

유리 복직근 및 복직근피판술을 이용한 사지의 재건술

대구 가톨릭대학교 의과대학 성형외과학교실

안기영 · 장경수 · 한동길

— Abstract —

Reconstruction of the Extremity Injury using by Free Rectus Abdominis Muscle or Myocutaneous Flap

Ki Young Ahn, M.D., Kyoung Soo Jang, M.D., Dong Gil Han, M.D.

*Department of Plastic and Reconstruction Surgery, College of Medicine,
Taegu Catholic University, Taegu, Korea*

Severe upper and lower extremity trauma may result in soft tissue loss with exposed bone and the subsequence of risk of chronic osteomyelitis or malunion of fracture fragments. Such injuries present a major reconstructive problem. But Since the introduction of microsurgical technique, free muscle and myocutaneous flaps were employed to provide coverage of severely injured defects.

Since Tai and Hasegawa(1974) first reported a breast reconstruction using by rectus abdominis myocutaneous flap, the free rectus myocutaneous flap has been widely employed for breast reconstruction, head and neck reconstruction, and extremity reconstruction in these days. The authors present their successful experience with free rectus abdominis muscle and rectus abdominis myocutaneous flaps for upper and low extremity reconstruction.

From Nov. 94, to May 95, Five cases of severely injured extremities due to trauma or contact burn were treated with free rectus abdominis muscle flap or free rectus abdominis myocutaneous flap. All flaps except 1 case were survived without severe complications.

As free muscle or myocutaneous flap, the free rectus abdominis flap has the advantages of a reliable pedicle, easy dissection, and an acceptable donor site, so it seems logical to apply the free rectus abdominis flap to apply in upper and lower extremity reconstruction.

Key Words : Free rectus abdominis muscle and myocutaneous flap, Extremity injury

서 론

뼈가 노출되고, 넓은 연부 조직 결손이 있는 상하지 손상은 만성 골수염, 불량유합과 유합지연 등을 야기할 수 있다. 따라서 이러한 경우 근판 및 근피판수술을 요하게 되며 이러한 방법에는 여러가지 술식이 있다. 그러나, 부적당한 피판 및 근피판의 선택은 추형을 유발할 뿐만 아니라 충분한 기능 회복을 기대하기 어렵게 된다. 특히 하지는 체중을 감당할 수 있는 적절한 두께와 충분한 내구력을 갖도록 재건해야 하며 또한 상지는 외형이 노출될 뿐 아니라 기능을 매우 중요하게 고려하면서 빠른 시일내 재건해야 한다.

대개 사지의 결손에 이용되는 유리피판술에는 주로 광배근이나 박근을 이용해 왔으나 Tail 와 Hasegawa¹⁾(1974년)가 복직근 근피판을 이용한 유방재건술을 보고한 이후, 여러 저자들에 의해 복직근 근피판 및 전복부에 대한 혈관해부가 연구되었고²⁻⁴⁾ 1970년대 이후 미세수술이 널리 사용됨에 따라⁵⁻⁹⁾ 심하게 손상된 부위에 대해 심하복벽 동맥을 기초로 한 유리 복직근 피판의 이용이 여러 학자들에 의해 소개되었으며 현재에는 유방재건^{10,12)}, 두경부재건¹³⁻¹⁸⁾ 및 상하지재건¹⁹⁻²⁴⁾ 등 그 이용이 날로 증가하고 있다.

본 교실에서는 1994년 11월에서 1995년 5월까지 연부조직 재건을 필요로 하는 결손 및 골수염을 동반한 5명의 외상 환자에서 유리 복직근 및 근피판술을 시행하여 이를 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

심하복벽동맥의 해부학적 고찰

혈액순환 양식에 따른 Mathes와 Nahai²⁵⁾ 분류에 의하면 복직근은 상복벽동맥과 심하복벽동맥에 혈액공급을 받는 Type III근이다.

이중 심하복벽동맥은 심회선장골동맥이 기시하는 부위의 반대측인 외장골동맥의 내측, 서혜인대부의 약 1cm 상방부위에서 기시하여 두개의 정맥을 동반하고 복직근 후면 외측을 따라 상행하며 치골결합(symphysis pubis)과 제대의 중간 부위인 궁상선 부위에서 횡간막을 뚫고 복직근 후초로 들어가 복직근내로 상행한다.

주요 관통 분지들(muscular perforator)은 대개 심하복벽동맥의 큰 분지들에서 분지하며 이들은 복직근에는 거의 혈액을 공급하지 않고 주로 늑골연과 궁상선 사이에서 전복직근초를 뚫고 나와 바로 전복벽의 피부 및 피하지방층에 혈액을 공급한다. 이들 주요 관통분지는 주로 제대 주위에서 밀집되어 있으며 궁상선에서 아래에는 주요 관통분지들이 거의 없다. 또한 이들은 axial pattern으로 scarp's fascia 위를 주행하여 진피하층(subdermal plexus)을 주로 형성한다. 뿐만아니라 피판에 포함된 반대측 피부 및 피하지방층의 주 혈관공급원이 되기도 하는데 이는 반대측 관통분지 및 진피하층과 서로 연결되어 vascular network를 형성하며 주로 이러한 network는 진피하층에서 이루어진다^{5,26)}. 따라서 반대편피판을 포함하였을 경우 피부는 피판이 살 수 있더라도 그밑의 지방조직은 충분한 혈관이 없어 괴사될 수 있으며 그 결과 지방조직이 경화될 수 있다. 따라서 피판을 도안할때 복직근경이 있는쪽 피판을 사용하고 반대편 멀리 있는 피판(zone IV)은 사용하지 않는 것이 안전하다. 특히 방사선 치료, 비만, vasoconstriction시에는 조심하여야 한다^{5,26)}. 근육 자체의 혈액 공급은 나머지 작은 관통 분지들로 부터 나오는 작은 혈관이나 백선의 내측에서 나오는 혈관들이 담당한다. 심하복벽동맥은 복직근 안에서 분지들이 가늘어 지면서 약 0.5mm이하의 choke vessels를 형성하여 내근육동맥(intermammary)에서 기시하는 심상복벽동맥과 주로 제대상부에서 문합한다^{5,21)}.

