

피하 근막 혈관경을 사용한 외측 과상부 피관술

서울대학교 의과대학 정형외과학교실

이승환 · 정문상 · 백구현 · 이영호 · 공현식 · 이상기 · 김지영 · 박종현

— Abstract —

Subcutaneous Fascial Pedicled Lateral Supramalleolar Flap

Seung Hwan Rhee, M.D., Moon Sang Chung, M.D., Goo Hyun Baek, M.D., Young Ho Lee, M.D.,
Hyun Sik Gong, M.D., Sang Ki Lee, M.D., Ji Yeong Kim, M.D., Jong Hyun Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea

Soft-tissue reconstruction of the foot and ankle has long been a challenge for reconstructive surgeons. Limitations in the available local tissue and donor-site morbidity restrict the options. In an effort to solve these difficult problems, the authors have begun to use a subcutaneous fascial pedicled lateral supramalleolar flap. This report presents the authors' experience with five patients treated with this flap. The patients' ages ranged from 26 to 72 years; four of the patients were male and one was female. The cause of the soft-tissue defects involved acute trauma and malignant melanom. All flaps survived and provided satisfactory coverage of the defect. Compared with the classic lateral supramalleolar flap, when the perforating branch is interrupted in its course, it is possible to elevate this subcutaneous fascial pedicled flap. The distally based flap with a compound pedicle which is continuous with a vascular axis and a band of subcutaneous fascial pedicle has long pedicle. This procedure is valuable for remote defect of the foot. It is believed that this flap is versatile and effective and is a good addition to the available techniques used by reconstructive surgeons for coverage of the foot and ankle.

Key Words: Foot, Ankle, Soft tissue defect, Lateral supramalleolar flap, Subcutaneous fascial pedicle

※통신저자: 이 영 호

서울특별시 종로구 연건동 28번지

서울대학교 의과대학 정형외과학교실

Tel: 82-2-2072-0894, Fax: 82-2-764-2718, E-mail: orthoyhl@snu.ac.kr

* 본 연구는 한국인체기초공학연구재단의 연구비 지원(KOHTERF-2005-08)에 의한 것임

I. 서 론

비골 동맥(peroneal artery)을 이용하는 피판은 Yoshimura 등,¹ Shimada와 Yoshimura,² Gu 등,³ Chen 등,⁴ Fukui 등⁵에 의해 피부 피판(cutaneous flap), 근막피부 피판(fasciocutaneous flap), 근피부 피판(musculocutaneous flap)의 형태로 개발되어 회전 피판(rotation flap), 섬 모양 피판(island flap), 유리 피판(free flap) 등으로 사용되어 왔으나, 이는 주로 외측 구획과 후방 구획(lateral and posterior compartment of lower leg) 사이의 중격피부 혈관(septocutaneous vessel)을 이용하며, 비골 동맥 자체를 희생시키는 방법이다.

1988년 Masquelet 등⁶은 외과(lateral malleolus) 말단으로부터 상방 5 cm에서 비골 동맥으로부터 나오는 천공 분지(perforating branch)에 의해 혈류 공급을 받는 외측 과상부 피판(lateral supra-malleolar flap)을 고안하였다. 이 피판술을 사용하면, 비골 동맥을 희생시키지 않고도 족관절 부위 뿐 아니라 족부까지 피판이 도달할 수 있었다. 외측 과상부 피판은 회전 피판이나 역혈류성 피판의 형태로 족부와 족관절부 연부조직 결손의 재건에 유용한 섬 피판으로 사용되어 왔다.⁷⁻⁹ 그러나, 1988년에 1988년 Masquelet 등⁶의 기술된 피판술은 천공 분지에서 족부로 가는 원위로의 주행이 차단된 경우에는 역혈류성 피판으로 사용할 수 없고, 혈관경(vascular pedicle)의 길이가 짧고, 피판의 작도시 근위부가 비골 길이의 $\frac{1}{2}$ 높이 이상으로 만들 수 없는 단점이 있었다. 이를 해결하고자 1991년 Valenti 등¹⁰은 연부조직 박리에 의해 혈관경을 연장함으로써 더 긴 회전 궁(arc of rotation)을 갖게 하였다. Valenti 등¹⁰의 방법은 혈관 축선(vascular axis)과 피하 근막 조직 밴드(subcutaneous fascial band)로부터 각각 이중으로 혈행을 공급 받는 복합 혈관경(compound pedicle)을 만들어 보다 원위부인 족배부의 족지 부위까지 피복할 수 있게 하는 수술 기법으로, 천공 분지에서 족부로 가는 원위 부로의 주행이 차단되어 있는 경우에도 피판을 거상하는 것이 가능하게 되었다. 이러한 방법을 2001년 Masquelet와 Gilbert¹¹는 피하 근막 혈관경을 사용한 외측 과상부 피판술(subcutaneous fascial

