

## 유리조직 이식술 99례 분석

전북대학교 의과대학 정형외과학교실, 전북대학교임상의학연구소

이준모·김기남

— Abstract —

### Analysis of Transplantation of 99 Free Flaps

Jun-Mo Lee, M.D. and Ki-Nam Kim, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Chonbuk National University Hospital and  
Research Institute of Clinical Medicine, Chonbuk National University, Chonju, Korea*

Free flap transplantation demands meticulous microsurgical technique to cover the exposed vital structures which is important to restore and maintain functions of the extremities. From July 1992 through December 2000, 99 patients were received reconstructive microsurgery in the upper and lower extremity at Department of Orthopedic Surgery, Chonbuk National University Hospital. The most common cause in the upper extremity was industrial accident, 8 cases of total 15 cases and in the lower extremity was traffic accident, 66 cases of total 84 cases. The most commonly involved site was thumb and finger, 8 cases of total 15 cases and in the lower extremity was leg, 65 cases of total 84 cases. In upper extremity, the wrap around free flap was carried out in 4 cases(4.0%), first dorsal metatarsal artery flap and lateral arm flap were 3 cases(3.0%) each in 15 cases and in lower extremity, latissimus dorsi myocutaneous flap were 23 cases(23.2%), gracilis 20cases(20.2%), and rectus abdominis muscle flap 18(18.2%)in 84 cases. Overall 89 cases(89.9%) of 99 cases were survived and maintained and revealed good cosmetic results.

**Key Words** : Free Flap Transplantation

#### I. 서론

상지와 하지에서 외상으로 인하여 골, 신경, 혈관, 건 그리고 근육 등 사지의 안정성과 기능에 중요한 구조물이 손상되어 고정술과 복원술을 시행하였으나

연부 조직이 결손되어 외기에 노출된 경우, 창상의 치유가 지연되고 2차 감염의 위험성이 증가하여, 급성골수염이 속발하거나 수년간 치료되지 않고 노출된 골은 만성 골수염이 병발하고 때로는 편평 상피암으로 이행하기도 하며, 또한 혈관 등의 중요한 구조물은 괴사까지 초래될 가능성이 농후하여, 사지

고유 기능의 회복이 지연되거나 장애받을 수 있으며, 때로는 피사의 가능성도 있다.

정형외과 영역에서 미세수술 기법을 이용하여 유리 조직 이식술을 시행하므로써, 수여부 사지의 창상 치료 기간을 단축시킬 수 있고, 사지의 보존과 기능에 중요한 구조물을 정상 상태에 가까운 상태로 도포하며, 상지 및 하지의 골 및 연부조직 결손 등을 충전시켜 완치시킬 수 있으며, 조기 관절 운동으로 그 기능의 회복을 기대할 수 있다.

저자들은 1992년 7월부터 2000년 12월까지 전북대학교병원 정형외과에서 상, 하지에 유리조직 이식술을 시행한 후 그 임상적 결과를 문헌 고찰과 함께 분석하였다.

## II. 재료 및 방법

1992년 7월부터 2000년 12월까지 전북대학교병원 정형외과에서 각종 사고와 골수염 등으로 상지와 하지에서 근, 근피 유리 조직 이식술 그리고 피부판 유리조직 이식술 등을 99례 시행하였다.

### 1. 연령, 성별 그리고 손상 원인

연령은 만 15세부터 67세까지 평균 37세이었고, 성별로는 남자가 84명, 여자가 15명이었으며, 손상 원인은 상지에서 산업 재해 8례, 화상 상흔 구축 3례, 압케 손상 2례 그리고 악성 종양, 농기계 손상이 각각 1례로 총 15례이었으며, 하지에서의 원인은 교통사고로 인한 예가 64례, 만성 골수염 11례, 공장의 산업재해 사고 5례, 화상 1례 그리고 농기계 사고가 1례로 총 84례이었으며 전체적으로 99례이었다(Table 1).

### 2. 손상 부위

상지에서는 산업 재해 사고가 8례(8.1%)로서 가장 다발 원인이었으며, 하지는 교통사고가 66례(66.7%)로서 가장 많았다. 상지에서는 총 15례중 무지와 수지가 8례로 가장 빈번한 손상을 받았으며, 하지에서는 총 84례중 하퇴부가 75례로서 가장 빈번한 손상을 받은 부위이었다(Table 2).

