



유리 횡복직근피부피판을 이용한 유방재건

진 응 식 · 민 경 원* | 서울대학교 의과대학 성형외과학교실

Breast reconstruction using the transverse rectus abdominis musculocutaneous (TRAM) free flap

Ung Sik Jin, MD · Kyung Won Minn, MD*

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

*Corresponding author: Kyung Won Minn, E-mail: minnkw@snu.ac.kr

Received November 23, 2010 · Accepted December 10, 2010

Breast reconstruction is achieved through surgical procedures following mastectomy after breast cancer or trauma using implants or autologous tissue to restore the breast morphology. Reconstruction can physically and emotionally restore a patient's self confidence after the loss of a breast. The method of breast reconstruction is determined by several factors, such as the patient's general medical condition, the extent of the mastectomy, and donor site suitability when opting for autologous flap transplantation. Generally, we can classify breast reconstruction procedures into two broad categories: breast implantation after tissue expansion of the skin of the chest, and flaps using autologous tissue. Of the breast reconstruction methods using autologous tissue, the transverse rectus abdominis musculocutaneous free flap is advantageous over the the transverse rectus abdominis musculocutaneous (TRAM) pedicled flap in that it is easy to obtain the desired shape of the breast, the inframammary fold is maintained, and there is decreased donor site morbidity because the rectus abdominis muscle can be utilized sparingly. Moreover, the TRAM free flap can have an abdominoplasty effect in women who have excessive abdominal fat. However, the procedure is time consuming because microanastomosis of the pedicle and recipient vessel is necessary after flap elevation. Although there are several issues, such as the high cost of surgery, which should be resolved, breast reconstruction can provide support to many women who are emotionally and physically distressed due to breast cancer.

Keywords: Breast reconstruction; Transverse rectus abdominis musculocutaneous free flap

서 론

한 국유방암학회에 따르면 2006년 우리나라 유방암 발생
이 11,000여건을 넘어섰으며, 여성에 발생하는 가장

흔한 암이 유방암이라고 한다. 유방암 판정을 받은 여성은
두 번의 정신적 충격을 받게 되는데, 첫 번째는 유방암 판정
을 받았을 때이고, 두 번째는 유방절제술을 받은 자신의 모습
을 볼 때이다. 일반적인 예상과는 달리 두 번째의 충격이 훨씬

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

씬 크다고 하는데, 이는 유방이 여성에게 있어 매우 큰 의미를 지님을 방증한다고 하겠다. 이러한 유방암 환자들에게 보형물을 이용하거나, 환자 자신의 근육과 지방 그리고 피부조직을 이용하여 원래의 유방과 유사하게 유방의 모양을 복원시켜 주는 수술이 유방재건술이다. 여성의 상징인 유방을 잃은 환자에게 있어서 유방재건술은 신체적 그리고 정신적으로 자신감을 회복시켜 줄 수 있는 방법이다[1].

유방재건술의 종류에는 여러 가지 방법이 있는데, 환자의 건강상태, 유방절제술의 방법과 범위, 유방을 만드는 데에 이용되는 피판(flap)이라 불리는 환자 자신의 조직 상태 등에 따라 각각의 환자에게 적합한 방법을 사용하게 된다. 크게 두 가지 방법으로 나뉘는데 조직확장기를 이용하거나 이용하지 않는 보형물을 이용하는 유방재건술과, 자가조직을 이용하는 피판술이 그것이다. 유방절제술의 범위가 작고, 유방의 피부가 어느 정도 보존된 경우라면 보형물을 이용한 재건방법이 효과적일 수 있다. 하지만, 반대편 유방이 처진 경우라면 유방의 크기가 크다면 대칭을 맞추기 어렵고, 보형물에 의한 구형구축이 생길 수 있다는 단점이 있다. 반면에 자가조직을 이용하는 방법은 조직의 공여부에 추가적인 흉터가 생기고, 수술 및 회복 시간이 길다는 단점이 있지만, 보다 자연스러운 촉감과 모양을 만들 수 있고, 유방절제술 후 항암치료나 방사선치료를 받는 경우라 하더라도 예후가 좋다는 장점이 있다[2]. 이렇게 자가조직을 이용하는 유방재건술은 이용되는 피판의 종류에 따라 여러 가지가 있을 수 있는데, 저자는 횡복직근피부 유리피판(transvers rectus abdominis musculocutaneous [TRAM] free flap)을 선호한다.

TRAM 피판을 선호하는 이유는 외과적 유방절제술 후 환자의 체위를 바꾸지 않아도 되고, 충분한 조직을 얻을 수 있으며, 아랫배에 잉여 피부 조직이 많은 여성에게 복부성형술의 효과를 줄 수도 있다는 장점이 있으며, 원래 유방의 피부와 지방 조직의 촉감과 가장 유사한 부위가 복부이기 때문이다. 그리고 유경피판(pedicled flap)술이 아닌 유리피판술을 선호하는 이유는 공여부에 최소한의 후유증을 남기면서 얻은 조직을 원하는 모양대로 만들어 거드랑이 부위와 유방용기의 모양을 만들어 줄 수 있다는 장점이 있기 때문이다[3].

환자 평가와 선택

수술 환자의 선택과 시기는 유방암의 병기에 따라 대부분 외과의사가 판단한다. 유방암 재발의 위험이 낮은 경우 환자가 원하면 즉시유방재건(immediate breast reconstruction)을 시행하는데, 외과의사가 외과적 유방암절제술의 스케줄을 잡기 전 유방재건을 위한 상담을 위해 성형외과로 환자를 의뢰한다. 과거에는 수술 후 보조적(adjunct) 항암치료 및 방사선치료의 적응증이 되었던 stage IIB 이상의 병기를 갖는 진행성 유방암에 대해서는 지연유방재건(delayed breast reconstruction)을 선호하였다[4]. 하지만 최근에는 신보조적(neoadjuvant) 항암치료와 방사선치료, 전초 임파선 박리(sentinel node dissection) 등을 통해 진행성 유방암의 경우도 피부보존 유방절제술(skin sparing mastectomy)이나 고전적 유방절제술 후 즉시유방재건을 할 수 있게 되었으며, 수술 후 보조적 방사선치료를 하더라도 즉시유방재건에 이용된 피판에는 큰 문제가 없다는 보고가 많이 나오면서 점차 즉시유방재건의 증례가 많아지고 있는 추세이다[5]. 또한 유방암에 대한 관심이 높아지면서 정기 검진을 통해 과거보다 초기에 유방암을 발견하는 환자들이 많아져서 지연재건 보다는 즉시재건을 할 수 있는 기회가 많아지고 있다.

