

Palmar Arch부 절단의 재접합

경희대학교 의과대학 정형외과학교실

유명철·강신혁·이용걸·김희창

= Abstract =

Replantation of Hand Amputated Through the Palmar Arch Level

Myung Chul Yoo, M.D., Shin Hyeok Kang, M.D., Yong Gurl Rhee, M.D. and Hoi Chang Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Kyung Hee Univ.

The value of replantation of parts of the upper limb is well established and replantation of a digit has now become a standard procedure.

However, there are few reports of replantation of hand amputated through the palmar arch level.

We have reviewed 14 cases of 14 patients' replantation of hand amputated through the arterial palmar arch level from Mar. 1976 through Mar. 1982. The success rate in our series is 64 percent. This is slightly lower than the other levels due to its anatomical complexity.

According to the anatomical complexity and distribution of nerves and vessels, it is divided to three levels.

In level A, the superficial palmar arch and/or the deep palmar arch should be repaired. In level B, the princeps pollicis artery should be repaired after anastomosis of the superficial and deep palmar arch. In level C, each common palmar digital artery should be repaired but if it is impossible to repair of all fingers, replantation of thumb and index should be performed as possible.

Meticulous microsurgical technique and precise anatomical knowledge is mandatory for replantation of the palmar arch level.

Key Words: Replantation, Limb, Palmar arch.

서 론

미세수술의 발달로 과거에 불가능하였던 재접합술이 가능해지면서 최근에는 상당히 보편화되고, 또한 성공율도 높게 보고되고 있다.

이러한 재접합술 중에서도 수장부의 palmar arch를 지나는 절단상 재접합의 성공에는 드물게 보고되고 있는데, 이는 palmar arch부의 해부학적 구조의 복잡성과 수술수기상의 문제점으로 기인한 것으로 사료된다.

저자들은 1976년 3월부터 1982년 3월까지 절단사지 및 수지의 재접합 180례중 수장부의 palmar arch를 지나는 절단상 재접합에 대하여 최소 6개월에서 최장 4년까지 원격조사를 하여, 다른 부위의 재접합수술과는 다른 수

술상의 문제점과 임상적 결과를 경험하였기에 이에 대한 분석과 결과에 대하여 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

재료 및 분석

저자들은 1976년 3월부터 1982년 3월까지 재접합 180례중 수장부 palmar arch를 지나는 절단상 14명 환자 14례를 대상으로 하였다(Table 1).

본 연구에서 저자들은 절단부위를 수장부의 해부학적 구조와 재접합상의 차이점을 고려하여 3 부위(근위부: Level A, 중위부: Level B, 원위부: Level C)로 나누었다. Level A는 flexor retinaculum 하방에서 심부동맥수장궁까지로, Level B는 심부동맥수장궁과 척부동맥수장

궁사이로, Level C는 침부동맥수장궁으로부터 고유수장지동맥으로 분지되는 지점까지로 정하였다(Fig. 1). 14례 중 Level A 절단이 5례, Level B 절단이 4례, Level C 절이 2례였으며 비스듬히 절단되어 Level A.B.C.가 동시에 절단면에 포함된 예가 3례였다. 원위부의 재접합례가 적은 이유는 절단상의 손상기전·혈류중단시간·각각의 고유수장지동맥을 봉합해야되는 구조상의 문제점으로 인한 장시간의 수술등을 고려하여 무지와 서지만 재접합한 경우를 제외하였기 때문이다.

환자의 연령은 18세부터 40세까지 평균 26세의 분포를 나타내 대부분 활동기의 청장년층에서 발생되었으며, 성별은 남자 13례, 여자 1례로 거의 다 남자에서 발생되었다.

손상기전은 절단기에 의한 것이 8례로 가장 많았으며, 좌절이 심한 경우가 3례에 있었다.

재접합수기

일반적인 절단수지의 보존과 술전 및 미세봉합술은 타 부위 절단의 재접합술과 동일하게 시행하였으나, 몇가지 특징적인 수기를 기술하면 다음과 같다.

1. 골단축 및 고정

수지의 경우 보통 0.3~0.8cm 정도 단축을 시켰으나, 수장부에서는 혈관과 신경을 긴장없이 재봉합하기 위하

여 대개 1~1.5cm의 골단축을 시행했으며 깨끗한 절단상이었던 3례에서는 골단축을 시행하지 않고도 재접합이 가능하였다.

