

# 游离腓动脉穿支皮瓣修复前足皮肤缺损

雷林革, 何如祥, 程鹏, 张建磊, 祁多宝  
(解放军第一医院手足外科, 甘肃 兰州)

**【摘要】 目的:**探讨应用游离腓动脉穿支动脉皮瓣修复前足软组织缺损的方法和临床效果。**方法:**2007 年 6 月至 2011 年 6 月, 11 例前足皮肤软组织缺损, 其中男 10 例, 女 1 例; 年龄 23~46 岁, 平均 28.6 岁; 车祸伤 4 例, 压砸伤 3 例, 机器绞伤 4 例。缺损面积为 2.0 cm×4.0 cm~4.0 cm×8.5 cm。11 例均为前足复合组织缺损。采取急诊或亚急诊游离腓动脉肌皮穿支动脉皮瓣移植修复。受伤至手术时间 6~96 h, 平均 31.8 h。切取面积 2.5 cm×4.5 cm~4.0 cm×9.0 cm。动脉血管蒂与受区采用端端吻合。**结果:**术后皮瓣全部成活。9 例获得随访, 时间 6~24 个月, 皮瓣略臃肿, 外观及弹性良好, 功能较好, 皮瓣供区组织损伤轻, 较小的缺损, 供区可直接缝合, 即便植皮, 瘢痕较小且隐蔽。**结论:**腓动脉穿支动脉皮瓣的血管解剖恒定、皮瓣厚薄适中, 操作简单, 是修复前足软组织中小面积缺损的有效方法。

**【关键词】** 软组织损伤; 外科皮瓣; 足前段, 人; 修复外科手术

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2013.08.005

**Free perforating flap of peroneal artery for repairing the forefoot skin defects** LEI Lin-ge, HE Ru-xiang, CHENG Peng, ZHANG Jian-lei, and QI Duo-bao. Department of Hand and Foot Surgery, the First Hospital of PLA, Lanzhou 730030, Gansu, China

**ABSTRACT Objective:** To explore the clinical techniques and effects of repairing skin defects of the forefoot by free perforating flap nourished by peroneal artery. **Methods:** From June 2007 to June 2011, 11 patients with skin and soft tissue defects of the forefoot were repaired by free peroneal artery perforating flap in emergent or subemergent. There were 10 males and 1 female with an average age of 28.6 years old ranging from 23 to 46 years old. Among them, 4 cases injured for traffic accidents, 3 for crush and 4 for machine strangulation. In all cases, the defect area of forefoot tissue varied from 2.0 cm × 4.0 cm to 4.0 cm × 8.5 cm, and the adopted area varied from 2.5 cm×4.5 cm to 4.0 cm×9.0 cm. The operation time was from 6 to 96 h (averaged 31.8 h). The blood vessels were anastomosed end-to-end. **Results:** All of the transferred free flaps survived uneventfully. Nine of them were successfully followed up from 6 to 24 months. The appearance, elasticity and functions of flaps were satisfied accompanied with slight damage of donor site although seemed bloated. The smaller donor site could be intimately seamed if necessary. **Conclusion:** The vessels anatomy of knee with antegrade extended peroneal artery was relative constant with a moderate thickness and simple operation, is useful to repair small or middle areas of skin defects in forefoot.

**KEYWORDS** Soft tissue injuries; Surgical flap; Forefoot, human; Reconstructive surgical procedures

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(8):634-636 www.zggszz.com

小腿外侧采用腓动脉皮支为血管蒂的皮瓣修复 1984 年 Yoshimura 首先报道以来, 由于皮瓣切取后对小腿的血供影响较小, 既可吻合血管游离皮瓣移植, 也可顺行或逆行转移, 皮瓣切取范围灵活, 故被广泛应用。而前足皮肤缺损一直没有一个较好的统一的修复方法。2007 年 6 月至 2011 年 6 月采取游离腓动脉穿支血管蒂皮瓣移植修复前足皮肤缺损, 效果良好, 报告如下。

