

## 박근 유리피판술과 피부이식술을 이용한 아킬레스건이 노출된 창상의 재건

김한구 · 곽낙수 · 김우섭 · 김승홍

중앙대학교 의과대학 성형외과학교실

### Reconstruction of Soft Tissue Defect, Exposing Achilles Tendon by Using Gracilis Muscle Free Flap and Skin Graft

Han Koo Kim, M.D., Nak Soo Gok, M.D.,  
Woo Seob Kim, M.D., Seung Hong Kim, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Chung-Ang University, Seoul, Korea

**Purpose:** Reconstruction of the soft tissue defect exposing Achilles tendon is a formidable challenge because of the paucity of soft tissue and relatively poor blood supply. This article describes the reconstruction of soft tissue defect exposing Achilles tendon using gracilis muscle free flap and split-thickness skin graft.

**Methods:** From 2000 to 2005, four patients with soft tissue defect exposing Achilles tendon and infection were operated using gracilis muscle free flap and split-thickness skin graft. The defect size ranged from 3.5 to 5 cm wide and 6.5 to 8 cm long. The mean postoperative follow-up was twenty months.

**Results:** All the flaps were survived without necrosis and infection. We obtained the satisfactory results with good functional and aesthetical outcomes. All cases showed good results with the characteristics of a relatively thin flap without additional debulking procedure.

**Conclusion:** Gracilis muscle free flap with split thickness skin graft could be a good option for reconstruction of soft tissue defect of posterior ankle, exposing Achilles tendon with minimal morbidity of the donor site.

**Key Words:** Achilles tendon, Free flap, Infection

Received October 10, 2006  
Revised December 12, 2006

**Address Correspondence:** Han Koo Kim, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Chung-Ang University, 65-207, Hangang-ro 3-ga, Yongsan-gu, Seoul 140-757, Korea. Tel: (02) 748-9561 / Fax: (02) 795-3873 / E-mail: hkkim@cau.ac.kr

\* 본 논문은 2006년 제 60차 대한성형외과학회 춘계학술대회에서 구연 발표되었음.

## I. 서 론

아킬레스건이 노출된 연부조직 결손은 교통사고 및 산업재해, 말초혈행장애술후 합병증 등에 의해 발생하며 빈도가 증가하는 추세이다. 아킬레스건을 포함한 발목관절은 체중부하를 지탱하며 걷기, 달리기, 뛰어오르기 등의 움직임에 필수적인 관절로서, 조직결손이 생기면 보행장애가 동반되므로 반드시 적절한 재건술이 요구된다.<sup>1</sup> 그러나 아킬레스건은 피부 직하부에 존재하여 노출되기 쉬우며, 주변 조직의 여유분이 부족하여 국소피판술에 한계가 있고, 혈액순환이 비교적 부족한 부위이므로 재건에 상당한 어려움이 있다. 그간 국소근피판술, 교차형하지피판술, 서혜부유리피판술,<sup>1</sup> 넓은등근(Latissimus dorsi muscle) 유리피판술,<sup>2</sup> 측완피판(Lateral arm flap)술,<sup>3</sup> V.A.C.<sup>®</sup> device<sup>4</sup>를 이용한 방법 등의 다양한 방법이 소개된 바 있으며, 환자의 상태와 결손의 크기 등에 따라 선택하여 적용할 수 있다. 저자들은 아킬레스건이 노출된 연부조직 결손에 창상감염이 동반된 환자들을 대상으로 박근(Gracilis muscle) 유리피판술과 부분층 피부이식술을 시행하여 기능적으로나 미용적으로 만족할만한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 재료 및 방법

