

· 临床论著 ·

腓骨中上段截除术对踝关节功能的影响

王春生 金辽沙 杨佩 张子琦 王坤正

【摘要】 目的 探讨成人腓骨中上段部分截除对踝关节功能的影响。**方法** 回顾性收集西安交通大学医学院第二附属医院 2006 年 1 月至 2014 年 12 月符合纳入及排除标准的成人中上段腓骨部分截除患者 154 例,于末次随访时,对比手术侧与对侧踝关节的肌力、运动范围、影像学和功能检查。**结果** 97 例患者获得随访,随访率 63.0%,随访时间 1~8 年,平均(3.5±1.7)年。手术侧与对侧踝关节的肌力、运动范围、外踝长度、踝穴宽度、内踝-距骨间、腓骨角及胫骨角比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);术侧运动后踝关节疼痛者 9 例(9.3%),对侧疼痛者 11 例(11.3%),差异无统计学意义($P>0.05$),所有切口均达到一期愈合。**结论** 成人腓骨中上段部分截除对患者的踝关节结构、肌力、运动范围及日常生活功能均无明显不良影响。

【关键词】 踝关节; 腓骨; 截骨术

Influence of partial resection of middle-upper fibula on ankle joint Wang Chunsheng, Jin Liaosha, Yang Pei, Zhang Ziqi, Wang Kunzheng. Department of Orthopaedics, Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, China

Corresponding author: Wang Kunzheng, Email: wcs420@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate ankle function in a series of patients underwent partial resection of middle-upper fibula. **Methods** 154 patients who underwent partial resection of middle-upper fibula in Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University from January 2006 to December 2014. Muscle strength, range of motion, function and radiographic expression in the donor and contra-lateral ankle were checked and analyses at the final follow-up. **Results** 97 (63.0%) patients were followed-up for 1-8 years, with an average of (3.5±1.7) years. In this series of patients, there were no obviously differences in muscle strength ($P>0.05$), range of motion ($P>0.05$), function ($P>0.05$) and radiographic expression ($P>0.05$) in the donor and contra-lateral ankle. There were 9 cases (9.3%) with ankle pain after exercise in the donor ankle, and 11 cases (11.3%) in the contra-lateral ankle, there was no statistically significant difference ($P>0.05$), all achieved primary healing of incision. **Conclusion** No obviously affection was observed on ankle function, muscle strength, range of motion and activity of daily living after partial middle-upper fibula cut off.

【key words】 Ankle joint; Fibula; Osteotomy

随着我国人口老龄化趋势日益加剧,膝关节骨关节炎患者越来越多,该疾病严重影响患者的生活

质量。张英泽教授^[1-2]首次提出的“膝关节不均匀沉降理论”指导下的“腓骨近端截骨术”是治疗该病的简单有效方式。游离腓骨移植用于治疗骨肿瘤、骨不连、长管状骨缺损、骨坏死等疾病,在临床上广泛应用,取得了良好的治疗效果^[3-4]。这两种技术均涉及中上段腓骨的部分截除,腓骨是小腿的次要负重结构,腓骨的完整性对踝关节稳定性具有很

大的影响^[5-6]，因而即使这些手术有较好的疗效，也需要了解腓骨部分截除后是否会对踝关节造成不良影响。既往有一些相关研究，但大多关注儿童或随访时间较短^[3-12]。为此，本研究回顾性收集 2006 年至 2014 年间行腓骨中上段部分截除的成人患者，进行长期随访比较该术式对踝关节的远期影响，目的在于了解腓骨截除是否会对踝关节的力学、关节稳定性、结构等产生不良影响，并分析其影响程度。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准：(1) > 18 岁；(2) 行单侧腓骨中上段部分截除。

排除标准：(1) 既往有踝关节外伤或手术病史；(2) 术后发生踝关节外伤或手术；(3) 手术前有踝关节病变；(4) 存在双下肢不等长或下肢畸形。

二、一般资料

回顾性收集本院 2006 年至 2014 年间行腓骨中上段部分截除且符合纳入及排除标准的患者 154 例，进行召回随访，97 例获得随访，其中男 61 例 (62.9%)，女 36 例 (37.1%)；左侧 44 例 (45.4%)，右侧 53 例 (54.6%)。

