

## 수부 굴건 진구성 손상의 재건술

전북대학교병원 정형외과학교실

이 준 모 · 김 기 환

### — Abstract —

### Reconstruction of the Old Flexor Tendon Injury in the Hand

Jun-Mo Lee, M.D. and Ki-Hwan Kim, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Chonbuk National University Hospital, Chonju, Korea*

The old flexor tendon injury in the hand seen after 4 weeks from damage and associated with crushing injury, heavy scarring, fracture and infectious state has the difficulty to deliver the flexor tendon through fibro-osseous sheath and the pulleys. Treatment method depends on the circumstances of the injured flexor tendon and surgeons' judgement.

We have treated twenty-three fingers of twenty-three cases, who had old flexor tendon injury, by advancement and tenolysis in 1 each, tendon graft in 5, and staged tendon graft in 16 from March 1989 through February 1994.

The result was summarized as follows.

1. The old flexor tendon injury most commonly occurred in the fifth finger(11 cases, 47.8%)and in zone II (16 cases, 69.6%).
2. The most common cause was glass injury(15 cases, 69.6%).
3. 21 of 23 cases(2 thumbs excepted)were evaluated according to the original Strickland system. 14 cases of the staged tendon graft showed excellent(6 cases, 42.9%), good(5 cases, 35.7%)and fair(3 cases, 21.4%). 5 cases of the tendon graft showed excellent(2 cases, 40%), good(1 case, 20%), and fair(2 cases, 40%). 1 case of adhesiolysis and 1 case of advancement showed excellent and good results each. Little difference is observed in the method between the staged graft and tendon graft.
4. The degree of the associated soft tissue injury should be evaluated by the experienced hand surgeon before surgery and the delicate balance between protection and mobilization during the postoperative weeks is important as well as the surgical skill.

**Key Words :** Old tendon injury, Tenolysis, Staged tendon graft

※ 통신저자 : 이 준 모

전주시 덕진구 금암동 634-18

전북대학교 의과대학 정형외과학교실

## 서 론

수부 굴곡건 손상후 일차적인 치료로써 직접 건봉합술 등이 시행되어 왔으나, 건손상 기전, 건초(tendon sheath) 및 굴곡건의 활차를 포함한 광범위한 연부조직 손상, 수지골의 골절, 신경과 혈관의 동반손상, 그리고 술후 재활계획등은 수지 관절운동능력의 정상으로의 회복에 큰 영향을 미치며, 봉합된 굴곡건의 재파열, 건유착, 상당 기간 수술적 요법이 지연되어 만기 이차 봉합술조차 불가능한 예에서는, 건유착박리술, 건이식술, 건이행술 및 단계적 건재건술 등의 굴곡건 재건수술이 시행되어왔다.

저자들은 1989년 3월부터 1994년 2월까지 만 5년간 전북대학교병원 정형외과에 수부의 굴건 진구성 손상으로 내원한 예중 1년 이상 추시가 가능하였던 23명, 23수지에 대하여 건 유착박리술, 건이식술 및 단계적 건재건술 등의 수술적 요법을 시행하고 그 결과를 문헌고찰과 함께 분석하여 보고하는 바이다.

## 증례분석

### 1. 연구 대상

1989년 3월부터 1994년 2월까지 전북대학교병원 정형외과에서 수부의 굴건 진구성 손상으로 치료받고 최소 1년 이상 추시가가능하였던 23명, 23례를 대상으로 하였는데, 동일 수부에서 동시에 2수지 이상 손상 받은 예는 없었으며, 연령분포는 최소 만 8세부터 최고 45세까지 였으나 20세 미만은 추시 대상에서 제외하였으며 성별로는 전례에서 남성이었고, 20대와 30대가 21례로서 압도적으로 많았다. 손상수지를 보면 제5수지가 11례로 가장 많았고, 제3수지 5례, 제2수지 3례, 제4수지와 무지가 각각 2례이었다. 손상 부위는 제2구역이 16례로 가장 많았고, 제1구역이 2례, 그리고 제3구역이 5례이었다(Table 1).

손상원인을 보면 유리에 의한 열상이 15례로 가장 많았고 칼날에 의한 예가 6례이었으며, 농기구에 의한 열상과 자동차 수리중 기계에 의한 수지 장부의 연부조직 및 굴곡건의 좌열손상이 각각 1례이었다(Table 2).

