

## 복합피부조직이식술을 이용한 외상성 수지만곡증의 교정

손대구 · 박성철 · 김현지

계명대학교 의과대학 성형외과학교실

### Correction of Posttraumatic Deviated Finger Deformity Using Preserved Superficial Fat Skin Composite Graft

Daegu Son, M.D., Sungchul Park, M.D., Hyunji Kim, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Keimyung University School of Medicine, Daegu, Korea

The electrical burn or amputation of fingers gives damages not only to the soft tissue, but also to the bone, tendon and joint structure and causes severe deformity. To correct severe deformity, surgeons perform osteoplasty, tenolysis, capsulotomy, arthroplasty, and flap surgery. However, such surgery can not be performed under some circumstances because patients wish to undergo surgery step-by-step, in stead of taking all at once. The deformity would have been more severe if the corrective surgery had been delayed without any treatment. The authors have reconstructed only soft tissue using the preserved superficial fat skin graft taken from the medial side of the foot or great toe. Nine patients who had deviated fingers were corrected from June 2001 to June 2002. Seven patients had deformity due to electrical burn, one due to amputation and the other due to congenital syndactyly. The period of follow-up was from 19 to 31 months. At surgery, a skin incision on the scar vertical to the finger and release of contraction of the deviated finger was performed. The soft tissue defect was reconstructed with a composite graft taken from medial side of the foot or great toe, with a preserved superficial fat layer. To accelerate healing of the grafted tissue, antibiotic ointment was applied to preserve the moisture environment. The composite graft was well taken without complication, and especially, there was no necrosis although the composite tissue was as big as  $18 \times 15$  mm to  $33 \times 11$  mm. The preoperative deformity was

corrected better than we expected after surgery. The color and tissue texture were excellent and well harmonized with the surrounding skin, and the donor site healed without complication. We also observed a new bone formation in some cases.

**Key Words:** Deviated finger, Composite graft, Moisture wound healing

### I. 서 론

외상 후에 발생하는 손가락 만곡(deviation)은 손상을 입은 조직과 변형을 초래하는 기전에 따라 매우 다양하여 서 굴곡 변형일 경우는 피부의 반흔 구축, 손가락굽힘근 (flexor digitorum muscle)과 힘줄(tendon) 또는 뼈사이근 (interosseous muscle)과 힘줄의 유착, 그리고 결인대 (collateral ligament)의 구축 및 외골증(exostosis) 등에 의하여 주로 발생한다.<sup>1</sup> 특히 전기 화상이나 압착손상 혹은 절단 등의 원인으로 다양한 해부학적 구조물들이 심하게 손상을 입었을 경우는 손가락이 심하게 변형되며, 더욱이 성장 과정에 있는 소아의 경우에는 성장함에 따라 그 변형의 정도가 더욱 심해지는 것을 경험하게 된다.

이를 교정하기 위하여서는 변형이 된 모든 구조물을 교정하여야 하는 것이 원칙이다. 즉, 변형이 있는 모든 뼈와 힘줄, 인대, 관절 등을 교정하고 부족한 연부조직도 재건해 주어야 한다.<sup>2</sup> 그래서 지금까지 다양한 방법의 뼈자름술을 이용한 뼈성형술,<sup>3,4</sup> 피막절개술,<sup>1</sup> 인대 및 관절성형술 등<sup>5</sup>으로 변형된 구조물을 교정하고, 이 과정에서 노출된 심부 조직을 덮기 위하여 다양한 종류의 피판술<sup>6</sup>이 연부조직재건을 위하여 이용되어 왔다.

그러나 이 모든 수술을 한꺼번에 해주면 좋겠지만 그렇지 못한 경우가 있다. 예를 들어 환자가 성장 과정에 있거나, 기존의 복잡한 방법의 수술을 환자가 원하지 않을 경우, 또는 한꺼번에 모든 교정을 하기보다는 나누어서 수술 받기를 원하는 경우가 그렇다. 그렇다고 무작정 수술을 미룰 경우 변형은 더욱 심해질 것이므로 저자들은 기존의 일반적인 교정 방법 대신에 먼저 발바닥 안쪽면에서 표층 지방층을 포함하여 채취한 복합피부조직이식(preserved

Received April 30, 2004

Revised June 28, 2004

Address correspondence: Daegu Son, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Keimyung University School of Medicine, 194 Dongsan-dong, Jung-gu, Daegu 700-712, Korea. Tel: 053) 250-7636 / Fax: 053) 255-0632 / E-mail: handson@dsmc.or.kr

superficial fat skin, PSFS)을 이용하여 연부조직을 재건하였다. 그리고 습윤 환경을 유지함으로써 이제까지 알려진 생착가능한 복합조직(composite graft) 크기보다 훨씬 큰 복합피부조직이식편도 모두 생착시킬 수 있었다. 그래서 저자들은 제한된 경우에 한하여 손가락만곡을 교정하기 위하여 이용하였던 복합피부조직이식의 방법과 그 결과를 보고하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 가. 재료