### 가. 대상

2000년 10월부터 2005년 10월까지 본 교실에서 남자 3명, 여자 1명, 총 4명의 감염을 동반한 아킬레스건 노출 환자에 대해 박근 유리피판술 및 부분층 피부이식술을 시행하였다. 나이는 32세부터 52세까지로 평균 42세였으며 추적관찰 기간은 3개월에서 46개월로 평균 22개월이었다. 원인은 외상이 3명, 술후 합병증이 1명이었으며 수상 후 재건까지의 기간은 2개월에서 3개월로 평균 기간은 2.2개월이었다. 외상에 의하여 수상한 환자 중 교통사고와 추락에 의하여 수상한 환자 2명은 개방성 골절이 동반되어 연부조직 결손 재건 시기가 지연되었으며, 술후 합병증에 의한 환자 1명은 보존적 치료로 창상의 회복을 시도하였으나

Table I. Summary of Patients

Name	Sex/age	Etiology	Defect size(cm)	Infection	Culture results	Anastomosis	Ambulation F/U(month)
강○○	F/53	manure shovel	4 × 7	+	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	E-E	POD#17 23
이○○	M/34	TA(open Fx.)	5 × 8	+	MRSA	E-E	POD#21 3
유○○	M/32	FD(open Fx.)	4 × 8	+	MRSA	E-S	POD#21 46
유○○	M/50	Postop. infection	3.5 × 6.5	+	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	E-E	POD#27 13

FD: Fall down, MRSA: Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, E-E: End to end anastomosis, E-S: End to side anastomosis

실패하여 재건 시기가 지연되었다. 환부에서 시행한 균 도말배양검사(swab culture) 결과 2명에서는 *Pseudomonas aeruginosa*, 나머지 2명에서 MRSA(methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*)가 동정되었다.

괴사조직 및 감염조직의 변연절제술을 시행하였고 아킬레스건에 대한 변연절제는 환자의 수술 기능적인 면을 고려하여 최대한 적게 시행하였으며, 변연절제술 후의 연부조직 결손부위 크기는 4 × 7 cm<sup>2</sup>에서 5 × 8 cm<sup>2</sup>까지로 평균 32 cm<sup>2</sup>이었다(Table I).

#### 나. 수술방법

수상으로 인한 혈관 손상의 여부와 정도를 평가하기 위하여 술전 혈관조영술을 시행하고 수혜부의 상태에 따라 피판경의 길이를 정하였다. 박근은 2명에서는 환측, 2명에서는 건측의 근육을 이용하였다. 전신마취 하에서 환자를 앙와위로 눕히고 환측의 반대쪽 엉덩관절과 무릎관절을 굽히고 허벅지를 외전시켜 박근이 현저히 드러나도록 하였다. 먼저 두덩뼈결합(pubic symphysis)에서 정강뼈 안쪽 관절용기(medial tibial epicondyle)에 이르는 가상선을 그려 근육을 확인한다. 가상선을 따라 절개선을 넣고 근육의 하부부터 근피판을 거상한다. 이 때 나타나는 작은 혈관들을 절찰하고 상부로 피판을 계속 일으키면, 두덩뼈결합 하방 8-10 cm 정도 떨어진 부위에서 긴모음근(adductor longus muscle)과 큰모음근(adductor magnus muscle) 사이로 나오는 주혈관경인 안쪽넙다리회돌이동정맥(medial femoral circumflex artery and vein)을 발견할 수 있다. 주혈관경 주위에 있는 운동신경을 절단하고 주혈관경을 충분한 길이로 박리한 다음 박근을 몸쪽 부위(proximal portion)에서 절단하여 박근피판을 얻었다. 수혜동맥은 4례 모두 뒤정강동맥(posterior tibial artery)을 이용하였으며 피판경인 안쪽넙다리회돌이동맥과 3명은 단단문합술 시행하였고, 1명은 단측문합술 시행하였다. 근판 하부에 suction drain을 넣어 혈종 등을 배출시켰으며, 근판을 덮도록 부분층 피부이식술을 시행하였다.

### III. 결 과

술후 피판괴사는 없었으며 4례 모두에서 성공적으로 아킬레스건 피복이 이루어졌다. 합병증으로는 1명에서 혈종이 발생하였으나 혈종제거 후 호전되었으며 이후 특별한 문제없이 회복하였다.

