

복합조직이식을 이용한 갈고리 손톱 변형 교정의 임상례

손대구 · 손형빈 · 김현지

계명대학교 의과대학 성형외과학교실

Correction of Hook Nail Deformity with Composite Graft

Dae Gu Son, M.D., Hyung Bin Sohn, M.D.,
Hyun Ji Kim, M.D.

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Keimyung University, Dongsan Medical Center, Daegu, Korea

Purpose: Hook nail deformity is caused by inadequately supported nail bed due to loss of distal phalanx or lack of soft tissue, resulting in a claw-like nail form. A composite graft from the foot beneath the nail bed gives adequate restoration of tip pulp.

Methods: From September of 1999 to March of 2004, six patients were treated for hook nail deformity and monitored for long term follow up. Donor sites were the lateral side of the big toe or instep area of the foot. We examined cosmetic appearance and nail hooking and sensory test. The curved nail was measured by the picture of before and after surgery.

Results: In all cases, composite grafts were well taken, and hook nail deformities were corrected. The curved nail of the 4 patients after surgery were improved to average 28.7° from average 55.2° before surgery. The static two point discrimination average was 6.5 mm and the moving two point discrimination average was 5.8 mm in the sensory test.

Conclusion: Composite graft taken from foot supports the nail bed with the tissue closely resembling the fingertip tissue, making it possible for anatomical and histological rebuilding of fingertip.

Key Words: Finger tip injury, Hook nail, Composite graft

Received August 17, 2006

Revised February 9, 2007

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

I. 서 론

갈고리 손톱(hook nail) 변형은 손가락 끝마디 뼈의 부분적인 소실이나 연부조직의 부족으로 인해 손톱바닥의 끝부분을 지지하지 못하여 손바닥 쪽으로 손톱이 구부러져 자라는 것을 말한다. 원인으로는 손가락 끝의 절단으로 인한 손상이 가장 많고, 화상, 감염, 동상 등으로 인하여 유발된 연부조직의 상처나 흉터에 의해 긴장력이 손톱 아래로 작용하여 생긴다.^{1,2} 치료 방법으로 기존의 경우, 주로 국소피판술을 사용하였고 그 외에도 전층피부이식술, 뼈이식술, 피부복합조직이식술, 및 유리피판술 등을 시행하여 왔다.³⁻⁶

Zook와 Russell⁴은 복합조직이식은 충분한 양을 이식할 수 없어서 갈고리 손톱변형의 교정에 적합하지 않다고 하였다. Bubak 등⁵은 두 번째 발가락 끝의 발바닥 쪽 피부를 이용한 복합조직을 갈고리 손톱변형의 교정에 사용하였지만 역시 생착 문제로 많은 양을 가져가지는 못하였던 것으로 생각된다. 저자들은 엄지발가락의 비골측(fibular side) 혹은 발 안쪽(instep)에서 피하지방층을 포함한 복합조직을 충분히 채취하여 구부러진 손톱바닥을 정상위치로 교정한 후 생긴 조직결손 부위에 이식하여 비교적 쉽게 갈고리 손톱을 교정하였다. 저자들은 기존의 복합조직이식 생착 크기의 한계를 벗어난 큰 이식편도 생착시킬 수 있었으며 피부의 구축과 과색소 침착도 거의 없이 교정할 수 있었다. 저자들이 시행한 복합조직이식술을 이용한 갈고리 손톱 변형의 교정술을 소개하고 술후 추적관찰한 결과를 보고하고자 한다.

II. 재료 및 방법

저자들은 1999년 9월부터 2004년 3월까지 갈고리 손톱 변형을 주소로 내원하여 본원에서 복합조직 이식술을 시행한 6례의 환자를 대상으로 하였다. 5례는 외상으로 인한 손가락 끝의 손상(finger tip injury)이고 1례는 화상으로 인한 반흔구축이 원인이었다. 환자의 나이는 수술 당시에 19세에서 47세(평균 31.5세)이었고, 남자 4례, 여자 2례이

