

# 带血管腓骨移植治疗四肢长段骨缺损

靳国强<sup>1</sup>, 张海侠<sup>2</sup>, 程春生<sup>1</sup>, 李春游<sup>1</sup>, 明晓峰<sup>1</sup>, 赵晓非<sup>1</sup>

(1. 河南省洛阳正骨医院, 河南 洛阳 471002; 2. 吉林大学第一医院, 吉林 长春 130021)

**摘要** 目的:探讨带血管腓骨移植治疗四肢长段骨缺损的疗效。方法:2005 年 3 月至 2009 年 4 月,采用带血管腓骨移植治疗四肢长段骨缺损患者 12 例,男 9 例,女 3 例;年龄 8~45 岁,中位数 31.5 岁;骨缺损长度 5~14 cm,中位数 8.5 cm。骨缺损部位:胫骨 8 例,股骨 2 例,肱骨 2 例。观察术后缺损处骨愈合情况及患肢功能恢复情况。结果:本组腓骨截取长度 8~20 cm,中位数 12.5 cm;12 例患者均获随访,随访时间 9~25 个月,中位数 17.5 个月;骨缺损处均愈合,愈合时间 3~6 个月,中位数 4.5 个月;X 线片均有移植骨增粗表现;行带腓骨皮瓣移植 4 例,皮瓣均成活;供区切口均愈合。术后出现受区切口不愈合 1 例,为合并骨髓炎患者,经二次手术清除窦道脓肿及肉芽组织后,切口愈合;发生供肢足拇长屈肌挛缩 1 例,行二期肌腱松解延长术后,下肢畸形矫正;术后 1 年,发生移植骨骨折 1 例,石膏固定 2.5 个月后,骨折愈合。参照 Enneking 等制定的评价方法评价患肢功能,本组病例术后患肢功能恢复至正常肢体功能的 70%~96.7%,中位数 85.5%。结论:带血管腓骨移植可治疗多种原因导致的四肢长段骨缺损,疗效可靠。

**关键词** 骨折,不愈合 骨缺损 骨移植 腓骨

1975 年, Taylor 等<sup>[1]</sup>首次应用带血管腓骨移植治疗胫骨长段骨缺损,并取得成功。目前,该方法已成为临床上治疗四肢长段骨缺损的金标准<sup>[2]</sup>。2005 年 3 月至 2009 年 4 月,笔者采用带血管腓骨移植治疗四肢长段骨缺损患者 12 例,疗效满意,现报告如下。

## 1 临床资料

本组 12 例,男 9 例,女 3 例;年龄 8~45 岁,中位数 31.5 岁;骨缺损长度 5~14 cm,中位数 8.5 cm;合并骨髓炎 5 例;合并皮肤软组织缺损 4 例,缺损面积 6 cm×7 cm~13 cm×18 cm。骨缺损部位:胫骨 8 例,股骨 2 例,肱骨 2 例。骨缺损原因:外伤 9 例,良性骨肿瘤 1 例,先天性胫骨假关节 1 例,急性骨髓炎 1 例。

## 2 方法

**2.1 手术方法** 采用全身麻醉或腰-硬联合麻醉,肱骨骨缺损者加用臂丛神经阻滞麻醉。患者仰卧位,患肢上气囊止血带。缺损区在下肢者,双下肢用无菌巾隔开。术者分为 2 组,应用 2 套手术器械,第 1 组处理受区,第 2 组切取腓骨瓣,2 组间器械不交叉使用。彻底切除骨肿瘤或假关节硬化的骨端,彻底清除窦道,清理炎性肉芽、瘢痕组织及死骨,打通髓腔,用 3% 过氧化氢和生理盐水交替冲洗 3 遍,碘伏浸泡 10 min,再用含敏感抗生素的生理盐水冲洗浸泡。测量骨缺损长度,按设计分离出受区的动、静脉血管,确保血管健康和血管床良好。在供区小腿后外侧、外踝后缘与腓骨小头连线的中上部,根据所需骨瓣的长度切