pedicled lateral supramalleolar flap)이라고 기술하였다. 본 논문에서는 피하 근막 혈관경을 사용한 외측 과상부 피판술의 임상 결과를 보고하고자 한다. 외측 과상부 피판을 피하 근막 혈관경의 형태로 작성하여 연부 조직 결손에 이용한 방법은 국내 문헌 고찰 상에서는 아직 보고된 바가 없었다.

II. 대상 및 방법

가. 대상

2002년 6월부터 2005년 5월까지 피하 근막 혈관경을 사용한 외측 과상부 피판술을 사용하여 족부와 족관절 연부조직 결손을 재건하고 6개월 이상 추시 관찰이 가능하였던 5례를 대상으로 하였다.

남자가 4례, 여자가 1례로 남자가 많았으며, 연령은 26세부터 72세까지 평균 52세이었다. 손상의 원인은 교통 사고가 3례로 가장 많았고, 압제 손상이 1례, 악성 흑색종에 대한 광범위 절제술 후에 생긴 연부 조직 결손이 1례이었다. 결손 부위는 족배부만의 결손이 2례, 족관절 외측의 결손이 2례, 족부 측면과 족저부가 연결된 결손이 1례이었다(Table 1).

피판의 세로 크기는 9 cm부터 13 cm까지로 평균 11 cm이었고, 세로 크기는 5 cm부터 7 cm까지 평균 6 cm이었다. 피판 공여부의 피복은 전례에서 피부 이식술로 피복하였다. 피부 이식의 공여부는 대퇴 외측을 이용하였다(Table 1).

나. 방법

피판의 도안시 피판의 최대 크기는 1988년 Masquelet 등⁶의 외측과상부 피판을 기준으로 하면, 근위부는 비골 길이의 $\frac{1}{2}$ 높이까지, 원위부는 비골 동맥의 천공지를 포함하고 외과의 골이 직접 노출되지 않는 외과 말단에서 2 cm 부위까지, 전방부는 경골의 전측연까지, 후방부는 비골의 후측연까지이다. 본 연구에서 시술한 방법인 피하 근막 혈관경을 사용한 외측 과상부 피판의 가능한 경계는, 원위부, 전방부, 후방부는 1988년 Masquelet 등⁶의 외측과상부 피판과 동일 하나, 근위부는 비골 길이의 $\frac{1}{2}$ 높이 이상으로 하여 필요한 혈관경 및 피판의 크기에 따라서 근위 경계를 확장하여 시술하였다. 이는 2001년 Masquelet와 Gilbert¹¹가 기술한 피하 근막 혈관경을 사용한 외측 과상부 피판술의 기

Table 1. Clinical data of patients

Case	Age (years)	Sex	Cause of Defect	Site of Defect	Size of Flap (cm)	Result	Complication
1	72	M	Traffic accident	Lateral aspect, Ankle	13×7	Full survival of the flap	No
2	45	M	Traffic accident	Dorsum, Foot	9×5	Full survival of the flap	Hematoma
3	54	F	Wide excision of malignant melanoma	Lateral aspect and sole, Foot	10×5	Full survival of the flap	No
4	26	M	Crushing injury	Dorsum, Foot	12×6	Full survival of the flap	Venous congestion of the flap
5	61	M	Traffic accident	Lateral aspect, Ankle	10×6	Full survival of the flap	No

법을 기준으로 하였다(Fig. 1).