술후 환부가 완쾌되기까지 평균 3주가 걸렸으며, 평균 술후 3주부터 보조구를 동반한 상태로 보행이 가능하였다. 감염징후는 다시 나타나지 않았으며, 일상생활이 가능한 상태로 복귀하였다. 술후 3개월이 지난 시점에서는 피판의 두께가 주위 조직과 비슷한 정도였으므로 추가적인 피판감량술을 요하지 않았다.

#### 증례 1

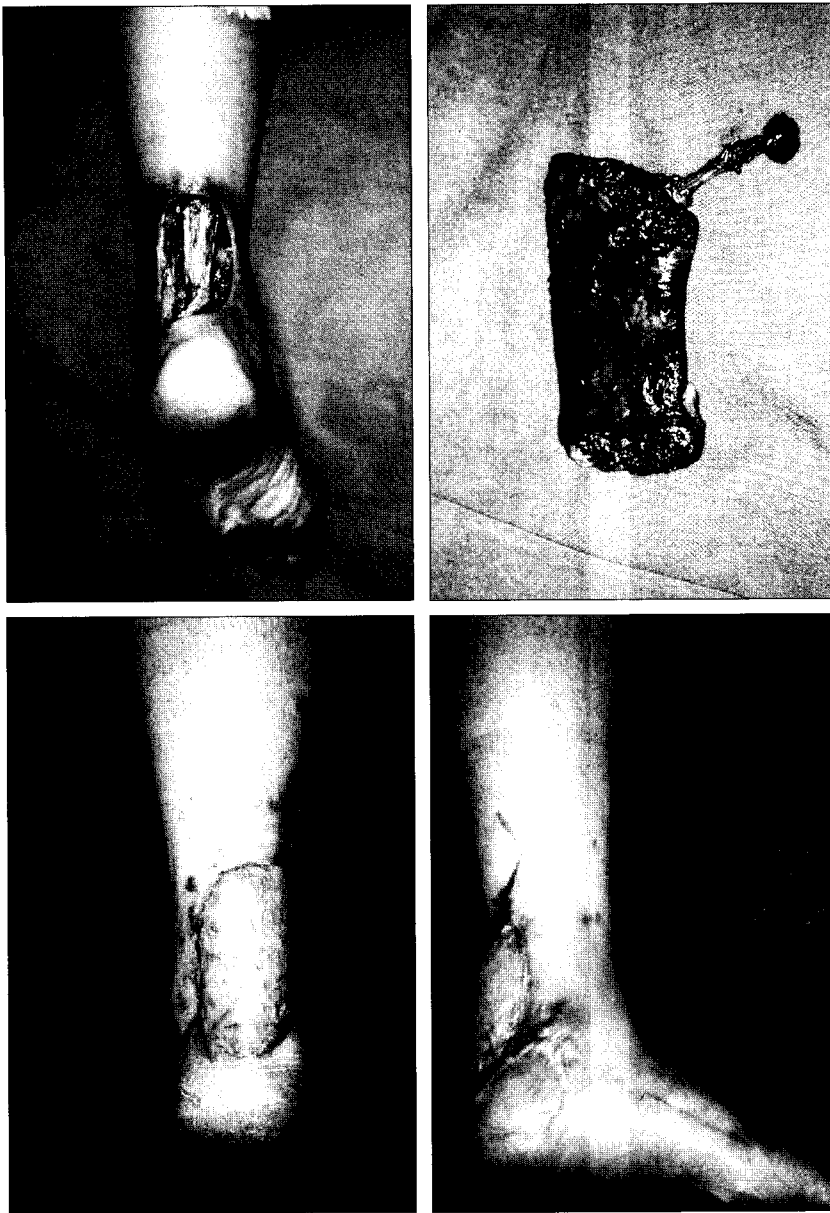
53세 여자 환자로 작업 도중 거름삽에 찢려 수상하고 발목관절 부위에 염증소견을 주소로 내원한 환자로서, 항생제 투여하면서 괴사조직 및 감염조직의 변연절제술을 반복하다가 수상 3개월 후 박근 유리피판술 및 부분층피부이식술 시행받고 술후 환부가 완쾌되기까지 23일이 걸렸으며, 17일이 지난 시점부터 보조구를 동반하여 보행 가능하였다(Fig. 1).

