

족부 손상에 시행한 유리조직 이식술

전북대학교병원 정형외과학교실

이준모 · 송윤상 · 황병연

— Abstract —

Free Flap Transplantation to the Injured Foot

Jun-Mo Lee, M.D. and Yun-Sang Song, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chonbuk National University Hospital, Seoul, Korea

The aims of free tissue transplantation to the injured foot are to cover the exposed blood vessels, nerves, muscles, tendons and bones, to clear up infection, to lessen the morbidity, to shorten the hospitalization, and to prepare for further surgical procedures when no local or transpositioning flaps are available.

Authors have carried out free flap transplantation in 13 cases of crushing injury, osteomyelitis and electrical burn in the foot at Chonbuk National University Hospital from June 1992 through May 1996.

The results were as follows:

1. 9 cases of 13 (69%) were sustained from the traffic accident.
2. The dorsalis pedis free flap transplantation has been performed most frequently in 5 cases (38.5%), followed gracilis muscle flap in 4 cases(30.7%), rectus abdominis muscle flap in 2 cases(15.4%), latissimus dorsi muscle flap and upper arm flap in 1 each.
3. 6 muscle flaps were covered with split thickness skin graft 20 days after microsurgical anastomosis.
4. All of 13 cases were survived after microsurgical procedure and showed excellent coverage in the foot.

Key Words : Injured foot, Free flap transplantation

통신저자 : 이 준 모
전북대학교병원 정형외과학교실
Tel : (0652) 250-1114

서 론

족부는 해부학적으로 연부조직 뿐만 아니라 골조직도 회내전된 수부와 유사하며, 족부 골은 모양, 크기, 그리고 배열이 변형되어 체중부하 임무를 수행하고 있는데, 직립 자세에서 하지 체중의 절반은 종골, 나머지 절반은 5개의 중족골두가 받고 있다⁴⁾.

족부는 외상에 쉽게 노출되어 혈관, 신경, 건 등의 중요 조직이 손상받기 쉬울 뿐만 아니라 혈관 손상시 혈액순환 장애를 일으키고 손상된 중요 연부조직의 치유가 지연되어³⁾ 족부 기능을 유지할 수 없는 치명적인 경우도 있다. 그러나 유리조직 이식술을 시행함으로써 외상에 의하여 노출된 족부의 신경, 혈관 그리고 건 조직 등 중요 조직을 도포할 수 있을 뿐만 아니라 풍부한 혈액을 공급할 수 있어서 손상된 중요조직의 치유를 촉진시키거나 고유의 기능을 유지시키고 복구시킬 수 있다⁷⁾.

저자들은 1992년 6월부터 1996년 5월까지 전북대학교병원 정형외과에서 치료하였던 족부 손상 13례에 대하여 유리조직 이식술을 시행하고 만 1년이상 추시하여 그 결과를 문헌고찰과 함께 분석하여 보고하고자 한다.

연구대상 및 증례분석

전북대학교병원 정형외과에서 1992년 6월부터 1996년 5월까지 교통사고에 의한 족부 손상 13례에 대하여 유리조직 이식술을 시행하였는데 나이별로는 14세부터 59세까지 평균 37세이었고 성별로는 남자 12명 여자 1명이었다.

손상된 족부의 원인별로는 압궤손상이 9례, 족부 골수염 3례 그리고 전기화상 1례 등 13례이었으며(Table 1), 손상부위에 대하여 족배피관 이식술

Table 1. Causes

Causes	Case
Crushing injury	9
Osteomyelitis	3
Electrical burn	1
Total	13

5례, 박근 이식술 4례, 복직근 이식술 2례, 광배근 피 이식술과 상완 피부관 이식술 각 1례 등 13례의 유리조직 이식술을 시행하였는데, 부위별로는 족배부에 족배피관 4례와 박근 4례를 시행하였고, 발뒤꿈치의 후방에 광배근피관 1례, 후외측이 족배피관 및 상완 피관 각 1례, 족부 후방과 족장부 동시 손상에 복직근 1례, 그리고 내측부 손상에 복직근 1례를 시행하였다(Table 2).

