

Tensor Fascia Lata Myocutaneous Free Flap의 임상 응용

— 2 예 보고 —

한양대학교 의과대학 정형외과학교실

김광희 · 이광석 · 조재림 · 이장성

= Abstract =

The Clinical Application of Tensor Fascia Lata Myocutaneous Free Flap — Two Cases Report —

Kwang Hoe Kim, M.D., Kwang Suk Lee, M.D., Jae Lim Cho, M.D. and Jang Seong Lee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Hanyang University, Seoul, Korea

The increased knowledge of the cutaneous circulation of the body and refinements in surgical technique have provided the basis for the successful microvascular transfer of various muscle, skin and myocutaneous free flap.

We have found the tensor fascia lata(TFL) myocutaneous flap to be reliable one and its transfer as a free flap.

The TFL myocutaneous free flap was first introduced by Hill et al in 1978 and our two cases report were first introduced in Korea.

Two cases of microvascular TFL myocutaneous free flap transfer were performed at the department of Orthopaedic Surgery of Hanyang University Hospital and satisfactory result was obtained from the one of those.

Key Words : Microvascular TFL myocutaneous free flap.

I. 서 론

1960년 Jacobson과 Suarez¹³⁾가 직경이 3mm인 혈관을 봉합하는데 성공한 이후 미세수술을 위한 기구 및 수술 수기의 발달이 있었고 그후 동물실험과 더불어 인체에서도 생피부편 이식이 가능하게 되었다.

1973년 Daniel⁸⁾은 인체에 있어서 최초로 혈관과 신경이 포함된 유리피부편을 수술현미경하에서 미세혈관을 봉합하여 성공한 예를 보고하였으며 이를 그는 "Free Flap"이라고 명명하였다¹⁷⁾.

인체에 있어서 생피부편의 공급처로는 여러부위가 이용되고 있으나 본 한양대학교 정형외과학교실에서는 국내 최초로 유리 대퇴근막장근(Tensor Fascia Lata)를 이용하여 절손부위가 크고 심부조직 손상이 깊어 손상부위

의 골격이 노출된 환자 2례에서 미세수술법을 이용하여 이식에 성공하였기에 이를 원경추시하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. T.F.L의 해부학적 구조

대퇴근막장근은 넓고 편평한 모양을 지닌 근육으로서 고관절을 굴곡, 내회전시키고 슬관절을 신전시키는 작용을 하며 그 기시부위는 봉공근(sartorius)기시부 측방에서 부터 장골능 전방 5~8cm부위에서 기시하여 대퇴하부에서 장경골근대(iliotibialband)를 이루어 경골외측과의 Gerdy's tubercle에 부착한다.

이 대퇴근막장근에 공급되는 혈관으로는 외측대퇴회선동맥(lateral femoral circumflex artery)으로 이는 심부대퇴동맥에서 분지하여 외측광근(vastus lateralis)과 대퇴직근(rectus femoris)사이를 뚫고나와 분포하며 대퇴근막장근속에서 다시 상, 중, 하의 세분지로 나뉘어져 대퇴근막장근에 분포한다(Fig. 1).

* 본 논문의 요지는 제 231차 대한정형외과학회 월례 집담회에서 발표되었음.

정맥도 동맥과 함께 분포하며 외측대퇴회선동맥이 대퇴근막장근에 진입할때는 정맥분지(venae comitantes)를 동반한다.

또한 대퇴근막장근의 운동신경은 상둔신경분지(branch of superior gluteal nerve)이며 감각신경은 T₁₂에서 기시한 장서혜신경(ilioinguinal nerve)이 대퇴근막장근의

Fig. 1. 대퇴근막장근의 혈관분지.

Fig. 2. 대퇴근막장근부위의 지각신경분포.

Fig. 3. 수술전 소견으로 종골이 노출되어 있음.

Fig. 4. 수술전 소견으로 제2,3,4,5족지가 지장관절부위에서 절단되어 있음.