#### 증례 2

50세 남자 환자로, 소아마비와 왼쪽 발목관절 부위의 화상 병력이 있는 환자였다. 보행장애를 주소로 내원하여 아킬레스건 연장 수술을 시행 받았으나 왼쪽 발목관절 부위의 화상반흔 부위의 피부가 괴사되어 아킬레스건 연장수술 2개월이 지난 후에 박근 유리피판술 및 부분층피부이식술을 시행 받았으며, 유리피판술 후 환부가 완쾌되기까지 20일이 걸렸으며, 27일이 경과된 시점부터 보조구를 동반하여 보행 가능하였다(Fig. 2).

### IV. 고 찰

아킬레스건은 가자미근(soleus muscle)과 장딴지근(gastrocnemius muscle)의 공통 힘줄로서 인체에서 가장 강하고 두꺼운 힘줄이다. 길이는 15 cm 정도이고 부착부에



**Fig. 1.** Case 1. (Above, left) Preoperative view of skin defect over the Achilles tendon region. (Above, right) Photograph of the harvested gracilis muscle free flap. (Below, left & right) Postoperative view at 23 months after reconstruction showing good contour by relatively thin flap without debulking procedure.

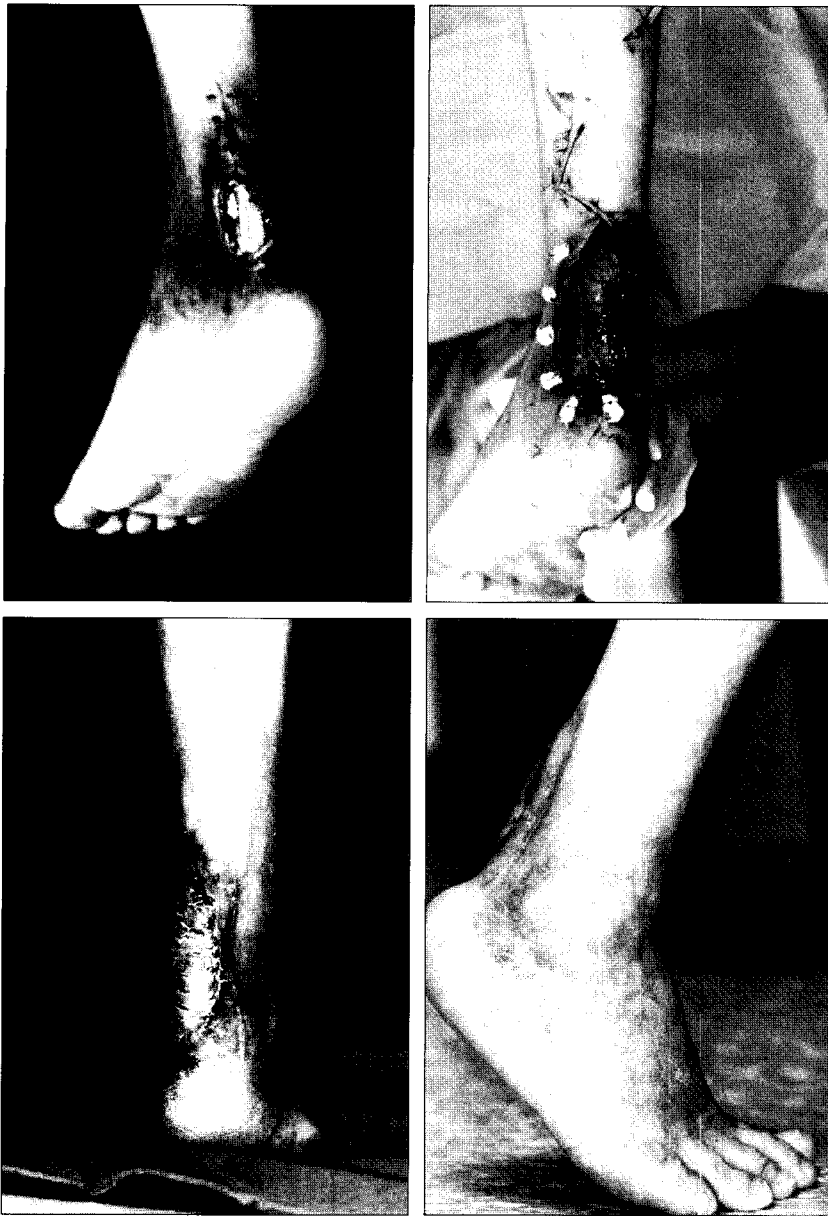
서 4 cm 지점에서 가장 좁아졌다가 다시 넓어져 발꿈치뼈 (calcaneous bone)의 후면중간부에 부착한다. 아킬레스건을 포함한 발목관절 부위의 손상 빈도는 교통사고와 산업 재해 등의 증가와 함께 날로 증가하는 추세이다. 발목부위는 몸에서 말초혈액순환이 부족한 부위로 창상의 회복이 느리며 창상감염이 자주 동반된다는 특징이 있다. 아킬레스건이 노출된 창상이 발생한 경우 적절하고 신속한 재건술이 필요하다.

