

제 1수지간 구축 정도에 따른 교정 전략

최태현 · 손대구 · 한기환

계명대학교 의과대학 성형외과학교실

Classification and Reconstructive Strategies of First Web Space Contracture

Tae Hyun Choi, M.D., Dae Gu Son, M.D.,
Kihwan Han, M.D.

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

Adequate first web space is essential for web space expansion, thumb abduction, and a wide range of thumb mobility and hand function activities. First web space contracture is caused by burns, trauma, infection, arthritis, ischemia, paralysis, spastic conditions, improper splinting, Dupuytren's contracture, or congenital anomaly. We have treated 18 cases of first web space contracture from Nov. 1, 1996 to Apr. 30, 2000 using 23 various flaps. Four measurements such as maximal abduction angle, maximal abduction distance, radial abduction angle, and palmar abduction angle were examined preoperatively and post-operatively. We have classified first web space contracture as mild, moderate, or severe depending upon the magnitude of contracture and scarring of the first web contents (skin, fascia, muscle and joint capsule). We have performed three Z-plasty, three double opposing Z-plasty, and two 4 flap Z-plasty in 6 mild contracture. We have performed two Z-plasty and F.T.S.G, two dorsal rectangular flap and F.T.S.G, two F.T.S.G, and two S.T.S.G in 5 moderate contracture. We have performed two distant flaps and five free flaps in 7 severe contracture. Periods of follow-up were from 12 months to 35 months with an average of 15 months. Every patient was analyzed by the ratio of post-operative measurements to preoperative measurements. The mean ratios of mild, moderate, and severe contracture were 1.33, 1.28, and 1.38 respectively. Although first web space contracture was severe, its ratio was more improved than that of mild or moderate contracture because of complete release and abundant soft tissue coverage such

as first web space free flap. The proper methods of first web space contracture release in accordance with the classification allowed to achieve excellent results.

Key Words: First web space contracture, Abduction angle, First web space free flap

I. 서 론

수부기능의 40 - 50%를 차지하는 무지(thumb)의 운동을 방해하는 제 1수지간 구축은 무지의 대립기능을 불가능하게 함으로써 물건을 잡는 가장 기본적인 동작에서부터 일상생활에 필요한 다양한 수작업들을 불가능하게 만든다.¹ 이러한 제 1수지간 구축은 피부에 국한된 것도 있으나 근막이나 근육에 까지 구축이 있는 경우도 있다. 원인으로는 외상에 의한 피부결손이나 화상 등의 직접적인 손상뿐만 아니라 감염, 허혈성 손상, 말초신경 마비, 선천성 기형 등으로 다양하다.

제 1수지간 구축에 관한 교정법은 오래 전부터 Z성형술, 2중대립 Z성형술, 4판Z성형술 등 여러 가지 Z성형술 변법,² 전층 혹은 분층식피술,² 식피술을 보강한 Z성형술,² 여러 가지 국소피판술,³ 복부나 서혜부의 임의피판(random pattern flap)을 이용한 원거리피판술,² 족배동맥 유리피판술(dorsalis pedis free flap),^{4,5} 제 1족지간 유리피판술(first web space free flap),⁶ 외측상완 유리피판술(lateral arm free flap)⁷ 등의 여러 유리피판술 등 다양한 방법이 그 구축의 정도에 따라 시행되어 왔다. 그러나 구축의 정도에 대한 정확한 분류기준과 그 분류에 대한 적절한 교정법이 체계적으로 정립되어 있지 못한 실정이다. 이에 저자들은 이러한 제 1수지간 구축을 체계적으로 정확히 분류할 수 있는 기준을 설정하고 그에 따른 적절한 교정전략을 세움으로써 그 기능을 향상시키려고 하였다.

Received April 26, 2001

Revised June 20, 2001

Address Correspondence : Dae Gu Son, M.D., Department of Plastic and Reconstructive Surgery, School of Medicine, Keimyung University, 194 Dongsan-Dong, Choong-Gu, Taegu 700-712, Korea. Tel: 053) 250-7636 / Fax: 053) 255-0632 / E-mail: handson@dsmc.or.kr

II. 재료 및 방법

1996년 11월부터 2000년 4월까지 본원에 내원한 18례의 제 1수지간 구축환자를 대상으로 하였다. 18례의 연령은 2 - 46세로 평균 24.7세였으며, 남성 14례, 여성 4례였다. 원

인으로는 화상 12례(화염화상이 7례, 열탕화상이 3례, 전기화상이 2례), 외상 4례, 선천성 기형 2례였다(Table I). 오른쪽 5례, 왼쪽 10례이었고 양측성이 3례였다.

Table I. Causes of First Web Space Contracture

Cause	Number
Burn	12
flame	7
scalding	3
electrical	2
Trauma	4
Congenital	2
Total	18

수술 전에 제 1수지간 구축환자의 객관적인 수부의 기능을 평가하기 위해 다음과 같은 4가지 항목을 측정하였다. 첫째는 최대외전각도(maximal abduction angle)로 이는 무지와 제 2수지를 최대한 벌렸을 때의 제 1수지간 최대각도인데, 제 1수지간 심점에서 무지의 지절관절과 제 2수지 중수지절관절의 중앙점을 연결한 선의 각도이다.² 이 각도는 무지가 손바닥 평면에서 약 45도 굽곡된 상태에서 최대가 되며, 외근인 단무지신근(extensor pollicis brevis)과 장무지외전근(abductor pollicis longus)이 내근인 단무지외전근(abductor pollicis brevis), 무지대립근(opponens pollicis), 단무지굴근의 천두(superficial head of flexor pollicis brevis)가 같이 작용해야 가능하다. 둘째는 최대외전거리(maximal abduction distance)로 첫째와 같은 자세에서 무지 지절관절의 척골측 지점과 제 2수지 중수지절관절의 요골측 지점사이의 거리를 mm 단위로 측정하였다.⁵ 셋째는 요골외전각도(radial abduction angle)로 무지를 손

바닥 평면과 평행한 상태에서 최대로 외측으로 외전시킨 각도를 측정하였다.^{8,9} 이 자세는 단무지신근, 장무지외전근과 무지대립근이 작용하여 생긴 것이다. 넷째는 수장외전각도(palmar abduction angle)로 무지를 손바닥평면과 수직이 되게 앞쪽으로 최대한 외전시켰을 때 손바닥평면과 무지가 이루는 각도이다. 이때는 단무지외전근, 단무지신근, 장무지외전근, 무지대립근이 주로 작용한다(Fig. 1).

골절이나 관절탈구 정도 등을 파악하기 위하여 술전 방사선사진을 촬영하였으며 류마티스성 관절염(rheumatic arthritis)을 비롯한 결체조직질환(collagen disease), 감염 등의 전신질환 유무를 알아보기 위하여 필요한 혈액검사를 실시하였다.

이러한 기본적인 측정과 검사를 바탕으로 제 1수지간 구조물의 반흔구축 범위, 구축을 해리할 때 예상되는 결손 정도 등을 임상적으로 판단하여 환자를 경도(mild), 중등도(moderate), 심도(severe)구축으로 분류하였다. 즉 경도는 구축이 피부에 국한되어있고 심근막은 손상되지 않은 데로 정의하였고($n = 6$), 중등도의 구축은 피부뿐 아니라 심근막에도 손상이 있는 데로($n = 5$), 심도는 피부, 심근막, 제 1수지간 근육에 다양한 정도의 변형과 두꺼운 반흔조직이 있고 제 1, 2수지의 관절에 변형이 있는 데로 정의하였다($n = 7$).