Table 2. Types of Microsurgery

Lesion	Flap	Case	
Dorsum	Dorsalis pedis	4	
	Gracilis	4	
Heel	posterior	Latissimus dorsi myocutaneous	1
		Dorsalis pedis	1
	posterolateral	Upper arm	1
		Rectus abdominis muscle	1
	posterior & plantar	Rectus abdominis muscle	1
		Rectus abdominis muscle	1
Total		13	

수술방법으로는 손상된 족부의 이학적 검사상 전, 후 경골 동맥의 맥박이 확실하게 촉지되지 않던 예에서만 혈관 조영술을 시행하였으며, 수술시야에서는 손상부위의 수역 동맥, 정맥 고 신경에 대한 탐사를 먼저 시행한 후 공여 조직에 대한 유리술을 시행하였다. 혈관의 문합술은 전 예에서 단단 문합술을 시행하였으며 신경 문합술은 시행하지 못하였다.

치료 결과를 보면, 복직근 2례에서 1개의 동맥에 2개의 정맥을 각각 단단 문합하였으며, 1개의 동맥과 정맥을 문합한 11례에서도 생존하여 13례 전례에서 성공적으로 재건술을 시행할 수 있었다.

6례의 근 유리조직 이식술에서는 술 후 평균 20일 만에 피부 이식술을 시행하였는데 6례, 전례에서 괴사없이 생존하여 2차 술식을 요하는 합병증 없이 치료가능하였으며, 술 후 평균 28일 만에 침대에서 분리되어 걷는 운동을 시작하였다. 유리 조직의 안정성과 신발신기 평가에서도 13례 모두에서 양호이상의 좋은 결과를 얻었다(Table 3, 4).

Table 3. Evaluation of the flap stability

Evaluation		Case
Excellent	No soft tissue breakdown	12
Good	Only occasional breakdown Rapidly healing abrasions	1
Fair	Slower healing and superficial breakdown	
Poor	Constant deep ulceration	
Total		13

Table 4. The fit and contour of the flap

Evaluation		Case
Good	Good contour requiring no adjustment of footwear	12
Fair	Flap requiring some adjustment of footwear, but without the need for operative correction	
Bulky	Flap requiring one or more debulking operations	1
Total		13

증례 보고

증례 1

32세 남자로 오토바이 교통사고로 인하여 좌측 족배부 및 족장부에 압괴손상을 입고, 신전 건 및 제1 중족골이 노출되어 수상 10일 만에 대퇴 혈관 조영술을 시행하여, 족부 혈관의 정상적인 분포를 확인한 후 반대측 대퇴부에서 길이 약 15센티미터, 최대 폭 6센티미터의 박근을 유리시켜, 수술 현미경하에서 10-0 나이론사를 이용하여 내측 대퇴 회선 정맥을 전 경골 동맥의 동반 정맥에 단단 문합술을 시행하고, 동시에 내측 대퇴 회선 동맥을 전 경골 동맥에 단단 문합술을 시행하였으며, 문합술 성공후 14일 만에 생존된 박근 표면에 피부 이

식술을 시행하였다. 단단 문합술후 약 2개월까지 노출되었던 좌측 제1 중족골부위에서 급성 골수염으로 인한 농이 배출되었으나 항생제 요법과 유리조직 이식술의 성공으로 창상이 완치되어 정상적인 생활을 지속할 수 있었다(Fig. 1. A-D).

증례 2

25세 남자로 움직이는 자동차 바퀴에 압괴손상을 받고 발뒤꿈치 후외측에 아킬레스 건과 일부의 중골이 노출되고 피부가 결손된 상태로 응급센터에 이송되어 내원하였다. 이학적으로 족부의 혈관이 건재하게 촉지되어 혈관촬영술을 시행하지 않았으며, 입원 3일째 반대측 족부에서 족배 피부관을 유리시켜, 후방 경골동맥의 동반 정맥과 족배 동맥의 동반 정맥을 수술현미경하에서 미세수술 기법을 이용하여 단단 문합한 후 각각의 동맥도 단단 문합하였다. 족배 피부관 이식술이 생존하여 미적인 면과 기능적인 면에서 만족한 결과를 얻었다(Fig. 2. A-C).

