

외측 복사뼈 상부 근막-피부 섬피관을 이용한 발 및 발목관절 연부조직 결손의 재건

최재훈 · 김남균 · 최태현 · 이경석 · 김준식

경상대학교 의과대학 성형외과학교실

Lateral Supramalleolar Fasciocutaneous Island Flap for Reconstruction of the Foot and Ankle Soft Tissue Defect

Jae Hoon Choi, M.D., Nam Gyun Kim, M.D.,
Tae Hyun Choi, M.D., Kyung Suk Lee, M.D.,
Joon Sik Kim, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Gyeongsang National University, Jinju, Korea

Purpose: For the reconstruction of the ankle joint as well as the soft tissue defect in the distal lower leg, a free flap or a local flap has been used, and because of the condition of patients, if a complex microvascular surgery under general anesthesia could not be performed, it could be reconstructed by using the distally based lateral supramalleolar fascio-cutaneous island flap using the perforating branch of the peroneal artery in the ankle area.

Methods: The study subjects were 4 male patients between 53 years and 73 years of age. 2 cases were tissue defect in the medial malleolus area due to systemic diseases such as gouty arthritis accompanied traffic accident, diabetes mellitus foot, atherosclerotic obliterans, etc., 1 case was the defect in the pretibia area, and 1 case was the defect underneath the lateral malleolus, which was reconstructed by the distally based lateral supramalleolar fascio-cutaneous island flap. The donor area was the skin harvested from the groin, and the full thickness skin graft was performed. The size of the flap varied from 4 × 3 cm to 9 × 6 cm. As the flap border, the medial side was to the tibialis anterior tendon, the lateral side was to the fibula crest, and the proximal area was less than the fibula size.

Results: The consequence is that, in total 4 cases,

Received May 3, 2006

Revised July 11, 2006

Address Correspondence: Nam Gyun Kim, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Gyeongsang National University Hospital, 90 Chilam-dong, Jinju, Gyeongnam 660-702, Korea. Tel: 055) 750-8129 / Fax: 055) 758-6240 / E-mail: pellow@hanmail.net

* 본 논문은 2006년 경상대학교병원 임상연구비의 지원으로 이루어졌음.

the congestion in the flap began from 12 hours after the surgery, and the progression of congestion was ceased on the 5th day after the surgery, and finally epidermal bulla and sloughing, partial necrosis was developed. After the end of necrosis, the defect area was reconstructed successfully by the second full thickness skin graft.

Conclusion: Although the distally based lateral supramalleolar fascio-cutaneous island flap has the shortcoming of requiring the second skin graft, it has the advantages that it does not require a long complex microsurgery, the flap itself is thin, it is similar to the color of the skin in the recipient area, and it does not leave a big scar in the donor area. Therefore, it is thought that for the cases who could not undergo a long complex surgery due to systemic diseases or the cases of patients whose condition of the recipient area is not suitable for microsurgery, the lateral supramalleolar fascio-cutaneous island flap is very useful for the reconstruction of the distal lower leg and the ankle joint area.

Key Words: Supramalleolar flap, Reverse island flap, Systemic disease

I. 서론

교통사고나 전신적인 질환에 의해 족관절 부위나 하지의 원위부에 피부결손 및 조직결손이 있을 때 주요한 구조물이 노출되지 않은 경우는 피부이식으로 재건이 가능하지만, 그렇지 않은 경우는 피판에 의한 재건이 절실히 필요하다. 하지만, 이 부위의 피부는 돌출된 뼈들로 인해 피부의 여유가 부족하므로 충분한 크기의 피판을 이용하여 재건해 주어야 한다. 재건방법에는 유리피판술과 국소 피판술이 있을 수 있는데, 유리피판술의 경우 피판의 두께가 얇아야 하므로 최근에 발달한 천공지 유리피판술이 최상의 방법이라 생각되어 진다. 하지만, 장시간이 소요되는 피판박리 과정 및 천공지 피판의 경우 혈관경의 크기가 작아서 생길 수 있는 합병증을 생각해 볼 때 환자의 상태가 이러한 조건을 만족시키지 못할 경우 수술시간이 많이 소요되지도 않고 주위의 조직을 이용하므로 술후에도 자세 유지 및 안정에 별다른 제약이 없는 외측 복사뼈 상부 근

막피부 섬피관을 이용하는 것이 가장 적합할 것으로 생각되어 진다. 저자들은 각각, 통풍성 관절염 및 당뇨, 동맥경화, 사고로 하지의 원위부 혈행에 제한을 동반한 족관절 부위의 조직결손을 외측 복사뼈 상부 근막피부 섬피관을 이용하여 재건한 경험을 보고하는 바이다.

