대한정형외과학회지 제21권 제1호
J. of Korean Orthop. Assoc.
Vol. 21, No. 1, February, 1986

Neurovascular Island Graft을 이용한 수지부 피부재건술

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

유명철 · 안진환 · 정덕환 · 김병호 · 오동철

= **Abstract**=

Neurovascular Island Graft for Finger Tip Loss

Myung Chul Yoo, M.D., Jin Hwan Ahn, M.D., Duke Whan Chung, M.D.
Byung Ho Kim, M.D. and Dong Chul Oh, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea.

The skin defect with sensory impairment of volar aspect of fingers should be reconstructed for the better function of hand. The Neurovascular island graft has been used to provide sensation to volar surface the thumb and to replace pulp tissues avulsed from thumb or index finger.

Authors performed neurovascular island graft for defective sensibility of finger tip loss in 14 cases since Jun. 1979 to Mar. 1985. The donor flaps were obtained from the ring finger in 9 cases and middle finger in 5 cases. Among 14 cases, the donor flaps were taken from the ulnar side of 3rd and 4th finger in 11 cases. We followed up the the patients from 7 months to 4 years and 6months and in last follow-up, recovery of protective sensation such as sharp/blunt discrimination, temperature discrimination, and touch/stroke discrimination, was good but two point discrimination and reorientation of sensa-tion were poor. Cold intolerance was developed in 11 cases, and longitudial linear scar band of donor digit was demonstrated in 12 cases

Key Work: finger, injuries, finger-tip, neurovascular island graft.

Ⅰ. 서 론

수지부는 감각기능이 특히 강조되는 부위로서 이 부위의 피부결손시에는 감각기능을 회복시킬 수 있는 피부의 재건술이 요구된다. 과거에는 단순피부이식술이나 육경이식술등의 방법으로 피부 결손부위를 재건하여 왔으나 이는 감각기능의 회복이 불가능하다는 단점이 있었다. Neurovascular island graft는 수부에서 국소적인 감각부위의 신경을 보존할 수 있는 좋은 수술방법으로 1955년 Moberg[7,8]가 일차적인 신경봉합술이 불가능하였던 수부 말이 방법을 제시한 이래 초신경 손상에 대하여 Littler[5,6], Tubiana[11], Hueston[3] 등 여러 제자들에 의해 개선되어 왔다. 특히 본 방법은 무지의 수장부 감각을 보존가능케 하고 무지 혹은 시지의 염제상으로 소실된 Pulp의 피부를 재건하는데 우수한 방법으로 알져려 있다[4]. 본 경희대학교 의과대학교 정형외과학 교실에서는 1979년부터 1985년 사이 이 술식을 이용하여 수술을 시행하였던 14명의 환자에 대해 분석하고 최종 원격추시시의 이학적 검사를 통해 만족할 만한 결과를 얻었기에 보고하고 자 한다.

Ⅱ. 연구대상

1979년 6월부터 1985년 3월까지 본 경희대학교 의과대학 정형외과학 교실에서 neurovascular island graft을 이용하여 수지부 피부재건술을 시행하였던 14명의 환자를 대상으로 하였으며 연령 분포는 7세에서 39세까지 였으며 추시 기간은 최단 7개월에서 최장 4년 6개월까지 이었다. Dominant hand에 수상한 경우는 9명 non-dominant hand에 수상한 경우는 5명이었으며 수상 수지는 무지가 6명, 시지가 6명, 중지 및 소지가 각각 1명씩이었다(Fig. 1). 수상원인으로서는 산업재해가 10명으로 제일많았고 그외 화상이 3명, 뱀에 물린 경우가 1명이었다(Table 1).

공여부위로는 제 4수지가 9례, 제 3수지가 5례이었으며 척골면이 11례로 요골면보다 많았다(Table 2).