었다. 술후 관찰기간은 7개월에서 50개월(평균 20.67개월)이었다. 복합조직이식의 공여부는 3례에서는 발 안쪽 피부 이었고 3례에서는 엄지발가락의 비골측 피부였다(Table I). 변형된 손톱을 제거하고, 손톱끝밑피부(hyponychium)

에 손가락의 장축에 수직으로 절개하여 구축된 연부조직을 유리시켰다. 이 때 손톱바닥에 약 2-3 mm 두께의 피부가 남아 있도록 하였다. 손톱바닥을 끈게 펴 원래의 수평위치가 되도록 교정한 후 Kirschner 강선을 삽입하여 손

Table 1. Postoperative Evaluations of Sensory & Angular Improvements of the Composite Graft for Hook Nail Deformity

Case	Age /Sex	Digit	Donor (graft size)	Follow up (month)	Sensory test			Degrees of hooking* (°)	
					2PD test (mm)		SWm test (op. site/ opposite site)	Pre op.	Post op.
					static	dynamic			
					(op. site/ opposite site)	(op. site/ opposite site)			
1	47/F	Lt. 3rd finger	Great toe(25 × 15 mm ²)	57	14/7	14/6	4.56/3.61	70	55
2	43/M	Rt. 4th finger	Great toe	50	6/4	5/4	3.61/0.78	90	30
3	31/M	Rt. thumb	Great toe (23 × 18 mm ²)	5	7/4	6/4	4.56/1.73	NA	NA
4	26/M	Rt. 2nd finger	Instep	14	3/3	3/3	3.61/0.78	40	20
5	23/M	Lt. 4th finger	Instep	23	2/2	2/2	2.83/2.83	NA	NA
6	19/F	Rt. 3rd finger	Instep (25 × 12 mm ²)	24	7/2	5/3	4.56/2.83	21	10
Average				28.8	6.5/3.7	5.8/3.7		55.2	28.7

*: Angle between distal phalangeal axis and axis of proximal nail fold to nasal tip
 2PD: 2 Point Discrimination
 SWm: Semmes-Weinstein monofilaments
 NA: Not assessed

