节内疾病,因此理论上膝关节运动更接近于正常<sup>[5]</sup>。此手术具有创伤小、风险小、费用低及疗效优良等优点,得到广大患者的信赖,实践证明此手术效果理想<sup>[6]</sup>。本研究回顾性对比分析腓骨近端截骨术与膝关节置换术治疗KOA患者的疗效,以期临床医师诊治此类疾病提供参考。

## 资料与方法

### 一、一般资料与分组方法

回顾性收集2014年10月至2015年8月邢台市骨科医院行腓骨近端截骨术治疗且符合纳入及排除标准的膝内翻型骨关节炎患者64例,其中男性20例(23膝,32%),女性44例(50膝,68%)。根据手术方

式的不同分为腓骨截骨组( $n=30$ , 36膝)和TKA组( $n=34$ , 37膝)。所有手术均由同一组医师完成,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、纳入与排除标准

纳入标准:(1)成年;(2)确诊为KOA患者;(3)临床表现以内侧间室病变为主,包括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)、膝关节内侧间隙软骨存在破坏(MRI显示)、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

所有患者的麻醉方式均选用局麻,取仰卧位。常规患肢上止血带驱血,碘酒酒精消毒患肢后铺无菌单,用10 ml注射器抽取1%利多卡因10 ml在患肢腓骨小头下约5 cm处行皮下浸润麻醉(由于腓骨小头下3 cm腓总神经绕过腓骨颈进入腓骨长短肌肉间隙,而腓骨中1/3段腓浅神经贴近腓骨走行且与腓动脉伴行,所以选择在腓骨小头下4~7 cm截骨是安全的<sup>[7-10]</sup>),先行皮下推药形成皮丘后继续针刺至腓骨行局部浸润性麻醉,麻醉医师静脉予以丙泊酚15 ml,止血带充气,切开皮肤及深筋膜层,即可发现有一条黄色的脂肪线即腓骨长短肌与比目鱼肌间隙,剥离此间隙并暴露腓骨,用骨膜剥离子在腓骨骨膜下剥离后暴露约2 cm左右,用直径2.5 mm克氏针在暴露的腓骨两端钻孔各3~4个,然后用骨刀凿断,截除腓骨,断端用骨蜡封堵,用含有罗哌卡因注射液的明胶海绵填充空隙,



图1~3 男性,52岁,膝关节骨关节炎患者行腓骨近端截骨术。图1 术中选择正确的切口位置;图2 截断方法;图3 术中截除的骨块

表1 两组膝关节骨关节炎患者术前一般资料比较

组别	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$ )	性别 (例,男/女)	体重指数 ( $\text{kg/m}^2$ , $\bar{x} \pm s$ )	膝内翻角度 ( $^\circ$ , $\bar{x} \pm s$ )	左侧 [例(%)]
腓骨截骨组	53 $\pm$ 5	6/24	19.2 $\pm$ 2.1	4.3 $\pm$ 0.3	15(42%)
TKA组	55 $\pm$ 3	14/20	18.7 $\pm$ 1.9	4.2 $\pm$ 0.3	17(46%)
统计值	$t=8.325$	$\chi^2=43.770$	$t=2.012$	$t=1.975$	$\chi^2=42.102$
P值	$>0.05$	$>0.05$	$>0.05$	$>0.05$	$>0.05$

注:TKA为人工全膝关节置换

缝合加压包扎放止血带,下肢行弹力绷带再次包扎,手术完成,术后即可步行走出手术室,术后3 d出院,见图1~3。

#### 四、疗效评估及随访

分别于术前、术后3个月、6个月对患者进行门诊定期复查,拍摄患肢负重位X线片及双下肢全长片。随访并比较两组患者的视觉模拟评分(visual analogue scale, 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(keen society score, KSS),评估手术疗效。

#### 五、统计学分析

采用SPSS 19.0(SPSS公司,美国)统计软件进行统计学分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ ,描述采用Kolmogorov-Smirnov检验是否符合正态分布,符合正态分布的术前与术后不同时间的VAS、HSS及KSS评分比较采用重复测量的方差分析,两组患者间年龄、BMI、膝内翻角度及术前及术后6个月的VAS、HSS、KSS评分的比较采用两独立样本的 $t$ 检验。两组患者的性别、侧别等计数资料的比较采用 $\chi^2$ 检验,检验水准 $\alpha$ 值取双侧0.05。

