

## 슬관절 주변의 광범위한 연부조직 결손 시에 시행한 광배근-부견갑 피판을 동시에 사용한 유리 피판술의 효과

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

정 덕 환 · 이 재 훈

— Abstract —

### **Reconstruction of the Large Soft Tissue Defects around Knee Joint with Para-Scapular and Latissimus Dorsi Myocutaneous Free Flap based on Subscapular Vessels**

**Duke Whan Chung, M.D., Jae Hoon Lee, M.D.**

*Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea*

Large soft tissue defects around the knee joint are known to significantly diminish joint function. Severe soft tissue defects on the anterior aspect of the knee joint especially bring on significant joint motion limitation. Although simple split skin grafts can cover the skin defect, the progressing scar contracture of the grafted skin causes joint stiffness.

One of the best solutions of large soft tissue defects around the knee joint is covering the defect with a good quality skin flap. Separated flaps with one vascular pedicle are good candidates for covering anterior and posterior aspects of the joint for example. Authors performed 12 cases of combined scapular and latissimus dorsi free flaps from 1984 to 2000. Among them, we experienced 5 cases of knee joint defect covering using the double free flap for coverage of the soft tissue defect with preservation of the knee joint function and satisfactory results.

The system of flaps based on the subscapular artery and vein provides a variety of composite free flaps. The possible flaps that can be harvested based on this single vascular pedicle include the scapular and parascapular skin flap, the serratus anterior and latissimus dorsi muscular flap, the lateral scapular bone flap, the latissimus dorsi-rib flap, and the serratus anterior-rib flap. This combined flap is available for multiple tissue defects or complex defects because it can be incorporated with skin, muscle and bone flaps. A main advantage is the independent vascular pedicles of each component, which allow freedom in orientation of each components. Consequently it can be freely applied to any form of three dimensional defects on the upper and lower extremities. The combination of scapular cutaneous flap and latissimus dorsi musculocutaneous flap can be resurfaced for massive cutaneous defects on the extremities. We report the use of the combined scapular and latissimus dorsi free flap in five patients to reconstruct massive defects on the extremities with resultant improved joint function. There was no flap failure and minimal complications and disadvantages. The anatomy of this flap is reviewed and the indication and advantages are discussed.

All of the five flaps survived and there was no scar contracture affecting the joint motion.

**Key Words** : Combined flap, Scapular Flap, Latissimus Dorsi Flap, Knee joint

## I. 서 론

관절 주변에 발생한 광범위한 연부조직 결손의 회복의 방법은 골이나 관절, 건 등이 노출되어 있지 않은 경우에는 단순 식피술로도 가능하다. 그러나 슬관절과 같이 대형의 관절로서 관절 운동 범위가 큰 관절 주변의 연부 조직 결손에 대하여 단순 식피술로 피복하였을 경우에 장기간의 추시 시에 반흔 구축으로 인한 관절의 운동 각도의 저하가 진행되는 경우가 많다. 특히 성장기 소아 환자에 있어서 환자의 성장에 따라서 반흔 구축이 관절 기능을 현저하게 저하시키며 관절을 중심으로 각 변형을 일으키기도 한다. 따라서 반흔 구축을 일으키지 않는 피판술로서 연부조직 결손을 피복 하는 방법이 권장되는데 슬관절과 같은 대형 관절의 연부 조직 결손은 그 크기가 광범위 할 뿐만 아니라 슬관절의 전면 및 후면, 또는 측면을 동시에 피복하여야 할 경우에는 공여 피판이 크기만 하여서는 곤란하고 두 개의 피판이 서로 분리되어 전면과 후면을 동시에 입체적으로 피복하여야 하는 경우가 많다. 이를 위하여는 두 개의 독립된 피판을 준비하여야 하는데 두 가지의 유리 피판을 시행하는데는 두 배의 수술 시간 및 두 개의 공여부가 필요하다. 그러므로 동일한 혈관에서 기원하는 두 개의 유리 피판이 가장 적합한 적응이 되는데, 이를 만족시킬 수 있는 유리 피판이 견갑-광배근 피판이다.

