

## 중격피부 피판과 석고붕대 고정을 이용한 하지 교차 피판술

한림대학교 의과대학 정형외과학교실

최수중 · 윤태경 · 이영호 · 이응주 · 장호근 · 장준동

— Abstract —

### Cross Leg Flap Using Septocutaneous Flap and Cast Immobilization

Soo-Joong Choi, M.D., Tae-Kyung Yoon, M.D., Young-Ho Lee, M.D.,  
Eung-Joo Lee, M.D., Ho-Guen Chang, M.D., Jun-Dong Chang, M.D.

*Department of Orthopedic, College of Medicine, Hallym University, Seoul, Korea*

Large soft tissue defect of the ankle and foot can present a difficult reconstructive problem to the surgeon. Local musculocutaneous, local fasciocutaneous or free flap is usually the first choice for providing soft tissue coverage. However, in certain situations, local flaps from the same leg and free flap may not be suitable. These include extensive soft tissue injury, where no suitable recipient vessels can be found, previous local fasciocutaneous flap or free flap failure. In such cases, we have utilized the septocutaneous (fasciocutaneous) branch flap of posterior tibial artery from the opposite healthy limb. We present 5 cases of cross leg flaps, which have been modernized with current understanding of vascular anatomy and current fixation technology. All cross leg flaps were based on the axial blood supply of the fasciocutaneous branch of the posterior tibial artery. Cross-clamping with bowel clamp was used to create intermittent periods of ischemia. Adjacent lower extremity joints were exercised during the periods of attachment. The results have been quite encouraging. We conclude that the cross leg flap using septocutaneous flap and cast immobilization can be successfully and expeditiously used to cover defects of the ankle and foot.

**Key Words :** Ankle and foot, Soft tissue defect, Cross leg flap, Septocutaneous flap

#### 1. 서 론

골, 건이 노출된 족관절과 족부의 연부 조직 결손은 피부의 가동성이 적고 골격과 피부 사이에 게재

하는 근육이 없어 재건에 많은 어려움이 있다<sup>15, 19, 27, 28)</sup>. 일반적으로 이 부위의 피복을 위해서 하퇴 자체 내에서 작도한 피판이나 유리 피판을 사용한다<sup>5, 11, 18, 26, 29)</sup>. 그러나 하퇴의 광범위한 연부 조직 손상이

\* 본 논문의 요지는 1998년 제 42차 대한정형외과학회 추계학술대회에서 구연되었음.

동반된 경우에는 하퇴내에서 피판을 작도할 수 없고, 미세 수술을 이용한 유리 피판은 적당한 수여부 혈관을 찾을 수 없는 경우에는 시행할 수가 없다<sup>5, 14, 18, 28, 29)</sup>. 교차 하퇴 피판은 1952년 Stark<sup>30)</sup>이 정립된 방법을 소개한 이후 가장 많이 이용하는 피판 중의 하나였으나, 고정 기간 동안 환자가 불편하고, 입원 기간이 길고, 하지 고정으로 인한 혈전증의 가능성 때문에 국소 임의 피판(local random flap), 근 피판(muscle flap), 근막 피부 피판(fasciocutaneous flap) 또는 중격 피부 피판(septocutaneous flap), 유리 피판이 이의 사용을 대체하였다<sup>5, 21, 24)</sup>. 그러나, 하퇴 자체내에서의 피판 작도나 유리 피판의 사용이 불가능한 경우와 이전에 시행한 근 피판, 근막 피부 피판, 유리 피판이 실패한 경우 교차 하퇴 피판은 여전히 유용하다<sup>5, 14, 18, 28, 29)</sup>. 종래의 하지 교차 피판에 사용한 피판은 임의의 피판이거나 비복근을 이용한 근 피판, 근피부 피판(myocutaneous flap)으로 피판의 길이가 짧고 회전 궁(arc of rotation)이 제한되어 있어 술후 하지의 위치가 매우 불편하고, 고정이 쉽지 않으며, 비복근을 이용할 경우 피판이 너무 두꺼운 것이 문제점으로 지적되어 왔다<sup>9)</sup>. 이에 저자들은 보다 회전궁이 길고 덜 불편한 위치에서의 하지 고정이 가능하고, 근육을 포함시키지 않은 피판을 만들기 위해서 1981년 Pontén<sup>22)</sup>이 처음 소개한 후 하지의 연부 조직 결손의 재건에 이용한 중격 피부 피판술(septocutaneous flap)을 사용해 피판을 건축 하퇴부에서 얻고, 이를 족관절 및 족부의 연부조직 결손이 있으면서 혈관손상으로 유리피판이 불가능한 2례, 근막 피부 피판이 실패한 1례, 유리 피판이 실패한 2례에 대하여 하지 교차 피판술로 결손부를 피복하였다.

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

한림대학교 의과대학 한강성심병원에서 1994년 10월부터 1997년 12월까지 부분층 식피 이식술로는 피복이 안 되는 족부 및 족관절부의 피부 및 연부 조직 결손이 있으면서 국소 임의의 피판, 근막 피부 피판, 유리 피판의 사용이 불가능하여 건축 하퇴부로부터의 중격 피부 피판과 석고붕대 고정에 의한 하지 교차 피판으로 재건한 5례를 대상으로 하였다.

