大 韓 微 細 手 術 學 會 誌
Vol. 2, No. 1, November, 1993

# 외상성 시지 결손 환자에서 족지를 이용한 수지 재건술

고려대학교 의과대학 정형외과학교실

이광석 · 박상원 · 강오용 · 최용경

— Abstract —

## Toe to Finger Transfer in Traumatic Amputated Index Finger

**Kwang Suk Lee, M.D., Sang Won Park, M.D.,
Oh Yong Kang, M.D., Yong Kyung Choi, M.D.**

*Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine Korea University Hospital, Seoul Korea*

Traumatic loss of the fingers present significant functional disability and the index finger is an important component of hand function.

Since 1900, many attempts and efforts have been done in reconstruction of amputated fingers with toes.

Authors clinically analyzed 8 cases of toe-to-finger transfer in traumatic amputation of the index finger to be followed for more than one year at Korea University Hospital from August 1982 to December 1991.

The results were as follows:

1. The most common cause of injury was mechanical accident in 7 of 8 cases.
2. Average interval between injury and operation was 8 year 3 months.
3. Average operation time was 5 hours 58 minutes and average ischemic time of transferred toe was 1 hour 52 minutes.
4. Skin flaps have survived in 7 of 8 cases, and the functional results in 6 of 8 cases were over than fair.

**Key Words : Toe-to-finger transfer.**

## I. 서 론

산업재해 및 교통사고의 증가 등으로 인하여 수지의 손상 및 결손을 보이는 환자들이 점차 증가하는 추세에 있다. 결손된 수지를 재건하려는 시도와 노력은 1900년 Nicoladoni[10]에 의해 처음 이루어진 뒤 1967년 Cobbett[5]가 사람에서 처음으로 성공하였으며, 이후 많은 연구와 발전이 이루어졌다. 특히 제 2수지는 수부기능에 있어서 중요한 비중을 차지하고 있는 바 결손된 수지를 재건하려는 여러가지 시도와 노력이 계속되고 있다.

저자들은 1982년 8월부터 1991년 12월까지 고려대학교 안암병원 정형외과로 내원한 제 2수지 결

손 환자를 대상으로 하여 족지 및 수지를 이용한 수지 재건술을 시행하였다. 이중 1년 이상 추시가 가능하였던 8례를 대상으로 하여 얻은 임상적 결과를 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## Ⅱ. 연구 대상 및 방법

### 1. 연구대상

1982년 8월부터 1991년 12월까지 고려대학교 정형외과학 교실로 우수 및 좌수의 제 2수지의 결손을 주소로 내원하여 족지 및 수지(7례 : 족지, 1례 : 반대편 제 4수지)를 이용한 수지 재건술을 시행받은 환자 중 최소한 1년 이상 추시가 가능하였던 8명의 환자를 대상으로 하였으며, 평균 추시기간은 3년 7개월이었다.

### 2. 연령 및 성별

환자의 연령은 16세부터 34세로 평균 25.3세이었으며, 성별은 남자가 6례, 여자가 2례이었으며 수상 당시의 연령은 10세부터 33세까지 이었으며 평균 16.3세이었다.

### 3. 수상원인 및 수상부위

수상원인으로는 전체 8례 중 기계적 손상에 의한 것이 7례로 대부분을 차지하고 있었으며, 이중 작두에 의한 절단(guillotine injury)이 3례, 짓눌린 압궤손상(crushing injury)이 4례이었다. 수상부위는 8례 모두에서 제 2수지이었으며 우수가 6례, 좌수가 2례이었다. 수술당시의 절단위치는 근위지관절 근위부가 2례, 근위지관절 부위가 3례, 근위지관절 원위부가 3례이었다(Table 1).