골단축후 고정은 수장골 및 중수골의 형태에 맞추어 골수강내 K선 고정, cross K선 고정, circular wiring으로 충분하였으며 cross K선은 주로 무지와 시지에 사용하였다.

특히 Level A에서는 절단면의 완중수관절을 통하여 절단되어 골단축과 아울러 완중수관절간 관절유합을 동시에 시행하였다.

2. 건 및 근 봉합

골단축 및 골고정후 신경건봉합을 하였으며 이는 골고정을 더 안정감있게 해주었다.

깨끗한 절단상인 경우는 1차로 굴곡건봉합을 시도하였으나, 좌절이 심하거나 주위연부조직 손상이 많고 혈류차단시간이 상당시간 경과한 예에서는 2차 건봉합이나 그 단계로 silicon rod 삽입후 건이식술을 시행하여 굴곡건을 재건하였다.

복잡한 신경 및 혈관구조로 굴곡건봉합은 용이하지 않았으며, 대개의 경우 침부 굴곡건은 제거하였다. 고유근중 interossei m은 가능한 봉합하도록 노력하였으나 몇 예에서는 lumbrical muscle은 박리하여 제거하였다.

심부수장궁을 이어주는 경우에는 굴곡건 봉합을 혈관 봉합후 시도하였으며 이 경우에는 혈관봉합후 지혈대를

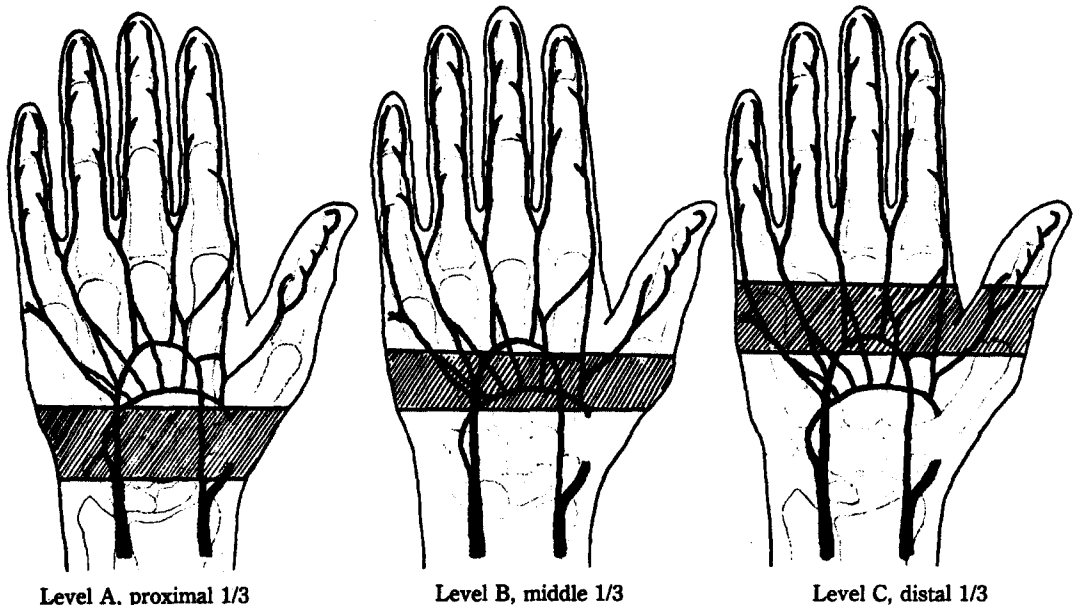


Fig. 1. 본 연구에서 절단부위를 편이상 구분하여, 근위부는 flexor retinaculum하방에서 심부수장궁까지로 정하였으며(Level A), 중간부는 심부수장궁과 침부수장궁사이로(Level B), 원위부는 침부수장궁으로부터 고유수장지 동맥으로 분지되기까지로 정하였다(Level C).

plode 수술을 진행하므로 출혈이 다소 많았다.

