

수지 재접합후 부종과 기능회복의 상관관계에 대한 임상적 고찰

이화여자대학교 의과대학 성형외과학교실

김 양 우

= Abstract =

The Clinical Analysis of the Corelation Between the Postreplanted Edema & the Late Functional Recovery

Yang Woo Kim

Department of Plastic and Reconstructive Surgery, College of Medicine, Ewha Womans University

One hundred forty nine cases of single digital replantation were performed in the digital amputated patients from March 1988 to December 1993. Prospective study for the postreplanted edema and late functional recovery was carried out in the 149 patients. For exclusion of additional effects on the edema in replanted digits, multiple finger replantations were excluded in this study.

The results of the analysis were as follows :

- 1) The early postreplanted edemas were decreased on the 28th postoperative day but it significantly persisted until the 28th postreplanted day.
- 2) The more increased edema was developed, the more decreased functional recovery rate was seen.
- 3) The early postreplanted edema was an injurious obstacle for late functional recovery.

In conclusion, we try to persevere in our effort for revascularization of possible vein for reducing the postreplanted edema and make the patient early exercise.

서 론

손은 모양도 중요하지만 기능을 요하는 기관이다. 미세현미경 수술이 보편화되면서 절단된 수지의 재접합술이 많이 시행되고 있으며, 그 성공율도 좋은 편이다. 아울러 단순히 손가락이 붙어있는 것도 중요하지만 기능을 못하는 손가락은 오히려 손의 사용에 불편을 주게되어 없는 것이 편하다고 생각하는 경우도 있다. 수지재접합후 부종은 필연적으로 따르기 마련

이고 혈행장애를 유발하여 재접합된 부분이 괴사될 수도 있을 뿐 아니라, 추후 수부의 기능장애를 일으키는 주요한 요인이 된다¹⁾.

수부 재접합후 부종이 관절의 강직이나 수부건 유착을 일으켜 기능회복에 커다란 장애 요인이 된다고 막연하게 추측을 하고, 또한 실험 동물에서는 어느 정도 밝혀져 있지만 실제 임상에서 이러한 관계를 추적한 논문은 드물다^{2,4)}. 어느 정도의 부종이 얼마만큼의 기능장애를 유발하고, 조기 부종 중 시기에

다른 부종의 정도가 어떤 정도의 기능장해를 일으키는지 추적하여 그 상관관계를 알아보고자 하였다.

연구대상 및 방법

저자가 1988년 3월부터 1993년 12월까지 재접합술을 시행한 환자 중 전향적 연구계획에 따라 추적이 가능했던 환자 149명을 대상으로 하였다. 통계의 오차를 줄이기 위해서 대조군으로 사용할 반대측 수부에 손상 경력이 있는 환자는 제외하였고 또한 부종에 부수적인 영향을 미칠 수 있는 가능성을 없애기 위해 다발성 절단 환자도 제외하였다. 또한 절단 부위가 근위수부주름보다 상방인 경우에도 부종의 정도를 정확히 측정하기가 어려우므로 제외하였다. 재접합후 부종은 절단 원위부 뿐 아니라 절단 근위부에도 오게 되어, 절단된 부위보다 근위부쪽의 관절 장해도 유발하게 되어 운동에 제한을 받게 된다. 따라서 본 연구에서는 수지부 절단 재접합부위에 상관없이 근위수부주름부까지의 부종량을 측정하였고, 저자가 타 논문에서 발표했듯이 재접합후 5일째의 부종이 가장 심하고, 수술후 28일째에도 의의있는 부종이 있었기에⁵⁾ 본 연구에서도 수술후 5일, 28일째의 부종의 정도와 기능회복의 정도를 비교하여 분석하고자 하였다.

부종량을 측정하기 위해서 따뜻한 생리식염수를 비이커에 가득 담고 재접합한 수지의 근위수부주름 부위까지 담가서 넘치는 양을 측정하였다. 대조군은 손상받은 과거력이 없는 반대측 수지를 역시 똑같은 방법으로 똑같은 부위까지 담가서 넘치는 양을 측정하였다. 부종량의 정도는 재접합수지의 넘친 양에서

대조군의 넘친 양을 빼서 그 백분율로 환산하였다.