## 结 果

#### 一、一般结果

62例患者获得完整随访,随访率96.9%,随访时间1~8个月,平均(4.2 $\pm$ 1.1)个月。所有患者均无术中及术后并发症、血管、神经损伤及感染,典型病例见图4~5。两组患者一般资料包括年龄、性别、侧别、体重指数(body mass index, BMI)、内翻角度的比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ ,表1)。

腓骨截骨组患者全部行腓骨近端截骨手术,共30例(36膝),其中男性6例(20%),女性24例(80%);年龄43~67岁,平均(53 $\pm$ 5)岁;左膝15例(42%),右膝21例(58%)。

TKA组患者全部行膝关节置换术,共34例



图4~5 女性,54岁,膝关节骨关节炎患者行腓骨近端截骨术前后X线片。图4 术前X线片,示内侧间隙变窄;图5 术后X线片示内侧间隙增宽

(37膝),其中男性14例(41%),女性20例(59%);年龄51~65岁,平均(55 $\pm$ 3)岁;左膝17例(46%)、右膝20例(54%)。

#### 二、疗效评价

腓骨截骨组患者术后3个月VAS评分与术前相比,降低了77%,术后6个月与术前相比,降低了88%,差异均有统计学意义( $F=21.052$ ,  $F=32.232$ ,  $P<0.01$ );术后3个月HSS评分与术前比较,升高了33%,术后6个月与术前比较,升高了56%,差异均有统计学意义( $F=-8.561$ ,  $F=-9.698$ ,  $P<0.01$ );术后3个月KSS临床评分与术前比较,升高了55%,术

表2 腓骨近端截骨术患者术前及术后不同时间的VAS、HSS及KSS评分比较(分,  $\bar{x} \pm s$ ,  $n=30$ )

时间	VAS	HSS	KSS临床	KSS功能
术前	6.8 $\pm$ 1.0	52 $\pm$ 13	54 $\pm$ 9	50 $\pm$ 9
术后3个月	1.6 $\pm$ 1.1*	70 $\pm$ 8*	84 $\pm$ 5*	72 $\pm$ 8*
术后6个月	0.8 $\pm$ 0.4*	82 $\pm$ 8*	87 $\pm$ 5*	81 $\pm$ 6*
F值	32.232	-9.698	-14.187	-12.151
P值	$<0.01$	$<0.01$	$<0.01$	$<0.01$

注:VAS为疼痛视觉模拟评分;HSS为美国特种外科医院膝关节评分;KSS为美国膝关节协会评分;“\*”表示与术前相比 $P<0.05$



表3 两组患者术前及术后6个月的VAS评分、HSS评分、KSS评分情况(分,  $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	术前				术后6个月			
		VAS	HSS	KSS临床	KSS功能	VAS	HSS	KSS临床	KSS功能
TKA组	30	7.0±1.1	49±12	52±8	50±8	0.9±0.2	78±8	81±6	80±7
腓骨截骨组	34	6.8±1.0	52±13	54±9	50±9	0.8±0.4	82±8	87±5	81±6
<i>t</i> 值		5.122	-5.229	-2.341	-7.213	4.268	-6.812	-3.241	-9.000
<i>P</i> 值		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注: VAS为疼痛视觉模拟评分; HSS为美国特种外科医院膝关节评分; KSS为美国膝关节协会评分

后6个月与术前比较,升高了59%,差异有统计学意义( $F=13.309$ ,  $F=14.187$ ,  $P<0.01$ );术后3个月KSS功能评分与术前比较,升高了45%,术后6个月与术前比较,升高了64%,差异有统计学意义( $F=8.038$ ,  $F=12.151$ ,  $P<0.01$ ),见表2。

腓骨截骨组与TKA组组间比较,术前KSS、HSS及VAS评分差异均无统计学意义。术后6个月时,腓骨截骨组患者的KSS、HSS评分高于TKA组,差异具有统计学意义( $P<0.05$ );VAS评分低于TKA组,差异具有统计学意义( $P<0.05$ ),见表3。

