



심하복벽천공지 유리피판을 이용한 유방재건

김 정 태* · 김 연 환 | 한양대학교 의과대학 성형외과학교실

Breast reconstruction using deep inferior epigastric artery perforator flap

Jeong Tae Kim, MD* · Youn Hwan Kim, MD

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

*Corresponding author: Jeong Tae Kim, E-mail: jtkim@hanyang.ac.kr

Received November 25, 2010 · Accepted December 10, 2010

Breast reconstruction with autologous tissue has been generally accepted as a reliable procedure, the preferred donor site being lower abdominal tissue. To sacrifice the minimal amount of muscle tissue and to reduce donor site morbidity, the concept of a perforator flap was applied to the fields of breast reconstruction, such as the deep inferior epigastric artery perforator (DIEAp) flap. The DIEAp flap provides essentially the same soft tissue components as the transverse rectus abdominis muscle (TRAM) flap while significantly reducing harvesting of the rectus muscle from the abdominal wall, thereby minimizing donor site morbidity; which includes abdominal weakness, hernia, and postoperative pain, with decreased recovery time. However, there are some concerns about the tedious and risky dissection of intramuscular perforators, and the variable vascularity of the flap supplied by tiny perforators. According to our novel flap harvesting techniques, using bipolar electrocauterization for intramuscular dissection is useful in preventing injury to the tiny perforators. Including some fibers of rectus muscle and soft tissue without full isolation and skeletonization around the pedicles is also useful for prevention of vascular injury and intraoperative vessel spasms. Moreover, the flap must include 2 to 3 reliable perforators, regardless of lateral or medial rows, for prevention of postoperative fat necrosis. The superficial inferior epigastric vein can provide additional venous drainage. These surgical tips can aid in overcoming the pitfalls of the DIEA perforator flap in breast reconstruction. The DIEAp flap is an excellent choice for breast reconstruction. According to our experience, it has been shown to be a safe and reliable method for providing good results and patient satisfaction with minimal donor morbidity in breast reconstruction.

Keywords: Breast reconstruction; Deep inferior epigastric artery; Perforator

서론

가조직을 이용한 유방재건은 자연스러운 모양, 부드러운 곡 및 구축 변형이 없다는 장점으로 인해 보형물을 이

용한 유방재건에 비해 유리한 점이 많으며, 따라서 현재 유방 절제 후 재건에 우선적으로 고려되고 있다[1-10]. 특히 중장년 여성의 풍부한 하복벽 지방조직을 감안한다면 비대한 복부 지방의 감소와 동시에 새로운 유방을 얻을 수 있다는 점에

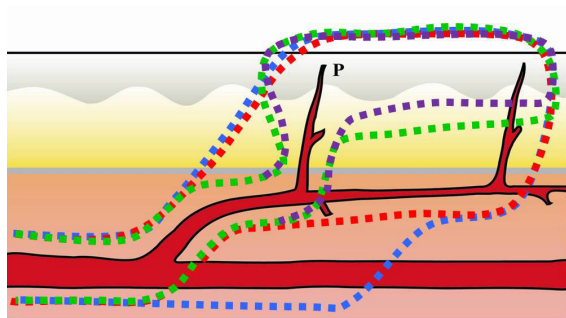


Figure 1. Evolution of flap concept. The conventional flap was based on source vessel (blue dots) and it has been advanced to the branch (red dots) and finally to the perforator-based concept (green dots). Therefore, more selective tissues are harvested to preserve more tissues in donor site. P, perforator.

서 바람직한 재건 방법이다. 지금까지 복부에서 얻을 수 있는 자가조직 피판(flap)으로 횡복직근피부(transverse rectus abdominis muscle, TRAM)피판이 대표적인 피판으로, 유방재건과 동시에 늘어진 하복벽의 체형 교정을 동시에 할 수 있기 때문에 널리 이용되고 있다[4-10].

최근에 피판에 대한 개념이 새롭게 진화하고 미세수술의 기술이 계속 발전을 거듭하면서 공여부의 이환율을 줄이기 위한 방법으로 보다 관심이 집중되었고, 그런 의미에서 심하복벽천공지(deep inferior epigastric artery perforator, DIEAp)피판이 소개되었다(Figure 1). 1989년 Koshima와 Soeda [10]에 의해 천공지 피판의 개념이 처음 소개되면서 새로운 피판들의 선택이 자유로워졌고, 이중에서 DIEAp피판과 흉배 혹은 광배 천공지피판(thoracodorsal or latissimus doprsi perforator flap), 그리고 전외측 천공지피판(anterolateral thigh perforator flap) 등이 현재 대표적으로 많이 사용되고 있다. 기존의 TRAM피판의 경우 복직근을 포함하여 피판을 거상하게 되는데, 복직근의 소실로 인해 술 후 복벽의 약화로 인한 탈장(hernia) 등의 합병증이 발생할 수 있으며, 근육과 운동신경의 손상으로 술 후 통증이나 비후성 반흔, 수액종 등의 문제도 적지 않았다. 이러한 공여부 이환을 줄이기 위해 천공지피판의 개념이 도입되면서 많은 문제들을 해결하게 되었는데, 즉 복직근을 관통하는 천공지를 박리하여 근육을 포함하지 않고 피부 및 피하 조직만을