횡복직근피부 유리피판의 장점

유리피판의 가장 큰 장점은 유경피판에 비해 모양을 만들기 쉽고, 유경피판의 고위험군인 흡연, 비만, 심각한 내과적 질환을 앓고 있는 American Society of Anesthesiologists class II, III 환자군에 대해서도 성공적인 유방재건이 가능하다는 점이다[6,7]. 또한 유경피판의 경우 혈관경(pedicle)을 포함한 복직근이 유방 부위로 터널링 되어 옮겨지므로 유방하주름(inframammary)부위에 한동안 볼록한 부분이 생긴다는 단점이 있다. 그리고, TRAM 유경피판의 경우 위복벽혈관(superior epigastric artery)으로부터 아래 복부의 조직으로 가는 혈관에 의지해야 하는데, 이는 TRAM 유리피판이 깊은아래복벽혈관(deep inferior epigastric artery)으로부터 혈액을 공급받는 데에 비해 위험요

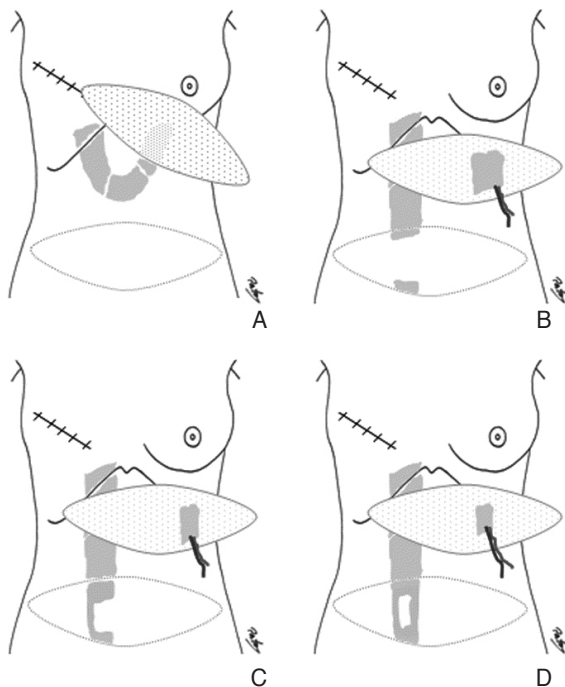


Figure 1. The various transverse rectus abdominis musculocutaneous (TRAM) flaps. (A) The traditional unilateral pedicled TRAM flap. (B) The traditional free TRAM flap or muscle sparing (MS)-0 technique. (C) The medial muscle sparing technique or MS-1 TRAM flap. (D) The central muscle sparing technique or MS-2 TRAM flap (From Andrades P, Fix RJ, Danilla S, Howell RE 3rd, Campbell WJ, De la Torre J, Vasconez LO. Ann Plast Surg 2008; 60: 562-567, with permission from Wolters Kluwer Health) [8].

소가 많다[8].

TRAM 유리피판은 복직근이 피판에 얼마나 남느냐에 따라 muscle sparing (MS)-0, MS-1, MS-2로 분류하고, 복직근을 모두 공여부에 남기는 깊은아래복벽동맥 천공지피판(deep inferior epigastric perforator flap)을 MS-3로 따로 분류하기도 한다(Figure 1) [8,9]. TRAM 유리피판은 혈관 문합만 숙련이 되어 있다면, 유경피판술에 비하여 수술 시간이 특별히 더 오래 걸리지는 않는다. 그리고 공여부의 복직근을 대부분 보존하기 때문에 공여부의 이환률이 적다는 장점도 있다. 물론 긴 학습곡선, 술기의 복잡함, 수술 후 피판의 모니터링 필요 등의 단점이 있지만, 숙련만 된다면 이러한 단점은 문제가 별로 되지 않는다. TRAM 유리피판과 유

사한 깊은아래복벽동맥 천공지피판도 최근 유방재건에 많이 이용되는데, 많은 논문에서 이미 두 피판의 예후가 비슷하다는 것이 밝혀져 있으나[9-11], 저자는 천공지피판보다 복직근의 근육단(muscle cuff)을 붙이는 TRAM 유리피판을 선호한다. 천공지를 손상시킬 위험이 적고 근육단을 대흉근에 고정하여 피판의 안정성을 확보하는 데에 유용하다고 생각하기 때문이다.

횡복직근피부 유리피판의 금기증

최근 유리피판이 보편적으로 쓰이면서 이전의 다른 수술로 인해 TRAM 유리피판의 주 혈관경인 깊은아래복벽혈관이 손상된 경우를 제외하고는 TRAM 유리피판의 절대적 금기증은 없다. 저자의 경험상 제왕절개의 기왕력은 문제가 되지 않는다. 반월형 횡절개(Pfannenstiel incision) 반흔뿐만 아니라 하복부 정중선 수직절개(low-midline incision) 반흔도 수술 받은지 수 년이 지났다면 수술 시 별다른 문제가 없었다[12]. 물론 반월형 횡절개시 바깥쪽으로 절개창의 확장이 과도하여 주 혈관경의 손상이 의심된다면 유리 TRAM 피판술의 사용을 보류해야 하지만 통상적인 절개로서는 혈관경의 손상 가능성은 낮다. 단지 정중선 수직절개 반흔의 경우 피판의 거상 후 수 시간까지 피판이 혈관경을 가진 쪽에 비해 그렇지 못한 쪽이 약간 울혈성으로 보이는 적은 있으나 대부분 금방 풀어졌다.

지방흡입도 특별한 문제가 없이 행해졌다면 금기증은 아니다. 물론 흡입을 수 차례 받았거나 흡입 시 출혈이 심했던 경우는 TRAM 이외의 방법을 고려하는 것이 좋다. 수술 전 월경은 특별히 문제가 되지 않지만 수술 중 출혈이 더 잘될 수 있고 수술 전 빈혈이 있을 수 있으므로 이를 유념하고 수술해야 한다. 담배는 수술 전 최소 2주 전부터 금지하여야 한다. 수술 후 임신을 원하는 환자의 경우에는 출산 후 유방 재건을 권유하는 것이 좋을 것이나, 만약 즉시유방재건의 경우라면 환자와 충분히 상의를 한 뒤 TRAM 유리피판술 후 1년 정도 기다렸다 임신하는 것이 좋을 것이라고 설명하는 것이 좋다[13]. 최근에는 multi-detector computed tomography 등과 같은 이미지 검사를 통해서 깊은아래복벽동맥



Figure 2. Preoperative photo of the right breast, in which a modified radical mastectomy was performed by a general surgeon. Abdominal donor site and inframammary fold were designed. The perforators were marked on the skin with a vascular doppler device.

의 천공지의 위치까지도 수술 전 확인이 가능하므로 이의 도움을 받아볼 수도 있을 것이다[14].

흉복직근피부 유리피판의 해부

TRAM 유리피판의 주된 혈관경은 깊은아래복벽동맥이다. 이는 바깥장골동맥(external iliac artery)에서 기시하여 상내측으로 주행한다. 복직근의 바깥쪽에서 복직근 밑으로 들어와서 복직근 아래로 주행하다가 배꼽과 음부체모의 두 덩어리(pubic bone) 중간쯤에서 근육을 뚫고 들어간다. 물론 들어가는 위치는 환자들마다 다양하므로 수술 중에는 이를 꼭 확인하여야 한다. 가로 위치는 근육의 중간 정도가 되지만, 외측 1/3이나 내측 1/3 사이에 존재한다. 주로 외측 1/3

정도에서 근육으로 들어가지만 드물게는 근육으로 뚫고 들어가지 않고 근육 밑으로만 주행하는 경우도 있다. 근육으로 들어가는 2개에서 3개의 가지로 나누어지며, 위쪽의 위복벽혈관과 연결된다. 갈라지지 않고 한 개의 혈관으로 주행할 수도 있다. 깊은아래복벽동맥은 복직근 내로 주행하면서 피부로 가는 천공지 혈관을 내는데 대개 굵은 천공지는 2-3개 정도가 있다. 배꼽 근처에서 내는 경우가 많으며 천공지 혈관은 한 개로도 TRAM 피판에 혈류를 담당하기에는 충분하지만 대개의 경우 2개 정도가 피판에 포함되도록 한다. 정맥은 2개의 정맥이 동맥을 따라 주행하며, 바깥장골정맥(external iliac vein)으로 두 개가 따로 들어가는 경우도 있고 하나로 합쳐져서 들어갈 수도 있다.

