大 韓 微 細 手 術 學 會 誌
Vol. 10, No. 2, October, 2001

유리 횡복직근피판술을 이용한 유방의 재건에서 수혜부 혈관으로 내유방혈관 천공지의 사용

아주대학교 의과대학 성형외과학교실

박명철 · 이정훈 · 정재호 · 이승헌

— Abstract —

The Use of the Internal Mammary Vessel Perforator as a Recipient Vessel for Free TRAM Breast Reconstruction

Myong Chul Park, M.D., Jung Hoon Lee, M.D., Jae Ho Chung, M.D., Sung Hun Lee, M.D.

Department of Plastic & Reconstructive Surgery, School of Medicine, Ajou University, Suwon, Korea

Breast reconstruction is an aesthetically critical procedure and should be performed to match the opposite breast in shape, contour, and position. Many methods were introduced to reconstruct the breast with autogenous tissue. But, free tissue transfer for breast reconstruction has become common method. The transverse rectus abdominis myocutaneous flap technique has been a widely accepted method of breast reconstruction after mastectomy, since the first introduction of free abdominoplasty flap in 1979. In breast reconstruction with a free flap the selection of suitable recipient vessels remains one of the most critical decision for surgeon. The most common recipient site for free flap breast reconstruction is the axillar system. But, the use of the axillary system as a recipient site limits flap movement and flexibility in breast shaping. The use of internal mammary vessels as a recipient site be able to achieve ideal breast symmetry, but that technique require the rib resection. The selection of suitable recipient vessels is most important for successful free tissue transfer. We have performed breast reconstruction with TRAM flaps anastomozed to the internal mammary vessel perforator. We came to the conclusion that this vessel perforator is useful as a recipient site in cases of immediate breast reconstruction with free TRAM flap.

Key Words : Internal mammary vessel perforator, TRAM, Breast reconstruction

서 론

자가조직을 이용한 유방재건의 방법에는 여러 가지가 이미 보고되어 있다. 그 중에서도 유리피판을 이용한 재건술은 다른 종래의 피판술과 비교할 때 많은 장점을 가지고 있어서 일반적으로 가장 흔히 사용되는 수술이다. 이러한 유리 피판을 이용한 유방재건술

이 계획되면 적절한 수혜부 혈관의 선택이 중요한데, 가장 일반적으로 사용되는 수혜부 혈관은 흉배혈관(thoracodorsal vessel)과 내유방혈관(internal mammary vessel)이며 수술의의 경험과 혈관의 상태에 따라 가장 적절한 것으로 선택된다. 그러나 흉배혈관의 경우, 미용적으로 알맞은 피판의 위치를 잡기 위해서 긴 혈관경을 가지는 피판이 요구된다. 다시 말해 액와부 혈관을 수혜부 혈관으로 사용할 경우 유방 내측의 용적을 적절히 증가시키거나 하수가 있는 유방을 재건하거나 유방의 대칭성을 이루는 데 한계가 있다는 것이다. 또한 이차적 유방재건술의 경우에 액와부의 반흔 형성이나 섬유화로 혈관박리의 어려움이 있을 수 있다. 내유방혈관의 경우 유방의 내측 용적을 적절히 증가시킬 수 있으며 짧은 혈관경을 가진 피판이라도 혈관문합이 가능하고 수술의 시야가 좋은 장점이 있으나 늑골을 절제해야 하는 번거로움이 있다. 이러하듯 유방재건술에 대한 수혜부 혈관의 선택은 중요하며 수혜부혈관의 선택에 따라 수술의 장단점을 가지고 있다. 본 연구는 여러 수혜부 혈관들의 단점을 보완하기 위해 내유방혈관 천공지(internal mammary vessel perforator)를 수혜부로 선택하였으며 이것이 유리피판을 이용한 유방재건술에서 용이하게 사용될 수 있음을 알아보고자 하였다.