아킬레스건이 노출된 창상감염을 효과적으로 재건하는데 필요한 조건은, 첫 번째로 면역체계와 항생제를 공급하기 위하여 풍부한 혈액공급이 가능하여야 하고, 두 번째로 내부의 아킬레스건을 보호할 수 있을 만큼 두꺼우면서도

일반 양말과 신발을 신을 수 있을 정도로 연부조직이 얇아야 하며, 세 번째로 계속되는 마찰을 견딜 수 있도록 피부가 단단해야 한다.<sup>5</sup>

국소피판술의 경우, 외측상과동맥피판술(lateral supra-malleolar flap),<sup>6</sup> 외측종골동맥피판술(lateral calcaneal flap) 등<sup>7</sup>이 소개된 바 있으나 크기가 제한적으로 조직 결손부위가 작을 때만 사용 가능하다는 단점이 있고, 후측부는 혈액순환이 부족하며 많은 창상이 혈액순환장애로 인해 발생하므로 국소피판 보다 원위부의 조직이 더 좋다고 알려져 있다.<sup>8</sup>

원위부 조직으로는 동측 대퇴부피판, 교차하지피판 등이 사용가능하나 환자가 상당한 불편함을 감수해야 하고



**Fig. 2.** Case 2. (Above, left) Preoperative view. (Above, right) Intraoperative photograph after gracilis muscle free flap inset before split-thickness skin graft. (Below, left) One month postoperative view. (Below, right) Fifteen months postoperative toe standing view with satisfactory functional outcome.

이환율이 높다는 단점이 있어 사용이 제한적이다.

이러한 이유로 현재 이 부위의 재건방법으로 유리피판술이 가장 선호되고 있다. 서혜부유리피판,<sup>1</sup> 넓은 등근(Latissimus dorsi muscle) 유리피판술,<sup>3</sup> 견갑부유리피판술 등<sup>9</sup> 다양한 유리피판의 적용례가 보고되었고 유리피판술은 한 번의 수술로 결손부위의 재건이 가능하며 결손부위의 크기에 상관없이 적용가능하다는 장점이 있다. 유리피판술 중에서도 근피판은 피부피판에 비하여 상대적으로 감염에 강하여 본 레와 같이 창상감염이 동반된 경우에 적절하게 사용할 수 있다.

