



**胡震**，博士，复旦大学附属肿瘤医院乳腺外科主任医师，硕士研究生导师。2002年赴美国加州大学洛杉矶分校肿瘤外科学习。2009年赴美国德州大学MD Anderson肿瘤中心整形外科和哈佛大学Dana-Farber肿瘤研究所学习。现任中国抗癌协会家族遗传性肿瘤协作组委员，中国医药教育协会乳腺疾病专业委员会常委，中国医疗保健国际交流促进会乳腺病专业委员会常委，中国医师协会外科医师分会乳腺外科医师委员会青年委员，上海市抗癌协会乳腺癌专业委员会委员。主持上海市青年科技启明星、上海市科委、上海市卫生局青年基金和复旦大学青年科学基金等科研项目6项，同时作为骨干参与者参与国家十五攻关项目、973项目和上海市科委重大项目。以第一作者和通信作者

发表论著多篇。擅长乳腺癌以手术为主的综合治疗、乳房重建手术和遗传性乳腺癌的早期诊断和早期预防。

## 带蒂腹直肌皮瓣在乳房重建手术中的应用

胡震

复旦大学附属肿瘤医院乳腺外科，复旦大学上海医学院肿瘤学系，上海 200032

**【摘要】** 随着人民生活水平的提高和医学技术的发展，乳腺癌患者接受全乳切除术后对乳房重建的需求日益增长。带蒂腹直肌皮瓣(transverse rectus abdominis muscle, TRAM)手术是重要的自体组织乳房重建方法。该文就TRAM皮瓣的解剖与血供、TRAM手术的适应证和禁忌证、手术步骤以及并发症进行介绍，同时还对TRAM手术中的一些细节问题进行了探讨。TRAM术式作为自体组织乳房重建技术，不需要假体，从而避免了假体相关的并发症。另外相比于假体重建，自体组织重建的外形和柔软度都更接近于自然乳房，具有更好的重建效果。同时带蒂的TRAM术式不需要显微血管吻合技术和密切的术后皮瓣检测，容易被外科医师掌握并在更多的医学中心开展。因此TRAM皮瓣仍然具有一定的应用前景。

**【关键词】** 带蒂腹直肌皮瓣；乳腺癌；乳房切除术；乳房重建

DOI: 10.19401/j.cnki.1007-3639.2017.08.004

中图分类号: R739.63 文献标志码: A 文章编号: 1007-3639(2017)08-0620-06

**Application of pedicled transverse rectus abdominis muscle flap in breast reconstruction surgery** HU Zhen (Department of Breast Surgery, Fudan University Shanghai Cancer Center, Department of Oncology, Shanghai Medical College, Fudan University, Shanghai 200032, China)

Correspondence to: HU Zhen E-mail: zhenhu@fudan.edu.cn

**【Abstract】** With the improving of people's living quality and medical technology, the demand for breast reconstruction after mastectomy is increasing. Transverse rectus abdominis muscle (TRAM) surgery is an important way of autologous tissue breast reconstruction. This article introduced the anatomy and blood supply of TRAM flap, the indications and contraindications of TRAM surgery, procedure and complications of the surgery. This article also discussed some problems in surgery. TRAM reconstruction, as a way of autologous tissue reconstruction, can avoid the implant related complications because the implant is not used in the surgery. In addition, compared to the implant recon-

struction, the appearance and softness of autologous tissue reconstruction are closer to natural breasts, and the result of this surgery is better. In the meantime, pedicled TRAM reconstruction, which does not need microvascular anastomosis technique and close postoperative monitoring of the flap, is easy to be mastered by surgeons and could be performed at more medical centers. Therefore, the TRAM flap still has its own application prospect.

[ **Key words** ] Transverse rectus abdominis muscle flap; Breast cancer; Mastectomy; Breast reconstruction

Robbins等<sup>[1]</sup>最早于1979年应用纵行腹直肌肌皮瓣(verticle rectus abdominis myocutaneous, VRAM)进行乳房重建, 1982年Hartrampf等<sup>[2]</sup>改良了这种方法, 应用横行腹直肌肌皮瓣(transverse rectus abdominis muscle, TRAM)进行乳房重建。由于下腹部皮瓣能够提供大片的皮肤和丰富的脂肪组织, 这种方法迅速成为广受欢迎的乳房重建方法。由于TRAM皮瓣创伤较大, 导致腹部供区不良反应的发生率上升, 同时随着游离腹直肌皮瓣技术的发展, TRAM皮瓣的广泛应用又受到了限制。但因为TRAM皮瓣技术简单可靠, 容易掌握, 对不能广泛开展游离腹直肌皮瓣手术的医学中心而言仍然是一种很好的选择。

