

## 절단사지 및 절단지의 재접합에 대한 임상적 고찰

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

한수봉 · 고영건 · 강응식 · 김남현 · 박병문

= Abstract =

### A Clinical Study of Replantation of Amputated Limbs and Digits

Soo Bong Hahn, M.D., Young Gun Koh, M.D., Eung Shick Kang, M.D., Nam Hyun Kim, M.D.,  
Byeong Mun Park, M.D.

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

In 1960 Jacobson and Suarez introduced the operating microscope to vascular surgery and demonstrated the superiority of small vessel repair using magnification. The first clinical replantation of an arm in the western world was performed by Malt in 1962, and Komatsu and Tamai reported the successful replantation of a completely amputated thumb in 1965.

To perform a digit or hand replantation, microsurgical anastomosis of blood vessels is absolutely essential to revascularize the severed part. Without accurate repair of bone, nerves and tendons in addition to vascular anastomosis, however, it is impossible to gain functional success when replanting a digit or hand. This is a difficult task because all structures must be reconstructed at the same level and time. Even if the repair of some structures has been postponed, the secondary reconstruction may also be troublesome due to circular scarring at the replantation level.

Since replantation surgery has been popularized throughout the world in recent years, the replantation success rate has increased and the surgeon's interest in functional reconstruction of replanted digits or hands has been stimulated.

The authors have seen and studied 6 cases of upper limb and 20 cases of finger replantation from May, 1980 through January, 1982 at the department of orthopedic surgery, Yonsei University College of Medicine.

The results were as follows:

1. The average age was 20 years and the male to female sex ratio was 4.5:1.
2. The causes of injury are detailed as follows: electric saw(6); cutting machine(5); roller(4); presser(2); stone(2); others(3).
3. The level of amputation in 26 replantations was as follows: thumb, 3 cases; index finger, 4 cases; middle finger, 9 cases; ring finger, 4 cases; palm, 1 case; wrist, 3 cases; forearm, 1 case; upper arm, 1 case.
4. The maximum ischemic times for successful results were 16 hours in limb replantation and 22 hours in finger replantation.
5. Six limbs, with four complete and two incomplete amputations, have been replanted and all six limbs survived: Twenty digits, with nine complete and eleven incomplete amputations, have also been replanted and 6.5 cases of nine complete amputations and 10 cases of eleven incomplete amputations survived. A total of 22.5 cases(86.5%) of replanted limbs and digits survived.
6. The results of joint motion, two point discrimination, sensory recovery and status of sweating due to recovery of sympathetic nervous function following replantation were satisfactory.
7. In the early stage of our series, postoperative systemic heparinization was used in some cases, but recently we have achieved good results without it.

8. Main causes of reattachment failure were tissue crushing and secondary thrombosis of the anastomosed vessels.

**Key Words:** Replantation, Limb, Digit.

I. 서 론

미세혈관 봉합술은 1960년 Jacobson과 Suarez<sup>9)</sup>가 현미경하에서 시도한 이래 여러분야로 임상에서 응용되어 왔으며, 정형외과분야에 있어서는 1962년 Ronald Malt<sup>12)</sup>가 절단된 우측 상지를 미세혈관 봉합술로 재접합을 시행하여 성공하였고 1965년 Komatsu와 Tamai<sup>10)</sup>가 처음 완전절단된 모지의 재접합에 성공함으로써 임상적으로 재접합술과 장기이식술에 미세혈관 봉합술이 적용되기 시작하였다. 수지나 사지의 재접합술을 시행하기 위하여서는 절단부위에 혈관의 재관류가 절대적으로 필요하다. 그러나 혈관의 봉합은 물론 골, 신경 및 건의 정확한 정복이나 봉합이 없이는 절단기에 좋은 기능을 얻기는 불가능하다. 또한 같은 부위에서 동시에 이 모든 구조를 재건해야 하기 때문에 재접합술은 힘든 것이며 일부 구조의 재건이 지연된다해도 재접합부의 환상 상흔조직 때문에 이차적 재건도 용이한 일은 아니다. 최근 세계적으로 재접합술이 보편화되는 경향이 있어 재접합술의 성공율이 증가되고 있으며 술자들은 재접합된 수지나 사지의 기능재건에 더욱 많은 관심을 갖게 되었다.