2례는 족부 원위부의 연부 조직 결손과 골 노출을 피복하기 위하여 각각 외측 과상부 유리 피판술(lateral supramalleolar free flap)<sup>1)</sup>과 외측 상완부 유리 피판술(lateral arm free flap)을 시행하였으나 실패하여 피판이 괴사된 환자이었다. 1례는 화염 화상에 의한 족배부의 연부 조직 결손으로 신전건이 노출된 환자로, 하퇴부 전체도 3도 화상으로 부분층 식피술로 피복하여 동측 하퇴에서의 근막 피부 피판의 작도가 불가능하고, 족배 동맥도 손상되어 유리 피판으로 피복하기 위한 혈관 문합도 어려운 상태이었다. 1례는 내측 족관절부의 연부 조직 결손과 골 노출을 피복하기 위하여 하퇴 근위부에서 후방 경골 동맥을 절찰한 후 후방 경골 동맥의 근막 피지를 이용한 역혈류성 섬 피판(posterior tibial artery fasciocutaneous reverse flow island flap)으로 피복하였으나 실패하여 피판은 괴사되고, 후방 경골 동맥의 혈행이 차단된 환자이었다. 1례는 6,600V의 전기 화상으로 후방 경골 동맥과 전방 경골 동맥으로부터의 족부 혈행이 50% 이상 차단되고, 비골 동맥으로부터의 족부 혈행으로 족부의 혈행이 유지되는 환자로 하퇴 원위부와 족관절부의 연부 조직 결손을 부분층 식피술로 피복 후 족관절 배부와 내측부의 화상후 반흔 구축(postburn scar contracture)으로 보행이 어려운 상태이었다.

### 2. 방법

연부 조직 결손부 주위의 육아 조직이나 반흔 조직의 절제는 정상 피부가 나오는 곳까지 시행하여 결손부위의 크기를 측정하였다. 중격 피부 피판은 피판을 결손부와 봉합시 보다 편안한 위치에서 양하지가 고정되고 큰 피판을 얻기 위하여 건축 하퇴의 내측에 후방 경골 동맥의 근막 피지(fasciocutaneous perforating branch, septocutaneous branch)를 중심 혈관경(vascular pedicle)으로 하는 축성(axial pattern) 피판으로 작도하였다. 피판의 가로 크기는 연부 조직 결손부보다 1-3cm 크게 하여 결손부에 피판을 봉합한 후 피판에 장력이 적게 가도록 하였다. 피판의 세로 크기도 결손부보다 1-7cm 크게 하여 수여부로 가는 혈관경을 만들 수 있도록 하였다. 경골의 내측 연 전방 1-2cm의 수직선을 이 피판의 전방 경계로 하였다. 피판의 가로 크기만큼 피판의 전방 경계로부터 후방으로 이동한

수직선상에 후방 절개선을 심부 근막(deep fascia)까지 넣은 후 심부 근막과 피부는 “전단 효과(shearing effect)”에 의한 근막에서 피부로 주행하는 혈관 손상을 방지하기 위하여 5cm 간격으로 즉시 봉합하였다. 근막하 평면(subfascial plane)을 따라 전방으로 내측 근간 격막(medial intermuscular septum)에 도달할 때까지 근막상 혈관 총(suprafascial vascular plexus)을 보존하면서 박리하였다. 내측 근간 격막부에 위치하는 모든 근막 피지는 구분시켜 보존하였다. 후방 경골 동맥의 근막 피지는 직경이 0.5에서 1.5mm 사이인 혈관으로 하퇴부에 4개 내지 5개가 존재하며 하퇴 후방의 심부 근 구획(deep muscular compartment)으로부터 가자미 근과 비복근을 분리시키는 심부 횡 근막(deep trasverse fascial septum)에 싸여 있고, 이중 가장 근위에 위치한 근막 피지는 근막을 뚫고 경골 바로 뒤에서 가자미 근의 경골 기시부를 통해서 나오며, 가장 원위부에 위치한 근막 피지는 장족지 굴근과 가자미 근이나 아킬레스 건 사이를 통해서 표층으로 나오게 된다<sup>4,6</sup>. 이 근막 피지가 후방 경골 동맥에서 기시하는 위치와 근막을 뚫고 나오는 위치는 다양하나, 대략 내측 족근과 선단에서 근위 22에서 24cm 사이, 17에서 19cm 사이, 9에서 12cm 사이의 세 구역에 가장 많이 존재한다<sup>6</sup>. 저자들은 17에서 19cm 사이나 9에서 12cm 사이에서 나오는 근막 피지를 축성 피판의 중심 혈관경으로 사용하였다. 필요한 세로 크기만큼의 후방 절개와 박리가 된 후에 피판의 원위부, 전방부 순으로 내측 근간 격막까지의 절개, 박리를 시행하였다. 보존된 근막 피지 중 가장 근위부를 제외한 나머지 근막 피지를 일시적으로 혈관 겹자로 혈행을 차단하여 가장 근위부의 근막 피지 하나만으로 피판의 혈행이 원활하게 이루어지는지를 검사한 후, 원위부의 근막 피지를 결찰하고 내측 근간 격막으로부터 피판을 분리하여 공여부의 중격 피부 피판을 완성하였다. 피판의 기시부는 피판 기저부가 외기에 노출되어 감염이 되는 것을 막고 혈관경을 보호하기 위하여 피판의 가로 방향 장력이 피판에 압박을 가하지 않는 범위 내에서 원통(tube) 형태로 만들고, 펼쳐진 원위부를 수여부측 하지의 족관절 및 족부의 연부 조직 결손부에 봉합하였다. 양하지의 대퇴부에 원통형 석고붕대를 감고 각목으로 양대퇴부를 고정하고, 고관절과 슬관절