부종량의 백분율(%)

$$= \frac{\text{재접합한 수지 용량} - \text{대조군의 수지 용량}}{\text{대조군의 수지 용량}} \times 100$$

수술후의 기능회복은 수술후 3개월째에 측정하였다. 기능회복의 정도는 각도기로 재접합한 수지의 각 관절의 운동범위(range of motion)를 측정하여 그 측정치를 모두 합한 다음, 정상 누진 운동범위(Table 1)⁴⁾와 비교하여 백분율로 환산하였다.

$$\text{기능회복의 백분율(}\%) = \frac{\text{재접합한 수지 관절 운동범위 합}}{\text{정상 수지의 관절 운동범위 합}} \times 100$$

연구결과

1. 수술후 3일째 부종량의 정도에 따른 분류

수술후 3일째의 부종은 25~30%가 69명으로 약 46.3%를 차지하였으며, 21~25%가 33예(22%), 31~35%가 27예(18%)를 차지하였으며 3예에서는 40% 이상의 높은 부종량을 보였다(Table 2).

2. 수술후 28일째의 부종량의 정도에 따른 분류

재접합 수술후 28일째에도 82명(55%)에서 10~15%의 부종량이 관찰되었으며, 또한 9예(6%)에서는 20~25%의 높은 부종 증가량을 보였다. 반면 11예(7.3%)는 5%미만의 적은 부종을 보였다(Table 3).

3. 수술후 3일째 부종량과 운동 기능회복의 정도의 상관관계

부종의 정도가 적을수록 후에 기능회복의 결과가 양호하였으며, 부종이 41% 이상 있었던 경우에는 운동기능회복이 극히 불량하였으며, 수술후 3일째에

Table 1. Normal range of motion of digits(degree)

Joint	Thumb	Index	Middle	Ring	Little
D.I.P		75	80	75	75
P.I.P(I.P)	100	105	110	115	110
Cumulative	100	180	190	190	185

Table 2. Distribution according to the increased edema volume on the 3rd day

Edema vol.(%)	below 15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	abobe 41
No. of Pt.	4	7	33	69	27	6	3

Table 3. Distribution according to the edema volume on the 28th day

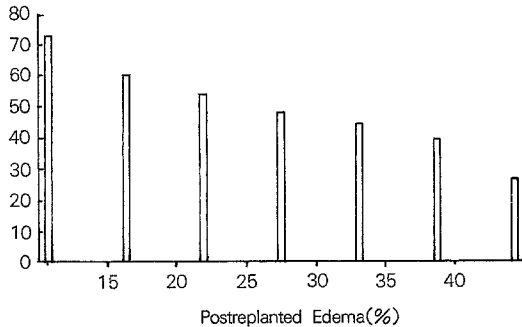
Edema vol.(%)	below 5	6-10	11-15	16-20	21-25
No. of Pt.	11	26	82	21	9

Table 4. Correlation between postop. edema and late functional recovery

Edema vol.(%)	below 15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	above 41
Recovery rate(%)	72±8.42	59±7.35	53±6.27	47±6.32	43±7.20	38±8.38	25±9.48

Table 5. Correlation between postop. edema and late functional recovery

Edema vol.(%)	below 5	6-10	11-15	16-20	21-25
Motor recovery rate(%)	63±8.39	52±7.31	46±6.23	39±7.48	31±8.38

**Fig. 1.** The correlation between the edema of 3rd post-replanted day and late functional recovery rate.

부종량의 증가가 25% 미만이었을때 기능회복이 50%를 상회하였다. 또한 부종이 15% 미만인 경우에는 원래 운동범위의 기능회복이 70% 이상 복원되었다 (Table 4, Fig. 1).

부종량이 15% 미만인 경우와 36~40%, 41% 이상인 경우를 비교하면 운동기능 회복에 통계적으로 유의있는 차이를 보였다($P<0.001$). 또한 부종량이 15% 미만인 경우와 26~30%, 31~35%를 비교하여도 역시 통계적으로 유의있게 ($p<0.005$) 부종이 적은 경우에서 기능회복이 좋았다.

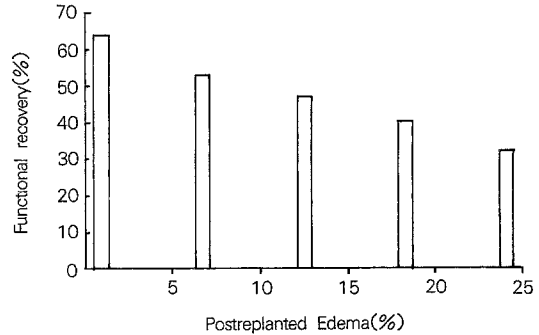
4. 수술후 28일째의 부종량과 운동기능 회복의 상관관계

수술후 28일째에도 부종의 정도가 적을수록 기능회복은 좋았으며, 부종의 정도가 6~10% 미만이라야 운동기능 회복이 50%를 상회하였다. 반면 28일 이후에 부종이 21% 이상 지속되면 운동기능의 회복은 지극히 불량하여 30% 미만이였다 (Table 5, Fig. 2).