3. 혈관봉합

이상의 건봉합이 끝나면 혈류차단시간이 지연되지 않은 경우는 정맥봉합을 먼저하고 후에 동맥봉합을 하였으며, 혈류차단시간이 상당시간 경과한 예에서는 동맥을 먼저 봉합하여 혈류를 재개시킨후 정맥을 봉합하였으나 대개의 경우는 동맥봉합을 먼저 시행하였다. 또한 혈관 손상이 심하거나 골단축으로도 긴장을 보인 경우에는 혈관이식술을 시행하였다.

타부위의 혈관봉합과는 달리 복잡한 해부학적 구조로 부위에 따라 보면, Level A 절단에서는 완관절부의 혈관봉합과는 달리 요골동맥과 척골동맥을 둘 다 봉합하여야 혈류재개가 가능하였으나 심부 또는 침부수장궁의 단독 봉합으로 혈류재개가 가능한 경우가 2례에 있어 혈류주행의 다양성을 보여주고 있다. Level B 절단에서는 심부수장궁이나 침부수장궁의 봉합후 주무지동맥을 따로 봉합하여야 하였다. Proximal palmar crease level 이하인 Level C 절단에서는 각각의 고유수장지동맥을 봉합하여 혈류차단시간이 상당시간 소요되었다.

정맥봉합에는 큰 문제가 없었으며 cephalic vein과 basilic vein을 포함한 2개 내지 5개를 봉합하였다.

4. 신경봉합

혈관과 마찬가지로 복잡한 신경구조를 가지고 있어

Level A 절단에서는 정중신경은 부채모양으로 분지되기 전인 반면 척골신경은 심부 및 침부분지로 갈라져 정중신경의 봉합은 용이하였으나, 척골신경은 침부분지의 봉합과 근 심부에서의 심부분지 봉합이 용이하지 않았다. Level B 절단에서는 부채모양으로 정중신경이 분지되고 또한 recurrent branch가 나오므로 각분지의 봉합이 힘든 경우가 많은데 특히 Level B에서는 recurrent branch의 손상이 심하여 무지기능회복에 문제가 많았다. Level C 절단에서는 각각의 고유수지신경을 봉합 하여야 하였다.

조직손상이 심하거나 시간이 오래 경과한 예에서는 이차봉합이나 신경이식술을 시행하였다.

5. 피부봉합

Flexor retinaculum을 절개하여 수술부의 부종을 방지하였으며 혈관압박이 되는 피부봉합시에는 일부 개방하여 이차 피부이식술이나 육경이식술을 시행하였다.

수술후 처치는 일반 미세혈관 재접합술과 동일하였으며 수지의 기능적 위치의 유지 특히 무지의 외전위치를 잘 유지시켰다.

증례보고 (Table 1. 참조)

증례 (Case No. 4: Fig. 2)

20세 남자환자로 신문사 종이제단기에 우측 중수골기

A

B

C

Fig. 2A-C (Case No. 4). 20세의 남자로 (A) 우측 중수골 기저부를 지나는 Level A의 절단상과 (B)의 X-선 소견을 보여주고 있다. (C) 1년 6개월후의 모습으로 수지의 약간의 굴곡 구축을 보이고 있으나 일상적인 수지활동은 거의 정상적인 상태를 보이고 감각회복도 양호하여 2 point discrimination이 10mm 정도였다. 온각이 회복되기전에 물리치료 중 화상으로 인한 피사로 환자의 결손을 보여주고 있다.

Table 1. Summary of replantation of hand amputated through the palmar arch level

Cases	Age	Sex	Cases	Amputation level	Vessel anastomosis	O.T.	I.T.	Results
1.	36	M	Cutter	Middle 1/3	Superficial and deep palmar arch princeps pollicis a.	13:35	15:00	fail ¹⁾
2.	18	M	Cutter	Distal 1/3	5 digital a.	13:10	17:00	fail ²⁾
3.	27	M	Motor fan	Oblique	Deep palmar arch and 3rd digital a.	8:00	8:30	success
4.	20	M	Cutter	Proximal 1/3	Superficial and deep palmar arch	15:00	12:00	success
5.	37	M	Electric saw	Proximal 1/3	Deep palmar arch	5:50	8:30	success
6.	19	M	Presser	Proximal 1/3	Superficial palmar arch	8:00	11:00	fail ³⁾
7.	20	M	Electric saw	Middle 1/3	Superficial and deep palmar arch princeps pollicis a.	10:00	9:50	success
8.	20	M	Cutter	Middle 1/3	Superficial and deep palmar arch	6:30	7:00	success
9.	28	M	Cutter	Middle 1/3	Deep palmar arch*	10:15	10:00	fail ⁴⁾
10.	19	M	Cutter	Oblique	Superficial palmar arch*	7:00	9:30	success
11.	24	F	Electric saw	Proximal 1/3	Superficial palmar arch	3:45	8:00	success
12.	40	M	Presser	Oblique	Deep palmar arch	2:45	7:00	success
13.	31	M	Cutter	Distal 1/3	4 digital a.	12:00	12:00	success
14.	22	M	Cutter	Proximal 1/3	Deep palmar arch* and superficial palmar arch	8:45	11:00	fail ⁵⁾