환자를 바로 눕힌 상태에서 동측 둔부에 접은 포를 끼워 놓고, 지혈대를 착용시켰다. 피판 작도시 필수적 표시점(landmark)인 천공 분지가 골간막을 뚫고 나오는 부위는 경골-비골간 공간(tibiofibular space) 원위부의 피부 함몰을 손가락으로 눌러 만져서 확인할 수 있었다. 피판의 외곽선을 작도한 후, 피판의 전방 연과 외과의 전방에 연속되게 피부를 절개하였다. 피판의 거상은 피하 근막 혈관경에 기초를 두고 박리하였다. 이 방법을 사용하여 천공 분지가 출구(emergence)에서는 손상 되지 않았으나, 천공 분지에서 족부 쪽으로 가는 원위부로의 주행(ramus perforans of peroneal artery)이 차단되어 있는 경우에도 피판을 거상하여 피판으로의 혈류를 안전하게 확보하는 것이 가능하였고, 피판의 회전점은 천공 분지의 출구 부위로 하였다. 이 때는 피판을 하퇴의 보다 근위부에서 작도하고 피하 근막 혈관경(subcutaneous fascial pedicle)을 피판으로 가는 천공 분지의 출구부터 박리하였다(Fig. 1).

피하 근막 혈관경 부위의 피부 절개는 진피까지만 시행하고, 진피하부 박리(subdermal dissection)로 피하 근막 혈관경을 만들었다. 피하 근막 혈관경의 너비가 어느 정도는 되어야 피판의 생존이 가능하고 정맥 환류가 이루어 질 수 있기에, 혈관경의 너비(폭)이 최소한 3 cm는 되도록 하여 혈관경에 표재 정맥(superficial vein)을 가능한 많이 포함시

켰다.

천공 분지에서 족부 쪽으로 가는 원위부로의 주행이 차단되어 있지 않는 경우에는 천공 분지의 혈관축선을 포함하는 피하 근막 혈관경과 결합하여 혈관경을 족근 공동까지 도달하게 할 수 있어, 족부의 원위부까지 피판을 도달시킬 수 있는 매우 긴 혈관경을 만들 수 있었다.