## 讨 论

### 一、KOA流行病学

骨关节炎是骨科常见的一种骨关节退行性疾病,以中老年人多见,女性多于男性,具体发病机制尚未明确<sup>[1]</sup>。研究表明该病发病与年龄、气候、性别、体重、劳动强度、遗传、骨质疏松等因素存在一定相关性<sup>[12-13]</sup>。KOA的病理改变过程如下:关节软骨软化-软骨下骨硬化-骨赘形成-关节间隙变窄,主要症状为:疼痛、关节活动受限,进一步加重导致关节畸形,活动困难,严重影响患者的生活质量<sup>[14-15]</sup>。

### 二、腓骨近端截骨术的解剖及生物力学原理

#### (一)腓骨完整时附着于腓骨近端肌肉及韧带作用

股二头肌长头起自坐骨结节,短头起自股骨粗线,两头会合后以长腱止于腓骨头作用伸髋关节屈膝关节;腓骨长肌起自腓骨外侧面上部止于内侧楔骨和第一跖骨底外侧面,作用足跖屈外翻;腓肌腱复合体作用拮抗股骨内旋,同时也有拮抗膝关节内翻的辅助作用<sup>[16]</sup>;比目鱼肌作用足跖屈;腓侧副韧带作用稳定膝关节侧方稳定性<sup>[17]</sup>。

#### (二)腓骨近端截骨术后附着于腓骨近端肌肉及韧带作用

股二头肌可以使腓骨近端发生轻度外翻;腓骨

长肌可以使腓骨近端外翻同时拮抗膝关节负重位内翻畸形;腓肌腱复合体协助股骨外旋以及拮抗膝关节内翻的作用;比目鱼肌一方面对抗膝关节负重内翻畸形,另一方面也会协助股骨产生轻度外旋。

腓骨近端截骨术后,腓骨小头上移,使外侧结构主要外侧副韧带出现松弛,使身体重力一部分经胫骨上端间接通过倾斜的胫腓关节传递给腓骨,能减轻股骨髁对内侧平台的压力从而改变力线<sup>[18-19]</sup>。

### 三、KOA的临床疗效

目前针对严重KOA的治疗方法主要有胫骨截骨及膝关节置换术,但均存在手术创伤大及花费较高等缺点,且手术操作复杂、学习曲线较长,不宜被年轻医师掌握,同时膝关节置换后有0.53%~10.5%的患者术后3年内需要再次行翻修术<sup>[2]</sup>。因此需要探索一种手术风险低、花费较少且易于掌握的手术方式。河北医科大学第三医院张英泽教授首次提出不均匀沉降理论,并在此理论指导下开展腓骨近端截骨术<sup>[20]</sup>。

本研究腓骨截骨组术后3、6个月KSS、HSS评分较术前明显提高( $P<0.05$ ),VAS评分降低( $P<0.05$ ),表明腓骨近端截骨术能显著改善患者疼痛症状,膝关节功能得到明显改善。腓骨截骨组与TKA组术后6个月比较,腓骨截骨组KSS、HSS评分高于TKA组( $P<0.05$ ),VAS评分低于TKA组( $P<0.05$ )。本研究得出腓骨截骨术手术效果较TKA更能改善患者膝关节功能,减轻患者疼痛。且TKA术有价格昂贵、术后感染率高、术后假体周围骨折等缺点。而单纯腓骨近端截骨术具有创伤小、恢复快、效果可靠、经济负担小等特点<sup>[21]</sup>。

### 四、腓骨近端截骨术手术要点

本手术应严格控制手术适应症,膝关节内翻型,内侧间室变窄的患者效果尤为显著,其次对于早中期内翻型膝关节炎的患者也可选择此手术。手术操作中应避免损伤腓浅神经和腓动脉,需注意切口位

置及手术入路,腓骨截骨在腓骨头下4~7 cm是安全的,入路应选择腓骨长短肌与比目鱼肌间隙进入<sup>[7-8]</sup>。

### 五、本研究的局限性

本研究因样本量较小,同时该研究为回顾性研究,存在一定的偏倚,一定程度上影响其代表性。术后随访时间较短,未能获得8个月后患者功能上的改善情况,对于该手术方式术后何时出现膝关节外侧平台间隙变窄,直至需要行TKA,未进行相应研究。因此仍需要进一步前瞻性、多中心、大样本的长期随访研究。