## 1 TRAM皮瓣的解剖与血供

下腹部的皮肤和脂肪的血供主要有以下5个来源: ① 腹壁上血管(发自内乳血管的终末支); ② 腹壁下血管; ③ 腹壁下浅血管(superficial inferior epigastric vessels, SIEV); ④ 肋间血管; ⑤ 旋髂浅血管和旋髂深血管。

腹壁下血管的英文字面意思是“腹壁下深血管”(deep inferior epigastric vessels, DIEV), 因为在解剖上还有相对应的SIEV。腹壁下浅血管在腹直肌皮瓣的手术发挥重要的作用, 腹壁下浅血管的静脉较动脉粗, 手术中更容易保留, 在腹直肌皮瓣游离完成后, 腹壁下浅静脉的充盈程度可以间接地反映腹壁上静脉的回流情况。但是遗憾的是, 在很多中文教科书中都没能精确地翻译这些名称, 我们在下文中仍然沿用目前常用的翻译名称。

在所有的5个来源中, 腹直肌皮瓣最主要的血供来源是腹壁下血管, 腹壁下血管在脐部周围及脐部以下水平发出穿支穿过腹直肌进入下腹部的脂肪和皮肤来为这一区域提供血

供<sup>[3-5]</sup>。这些穿支往往分为两排——内侧支和外侧支, 外侧支从腹直肌前鞘外侧缘内侧的2~3 cm的位置发出, 而内侧支位于腹白线外侧的1~2 cm。这些穿支的直径约数毫米, 数量和位置都存在很大的变异。这些穿支系统在腹直肌内向头侧与腹壁上血管形成交通, 因此当带蒂的TRAM皮瓣游离完成后, 腹壁上血管成为皮瓣的唯一血供来源。

TRAM手术时大多采用单侧的腹直肌, Hartrampf等<sup>[2]</sup>根据腹直肌皮瓣的血供情况把皮瓣分成4个区:

① I区: 作为血管蒂的腹直肌上方穿支直接穿出的区域; ② II区: 对侧皮瓣, 紧靠I区的皮瓣; ③ III区: 同侧皮瓣, 紧靠I区的外侧皮瓣; ④ IV区: 对侧皮瓣, 离I区最远的皮瓣。

I区是血供最好的区域; III区中靠近I区的区域血供也不错, 但离I区越远, 血供越差; II区中靠近I区的区域血供也很好, 但偏外侧的区域血供会变差; IV区血供最差, 塑形时往往会被切除。

Holm等<sup>[6]</sup>也认为I区是血供最好的区域, 但从I区穿越到对侧皮瓣的血供要比同侧皮瓣的血供不可靠, 因此Holm等<sup>[6]</sup>认为Hartrampf等<sup>[2]</sup>的II区和III区要对换一下, 与I区相邻的区域中, 同侧皮瓣是血供更好的II区, 而对侧是III区。

## 2 适应证和禁忌证

首先是腹部皮瓣和乳房大小的匹配问题, TRAM的优点在于能够提供丰富的脂肪组织, 适合中等或大乳房的即刻或延迟乳房重建, 也适合其他乳房重建术(背阔肌皮瓣或假体重建手术)失败的患者再次接受重建手术, 另外也可以用于全乳切除术或部分乳房切除后无法直接缝