부종량이 5% 미만인 경우와 16~20%, 21~25%인 경우를 비교하면 역시 통계적으로 유의있게 ($p<0.001$) 부종이 적은 경우에서 기능회복이 좋았으며, 타군과 비교하여도 유의있는 기능회복을 보였다.

5. 부종의 시기에 따른 운동기능 회복 정도

대개의 환자에서 초기 부종이 심한 경우 28일까지도

**Fig. 2.** The correlation between the edema of 28th post-replanted day and late functional recovery rate.

부종이 지속되어서 3일째 부종과 28일째의 부종 사이에 통계적 유의있는 부종감소를 보였으나, 3개월 후의 운동기능회복의 측정은 같은 환자였으므로 의미가 없었다. 수술후 3일째 부종이 20% 미만인 경우에서는 28일째에 부종이 5% 미만으로 감소하여 전반적으로 기능회복이 양호하였다. 한편 3일째 부종이 36% 이상인 경우(9예)에서도 28일째에는 부종이 21%로 감소하였으나, 28일째에도 가장 높은 부종량을 관찰할 수 있었다.

고 찰

미세수술이 보편화되면서 수지재접합의 성공을 또한 높아지고 있으며, 국내에서도 여러 병원에서 미세현미경 수술이 행하여지고 있다. 이제는 단순허손가락을 살리는 것이 문제가 아니라 원래의 기능을 회복하여 주는 것이 필수적이라 할 수 있다. 그래서 Chen등은 "Survival without restoration of function is not success"라고 설파하였다⁶⁾.

미세수술후 기능에 미치는 많은 요인들이 있다. 절단될때의 상황이나 손상의 정도, 허혈시간, 수술의 숙달도 등 수없이 나열할 수 있으나 이러한 요인들의 대부분은 다치기 전에, 아니면 병원에 도착하기 이

전의 상태로써 수술을 하는 의료진이 관여할 수 없는 요인이 대부분이다. 미세수술을 담당하는 의사가 환자를 보는 순간부터 환자에게 도움을 줄 수 있는 방법은 제한되어 있다.

수술후 손에 부종이 있으면 움직일 수 있는 모든 조직은 혈장성 삼출액(serofibrous exudate)에 싸이게 된다. 이렇게 되면 여러 조직층과 관절낭의 주름 사이나 건과 건초사이 등 모든 곳에 섬유소(fibrin)가 침윤된다. 이러한 섬유소가 각 조직을 감싸고 섬유아세포가 결합조직속에 자리 들어가면 모든 조직 중 특히 인대 조직은 짧고 두꺼워지게 된다. 결국 활액막(synovial membrane), 관절낭, 건 및 건초의 주름 등이 유착되어 굳어지게 된다⁷⁾⁸⁾. 그렇기 때문에 부종을 감소시키기 위한 여러 방법들과 약제들이 개발되어 왔다²⁾³⁾. 이렇게 중요한 요소인 부종은 손상을 당하거나 수술을 하는 경우 필연적으로 오게 마련이다. 특히 수부와 같이 적은 관절에서의 부종은 수부 기능 회복에 커다란 지장을 주게 된다.

수술후 부종을 감소시키기 위한 방법으로 수부의 거상, 압박 및 조기 운동이 보편적으로 거론되고 있다. 본 연구에서 수지 재접합후의 부종에 대한 추이를 보면 수술후 초기에 발생된 부종이 28일째에 감소되기는 하였으나 여전히 지속되고 있으며, 그로 인해 운동 기능회복에 커다란 장애가 됨을 알 수 있다. 뿐만 아니라 부종량이 증가하면 그 기능회복은 예외없이 2배수로 반비례하여 감소함을 볼 수 있다.

이러한 부종은 또한 혈관 외압을 증가시켜 수부 고유근의 허혈성 괴사를 일으킬 수도 있다⁹⁾¹⁰⁾. 세포외 부종이 30~50% 증가하면, 외부 압박을 통해서 부종액이 이동될 수 있다고 보고된 논문도 있으나¹¹⁾ 절단된 수지에서는 림파계의 복원이 불가능하므로 재접합후 압박은 별다른 의미가 없게 된다. 또한 재접합후 압박을 하게되면 모세혈관 압박을 증가시킬 뿐 아니라 정맥혈 순환에도 지장을 주게 된다.