Fig. 5. 반흔조직 제거후 노출된 후경골동맥 대복재 정맥 및 복재신경을 볼수있음.

Fig. 6. 수술전 공여부에 도식한 모양.

근위부에, L₂₋₃에서 기시한 외측대퇴피부신경(lateral femoral cutaneous nerve)이 원위부에 각각 분포하고 있다^{5,12,14)}(Fig. 2).

III. 증례 분석

증례 1

환자: 유○화, 20세, 여자

병력: 1981년 5월 9일 교통사고로 인하여 좌측 족모지를 제외한 제 2, 3, 4, 5 족지가 중족지간관절에서 절단되고 족저부피부 및 심부조직의 좌렬창과 함께 종골이 노출되어 사고당시 인근 모종합병원에서 변연절제술과 일차적인 피부이식술을 받고 일주일 후에 본원에 전원 되었다.

이학적 소견: 내원당시 족저부에 이식된 피부는 염증으로 이식되어 있지 않았고 종골이 노출되어 있었다(Fig. 3, 4).

혈액순환 상태는 양호하였고 족저부에 감각상실을 보였다.

수술전 처치: 혈관의 주행을 파악하기 위해 혈관조영술을 실시하여 후경골동맥이 족관절상부 약 5cm 부위에서 단절되어 있음을 발견하였다.

수술 소견: 전신마취 하에서 채위를 앙와위로 고정한 후 수술부위에 무균적처치를 가한뒤 두툼으로 나누어 한

팀은 수용부인 좌측 족모지를 지장관절 부위에서 절단함과 동시에 반흔조직을 절제한후 후경골동맥, 대복재정맥(greater saphenous vein), 복재신경을 박리하여 노출시켰다(Fig. 5).

다른 한팀은 공여부인 우측 대퇴부 전외측에 gentian violet으로 27.5×10cm크기로 도식한후 원위부에서 근위부로 박리하였다(Fig. 6, 7).

절취한 피부 및 근육(T.F.L.)편은 외측대퇴회선동맥·정맥 및 외측대퇴피부신경이 포함되었고 이를 수용부에 이식한후 원위중족지간 관절부터 그 절제연을따라 피부봉합을 한뒤 수술현미경 하에서 외측대퇴회선정맥은 대복재정맥에 그리고 외측대퇴회선동맥은 후경골동맥과 단단봉합 하였고 외측대퇴피부신경은 복재신경과

Table 1. Anastomosis of vessels

Donor site	Recipient site
Lateral femoral circumflex artery	Posterior tibial artery
1.0mm	1.3mm
Lateral femoral circumflex vein	Greater saphenous vein
large 2.0mm	1.5mm
small 1.5mm(non used)	
Lateral femoral cutaneous nerve	Saphenous nerve

Fig. 7. 거상한 대퇴근막장근과 혈관을 볼수있음.

Fig. 8. 절취한 대퇴근막장근(27.5×10cm)의모습.

Fig. 9. 봉합한 혈관과 신경의 모습.

Fig. 10. 수술후 외고정한 모습.

단단봉합 하였다(Table 1), (Fig. 8,9).

봉합사는 모두 10-0 (Ethicon)을 사용했으며 수술중 전신적인 항응고제는 사용하지 않았고 혈관봉합시 그 단면에 heparinized saline solution을 점적하여 혈전예방은 피했고 봉합후 재개통 시는 lidocaine(1%)을 국소부위에 점적하였다.

이와같은 수술과정에서 단혈시간은 1시간 38분 이었고 총수술시간은 6시간 25분 소요되었다.

족관절을 고정시킬 목적으로 경골간부와 족장골부위에 각각 1개씩의 steinmann pin을 횡으로 삽입한후 Künstcher nail을 양측에 부착하여 cement로 접착, 외고정 하였다(Fig. 10).

공여부는 일차피부봉합을 시도 하였으며 피부 결손부위는 12/1000 inch 두께로 피부이식을 하였다(Fig. 11).

