

내전 구축이 생긴 수부 무지 지간 공간의 재건술

가톨릭대학교 의과대학 성가병원

김형민 · 송석환 · 김윤수 · 최문구 · 이기행 · 정창훈 · 정진호

— Abstract —

Reconstruction of Thumb Web Space Contracture of the Hand

Hyoung Min Kim, M.D., Suk Whan Song, M.D., Youn Soo Kim, M.D., Moon Gu Choi, M.D.,
Kee Haeng Lee, M.D., Chang Hoon Jeong, M.D., Jin Ho Jung, M.D.

*Department of Orthopaedic Surgery, Holy Family Hospital,
College of medicine, The Catholic University of Korea, Pucheon, Korea*

This study evaluated the results of reconstructions of thumb web space in the patients with adduction contracture of thumb. Between February 1990 and April 2000, 28 patients with thumb web space adduction contracture were treated with various reconstruction methods. We divided the patients according to the severity; mild($41^{\circ} \sim 80^{\circ}$), moderate($21^{\circ} \sim 40^{\circ}$), severe(20° less) contracture. The number of patients with mild contracture was 5, moderate; 12, severe; 11. We performed Z-plasty in 15, free flap in 8, local flap in 3, abdominal flap in 1 and scar release only in 1 case. The mean follow-up period was 5.7 years, ranged from 1.5 to 11.2 years. The results of web reconstruction were evaluated by thumb web space angle. There were excellent in 9, good in 16, fair in 3 cases. Z-plasty was performed in the 5 cases with mild contracture, and all the results were excellent. Especially, free flap was performed in the 6 cases with severe contracture, and all the results were good or excellent.

In the reconstruction of thumb web space contracture, we recommend Z-plasty for a mild contracture, and free flap for large soft tissue defect created by release of a severe contracture.

Key Words : Thumb web space, Adduction contracture, Free flap

1. 서 론

무지의 기능은 무지 자체의 기능뿐 아니라 무지 지간 공간의 형태와 기능에 따라 결정된다. 무지 지

간에 내전 구축이 생긴 경우 수지의 외전 및 굴신 운동 제한으로 수부 기능 중 가장 중요한 움켜잡기 (grasp)와 집게 (pinch) 기능 장애를 초래하여 심각한 기능 손실을 초래한다. 무지 지간 공간의 구축을 일으키는 원인으로는 화상, 외상, 선천성 기형, 뇌성

마비, 뇌졸중 등이 있다. 그러나 이러한 원인들은 공간의 구축을 다양한 상태로 만들기 때문에 원인에 따라 피부, 근막, 관절 및 신경 상태를 잘 파악하여 치료 방법을 결정하여야 한다.

무지 지간 공간의 내전 구축을 유리하는 방법은 구축의 정도에 따라 여러 가지 방법이 있지만, 크게 피부 구축을 유리하는 다양한 Z-성형술, 국소 피판술, 미세수술을 이용한 유리 피판술이 있고, 근 마비에 따른 근 이전술, 관절 고정술 내지는 성형술 등 다양한 방법이 이용된다. 특히 중등도 이상의 내전 구축에서는 구축 제거 후 재건할 만한 주위 국소 피부 및 연부 조직이 충분치 않아 재건에 어려움이 많다.

이에, 저자들은 무지 내전 구축 환자 중 재건술을 시행했던 예를 대상으로 구축 정도에 따른 재건술을 시행하고 그 결과를 비교, 분석하였다.

II. 연구 대상 및 방법

가. 연구 대상

1990년 2월부터 2000년 4월까지 본 가톨릭 대학교 성가병원에서 무지 지간 공간의 내전 구축이 있어 재건술을 시행 후 1년 이상 추시가 가능하였던 28명의 환자를 대상으로 하였다. 성별 분포는 남자가 19명, 여자는 9명이었고, 연령 분포는 최저 11세에서 최고 65세로 평균 33세였으며, 수술 후 추시기간은 최소 1.5년에서 최장 11.2년으로 평균 5.7년이었다.