三、手术方法及术后处理

截除腓骨中上段最短 2.5 cm，最长 16 cm，平均 6.2 cm。保留腓骨远段最短 12 cm，最长 29 cm，平均 17.9 cm，见图 1～2。

四、随访及评估

2015 年开始召回 2006 年 1 月至 2014 年 12 月符合入选标准的患者进行随访，末次随访时行生物力学检查，拍踝关节正位 X 线片分析，并进行临床评估。

(一) 生物力学检查

患者坐在椅子上，使踝关节处于中立位，将一个万向机械轴平行于足底放置，并固定在足跟至跖骨头部，固定患者膝关节，测定踝关节跖屈、背伸、内翻及外翻的主动运动肌力及运动幅度，见图 3。

(二) 临床评估

检查患者快速行走 200 m (速度：100 m/min)，再登 50 级楼梯后踝关节有无疼痛、肿胀及其他不适感。

(三) 影像学评估

常规拍摄术前、术后及末次随访时双侧踝关

节正位 X 线片，分别测量外踝长度 AB、踝穴宽度 CD、内侧关节间隙 EF、腓骨角 LOG、胫骨角 L' O' G，进行双侧对比，见图 4。



图 1～2 男，47 岁，胫骨缺损患者，行腓骨移植术 图 1 术中腓骨游离移植手术切口 图 2 腓骨暴露后的术野情况

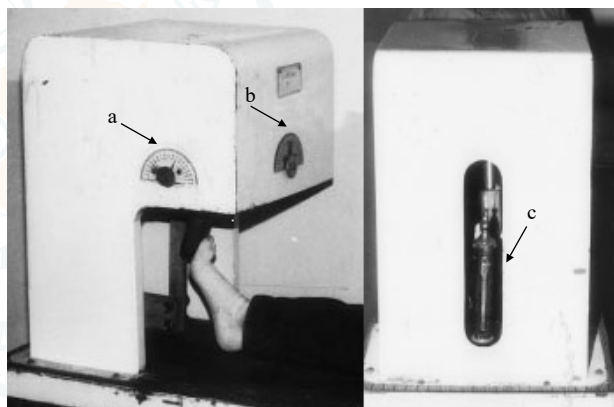


图 3 女，63 岁，膝关节骨关节炎患者，行踝关节活动度及肌力测量，图标 a 显示内外翻角度，图标 b 显示屈伸角度，图标 c 显示肌力

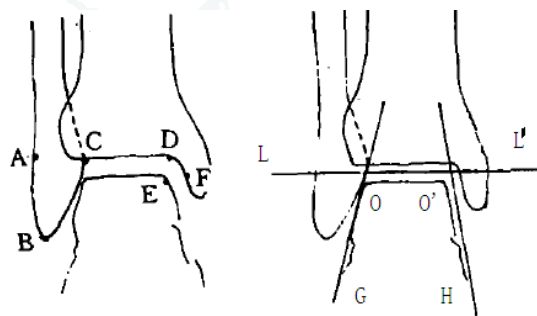


图 4 外踝长度 -AB，踝穴宽度 -CD，内侧关节间隙 -EF，腓骨角 -LOG，胫骨角 -L' O' G

五、质量控制

调查前对参加本研究的人员进行培训，要求熟练掌握调查表的各项内容及注意事项。由 3 名住院医师独立记录患者各项资料，取平均值作为检查结

果。调查中由 2 名骨科主任医师和 1 名放射科主任医师进行质量监督,并定期抽样。对存有争议的病例进行讨论,统一结果。

六、统计学处理

使用 SPSS 13.0 (SPSS 公司, 美国) 统计软件进行数据录入及统计学分析。患者踝关节术侧与健侧的肌力、运动范围、踝穴宽度、腓骨角、胫骨角及内踝与距骨间的间隙的比较等, 采用 Kolmogorov-Smirnov 检验是否符合正态分布, 符合正态分布的双侧比较采用配对 t 检验, 以 $\bar{x}\pm s$ 表示。患者双侧踝关节疼痛例数的比较采用 Pearson χ^2 检验, 检验水准 α 值取双侧 0.05。

结 果

一、一般情况

154 例患者中失访 33 例, 97 例患者获得有效随访, 随访率 63.0%。随访期间发生踝关节损伤 16 例 (16.5%), 发生小腿损伤 8 例 (8.3%), 随