수술은 경도의 구축은 여러 가지 Z성형술을 사용하였다. Z성형술 삼각피판의 작도시 구축대각선은 제 1수지간의 물갈퀴모양의 피부를 따라서 가하고 지면을 절개할 때는 배부에서는 무지의 중수골에, 수장부에서는 제 2수지 중수골에 인접하게 하여 삼각피판 침부의 각도가 45도 이상이 되도록 하였다. 반흔조직이 비교적 두텁게 생성되어 있는 중등도의 구축은 두터운 반흔조직과 섬유화된 근막

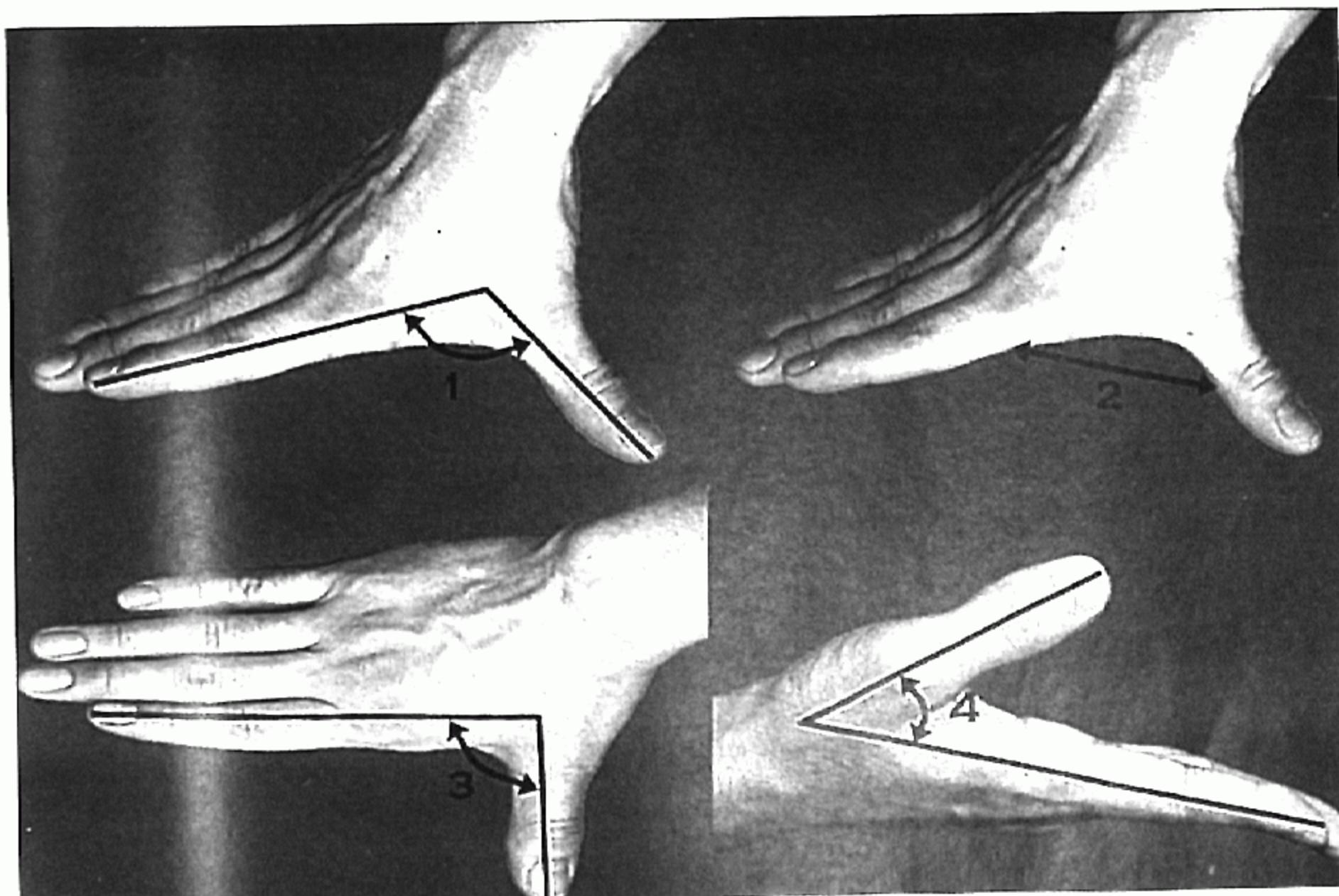


Fig. 1. Diagrams showing 4 measurements. (Above, right) Maximal abduction angle, (Above, left) Maximal abduction distance, (Below, right) Radial abduction angle, (Below, left) Palmar abduction angle.

을 과감히 절제하였고, 이완이 불충분 할 때는 제 1배측골간근(first dorsal interosseous muscle)과 무지내전근(abductor pollicis muscle)에 절개를 가하여 수지간 간격을 충분히 확보한 후 식피술을 시행하였다. 반흔조직을 잘라내고 생긴 공간과 요철로 인하여 이식한 피부의 생착이 어렵기 때문에 식피술후 봉합고정드레싱 하였다. 심도의 구축은 구축의 원인이 되는 반흔들을 완전히 제거하고 제 1 배측골간근과 무지내전근을 기시부에서 이완하여 제 1 중수골을 완전히 외전시킨 후 원거리피판술이나 유리피판술을 사용하였다. 술후 제 1수지간 거리를 부목으로 유지하기 어렵거나 관절에 변형이 있었던 환자는 K강선으로 무지와 제 2수지의 중수골을 고정하기도 하였다. 각 수술 방법을 요약하면 경도인 경우는 Z성형술 3례, 2중대립 Z 성형술 3례, 4판Z성형술 2례였고, 중등도인 경우는 Z성형술과 전총 식피술 2례, 배측장방형 피판술과 전총 식피술 2례, 전총 식피술 2례, 부분총 식피술 2례였고, 심도인 경우는 서혜부 피판술 1례, 혈역행성 후골간동맥 피판술(reverse posterior interosseous artery flap) 1례, 외측상박 유리피판술 1례, 족배동맥 유리피판술 1례, 제 1족지간 유리피판술 3례로 총 23례였다(Table II).

Table II. Techniques of Release of First Web Space Contracture

Name of procedure	Number
Z-plasty	3
Double opposing Z-plasty	3
4 flap Z-plasty	2
Z-plasty and F.T.S.G	2
Dorsal rectangular flap and F.T.S.G	2
F.T.S.G	2
S.T.S.G	2
Groin flap	1
Reverse posterior interosseous artery flap	1
Lateral arm free flap	1
Dorsalis pedis free flap	1
First web space free flap	3
Total	23

수술후 평균 15개월에 환자를 추적관찰 하였다. 수술후 무지의 기능이 어느 정도로 호전되었는지 객관적으로 평가하기 위하여 상기한 4가지 항목을 다시 측정하여 수술전과 비교하였다. 즉, 4가지 항목의 술전 값에 대한 술후

값의 비(ratio)를 소�数점 둘째 자리까지 구하여 호전된 양상을 객관적으로 평가하였다. 그리고 4가지 항목의 술후 값이 술 전 값보다 의미있게 향상되었는가를 통계학적으로 검증하기 위해 비모수검증법인 Wilcoxon signed ranks test를 이용하였다. 이때 통계적인 검증의 유의성은 $p < 0.05$ 수준으로 정하였다. 특히 심도의 환자인 경우에는 술후에 Hands-On® 수부기능검사세트(Hand evaluation kit, SAMMONS PRESTON사, 미국)를 이용하여 수부악력검사(hand grip test), 집기검사(pinch test), 정적 2점간 식별검사(static two point discrimination test), 미세 촉감검사(fine touch test)를 실시하여 건측과 환측을 비교하여 환측의 호전된 정도를 더 자세히 알아보았다.