2001년 6월부터 2002년 6월까지 13개월간 계명대학교 동산의료원 성형외과에서 손가락 만곡으로 수술을 받은 9명 환자의 9개 손가락을 대상으로 하였다. 성별은 남성 7명, 여성 2명이었고, 연령은 4세에서 20세(평균 11.1세)였다. 변형을 야기한 선행 질환은 전기 화상이 7례였고, 손가락 절단이 1례, 선천성 합지증이 1례였다. 단순한 연부조직반흔구축으로 복합피부조직을 이식한 환자들은 모두 제외하였다. 선행 질환 후에 교정 수술을 받기까지의 기간은 1년 9개월에서 15년 8개월(평균 6년 2개월)이었고, 추적관찰기간은 21개월에서 33개월로 평균 28개월이었다. 굽은 손가락은 엄지손가락과 다섯번째 손가락이 각각 3례, 세번째 손가락이 2례, 네번째 손가락이 1례였다. 굽은 부위는 엄지손가락의 경우 모두 손가락뼈사이관절(interphalangeal joint)이었고, 다섯번째 손가락의 경우 2례에서는 먼쪽손가락뼈사이관절(distal interphalangeal joint), 1례에서는 몸쪽손가락뼈사이관절(proximal interphalangeal joint)이었다. 세번째 손가락에서는 몸쪽과 먼쪽손가락뼈사이관절

에 각각 1례씩 그리고 네번째 손가락에서는 먼쪽손가락뼈사이관절이었다(Table I).