수술후 처치 및 소견 : 수술후 3 일째배관(drain)을 제거하였고 5 일째 수술부위를 모두 노출시켰다. 혈전방지를 위하여 aspirin 2.0gr/day 과 persantine 25mg/day 을 2 주간 경구투여 하였다¹⁵⁾.

수술 2 주후 발사하고 1 개월후 고정편을 제거한뒤 능동적인 족관절운동을 시작하였으며 수술후 2 개월경 족관절의 최대굴곡도가 30도 최대신전도가 95도 였으며 부분적인 체중부하가 가능하였다. 수술후 3 개월경 족저부의 피부가 bulky 하여 수술반흔조직과 함께 지방제거술을 시행하였으며 이는 미용상의 호전을 위하여 시행하

Fig. 11. 대퇴근막장근 절취후 공여부의 피부봉합 모습.

Fig. 12. 수술후 5 개월경 감각신경의 회복을 검사하는 모습.

Fig. 13. 수술후 5 개월경 전신체중부하로 보행하는 측면모습.

Fig. 14. 수술후 5 개월경 전신체중부하로 보행하는 전면모습.

었다.

수술후 5개월경 이식한 피부편의 2 point discrimination에서 공여부는 40mm, 수용부는 근위부가 40mm, 원위부가 70mm로서 감각 회복을 보였다(Fig. 12,13,14).

증례 2

환자 : 박○용, 29세, 남자

병력 : 1981년 6월 29일 bulldozer 사고로 인하여 우측 대퇴부, 슬관절부 및 경골내측부에 광범위한 피부 및 연부조직의 결손과 동시에 대퇴골내측과, 경골내측과와 경골상단 내측간부에 부분적으로 골이 결손, 노출되어 사고현장 부근의 병원에서 변연절제술과 일차적인 피부

봉합술을 받은후 즉시 본원에 전원되었다.

이학적 소견 : 수술후 1주일째 광범위한 조직괴사와 대퇴골 및 경골 내측과의 노출이 있었고 심한 화농현상을 나타내었다. 그후 약 4개월간 고식적인 치료로 형성된 육아조직에 피부이식술을 시행하였으나 노출된 골결손부위는 피복할 수 없었다(Fig. 15,16).

이에 미세수술법을 이용한 유리 대퇴근막장근 생피부편 이식술을 시행하였다.

수술 소견 : 전신마취하에서 환자를 양와위로 고정하고 수술부위에 무균적처치를 시행한후 두팀으로 나누어 한팀은 수여부의 반흔조직 절제술과 동시에 대퇴동맥 일지인 상내상동맥(superior medial genicular artery)과 복재정맥(saphenous vein)을 박리하였고 다른 한팀은 공여부인 좌측 대퇴전외측에 40×9cm크기의 피부를 gentian violet으로 도시한후 절제하였으며 외측대퇴피부신경은 선천성결손이 있어 외측대퇴회선동맥과 정맥만을 포함하여 절취하였다(Fig. 17, 18).

수여부에 이식된 대퇴근막장근 및 유리피부편의 혈관이 수여부 혈관과의 봉합이 불가능하여 반대측 경골부위에서 복재정맥을 재차 박리하여 절취한후 동맥결손부위에 6cm길이의 정맥이식을 하였고, 정맥결손부위에는 12cm길이의 정맥이식을 하여 정맥·동맥의 순으로 단

Fig. 15. 입원당시 소견으로 대퇴골과 경골내측과의 골결손상을 볼수있음.

Table 2. Anastomosis of vessels

Donor site	Recipient site
Lateral femoral circumflex artery	Superior medial genicular artery
1.0mm	1.3mm
Lateral femoral circumflex vein	Saphenous vein
1.2mm	1.5mm

* Saphenous vein graft: 6cm to artery, 12cm to vein

Fig. 16. 피부이식후 경골이 노출된 모습.

Fig. 17. 반흔조직 절제후 동맥과 정맥을 노출한 모습.