### 3. 유리 조직 이식술 방법

수여 부위의 결손 형태에 따라 유리조직 이식술이

선택되었는데, 상지에서는 포장 주위(wrap around) 피부판 4례, 제 1 후 중족 동맥 피부판 3례, 외 상완 피부판 3례, 견갑 피부판 2례 그리고 박 근, 족 배 피부판 및 서혜부 피부판이 각각 1례씩 총 15례를 시행하였으며, 하지에서는 교통사고로 인한 하퇴부 손상 66례는광 배 근 피부판 22례, 광 배 근 판 7례, 복 직 근 7례, 박 근 20례, 족 배부 피부판 8례, 서혜부 피부판 1례 그리고 골 결손이 초래되었던 경골 개방성 골절 1례에서 혈관부착 장골 골피부판을 시행하였다. 경골의 만성 골수염에는 복 직 근 8례, 종골의 만성 골수염에는 복직근 3례를 시행하였고, 산재 사고로 인한 족부 손상 5례 전례에서 족 배부 피부판을 시행하였으며, 화상으로 인한 원위 하퇴부 1례에서는 광 배 근피부판을 시행하였고, 제2, 3, 4, 5 족

Table 1. Causes

Extremity	Causes	Cases	%
Upper	Industrial accident	8	8.1
	Burn scar contracture	3	3.0
	Crushing injury	2	2.0
	malignant melanoma	1	1.0
	farming implements injury	1	1.0
Lower	Traffic accident	66	66.7
	Chronic osteomyelitis	11	11.1
	Industrial accident	5	5.1
	Burn	1	1.0
	farming implements injury	1	1.0
Total		99	100.0

Table 2. Involved site

Extremity	Site	Cases	%
Upper	forearm	4	4.0
	wrist	1	1.0
	hand	2	2.0
	thumb and finger	8	8.1
Lower	leg	65	65.7
	tibia	8	8.1
	foot	5	5.1
	calcaneus	3	3.0
	foot dorsum	2	2.0
	2nd-5th toes amputation	1	1.0
Total		99	100.0

지가 절단되었던 농기계 사고 1례는 족 배부 피부판으로 치료할 수 있었다(Table 3).

미세 수술 방법은 수여부를 먼저 절개하여 수여 동맥과 정맥을 문합에 적당한 길이와 갯수를 확보할 수 있도록 하였으며, 공여 혈관은 모두 미세수술 현미경 조절하에 10.0 Ethilon 봉합사를 이용하여 문합하였는데 99례중 단단 동맥 및 정맥 문합은 97례에서 시행하였고, 삽입성 정맥 이식(interpositional vein graft)은 총 8례에서 시행하였는데, 동맥에서 7례 시행하였고, 동맥과 정맥 모두에서 시행한 예는 1례이었는데, 문합 시간이 대략 1-2시간 이상 추가로 소요되었다. 문합 과정에서 혈관의 경련 완화를 위하여 1% Lidocain과 50만 단위의 Heparin을 혈관 도포와 세척에 각각 사용하였다.

### III. 결 과

유리조직 이식술 후 생존여부는 술후 24시간 이내의 상태가 매우 중요한데, 피부판 이식술후에는 모세혈관의 재충전 검사(blanching test)로서, 근 판 이식술후에는 육안으로 관찰된 색상과 이식된 근육 표면에서의 조직액의 지속적인 존재 등을 표식자로 삼

**Table 3.** Free flap transplantation

Extremity	Free flap	Cases	%
Upper	wrap around	4	4.0
	FDMA	3	3.1
	lateral arm	3	3.1
	scapular	2	2.0
	gracilis	1	1.0
	dorsalis pedis	1	1.0
	groin	1	1.0
Lower	LD myocutaneous	23	23.2
	gracilis	20	20.2
	rectus abdominis muscle	18	18.2
	dorsalis pedis	14	14.1
	LD muscle	7	7.1
	groin	1	1.0
	VIOC	1	1.0
Total		99	100.0

\* FDMA: First Dorsal Metatarsal Artery

LD: Latissimus dorsi

VIOC: Vascularized iliac osteocutaneous

아 첫 24시간에는 2~4시간 간격으로 지속적으로 관찰하였으나, 병원 여건상 피부판의 혈류를 감지하며 기록할 수 있는 기구는 이용할 수 없었다.