访时间 1 ~ 8 年, 平均 (3.5 \pm 1.7) 年。

本组患者手术时间为 20 ~ 40 min, 平均为 (30 \pm 6) min; 出血量 50 ~ 150 ml, 平均为 (80 \pm 18) ml; 住院时间 10 ~ 20 d, 平均为 (15 \pm 4) d。住院期间无并发症发生, 所有切口均达到一期愈合, 无延迟愈合或不愈合。

二、临床评估

末次随访时, 术侧运动后踝关节疼痛者 9 例, 占 9.3%, 对侧疼痛 11 例, 占 11.3%, 两侧比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

末次随访时, 测量患者双侧踝关节肌力及活动范围显示手术侧和对侧在肌力及运动范围上差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1。

三、影像学评估

末次随访时, 双侧外踝长度、踝穴宽度、内踝-距骨间隙、腓骨角及胫骨角的间隙差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 距骨无倾斜或移位。仅发现部分病例有轻度外踝上移, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 2。

表 1 末次随访时受试者双侧踝关节肌力及运动范围对比 ($\bar{x}\pm s$, $n=97$)

位置	肌力 (N)				运动范围 (度)			
	手术侧	对侧	t 值	P 值	手术侧	对侧	t 值	P 值
跖屈	88 \pm 15	85 \pm 17	1.306	> 0.05	41 \pm 5	42 \pm 4	1.845	> 0.05
背伸	53 \pm 16	52 \pm 18	0.975	> 0.05	33 \pm 5	31 \pm 5	1.006	> 0.05
内收	56 \pm 17	55 \pm 15	1.214	> 0.05	32 \pm 5	30 \pm 5	0.589	> 0.05
外翻	57 \pm 18	56 \pm 17	0.968	> 0.05	32 \pm 5	30 \pm 5	0.958	> 0.05

表 2 受试者末次随访时踝关节 X 线测量结果 ($\bar{x}\pm s$, $n=97$)

组别	外踝长度 (cm)	踝穴宽度 (cm)	内踝-距骨间隙 (cm)	腓骨角 (度)	胫骨角 (度)
手术侧	2.7 \pm 0.3	3.05 \pm 0.34	0.32 \pm 0.08	79.850 \pm 0.052	79.60 \pm 0.08
对侧	2.9 \pm 0.3	3.02 \pm 0.30	0.32 \pm 0.07	79.860 \pm 0.029	80.11 \pm 0.07
t 值	0.749	0.426	1.114	0.674	1.036
P 值	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05

讨 论

一、腓骨的解剖结构及生理作用

腓骨是小腿的次要负重骨, 上方与胫骨构成上胫腓关节, 下方与胫骨共同组成踝关节, 中段通过

骨间膜与胫骨相连接, 股二头肌肌腱、外侧副韧带和髂胫束分支等止于腓骨近端, 比目鱼肌、趾长伸肌、腓骨长肌和胫骨后肌等起自腓骨中上段。腓骨的部分负重功能, 肌肉起止点的功能以及组成踝关节的功能对膝、踝关节的稳定性和应力分布有重要

二、腓骨截除中上段后对踝关节功能的影响

既往研究发现下段腓骨缺如或畸形会对踝关节造成不良影响^[7-8]。尽管腓骨近端截骨术和腓骨移植均是截取中上段腓骨,也应考虑这种腓骨缺如是否会对踝关节产生影响,但相关的研究结果存在差异^[7-10],本研究对上段腓骨截除患者术后 1~8 年随访结果发现:(1)腓骨截除侧踝关节的肌力及运动幅度与对侧基本一致,说明腓骨中上段部分截除后,对踝关节各方向运动范围和肌力无明显影响;

(2)踝关节 X 线片测量发现,与对侧比,腓骨截除侧踝穴宽度、内踝-距骨间隙、腓骨角及胫骨角均无显著性变化,部分患者有轻度的外踝上移,但差异无统计学意义,表明中上段腓骨部分截除对踝关节结构无明显影响;(3)在随访病例中,手术侧运动后踝关节疼痛者较对侧稍低,两侧差异无统计学意义,说明中上段腓骨截除不会加重或诱发踝关节功能性改变。