수술방법

1. 수술 디자인

수술 전 디자인 하는 부위 중 가장 중요한 부위는 유방하주름이다. 즉시재건술의 경우 외과에서 수술을 시행하기 전 유방하주름을 미리 표시해 놓는다(Figure 2). 외과에서 수술할 때는 유방하주름을 넘어서 내려가는 경우들이 있다. 종양의 확실한 적출이 우선이지만 외과의사와 수술 전 의사소통이 잘 되어 있으면 유방하주름을 보존할 수 있다. 피판이 들어갈 공간 또한 미리 디자인하는데 지연유방재건의 경우 반대쪽 가슴을 참조하여 즉시유방재건의 경우는 원래 유방조직의 넓이와 돌출 정도를 표시해 놓는다. 즉시유방재건의 경우 외과에서 잘려나갈 피부의 모양과 넓이를 소독된 종이에 그려 놓으면 나중에 피판을 포켓에 끼워 넣을 때 참조할 수 있다.

수술 전 날에 혈관경에 대한 대략적인 주행경로를 도플러를 사용하여 확인한다. 대략의 주행경로를 피부 위에 그리고, 천공지로 생각되는 부위도 표시해 둔다. 천공지를 확인하는 방법 중 가장 간단한 방법은 도플러로 혈류소리가 들리는 부위를 살짝 눌러보는 방법이다. 도플러의 소리가 크게 들리다 살짝 누르면 소리가 들리지 않게 되는 부위에 천공지가 있을 가능성이 많다[15]. 하지만 이는 확실한 방법이 아니므로 그저 참고용으로 사용할 수 있다.

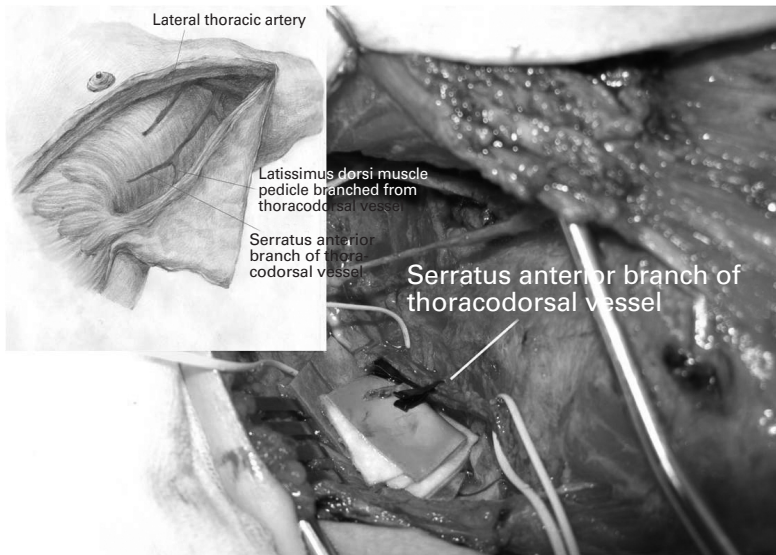


Figure 3. Recipient vessel preparation. The serratus anterior branch of the thoracodorsal vessel was dissected and prepared for microanastomosis with a flap.

2. 수용부위 마련

지연유방재건의 경우 이전 반흔을 절제하면서 대흉근 위로 박리를 진행한다. 이때 절제된 반흔은 병리검사를 한다 [16]. 대부분 지연유방재건의 경우 변형근치유방절제술(modified radical mastectomy) 후의 재건이기 때문에 수용혈관 준비를 위한 다른 절개창이 필요하지 않으며, 보존되어 있는 대흉근과 피하조직 사이로 수술 전 디자인을 시행한 만큼의 포켓을 조심해서 박리를 한다. 즉시유방재건의 경우 외과에서 유방하주름을 넘어서까지 박리한 경우는 유방하주름의 위치에 있는 Scarpa씨 근막과 바닥을 봉합으로 고정하여 유방하주름을 만든다. 봉합은 내측부터 외측까지 하여 확실하게 만들어 주어야 한다.

수용부위 혈관은 크게 겨드랑이쪽의 가슴등동맥(thoracodorsal artery)과 속가슴동맥(internal mammary artery)로 나뉜다[17]. 각각 장단점이 있는데, 겨드랑이 쪽의 혈관의 가장 큰 장점은 박리가 수월하며, 혈관문합을 하는 동안 흉곽의 움직임이 적어 혈관문합이 수월하다는 점이다. 하지만, 피관이 외측으로 치우치다 보면 가슴의 내측에 조직이 모자라는 경우가 있을 수 있고, 가슴 외측으로 불룩한 부분이 생기기 쉽다는 단점이 있다. 반면 속가슴혈관은 모양을

만드는데 더 좋지만, 기술적으로 혈관의 박리와 문합이 어렵고 수용부의 혈관 박리를 위해서는 늑연골을 제거해야 하는 경우도 있다는 단점이 있다. 또한 피부보존 유방절제술시에 속가슴혈관을 박리하기 위해서는 또 다른 절개를 넣어야 하는데, 이때는 절개창의 반흔이 겨드랑이에 비하여 더 보기 싫을 수 있고, 속가슴동맥보다 가슴등동맥을 피관의 수용부 혈관으로 했을 때 혈류가 좋다는 보고도 있다[18]. 이런 이유로 저자는 주로 겨드랑이쪽의 혈관을 수용부 혈관으로 사용하는데, 특히 가슴등동맥의 전거근(serratus anterior muscle)로 가는 가지를 주로 사용한다. 이유는 피관의 괴사시 광배근

(latissimus dorsi muscle)으로 구제술을 시행할 수도 있기 때문이다(Figure 3)[19].

대부분 즉시유방재건술을 시행하는 경우, 외과에서 림프절 박리를 위해 겨드랑이쪽을 박리해 놓기 때문에 겨드랑이 부위의 굵은 혈관을 찾는 일은 매우 쉽다. 때에 따라서 외측 가슴혈관(lateral thoracic vessel)이 노출되어 있고 직경이 공여부의 혈관과 잘 맞으면 이를 사용하여도 된다. 고식적인 림프절 박리를 하지 않고 최근에는 전초임파선박리(sentinel lymph node dissection)를 하는 경우가 증가하고 있는데, 이런 경우에는 겨드랑이 부위의 조직들을 직접 박리해야 하거나 속가슴동맥을 수용부 혈관으로 하기도 한다[20]. 즉시유방재건이 아닌 지연유방재건을 할 때는 수용부 혈관의 박리 시 반흔으로 인한 유착이 많으므로 조심해야 한다.