Table 1. Involved tendons in finger and zone

zone Finger	I	II	III	Total
Thumb		2		2
Second	1	1	1	3
Third	1	4		5
Fourth		1	1	2
Fifth		8	3	11
Total	2	16	5	23

Table 2. Causes of injury

Cause	No. of patient
Glass	15
Knife	6
Automobile	1
Sickle	1
Total	23

수상직후 치료로는 일차 건봉합술이 18례, 개인의원에서 건손상이 간과되어 피부봉합술만 시행되었던 예가 4례이었으며, 좌열손상 1례는 건봉합술 및 피부이식술이 시행되었다. 수상후 타병원에서 피부봉합술 또는 일차 건봉합술 등의 치료를 받고 수지의 운동제한 등을 주소로 전원되었던 기간은 술후 최소 10일부터 최장 1년 1개월이었다.

### 2. 수술 방법

제 2, 3수지의 1구역 2례에서는 구제 수술법으로 유착박리술을 계획하면서, 유착박리술이 실패하거나 불가능하면 건이식술 또는 단계적 건재건술을 적용시킬 준비를 하였는데, 수술 소견상 봉합된 건과 주위조직과의 유착의 범위가 넓지 않았던 1례는 원위 지절관절 부위의 C3활차에서 유착박리술이 가능하였고, 나머지 1례는 심한 유착을 보여 비교적 광범위한 유착제거술을 시행한 후 심지굴건을 원위지의 원래의 삽입(insertion)부에 재봉합한 후 전진법(advancement)과 견출강선(pull-out wire)봉합술을 동시에 시행하였으며 2례 모두에서 고무대(rubber band)를 이용하여 조기 운동을 시행하였다.

3구역 5례 전례에서는 건상(tendon bed) 자체의 손상상태는 극소이었고, 건 주위의 유착이 경도 또

는 양호한 상태이었으며, 또한 피동적 수지관절 운동이 정상범위를 보여 건이식술을 시행하였는데, 수장건을 이용한 술식에서는 천지굴건을 제거함으로써 수장건의 판주(sliding)를 위한 공간확보가 용이하였는데, 이 중 1례는 3구역에서 천지 굴건과 척골신 경분지와와의 유착이 심하여, 신경유착박리술을 동시에 시행하였다.

최초 수상일부터 10일과 18일만에 내원한 2구역 손상 2례에서는 조기 이차봉합술로서 확대경(loupe) 착용후 4-0와 6-0 나이론사를 이용하여 심지 및 천지굴건을 건초와 함께 봉합하였으나 유착되어, 3개월 경과후 건박리술시 심한 유착을 보여 1단계 건재건술을 시행하였다.

일차 건봉합술후, 수지굴곡운동의 장애등을 주소로 최장 1년 1개월 지연되어 내원한 1례를 포함한 19례에서 굴건손상 부위의 반흔조직의 정도, 수지굴절과 신경손상 등의 동반손상 여부 그리고 피동적 수지관절의 운동범위를 파악하였는데, 19례 전례에서 수술 상흔은 양호한 치료결과를 보였으며 피동적 관절운동은 정상범위였으나, 제5수지 및 2수지 각각 1례에서는 편측 수지의 감각장애가 있었다. 감각장애가 있었던 2례 모두 2구역이었는데, 탐사 결과 A2와 A4 활차 영역 전방과 후방의 건상(tendon bed)에서도 심한 유착을 보였으나, 수술적으로 활차 부위에서 유착박리술이 가능하였으며, A2 및 A4 활차의 재건없이 각각 직경 4밀리미터와 5밀리미터의 헌터씨 인공건(Hunter rod)을 이용하여 1차 단계적 건재건술을 시행하면서, 수술용 현미경을 이용하여 1례에서는 신경박리술, 1례에서는 신경외막봉합술을 시행하였다. 수술일로부터 4주 이상 경과하여 내원한 A2와 A4 활차의 단독 또는 동시 손상을 보인 7례에서는 제거되는 천지 굴건을 잔존되는 A2와 A4활차의 양단에 봉합하는 술식으로 활차를 재건하면서 1단계 건재건술을 시행하였다(Table 3). 술후 운동은, 2주까지는 중립위치로 부목고정을 시행하였고 창상치료시에는 부종감소 여부를 확인하면서 되도록 창상의 봉대를 얇게 유지하면서 피동적 수지운동을 시작하였으며 2주후 부터 6주까지의 기간에는 봉합사 및 부목을 제거하고 피동적 수지운동을 계속하여 8주째까지는 이학적 또는 방사선사진상 수술받은 수지의 부종과 인공건의 휨 등을 관찰하고 가능한 한 종전 직업에 복귀시켰다.