은 자유로이 운동이 가능케 한 상태에서 족관절을 제외한 공여부측 하퇴부와 수여부측 족관절 또는 족부를 석고붕대로 고정하여 공여부측 족관절은 운동이 가능하게 하였다. 술 후 10일째부터 술 후 3주 피판의 완전분리시까지 1일 3회, 1시간씩 거즈와 고무 밴드로 피판의 원통형 기시부에 압박을 가하고 장 겹자(bowel clamp)로 고정해 공여부로부터의 혈행을 차단(cross-clamping)하여 수여부로부터 피판으로 가는 혈행의 증가를 유도하였다. 술후 2½주에 공여부의 피판 기시부의 ½을 절개후 봉합하여 수여부로부터 피판으로 가는 혈행이 더 크도록 유도하고 술후 3주에 공여부의 피판 기시부 전체를 절개하고 석고붕대 고정을 제거하였다. 이 때 연부 조직 결손부에 정착된 피판의 공여부측 기시부의 원통은 제거하거나 결손부에 봉합하지 않고 1½주 내지 2주간 유지시켜 확실한 혈행을 확보한 후 원통 형태를 펴서 결손부의 피복되지 않은 부에 봉합하였다. 변연부의 부분적 괴사가 있는 경우에는 절제 후 봉합하였다. 피판 공여부는 피판의 작도시에 일차 봉합을 시도하여 피복하고, 일차 봉합으로 피복되지 않은 부위가 남아 있는 경우에는 부분층 식피술로 피복하였다. 족부의 연부조직 결손있는 2례에서는 피판을 완성하여 수여부를 완전히 피복하는 시기에 신경 봉합술을 시행하였다. 1례는 복재신경을 봉합하고, 1례는 비복신경을 봉합하여 족부의 감각 회복을 도모하였다.

### Ⅲ. 결 과

#### 1. 손상의 원인 및 부위

5례 모두 남자였으며, 연령은 22세부터 52세까지 평균 33세였다. 손상의 원인은 교통사고로 인한 연부조직 결손 및 골, 건의 노출 2례, 화염화상으로 인한 연부조직 결손 1례, 전기화상후의 불안정성 반흔(unstable scar) 1례, 압제상후의 불안정성 반흔 1례이었으며, 손상부위는 족부가 3례, 족관절부가 2례이었다(Table 1).

#### 2. 수술 결과

연부 조직 결손부의 가로 크기는 3cm부터 7cm까지로 평균 5cm이었고 세로크기는 7cm부터 11cm까지 평균 9cm이었으며, 피판의 가로크기는 4cm부터 10cm까

**Table 1.** Results of cross leg flap using septocutaneous flap in 5 patients

Case	Injury	lesion Site	Defect: Horizontal × Vertical(cm)	Flap Size: Width × Length(cm)	Survival of Flap	Complication
1	Electric burn	Ankle, front & medial	3×11	4×13	Complete	3×2.5cm of flap tip :slight bluish discoloration
2	Trauma motor vehicle accident	Foot, distal	5×8	6×15	Complete	No
3	Trauma crushing	Foot, distal	4×9	5×13	Partial	5×3cm of flap tip :marginal necrosis
4	Flame burn	Foot, dorsum	6×10	7×12	Complete	No
5	Trauma motor vehicle accident	Ankle, medial	7×7	10×12	Complete	No

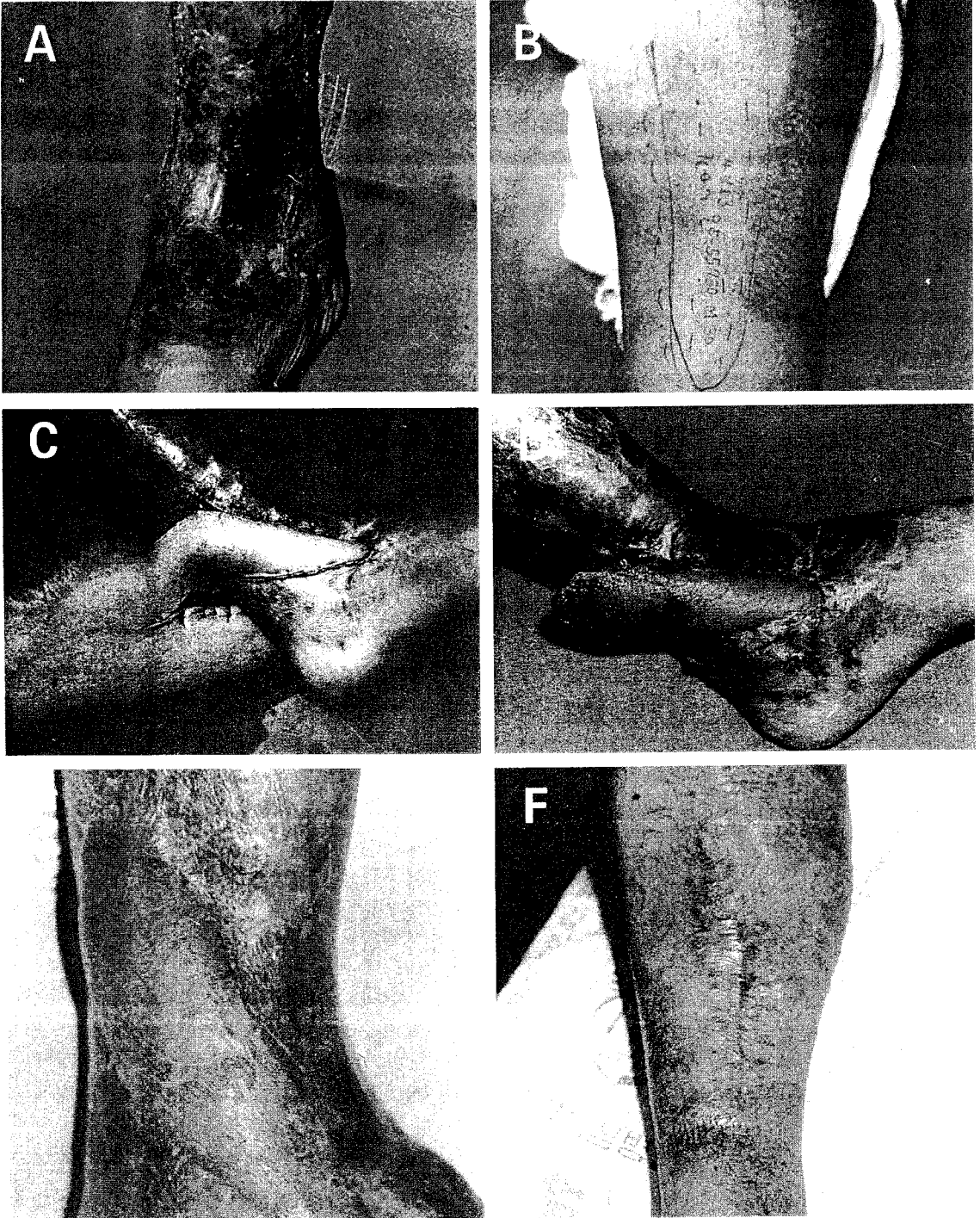
지로 평균 6.4cm이었고, 세로크기는 12cm부터 15cm까지 평균 13cm이었다.