저자들은 1980년 1월부터 동물실험을 시작한 이래 1982년 1월까지 연세대학교 의과대학 정형외과학교실에서 절단사지 및 수지의 재접합술을 시행한 22명의 환자에서 26예를 경험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 재료분석 및 결과

저자들은 1980년 5월부터 1982년 1월까지 재접합술을 시행한 22명의 환자, 26 절단예를 대상으로 하였다. 본 연구에서 편의상 수부의 중수지절관절 이하 부위는 절단수지에, 그 이상의 부위는 절단사지로 분류하였는데

**Table 1.** Age and Sex distribution

Sex	M	F	Total
Age			
0 — 10	1	2	3
11 — 20	8	0	8
21 — 30	5	0	5
31 — 40	2	1	3
41 — 50	2	1	3
Total	18	4	22

절단사지는 6명의 환자에서 6예였으며, 절단수지는 16명의 환자에서 20예였다.

1. 성별 및 연령분포

성별 및 연령별분포는 총 22명중 남자 18명, 여자 4명으로 남자에서의 발생빈도가 훨씬 높았다. 연령분포는 생후 1년 9개월에서 50세까지로 평균 20세였으며 대부분 활동기의 청장년층에서 사고가 많이 발생하였다 (Table 1).

2. 절단 원인

절단의 원인으로는 대부분이 기계에 의해 발생되었으며 세분하여 보면 다음과 같다. 전기톱에 의한 절단이 6명, 절단기에 의한 절단이 5명, 로라에 의한 절단이 4명, 압축기, 돌에 의한 절단이 각각 2명, 기타 3명이었다 (Table 2).

3. 절단부위

절단부위는 상완부 1예, 전완부 1예, 완관절부 3예, 수장부 1예로 절단사지가 총 6명의 환자에서 6예였고, 절단수지에서는 모지 3예, 인지 4예, 중지 9예, 환지 4예로 총 16명의 환자에서 20예였다 (Table 3).

4. 혈류중단시간

절단후 재접합술로 혈류가 재개될 때까지의 혈류중단시간(ischemic time)은 절단사지는 최단 7시간에서 최장 16시간으로 평균 10시간의 혈류중단시간을 보였고 절단수지는 최단 5시간에서 최장 22시간으로 평균 9시간 30분의 혈류중단시간을 보였다.

5. 절단상태

**Table 2.** Causes of injuries

	Limb	Digit	Total
Electric saw	2	4	6
Cutting machine	2	3	5
Roller	1	3	4
Presser		2	2
Stone		2	2
Others	1	2	3
Total(patients)	6	16	22

절단상태는 완전절단 및 불완전절단으로 나눌수 있으며 이에따른 재접합성공은 절단사지의 경우 완전절단 4예와 불완전절단 2예로 모두 6예에서 전부 성공하였으며, 절단수지에서는 완전절단 9예중 6.5예가 성공, 불완전절단 11예중 10예가 성공하여 총 절단수지 20예중 16.5예가 성공하였다 (Table 4, 5).

6. 실패원인

재접합에 실패한 3.5에는 모두 수지에서 발생하였으며 실패원인으로는 봉합혈관의 폐쇄로 인한 실패가 동맥

Table 3. Level of amputation

Limb	
Arm	1
Forearm	1
Wrist	3
Palm	1
Total	6 limbs (6 pts.)
Digit	
Thumb	3
Index	4
Middle	9
Ring	4
Total	20 digits (16 pts.)