3. 피관 일으키기

저자는 공여부피관의 혈관경은 보통 유방절제술을 시행한 쪽의 반대편을 준비한다. 물론 겨드랑이 쪽의 수용부위 혈관 사용시 피관을 수직으로 고정하여 가슴의 불룩한 마운드를 강조하고자 하거나 혈류의 공급이 좋은 zone I, III 부위의 조직을 충분히 이용하기 위하여 동측 혈관경을 이용

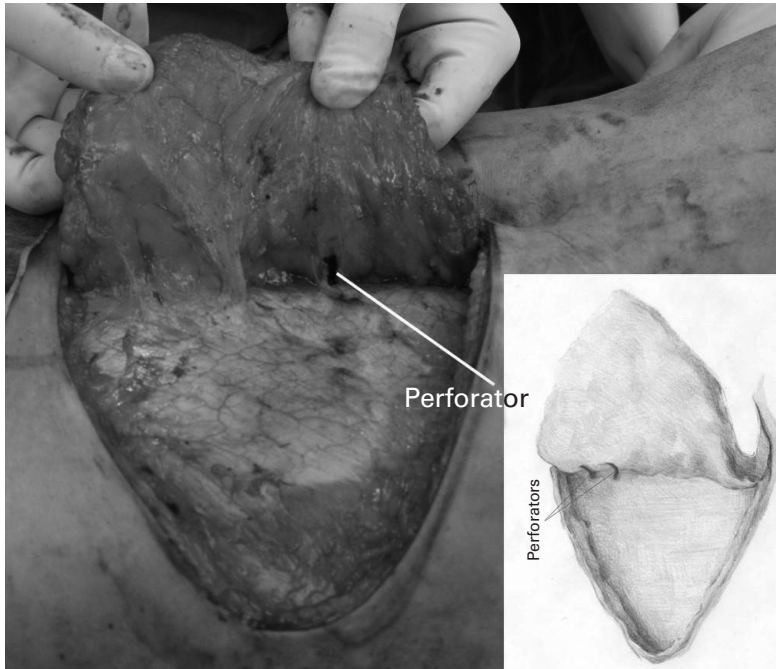


Figure 4. The perforators were marked at the donor flap when elevated.

하기도 한다. 하지만 우리나라 대부분의 환자가 유방의 크기가 크지 않고, 정상 측 유방이 크더라도 정상 측 유방의 축소술을 동시에 시행하는 경우가 많아 피판의 네 구역을 모두 이용하는 경우는 거의 없다. 그렇기 때문에 특별히 혈관경에 문제가 없는 경우 유방절제술을 시행한 반대쪽의 혈관경을 사용하는 것은 문제가 되지 않으며, 피판의 모양을 만들어 주기 용이하다고 생각한다.

TRAM 피판 디자인은 음부 체모의 바로 위에서 양쪽 아래앞장골가시(anterior superior iliac spine)의 위쪽으로 그림과 같이 그린다(Figure 2). 반월형횡절개의 제왕절개의 반흔이 있는 경우는 공여부의 하부경계를 이 반흔에 맞춘다. 위쪽의 절개선을 배꼽을 기준으로 배꼽 위치까지 연결되게끔 그린다. 유방조직이 많이 요구되고 배를 잡아보아 피판 거상 후 배가 쉽게 닫힐 것 같은 경우는 배꼽 부위를 남겨두고 절개선을 배꼽 위까지 연장할 수 있다. 이렇게 디자인한 그림을 토대로 초음파를 이용하면 대략적으로 거상될 피판의 무게를 알 수 있다. 방법은 구역별로 나누어서 초음파를 이용하여 복부의 두께를 측정하고 종이에 본을 뜬 각

부위의 면적을 AutoCAD (Autodesk Inc., San Rafael, CA, USA) 컴퓨터 프로그램을 이용하여 구한다. 이 두 수치를 이용하면 거상 후 나올 피판의 무게와 대략적으로 일치한다[21]. 자연유방재건의 경우 이전의 외과수술 기록지에서 떼어진 유방조직의 양을 확인하고, 만약 과거 기록을 알 수 없으면 수술자의 경험으로 대략적으로 재건해야 하는 가슴의 무게를 예측한다. 만약 공여부에서 나올 조직이 너무 많으면 디자인을 조금 줄인다. 늘리게 되는 경우는 배꼽 부위를 남겨둔 뒤 위쪽으로 디자인을 연장할 수 있다. 이로도 부족하면 이때는 반대쪽 가슴의 축소술을 고려해야 한다.

피부 절개를 가한 뒤 공여부 혈관경이 없는 부위의 깊은근막 위로 박리를 먼저 시작한다. 대부분의 경우 천공지

는 백색선을 기준으로 대칭적으로 존재하기 때문에 박리를 하면서 천공지 혈관이 어디에 존재하는지, 천공지 가지가 몇 개나 존재하는지를 대략적으로 확인하면서 반대편 피부에 표시를 해둔다. 이후 백색선까지 박리를 완료하면 반대쪽의 피판을 들기 시작한다. 복직근의 외측 경계까지는 소작기를 이용하여 빠르게 박리한 뒤에 복직근의 경계부터 조심스럽게 천공지 혈관을 확인하면서 박리한다. 외측 바깥쪽에서 굵은 천공지 혈관을 먼저 확인한 뒤 내측으로부터도 조심스럽게 박리를 진행하여 천공지 혈관을 확인한다. 대개는 믿을 만한 천공지 혈관이 2개에서 3개 정도 존재하지만, 때때로는 하나인 경우도 있다. 2개 정도를 피판에 붙이는 것이 안전하지만 하나인 경우에도 천공지 혈관이 충분히 굵다면 피판의 생존에는 아무런 문제가 없다(Figure 4). 천공지 혈관은 복직근을 기준으로 복직근 근막 내측 1/3, 외측 1/3에서 존재하는 경우가 제일 흔하고 또한 배꼽주변에 제일 흔하다. 원하는 천공지 혈관을 포함하도록 근막에 디자인을 한다. 혈관 줄기를 박리하기 위한 근막의 절개는 아래쪽으로 내려가면서 바깥쪽으로 향하게 하여 복직근의 바깥쪽 경계

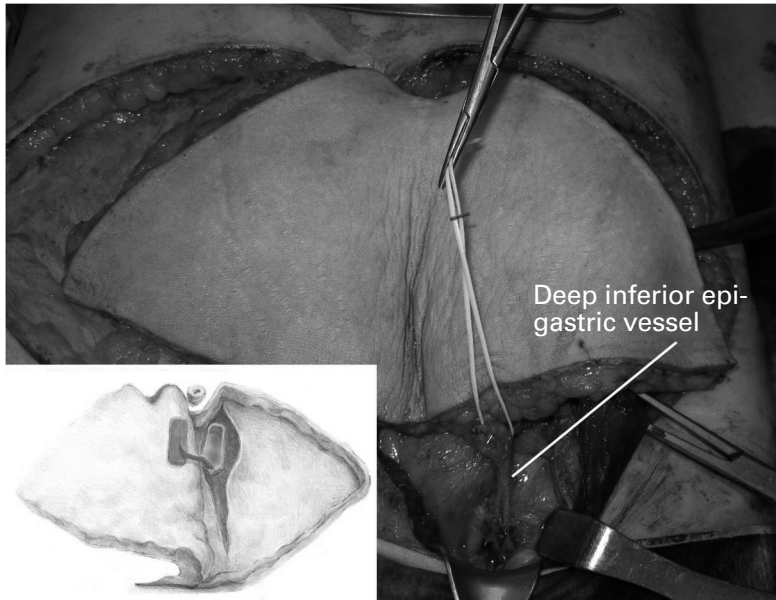


Figure 5. Dissection of the deep inferior epigastric vessel after cutting the rectus abdominis muscle fascia and muscle itself.