III. 결 과

술후 3-6개월까지는 창상치유후 반흔이 덜 성숙되어 무지의 기능이 최대로 호전되지 않았으나, 9개월 정도 지났을 때 치유된 창상이 성숙되어 반흔구축이 완화되고 무지의 기능이 최대로 호전되었다. 평균 추적조사 기간은 15개월이었고, 환자는 대부분 만족하였다.

4가지 측정 항목, 즉 최대외전각도, 거리 및 요골, 수장 외전각도의 술전 값에 대한 술후 값의 비는 경도의 반흔 구축 환자에서 각각 1.39, 1.27, 1.33, 1.31로 향상되었고, 중등도의 환자는 각각 1.31, 1.24, 1.28, 1.27로, 심도의 환자에서는 각각 1.45, 1.33, 1.37, 1.35로 향상되었다. 통계학적 검증 결과 경도, 중등도, 심도의 환자에서 술전과 술후에 측정한 4가지 항목 모두에서 통계학적으로 유의하게 향상된 것으로 나타났다(Table III, IV, V). 특기할 만한 사항은 경도나 중등도의 환자에서 보다 심도의 환자에서 술전에 대한 술후의 교정비가 더 향상되었다는 점이다.

한편 심도의 구축환자중에서 서혜부 피판술을 받은 1명, 족배동맥 유리피판술을 받은 1명과 제 1족지간 유리피판술을 받은 3명 등 총 5명의 환자에서 장기간의 추적관찰이 가능했다. 이들에 대한 수부기능검사결과를 보면 제 1족지간 유리피판술과 족배동맥 유리피판술을 받은 3명의 환자는 건측과 거의 가깝게 기능이 호전된 것으로 나타났다. 그러나 제 1족지간 유리피판의 부분괴사로 인해 부분총 식피술을 받은 환자와 서혜부 피판술을 받은 환자는

Table III. Measurements of Mild Contracture($n = 6$)

	Preop.	Postop.	Ratio	P
Abduction angle (°)	63.5 ± 10.82	88.3 ± 4.84	1.39	0.028
Abduction distance (mm)	36.0 ± 4.05	45.7 ± 4.80	1.27	0.027
Radial abduction (°)	55.8 ± 6.94	74.2 ± 7.36	1.33	0.028
Palmar abduction (°)	28.0 ± 14.55	36.7 ± 14.33	1.31	0.028
Mean			1.33	

Table IV. Measurements of Moderate Contracture(n = 5)

	Preop.	Postop.	Ratio	P
Abduction angle (°)	51.2 ± 9.68	66.9 ± 6.23	1.31	0.043
Abduction distance (mm)	30.2 ± 14.20	37.4 ± 14.17	1.24	0.042
Radial abduction (°)	40.7 ± 7.40	52.1 ± 8.66	1.28	0.043
Palmar abduction (°)	25.9 ± 8.37	33.0 ± 10.39	1.27	0.043
Mean			1.28	

Table V. Measurements of Severe Contracture(n = 7)

	Preop.	Postop.	Ratio	P
Abduction angle (°)	43.3 ± 12.35	62.8 ± 21.95	1.45	0.018
Abduction distance (mm)	28.1 ± 11.52	37.3 ± 14.77	1.33	0.016
Radial abduction (°)	35.9 ± 6.72	49.2 ± 7.84	1.37	0.018
Palmar abduction (°)	24.4 ± 4.32	32.9 ± 6.34	1.35	0.018
Mean			1.38	

Table VI. Hand function Evaluation of Severe Contracture

Name*	Site	Hand grip test	Pinch test	2 point discrimination	Fine touch test**
MCH	contralateral(Rt)	38 kg	11.5 kg	6 mm	3.61
	op site(Lt)	34 kg	9.5 kg	5 mm	3.61
LKH	contralateral(Lt)	44 kg	11 kg	7 mm	3.61
	op site(Rt)	36 kg	11 kg	9 mm	3.61
KMR	contralateral(Lt)	4 kg	2 kg	11 mm	3.61
	op site(Rt)	16 kg	4 kg	10 mm	4.56
CSK	contralateral(Lt)	28 kg	8 kg	10 mm	4.31
	op site(Rt)	12 kg	2 kg	12 mm	6.65
SBE	contralateral(Lt)	1 kg	2 kg	8 mm	6.65
	op site(Rt)	10 kg	2 kg	9 mm	6.65

* MCH, LKH, CSK underwent first web spcae free flap and KMR, SBE underwent dorsalis pedis free flap, groin flap respectively.

** Evaluation sizes such as 2.83, 3.61, 4.31, 4.56 and 6.65 are equal to 0.07, 0.4, 2, 4 and 300 grams of force respectively.

** Evaluation sizes such as 2.83, 3.61, 4.31, 4.56 and 6.65 are equal to 0.07, 0.4, 2, 4 and 300 grams of force respectively.

상기한 3명의 환자만큼 기능이 호전되지 않았다(Table VI).

수술후 창상 감염, 창상 개열, 이식피부의 생착실패 등의 합병증은 발생하지 않았으나, 1례에서 제 1족지간 유리 피판이 혈종으로 인해 부분괴사하여 부분층 식피술을 실시하였다. 1례에서는 Z성형술을 실시하였으나 반흔구축이 재발되어 1년 뒤 다시 반흔구축을 완전히 해리하고 전층 식피술을 하였다.

증례 1

Poland syndrome으로 진단된 13개월인 남자 환아로 선단형 지증으로 인한 제 1수지간 구축을 주소로 내원하였다. 구축이

피부에만 국한된 것으로 판단하여 경도의 구축으로 분류하였다. 4판Z성형술을 도안한 후 삼각피판을 일으킬 때 근막 수준 상부로 피판을 충분히 두껍게 일으켜 교차시킨 후 봉합하였다. 13개월의 환아여서 협조가 잘 되지 않아 정확한 측정은 불가능하였으나, 술전에 측정한 최대외전각도, 거리 및 요골, 수장위 전각도가 각각 60도, 15 mm, 50도, 30도였으나 술후에 각각 80도, 28 mm, 65도, 45도로 향상되었다(Fig. 2).