고 찰

족부는 해부학적으로 경골 하단부와 거골을 포함한 족관절부터 족지까지를 고유 영역으로 하며, 인체의 말다누에 위치하여 상대적으로 외상에 쉽게 노출되어 혈관과 신경 등을 포함한 중요 조직의 손상이 흔히 동반된다.

Nuzumlali 등⁶⁾은 족부의 이동성 차-타이어 손상의 주요 요소는 압괴-견열로서 창상은 전단, 압박-화상, 그리고 방출성 힘으로부터 초래된다고 하였다. 저자들의 압괴손상 9례중 이동성 차-타이어 손상은 발뒤꿈치의 후외면에 압괴-견열손상으로 초래된 1례(증례 2)와 족부 배부에 압박-화상으로 피부 및 연부조직이 탈락되어 신전 건이 노출되었던 1례등 2례를 경험하였다.

족부를 손상 영역에 따라 족 배부, 족 장부, 아킬레스 건 영역, 그리고 복잡하고 광범위한 결손 등으로 분류하여 부위에 따른 적절한 재건술을 기술하였는데²⁾, 족 배부에는 부견갑 피부관, 족 장부 체중 부하 영역에는 광배 근 유리피판과 술 후에 동시 시행하였던 피부이식술, 아킬레스 건 영역에는

Fig. 1. A. Left foot dorsal common extensor tendosns and first metatarsal bone were exposed and deep infection was occurred in the medial part.

Fig. 1. D. Exposed common extensor tendons and first metatarsal bone were recovered with no dischanrges and showed good result functionally and athletically follow up in 14 months.

Fig. 1. B & C. Gracilis muscle, 15cm in length and 6cm in width, was isolated after ligation of the medial femoral circumflex branches of the profunda femoris artery.

부 건갑 피부관, 외측 상완 피부관 또는 근막 피부관과 피부 이식술이 추천되었고, 광범위한 피부 결손이나 혈관 질환에 의한 만성 궤양의 경우에는 광배 근 피부관 또는 광배 근 피부관과 피부 이식술이 가장 좋다고 하였다.

저자들의 경우에는 족부를 손상 영역에 따라 족배부와 발 뒤꿈치로 나누었고, 발뒤꿈치를 종골에 부착하는 아킬레스 건주위를 후방으로 하였고, 비골의 외측과를 중심으로 한 후외측, 종골을 포함한 족 장부, 그리고 경골의 측과를 중심으로 내측으로

Fig. 2. A. Achilles tendon, calcaneus were exposed and 10cm in length and 8cm in width was defective on posterolateral skin of the heel.

Fig. 2. B. Dorsalis pedis cutaneous free flap was obtained.

하여 4가지 영역으로 세분하였다.

족배부 손상에서 신전 건 및 신경이 노출되었던 4례 모두에서 반대측 족배유리 피관을 재건하였고 제공 부위는 서혜부 양측에서 얻어진 전층 피부로 이식술을 시행하였다. 신전 건과 족배 동맥이 파열되었고 비골 신경과 중족골이 노출되었던 4례에서는 변연 절제술과 함께 박근 이식술을 시행하였는데 족부 골간 근이 괴사되었던 2례에서 근육이 골간 사공을 메울 수 있었고, 피부 이식된 박근의 위축이 족배부의 외양 및 신발신기에 전혀 불편감 없이 치료되어 우수한 결과를 얻었다. 족배부 손상에서 단순한 신전 건 노출과 연부조직 손상에는 반대측 족배 유리 피관술이 좋은 방법으로 사료되었고, 골간 근 괴사와 중족골이 노출될 정도의 고에너지 손상에는 이식술과 피부 이식술이 좋은 술 식으로 사료되었다.

Fig. 2. C. Satisfactory result after anastomosis of the dorsalis pedis vessels and posterior tibial vessels.