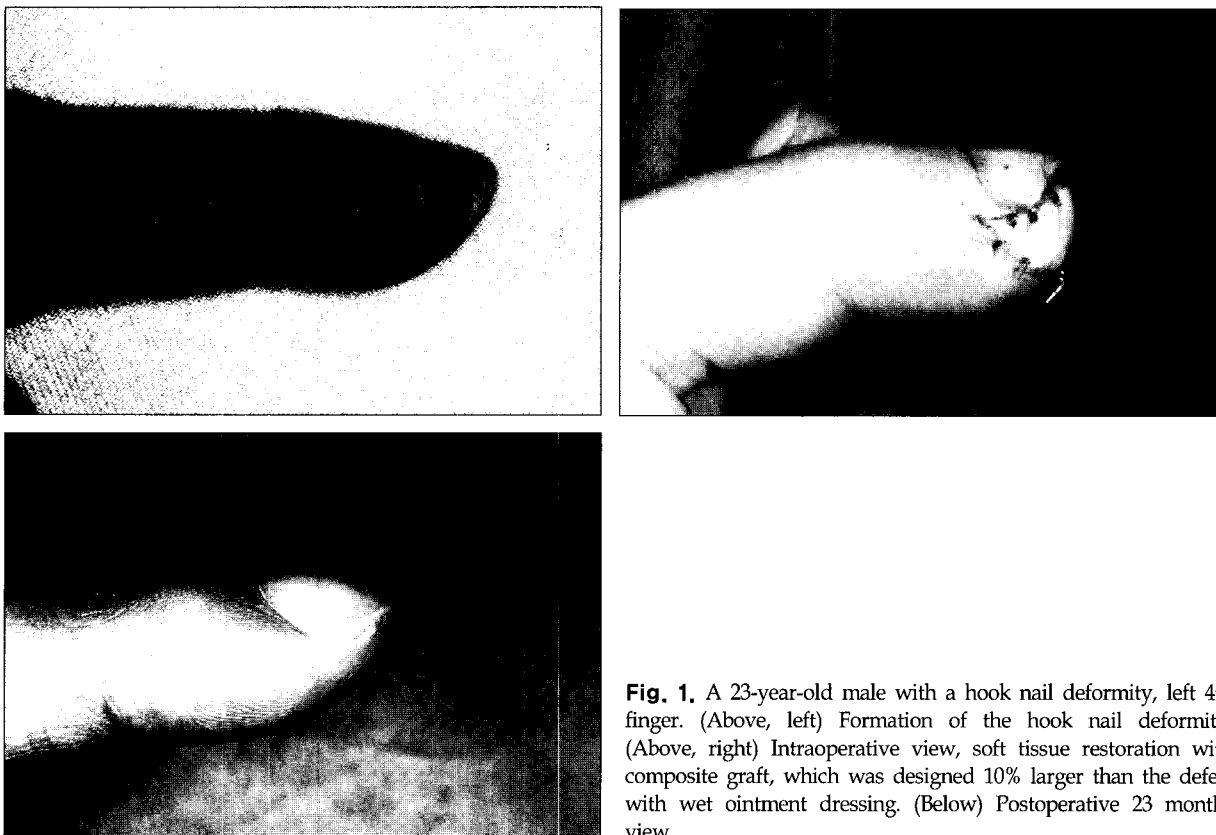


Fig. 1. A 23-year-old male with a hook nail deformity, left 4th finger. (Above, left) Formation of the hook nail deformity. (Above, right) Intraoperative view, soft tissue restoration with composite graft, which was designed 10% larger than the defect with wet ointment dressing. (Below) Postoperative 23 months view.

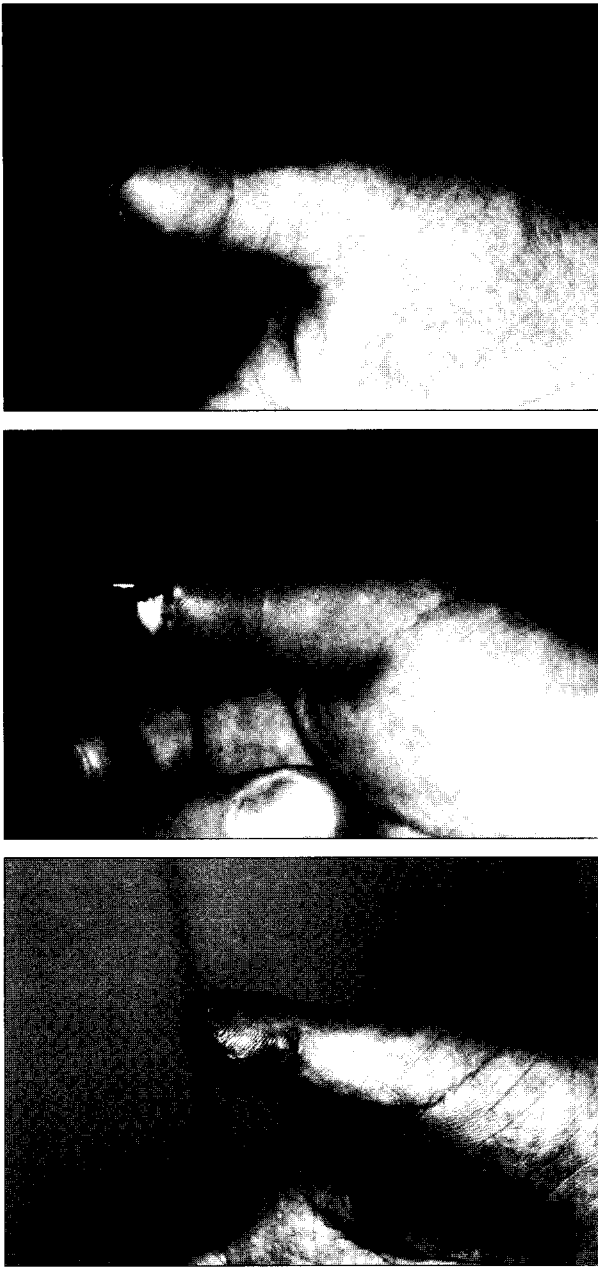


Fig. 2. A 31-year-old male with a hook nail deformity, right thumb. (Above) Preoperative view of palm side. (Center) Intraoperative view, of grafted composite graft after nail bed release and Kirschner wire insertion. (Below) Postoperative 5 months view.