심하복벽동맥은 외장골 동맥에서 복직근까지 약 8-10cm의 혈관경을 취할 수 있으며 내경이 약 2-3mm정도이다.

Moon과 Tayler(1988년)에 따르면 궁상선에서 심하복벽 동맥의 주요 분지는 3가지 형태로 나타나는데 이는 상복벽동맥과 3조화를 이루고 있다고 했다. Type I은 궁상선 근처에서 한개의 근육 내동맥으로 복직근으로 들어가(29%), Type II는 2개의 근육내 동맥으로(57%), Type III는 3개의 근육내 동맥으로 분지되어(14%) 연결되는 경우로 분류하였다²⁶⁾. 저자들의 경우에는 술전에 행한 혈관 조영술상 Type I 1례, Type II 2례, Type III 3례가 있었다(Fig. 1).

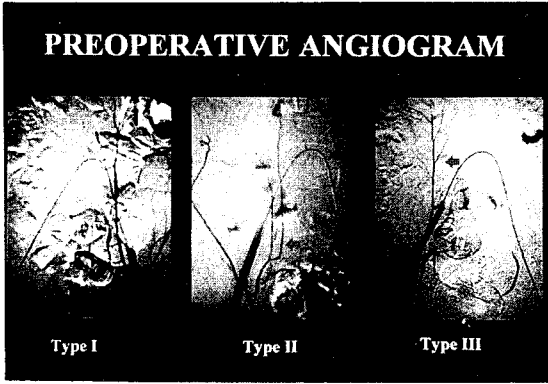


Fig. 1. Preoperative angiograms of the three patterns of the rectus muscle.

- A. Type I : The vessel ascended as a single intramuscular artery.
- B. Type II : The deep inferior epigastric artery divided at the arcuate line into two major intramuscular vessels.
- C. Type III : The deep inferior epigastric artery divides into three branches at the arcuate line

수술 방법

술전처치로 혈관 조영술을 시행하여 결손부위의 혈관상태를 조사하였고 동시에 심하복벽동맥의 조영술을 실시하였다. 또한 Doppler 로 정해진 수혜부의 혈관과 심하복벽동맥의 주행을 tracing하여 표시해 두었다.

환자는 수술대에 똑바로 눕혀 놓고 수혜부의 혈관 준비를 먼저 시행한다. 수혜부의 결손부위의 육아조직 및 감염이 의심되는 조직은 충분히 제거한 후 결손부위의 범위를 측정하였다. 수혜부의 분합에 사용될 동맥과 정맥은 술전에 Doppler tracing과 혈관 조형술로 미리 정해진 혈관으로 혈관문합에 적당한 길이가 되게 확대정하에서 섬세하게 박리하여 단측 문합 또는 단단문합 할 준비를 한다. 그리고 나서, 근판 혹은 근피판을 위한 도안을 하는데 도안할때는 술전에 Doppler tracing과 혈관 조형술로 확인한 심하복벽동맥이 정확하게 포함되도록 한다.

근피판의 경우 먼저 상방 절개를 하여 관통분지의 lateral row를 확인한 후 피판의 외측연을 심하복벽동맥의 관통분지의 lateral row까지 조심해서 박리한다. 이후 피판의 내측 부위를 박리하여 복직근

내측 1-2cm까지 박리한 후 피판의 하방절개를 복직근 전초까지 한다. 복직근의 외측연을 복직근전초로부터 일으켜 복직근 밑면에 있는 심하복벽동맥과 동반 정맥을 노출시킨다. 일단 혈관경이 확인되면 복직근과 전복직근초를 절단한 후 아래로 계속 박리해 내려가서, 궁상선 위에서 복직근을 절단한다. 이때 심하복벽동맥과 동반 정맥이 손상 받지 않도록 조심한다. 내측 역시 일부 복직근 전초를 남겨 두고 근육을 분리하였다. loupe 를 사용하여 심하복벽 혈관을 주위조직으로 부터 외장골 혈관까지 박리한다.

근판의 경우에는 복벽에 수직절개를 가한 후 전복직근초에 절개를 가하고 박리할 때 횡행하 부위는 복직근 전초와 단단히 붙어 있으므로 복직근에 손상을 주지 않도록 주의 하면서 박리한다. 복직근 전초로부터 박리가 끝난 후 복직근 후초와 복직근을 분리하였다. 복직근이 완전히 분리된 다음 아래 부위는 궁상선 보다 위쪽에 위치하도록 하여 필요한 크기를 재고 윗부위 부터 절개하고 아래 부위는 심하복벽 동맥과 정맥을 확인하면서 절개하여 복직근을 채취한다.