측에 0.5예 (부분괴사), 정맥측에 1예로 모두 1.5예였고 절단부위의 조직좌멸이 심해 괴사로 인한 실패가 2예였

Table 4. Survival of limbs

	Complete amputation	Incomplete amputation	Success
Arm		1	1
Forearm	1		1
Wrist	2	1	3
Palm	1		1
Total(6 pts.)	4	2	6(100%)

Table 5. Survival of digits

	Digits	Success
Complete amputation	9	6.5
Incomplete amputation	11	10
Total(16 pts.)	20	16.5(82.5%)

Table 6. Causes of failure of digits

Tissue crushing	2
Thrombosis	
Artery	0.5
Vein	1
Total(20 digits)	3.5

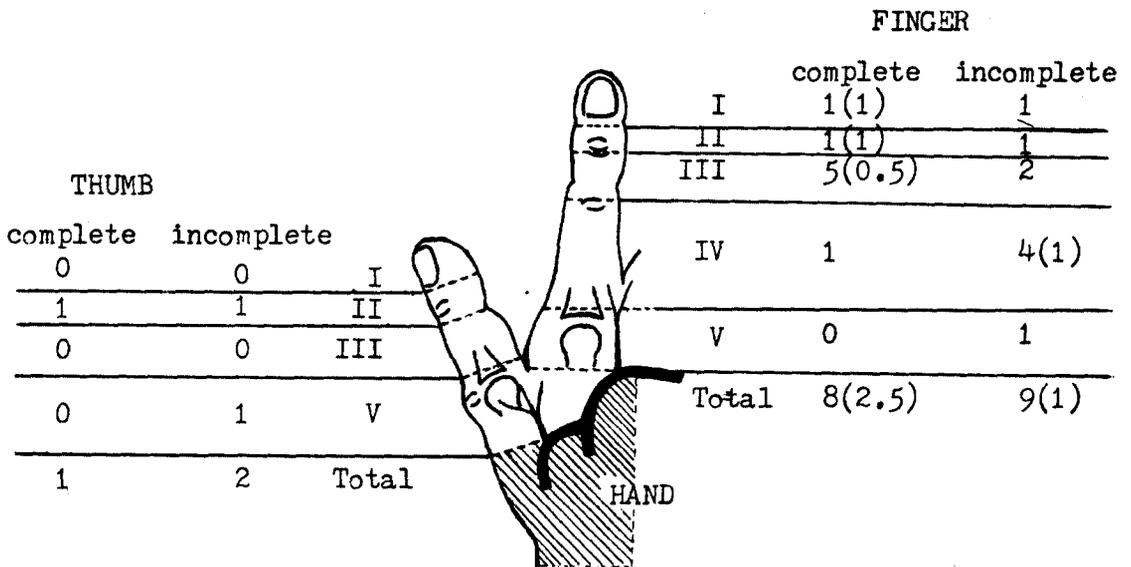


Fig. A. Level distributions of our digital replantation series ( ) indicates failure of replantation.

다(Table 6).

### 7. 수지의 절단부위

수지에서 절단부위에 따른 영역구분은 도표A에서 보는바와 같이 혈관과 수지굴곡간의 해부학적 구조 및 재접합술수기의 특수관계에 따라 나누었으며 재접합의 실패는 영역 1, 2, 4에서 각각 1예가 있었고 영역 3에서는 1예에서 부분괴사를 보였다.

### 8. 기능평가

절단수지와 사지의 재접합술후 성공례 중 일부에서는 관절강직이나 재접합부의 건유착으로 인하여 기능적 회복이 만족스럽지 못하였으나 감각회복은 재접합술후 만족스러웠으며 특히 소아에서는 거의 정상감각을 얻을 수 있었다. 두점식별은 재접합술후 6개월이상 추구관찰이 가능하였던 절단수지 12명의 환자 14예에서 3~30mm였고 이중 12예는 15mm 이하로 만족할만한 결과를 보였으며 절단사지 5명의 환자 5예에서는 4~30mm였고 이중 1예는 15~30mm로 불량한 결과를 보였다.