合的大面积缺损的修复。但乳房过小而腹部皮瓣脂肪层厚的患者不适合TRAM手术,反之乳房大而腹部皮瓣脂肪层薄的患者也无法通过单用TRAM皮瓣来重建出对称美观的乳房。

其次是腹直肌皮瓣是否能够存活并保持良好的血供。有研究显示重度吸烟者和过度肥胖者的皮瓣坏死率会更高,因此在这类患者中施行TRAM手术应该慎重。既往接受过腹部手术(例如:腹壁成形术、吸脂术、开放性胆囊切除术和剖宫产等)的患者,腹壁的血供也会受到影响,因此也是相对的禁忌证。以开放性胆囊切除术为例,常采用右腹部的旁正中切口,右侧腹直肌的血供已被破坏,进行TRAM手术时只能选择左侧的腹直肌为血管蒂。而剖宫产分为纵行切口和横行切口两种。横行切口一般位于耻骨联合上方,对腹直肌皮瓣的血供影响不大;而传统的做法采用纵行的下腹部正中切口,对腹直肌皮瓣的穿支血管会造成一定的影响,特别是切口非常靠近脐部的时候,因此在设计皮瓣时一定要慎重。对于术后需要接受辅助放疗的患者是否能接受TRAM皮瓣的即刻重建仍存在争议,有些医师认为TRAM皮瓣作为自体组织,对抗放疗影响的能力要优于假体,因此可以在放疗前接受即刻乳房重建。但仍有许多医师认为放疗或多或少会对TRAM皮瓣产生不利的影晌而使美观度下降<sup>[7]</sup>,因此接受放疗的患者可以选择延期重建,TRAM皮瓣由于可以同时提供丰富的脂肪组织和大片的皮肤,仍然是最佳的选择。

最后是腹部供区并发症和安全性的问题,虽然目前已有报道患者在接受TRAM术后能够怀孕并阴道分娩,但笔者仍认为具有生育要求的患者尽量避免应用TRAM皮瓣进行乳房重建。

### 3 手术

#### 3.1 切口设计和体表标记

体表标记在术前进行,患者取直立位,首先标记乳房切除术的切口和需要切除的乳腺范围。中线从胸骨切迹开始,经过脐部,一直到耻骨上。双侧乳房的下皱襞一定要标记清楚。

下腹部的皮瓣设计成类椭圆形。皮瓣上缘的解剖标志点为脐部上缘和双侧的髂前上棘,一般设计为以脐部上缘为最高点的弧形,两个脚为双侧的髂前上棘。也有外科医师认为脐周围的穿支在体表的投影有时会高于脐部的上缘,因此皮瓣上缘应该以脐部上缘为中心,设计成“海鸥”形,这样脐部上缘两旁翘起的“海鸥翅膀”会保留更多的穿支。皮瓣下缘最低点的解剖标志点为耻骨上,与双侧髂前上棘连成一条线,也设计为弧形,但皮瓣下缘的最低点在术中还可以进行调整(下文中会详细叙述)。双侧腹直肌的体表投影以及皮瓣到剑突的皮下隧道投影也会标记出来,有条件者可以利用超声多普勒寻找穿支的内侧支和外侧支并标记在体表。

#### 3.2 手术步骤

手术床应该能将上半身摇起以便于医师观察双侧乳房的对称性,并且能够使下腹部切口关闭时减张。手术开始时患者取平卧位,双手90度外展并固定,常规麻醉后消毒铺巾。在即刻重建时,手术医师可以分成两组,一组进行乳房切除术,一组进行TRAM皮瓣的手术。乳房切除术时,注意保护乳房原有的界限不被破坏,特别是下皱襞。如果术中不小心破坏了乳房下皱襞,需要进行下皱襞的重建。

先切开TRAM皮瓣的上切缘直至暴露腹直肌前鞘和腹外斜肌筋膜,有些外科医师特别指出靠近脐部上缘的部位应该以45度角斜向上切开,这样可以保障穿支不受伤害。然后沿着腹直肌前鞘表面的平面朝肋骨下缘和剑突的方向切开做隧道,在剑突部位与乳房切除术的残腔打通。隧道最窄的位置以能够顺利地通过一个手掌为标准。隧道完成后,可以将患者的上身摇起,皮瓣上缘切口的上方皮肤往下拉,来确定合适的皮瓣下缘最低点,一方面要保障皮瓣的组织量足够进行乳房重建,另一方面要确保腹部创面缝合后张力不能太大。确定皮瓣的下缘后,切开皮肤和脂肪直至暴露肌肉筋膜。在切开下缘的过程中,在皮下脂肪和浅筋膜层会看见腹壁下浅血管,其中静脉比动脉更明显,如果能够分离并保留较长的残端,在手术过程