## 1 临床资料

本组 11 例中, 男 10 例, 女 1 例; 年龄 23~46 岁, 平均 28.6 岁; 车祸伤 4 例, 压砸伤 3 例, 机器绞伤 4 例。缺损面积 2.0 cm×4.0 cm~4.0 cm×8.5 cm。缺损

部位: 11 例均为前足复合组织缺损, 跖趾关节以远组织缺损 7 例, 跖骨中段以远组织缺损 4 例; III-V 趾缺损 3 例, IV-V 趾缺损 7 例, II-IV 趾缺损 1 例。采取急诊或亚急诊游离腓动脉穿支皮瓣移植修复。受伤至手术时间 6~96 h, 平均 31.8 h。

## 2 手术方法

**2.1 皮瓣设计** 标记腓骨小头与外踝的两点连线, 为腓动脉穿出点的轴线, 连线中点上约 2 cm 即腓骨小头下 18 cm 处为本组腓动脉穿支进入皮肤的穿出点, 术前用超声多普勒探测腓动脉行程及穿支走行, 用甲紫标记, 根据缺损面积于腓动脉穿支穿出点两侧设计皮瓣宽度, 一般设计皮瓣边缘较缺损区大 0.5 cm。本组病例切取范围: 2.5 cm×4.5 cm~4.0 cm×9.0 cm。

**2.2 皮瓣切取** 麻醉起效后, 患者取仰卧位, 患侧

垫高。沿皮瓣外侧缘切开皮肤、皮下组织,找到腓浅神经后切开深筋膜,探寻血管蒂在肌内的走行,沿前、外侧肌间隔剥离,在腓骨长短肌、拇长屈肌和比目鱼肌之肌间隔仔细分离,可见腓动脉肌皮穿支,小心游离腓动脉至皮瓣的穿支,于穿出处带部分筋膜组织游离,保留伴行静脉,并结扎无用的肌支;将血管蒂在腓动脉穿出处结扎,勿损伤腓动脉,完全切取皮瓣使之与供区分离,转移至足部。穿支皮瓣血管蒂动脉与跖背动脉行端端吻合,静脉与足背动脉伴行静脉或皮下浅静脉端端吻合。

### 3 结果

11 例皮瓣全部成活。术后 9 例获得随访,随访时间 6~24 个月,平均 15.3 个月。11 例足部皮瓣外观满意,无皮瓣不耐磨、滑移等并发症发生。成活皮瓣不仅修复了创面,同时又有整形的效果,2 例皮瓣略臃肿,但患者满意,拒绝行皮瓣修整。供区 7 例直接缝合,术后仅留线性瘢痕,其余 4 例植皮面积平均约 3.0 cm×4.0 cm,术后随访 2 例色素沉着,其余无不适。典型病例见图 1。

### 4 讨论

对于足部组织缺损的修复,常用的小腿内侧、外踝上皮瓣更适用于足背近侧以及足跟的缺损,而足部远 1/3 的中小面积缺损很难找到一种合适的皮瓣修复<sup>[1]</sup>。既往对前足皮肤缺损的选择:小面积的选用

跖外侧动脉皮瓣、逆行足底内侧皮瓣、第 1 跖背皮瓣、跖底皮瓣修复,这几种皮瓣都可以作为带蒂皮瓣逆行转移,无须吻合血管。但都将获得一非生理性逆行皮瓣,皮瓣蒂部的处理也较棘手,若蒂部不包含深筋膜,则术后皮瓣远端尖部易出现坏死,一般情况蒂部都带有一定宽的深筋膜<sup>[2-3]</sup>,蒂部增宽的筋膜组织在 180°旋转后,蒂部臃肿,皮肤覆盖困难,外形难看,强行缝合的蒂部皮肤又会对皮瓣的血液回流产生影响<sup>[3]</sup>,静脉回流障碍将成为皮瓣坏死的主要原因<sup>[4]</sup>。同时运用足部皮瓣局部转移修复前足损伤,将会在供区形成新的创伤,只有采取植皮方法修复供区,但植皮修复的创面往往会形成新的瘢痕及不适于足部皮肤耐磨性修复。