## III. 증례보고

### 증례 1 (Fig. 1 참조)

26세 남자로 1980년 10월 8일 작업중 절단기에 의해 우측 모지가 절단된후 약 2시간만에 본원 응급실에 내원하였으며 당시 타부위의 동반손상은 없었고 전신상태는 양호하였다. 절단은 모지의 지절간관절을 통과하는 완전절단 상태였고 손상형태는 guillotine 형이었다. 재접합술을 시행하기 전까지는 절단된 모지를 소독포에 싸서 저온상태에 유지시켰다. 약 8시간의 혈류중단시간을 경과하여 골단축이 전혀없이 1개의 Kirschner 강선으로 지절간관절을 고정한 후 관절낭, 건, 혈관 및 신경의 재건술을 시행하였다. 수술후 혈액순환의 장애를 예방키 위해 Rheumacrodex를 1주간 정맥내, aspirin과 persantin을 2주간 경구로, 항응고제인 heparin을 1주간 정맥내로 투여하였다. 또한 감염의 예방을 위해 항생제의 투여도 하였다. 수술 4주후에 Kirschner 강선을 제거하였고 5주경에 능동적 수지운동을 시작하여 현재 지절간관절의 운동범위 및 두점식별에 좋은 결과를 보이고 있다.

### 증례 2 (Fig. 2 참조)

18세 남자로 1981년 10월 26일 작업중 압축기에 의해 좌측 수지에 다발성 절단상을 입은후 약 3시간만에 본원 응급실에 내원하였으며 당시 타부위의 동반손상은 없었고 전신상태는 양호하였다. 절단은 제 2, 4, 5수지는 중위지골을 제 3수지는 근위지골을 통과하는 완전절

**Fig. 1. A. B.** 26세 남자. 절단기에 우측 모지 지절간관절을 통과하는 절단상을 보이는 모습과 방사선 소견. **C.** 재접합수술 직후 하나의 Kirschner 강선으로 고정된 방사선 소견.

단 상태였고 상처는 제 2, 5수지는 심한 좌멸창이 제 3, 4수지는 국소 좌멸창이었다. 증례 1과 같이 절단된 수지는 저온상태에서 유지시켰고 재접합술은 약 9시간의 혈류중단시간을 경과하여 제 2수지와 제 3수지에서만 시행하였다. 제 2수지의 경우 절단수지의 좌멸창이 극심하여 제 4수지의 절단수지를 이용하였다. 각각 1개의 Kirschner 강선으로 고정을 한 후 혈관, 신경 및 건의 재건술을 시행하였으며 혈액순환장애를 예방키 위한 항응고제는 사용하지 않았다. 수술후 제 2수지 원위부에 부

**Fig. 1. D. E.** 완치후 우측 모지의 모습과 방사선 소견.

분괴사를 보였으나 제 3 수지에 비해 길이의 균형은 이루어졌다.

**증례 3 (Fig. 3 참조)**

21세 남자로서 1981년 11월 7일 작업중 절단기에 의해 우수가 절단된후 약 4 시간만에 본원 응급실에 내원하였으며 동반손상은 없었고 전신상태는 양호하였다. 절단은 우측 수장골을 통과하는 완전절단 상태였으며 우측 모지는 avulsion 손상이 동반되었다. 재접합술은 약 14시간의 혈류중단시간을 경과하여 골단축 없이 5개의 Kirschner 강선으로 고정후 제 1 수장골동맥은 길이의 결손으로 정맥이식을 하였으며 모든 해부학적 구조를 일차적으로 재건하였다. 술후 증례 2와 같이 항응고제는 투여하지 않았으며 술후 4 주경에 능동적 수지운동을 시작하여 수술 2 개월후 약간의 수지굴곡운동을 보였다.

**증례 4 (Fig. 4 참조)**

50세 여자로서 1980년 12월 3일 정육점에서 고기짜르는 기계에 좌수가 절단된 후 약 30분만에 본원 응급실에 내원하였으며 당시 타부위의 동반손상은 없었고 전신상태는 양호하였다. 절단은 좌측 수근중수골간 관절을 통과하는 완전절단상태였다. 재접합술은 약 12시간의 혈류중단시간을 경과하여 시행되었으며 원위수근골의 절제없이 3개의 Kirschner 강선으로 고정후 모든 해부학적 구조를 일차적으로 재건하였다. 술후 혈액순환장애를 방지

**Fig. 2. A. B.** 18세 남자. 좌측 제2, 3, 4, 5수지의 다발성 절단상을 보이는 모습과 방사선 소견. **C.** 좌측인지와 중지만 재접합술을 시행하였으며 인지의 경우 절단원위부의 좌멸이 극심하여 환지의 절단원위부와 재접합술을 시행하였고 술후 부분괴사를 보였으나 중지에 비하여 길이의 균형은 이루어짐.