재료 및 방법

2001년 1월부터 2001년 10월까지 유방암절제술과 동시에 유방재건술을 시행받기로 한 5명의 환자를 대상으로 하였다. 수술 전 흉골연에서 2, 3개의 내유방혈관에 대한 천공지를 Doppler를 이용하여 표시하였으며 유방절제술시 일반외과 의사와 협동하여 내유방혈관의 천공지를 보존하도록 하였고 이에 5명의 모두에게서 제 3늑골간에서 1.5~2 cm 길이의 천공지를 쉽게 남겨둘 수 있었다(Fig. 1). 4명의 환자에서, 유방절제술이 끝난 뒤 절제된 유방조직의 크기를 고려

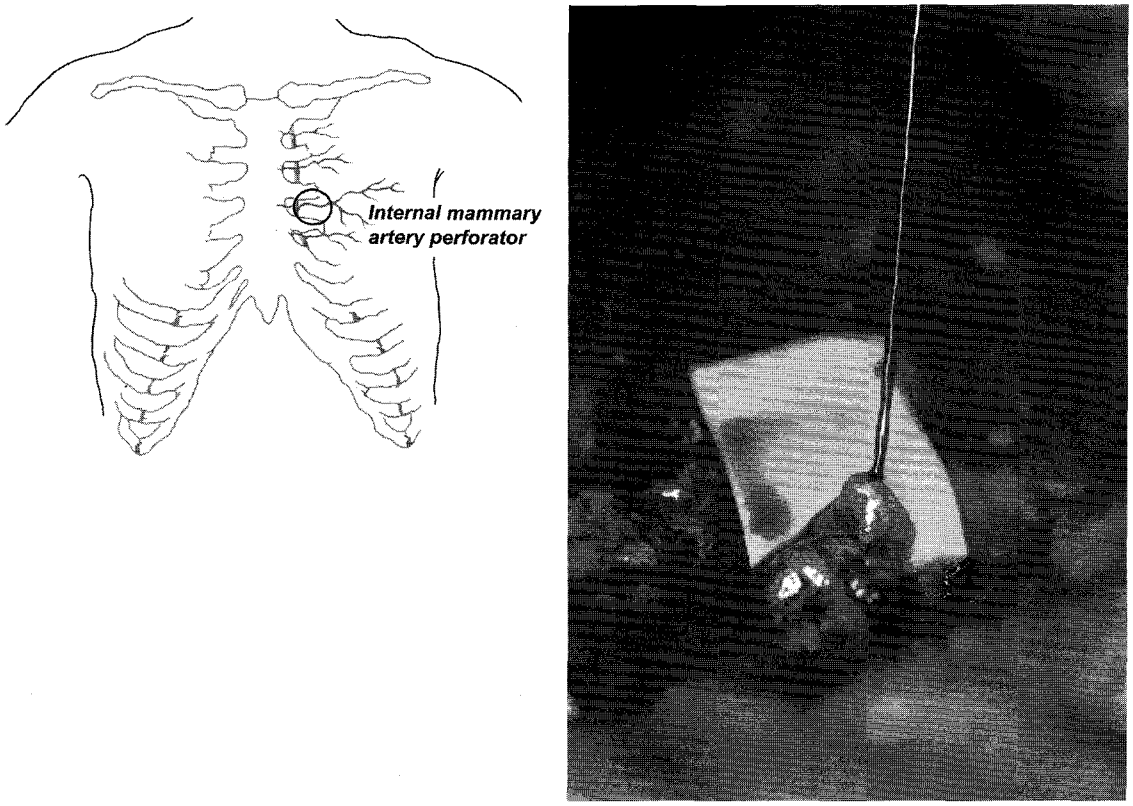

Fig. 1. (Left) Schematic drawing to illustrate the internal mammary artery perforator. (Right) The preserved internal mammary artery perforator after modified radical mastectomy.

하여 심부 하복벽동맥(deep inferior epigastric artery)을 혈관경으로 하는 유리 횡복직근피판(free transverse rectus abdominis myocutaneous flap)을 작도하였으며 횡복직근을 가능한 보존하면서 유리피판을 거상하였고, 이미 보존된 내유방혈관 천공지를 수혜부 혈관으로 하여 유리 횡복직근피판을 이용한 유방재건술을 시행하였다. 1명은 유방절제술 뒤 유경 횡복직근피판(pedicled transvers rectus abdominis myocutaneous flap)을 계획하였으며, 상복벽동맥(superior epigastric artery)를 혈관경으로 하는 유경피판을 거상하면서 동측의 심부 하복벽동맥을 같이 보존하여 이것을 이미 보존된 내유방동맥 천공지에 미세문합하였다.