O.T.; operation time, I.T.; ischemic time, *; vessel graft 1) little finger necrosis, 2) thumb necrosis, 3,4,5) necrosis of whole fingers

Table 2. Survival of the palmar arch replantation

Level	Case No.	Success	Failure
Level A	5	3	2
Level B	4	2	2
Level C	2	1	1
Oblique (ABC)	3	3	0
Total	14	9 (64%)	5

저부를 지나는 Level A의 절단상후 4시간만에 본원 정형외과에 내원하였으며 손상부위는 비교적 깨끗하였다. 재접합술을 시행하기 전까지는 절단된 원위부를 소독포에 싸서 저온상태를 유지시켰다.

수상후 6시간만에 전신마취하에 수술을 시작하였으며, 수술탐을 2탐으로 나누어 절단원위부와 절단부의 혈관·신경 및 건동을 인지하고 혈관은 vessel clamps로 감자하였다. 우선 flexor retinaculum을 절개하고 중수골기

Table 3. Causes of failure

Cause	Case
Thrombosis	
arterial side	3 (2)*
venous side	1
Tissue crushing in distal part	1
Total	5

*Vessel graft

저부를 포함한 약 1.5 cm의 골단축을 시행하여 완중수관절간 관절유합을 시도한 후 골강내 K선 고정을 하고 신전건 봉합을 하여 더욱 안정감있는 골고정을 유지시켰다. 골폭전을 봉합한 다음 청부수장궁을 10-0 nylon으로 봉합하고 cephalic vein과 basilic vein을 봉합한 후 혈류재개를 시도하였으나 무지의 혈행이 좋지 않아 심부수장궁기시부의 요골동맥도 봉합하였다. 피부는 일부 개

방하여 봉합하였으며, 장시간의 수술시간과 혈류중단시간을 고려하여 정중신경 및 척골신경은 이차수술로 하기로 하였다. 수술중 heparin 1000 u/dl를 섞은 Ringer 용액으로 혈관에 관류시켰으며 혈관확장을 위해 lidocaine을 수술부위에 점적시켰다. 수술시간은 15시간이 소요되었으며 혈류중단시간은 12시간이었다.

수술후 4차래에 걸쳐 성상신경절차단을 시행하였으며 하루에 2번씩 1주일간 low molecular dextran 500 ml를 정맥주사하고 고압산 소요법을 시행하였다.

6주후 정중신경 및 척골신경의 2차 봉합술을 시행하였으며 6개월후에는 2 point discrimination이 10mm이었다. 2개월후에 물리치료중 화상으로 인한 환지의 피사를 보여 중수지절부 절단술을 시행하였다. 수상 1년 6개월후의 수지운동범위는 중수지절의 굴곡이 40도까지 가능하였으며 근위지절의 운동범위는 20도였다.

증례 2 (Case No. 7: Fig.3)

20세 남자환자로 전기톱에 의해 우측중수골 중간부 1/3을 지나는 Level B의 절단상후 3시간만에 내원하여 수상후 4시간 10분만에 전신마취하에 수술을 시행하였다.

수술방법과 수술후 처치는 증례1과 동일하였다. 약 0.5cm의 골단측후 골고정을 하였으며 굴곡전 봉합은 심부수장구를 봉합한 후 시행하였으나 무지의 혈행이 잘 안되어 첨부수장구를 봉합후 주무지동맥도 봉합하였다. 정중신경은 부채모양으로 분지된 후 절단되어 recurrent branch를 포함한 각각의 분지를 봉합하였으며 척골신경

의 심부 및 첨부분지도 일차에 봉합하였다. 피부는 심한 부종으로 일부 개방하여 수술 2주후 피부이식술을 시행하였다. 수술시간은 10시간이 소요되었으며 혈류중단시간은 9시간 50분이었다.