中血管残端的充盈情况可以间接地反映皮瓣的静脉回流情况。

如果是做单蒂TRAM手术,这时需要选择同侧腹直肌或对侧腹直肌作为血管蒂,很多文献及教科书都推荐同侧腹直肌为优选,具体的原因下文中将详细讨论。沿着肌肉筋膜的层面对TRAM皮瓣进行从外侧往内侧的分离,如果选用同侧腹直肌为蒂,则将对侧皮瓣完全分离直至中线。进行同侧皮瓣分离时,有人认为外侧的界限为腹直肌外缘,内侧的界限是中线,以此为界限切开腹直肌前鞘,暴露腹直肌。也有外科医师建议继续向中线的内侧和腹直肌外缘的内侧继续进行分离,小心地暴露穿支的内侧排和外侧排,然后在穿支旁开几毫米的位置切开前鞘来暴露腹直肌,这样可以保留更多的腹直肌前鞘,减少术后腹壁的并发症。

TRAM皮瓣取瓣时,需要切取全部的腹直肌,还是保留部分腹直肌在供区,目前尚存在争议。笔者认为,保留部分的腹直肌并不能增强供区腹壁的力度,同时切取全部的腹直肌更有利于保护腹壁上血管及穿支不受伤害。当穿支外侧和内侧的腹直肌前鞘完全切开后,暴露并分离腹直肌的外侧缘,将其翻起。腹壁下血管一般位于腹直肌后方的脂肪层内,由后向前进入腹直肌形成穿支。分离、结扎并切断腹壁下血管,同时切断腹直肌下端,分离腹直肌内侧缘,将整块腹直肌连同皮瓣向上翻起。注意保护腹壁下血管,切取时可以将腹直肌后方的脂肪层连同血管残端一起完整分离并向上翻,这时候可以看到弓状线和其尾侧的腹横筋膜以及其头侧的腹直肌后鞘。

切开穿支内侧及外侧的腹直肌前鞘延伸至脐水平以上,这一区域已经没有皮瓣覆盖,腹直肌前鞘可以尽可能多地保留以增加腹壁的力度。用美兰标记中线和腹直肌前鞘的外侧缘,再画两条与腹直肌走向平行的纵行辅助线位于这一区域的内1/3和外1/3,将腹直肌前鞘纵行分成三等份,沿内1/3和外1/3线切开腹直肌前鞘直至肋弓水平,向外侧和内侧分离暴露整条腹直肌,将皮瓣连同整条腹直肌往上翻,期间结扎

并切断肋间血管进入腹直肌的穿支直至皮瓣连同整条腹直肌翻起至肋弓水平。

检查皮瓣的血供,根据Holm分区法,切除血供最差的IV区,必要时切除部分的III区,II区血供如果足够满意,可以完全保留。将皮瓣经隧道送入胸部的受区,如果是同侧TRAM瓣,血供好的II区应该向上,而血供较差的III区应该向下;如果是对侧TRAM瓣则反之。将患者的上半身摇起,在半卧位的状态行对比对侧乳房进行塑形,满意后根据胸部皮肤切口的形状对皮瓣进行去表皮,置引流管,缝合伤口。

腹直肌前鞘的缝合非常重要,直接关系到术后腹壁并发症的发生率。脐水平以上的腹直肌前鞘因为缺损较少可以直接缝合,脐水平以下的腹直肌前鞘缺损较多,需要用补片来修补。笔者一般采用聚丙烯腹壁疝修复补片,可以用单层,也有文献报道用双侧,缝合时建议将腹外斜肌筋膜和腹内斜肌筋膜同时缝合在补片上,这样可以增加闭合口的强度。再造脐孔,置引流管后开始缝合腹部皮肤切口,进行这些操作时建议将上半身摇起,减少缝合时的张力,必要时可以应用皮肤减张器。

#### 4 并发症

TRAM手术的并发症分为重建乳房区域和皮瓣供体区域的并发症。重建乳房区域的并发症最多见的是皮肤和脂肪的坏死,最终导致皮瓣缺失。游离腹直肌皮瓣手术中最严重的并发症,即完全性皮瓣坏死,在带蒂的TRAM皮瓣中非常罕见,但TRAM手术的部分皮瓣坏死的发生率则高于游离腹直肌皮瓣手术。皮瓣供体区域的并发症包括腹壁膨隆、腹壁疝和肚脐坏死等,其发生率与腹壁缝合的方法和技术密切相关,科学合理的腹壁关闭技术会显著降低并发症的发生率。其他并发症还包括血肿、血清肿和感染等。