나. 원인

내전 구축의 원인으로는 사출기 등에 의한 외상이 15예로 가장 많았으며, 전기 감전이 4예, 화상 5예, 무지의 다지증 절제술 후 발생한 경우가 3예, 전신성 홍반성 낭창 환자에서 발생한 경우가 1예였다.

다. 임상적 평가

무지 지간 공간 구축의 측정은 무지를 최대한 외전시킨 상태에서 무지와 인지가 형성하는 내측 피부면에 선을 긋고 무지의 지간관절, 인지의 중수지관절, 지간 공간의 가장 안쪽부분의 점을 연결하는 선이 이루는 각도를 측정하였고(Fig. 1), 내전 구축의 정도는 41°~80°를 경도(mild) 구축, 21°~40°를

중등도(moderate) 구축, 20° 이하를 중증(severe) 구축으로 3군으로 나누었다. 경도의 구축은 5예, 중등도의 구축은 12예, 중증의 구축은 11예였다. 수술 결과 판정은 최종 추시시 외전 정도에 따라 평가하였고, 80° 이상의 외전이 얻어진 경우를 우수, 60° 이상의 외전이 얻어진 경우를 양호, 40° 이상의 외전이 얻어진 경우를 보통, 그 이하를 불량으로 평가하였다.

라. 치료 방법

수술 방법의 선택은 구축의 정도 및 구축 병변의 상태, 구축 제거의 정도, 주위 연부 조직의 상태, 전완부의 혈관 상태 등을 고려하여 선택하였고, 구축의 치료는 먼저 구축을 제거하고 결손부의 재건술을 시행하였으며, 필요에 따라 공간의 기능적 내부 재건을 시행하였다. 재건술 후 무지를 최대 외전 상태로 유지하기 힘든 경우에는 무지와 인지의 중수골 간에 2개의 K-강선을 삽입하여 공간을 유지시켰다. 만약 내전근의 유리가 필요한 경우에는 무지 부착부 혹은 근건 이행부에서 다발성으로 부분 절개하여 늘렸고, 매우 심한 구축이 있는 경우 무지 내전근의 근건막을 절개하고 제3 중수골의 기시부에서도 절개하였다. 구축의 제거 후 연부 조직 결손의 재건은 Z-성형술을 15예에서, 유리 피판술을 8예에서, 이중 족배 동맥 유리 피판술 1예, 유리 건갈 피판술 2예, 유리 외측 상완 피판술 1예, 유리 요측 전완 피

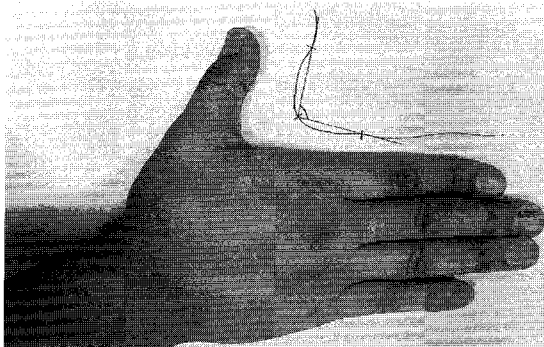


Fig. 1. Measurement of thumb web space angle. An outline of the web space is made with marks at the index MP joint, the thumb IP joint, and the deepest portion of the web space. The lines are connected to form an angle, which is measured with a goniometer.

판술 4예였으며, 국소 피판술 3예, 원거리 복부 피판술 1예, 반흔 유리술을 1예에서 시행하였다.

Z-성형술의 방법으로 단순 Z-성형술은 11예, 4분 피판 Z-성형술은 1예, 변형 5분 피판 Z-성형술 (butterfly flap)은 3예에서 시행하였고, Z-성형술을 시행하고 피부 결손 부위에 부분층 식피술을 시행하였다.

국소 피판술은 Brand의 후방 전위 피판술 (dorsal transposition flap)을 이용하였고, 피판 회전 후 남은 결손부는 전층 식피술을 시행하였다.