8개월후 정중신경과 굴곡전에 대한 및 전박리술을 시행하였으며 12개월후 2 point discrimination은 시지 및 소지가 8mm였고 수지의 운동범위는 중수지절이 50도, 근위지절이 20도였다.

증례 3 (Case No. 2: Fig. 4)

18세 남자환자로 종이제단기에 우측 중수골두부를 지나는 절단상을 입고 4시간 10분후 내원하여 수상후 9시간만에 전신마취하에 수술을 시행하였다.

골단측없이 골고정을 하였으며 각각의 수지동맥 및 정맥을 봉합하였다. 신경봉합은 무지, 시지 및 소지의 수지신경만 하였다. 수술시간은 13시간이 소요되었으며 혈

Table 4. 2 point discrimination in replanted hand (index and little finger tip; 8 cases)

mm	Cases
below 6 mm	1
6 — 10 mm	5
11 — 15 mm	2
Means	9 mm

Fig. 3 A-C (Case No. 7). 20세의 남자로 (A)우측 중수골 중간부를 지나는 Level B의 절단상과 (B)이의 X-선 소견을 보여주고 있다. (C)12개월후의 모습으로 중지와 환지의 굴곡구축을 보이고 있으며 무지의 내전변형과 고유근의 위축을 보여주고 있다.

A

B

C

D

Fig. 4 A-D (Case No. 2). 18세의 남자로 우측 중수골두부를 지나는 Level C의 절단상(A)과 (B) X-선 소견을 보여주고 있다. 수상 11개월후의 모습으로 재접합술을 시행한 후 괴사로 인한 무지의 결손을 보이고 있으며, 우측 X-선은 toe to thumb transplantation을 하기위해 혈관조영술을 한 소견으로 혈류가 잘 유통됨을 관찰할 수 있다.

류중단시간은 17시간이었다.

수술후 처치는 전 환자와 동일하게 시행하였으나 수술 5일후 무지의 괴사 소견을 보이기 시작하여 8주만에 절단술을 시행하였다. 수상 11개월후 무지결손에 대한 toe-to-thumb transplantation을 시행하였으며 2년 6개월 후 수지운동범위는 중수지절이 65도, 근위지절이 50도

였고, 2point discrimination은 무지와 시지가 4 mm였으며 소지가 3 mm였다.

증례 4 (Case No.3: Fig. 5)

27세 남자 환자로 선풍기날개에 의한 좌측 수장부에 Level A.B.C.를 포함한 절단상후 2시간 20분만에 내원

하였으며 손상 부위는 약간의 좌멸을 보였다.

수상후 3시간 30분만에 전신마취하에 수술을 하였으며 수술시간은 8시간이 소요되었고 혈류중단시간은 8시간 30분 이었다.

골단측은 하지 않았으며 신전전만 봉합하고 굴곡전은 좌멸이 심해 일차수술을 시행하지 않았다. 심부수장궁을 봉합후 혈류재개를 시도하였으나 중지의 혈류유통이 잘 안되어 제3수지동맥을 따로 봉합하였다. 정맥은 cephalic vein과 요골동맥과 같이 주행하는 2개의 정맥을 사용하여 봉합하였다. 수술후 4개월째에 전이식술과 정중신경에 대한 신경박리술을 시행하였으며 1년후 중지의 2 point discrimination은 7mm 이었다.

결 과

1976년 3월부터 1982년 3월까지 수장부 palmar arch를 지나는 절단상 재접합 14례중 재접합성공율은 9례로써 64%를 보였다(Table 2).

재접합의 실패는 부분피사가 2례로 1례는 무지가, 1례는 소지만 피사에 빠져 일부 실패하였으며 완전피사에 빠져 재접합이 실패한 예는 3례였다. 실패원인을 보면 다음과 같다(Table 3).

봉합혈관의 혈전으로 인한 실패가 동맥측에 3례, 정맥측에 1례로 도합 4례였으며, 혈관 이식술을 시행한 3례중 2례가 혈전으로 인해 혈류재개가 불가능하였다. 1례에서는 혈관자체의 좌멸이 심해 봉합술을 시도했으나 혈류재개가 안 된 경우였다.