**Table 1.** Age, sex and cause of injury.

| case | Age/Sex | Cause of injury | Injury level |
|---|---|---|---|
| 1 | 26/M | Guillotine | PIP |
| 2 | 16/F | Crushing | Middle phalanx |
| 3 | 26/M | Crushing | PIP |
| 4 | 22/M | Etc. | Proximal phalanx |
| 5 | 24/F | Crushing | Middle phalanx |
| 6 | 25/M | Crushing | Proximal phalanx |
| 7 | 29/M | Guillotine | Middle phalanx |
| 8 | 34/M | Guillotine | PIP |

### 4. 수상후 수술까지의 기간

수상후 수술까지의 기간은 6개월부터 21년까지로 평균 8년 3개월이었다.

## Ⅲ. 결 과

### 1. 수술시간 및 허혈시간

수술시간은 4시간 55분부터 8시간 5분까지이었으며, 평균 수술시간은 5시간 58분이었다. 허혈시간은 1시간 10분부터 3시간 5분까지이었으며, 평균 허혈시간은 1시간 52분이었다(Table 2).

**Table 2.** Operation time & Ischemic time.

| Case | Op time | Ischemic time |
|---|---|---|
| 1 | 5 hours 30 min | 1 hour 30 min |
| 2 | 6 hours 40 min | 2 hours 20 min |
| 3 | 6 hours | 1 hour 57 min |
| 4 | 4 hours 55 min | 1 hour 10 min |
| 5 | 5 hours 30 min | 1 hour 50 min |
| 6 | 5 hours 5 min | 1 hour 45 min |
| 7 | 5 hours | 1 hour 35 min |
| 8 | 8 hours 5 min | 3 hours 5 min |

### 2. 공여혈관 및 수혜혈관

공여혈관으로는 7례에서 제 1배부 중족지동맥(1st dorsal metatarsal artery)을 사용하였으며, 1례에서는 족배동맥(dorsalis pedis artery)을 사용하였다. 수혜혈관으로는 5례에서 무지주동맥(princeps pollicis artery)을 사용하였으며, 2례에서는 수지동맥(digital artery)을 사용하였고, 1례에서는 요골동맥(radial artery)을 사용하였다. 공여 족지는 7례에서 제 2족지를 사용하였다. 1례에서는 반대편 제 4수지를 사용하였다.

### 3. 피부편 생존

피부편은 8례중 7례에서 생존하였으며, 괴사를 보인 1례에서는 서혜부 피판술을 시행하였다.

### 4. 기능적 평가

수술후 6개월 및 1년에 two-point discrimination

및 pinch power 등을 평가하였으며, 2점 감별검사에서는 5mm부터 12mm까지의 결과를 보였다. Pinch power검사는 건측과 비교하여 거의 같은 경우를 우수, 현저히 저하된 경우를 양호, 거의 기능이 없는 경우를 불량[6]으로 평가하였으며, 2례에서 우수, 4례에서 양호, 2례에서 불량의 결과를 보여주었다(Table 3).

**Table 3.** 2-point discrimination, Pinch power.

| Case | 2-point discrimination | Pinch power |
|---|---|---|
| 1 | 12 mm | Poor |
| 2 | 5 mm | Fair |
| 3 | 9 mm | Fair |
| 4 | 7 mm | Fair |
| 5 | 7 mm | Good |
| 6 | 6 mm | Good |
| 7 | 7 mm | Fair |
| 8 | 12 mm | Poor |

### 5. 합병증

1례에서 문합 동맥의 혈전에 의한 혈행장애로 피부편 괴사를 보였으며, 2례에서 부분 피부괴사로 인해 피부이식술을 시행하였다.

## Ⅳ. 증례보고

### 1. 증 례 1

24세 여자 환자로 3세때 압궤 손상에 의해 좌수제 2수지가 중위지골 간부에서 절단된 상태로 내원하여 제 2족지를 이용한 수지 재건술을 시행하였다. 수술시간은 5시간 30분이 소요되었으며 공여 족지의 허혈시간은 1시간 50분이었다. 수술후 별다른 합병증 없이 치유되었으며 수술후 1년 때 시행한 기능검사상 2점 감별검사는 7mm이었으며, pinch power는 우수로 평가되었다(Fig. 1, 2, 3, 4).

