

## 臭氧联合腓骨近端截骨治疗膝关节炎的疗效分析

李昱川

柳州市柳铁中心医院, 广西 柳州 545007

**【摘要】目的:**分析臭氧联合腓骨近端截骨治疗膝关节炎(KOA)的临床疗效。**方法:**回顾性分析40例KOA病变患者,分别采用臭氧联合腓骨近端截骨20例(观察组),膝关节置换治疗20例(对照组)。比较两组患者总失血量、输血量、手术时间、住院期间总花费,术后并发症等情况,两组术后1~6个月AKS评分及VAS评分。**结果:**40例均获随访,与对照组相比,观察组患者总失血量、输血量、手术时间、住院时间、住院期间总花费有统计学差异( $P<0.05$ ),术后并发症较少。术前与术后相比,两组患者AKS评分明显升高,VAS评分明显降低,有统计学差异( $P<0.05$ ),但术后随访,AKS评分及VAS评分组间比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论:**臭氧联合腓骨近端截骨短期内可以获得与膝关节置换相似的术后效果,同时具有对关节损伤小、出血少、手术时间短、费用低等优势,更适合基层医院开展。

**【关键词】**膝关节炎;臭氧;腓骨;近端截骨;膝关节置换

**【中图分类号】**R684.3

**【文献标志码】**A

**【文章编号】**1005-202X(2019)04-0483-04

## Therapeutic effects of ozone combined with proximal fibular osteotomy on knee osteoarthritis

LI Yuchuan

Liuzhou Municipal Liutie Central Hospital, Liuzhou 545007, China

**Abstract: Objective** To investigate the clinical effects of ozone combined with proximal fibular osteotomy in the treatment of knee osteoarthritis (KOA). **Methods** The clinical data of 40 patients with KOA lesions were retrospectively analyzed. Among the 40 patients, 20 were treated with ozone combined with proximal fibular osteotomy (observation group) and the others were treated with knee arthroplasty (control group). The total blood loss, blood transfusion, operation time, total hospitalization cost, postoperative complications, AKS score and VAS score at 1-6 months after operation were compared between two groups. **Results** All 40 cases were followed-up for 1-6 months. Statistical differences were found in the total blood loss, blood transfusion, operation time and total hospitalization cost between control group and observation group ( $P<0.05$ ). There were few postoperative complications in both two groups. After operation, the AKS scores of two groups increased significantly, but VAS scores were decreased significantly, with statistical differences ( $P<0.05$ ). No significant differences were found in AKS scores and VAS scores during postoperative follow-up ( $P>0.05$ ). **Conclusion** In a short period of time, ozone combined with proximal fibular osteotomy can achieve a therapeutic effect close to that of knee arthroplasty. With the advantages of small joint injury, less bleeding, short operation time, low cost and so on, the combination of ozone and fibular osteotomy is more suitable for the treatment of knee osteoarthritis in basic-level hospitals.

**Keywords:** knee osteoarthritis; ozone; fibula; proximal osteotomy; knee arthroplasty

### 前言

随着我国人口老龄化加剧,膝关节炎(KOA)的患病率逐年升高,膝关节肿胀、畸形等是其主要临床症状,对患者的生活质量造成了严重不良影响<sup>[1]</sup>。依据患者的临床症状给予全膝关节表面置换术、胫骨近端高位

截骨术等治疗是临床通常采用的传统治疗方式,但术后并发症、医疗技术等均对其造成了显著影响<sup>[2]</sup>,无法在基层医院广泛开展。已有报道发现适宜浓度的医用臭氧能够促进退行性关节炎软骨退变减轻、机体清除自由基能力增强,但臭氧治疗只适用于早期或者轻度KOA患者,而对于中、重度KOA患者发生的膝关节间隙变窄,下肢负重力线的改变,失去正常的膝关节内外侧间室结构等问题,臭氧治疗手段无法完全解决。张英泽等首次提出“膝关节不均匀沉降理论”,并在此理论指导下开展腓骨近端截骨术,临床研究发现内翻型

**【收稿日期】**2018-12-16

**【基金项目】**广西壮族自治区卫生和计划生育委员会课题(Z20170014)

**【作者简介】**李昱川,硕士,副主任医师,E-mail: 3484570760@qq.com

KOA发生的始动因素主要为骨质疏松引发的膝关节不均匀沉降,被临床广泛应用。本研究应用臭氧联合腓骨近段截骨治疗中、重度内翻型KOA患者,旨在为临床治疗KOA患者找到一种简单有效且更适合基层医院开展的方法。