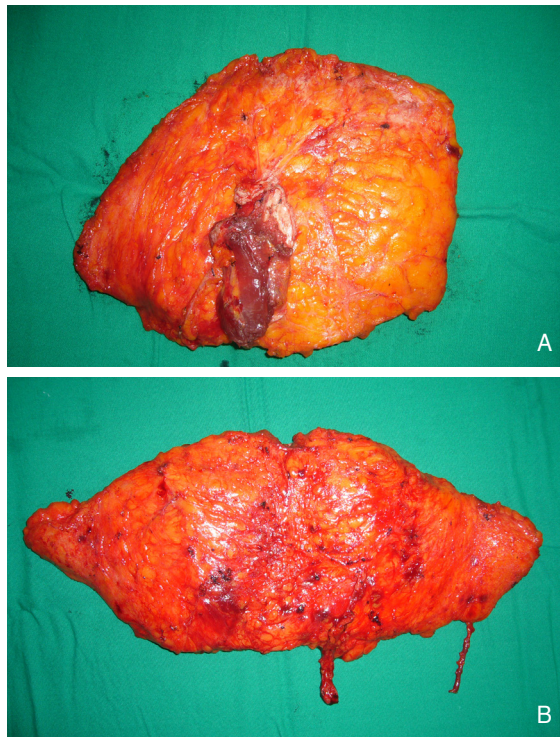


Figure 2. Comparison of conventional bulky transverse rectus abdominis muscle flap (A) and deep inferior epigastric artery perforator flap based on perforators (B).

포함하는 피판을 거상할 수 있게 된 것이다(Figure 2). 배꼽 주변에 풍부한 천공지를 중심으로 횡복직근을 포함하지 않는 피판을 천공지의 근위부 심하복벽동맥(deep inferior epigastric artery)을 혈관경로로 하는 피판으로도 기존의 TRAM피판과 같은 안정적인 결과가 많이 보고되었다[10]. 천공지피판에 대한 많은 보고와 발전이 계속되었으며, 현재 상하지재건, 두경부재건 특히 유방재건 분야에서 천공지피판이 유용하게 이용되고 있다[11-15]. 이처럼 최근의 가장 각광 받고 있는 유방재건의 한 방법인 DIEAp피판에 대해 소개하고, 수술적 방법에 대해 기술하고자 한다.

근육을 포함하는 TRAM피판에 비해, 가는 천공지를 거지로 하는 DIEAp피판의 경우 믿을만한 천공지를 택하는 것이 수술 성공의 가장 중요한 부분이다. 이를 위해 초음파, multi detector computed tomograph (MDCT), 그리고 자기공명 혈류영상(magnetic resonance angiography) 등을 이

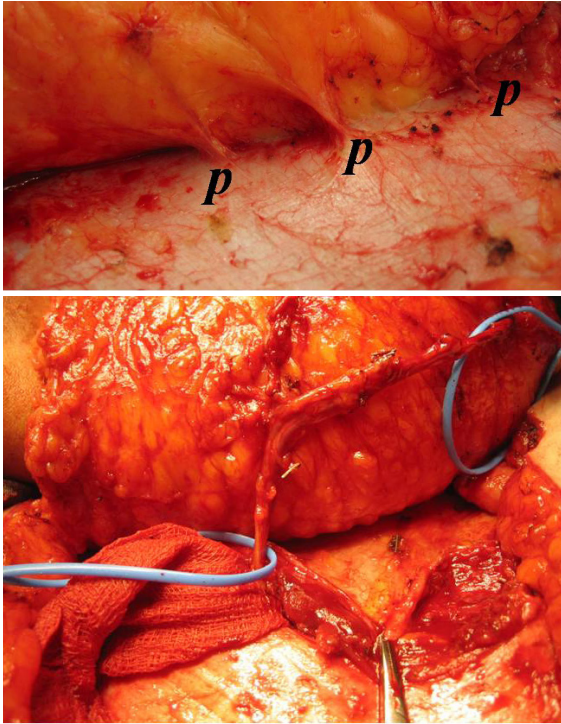


Figure 3. Several perforator are shown through rectus fascia and most reliable one is selected as a pedicle. P, perforator.