총 5례 모두에서 피판의 피사소견은 보이지 않았다. 술 후 6개월 이상의 추시 관찰에서도 수여부 피판은 잘 정착되었고, 합병증은 나타나지 않았으며 신경봉합을 시행한 2례에서는 감각의 회복을 관찰할 수 있었다. 3례에서 피판은 결손부에 완전히 정착되었고, 1례에서 술 후 3주째에 피판 기시부를 완전히 절개한 후 전체 4×13cm 중 근위부 3×2.5cm 부위에서 혈행 장애로 인하여 경미한 청색으로의 변색(slight bluish discoloration)이 나타났으나 2주 후 근위 결손부 봉합시에는 완전한 정상 피부색으로 돌아왔다. 족부 원위부에 4×9cm의 결손이 있는 1례에서는 피판 절개 후 전체 피판 5×13cm 중 근위 5×3cm의 혈행이 차단되어 변연부 피사를 일으켰으나 피판의 세로 크기가 결손부보다 4cm 크게 작도하였기에 피사의 경계가 확실해진 1½주 후 피사부 변연 절제술 후 남은 피판을 전진시켜 결손부를 완전히 피복할 수 있었다. 이외의 수여부 합병증은 나타나지 않았다. 피판 공여부는 피판의 가로 크기가 4, 5cm으로 작은 2례에서는 피판의 작도시에 일차 봉합으로 피복하고, 일차 봉합으로 피복되지 않은 부위가 남아 있는 3례는 부분층 식피술로 피복하였다. 공여부에서 기능 장애나 합병증은 나타나지 않았다. 3주간의 석고 붕대 고정으로 인한 관절 운동의 장애, 피부의 압박 소견, 혈전증은 나타나지 않았다(Table 1).