综上所述,腓骨近端截骨术近期临床效果较好,患者承担的风险和费用较小,能够起到部分替代TKA以及延缓TKA的作用,此手术无疑解决了广大KOA患者的病痛,值得推广应用。

### 参 考 文 献

- 1 Price A, Allum R. Management of osteoarthritis of the knee [J]. Ann R Coll Surg Engl. 2010; 92(6):459-462.
- 2 Prieto-Alhambra D, Javaid MK, Judge A, et al. Hormone replacement therapy and mid-term implant survival following knee or hip arthroplasty for osteoarthritis: a population-based cohort study [J]. Ann Rheum Dis, 2015, 74(3): 557-563.
- 3 Meccia B, Komistek RD, Mahfouz M, et al. Abnormal axial rotations in TKA contribute to reduced weightbearing flexion [J]. Clin Orthop Relat Res, 2014, 472(1): 248-253.
- 4 Harman MK, Banks SA, Kirschner S, et al. Prosthesis alignment affects axial rotation motion after total knee replacement: a prospective in vivo study combining computed tomography and fluoroscopic evaluations [Z]. BMC Musculoskelet Disord. 2012; 13:206.
- 5 Patil S, Colwell CW Jr, Ezzet KA, D'Lima DD. Can normal knee kinematics be restored with unicompartmental knee replacement [J]? J Bone Joint Surg Am. 2005, 87(2): 332-338.
- 6 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): e1110-e1114.
- 7 Canale ST, Beaty JH. 坎贝尔骨科手术学第12版 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2013: 436-446.
- 8 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, 201535(6): 724-725.
- 9 李涛, 史占军. 膝关节骨性关节炎的非置换手术 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2016, 2(1): 1-6.
- 10 王春生, 金辽沙, 杨佩, 等. 腓骨中上段截除术对踝关节功能的影响 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2016, 2(1): 7-10.
- 11 马同敏, 张持晨, 杨辉, 等. 腓骨近端段切除术治疗严重膝关节骨性关节炎疗效的队列研究 [J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2015, 30(6): 595-598.
- 12 Tan AL, Grainger AJ, Tanner SF, et al. A high-resolution magnetic resonance imaging study of distal interphalangeal joint arthropathy in psoriatic arthritis and osteoarthritis: are they the same? [J]. Arthritis Rheum, 2006, 54(4): 1328-1333.
- 13 李宁华, 张耀南, 张毅, 等. 国内六大行政区域六城市中老年人群膝关节骨性关节炎患病危险因素比较 [J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2007, 11(39): 7758-7760.
- 14 苗贵强, 谭文成, 吴昊, 等. 玻璃酸钠治疗中度膝关节骨性关节炎的远期疗效 [J]. 暨南大学学报: 自然科学与医学版, 2011, 32(2): 218-220.
- 15 Moreland LW. Intra-articular hyaluronan (hyaluronic acid) and hylans for the treatment of osteoarthritis: mechanisms of action [J]. Arthritis Res Ther, 2003, 5(2): 54-67.
- 16 郭世绂. 临床骨科解剖学 [M]. 天津: 天津科学技术出版社, 1988: 357-359.
- 17 王慰年. 人工膝关节: 理论基础与临床应用 [M]. 上海: 复旦大学出版社, 2004: 342-343.
- 18 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.
- 19 王飞, 陈百成, 高石军, 等. 胫骨高位截骨手术并发症23例次分析 [J]. 中国矫形外科杂志, 2006, 14(1): 29-31.
- 20 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.
- 21 陈伟, 陈百成, 王飞, 等. 应用不同方法治疗膝关节骨性关节炎的对比研究 [J]. 河北医科大学学报, 2015, 36(5): 600-602.

(收稿日期:2015-11-08)

(本文编辑:吕红芝)

杨秋军, 吴占勇, 孙国栋, 等. 腓骨近端截骨术治疗内翻型膝关节骨性关节炎的疗效研究 [J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2017, 3(3): 167-171.