在腓骨中上段截除后,附着在膝骨上的肌肉失去部分附着点,小腿失去部分外侧支撑,但踝关节的功能和结构都无明显变化,可能与以下原因有关:

(1)在截取腓骨时从外后侧肌间隙进入,截取时锐性分离,对肌肉组织损伤较小,肌肉的纵向连续性未遭破坏;术后局部瘢痕形成,原附着于腓骨中上段的肌肉与骨间膜粘连,不失去肌肉起始附着点的功能。因此,当肌肉收缩时不影响正常功能^[11-12]。

(2)而从小腿及踝关节的解剖生理特点来看,腓骨下端有坚强的韧带,关节囊及小腿骨间膜限制外踝上移^[1-2, 11-12]。(3)轻度的腓骨上移,可能会改变踝关节的力学分布,但这种改变不一定会带来不利结果,甚至有研究发现腓骨的有限上移可对踝关节退变起到治疗作用^[13]。

三、本研究的局限性与展望

本研究的病例数仍然较少,随访时间也不够长,需要在今后进一步随访。在今后的研究中,术前及术后对膝、踝关节进行 MRI 检查,分析软骨变化以更有效分析腓骨中上段切除术对关节的影响。

综上所述,腓骨截除侧踝关节的肌力及运动幅度与对侧基本一致,腓骨截除侧踝穴宽度、内踝-

距骨间隙、腓骨角及胫骨角无显著性变化,表明中上段腓骨部分截除对踝关节结构无明显影响,中上段腓骨截除不会加重或诱发踝关节功能性改变。成人截取部分中上段腓骨对踝关节日常生活功能无明显影响。

参 考 文 献

- 1 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.
- 2 秦迪,陈伟,吕红芝,等. 腓骨中上段部分切除治疗膝关节内侧间室骨性关节炎机制研究及治疗效果影响因素分析[J]. 河北医科大学学报, 2015, 36(6): 727-729.
- 3 Nathan SS, Hung-Yi L, Disa JJ, et al. Ankle instability after vascularized fibular harvest for tumor Reconstruction [J]. Ann Surg Oncol, 2005, 12(1): 57-64.
- 4 Nathan SS, Athanasian E, Boland PJ, et al. Valgus ankle deformity after vascularized fibular Reconstruction for oncologic disease [J]. Ann Surg Oncol, 2009, 16(7): 1938-1945.
- 5 Andelković SZ1, Vučković ČD2, Palibrk TD3, Palibrk TD, et al. Open dislocation of the high ankle joint after fibular graft harvesting [J]. J Foot Ankle Surg, 2015, 54(6): 1158-1161.
- 6 Babhulkar SS, Pande KC, Babhulkar S. Ankle instability after fibular resection [J]. J Bone Joint Surg Br, 1995, 77(2): 258-261.
- 7 Hsieh CH, Cheung SM, Sun CK, et al. Evaluation of the ankle function following Reconstruction of the donor defect with a split fibular bone after a vascularized fibular flap transfer [J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2010, 130(6): 781-786.
- 8 Nassr A, Khan MH, Ali MH, et al. Donor-site complications of autogenous nonvascularized fibula strut graft harvest for anterior cervical corpectomy and fusion surgery: experience with 163 consecutive cases [J]. Spine J, 2009, 9(11): 893-898.
- 9 Xijing H, Haopeng L, Liaosha J, et al. Functional development of the donor leg after vascularized fibula graft in childhood [J]. J Pediatr Surg, 2000, 35(8): 1226-1229.
- 10 Garrett A, Ducic Y, Athre RS, et al. Evaluation of fibula free flap donor site morbidity [J]. Am J Otolaryngol, 2005, 27(1): 29-32.
- 11 金辽沙,毛履真,贺西京,等. 腓骨骨切除后踝关节的生物力学研究[J]. 中华骨科杂志, 1994, 14(10): 608-611.
- 12 金辽沙,毛履真,贺西京,等. 供体腓骨切除后踝关节的生物力学研究[J]. 西安医科大学学报, 199, 314(3): 198-202.
- 13 陈伟,杨朝君,侯志勇,等. 应用腓骨远端截骨治疗踝关节骨性关节炎的临床研究[J]. 河北医科大学学报, 2015, 36(5): 599-600.

(收稿日期: 2015-11-23)

(本文编辑: 杨娜)

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.