를 지나가게 하여 혈관경의 박리시 시야확보를 용이하게 한다. 근육에 절개를 가한 뒤 바깥쪽에서부터 복직근 밑으로 지나서 복직근 안으로 들어가는 깊은아래복벽 혈관경을 확인한다. 절개를 가한 근육을 바깥쪽 젖히면 늑골사이신경(intercostal nerve)이 혈관들과 함께 복직근으로 들어가는 것이 보이는데 이를 잘 보존하여야 나중에 공여부의 이환이 덜하다. 경우에 따라서 혈관경이 근육 밑으로만 진행되는 경우도 있고 가지를 미리 낸 뒤 두 개의 혈관경이 하나는 내측, 하나는 외측에서 근육으로 들어가는 경우도 있어 주의를 요한다. 포함시킨 천공지혈관이 내측 혹은 외측 혈관경 중 하나에서만 나올 수 있으므로 확인이 되기 전까지는 혈관경의 가지를 모두 보존하여야 한다. 천공지혈관을 포함하고, 혈관이 근육으로 들어가는 부분을 포함하도록 같이 거상할 근육에 디자인을 한다. 천공지피판을 거상하기 위해서는 근육 안으로 주행하는 혈관경을 모두 박리해야 하므로 근육 안의 혈관경 박리에 시간이 많이 걸린다. 저자는 내측과 외측에 근육을 가능하면 모두 보존하면서 일부의 근육을 포함시키는 방법으로 피판을 거상한다.

근육을 자를 때는 외측과 내측을 먼저 자른다. 이때는 지

혈겸자(mosquito forcep)를 사용하여 근육을 벌리면 박리가 쉽게 된다. 다만 근육 안으로 주행하는 혈관가지들이 있으므로 이를 지혈하면서 진행해야 시야확보가 용이하다. 다음에는 아래쪽의 근육을 먼저 자른다. 이유는 혈관경을 손상시킨 경우, 필요하면 위복벽 혈관을 혈관 줄기로 하는 TRAM 유경 피판술을 사용할 수 있는 여지를 남겨야 하기 때문이다. 아래쪽 근육을 자를 때는 근육과 혈관경의 박리를 확실하게 하여 근육으로부터 혈관경을 확실하게 떨어뜨린 후에 혈관경을 보호하면서 근육을 잘라야 혈관의 손상이 없다. 위쪽의 근육을 자를 때는 근육 속에 위복벽혈관과 연결되는 혈관경이 존재함으로 이를 확실하게 지혈해야 수술 후 출

혈이 없다. 근육을 모두 자른 뒤, 피판을 바깥쪽에 남아있는 근육 아래로 통과시킬 수 있다면 그렇게 하는 것이 혈관경의 박리를 더 용이하게 한다. 하지만 늑골사이신경 때문에 이렇게 하는 것이 여의치 않다면 그 자리에 피판을 유지한 채 혈관경의 박리를 시행한다(Figure 5).

4. 혈관경 박리

혈관경을 박리할 때는 혈관의 기시부 수 cm까지는 지방 등의 주변조직을 같이 붙여서 혈관에 자극을 가급적 적게 한다. 혈관경 박리 시 4% 리도케인과 따뜻한 생리식염수를 가끔씩 뿌리면서 박리를 해야 혈관에 자극이 적다. 박리 시에는 수축(spasm)이 오지 않도록 주의한다. 정맥에 수축이 일단 오면 박리를 진행하면서 수축이 풀리기를 기다리고, 박리가 끝난 뒤에도 수축이 남아 있으면, 따뜻한 거즈로 덮어놓고 약 30분에서 1시간 정도 기다리면 대부분의 경우에서 풀린다. 저자는 주로 거드랑이 쪽의 혈관을 사용하므로 혈관경의 길이확보가 필수적이다. 혈관경의 길이가 충분히 길어야 긴장 없이 피판이 내측으로 충분히 이동하여 내측에 원하는 부피를 주어 미용적으로 우수한 유방 재건을 할 수 있다.

따라서 혈관경의 박리는 가급적 혈관의 기시부까지 진행한다. 혈관경의 기시부 근처에서는 혈관에 붙어있는 주변조직을 모두 제거한다(pedicle skeletonization). 그렇게 함으로써 혈관 미세문합 시 혈관을 다듬는 작업에 드는 시간을 절약할 수 있다. 혈관을 기시부까지 박리할 때 바깥장골정맥이 찢어질 수 있으므로 주의한다. 박리가 끝나면 수용부의 혈관이 준비될 때까지 따뜻한 생리식염수를 뿌려놓는다.

수용부의 혈관이 준비되면 지혈검자로 공여부의 깊은아래복벽동맥을 먼저 잡고 정맥을 헤모클립이나 지혈검자로 잡는다. 대부분 정맥은 두 개이며, 간혹 기시부보다 위에서 합쳐져서 하나로 내려오는 경우들이 있다. 혈관을 자를 때는 한번에 잘라야 혈관들의 끝이 깨끗하며, 저자는 미세문합용 끝은 가위를 사용한다. 동맥을 자를 때 수용부의 혈관이 크면 비스듬하게 자를 수 있다. 정맥은 쉽게 늘어나므로 정맥의 굵기 차이는 크게 문제되지 않는다. 자르기 전 동맥과 정맥의 내, 외측 관계를 숙지해 놓으면, 혈관문합 시 혈관이 꼬이지 않게 정렬하는데 도움이 된다. 피관을 떼어내면 무개를 제거, 검자로 잡아놓은 혈관들을 잘 묶는다.

5. 혈관문합

수용부의 혈관이 준비되고 공여부의 피관이 떨어져 무개를 켜 뒤에는 피관을 이전시켜 혈관문합을 시행한다. 피관이 당겨져 혈관에 긴장이 가는 것을 막기 위해 문합하는 동안 봉합사 등으로 일시적으로 피관을 잘 고정해 놓는다. 혈관문합시 혈관을 놓을 때 꼬이지 않도록 위치관계를 확인한 뒤 문합을 시행한다. 문합은 다른 유리피관시 시행하는 방법과 동일함으로 설명을 하지 않겠다. 우리 몸은 아래로 갈수록 정맥의 벽이 두꺼워지기 때문에 정맥과 동맥을 바꿔서 연결하지 않도록 주의해야 한다. 혈관벽의 두께로 정맥이라고 판단하기 애매한 경우 근위부로 가면서 두 개의 정맥이 연결되는 것을 확인하여 봄으로써 정맥을 확인할 수 있다.

지연유방제건의 경우 수용부의 정맥이 문합하려는 말단보다 근위부에서 반흔조직으로 인해 정맥이 좁아진 부위가 있을 수 있으므로, 혈관문합 전이나 후에 문합부위보다 근위부의 쪽의 혈류확인이 필요하다. 수술 후 정맥의 문제로 인해 피관에 울혈이 생겼을 때에도 이러한 반흔 안에서 유착

으로 좁아진 부위가 없는지를 확인해야 한다. 혈관문합이 끝나면 저분자량헤파린(low molecular weight heparin)이 혈전생성을 막아줄 수 있다는 생각으로[22] 저자는 1250 IU의 헤파린을 재관류 직전에 정맥주사로 준다.

혈관문합을 끝냈으면 피관에 피가 잘 나는 지를 확인한다. 피가 잘 나면 따뜻한 생리식염수를 문합부위에 뿌려놓고 약 15분간 기다린다. 기다리는 동안 공여부의 복직근 근막을 봉합한다. 15분 후 다시 문합부위를 잘 확인하여 특별한 문제가 없으면 피관의 다듬기와 고정을 시행한다.