증례 1

38세 여자로서 좌측 유방의 침윤성 유방관암(infiltrative ductal carcinoma)으로 좌측의 변형 근치유방절제술(modified radical mastectomy) 시행과 함께 유리 횡복직근피판술을 이용한 유방재건술을 시행하였다. 수혜부 혈관으로 좌측 흉골연의 제 3늑골간에서 수술 전 미리 표시해 둔 내유방동맥의 천공지를 보존하였으며, 횡복직근피판의 심부 하복벽혈관에 동정맥 한 개씩 단단문합을 시행하였다. 수술 후 6일째 액와부의 경미한 지방괴사(fat necrosis)가 발생하였으며 이에 대해 보존적 치료를 시행하였다. 9개월간 경과관찰 중이며 항암치료가 끝나는 데로 유두유륜재건술(nipple areola reconstruction)과 유방의 액와부 조직과다에 대한 부분 조직절제술을 시행 예정이다.

증례 2

36세 여자로서 우측 유방의 침윤성 유방관암으로 우측의 변형 근치유방절제술 시행과 함께 유리 횡복직근피판술을 이용한 유방재건술을 시행하였다. 우측 흉골연의 제 3늑골간에서 수술 전 미리 표시해 둔 내유방동맥의 천공지를 보존하였으며 횡복직근피판의 심부 하복벽 혈관에 동정맥 한 개씩 단단문합을 시행하였다. 수술 후 30일째 피판 부위에 뜨거운 찜질하던 중 발생한 피부화상으로 피부이식술을 시행하였고, 8개월째 유두유륜재건술을 시행하였으며 경과관찰 중이다(Fig. 2).

증례 3

49세 여자로서 좌측 유방의 유방관내 유두종증(intraductal papillomatosis)으로 좌측의 변형 근치유방절제술 시행과 함께 유리 횡복직근피판을 이용한 유방재건술을 시행하였다. 수혜부 혈관으로 좌측 흉골연의 제 3늑골간에서 수술 전 미리 표시해 둔 내유방동맥의 천공지를 보존하였으며 횡복직근피판의 심부 하복벽혈관에 동정맥 한 개씩 단단문합을 시행하였다. 5개월째 경과관찰 중이며 향후 유두유륜재건술 예정이다.

증례 4

39세 여자로서 우측 유방의 엽상종(phyllodes tumor)으로 우측의 변형 근치유방절제술 시행과 함께 유리 횡복직근피판을 이용한 유방재건술을 시행하였다. 수혜부 혈관으로 우측 흉골연의 제 3늑골간에서 수술 전 미리 표시해 둔 내유방동맥의 천공지를 보존하였으며 횡복직근피판의 심부 하복벽혈관에 동정맥 한 개씩 단단문합을 시행하였다. 이 환자의 경우 수혜부 혈관의 직경이 피판의 공여부 혈관 보다 오히려 커져 있었다. 5개월째 경과관찰 중이며, 항암치료가 끝나면 유두유륜재건술 시행 예정이다(Fig. 3).

증례 5

42세 여자로서 우측 유방의 침윤성 유방관암으로 우측의 변형 근치유방절제술 시행과 함께 "Supercharge"방법을 이용한 유경 횡복직근피판술을 시행

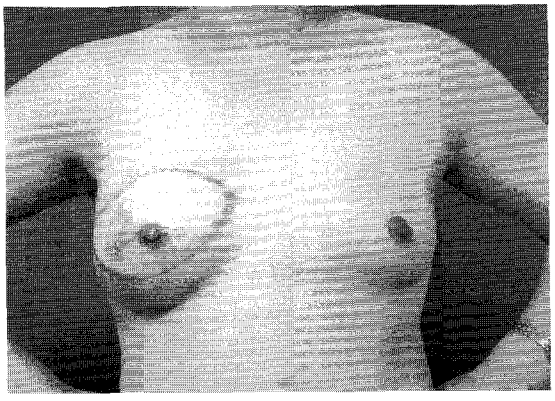

Fig. 2. Case 2 : A 36 years old female with infiltrative ductal carcinoma on the right breast. Reconstructive breast 8 months after surgery.