수술시간은 비스듬한 절단시 최단 2시간 45분, 횡으로 절단시 3시간 45분, 최장 15시간으로 평균 9시간 20분이

소요되었으며, 혈류중단시간은 최단 7시간, 최장 17시간으로 평균 10시간 40분 이었다.

골단측은 3례에서는 시행하지 않았으며 대개 1cm 내지 1.5cm를 시행하였고, 완중수관절간 관절유합을 4례에서 시행하였다.

굴곡전봉합은 이차수술을 한 예가 36%를 차지하였으며, 수술시간이나 혈류차단시간이 길어지고 혈관봉합후 전봉합이 어려운 경우 이차수술을 하였다. 대개의 경우 6주내지 12주사이에 이차수술을 시행하였으나 일차봉합이 이차수술을 시행한 예보다 수지의 기능이 더 좋은 결과를 보였다.

재접합술이 성공한 예중 6개월이상 4년까지 원격조사한 바, 수지관절운동범위는 타 부위보다는 현저히 떨어져 있었으나 비교적 중수지절관절과 지관절의 운동량은 양호하였으며 다수의 예에서 중수지절의 굴곡구축과 굴곡장애를, 근위지절의 신전구축의 변형을 보였다. 특히 무지인 경우 정중신경의 recurrent branch가 손상된 예에서는 내전, 굴곡, 외회전의 변형과 고유근의 위축을 보여 타 부위보다 좋지않은 결과를 나타냈다. 이러한 수지운동범위제한과 관절강직이 일차수술후 6개월이상 이루어도 호전되지 않는 경우 재활수술을 시행하여, 절낭술 3례, 내전전절개술 3례, 건유리술 6례를 시행하였으며 4례에서는 신경유리술도 동시에 시행하였다.

신경봉합은 일차봉합 6례, 이차봉합 5례, 신경이식술이 3례로 이차수술을 한 예가 57%를 차지하였다. 6개월이상 원격조사한 8례에서 신경의 회복은 양호하여 교감신경회복에 의한 땀분비는 대체로 만족스러운 결과를 보였으며 2 point discrimination은 시지와 소지의 말단에서 6~10mm 내외를 나타냈다(Table 4).

A

B

C

Fig. 5 A-C (Case No. 3). 27세의 남자환자로 (A) 좌측 무지·시지 및 중지를 포함한 절단상과 (B) X-선 소견을 보여주고 있으며 (C) 재접합술 12개월후의 모습으로 수지의 약간의 굴곡구축을 보이고 있으나 수지기능은 양호하였으며 2 point discrimination도 7mm였다.

고 찰

미세혈관봉합술은 Jacobson과 Suarez(1960)⁷⁾가 외경 1mm의 혈관을 현미경하에서 시도한 이래, Malt(1962)¹⁰⁾의 사지재접합의 첫 성공이후 지금까지 놀라운 발전과 함께 많은 저자들의 보고가 있었으나, 수장부를 지나는 절단상의 재접합에는 극히 드물게 보고되고 있다^{12, 16, 17)}. 이러한 이유에 대해 Meyer⁵⁾는 해부학적 복잡성과 수술수기상의 문제점 및 드문 수장부손상의 빈도수를 들고 있으나, 본 저자들이 경험한 바에 의하면 1976년 3월부터 1982년 3월까지 180례중 14례로 수장부 palmar arch를 지나는 절단상이 8%를 차지하여 상당례가 있음을 볼 수 있다.

수장부의 혈관분포는 복잡하고 다양하게 분지되고 있어 Coleman과 Anson³⁾은 척골동맥이 요골동맥이나 정중동맥 또는 수장궁과 직접 합류되는 경우를 완전 합류라 하였으며, 78.5%에서 완전합류를 보이고, 39%에서 심부수장궁 또는 주무지동맥과, 35%에서 요골동맥과, 5%에서 정중동맥과 연결되며, 21.5%에서는 서로 연결되지 않는다고 하였다. Weathersby¹⁹⁾는 12%에서 첨부수장궁이 요골동맥과 합류되지 않는다고 하였으며, 척골동맥이 심부수장궁으로 분지를 내지 않는 경우 배부중수동맥이 대신 심부수장궁으로 분지된다고 하였다.