키위해 증례 1 과 같이 약물요법을 시행하였고 항생제도 투여하였다. 술후 12개월후 수지의 굴곡 및 신전의 운동범위는 양호하였으며 pinch, grip, hook 의 기능이 가능하였다. 또한 두점식별은 수부 zone 7에서 4mm로 정상범위내에 있었으며 수지근력도 양호하였다. 좌측 수지의 교감신경 회복에 의한 땀분비양도 정상 우수와 비슷한

**Fig. 3. A. B.** 21세 남자. 우측 수장골부위를 통과하는 절단상을 보이는 모습과 방사선 소견. 동반된 모지의 avulsion 손상을 볼 수 있음. **C.** 골단축 없이 시행한 재접합술 직후의 모습. **D.** 수술 4 주후의 방사선 소견.

수치를 보였다(우, 8.8mg : 좌, 7.9mg/20min/4.9cm<sup>2</sup>).

#### IV. 고 찰

절단사지의 재접합술은 임상적으로 1962년 Malt<sup>12)</sup>가 완전절단 상완을 최초로 재접합하였으며, 1965년 Komatsu와 Tamai<sup>10)</sup>에 의해 완전절단된 수지의 재접합이 최초로 성공된 이후 많은 학자들에 의하여 재접합의 성공예가 보고되었다<sup>1, 3, 8, 27)</sup>.

재접합의 성공여부를 좌우하는 요인으로는 단혈시간, 절단된 부위, 창상의 종류, 수술수기등이 있으며 수술중이나 수술후의 합병증에 의해서도 재접합의 성패가 좌우 될 수 있다<sup>4)</sup>.

절단후 혈류가 중단된 시간과 이에따른 조직의 생명력과의 관계는 상온에서 사지의 경우 6~8시간 정도의 생명력을 유지할 수 있다고 하나, 0~4°C 저온에서 보관한 경우 24시간 이상의 생명력을 유지할 수 있다고 보고된 바 있으며<sup>2, 4, 5, 6)</sup>, 저자들의 예에서 보면 절단사지에서 최장 16시간, 절단수지에서 최장 22시간으로 모두 양호한 결과를 보여 주었다.

절단된 부위에 따른 성공여부는 절단사지의 경우 Morrison<sup>17)</sup> 등은 전완부 중간부이하에서는 근육조직이 적은

**Fig. 3. E. F.** 수술 2 개월후 수지굴곡시 모습.

**Fig. 4. A.** 50세 여자, 절단기로 좌측 완관절부에 절단상을 보임. **B.** 절단당시 원위수근골과 중수골 사이의 절단상을 보이는 방사선 소견. **C.** 재접합 수술 직후의 모습. **D.** 재접합술 4 주후의 방사선 소견.

관계로 생존율이 높은 반면 전완부 중간부 이상에서는 근육조직이 많아 재접합의 실패 및 불량한 기능회복을 가져올 수 있다고 보고하였다. 저자들의 경우 절단사지 6예 모두에서 성공하였는데 이중 5예는 전완부 이하에서 절단된 경우였다. 수부의 수근골간 관절부위나 완관절의 절단시 O'Brien<sup>20)</sup>과 Malt<sup>14)</sup> 등은 원위수근골의 절제 후 재접합을 시행해야 한다고 보고하였으며 Malt<sup>13)</sup> 등은 완관절부위의 재접합시 동맥과 정맥의 견인이나 꼬임, 혹은 응고가 되기 쉽고 봉합후 많은 굴곡진과 신전건의 유착이 잘 초래된다고 하였으나, 저자들의 경우 완관절부에 절단상이 있었던 1예에서 골단축없이 재접합술후 수지의 운동 두점식별등이 우수한 결과를 보였다. 또한 수장궁(palmar arch)을 통과하는 절단의 경우는 해부학적으로 재접합의 어려움이 있으며 대개 다발성 분절상실이 동반되어 결과가 좋지않다. 저자들의 경우 모지의 원위부에 avulsion 손상이 동반된 수장부 완전절단이 있던 1예에서 재접합술을 시행하여 만족할만한 결과를 보였다. 절단수지의 경우 Tamai<sup>27)</sup> 등은 수지에 분포되는 혈