톱바닥이 퍼진 상태가 유지되도록 하였다. 이로 인해 생긴 손끝 연부조직 결손의 크기는 손가락 속질(finger pulp)의 꼭면을 고려하여 수술용 장갑을 손가락에 씌워 도안하였다. 이 패턴을 공여부인 발의 내측이나 엄지발가락의 비골 측 피부에 대고 약 10% 정도 더 크게 복합조직 이식편을 도안하였다(Fig. 1, 2). Epinephrine이 포함된 국소마취제는 주사하지 않고, 15번 수술용 칼로 피하지방을 충분히

포함한 복합조직을 채취하였다. 수혜부에서 손가락 지혈대를 풀고 양극성 전기소작기로 세밀하게 지혈한 후에 복합조직 이식편을 수혜부로 가져와 전층으로 잘 접합되도록 5-0 Nylon사로 단속봉합하였다. 투명한 색상의 항생제 연고(Ocuflox[®], Samil, Seoul, Korea)를 이식편 전체에 듬뿍 발라 습한 환경을 유지시켰다. 연고를 약 2주간 1시간에 1회 내지 2회 정도로 발라서 마르지 않도록 하였다. 공여부는 발 안쪽의 경우 근막 상부로 박리하여 피부피판의 긴장을 줄인 후에 4-0 PDS사로 피하봉합하고, 5-0 Nylon사로 피부봉합을 한 다음, 폴리우레탄(Allevyn[®], Smith & Nephew, England)으로 반밀봉 드레싱 하였다.⁷ 수혜부 및 공여부 모두 덧대(splint)를 대어서 움직임을 제한시켰다. 술후 약 3주에 Kirschner 강선을 제거하였고, 특별한 재활 치료는 하지 않았다.

총 6례를 대상으로 술후 결과를 분석하였다. 저자들은 수술 전, 후에 구부러진 손톱이 교정된 정도를 사진계측(photogrammetry)으로 분석하였다. 즉, 손가락 측면사진에서 손톱위허물(eponychium)에서 손톱바닥끝(nail bed tip)을 이은 선이 끝마디의 장축과 이루는 각도를 손톱이 굽은 정도로 정의하고 수술 전, 후에 측정하였다(Fig. 3, 4). 그리고 이식편과 주위조직과의 어울림과 공여부의 이환 정도를 육안으로 확인하였고, 기능적인 면을 평가하기 위하여 이식한 복합조직 이식편의 동적, 정적 이점식별력(static and dynamic two-point discrimination)과 Semmes-Weinstein monofilaments를 이용한 촉진검사(touch test)를 시행하였다. 이점식별력과 촉진검사의 경우는 반대쪽 정상 손가락의 같은 부위를 동시에 측정하여 비교하였다.

III. 결 과

모든 복합조직 이식편은 2주 내에 완전히 생착되었다. 장기 추적관찰 하였을 때 이식편과 주위 피부의 색깔은 매우 흡사하여 지문의 방향을 보지 않고는 구별이 불가능하였다. 공여부에는 일차 봉합으로 인한 직선 흉터만 남았으나 거의 눈에 띄지 않았다(Fig. 4).

수술 전후 사진으로 손톱의 구부러진 정도를 측정할 수 있었던 4명의 환자에서 손톱이 구부러진 각도는 수술 전 평균 55.2도에서 수술 후 평균 28.7도로 호전되었다. 감각 기능 평가에서 정적 이점식별력은 평균 6.5 mm이었고, 동적 이점식별력은 평균 5.8 mm이었다. 촉진검사에서는 가장 가는 굵기인 2.83에서 4.56까지의 굵기에서 반응이 있었다(Table I). 모든 환자는 생업에서 손가락 사용에 불편함이 없다고 하였으며, 완전히 교정되지는 않았지만 상당 부분 모양이 개선된 것에 만족하였다.