공여부와 수혜부의 준비가 다된 후 심하복벽 동정맥을 절단하여 피판을 수혜부로 옮겨 준비된 수혜부 동·정맥과 수술현미경하에서 미세문합을 실시한다.

공여부의 복벽 결손부위의 처리는 남아 있는 일부 복직근과 복직근과 복직근전초를 vicryl 1-0로 세밀하게 연속봉합하거나 일차봉합하였으며 피하조직도 단순봉합으로 촘촘히 봉합한다. 피부는 stapler 를 사용하여 봉합을 오래 둘 수 있게 했다. Hemovac을 특히 혈관경부위에 신경을 써서 삽입해 두었다가 술후 3-5일째 제거하였다.

증 례

증례 1.

19세 남자로 좌측 무릎부위에 개방성 골절을 입어 Ilizarov외부고정장치로 고정하였다. 변연절제와 골괴사조직 절제후 결손조직 크기는 약 16×12cm였으며 수상후 38일째 복직근 근피판으로 연부조직을 재건하였다. 전경골 동·정맥을 수혜부 혈관으로 단단문합하였다(Fig. 2).

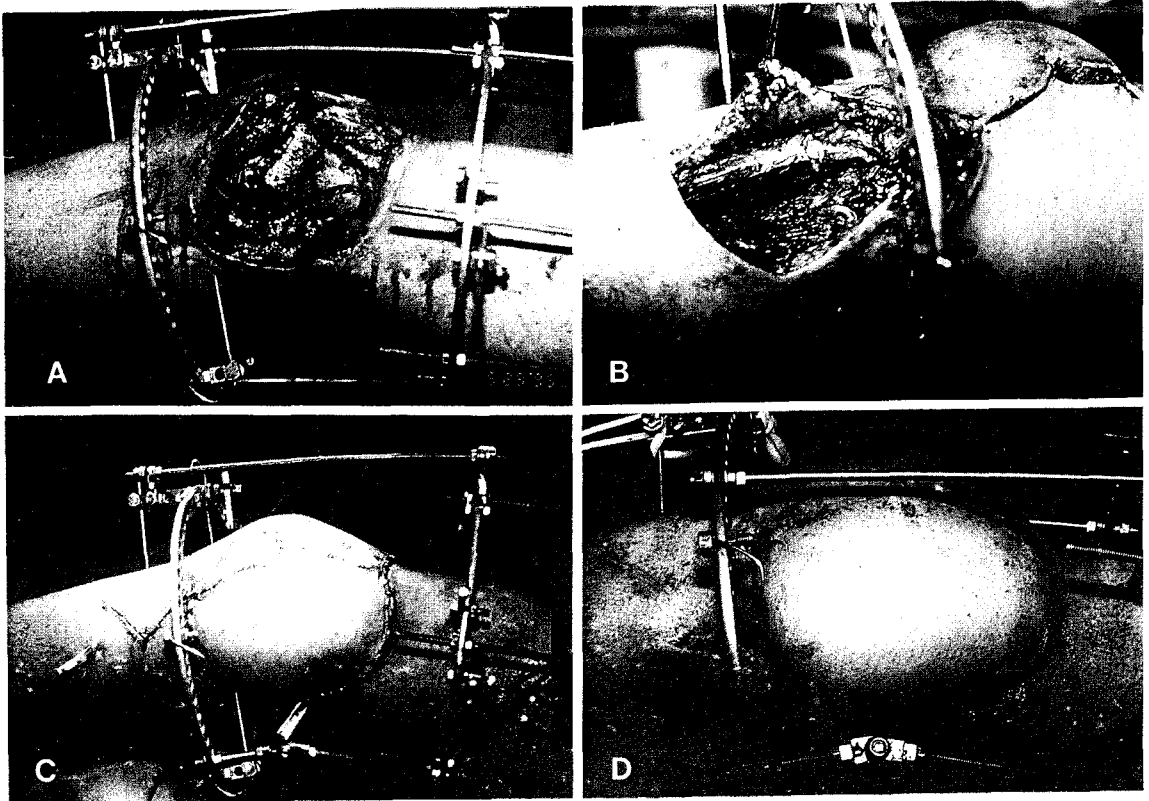


Fig. 2. A 19 year old man with soft tissue defect on left knee joint(case 1)

- A. Preoperative view showing soft tissue defect on left knee joint, about 16 x 12cm in size
- B. Intraoperative view showing that the flap was anastomosed with ant tibial artery and vein.
- C. Immediately postoperative view
- D. Postoperative view, 3 months later

증례 2

36세의 남자로 교통사고로 인해 좌측 경골 부위에 개방성 골절로 본원에서 일측성 핀고정장치로 고정하였다. 경골이 노출이 되어 수상후 84일째 복직근 피판으로 연부조직을 재건하였다. 피사 조직제거후 결손부 크기는 약 20×17cm이었다. 족배 동정맥을 수혜부 혈관을 사용하여 단단문합술을 시행하였다 (Fig. 3).

증례 3.

26세 남자로 교통사고로 인해 우 경골부 개방성 골절을 입었으며 결손부 크기는 약 8×6cm이었으며 Illizaarov외부고정장치로 고정한 상태에서 수상후 35일째 복직근판 및 식피술로 결손부위를 재건하였다. 수혜부 혈관을 족배동정맥을 사용하였으며 원위

부쪽의 족배동정맥과 단단문합하였다 (Fig. 4).