역사적으로는 1980년대부터 미세 수술 수기의 발전과 더불어서 다양한 유리 피판술이 적용되어 좋은 결과들을 보고하고 있다<sup>2)</sup>. 그 중 하나의 피판으로는 해결할 수 없는 광범위 손상이 있을 때, 다양한 조직들의 복합적 결손과 연부조직의 결손이 2개로 인접하여 존재할 때 이중 피판 이식술(combined free flap)이 적용될 수 있다. 이러한 조건을 만족시키는 피판으로는 견갑 주위(scapular region)와 서혜부 주위(inguinal region)의 조직들을 이용한 피판술이 가능하다. 그 중 견갑 주위의 이중 피판술이 서혜부보다 더욱 큰 피판을 얻을 수 있고 혈관경도 독립적으로 가지고 있는 장점들이 있다. 유리 견갑 피판(free scapular flap)과 광배근 피판(latissimus dorsi musculocutaneous flap)을 같이 사용하여 이중 피판 이식술을 동시에 시행할 수 있고 필요시 견갑골의 일부나 전거근(serratus anterior

muscle)까지도 이용할 수 있다. 견갑 피판이 견갑하동맥(subscapular artery)의 분지인 견갑회선동맥(circumflex scapular artery)에 의해 영양공급을 받고, 광배근은 견갑하동맥의 다른 분지인 흉배동맥(thoracodorsal artery)의 영양공급을 받으므로 견갑하동맥 하나의 혈관경을 이용한 이중 피판 이식술이 가능하다.

저자들은 1984년부터 2000년까지 견갑 피판과 광배근 피판의 이중 유리 피판 이식술을 이용한 연부조직 결손 피복술을 12례에 대하여 시행한 바 있으며 이 중에서 슬관절 주변에 시행한 5례의 결과를 분석하여 그 방법 및 장점과 합병증 등을 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 대상 및 방법

1984년 6월부터 2000년 3월까지 저자들이 시행한 부견갑 피판과 광배근 피판의 이중 유리 피판 이식술을 이용하여 재건한 슬관절 주위의 광범위한 연부조직을 피복한 환자 5례를 대상으로 하였으며, 연령층은 13세에서 53세까지였다. 수상의 원인으로서는 3례가 교통사고였으며 2례는 산업장 사고였다. 3례는 대퇴골 원위부의 골절과 경골 근위 골절을 동반하며 슬관절의 관절낭이 개방되었으며 관절 연골이 노출되고 감염을 동반하고 있었고 1례는 슬관절의 후방 탈구로 인한 슬와동맥의 손상으로 인하여 광범위한 근육의 괴사 및 이로 인한 반흔 구축으로 인하여 슬관절의 기능이 거의 상실된 경우이었다. 전례에서 연부조직의 결손이 광범위하여 하나의 피판으로는 해결할 수 없는 정도의 크기로서 2례에서는 견갑-광배근 유리 피판술 이외에도 피판 주변에 추가적인 식피술이 불가피하였다.

## III. 수술 방법

수술시 환자의 위치는 측와위로 취하며 상지는 수술시 조작이 용이하도록 노출시켰다. 견갑 피판은 전형적인 부견갑 피부판(parascapular free flap based on transverse branch)으로 수여부의 위치와 크기를 고려하여 견갑부의 최장축을 따라서 타원형으로 도안하여(Fig. 1A, B) 가급적 큰 크기의 피판을 얻을도록 하여 최대크기는 20 cm×7 cm이었고 4례

(80%)에서 술 후 일차봉합이 가능하였으나 최대 크기의 피관을 거상한 37세 남자 환자에서는 일차 봉합이 불가능하여 피부 이식술이 필요하였다. 도안 후 피관의 외측부터 피부절개 후 areolar plane까지 피하조직을 박리하고 부건갑 피관을 거상시켰다. 거상을 진행하면서 삼각공간(triangular space)에서 혈관경을 확인한 후 더욱 심부로 박리하여 견갑하동맥이 보일 때까지 조심스럽게 동맥 및 정맥을 보호하며 미세 박리를 하였다. 혈관경을 확보한 후 내측으로는 쉽게 박리가 가능하였다. 피복하고자 하는 결손부의 형태가 서로 멀리 떨어져 있지 않아서 두 가지 피관의 각각의 혈관경을 분리하지 않아도 결손부를 피복할 수 있는 경우에는 견갑 피관의 subscapular arterial pedicle과 광배근 피관의 thoracodorsal arterial pedicle을 따로 분리하지 않고 피관만을 일부 분리하고 수술 시간을 절약하기 위하여 견갑하동맥의 혈관경만 찾아서 준비하여도 되었다(Fig. 1D, E).