용하여 믿을만한 천공지를 찾을 수 있으나 많은 경험이 쌓이면 사전정보 없이도 피관을 거상할 수 있다[16-20]. 간단히 수술 중 도플러를 이용하여 배꼽 주변의 천공지를 확인할 수 있으며, 대개는 여러 개의 천공지가 발견되고 이 중 가장 믿을만한 천공지를 선택하게 된다(Figure 3).

해 부

심하복벽동맥은 외장골동맥(external iliac artery)에서 기시하고 서혜인대(inguinal ligament)의 하방에 존재하며, 대개 2개의 동반정맥(venae comitantes)이 함께 주행한다. 이 혈관은 복직근의 후방에서 근육으로 들어가 복직근 내에서 내측 및 외측 분지로 갈라진 후 배꼽을 향해 주행하는데, 여러 분지를 통해 횡복직근과 그 위의 지방 및 피부에 혈류를 공급하게 된다. 횡복직근을 뚫고 올라오는 0.5 mm 이상의 천공지는 한쪽에 2-8개 정도로 내측 열과 외측 열로 구분된다

[6-8]. 외측 열 천공지의 경우 횡복직근을 뚫고 나와 수직적인 주행을 보이는 반면, 내측 열 천공지의 경우 많은 근 분지와 함께 복잡한 근육내의 주행을 보이게 된다. 하지만 내측 열의 천공지가 배꼽 주변에서 믿을만한 크기로 발견되는 경우가 많으며, 외측 열의 천공지 또한 적지 않은 직경을 보여 쉽게 선택되기도 한다. 동맥의 경우 2-3 mm 정도의 직경을 보이고, 동반 정맥은 2-3.5 mm 정도의 직경을 보인다 [6,7]. 천공지와 함께 동반되는 신경은 가능한 박리하여 보존하여야 복직근의 기능을 유지할 수 있으나 간혹 두 개 이상의 천공지를 선택해야 하는 경우에는 일부 희생되기도 한다. 그런 점에서 외측 열의 천공지를 이용하는 것이 다소 편리할 수 있다.

수술 방법

근측 유방의 크기를 고려하여, 피관의 폭과 넓이를 결정한다. 피관의 폭은 pinching을 통해 피관 거상 후 봉합이 이루어질 수 있는지 미리 예상해볼 수 있다. 피관의 혈관경은 대부분의 경우 재건하고자 하는 유방 위치의 반대측을 택하게 되고, 배꼽 주변의 두툼한 조직이 가슴의 중앙부분에 위치시키도록 하는 것이 미적인 유방을 만드는데 유리하다 [6-9]. 공여부 혈관은 수술자의 선호도나 수술 당시 상황에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 유방암절제 직후 동시재건(immediate reconstruction)을 할 경우와 지연재건(delayed reconstruction)을 하는 경우에 따라 혈관문합(anastomosis)할 공여부 혈관이 달라질 수 있다. 즉, 동시재건의 경우 액와부가 노출되어 있어 같은 수술 시야 내에서 흉배동맥 및 정맥(thoracodorsal vessel)을 공여부 혈관경으로 택하는 경우가 흔하며, 지연재건의 경우 액와부의 반흔, 이전 수술로 인한 흉배 혈관경의 손상 가능성 등으로 인해, 내유동맥 및 정맥(internal mammary vessel)을 사용한다 [21-23]. 대부분의 경우 후자를 선택하는 것이 유방의 모양을 내기 위해 유리하며, 혈관은 늑연골을 따라 하방으로 지나가므로, 3번째 갈비연골을 제거하면, 그 후방에서 쉽게 발견할 수 있다. 하지만 흉강과 바로 밀착되어 있어 주의를 요한다. 최근에는 늑연골을 제거하지 않고 늑골간 공간을 이

용하여 보다 빠르게 공여부 혈관경을 준비할 수 있다는 보고도 있다[24,25]. 운이 좋을 경우에는 내유동맥 및 정맥의 천공지를 이용하여 혈관문합을 바로 할 수도 있다[26,27].