Ⅲ. 검사방법

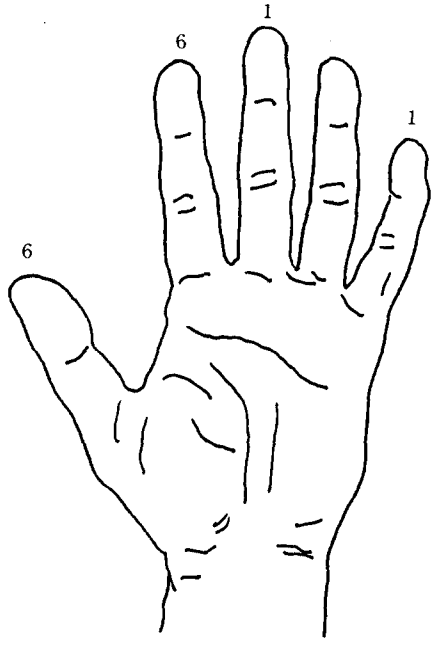

Fig. 1. Lesion site.

최종원격 추시시의 이학적 검사를 통해 이점 구별력, sharp/blunt구별력, touch/stroke구별력, 온도구별력, pick-up test, tinnel's sign, 냉각불내성및 반흔대(scar band) 생성여부에 대하여 조사하였다. 특히 이점 구별력은 수혜부(A), 수혜외곽부(B), 수혜부에 대칭되는 반대손의 부위(C), 공여부에 인접한 수지면(D), 또 이(D)에 대칭되는 반대손의 부위(D_1), 그리고 공여부에 대칭되는 반대편 손의 부위(E)등에 다양하게 이 검사를 실시함으로써 촉각기능의 회복에 어느 정도인지를 알고자 하였다(Fig. 2).

Table 1. Cause of injury

	No.
Industrial accident	10
Burn	3
Snake Bite	1
Total.	14

Table 2. Donor Site

	Finger	
	Ring	Middle
Ulnar side	8	3
Radial side	1	2
Total	9	5

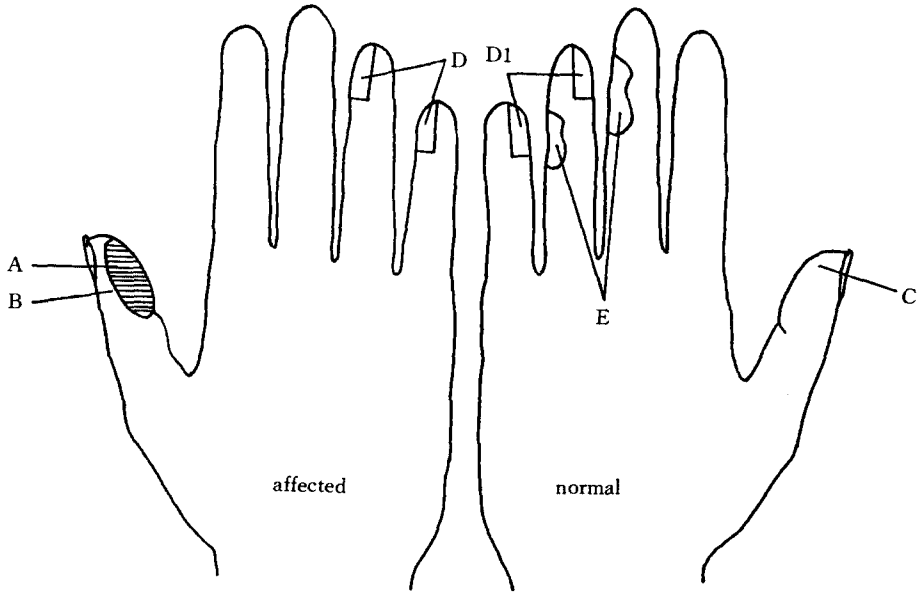

Fig. 2. A; flap area, **B;** outside flap, **C;** opposite finger, **D;** donor's neighbor, **D_1;** corresponding area, **E;** corresponding flap area

Table 3. Sharp/blunt discrimination, Touch/Stroke discrimination and Temperature discrimination

	Discrimination					
	Sharp/Blunt		Touch/Stroke		Temperature	
	A	B	A	B	A	B
Positive	11	11	12	11	10	12
Negative	3	3	2	3	4	2

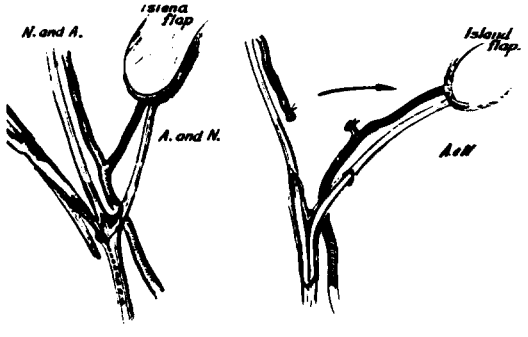

Fig. 3. The proper digital artery to the adjacent finger is cut between ligatures and the common digital nerve is dissected interfascicularly.