하였다. 좌측 상복벽동맥을 혈관경으로 하는 유경 횡복직근피판의 거상시 좌측 심부 하복벽동맥을 피판에 같이 포함시켰으며 피판을 우측 흉부에 전이시킨 뒤 피판의 혈류를 돕기 위해 이미 보존된 제 3늑골간의 내유방동맥 천공지에 심부하복벽동맥을 단단문합하였으며 1개월째 경과관찰 중이다.

결 과

2001년 1월부터 2001년 10월까지 일반외과 팀과 협조하여 변형 근치유방절제술 예정인 5명의 환자를 대상으로 하였으며, 4명은 유리 횡복직근피판술을 시행받았고, 1명은 "Supercharge"방법을 이용한 유경 횡복직근피판술을 시행받았다. 유리 횡복직근피판술을 시행받은 4명의 환자에 대한 수술 후 경과관찰 기간은 평균 7개월이었으며, 유방절제술과 유방재건술을 동시에 시행한 총 수술시간은 평균 9시간 07분이었다. 이들 4명의 환자 중 1명이 액와부의 부분적 지방괴사가 있었으나 보존적 치료로 충분하였으며, 1명은 온열기에 의한 피부화상으로 피부이식술을 시행받았다. 그러나 피판괴사와 같은 치명적인 합병증은 어떠한 환자에서도 발생하지 않았다. 유경 횡복직근피판술을 한 환자는 1개월째 경과관찰 중이지만 아직까지 합병증은 발생하지 않았다(Table 1). 증례 4를 제외한 4명의 환자에서 수혜부 혈관의 직경은 동맥이 1~1.5 mm, 정맥은 울혈되었을 때 1.5 mm 정도로 공여부 혈관과 비교할 때 공여부 혈관의 직경이 수혜부 혈관의 직경보다 1.5-2배 정도 컸다. 이에 대해 loop 방법을 이용한 혈관문합을 시행하였다.

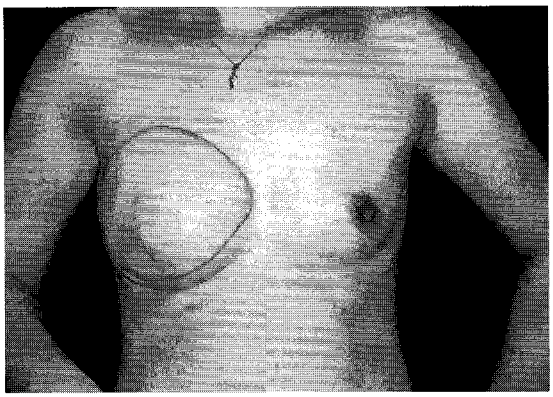

Fig. 3. Case 4 : A 39 years old female with phyllodes tumor on the right breast. Reconstructive breast 5 months after surgery.

고 찰

자가조직을 이용한 유방재건술에 대한 새로운 시도는 1970년대에 유방 삽입물과 광배근피판(latissimus dorsi myocutaneous flap)을 같이 이용하면서부터 시작되었다. 이것의 결과가 초기에는 좋았으나 시간이 흐름에 따라 피막구축, 비대칭, 부적당한 크기에 대한 문제, 즉 미용적으로 어울리지 않는 결과를 보여주었다. 이후 많은 의사들이 유리피판을 이용한 유방의 재건에 관심을 가지기 시작하였다. Fujino 등[1]이 처음으로 유리 대둔근피판(gluteus maximus myocutaneous flap)을 이용한 유방재건술을 보고하였으나 그 피판의 혈관경이 짧아 피판이 정상 유방보다 다소 높은 위치에 있게 되는 문제점을 보여 주었다. 그 외에 실리콘 유방삽입물과 함께 서혜부피판(groin flap)을 이용한 유리피판술, 반대편 광배근을 이용한 유리피판술, 하둔부 유리피판술이 보고되었는데, 1979년 Holmstrom[2]이 심부하복벽동맥을 혈관경으로 하는 유리 복부성형피판(free abdominoplasty flap)이라는 복합 근피판을 보고한 이래, 미세수술 기법의 발달과 더불어 유리 횡복직근피판술이 자가조직을 이용한 유방의 재건에