유리 피판술의 경우 술전에 Allen test 및 도플러 초음파 혈류 검사로 동맥혈 순환 상태를 확인하였고, 유리 피판술시 수혜부의 동맥은 무지 지간 공간으로 가는 요골동맥의 후방 무지 동맥 (dorsalis pollicis artery)를 사용하였고, 정맥은 두부 정맥 (cephalic vein)의 후방 분지를 사용하였으며, 창상부 봉합 후 도플러 초음파 혈류 검사로 혈액 순환의 원활함을 추시 관찰하였다.

전기 감전에 의한 4예와 허혈성 구축에 의한 1예에서는 신경마비증으로 인해 무지 대립근 성형술을 시행하였고, 유리 피판술을 시행한 8예와 외상에 의한 공간내 근손상이 심하였던 12예등 총 20예에서는 근절개 내지는 관절낭 절개를 시행하였으며, 1예에서는 중수 수근 관절 성형술을, 2예에서는 건 연장술을 시행하였다. 술후 2주에 창상부 봉합사 발사 후 자발적 외전 운동을 시행하였으며, 상기 K-강선은 술후 6주에 제거하였다.

III. 결 과

최종 추시시 무지 외전의 정도가 우수한 결과를 보였던 경우가 9예, 양호가 16예, 보통이 3예였다 (Fig. 2). 내전 구축의 정도 및 재건술에 따른 치료 결과는, 5예의 정도의 구축에서 모두 Z-성형술을 시행하여 전례에서 우수한 결과를 보였고, 중증도의 구축에서는 12예중 8예에서 Z-성형술을 시행하였으며, 8예에서 모두 양호의 결과를 보였고, 유리 피판술을 시행한 2예에서 우수한 결과를 보였다. 중증의 구축을 보였던 11예 중 6예에서 유리 피판술을 시행하여 모두 양호 이상의 결과를 보였으며, 보통의 결과를 보인 3예는 모두 신경 손상이 동반된 감전 사고에 의한 구축과 허혈성 구축에 의한 것이었다

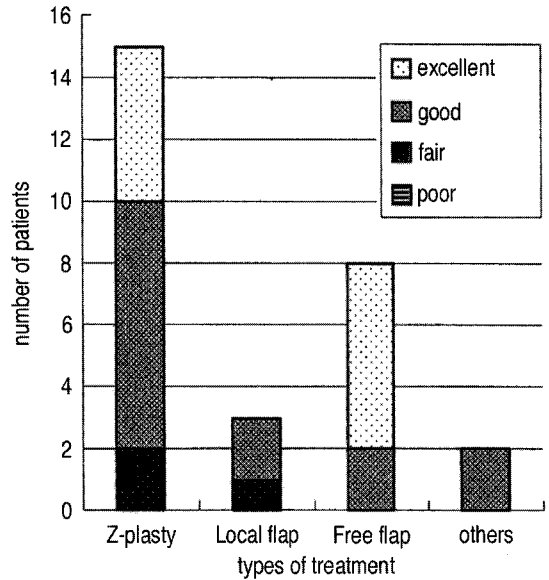


Fig. 2. Results of thumb web space reconstruction.

(Table 1). 합병증으로 Z-성형술 및 부분층 식피술을 시행한 1예에서 부분적 피부 괴사 소견이 있었고, 국소 피판술을 시행한 환자 및 전완부 유리 피판술을 시행한 2예에서 경미한 미용상의 문제를 호소하였다. 유리 피판술 3예에서 수혜부 일부 지각 이상을 호소하였고, 2예에서 피판 공여부 부분층 식피술의 치유가 지연되었다. 부종이 피판술을 시행한 전례에서 있었으나 추시 결과 모두 없어졌으며, 피판의 괴사나 감염은 없었다.