증례 4.

39세 남자로 좌 수장부와 배부에 3도 접촉화상을 입었으며 반복적인 가피제거술과 wet dressing을 시행하였으며 결손부 크기는 약 10 × 8cm 이었으며, 수상후 약 41일 후 인대 등이 노출된 수배부는 복직근판 및 식피술로 복원하였으며 수장부는 식피술을 시행하였다. 수배부의 수혜 혈관은 요골동맥의 분지를 이용하여 단단문합을 하였다 (Fig. 5).

증례 5.

26세 남자로 산재로 좌측 요골및 측골에 개방성 골절을 입어 내고정을 시행하였으나 연부조직 과사가 진행되어 수술후 10일째 변연절제술 후 내고정

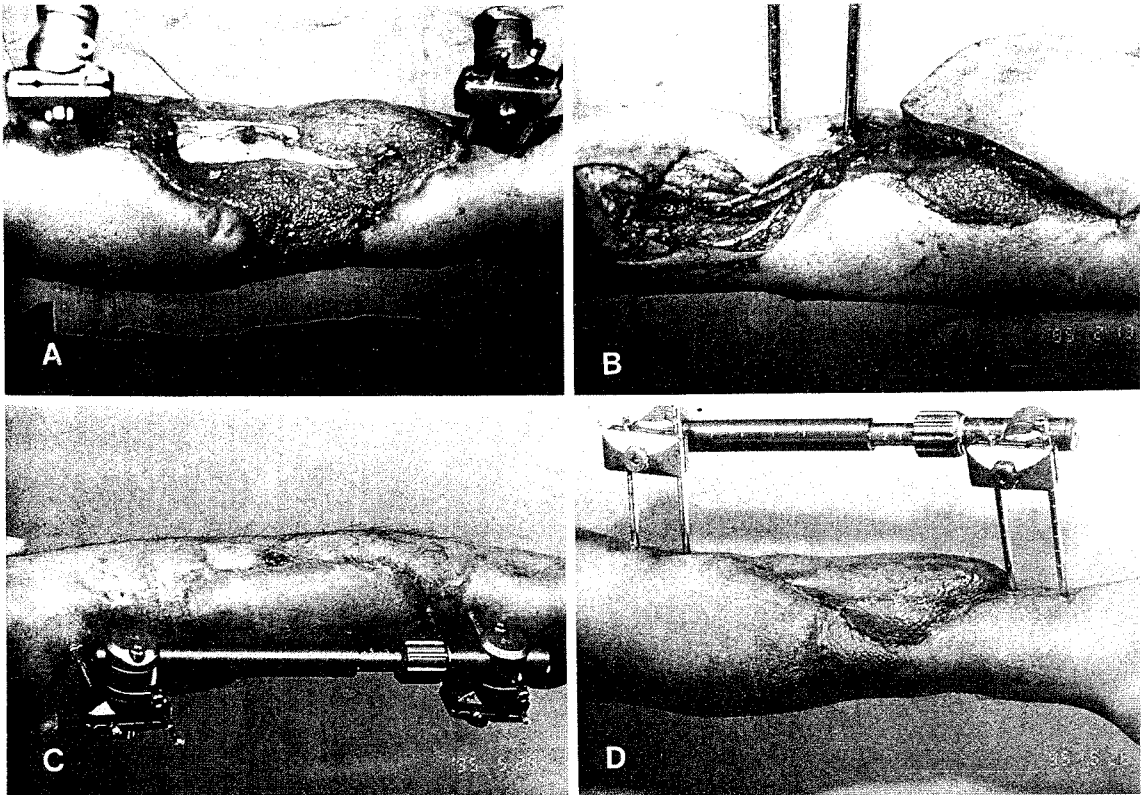


Fig. 3. A 36 year old man with left open tibial fracture. (case 2)

- A. Preoperative views showing soft tissue defect on left tibia, about 220 x 17cm in size
- B. Intraoperative view showing that flap have been anastomosed with dorsalis pedis artery and vein.
- C. Postoperative anterior view, 3 months later
- D. Postoperative lateral view, 3 months later

Table 1. Case summary

Case	Sex/age	Defect area	Dignosis	Defect size	Flap type	Recipient A.
1	M/19	knee	knee open fx.	16×12	myocutaneous	ant. tibial A.
2	M/36	lower leg	tibia open fx.	20×17	myocutaneous	dorsalis pedis A.
3	M/26	lower leg	tibia open fx.	8×5	muscle + STSG	reverse dorsalis pedis A.
4	M/39	hand dorsum	contact burn	10×7	muscle+STSG	radial A.
5	M/28	forearm	ulnar open fx.	8×8	muscle+STSG	reverse radial A.

장치 및 골조직이 노출되었으며 그 혈관조영술상 측 골동맥이 수장동맥궁 (palmar arch)를 돌아 절단된 요골 동맥의 원위부를 돌아 들어 가는 것이 보여 이 동맥을 수혜부 동맥으로 이용하였다. 결손부 크기는 8×8cm 였다. 수상후 26일 쯤 복직근판 및 식피술을 시행하였으며 유리 피판술 후 근판의 부분적 괴

사가 보였으나 전 근판조직의 괴사는 없었으며 표재성 괴사 조직의 제거후 wet dressing을 시행한 후 2차 식피술을 재시행하였다 (Fig. 6) (Table 1).