최소 4개월 이상 최장 8년 3개월까지 추시한 결과 상지에서 시행하였던 15례 전례에서 성공하여 외양 및 기능에서 우수한 결과를 얻었으나, 하지에서는 60세 이상 고령 환자에서 시행하였던 6례, 교통사고로 인한 고도의 압력 손상 2례, 55세 남자의 경골 근위부에서 만성 골수염에 시행한 1례와 43세 남자의 경골 근위부에서 시행하였던 1례 등 총 10례에서 광 배 근피판 5례, 광 배 근 판 2례, 복직근 3례는 완전 실패하여, 전체적으로 89.9%의 성공율을 보였다(Table 4).

### IV. 고 찰

피부판이란 결손 부위를 도포하고 그것이 속한 구조물이 아닌 다른 부위로부터 혈액 공급을 받는 조직을 말한다. 즉 국소 피부판이나 혈관부착 조직과 비교할 때 혈액을 공급하는 제공 부위가 근본적으로 상이하다<sup>1)</sup>. Mathes와 Nahai<sup>2)</sup>는 근의 혈액 공급 방식에 따라, 광 배 근은 한 개의 주 혈관경과 여러 개의 분절 혈관경을 함유하는 제 5형, 박 근은 주 혈관경과 여러 개의 소 혈관경을 함유하는 제 2형, 복 직 근은 두 개의 주 혈관경을 가진 제 3형으로 분류하였다.

광 배 근판은 1979년 Maxwell, Stueber, Hoopes 등<sup>3)</sup>이 처음 보고하였고, Baudet 등<sup>4)</sup>이 광 배 근 피부판을 성공적으로 이식하였다. 광 배 근 피부판은 그 크기와 모양을 쉽게 조절할 수 있는 융통성과 용이성이 있어 광범위한 연부조직 결손으로 다른 방법으로 도포하기 어려운 신체 어느 부위에서도 사용할 수 있고, 피부판의 두께가 두껍고 일정한 구조를 가졌기 때문에 하중이 가하는 부위에도 사용할 수 있으며, 이물질이나 감염에도 저항력이 있다. 저자들은 23례의 광 배 근 피부판중 5례, 7례의 광 배 근판중 2례에서 실

**Table 4.** Result of the free flap

Flap	Cases(%)
Survived	89(89.9)
Failed	10(10.1)
Total	99(100.0)

때하여 상당히 높은 실패율을 보였는데, 이는 흉배 혈관의 직경과 길이는 충분하였으나, 수여부의 압제 손상 등으로 이차적인 주 혈관 손상과 60세 이상 환자에서는 동맥의 죽상경화증 등이 잠재적인 원인으로 사료되었으며, 미세수술시현미경하에서 수여혈관, 특히 수여동맥의 내막(intima)의 직접 손상과 죽상경화증 여부를 판단하고, 손상이 발견되면 보다 근위부의 견제 혈관을 찾아, 혈관 내막의 손상 유무를 반복하여 확인하고, 혈관 문합전 일시적으로 혈류를 통과시켜 혈류의 흐름을 확인후, 혈관 문합술을 시행하므로써 잠재된 요인에 의한 이식술의 실패를 방지할 수 있을 것으로 사료되었다.

박근(gracilis muscle)은 치골의 전방 체부와 하방 분지(ramus)에서 기시하여 근위 경골의 내측에서 봉궁근(sartorius muscle)의 후방과 심부 그리고 반건양근 부착부의 전방에 부착하며, 상대적으로 거상하기 쉽고 믿을만한 신경혈관 조직이 존재하며 길이는 대략 6~12 cm, 외직경은 1~2 mm이며, 좁은 영역의 결손된 조직 및 노출된 뼈를 도포할 수 있을 뿐만 아니라 기능적 근(functioning muscle)으로서도 가능하다<sup>9)</sup>. 신경은 폐쇄신경의 전방 분지가 운동을 담당하며 이 분지는 주 혈관경 근위부에서 비스듬하게 장내전근(adductor longus)과 대내전근(adductor magnus)사이에 존재하고 있으며, 혈관은 심부 대퇴혈관에서 기시하는 대퇴 내측 회귀동맥과 2개의 정맥이 혈류를 담당하고 있으며 2개의 소혈관경이 존재하나 미세수술에는 부적합하다. 저자들은 결손 부위에서 풍부한 혈류가 필요하고 결손 부위의 넓이가 복직근보다 작았던 상지 및 하지 21례에서 시행하였는데, 기능적 근으로의 이용은 시도하지 못하였으며, 12례에서 주 혈관경만을 이용하였고, 9례에서는 소 혈관경도 함께 문합하였으며 20례 전례에서 생존하였고 술 후 근 위축이 대략 40% 정도 진행되는 것으로 보아 피하로 위치한 골에서의 유용성이 우수한 것으로 판단되었다<sup>8)</sup>.