공여부 혈관경이 준비되면 횡복직근피관술과 동일하게 피관을 거상하게 된다. 만약의 경우 피관이 울혈(congestion)될 것을 고려하여 절개선 근처의 천복벽정맥(superficial inferior epigastric vein)을 미리 준비할 수 있다[6,28,29]. 횡복직근피관을 거상하는 방법과 동일하게 외측에서부터 조심스럽게 피관을 거상하며, 혈관경의 반대측 피관을 먼저 거상한다. 반대측 피관 거상시 천공지를 결찰해 가며, 배꼽 중앙선까지 피관을 거상하는데, 결찰하는 천공지의 위치가 반대측 피관 거상시 좋은 예시가 된다. 즉 천공지의 경우 배꼽 중앙선을 기준으로 양측이 비교적 대칭인 경우가 많으므로, 반대측 피관 거상이 천공지 위치 예측에 좋은 암시가 되는 셈이다. 혈관경이 있는 쪽의 피관 거상시 천공지가 다치지 않도록 각별한 주의를 하면서, 피관을 거상한다. 우선 외측 열의 천공지를 찾아보고 믿을 만한 천공지가 있으면, 이를 함께 보존하고 충분한 크기에 믿을만한 천공지라고 판단되면 이를 바탕으로 혈관경의 박리를 해도 무방하다[6]. 앞서 언급한 바와 같이 외측 열의 경우 혈관박리가 쉽고, 근육 내에서 바로 심하복벽동맥과 연결되기 때문에, 근육 내 박리의 어려움을 줄일 수 있다. 하지만 외측 열의 천공지 크기가 작고 믿을 만하지 않을 경우, 내측 열의 천공지로 박리를 진행한다. 하나의 믿을만한 천공지만으로도 피관의 생존에는 큰 영향이 없으나, 후에 언급할 지방괴사 등의 문제를 고려하여 가능한 2-3개 정도의 천공지를 확보하여 혈류공급을 안정적으로 하는 것이 도움이 된다[6,30]. 적절한 천공지가 확보되었으면, 전방복직근초(anterior rectus sheath)를 열고, 근육 내 박리를 시작한다. 천공지가 복직근초를 빠져 나오는 부분의 박리 시에 천공지의 손상이 발생하기 쉬우므로 어느 정도의 복직근초를 혈관경 주변에 붙여서 안전하게 거상하는 것이 유리하다. 근육 내에는 수많은 혈관분지와 늑간신경(intercostal nerves)이 주행하고 있으므로, 조심스럽게 진행하여야 하며, 혈관분지의 경우 반드시 결찰하여 재출혈을 예방하는 것이 중요하다. 저자의 경우 양극성 지혈검자(bipolar electrocautery)를 주로 이용하여 근육 내

박리를 진행하며, 혈관경을 완전히 분리시키는 것보다 혈관경 주변에 다소의 근육이나 연부 조직을 약간 붙여 나가면서 박리하는 것이 안전하다. 이는 쿠션과도 같은 효과로 술 중에 혈관 연축(spasm)의 방지하는데도 도움이 되고 피관경이 쉽게 꺾이거나 놀리는 문제도 예방할 수 있다[31,32]. 근육 내 박리가 끝나면 보다 쉽게 심하복벽혈관을 박리할 수 있으며, 후에 피관 배치의 자유스러움을 확보하기 위해 피관 거상시 최대한 길게 혈관경을 확보하는 것 공여부와 혈관경 직경을 맞추거나 유방 모양을 잡는데 유리하다. 혈관경이 긴 경우에는 미세 문합 과정에서 혈관경의 길이를 조절하면서 문합이 가능하다. 혈관경이 확보되었고 피관의 거상이 끝나면, 동맥과 정맥을 결찰하여 근육 사이로 혈관경을 빼내어 미세 문합을 준비한다. 피관 공여부인 복직근 박리 부위는 다시 제 자리로 봉합을 해주고, 열린 일부 복직근초 또한 두 번의 봉합을 한다.

혈관경이 있는 쪽의 절반 복부조직은 비교적 풍부한 혈류와 정맥 유출로 인해 안전하게 사용이 가능하나, 복부의 중앙을 가로 질러 반대측의 가장 외측은 혈류가 충분치 못하며(zone IV) 정맥 울혈을 보이는 경우가 많으므로 미리 제거하고 피관을 다루는 것이 편리하다.