Ⅳ. 수술방법

수혜부의 상피나 반흔을 제거하고 이로 인해 생긴 피부결손 부위와 같은 크기로 공여부의 피부에 도시한 후 Mid-Lateral approach로 수지부에서 신경혈관속을 박리한 다음, 수장부에서 Zig-Zag 절개를 통해 수장혈관의 기시부까지 박리하여 여기에서 인접수지로 가는 혈관을 결찰한 뒤 절단하고 수지신경은 신경섬유속 간 박리(Interfascicular dissection)을 통해 충분한 길이로, 인접수지 신경과 분리하여 이 Neurovascular pedicle을 공여부로부터 분리시킨다(Fig. 3). 혈액순환 여부를 관찰하면서 이를 피하로 tunnel을 만들거나 수혜부의 근위부로 Zig-Zag절개를 만들어 pedicle이 torsion, tension, compression

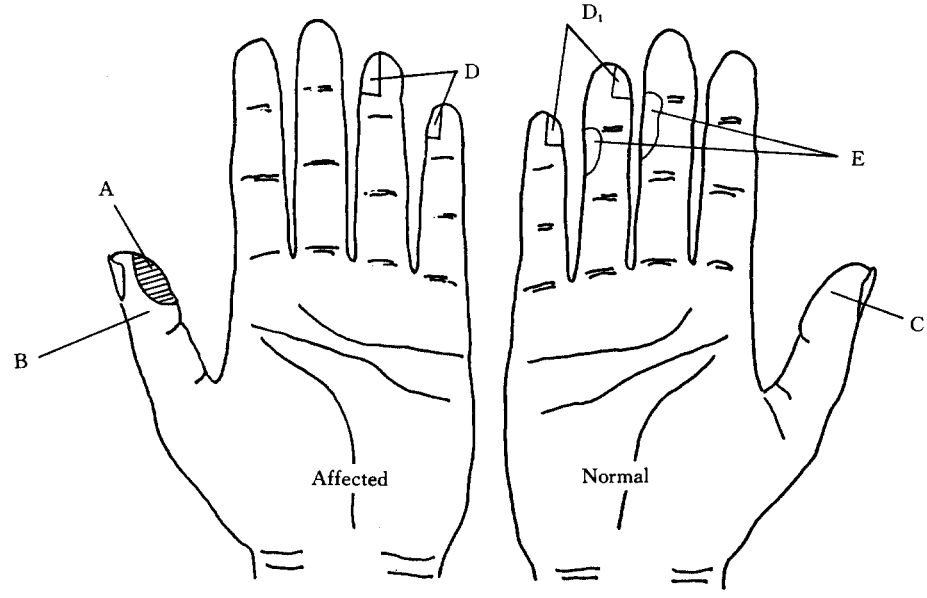

Fig. 4. 2-point discrimination.

A ; flap area
more than 15mm;10
less than 15mm:4;
B ; outside flap
4-15mm;(10.9mm)
C ; opposite finger 4-10mm(8.0mm)
D ; donor's neighbor 4-10mm
D_1; corresponding area 4-9mm(7.2mm)
E ; corresponding flap area 4—9mm(7.0mm)

되지 않도록 유의하면서 pedicle을 이동시켜 수혜부에 도달시킨다. Neurovascular pedicle의 혈액순환이 완전함을 확인한 다음, stretching되지 않도록 유의하면서 미리 준비된 수혜부의 결손부위에 맞도록 위치시켜 주변피부와 봉합한다. 공여부 수지의 피부결손에 대해서는 서혜부로부터 Full-thickness피부이식을 시행한다.