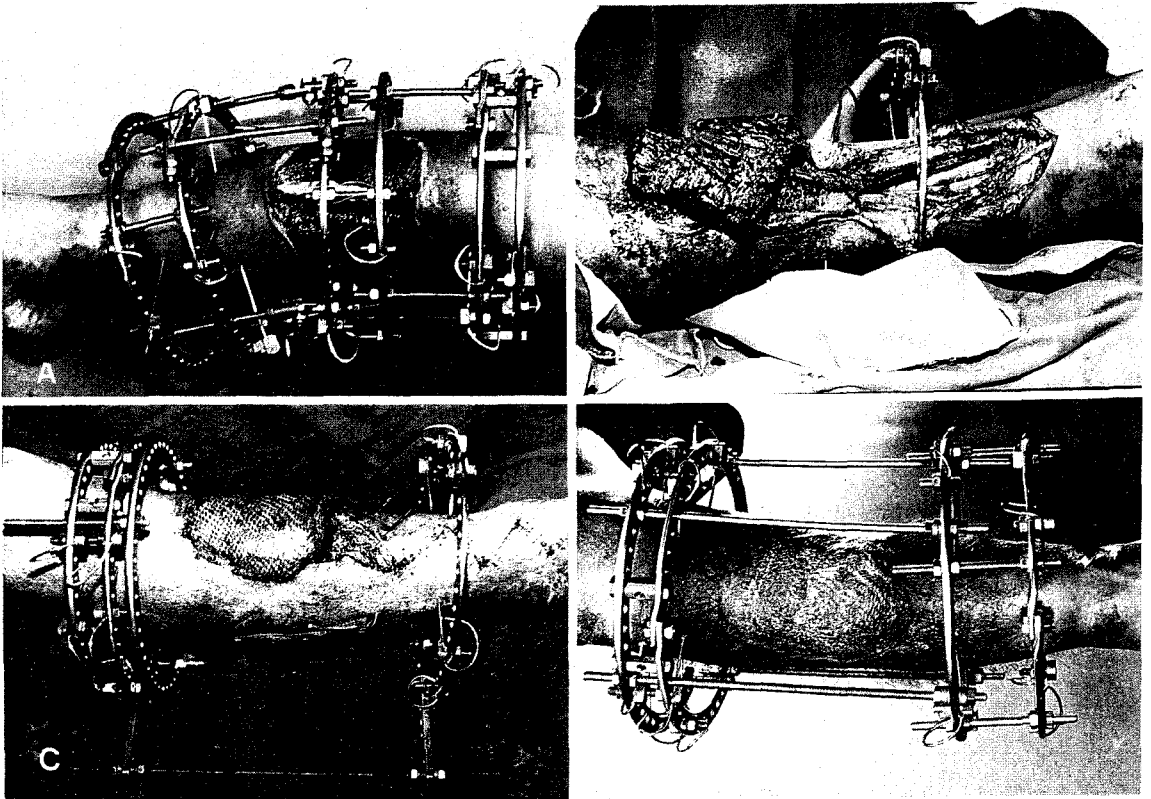


Fig. 4. A 26 year old male patient with right open tibial fracture. (case 3)

- A. Preoperative views showing soft tissue defect on right tibia, about 8 x 6cm in size
- B. Intraoperative view showing that flap have been anastomosed with dorsalis pedis artery and vein.
- C. Postoperative view, 2 weeks later
- D. Postoperative view, 2 months later

고 찰

사지의 연부조직 결손을 재건하는 방법으로 심부의 중요 조직이 노출되지 않은 경우에는 대개 식피술을 사용하고, 관절이나 인대 골조직등이 노출된다소 심한 연부조직결손의 경우에는 피판술을 사용하는 것이 원칙이다. 결손부가 다소 작고 결손부 주위의 조직이 피판을 만들기 적당하다면 국소 피판술을 사용하고 그의 사용할수 있는 방법으로는 원거리 피판술, 유리 피판술 등이 있으나 원거리 피판술은 immobilization 기간이 길며 혈관이 풍부하지 못하여 결손부에 도움을 주지 못한다. 특히 광범위한 연부조직 손상이나 뼈 또는 관절의 심대한 결손이나 만성염증, 골수염이 동반된 경우에는 유리 근판 및

근피판을 이용하는 것이 효과적이다.

유리 근피판의 공여부로는 광배근, 박근 등이 주로 사용되어 왔으며 환부의 크기에 따라 적절히 선택할 수 있다. 작거나 중간크기의 결손에는 박근, 중간 크기의 결손 부위에는 복직근이 광범위한 결손에는 광배근이 주로 이용되고 있다. 복직근은 크기에 있어서 박근과 광배근의 중간정도이며 근이 길고 다양한 크기의 피부판을 포함할 수 있어서 최근에는 많이 이용되고 있다.