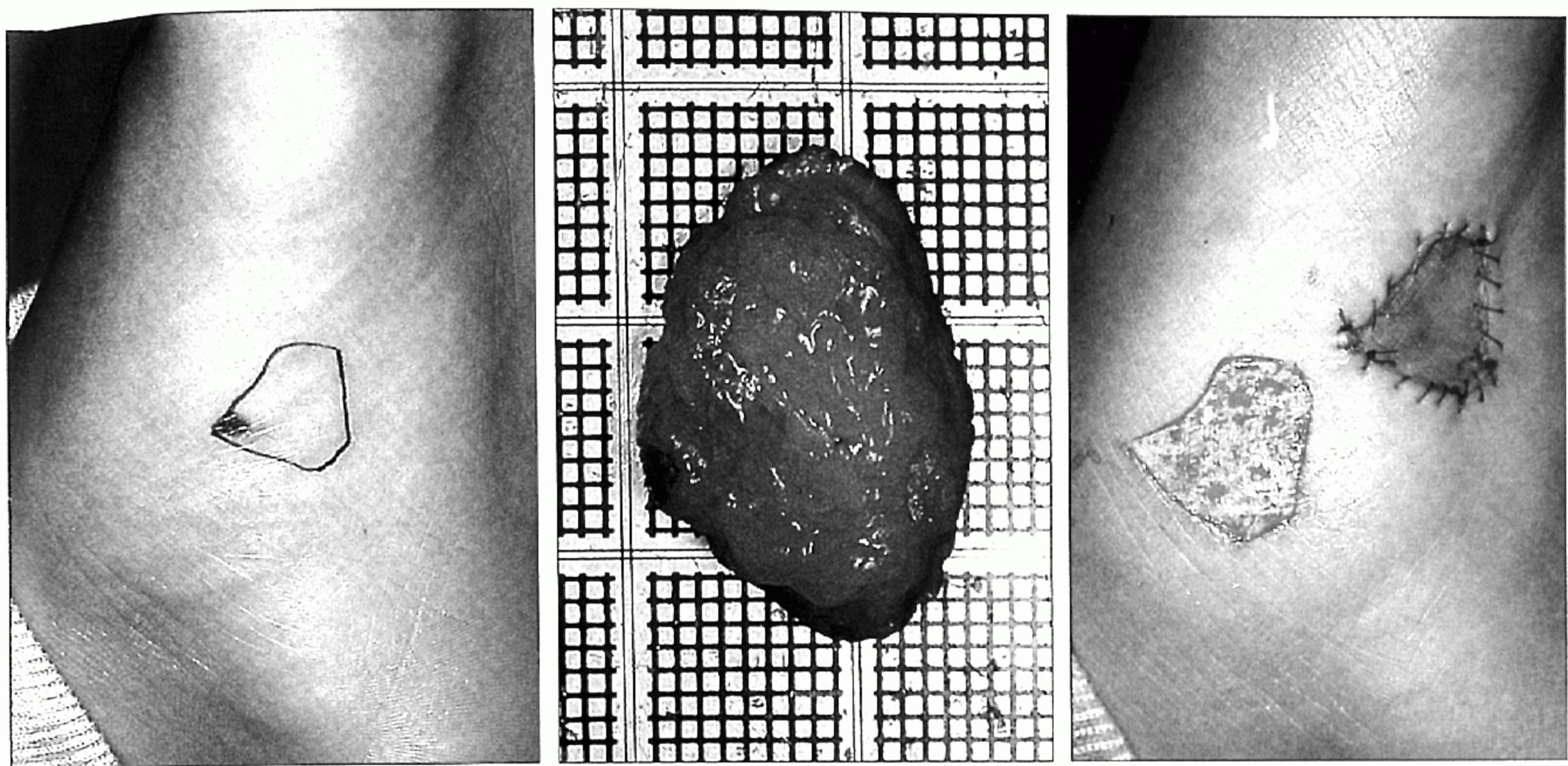
### 나. 방법

전신마취를 한 다음, 굽은 손가락이 있는 팔의 상박에 지혈대를 감았다. 반흔이나 연부조직부족으로 인하여 구축된 부위에서 손가락의 장축에 수직으로 절개선을 그린 후에, 15번 수술용 칼로 절개를 가하여서 구축된 연부조직을 유리시켰다. 손으로 굽은 손가락의 양끝을 잡고 조심스럽게 펴서 곧은 상태가 되도록 한 다음, Kirschner 강선을 삽입하여서 펴진 상태가 유지되도록 하였다. 연부조직의 결손의 크기를 측정한 후에 결손보다 약 10% 정도 크게 발바닥 안쪽면 또는 엄지발가락의 안쪽면에서 채취할 복합피부조직이식편을 도안하였다(Fig. 1, Left). 국소마취제를 주사하지 않고, 15번 수술용 칼로 표층 지방을 충분히 포함한 복합피부조직이식편을 채취하였다(Fig. 1, Center). 수혜부를 양극성 전기소작기로 철저히 지혈한 후에 5-0 Nylon사로 복합피부조직이식편이 수혜부와 전층으로 잘 접합되도록 단속 봉합하였다. 항생제 연고(Ocuflor®, Samil, Seoul, Korea)를 바른 후에 다공성친수성드레싱재료(Allevyn®, Smith & Nephew, England)를 대고 밀봉풀리우레탄막(Opsite®, Smith & Nephew, England)으로 경하게 압박하여 드레싱 하였다. 공여부는 근막 상부로 박리하여 피부피판의 긴장도를 줄인 후에 4-0 PDS사로 피하봉합하고, 4-0 Nylon사로 피부봉합하였다. 일차봉합이 어려운 경우에는 분층식피술을 하였다(Fig. 1, Right). 수혜부 및 공여부 모두 부목을 대어서 비가동화 시켰으며 술후 수술부위를 높여주었다. 술후 1일째에 드레싱을 제거하고 항

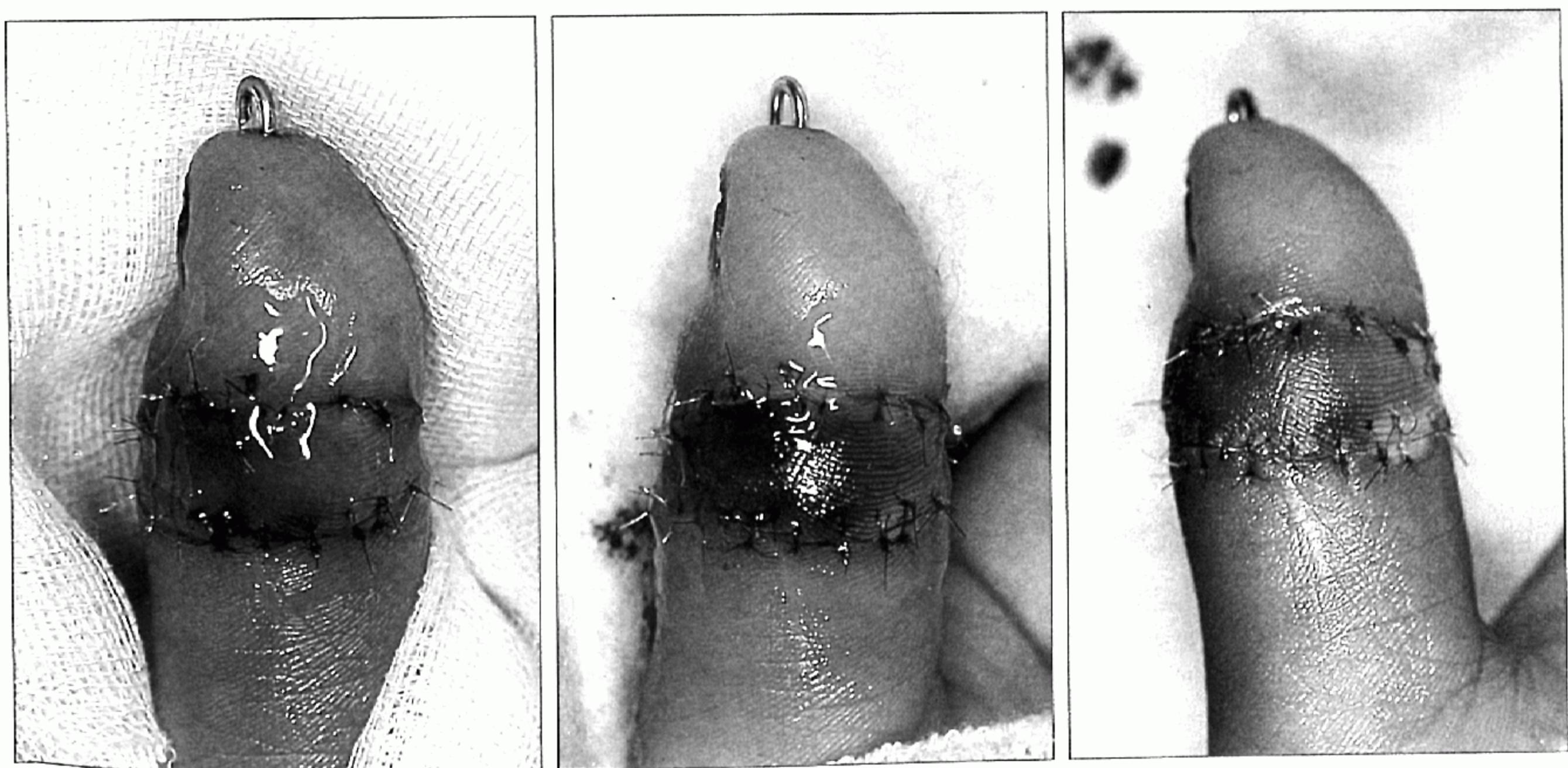
Table I. Details of Patients

Age/Sex	Initial injury	Interval from initial injury to corrective surgery (years)	Site of deformity
9/M	Electrical burn	7.2	Left thumb, IP
7/M	Electrical burn	5.9	Right thumb, IP
20/M	Electrical burn	15.6	Left 5th finger, DIP
20/M	Amputation	10.3	Left 5th finger, DIP
14/F	Electrical burn	10.2	Left 5th finger, DIP
14/F	Congenital syndactyly	12	Left 3th finger, PIP
4/M	Electrical burn	2.3	Left thumb, IP
10/M	Electrical burn	5.6	Left 4th finger, PIP
11/M	Electrical burn	1.8	Left 3th finger, DIP

IP: Interphalangeal joint, PIP: Proximal interphalangeal joint, DIP: Distal interphalangeal joint



**Fig. 1.** Intraoperative view of harvesting of composite tissue. (Left) The design of composite tissue on the medial side of left foot. (Center) Harvested composite tissue with preserved superficial fat. (Right) Donor site was grafted with split thickness skin graft from medial side of foot.