증례 2

28세 남자로 화염화상으로 인한 제 1수지간 반흔구축을 주소로 내원하였으며 피부뿐 아니라 심근막까지 손상을 입은 것으로 판단하여 중등도의 반흔구축으로 분류하였다. 두터운 반흔조직을 완전히 제거하고 구축된 근막을 충분히 해리한 다음,

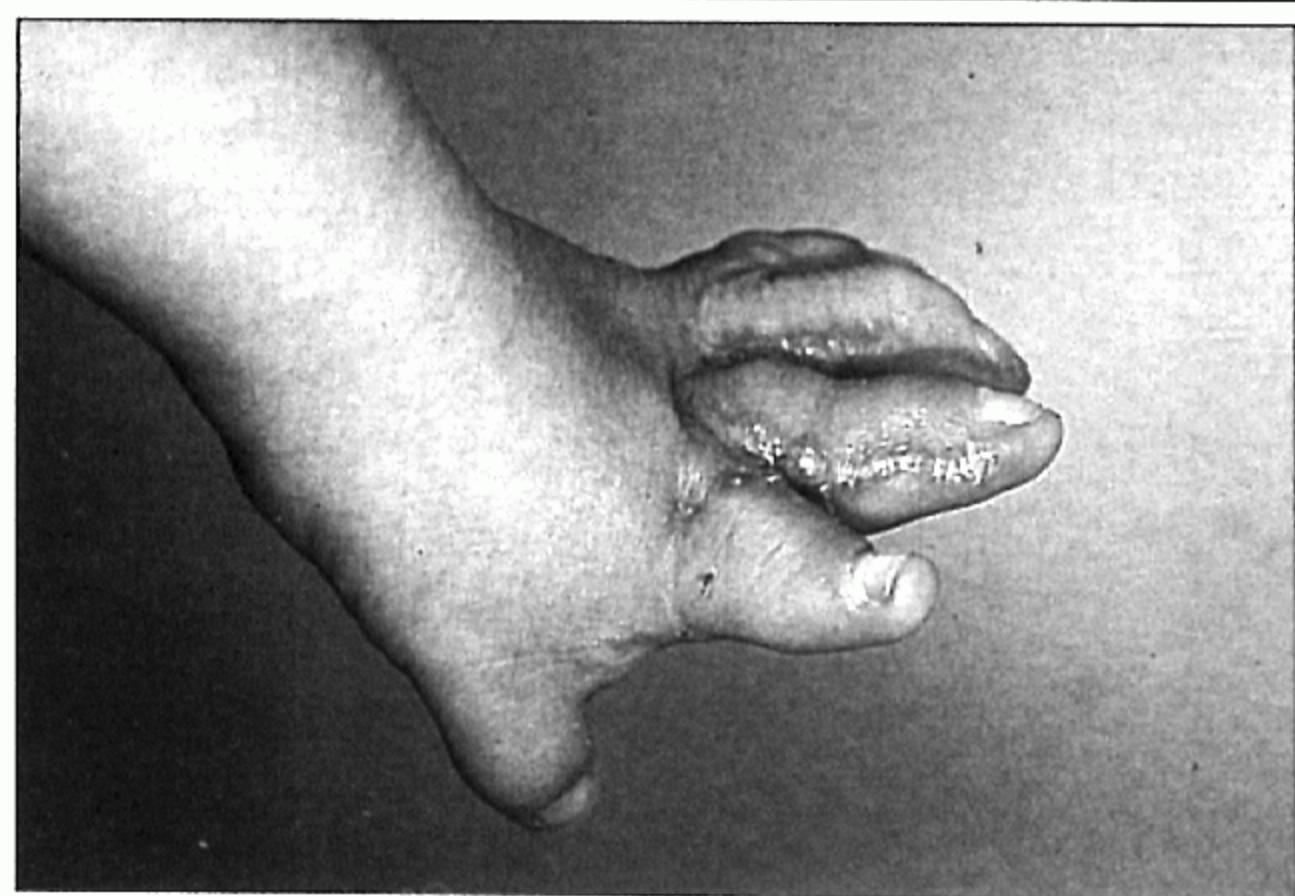
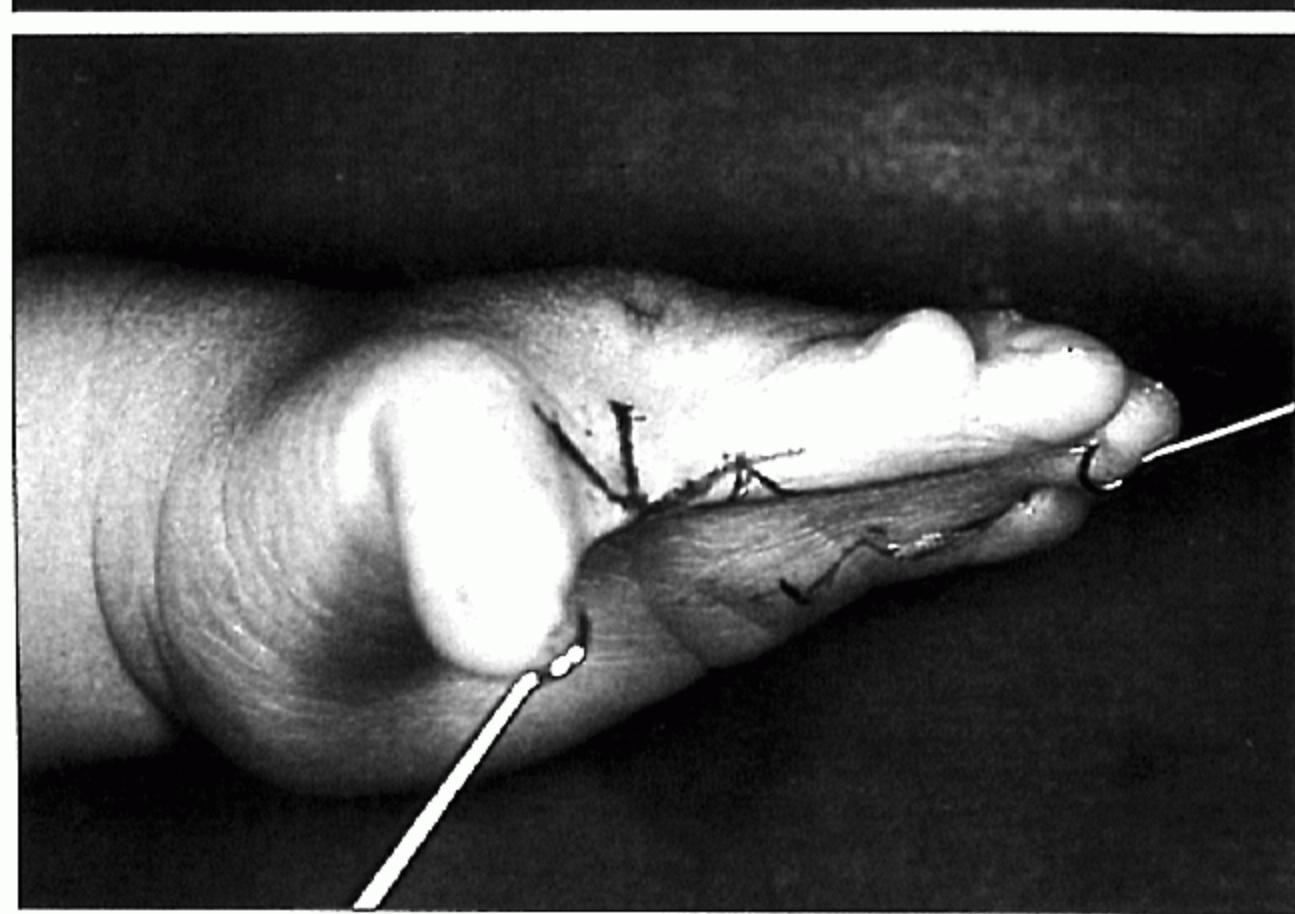
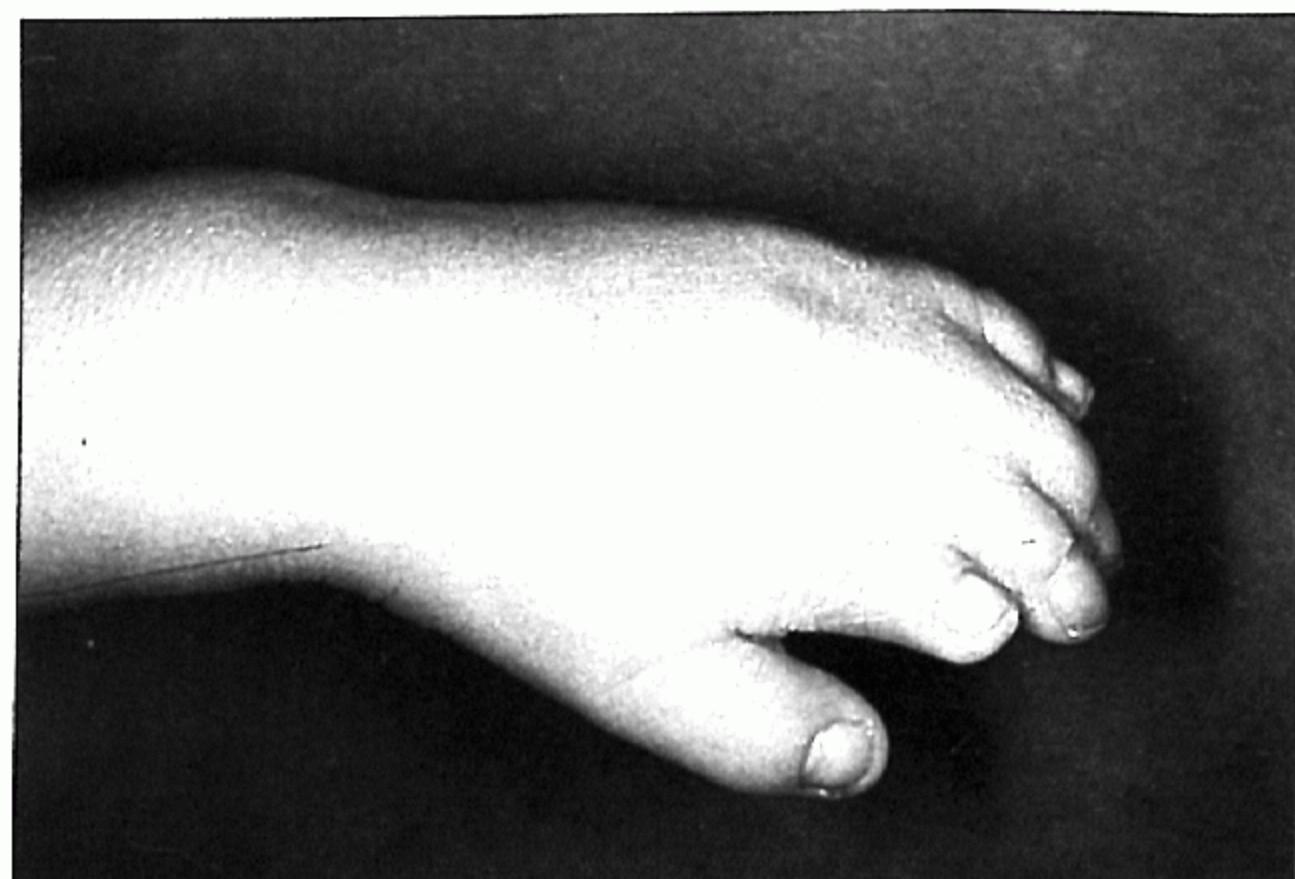