### 2. 증 례 2

16세 여자 환자로 세탁기에 의한 압궤 손상으로 우수 제 2수지가 중위지골 간부에서 절단되어 제 2족지를 이용한 수지 재건술을 시행하였다. 수술시간은 6시간 40분이 소요되었으며 이식 족지의 허혈시간은 2시간 20분이었다. 술후 1년 때 시행한 기능 평가상 2점 감별검사는 5mm, pinch power는

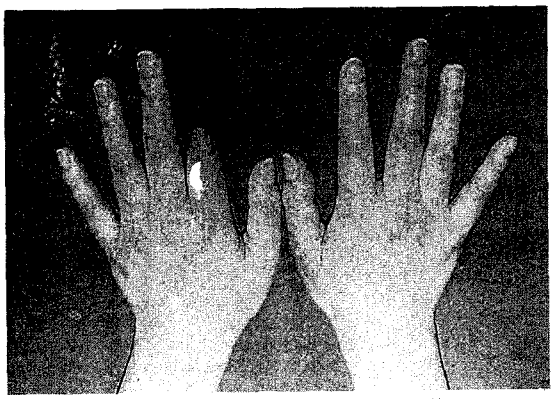

**Fig. 1.** Preoperative clinical picture (case 1). Left index finger was amputated on the middle phalanx.

**Fig. 2.** Immediate postoperative picture.

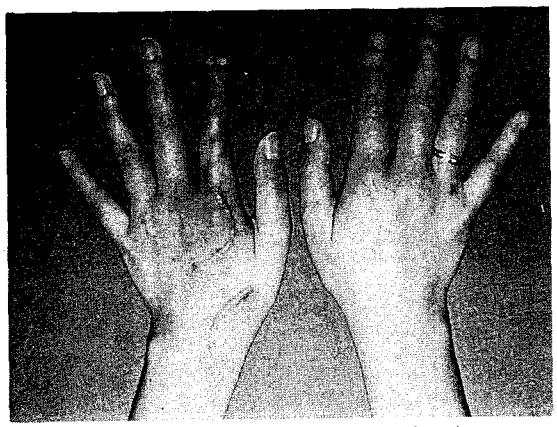

**Fig. 3.** Clinical picture in postoperative 1 year.

**Fig. 4.** Clinical picture in postoperative 1 year.

양호로 평가되었다(Fig. 5, 6, 7).

### 3. 증 례 3

25세 남자로 오른손을 주로 사용하는 환자로 19세 때 경운기 사고로 압궤 손상에 의해 우수 제 2 수지가 근위지골 간부에서 절단된 상태로 내원하