6. 피관 다듬기와 고정

우선 피관이 당겨져서 혈관에 긴장이 가지 않도록 피관의 복직근 근육을 바닥에 흡수성 봉합사를 이용하여 고정한다. 그리고 피관의 크기가 떼어낸 유방조직의 양과 비슷하도록 피관을 적당히 제거한다. 절제하는 부분은 처음에 디자인한 유방의 윤곽선에 피관을 대어보아 이를 넘어가는 부위를 자르며 가급적 잘려지는 부위가 zone IV구역이 되도록 한다. 우리나라 사람들의 경우 유방이 크지 않기 때문에 대부분의 경우 수평이나 비스듬히 피관을 삽입한다. 비스듬히 위치시키게 되면 내측에 볼륨을 더 줄 수 있다. 또한 겨드랑이 쪽의 함몰이 있는 환자의 경우에는 상외방에서 하내방으로 비스듬히 위치시켜 줄 수도 있다. 정상 측 유방이 크고 처진 경우에는 피관을 수직으로 삽입을 하기도 한다. 이때도 가급적 zone I, III구역의 피관은 보존한다. 피관은 반대쪽 유방과 비교해가면서 위치시켜 가장 비슷한 모양으로 삽입한다.

이렇게 해서 일단 반대쪽 유방과 모양이 비슷하게 되면, 겉에서 보여질 피관의 피부에 디자인을 한 뒤 디자인한 부위를 남기고 나머지 부분의 피부의 상피를 제거한다. 상피의 제거는 가급적 진피를 많이 남길 수 있도록 한다. 상피의 제거를 다 한 뒤 피관을 포켓 안으로 집어넣은 뒤 피관의 위쪽과 내측에 흡수 봉합사를 이용하여 바닥에 걸어올림봉합(suspension suture)을 시행한다(Figure 6). 그리고 음압 배액관을 겨드랑이쪽에 한 개, 피관 아래쪽에 한 개씩 넣는다.

7. 공여부 봉합

마취 시 질소가스(N_2O)는 배의 팽창을 유발할 수 있으므

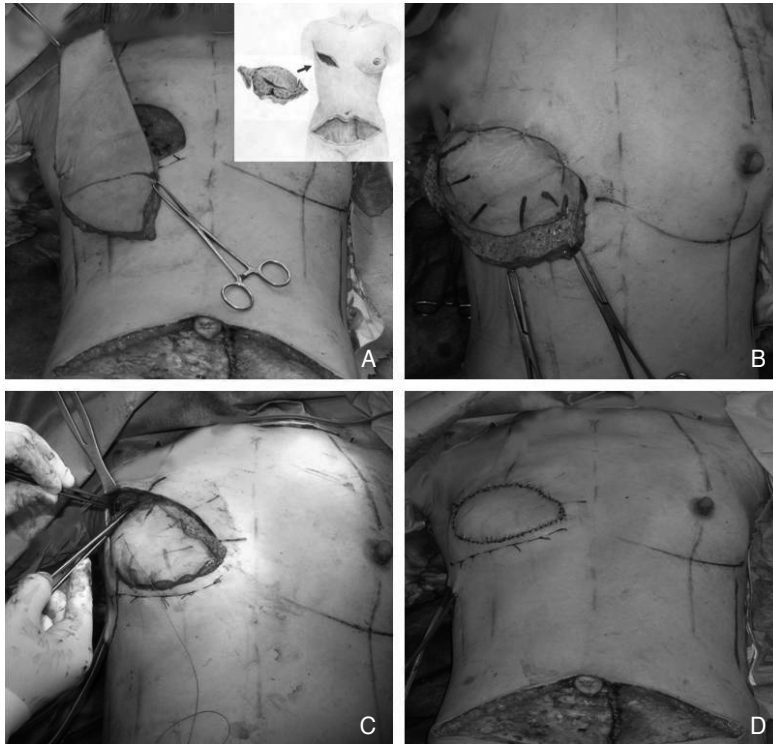


Figure 6. Flap inset. (A) Trimming the remnant flap after comparing the flap to the pocket. (B) Skin is deepithelialized except for the needed portion. (C) Suspension sutures are performed on the superior and medial side. (D) Inset is carried out.

로 마취과와 상의하여 질소 가스 사용을 제한한다. 복직근 깊은근막은 1-0 prolene을 사용하여 연속 인터로킹 봉합(continuous interlocking suture)으로 시행한다. 주의할 점은 근막이 아래쪽으로 가면서 활꼴선(arcuate line) 아래쪽에서는 두 층으로 되어있으므로 꼭 두 층을 함께 봉합해 주어야 한다. 3-0 Vicryl이나 3-0 black silk로 근막의 봉합을 보장해준다. 특별히 근막이 닫히지 않는 경우는 없지만, 만약 긴장이 너무 심하거나 닫히지 않는 경우는 prolene mesh로 근막을 대체 할 수도 있다.

근막의 봉합이 끝나면 공여부 봉합을 위해 배의 피판을 흉골하부까지 박리하며, 이때 바깥쪽의 박리는 많이 하지 않도록 주의한다. 피판의 혈류공급은 바깥쪽에서 오는 늑골사이동맥(intercostal artery)들이 담당하므로 바깥쪽의 박리를 너무 많이 한 경우 배가 괴사될 수 있다. 박리가 끝나면 배꼽의 위치를 중앙선으로 맞춰주기 위해서 근막 봉합부위

의 반대편에 근막의 주름잡이(placation) 봉합을 한다. 손가락을 피판 밑으로 넣어서 배꼽의 위치에서 절개창을 낼 피판의 위치를 표시한 뒤 절개를 가한다. 저자의 경우는 수직으로 절개를 가하고, 절개창 주변부의 지방을 제거하여 배꼽이 나올 부위의 피판을 얇게 한다. 지방의 제거는 절개창 주변으로 2 cm 정도 하며 가장자리로 갈수록 적게 해야 한다. 배꼽의 가장자리와 피판의 절개창 가장자리를 바닥의 근막에 봉합한다. 음압 배액관을 두 개 넣은 뒤 봉합을 시작하고, 내측 봉합까지 끝난 뒤 바깥쪽에 개귀(dog ear)가 남아있는 경우에는 절제를 통해 확실히 제거해야 한다.

수술 후 관리 및 피판의 모니터링

유방의 드레싱 시에는 피판의 피부가 보이도록 해야 모니터링 하기가 쉽

다. 저자의 경우는 2일간 절대안정을 취하도록 하며, 이 시기 동안은 음식을 유지하여 피판이 나빠질 경우 응급수술이 곧바로 가능하도록 하게 한다. 피판의 모니터링은 피판의 따뜻함, 모세혈관 재충전, 색깔 등을 주로 본다. 피판의 상태가 좋지 않은 경우는 응급수술로 혈관경의 상태를 관찰하는 것이 가장 확실한 방법이다.

수술 후 체액의 균형만 잘 맞으면, 즉 환자의 소변량이 적절하다면 성형외과적으로는 충분한 양의 수액을 보충하는 것이 피판의 혈류에 도움이 된다. 다만 환자의 소변량에 비해 들어간 수액이 많은 경우 방사선 검사를 하여 폐에 부종이 생기지 않는지를 확인해 보아야 한다. 만약 폐부종이 있다면 이뇨제를 사용하면서 혈관 내 혈액량을 유지할 수 있는 고삼투성의 수액을 보충해주는 것이 피판에 나쁜 영향을 주지 않는다.