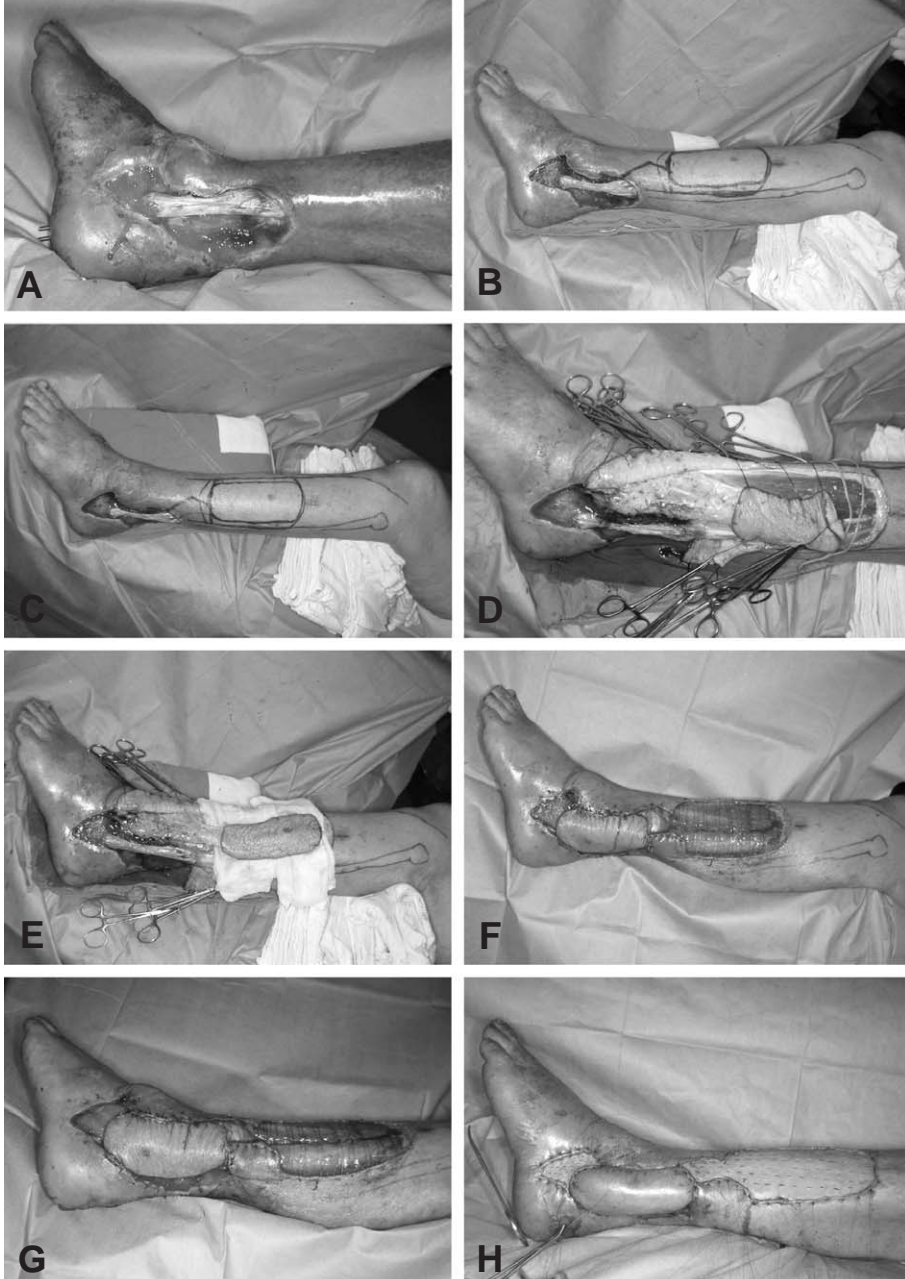
Ⅲ. 결 과

전례에서 피하 근막 혈관경을 사용한 외측 과상부 피판으로 피복한 연부 조직 결손부는 피부에 괴사 없이 수용부가 피복되어 좋은 결과를 얻었다. 피부 이식으로 피복한 피판 공여부도 괴사 없이 잘 착상되었다. 비교적 얇은 으로 피복된 수용부는 신발을 신는 데에 불편함을 호소하지 않았으며, 최종 추시시에 피복부의 궤양이 발생한례는 없었다. 1례에서 술 후 3일째에 피판 원위부에 얇은 혈종이 발생하여 국소 마취하에 피판 변연부를 절개하고 피판을 들어, 혈종을 제거하고 흡입 배혈관(suction drain)을 삽입한 후 일차 봉합하였는데 괴사 없이 잘 치유되었다. 1례에서 술 후 2일째부터 경한 정도의 정맥 울혈이 발생하였으나, 별다른 처치 없이 술 후 7일 경에 소실되었다.

Ⅳ. 고 찰

외측 과상부 피판은 2001년 Touam 등,¹² 2005년 Voche 등,¹³ 2006년 Demiri 등¹⁴의 논문 발표에서 보여 주듯이, 가장 최신까지도 그 유용성과 편의성 면에서 장점을 가지고, 좋은 결과를 보여주며 사용되고 있는 피판이다. 1988년 Masquelet 등⁶이 처

음 이 피판을 개발할 때에는 피부 피판의 형태로 사용하였으나, 이후로는 개발자인 Masquelet와 Gilbert¹¹를 포함하여 거의 대부분의 저자들이 근막 피부 피판의 형태로 사용한 것을 발표하였다.¹²⁻¹⁴ 외측 과상부 피판은 기본적인 피부 또는 근막피부 피판 이외에 여러 저자들에 의해서, 이 피판의 사용 범위를 넓히고 단점을 극복하기 위하여 다양하게 변