복직근 또는 복직근피 유리조직은 대략적인 이용 가능한 크기가 박근(gracilis)과 광배근(latissimus dorsi)의 중간 정도로서 전 경골 및 족부의 결손 부위를 도포할 수 있을 정도로 충분히 길다<sup>7)</sup>. 주 혈관은 심하상복부 동맥(deep inferior epigastric artery)으로서 체대(umbilicus) 하방으로 10~15 센티미터의 혈관 경을 얻을 수 있다<sup>8)</sup>. 18례 전례에서 방정중(pa-

ramedian)절개를 시행하였고 횡절개의 예는 시도하지 못하였으며 술 후 공여부인 편측 제대부위 복부에서 혈종이 의심되었으나 경과 관찰 결과 치유되었는데 특히 후 복막에 연결된 천공 분지의 결찰이나 소작에 주의가 필요할 것으로 사료되었다. 18례중 3례에서 실패하였는데 2례에서는 교통사고 당시의 심한 혈관 내막의 손상이 원인이었으며, 1례는 60세 여자의 종말만성골수염에서는 고령으로 인한 동맥의 죽상경화증이 원인으로 사료되었다.

족 배부 피부판은 공여 피부판을 얻기가 쉽고 주 혈관 경은 족 배 동맥으로서 크기가 일정하지만 족 배 동맥의 종말 분지인 제 1족근 골 동맥은 그 위치와 크기가 아주 다양하다<sup>9)</sup>. 장점은 피부판이 얇고, 큰 직경의 족 배부 동맥을 이용하여 문합하기 편리하며, 2점 식별 능력이 우수하고, 표재 비골 신경 또는 심 비골 신경을 포함한 피부판을 얻어 수여부의 감각을 회복시킬 수 있고, 중족골이나 신전 건, 족근 관절을 포함하는 골피부판으로도 시행할 수 있다는 것이고, 단점은 공여 부위 결손이 있어 부분충식피술이 필요하다는 점이다. 족배부에서 유리편의 채취가 가능한 범위는 신근지대에서 족지간이고, 넓이는 대복재 정맥의 장 무지 굴곡 건부터 제 5족지 신전 건 외측까지이다. 저자들은 하지 손상에서 14례, 상지에서 1례 등 15례에서 시행하였으며, 전례에서 생존하였고, 특히 저자들은 피부판의 넓이가 근위 중족 골과 족 골 그리고 넓이가 제 2중족 골 부위 까지 포함된 것을 족 배부 피부판, 그 이하의 작은 피부판을 제 1배부 중족골 동맥 피부판으로 구분하였는데, 상지에서 시행한 제 1배부 중족골 동맥 피부판은 혈관경을 족관절의 하부 신전대(inferior extensor retinaculum) 원위부에서 얻을 수 있어 길이가 충분하였으며, 3례 모두에서 생존하였다. 15례중 최소한의 방어 감각이 필요하여 수부와 족부 침부에서 시행하였던 9례에서는 표재 비골 신경을 수여부 감각 신경에 문합하므로써 일상 생활에 만족한 우수한 결과를 얻었으며, 외양에서도 우수하였으나, 상지에서는 약간 상이한 이식된 피부판 색상이 상흔과 함께 외모면에서 결점으로 지적되었다.