## 1 资料与方法

### 1.1 病例选择及排除标准

病例选择:选择40例中、重度KOA病变患者,纳入标准:X线显示以内侧间隙病变为主,下肢力线测量有膝内翻患者,患者术后能够获得随访,所有入组患者均知情同意。

排除标准:各种原因如精神障碍等不能配合随访者;外翻为主的膝骨关节炎病变患者;各种风湿、感染、结核等骨关节炎不适合膝关节置换患者;各种外伤导致关节损伤患者。

### 1.2 临床资料

回顾性分析2017年1月至2018年8月在柳州市柳铁中心医院骨外科接受臭氧联合腓骨近段截骨与人工膝关节置换方法治疗中、重度内翻型KOA患者共54例,其中40例患者符合纳入标准,将其按不同治疗方法分为臭氧联合腓骨近段截骨组(观察组)与人工膝关节置组(对照组)。人工膝关节置组20例,男性7例,女性13例,年龄52~83岁,平均 $(63.11 \pm 7.12)$ 岁,膝内翻 $(11.4 \pm 1.6)^\circ$ ;臭氧联合腓骨近段截骨组20例,男性8例,女性12例,年龄49~78岁,平均 $(64.14 \pm 6.42)$ 岁,膝内翻 $(11.7 \pm 1.5)^\circ$ 。两组患者术前检查相关资料(包括年龄、性别、患侧、力线内翻角度等)无统计学差异( $P > 0.05$ )。手术由同一手术团队完成,按标准手术进行操作。本研究已获得本院医学伦理委员会批准。

### 1.3 手术方法及术后康复

人工膝关节置换组:全麻状态下,下肢止血带充气良好,前正中偏外侧切口,长约15 cm,将髌骨向外侧翻转,屈膝,松解内外侧软组织,显露关节腔,去除增生骨赘,向股骨髓腔插入髓内定位杆,依次截骨。屈膝状态下用胫骨髓外定位杆平行胫骨嵴确定胫骨平台截骨平面,调整好下肢对线后放置胫骨假体试模,向胫骨侧填充骨水泥,置入胫骨托。将股骨髁显露出来,骨水泥填充其中,股骨髁假体置入,锤击使之与股骨髁紧密贴附,冲洗关节腔,松止血带,彻底止血,依次缝合,弹力绷带加压包扎。术后康复训练:术后当天麻醉过后指导患者下肢行股四头肌及臀大肌静力功能练习,等张收缩,保持膝关节伸直位。术后第2天开始,实行膝关节主动被动屈伸功能

练习,拔除引流管,1周左右膝关节屈曲超过 $90^\circ$ ,1周以后以膝关节主动活动为主。

臭氧联合腓骨近段截骨组:仰卧位,常规严格消毒铺巾,腓骨头下6 cm左右处将腓骨截取下来,长1.5 cm左右,在此过程中充分利用骨锯对残端进行修整并将其封闭起来,充分利用骨蜡。术后1周于门诊臭氧室经外膝眼持带长针头的5 mL注射器向关节腔穿刺进入。有关节积液时首先将积液抽取出来。将自制医用臭氧注射到关节腔中,将医用氧气瓶和臭氧发生器连接,注射前将医用纯氧输出量调节为4 L/min,臭氧输出浓度调节为30  $\mu\text{g/mL}$ ,电源开关打开,10 s后即闻到臭氧气味,用注射器将臭氧收集起来,将15 mL臭氧抽取出来,完成注射后督促患者对关节放松状态进行有效保持,约15 min休息后关节进行轻微活动,间隔3 d注射1次,注射3次为1个疗程。术后康复训练:术后当天麻醉过后指导患者下肢行股四头肌及臀大肌静力功能练习,等张收缩,保持膝关节伸直位。术后第2天开始,下床适当活动,术后3~5 d出院,术后1周膝关节屈曲超过 $120^\circ$ ,于门诊臭氧处置室行臭氧治疗,臭氧注射结束后休息2 h,可自主下床行走。

