

# 腹壁下动脉穿支皮瓣游离移植修复四肢软组织缺损

张功林<sup>1</sup>, 甄平<sup>1</sup>, 陈克明<sup>1</sup>, 赵来绪<sup>2</sup>, 杨军林<sup>2</sup>, 周建华<sup>2</sup>, 薛钦义<sup>2</sup>

(1. 兰州军区总医院骨科研究所, 甘肃 兰州 730050; 2. 武山县人民医院骨科, 甘肃 武山 741300)

**【摘要】 目的:** 报告腹壁下动脉穿支皮瓣游离移植修复四肢组织缺损临床应用结果。**方法:** 自 2006 年 1 月至 2012 年 1 月, 应用腹壁下动脉穿支皮瓣带蒂移植修复小腿(7 例)和前臂(6 例)软组织缺损 13 例, 其中男 9 例, 女 4 例; 年龄 21~45 岁, 平均 33 岁。软组织缺损范围 7 cm×17 cm~8 cm×26 cm。外侧支和内侧支穿支皮瓣分别是 7 例和 6 例。供区直接缝合。**结果:** 1 例皮瓣发生小的皮缘裂开, 术后 1 个月自然愈合, 皮瓣全部成活。术后随访 1.8~4.0 年, 平均 2.8 年, 受区外形较好。**结论:** 腹壁下动脉穿支皮瓣游离移植很适宜修复四肢软组织缺损, 这种技术安全、可靠, 可降低对供区的损伤。

**【关键词】** 软组织损伤; 穿支皮瓣; 腹壁下动脉

DOI: 10.3969/j.issn.1003-0034.2014.09.015

**Repair of limb soft tissue defect with free deep inferior epigastric perforator flap** ZHANG Gong-lin\*, ZHEN Ping, CHEN Ke-ming, ZHAO Lai-xu, YANG Jun-lin, ZHOU Jan-hua, and XUE Qin-yi. \*Institute of Orthopaedics, General Hospital of Lanzhou Military Area, Lanzhou 730050, Gansu, China

**ABSTRACT Objective:** To report the clinical application results of free deep inferior epigastric perforator flap in the repair of soft tissue defect. **Methods:** From January 2006 to January 2012, 13 patients with soft tissue defect (7 cases in leg and 6 cases in forearm) underwent reconstruction with a free deep inferior epigastric perforator flap. There were 9 males and 4 females, aged from 21 to 45 years old with an average of 33 years. Soft tissue defect in the extremities were from 7 cm×17 cm to 8 cm×26 cm. The medial branch and lateral branch flaps were 7 cases and 6 cases respectively. The donor site was closed directly. **Results:** One patient developed small wound dehiscence, which spontaneously healed at one month after surgery. All the flaps had survived completely. Follow-up period ranged from 1.8 to 4.0 years with the mean of 2.8 years postoperatively. Satisfactory clinical results were obtained in 12 cases. A good contour was confirmed at the recipient area. **Conclusion:** The free deep inferior epigastric perforator flap for the extremities defects of soft tissue is a good option. This technique is safe and reliable, and can decrease the injury of donor site.

**KEYWORDS** Soft tissue injuries; Perforator flaps; Inferior epigastric artery

Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2014, 27(9): 775-777 www.zggszz.com

随着显微外科解剖研究的深入发展, 临床应用穿支皮瓣修复四肢软组织缺损已较为广泛<sup>[1-3]</sup>。皮瓣由肌皮穿支供养, 穿支较恒定且口径适宜, 皮瓣切取时不连带其下肌肉, 这项技术不仅解决了受区皮瓣臃肿的问题, 而且, 大大降低了对供区肌肉与血管的损伤, 从而有效的降低了供区的并发症。自 Allen 等<sup>[4]</sup>和 Blondeel 等<sup>[5]</sup>于 1994 年分别报道不带腹直肌以腹壁下动脉穿支 (deep inferior epigastric perforator, DIEP) 皮瓣临床应用以来, DIEP 皮瓣已成为临床应用广泛的穿支皮瓣, 也是穿支皮瓣中最具代表性的皮瓣之一。自 2006 年 1 月至 2012 年 1 月, 笔者应

用 DIEP 皮瓣游离移植修复四肢组织缺损取得满意效果, 报告如下。

## 1 临床资料

本组 13 例, 男 9 例, 女 4 例; 年龄 21~45 岁, 平均 33 岁。前臂 6 例, 小腿 7 例。损伤原因: 交通事故伤 7 例, 重物砸伤 4 例, 机械性损伤 2 例。创面大小: 6 cm×15 cm~7 cm×24 cm。切取皮瓣大小: 7 cm×17 cm~8 cm×26 cm。手术时机: 急性创伤所致 8 例中, 7 例急诊手术修复, 1 例因创面污染较重经清创术后 8 d 择期修复; 陈旧性损伤 5 例, 受伤时间 12~26 d, 平均 18 d, 行择期手术修复。采用腹壁下动脉外侧支为血供的皮瓣 7 例, 内侧支为血供的皮瓣 6 例。不论患者胖瘦与皮瓣大小, 供区创面未行游离植皮者均 I 期缝合。