증 례

18세 남자로 3세때 화상으로 인해 생긴 좌측 수부 무지 지간 공간의 구축으로 내원하였고, 초기 무지 지간 공간의 각도는 15°로 측정되었다. 먼저 구축된 피부의 제거 및 내전근의 유리를 시행하고, 연부 조직의 결손부는 우측의 유리 요측 전완판을 이용하여 피복하였다. 술 후 피판부의 혈액 순환 상태는 양호하였으며, 1년 추시 결과 자발적 외전이 80°로 우수한 결과를 보였다 (Fig. 3).

IV. 고 찰

무지는 수부 기능의 50%를 담당하며 수부의 움켜

Table 1. Result of operation

Initial adduction Contracture	No. of patient	Choice of method	Result
Severe(20° less)	6	Free flap	Excellent - 2 Good - 4
	2	Local flap	Good - 1 Fair - 1
	2	Z-plasty	Fair
	1	Scar release	Good
Moderate(21° ~40°)	2	Free flap	Excellent
	1	Local flap	Good
	8	Z-plasty	Good
	1	Abdominal flap	Good
Mild(41° ~80°)	5	Z-plasty	Excellent

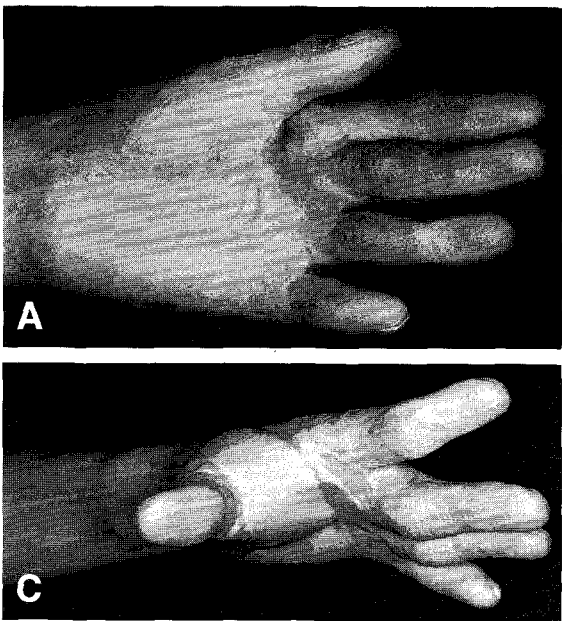


Fig. 3. A. A 18-year-old male with thumb web space contracture. The initial thumb web space angle was 15°.

B. The contracted skin was released by Z-plasty, and large skin defect was occurred. And then radial forearm flap was performed.

C. Thumb web space angle was 80° at postoperative 1 year.

잡기와 집게 기능에 매우 중요하다. 특히, 무지 지간 공간의 외상 후 내전 구축이 발생한 환자들은 대부분 활동적인 연령이므로 더욱 심각한 문제를 초래할 수 있다. 무지 지간 공간의 내전 구축을 초래하는 원인은 일차적 원인 및 이차적 원인으로 나눌 수 있는데, 일차적 원인으로는 뜨거운 물 등에 의한 화상, 사출기 등의 기계에 의한 마멸 손상, 관절염,

요원병, 감염증, Dupuytren씨 구축, 종양 및 선천성 변형 등이 있으며, 이차적 원인으로는 말초 혹은 중추 신경계 손상, 혈관 손상 및 허혈성 구축, 무지의 부적절한 위치 고정 등을 들 수 있다.¹ 저자들의 경우 사출기 등에 의한 마멸 손상이 총 28예중 15예로 가장 많은 원인을 차지하였다.