### 1.4 随访及疗效评价

术后随访1~6个月,行美国膝关节协会膝关节评分(American Knee Society, AKS)及疼痛视觉模拟评分(Visual Analogue Score, VAS),分析两组患者术中、术后总失血量、输血量、手术时间、住院期间总花费、术后红细胞压积及血红蛋白数值、术后并发症发生情况等。总失血量:以术中实际出血总量为准,输血量:血红蛋白 $< 75 \text{ g/L}$ 的患者给予输血。

### 1.5 统计学处理

采用SPSS 17.0统计学软件。评分者一致性检验,4位高年资副主任医师对各项指标进行评判,当其中3个人结果一致时,取这个值为结果,当结果不一致时,4个人讨论出一个结果或取平均分。两组患者性别、手术侧别比较采用Pearson  $\chi^2$ 检验。检验水准 $\alpha$ 值取双侧0.05。计量资料符合正态分布的总失血量、输血量、手术时间、红细胞压积、血红蛋白数值、VAS评分、AKS评分及住院期间总花费比较采用两独立样本 $t$ 检验,手术前后VAS评分、AKS评分比较采用配对 $t$ 检验。

## 2 结果

### 2.1 两组患者术中、术后观察指标比较

臭氧联合腓骨近段截骨组患者的总失血量、输血量、手术时间、红细胞压积、血红蛋白数值及住院期间的总花费均显著低于人工膝关节置换组( $P < 0.05$ ,表1~表3)。

表1 两组患者失血量、输血量、手术时间、住院费用比较(  $\bar{x} \pm s$  )

Tab.1 Comparison of blood loss, blood transfusion, operation time and hospitalization cost between two groups (Mean±SD)

组别	n	失血量/mL	输血量/mL	手术时间/min	住院费用/万元
对照组	20	530±141	135±56	75±15	4.2±0.6
观察组	20	30±15	0	20±8	0.4±0.3
t值	-	19.243	14.125	19.142	29.871
P值	-	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

对照组:膝关节置换组;观察组:臭氧联合腓骨近端截骨组

表2 两组患者术前及术后红细胞压积比较(%)

Tab.2 Comparison of hematocrit before and after operation in two groups (%)

组别	n	术前	术后第3天	t值	P值
对照组	20	36.3±1.2	27.3±2.1	8.145	<0.05
观察组	20	37.2±1.5	36.1±1.2	0.513	>0.05
t值	-	0.612	0.421	-	-
P值	-	>0.05	>0.05	-	-

表4 两组患者术前及术后VAS评分比较

Tab.4 Comparison of VAS scores before and after operation in two groups

组别	n	术前	术后6个月	t值	P值
对照组	20	6.4±3.2	2.1±1.2	9.856	<0.05
观察组	20	6.7±3.1	2.4±1.3	9.152	<0.05
t值	-	0.612	0.942	-	-
P值	-	>0.05	>0.05	-	-

表3 两组患者术前及术后血红蛋白值比较(g/L)

Tab.3 Comparison of hemoglobin values before and after operation in two groups (g/L)

组别	n	术前	术后第3天	t值	P值
对照组	20	12.3±1.4	10.3±1.1	6.245	<0.05
观察组	20	12.6±1.5	12.1±1.6	1.213	>0.05
t值	-	0.812	4.421	-	-
P值	-	>0.05	<0.05	-	-

表5 两组患者术前及术后AKS评分比较

Tab.5 Comparison of AKS scores before and after operation in two groups

组别	n	术前	术后6个月	t值	P值
对照组	20	45±6	71±14	10.856	<0.05
观察组	20	47±5	72±12	11.152	<0.05
t值	-	0.612	0.421	-	-
P值	-	>0.05	>0.05	-	-

2.2 临床疗效比较

2.2.1 组间比较 术前两组VAS评分及AKS评分无统计学差异( $P>0.05$ ),术后效果评估:两组VAS评分及AKS评分无统计学差异( $P>0.05$ )。但人工膝关节置换组红细胞压积及血红蛋白量明显低于臭氧联合腓骨近段截骨组,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。见表2~表5。

2.2.2 组内比较 术后各组与术前相比:VAS评分明显降低,AKS评分明显增高,差异有统计学意义( $P<0.05$ );人工膝关节置换组术后红细胞压积及血红蛋白数值较术前明显降低,差异有统计学意义( $P<0.05$ );臭氧联合腓骨近段截骨组术后红细胞压积较术前无明显变化( $P>0.05$ )。见表2~表5。