#### IV. 증 례

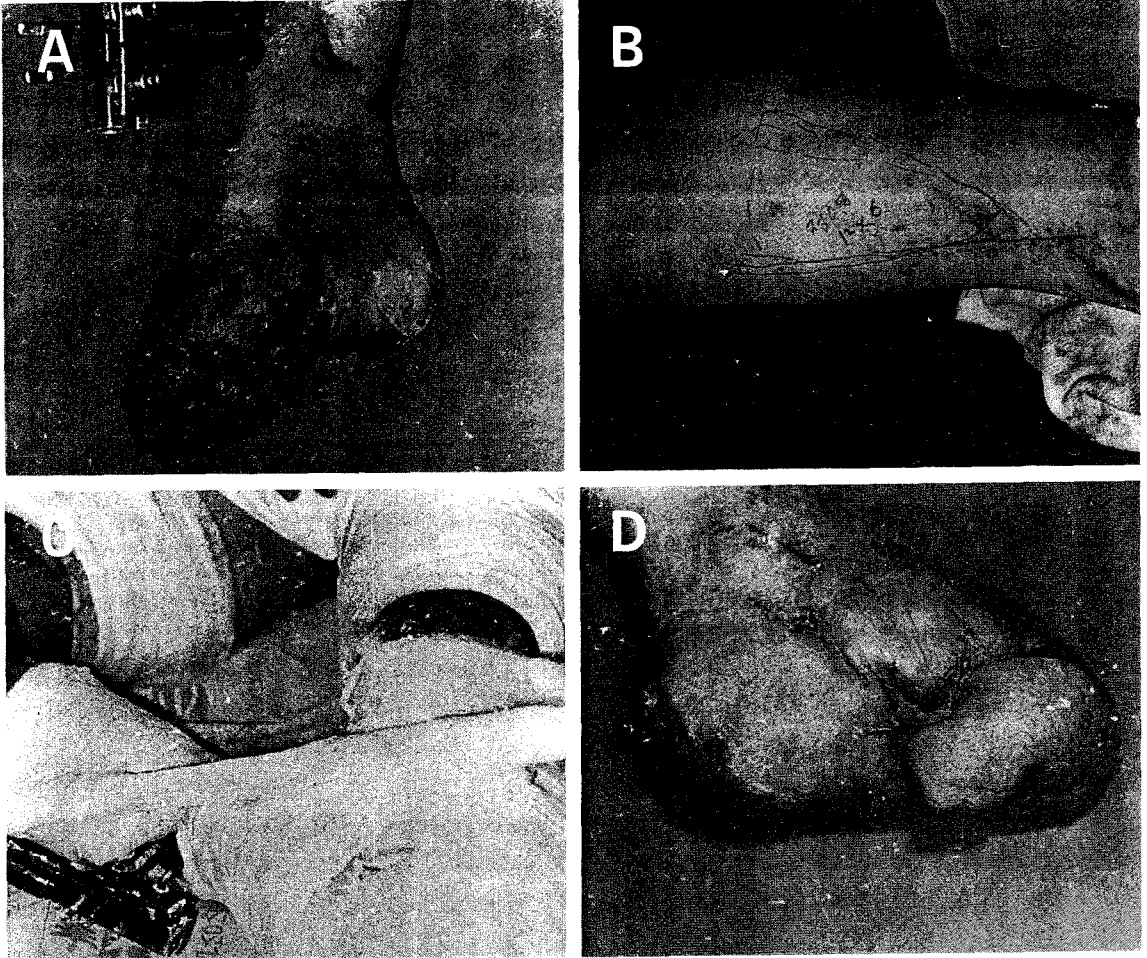
##### 증례 1

30세 남자로서 좌측 하퇴 원위부와 족관절 배부, 내측부의 6,600V 전기 화상과 이로 인한 구획 증후군으로 내원하였다. 내, 외측 절개법(double incision)으로 근막 절단술을 응급으로 시행하여 족부 피사를 방지할 수 있었다. 하퇴 원위부와 족관절부의 연부 조직 결손은 부분층 식피술로 피복하였으나 화상 후 반흔 구축으로 보행이 어려운 상태였다. 유리 피판술을 시행하기 위하여 혈관 조영술을 실시하였으나 전기 화상에 의한 혈관 손상으로 후방 경골 동맥과 전방 경골 동맥으로부터의 족부 혈행이 50% 이상 차단되고 이를 보상하기 위해 비골 동맥이 비정상적으로 커져 족부 혈행이 주로 비골 동맥에 의해서 이루어짐이 확인되어 이를 시행하지 못 하였다. 반흔 구축 부위 절개 후 생긴 3×11cm의 연부 조직 결손을 건측 하퇴의 후방 경골 동맥의 근막 피지를 중심 혈관경으로 하는 4×13cm의 중격피부 피판과 석고붕대 고정을 이용한 하지 교차 피판술로 피복하였다. 술 후 10째부터 1일 3회 1시간씩 공여부로부터의 혈행을 차단하였으며 술 후 2½주에 수술실에서 국소 마취 하에 공여부의 피판 기시부의 ½을 절개 후 봉합하고, 술 후 3주에 공여부의 피판 기시부 전체를 절개하고 석고붕대 고정을 제거하였다. 연부 조직 결손부에 정착된 피판의 공여부



**Fig. 1-A.** Severe post burn scar contracture on antero-medial aspect of ankle.

- B. Medial leg with planned flap and site of axial septocutaneous vascular pedicle marked on skin of the opposite healthy leg.
- C. The flap is sutured onto the previously debrided defect.
- D. The pedicle of the septocutaneous cross leg flap is severed, and leg are separated.
- E. Healed flap three months postoperatively.
- F. The donor site is covered with primary closure.



**Fig. 2-A.** Open fracture of the left middle third leg and soft tissue defect of the distal foot.  
**B.** Designing septocutaneous flap on the opposite leg.  
**C.** Immobilization during flap healing by a system of plaster of paris and overhead bar suspension, allowing some restricted motion of knee and hip joints.  
**D.** Healed flap.

측 기시부의 원통은 2주간 유지시킨 후 원통 형태를 펴서 결손부의 피복되지 않은 근위부에 봉합하였다. 근위부 3×2.5cm 부위에서 혈행 장애로 인하여 경미한 청색 변색이 나타났으나 근위 결손부 봉합시에는 완전한 정상 피부색으로 돌아왔다. 피관은 수여부에 잘 정착되었고, 피관 공여부는 피관의 작도시 일차 봉합하여 잘 치유되었다(Fig. 1).

## 증례 2

31세 남자로서 교통 사고에 의한 좌측 경, 비골 골절과 족부 원위부의 연부 조직 결손 및 골 노출로 내원하였다.

경, 비골 골절은 외고정기를 이용하여 고정하고, 5×8cm의 족부 원위부 연부 조직 결손은 외측 과상부 유리 피관술로 피복을 시도하였으나 혈행 장애로 피관 전체가 괴사돼 실패하여, 6×15cm의 건측 후방 경골 동맥 중격피부 피관과 석고붕대 고정을 이용한 하지 교차 피관술로 피복하였다. 양하지의 대퇴부에 원통형 석고붕대를 감고 각목으로 양대퇴부를 고정하고, 공여부측 하퇴부와 수여부측 족부를 석고붕대로 고정하였다. 술 후 10째부터 1일 3회 1시간씩 공여부로부터의 혈행을 차단하였으며 술 후 2½주에 공여부의 피관 기시부의 낫을 질개후 봉합하고, 술 후 3주에



**Fig. 3-A.** Soft tissue defect of the distal foot, and outline of the septocutaneous cross leg flap on the opposite leg.

**B.** The flap is sutured onto the defect site.

**C.** Marginal necrosis occurred after the pedicle of the flap was severed.

공여부의 피판 기시부 전체를 절개하고 석고붕대 고정을 제거하였다. 피판은 수여부에 잘 정착되었고, 피판 공여부는 피판의 작도시 일차 봉합과 부분층 식피술로 피복하여 잘 치유되었다(Fig. 2).

### 증례 3

30세 남자로서 압궐 손상에 의한 족부 원위부의 연부 조직 결손 및 골 노출로 내원하였다. 4×9cm의 족부 원위부 연부 조직 결손은 외측 상완부 유리 피판술로 피복을 시도하였으나 혈행 장애로 피판 전체가 괴사돼 실패하여, 5×13cm의 건측 후방 경골 동맥 중격 피부 피판과 석고붕대 고정을 이용한 하지 교차 피판

술로 피복하였다. 술 후 3주의 피판 절개 후 피판의 공여부측 근위 5×3cm의 혈행이 차단되어 변연부 괴사를 일으켜으나 피판의 세로 크기가 결손부보다 4cm 크게 작도하였기에 괴사의 경계가 확실해진 1½주 후 괴사부 변연 절제술 후 남은 피판을 전진시켜 결손부를 완전히 피복할 수 있었다. 이외의 수여부 합병증은 나타나지 않았다. 피판 공여부는 피판의 작도시 일차 봉합하여 잘 치유되었다(Fig. 3).