**Fig. 2.** Postoperative view. (Left) Postoperative view 1day after surgery. Applied with antibiotic ointment to preserve moisture environment. (Center) Postoperative view 3days after surgery. Mild venous congestion was seen. (Right) Postoperative view 7days after surgery.

생제 연고만을 발라서 습한 환경을 유지시켰다(Fig. 2). 술 후 4주에 Kirschner 강선을 제거하고 보조기를 착용케 하였다.

수술 전 변형의 형태 및 정도를 측정하고, 술후 6개월 이후 같은 방법으로 측정하여 수술에 의한 교정 정도를 비

교 분석하였다. 통계 분석은 Wilcoxon's signed rank test( $p < 0.05$ )를 이용하여 검정하였다. 또한 복합피부조직 이식편의 크기는 수술 당시에 Sheen grid 위에 이식편을 얹은 후에 찍은 영상으로 평면측량법(planimetry)에 의하여 측정하였다.

### III. 결 과

수술 전 모든 증례에서 5 - 95도(평균 40.8도, 표준편차 29.3)의 굴곡 변형을 보였다. 굴곡 변형과 함께 5례에서 노쪽 변위(radial deviation), 4례에서 자쪽 변위(ulnar deviation)가 동반되어 있었고, 정도는 각각 10 - 40도(평균 25.3, 표준편차 11.0), 40 - 65도(평균 55.7도, 표준편차 11.0)이었다. 복합피부조직이식편의 공여부로는 오른쪽 엄지발가락의 안쪽면에서 채취한 1례를 제외하고는 모두 왼쪽 발바닥 안쪽면에서 채취하였다. Sheen grid로 정확하게 면적을 측정할 수 있었던 6례의 복합피부조직이식편의 크기는 최소 138 mm<sup>2</sup>에서 최대 335.5 mm<sup>2</sup>(평균 195 mm<sup>2</sup>)이었다. 모든 이식편은 국소적인 괴사 없이 모두 생착하였다. 수술 후 굴곡 변형의 정도는 10 - 30도(평균 10.0도, 표준편차 9.3)로 호전되었으며 동반되었던 노쪽 변위와 자쪽 변위도 각각 0 - 23도(평균 6.7도, 표준편차 2.9), 18 - 25도(평균 21.5도, 표준편차 10.1)로 개선되었다(Table II). 통계학적 검정 결과 굴곡 변형과 노쪽 변위는 수술 후 통계학적으로 유의하게 교정이 되었으나 자쪽 변위의 교정은 통계학적 유의성이 없었다.