#### 5 手术中一些细节问题的探讨

##### 5.1 TRAM皮瓣同侧还是对侧的探讨

TRAM手术选择同侧还是对侧腹直肌为血管蒂取决于穿支血供的情况。一般认为,选

择同侧腹直肌为血管蒂比对侧要更好,因为选择同侧腹直肌后皮瓣的血液灌注会更好,同时血管蒂在剑突部的扭转角度对血供的影响更小,肌肉蒂扭转后在剑突部形成的隆起也会更小<sup>[8-10]</sup>。根据欧洲肿瘤研究所1994—2007年的数据,对侧TRAM皮瓣术后的皮瓣部分坏死率为14%,而同侧TRAM皮瓣则为12.22%。

## 5.2 腹直肌的切取采用全腹直肌还是部分腹直肌的探讨

TRAM取瓣处理腹直肌时也存在一定争议,有的外科医师认为腹壁上血管主要沿着腹直肌中间1/3的位置纵向行走,因此切取腹直肌时只需要切取中间1/3的部分,而可以保留肌肉的外侧1/3和内侧1/3的部分,这样有利于增加腹壁的力量。Moon等<sup>[5]</sup>对腹直肌的血供进行了研究,发现腹直肌中的血供有很多分支,而且布满了整条腹直肌,包括腹直肌的内侧1/3和外侧1/3。如果应用部分腹直肌的技术,势必会对这些分支造成伤害从而影响TRAM皮瓣的血供<sup>[11]</sup>。另外部分腹直肌切除时保留的内侧和外侧腹直肌部分并不能增加腹壁的力量,因为它们失去了神经支配并且发生萎缩<sup>[12-14]</sup>。在完整切除腹直肌时,脐部以上水平一般会切取中1/3腹直肌前鞘保留在腹直肌上,试图完整地把前鞘从腹直肌上分离并保留在供体区域的做法也是非常危险的,因为这样的做法可能伤害腹直肌表面的血供<sup>[5]</sup>。应用合成材料补片对TRAM皮瓣供体区域的缺损进行修补,这使得取瓣时能够切取一部分腹直肌前鞘来尽可能地保证皮瓣血供的安全,同时也能提高取瓣的速度。

## 6 降低TRAM皮瓣术后皮瓣坏死和缺损的方法

腹直肌皮瓣术后的皮瓣部分坏死非常普遍,不管是带蒂皮瓣还是游离皮瓣,都有一定的坏死发生率。如何降低皮瓣的坏死率,很多外科医师都做过不同的尝试。

### 6.1 双蒂TRAM

采用双侧的腹直肌作为血管蒂,这样TRAM皮瓣中只有Ⅰ区和Ⅱ区,没有血供欠佳的Ⅲ区和Ⅳ区,这种方法适用于乳房比较大、单侧腹直肌的TRAM皮瓣容量不够的患者,根

据欧洲肿瘤研究所1994年—2007年的数据,双蒂TRAM的皮瓣坏死率只有3.26%,显著低于单蒂TRAM的12.22%~14.00%。

### 6.2 TRAM术前结扎腹壁下血管

Moon等<sup>[5]</sup>发明了TRAM术前结扎腹壁下血管(preoperative delay)术式,在TRAM手术前一周结扎腹壁下血管(包括腹壁下浅血管),这种方法可以增加腹壁上血管的动脉血供。但是TRAM皮瓣的坏死更多的是与腹壁上血管的静脉回流障碍相关,因此这种方法仍存在争议。

### 6.3 超灌注

超灌注(supercharge)是利用TRAM皮瓣腹壁下血管的断端与腋下的血管进行吻合来形成新的血管回路,由于TRAM皮瓣的坏死主要与静脉回流相关,因此往往只需要吻合一根静脉即可。这种方法需要应用显微血管吻合技术,往往可以作为显微外科技术初学者的训练课程。

### 6.4 游离TRAM皮瓣

由于TRAM皮瓣血供的主要来源是腹壁下血管,因此以腹壁下血管为血供的游离腹直肌皮瓣坏死率会远低于以腹壁上血管为血供的带蒂TRAM皮瓣,但前者的技术难度远高于后者,需要经过更长期、更艰苦的训练才能掌握。

## 7 TRAM与怀孕

虽然TRAM手术造成了腹壁的损伤,但目前仍然有患者报道TRAM手术后怀孕并成功地进行阴道分娩<sup>[15]</sup>,甚至还有双侧TRAM手术后成功分娩双胞胎的患者<sup>[16]</sup>。但也有患者报道TRAM术后4个月怀孕的患者发生了腹壁疝<sup>[17]</sup>,提示TRAM术后12个月内怀孕的危险性。但这些报道患者数量都较少,目前没有大样本的资料来证实TRAM术后怀孕的安全性,笔者认为,对于年轻未育、将来仍然有生育要求的患者尽量避免应用带蒂TRAM皮瓣进行乳房重建。