복직근 근피판은 Tai 와 Hasegawa³⁾(1974년)가 도서형피판으로 유방재건에 사용한 이래 Tayler 등이(1975년) 유리 근피판으로 발달시켜 유방재건술에 이용하였으며 Pennington¹⁴⁾(1980년)등에 의해 두경부 재건에 사용되고 있으며 하지재건^{27),28)}에는 Bunkis¹⁵⁾(1983년)등이 처음으로 유리 복직근판과

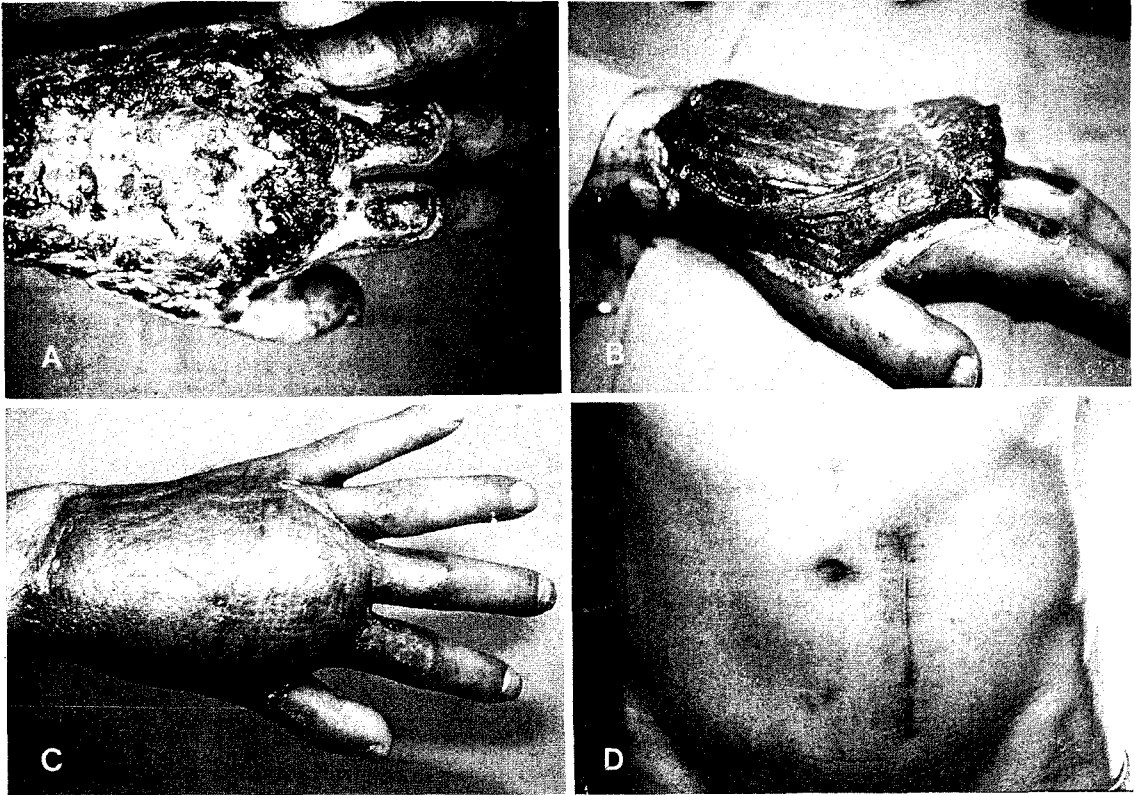


Fig. 5. A 39 year old male patient with soft tissue defect and tendon exposure on the left hand dorsum due to contact burn. (case 4)
 A. Preoperative views showing soft tissue defect on the right hand, about 10 x 8cm in size
 B. Intraoperative view showing that flap have been anastomosed with radial artery and vein.
 C. Postoperative view, 2 months later
 D. Postoperative view on the donor site, 2 months later

피부이식으로 사용하였고, Foulkes¹⁸⁾ (1991년) 등이 유리 복직근피판으로 상지재건에 사용하였다.

심하복벽동맥의 주요 관통분지는 배꼽주위에 가장 많은 천공동맥들이 모여있고 또한 궁상선 하방에는 의미있는 관통분지가 없다고 하였다. 그러므로 횡복직근근피판을 일으킬 때 궁상선보다 하방에 있는 복직근과 복직근초는 피판에 포함시킬 필요도 없으며 이를 남겨둠으로써 탈장 예방에도 도움이 된다. 1991년 Iton²⁹⁾ 등은 82.4%에서 심부 하복벽동맥이 외측과 내측 분지를 내고 외측분지가 내경이 더 굵고 복직근 중간에서 약간 외측에 더 많은 천공동맥들이 있으며 유경 도서형피판으로 사용시 내측 분지보다 외측 분지를 사용하는 것이 더 유익하다고 하였다. 1993년 Akizuki²⁰⁾, 1993년 Itoh²⁹⁾은 진피하 혈관망만 남기고 대부분 지방조직을 제거하여

얇은 피판으로 사용할 수 있다고 하였다. 뿐만 아니라 Shin³⁰⁾ (1984년) 등은 관통분지들은 주로 복직근과 복직근전초의 가운데 부분에서 좁은 띠로 분포하기 때문에 외측으로는 3-5cm 내측으로는 1cm 정도 보존하는 것이 좋을것으로 사료된다 하였다.

심하복벽동맥을 이용한 횡복직근 유리 피판술의 좋은점은 수술중 환자의 위치변경이 필요하지 않고 비교적 공여부의 이환율이 적으면서 수술 후 공여부에 대한 미용상의 효과도 얻을 수 있다. 또한 해부학적으로 일정한 혈관경을 갖고 있어서 신뢰성 있게 접근할 수 있으며, 박리가 신속하면서도 쉽고, 문합에 이용된 혈관의 직경이 굵고 혈관경이 길다는 특징을 가지고 있다.