### V. 고 찰

하퇴의 근막 피지는 후방 경골 동맥에서 4-5개,



전방 경골 동맥에서 4-5개, 비골 동맥에서 5개, 슬와 동맥에서 2-3개가 분지되어 심부 근막을 뚫고 천부로 나와 심부 근막의 표면에서 종적 주행을 하면서 혈관 총을 형성한다<sup>4,6,19</sup>. 이를 이용한 피판은 Pontén<sup>22</sup>, Barclay 등<sup>4</sup>에 의해 근막 피부 피판, 중격 피부 피판, super flap으로 명명되어 매우 유용하게 하퇴부, 족관절부, 족부의 연부 조직 결손의 재건에 이용되어 왔다. 이 피판은 여러 장점이 있다. 첫째, 수기가 비교적 간단하고, 둘째, 잘 훈련된 의사와 고가의 수술 장비, 긴 수술 시간을 요하는 미세 혈관 문합술이 필요 없고, 셋째, 축성 피판으로서 큰 피판을 얻을 수 있으며, 안전하게 길이 대 넓이의 비율을 3 : 1로 만들 수 있기에 일반적인 임의 피판보다 비율을 크게 작도할 수 있고, 넷째, 변연부 피부가 손실되어도 근막의 혈행이 남아 괴사되지 않은 경우에는 부분층 식피술만으로는 재건이 안 되는 최초의 결손부위를 부분층 식피술로 피복할 수가 있고, 다섯째, 공여부에서 피판 거상시에 근막 밑의 근육을 덮는 결체 조직의 층은 보존하고 그 위에 부분층 식피술을 하므로 안전하게 피복이 되고 합병증이 생기지 않고, 여섯째, 하지 교차 피판으로 이용할 경우 일반적인 임의 피판이 확고한 고정을 필요로 하는데 반하여 중격 피부 피판은 혈관경이 길기에 양측 하지를 좀 더 편안한 위치에서 고정할 수 있고, 고정시에도 유연성을 가진다<sup>4,8,9,16,19,27</sup>.

저자들도 이런 장점을 이용하기 위하여 하지 교차 피판술에 중격 피부 피판을 사용하였으며, 10×12 cm, 6×15cm의 비교적 큰 피판을 얻을 수 있었고, 길이 대 넓이의 비율이 3 : 1이 넘는 4×13cm의 피판을 거상한 후에도 원위부에서 혈행 장애의 소견이 나타나지 않았다. 공여부도 부분층 식피술로 합병증 없이 잘 피복되었다. 내측 비복근을 이용한 근 피판이나 근 피부 피판을 하지 교차 피판으로 사용할 수도 있으나 양하지의 고정기간을 5주간 시행해야 하고, 피판이 너무 두껍고, 공여부의 결손이 크고, 원위부를 기저부(distally based)로 할 경우 피판의 실패율이 높다는 단점이 있다<sup>23,6</sup>.

재건해야 할 연부 조직 결손이 있는 하퇴 자체내에서 중격 피부 피판술을 시행할 때에 결손부가 하퇴 원위부나 족관절, 족부인 경우에는 피판을 근위부에서 섬 피판 형태로 만들어 근막 피지 혈관경을 180° 돌려서 봉합하여야 한다<sup>2,19</sup>. 그러나, 이렇게 하여도

피판이 도달할 수 있는 곳은 족관절부와 종부로 제한되므로, 족부의 원위부 결손을 피복하기 위해서는 중격 피부 피판의 근막 피지 혈관경을 기저부인 후방 경골 동맥이나 전방 경골 동맥까지 박리한 후 근위부에서 결찰하고 역혈류성 섬 피판을 사용하게 된다<sup>4</sup>. 이러한 경우 족부로 가는 주요 혈관을 희생해야 하고, 역혈류성 이기에 동반 정맥(vena comitans)을 통한 정맥 혈행이 판(valve)의 제한으로 동반 정맥사이의 교통지(communicating branch of vena comitans)나 근막상 정맥망(suprafascial venous network)를 통하여 이루어 져야 하는데 혈관경 주위의 연부 조직을 많이 박리하면 이 구조물이 손상되어 정맥 총혈로 피판이 괴사될 위험이 있는 단점이 있다<sup>12,17</sup>. 이런 단점을 극복하기 위해 최근에는 발달된 미세수술을 이용한 유리 피판술을 많이 한다<sup>5,11,18,26,29</sup>. 저자들도 족부 원위부 연부 조직 결손이 있는 2례를 유리 피판술로 피복을 시도하였으나 실패하여 하지 교차 피판으로 피복하였다.

하지 교차 피판에 이용하는 중격 피부 피판은 후방 경골 동맥, 전방 경골 동맥, 비골 동맥의 근피지 모두에서 얻을 수 있다. Hong 등<sup>14</sup>은 세종류의 동맥 중 어느 동맥의 근막 피지를 이용하는 것이 가장 신뢰할 만한가에 대해서는 결론을 내릴 수는 없지만 후방 경골 동맥의 근막 피지를 이용하는 것이 수기가 가장 간단하다고 하였다. Sharma와 Kola<sup>28</sup>는 건축 하퇴의 후방 경골 동맥의 근막 피지를 이용한 하지 교차 피판술시에 혈관경을 길게 하기 위하여 후방 경골 동맥까지 박리하여 4례에서는 후방 경골 동맥 근위부를 결찰한 후 피판의 원위부를 기저부(distally based)로 하고, 2례에서는 후방 경골 동맥의 원위부를 결찰한 후 피판의 근위부를 기저부 proximally based)로 하여 수여부측 하퇴 중간부와 원위부의 연부 조직 결손을 재건하였다. 저자들의 경험상 후방 경골 동맥의 근막 피지를 이용한 피판의 작성은 수기가 비교적 쉬웠으며, 근막 피지의 기저부와 이를 덮고 있는 피부만으로도 공여부측 하지에 도달할 수 있는 충분한 혈관경을 얻을 수 있었다. 그러므로, 건축 하퇴의 후방 동맥을 희생시키면 서까지 혈관경의 길이를 길게 할 필요는 없는 것으로 사료된다.