광배근 피관을 위하여 최소 15×3.8 cm과 최대 25×9 cm의 피관을 도안한 후 액와부부터 박리를 시작하여 광배근의 전측연을 따라 근피관을 거상하였다. 근피관의 하부에서 흉배동맥(thoracodorsal artery)을 확인한 뒤 견갑하동맥(subscapular artery) 근처까지 주의하여 혈관 및 피관을 박리하였다. 박리된 부건갑 피관은 삼각 공간(triangular space)을 통하여 광배근 피관 쪽으로 전이시키고 혈관경을 견갑하동맥의 기시부까지 박리하면 V자 모양의 두 개의 피관을 가진 이중 피관을 얻을 수 있다(Fig. 1A, B). 광배근 공여부의 봉합은 전례에서 직접봉합이 가능하였다.

#### IV. 결 과

전례에서 두 가지의 피관이 모두 생존하였으나 2례에서는 광배근 피관의 원위연(distal margin)에 부분 괴사가 발생하였으나 시간의 경과와 더불어서 양호한 혈액 순환 상태를 회복하였다. 미세 수술은 동맥의 문합은 3례는 단단 문합이었고 2례는 단측 문합을 시행하였다. 수여 혈관은 3례에서는 슬와 동맥을, 1례는 후경골 동맥을 사용하였고 슬관절 탈구와 동반된 슬와 동맥 손상 환자에 대하여는 혈관 조영술상 확인 가능하였던 대퇴 동맥의 원위부와 단측 문합하였다. 혈관경의 길이는 액와동맥에서부터 견

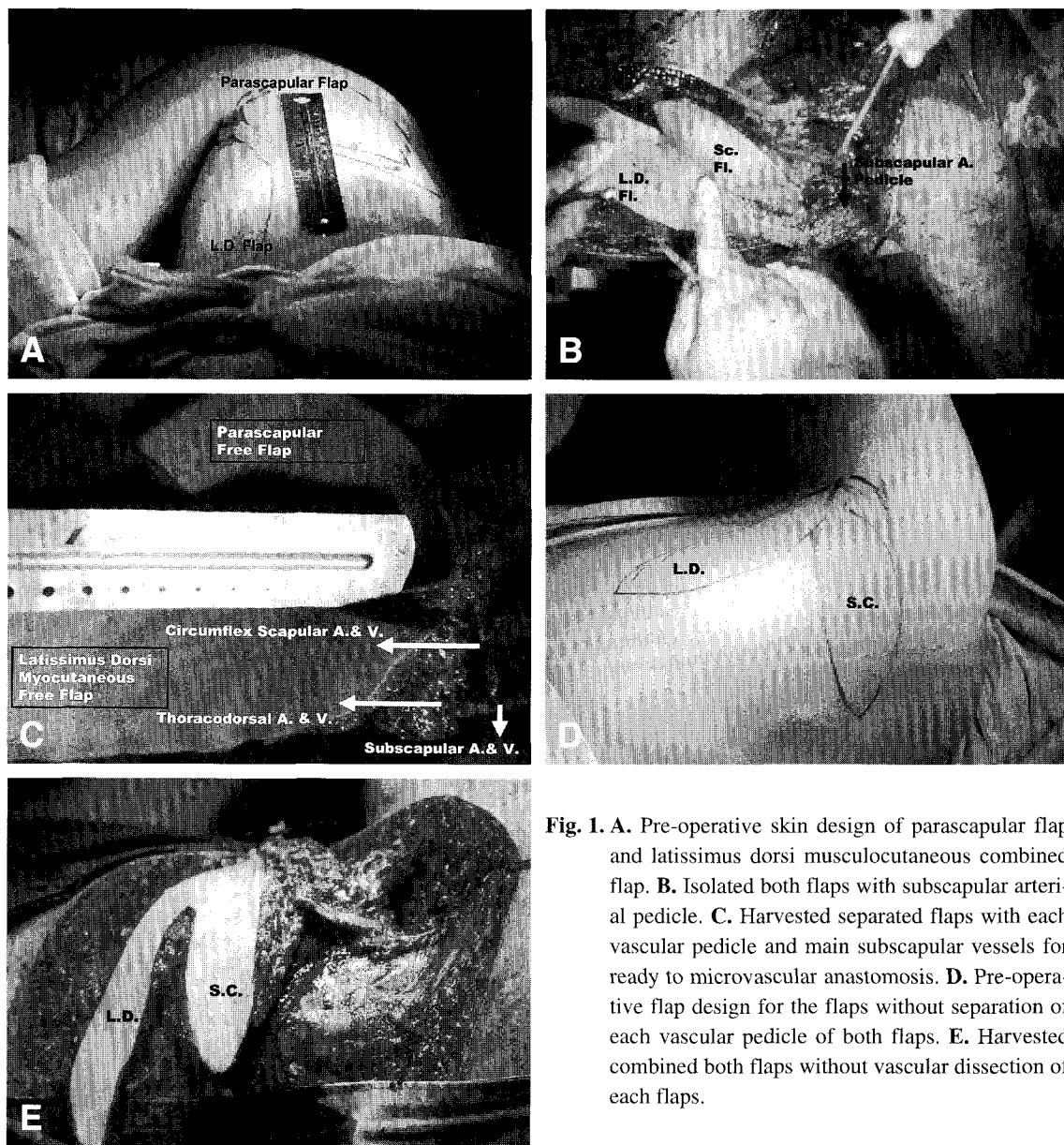
갑하동맥이 견갑회선동맥으로 분지하기까지로 측정하여 4~6 cm이었고 평균 4.5 cm으로 나타났다. 견갑하동맥의 직경은 2.5~3.5 mm로 비교적 큰 혈관이었고, 분지의 형태는 견갑하동맥에서 견갑회선동맥과 흉배동맥이 분지 되었고 혈관의 다른 기형은 발견되지 않았다. 술 후 피관감소술(debulking)은 1례에서만 필요하였다.