1 个纵形切口,从比目鱼肌与腓骨长短肌之间进入,向后拉开比目鱼肌,可见腓动、静脉从拇长屈肌起始部内上缘的后上方斜行向下进入拇长屈肌深面。锐性分离附着于腓骨外面的腓骨长、短肌,以腓动脉进入腓骨处为中心,在腓骨近、远端选好截骨平面,截取长度较实际骨缺损长度长约 4 cm,用线锯截断腓骨。将腓骨瓣沿其长轴向后旋转,锐性分离腓骨前面的骨间膜,分离骨瓣前外侧面时在腓骨瓣上保留 2~3 mm 厚的肌袖。然后将腓骨瓣向前旋转以便显露后侧组织。沿腓血管束切开部分拇长屈肌及胫骨后肌,使腓骨瓣后侧留下 0.5~1.0 cm 厚的含有腓动、静脉的肌袖。先切断远端腓血管束,再分离近端腓血管,游离骨瓣待用。根据腓骨瓣情况,在受区骨端开槽(胫骨下端骨缺损者在距骨上开槽)、扩髓,或将其修成台阶状,将骨瓣置于骨缺损处,用钛板或螺丝钉固定,将腓血管与受区血管吻合。合并皮肤软组织缺损者,行带腓骨皮瓣移植,根据缺损区的大小及形状以腓骨小头及外踝后缘的连线为轴线在小腿中上段设计皮瓣,皮瓣前缘不超过胫骨前嵴,皮瓣周边比缺损区边缘长 1~2 cm<sup>[3]</sup>。先切开皮瓣后缘,将皮下组织与肌膜缝合,在肌膜下分离,注意寻找并保护皮支血管,沿比目鱼肌前缘向深层分离,切开皮瓣前缘,肌膜下分离,注意保护腓浅神经,沿腓骨长短肌后缘向深层分离,显露腓骨,然后采用上述方法切取腓骨瓣,再进行移植、固定。供区直接缝合或从供肢大腿取中厚皮片植皮。

**2.2 术后处理** 供肢踝关节功能位石膏托超趾端固定 6 周;患肢石膏托固定,待切口愈合后更换为管型石膏固定。常规应用敏感抗生素抗感染。术后 6 个月在支具保护下逐渐进行负重锻炼。

### 3 结 果

本组腓骨截取长度 8~20 cm,中位数 12.5 cm;12 例患者均获随访,随访时间 9~25 个月,中位数 17.5 个月;骨缺损处均愈合,愈合时间 3~6 个月,中位数 4.5 个月;X 线片均有移植骨增粗现象;行带腓骨皮瓣移植 4 例,皮瓣均成活;供区切口均愈合。术后出现受区切口不愈合 1 例,为合并骨髓炎患者,经

二次手术清除窦道脓肿及肉芽组织后,切口愈合。参照 Enneking 等<sup>[4]</sup>制定的评价方法评价患肢功能,包括肢体疼痛、活动功能、自我感觉、支具使用、行走能力、步态改变等 6 项指标,每项 0~5 分,满分 30 分,6 项评价的总得分 $\div 30 \times 100\%$ 即为患肢功能与正常肢体功能相比的百分数。本组 12 例,术后患肢功能恢复至正常肢体功能的 70%~96.7%,中位数 85.5%。术后发生供肢足拇长屈肌挛缩 1 例,二期行肌腱松解延长术后,下肢畸形矫正;术后 1 年发生移植骨骨折 1 例,石膏固定 2.5 个月后愈合。典型病例 X 线片见图 1。