단점으로는 복부에 반흔이 남게되며, 복벽 탈장과 복벽 약화의 가능성이 동반되고, 비만한 환자에 있

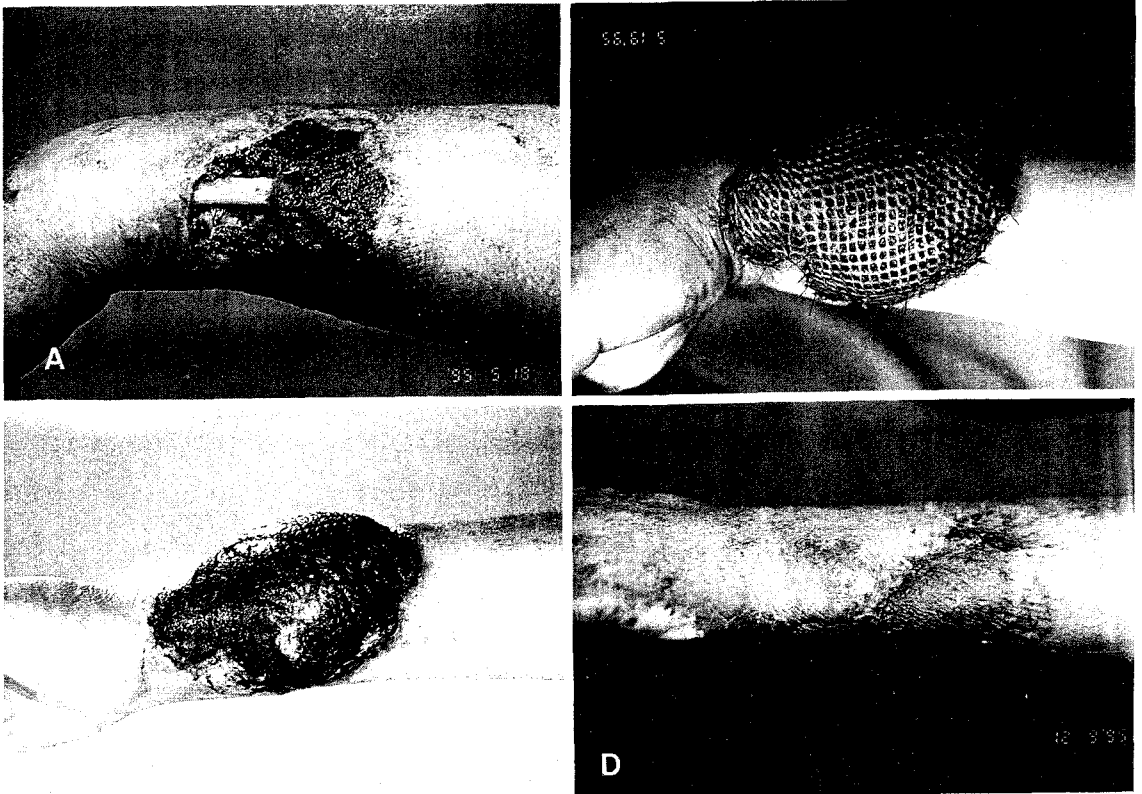


Fig. 6. A 28 year old male patient with left open ulnar fracture. (case 5)
 A. Preoperative views show soft tissue defect above the right forearm, about 8 x 8cm in size
 B. Immediately postoperative view
 C. Postoperative view, 2 weeks later
 a partial necrosis of muscle flap was seen
 D. Postoperative view, 2 months later

어서는 피판의 두께가 너무 두껍고 피판크기가 클때 관류장애가 생길수 있다는 것이다.

합병증으로 올 수 있는 탈장을 예방하기 위해 궁상선 하부에서 복직근을 채취하는 것을 피하고 섬세하게 복직근 전초를 봉합할 필요가 있으며, 복벽 약화가 의심스러운 경우나, 심한 비만증, 다발성 복부 반흔이 있는 경우에는 복직근 근피판을 사용하지 않는 것이 좋을 것으로 사료된다.

감각이 없는 피판이기 때문에 감각이 요구되는 부위의 재건에는 발꿈치의 중간 크기 결손에는 유리감각 피판으로 재건하는 것이 효과적일 것으로 사료된다.

복직근을 공여부로 사용하고 난 후 복벽의 약화나 탈장등이 보고되고 있으며 이를 예방하기 위하여 복

벽을 이루고 있는 근육의 일부를 분리시켜서 이동시키거나 인공 mesh 로 보강시켜 주거나 전직근초를 접쳐서 복부전면을 보강시켜주는 방법 등이 있다.

결 론

본 교실에서는 1994년 11월 부터 1995년 5월까지 외상 혹은 화상후 사지의 연부조직 결손이 있는 5례에서 유리 복직근 근판 및 피부 이식술, 3례, 유리 복직근 근피판, 2례를 시행하여 1례의 부분적 근육괴사의 별다른 합병증없이 치료할 수 있었다. 복직근을 이용한 유리 피판술이 전이에 그다지 큰 어려움이 없으며 공여부의 이환율이 비교적 적고 이외에도 유리 복직근피판술은 2개조로 나누어 수술이

가능하여 수술 시간이 줄일 수 있으며 슬중 채워 변경이 필요치 않는 등의 장점이 있어 사지의 연부조직의 재건에 매우 유용하다고 생각하는 바이다.