Fig. 2. (Above) Mild contracture of first web space. A 13-month-old boy had acrosyndactyly with Poland syndrome. (Center) Four flap Z-plasty design on the first web space was found. (Below) One year after surgery, full thumb abduction restored.

서혜부에서 피부를 전층으로 떼어서 이식하였고 이식한 식피편은 모두 생착되었다. 술전에 측정한 최대외전각도, 거리 및 요골, 수장외전각도가 각각 53도, 33 mm, 42도, 27도였으나 술후에 각각 74도, 43 mm, 59도, 46도로 향상되었다(Fig. 3).

증례 3

32세 여자로 화염화상으로 인한 제 1수지간 반흔구축을 주소로 내원하였다. 피부, 심근막 뿐 아니라 근육에까지 손상을 입었고 반흔구축으로 인해 무지의 중수지절관절이 과신전되고

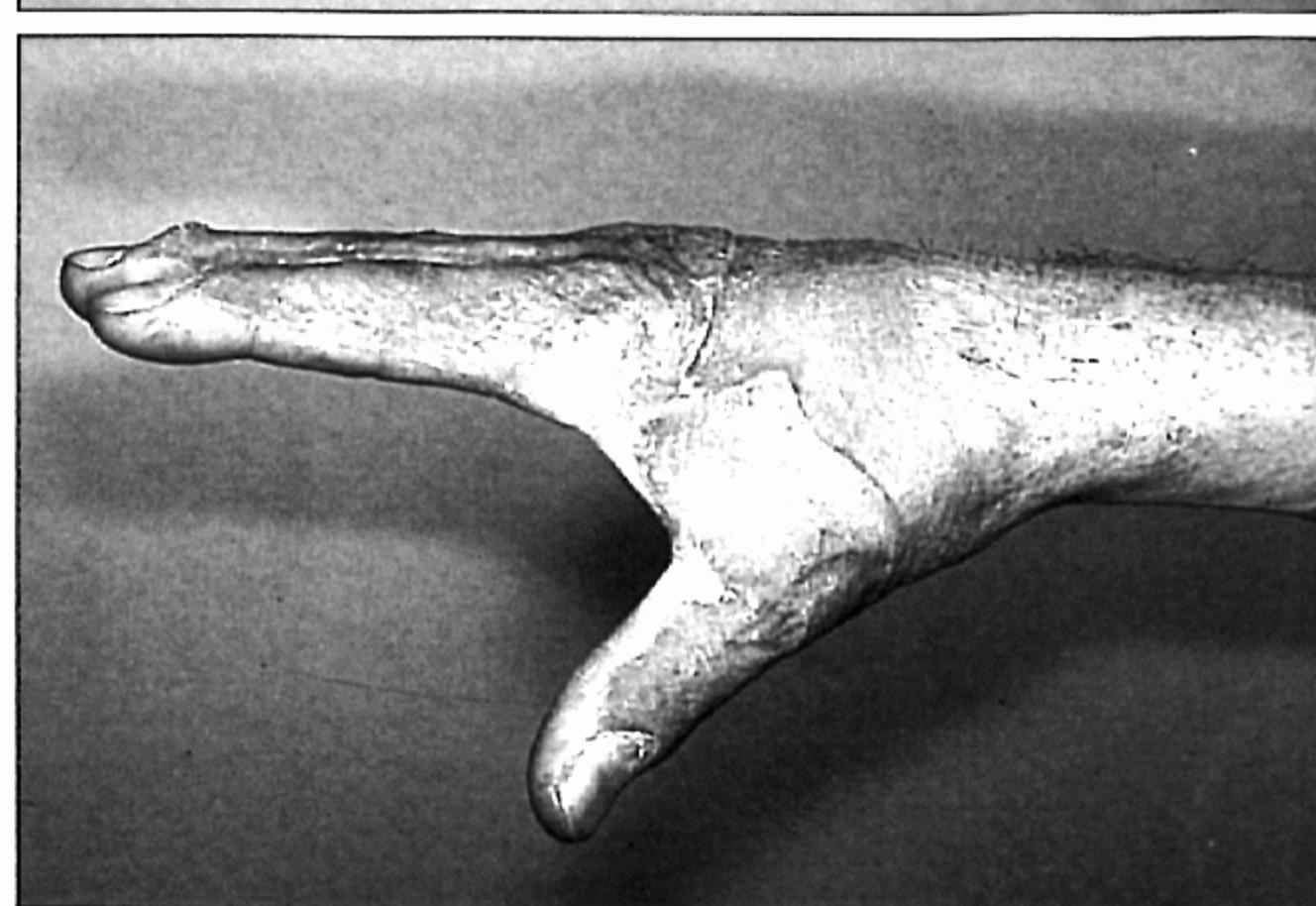


Fig. 3. (Above) Moderate contracture. Fish tail design on the first web space was found. (Below) Postoperative view. Note that full thickness skin graft from groin was taken and maximal abduction angle was increased.

지절간 관절이 굽곡되는 전형적인 무지 내전 변형이 있어 심도로 분류하였다. 두터운 반흔조직을 완전히 제거하고 제 1배측골간근과 무지내전근을 기시부에서 이완하였고 관절의 변형을 교정하기 위해 관절낭절개술을 실시하였다. 결손부가 너무 커 족배동맥 유리피판을 제 1수지간의 배부와 수장부에 앞, 뒤로 접어서 입체적으로 재건해 주었다. 술 전에 측정한 최대외전각도, 거리 및 요골, 수장외전각도가 각각 15도, 5 mm, 13도, 10도였으나 술후에 각각 55도, 30 mm, 45도, 35도로 향상되었고, 무지관절의 변형도 교정되어 대립이 가능하게 되었다(Fig. 4).

증례 4

46세 남자로 열탕화상으로 인한 제 1수지간 반흔구축을 주소로 내원하였다. 심근막뿐 아니라 근육에까지 손상을 입었고, 구축해리후 결손부가 매우 깊을 것으로 판단하여 심도로 분류하였다. 두터운 반흔조직을 완전히 제거하고 제 1배측골간근과 무지내전근을 기시부에서 잘라 제 1중수골을 충분히 외전시킨 후 동측 제 1족지간에서 제 1족지간 유리피판을 이전해 주었다. 술전에 측정한 최대외전각도, 거리 및 요골, 수장외전각도가 각각 46도, 32 mm, 37도, 26도였으나 술후에 각각 75도, 45 mm, 60도, 47도로 향상되었고, 술후 측정한 수부기능검사에서 정상 측과 거의 동일하게 감각과 기능이 회복되었다(Fig. 5).



Fig. 4. (Above) Severe contracture. Note that metacarpophalangeal joint of thumb was hyperextended and interphalangeal joint was flexed due to contracture. (Center) Intraoperative view shows soft tissue coverage using dorsalis pedis free flap and K-wire fixation of metacarpophalangeal joint and first metacarpal bone for abduction. (Below) Postoperative view 8 months after surgery. Opposition of the thumb to the fingers is facilitated by contracture release.

IV. 고 칠

제 1수지간 구축의 일차적인 원인은 물리적인 손상, 열 손상, 화학적 손상 등의 직접적인 손상과 관절염, 결체조직병, 감염, Dupuytren's 구축, 종양, 선천성 기형 등으로

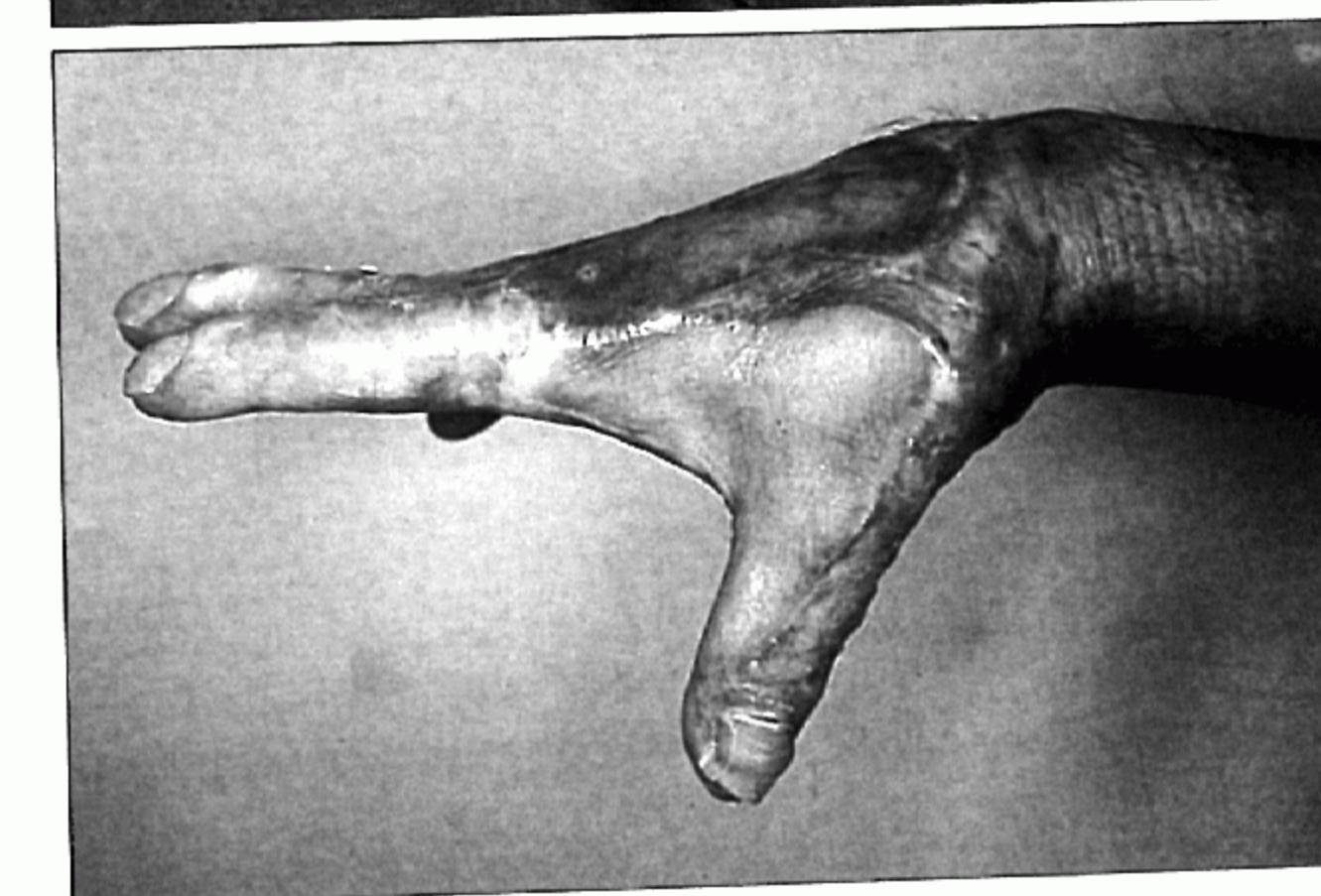


Fig. 5. (Above) Severe contracture and hypertrophic scar of first web space were found. (Center) Intraoperative view showing first web space free flap after complete release of contracture. (Below) Postoperative view 9 months after surgery. Maximal abduction angle is nearly same to the contralateral side.

