

족무지로부터 Wrap-around Flap을 이용한 인지의 재건 — 증례 보고 —

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

한 수 봉 · 김 중 선

= Abstract =

Avulsed Index Finger Reconstruction with a Free Neurovascular Flap from the Big Toe

Soo Bong Hahn, M.D. and Jung Sun Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Degloving injuries of the fingers result in avulsion of skin and subcutaneous tissue from the underlying deep fascia, the arterial supply is embarrassed and necrosis may result. Theoretically primary microvascular replantation may be a complete solution, however, the prognosis in terms of both immediate and long term function following avulsed digits is poor.

The ideal reconstruction aims at retension of mobility and restoration of a skin cover that is adherent, has a sensibility approaching the norm, and is free from pain. A method of finger reconstruction for an avulsion injury using a free neurovascular wrap-around flap from the big toe may be a choice of treatment for both esthetic and functional aspects.

Key Words: Avulsed finger, Free neurovascular wrap-around flap.

서 론

수지의 결찰상은 원래 반지등이 고정된 물체에 걸린 상태에서 체중이 갑자기 수지에 부하되는 기전으로 인하여 약지에 호발하는 것으로 알려져 왔으나¹⁾, 최근에는 roller 사고에 의해 빈발하며 결찰상과 함께 주위조직에 압괴상이 동반되는 경우가 많다. 완전 결찰된 원위부 조직은 생존력이 소실되어, 미세수술법에 의한 재결합만이 해결방법이 될 수 있으나, 성공율은 극히 저조한 것으로 알려져 있다²⁾. 따라서 예전부터 연부조직 손상의 회복을 위한 방법으로 피부이식술, Litter법에 의한 신경혈관 유전피편이식, 원거리피부편이식등 많은 재건방법이 소개되어 왔으나 어느 것도 만족스런 상태의 수지를 재건하지는 못하였다.

미세수술법의 응용은 부자연스러운 상태의 유지나 오랜기간의 고정등 고식적방법이 가지고 있었던 단점을 일시에 해결하며, 수지의 운동성유지, 적절한 상태의 피부 및 피하조직, 우수한 감각성의 회

복을 기할 수 있었다. 그러나 아직 미적인 면에서의 충분한 재건을 만족시키지는 못하였던 바, 본 연세대학교 의과대학 정형외과학교실에서는 1980년 Morrison등³⁾이 수무지 재건의 가장 이상적인 방법으로 처음 발표했던 족무지로부터 wrap-around flap을 이용하여 완전결찰된 인지를 재건하여 외형상, 기능상 환자나 술자가 모두 만족할만한 결과를 얻을 수 있었기에 이에 보고하고자 한다.

증례 보고

31세 남자환자로 roller 사고후 우측 인지가 제 2 중수골 원위부에서부터 완전 결찰되는 수상을 당하였다(Fig. 1). 수상 5일후 피사된 원위지골을 절단하고 좌측 족무지의 외측부에서 wrap-around 방법에 의한 유리 신경혈관 피부편이식을 시행하였다.

수술 1년후 조갑부를 포함하여 외형상 훌륭한 재건모습을 보였으며(Fig. 4, 6), 중수지절간 관절운동은 0°~60°, 근위지절간 관절운동은 0°~90°로 운동성 유지가 탁월하였으며(Fig. 5), 두점간 구별능력이

Fig. 1. M/31. Preoperative appearance; Degloving injury of the right index finger with disarticulation of DIP joint.

Fig. 4. Postoperative appearance at 2 months.

Fig. 2. Donor site; Outline of the neurovascular free flap.

Fig. 5. Writing was possible at post-operative 1 year.

Fig. 3. A neurovascular free flap mobilized from the lateral aspect of the left big toe.

3mm에 달하는 감각성을 회복하여, 일상생활이나 사회적 적응에 장애가 없었다. 공여부인 좌측 족부지도 만족스러운 외형상태를 보였으며(Fig. 7),보행이나 주행시 전혀 불편함을 호소하지 않았다.

수술 방법

1. 족 부

Fig. 6. Postoperative appearance at 1 year compared with the normal side.

인지의 재건시는 반대측 족부지를 사용하여, 재건될 인지의 길이만큼 근위부 절단면을 결정한 후 절개를 가한다. 제 1 족배중족동맥을 따라, 수부의 snuff box에 도달할 길이만큼 충분히 박리해야 한다. 족부 제 1 망상부에서 심비골신경과 족저부에서 말초족지신경을 박리하여 후에 신경봉합할 준비를 한다. 굴곡건과 신전건은 족무지에 포함되도록 조갑부를 포함한 피부 및 피하조직만을 박리하며, 이때 추후 안정된 조갑부의 성장을 위해 조갑부 기저

Fig. 7. Donor appearance at postoperative 1 year.

부에서는 배기질을 손상치 않도록 유의해야 한다 (Fig. 2, 3).

조직박리후 족무지의 연부조직 결손은 제 2족지의 족저부에서 cross-toe flap을 하여 족무지 조갑 부부위를 피복하며, 제 2족지와 족무지의 나머지 결손부위에는 피부이식을 시행한다.