如何寻找一种“受区修复重建好、供区破坏损失少”<sup>[5]</sup>的前足修复方式?游离腓动脉穿支皮瓣,不破坏肢体主要动脉,移植修复足部损伤后,血流方向为顺行方向,吻合技术过关,将获得一近似生理皮瓣,尽可能保留前足长度及外形。该皮瓣最大的优点在于避免了损伤腓动脉,供区创伤小。手术操作易不复杂,本组病例的穿支动脉均选择在腓骨中段 1/3,腓骨中点 2~3 cm 的范围以内(小腿中段),术中所见肌皮穿支动脉直径约 1 mm 左右,管壁薄,弹性大,伴行静脉直径约 2 mm。移植修复后动脉处理非常灵活,可与跖背动脉端端吻合,也可与足背动脉端侧吻

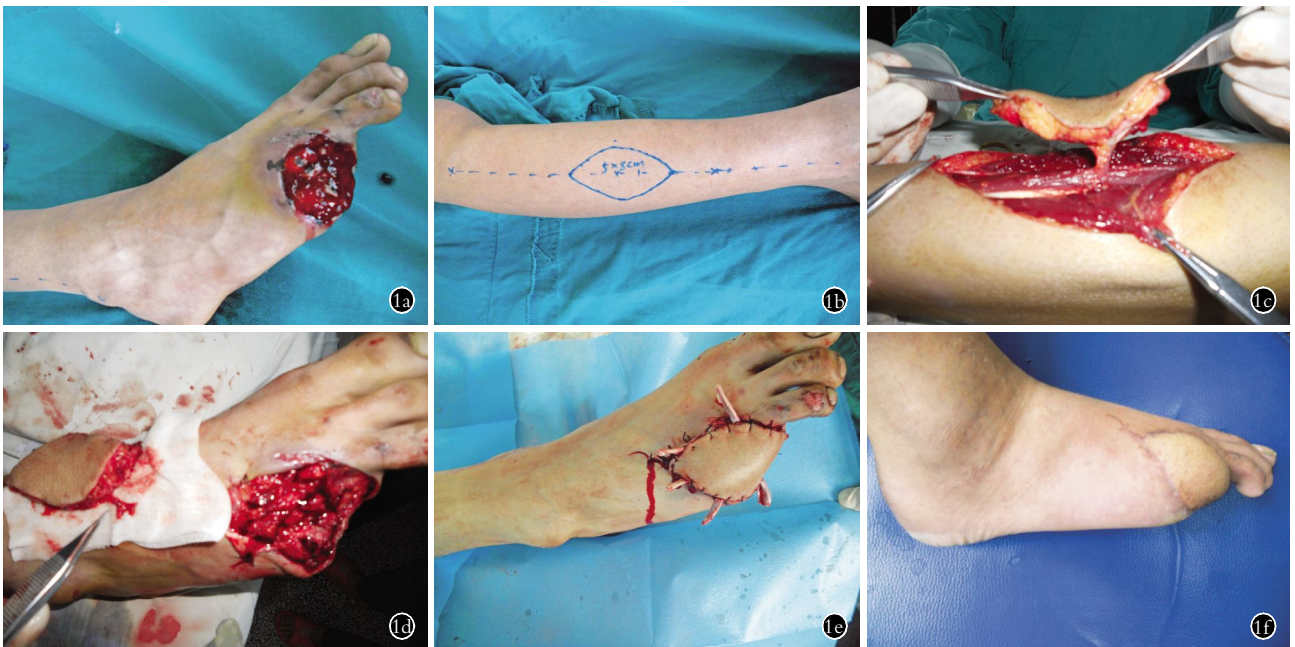


图 1 患者,男,32 岁,右足压砸伤后第 4、5 趾缺损,跖骨头外露 1a. 术前组织缺损情况(缺损面积约 4.5 cm×7.0 cm) 1b. 皮瓣设计(皮瓣切取面积 5.0 cm×8.0 cm) 1c. 术中皮瓣切取后腓动脉穿支蒂 1d. 皮瓣游离后外观 1e. 皮瓣移植术后,与跖背动脉行端端吻合 1f. 术后 2 个月随访皮瓣成活

Fig.1 A 32-year-old male patient with the 4th and 5th toe defects and head of metatarsal bone exposed in right foot after crush injured 1a. Preoperative tissue defect appearance (defect area 4.5 cm×7.0 cm) 1b. Flap design (flap chipped area 5.0 cm×8.0 cm) 1c. Appearance of perforating stem of peroneal artery after the peroneal artery flap adopted 1d. Appearance of free flap 1e. Appearance after flap transplanted showed end to end inosculation of dorsal metatarsal arteries 1f. Two months after operation the flap survived