Fig. 18. 공여부위에 절제할 피부(40×9cm)를 도시한 모습.

Fig. 19. 대퇴근막장근 및 피부유리편을 피복한 후의 모습.

Fig. 20. 대퇴근막장근 절취후 공여부의 피부봉합 후의 모습.

Fig. 21. 슬관절 고정술후의 X-선 소견.

단 봉합하였다(Table 2).

이때 유리생근 및 생피부편의 단혈시간은 2 시간 40분이었고 수술시간은 6 시간 30분 소요되었다(Fig. 19,20).

수술후 처치 및 소견 : 수술후 2일째 수포와 함께 원위부에서 표재성괴사가 나타났으며 이는 수여부의 동맥내피조직이 수상시 많은 내막손상으로 인한 혈전형성으로 판단되었다.

수술후 2 주째 표재성괴사를 제거하고 피부이식으로 완전히 피복하였다.

외고정은 장하지 석고부목으로 고정하였고 수술부위는 노출시켜 관찰하였다.

본 중례는 미세수술법을 이용한 유리 생대퇴근막장근 및 생피부편이식술후 4 개월 지나서 슬관절의 불안정때문에 부득이 슬관절 고정술을 시행하였다(Fig. 21).

IV. 고 찰

1960년 Jacobson과 Suarez¹³⁾가 미세혈관 봉합에 성공한 이후 수술현미경을 이용한 미세외과는 피부 및 심부조직결손으로 인한 vital organ의 노출을 피복하는데 혈관 및 신경이 포함된 생피부편을 원격이식할 수 있게끔 되

었다. 미세수술법을 이용한 생피부편 이식의 장점으로는 수술 횟수 및 마취의 위험도를 줄이고 입원기간을 단축할 수 있으며 그만큼 재활이 빠르다는 점이 있고 조직학적으로는 영구적인 혈행공급과 피부의 감각회복이 가능하다는 점등이 있으며 또한 공여부는 대부분 일차적인 봉합이 가능하며 만일 부분적으로 일차피부봉합이 불가능한 부분은 피부이식으로 피복할 수 있다⁶⁾.

반면에 아직도 미세수술은 장시간이 소요되며 미세수술 수기, 수술후의 합병증 등으로 실패할 수 있다는 단점도 있다^{6,11)}.

인체에서 피부의 혈액공급은 direct cutaneous artery에 의해 공급받거나 또는 large segmental muscular artery에서 분지한 musculocutaneous artery에 의해 공급받는데 전자에 속하는 flap으로는 Deltopectoral, Axillary Digital, Iliofemoral(Subcostal), Dorsalis pedis등이 있고 후자로는 Thoracoacromial, Intercostal, Epigastric, Popliteal, Buttock, Thigh등이 있다^{8,17)}.

T.F.L. myocutaneous free flap을 최초로 원격이식에 성공한 것은 1979년 Hill등¹²⁾이 하지에 정맥정체성 궤양으로 인한 심부조직손실등이 동반된 5례에서 성공한 예를 보고하였고 그후 1978년 Nahai¹⁴⁾, 1980년 Wither, 1981년 Caffee and Asokan⁵⁾등의 보고가 있었다.

Hill등¹²⁾은 T.F.L. myocutaneous free flap이 해부학

적으로 확실한 혈관경(vascular pedicle)과 일정한 피부영역을 확보하고 있는점을 장점으로 보고하였고 Caffee 등⁵⁾은 피부영역을 대퇴측상방 2/3와 하부 1/3까지 넓힐 수 있으며 또한 대퇴직근(rectus femoris)까지 연장시켜면 그폭이 최대 20cm까지 이룬다고 보고하였다.

지금까지 문헌에 보고된 최대의 flap은 Caffee⁵⁾가 보고한 예로 그 크기는 38×8cm이었으며 본증례 2의 경우 40×9cm로서 Caffee의 보고 예보다 다소 큰 유리피부편을 절취하여 이식하였으나 수술후 합병증으로 표재성피부괴사가 병발하여 재차 피부이식을 실시하였다.