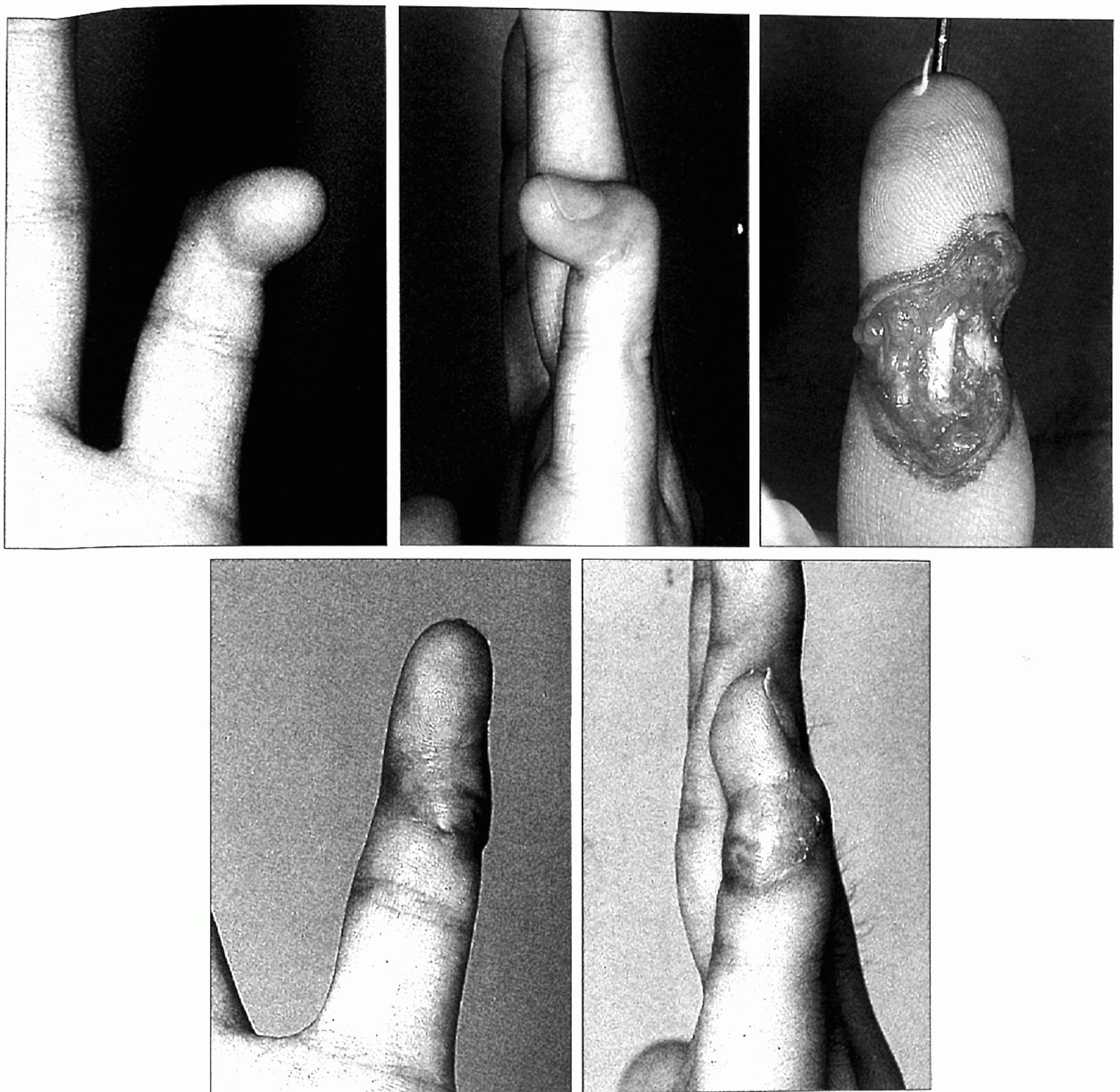
### 증례 1

20세 남자 환자로 18년 전 왼쪽 다섯번째 손가락의 절단 손상 후에 발생한 손가락 만곡을 주소로 내원하였다. 신체검사 검사에서 손가락 끝마디가 95도의 굴곡 변형과 함께 65도의 자쪽 변위가 있었다(Fig. 3, Above left, Above center). 구축에 절개를 가하여 변형된 손가락을 바르게 편 상태에서 Kirschner 강선으로 고정한 결과 22 × 17 mm의 인대가 노출된 연부조직 결손이 생겼다(Fig. 3, Above right). 왼쪽 발바닥 안쪽면에서 표층 지방을 충분히 포함하여 24 × 19 mm의 복합피부조직이식편을 채취하고 수혜부로 옮겨 5-0 Nylon사로 전층으로 단속봉합하여 고정하였다. 공여부는 일차봉합이 되지 않아 주위 발바닥 안쪽면에서 채취한 분층피부를 이식하였다. 복합피부조직이식편 위에 항생제 연고를 바른 후에 다공성친수성드레싱재료와 밀봉폴리우레탄막으로 경하게 압박하여 드레싱 하였다. 술후 1일째 모든 드레싱을 풀고 항생제 연고만을 발라서 습윤 환경이 유지되도록 하였다. 술후 5일째에 Kirschner 강선과 부목을 땐 상태로 퇴원하였다. 복합피부조직이식편은 모두 생착하여서 술후 7일째 복합피부조직이식편의 봉합사를 제거하였고 공여부도 합병증 없이 치유되었다. 술후 6개월째에 변형의 정도를 측정한 결과 술전의 95도의 굴곡 변형과 65도의 자쪽 변위가 10도의 굴곡 변형과 25도의 자쪽 변위만 있을 정도로 호전되었다(Fig. 3, Below left, Below right).

**Table II.** Results of Correction of Posttraumatic Deviated Finger Deformity with Composite Graft

Type of deformity	Deformity of finger		Composite tissue	
	Preoperative(°)	Postoperative(°)	Size(mm <sup>2</sup> )	Donor site
Flexion	38	30	190	Great toe
Radial deviation	27	5		
Flexion	38	18		Foot
Radial deviation	35	5		
Flexion	23	5	164	Foot
Radial deviation	40	8		
Flexion	95	10	335.5	Foot
Ulnar deviation	65	25		
Flexion	5	0		Foot
Radial deviation	20	5		
Flexion	62	10		Foot
Ulnar deviation	57	5		
Flexion	65	8	186	Foot
Ulnar deviation	45	18		
Flexion	38	10		Foot
Radial deviation	10	5	138	
Flexion	5	0	161	Foot
Radial deviation	20	12		

Foot: Medial side of foot, Great toe: Medial side of great toe



**Fig. 3.** 20-year-old male patient with deviated 5th finger after trauma. Ulnar deviation and flexion deformity were seen. (Above, left) Preoperative frontal view. (Above, center) Preoperative lateral view. (Above, right) Intraoperative view of contracture release and Kirschner wire fixation. Soft tissue defect of  $22 \times 17$  mm in size was found with tendon exposure. (Below, left) Postoperative frontal view. (Below, right) Postoperative lateral view. The ulnar deviation and flexion deformity was improved.