피관의 위치 선정은 환자의 건측 유방의 형태를 크게 2가지 형태로 구분하여 하게 된다. 하방으로 다소 처져 있으며, 하방의 볼륨이 많은 수직 형태의 경우, 피관 역시 수직으로 위치시키면서 하방의 일부를 아래쪽에서 2점으로 말아 넣어 볼륨감을 만들어 주어 자연스럽게 하방 처짐(ptosis)을 유도한다. 유방 자체가 크지 않고 전체적으로 퍼져 있는 중앙형의 경우에는 피관을 수평으로 배치하면서, 배꼽 주변의 두툽한 조직을 말아서 유방의 돌출(projection)을 유도한다. 유방의 전체 볼륨감은 재건 즉시 건측에 비해 20-30% 정도 더 많은 것이 경과 관찰 과정에서 흡수와 유두재건 시의 작은 변형에 대처할 수 있다. 피관의 배치 후에 미세혈관 문합을 하지만 대부분 피관의 적절한 배치 후에 혈관문합을 하는 것이 배치 과정에서 혈관이 당겨지거나 꼬여지는 등의 문제를 방지할 수 있어 유리하다. 미세문합은 주로 9-0 봉합사를 이용하여 진행하며, 혈관문합은 필자의 경우 동맥문합을 먼저 시행 후 정맥문합을 시도한다. 피관 거상 과정 중

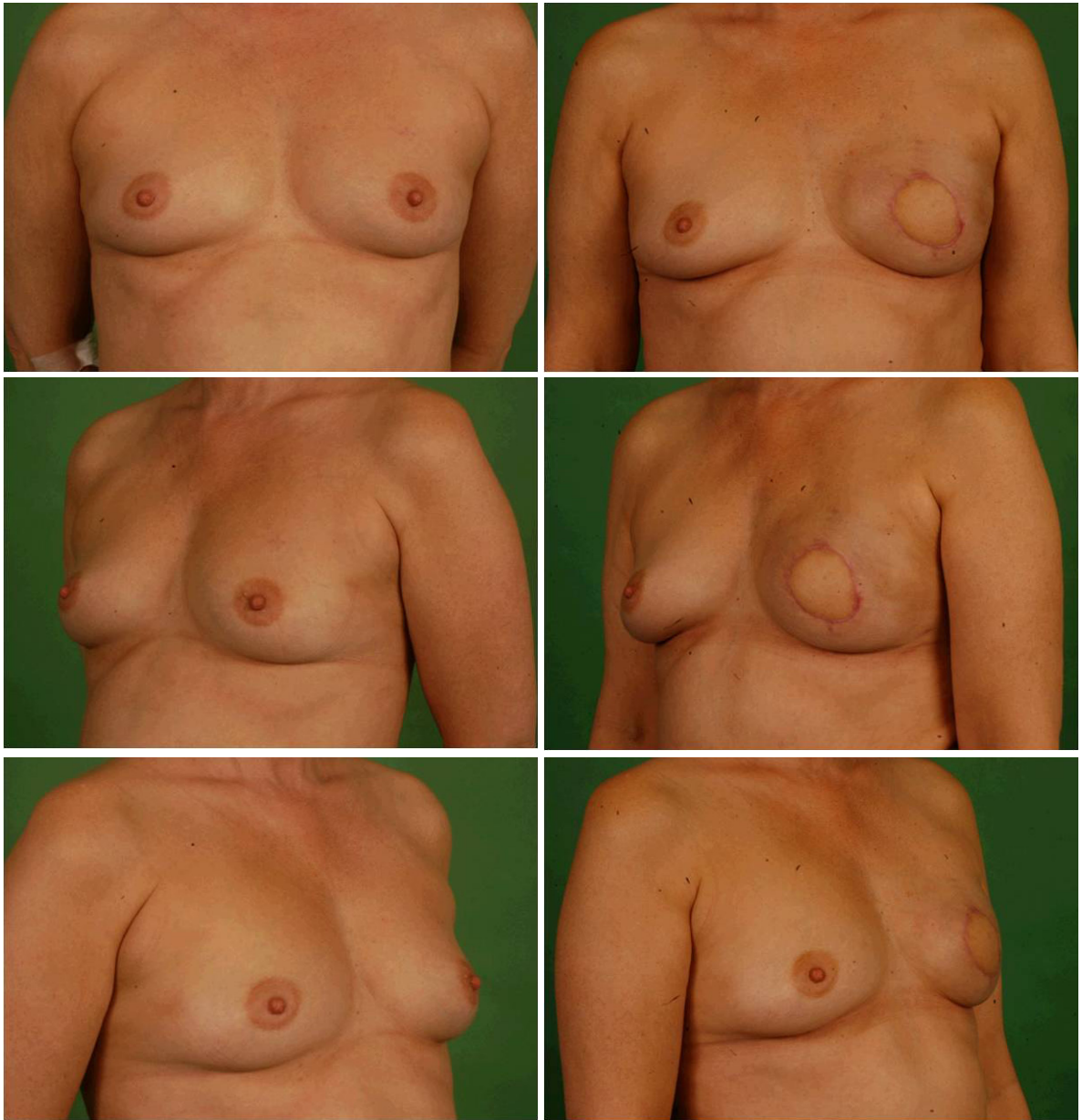


Figure 4. Immediate breast reconstruction with deep inferior epigastric artery perforator flap.