Nahai 등¹⁴⁾은 vascular pedicle을 4~5cm정도 절취할 수 있다고 보고하였으나 외측대퇴회선동맥의 하행지와 대퇴직근에 가는 분지를 분리한다면 약 10cm까지 혈관경을 연장시킬 수 있다고 보고하였다.

T.F.L.의 원격이식 적용증으로는 피부결손이 넓고 연부조직손상이 깊어 vital organ이 노출된 경우이며 특히 고식적치료에 반응하지 않는 압박제양 등에 외측대퇴피부신경에 의한 방어감각의 회복이 그 중요한 적응증이라 할 수 있다^{12,14)}.

그러나 심하게 비만하거나 수용부가 적은 경우등은 부적당하고 공여부의 반흔조직이 대체로 크게 남는점등이 결점이라고 할 수 있다.

본증례 1은 약간의 피부이식이 공여부의 중앙부에서 요구 되었을뿐 일차피부봉합으로 피복할 수 있었다.

미세수술수기에 의한 생피부편 이식의 성공여부는 수술전후에 걸쳐 여러가지 조건이 있다. 먼저 수술전에 적절한 환자의 선택이 필요하고 공여부의 조건으로 최소한 하나의 동맥과 정맥이 있으면서 closed arteriovenous system이어야 하며 해부학적인 변이가 적을수록 좋은점 등은 주지의 사실이다⁷⁾.

수여부의 조건으로는 혈관손상이 적어야하고 공여부의 혈관과의 직경차가 적어야하며 수여부 혈관의 크기, 주행상태, 손상정도를 판별하기 위해 혈관조영술이나 doppler probe등의 시행이 도움이 된다^{7,9)}.

또한 수술중 수술수기에 의한 동맥손상과 정맥봉합시의 긴장정도가 혈류재개 성공에 관여하는 중요한 요인이라고 Daniel이 보고한 바있다⁹⁾.

본증례 2에서의 동맥혈전은 기존 외상으로 인한 수여부의 혈관내막손상과 길이의 단축으로 인한 정맥이식으로 초래된 것으로 생각된다.

Acland⁴⁾는 magnesium sulfate가 혈전예방에 좋다는 보고를 하였고 과거엔 flap의 perfusion과 전신적인 항응고제의 사용이 있었으나 요즘은 의의가 없고 부작용이 있어 봉합시 heparin과 lidocaine의 국소점적이 주로 이용되고 있다¹⁶⁾.

혈관봉합의 수는 저자에 따라 약간씩 차이가 있으나

대개 하나의 동맥봉합에 대하여 두개의 정맥봉합을 원칙으로 하고있다^{5,6)}.

김등²⁾은 수여부의 동맥봉합을 먼저 하는것이 혈류재개후의 정맥인지를 쉽게하는 장점이 있다고 보고하였으며 이는 혈전방지와 수술시야확보, 출혈양의 감소목적으로 정맥봉합이 우선되어야 한다는 주장과 큰차이가 없었다고 보고하였다^{1,6)}.

본 증례들은 모두 정맥봉합을 우선으로 하였다.

Harrison 등¹⁰⁾은 생피부편 이식술후 혈액순환상태를 측정하는 방법으로 눈으로 직접 노출부의 color와 capillary return을 확인하는 방법은 혈류의 상태를 인지하기 어렵다고 하였으며 isotope를 이용한 Clearance study를 하거나 Doppler ultrasound probe, Percutaneous oxygen tension monitor 등이 이용되나 가장 예민한 것은 Reflection photoplethysmography라고 보고하였다.

최등³⁾은 수술시의 완벽한 지혈후에도 수술 발생되는 울혈(oozing)로 혈관이 압박되어 실패한 예를 보고한바 있으며 배관등의 삽입으로 울혈을 제거시켜야 한다고 하였다. 또한 Daniel 등⁷⁾도 수술실패의 첫번째 이유로 부적절한 정맥배출이라고 하였다.