V. 결 과

최종원격 추시시의 이학적 검사를 통해 조사한 이점구별력은 prehension기능에 중요한 15mm를 기준으로 측정한 결과[8] 수혜부(A)에서는 나이 어린 환자 1명과 Nondominant hand에 수상한 3명을 제외한 10명에서 15mm이상이었으며, 수혜외곽부(B)에서는 4~15mm사이로 평균 10.9mm를 나타내어 정상범위로 생각되었다. 수혜부에 대칭되는 반대손의 부위(C)에서는 4~10mm의 범위를 나타내어 평균 8.0mm이었으며, 공여부에 인접한 수지면(D)에서도 4~10mm의 범위를 나타내어 평균 7.7mm이었다. 이 D에 대칭되는 반대손의 D_1에서는 평균 7.2mm, 공여부에 대칭되는 반대손의 부위(E)에서는 평균 7.0mm나타내어 이들은 모두 정상범위로 간주되었다(Fig. 4).

Pick-up test는 전례에서 양성으로 나타났으며 sharp/blumt구별력은 수혜부(A)에서 3명 수혜외곽부(B)에서 3명을 제외한 나머지 환자에서는 구별가능하였으며, touch/stroke구별력은 수혜부(A)에서 2명, 수혜외곽부(B)에서 3명을 제외한 모든 환자에서 구별 가능하였다. 온도 구별력도 수혜부에서 4명, 수혜외곽부에서 2명을 제외한 나머지 환자 모두에서 구별가능하였다(Table 3). 최종원격 추시시 피부판 감각의 방향전환이 완전히 복구된 경우는 없었고 다만 4명의 환자에서 그들의 새로운 위치에 익숙해져 일상적인 활동에 지장이 없을 정도였었다. 술후 합병증으로 생각되는 tinnel's sign은 4명의 환자에서 나타났으며, 나이어린 환자 2명과 원격추시가 짧았던 1명을 제외한 3명의 환자에서 냉각불내성이 나타났다. 반흔대(scar band)는 모두 공여부에 생긴 것으로서 2명의 환자를 제외한 12명의 환자에서 나타났으며 정도의 차이는 있었으나 12명 모두에서 신전제한 및 굴곡구축을 보였고 이중 특히 2명에서는 수지부 운동이 방해될 정도였다.

VI. 고 찰

수지부 피부결손시에는 수부의 기능 향상을 위해 감각기능의 재건을 고려하지 않으면 않된다. 특히 무지의 척골면이나 시지와 중지의 요골면은 감각기능이 매우 중요한 부위로 이 부분의 피부 결손시에는 감각기능 재건을 겸한 피부의 재건술이 요구되어[11] 이에 적합한 수술방법으로 Neurovacuar island graft가 이용되고 있다. 이 수술은 1955년 Moberg[7,8]가 처음 제시한 이래 Littler[5,6], Tubiana[11] 등의 여러 저자들에 의해 발전되어 왔다. 그러나 이 수술의 결과에 대해서는 여러 가지 문제점이 제기되고 있다. 즉 장기간의 추시에도 수혜부의 이점구별력, 감각의 방향전환은 별로 좋아지지 않는다는 것이다[4,9]. 이와같은 감각기능의 점차적인 감소는 이식된 신경에 점진적인 섬유화 혹은 견인(traction)으로 신경이 압박되거나 허혈상태(ischemia)에 빠지게 되고, 수술동안 박리하면서 혈액공급부위를 자르게 되어 신경자체가 허혈상태(ischemia)가 되기 때문이라고 한다[3]. 감각의 방향전환에 대해서 Murray[9]는 15명의 환자중 4명에서만 완전 회복되었다고 했으며, krag[4]은 7명중 3명만 부분적으로 회복되었다고 보고하였다. 그러나 Duprac[2,11]은 감각의 방향 전환이 완전히 되는 것은 불가능하고 가통합(Pseudo-integration)으로 생각해야 한다고 주장하기도 하였다. 본 연구에서도 감각의 방향전환이 완전히 회복된 경우는 없었고 4명의 경우에서 그들의 새로운 위치에 익숙해져 일상생활에 지장이 없는 정도였으며 이는 Duprac[2,11]의 Pseudo-integration의 범주에 속하는 것으로 생각되었다.