근막 피지가 후방 경골 동맥에서 기저하는 위치에 대해서 Carriquiry 등<sup>6</sup>은 사체 연구를 통하여 내측



족근과 선단에서 근위 22에서 24cm 사이, 17에서 19cm 사이에서, 가장 원위의 근막 피지는 9에서 12cm 사이의 세 구역에 가장 많이 존재한다고 하였고 Shalaby 등<sup>27)</sup>도 가장의 원위의 근막 피지가 10에서 14cm에서 발견된다고 하였으나, Amarante 등<sup>2)</sup>은 6.5cm에서, Hong 등<sup>14)</sup>은 평균 4.3cm과 6.9cm에서 각각 한 개씩의 근막 피지가 분지한다고 하였다. 저자들이 사체 연구를 시행하지 못 하여서 가장 원위에 있는 근막 피지의 위치를 정확히 알 수는 없었으나 5례 모두에서 9에서 12cm 사이와 17에서 19cm 사이에 존재하는 근막 피지는 확인할 수 있었다.

Tsur 등<sup>31)</sup>은 섬 피판에서 공여부에서 피판으로 가는 주된 혈행 공급 혈관을 절찰, 절개하는 것이 수여부로부터 피판으로 가는 신생 혈관의 혈류를 증가시킨다고 하였고, Myer 등<sup>20)</sup>은 피판의 허혈 상태가 피판의 측부 혈행을 자극하는 것을 증명하였다. Furnas 등<sup>10)</sup>은 서혜 피판과 하지 교차 피판의 공여부 기시부에 고무 밴드와 장검자로 허혈 상태를 주기적으로 만들고, 혈관내 fluorescein 주입 후의 fluorometry와 oximetry로 측정된 결과에서 피판 공여부로부터의 혈행을 차단하는 것이 수여부로부터의 혈행을 증가시키고, 피판 분리 절개 후에 올 수 있는 피판의 괴사 가능성을 줄일 수 있다고 하였다. 저자들도 술 후 2½주에 공여부 피판 기시부의 ½을 절개후 봉합하고, 술 후 10째부터는 1일 3회, 1시간씩 거즈와 고무 밴드로 피판의 원통형 기시부에 압박을 가하고 장 검자로 고정해 공여부로부터의 혈행을 차단하였는데, 이는 수여부로부터 피판으로 가는 혈행의 증가를 유도하는 좋은 방법이라 사료된다.

3주간의 양하지 고정을 위한 방법으로 압박 붕대 고정(adhesive tape straps)은 가장 간단하나 양하지가 너무 가까이에서 고정되고, 막대로 고정할 수 없어 견고한 고정이 안되고 수술전에 미리 만드는 프라스틱 부목은 고정이 불확실하고 술 후 잘 맞지 않는 단점이 있다<sup>3,25)</sup>. 골 고정의 방법으로 Steinman 핀 고정은, 고정은 확실하나 양 하지를 평행하게 위치시키게 되기에 환자가 매우 불편하다<sup>7)</sup>. multiple bar나 Orthofix등의 금속 외고정기를 이용한 방법은 슬관절의 운동이 가능하고, 피판을 잘 관찰할 수 있는 장점이 있으나, 골에 나사 고정을 해야되고, 나사와 골사이에서 감염이 생길 수 있고, 경골의 개방성 골절로 외고정이 이미 돼 있는 경우에는

골절부에 피로를 주고, 경비가 많이 드는 단점이 있다<sup>5,13,23)</sup>. 일반적인 석고 붕대 고정은 피판의 관찰을 방해하고, 고정 후 환자의 위치가 불편하고, 고정이 약하고, 피부에 압박을 가하고, 운동이 힘든 단점이 있다<sup>5,30)</sup>. 저자들은 중격 피부 피판을 이용하였기에 혈관경에 유연성이 있어 양하지를 좀 더 편안한 위치에서 고정하였고, 대퇴부에 나무 막대로 보강을 하고, 관절부는 고정에서 제외시켜 운동이 가능하도록 하여 이러한 단점을 어느 정도 극복하였다.

## VI. 결 론

족관절 및 족부의 연부 조직 결손을 건축 하퇴의 내측에 후방 경골 동맥의 근막 피지를 중심 혈관경으로 하는 중격 피부 피판과 석고 붕대 고정에 의한 하지 교차 피판술을 이용해 재건하여 좋은 결과를 얻었다. 이 피판술은 하퇴 자체내에서의 피판 작도나 유리 피판의 사용이 불가능한 경우와 이전에 시행한 근 피판, 근막 피부 피판, 유리 피판이 실패한 경우 이차 방편으로써 매우 유용하다. 중격 피부 피판은 종래의 하지 교차 피판술시에 이용한 임의 피판이나 근피판, 근피부 피판보다 일정하게 혈관이 주행하기 때문에 수술의 안정성을 높일 수 있고, 비교적 큰 피판의 거상이 가능하며 혈관경이 길고 회전궁이 크기에 하지를 좀 더 편한 위치에서 고정시킬 수 있고, 근육이 포함 안된 얇은 피판을 얻을 수 있다는 잇점이 있어 족관절부와 족부의 연부 조직 결손 재건을 위해 사용할 수 있는 유용하고 비교적 간단한 피판으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) 최수중, 이창주, 조원호, 장호근, 이영호 : 외측과상부 유리피판술. 대한미세수술학회지, 4: 80, 1995.
- 2) Amarante J, Costa H, Reis J and Soares : A new distally based fasciocutaneous flap of the leg. *Br J Plast Surg*, 39: 338-340, 1986.
- 3) Ambroggio G, Oberto E and Teich-Alasia S : Twenty years' experience using the cross-leg flap technique. *Ann Plast Surg*, 9: 152-163, 1982.
- 4) Barclay TL, Cardoso E, Sharpe DT and Crockett : Repair of lower leg injuries with fascio-cutaneous flap. *Br J Plast Surg*, 35: 127-135, 1982.
- 5) Calhoun JH, Gogan WJ, Beraja V, Howard RJ and