**Table 3. Operation methods**

Technique/zone	I	II	III	Total(%)
Adhesiolysis	1			1(4)
Advancement	1			1(4)
Tendon graft (neurolysis)			5	5(22)
			(1)	
Staged graft (early secondary repair)		16		16(70)
(pulley reconstruction)		(2)		
(neurolysis)		(7)		
(neurorrhaphy)		(1)		
		(1)		
Total	2	16(11)	5(1)	23(100)

1차 건재건술후 3개월만에 반대측 전완부에서 얻어진 수장건(palmaris longus)을 이용한 2차 건재건술을 시행하였는데, 원위지 1구역에서는 비흡수성 나이론사를 이용한 건봉합술과 함께, 건출강선(pull-out wire)봉합술을 추가로 시행하였고, 전완부의 5구역에서는 심지굴건에 어구(fish-mouth)봉합법으로 2차 건재건술을 시행하였으며, 술 후 고무대(rubber band)를 이용하여 부목고정 상태로 조기에 능동적 수지운동을 시행하였는데, 6주에서 능동 및 피동 수지굴신 운동을 시작하고 8주까지는 동적 신전운동, 12주까지는 저항성 운동을 시행하였다.

### 3. 증례

#### 증례 1.

35세 버스 기사로서 자동차 수리중 좌측 제5수지 제1, 2구역 수장부의 굴곡건이 포함된 좌측 손상을 받아, 창상치료 및 피부이식술후, 수상 약 6주후 정상적인 피동적 수지 운동이 가능한 상태에서 단계적 건재건술을 시행하였다. 1차 재건술에서 지그재그(zig-zag) 피부절개후 A2와 A4활차를 중심으로 유착제거술과 함께, 제1구역에서 제5구역의 천지 및 심지굴건을 각각 제거한 후, 헌터씨 인공건을 원위지 심지굴건 잔존부에 비흡수성 나일론으로 봉합하고 동시에 근위부는 제5구역 제4, 5 심지굴건 건초 옆에 위치시켰는데 수술시야에서 피동적 운동을 시켜 인공건이 장애없이 부드럽게 미끄러짐을 확인하였다. 수술후 외래 추시에서 활액막염등의 발생과 수지 측면방사선사진상 인공건의 운동유무를 관찰하

고, 1차 재건술후 3개월만에 2차수술을 시행하였는데, 원위지심지굴건에 봉합된 인공건을 분리한 후 동측 수장건을 이식건으로 사용하여 잔존된 원위심지굴건에 비흡수성 나일론으로 봉합함과 동시에 단추를 이용한 견출강선(pull-out) 봉합술을 시행하였다. 수장건 근위단을 인공건 원위단에 일시적으로 봉합한 후, 제5구역에서 인공건의 근위부를 잡아당겨 쉽게 수장건을 제5구역으로 위치시켜, 제5 심지굴건에 어구(fish-mouth)술식으로 봉합하면서, 수근관절을 중립위치로 하였을 때 인접한 제4수지보다 약간 더 굴곡시킨 위치에서 봉합하였다. 술후 단상 석고붕대 고정술을 시행하고 고무대(rubber band)를 이용하여 제한적으로 수지의 피동적 굴곡운동을 시작하였다. 술후 2년 8개월 현재, 제5수지 원위지절 관절의 약 5도 정도의 완전신전제한외에는 수지는 정상운동범위를 보이며, 현재 종전직업에 근무하고 있다(Fig 1. A-G).

## 증례 2

23세 남자로 우측 수부 제2수지 2구역에 유리로 인한 열상을 입고 자가창상치료후 방치되어, 1년 1개월만에 내원하였으나 피동적 수지관절 운동범위는 정상이었다. 제1단계 건재건술시 제거되는 천치굴건을 이용하여 A2와 A4 활차를 재건하였으며 3개월 후 동측 수장건을 이용하여 2단계 건재건술을 시행하고 석고붕대고정술과 함께 수술 제1일째부터 반대편 수부를 이용하여 피동적 수지운동과 함께 탄력붕대와 고무대를 이용한 능동적 수지 신전 및 굴곡운동을 시작하였으며, 제4주째 원위지의 견출강선을 제거한 후, 수지의 운동가능각도를 기록한 후 불만족스런 예에서는 물리치료사 및 작업치료사와 함께 보다 적극적인 운동을 시작하였으며, 술후 약 8주까지 재활치료계획을 잘 지키도록하여 약 12주까지는 일상생활이외의 스포츠등에는 참여를 제한시켰으며, 술후 2년 6개월 추시시 제2수지 원위지절관절을 포함한 수지의 기능은 우수하였다(Fig 2. A-C).