2. 수 부

수부의 제 1 망상부에서 snuff box까지 중절개를 가하여 무지주동맥을 박리한 후, 요골피정맥의 분지와 말초 수지신경을 각각 2개씩 박리한다. 족무지에서 얻은 피부편을 절출된 인지에 wrap-around한후, 현미경하에서, 정맥동맥순으로 혈관문합을 하여 혈행을 확인한 후, 신경은 신경초간 봉합방법으로 봉합하였다.

고 찰

수부의 절출상은 주로 전단력(shearing force)에 의해 유발되며, 혈액공급이 차단되어 절단 원위부 조직의 괴사를 초래한다. 이때 탈피된 피부 및 피하조직을 직접 재접합하는 것이 가장 좋은 방법이나, O'Brien 등¹¹⁾의 경우 이런 방법으로 치료한 경우, 모든 예에서 실패했음을 보고한 바 있다. 따라서 절출상의 일차적 치료목적은 생존가능한 조직을 최대한 보존하는데 있으며, 이차적인 재건술 등으로, 기능적인 면에서의 복구를 꾀하는 것이 중요한 것으로 강조될 수 있다. 불완전한 절출시 최대한 피부부를 보존하여야 하며, 완전절출된 경우에도 Farmer⁶⁾방법에 의하여 지방층 제거후 피부이식등으로 손상조직을 이용해야 한다. 절출상후 절출된 조직을 이용할 수 없거나 실패한 경우는 피부이식, 주위 피부편이식, 원거리 피부편이식등의 방법을 이용하여 재건술을 시행한다¹⁾.

피부이식 방법은 간단히 시행할 수 있으나 남아 있는 조직에 혈액공급이 빈약하며, 성공률이 낮을

뿐더러 추후 피부상태가 안정되지 못하고, 무감각성으로 인한 궤양등 여러 합병증을 초래하게 된다. 손상부위가 작을 때에는 Flint와 Harrison¹⁰⁾법에 의한 피부전진법, 수장부를 이용한 주위 피부편이식¹⁴⁾등을 이용할 수 있으며, Litter법¹⁾에 의한 신경혈관 유경피편이식으로 수지 말단부의 감각성 회복을 기할 수도 있다. 절출상이 큰 경우 흉부나 복부에 서의¹⁴⁾ 원거리 피부편을 이용한 이식이 시행되었으며, 이중 미관상 수부와 비슷하며, 수지운동을 조지에 허용할 수 있는 Groin flap¹⁰⁾이 가장 유리한 것으로 알려졌다. 그러나 이들 원거리 피부편은 생착후 심부조직과의 비정상적인 운동과 외형상 불만족스러운 점¹⁴⁾등의 단점이 있어 지방재거술등 여러 차례의 재수술을 요한다. Millard와 Cooley¹³⁾는 crane flap방법으로 새로운 연부조직 재건방법을 소개하여 원거리 피부편이식술의 단점은 보강할 수 있다고 하였다.

실제로 재건된 수지의 사용을 위해서 감각성의 회복이 중요하나, 고식적인 피부이식이나 원거리 피부편이식등으로는 이를 해결할 수 없으며, Litter법¹⁾에 의한 유경피편이식후에도 더이상의 수지강직 초래, 공여부 수지의 재차 감각성 소실 재건된 수지의 지각과민 및 뇌피질의 재정위불가³⁾등 많은 결점을 갖아 그 이용이 제한되어 왔다. 더우기 상기한 방법은 장기간의 고정이나, 부자연스러운 상태의 유지등 비손상부위까지 포함하는 수부의 합병증등으로 이러한 재건술 보다 일차적인 절단술이 오히려 우수한 결과를 초래한다 하여, 수무지를 제외한 타 수지의 절출상은 재건술의 적응이 되지 않는다고도 하였다^{3, 10)}.

그러나 미세수술법의 발달로 절출된 수지의 재건에 새로운 시도가 행하여 졌다. Buncke와 Rose²⁾는 말단부 수지손상시 족지에서 유리피부편이식을 시행하여 외형의 회복 및 매우 만족할만한 감각성 회복도 기대할 수 있다고 하였다. 본례에서도 족무지의 외측면과 비교하여 더욱 향상된 두점구별 능력을 관찰할 수 있었으며, 이는 교육의 효과(cortical training)로 추정 설명되어지고 있다.

수부의 재건시는 특히 천비골신경을 이용한 dorsalis pedis flap^{4, 9)}이 가장 유리한 것으로 알려졌으며, Daniel 등⁸⁾은 충분히 큰 직경의 족배동맥을 얻을 수 있고, 피하지방이 얇으며, 10mm에 달하는 두점구별 능력을 얻을 수 있다고 하였으나, Ohmori와 Harii¹⁴⁾는 피부편의 크기의 제한점과 공여부의 궤양형성 및 보행시의 불편한 점등 단점을 지적하였다. Strauch와 Tsur¹⁷⁾ 제 1 족배중족동맥을 이용한 제 1 망상부이식시 감각향상이 뛰어남을 보고

하였으며, Morrison 등¹³⁾도 이를 이식하여 무모성의 안정된 피부회복과 좋은 연피조직을 얻을 수 있고, 공여부에도 장애가 없음을 보고하였다.