通讯作者: 张功林 E-mail: 668zgl@163.com

Corresponding author: ZHANG Gong-lin E-mail: 668zgl@163.com

### 2 治疗方法

采用全麻,取平卧位。先行受区创面清创,去除创面坏死与炎性肉芽组织并切除条件较差的皮缘,反应用 3% 的 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 冲洗创面。然后,比受区创面稍大,在同侧腹部设计腹壁下动脉穿支皮瓣。按术前用 Doppler 血流探测仪探测到血管穿出点在脐旁的位置,将血管穿出点包括在皮瓣近端。其血管蒂部设计在腹股沟韧带中点。在深筋膜上将皮瓣从远端向脐旁游离,在腹外斜肌腱膜和腹直肌前鞘表面,首先找到腹壁下动脉的外侧肌皮穿支,再继续向内侧解剖,可找到其内侧肌皮穿支。依其血管搏动的强度与粗细,确定应切取的一支为皮瓣的营养血管后,在其穿出点剪开腹直肌前鞘,纵向钝性分离穿支周围的肌纤维,结扎其余穿支血管分支,追寻穿支至腹壁下血管主干从发出处断蒂。供区创面 I 期缝合修复,特别注意在腹直肌前鞘切开处行粗丝线加强缝合。

### 3 结果

本组皮瓣移植手术顺利,没有发生皮瓣血运障碍。术后 1 周内皮瓣稍有肿胀,1 周后自然消退。1 例皮瓣发生小的皮缘裂开,术后 1 个月自然愈合。1 例受区皮瓣远端皮缘发生小的炎性渗出,经 2 周局部换药逐渐愈合。皮瓣全部成活,供区切口愈合好。术后随访 1.8~4.0 年,平均 2.8 年,受区皮瓣外形良好,局部不臃肿,不需行皮瓣修薄术。供区与受区愈合满意,供区没有发生腹壁切口疝和其他并发症。供区无

明显功能丧失。典型病例见图 1。

### 4 讨论

**4.1 DIEP 皮瓣的解剖学基础** 根据 Fansa 等<sup>[6]</sup>解剖学研究表明:腹壁下动脉在腹股沟韧带中点内上方约 1.5 cm 处发自髂外动脉,在腹膜外组织内斜向内上方,在腹直肌鞘后壁弓状线下缘处进入腹直肌深面,于腹直肌中 1/3 分成内外侧穿支,穿腹直肌及其前鞘后,分布于下腹壁皮肤及浅筋膜,腹壁下动脉肌皮穿支存在率为 97.3%。穿支穿出点距腹中线 3.3 cm,位于脐下 0.9 cm。但穿支类型因人而异,穿支的变异较常见<sup>[6]</sup>。因而能在术中辨认穿支,并将其游离出来,是手术取得成功的重要因素。Moon 等<sup>[7]</sup>将腹壁下动脉的穿支血管分为 3 型, I 型为单支型, II 型为双支型, III 型为三支型,前两种类型临床较常见。本组 13 例均为双支型。穿支的口径与行程也是重要因素,最佳的穿支应 >1 mm,穿支在肌肉内行程短,就会减少在肌肉内解剖的范围,可以减轻对肌肉的损伤,最大限度地保存肌肉功能,以降低术后发生腹壁并发症的机会<sup>[8-9]</sup>。

**4.2 DIEP 皮瓣穿支位置的确定** 穿支血管的位置和口径的选择可通过 CT 血管造影 (computed tomographic angiography, CTA) 和核磁共振血管造影 (magnetic resonance angiography, MRA) 以及彩色多普勒 (color duplex ultrasoun) 来确定。相比较而言,CTA 的准确率高于彩色多普勒,而 MRA 的准确率又高于 CTA<sup>[6-9]</sup>。