수술 후에 혈액검사 결과는 주로 알부민과 혈색소를 확인

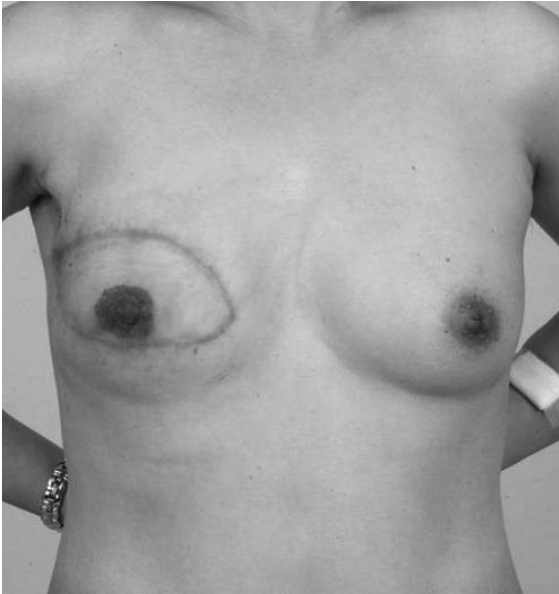


Figure 7. Six months after the immediate transverse rectus abdominis musculocutaneous free flap. The nipple was reconstructed using C-V flap after five months of the breast reconstruction and tattooing of the nipple-areolar complex was done after 1 month of the nipple reconstruction.

한다. 혈색소는 보통 9 이상을 유지하도록 하며, 특별히 9 이하가 아닌 경우는 수혈을 하지 않는다. 수혈 시에는 혈액점도가 높아지지 않도록 생리식염수와 1:1로 들어가도록 해준다. 알부민의 경우는 역시 혈관 내 혈액의 증가가 주된 목적이고 또한 알부민이 낮은 경우 상처치유가 더디므로 3 이하로 내려가지 않도록 교정을 해준다.

2일간의 안정 후 수술 후 3일째부터 보행을 시작하게 한다. 보행 시에 아직은 공여부에 긴장이 있으므로 구부린 자세에서 하도록 하며, 실밥을 제거한 후에는 똑바로 걷도록 연습시킨다. 겨드랑이 쪽에 혈관경이 있으므로 팔을 외전을 많이 하지 않도록 주의를 시키며, 2주 후부터 조금씩 외전을 연습하도록 한다.

합 병 증

합병증은 여러 가지가 있지만, 가장 심각한 것은 피판의 소실이다. 가장 많은 피판의 소실의 원인은 정맥의 울혈을

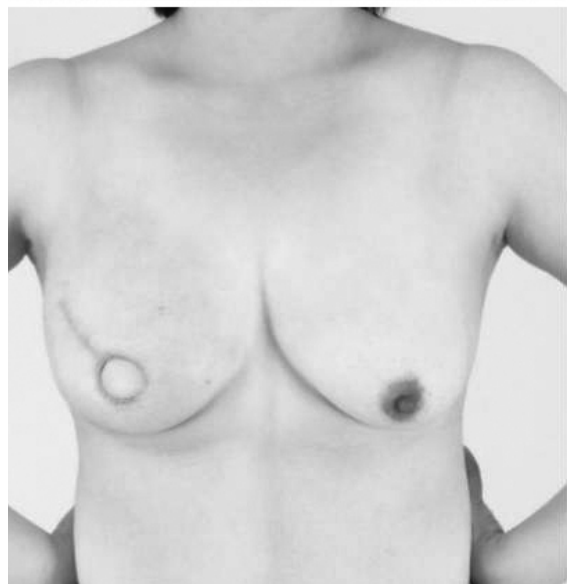


Figure 8. Photoperative 6 months postoperatively of another 36-year-old patient. Immediate transverse rectus abdominis musculocutaneous free flap for breast reconstruction after a skin sparing mastectomy of her right breast was done.

빨리 발견하지 못하고 시기를 놓쳐서 회복 불가능한 피판손상으로 인한 경우일 것이다. 정맥의 비가역적인 손상으로 재문합으로도 혈류의 재개통이 되지 않을 것 같으면 정맥이

식을 시행할 수 있다. 얇은복벽정맥(superficial epigastric vein)을 피부정맥(cephalic vein)에 연결하여 정맥과급(venous supercharging) 피관을 만들면 재문합 후 생존률이 더 좋아질 수 있다[23]. 완전 소실의 발생시에는 환자의 여건만 허락한다면 가급적 구제술을 빨리 시행하는 것이 환자의 불편함을 덜어줄 수 있을 것이다. 구제술은 피관을 완전히 제거하고 일차봉합을 하는 방법도 있지만, 수술 전 환자에게 미리 설명을 하여 다른 구제술을 시행할 수도 있다. 구제술은 다른 유리피관을 사용할 수도 있지만, 대부분 보형물이나 광배근, 또는 둘을 동시에 사용하여 재건하는 방법을 선호한다.

피관의 부분적 파사가 발생한 경우는 이차적 치유를 기다린다. 수술 후 피관이 부분적으로 딱딱해 질 수도 있는데, 대부분 지방의 부분적 파사로 인한 것이다. 다른 부작용으로는 염증, 공여부의 이개, 복벽 탈장, 장액종, 혈전색전증 등이 있다. 대부분의 염증은 적절한 항생제로 해결이 되지만, 증상이 지속되는 경우 이미지 검사를 시행하여 만약 국소적으로 농양이 있다면 배액을 시행할 수 있다. 복벽 탈장의 경우 복직근막을 다시 단단하게 봉합할 수도 있으나 mesh를 사용하는 편이 재발방지에 도움이 된다. 인조진피(acellular dermal metrix)로 봉합부위를 강화할 수도 있다[24].

이차수술

피관술 후 3-6개월 후에 젖꼭지-젖꼭관복합체(nipple-areolar complex) 재건을 시행하고, 이 때 모양을 다듬는 수술을 같이 시행할 수 있다(Figures 7,8). 저자의 경우는 겨드랑이쪽의 혈관을 수흉부로 사용하기 때문에 유방 외측의 불룩함과 내측의 볼륨 부족이 문제가 되는 경우들이 있다. 외측의 불룩함은 대부분 지방흡입을 이용하여 해결하며 필요 시에는 피관의 지방절제를 이전 반흔으로 절개하여 직접 시행하는 경우도 있다. 내측의 볼륨이 부족한 경우는 지방이식을 주로 사용한다. 지방이식의 공여부로는 배나 허벅지, 또는 둘 모두를 사용한다.

비후성 반흔이나 상처의 확장이 발생한 경우는 반흔성형술도 시행한다. 주로 유방부위에서는 상처의 아래 부분 보

다는 위쪽에 많이 생기는데 이유는 유방의 무게로 위쪽 상처에 긴장이 더 많이 걸리기 때문이다. 따라서 반흔 성형 후에는 아래쪽을 받쳐주는 브래지어를 착용하는 것이 비후성 반흔이 다시 생기는 것을 예방하는데 효과가 있다. 배꼽의 모양을 개선하여 주거나 공여부의 개귀를 제거하는 수술이 필요할 수도 있다. 젖꼭지-젖꼭관복합체의 재건 1개월 이후 환자의 스케줄을 고려하여 문신을 시행한다.