에 보전해 둔 표재정맥인 천복벽정맥은 필요시 추가로 문합해서 정맥울혈을 예방하기도 한다[28,29]. 미세문합이 끝나면 보다 세밀한 피관 배치를 위해 환자를 90도 가까이 세워 확인하고, 이 후 보다 세밀한 과정을 통해 견측 유방과의 대

칭성을 확보한다. 복벽은 1-0 정도의 봉합사를 이용하여 두 겹으로 봉합하며, 피부 봉합 전에 옮겨질 배꼽의 위치를 정하고 심부건막(scarpa's fascia)을 먼저 봉합한 후에 피부봉합은 긴장을 받지 않도록 조심해서 마무리한다.



Figure 5. Delayed breast reconstruction with deep inferior epigastric artery perforator flap.

수술 후 관리

대부분의 환자에 있어, 술 후 견측 유방과의 대칭성을 확보할 수 있었으며 피판 괴사와 같은 특별한 합병증 없이 만

족할 만한 결과를 얻을 수 있었다(Figures 4,5). 술 후 관리는 횡복직근피판술을 이용한 유방재건의 방법과 큰 차이가 없으며, 술 후 되도록이면 빠른 보행이 심부정맥혈전증 (deep vein thrombosis)을 막아주므로 대부분의 경우 술

후 수 일 내에 보행을 지시하는 경우가 많다[6-8]. 이는 기존의 횡복직근피판의 경우와 달리 횡복직근을 수술 중에 보존하였기에, 복벽의 봉합시 복직근과 복직근초의 긴장도가 덜하기 때문이며, 통상 조금 더 빨리 보행을 시도하는 경우가 많다. 술 후 일주일째 퇴원하며, 저자에 따라 달라지나 술 후 3개월째 유두 유륜 복합체를 재건하는데 지방흡입 및 흉터수술 등을 함께 시행하여 견측 유방과 비슷하게 만든다. 최종적으로 문신을 통해 색깔을 입히면 유방재건의 모든 과정이 끝난다.

합 병 증

피판과 관련된 문제는 혈전에 의해 피판의 부분 소실 혹은 전부 소실 등이 발생할 수 있으나, 최근 미세수술 술기의 발달로 피판괴사의 문제는 흔하지 않다. 하지만 혈류공급에 상대적으로 취약한 지방층의 경우 지방괴사가 생길 수 있으며, 이로 인해 재건유방에 딱딱한 종물이 만져지거나 피부괴사로까지 진행되어 변형을 초래하기도 한다. 저자에 따라 지방괴사 비율의 차이는 유방재건의 방법에 따라 큰 차이가 없다고 보고하기도 하였지만[7,8,30,33-35], 필자들의 경험에 따르면 DIEAp피판의 경우 특히 직경이 작은 천공지를 선택하는 경우 지방괴사의 비율이 다른 횡복직근 피판술에 비해 다소 높은 편이다. 하지만 믿을만한 천공지 하나만으로도 피판의 성공을 거둘 수 있으며 지방괴사 비율 또한 여러 천공지를 포함한 경우와 큰 차이가 없다는 보고도 있지만, 천공지를 하나만 포함한 경우 2-3개 이상을 포함한 경우에 비해 지방괴사의 발생빈도가 많을 수 밖에 없으므로 술 중에 가능하면 2개 이상의 천공지를 미리 확보하면서 피판을 거상하는 것이 지방괴사의 합병증을 줄일 수 있다.

결 론

유방재건에는 다양한 방법이 있는데 천공지피판의 개념으로 인해 더 많은 선택의 폭이 생겼다. 다양한 방법이 생겼다는 것은 환자의 상태나 여러 조건을 고려하여 수술자가 적절한 재건법을 고를 수 있다는 유리한 입장에 놓이게 된

다. 어떤 수술방법이 더 좋다고 하기보다는 수술자가 보다 익숙한 수술을 숙달함으로써 좋은 결과를 유도하는 것이 바람직하고, 과거처럼 충분한 볼륨을 얻기 힘들어서 보형물을 결들여야 하는 경우와 같은 고민을 더 이상 할 필요가 없게 되었다.