## 4. 결과

무지 2례를 제외한 21례에서, Strickland의 분류계(Table 4)를 이용하였는데 원위지절 관절과 근위지절관절 각각의 굴곡운동의 합에서 같은 두 관절의 각각의 신전 제한의 합을 정상운동 가능한 175도에

대하여 백분율로 계산하였는데 85-100%는 우수(Excellent), 70-84%는 양호(Good), 50-69%는 보통(Fair), 50% 이하는 불량(Poor)으로 분류하였다.

치료 방법에 의한 결과는 1구역에서 시행한 유착 제거술과 전진법의 2례에서 각각 우수와 양호의 결과를 얻었으며, 3구역에서 시행한 건이식술중 2례에서 우수(40%), 신경박리술과 동시에 시행한 1례(20%)에서 양호한 결과를 얻었고, 추시기간을 지키지 않고 조기운동 등이 간파된 2례(40%)에서 보통의 결과를 얻었으며, 2구역에서 단계적 건재건술을 시행하였던 14례중 6례(42.9%)에서 우수, 5례(35.7%)에서 양호, 3례(21.4%)에서 보통의 결과를 얻었으며, 보통의 결과를 얻었던 3례는 1차 건재건술시 활차 재건술을 시행했던 7례중의 3례이었다. 전체적으로 총 21례중 전진법 1례, 건이식술 2례, 그리고 단계적 건이식술 6례 등 9례(42.9%)에서 우수의 결과를 얻었고, 유착박리술 1례, 건이식술 1례, 그리고 단계적 건재건술 5례 등 7례(33.3%)에서 양호의 결과를 얻었다(Table 5).

손상 구역에 따른 결과를 보면 제1구역 2례에서 우수 1례와 양호 1례의 결과를 얻었고, 제2구역 14례 중 7례(50%)에서 우수, 4례(28.6%)에서 양호한 결과를 얻었으며, 제3구역 5례중 2례(40%)에서 우수, 1례(20%)에서 양호의 결과를 얻었다. 보통의 결과를 얻었던 제2구역 3례와 제3구역 2례는 모두 경험이 풍부하지 못했던 시기에 발생하였으며, 재유착을 방지하고 동시에 술후 조기 운동 등의 재활치료와 지속적으로 추시관찰한 예에서는 더 좋은 결과를 얻을 수 있었다(Table 6).

## 고 찰

수부에서의 외상성 굴곡건 손상에 대하여 일차 건 봉합술이 시행되면 봉합된 건의 치유과정은 진행되지만 한편으로는 주위상(surrounding bed)과 무분별하게 유착되므로써, 수지운동에 필수적인 건 자체의 원활한 활주기능(gliding function)을 방해하여 결국은 수지운동이 심한제한을 받거나 불가능하게 된다<sup>4)</sup>. 또한 손상기전 및 부위(5개 구역), 손상정도, 술식 및 숙련도, 술후 재활계획등의 여러 요인에 따라 결과는 다양하게 나타난다<sup>4)</sup>.

**Fig. 1.** A. 35 year old bus driver received the first stage tendon reconstruction using Hunter rod.  
 B. Lateral radiograph of the Hunter rod in the first stage.  
 C. The second stage tendon reconstruction with palmaris longus tendon was performed.  
 D. Fish-mouth suture at the proximal juncture and pull-out suture in the distal phalanx.  
 E. Early exercise using rubber band started at the first postoperation day.  
 F,G. Final results in excellent range of motion.

굴곡건손상의 초기치료가 간과되었거나 또는 치료 결과가 불량하였을 때, 최단시간에 가장 신속하게 건의 기능을 회복시킬 수 있는 수술적 방법은 단단 봉합술이지만 창상의 부종등이 없어야 하고, 피부 상태가 양호하고, 수지관절의 운동범위가 정상수준이며 동반된 수지골절이 치료되어야 하고 수지의 감

각 기능이 정상이거나, 또는 감각신경이 손상된 경우에는 그 치료방침이 해결되어야 하는 등의 선행 조건들이 있다<sup>13)</sup>. 이런 선행조건들이 양호하더라도 이차 건봉합술이 가능한 기간은 제2구역에서는 수상 후 6주까지, 파열된 심지굴건의 근위단이 충양근의 기시부에 존재하는 제3구역에서는 3주까지 가능하

**Fig. 2.** A. A2 and A4 pulley reconstruction using FDS was underwent in the second finger of 23 year old male.  
 B. 3 months later, the second stage tendon reconstruction was carried out using palmaris longus tendon.  
 C. Tip to tip pinch used to pick up small material at the thirtieth month follow-up.