合。在处理静脉时,本组病例参照李学渊等<sup>[1]</sup>的方法,伴行静脉 1 根与受区伴行静脉吻合,1 根与受区浅静脉吻合,结果皮瓣均未出现静脉危象。且用于修复前足损伤创面一般都不太大,本组最大缺损面积 4.0 cm×9.0 cm,故只用 1 个穿支动脉,用于足背远侧皮肤缺损尤其适合。因为无须要解剖长段的腓动脉,所以手术程序简化易操作。

穿支皮瓣无须皮瓣下的筋膜血管网,而只需仔细解剖出肌皮穿支血管,就可确保皮瓣的成活。通过选择性获得下方的肌肉上的皮瓣,降低了供瓣区的并发症,同时穿支皮瓣由于不携带肌肉,小腿皮下脂肪厚度比大腿或腹部更薄,因此术后皮瓣不臃肿,外形较佳,术后除肥胖患者基本无须Ⅱ期手术修薄<sup>[6]</sup>,美中不足的是部分病例小腿外侧供区会遗留一定瘢痕<sup>[7]</sup>,本组有 7 例供区进行直接缝合,留有线性瘢痕,随访 2 年病例已几乎消失,符合皮瓣修复受区修复重建好、供区破坏损失少、成活可靠、操作简单易行,成活率高的原则<sup>[5]</sup>,2 例留有轻度瘢痕;2 例植皮区瘢痕及中度色素沉着,所以对于女性缺损范围较大的患者,须慎重选择本术式。

注意事项:①皮瓣设计前需利用超声多将勒进行准确血管定位,有研究指出该穿支血管变异少<sup>[1]</sup>,本组病例未见血管变异,可能与本组病例数太少有关。但术前仍需用超声多普勒检查准确定位腓动脉穿支位置,同时切取过程中视穿支进入皮瓣位置适当调整皮瓣位置,以便准确切取皮瓣。②从皮瓣后侧缘切开游离后即可确定穿支动脉肌点,此时如果发现穿支动脉位置有出入,还可以重新设计皮瓣<sup>[1]</sup>。③注意观察皮支血管外径,皮瓣面积较大而穿支血管较细者可能需携带 2 个穿支血管,或者沿皮瓣纵轴向上或者下端继续探查寻找较粗大穿支血管,重新调整设计皮瓣。④腓动脉穿支血管和足部吻合血管口径差距较大者可适当扩张血管,或者采取端侧吻合法。也有学者认为端侧吻合更科学<sup>[8]</sup>,尤其在血管直径相差 2 倍以上时,端侧吻合更安全。⑤该设计更适用于缺损面积较小的前足皮肤组织缺损,腓动脉穿支皮瓣的游离移植,由于未应用神经营养血管,所以可切取的皮瓣面积有限<sup>[9]</sup>,最大为 9.0 cm×4.0 cm<sup>[10]</sup>,所以对于前足毁损等大范围组织缺损病例,应选择可切取范围更大的股前外皮瓣、背阔肌皮瓣等进行修复。