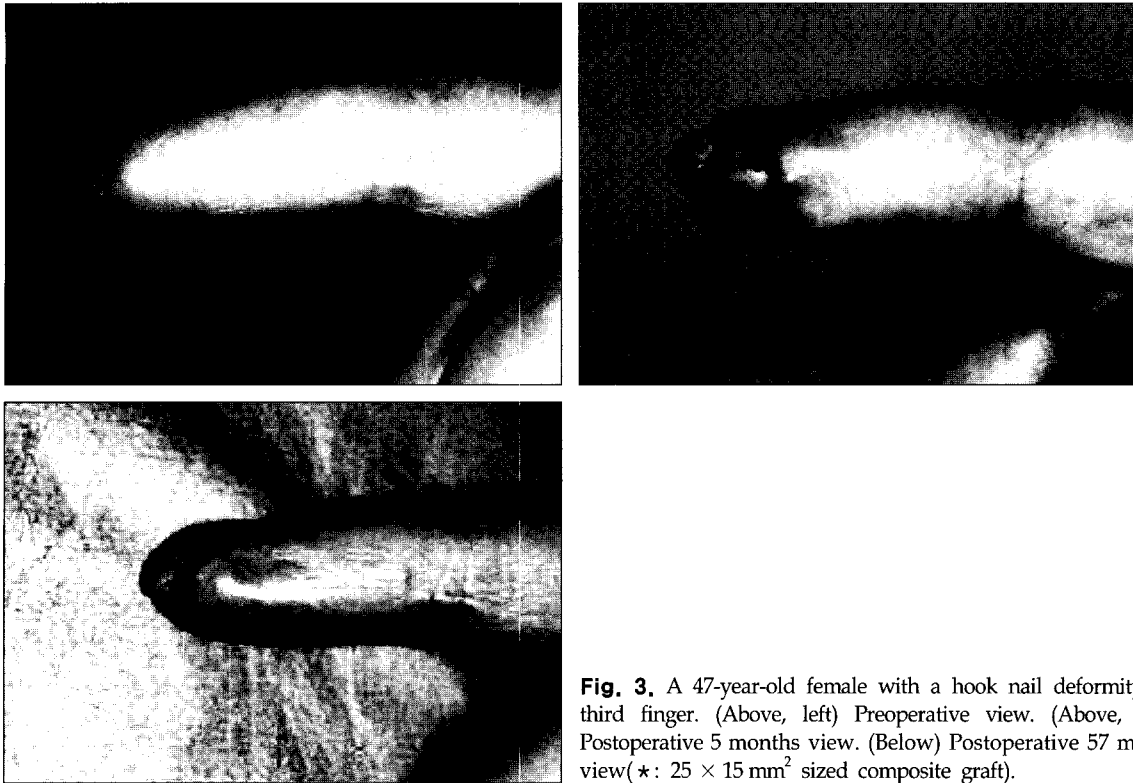


Fig. 3. A 47-year-old female with a hook nail deformity, left third finger. (Above, left) Preoperative view. (Above, right) Postoperative 5 months view. (Below) Postoperative 57 months view(*: $25 \times 15 \text{ mm}^2$ sized composite graft).