**Fig. 5.** Preoperative clinical picture (case 2). Right index finger was amputated on the middle phalanx.

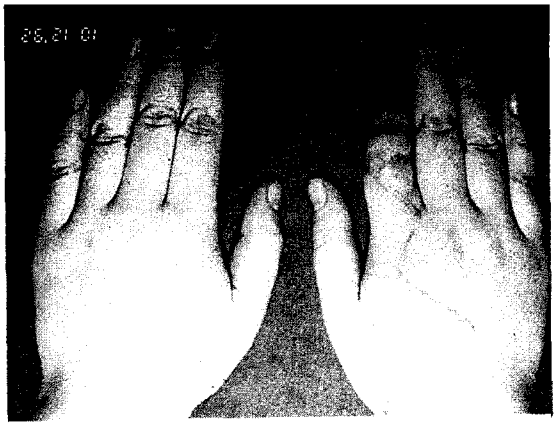

**Fig. 6.** Clinical picture in postoperative 1 year.

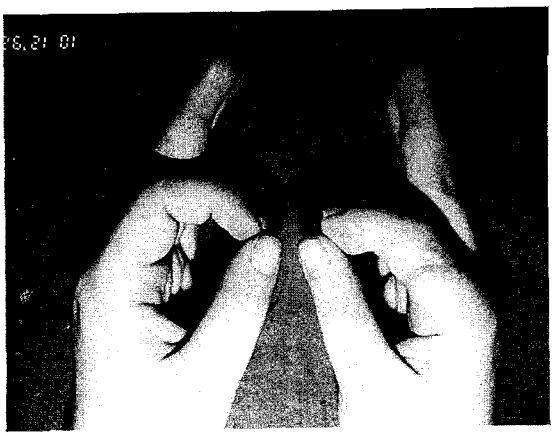

**Fig. 7.** Clinical picture in postoperative 1 year.

여 상실된 우수의 기능재건을 위해 좌수 제 4수지를 이용하여 수지 재건술을 시행하였다. 수술시간은 5시간 5분이 소요되었으며 공여 수지의 허혈시간은 1시간 45분이었다. 수술후 1년 때 시행한 기능검사상 2점 감별검사는 6mm이었으며, pinch power는 우수로 평가되었다(Fig. 8, 9, 10, 11).

## V. 고 찰

수지 결손 환자에서 족지를 이용한 수지의 재건은 미세 수술의 발전과 더불어 많은 발전을 가져왔다. 1900년 Nicoladoni[10]가 무지 재건을 위한 족지 이식의 치험례를 보고하였으나 재건된 무지의 강직 및 불감성 등의 합병증으로 그후 많이 이용되지는 않았다.

1966년 Buncke등[2,3]이 원숭이를 대상으로 미세

**Fig. 8.** Preoperative clinical picture 9case 3). Right index finger was amputated on the proximal phalanx.

**Fig. 9.** Immediate postoperative picture.

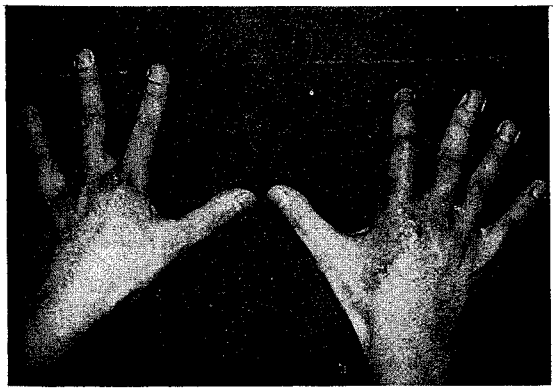

**Fig. 10.** Clinical picture in postoperative 1 year.

문합수술을 이용, 족지를 이용한 수지재건술의 성공적인 결과를 보고한 이후 1967년 Cobbett[5]가 사람에게 처음으로 족지를 이용한 수부 재건술에 성공하였다. 그후 O'Brien[11,12], May와 Daniel[8], Morrison[9] 등에 의해 족무지를 이용한 수지 재건술 및 제 2,3족지를 이용한 무지나 수지 재건술 등에 있어서 많은 발전과 개선이 이루어졌다. Chang과 Huang등[4]은 13례의 제 2족지를 이용한 수지 재건술을 시행하여 만족할 만한 결과를 얻었다고 보고하였다. 1980년 Leung[6,7]은 16례의 무지 및 수지 절단 환자에서 족지를 이용한 수지 재건술의 성공예를 발표하였다.

**Fig. 11.** Clinical picture in posterative 1 year.

수지 결손 환자에서 미세수술에 의한 족지를 이용한 수지 재건술은 한번의 수술로 결손 수지를 재건하며, 건 및 신경을 동시에 수술함으로써 입원 기간이 짧고 관절의 강직을 방지할 수 있는 장점이 있으나 수술 시간이 길고 공여부에 손상을 주며 수술 수기에 숙련이 필요한 단점이 있다[1].