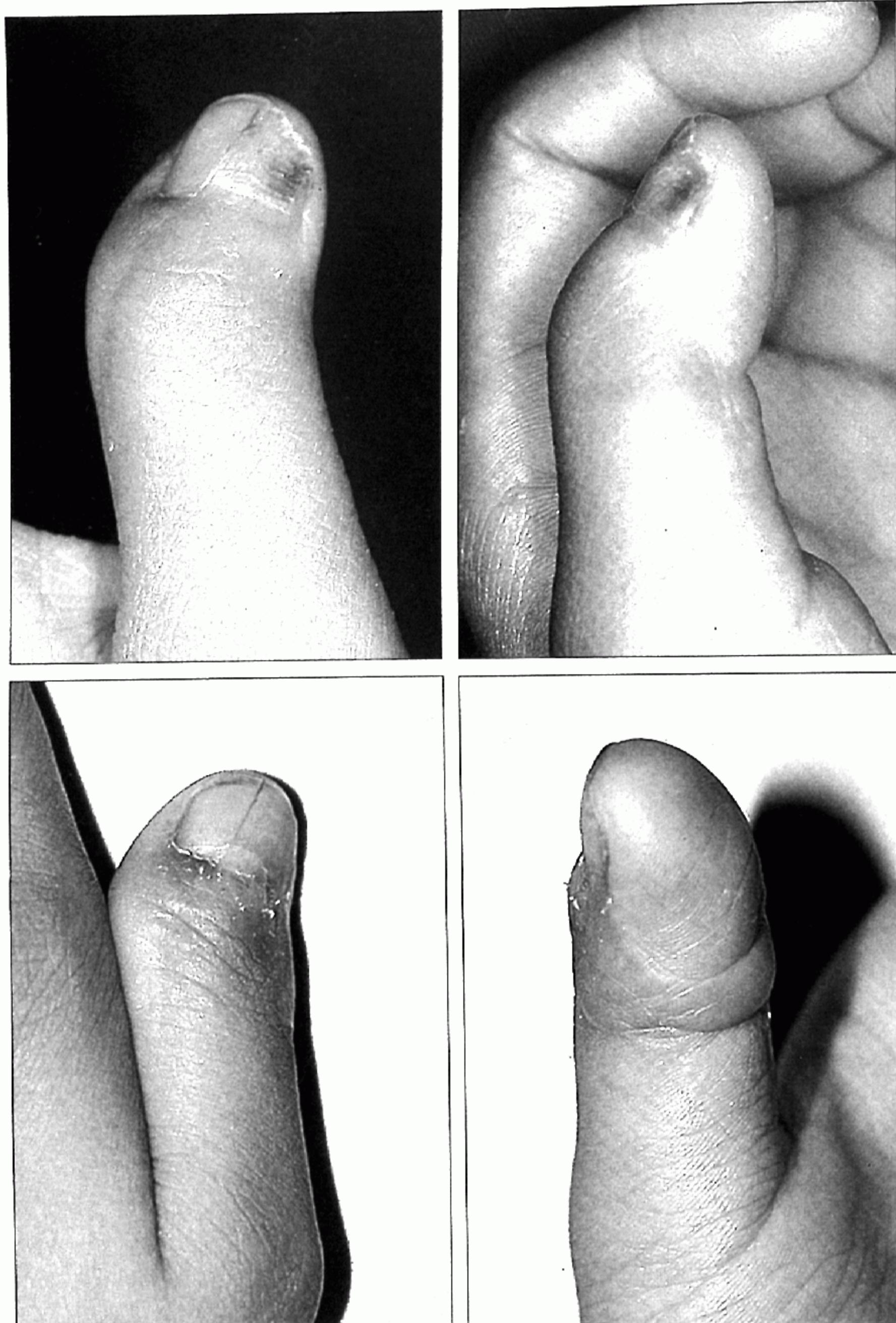
## 증례 2

10세 남아가 2년 전 전기 화상을 입은 후에 발생한 왼쪽 엄지손가락의 만곡을 주소로 내원하였다. 신체검사에서 손가락뼈사이관절의 구축으로 40도의 굴곡 변형과 30도의 노쪽 변위가 있었다(Fig. 4, Above left, Above right). 구축에 절개를 하여 굽은 손가락을 펴고 Kirschner 강선을 이용하여 고정하였다. 노빼 및 손바닥측에 걸쳐  $22 \times 7$  mm의 인대막이 노출된 연부조직 결손이 생겨서, 왼쪽 발바닥 안쪽면에서 채취한  $24 \times 8$  mm의 복합피부조직이식편으로 연부조직을 재건하였다. 술후 5일째

에 Kirschner 강선과 부목을 땐 상태로 퇴원하였다. 복합피부조직이식편은 모두 생착하였고 술후 28일째에는 Kirschner 강선을 뽑고 보조기를 착용케 하였다. 술후 검사에서 굴곡 변형과 노쪽 변위는 30도, 18도로 각각 교정되었다(Fig. 4, Below left, Below right).

## IV. 고찰

손 외상의 치료목표는 원래의 손 기능으로 회복시키는



**Fig. 4.** 10-year-old male patient with deviated thumb after electrical burn. Severe radial deviation and flexion deformity were seen. (Above, left) Preoperative frontal view. (Above, right) Preoperative lateral view. (Below, left) Postoperative frontal view. (Below, right) Postoperative lateral view. The radial deviation and flexion deformity were improved.

것이라 하겠다. 그렇기 때문에 급성 창상이 치유되어 가더라도 서서히 발생할 수 있는 손의 변형을 막기 위하여 재활에 온 힘을 기울여야 한다. 많은 학자들이 손가락 굴곡의 원인 및 기전에 대하여 연구를 하였는데, Curtis<sup>1</sup> 는 굴곡 변형은 손가락 피부의 반흔 구축, 손가락굽힘근 힘줄윤활집(flexor tendon sheath) 및 바닥쪽인대(volar plate)의 구축, 손가락굽힘근의 유착, 굴곡위에서의 결인대의 유착 및 외골증에 의하여 발생한다고 하였다. 특히, 굴곡 구축은 외상의 정도와 범위에 따라 피부, 뼈, 힘줄 그리고 관절 및 그 주변부 구조물의 변화가 조직에 따라 다양하게 일어나므로 굴곡 원인과 기전을 아는 것이 손상 범위와 변형의 정도를 예측하는데 중요하다.