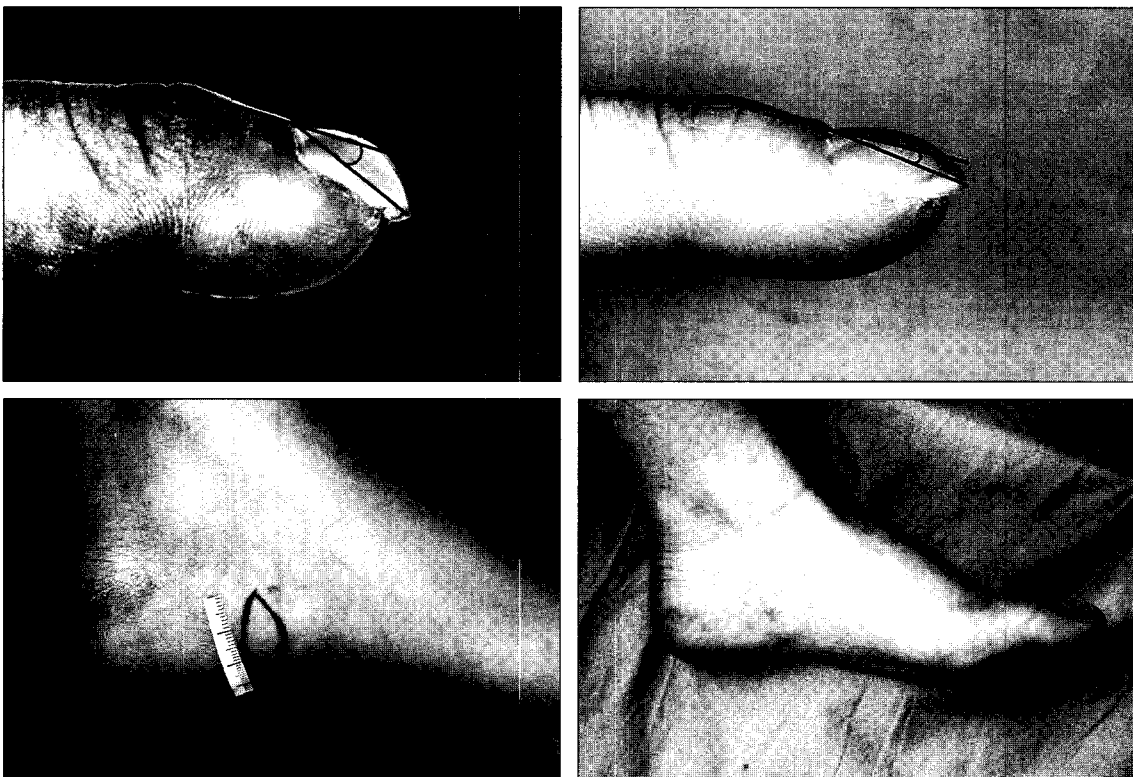


Fig. 4. A 19-year-old female with a hook nail deformity, right thumb. (Above, left) Preoperative view with 21° of angular deformity. (Above, right) Postoperative 24 months view with 10° of angular deformity, improved with harmonious color matching, on postoperative 24 months view. (Below, left) Preoperative donor site design, left instep. (Below, right) Postoperative 24 months view of donor site, invisible scar on left instep.

IV. 고 찰

갈고리 손톱 변형은 손끝손상으로 손톱바닥이 손바닥 쪽으로 당겨 내려오기 때문에 발생한다. 그러한 이유로 손끝절단을 수술할 때 손톱바닥은 절단을 봉합하는데 이용하지 말아야 한다. 이러한 변형이 한번 생기고 나면 교정하는 것이 쉽지 않은데, 교정의 원칙은 손바닥 쪽으로 내려온 손톱바닥을 제 위치로 보내고 이로 인해 생긴 결손을 피판이나 식피술로 재건하여 손톱바닥이 다시 당겨 내려오지 않도록 지지해 주는 것으로 요약할 수 있다. 이 때 사용되는 피판으로는 V-Y 전진피판¹이나 교차손가락피판(cross finger flap)³이, 식피술로는 전층피부⁴나 피부복합조직⁵이 사용되었다. 그러나 국소피판이나 피부이식의 연조직만으로는 뼈의 결손을 동반한 심한 갈고리 손톱 변형을 교정하는 데는 한계가 있어 뼈 이식을 추가하거나 심지어 유리피판이 이용되기도 하였다.⁶ 손가락 끝 마디뼈에 뼈 이식을 하면 생착에 문제가 있고, 유리피판은 가장 이상적이기는 하지만 작은 변형을 교정하기 위하여 공여부의 이환과 시간 등 너무 큰 대가를 치러야 하는 단점이 있다. 피부이식술은 각종 피판술의 발전에도 불구하고 여전히 중요한 수술방법으로 사용되고는 있으나 수술 후에 이식편의 구축, 과색소 침착 그리고 함몰 반흔 등이 흔하게 일어나서 문제가 되고 있다. 더군다나 연조직의 지지가 필요한 갈고리 손톱 변형에서 단순 피부이식수술은 부적당하다.