발뒤꿈치 손상에서 화상에 의한 종골과 아킬레스 건 파열 및 조관절 후방인대 괴사증에서는 광배근피관술을 시행하였고, 10여년간 발뒤꿈치 족장부의 연부조직이 괴사되고 종골의 만성 골수염이 병발하였던 1례에서 복직근과 피부이식술을 시행하여 18개월 추시까지 족장부 피부의 괴사없이 목발 보행이 가능하였다. 장기간의 다발성 골절치료로 인한 발뒤꿈치 후외방의 압박 괴사증에는 동측 상완 피부관 이식술을 시행하였는데 2차례의 감용적 수술(debulking procedure)을 시행하였으나 여전히 용적이 커서 신발신기에 불편감이 있었다. 저자들은 발뒤꿈치의 재건시에 시행하는 유리 피부관 이식술을 포함한 재건술에서 술 후 신발신기에 불편감이 없거나 최소화되는 술 식을 선택하는 것이 바람직한 방법으로 사료되었다.

유리조직 이식술이 성공하였다 하더라도 발뒤꿈치의 새로운 피부가 불안정해지고 궤양이 발생하는 원인은 유리조직의 정상 섬유조직이 종골에 부

착하지 못하는 것과 감각 기능이 결손되는 것이 그 원인이라고 하였다.⁵ 감각 기능이 결손된 성공적인 재건술 후 걸음걸이는 무감각 부위에서 감각부위로 옮겨 이동한다고 하였으며 따라서 발뒤꿈치의 재건술에는 감각기능 회복이 중요하다고 하였다.¹ 저자들은 발뒤꿈치 재건술에서 신경 봉합술을 시행하지 못하여 임상적으로 장시간의 추시를 요할 것으로 사료되었다.

요 약

전북대학교병원 정형외과에서 1992년 6월부터 1996년 5월까지 족부 손상 13례에 대하여 유리조직 이식술을 시행하고 만 1년이상 추시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 손상 족부의 원인별로는 압궤손상이 9례, 족부 골수염 3례, 그리고 전기화상 1례 등 13례이었다.

2. 유리조직 이식술은 족배피판이 5례(38.5%), 박근 4례(30.7%), 복직근(15.4%), 고아배근피 이식술과 상완 피부판 이식술 각 1례 등 13례를 시행하였는데 부위별로는 족배부에 족배피판 4례와 박근 4례를 시행하였고, 발뒤꿈치의 후방에 광배근 피판 1례, 후외측에 족배피판 및 상완 피판 각 1례, 족부 후방과 족장부 동시 손상에 복직근 1례, 기록 내측부 손상에 복직근 1례를 시행하였다.

3. 6례의 유리 근 이식술후 평균 20일만에 피부 이식술을 시행하였으며 과사없이 도포되었다.

4. 유리조직 이식술을 시행한 13례 전례에서 생존하여, 6례에서 시행하였던 피부 이식술을 제외한 2차 술식없이 손상되었던 족부를 재건할 수 있었으며 유리조직의 신발신기 평가에서도 양호 이상의 좋은 결과를 얻었다.

REFERENCES

- 1) Chang KN, DeArmond SJ, Buncke HJ : Sensory reinnervation in microsurgical reconstruction of the heel. *Plast Reconstr Surg* 78 : 652-663, 1986.
- 2) Ferreira MC, Besteiro JM, Monteiro AA

- Jr, and Zumiotti A : Reconstruction of the foot with microvascular free flaps. *Microsurgery* 15 : 33-36, 1994.
- 3) Hidalgo DA and Shaw WW : Reconstruction of foot injuries. *Clin Plast Surg* 13 : 663-680, 1986.
- 4) Hollinshead W.H : Anatomy for surgeons. 3rd ed. p.802-859, 1982.
- 5) Lister GD : Use of innervated skin graft to provide sensation to the reconstructed heel. *Plast Reconstr Surg* 62 : 157-161, 1978.
- 6) Nuzumlali E, Gurbuz C, Kantarci U, Cepel S, Bayri O, and Polatkan O : Moving car-tire injuries of the foot : reconstruction with microvascular free flaps. *Reconstr Micro* 12 : 297-302, 1996.
- 7) Stock W. and Hierner : Treatment of the soft tissues in combined injuries to the bone and soft tissue. *Injury*. Vol.25 Supplement 1 p.S-A 46-58, 1994.