Table 1. Details of Patients Illustrated

Case	Age	Tumor	Type of mastectomy, side	Flap size	Post-OP	Surgery	Complication
1	38	infiltrative ductal ca.	MRM, left	11×27 cm	9 months	10 hr	fat necrosis
2	36	infiltrative ductal ca.	MRM, right	15×27 cm	8 months	8 hr 45 min	skin burn
3	49	intraductal papillomatosis	MRM, left	15×25 cm	5 months	8 hr 45 min	none
4	39	Phyllodes tumor	MRM, right	14×22 cm	5 months	9 hr	none
5	42	infiltrative ductal ca.	MRM, right	13×20 cm	1 month	10 hr 20 min	none

가장 인기 있는 수술로 자리 잡게 되었다.

이렇듯 자가조직을 이용한 유방재건술에 대한 연구는 아직까지도 계속되고 있는데, 실제 유방암절제술을 받을 환자에서 재건술을 시행하기 전 고려해야 할 몇 가지 주요 사항들이 있다. 그 첫 번째는 유방절제술을 받은 환자에서 유방재건술을 즉시 시행할 것인지 나중에 이차적으로 재건해 줄 것인지에 관한 것이다. 유리 횡복직근피판을 이용하여 유방의 즉시 재건술(immediate breast reconstruction)을 시행하면 우선 비용을 절감할 수 있고 수술 팀을 구분하여 유방절제술과 동시에 피판을 거상할 수 있는 장점을 가진다[3,4]. 그리고 유방절제술 후 즉시 유방을 재건하더라도 종양학적 관점에서 안전하다는 것이 이미 알려진 바 있다[5]. 하지만 이를 결정하는 데 중요한 것은 즉시재건술에 대해서 환자가 어떻게 받아들이는 가에 관한 것이며, 때로 이런 환자에게 정신과적 도움이 요구되기도 한다[6].

두 번째 고려할 것은 어떤 피판을 이용할 것인가에 관한 것이다. 유경 횡복직근피판술은 수혜부 혈관의 상태에 무관하게 시행될 수 있어 여전히 유방재건술의 방법으로 많이 이용되고 있으나 하복벽의 주된 혈류를 담당하는 심부 하복벽동맥을 포함하지 않기 때문에 부분 피판 괴사의 가능성이 높다는 단점을 가지고 있다[7,8]. 그리고 유경 횡복직근피판에서 피판에 횡복직근이 포함되기 때문에 심부 하복벽혈관 천공지를 이용한 유리 횡복직근피판에 비하면 탈장과 같은 공여부 합병증이 더 흔히 생길 수 있다. 유경 횡복직근피판의 혈류에 대한 문제를 보완하기 위해서 "Supercharge"라는 개념이 도입되었는데, 이것는 유경 횡복직근피판을 사용하더라도 심부 하복벽동맥을 같이 포함하여 거상한 뒤 수혜부 혈관에 연결시켜 주어 피판의 혈류량을 증가시킨다는 것이다. 그러나 미세수술의 발달과 함께 유리 횡복직근피판술은 이미 잘 알려져 있는 장점들로 인해 유방재건술에 더 자주 사용되고 있다. 즉시유방재건술을 시행하는 경우에 유리 횡복직근피판으로 재건하는 것이 유경 횡복직근피판을 사용하는 것보다 피판의 부분괴사로 인한 항암치료 지연의 가능성을 낮추기 때문에 더 선호되고 있다[9].