**Table 4.** Strickland's original and adjusted classification system

Original			Adjusted		
PIP + DIP return			PIP + DIP return		
Rating	%	Degrees	Rating	%	Degrees
Excellent	85-100	150+	Excellent	75-100	132+
Good	70- 84	125-149	Good	50- 74	88-131
Fair	50- 69	90-124	Fair	25- 49	44- 87
Poor	< 50	< 90	Poor	< 25	< 44

(PIP+DIP) flexion-(PIP + DIP) extension deficit

175 degrees

× 100 = % of normal active PIP + DIP motion.

**Table 5.** Results of the treatment

	Excellent	Good	Fair	Poor	Total
Adhesiolysis		1			1
Advancement	1				1
Tendon graft	2	1	2		5
Staged graft	6	5	3		14
Total(%)	9(42.9)	7(33.3)	5(23.8)		21(100)

**Table 6.** Results according to the injury site

	Excellent	Good	Pair	Poor	Total(%)
I	1	1			2( 9.5)
II	7	4	3		14(66.7)
III	2	1	2		5(23.8)
Total(100)	10(47.6)	6(28.6)	5(23.8)		21(100)

며, 제4구역과 제5구역에서는 전완부 굴곡근의 구축으로 인하여 3주 또는 4주가 경과하면 불가능하다고 하였으나<sup>6)</sup>, 굴곡건손상후 4주가 경과하면 섬유-골초(fibro-osseous sheath)와 활차(pulley)를 통한 굴곡건의 통과가 매우 어렵기 때문에 이때에는 광범위한 상흔과 건초의 파괴가 없다면 1단계 굴곡건이식술이 선호된다고 하였다<sup>22)</sup>. 저자들도 수상후 간과되어 10일과 18일에 내원한 2구역 손상 2례에서 확대경(Loupe)과 4-0 및 6-0 나일론사를 이용하여 봉합하여 조기운동을 시행하였으나 실패하여 건유착박리술 등을 시행하였으며, 수상후 4주 지연되어 내원한 제2구역과 제3구역의 7례에서는 굴곡건이 A2 또는 A4 활차는 물론 섬유-골초와 심한 유착을 보여, 박리술시 확대경 및 예리한 기구(칼날) 등 고도의 기술이 요하였으며, 파열된 근위 및 원위단이 취약

(fragile)하여 활차통과 및 단단봉합술이 어렵고, 굴곡건의 반진폭(excursion)의 현저한 감소를 확인할 수 있어서 수상 4주에 내원하는 예에서는 A2와 A4 활차의 구제를 우선하는 술식을 실시하는 한편, 직접건봉합술은 소아 등의 특별한 경우를 제외하고는 시행하지 않는것을 원칙으로 하고 있다.

수지의 피동적 운동범위가 능동적 범위를 초과하고 모든 수지관절의 구축이 없는 상태에서는<sup>18)</sup>, 12주에서 9개월 사이에 건유착박리술이 적용된다<sup>21)</sup>. 건유착박리술시 국소 마취 및 약제의 정주투여에 대한 환자의 적극적 참여가 좋은 결과를 얻을 수 있는 조건으로써, 수술시야에서 건이 유착박리 되었을 때 환자 자신이 능동적으로 수지관절을 최대한 굴곡시켜 그 운동범위를 봄으로써, 수지의 기능평가가 가능하며, 수술시야에서의 결과가 성공적이지 못하면 동일 시야에서 단계적 건재건술중 1단계 수술을 시행한다<sup>5)</sup>. 저자들은 1차 수술 3개월후 제 2, 3수지의 1구역의 각각 1례에서 전신마취후 유착박리술을 시행하였는데, 유착의 범위가 넓지 않았던 예에서는 유착박리술후 조기 운동이 가능하였으나, 심한 유착을 보인 예에서는 전진법과 견출강선봉합술을 시행하였다. 이 등<sup>3)</sup>은 58례 중 5례 모두 제4구역에서 유착박리술을 시행하여 80%에서 양호(good)이상의 결과를 얻었다고 하였다. 저자들도 2례 모두에서 양호 이상의 결과를 얻었다.