결론

TRAM 유리피관술은 유방을 재건하는 데에 있어 매우 만족도가 높고[25], 안전한 수술 방법이다. 긴 학습곡선이 필요하고 현미경, 초음파 등의 고가의 기구가 필요하기는 하지만, 유방의 모양을 만들기 쉽고, 흡연자나 비만 환자에게 있어서도 충분히 시행할 수 있는 방법이다. 복부의 피관을 거상하고 공여부를 봉합하는 팀, 혈관 미세문합을 하는 팀, 피관을 고정하고 삽입하는 팀 등이 팀워크를 이루어 수술을 진행하면 수술시간도 많이 소요되지 않는다. 유방재건술을 일반적인 재건수술로 생각하지 않고 미용수술의 하나라고 생각을 한다면 TRAM 유리피관술을 우선적으로 고려해볼 만하다고 생각한다.

핵심용어: 유방재건; 횡복직근피부 유리피관

REFERENCES

1. Atisha D, Alderman AK, Lowery JC, Kuhn LE, Davis J, Wilkins EG. Prospective analysis of long-term psychosocial outcomes in breast reconstruction: two-year postoperative results from the Michigan Breast Reconstruction Outcomes Study. *Ann Surg* 2008;247:1019-1028.
2. Pomahac B, Recht A, May JW, Hergueter CA, Slavin SA. New trends in breast cancer management: is the era of immediate breast reconstruction changing? *Ann Surg* 2006;244:282-288.
3. Yamada A, Harii K, Hirabayashi S, Kawashima T, Asato H. Breast reconstruction with the free TRAM flap after breast cancer surgery. *J Reconstr Microsurg* 1992;8:1-6.
4. Tran NV, Chang DW, Gupta A, Kroll SS, Robb GL. Comparison of immediate and delayed free TRAM flap breast reconstruction in patients receiving postmastectomy radiation therapy. *Plast Reconstr Surg* 2001;108:78-82.

5. Giacalone PL, Rathat G, Daures JP, Benos P, Azria D, Rouleau C. New concept for immediate breast reconstruction for invasive cancers: feasibility, oncological safety and esthetic outcome of post-neoadjuvant therapy immediate breast reconstruction versus delayed breast reconstruction: a prospective pilot study. *Breast Cancer Res Treat* 2010;122:439-451.
6. Elliott LF, Seify H, Bergey P. The 3-hour muscle-sparing free TRAM flap: safe and effective treatment review of 111 consecutive free TRAM flaps in a private practice setting. *Plast Reconstr Surg* 2007;120:27-34.
7. Vega S, Smartt JM Jr, Jiang S, Selber JC, Brooks CJ, Herrera HR, Serletti JM. 500 Consecutive patients with free TRAM flap breast reconstruction: a single surgeon's experience. *Plast Reconstr Surg* 2008;122:329-339.
8. Andrades P, Fix RJ, Danilla S, Howell RE 3rd, Campbell WJ, De la Torre J, Vasconez LO. Ischemic complications in pedicle, free, and muscle sparing transverse rectus abdominis myocutaneous flaps for breast reconstruction. *Ann Plast Surg* 2008;60:562-567.
9. Nahabedian MY, Tsangaris T, Momen B. Breast reconstruction with the DIEP flap or the muscle-sparing (MS-2) free TRAM flap: is there a difference? *Plast Reconstr Surg* 2005;115:436-444.
10. Schaverien MV, Perks AG, McCulley SJ. Comparison of outcomes and donor-site morbidity in unilateral free TRAM versus DIEP flap breast reconstruction. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2007;60:1219-1224.
11. Scheer AS, Novak CB, Neligan PC, Lipa JE. Complications associated with breast reconstruction using a perforator flap compared with a free TRAM flap. *Ann Plast Surg* 2006;56:355-358.
12. Dayhim F, Wilkins EG. The impact of Pfannenstiel scars on TRAM flap complications. *Ann Plast Surg* 2004;53:432-435.
13. Collin TW, Coady MS. Is pregnancy contraindicated following free TRAM breast reconstruction? *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2006;59:556-559.
14. Rosson GD, Williams CG, Fishman EK, Singh NK. 3D CT angiography of abdominal wall vascular perforators to plan DIEAP flaps. *Microsurgery* 2007;27:641-646.
15. Giunta RE, Geisweid A, Feller AM. The value of preoperative Doppler sonography for planning free perforator flaps. *Plast Reconstr Surg* 2000;105:2381-2386.
16. Munhoz AM, Aldrighi CM. Breast cancer local recurrence after mastectomy and TRAM flap reconstruction: incidence and treatment options. *Plast Reconstr Surg* 2006;118:1664-1665.
17. Moran SL, Nava G, Behnam AB, Serletti JM. An outcome analysis comparing the thoracodorsal and internal mammary vessels as recipient sites for microvascular breast reconstruction: a prospective study of 100 patients. *Plast Reconstr Surg* 2003;111:1876-1882.
18. Lorenzetti F, Kuokkanen H, von Smitten K, Asko-Seljavaara S. Intraoperative evaluation of blood flow in the internal mammary or thoracodorsal artery as a recipient vessel for a free TRAM flap. *Ann Plast Surg* 2001;46:590-593.
19. Hammond DC, Simon AM, Khuthaila DK, Hoberman L, Sohn S. Latissimus dorsi flap salvage of the partially failed TRAM flap breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2007;120:382-389.
20. Kronowitz SJ, Kuerer HM, Hunt KK, Ross MI, Massey PR, Ensor JE, Robb GL. Impact of sentinel lymph node biopsy on the evolution of breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 2006;118:1089-1099.
21. Minn KW, Hong KY, Lee SW. Preoperative TRAM free flap volume estimation for breast reconstruction in lean patients. *Ann Plast Surg* 2010;64:397-401.
22. Ritter EF, Cronan JC, Rudner AM, Serafin D, Klitzman B. Improved microsurgical anastomotic patency with low molecular weight heparin. *J Reconstr Microsurg* 1998;14:331-336.
23. Cohn AB, Walton RL. Immediate autologous breast reconstruction using muscle-sparing TRAM flaps with superficial epigastric system turbocharging: a salvage option. *J Reconstr Microsurg* 2006;22:153-156.
24. Glasberg SB, D'Amico RA. Use of regenerative human acellular tissue (AlloDerm) to reconstruct the abdominal wall following pedicle TRAM flap breast reconstruction surgery. *Plast Reconstr Surg* 2006;118:8-15.
25. Saulis AS, Mustoe TA, Fine NA. A retrospective analysis of patient satisfaction with immediate postmastectomy breast reconstruction: comparison of three common procedures. *Plast Reconstr Surg* 2007;119:1669-1676.



Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 최근 증가하고 있는 유방재건 수술중 자가조직을 이용한 재건방법의 하나인 횡복직근 유리피판술에 대해 잘 설명한 고찰 논문이다. 아쉬운 점은 유방재건의 사회적 의의와 향후 전망 및 유방재건이 삶의 질에 미치는 영향 등 보다 다채로운 부분에 대하여 보강하여 기술한다면 독자들이 보다 관심 있는 정보를 제공받을 수 있을 것으로 기대한다.

[정리:편집위원회]

자율학습 2010년 12월호 (수액 요법: 수액의 종류와 특성) 정답

- | | |
|------|-------|
| 1. ⑤ | 6. ⑤ |
| 2. ④ | 7. ⑤ |
| 3. ② | 8. ⑤ |
| 4. ⑤ | 9. ① |
| 5. ① | 10. ② |