관과 굴곡진의 해부학적 구조 및 재접합술수기의 특수관계에 따라 영역 1에서 5까지 5등분하여 나누었으며 영역 2에서는 정맥으로 인한 문제로 재접합이 가장 어렵다고 하였고 영역 4에서는 재접합이 가장 복잡하다고 기술하였으며 대부분의 실패가 영역 2와 4에서 나타났다고 보고하였다. 저자들의 경우 영역 1, 2, 4에서 각각 1예가 실패하였고 영역 3에서는 1예가 부분괴사를 보였을 뿐이다. 또한 다발성 수지절단에 있어서 Tamai<sup>26)</sup>는 모지, 인지 혹은 중지가 재접합할 수 없을 정도로 손상이 있을때 타수지를 이용하여 재접합술을 시행하여야 한다고 하였으며 환지를 인지에 옮겨 재접합술을 시행한 예를 보고하였다. 저자들의 경우 다발성 수지절단을 보인 1예에서 인지의 좌말이 극심하여 환지의 절단원위부를 이용해서 재접합술을 시행하여 만족할만한 결과를 얻었다.

절단상태에 따른 재접합 성공율은 O'Brien<sup>22,25)</sup> 등에 의하면 완전절단보다 불완전 절단이 성공율이 높다고 보고하였는데, 저자들의 경우에서도 절단수지의 경우 불완전

**Fig. 4. E. F.** 수술 12개월후의 수지굴곡시 모습. **G. H.** 수술 12개월후의 수지신전시 모습.

**Fig. 4. I. J.** 수술 12개월후의 좌수의 기능. **K.** 두점식별은 수부 zone 7에서 4mm로 정상이었다. **L.** 근력 12kg의 양력을 보여주고 있다.

길이에 단축이 있으면 완관절 주위로부터 정맥이식술을 시행하던지 혹은 타수지로부터 수지동맥 이식술을 시행하여 봉합혈관에 긴장을 없애주어야 혈전형성을 방지할 수 있었다<sup>14, 23)</sup>.

수지나 사지의 재접합술을 시행하기 위하여서는 절단 부위에 혈관의 재관류가 절대적으로 필요하나 실제로 재접합 사지 및 수지가 어느 정도 일상기능을 할 수 있으며 환자의 만족도에 따라 성공여부가 결정된다고 할 수 있다<sup>6, 15, 18, 22)</sup>. 따라서 혈관의 봉합은 물론 골, 신경 및 건의 정확한 정복이나 봉합없이 절단지에 좋은 기능을 얻기는 불가능하다<sup>23, 27)</sup>. 저자들의 경우 혈관봉합시 대부분 모든 해부학적 구조의 정복을 함으로써 재접합술 후 기능회복, 감각회복, 두점식별 및 교감신경 회복에 의한 따분비 등이 Tamai<sup>27)</sup> 등의 분류에 의하면 만족할만한 결과를 나타내었다.

재접합술의 합병증으로 초기에는 혈전형성, 출혈, 감염 등을 들 수 있는데<sup>16)</sup> 저자들의 경우 감염이나 출혈 등의 문제점을 초래한 경우는 없었으나 혈전형성으로 인한 실패가 1.5예 있었으며 이중 정맥혈전으로 인한 경우에는 완전괴사를 초래하였는데 이는 정맥이 동맥보다 혈류가 나쁘기 때문이고 원인으로서는 정맥혈류가 동맥혈류보다 느리고 정맥봉합부의 부정확성과 내막재생이 동맥보다 느리기 때문이라고 할 수 있다<sup>7)</sup>.