이러한 복잡한 혈관봉합에 대해 정맥을 먼저 봉합하면 혈액의 손실이 적고 수술시야가 깨끗하며 혈종 및 혈전 형성을 감소시킬 수는 있으나²⁾, 혈류차단시간의 지연을 보이는 경우가 많아 저자들은 대개의 경우 동맥을 먼저 봉합하였으며, 동맥을 먼저 봉합한 경우 정맥의 내막을 식별하기가 쉽고 절단원위부에 보다 빠른 산소공급을 함으로써 생존율을 높일 수 있었다⁸⁾.

혈관손상이 심하거나 혈관이나 신경이 긴장을 보인 경우 O'Brien¹⁶⁾이나 Meyer¹²⁾들은 골단축을 5~10mm 정도 시행하였으나 저자들은 10~15mm를 시행하였고 3례에서는 골단축을 시행하지 않았다. Daniel¹⁹⁾ 등은 고유수장지동맥을 유리함으로써 4~5mm의 길이를 얻을 수 있어 혈관이식이나 골단축을 하지 않을 수 있다고 하였다. 그러나, 골단축으로도 긴장을 보인 경우에는 혈관이식을 하여 혈관의 긴장이나 꼬임을 막아주어야 혈전형성을 방지할 수 있으며 Malt¹¹⁾는 무리한 골단축보다는 혈관이식이 더 좋다고 하였다.

본 저자들도 혈관과 신경을 긴장없이 재봉합하기 위하여 주위조직으로부터 혈관박리, 골단축, 관절유합¹⁴⁾ 및 혈관이식등을 시도하였다.

Malt⁹⁾ 등은 완관절부위의 재접합시 동맥과 정맥이 긴장 또는 꼬이기 쉽고 수술후 많은 굴곡진과 신전전의 유

착이 잘 초래된다고 하였으나, O'Brien¹⁵⁾은 이러한 혈관봉합후 건, 신경 및 기타조직을 모두 일차에 수복하는 것이 전박리술이나 절개술등을 요하더라도 더 좋은 기능회복을 얻을 수 있다고 하였다. 저자들은 혈류중단시간의 지연이나 수술시간의 지연등 여러 문제점을 고려하여 전봉합을 일차에 64%, 신경봉합을 일차로 43%에서 시행하였다.

O'Brien¹⁶⁾, Meyer¹²⁾ 등은 10시간내지 16시간의 수술시간이 요하였다고 하였으나 저자들은 평균 9시간 20분이 소요되었으며, 이는 저자들¹⁾이 1980년에 발표한 수지의 재접합의 5시간 55분보다 약 2배가량의 장시간으로 수술수기상의 어려운 점을 잘 설명해 주고 있다.

또한 이들은^{12, 16)} 혈류중단시간이 9시간 내지 13시간이었다고 보고하였는데 이는 저자들의 10시간 40분과 비슷하였다.

이러한 혈류중단시간과 성공율 및 기능재활의 관계는^{1, 5)} 여러 저자들의 보고에서와 같이 중요한 관계가 있다.

또한 Morrison¹³⁾ 등은 전완부 중간부이하에서는 근육조직이 적어 수지의 생존율이 높다고 보고 하였으나, Ikuta⁶⁾가 주장한 바와 같이 다른 부위와는 달리 수장궁부에서는 intrinsic m., thenar and hypothenar m. 등 많은 근조직을 가지고 있어 interossei m.와 lumbricales m.로 가는 운동신경의 인지와 봉합이 어려울 뿐 아니라 이러한 문제점으로 인한 고유근의 최종기능회복이 어려워 수지의 기능재활에 상당한 영향을 미치게 된다.

재접합성공율에 대해 Tamai¹⁸⁾, O'Brien¹⁶⁾과 저자들¹⁾이 발표한 바로는 수지인 경우 85%내지 90%의 성공율을 보였으나, palmar arch level의 절단상 재접합의 성공율은 64%로써 현저히 떨어졌다.

이와같이 수장궁을 지나는 절단상의 재접합은 상지 또는 수지부의 재접합과는 달리 Palmar arch부 각각의 부위와 이에 따른 정확한 해부학적 구조의 지식과 세심한 수술수기가 요구된다.