무지 지간 공간의 구축 정도를 평가하는 방법으로

Meyer 등²은 무지 손톱의 척측부에서 제2 수지의 중수지관절의 요측부까지의 거리를 측정하였으나, 무지의 중수지관절이 이완된 경우 구축을 정확히 측정할 수 없어 무지 및 인지의 중수지관절의 중심부간의 거리를 측정하였다. Bhattacharya 등³은 stent mould를 이용하여 좀 더 정확한 측정 방법을 소개하였다. 일반적인 측정 방법은 무지와 인지의 중수골간 각도(skeletal angle)를 측정하거나, 무지를 최대한 외전시킨 상태에서 무지와 인지가 형성하는 내측 피부면에 선을 긋고 무지의 지간관절, 인지의 중수지관절, 지간 공간의 가장 안쪽부분의 점을 연결하는 선이 이루는 각도를 측정하는 것으로,⁴ 저자들은 후자의 방법으로 계속하였다. Jensen 등⁴은 무지와 인지 사이의 연부조직이 이루는 각도는 정상인에서 100°라고 하였고, Fritschl⁵는 무지와 인지의 정상 중수골간의 각도가 적어도 45°가 된다고 하였다.

무지 지간 공간의 구축의 치료에 있어 여러 가지 방법이 제시되고 있으나, 환자의 전신적 상태, 수혜부의 혈관 및 피부 상태, 내전 구축의 정도, 내전근의 근력 등을 고려하여 수술 방법을 결정해야 한다. 구축의 치료는 먼저 구축을 제거하고 결손부의 재건술을 시행하는 것이지만, 필요에 따라 공간의 기능적 내부 재건을 해야 한다. Sandzen¹은 구축의 정도를 무지 지간 공간 구성물(피부, 근육, 근막, 관절낭)의 이완 정도 및 상흔의 정도, 무지 운동의 제한 정도, 구축 제거 후 결손의 재건 방법에 따라 경도(mild), 중등도(moderate), 중증(severe) 구축으로 나누어 치료방침을 제시하였다.

경도의 구축은 경한 피부 병변과 근막의 구축이 있는 상태로 단순 Z-성형술 혹은 변형 Z-성형술로 해결할 수 있는 정도이다.¹ Z-성형술은 근위 지골이 절반 이상 존재하고, 선상 반흔이나 반흔이 비교적 국소적이며, 제1 중수골의 운동성이 있고 건강한 근육조직이 있는 경우 시행하는 술식으로, 디자인 각도에 따라 늘어가는 길이를 조종할 수 있고, 수술 시간이 적으며, 환자들에게 부담감이 적은 장점이 있으나, 길이를 2 cm 이상 늘리기 힘든 단점이 있다. Fraulin 과 Thomson⁶은 4분 피판 Z-성형술이 5분 피판 Z-성형술에 비해 공간을 깊게 만들어 주며, 120도 4분 피판 성형술이 90도 4분 피판 성형술보다 길이 연장면에서 유리하나, 디자인하기 어렵

고 통합하기 힘든 단점이 있다고 하였다. 저자들은 경도의 구축을 보였던 5예 모두에서 Z-성형술을 시행하여 우수한 결과를 보였으며, 1예에서 전완부 피판술 후 외전 각도에 약간의 제한이 있어 추가적으로 Z-성형술을 시행하였다.

중등도의 구축은 피부 및 지간 구조물이 다양하게 손상 받은 경우로 경우에 따라 골조직 손상을 동반하는 경우가 많으며, 구축 제거 후 재건할 만한 주위 국소 피부가 충분치 않아 Z-성형술과 피부 이식술을 같이 시행하거나 주위의 건강한 국소 피판을 이용한 후방 회전 유경 피판술(dorsal rotational pedicle)로 재건이 가능하다.¹ 후방 회전 피판술에는 인지의 피판을 이용한 Brand의 후방 전위 피판술(dorsal transposition flap) 및 무지 후방의 피판을 이용한 Strauch의 후방 무지 전위 피판술(dorsal thumb transposition flap) 등이 있으며,⁷ 경우에 따라 제1 후방 중수골 동맥을 혈관경으로 하는 유경 피판술도 이용하는 경우도 있다.⁸ 회전 피판술은 여러 가지 장점을 가지고 있는데, 첫째, 유리 피판술에 비해 기술적으로 간단하고, 둘째, 전층의 감각을 보전한 상태에서 피복할 수 있으며, 셋째, 공여부의 유병률이 적다.⁹ 그러나, 수부 배부에 반흔이 있거나 수지 정맥 순환계의 손상이 있는 경우 사용이 불가능하며, 수부 배부에 광범위한 반흔을 남기고 구축의 재발율이 유리 피판술에 비해 높다는 단점이 있다.^{9,10} 피판 회전 후 남은 결손부는 부분층 식피술 또는 서혜부에서 전층 식피술이 이용되는데, 전층 식피술이 피부색 및 탄력면에서 더욱 우수한 것으로 보고되어 있다.