건이식술은 제2구역에서 심지 및 천지굴건 모두가 파열되었을 때 수장부부터 수지 말단부까지의 범위에서 시행하는데 창상의 치료상태가 양호하고, 수지관절의 피동적 운동 범위가 정상이고, 시술자가 이학적 검사를 실시하여 수술 수기상 단계적 건재건술보다 우선 한다고 확신할 때 시행하는데, 시기는 저자들에 따라 수상후 3-4주<sup>14)</sup> 또는 6개월 이상 지난후<sup>12)</sup>라고 주장하고 있으며, 공여건은 수장건, 족저건 및 3개의 중앙부 족지의 장신전건 등<sup>19)</sup>이고, 특히 문제가 되는 것은 이식되는 건의 긴장도(tension)인데, Williams<sup>20)</sup>은 굴곡건에 대한 전기자극을 통하여 이식되는 건의 길이를 측정하였고, Mayou등<sup>10)</sup>은 실제로 제거되는 건의 길이를 직접 측정하였으나, 일반적으로 전신마취 상태에서 수근관절이 중립위치에 있고, 수지가 이완되었을 때 인접 수지관절이 요측보다 약간 많이 굴곡되는 위치를 기준으로 하고있다<sup>7)</sup>. 저자들은 제3구역에서 유착이 경도 또는 양호한

상태의 5례 전례에서 수장건의 관주(sliding)를 위한 공간 확보를 위하여 천지굴건을 제거한 후, 견제한 전완부로 부터 얻어진 수장건을 이용하여 어구(fish mouth)봉합술을 시행하였으며, 1례에서는 건이식술과 동시에 천지굴건에 유착된 척골 신경분지의 유착박리술을 실시하였으며 5례중 3례에서 우수이상의 결과를, 2례에서는 재유착과 함께 수지의 운동범위와 감각기능이 감소되어 불량한 결과를 얻었다. 이 등<sup>2)</sup>은 최장 18년 경과된 예에서도 우수한 결과를 얻었다고 하였다.

단계적 건재건술은 고식적인 건이식술만으로는 좋은 결과를 얻을 수 없으리라고 예상되는 예, 즉 골절 또는 피부손상을 동반한 좌열손상, 1차 수술의 실패, 건상(tendon bed)의 과도한 반흔형성, 창상감염 치료후의 합병증, 활차손상, 물리 치료로 교정되지 않는 관절강직 등<sup>6)</sup>에서 적용되며, 수지 양측의 신경손상을 입은 경우<sup>13)</sup>와 신경 및 혈관을 동시에 손상받은 예는 적용이 되지 못한다. 1단계 건재건술에서는 손상된 활차와 신경조직을 함께 복원시키며, 인공건은 활차에서 저항성이 극소인 상태를 유지하는 것이 좋으므로 직경 4mm 인공건이 선호된다. 유착박리술시 심부 및 천지굴건을 A2와 A4 활차가 손상되지 않도록 박리하며 만일 유착이 심하여 활차가 파괴되는 경우에는 제거되는 천지굴건을 이용하여 활차재건술을 시행한다. 이 경우에는 굴곡건의 효용성의 감소와 함께 2차로 재건되는 건이 전방으로 위치(bowstring)하여 수지운동범위가 감소할 수 있다. 저자들은 유착박리술이 실패한 7례에서 천지굴건을 이용하여 활차복원술을 시행하였는데, 3례에서 A2와 A4 활차 모두를, 4-0 비흡수성 나이론사를 이용하여 복원하였으며, 복원후 재건된 활차의 견고함과 함께 그 내부를 통과하는 인공건이 매끄럽게 활주함을 확인하였다. 수장건은 개인에 따라 폭과 두께가 활차를 통과하기에는 너무 커서 수술적으로 조절하였던 예가 2례 있었으나 저자들은 무지 1례를 제외한 모든 예에서 수장건만을 이용하였다. 1단계 건재건술시 삽입하였던 인공건의 파열, 건초염 또는 결합(binding)등의 합병증은 1례에서도 경험하지 못하였으며 이는 수술시 재건되었거나 정상인 활차를 인공건이 매끄럽게 통과함을 확인했던 결과로 사료되었다. 원위수지에서의 견출(pull-out)봉합시 저자들의 방법으로써, 내측에는 비흡수성 봉합사를 이

용한 봉합을 실시하고 외측에는 건출강선봉합술을 시행하므로써, 1차 재건술시에는 인공건의 과도한 파괴 및 이로 인한 실패를 방지할 수 있으며, 2차 재건술에는 이식되는 원위부 건의 파괴를 막고 봉합 매듭을 보호함으로써 봉합 자체를 강화시킬 수 있었다. 무지에서 2구역 2례중 1례에서 활차가 비교적 건재하여 족저건을 이용한 단계적 건재건술을 시행하였는데 족저건의 두께가 너무 얇아 봉합이 어려움이 있었으나 술후 1년 추사에서 우수의 결과를 보였다. 무지에서의 건이식술시 제4수지의 천지굴건을 이동시켜 장무지굴건으로 대치시키는 방법등이 있으나 저자들은 경험하지 못하였다.