**Fig. 4. M.** 좌측 수부의 따분비를 sweat paper를 통하여 육안적으로 볼 수 있음. **N.** Controlled Environmental Room에서 건구 45°C 습구 38°C 상태로 20분간 지낸후 Sato & Dabson에 의해 고안된 Sweat Collector로 따분비량을 측정할 결과 정상 우측 수부와 비슷한 수치를 얻었다.

절단이 성공율이 더 높았다.

혈관봉합에 대해서는 동맥과 정맥의 봉합비율을 1 : 2 이상으로 하는 것이 좋다고 많은 저자들에 의해 보고되었다<sup>19, 21, 22, 24, 28)</sup>. 저자들의 경우 수지를 제외한 사지의 경우 동맥보다 정맥수를 더 많이 봉합하여 만족할만한 결과를 보였다. 또한 Bunke<sup>2)</sup> 등에 의하였 정맥봉합을 먼저 시행하는 것이 좋다고 보고하였으나 이 경우 가끔 정맥의 내막을 식별하는데 어려운 점이 있으며 저자들의 경우도 정맥의 식별이 어려운 경우에는 동맥봉합을 먼저 시행하였다. Lendvay<sup>11)</sup>에 의하면 동맥봉합을 먼저 시행한 경우 정맥의 내막을 식별하는데 좋을 뿐만 아니라 절단원위부에 산소공급을 보다 빨리함으로써 생존율을 높인다고 하였다. 또한 재접합술시 최대의 혈류재개를 위해서는 현미경하의 확대시야에서 미세혈관 내면에 약간의 손상이라도 있으면 과감하게 손상혈관을 절제하고 반드시 정상혈관과 정상혈관을 봉합하여야 하며 이때 혈관

## V. 결 론

연세대학교 의과대학 정형외과학교실에서는 1980년 5월부터 1982년 1월까지 재접합술을 시행한 절단사지 6명에서 6예, 절단수지 16명에서 20예로 총 22명 환자의 26예에 대하여 임상적 고찰 및 분석을 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 환자의 연령은 생후 1년 9개월에서 50세까지로 평균 20세였으며 남자가 18명, 여자가 4명이었다.
2. 절단의 원인은 전기톱에 의한 것이 6명, 절단기가 5명, 로라가 4명, 압축기와 돌이 각각 2명, 기타가 3명이었다.
3. 절단부위는 상완부 1예, 전완부 1예, 완관절부 3예, 수장부 1예로 상지가 모두 6명의 환자에서 6예였고, 수지에서는 모지 3예, 인지 4예, 중지 9예, 환지 4예로 모두 16명의 환자에서 20예였다.
4. 혈류의 차단으로 인한 혈류중단시간(ischemic time)은 절단사지는 최장 16시간 절단수지는 최장 22시간으로 결과는 2예 모두 양호하였다.
5. 절단수지의 성공율은 완전 수지절단이 9예중에서 6.5예가 성공, 불완전 수지절단이 11예중에서 10예가 성공하여 총 20예중 16.5예가 성공하였고, 절단상지의 경

우는 완전절단 4 예와 불완전절단 2 예로 모두 6 예에서 전부 성공하였다. 즉 절단수지와 사지 모두 26예중에서 22.5예가 성공하여 86.5%의 성공율을 나타내었다.

6. 재접합술후 관절운동, 감각, 두점식별, 교감신경 회복에 의한 땀분비등이 대체로 만족스러운 결과를 나타내었다.

7. 초기에는 재접합술후 경우에 따라 해파린을 전신 투여하였으나 최근에는 해파린의 전신 투여를 하지 않고도 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

8. 재접합의 실패 원인으로는 심한 조직좌멸로 인한 괴사와 봉합혈관의 폐쇄였다.