결 론

저자들은 1976년 3월부터 1982년 3월까지 재접합 180예중 14명, 14례의 수장부 palmar arch를 지나는 절단상 재접합술을 시행하여 다음의 결론을 얻었다.

1. 수장부 palmar arch의 재접합 성공율은 64%로써 타 부위의 재접합 성공율보다 현저히 떨어졌다.
2. 수장부의 해부학적 복잡성과 분지되는 혈관과 신경의 주행분포에 따라 Level A에서는 심부수장궁 또는 첨부수장궁중 하나 혹은 양측을 봉합하여야 하며 Level B에서는 수장궁봉합후 반드시 주무지 동맥을 별도로 봉합하여야 하고 Level C에서는 각각의 고유수장지 동맥

을 봉합하여야 한다.

3. Level C 절단에서는 각각의 고유수장지 동맥으로 분지되므로 모든 수지의 재접합이 불가능할 시는 무지와 시지만 재접합 하여야 한다.

4. Palmar arch부 재접합에 있어서는 절단부 위에 따른 재접합수기의 다양한 변화와 정확한 해부학적 판단이 절대적으로 요구된다.

5. 수장부 고유근의 위축이나 마비로 인한 수지기능 회복에 문제점이 많다.

REFERENCES

- 1) 유명철, 강신혁, 안진환, 김봉건 : 절단사지 및 절단지의 재접합, 대한정형외과학잡지, 제 15권 제 2호, 197, 1980.
- 2) Buncke, H.J. et al. : *Experimental Digital Amputation and Replantation*. *Plast. Reconst. Surg.*, 36:62, 1965.
- 3) Coleman S.S. and Anson B.J. : *Arterial Patterns in the Hand Based upon a Study of 650 Specimens*. *Surg. Gy. & Ob.* 113(4):409, Oct. 1961.
- 4) Daniel, R.K. and Terzis, J.K. : *Replantation of Upper Extremity Amputations*. *Reconstructive Microsurgery*. Little Brown and Co., 1977.
- 5) Engber, W.D. and Hardin, C.A. : *Replantation of Extremities*. *Surg. Gyn., & Obs.* 910, May, 1971.
- 6) Ikuta (1975): Cited in Daniel 4.
- 7) Jacobson, J.H. and Suarez, E.L. : *Microsurgery, in Anastomosis of Small Vessels*. *Surg. Forum.* 11:243, 1960.
- 8) Lendvay, P. : *Pursuit of Function in Digital Replantation*. *Reconstructive Microsurgery*, Little Brown and Co., 1977.
- 9) Malt, R.A. : *Long Term Utility of Replanted Arms*. *Ann. Surg.*, 176:334-342, 1972.
- 10) Malt, R.A. and McKhann, C.F. : *Replantation of Severed Arms*. *J.A.M.A.*, 189:716, 1964.
- 11) Malt, R.A., Smith, R.J. and May, J.W. : *Replantation of the Amputated Hand*. *Reconstructive Microsurgery*. 180, 1977.
- 12) Meyer V, Maillard G, Mass D and Azzoni Z. : *Successful Replantation of a Hand Amputated through the Metacarpus*. *J. Bone Joint Surg.* 58-B:474, 1976.
- 13) Morrison, W.A., O'Brien, B.M. and Macleod, A.M. : *Evaluation of Digital Replantation*. *Ortho. Clin. North Am.* 8:301, 1977.
- 14) O'Brien, B.M. : *Digital Replantation*. *Symposium of Microsurgery*. The C. V. Mosby Co., St. Louis. 1976.
- 15) O'Brien, B.M. : *Microvascular Reconstructive Surgery*. Churchill Livingstone Edinburgh London and New York. 1977.
- 16) O'Brien, B.M. and Miller, G.D. : *Digital Reattachment and Revascularization*. *J. Bone Joint Surg.* 55-A:714-724, 1973.
- 17) Ramirez, M.A., Duque, M., Hernandez, L., Londono, A. and Cadavid, G. : *Reimplantation of Limbs*. *Plast. Reconst. Surg.* 40:315, 1967.
- 18) Tamai, S. et al. : *Microvascular Anastomosis and Replantation*. *Clin. Orthop. and Related Research*. 113:110, June, 1978.
- 19) Weathersby, H.T. : *Volar Arterial Arches*. *Anat. Rec.* 118:365, 1954.