Zook와 Russell⁴은 복합조직이식은 충분한 양을 이식할 수 없어서 갈고리 손톱변형의 교정에 적합하지 않다고 하였다. Bubak 등⁵은 두 번째 발가락 끝의 발바닥 쪽 피부를 이용한 복합조직을 갈고리 손톱변형의 교정에 사용하여 좋은 결과를 얻었다. 하지만 두 번째 발가락에 변형을 남기지 않으면서 채취할 수 있는 복합조직의 크기에는 한계가 있기 때문에 저자들이 가져온 크기의 결손이 생겼을 때에는 충분히 이식하지 못하였을 것으로 짐작된다. 저자들의 경우 결손부의 크기보다 10% 더 크게 최대 $25 \times 18 \text{ mm}^2$ 크기의 이식을 생착시키는 데도 특별한 문제가 없었던 것은 습한 환경을 유지하였기 때문으로 생각된다. 이는 윈동철 등⁸이 돼지를 이용한 복합조직이식 생착 실험에서 습한 환경을 유지하였을 때 $30 \times 30 \text{ mm}^2$ 크기의 복합조직 이식편의 89%가 생착됨을 발표한바 있다. 임상에서도 손대구 등⁹이 손끝절단 환자에서 항생제연고를 도포하여 습한 환경을 유지하는 방법으로 70%의 생존율을 얻었다. 습한 환경을 유지하였을 때 복합조직이식의 생착이 증가하는 것은 습한 환경은 조직의 변형을 최소화하고, 상피화를 촉진하며 염증을 줄이고 궁극적으로는 혈관신생(angio genesis)이 증가하였기 때문으로 추측하고 있다.⁹

복합조직 이식 후에 생착을 높이기 위하여 다양한 드레

싱이 이용되어 왔다. 접착을 높이기 위하여 시도된 슝덩어 리워류음 드레싱(tie-over dressing)의 경우 생착에 다소 도움을 줄 수 있으나 일반적인 생착의 한계를 벗어난 큰 복합조직이식의 탈수를 막을 수 없는 한계가 있다. 조직의 탈수가 진행되면 가피가 형성되고 혈관접합을 지연시켜 오히려 생착률을 저하시킬 수 있다.⁸ 얼음을 이용하여 조직의 대사를 떨어뜨림으로써 복합조직이식의 생착을 높려는 시도는 조직의 대사를 저하시킨 결과라기보다는 얼음이 녹으면서 주위를 습하게 만들었기 때문으로 추정된다.⁹ 저자들의 방법인 항생제 연고를 사용하여 드레싱을 하는 경우 가장 손쉽게 복합조직의 생착에 도움을 줄 수가 있었다. 환자 스스로가 자주 연고를 발라 조직이 마르지 않도록 유지할 수 있었고 연고 자체가 투명하여 복합조직의 색깔 변화를 조기에 눈으로 확인할 수가 있었으며 드레싱을 할 때 생길 수 있는 불필요한 외상이나 압박을 피할 수 있었다.

복합조직은 전층피부와는 달리 피하지방층을 포함하고 있기 때문에 수술에 구축이 적고 피부의 질이 정상피부와 구별이 가지 않을 정도로 좋다. 특히 발의 바닥 쪽 피부는 털, 피지선, 그리고 멜라닌 색소가 없고 엘라스틴이 적어 수술에 과색소 침착이 일어나지 않는다.^{10,11} 저자들의 결과에서도 육안으로 봤을 때 이식한 곳이 주위의 피부와 매우 유사하여 쉽게 구별이 되지 않을 정도였다(Fig. 4). 이처럼 발의 조직으로 손을 재건하기 위하여 사용하였을 때 양쪽 조직 사이의 색깔의 차이가 매우 경미하다는 것은 비색계를 통하여 밝혀진 바가 있다.¹¹