포장 주위 유리 피부판은 제 1협부-공간 피부판과 족지-수질 피부판 등과 함께 임계 감수성을 회복시킬 수 있는 피부판으로서 제 1배부 중족골 동맥을 제공 동맥으로 하며, 제 1족지 침부의 내측 피부부를

제외한 족지 전체는 족 장부 지간 신경으로서 신경 감각 피부판이 가능하며, 특히 족지 수질(toe pulp)의 안정성과 미적인 면을 위한 발톱을 제공할 수 있는 장점이 있다<sup>10)</sup>. 저자들은 4례 모두 수여부가 상지이었는데, 제공 동맥은 4례 모두 제 1배부 중족골 동맥이었으며, 제공 정맥은 모두 대 복재 정맥이었고, 제공 신경은 4례 모두 심부 비골 신경이었으며, 족 장부 지간 신경은 크기가 작고 수여부인 수부에서의 해부학적 위치상 신경 외막 봉합술시 기법상 난해하여 실패하였다. 2점 감별 검사는 4례 평균 3년 10개월 추시하여 평균 9 mm를 보였다.

외 상완 피부판은 근막피부판(fasciocutaneous flap)으로서 제공 동맥은 심 상완 동맥의 분지로서의 상완 후방부와 근위 요골 전완부에 혈액 공급하고, 공여 신경은 외 상완 표피 신경이다<sup>11)</sup>. 저자들은 상지의 수부에서 절단단의 도포 등 4례에 시행하였는데 전례에서 생존하였으며, 미세수술기상 심 상완 동맥, 정맥 그리고 신경은 현미경하에서 문합시 문제점이 없었으나, 술 후 전완부 외측에서 감각 감퇴는 술 후 6년 8개월 추시 진찰 소견상 잔존하여 신경을 포함한 유리 피부판 거상시 유의하여야 할 것으로 사료되었다.

견갑 피부판은 공여부에 결손을 적게 남기며 쉽게 시행할 수 있는 피부판이지만 공여 피부판에 확실한 감각신경 분포가 결여되어 있는 것이 결정적인 단점이다<sup>12)</sup>. 공여 동맥은 견갑하 동맥 분지인 회귀 견갑 동맥(circumflex scapular artery)으로서 횡 분지를 이용하는데 혈관 경은 8~10 cm이고 직경은 2.5~3.5 mm로서 비교적 크지만 탐사시 어려움이 있다. 저자들은 수부에서 화약 폭발후 초래된 깊고 넓은 결손 부위 2례에서 시행하였는데, 피부판의 두께가 미용상 환자가 수용하기에는 약간 두꺼웠던 점이 단점이었으며 신경 문합은 시도하지 못하였다.

서혜부 피부판은 천장골 회선동맥계나 심장골 회선동맥계를 이용하며, 피부판의 크기가 크고 체모가 없으며, 장골능과 같이 이식할수 있고 공여부의 일차봉합으로 적은 반흔만을 남길 수 있고, 하지 결손의 재건술시 색상이나 피부 감촉이 좋은 장점이 있는 반면에, 피하조직의 두께가 두꺼우며 혈관경의 해부학적 변화가 많고 혈관직경이 작으며 신경 분포가 없고, 비만 환자에서는 불량한 공여부를 보이는 단점이 있다<sup>13,14)</sup>. 저자들은 상지에서 교통사고로 인

한 족 배부 손상 1례와 하지에서 근위 대퇴부 결손 부위에서 시행하여 모두 생존하였다.

혈관부착 장골 골피부판(vascularized iliac osteocutaneous flap)은 혈관 문합을 위한 크기와 길이가 충분하며, 이식된 골과 피부에 풍부한 혈액 공급이 가능하고, 빠른 골유합을 얻을 수 있으며, 큰 면적의 피부를 이용할 수 있고, 신경, 근막, 근육의 연부 조직을 포함하는 장점이 있다<sup>15,16)</sup>. 그러나, 공여조직이 근육을 포함하고 있어 용적이 크고, 색상에 차이가 있으며, 수술 시간이 길고, 하지의 감각 소실이 있을 수 있고, 복막하 절개로 인한 장마비나 수술 부위의 탈장 그리고 심각한 출혈의 위험성 등의 단점이 있다. 주혈관경은 천장골 회선동맥이나 심장골 회선동맥으로서 해부 피부와 장골능의 넓은 영역에 혈액 공급을 담당하는데 현재는 주로 심장골 회선동맥이 이용되고 있다. 저자들은 교통사고로 인하여 초래된 경골 분쇄골 절후 초래된 만성 골수염 1례에서, 부골 절제술 후 발생된 길이 4 cm, 폭 3 cm의 골 결손 부위에 시행하였으며, 방사선 사진 소견상 술후 17주만에 골유합을 얻을 수 있었다.