II. 증례

2005년 4월부터 2005년 9월까지 외측 복사뼈 상부 근막피부 섬피관을 이용하여 내측 복사뼈 부위 및 전경골부 조직결손, 외측 복사뼈 아래 부위 조직결손을 각각 재건하였다. 총 4명의 환자 중 모두 남자였으며 나이는 54세에서 73세(평균65세)였다. 각각 당뇨 및 통풍성 관절염, 동맥경화에 의한 혈관폐쇄 등의 교통사고와 동반된 전신적인 질환이 있는 환자들이었다(Table I). 술후 경과관찰은 7개월에서 13개월까지(평균 10개월)였다. 피관의 크기는 4 × 3 cm에서 9 × 6 cm 사이였으며 피관의 경계는 각각 내측으로는 앞정강근(tibialis anterior tendon)까지 외측으로는 비골까지 도안하였다. 피관의 연장은 비골 길이의 근위부 1/2을 넘지 않도록 도안하였다. 도플러를 이용하여 경골과 비골사이의 인대결합(tibio-fibula syndesmosis) 부위의 천공지의 위치를 조사하였다. 외측 복사뼈 상부 4-5 cm에서 비골동맥(peroneal artery)의 천공지가 뼈사이근막(interosseous membrane)을 뚫고 올라와서 상행가지(ascending branch)와 하행가지로 갈라지는데 이 부위를 확인한 후 조직의 결손부위를 충분히 덮을 수 있을 만큼의 피관을 도안한다. 공기압식 지혈대(pneumatic tourniquet)를 팽창(inflation) 한 다음, 섬피관에 절개를 가하고, 원위부는 z-type으로 피부를 절개한 다음 진피하 박리(subdermal dissection)를 하여 피하 근막층을 최대한 두껍게 남겼으며 근위부에서 근막하층(subfascial plane)으로 피관을 일으켰다. 피관의 거상에 방해가 되는 근위부의 표재성 비골신경(superficial peroneal nerve)은 절단하여 근육속에 묻었으며 경골과 비골에 최대한 근접하여 근막하 층(plane)으로 근위부에서 원위부로 피관을 일으켰다. 천공지가 근막을 뚫고 올라오는 부위를 확인하고 피관이 충분

히 결손부위로 긴장없이 회전함을 확인하였다. 그 후 공기주입식 지혈대를 감압(deflation) 하여 피관의 혈행이 원활히 됨을 확인한 후 피하동굴(subcutaneous tunnel)을 통해 이동시켜 조직결손부위를 재건하였다. 섬피관의 공여부는 서혜부 피부를 채취하여 전층 피부이식술을 시행하였으며 숨덩어리위 묶음 드레싱(tie-over dressing)하였고 Z-type으로 절개한 부위는 일차 봉합술 시행하였으며, 부종에 의해 부분적으로 일차 봉합이 불가능한 부위는 피부이식술 시행하였다. 결과적으로 모든 피관에서 술후 12시간 경과 후 정맥울혈이 시작되었고, 술후 5일까지 울혈이 진행되어 수포(bullar), 표피박탈(epidermal sloughing)의 소견을 보였고, 술후 6일째부터 울혈현상이 멈추었다. 3례에서 1/4-1/5정도의 피부괴사 소견을 보였고, 당뇨를 동반한 환자1례의 경우 피관의 1/2 크기의 표피에 국한된 피부괴사 소견을 보였다. 그 중 1례는 자연치유 되었고 나머지는 2차적인 피부이식으로 치유하였다. 외래를 통해 7개월에서 13개월까지(평균 9개월) 경과관찰 후 별다른 합병증없이 잘 치유되었다.