제 1수지간 구조물에 병변이 생긴 경우로 나눌 수 있다. 이차적인 원인으로는 말초 혹은 중추 신경계 이상, 혈관 손상, 허혈성 손상, 부적절한 무지의 부동화 등이 있다.² 특히, 부적절한 무지의 부동화는, 흔히 간과하기 쉬운 것으로, 무지수근중수관절을 경직시키고 제 1수지간의 피부, 근막, 골간근의 구축을 일으킬 수 있다. 이러한 이유 때문에 무지를 부동화 시킬 때는 반드시 요골수장외전이 되게

해야 한다.¹⁰

제 1수지간은 제 1, 2수지의 중수골로 이루어진 2개의 골주(skeletal pillars)와 그들의 기저부에 있는 능형골(trapezium), 그리고 이것들에 의해 둘러싸인 연조직으로 이루어져 있다. 수배부의 피부는 수장부보다 가동성이 우수하나 더 얇고 약하여, 외상이나 병변에 쉽게 이환됨으로 인해 반흔구축이 더 잘 올 수 있으므로 유의하여야 된다.²

무지의 외전을 나타내는 방법은 요골외전이나 수장외전이 널리 알려져 있으나, 저자들은 최대외전각도를 추가로 측정하였다. 그 이유는 손으로 큰 물건을 훨 때(cradle grip)¹¹는 엄지손가락을 최대한 벌려야 가능하기 때문이다. Cradle grip을 위하여 무지와 제 2수지를 자연스럽게 최대한 벌리면 무지가 손바닥 평면에서 90도로 수장외전 되는 것이 아니라 다소 외측으로 기울게 된다.¹² 즉, 수장외전만 독립적으로 일어나는 것이 아니라 요골외전이 추가되어 두 가지가 혼합되어서 나타난다. 왜냐하면 능형골 관절면의 능(ridge)이 손바닥평면에 90도가 아니라 60도에 가깝게 경사져 있기 때문인데,¹² 무지를 최대한 벌리면 무지는 손바닥평면에서 대략 45도 정도 굴곡상태에서 최대외전각도를 얻게 된다. 이 자세는 요골외전이나 수장외전을 나타내는 단무지신근, 장무지외전근, 무지대립근, 단무지외전근 이외에 단무지굴근의 천두가 같이 작용해야 가능하다.² 이런 이유로 무지의 최대외전각도를 측정하였고 제 1수지간 구축의 정도를 쉽게 가늠할 수 있기 때문에 임상적으로 유용할 것으로 생각되었다.

수장외전각도는 무지의 미세하고 정교한 작업이 가능한지를 파악할 때 사용되는 검사인 지복집기(pulp pinch)나 지첨집기(tip pinch)시 중요한 측정수단이 된다.

저자들은 제 1수지간 구조물의 반흔구축 범위, 구축을 해리할 때 예상되는 결손정도를 기준으로 하여 경도, 중등도, 심도로 분류하였다. 그리고 각각의 분류에 맞는 수술방법을 선택하여 수술하였고 그 결과를 분석하였다. 그 결과를 보면 심도의 구축환자에서 경도나 중등도의 반흔구축 환자보다 술전에 대한 술후의 교정비가 더 높은 것을 볼 수 있었는데, 이는 비록 반흔구축과 해부학적 결손이 심하더라도 구축을 완전히 해리하고 유리피판술과 같은 풍부한 조직으로 결손부를 덮어 주어 술후 창상이 치유되면서 생기는 반흔구축과 재발을 방지함으로써 가능했던 것으로 생각된다.

경도의 구축은 구축이 피부에 국한되어있고 심근막은 손상되어 있지 않으며 대체적으로 술전 최대외전각도가 60도, 요골외전각도가 50도 이상이었다. 구축이 피부에 국한되어있지만 구축을 완전히 해리하기 위해 심근막에도 절개를 조금 가하여 여러 가지 Z성형술을 사용하는 것이 좋다. 여러 가지 Z성형술 삼각피판의 작도시 반흔조직에

서 피판을 일으키기 때문에 심근막 수준까지 피판을 두껍게 일으키고 피판 끝부분의 각도를 크게 해야 혈액순환이 더 좋게 된다. 2중대립 Z성형술은 화상반흔과 같이 피판의 혈액순환이 의심스러울 때 피판의 크기를 줄일 수 있어 효과적이다.¹³

중등도의 구축은 술전 최대외전각도가 45 - 60도, 요골외전각도가 40 - 50도 정도였으며, 제 1수지간의 피부뿐 아니라 근막까지 손상을 입었으므로 피부와 근막의 구축을 해리해야 하고, 이때 생긴 피부결손은 전층 혹은 분층식피술, 식피술을 보강한 Z성형술, 다양한 국소피판술 등을 사용하여 재건할 수 있다. 어린이에서는 전층식피술이 공여부에서 부분층식피술보다 반흔이나 킬로이드가 생길 가능성이 적어서 유리하고, 청소년이나 어른에서는 킬로이드의 가능성이 적기 때문에 두꺼운 부분층식피편이 생착이 잘되고 내구성도 괜찮아 더 유리하다.² 그러나 이식한 식피편은 수축하기 때문에 술후 기능적인 결과가 별로 좋지 못하여 Scheker 등(1988)⁷은 심한 반흔구축을 해리한 후에 사용한 식피술은 결손된 조직을 보충하는 데는 부족하다고 하였고, 멜라닌색소가 많이 침착하여 주위 피부와 색감이 다른 단점을 지적하였다. 이러한 이유 때문에 저자들은 과거에는 서혜부의 피부를 전층으로 이식하였으나 최근에는 족배부 내측의 피부를 공여부로 사용하고 있는데, 색소침착이 서혜부에서 보다 덜하고 질감과 색감이 수부와 비슷하여 더 적합한 것으로 생각되었다. 국소피판술로는 그 종류가 매우 다양하여 배부전위피판술(dorsal transposition flap), 제 1배부중수골피판술(first dorsal metacarpal flap), 무지깃발피판술(flag flap from thumb), 제 2수지 감각도상피판술(sensory island flap from index), 정맥도상피판술(venous island flap), 원위기저 배부중수골피판술(distal based dorsal metacarpal flap) 등이 있다.³ 이런 국소피판술은 내구성이나 탄력성이 식피술 보다 좋고 감각이 있는 장점이 있으나, 공여부 반흔과 피판의 크기가 제한되는 단점이 있어서 구축을 해리한 후 생긴 결손부가 넓지 않고 깊을 때, 환자의 상태가 원거리피판술이나 유리피판술을 적용할 수 없을 때 사용하는 것이 좋겠다.³

Borenstein 등(1991)¹⁴은 조직확장술로 제 1수지간의 화상반흔구축을 재건하였다. 조직확장술로 신장된 피부는 일반적으로 혈액순환이 좋고 주위와 동일한 신경지배를 유지할 수 있다는 장점이 있으나, 2차수술이 필요하고 조직확장기의 파열, 수축(deflation), 노출, 그리고 신장된 피부의 허혈성 괴사 등의 단점이 있다.