전기 화상이나 압착손상 혹은 절단 등은 대부분 광범위한 해부학적 구조물에 심한 손상을 입히며 이후 다양한 기전에 의하여 심한 굴곡 변형을 초래하게 된다. 특히 전기 화상의 경우, 급성기와 만성기의 손상으로 나눌 수 있는데 급성기에는 'Joule의 법칙'에 의하여 전기에너지가 열에너지로 전환되면서 발생하는 열에 의하여 손상을 받는다. 그 중에서도 특히 뼈가 다른 조직에 비하여 저항이 커서 전기가 뼈를 거치는 동안 열로 전환되면서 이 열에너지로 인하여 뼈 주위에 있는 근육과 인대 그리고 건이 심한 손상을 입게 된다.<sup>7</sup> 만성기에는 수개월 내지 수년에 걸쳐 심부 조직의 허혈로 인하여 연부조직과 골의 괴사, 관절의 경직, 골피질의 부골화(cortical sequestration) 및

탈구 등이 일어나서 심한 손가락의 만곡을 초래한다.<sup>8</sup>

이렇게 변형된 해부학적 구조물이 많고 정도가 심할 경우에 이를 교정하기란 어렵고 과정 또한 복잡하다. 흔히 화상 등으로 인하여 경한 구축 변형이 발생하였을 때에는 단지 연부조직의 구축을 유리하고 전층 피부 이식 등으로 부족한 조직을 보충하는 것으로 대부분 교정이 가능하지만, 이처럼 심한 구축 변형이 있는 경우는 변형 구축된 뼈와 인대, 힘줄, 관절 모두를 교정하고 이때 노출된 구조물들을 덮기 위하여 연부조직을 재건하여야 한다.<sup>2</sup> 그래서 지금까지 다양한 뼈자름술<sup>3,4</sup>과 인대 및 관절유리술<sup>1</sup> 및 관절성형술 등<sup>5</sup>을 이용하여 변형된 심부 조직을 교정한 후에 다양한 피판술<sup>6</sup>을 이용하여 연부조직을 재건하였다.

그러나 이러한 방법으로 일괄적으로 수술을 할 수 없는 경우도 있다. 특히, 환자가 성장 과장에 있어서 뼈자름술이나 뼈이식술을 늦춰야 될 경우나, 기존의 복잡한 방법의 수술을 환자가 원하지 않거나 한꺼번에 모든 교정을 하기 보다는 나누어서 수술 받기를 원하는 경우 등이 그것이다. 그렇지만 소아의 경우 아무런 수술을 하지 않고 기다릴 경우 시간이 지남에 따라 변형이 더 심해지는 경우가 많다. 그래서 저자들은 연부조직만이라도 먼저 재건하여 만곡의 진행을 완화시켜 보고자 하였다.

재건하는 방법으로는 발바닥 안쪽에서 표층 지방층을 포함한 복합피부조직이식을 이용하였다. 복합피부조직이식술은 분총식피술이나 전총식피술을 할 경우 흔히 발생하는 일차 혹은 이차구축, 색소침착이나 함몰반흔 등의 합병증 없이 연부조직을 효과적으로 재건할 수 있는 방법이다. 또한 피판술에 비하여 쉽고, 시간과 비용면에서도 경제적이며, 공여부에도 특별히 문제를 일으키지 않는 많은 장점이 있다. 그러나 가장 큰 단점은 생착에 한계가 있기 때문에 큰 결손에는 사용할 수 없다는 것이었다. MacCollum 등<sup>9</sup>에 의하면 생착이 가능한 복합피부조직이식편의 크기는  $10 \times 10$  mm라고 하였다. 그러나 저자들은 돼지를 대상으로 한 실험<sup>10</sup>에서 습한 환경을 유지하였을 때 복합피부조직이식편을 최대  $30 \times 30$  mm의 크기까지 생착시킬 수 있음을 발표한 바 있다. 본 연구에서도 저자들이 이식한 복합피부조직의 크기는  $19 \times 12$  mm에서 최고  $33 \times 11$  mm로 모두  $10 \times 10$  mm 이상이었지만 항생제 연고 그리고 다공성친수성드레싱재료와 밀봉폴리우레탄막을 이용한 습한창상치유(moist wound healing) 환경을 유지한 결과 모두 생착시킬 수 있었다. 이외에도 생착률을 증가시키는 방법으로는 수혜부의 국소 흡터조직을 철저히 제거하여 이식편의 생착에 적합하도록 수혜부를 준비하는 것, 전기조작으로 인한 조직의 괴사를 줄이기 위하여 젖은 거즈로 압박하여 지혈하는 것,<sup>11</sup> 공여부에서 조직을

채취할 때 epinephrine이 든 국소마취제를 사용하지 않는 것 등이 있겠다. 저자들도 구축을 유리한 다음 수혜부에 남아 있는 반흔 조직은 가능하면 모두 제거하였으며, 양극성 전기 소작기를 최소한으로 이용하여 전기 소작으로 인한 조직의 괴사를 줄였고, 수혜부의 크기보다 약간 크게 복합피부조직이식편을 채취하여 수혜부 진피와 이식한 피부와 진피 사이에서 진피하-진피혈관총이 서로 잘 접합되도록 하여 봉합하였다. 또한 Kirschner 강선과 부목으로 움직임을 최대한 줄였고 수술 부위를 철저히 높여 부종을 줄이려고 노력하였다. 복합조직이식 생착 단계에서 동맥의 재혈관화가 이루어지고 정맥순환이 이루어지기 전에는 이식편의 색깔이 자색을 많이 띠어 혹시 죽지 않나 걱정을 많이 하게 된다. 그렇지만 창상치유와 드레싱의 기본원칙을 이해하고 충실히 지키면서 이 시기를 지내면 약 1주일 뒤부터는 점점 붉은색으로 돌아오게 되고 약 2-3주가 지나면 가장 바깥층인 각질층은 저절로 떨어져 나가고 그 아래에 잘 생착된 복합조직을 볼 수 있게 된다.