술 후 공여부의 상흔에 대한 만족도는 5례에서 모두 비교적 만족하였으나 술 후 견관절의 운동제한이 잔존하는 경우가 2례 있었으며 장기간 추시 시에 공여부 반흔의 확장으로 인한 미용적인 불만감과 반흔의 자극에 의한 소양감을 호소하는 경우가 1례 있었다.

슬관절의 기능은 슬관절 자체의 인대 손상과 대퇴이두근(biceps femoris) 및 사두고근(quadratus femoris) 근육의 결손이 동반되었던 1례와 슬와 동맥의 손상으로 인하여 슬관절 주변 근육의 저혈성 괴사의 후유증으로 인하여 슬관절 주변의 연부 조직과 근육에 광범위한 섬유 조직이 형성된 환자에서는 슬관절 자체의 문제로 인하여 관절운동 범위가 저하되었으나 관절 자체의 문제가 심각하지 않았던 3례에서는 정상적인 관절 운동 범위를 보이고 있었으며 대퇴골 원위 골단의 손상이 동반되었던 예에서는 점진적인 내측 각 형성을 보이고 있어서 성인이 된 후에 교정 절골술로서 이를 교정한 후에 정상 보행이 가능하고 정상적인 슬관절 운동 능력을 보여주고 있었다. 종합하여 보면 전례에서 이식된 유리 피관으로 인하여 슬관절 운동에 지장을 받는 경우는 없었으며 장기간 추시시에 슬관절의 운동 범위는 점차 증가하는 경향을 볼 수 있었으며 슬개골이 결손되어 있던 1례에서는 슬관절 전면에 근육을 포함하고 있는 광배근 피관으로 피복되어 슬관절의 외형적인 모습이 개선되었다.

#### V. 증례 보고

13세 남자로 교통사고로 인하여 대퇴부에서부터 하퇴부의 전반에 이르는 광범위한 연부 조직의 결손과 대퇴 사두고근의 부분 결손 및 대퇴골 내측과가 노출되었으며 슬관절의 관절낭도 일부 소실된 상태였다(Fig. 2A). 개방된 슬관절과 연부 조직 결손을 피복하기 위하여 견갑 피관과 광배근 피관의 이중 유리 피관 이식술을(double free vascularized