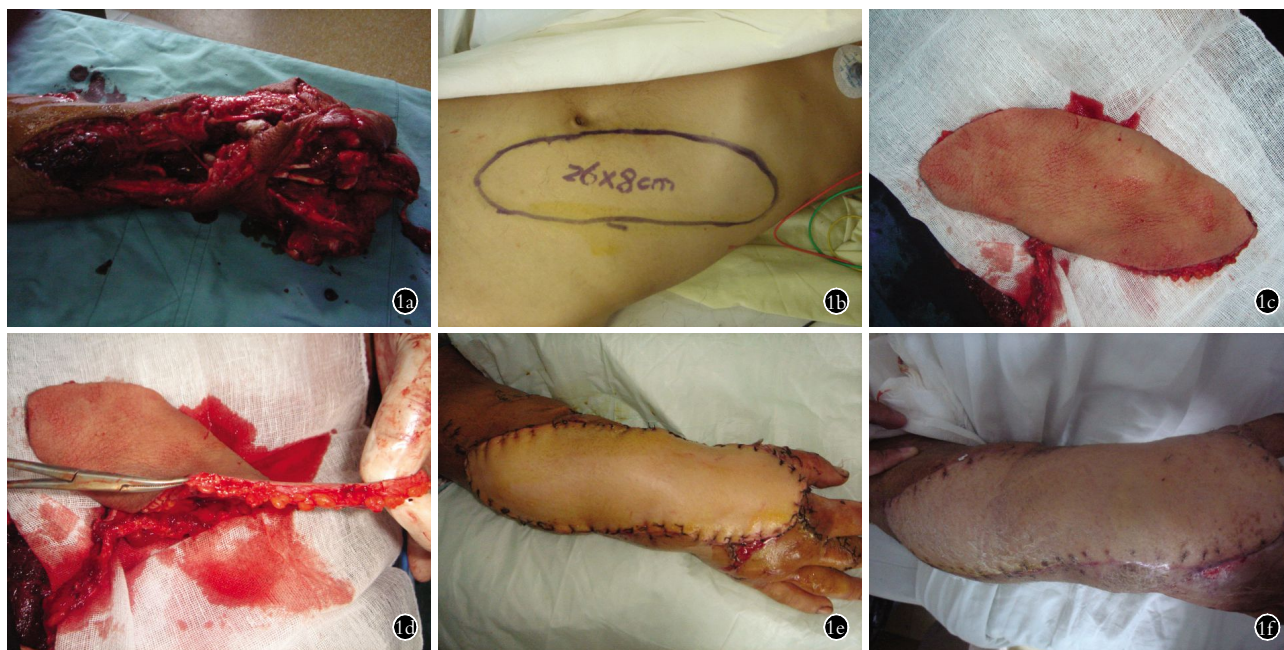


图 1 患者,男,28 岁,右前臂和手大面积软组织缺损(7 cm×25 cm),用左侧腹壁下动脉穿支皮瓣游离移植修复 1a. 术前创面情况 1b. 皮瓣设计 1c. 穿支皮瓣切取后 1d. 皮瓣厚度 1e. 术后 10 d 外形 1f. 术后 3 个月外形

Fig.1 A 28-year-old male patient with large area soft tissue defects in the right forearm and hand (7 cm×25 cm) underwent reconstruction with a left deep inferior epigastric perforator flap free 1a. Preoperative view of wound 1b. Flap design 1c. Intraoperative view after perforator flap was harvested 1d. Thickness of the flap 1e. Postoperative appearance of the forearm at 10 days 1f. Postoperative appearance of the forearm at 3 months

这 3 种方法尽管能够精确地预先判定穿支血管的管径、位置、走行,让术者事先确定好哪支穿支最优化,管径较大、肌肉段较短、位置较佳<sup>[6,10]</sup>。但是,笔者体会应用:①根据 Fansa 等<sup>[6]</sup>提出的穿支穿出点距腹中线 3.3 cm,位于脐下 0.9 cm 的大体位置。②术前应用 Doppler 检查提示血管穿支的位置。③通过术中解剖和游离出的穿支确定穿支血管质量,根据其血管搏动的强度与粗细,确定应切取的一支为皮瓣的营养血管。这 3 点就能达到对穿支血管的选择目的。本组没有应用 CTA 和 MRA 检查方法,就是利用这 3 点选择穿支血管,认为具有经济、实用和可操作性好的优点。

**4.3 DIEP 皮瓣的切取** 临床研究结果表明:DIEP 皮瓣无论切取双支还是单支,皮瓣纵切还是横切以及皮瓣大小,在皮瓣成活率方面均没有明显差异,而且,切取双支在供区腹直肌内分离穿支的时间明显延长,增加了对腹直肌的损伤,术后供区并发症增多。由于这种原因,现在切取 DIEP 皮瓣都不主张切取 2 条穿支,而是切取其中 1 支<sup>[6,9]</sup>。从理论上讲:腹壁下动脉先走行在腹直肌与其前鞘之间,随后在其向上纵向走行在腹直肌内,分出内侧支与外侧支。外侧支在上端靠近进入腹直肌的运动神经。术中如果对外侧支行较广泛的游离,有损伤该神经的可能,会导致腹直肌失神经支配,造成腹直肌力量减弱,影响腹直肌的功能,会丧失保存肌肉功能不受损的优点<sup>[5]</sup>。是不是切取内侧支的 DIEP 皮瓣术后发生腹壁切口疝或腹壁膨出(abdominal hernias/bulge)少于切取外侧支者, Garvey 等<sup>[9]</sup>对 501 例切取内侧支(289 例)与外侧支(326 例)的 DIEP 皮瓣进行对比性临床研究,结果表明:经术后平均 31 个月随访,两组术后发生腹壁切口疝与腹壁膨出在统计学方面相类似( $P=0.20$ )。笔者采用腹壁下动脉外侧支为血供的皮瓣 7 例,内侧支为血供的皮瓣 6 例,随访中没有发生切口并发症。笔者体会:是选内侧支还是外侧支,术前不必刻意确定,应根据术中穿支血管搏动的强度与粗细,确定应切取的穿支血管。