중증 구축은 피부, 근육, 골조직에 심한 손상을 동반한 경우로 원거리 유경 피판술이나 유리 피판술을 이용하여 치료할 수 있다.¹ 심한 구축의 제거 시에는 광범위한 피부 결손과 더불어 새로 발생한 커다란 공간을 채워주어야 하기 때문에 피판이 크고 어느 정도의 피하 조직이 포함되는 유리 피판술을 이용하는 경우가 많다. 사용될 수 있는 유리 피판술로는 족배 동맥 유리 피부판, 유리 견갑판, 유리 외측 상완판, 유리 요측 전완판 등이 있다. 저자들의 경우에서도 유리 피판술을 시행한 모든 예에서 양호 이상의 결과를 보였으며, 전기 감전으로 인한 수혜부의 혈관 손상으로 유리 피판술을 시행할 수 없었던 2예에서 Z-성형술을 시행하여 보통의 결과를 보

였다.

또한, 정중 신경 및 척골 신경 마비로 인한 구축 및 허혈성 구축에서는 무지의 대립 기능 향상을 위하여 대립근 성형술을 실시할 수 있으며, 그 외에 Borenstein 등¹¹은 무지 지간 구축에서 국소 피부가 모자란 경우나 유리 피판술이 부적절한 경우 조직 확장기를 이용한 지간 피부 재건술을 실시하였다.

V. 결 론

수부의 무지 지간 공간의 내전 구축의 치료시, 구축의 제거 및 골격, 관절의 안정성과 기능적

회복을 위한 공간의 내부적 재건 후, 경한 내전 구축에서는 Z-성형술 만으로도 충분한 외전을 얻을 수 있고, 심한 내전 구축으로 절개 후 광범위 연부 조직 결손이 있는 경우에는 유리 피판술을 시행하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

REFERENCES

- 1) Sandzen SC : *Thumb web reconstruction. Clin Orthop*, 195:66, 1985.
- 2) Meyer RD, Gould JS and Nicholson B : *Revision of the first web space: techniques and results. South Med J*, 74(10):1204, 1981.
- 3) Bhattacharya S, Pandey SD, Chandra R and Singh GK : *Documentation of the first web space angle. J Hand Surg*, 14(3):130:298, 1989.
- 4) Jensen CB, Rayan GM and Davidson R : *First web space contracture and hand function. J Hand Surg*, 18(3):516, 1993.
- 5) Fritschi EP : *Reconstructive surgery in leprosy. Bristol, John Wright & Sons, 1971, p192*
- 6) Fraulin FO and Thomson HG : *First webspace deepening: comparing the four-flap and five-flap Z-plasty. Which gives the most gain?. Plast Reconstr Surg*, 104(1):120, 1999.
- 7) Blair WF : *Techniques in hand surgery. Baltimore, Williams and Wilkins, 1996, p495*
- 8) Yang JY : *The first dorsal metacarpal flap in first web space and thumb reconstruction. Ann Plast Surg*, 27(3):258, 1991.
- 9) Marble K and Fudem G : *First web space release with the dorsal hand rotation flap: closing the donor site. Ann Plast Surg*, 35(1):83, 1995.
- 10) Upton J, Havlik RJ and Coombs CJ : *Use of forearm flaps for the severely contracted first web space in children with congenital malformations. J Hand Surg*, 21(3):470, 1996.
- 11) Borenstein A, Yaffe B, Seidman DS and Engel J : *Tissue expansion in reconstruction of postburn contracture of the first web space of the hand. Ann Plast Surg*, 26(5):463, 1991.