1970년대까지 건의치유는 말초조직으로부터의 외인성 세포 침입에 의한다고 믿어져 왔으나<sup>9,11)</sup>, Manske<sup>8)</sup>는 외건막(epitendinous)세포의 성장으로 파열된 건을 따라 피부 혹은 골의 치유와 유사한 "callous"를 형성하고 얼마후에 건 또는 건세포내의 섬유모 세포가 callous를 침범하여 교원질을 형성하므로써 결국 강건건을 형성한다고 주장하였다. 건자체가 완전 치유상태인 유착박리술후의 술후 재활치료에 있어서, 술 후 12시간 이내의 수지운동이 매우 중요하며 초기 건운동을 시행하므로써 새로운 유착발생을 피할수 있으며 동시에 시술자와 작업치료사 등이 개개인의 능동 및 피동운동을 관찰하는 것이 중요하다. Strickland<sup>17)</sup>는 유착제거술 후 수지를 피동적으로 완전굴곡시킨 후 그 상태를 능동적인 힘으로 유지시키는 "frayed tendon program"을 발표하면서 유착박리된 굴곡건이 피동굴곡될 때 건에 가해지는 긴장력이 훨씬 감소하므로써 환자와 건에 대한 훨씬 적은 스트레스로써도 원하는 건의 반진폭(excursion)을 얻을 수 있다고 주장하였다. 1차 건재건술후 제1수술일로 부터 능동적 운동을 시작하지만 인공건을 삽입한 경우 파신전방지 부목이 필요 없으며 재건된 활차의 파열에 주의하여야 하다. 2차 건재건술후 수근관절 30도 굴곡, 중수지절관절 70도 굴곡, 지절관절은 완전신전 상태로 유지하는 후방부목을 유지하고 탄력대견인으로써 조기운동을 시작하는 것이 중요하다.

Silverskiold<sup>15)</sup>은 제2구역에서의 건봉합술 후 초기 능동 및 피동운동을 시작하여 우수한 결과를 얻었다고 하면서 조기운동의 중요성을 강조하였다. 김 등<sup>1)</sup>도 술 후 다음 날부터 능동적 신전 및 수동적

굴곡운동을 시작하여 좋은 결과를 얻었다고 보고하였으며, 저자들도 2단계 건재건술시 술후 제1일부터 창상치료시에는 수지운동에 방해되지 않도록 붕대를 얇게한 후 부목과 함께 탄력대를 부착시켜 조기운동을 시작하였는데 재파열된 예는 없었다.

술후 결과의 분석에서 Stegink Jansen<sup>16)</sup>은 손상수지의 굴곡 또는 수지 말단과 수장부 사이의 거리를 측정하는 Buck-Gramck의 2가지 방식, 수지 수(pulp)와 원위 수장부 주름(palmar crease)사이의 최소거리를 측정하므로써 손상수지의 굴곡을 측정하는 Louisville 방식, 수지의 총 능동운동범위에 기초한 Committee on Tendon Injuries 방식, 수지 굴건손상시 중수지절관절의 운동은 영향을 받지 않으므로 원위 및 근위지절관절만의 원동각을 측정하여 합산하여 평가한 Strickland의 2가지 방식을 기술하면서 임상가들은 질적인 해석이 가능한 Strickland방식을 선호한다고 하였으며, 원초(original) 분류계와 조정된(adjusted)분류계는 측정방법은 일정하나 범위정의(definition of categories)만 다를 뿐 이라고 하면서, 임상적으로 좋은 결과를 얻을 수 있도록 치료결과분석을 엄격히 하여, 임상적으로나 실험적으로 더 나은 치료방법을 지속적으로 연구할 수 있도록 추구하는 의미에서 원초 분류계가 선호된다고 하였다. 저자들의 경험에서 보면, 동일한 손상수지에서도 원초 분류계의 결과가 조정된 분류계의 결과보다 낮으므로써, 수지의 굴곡건손상치료시 더 좋은 결과를 얻기 위하여는 수술계획부터 술후 재활운동시까지, 보다 적극적인 치료를 시행함이 중요할 것으로 인식되었다.