1980년 Morrison 등¹³⁾이 발표한 wrap-around 방법에 의한 유리피부편이식은, 수지와 유사한 안정한 피부재건, 양호한 감각성의 회복 공여부의 장애가 없음과 함께 조갑부를 포함한 우수한 외형의 회복과 회전을 방지할 수 있는 장점을 갖고 있다¹⁾. 특히 본례에서와 같이 결출되어 골 및 건이 유지되어 있는 수지에 이식하면, 장골편 이식을 이용하는 원래의 방법에 비해 골흡수의 염려가 없으며, 지골관 절간 운동도 그대로 유지할 수 있어, 외형적인 면과 기능적인 면에서 결출된 수지의 재건에 가장 우수한 방법으로 생각된다.

결 론

연세대학교 의과대학 정형외과학교실에서는 결출된 인지의 재건에 wrap-around 방법을 이용한 신경혈관 유리피부편을 이식하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 조갑부를 포함한 안정된 연부조직 회복이 가능하였고, 우수한 감각성 회복을 관찰할 수 있었다.
2. 공여부 족지에 외형상 용인될 만한 결여를 보였으며, 기능상 장애는 전혀 없었다.
3. 장골편을 이식하는 원래의 방법에 비해 운동성을 가질 수 있는 장점과 골흡수의 염려가 없어, 소아에서도 적용이 될 수 있겠다.
4. 결출상을 당한 모든 수지의 재건에 훌륭한 재건방법이 될 수 있겠다.

REFERENCES

- 1) 한수봉·김중선: 족무지로부터 wrap-around 유리 피부편을 이용한 수무지재건. 정형외과학회지, 19:1109-1116, 1984.
- 2) Buncke, H.J. and Rose, E.H.: Free toe-to-finger tip neurovascular flap. *Plast. Reconstr. Surg.*, 63:607-612, 1979.
- 3) Carroll, J.: Ring injuries in the Clin. Orthop., 104:175-182, 1974.
- 4) Daniel, R.K., Terzis, J. and Furlow, L.T. Jr.: Restoration of sensation to an anesthetic hand by a free neurovascular flap from the foot. *Plast. Reconstr. Surg.*, 57:275-280, 1976.
- 5) Farmer, A.W.: Treatment of avulsed skin flaps. *Ann. Surg.*, 110:951-960, 1939.
- 6) Flint, M.H. and Harrison, S.H.: A localized neurovascular flap to repair loss of the digital pulp. *Br. J. Plast. Surg.*, 18:156-163, 1965.
- 7) Joshi, B.B.: Sensory flaps for the degloved mutilated hand. *Hand*, 6:247-254, 1974.
- 8) Littler, J.W.: Neurovascular pedicle transfer of tissue in reconstructive surgery of the hand. *J. Bone Joint Surg.*, 38A:917, 1956.
- 9) McCraw, M.J.B. and Furlow, L.T. Jr.: The dorsalis pedis arterialized flap. *Plast. Reconstr. Surg.*, 55:177-185, 1975.
- 10) McGregor, I. and Jackson, I.: The groin flap. *Br. J. Plast. Surg.*, 25:3-16, 1972.
- 11) Millard, D.R. Jr. and Cooley, S.G.E.: A solution to coverage in severe compound dorsal hand injuries. *Plast. Reconstr. Surg.*, 49:215-219, 1972.
- 12) Morrison, W.A., O'Brien, B. McC. and MacLeod, A.M.: Thumb reconstruction with a free neurovascular wrap-around flap from the big toe. *J. Hand Surg.*, 5:575-583, 1980.
- 13) Morrison, W.A., O'Brien, B. McC., MacLeod, A.M. and Gilbert, A.: Neurovascular free flaps from the foot for innervation of the hand. *J. Hand Surg.*, 3:335-242, 1978. 23
- 14) Nicholle, F.V. and Walhouse, F.M.: Restoration of sensory function in severe degloving injuries of the hand. *J. Bone Joint Surg.*, 48 A:1511-1518, 1966.
- 15) O'Brien, B., MacLeod, A., Miller, G., Newing, R., Hayhurst, J. and Morrison, W.A.: Clinical replantation of digits. *Plast. Reconstr. Surg.*, 52:490-502, 1973.
- 16) Ohmori, K. and Harii, K.: Free dorsalis pedis sensory flap to the hand with microvascular anastomosis. *Plast. Reconstr. Surg.*, 58:546-554, 1976.
- 17) Strauch, B. and Tsur, H.: Restoration of sensation to the hand by a free neurovascular flap from the first web space of the foot. *Plast. Reconstr. Surg.*, 62:361-367, 1978.
- 18) Urbaniak, J.R.: Thumb reconstruction by microsurgery. *Instructional Course Lectures, the American Academy of Orthopaedic Surgeons. Vol. 33, pp. 425-446, 1984.*