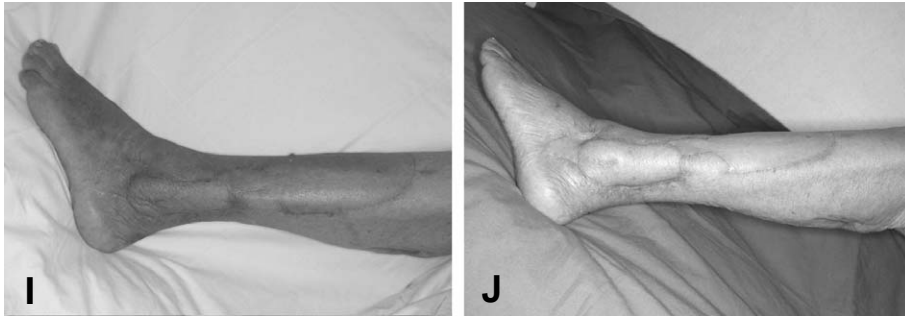


Fig. 1. (A) Post-traumatic soft tissue defect over the lateral malleolus in a 72-years-old man that is exposing the underlying bone and tendon. (B) Design of a 13 × 7 cm fasciocutaneous tissue of a subcutaneous fascial pedicled lateral supramalleolar flap. The posterior margin must not overlap of the crest of the fibula. (C) The anterior limit of the flap is the lateral border of the anterior surface of the tibia. The proximal end of the flap can extend over a level halfway up the fibula. (D) When the perforating branch is interrupted in its course, it is possible to elevate the flap. (E) The flap raised with subdermal dissection of the pedicle. (F) Coverage of the defect with the flap that was brought an open tunnel. (G) Close view of the flap. (H) The grafted donor site. (I) The flap survived and provided satisfactory coverage of the defect at six months. (J) Full take of the skin graft of the donor site at fifteen months.

형되어 사용되었다. 1999년 Choi 등¹⁵과 2002년 Okazaki 등¹⁶은 유리 피판의 형태로 만들어 각각 상지와 안면부 재건에 사용하였고, 2002년 Pelissier 등¹⁷은 외측 과상부 피판과 Masquelet 등¹⁸이 개발한 또 다른 피판인 비복 신경피부 피판 (sural neurocutaneous flap)¹⁹⁻²¹을 동시에 복합해서 사용하는 매우 큰 피판인, “bi-Masquelet” 방법을 소개하였다. 2003년 Sicilia-Castro 등²²은 이 피판에 비골을 포함시켜 ‘복합 비골피부 외측 과상부 피판(combined fibula osteocutaneous lateral supramalleolar flap)’이라는 명칭으로 사용하였다. 2004년 Lee 등²³은 피판 공여부의 피부 이식으로 인한 단점을 보완하기 위해, 피판을 지방근막 피판(adipofascial flap)의 형태로 거상한 후 공여부를 일차 봉합하고, 지방근막 피판으로 피복된 수혜부에 대한 지연 피부 이식술을 시행하는 방법을 소개하였다. 2005년 Ahmed와 Hashmi²⁴는 피판의 생존성을 높이기 위해 피판을 거상한 후 공여부에 그대로 일단 봉합해 두고, 수일 후에 피판을 수혜부로 옮기는 ‘지연성 외측 과상부 피판(delayed supramalleolar flap)’을 소개한 바 있다.