## REFERENCES

- 1) 유명철, 강신혁, 안진환, 김봉건 : 절단사지 및 절단지의 재접합, 대한정형외과학 잡지, 제 15권, 제 2호, 197, 1980.
- 2) Bunke, H.J. et al. : *Experimental Digital Amputation and Replantation. Plast. Reconstr. Surg.*, 36:62, 1965.
- 3) Cobbett, J.R. : *Microvascular Surgery. Clin. North Am.*, 47:521, 1976.
- 4) Daniller, A.I. : *Symposium on Microsurgery. The C.V. Mosby Co., St. Louis.* 1976.
- 5) Eiken, O. et al. : *Limb Replantation. II The pathophysiological Effects. Arch. Surg., (Chicago)* 88:54, 1964.
- 6) Engber, W.B. and Hardin, C.A. : *Replantation of Extremities. Surg. Gyn. & Obs.*, 901, May, 1971.
- 7) Hayhurst, J.W. : *Factors influencing patency rates, Symposium on microvascular surgery, Vol.14, p.21-29, St. Louis, The C.V. Mosby Co., 1976.*
- 8) Horn, J.S. : *The Reattachment of Severed Extremities, "Recent Advances in Orthopedics" J. & A Churchill.* 1969.
- 9) Jacobson, J.H. and Suarez, E.L. : *Microsurgery in Anastomosis of Small Vessles. Surg. Forum.* 11:243, 1960.
- 10) Komatsu, S. and Tamai, S. : *Successful Replantation of a Completely Cut Off Thumb. Plast. Reconstr. Surg.*, 42:364, 1968.
- 11) Lendvay, P. : *Pursuit of Function in Digital Replantation. Reconstructive Microsurgery, p.170, 1977.*
- 12) Malt, R.A. and Mckhann, C.F. : *Replantation of Severed Arms. J.A.M.A.*, 189:716, 1964.
- 13) Malt, R.A. : *Long term utility of replanted arms. Ann. Surg.*, 176:334-342, 1972.
- 14) Malt, R.A., Smith, R.J. and May, J.W. : *Replantation of the Amputated Hand, Reconstructive Microsurgery, p.180, 1977.*
- 15) McNeil, I.F. and Wilson, J.S.P. : *The problems of Limb Replantation. Brit. J. Surg.*, 57:365, 1970.
- 16) Morrison, W.A., O'Brien, B.M. and Macleod, A.M. : *Evaluation of Digital Replantation. Orth. Clin. North Am.*, 8:301, 1977.
- 17) Morrison et al. : *Major Limb Replantation. Orth. Clin. North Am.*, 8:343, 1977.
- 18) Morton, J.H. and McReynolds, D.G. : *Reimplantation of the Upper Arm: Possibilities and Problems. J. Trauma*, 9:3, 1969.
- 19) O'Brien, B.M. et al. : *Digital Reattachment and Revascularization. J. Bone and Joint Surg.*, 55A:714, 1973.
- 20) O'Brien, B.M., Miler, G.D.H., Macleod, A.M. and Newing, R.K. : *Saving the amputated digit and hand. Med. J. Aust.*, 11:558, 1973.
- 21) O'Brien, B.M. : *Microsurgery in the Treatment of Injuries: "Recent Advances in Orthopedics" Churchill Livingstone. Edinburgh London & New York, 1975.*
- 22) O'Brien, B.M. : *Microvascular Reconstructive Surgery. Churchill Livingstone. Edinburgh London and New York, 1977.*
- 23) O'Brien, B.M. : *Digital Replantation, Symposium on Microsurgery, Vol.14, p.18-21, St. Louis, The C.V. Mosby Co., 1976.*
- 24) Sefin, D. and Bunke, H.I. : *Microsurgical Composite Tissue Transplantation. The C.V. Mosby Co., 1979.*
- 25) Six Peoples Hospital, Shanghai : *Replantation of Severed Limbs and Fingers(Chinese) Excerpta Medica. Orth. Surg.* 49, 1973.
- 26) Tamai, S. : *Multiple Digital Replantation. Reconstructive Microsurgery, p.172, 1977.*
- 27) Tamai, S. et al. : *Microvascular Anastomosis and Replantation. Clin. Orth. and Related Research, No.133:110, June, 1978.*
- 28) Winferey, E.W. and Foster, J.H. : *Low Molecular Weight Dextran in Small Artery Surgery, Antithrombogenic Effect, Arch. Surg.(Chicago)*, 88:78, 1964.