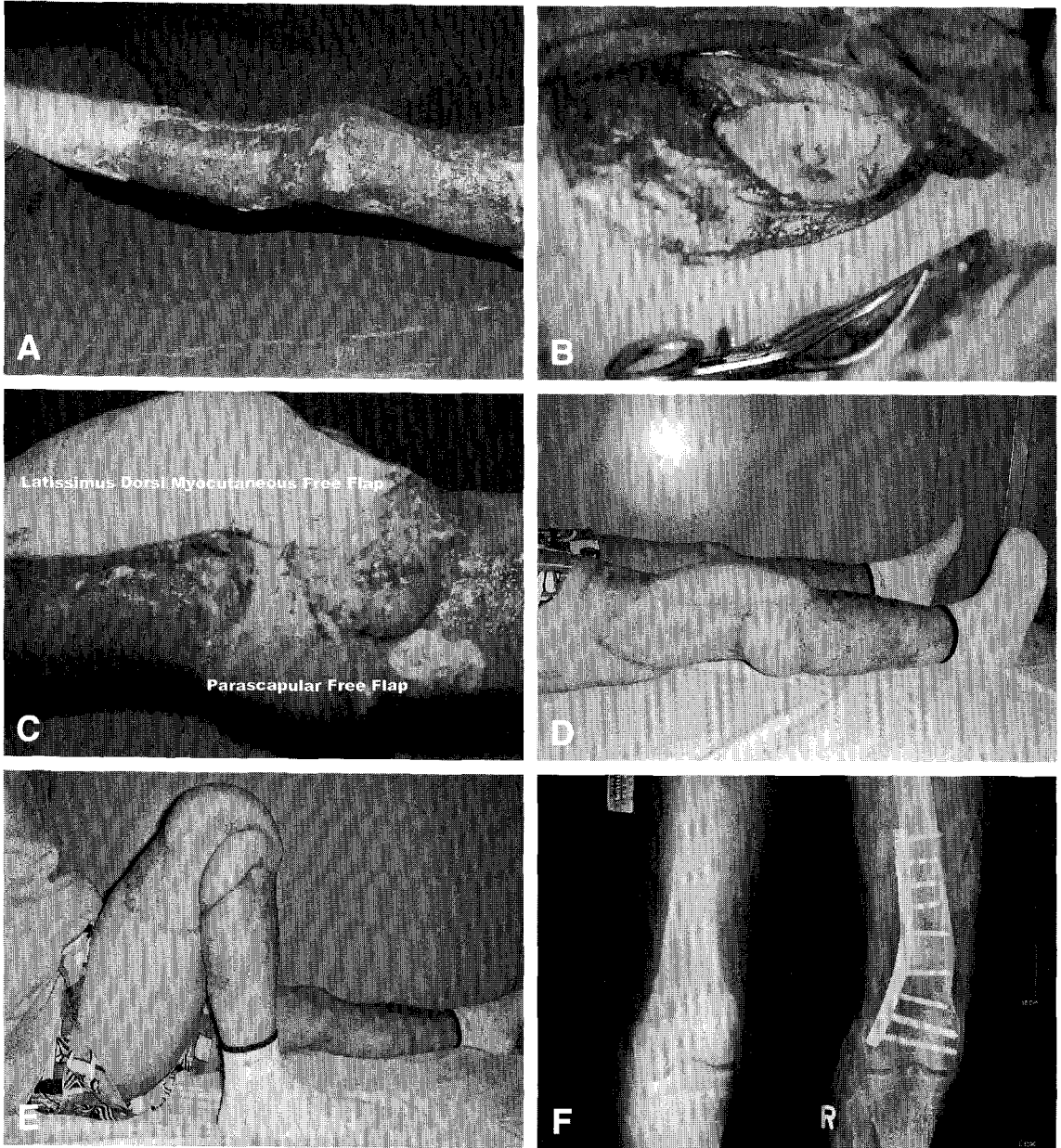


**Fig. 1.** A. Pre-operative skin design of parascapular flap and latissimus dorsi musculocutaneous combined flap. B. Isolated both flaps with subscapular arterial pedicle. C. Harvested separated flaps with each vascular pedicle and main subscapular vessels for ready to microvascular anastomosis. D. Pre-operative flap design for the flaps without separation of each vascular pedicle of both flaps. E. Harvested combined both flaps without vascular dissection of each flaps.

flap) 계획하였다. 견갑 피판의 크기는 18×6 cm이었고 광배근 피판의 크기는 25×8 cm으로 도안하였고(Fig. 2B) 광배근 피판은 슬관절의 전면부를 피복하도록 하였고, 부견갑 피판을 이용하여 노출된 대퇴골 외과 부위와 개방된 관절낭을 피복하여 슬관절의 운동 능력에 제한이 없도록 하였다. 견갑-광배근 이종 피판의 공여 동맥인 견갑하동맥의 평균 직경은 약 3 mm이었고 견갑회선동맥의 분지까지의 길이는 평균 약 4 cm이었다. 견갑하동맥은 심부대

퇴동맥과 단축 문합을 하였고 정맥은 동반정맥과 단축 문합으로 연결하였다. 유리 피판술로서 피복이 되지 않은 잔여 부위는 식피술을 이용하여 피복하였다. 공여부는 일차봉합이 가능하였다.