유방암을 가진 여성의 심리적 고통은 말할 필요 없을 정도로 크며 수술 후 보형물로 인해 겪게 되는 불편함과 걱정 등도 이제는 자가조직을 이용한 재건수술로 많이 해결되었다. 환자는 한 번의 수술 즉 유방절제술과 동시에 유방재건술을 받음으로써 유방상실이라는 고통의 기간을 겪지 않게 되었고, 실제 유방과 비슷한 볼륨과 모양의 유방을 새로 가지게 됨으로써 옷 맵시나 몸가짐 등에서 보다 편해지게 되었다. 더욱이 복부비만으로 인한 지방의 상당 부분을 절제하여 이용하는 유방재건 방법은 복부 살도 줄일 수 있어 일거양득이다. 다만 복부에 생기는 긴 흉터와 장시간의 수술과 입원으로 인한 불편감은 있지만 새로 얻는 유방의 가치를 생각한다면 충분히 추천할 수 있는 방법이다. DIEAp피판은 유방재건에 있어 좋은 방법이라 할 수 있으며, 특히 공여부의 근육과 신경 희생을 줄일 수 있어, 술 후 통증이 덜하며 복벽 봉합 또한 용이하여 공여부의 문제를 최소화할 수 있는 장점을 지녔다.

핵심용어: 유방재건; 심하복벽동맥; 천공지

REFERENCES

1. Koshima I, Inagawa K, Urushibara K, Moriguchi T. Paraumbilical perforator flap without deep inferior epigastric vessels. *Plast Reconstr Surg* 1998;102:1052-1057.
2. LoTempio MM, Allen RJ. Breast reconstruction with SGAP and IGAP flaps. *Plast Reconstr Surg* 2010;126:393-401.
3. Chang DW, Youssef A, Cha S, Reece GP. Autologous breast reconstruction with the extended latissimus dorsi flap. *Plast Reconstr Surg* 2002;110:751-759.
4. Blondeel PN, Boeckx WD. Refinements in free flap breast reconstruction: the free bilateral deep inferior epigastric perforator flap anastomosed to the internal mammary artery. *Br J Plast Surg* 1994;47:495-501.
5. Hamdi M, Blondeel P, Van Landuyt K, Tondut T, Monstrey S. Bilateral autogenous breast reconstruction using perforator free flaps: a single center's experience. *Plast Reconstr Surg* 2004; 114:83-89.