## 8 结语

TRAM皮瓣技术作为一种标准的自体组织乳房重建技术,不需要复杂的显微血管吻合技术和密切的术后观察,容易被外科医师掌握并

在更多的医学中心开展。而TRAM皮瓣作为自体组织皮瓣,不需要假体,从而避免了相关并发症,重建乳房更逼真,可以获得与游离腹直肌皮瓣相近的外形效果。因此TRAM皮瓣仍然具有一定的应用前景。

#### [参 考 文 献]

- [1] ROBBINS T H. Rectus abdominis myocutaneous flap for breast reconstruction [J]. Aust N Z J Surg, 1979, 49(5): 527-530.
- [2] HARTRAMPF C R, SCHEFLAN M, BLACK P W. Breast reconstruction with a transverse abdominal island flap [J]. Plast Reconstr Surg, 1982, 69(2): 216-225.
- [3] SCHEFLAN M, DINNER M I. The transverse abdominal island flap: part I. indications, contraindications, results, and complications [J]. Ann Plast Surg, 1983, 10(1): 24-35.
- [4] TAYLOR G I, PALMER J H. The vascular territories (angiosomes) of the body: experimental study and clinical applications [J]. Br J Plast Surg, 1987, 40(2): 113-141.
- [5] MOON H K, TAYLOR G I. The vascular anatomy of rectus abdominis musculocutaneous flaps based on the deep superior epigastric system [J]. Plast Reconstr Surg, 1988, 82(5): 815-832.
- [6] HOLM C, MAYEARM, HOFTER E, et al. Perfusion zones of the DIEP flap revisited: a clinical study [J]. Plast Reconstr Surg, 2006, 117(1): 37-43.
- [7] SPEAR S L, DUCIC I, LOW M, et al. The effect of radiation on pedicled TRAM flap breast reconstruction: outcomes and implications [J]. Plast Reconstr Surg, 2005, 115(1): 84-95.
- [8] CLUGSTON P A, LENNOX P A, THOMPSON R P. Intraoperative vascular monitoring of ipsilateral vs contralateral TRAM flaps [J]. Ann Plast Surg, 1998, 41(6): 623-628.
- [9] JANIGA T A, ATISHA D M, LYTLE I F, et al. Ipsilateral pedicle TRAM flaps for breast reconstruction: are they as safe as contralateral techniques? [J]. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2010, 63(2): 322-326.
- [10] OZKAN A, CIZMECI O, AYDIN H, et al. The use of the ipsilateral versus contralateral pedicle and vertical versus horizontal flap inset models in TRAM flap breast reconstruction: the aesthetic outcome [J]. Aesthetic Plast Surg, 2002, 26(6): 451-456.
- [11] HARRIS N N, WEBB M S, MAY J J. Intraoperative physiologic blood flow studies in the TRAM flap [J]. Plast Reconstr Surg, 1992, 90(4): 553-558, 559-561.
- [12] DUCHATEAU J, DECLETY A, LEJOUR M. Innervation of the rectus abdominis muscle: implications for rectus flaps [J]. Plast Reconstr Surg, 1988, 82(2): 223-228.
- [13] KROLL S S, MARCHI M. Comparison of strategies for preventing abdominal-wall weakness after TRAM flap breast reconstruction [J]. Plast Reconstr Surg, 1992, 89(6): 1045-1051, 1052-1053.
- [14] LEJOUR M, DOME M. Abdominal wall function after rectus abdominis transfer [J]. Plast Reconstr Surg, 1991, 87(6): 1054-1068.
- [15] CHEN L, HARTRAMPF C J, BENNETT G K. Successful pregnancies following TRAM flap surgery [J]. Plast Reconstr Surg, 1993, 91(1): 69-71.
- [16] JOHNSON R M, BARNEY L M, KING J C. Vaginal delivery of monozygotic twins after bilateral pedicle TRAM breast reconstruction [J]. Plast Reconstr Surg, 2002, 109(5): 1653-1654.
- [17] PARODI P C, OSTI M, LONGHI P, et al. Pregnancy and tram-flap breast reconstruction after mastectomy: a case report [J]. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg, 2001, 35(2): 211-215.

(收稿日期: 2017-03-01)