1988년 Masquelet 등⁶이 처음 이 피판을 발표할 때에는 천공 분지가 피판으로 들어 오는 부위를 제외하고는 피판에 근막을 포함시키지 않았다. 이는

피판에 근막이 포함되면 공여부의 비골 건이 노출되고, 이로 인한 피부 이식부의 문제와 유착이 생길 수 있기 때문이었다. 그러나 피판에 근막이 포함되지 않으면 피판의 혈행과 생존성이 떨어질 수 있어, 근막은 피판에 포함시켜 근막피부 피판의 형태로 만들지만, 비골건을 싸고 있는 건 주위 조직(paratenon)을 최대한 보존하여서 피부 이식으로 인한 문제점을 최소화하는 방법이 선호되고 있다. Masquelet와 Gilbert¹¹ 자신이 2001년에 새로이 발표한 수술 방법에서도 근막 전체를 피판에 포함시키는 방법으로 기술하였다. 최근에 이 피판을 사용하여 논문은 발표한 Voche 등¹³은 총 41례 모두를, Demiri 등¹⁴도 총 20례 모두를, 피판은 근막피부 피판의 형태로 얻지만, 피판을 비골건 노출 부위보다 근위부인 근육이 노출되는 부위에서 거상하고 피하근막 혈관경(subcutaneous fascial pedicle)을 혈류 공급원으로 이용하는 수술법을 사용하였는데, 이러한 방법이 피판의 생존성도 높이고, 비골건 노출로 인한 문제점도 방지할 수 있는 좋은 방법이라고 하였다. 동일한 수술법이긴 하나, 혈관경의 명칭에 대해서 Masquelet와 Gilbert¹¹와 Demiri 등¹⁴은 피하근막 혈관경(subcutaneous fascial pedicle), Voche 등¹³은 근막피하 혈관경(fasciosubcutaneous pedicle)이란 용어를 사용하였다.

피판의 거상을 위해서 피하 근막 혈관경 부위의 피부 절개는 진피까지만 시행하고, 진피하부 박리로 피하 근막 혈관경을 만든는데, 가장 주의를 기울여야 할 사항은 피하 근막 혈관경의 너비가 어느 정도는 되어야 피판의 생존이 가능하고 정맥 환류가 이루어 질 수 있다는 점이다.¹³ 이 방법으로 가장 많은 수술 레인 41례를 발표한 Voche 등¹³에 의하면 혈관경의 너비가 최소한 3 cm는 되어야 하고 표재 정맥을 가능한 많이 포함시켜야 한다고 하였다. 저자들은 2005년 Voche 등¹³이 논문을 발표하기 이전부터 피하 근막 혈관경을 사용한 외측 과상부 피판술을 시술하였는데, 본 논문에 포함된 5례 모두에서 충분한 너비의 혈관경을 확보하여 피판을 거상하였고, 경한 정도의 정맥 울혈이 발생한 1례를 제외하고는 피판의 생존에 영향을 미칠 정도의 정맥 울혈은 발생하지 않았다.

1988년 Masquelet 등⁶이 처음 이 피판을 발표할 때에는 표재 비골 신경은 반드시 보존하여야 한다고 하였으나, 표재 비골 신경이 피판 하부의 근막을 뚫고 주행하기에 이를 보존하기 위해서는 근막을 절개하여야 하고 이로 인해 피판의 혈행이 위험해 질 수 있다. 이러한 이유로 Masquelet와 Gilbert¹¹ 자신이 2001년에 새로이 발표한 수술 방법에서는 표재 비골 신경을 피판 근위부에서 절단하여, 피판 하부 근막 절개를 하지 않는 방법으로 기술하였다. 2006년 20례를 발표한 Demiri 등¹⁴도 전례에서 표재 비골 신경을 절단하여 피판을 거상하였다고 했다. 2005년 Voche 등¹³은 시행한 피판 41례 중, 33례는 천공 분지를 결찰 하지 않는 혼합 혈류성 피판 (mixed blood supply: Voche 등¹³은 천공 분지에 의한 순방향 혈류와 천공 분지 원위부의 혈관 문합에 의한 역혈류성 혈류가 혼합되어 혈류가 공급된다는 의미로 이러한 용어를 사용하였음)이었는데 이 경우에는 표재 비골 신경의 근막 통과부에 1~2 cm 근막 절개를 조심스럽게 하여 신경을 보존하였고, 8례는 천공 분지를 결찰 및 절단한 역혈류성 피판으로 표재 비골 신경을 피판 근위부에서 절단하였다고 하였다. 본 연구에 포함된 총 5례에 대해서 저자들은 2례는 표재 비골 신경을 보존할 수가 있었고, 2례의 경우에는 표재 비골 신경을 보존하는 것이 불가능하게 피판이 거상되어 신경을 절단하고 절단된 신경 근위부를 근육에 묻어서 신경 봉합용 미세 봉