증례 1

10년 전부터 고혈압 및 통풍성 관절염으로 치료받아 오던 환자로 1개월 전부터 오른쪽 발목관절이 부어오르면서 통풍결절(tophus)이 녹아 나오면서 패혈성 관절염(septic arthritis)이 진행되어 절개 및 배출시킨 후 가장자리 절개 후 5 × 5 cm 크기의 조직결손이 남았다. 6 × 5 cm 크기의 외측 복사뼈 상부피관을 거상하여 결손부위를 재건하였으며, 술후 피관의 원위부에 부분적인 피관괴사가 있었으나, 추가적인 피부이식 없이 치유되었다. 술후 10개월 후 공여부 반흔을 관찰한 결과 미용적으로 주위 조직과 잘 조화를 이루는 것을 발견할 수 있었다(Fig. 1).

증례 2

3년 전에 당뇨로 진단받고 경구약 투약 중인 69세 남자 환자로 교통사고로 인해 고관절이 탈구되어 견인(traction)치료받던 중 외측 복사뼈 원위부에 피부궤양 발생하여 치료하였으나 9 × 6 cm 크기의 연부조직 결손이 남아 외측 복사뼈 상부 피관을 결손 크기로 거상하여 결손부위를 재건하였다. 술후 12시간부터 울혈현상 시작되어 술후 5일째까지 표피전층의 수포형성

Table I. Summary of the Patients

Patient	Age/Sex	Cause	Site of defect	Disease	Flap size	Result	Secondary operation
1	64/M	Trauma	Rt. M,M*	ASO [†]	6 × 4 cm	partial necrosis	F.T.S.G
2	73/M	Trauma	Pretibia	IDA [‡]	6 × 4 cm	Partial necrosis	F.T.S.G
3	69/M	Trauma	Rt. L,M	DM [‡]	9 × 6 cm	Partial necrosis	F.T.S.G
4	53/M	Gout	Rt. M.M	Gouty arthritis	6 × 5 cm	Partial necrosis	No.

*M,M: medial malleollus, †ASO: arterio-sclerotic obliterans, ‡IDA: iron deficiency anemia, ‡DM:diabetes mellitus