미세 혈관 문합 후 두 피판 모두 양호한 혈액 순환 상태를 보였으며(Fig. 2C), 수술 후 3주일에 슬관절의 능동 및 수동운동을 허용하였다. 13년 장기간 추시 소견상 슬관절의 운동 범위는 굴곡 구축이 없으며(Fig. 2D) 110도의 능동 굴곡이 가능한 거의 정상



**Fig. 2.** A. 13 years old boy who had wide soft tissue loss around knee joint and exposed knee joint and epiphyseal damage on the distal femoral epiphysis. B. Harvested parascapular free flap and latissimusdorsi myocutaneous free flap with combined flap fashion. C. Postoperatively 14 days of combined flap, good circulation of both flaps on anterior aspect of knee joint and posterolateral aspect of knee. D & E. 13 year follow-up, good quality of flaps with active full extension and full flexion of the knee joint. F. (Left) Radiologic finding of that patient shows genu varum deformity developed because of early closed medial portion of the distal femoral epiphysis. (Right) Corrective osteotomy was performed for this deformity after 12 years from flap surgery. The patient feels no discomfort during ordinary life.

적인 관절 운동 범위(Fig. 2E)를 보였으나 성장판의 기능이 종료되지 않은 성장기에 대퇴골 원위 성장판

의 손상이 동반되어 대퇴골 내측과의 성장판의 조기 폐쇄에 의한 점진적인 내반슬 변형이 발생하여 성장

이 종료된 26세에 대퇴골 원위 골간부에서 교정 절골술(Fig. 2F)로 변형을 교정하여 정상적인 생활이 가능하게 되었고 이중 피판의 공여부에는 수술로 인한 반흔이 잔존하였으나 견관절의 운동 범위는 정상 이었고 상지의 기능에 아무런 불편이 없었다.

## VI. 고 찰

슬관절은 중요한 하지의 관절로서 관절 운동 능력이 저하될 경우에는 심각한 장애를 초래하게 된다. 외상으로 인하여 슬관절 주변에 광범위한 연부 조직의 결손이 발생하였을 경우에 이를 보존적인 피부 이식술로서 피복하면 반흔 구축으로 인하여 관절운동 능력이 현저하게 저하될 수 있으므로 회전 피판술(rotational flap), 유경 피판술(pedicled flap) 등을 이용하여 결손부를 피복하는 것이 좋으나 이들은 피판의 크기에 제한이 있으며 슬관절의 전면부 및 후면, 또는 후면 부에도 연부 조직 결손이 존재할 경우에는 피판을 분리한 후 나누어서 각각의 결손부를 피복하여야 하므로 적용이 힘들다. 이와 같은 경우에는 본 광배근-견갑 피판과 같이 두 개의 혈관경을 갖는 이중 피판이 가장 적합한 방법이 될 수 있다.

혈관 해부학적으로 견갑부와 부견갑부의 피부와 광배근 피판의 영양공급원은 액와동맥의 제 3부에서 기시하는 견갑하동맥(subcapular artery)이다. 견갑하동맥은 지름 2.5~3.5 mm의 크기를 갖으며 견갑 피판에 분포하는 견갑회선동맥(circumflex scapular artery)과 광배근 피판에 분포하는 흉배동맥(thoracodorsal artery)으로 분지되기 전까지 길이는 평균 5 cm이며 4~6 cm의 범위라고 한다. Toshiyuki 등<sup>12)</sup>은 유리견갑 피판술의 혈관경의 길이는 평균 93 mm, 견갑하동맥의 내경을 평균 28 mm로 보고하였다. 견갑회선동맥은 견갑하근을 돌아서 삼두근의 장두(long head of triceps), 대원근(teres major), 소원근(teres minor)에 의해 이루어지는 삼각형의 공간(triangular space)을 통과한다. 이때 견갑하근, 극하근과 소원근에 분지를 하는데, 이중 견갑하근의 분지에서 견갑골의 외측경계를 따라 골막 분지(periosteal branch)를 내게 된다. 견갑골의 첨부는 흉배동맥의 거근지로부터 나오는 독립적인 혈액 공급을 가지며, 이에 따라 견갑 피판에 골조직을 포

함할 수 있다. 견갑회선동맥으로부터 견갑골의 경계까지 5cm이고 혈관경의 길이는 6에서 9 cm까지 가능하고 직경은 2~2.5 mm의 크기이다. 정맥은 두 개의 동반정맥이 있으며 견갑회선동맥의 횡분지와 하행지의 동반정맥이 삼각공간이나 혹은 그 근위부에서 하나의 정맥으로 합쳐진다.