합사로 근육에 느슨히 봉합하는 방법을 택하여 동통성 신경종이 발생하는 것을 방지하고자 하였다. 나머지 1례는 족저부에도 연부 조직 결손이 같이 있는 환자로 족저부의 감각 재건을 도모하고자 절단되어 피판에 붙어 있는 표재 비골 신경을 결손부에 이미 절단 되어져 있는 외측 족저 신경(lateral plantar nerve)에 신경 문합하였다.

피판 공여부에 대한 피부 이식을 피판 거상 및 수혜부 피복과 동시에 시행하는 것이 일반적이다. 한번의 수술로 끝낼 수 있는 장점이 있기 때문이다. 그러나, 공여부가 안정화되고 육아 조직이 어느 정도 차 오른 수 일 후에 시행하는 피부 이식이 더 미관상 좋고, 이식된 피부의 착상에 유리한 측면도 있다. 2006년 20례를 발표한 Demiri 등¹⁴은 11례는 피판 공여부에 대해서 일차 피부 이식을 하였고, 9례는 지연된 피부 이식(delayed skin graft)을 하였다고 하면서, 현재는 지연된 피부 이식을 더 선호한다고 하였다. 저자들은 본 논문에 포함된 5례 모두에 대해서 2번 수술이라는 단점이 있으나, 지연된 피부 이식으로 얻는 장점이 더 크다고 판단되어, 모두 지연된 피부 이식술을 시행하였다.

V. 결 론

피하 근막 혈관경을 사용한 외측 과상부 피판은 족부로 가는 주요 동맥을 희생시키지 않으면서, 미세 혈관 문합과 이에 따른 합병증이 없이 신발 신기에 불편함이 적은 비교적 얇은 조직으로 결손부를 피복하며, 근막으로 골과 건을 피복하기에 유착에 의한 문제점을 줄일 수 있고, 천공 분지에서 족부로 가는 원위부로의 주행이 차단되어 있는 경우에도 피판을 거상하는 것이 가능하며, 혈관 축선과 피하 근막 조직 밴드로부터 각각 이중으로 혈행을 공급 받는 복합 혈관경을 만들면 족부의 보다 원위부까지 피복할 수 있는 장점이 있어, 족부와 족관절 피복을 위해 부가적으로 사용할 수 있는 또 하나의 유용한 피판으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Yoshimura M, Shimada T, Imura S, Shimamura K, Yamauchi S: *Peroneal island flap for skin defects*