심도의 구축환자는 대략 최대외전각도가 45도, 요골외전각도가 40도 이하였으며, 반드시 구축된 근육을 해리하고, 관절의 병변이 있을 경우에 같이 교정해 주는 것이 매우 중요하다. 제 1수지간에 있는 모든 근육들은 장무지신

근과 장무지굴근과 함께 제 1수지 간격을 좁힌다. 이 근육들이 직접 손상을 받을 경우나 다른 원인에 의한 구축으로 이 근육들이 반흔구축 될 경우, 전형적인 제 1수지간 구축병변이 나타나게 된다. 즉 무지내전근, 제 1 배측골간근, 단무지굴근의 심두 등의 구축으로 인해 무지의 중수골이 내전, 회외전(supination)되어 중수지절관절이 굽어지는 것이다. 무지의 중수지절관절이나 지절간관절의 보상적 과외전, 과신전은 사물을 잡기 위해 무지를 가성외전(pseudoabduction)시키기 때문에 생기는 것이다(Fig. 3, Left). 그러므로 적절한 무지 중수골의 운동을 위하여 무지의 관절낭까지 구축해리 해야 하거나 관절고정술, 중수골 절골술과 능형골 절제술이 필요할 수 있다.

심도의 결손부를 덮기 위해서는 유리피판, 혈역행성 후골간동맥 피판¹⁵이나 복부나 서혜부의 임의피판 등의 원거리 피판술을 이용하였다. 혈역행성 후골간동맥 피판술은 피판이 얇고 혈액순환이 좋으며, 크기가 3-4 cm를 넘지 않으면 공여부의 일차봉합이 가능한 장점이 있다. 복부나 서혜부의 임의피판은 유연하고 풍부한 피부와 피하조직을 제공하는 장점이 있으나 피판의 부피가 너무 크고 2차 수술이 필요하며 공여부의 처리가 필요하다는 단점이 있다. 그래서 저자들은 유리피판술의 적응증이 되지 않는 환자들에게만 원거리피판술을 사용하였다.

유리피판술로는 족배동맥 유리피판술, 제 1족지간 유리피판술, 외측상완 유리피판술,⁷ 요골전완 유리피판술(radial forearm free flap), 동맥화 정맥피판술(arterialized venous flap) 등이 있다. 제 1수지간 재건을 위해 많이 사용되어 온 족배동맥 유리피판은 다른 피판보다 더 얇고 감각유리피판이 될 수 있고, 피부성질도 유사한 장점이 있다. 또한 족배동맥은 길고 커서 문합하기 쉽고 피판의 크기가 커서 결손이 넓고 깊을 때 유용하다. 단점으로는 공여부에 신전근이 노출되므로 이식한 식피편이 생착되기 어려우며, 텔이 날 수 있다는 점이다.⁴⁵ 저자들은 제 1족지간 유리피판술을 사용하기에는 결손부가 너무 큰 환자에서 수장부와 수배부를 입체적으로 재건하기 위하여 사용하였다.

저자들이 유리피판술중 가장 많이 이용한 제 1족지간 유리피판은 수부의 제 1수지간과 모양과 두께가 가장 비슷하고, 신경의 수와 질이 비슷하며 혈관경과 같이 주행하기 때문에 찾기 쉽고 문합하기도 쉽다. 즉 수장부와 수배부의 피부, 그리고 그 사이의 연조직이 모두 포함되기 때문에 3차원적인 재건이 가능하며, 족배동맥, 복재정맥(saphenous vein)과 천, 심비골신경(peroneal nerve)을 포함하기 때문에 저자들은 최근에는 이 방법을 선호하고 있다.⁶ 그러나 결손부의 크기가 너무 클 경우 사용이 제한되며, 공여부에 식피편의 생착이 쉽지 않고, 환자가 술후 일

시적으로 통증, 이상감각과 경미한 보행장애를 호소할 수 있는 단점이 있다.

V. 요 약

저자들은 본원에 내원한 제 1수지간 구축환자를 반흔구축 범위, 구축을 해리할 때 예상되는 결손정도 등을 기준으로 경도, 중등도, 심도로 분류하였다. 즉 경도는 구축이 피부에 국한되어있고 최대외전각도가 60도, 요골외전각도가 50도 이상으로, 중등도는 피부뿐 아니라 심근막에도 손상이 있고 최대외전각도가 45-60도, 요골외전각도가 40-50도로, 심도는 피부, 심근막, 제 1수지간 근육과 관절에 변형이 있는 예로 최대외전각도가 45도, 요골외전각도가 40도 이하인 경우로 분류하였다. 수술은 경도의 구축은 여러 가지 Z성형술을, 중등도는 식피술을 보강한 Z성형술 혹은 식피술 단독으로 사용하였고, 심도의 구축은 원거리피판술이나 유리피판술을 사용하였다. 술후 4가지 항목의 술전 값에 대한 술후 값의 평균비는 경도, 중등도, 심도에서 각각 1.33, 1.28, 1.38로 크게 향상되었다.

REFERENCES

1. Kang JS: *Plastic surgery*. 2nd ed, Taegu, Keimyung university, 1995, p 2179
2. Sandzen SC: Thumb Web Reconstruction. *Clin Orthop* 195: 66, 1985
3. Yang JY: The First Dorsal Metacarpal Flap in First Web Space and Thumb Reconstruction. *Ann Plast Surg* 27: 258, 1991
4. Ohmori K, Harii K: Free Dorsalis Pedis Sensory Flap to the Hand with Microvascular Anastomoses. *Plast Reconstr Surg* 58: 546, 1976
5. Chung CH, Chung CH, Lee DL, Oh SJ: Correction of the First Web Space Contracture with Free Dorsalis Pedis Web Flap. *J Korean Soc Plast Reconstr Surg* 17: 433, 1990
6. Woo SH, Choi BC, Oh SJ, Seul JH: Classification of the First Web Space Free Flap of the Foot and Its Applications in Reconstruction of the Hand. *Plast Reconstr Surg* 103: 508, 1999
7. Scheker LR, Lister GD, Wolff TW: The Lateral Arm Free Flap in Releasing Severe Contracture of the First Web Space. *J Hand Surg* 13B: 146, 1988
8. Jensen CB, Rayan GM, Davidson R: First Web Space Contracture and Hand Function. *J Hand Surg* 18A: 516, 1993
9. Bhattacharya S, Pandey SD, Chandra R, Singh GK: Documentation of the First Web Space Angle. *J Hand Surg* 14B: 298, 1989
10. Littler JW: The Prevention and the Correction of Adduction Contracture of the Thumb. *Clin Orthop* 13: 182, 1959
11. Marzke MW: Evolutionary Development of the Human Thumb. *Hand Clin* 8: 1, 1992

12. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Bannister LH: *Gray's anatomy*. 37th ed, London, Churchill Livingstone, 1989, p 634
13. McCarthy JG: Introduction to Plastic Surgery. In McCarthy JG(ed): *Plastic Surgery*. Philadelphia, WB Saunders, 1990, p 61
14. Borenstein A, Yaffe B, Seidman DS, Engel J: Tissue Expansion in Reconstruction of Postburn Contracture of the First Web Space of the Hand. *Ann Plast Surg* 26: 463, 1991
15. Zancolli EA, Angrigiani C: Posterior Interosseous Island Forearm Flap. *J Hand Surg* 13B: 130, 1988