2.3 术后并发症

腓骨近段截骨组有1例患者术后出现腓总神经损伤并发症,出现小腿外侧及足背部区感觉麻木、足

背伸活动受限症状,术后2个月自行恢复,下床正常负重行走;穿刺关节腔臭氧治疗过程中1例患者出现眩晕,恶心症状,休息补液后症状消失。人工膝关节置换组有2例患者术后出现1例切口感染、1例下肢静脉血栓形成,给予相应的抗感染及抗凝治疗,预后效果良好,无不良后遗症。

3 讨论

3.1 臭氧治疗骨关节炎的研究进展

人体膝关节在长期磨损、各种因素影响下会有老化现象出现,严重情况下还会有退化性畸形现象,即骨关节炎相关症状<sup>[3]</sup>。相关医学研究表明,免疫反应、生物化学、骨关节炎与关节软骨磨损等因素均对其造成直接而深刻的影响<sup>[4]</sup>。但迄今还没有一种治疗方法能有效阻断KOA的病理进展,已有的动物实



验结果表明在骨关节炎治疗中,注射 40  $\mu\text{g/L}$  以下的臭氧效果良好。余斌等<sup>[5]</sup>等研究大鼠 KOA,发现适宜浓度的医用臭氧能够促进退行性关节炎软骨退变减轻、机体清除自由基能力增强,从而对退行性关节炎可有效防治。但臭氧治疗只适用于早期或轻度 KOA 患者,而对于中、重度 KOA 患者发生的膝关节间隙变窄、下肢负重线改变、失去正常的膝关节内外侧间室结构等问题,臭氧治疗手段无法完全解决。

### 3.2 腓骨近端截骨现阶段发展

2014 年张英泽等<sup>[6]</sup>首次提出“膝关节不均匀沉降理论”,并在此理论指导下开展了“腓骨近端截骨术”。张英泽等<sup>[6-8]</sup>经过 10 多年的基础和临床研究,通过系统临床研究、生物力学等发现,内翻型 KOA 发生的始动因素主要为骨质疏松引发的膝关节不均匀沉降,也是促进骨关节炎发展的关键因素,并在此基础上提出了不均匀沉降理论。该理论认为胫骨近端为松质骨区,也是负重面最大的关节,由于没有减轻软组织包绕胫骨平台周围,没有骨性阻挡存在于内侧,同时有腓骨支撑在外侧,负重点偏移向内侧,因此内外侧平台有不均匀沉降发生。腓骨支撑胫骨外侧平台的力度在腓骨近端截骨的情况下削弱,将下肢负重线在一定程度上恢复过来,外移膝关节载荷,从而增加了内侧间室的间隙,减少了内侧间室的压力,使中、重度 KOA 患者短期内疼痛得到明显缓解,但由于截骨术只是通过膝关节外部骨性结构机械性改变膝关节内侧间室压力,调整附着肌肉的牵拉力,并无法根本改变 KOA 患者膝关节内部关节软骨的磨损、细胞力学、生物化学、炎症以及免疫反应等问题。

### 3.3 人工全膝关节置换术优势及弊端

有文献报道西方人群中 TKA 术后长期存活率在 90% 以上<sup>[9]</sup>,在欧美发达国家,TKA 已是最常见的手术之一<sup>[10]</sup>。国内也有文献报道 TKA 术后 10 年存活率已经高达 92.7%<sup>[11]</sup>。TKA 作为临床治疗膝关节内翻畸形的常用方式,可对畸形关节进行矫正,恢复下肢力线,提高患者膝关节活动功能。王坤正等<sup>[12]</sup>认为在膝关节内翻畸形的诱发因素中,韧带挛缩占有重要地位,行 TKA 术后可有效纠正韧带挛缩状态,缓解膝关节疼痛。虽然 TKA 手术疗效好,但其假体植入后的生存年限尚无确认。手术方法的选择应更为慎重,否则 TKA 术后的翻修手术将是难以避免的<sup>[13]</sup>。目前虽然此技术已相当成熟,但该手术创伤大、出血多、花费高以及术后感染、静脉血栓等问题一直困扰着骨科医师。

### 3.4 本研究优势与不足

本研究结果表明应用臭氧联合腓骨近端截骨治疗中、重度 KOA,短期内可以获得与膝关节置换相似的术后效果,既可以调节膝关节内外侧间室结构,又可以抑制滑膜炎,减少滑膜炎性物质释放,同时具有对关节