박근은 두덩뼈결합(pubic symphysis)에서 정강뼈 안쪽관절융기(medial tibial epicondyle)에 이르는 두께가 비교

적 얇고 길다란 모양의 근육으로 앞쪽의 긴모음근, 넓다리빗근(sartorius muscle), 뒤쪽의 반막모양근(semimembranosus muscle) 사이에 위치한다. 긴모음근, 큰모음근과 함께 넓적다리의 모음운동(adduction)을 담당하며 폐쇄신경의 앞가지의 신경지배를 받는다. 박근은 혈관분포에 따른 분류에 의하면 하나의 주혈관경과 두세개의 소혈관경을 갖는 제2형에 속하는 근육이다.<sup>10</sup> 주혈관경은 안쪽넓다리회돌이동맥으로, 깊은넓다리동맥(deep femoral artery)에서 나와 폐쇄신경의 앞가지와 비슷한 위치에서 박근의 몸쪽 1/3 부위로 들어간다.

박근 유리피판술은 비교적 술식이 간단한 유리피판술로 다른 유리피판술에 비해 비교적 혈액순환이 풍부하며, 신

경섬유 절제로 인한 근위축 이후에는 발목부위의 조직결손 부위를 덮는데 적당한 두께를 제공하여 미용적으로 적절하다. 또한 공여 부위의 이환률이 적어 공여부의 기능적 손상이 거의 없으며 근육의 길다란 모양은 발목 부위의 조직 결손부에 맞게 근피판의 모양을 만드는데 유용하며 유리근판에 부분층식피술을 시행할 경우 마찰력에 더 강한 피부를 만들 수 있는 장점이 있다.

단점으로는 결손부가 너무 클 경우에는 박근으로 피복하는데 한계가 있을 수 있으며 유리피판술 시행 후 피부이식술이 추가적으로 필요하다는 것과 감각피판을 만들 수 없다는 점 등을 들 수 있다.

## V. 결 론

본 교실에서는 창상 감염이 동반된 아킬레스건 노출 환자에게 혈행이 풍부한 박근 유리피판술을 시행하여 감염의 재발없이 아킬레스건을 피복하였으며, 피판의 두께가 얇고 모양이 아킬레스건 피복에 적절하며 공여부 결손이 미약하고 기능적 장애가 없어, 아킬레스건 피복에 있어 박근 유리피판술이 유용한 방법이라 생각한다.

## REFERENCES

1. Cho SP, Hong SH, Kang NH, Lim P: One stage reconstruction of achilles tendon and soft tissue defect with

skin & aponeurosis composite free flap from the groin region. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 23: 1720, 1996

2. Lee HB, Lew DH, Oh SH, Tark KC, Kim SW, Chung YK, Lee YH: Simultaneous reconstruction of the achilles tendon and soft-tissue defect using only a latissimus dorsi muscle free flap. *Plast Reconstr Surg* 104: 111, 1999

3. Berthe JV, Toussaint D, Coessens BC: One-stage reconstruction of an infected skin and Achilles tendon defect with a composite distally planned lateral arm flap. *Plast Reconstr Surg* 102: 1618, 1998

4. Heugel JR, Parks KS, Christie SS, Pulito JF, Zegzula DH, Kemalyan NA: Treatment of the exposed Achilles tendon using negative pressure wound therapy: a case report. *J Burn Care Rehabil* 23: 167, 2002

5. Lee JW, Yu JC, Shieh SJ, Liu C, Pai JJ: Reconstruction of the Achilles tendon and overlying soft tissue using antero-lateral thigh free flap. *Br J Plast Surg* 53: 574, 2000

6. Masquelet AC, Beveridge J, Romana C, Gerber C: The lateral supramalleolar flap. *Plast Reconstr Surg* 81: 74, 1988

7. Yanai A, Park S, Iwao T, Nakamura N: Reconstruction of a skin defect of the posterior heel by a lateral calcaneal flap. *Plast Reconstr Surg* 75: 642, 1985

8. 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 Surg* 18: 952, 1991

9. Hamilton SG, Morrison WA: The scapular free flap. *Br J Plast Surg* 35: 2, 1982

10. Mathes SJ, Nahai F: *Reconstructive surgery principles, anatomy & technique*. New York, Churchill Livingstone, 1997, p 1173