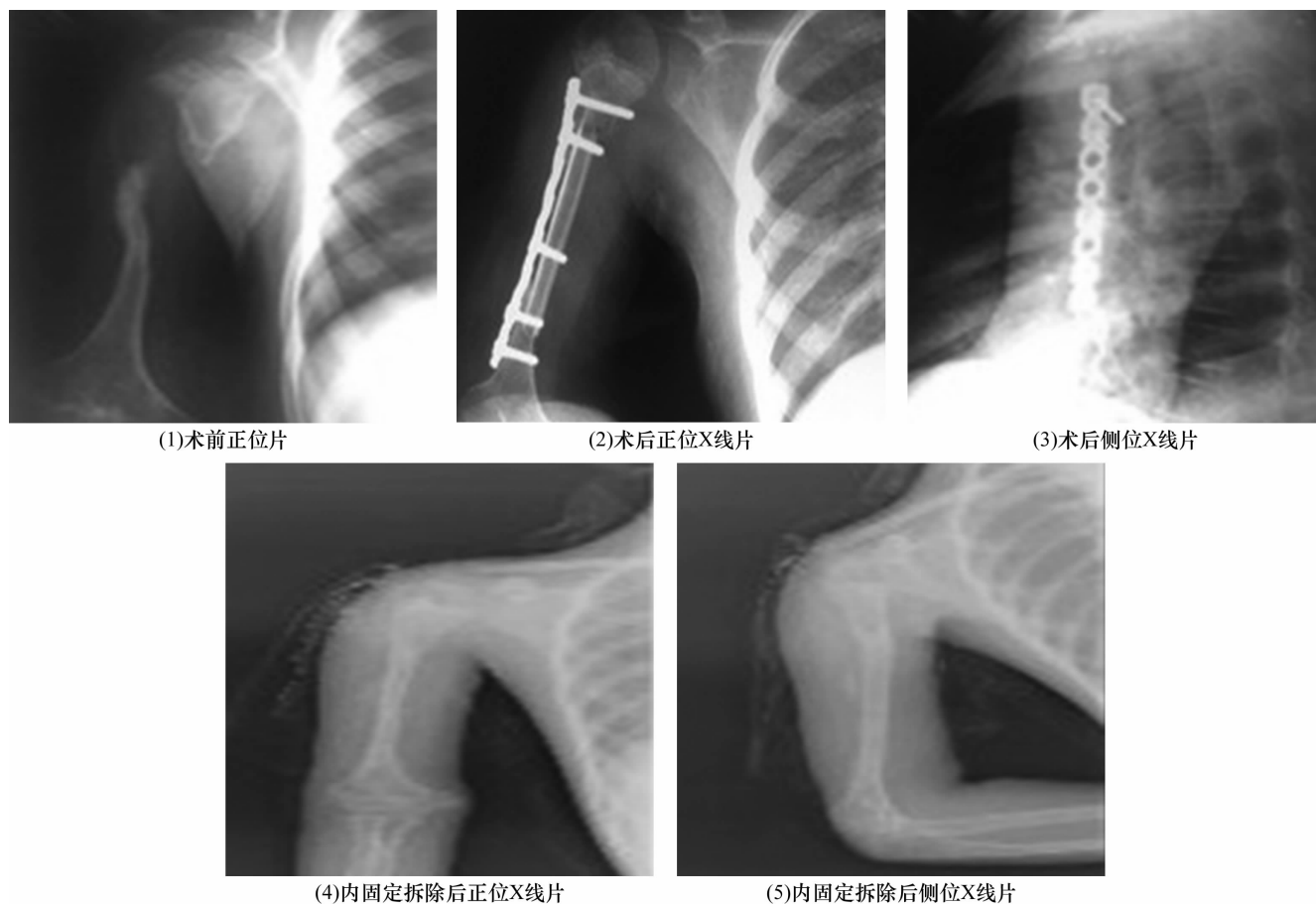


图 1 患儿,女,10 岁,幼儿期患急性骨髓炎致右肱骨上段骨不连并缺损

### 4 讨 论

高能暴力导致的骨折、肿瘤切除及先天性胫骨假关节等因素均可造成四肢长骨的大段骨缺损,且常合并感染及皮肤缺损,治疗难度较大。由于腓骨自身的解剖特点,带血管的腓骨(皮)瓣移植术已成为目前治疗四肢长段骨缺损最理想的方法之一。

腓骨不直接负重,切取骨瓣后对供区影响较小,是四肢骨骼中唯一可长段切取的骨。中国人成人腓骨可切取的长度为 8~23 cm,而 Pederson 等<sup>[5]</sup>报道腓

骨切取长度可达 30 cm。腓骨呈三角型,主要由皮质骨组成,具有良好的支撑和抗弯曲特性,且便于固定。为腓骨瓣供血的血管直径较粗,便于吻合,移植后骨瓣具有较强的抗感染能力<sup>[6]</sup>。且带血管的腓骨瓣移植后,因移植骨具有良好的血运,骨细胞成活率高,使传统骨移植的“爬行替代”愈合过程转化为一般的骨折愈合过程,缩短了骨缺损的愈合时间。由于应力的刺激,新生的包壳骨可沿着移植骨平行、规则地爬行生长,使腓骨逐渐增粗,直到能达到受区需要的强

度<sup>[7]</sup>。但其增粗过程较为漫长,在愈合后仍可能发生应力骨折<sup>[8]</sup>。白绍元等<sup>[9]</sup>发现移植骨增粗,直径达到受区骨直径,所需时间为 15~46 个月。本组 1 例患者于术后 1 年发生移植骨骨折,说明术后康复训练要循序渐进,患肢负重需有更长的过渡时间。

带血管腓骨移植治疗四肢长段骨缺损注意事项:

①若条件许可,手术应分 2 组进行,可缩短手术时间、避免交叉感染。②合并感染的患者,术前要进行细菌培养,术前、术中及术后要应用敏感抗生素。③若无肌腱外露等需要尽早手术的情况,即使存在骨外露,也要在创面基本清洁、分泌物明显减少、感染初步控制后再行移植手术,以避免移植后创面被完全覆盖,引流不畅,导致术后长时间渗液,形成窦道,延长治疗周期,甚至需要二次手术清创。

综上所述,带血管腓骨移植可治疗多种原因导致的四肢长段骨缺损,疗效可靠。

## 5 参考文献

- [1] Taylor GI, Miller GD, Ham FJ. The free vascularized bone graft. A clinical extension of microvascular techniques[J]. Plast Reconstr Surg, 1975, 55(5): 533-544.
- [2] Kneser U, Schaefer DJ, Polykandriotis E, et al. Tissue engineering of bone: the reconstructive surgeon's point of view

[J]. J Cell Mol Med, 2006, 10(1): 7-19.