损伤小、出血少、手术时间短、费用低等优势,更适合基层医院开展。本课题研究过程中,由于许多自身条件不符合者被排除在外,导致入组例数较少,缺少大样本量,且随访时间有限,无法做到长期随访。

### 【参考文献】

- [1] 陈伟,吕红芝,张晓琳,等. 中国中老年人膝关节炎患病率流行病学调查设计[J]. 河北医科大学学报, 2015, 36(4): 487-490. CHEN W, LÜ H Z, ZHANG X L, et al. Epidemiological investigation and design of prevalence rate of knee osteoarthritis among middle-aged and elderly people in China [J]. Journal of Hebei Medical University, 2015, 36(4): 487-490.
- [2] 李帅垒,王上增,孙永强,等. 膝关节表面置换术治疗重度膝关节炎疗效观察[J]. 风湿病与关节炎, 2015, 4(2): 36-38. LI S L, WANG S Z, SUN Y Q, et al. Observation of the curative effect of knee joint surface replacement for severe knee osteoarthritis [J]. Rheumatism and Arthritis, 2015, 4(2): 36-38.
- [3] POST Z D, OROZCO F, DIAZ-LEDEZMA C, et al. Direct anterior approach for total hip arthroplasty: indications, technique, and results [J]. J Am Acad Orthop Surg, 2014, 22(9): 595-603.
- [4] LI J, WANG Z, LI M, et al. Total hip arthroplasty using a combined anterior and posterior approach via a lateral incision in patients with ankylosed hips [J]. Can J Surg, 2013, 56(5): 332.
- [5] 余斌,朱权,胡岩君,等. 关节内注射医用臭氧对大鼠膝退行性炎症的影响[J]. 中国矫形外科杂志, 2008, 16(11): 852-855. YU B, ZHU Q, HU Y J, et al. Effects of intra-articular injection of medical ozone on degenerative knee inflammation in rats [J]. Chinese Journal of Orthopaedic Surgery, 2008, 16(11): 852-855.
- [6] 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 knee joint degeneration and varus [J]. Journal of Hebei Medical University, 2014, 35(2): 218-219.
- [7] 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. CHEN W, CHEN B C, WANG F, et al. A comparative study of different methods for the treatment of knee osteoarthritis [J]. Journal of Hebei Medical University, 2015, 36(5): 600-602.
- [8] 刘月驹,秦士吉,李升,等. 膝关节失衡综合征在骨科临床中的应用[J]. 河北医科大学学报, 2015, 36(5): 598. LIU Y J, QIN S J, LI S, et al. Clinical application of knee joint imbalance syndrome in orthopaedics [J]. Journal of Hebei Medical University, 2015, 36(5): 598.
- [9] MC CARTHY E, O'MAHONY N, RYAN M, et al. Combined thrombin-collagen injection for the management of an iatrogenic pseudoaneurysm in the popliteal region [J]. Indian J Radiol Imaging, 2012, 22(4): 257-259.
- [10] FENG B, WENG X, LIN J, et al. Long-term follow-up of cemented fixed-bearing total knee arthroplasty in a Chinese population: a survival analysis of more than 10 years [J]. J Arthroplasty, 2013, 28(10): 1701-1706.
- [11] 潘文杰,刑科,贺艳,等. 膝关节内翻屈曲畸形全膝关节置换的早期疗效[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2011, 26(7): 595-597. PAN W J, XING K, HE Y, et al. Early results of total knee arthroplasty for varus and flexion deformity of knee joint [J]. Chinese Journal of Bone and Joint Injury, 2011, 26(7): 595-597.
- [12] 王坤正. 初次全膝关节置换术的临床现状[J]. 中国医师杂志, 2015, 17(1): 1-3. WANG K Z. Clinical status of primary total knee arthroplasty [J]. Chinese Journal of Physician, 2015, 17(1): 1-3.
- [13] 王娟,王坤正,陈伟,等. 腓骨部分切除对髋、膝、踝关节影响的研究[J]. 河北医科大学学报, 2015, 36(1): 84-85. WANG J, WANG K Z, CHEN W, et al. Study on the effect of partial fibular resection on hip, knee and ankle joint [J]. Journal of Hebei Medical University, 2015, 36(1): 84-85.

(编辑:黄开颜)