## 요 약

저자들은 1989년 3월부터 1994년 2월까지의 만 5년간 전북대학교병원 정형외과에서 수부 굴건 진구성손상으로 치료한 23례에 대하여 1년 이상 추시하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 수부 굴건손상은 수지 별로는 제5수지에 가장 빈발하였고, 손상 부위별로는 수부 제2구역에서 가장 많았으며, 원인 별로는 유리에 의한 열상이 가장 많았다.
2. 단계적 건재건술을 시행하였던 총 14례중 6례



(42.9%)에서 우수, 5례(35.7%)에서 양호, 3례(21.4%)에서 보통의 결과를 얻어 11례(78.6%)에서 양호이상의 좋은 결과를 얻었으며, 건이식술을 시행한 총 5례중 2례(40%)에서 우수, 1례(20%)에서 양호, 2례(40%)에서 보통의 결과를 얻었다.

3. 좌열 손상등 광범위한 연부조직 손상의 예에서는 보다 적극적인 창상치료 및 고도의 수술기법과 함께 조기 재활 운동과 추시 관찰의 중요성이 인식되었다.

## REFERENCES

- 1) 김기웅, 조덕연, 이성철 : 진구성 수지굴건손상에서 건이식술. *대한정형외과학회지*, 24:462-468, 1989.
- 2) 이광현, 최일웅, 배규호 : 진구성 수지 굴건손상의 치료. *대한정형외과학회지*, 28:2633-2640, 1993.
- 3) 이한구, 정문상, 최인호, 이수웅, 강희중 : 진구성 굴건손상을 동반한 수부의 건재건술. *대한정형외과학회지*, 19:277-288, 1984.
- 4) **David RS** : Acute flexor tendon injuries. *Orthop Clin North Am*, 23:125-140, 1992.
- 5) **Hunter JM and Salisbury RE** : Flexor tendon reconstruction in severely damaged hands. *J Bone Joint surg*, 53-A:829-858, 1971.
- 6) **Leddy JP** : Flexor tendons-Acute injuries. In : Green DP ed. *Operative Hand surgery*, 3rd ed. Churchill Livingstone Inc:1823-1851, 1993.
- 7) **Little JW** : Free tendon grafts in secondary flexor tendon repair. *Am J Surg*, 74:315-321, 1947.
- 8) **Manske PR, Gelberman RH and Lesker PA** : Flexor tendon healing : *Hand Clin*, 1:25-34, 1985.
- 9) **Mason ML and Allen HS** : The rate of healing of tendons : Experimental study of tensile strength. *Ann Surg*, 113:424-459, 1941.
- 10) **Mayou BJ and Harrison SH** : The length of flexor tendon grafts. *Hand*, 10:48-51, 1978.
- 11) **Peacock EE** : Biological principles in the healing of long tendons. *Surg Clin North Am*, 45:461-476, 1965.
- 12) **Pulvertaft RG** : Tendon grafts for flexor tendon injuries in the fingers and thumb. *J Bone and Joint Surg*, 38-A:175-194, 1956.
- 13) **Schneider LH** : Staged tendon reconstruction. *Hand Clin*, 1:109-120, 1985.
- 14) **Schneider LH and Hunter JM** : Flexor tenolysis. In : **American Academy of Orthopaedic Surgeons** : Symposium on tendon surgery in the hand. St Louis. CV Mosby, 157-162, 1975.
- 15) **Silfverskiöld KL, May EJ and Gothenburg** : Flexor tendon repair in zone II with a new suture technique and an early mobilization program combining passive and active flexion. *J Hand Surg*, 19A:53-60, 1994.
- 16) **Stegink Jansen CW and Watson MG** : Measurement of range of motion of the finger after flexor tendon repair in Zone II of the hand. *J Hand Surg*, 18A:411-417, 1993.
- 17) **Strickland JW** : Flexor tenolysis. *Hand Clin*, 1:121-132, 1985.
- 18) **Strickland JW** : Opinions and preferences in flexor tendon surgery. *Hand Clin*, 1:187-191, 1985.
- 19) **White WL** : Tendon grafts :A consideration of their source, procurement and suitability. *Surg Clin North Am*, 40:402, 1960.
- 20) **Williams SB** : New dynamic concepts in the grafting of flexor tendons. *Plast Reconstr Surg*, 36:377-419, 1965.
- 21) **Wray RC, Moucharafieh R and weeks PM** : Experimental study of the optimal time for tenolysis. *Plast Reconstr Surg*, 61:184-189, 1978.
- 22) **Wright I PE** : Flexor and extensor tendon injuries. *Campbell's Operative Orthopedics*, 8th edition : 3003-3045, 1992.