초기 부종이 오래 지속되는 것은 여러 요인이 있다. 더욱 수술후 흔히 사용되는 압박도 할 수 없고, 림파계의 복구도 안되며, 피하층의 정맥 혈관이 대부분 차단되므로 부종이 호전될 수 없다. 그러므로 수술 시부터 부종을 예방하기 위한 철저한 관리가 요구된다. 수술전부터 수부를 거상하여 정맥혈과 림파계의 순환을 돕고 가능한 모든 정맥혈관을 재접합하여 생존 뿐 아니라 부종을 감소시킬 수 있는 노력을 경주하

여야 할 것이다. 그 외에 수술후 재접합 혈관에 외부 자극을 주면 경련이 일어 혈관폐쇄를 염려하여 수술후 2~3일 경에는 조기 운동을 삼가하게 되는데, 이것 역시도 기능을 회복한다는 차원에서 조기 운동은 필수적이라 할 수 있다¹³⁻¹⁵⁾. 왜냐하면 한번 발생된 부종은 쉽게 소실되지 않을 뿐 아니라, 기능회복을 저해하여 차라리 없는 것이 낫다는 생각을 할 수도 있기 때문이다.

결 론

저자는 1988년 3월부터 1993년 12월까지 반대측에 손상 과거력이 없고 단일 수지 절단 환자에서 재접합을 시행한 후 전향적 연구 계획에 따라 부종의 정도에 따른 기능회복의 정도를 추적, 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 수술후 초기에 발생된 부종은 시간이 갈수록 감소되기는 하지만 28일째까지도 지속된다.
- 2) 부종이 많으면 많을수록 반비례하여 그 기능회복은 감소된다.
- 3) 초기 부종이 운동기능 회복에 커다란 장애가 된다.

그러므로 재접합 이튿날부터 조기 운동을 시키고, 운동 기능 회복 차원에서 가능한 많은 정맥혈관을 재접합하여 부종을 감소시켜야 할 것이다.

References

- 1) Leaf A : Cell swelling, a factor in ischemic tissue injury. *Circulation* 1973 : 48 : 455
- 2) Huang TT, Larson DL, Lewis SR : Burned hands. *Plast Reconstr Surg* 1975 : 56 : 21
- 3) Zarem HA, Hayden B, et al : Effect of corticosteroid administration in ischemia-Ischemic injury. *Plast Reconstr Surg* 1988 : 82 : 865
- 4) Tark KC, Kim YW, Lee YH, Lew JD : Replantation and revascularization of hands : Clinical analysis and functional results of 261 cases. *J Hand Surg* 1989 : 14 A : 17
- 5) 김양우 : 수지 재접합술 149예의 부종에 대한 분석. 대한 성형외과학회지 1995 : 22 : 383
- 6) American Replantation Mission to China : Replantation surgery in China. *Plast Reconstr Surg* 1973 : 52 : 476

- 7) Bunnel S : *Injuries of the hand. In Surgery of the Hand. Ed 2. Philadelphia, J B Lippincott Company 1948 : 612*
- 8) Peacock EE, Madden JW, Trier WC : *Some studies on the treatment of the burned hand. Ann Surg 1970 : 171 : 903*
- 9) Salisbury RE, McKeel DW, Mason AD : *Ischemic necrosis of the intrinsic muscles of the hand after thermal injuries. J Bone Joint Surg 1974 : 56 : 170*
- 10) Burkhalter WE : *Care of war injuries of the hand and upper extremity. Report of the War Injury Committee. J Hand Surg 1983 : 8 : 810*
- 11) Littler JW : *Principles of reconstructive surgery of the hand. Am J Surg 1956 : 92 : 88*
- 12) Salter RB, Hamilton HW, Wedge JH : *Clinical application of basic research on CPM for disorders and injuries of synovial joints : A preliminary report of a feasibility study. J Orthop Res 1984 : 1 : 325*
- 13) Kaltenborn F : *Mobilization of the Extremity Joint- Examination and Basic Treatment. Ed 3. Oslo Olaf Noris Bokbandel, 1980*
- 14) Laseter G : *Management of the stiff hand : A practical approach. Orthop Clin North Am 1983 : 14 : 749*
- 15) Kessler R, Herting D : *Management of Common Musculoskeletal Disorders : Physical Therapy Principles and Methods. Philadelphia, Harper & Row, 1983*