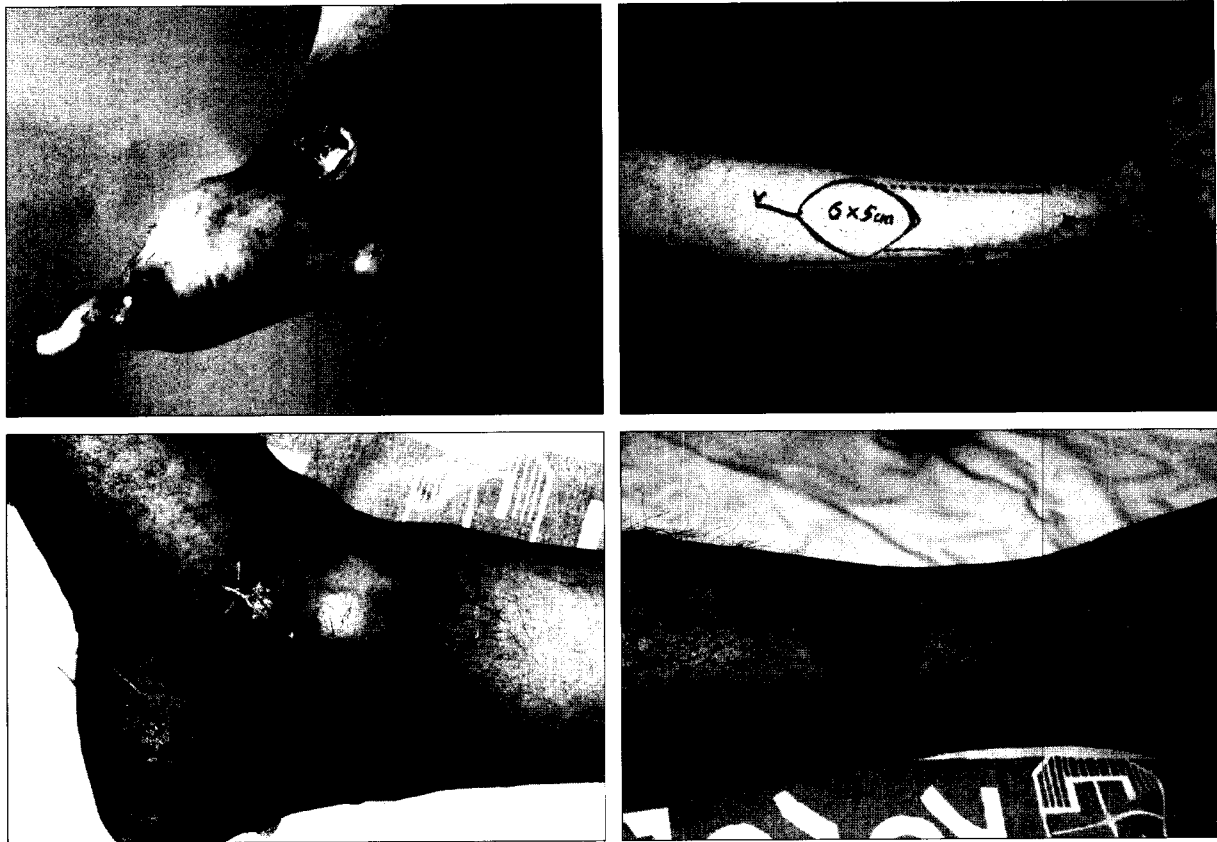


Fig. 1. (Above, left) Medial malleolar soft tissue defect in a 53-year-old gouty arthritis man. (Above, right) Design of a 6 × 5 cm sized fasciocutaneous island flap of a lateral supramalleolar flap. (Below, left) Final result at ten months. (Below, right) Appearance of the donor site 10 months after surgery.



Fig. 2. Lateral defect of the inframalleolar area after trauma on a 69-year-old diabetic man. (Left) Design of a 9 × 6 cm sized island fasciocutaneous lateral supramalleolar flap. (Right) Appearance of the reconstructed area and the donor site 3 months after surgery.

및 피사소견 보였다. 외래 통원 치료하다 2개월 후 전층피부이식술 시행하여 완전히 치유되었다(Fig. 2).

증례 3

64세 남자 환자로 2개월 전 교통사고로 우측 경골 및 비골

복합골절 및 내측 복사뼈골절로 관혈적 정복술 및 내고정술 시행하였으며, 사고로 인해 전경골동맥(anterior tibial artery)와 후경골동맥(posterior tibial artery)의 손상이 동반되어 발등동맥(dorsalis pedis artery)의 박동이 거의 없는 상태였으며 동맥 조영술 상 우측 서혜부에서 무릎 근처까지 대퇴동맥이 폐쇄된

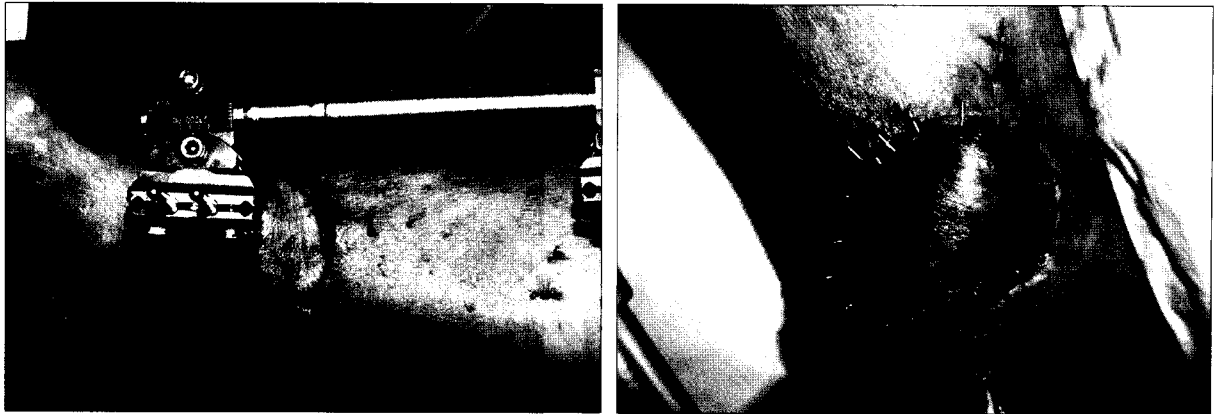


Fig. 3. Post-traumatic soft tissue defect over the pre-tibia that is exposing the underlying bones in a 64-year-old man. (Left) Defect site was covered with the flap. (Right) Flap congestion was ceased on the fifth day after surgery.