REFERENCES

- 1) Tai Y and Hasegawa H : *A transverse abdominal flap for reconstruction after radical operations for recurrent breast cancer. Plast Reconstr Surg* 53: 52, 1974.
- 2) Boyd JB, Tayler GI and Carlett R : *The vascular territories of the superior epigastric and the deep inferior epigastric systems. Plast Reconstr Surg* 73: 1, 1984.
- 3) Bunkis J : *Experience with the transverse lower rectus abdominis operations for breast. Plast Reconstr Surg* 72:819, 1983.
- 4) Tayler GI : *Blood supply of the abdomen revisited, with emphasis on the superficial inferior epigastric artery (discussion). Plast Reconstr Surg* 74:667, 1984.
- 5) Tayler GI and Daniel RK : *The anatomy of several free flap donor sites. Plast Reconstr Surg* 56:243, 1975.
- 6) Daniel RK and Taylor GI : *Distant transfer of an island flap by microvascular anastomoses. Plast Reconstr Surg* 52:111, 1973.
- 7) Taylor GI and Daniel RK : *The free flap : composite tissue transfer by vascular anastomosis. Plast Reconstr Surg* 52:143, 1973.
- 8) O'Brien BM et al : *Successful transfer of a large island flap from the groin to the foot by microvascular anastomoses. Plast Reconstr Surg* 52:271, 1973.
- 9) Daniel RK and Williams HB : *The free transfer of skin flaps by microvascular anastomoses. Plast Reconstr Surg* 52:16, 1973.
- 10) Holmstrom H : *The free abdominoplasty flap and its use in breast reconstruction. Scandinavian J Plast and Reconstr Surg* 13:423, 1979.
- 11) Grotting JC, Urist M, Maddox W, et al : *Conventional TRAM versus free microsurgical TRAM flap for immediate breast reconstruction. Plast Reconstr Surg* 83:828, 1989.
- 12) Grotting JC : *Immediate breast reconstruction using the free TRAM flap. Clin Plast Surg* 21:207, 1994.
- 13) Feller AM, Horl HW, Biemer Z : *The transverse rectus abdominis musculocutaneous free flap : A reliable alternative for delayed autologous tissue breast reconstruction. Annal Plast Surg* 25:425, 1994.
- 14) Pennington DG, Lai MF and Pelly Ad : *The rectus abdominis myocutaneous free flap. Brit J Plast Surg* 33:277, 1980.
- 15) Jones NF, Sekhar LN and Schramm VL : *Free rectus abdominis muscle flap reconstruction of the middle and posterior cranial base. Plast Reconstr Surg* 78:471, 1986.
- 16) Seljaara SA, Lahteenmaki T, Warris T and Sundell B : *Comparison of latissimus dorsi and rectus abdominis free flaps. Brit J Plast Surg* 40:629, 1987.
- 17) Markowitz BL, et al : *The deep inferior epigastric rectus abdominis muscle and myocutaneous free tissue transfer : Further applications for head and neck reconstruction. Annal Plast Surg* 27:577, 1991.
- 18) Nakatsuka T, Harii K, Yamada A, Asato H, Ebihara S : *Versatility of a free inferior rectus abdominis flap for head and neck reconstruction : Analysis of 200 cases. Plast Reconstr Surg* 93:762, 1994.
- 19) Bunkis J, Walton RL, Mathes SJ : *The rectus abdominis free flap for lower extremity reconstruction. Annal Plast Surg* 11:373, 1983.
- 20) Meland NB, et al : *Experience with 80 rectus abdominis free tissue transfer. Plast Reconstr Surg* 83:481, 1989.
- 21) Canales FL, et al : *Microsurgical transfer of the rectus abdominis muscle using superior epigastric vessels. Annal Plast Surg* 24:534, 1990.
- 22) Foulkes GD, Floyd III WE, McLendon CL : *Utilization of the extended rectus abdominis myofasciocutaneous free flap in upper extremity reconstruction. J Hand Surg* 16A:590, 1991.
- 23) Piza-Katzer H, Balogh B : *Experience with 60 inferior rectus abdominis flap. Brit J Plast Surg* 44: 438, 1991.
- 24) Akizuki T, Harii K, Yamada A : *Extremely thinned inferior rectus abdominis free flap. Plast Reconstr Surg* 91:936, 1993.
- 25) Mathes SJ, Nahai F : *Clinical atlas of muscle and musculocutaneous flap. St. Louis, The CV Mosby Co.* 347, 1979.
- 26) Moon HK and Tayler GK : *The vascular anatomy of rectus abdominis musculocutaneous flaps based on the deep superior epigastric system. Plast Reconstr Surg* 82:815, 1988.
- 27) Reath DB and Taylor JW : *The segmental rectus abdominis free flap for ankle and foot reconstruction. Plast Reconstr Surg* 88:824, 1991.
- 28) Brumo CC et al : *Free TRAM flap for lower extre-*

- mity reconstruction. *J of Reconstr Microsurg* 10: 305, 1994.
- 29) Itoh Y and Arai K : *The deep inferior epigastric artery free skin flap : anatomic study and clinical application. Plast Reconstr Surg* 91:1 853, 1993.
- 30) 신극선, 전재용, 한예식, 유재덕 : 복직근 근피판을 이용한 유방재건술. *대한성형외과학회지*, 11:505, 1984.
-