손가락의 기능적인 면에 있어서 집기 등의 운동에서 특별한 문제는 없었다. 물건을 집을 때도 아프지 않았다고 하였는데 이는 손끝의 속질이 보강되고 부피가 거의 그대로 유지되었기 때문으로 분석하였다. 그러나 역시 연부조직만을 보강한 것이기 때문에 손톱 변형을 완전히 교정할 수는 없었다(Fig. 3). 하지만 발바닥의 피부는 두껍고 피하지방층은 격막으로 둘러싸여 매우 치밀하기 때문에 갈고리 손톱변형과 같이 지지가 필요한 곳에는 적당하였다. 복합조직이식을 손끝에서 시행할 경우 가장 염려되는 것은 감각의 회복일 것이다. 손끝의 신경 분포는 매우 독특하여 양측에서 올라온 손가락신경이 먼 쪽 마디뼈 관절(DIP joint) 정도에서 합쳐지면서 여기에서부터 수많은 신경가지들이 마치 나뭇가지처럼 나와 손끝까지 분포하고 있다. 저자들의 결과에서도 전체적으로는 이점식별력이 정상측에 비해 상대적으로 저하되었지만, 한 환자의 경우 수술 23개월에 시행한 감각 검사의 모든 항목에서 정상과 같았던 것은 위와 같은 손끝 신경의 해부학적인 특징 때문으로 생각되었다(Table 1). 환자의 증례가 많지 않아 어떠한 인자들이 신경회복에 영향을 미치는지는 평가할 수 없었다.

환자의 증례가 많이 모이면 통계학적인 분석을 통하여 원인, 나이, 기간 등이 어떻게 영향을 미치는지 평가할 수 있을 것이다.

V. 결 론

저자들은 엄지발가락의 비골측 혹은 발 안쪽에서 피하지방층을 포함한 복합조직편을 충분히 채취하여 구부러진 손톱바닥을 정상위치로 교정한 후 생긴 조직결손 부위에 이식하여 피부의 구축과 과색소 침착도 거의 없이 갈고리 손톱을 교정하였다. 손톱이 구부러진 각도는 수술 전 평균 55.2도에서 수술 후 평균 28.7도로 호전되었다. 정적 이점 식별력은 평균 6.5 mm이었고, 동적 이점식별력은 평균 5.8 mm이었다. 모양, 공여부의 이환 정도, 기능과 감각에 대한 결과를 볼 때, 갈고리 손톱 변형에서 저자들의 방법을 이용하여 교정할 경우 수혜부와 공여부 모두에서 비교적 만족할 만한 결과를 가져올 수 있을 것으로 생각한다.

REFERENCES

1. Kumar VP, Satku K: Treatment and prevention of "hook nail" deformity with anatomic correlation. *J Hand Surg* 18: 617, 1993
2. Guy RJ: The etiologies and mechanism of nail bed injuries. *Hand Clinics* 6: 9, 1990
3. Atasoy E, Godfrey A, Kalisman M: The "antenna" procedure for the "hook-nail" deformity. *J Hand Surg* 8: 55, 1983
4. Zook EG, Russell RC: Reconstruction of a functional and esthetic nail. *Hand Clin* 6: 59, 1990
5. Bubak PJ, Richey MD, Engrav LH: Hook nail deformity repaired using a composite toe graft. *Plast Reconstr Surg* 90: 1079, 1992
6. Koshima I, Moriguchi T, Umeda N, Yamada A: Trimmed second toetip transfer for reconstruction of claw nail deformity of the fingers. *Br J Plast Surg* 45: 591, 1992
7. Lee HG, Son DG, Kim HG, Kim JH, Han KH: Polyurethane semi-occlusive dressing for full thickness skin graft application. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 32: 607, 2003
8. 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
9. Son DG, Han KH, Chang DW: Extending the limits of fingertip composite grafting with moist-exposed dressing. *Int Wound J* 2: 315, 2005
10. Nakamura K, Namba K, Tsuchida H: A retrospective study of thick split-thickness plantar skin grafts to resurface the palm. *Ann Plast Surg* 12: 508, 1984
11. Son DG, Park SC, Kim HJ: Medial side of the foot as a skin graft donor site for correction of burn scar contracture of the hand. *J Korean Soc Surg Hand* 10: 136, 2005