소견이 관찰되었다. 곁가지혈관(collateral vessel)에 의해 우측 하지의 혈행이 유지되었고, 사고로 인해 손상받은 조직의 괴사가 점차적으로 진행되었으며, 진행이 멈춘 뒤 전경골부에 발생한 4 × 3 cm 크기의 조직결손 부위를 원위부를 기시부로 하는 외측 복사뼈 상부섭피판을 이용하여 재건하였으며, 술후 12시간째부터 심한 울혈상태 시작되었고 그 후 표피의 괴사가 부분적으로 진행되었고, 술후 5일째 수포형성 및 표피의 괴사가 멈췄다(Fig. 3).



외측 복사뼈 상부섭피판(lateral supramalleolar flap)은 1988년 Masquelet 등¹에 의해 처음 발표된 이후로 발등이나 발목관절 복사뼈 주위, 전경골부 등의 연부조직 결손의 재건에 사용되어져 오고 있으며 주위조직과 유사한 색깔과 얇은 피판을 얻을 수 있으며 공여부 이환률을 최소화할 수 있는 장점을 가지고 있는 것으로 알려져 있다.¹ 최근에는 천공지 피판의 발전으로 유리피판술을 이용하여 신체의 어떤 부위에서든지 얇은 천공지 피판을 이용한 연부조직 결손의 재건이 가능하지만, 전신적인 질환으로 인해 적당한 수혜부 혈관이 없거나, 복잡하고 오랜 수술시간이 불가능한 환자의 경우 비슷한 주위조직을 이용한 국소피판이 매우 유용하리라 생각된다. 하지만, 원위부까지 근막피판(distally based fasciocutaneous flap)은 역행성 패턴(reverse pattern)의 피판이기 때문에 정맥배출(venous return) 및 피판의 길이 연장 시 피판괴사에 대해 우려하지 않을 수 없는데, Masquelet 등¹은 비골동맥으로부터 분지되는 상행가지는 1개 또는 2개의 충분한 크기의 동반정맥(venae comitantes)를 동반하므로 울혈의 가능성은 없고 단지, 48시간 정도의 부종이 지속된다고 주장하였으며, 상행가지의 혈관분포영역이 천공지로부터 길이로는 12 - 18 cm, 넓이로는 9 cm 정도 되므로 결손부위를 어려움 없이

재건할 수 있다고 주장하였다. 하지만, 여러 논문을 조사한 결과 Touam 등²은 18.5%의 부분적인 피판괴사율을 보고하였고, Demiri 등³도 30% 정도의 부분적인 피판괴사율을 보고하였으며, Voche 등⁴은 15%의 부분적인 피판괴사를 보고하는 등 대개 15 - 30% 정도의 피판 괴사현상을 보고하였다. 저자가 생각하는 이런 결과의 원인은 Beveridge 등⁵이 20례의 사체해부를 통해서 밝혔듯이 비골동맥의 천공지중 상행가지의 직경이 0.3 mm에서 2.9 mm(평균 1 mm)까지 동맥의 직경변화가 심하며, 정맥의 경우는 아직도 조사된 바가 없다. 그러므로 가장 큰 문제점이 주혈관경의 다양한 크기로 인해 신뢰할 수 있는 피판을 얻을 수 없다는 것이다. 더군다나, 발등이나 하지의 원위부까지 닿는 긴 피판을 얻으려면 비골동맥에서 분지하는 천공지동맥(perforating artery)의 상행동맥의 혈관분포지역(angiosome)의 경계부위를 지나서 전경골동맥의 천공지동맥의 혈관분포지역 까지 피판을 연장시켜야 충분한 길이의 피판을 얻을 수 있다. 이러한 혈관경의 문제점들 중 동맥혈의 경우 혈관총(vascular network)이 풍부한 근막을 통해서 피판으로의 공급이 원활하나 정맥의 경우 동맥에 비해 직경도 작고 역행성이라 정맥판막에 의해 정맥혈의 배출이 지연된다. 저자들의 경우에도 처음 피판을 거상하였을 때 창백하던 피판이 시간이 지나면서 근막(fascia)을 통해 동맥혈의 공급이 원활하게 되었으나 정맥혈이 배출되지 않아 피판의 울혈현상이 술후 12시간째 시작되어 술후 5 일째까지 지속되었다. 그리하여 피판에 부분적인 표피괴사가 생겼고 이차적인 피부이식이 필요하였다. 그러므로, 이러한 불안정한 피판의 생착률을 높이기 위해 여러 연구자들에 의해 다양한 방법이 소개되어져 왔는데, 피부판(skin paddle)을 피판의 기저부로부터 근위부에서 작도하고 먼거리 피판이 필요할 경우 피부판의 크기를 최소화하는 기본적인 방법들 외에 Lee 등⁶과 피부판이 없이 지방근