저자들은 복합피부조직이식편의 공여부로 발바닥 안쪽면 피부를 이용하였다. 술후 평가하였을 때 주위 조직과 잘 조화를 이루었다. 발바닥 안쪽면에 대하여 LeWorthy 등<sup>12</sup>은 진피에 포함되어 있는 결합 조직이 더 단단하다고 기술하였고, Nakamura 등<sup>13</sup>은 털이 없고 땀샘이 많아서 치유에 도움이 된다고 하였다. 발바닥 안쪽면 피부의 이와 같은 구조적인 특징은 손가락의 손바닥측 피부결손의 재건에 이용되어 왔던 고식적인 공여부보다 많은 이점이 있다. 멜라닌색소가 거의 없어서 술후 과색소 침착으로 인한 색깔의 부조화를 줄일 수 있고 유사한 조직의 형태 및 피부 두께로 말미암아 질감이 비슷하며, 진피에 포함된 결합 조직이 치밀하고 진피층이 단단하여 구축이 월등히 적은 것이 가장 큰 장점이다.

연부조직을 교정한 다음 골의 변화를 단순방사선사진으로 관찰한 결과 일부 골의 재형성을 관찰할 수 있었다(Fig. 5). 이는 Moss<sup>14</sup>가 '골의 성장은 인대, 관절, 힘줄, 피부 등과 같이 골과 인접하여 관계되는 연부조직들과 서로 반응하여 성장한다.'는 기능적 기질 이론(functional matrix theory)을 뒷받침하는 것으로 연부조직인 복합피부조직이식편이 생착하면서 변형이 일부 교정되었고, 손가락뼈가 이에 반응하여 재형성이 유도되었다고 생각된다. 그러나 그 정도가 경미하므로 적절한 시기에 골 이식을 하여야 할 것이다.

복합피부조직이식을 이용하여 연부조직인자를 교정한 결과 원래의 목적인 변형의 진행을 막을 수 있었을 뿐만 아니라 굴곡 변형과 노쪽 변위는 통계학적으로 유의한 교정 효과를 얻을 수 있었다. 또한 일부에서는 경미하지만 위축되었던 골이 재형성되는 것을 관찰할 수 있었다. 적



**Fig. 5.** An 11-year-old male with deviated left third finger. (Left) Preoperative radiograph. (Right) Postoperative radiograph at 24months after surgery. New bone formation was seen at head of middle phalanx.

절한 시기에 뼈나 힘줄이식을 추가하면 손가락 원래의 기능을 많이 회복할 것으로 기대한다.

## V. 결 론

저자들은 전기 화상이나 절단 후에 발생한 심한 손가락 만곡을 교정할 때에 제한된 경우에 한하여 복합피부조직 이식으로 연부조직만을 교정하였다. 복합피부조직이식은 발바닥 안쪽면에서 채취하였으며 생착률을 높이기 위하여 습한 환경을 유지하였다. 결과 복합조직이식의 생착 가능한 크기보다 큰 이식편들도 모두 생착 하였고, 주위 조직과도 색감과 질감이 유사하였을 뿐 아니라 변형의 진행을 막고자 하는 원래의 목적 이상으로 만곡 또한 교정할 수 있었다.

## REFERENCES

- Curtis RM, Maryland B: Capsulectomy of the interphalangeal joint of the fingers. *J Bone and Joint Surg* 36: 1219, 1954
- Woo SH, Seul JH: Correction of severe postburn hand deformities by using aggressive contracture release and fasciocutaneous free-tissue transfer. *Plast Reconstr Surg* 107: 1, 2001
- Froimson AI: Osteotomy for digital deformity. *J Hand Surg* 6: 585, 1981
- Reid DAC: Corrective osteotomy in the hand. *Hand* 6: 50, 1974
- Johansson SH, Engkvist O: Small joint reconstruction by perichondral arthroplasty. *Clin Plast Surg* 8: 107, 1981
- Salisbury RE, Dingeldein GP: The burned hand and upper extremity. In Green DP (ed), *Operative Hand Surgery*, 3rd ed, New York, Churchill Livingstone, 1993, p 2007
- McCauley RL, Barret JP: Electrical injuries. In Achauer BM, Eriksson E (eds): *Plastic Surgery*. St. Louis, Mosby, Inc., 2000, p 375
- Kim WJ, Lee IS, Sim YS, Kim SB, Lee SH, Jung HK, Hwang DH, Kang IW: Bone and joint change following electrical burn: plain radiographic findings. *J Korean Radiol Soc* 39: 801, 1998
- MacCollum MS, Grabb WC: Increasing the incidence and the size of successful experimental composite ear grafts by advance preparation of the recipient bed. *Plast Reconstr Surg* 60: 759, 1977
- Won DC, Son DG, Han KH: Accelerated healing of composite graft in wet environment: a pig model. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 30: 801, 2003
- Davenport G, Bernard FD: Improving the take of composite grafts. *Plast Reconstr Surg* 24: 175, 1959
- LeWorthy GW: Sole-skin as a donor site to replace plantar skin. *Plast Reconstr Surg* 32: 30, 1963
- Nakamura K: Thickness split-thickness plantar skin grafts. *Ann Plast Surg* 12: 508, 1984
- Moss ML: The functional matrix hypothesis revisited. 2. The role of an osseous connected cellular network. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 112: 221, 1997