저자들은 수술전 검사로 공여부 및 수혜부의 혈행 상태를 평가하기 위해 Doppler 및 동맥 혈관 조영술을 시행하였으며, 수술시 현미경하 문합시에는 10 IU/ml heparinized saline으로 혈전 형성을 방지하였고 수술후에는 500cc 10% dextran을 3일간, aspirin과 persantin을 10일간 사용하였다[1]. 저자들이 얻은 결과에서 손상원인에 의한 수술결과의 유의한 차이점은 발견할 수 없었으며 수상후 수술시까지의 기간 또한 수술 결과에 별다른 영향은 없었던 것으로 생각된다. 제 2수지 근위지골 저부의 절단시는 제 2족지 이식후 단축으로 인한 미용상의 문제가 해결되어야 할 것으로 생각된다.

## Ⅵ. 요 약

저자들은 우수 및 좌수의 제 2수지 결손을 주소로 고려대학병원 정형외과로 내원한 8명의 환자에 대하여 7례에서는 제 2족지, 1례에서는 반대편 제 4수지를 이용한 수지 재건술을 시행하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 대부분의 경우 수상원인은 기계적 손상에 의한 것이 8례중 7례를 차지하였다.

2. 수상후 수술까지의 기간은 평균 8년 3개월이었다.

3. 평균 수술시간은 5시간 58분이었으며, 이식족지의 평균 허혈시간은 1시간 52분이었다.

4. 피부편은 7례에서 생존하였으며, 술후 1년때 시행한 기능 평가에서 6례에서 양호이상의 결과를 보였다.

외상으로 인한 수지결손 환자에 있어서 족지를 이용한 수지 재건술은 한번의 수술로 미용 및 기능상으로 결손 수지의 기능을 회복할 수 있는 유용한 수술방법의 하나로 생각된다.

## REFERENCES

1. 이광석, 박상원, 변영수, 박해일, 강오용 : 족배부 유리편을 이용한 생건 피부편 이식. 대한정형외과학회지, 제 27권 제 5호 : 1458－1464, 1992.
2. Buncke, H.J.Jr. : *Toe digital transfer, Clin Plast Surg., 3 : 49, 1976.*
3. Buncke, H.J.Jr., Buncke, C.M. and Schulz, W.P. : *Immediate Nicoladoni procedure in the rhesus monkey, or hallux-to-hand transplantation, utilizing microminiature vascular anastomoses, British J. Plast. Surg., 19 : 332, 1966.*
4. Chang, T.S. and Huang, W. : *Second Toe to Hand Transplantation in Reconstruction of Mutilated Hands. Reads at the First Meeting of the Afro-Asian Meeting on Hand Surgery, Bombay, Imdia, 1979.*
5. Cobbett, J.R. : *Free Digital Transfer. Report of a Case of Transfer of a Great Toe to Replace an Amputated Thumb. J. Bone and Joint Surg., 51-B : 677-679, 1969.*
6. Leung, P.C. : *Transplantation of the Second Toe to the Hand. J. Bone and Joint Surg., 62-A : 990, 1980.*
7. Leung, P.C. : *Thumb Reconstruction Using Second-Toe Transfer, Hand. Clin., 1 : 285, 1985.*
8. May, J.W.Jr. and Daniel, R.K. : *Great Toe to Hand Tissue Transfer. Clin. Orthop., 133 : 140-153, 1978.*
9. Morrison, W.A., O'Brien, B.M. and Hamilton, R.B. : *Neurovascular Free Foot Flaps in Reconstruction of the Mutilated Hand., Clin. Plast. Surg., 5 : 265, 1978.*
10. Nicoladoni, C. : *Daumenplastik und Organischer Ersatz der Fingerspitze. (Anticheiroplastik und Daktyloplastik.) Arch. Klin. Chir., 61 : 606-614, 1900.*
11. O'Brien, B. McC., Brennen, M.D. and MacLeod, A.M. : *Microvascular Free Toe Transfer. Clin. Plast. Surg., 5 : 223-237, 1978.*
12. O'Brien, B. McC., MacLeod, A.M., Sykes, P.J., Browning, F.S.C. and Trelfall, G.N. : *Microvascular Second Toe Transfer for Digital Reconstruction. J. Hand. Surg., 3 : 123-133, 1978.*