이렇게 유리피판을 이용한 유방의 재건술이 결정되면 그 다음 문제는 수혜부 혈관으로 어떤 혈관을 선택할 것인가 하는 것이다. 이전의 여러 의사들에 의해 사용된 수혜부 혈관들 중 가장 흔하게 사용된 것이 액와부 혈관이었다. 그러나 액와부 혈관을 수혜부 혈관으로 선택할 경우 그 피판의 위치를 흉부에 적절하게 배치시키는 데 한계가 있었다. 1980년에 Harashina 등[10]이 유리피판을 이용한 유방재건술의 수혜부 혈관으로 내유방혈관을 제안하면서부터 여러 의사들에 의해 내유방혈관을 수혜부 혈관으로 하는 유방재건술이 보고되기 시작하였다. 수혜부혈관에 대한 임상적, 해부학적 연구[11-13]가 활발해 지면서 1997년에 Clark 등[11]은 수혜부 혈관을 선택할 때 적용할 수 있는 알고리즘을 제시하였는데 유방재건술의 시기, 유리피판 혈관경의 길이, 방사선 조사의 기왕력, 환자 흉곽의 길이를 그 선택의 기준으로 삼았다. 그는 유방재건수술의 시기 있어 즉시재건술을 시행 할 경우엔 유방절제 시 액와부 혈관이 바로 노출되기 때문에 수혜부 혈관으로 흉배혈관을 사용하는 것을 원칙으로 하였다. 그러나 유리피판 혈관경의 길이에 의존한 유방의 모양과 좌우 대칭성에 대한 효과 때문에 즉시 재건술을 시행하더라도 혈관경의 길이가 짧다면 내유방혈관을 수혜부 혈관으로 사용하도록 하였다. 이러한 제안은 내유방혈관을 수혜부 혈관으로 사용할 경우 유방의 내측 용적을 적절히 확보할 수 있다는 장점을 기초로 한다. 수혜부 혈관으로 내유방혈관을 사용하는 데에 다른 여러 장점들이 보고되고 있지만 늑골을 절제해야 하는 부담이 수술의로 하여금 여전이 흉배혈관을 수혜부 혈관으로 사용하게 하는 이유가 된다.

본 저자는 유방절제술과 동시에 유리 횡복직근피판을 이용한 유방재건술을 시행받는 환자에서 내유방혈관의 천공지를 수혜부 혈관으로 선택하였다. 내유방혈관의 천공지를 수혜부 혈관으로 사용할 경우 얻을 수 있는 몇 가지 장점을 저자의 경험에 의해 간략히 열거해 보면, 첫째 Doppler를 이용하여 혈관의 위치를 정확히 찾을 수 있으며, 둘째 늑골을 절제할 필요가 없고, 셋째 유방의 내측 용적을 적절히 확보할 수 있고, 넷째 유방 외측부에 대한 이차적 수술이 줄어들고, 다섯째 미세혈관문합을 위한 시야가 좋으며, 여섯째 혈관경이 짧아도 미세문합이 가능하다는 것이다. 물론 피판의 혈관경과 수혜부 혈관의 직경에 대한 차이가 있으므로 해부학적인 연구가 좀더 필요하리라 생각되지만, 저자의 경험에 비추어 작은 혈관경에 의한 혈관문합의 어려움은 극

복이 가능할 정도였다. 유방을 재건할 경우 정상의 유방 크기보다 약간 더 크게 재건하는 것이 일반적인데, 유리 횡복직근피판술 후 유방모양의 보정을 위한 이차적 조직절제술이 필요한 것은 주로 액와부 유방조직의 과다 때문이다[14]. 만약 수혜부 혈관을 내유방동맥의 천공지로 사용한다면 액와부 조직과다의 경향이 적어질 뿐 아니라 액와부의 이차적 조직절제술을 하게 되더라도 혈관문합부 손상을 걱정하지 않아도 된다. 앞에서 언급했던 "Supercharge"의 개념에서도 수혜부 혈관으로 내유방동맥의 천공지를 유용히 사용할 수 있다. 즉 상복벽동맥을 혈관경으로 하는 유경 횡복직근피판을 사용할 때 동측의 심부 하복벽동맥을 같이 거상하여 내유방동맥의 천공지에 연결하면 피판의 혈류량을 쉽게 증가시킬 수 있다는 것이다. 동측 심부 하복벽동맥의 길이가 길게 보존 가능하므로 내유방동맥 천공지와의 혈관문합에 대한 시야가 충분히 확보될 수 있으며, 혈관간의 긴장력이 거의 없기 때문에 상당히 안정적인 문합이 가능하다.