- in the lower extremity. *J Bone Joint Surg*, 67-A: 935-944, 1985.
- 2) Shimada T, Yoshimura M: *Anatomical and clinical studies on peroneal vascularized composite tissue transfer. J Jpn Orthop Assoc*, 63: 1452-1463, 1989.
 - 3) Gu YD, Wu MM, Li HR: *Lateral lower leg skin flap. Ann Plast Surg*, 15: 319-323, 1985.
 - 4) Chen YL, Zheng BG, Zhu JM, Zheng BX, Gu YD, Wu MM, Li HR: *Microsurgical anatomy of the lateral skin flap of the leg. Ann Plast Surg*, 15: 313-318, 1985.
 - 5) Fukui A, Inada Y, Tanai S, Mizumoto S: *Treatment of skin and median nerve defects with proneal neurofasciocutaneous flap. Microsurgery*, 19: 87-92, 1989.
 - 6) Masquelet AC, Beveridge J, Romana C, Gerber C: *The lateral supramalleolar flap. Plast Reconstr Surg*, 81: 74-81, 1988.
 - 7) Park SH, Chung YK, Lee HK, Rah DK: *Coverage of the soft tissue defect of the calcaneal area, exposed Achilles tendon. J Korean Soc Plast Reconstr*, 18: 952-961, 1991.
 - 8) Seol JY, Yang JY: *Reconstruction of soft tissue defect of the foot by using lateral supramalleolar flap. J Korean Soc Plast Reconstr*, 19: 281-290, 1992.
 - 9) Choi SJ, Yuh YD, Lee CJ, Cho WH, Chang HG: *Reconstruction of foot and ankle soft tissue defect by lateral supramalleolar flap. J Korean Orthop Assoc*, 30: 1725-1732, 1995.
 - 10) Valenti P, Masquelet AC, Romana C, Nordin JY: *Technical refinement of the lateral supramalleolar flap. Br J Plast Surg*, 44: 459-462, 1991.
 - 11) Masquelet AC, Gilbert A: *Lateral supramalleolar skin flap. In: Masquelet AC ed. An atlas of flaps of the musculoskeletal system. 1st ed. London, Martin Dunitz: 177-183, 2001.*
 - 12) Touam C, Rostoucher P, Bhatia A, Oberlin C: *Comparative study of two series of distally based fasciocutaneous flaps for coverage of the lower one-fourth of the leg, the ankle, and the foot. Plast Reconstr Surg*, 107: 383-392, 2001.
 - 13) Voche P, Merle M, Stussi JD: *The lateral supramalleolar flap: experience with 41 flaps. Ann Plast Surg*, 54: 49-54, 2005.
 - 14) Demiri E, Foroglou P, Dionysiou D, Antoniou A, Kakas P, Pavlidis L, Lazaridis L: *Our experience with the lateral supramalleolar island flap for reconstruction of the distal leg and foot: a review of 20 cases. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*, 40: 106-110, 2006.
 - 15) Choi SJ, Lee YH, Lee EJ, Chang HG, Chang JD: *Lateral supramalleolar free flap. J Korean Orthop Assoc*, 34: 237-245, 1999.
 - 16) Okazaki M, Ueda K, Niu A, Momosawa A: *Free lateral supramalleolar flap transfer as a small, thin flap. Ann Plast Surg*, 49: 133-137, 2002.
 - 17) Pelissier P, Bollecker V, Martin D, Baudet J: *Foot reconstruction with the "bi-Masquelet" procedure. Ann Chir Plast Esthet*, 47: 304-307, 2002.
 - 18) Masquelet AC, Romana MC, Wolf G: *Skin island flaps supplied by the vascular axis of the sensitive superficial nerves: anatomic study and clinical experience in the leg. Plast Reconstr Surg*, 89: 1115-1121, 1992.
 - 19) Lee BH, Kim SJ, Kim KH: *Reconstruction of the soft tissue defect of the foot, ankle and distal lower extremity with distally based superficial sural artery flap. J Korean Microsurgical Society*, 8: 184-192, 1999.
 - 20) Ha DH, Kim SS, Chun CH, Kim DC, Choi YS, Kim KJ: *Advantage of distally based superficial sural artery flap in the soft tissue defect of the lower leg, ankle, foot. J Korean Microsurgical Society*, 10: 118-124, 2001.
 - 21) Hahn SB, Park J, Kim BH: *Sural Artery Flap. J Korean Microsurgical Society*, 11: 36-41, 2002.
 - 22) Sicilia-Castro D, Garcia-Perla A, Infante-Cossio P, Gutierrez-Perez JL, Gomez-Cia T, Garcia-Perla A: *Combined fibula osteoseptocutaneous-lateral supramalleolar flap for reconstruction of composite mandibular defects. Plast Reconstr Surg*, 111: 2003-2008, 2003.
 - 23) Lee YH, Rah SK, Choi SJ, Chung MS, Baek GH: *Distally based lateral supramalleolar adipofascial flap for reconstruction of the dorsum of the foot and ankle. Plast Reconstr Surg*, 114: 1478-1485, 2004.
 - 24) Ahmed SK, Hashmi PM: *Delayed supramalleolar flap: an innovative technique for enhanced viability. J Ayub Med Coll Abbottabad*, 17: 76-79, 2005.