## 参考文献

- [1] 李学渊,滕晓峰,王欣,等.游离腓动脉穿支动脉皮瓣修复手足皮肤缺损[J].全科医学临床与教育,2010,8(4):378-379,382. Li XY, Teng XF, Wang X, et al. Free flap with perforator of peroneal artery to repair the hand and foot skin defects[J]. *Quan Ke Yi Xue Lin Chuang Yu Jiao Yu*, 2010, 8(4): 378-379, 382. Chinese.
- [2] Yang D, Morris SF. Reversed sural island flap supplied by the lower septocutaneous perforator of the peroneal artery[J]. *Ann Plast Surg*, 2002, 49(4): 375-378.
- [3] 雷林革,何如祥,沈美华,等.蒂部减张皮瓣在远端蒂皮瓣中的应用[J].中国修复重建外科杂志,2012,26(1):58-60. Lei LG, He RX, Shen MH, et al. Application of stem decompression flap in distal stem flap[J]. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 2012, 26(1): 58-60. Chinese.
- [4] 王华柱,赵建勇,刘志波,等.逆行岛状皮瓣临床应用失败原因分析及技术改进[J].中华显微外科杂志,2005,28(1):70-71. Wang JZ, Zhao JY, Liu ZB, et al. Failure reason and technology development of reversed sural island flap in clinical[J]. *Zhonghua Xian Wei Wai Ke Za Zhi*, 2005, 28(1): 70-71. Chinese.
- [5] 庞水发,常湘珍,张方晨,等.皮瓣移植临床应用应坚持原则[J].中华显微外科杂志,2010,33(1):1-2. Pang SF, Chang XZ, Zhang FC, et al. Principle of clinical application of skin flap transplantation[J]. *Zhonghua Xian Wei Wai Ke Za Zhi*, 2010, 33(1): 1-2. Chinese.
- [6] Tsai FC, Yang JY, Chuang SS, et al. Combined method of free lateral leg perforator flap with cervicoplasty for reconstruction of anterior cervical scar contractures: a new flap[J]. *J Reconstr Micros*, 2002, 18(1): 185-190.
- [7] 王顺炳,吴发林,倪生华,等.腓动脉外踝上穿支皮瓣的临床应用[J].中国骨伤,2008,21(7):521-522. Wang SB, Wu FL, Ni SH, et al. Clinic application of skin flap based lateral supramalleolar branches of the peroneal artery[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2008, 21(7): 521-522. Chinese.
- [8] 宋修军,邵旭建,曲永明,等.小腿外侧腓动脉皮支皮瓣的解剖与临床研究[J].中华整形外科杂志,2006,22(4):252-254. Song XJ, Shao XJ, Qu YM, et al. Anatomic and clinical research of lateral cutaneous branches of skin flap of peroneal artery in leg[J]. *Zhonghua Zheng Xing Wai Ke Za Zhi*, 2006, 22(4): 252-254. Chinese.
- [9] 夏增兵,王丹,袁永健,等.小腿穿支血管筋膜蒂皮瓣修复下肢软组织缺损[J].中国骨伤,2009,22(11):853-855. Xia ZB, Wang D, Yuan YJ, et al. Repair of soft tissue defects on the lower limbs with the facial pedicled flap with vascular perforating branch of leg[J]. *Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma*, 2009, 22(11): 853-854. Chinese with abstract in English.
- [10] Kawamura K, Yajima H, Kobata Y, et al. Clinical applications of free soleus and peroneal perforator flaps[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2005, 115(1): 114-119.

(收稿日期:2012-12-25 本文编辑:王玉蔓)