막피판(adipofascial flap)으로만 피판을 거상시키거나, Demiri 등³은 피판에 지연처치를 하여 1주일 후에 결손부위를 재건하는 등의 방법을 소개하기도 하였으며 Okazaki 등⁷은 유리피판술을 이용하기도 하였다. 이와 같이 외측 복사뼈 상부 피판은 비골동맥 천공지 상행가지의 동정맥의 다양한 직경차이 만큼 불안정한 피판이지만, Malikov 등⁸이 발표한 폐쇄성 동맥질환(occlusive arteriopathy)을 동반한 환자 24명의 절단된 하지를 대상으로 한 해부학적인 연구에 의하면 특징적으로 전신적인 질환에 의해 하지 원위부의 주요혈관에 혈관병변이 있는 경우에도 외측 복사뼈 상부피판의 비골동맥 천공가지(peroneal artery perforating branch)는 24명 모두에서 손상되지 않고 유지되고 있음이 밝혀졌으며 또한, 피판을 종으로 횡단하는 얇은 비골신경을 따라서 혈관망(vascular network)이 존재하므로 얇은비골신경을 피판에 포함한 경우 피판의 혈행에 2차적인 혈관경이 될 수 있으므로 전신적인 질환으로 인해 혈행이 원활하지 않은 환자의 경우 매우 유용하다고 설명하고 있다. 피판에 얇은비골신경을 포함시키는 문제는 아직 논란의 대상이 되고 있지만 저자들의 경우에도, 피판에서 따로 얇은 비골신경을 분리하려면 시간도 많이 소비되고 분리하는 과정에서 주위 혈관총을 파괴시킬 수 있다고 판단하고 외측 발등에 감각의 소실과 같은 단점이 있긴 하지만 피판에 포함시키는 것이 혈행에 도움이 된다고 생각 하였다. 결론적으로 외측 복사뼈 상부 섬피판은 비골동맥의 상행천공지의 혈관직경의 크기나 정맥의 배출 정도에 따라 운명이 결정되어지는 아주 불안한 피판이지만, 혈관 폐쇄를 동반한 전신질환으로 유리피판술이 불가능하거나, 오랜 수술시간을 견딜 수 없는 환자들에게 간단히 사용될 수 있는 피판이다. 앞으로 하지 원위부 연부조직결손의 재

건에 신뢰할 수 있는 피판이 되기 위해서는 표면정맥의 역할이나, 혈관경의 해부학적 다양성 및 동반정맥에 대한 연구 및 얇은 비골신경의 역할에 대한 연구가 선행되어야 할 것이다.

REFERENCES

1. Masquelet AC, Beveridge J, Romana C, Gerber C: The lateral supramalleolar flap. *Plast Reconstr Surg* 81: 74, 1988
2. 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, 2001
3. 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, 2006
4. Voche P, Merle M, Stussi JD: The lateral supramalleolar flap: experience with 41 flaps. *Ann Plast Surg* 54: 49, 2005
5. Beveridge J, Masquelet AC, Romana MC, Vinh TS: Anatomic basis of a fascio-cutaneous flap supplied by the perforating branch of the peroneal artery. *Surg Radiol Anat* 10: 195, 1988
6. 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, 2004
7. Okazaki M, Ueda K, Niu A, Momosawa A: Free lateral supramalleolar flap transfer as a small, thin flap. *Ann Plast Surg* 49: 133, 2002
8. Malikov S, Casanova D, Magualon G, Branchereau A: Surgical anatomy of the lateral supramalleolar flap in arteritic patients; an anatomic study of 24 amputation specimens. *Surg Radiol Anat* 25: 89, 2003