Daniel⁹⁾은 수술 발생한 혈관의 합병증은 즉시 재수술로 적절한 봉합을 다시 시행하여야 된다고 하였으며 이는 위치변동이나 항응고제의 사용보다 더 효과적이라고 하였다.

V. 결 과

한양대학교 의과대학 정형외과학교실에서는 국내최초로 Tensor Fascia Lata Myocutaneous Free Flap 이식술을 피부 및 심부조직이 결손되어 vital organ이 노출된 환자 2례에서 시행하여 좋은 결과를 얻었기에 원격추시하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

REFERENCES

- 1) 김광희, 이광석, 위광민, 김석일: 미세수술법을 이용한 유리생골 및 생피부편 이식술, 대한정형외과학회지. 16-4: 937, 1981.
- 2) 김봉건, 유명철, 강신혁, 박재공: 미세수술법을 이용한 신경 및 혈관부착 유리피부이식술, 대한정형외과학회지. 16-1: 146, 1981.
- 3) 최완석, 전병천, 나수균, 최창욱, 김학현: 족배동맥을 이용한 미세수술 경험 예, 대한정형외과학회지. 16-3: 731, 1981.
- 4) Acland, K.D.: Prevention of thrombosis in microvascular surgery by the use of magnesium sulfate,

- Br. J. Plast. Surg.*, 25:292, 1972.
- 5) Caffee, H.H., Asokan, R. : *Tensor Fascia Lata Myocutaneous Free Flaps*, *Plast. Reconstr. Surg.*, 68:195, 1981.
 - 6) Daniel, R.K. and May, J.W. : *Free Flaps(an over view)*, *Clin. Orthop.* 133:122, 1978.
 - 7) Daniel, R.K., Taylor, G.L. : *Distant transfer of and island flap by microvascular anastomoses*, *Plast. reconstr. Surg.*, 52:111, 1973.
 - 8) Daniel, R.K., Williams, H.B. : *The free transfer of skin flaps by microvascular anastomoses(An experimental study and a reappraisal)*, *Plast. Reconstr. Surg.*, 52:16, 1973.
 - 9) Harii, K., Ohmori, K. and Ohmori, S. : *Successful clinical transfer of ten free flaps by microvascular anastomoses*, *Plast. Reconstr. Surg.*, 53:259, 1974.
 - 10) Harrison, D.H., Girling, M. and Mott, G. : *Experience in monitoring the circulation in free flap transfer*, *Plast. Reconstr. Surg.*, 68:543, 1981.
 - 11) Hayhurst, J.W. and O'Brien, B.McC. : *An experimental study of microvascular technique, patency rates and related factors*, *Brit. J. Plast. Surg.*, 28:128, 1975.
 - 12) Hill, H.L., Nhai, F. and Vasconez, L.O. : *The tensor fascia lata myocutaneous free flap*, *Plast. Reconstr. Surg.*, 61:517, 1978.
 - 13) Jacobson, J.H. and Suarez, E.L. : *Microsurgery in anastomosis*, *Surg. Forum*, 9:243, 1960.
 - 14) Nahai, F., Hill, H.L., and Hester, T.R. : *Experiences with the Tensor Fascia Lata Flap*, *Plast. Reconstr. Surg.*, 63:788, 1979.
 - 15) O'Brien, B.M., MacLeod, A.M., Hayhurst, J.W. and Morrison, W.A. : *Successful transfer of a large island flap from the groin to the foot by microvascular anastomoses*, *Plast. Reconstr. Surg.*, 52:271, 1973.
 - 16) Tamai, S., Sasauchi, N., Hori, Y. : *Microvascular surgery in orthopedics and traumatology*, *J. Bone & Joint Surg.*, 54B:637, 1972.
 - 17) Taylor, G.I. and Daniel, R.K. : *The anatomy of several free flap donor sites*, *Plast. reconstr. surg.*, 56:243, 1975.