- [3] 王新卫, 李勇军, 郭建刚, 等. 游离腓骨移植修复胫骨慢性骨髓炎并长段骨缺损[J]. 中国修复重建外科杂志, 2007, 21(3): 278-281.
- [4] Enneking WF, Dunham W, Gebhardt MC, et al. A system for the functional evaluation of reconstructive procedures after surgical treatment of tumors of the musculoskeletal system [J]. Clin Orthop Relat Res, 1993, (286): 241-246.
- [5] Pederson WC, Person DW. Long bone reconstruction with vascularized bone grafts [J]. Orthop Clin North Am, 2007, 38(1): 23-35.
- [6] 陈劲松, 郭宏斌, 黄育涛, 等. 吻合血管腓骨移植治疗四肢长段骨缺损应用与体会[J]. 陕西医学杂志, 2011, 40(3): 371-372.
- [7] 张志勇, 李东升, 冯峰, 等. 带血管腓骨移植治疗胫骨长节段肿瘤切除后的骨缺损[J]. 中医正骨, 2007, 19(8): 32.
- [8] Chu CH, Jou IM, Shieh SJ. Reconstruction of a massive femoral bone defect using a double-barreled free vascularized fibular bone graft after wide resection of femoral chondrosarcoma[J]. Kaohsiung J Med Sci, 2009, 25(10): 552-558.
- [9] 白绍元, 喻爱喜. 带血管腓骨移植修复下肢长段骨缺损的长期随访观察[J]. 解剖与临床, 2010, 15(3): 192-194.

(2012-04-20 收稿 2012-08-02 修回)

(上接第 48 页)3 周后创面愈合, 5 例经三黄汤外洗 3 周后创面未愈合。我们分析其未愈合的主要原因包括以下几个方面: ①受伤时软组织擦挫伤较重; ②均伴有深部骨髓缺损或跟腱损伤, 导致局部软组织血液循环差; ③后期继发软组织坏死, 进而出现软组织缺损。此类患者经三黄汤加味外洗治疗后, 尽管软组织缺损面积明显缩小, 但仍无法覆盖深部骨缺损及肌腱外露所致创面, 因此我们二期采用薄皮移植术或皮瓣移植修复术给予治疗。其中 2 例软组织缺损面积较大者给予足背外侧皮神经血管皮瓣移植修复术治疗, 我们选择该皮瓣的原因为: 足背外侧皮神经血管皮瓣带蒂移植修复不需要神经吻合, 可以完整地保留皮瓣的感觉, 同时供区与足跟损伤部位相近, 可以满足足跟部良好皮肤感觉的要求, 降低产生修复区域失神经营养性溃疡的可能性。另外, 此皮瓣相对较薄, 修复后外观令人满意, 可以有效避免移植皮瓣与跟腱粘连<sup>[5]</sup>, 而且该皮瓣为顺行带蒂皮瓣, 蒂较短, 成活率较高, 手术创伤较小, 更符合微创原则<sup>[6]</sup>。

综上所述, 采用手术配合三黄汤加味外洗治疗儿

童足跟部辗绞伤, 具有创伤小、方法简单、并发症少、疗效好等优点, 值得临床推广应用。

## 5 参考文献

- [1] 杨运发, 张光明, 徐中和, 等. 应用足背外侧皮神经血管皮瓣修复跟腱外露创面[J]. 中华显微外科杂志, 2010, 33(1): 58-59.
- [2] Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes[J]. Foot Ankle Int, 1994, 15(7): 349-353.
- [3] 肖孝银. 35 例跟部皮肤、跟腱缺损治疗体会[J]. 华夏医学, 2004, 17(1): 81.
- [4] 赵治伟, 程春生, 马文龙, 等. 三黄汤外洗治疗围手术期小腿感染性骨皮缺损 359 例[J]. 陕西中医, 2010, 31(1): 62-63.
- [5] 高建明, 徐达传, 李强, 等. 跟腱缺损显微外科修复的远期疗效[J]. 中华显微外科杂志, 2006, 29(1): 6-9.
- [6] 张发惠, 宋一平, 郑和平, 等. 内踝前动脉穿支为蒂隐神经-大隐静脉营养血管远端蒂皮瓣的应用解剖[J]. 中华显微外科杂志, 2005, 28(3): 239-241.

(2012-06-12 收稿 2012-08-01 修回)