**4.4 DIEP 皮瓣切取时的注意事项** ①为了增加皮瓣蒂的长度,可将皮瓣向上设计,但要注意血管穿出点要包括在皮瓣近端。②根据受区创面的需要,该皮瓣可纵向、斜向以及横向切取。③从腹直肌中游离穿支血管要细心,防止在操作过程中发生牵拉性损伤。可采用从蒂部开始或从穿支穿出点开始解剖的“会师”方法解剖穿支血管。④从腹直肌中解剖穿支血管

时,应尽量减少对肌纤维的横断量,以减少对腹直肌的损伤。⑤不管是切取内侧支、还是外侧支,都要重视从腹直肌外侧缘进入腹直肌的神经保护,这是防止腹直肌失神经支配的重要措施。

**4.5 DIEP 皮瓣的缺点** ①切取皮瓣时对穿支血管的游离技术要求高,穿支血管有过细或变异的可能。②有发生腹壁切口疝或腹壁膨出的可能性<sup>[8-9]</sup>。

#### 参考文献

- [1] 谭斌,陆文林. 胫后动脉穿支皮瓣修复足踝部皮肤缺损[J]. 中国骨伤, 2009, 22(2): 108.  
Tan B, Lu WL. Skin flap with a branch of the tibial posterior artery for repairing the skin defect of foot and ankle[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2009, 22(2): 108. Chinese.
- [2] 郑鑫,安洪宾,陈滔,等. 膝上外侧动脉穿支髂胫束皮瓣修复腓窝部瘢痕挛缩[J]. 中国骨伤, 2013, 26(2): 128-130.  
Zheng X, An HB, Chen T, et al. The lateral superior genicular artery perforator iliotibial band flap for the treatment of scar contraction of popliteal fossa[J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2013, 26(2): 128-130. Chinese with abstract in English.
- [3] 张功林,张重文,陈克明,等. 游离阔筋膜瓣移植修复小腿软组织及主要血管缺损[J]. 中国骨伤, 2011, 24(1): 59-61.  
Zhang GL, Zhang CW, Chen KM, et al. Repair of soft tissue and main vascular defects of the legs with fascia lata free flaps transplantation [J]. Zhongguo Gu Shang/China J Orthop Trauma, 2011, 24(1): 59-61. Chinese with abstract in English.
- [4] Allen RJ, Treece P. Deep inferior epigastric perforator flap for breast reconstruction[J]. Ann Plast Surg, 1994, 32(1): 32-38.
- [5] Blondeel PN, Boeckx WD. Refinements in free flap breast reconstruction: the free bilateral deep inferior epigastric perforator flap anastomosed to the internal mammary artery[J]. Br J Plast Surg, 1994, 47(7): 495-501.
- [6] Fansa H, Schirmer S, Frerichs O, et al. Significance of abdominal wall CT-angiography in planning DIEA perforator flaps, TRAM flaps and SIEA flaps[J]. Handchir Mikrochir Plast Chir, 2011, 43(2): 81-87.
- [7] Moon HK, Taylor GI. The vascular anatomy of rectus abdominis musculocutaneous flaps based on the deep superior epigastric system[J]. Plast Reconstr Surg, 1988, 82(5): 815-832.
- [8] Molina AR, Jones ME, Hazari A, et al. Correlating the deep inferior epigastric artery branching pattern with type of abdominal free flap performed in a series of 145 breast reconstruction patients[J]. Ann R Coll Surg Engl, 2012, 94(7): 493-495.
- [9] Garvey PB, Salavati S, Feng L, et al. Abdominal donor-site outcomes for medial versus lateral deep inferior epigastric artery branch perforator harvest[J]. Plast Reconstr Surg, 2011, 127(6): 2198-2205.
- [10] Figus A, Wade RG, Gorton L, et al. Venous perforators in DIEAP flaps: an observational anatomical study using duplex ultrasonography[J]. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2012, 65(8): 1051-1059.

(收稿日期: 2013-08-20 本文编辑: 王玉蔓)