결 론

여성에게서 유방재건은 미용적으로 중요한 수술이며, 그 모양과 크기와 위치가 반대편 유방과 균형을 이루도록 시행되어야 한다. 유리 피판술은 바로 이러한 목표에 잘 도달할 수 있는 방법이라고 알려져 있다. 여기에 적절한 수혜부 혈관의 선택은 유방재건을 위한 성공적인 유리조직전이에 가장 중요한 부분이다. 내유방혈관 천공지를 수혜부 혈관으로 사용하는 것은 유방재건의 목표인 가장 균형적인 유방을 만들 수 있다는 것을 비롯해 다른 여러 장점들을 가지고 있다. 사용 가능한 여러 수혜부 혈관 중 내유방혈관의 천공지는 유방절제술과 동시에 유방재건술을 시행 받는 환자에게서 수혜부 혈관으로 선택적으로 사용될 수 있으리라 생각된다.

REFERENCES

1) Fujino T, Harashina T, Aoyagi F : *Reconstruction for aplasia of the breast and pectoral resion by microvascular transfer of a free flap from the buttock. Plast Reconstr Surg 56:178, 1975.*
2) Holmstrom H : *Thé free abdominoplasty flap and its use in breast reconstruction. Scand J Plast Reconstr Surg 13:423, 1979.*
3) Grotting JC, Urist MM, Maddox WA, Vasconez LO : *Conventional TRAM flap versus free microsurgical TRAM flap for immediate breast reconstruction. Plast Reconstr Surg 83:828, 1989.*
4) Park BK, Ahn HC, Kim JC : *The free transverse rectus abdominis myocutaneous flap for immediate breast reconstruction. J Korean Soc Plast Reconstr Surg 107:582, 1993.*
5) Slavin SA, Love SM, Goldwyn RM : *Recurrent breast cancer following immediate reconstruction with myocutaneous flaps. Plast Reconstr Surg 93: 1191, 1994.*
6) Rosenqvist S, Sandelin K, Wickman M : *Patients' psychological and cosmetic experience after immediate breast reconstruction. Eur J Surg Oncol 22: 262, 1996.*
7) Tuominen HP, Asko-Seljavaara S, Svartling NE : *Cutaneous blood flow in the free TRAM flap. Br J Plast Surg 46:665, 1993.*
8) Heitmann C, Felmerer G, Durmus C, Matejic B, Ingianni G : *Anatomical features of perforator blood vessels in the deep inferior epigastric perforator flap. Br J Plast Surg 53:205, 2000.*
9) Schusterman MA, Kroll SS, Weldon ME : *Immediate breast reconstruction: why the free TRAM over the conventional TRAM flap. Plast Reconstr Surg 90:255, 1992.*
10) Harashina T, Imai T, Nakajima H, Fujino T : *Breast reconstruction with microsurgical free composite tissue transplantation. Br J Plast Surg 33:30, 1980.*
11) Clark CP, Rohrich RJ, Copit S, Pittman CE : *An anatomic study of the internal mammary veins: clinical implications for free-tissue-transfer breast reconstruction. Plast Reconstr Surg 99:400, 1997.*
12) Dupin CL, Allen RJ, Glass CA, Bunch R : *The internal mammary artery and vein as a recipient site for free-flap breast reconstruction: a report of 110 consecutive cases. Plast Reconstr Surg 98:685, 1996.*
13) Ninkovic M, Anderl H, Hefel L, Schwabegger A, Wechselberger G : *Internal mammary vessels: a reliable recipient system for free flap in breast reconstruction. Br J Plast Surg 48:533, 1995.*
14) Maxwell GP, Andochick SE : *Secondary shaping of the TRAM flap. Clin Plast Surg 21:247, 1994.*