- Oliphant JR : *Dynamic axial fixation for immobilization of cross-leg flaps in chronic osteomyelitis*. *Ann Plast Surg*, 23: 354-356, 1989.
- 6) Carriquiry C, Costa MA and Vasconez LO : *An anatomic study of the septocutaneous vessels of the leg*. *Plast Reconstr Surg*, 76: 354-361, 1985.
  - 7) Constant E and Grabb W : *Steinmann pin fixation of tibiae for cross-leg flap*. *Plast Reconstr Surg*, 41: 179-181, 1968.
  - 8) Cormack GC and Lamberty BGH : *A classification of fascio-cutaneous flaps according to their patterns of vascularisation*. *Br J Plast Surg*, 37: 80-87, 1984.
  - 9) Fix RJ and Vasconez LO : *Fasciocutaneous flaps in reconstruction of the lower extremity*. *Clinics in Plast Surg*, 18: 571-582, 1991.
  - 10) Furnas DW, Lamb RC, Achauer BM, Turpin IM and Black KS : *A pair of five-day flaps: Early division of distant pedicles after serial cross-clamping and observation with oximetry and fluorometry*. *Ann Plast Surg*, 15: 262-267, 1985.
  - 11) Godina M : *Early microsurgical reconstruction of complex trauma of the extremities*. *Plast Reconstr Surg*, 78: 285-292, 1986.
  - 12) Hasegawa M, Torii S, Katoh H and Esaki S : *The distally based superficial sural artery flap*. *Plast Reconstr Surg*, 93: 1012-1020, 1994.
  - 13) Hodgkinson DT and Irons GB : *Newer application of the cross leg flap*. *Ann Plast Surg*, 4: 381-386, 1980.
  - 14) Hong G, Steffens K and Wang FB : *Reconstruction of the lower leg and foot with the reverse pedicled posterior tibial fasciocutaneous flap*. *Br J Plast Surg*, 42: 512-516, 1989.
  - 15) Hudson DA and Millar K : *The cross-leg flap: still a usefull flap in children*. *Br J Plast Surg*, 45: 146-149, 1992.
  - 16) Lagvankar S : *Distally-based random fasciocutaneous flaps for one-stage reconstruction of defects in the upper two-thirds of the leg*. *Br J Plast Surg*, 43: 468-472, 1990.
  - 17) Lin SD, Lai CS and Chin CC : *Venous drainage in reverse forearm flap*. *Plast Reconstr Surg*, 74: 508-512, 1984.
  - 18) Long CD, Granick MS and Solomon MP : *The cross- leg flap revisited*. *Ann Plast Surg*, 30: 560-563, 1993.
  - 19) Louton RB, Harley RA and Hagerty RC : *A fasciocutaneous transposition flap for coverage of defects of the lower extremity*. *J Bone Joint Surg*, 71-A: 988-994, 1989.
  - 20) Mayers MB, Cherry G and Milton S : *Tissue gas levels as an index of the adequacy of circualtton: the relation between ischemia and the development of collateral circulation (delay phenomenon)*. *Surgery*, 71: 15-19, 1972.
  - 21) Morris AM and Buchan AC : *The place of the cross-leg flap in reconstructive surgery of the lower leg and foot: A review of 165 cases*. *Br J Plast Surg*, 31: 138-142, 1978.
  - 22) Pont n B : *The fasciocutaneous flap: its use in soft tissue defects of the lower leg*. *Br J Plast Surg*, 34: 215-220, 1981.
  - 23) Roche RD, V gelin E, RegazzoniP and L scher NJ : *How dose a pure muscle cross-leg flap survive? An unusual salvage procedure reviewed*. *Plast Reconstr Surg*, 94: 540-543, 1994.
  - 24) Satoh k, Aoyama R and Onizuka T : *Comparative study of reverse flow island flaps in the lower extremities. Peroneal, anterior tibial, and posterior tibial island flaps in 25 patients*. *Ann Plast Surg*, 30: 48-56, 1993.
  - 25) Schwartz BM, Truppmann ES and Ellenby JD : *Preoperative orthoplast splinting in cross-leg flaps*. *Plast Reconstr Surg*, 66: 459-462, 1980.
  - 26) Serafin D, Sabatier RE and Morris RL : *Reconstruction of the lower extremity with vascularized composite tissue: improved tissue survival and specific indications*. *Plast Reconstr Surg*, 66: 230-241, 1980.
  - 27) Shalaby HA, Higazi M, Mandour S, EL-Khalifa MA and Ayad H : *Distally based medial island septocutaneous flap for repair of soft-tissue defects of the lower leg*. *Br J Plast Surg*, 44: 175-178, 1991.
  - 28) Sharma RK and Kola G : *Cross leg posterior tibial artery fasciocutaneous island flap for reconstruction of lower leg defect*. *Br J Plast Surg*, 45: 62-65, 1992.
  - 29) Song R, Sun G and Huang J : *The longitudinal cross-leg flap*. *Clinics in Plast Surg*, 9: 119-121, 1982.
  - 30) Stark RB : *The cross-leg flap procedure*. *Plast Reconstr Surg*, 9: 173-204, 1952.
  - 31) Tsur H, Daniller A and Strauch B : *Neovascularization of skin flap: route and timing*. *Plast Reconstr Surg*, 66: 85-91, 1980.
  - 32) Yoshimura M, Shimada T, Mstsuda M, Hosokawa M and Imura S : *A new method for repairing skin defects of the lower leg under unsatisfactory conditions: Utilization of peroneal island flap from the opposite sound leg*. *Plast Reconstr Surg*, 85: 123-126, 1990.