Henderson[2] 등은 방향전환이 부분적으로 회복된 경우가 Dominant-에서 수상한 경우보다 Non-dominant hand에서 수상한 경우가 훨씬 많았음을 보고하고 있는데 본 연구에서도 4명중 3명은 Non-dominant hand에 수상한 경우로 Henderson[2] 등의 논문과 일치함을 알 수 있었다. 술후 합병증으로 생각되는 냉각불내성이 11명의 환자에서 나타나 이는 이[1] 등의 국내문헌 보다는 비교적 높은 비율의 발생빈도를 보이는 것이나 외국문헌과는[4,9,10] 큰 차이를 발견할 수 없었다. 술후 반흔대는 모두 12명의 환자에서 그들의 공여부에 생긴 것으로 정도의 차이는 있었으나 대부분의 환자에서 어느정도 신전제한 및 굴곡구축을 나타내어 공여수지에서 Neurovascular pedicle을 박리할 때 되도록이면 반흔을 적게 남기고 Full-thickness피부이식시에도 피부처리에 세심한 주의가 필요할 것으로 생각되었다.

VII. 결 론

저자들은 1979년 6월부터 1985년 3월사이 14명의 환자에 대해 Neurovascular island graft를 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 피부 공여부는 제 4수지가 9례, 제 3수지가 5례였으며 수지의 척골면이 11례로 요골면보다 많았다.

2. 최종 원격추시시 수혜부의 이점구별력을 제외한 촉각, 통각 및 냉온각의 회복은 비교적 양호하였다.

3. 피부판 감각의 방향전환은 어느정도 복구된 4례를 제외하고는 모두 불량하였다.

4. 술후 합병증으로 냉각불내성이 11명, 반흔대(scar band)가 12명에서 나타났다.

5. Neurovascular island graft는 무지나 시지의 피부결손시 감각기능 재건을 겸한 피부이식술로서 유용한 방법의 하나로 생각된다.

REFERENCES

1) 이동선·문응주·김상수: *Neurovascular Island Pedicle Flap*을 이용한 수지재건술. 대한정형외과 학회지. *19: 941-945, 1984.*

2) Henderson, H.P., Campbell Reid, D.A. and Sheffield.: *Long Term follow up of Neurovascular Island Flap, The Hand.(Bri). 12-No. 2, 113-122, 1980.*

3) Hueston, J.: *The Extended Neuro-Vascular Isalnd Flap. British Journal of Plastic Surgery, 18: 304-305, 1965. 18*

4) Krag, C. and Rasmussen, K. B.: *The Neurovascular Island Flap for Defective Sensibility of the Thumb. J. Bone and Joint Surg., 57-B: 494-499, 1975.*

5) Littler, J. W.: *Neurovascular Skin Island Transfer in Reconstructive Society of Plastic Surgeons, Second Congress, pp. 175-178. London, E. and S. Livingstone Ltd., 1960.*

6) Littler, J.W.: *Principles of Reconstructive Surgery of the Hand. In Reconstructive Plastic Surgery. Vol. IV, pp. 1632-1639, 1652. Edited by J.M. Converse and J. W. Littler. Philadelphia, W. B. Saunders Co., 1964.*

7) Moberg, E.: *Transfer of Sensation. J. Bone and Joint Surg., 37-A: 305, Apr. 1955.*

8) Moberg, E.: *Objective Methods for Determining the Functional Value of Sensibility in the Hand. J. Bone and Joint Surg, 40-B: 454-476, 1958.*

9) Murray, F., J.V.R. and Gavellin, G.E.: *The Neurovascular Island Pedicle Flap. J. Bone and Joint Surg., 49-A: 1285-1297, 1967.*

10) Peacock, E.E.: *Reconstruction of Hand by The Local Transfer of Composite tissu eIsland Flaps. Plastis Recons. Surg., 25: 298-311, 1960.*

11) Tubiana, P. and Duparac, J.: *Restoration of Sensibility in the Hand by Neurovascular Skin Isind Transfer. J. Bone and Joint Surg., 43-B: 474-480, 1961.*