광배근의 혈액공급은 흉배동맥이 주공급원이고 후늑간동맥과 요골동맥의 4~6개의 천공지들에 의해 부분적으로 이루어진다. 흉배동맥은 흉배정맥과 흉배신경들과 같이 주행하는데 흉배동맥은 직경이 2~5 mm 정도이며 액와동맥의 기시부로부터 광배근에 이르기까지 9~11 cm에 이른다. 또한 광배근으로 들어가기 전에 1~3개의 분지를 전거근으로 낸다. 광배근으로 들어가는 혈관경의 위치는 광배근의 외측연으로부터 내측으로 2~3 cm이고 견갑골의 하연으로부터 5 cm하방이다. 혈관은 근육으로 들어간 후 내측지와 외측지로 나뉘어 근육전체에 분포된다. 피판의 경계는 위로는 광배근의 상연위로 1~2 cm까지이고 아래로는 장골능의 3 cm 근위부까지 포함할 수 있다. 외측으로 근위부에서는 전액와선까지와 원위부에서는 후액와선까지 포함할 수 있고, 내측의 경계는 척추의 외측 2~3 cm이다.

이렇게 견갑주위의 해부학적 구조는 변이가 적어서 피판술의 적용시 장점이 되고 Batchelor과 Sully<sup>7)</sup>는 두피의 광범위한 결손이 있었던 1례에서 견갑 피판과 광배근 피판의 이중 유리 피판술을 기술하였고 이후 두경부의 복합적 조직결손의 재건술로 많이 보고되었다<sup>5,8-11)</sup>. 국내에서도 정, 한 등이 사지의 광범위 연부조직 재건술을 시행하기 위하여 본 술식을 사용하고 보고한 바 있다<sup>3,4)</sup>. 이 견갑 주위의 조직을 이용한 이중 피판술은 광범위한 조직의 결손, 특히 여러 가지 조직의 복합결손 시 적용될 수 있고 복합적 조직의 결손에도 한번의 재건술로 해결이 가능하다. 각각의 피판이 독립적인 혈관경을 가지고 있기 때문에 삼차원적 재건이 가능하여 어느 부위에서도 적용이 용이하며, 결국 하나의 혈관경만으로도 문합이 가능한 장점도 있다. 사지에서는 큰 관절주위의 연부조직 손상시 관절구축이나 운동제한의 합병증을 방지할 수 있고, 신경을 같이 옮겨서 기능적 재건을 고려할 수도 있다. 또한 Bakhach 등<sup>6)</sup>은 상지근위부위의 절단 환자에서 보조기를 착용하기 어려운 경우 견갑 및 부견갑 피판, 광배근 피판과 견갑골을 포

합하는 복합 피판술로 절단단의 길이를 늘려서 보조기를 착용시킬 수 있다고 보고하였다. 단점으로는 광배근의 소실로 인한 운동제한이 우려되나 대흉근과 대원근이 견관절의 내전과 내회전을 도우기 때문에 실제적인 문제가 되지 않으며 저자들의 결과에서도 운동제한은 발견되지 않았다. 공여부는 일차적 봉합이 가능하지만 견관절의 운동에 따라 봉합부의 반흔이 확대되는 경향이 있다. 이와 같은 견갑-광배근의 이중 유리 피판(double free flap)은 그 크기도 상당히 크면서 하나의 기저 혈관을 통하여 두 개의 독립된 유리 피판이 얻어지며 각각의 피판이 충분한 길이의 혈관경을 독자적으로 갖기 때문에 슬관절과 같이 입체적으로 관절의 전후, 또는 측면을 동시에 좋은 피부로 피복하여야 하는 경우에 이용하면 좋은 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

## VII. 결 론

슬관절 주변의 광범위한 연부 조직 결손을 피복하기 위하여는 단순하게 결손 부위의 피복만이 아니고 관절 기능에 방해가 되지 않는 방법이 적극 권장되는데 이를 만족시키기 위하여는 견갑하 동맥을 공통의 영양 동맥으로 하는 두 개의 유리 피판인 견갑-광배근 피판을 동시에 사용하는 방법이 권장된다.