6. Granzow JW, Levine JL, Chiu ES, Allen RJ. Breast reconstruction with the deep inferior epigastric perforator flap: history and an update on current technique. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2006;59:571-579.
7. Lipa JE. Breast reconstruction with free flaps from the abdominal donor site: TRAM, DIEAP, and SIEA flaps. *Clin Plast Surg* 2007;34:105-121.
8. Tseng CY, Lipa JE. Perforator flaps in breast reconstruction. *Clin Plast Surg* 2010;37:641-654.
9. Craigie JE, Allen RJ, DellaCroce FJ, Sullivan SK. Autogenous breast reconstruction with the deep inferior epigastric perforator flap. *Clin Plast Surg* 2003;30:359-369.
10. Koshima I, Soeda S. Inferior epigastric artery skin flaps without rectus abdominis muscle. *Br J Plast Surg* 1989;42:645-648.
11. Kim JT. Latissimus dorsi perforator flap. *Clin Plast Surg* 2003;30:403-431.
12. Kim JT, Kim SK. Hand resurfacing with the superthin latissimus dorsi perforator-based free flap. *Plast Reconstr Surg* 2003;111:366-370.
13. Koshima I, Inagawa K, Urushibara K, Ohtsuki M, Moriguchi T. Deep inferior epigastric perforator dermal-fat or adiposal flap for correction of craniofacial contour deformities. *Plast Reconstr Surg* 2000;106:10-15.
14. Koshima I, Nanba Y, Tsutsui T, Takahashi Y, Watanabe A, Ishii R. Free perforator flap for the treatment of defects after resection of huge arteriovenous malformations in the head and neck regions. *Ann Plast Surg* 2003;51:194-199.
15. Kuo YR, Jeng SF, Wei FC, Su CY, Chien CY. Functional reconstruction of complex lip and cheek defect with free composite anterolateral thigh flap and vascularized fascia. *Head Neck* 2008;30:1001-1006.
16. Imai R, Matsumura H, Tanaka K, Uchida R, Watanabe K. Comparison of Doppler sonography and multidetector-row computed tomography in the imaging findings of the deep inferior epigastric perforator artery. *Ann Plast Surg* 2008;61:94-98.
17. Mun GH, Kim HJ, Cha MK, Kim WY. Impact of perforator mapping using multidetector-row computed tomographic angiography on free thoracodorsal artery perforator flap transfer. *Plast Reconstr Surg* 2008;122:1079-1088.
18. Masia J, Clavero JA, Larranaga JR, Alomar X, Pons G, Serret P. Multidetector-row computed tomography in the planning of abdominal perforator flaps. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2006;59:594-599.
19. Mathes DW, Neligan PC. Current techniques in preoperative imaging for abdomen-based perforator flap microsurgical breast reconstruction. *J Reconstr Microsurg* 2010;26:3-10.
20. Hijjawi JB, Blondeel PN. Advancing deep inferior epigastric artery perforator flap breast reconstruction through multidetector row computed tomography: an evolution in preoperative imaging. *J Reconstr Microsurg* 2010;26:11-20.
21. Feng LJ. Recipient vessels in free-flap breast reconstruction: a study of the internal mammary and thoracodorsal vessels. *Plast Reconstr Surg* 1997;99:405-416.
22. Serletti JM, Moran SL, Orlando GS, Fox I. Thoracodorsal vessels as recipient vessels for the free TRAM flap in delayed breast reconstruction. *Plast Reconstr Surg* 1999;104:1649-1655.
23. Majumder S, Batchelor AG. Internal mammary vessels as recipients for free TRAM breast reconstruction: aesthetic and functional considerations. *Br J Plast Surg* 1999;52:286-289.
24. Sacks JM, Chang DW. Rib-sparing internal mammary vessel harvest for microvascular breast reconstruction in 100 consecutive cases. *Plast Reconstr Surg* 2009;123:1403-1407.
25. Parrett BM, Caterson SA, Tobias AM, Lee BT. The rib-sparing technique for internal mammary vessel exposure in microsurgical breast reconstruction. *Ann Plast Surg* 2008;60:241-243.
26. Rad AN, Flores JI, Rosson GD. Free DIEP and SIEA breast reconstruction to internal mammary intercostal perforating vessels with arterial microanastomosis using a mechanical coupling device. *Microsurgery* 2008;28:407-411.
27. Munhoz AM. Internal mammary perforator recipient vessels for breast reconstruction using free TRAM, DIEP, and SIEA flaps. *Plast Reconstr Surg* 2008;122:315-316.
28. Wu LC, Iteld L, Song DH. Supercharging the transverse rectus abdominis musculocutaneous flap: breast reconstruction for the overweight and obese population. *Ann Plast Surg* 2008;60:609-613.
29. Marck KW, van der Biezen JJ, Dol JA. Internal mammary artery and vein supercharge in TRAM flap breast reconstruction. *Microsurgery* 1996;17:371-374.
30. Baumann DP, Lin HY, Chevray PM. Perforator number predicts fat necrosis in a prospective analysis of breast reconstruction with free TRAM, DIEP, and SIEA flaps. *Plast Reconstr Surg* 2010;125:1335-1341.
31. Kim JT, Kim CY, Kim YH. T-anastomosis in microsurgical free flap reconstruction: an overview of clinical applications. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2008;61:1157-1163.
32. Kim JT, Kim YH. Initial temporary vascular insufficiency in latissimus dorsi and thoracodorsal perforator flaps. *Plast Reconstr Surg* 2009;124(6 Suppl):e408-e418.
33. Bailey SH, Saint-Cyr M, Wong C, Mojallal A, Zhang K, Ouyang D, Arbiq G, Trussler A, Rohrich RJ. The single dominant medial row perforator DIEP flap in breast reconstruction: three-dimensional perforasome and clinical results. *Plast Reconstr Surg* 2010;126:739-751.
34. 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.
35. Chen CM, Halvorson EG, Disa JJ, McCarthy C, Hu QY, Pusic AL, Cordeiro PG, Mehrara BJ. Immediate postoperative complications in DIEP versus free/muscle-sparing TRAM flaps. *Plast Reconstr Surg* 2007;120:1477-1482.


 Peer Reviewers' Commentary

본 논문은 미세수술분야 피판술에서 최근 유행하고 있는 천공지피판을 이용하여 유방암 절제 후 재건을 시도하는 수술법에 대한 review이다. 저자들은 간략하게 하복부 혈관 해부에 대한 고찰 후 심하복벽천공지피판의 거상과정을 상세히 기술하였다. 또한 수혜부 혈관의 결정과 접근법, 피판을 흉벽에 위치시키는 방법 등 실제 유방재건술을 시행할 때 이슈가 되는 술기적 부분을 단계별로 상세히 기술하였다. 최근 증가추세에 있는 유방암으로 인해 유방재건술의 요구도 같이 증가하고 있다. 몇 가지 재건술의 방법 중 본 심하복벽천공지피판술은 가장 우선적으로 환자에게 추천할 정도로 장점이 큰 방법으로 앞으로 사용이 더욱 늘어날 것으로 예상된다. 유방재건에 관심이 있는 술자라면 반드시 익혀야 할 방법으로 본 논문이 도움이 되리라 기대한다.

[정리:편집위원회]