## V. 결 론

1992년 7월부터 2000년 12월까지 전북대학교병원 정형외과에서 각종 사고와 골수염 등으로 상지에서는 포장 주위(wrap around) 피부판 4례, 제 1 후 중족 동맥 피부판 3례, 외 상완 피부판 3례, 견갑 피부판 2례 그리고 박 근, 족 배 피부판 및 서혜부 피부판이 각각 1례씩 총 15례를 시행하였으며, 하지에서는 교통사고로 인한 하퇴부 손상 66례는광 배 근 피부판 22례, 광 배 근 판 7례, 복 직 근 7례, 박 근 20례, 족 배부 피부판 8례, 서혜부 피부판 1례 그리고 골 결손이 초래되었던 경골 개방성 골절 1례에서 혈관부착 장골 골피부판을시행하였다. 최소 4개월 이상 최장 8년 3개월까지 최종 추시상 상지에서 시행한 15례 전례에서 성공하였으며, 하지에서는 광 배 근피판 5례, 광 배 근 판 2례, 복직근 3례에서 완전 실패하여 전체적으로 89.9%의 성공율을 보였다. 혈관 경의 직경이 비교적 크고 길이도 긴 광 배 근피와 광 배 근 판에서 실패율이 높은 원인은, 결손 부위가 비교적 길이가 길고 넓었는데 손상 제공 원인은 압력 손상이었으며 고 에너지 손상

이였기 때문에 분석되어, 술 전, 술 중 그리고 술 후 세심한 대책이 요구될 것으로 사료되었다.

## REFERENCES

- 1) Lister GD : *Free skin and composite flaps. Operative hand Surgery. 3rd ed. 1103-1157, 1993.*
- 2) Mathes SJ and Nahai F : *Classification of the vascular anatomy of muscles: experimental and clinical correlation. Plast Reconstr Surg 67:177-182, 1981.*
- 3) Maxwell GP, Stueber K and Hoopes J : *A free latissimus dorsi myocutaneous flap. Plast. Reconstr. Surg 62:462, 1979.*
- 4) Baudet J, Guinberteau JC and Nascimento E : *Successful clinical transfer of two free thoraco-dorsal axillary flaps. Plast Reconstr surg 58:680-688, 1976.*
- 5) Manktelow RT : *Microvascular reconstruction. p. 37-44, Springer-Verlag, 1986.*
- 6) 이준모, 신필수 : 손상된 하지에 시행한 유리 조직 이식술. 대한미세수술학회지 7:129-134, 1998.
- 7) Bunkis J, Walton R and Mathes SJ : *The rectus abdominis free flap for lower extremity reconstruction. Ann Plast Surg 11:373-380, 1983.*
- 8) Taylor GI, Corlett RJ and Boyd JB : *Deep inferior epigastric artery island rectus musculocutaneous flap. Grabb's encyclopedia of flaps. 2nd ed. 1436-1439.*
- 9) Zucker RN and Manktelow RT : *The dorsalis pedis free flap: Technique of evaluation, foot closure, and flap application. Plast Reconstr Surg 77:93, 1986.*
- 10) Morrison WA, O'Brien BM and MacLeod AM : *Thumb reconstruction with a free neurovascular wrap around flap from the big toe. J Hand Surg Am 5:575-583, 1980.*
- 11) Russel RC and Zamboni WA : *Coverage of the elbow and forearm. Orthop Clin North Am 425-434, 1993.*
- 12) Hamilton SGL and Morrison WA : *The scapular free flap. Br J Plastr Surg 35:2-7, 1982.*
- 13) Hill HL, Nahai F and Vasconez LO : *The tensor facia lata myocutaneous free flap. Plast Reconstr Surg 61:517-522, 1978.*
- 14) O'Brien BM, Morrison WA and Dooley EJ : *Microvascular osteocutaneous transfer using the groin flap and iliac crest and dorsalis pedis flap and second toe. Br J Plast Surg 32:188, 1979.*
- 15) May JW, Gallico GG and Lukash FN : *Microvascular transfer of free tissue for closure of bone wound of the distal lower extremity. N Engl J Med 306:253, 1982.*
- 16) Taylor GI, Miller GDH, and HAM FJ : *The free vascularized bone graft: Clinical extension of microvascular techniques. Plast Reconstr Surg 55:533, 1975.*