견갑 피판과 광배근 피판의 이중 유리 피판 이식술은 해부학적으로 혈관의 기형이 적고 매우 믿을 만하며 충분한 길이의 혈관경과 혈관의 직경이 크기 때문에 비교적 실패율이 낮으며 각 피판에 각각의 혈관경이 따로 존재하여 삼차원적 재건이 가능하고 공여부의 폭이 10 cm 이내일 경우 일차봉합이 가능하며 견관절의 운동제한은 거의 없으며 필요시 전거근이나 견갑골의 외측골까지 포함하여 응용할 수 있는 장점이 있어 광범위한 수여부의 연부조직 결손으로 단일 피판술 만으로는 충분히 피복하기 힘들거나 2회의 미세수술 재건술 등을 요하는 경우에 이와 같은 견갑-광배 유리 피판술을 동일 혈관경을 사용하여 일회의 미세혈관 문합술만 시행하여도 광범위한 유리 피판 이식이 가능하다. 단점으로는 공여부는 대체로 일차봉합이 가능하지만 술 후 운동으로 공여부의 반흔이 확대되는 경향이 있으나 저자들의례에서 반흔 구축에 의한 견관절 운동 제한은 큰 문제가 되지 않았다. 이렇게 다양한 장점과 적은 단점을 가

진 견갑 피판과 광배근 피판의 이중 유리 피판 이식술은 사지의 광범위한 조직결손이나 조직의 결손부위가 각각 다른 평면에 위치할 때, 관절주위의 피부 결손으로 관절구축을 예방하기 위해서 적용할 수 있고 전거근이나 견갑골의 일부를 포함하는 복합 피판으로 응용되면 더욱 많은 경우에 적용될 수도 있다.

견갑-광배근 피판은 피판의 크기가 크다는 장점도 있으나 두 개의 피판이 충분한 길이의 혈관경을 축으로 원거리 이동이 가능하므로 슬관절을 포함한 사지의 관절 주변과 수부 또는 족부와 같이 양면을 갖는 입체적인 기관의 광범위한 연부 조직 결손시에 피복과 더불어 기능 회복에 매우 우수한 방법이라고 사료되며 슬관절 주변에 이식 시에는 관절의 전면에는 근피판(myocutaneous flap)인 광배근 피판이 좋으며 측면 또는 관절의 후면에는 견갑 피판으로 피복하는 것이 슬관절의 관절운동 기능의 개선에 좋을 것으로 사료된다.

## REFERENCES

- 1) 박병문, 장준섭, 한대용, 한수봉, 김려섭 : 견갑 피부편과 활배근 피부편을 이용한 이중피부편 이식술에 의한 연부조직 재건술. 대한정형외과학회지, 19:1013-1020, 1984.
- 2) 정덕환, 한정수, 임창무 : 유리 견갑 피판 이식술. 대한미세수술학회지, 5:24-34, 1996.
- 3) 정덕환, 한정수, 권영호 : 견갑 피판과 광배근 피판의 이중 유리 피판술. 대한미세수술학회지, 7:141-46, 1998.
- 4) 한수봉, 최종혁 : 유리 이중 피부편을 이용한 광범위 연부조직 재건술. 대한정형외과학회지, 21:538-546, 1986.
- 5) Antohi N and Tibirma G : The combined latissimus dorsi and scapular free flap for the complex anterior neck defect after enlarged total laryngectomy. *Ann Plast Surg* 33:317-319, 1994.
- 6) Bakhach J, Peres JM, Scalise A, Martin D and Baudet J : The quadrifoliate flap: a combination of scapular, parascapular, latissimus dorsi and scapula bone flaps. *Br J Plast Surg*, 49:477-481, 1996.
- 7) Batchelor AG and Sully L : A multiple territory free tissue transfer for reconstruction of a large scalp defects. *Br J Plast Surg*, 37:76-79, 1984.
- 8) Hardesty RA, Jones NF and Swartz WM : Micro-

*surgery for macrodefect: microvascular free tissue transfer for massive defects of the head and neck. Am J Surg, 154:399-405, 1987.*

- 9) Jonathan EA, Mark LU, Carlin V, Hubert W, Daniel BD, and Hugh FB : *The combined latissimus dorsi-scapular free flap in head and neck reconstruction. Arch Otolaryngeal Head Neck Surg, 117: 1242-1250, 1991.*
- 10) Jones NF, Hardesty RA, Swartz WM, Ramasasty SS, Heckler FR, and Newton ED : *Extensive and complex defects of the scalp, middle third of the face and palate: the role of microsurgical reconstruction. Plast Reconstr Surg, 82:937-950, 1988.*
- 11) Swartz WM, Banis JC, Newton ED, Ramasasty SS, Jones NF, and Acland R : *The osteocutaneous scapular flap for mandibular and maxillary reconstruction. Plast Reconstr Surg, 77:530-545, 1986.*
- 12) Toshiyuki S, Kohsuke O, Ken-ichi M, Kazuyuki S, and Reiji T : *Morphometric examination of the free scalpular flap. Plast Reconst Surg, 7:1947-1953, 1997.*