

## 장무지 신전건의 재건을 위한 시지고유 신전건을 이용한 건전이술

경북대학교 의과대학 정형외과학교실

김익동 · 인주철 · 김풍택 · 박병철 · 유영구 · 박일형 · 오창욱\*

= Abstract =

### Tendon Transfer with Extensor Indicis Proprius for Reconstruction of Extensor Pollicis Longus

Ik Dong Kim, M.D., Joo Chul Ihn, M.D., Poong Taek Kim, M.D., Byung Chul Park, M.D.,  
Young Gu Lyu, M.D., Il Hyung Park, M.D. and Chang Wug Oh, M.D.\*

*Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine,  
Kyungpook National University, Taegu, Korea*

Rupture of extensor pollicis longus can result from complication of distal radius fracture(including Colles' fracture) and rheumatoid arthritis, and stab injury on the radial side of the wrist, but in delayed cases, it is difficult to reconstruct its perfect function with direct end-to-end repair. Many authors tried to reconstruct E.P.L. with several methods such as tendon transfer with E.I.P. or E.C.R.L., and free tendon graft. The authors treated eighteen patients of ruptured E.P.L. with E.I.P. tendon transfer at Kyungpook National University Hospital from February 1983 to June 1990, and analyzed them clinically. The results obtained were as follows;

1. Among 18 cases, 8 cases were due to distal radius fracture, 5 were stab injury, 3 were direct contusion and 2 were rheumatoid arthritis.
2. Period from rupture to operation was 6 years in the longest and 20 days in the shortest.
3. On the operative field, the ruptured portion of E.P.L. was at the level of radial Lister's tubercle in 16 cases.
4. Pulvertaft technique was used in all cases, except one(end-to-end anastomosis).
5. In postoperative care, the short arm thumb spica cast was kept for 4 weeks and active exercise for 3 weeks, and at postoperative 3 months, the patients had satisfactory extension of thumb without disturbance of extension of index finger.
6. According to the functional results of Riddel, 11 cases were excellent, 4 cases were good, 1 case was fair and 1 case was poor. But, the one case of end-to-end anastomosis was ruptured at 5 weeks after operation.

**Key Words** : E.I.P. tendon transfer, Ruptured E.P.L.

## 서 론

장무지 신전건의 자연적파열은 1876년 Duplay<sup>3)</sup> 최초로 보고한 이후 여러저자들의

본 논문의 요지는 제 35차 추계 학술대회에서  
구연 발표 되었음.

해 그 원인적 설명과 치료방법에 대해 발표가  
있어왔고, 수주 이상의 지연된 치료의 경우 건  
양단을 직접적 단단문합술(direct end-to-end  
repair)로써는 재건이 힘들다고 알려져 있다.  
Duplay<sup>3)</sup> 파열된건의 원위부를 장요완신근(ex-  
tensor carpi radialis longus)에 봉합하였으며,  
Hager<sup>7)</sup>(1886)는 시지로 가는 총수지신건(ex-

tensor digitorum communis)을 사용하였고, Foerster<sup>7)</sup>(1908)는 단무지신근(extensor pollicis brevis)을 이용하였으나, 시지 고유신전근(extensor indicis proprius)가 좋다고 추천 하였다<sup>7)</sup>. 시지 고유신전근을 이용한 건전이술은 Mench(1925)가 가장 먼저 시술한 이후, Christophe(1953), Stradell(1955), Riddel(1963)등이 그결과를 발표하였다<sup>3,7)</sup>.

저자들은 경북대학교 의과대학 정형외과에서 1983년 6월부터 1990년 6월까지 장무지 신전근이 파열되어 직접봉합술이 어려웠던 18명의 환자에서 시지 고유신전근을 이용한 건전이술을 시행하고 최단 1년 최장 8년의 추시관찰후 그결과를 분석검토 하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

1983년 6월부터 1990년 6월까지 장무지 신전근의 파열로 경북대학교 의과대학 부속병원에 내원하여, 시지 고유신전근을 이용한 건전이술을 받은 18명의 환자를 대상으로 하였으며, 추시기간은 최단 1년 최장 8년 이었다.

#### 1) 연령 및 성별

환자의 연령분포는 10대에서 50대까지 고루 분포하였으며, 10대에서 5례로 가장 많았고, 남자 7명 여자 11명으로 여자가 약간 많았다(Table 1).

#### 2) 병변부위 및 원인

수술시야에서 장무지 신전근의 파열 부위는 요골원위돌기(radial Lister's tubercle)부위가 16례로 가장 많았고, 그외 무지 지관절(interphalangeal joint)부위와 중수지관절(metacarpophalangeal joint)부위가 각각 1례씩 있었다.

원인별로 구분할 때 완관절의 원위 요골골절(Colles골절포함)후의 지연성 파열이 8례로 가장 많았고, 자상에 의한 경우가 5례, 직접적 좌

상이 3례, 류마티스성 관절염에 의한 경우가 2례이었다(Table 2).

### 3) 파열후 시술까지의 시간

최단 20일에서 최장 6년까지 그기간은 다양하였다.

## 2. 방법

### 1) 수술방법

완관절 배부의 Lister돌기 부위를 절개 했을 때, 파열된 장무지 신전근의 원위부를 찾을수 있으며(Fig. 1), 주위에서 다시 근위부의 장무지 신전근을 찾는데, 이는 Colles 골절의 경우 기왕의 골절부나 총수지신전근 주위에 부착되어 있거나, 그외의 경우 근처의 가는 섬유조직을 추적하여 찾을수 있었다.

시지 고유신전근을 찾기위해 시지의 중수지관절 배부의 근위부에 절개를 가한후, 나타나는 두개의 건중 척측(ulnar side)의 것을 택하여(Fig. 2) 절제한후 피하로 장무지 신전근 쪽으로 향하게 한 다음, 양단의 장무지신전근과 시지고유신전근을 임시 봉합을 하여, 긴장(tension)정도를 선택 하였다. 이때 완관절굴곡시 무지가 채위치(reposition, retropulsion)하고, 완관절 신전시 무지가 소지쪽으로 대립(opposit-

Table 2. Causes of rupture of extensor pollicis longus

Etiology	No.
• Fracture of the lower end of the radius (including Colles' Fractures)	8
• Deep laceration including knife injury	5
• Closed injury to the tendon	3
• Rheumatoid arthritis	2
Total	18

Table 1. Age & Sex Distribution

Age(Years)	Male	Female	No.
10-19	2	3	5
20-29	1	1	2
30-39	2	2	4
40-49	1	2	3
50-59	1	3	4
Total	7	11	18

Fig. 1. Distal segment of ruptured extensor pollicis longus.

**Fig. 2-A)** Exposed extensor indicis proprius tendon to the ulnar side of extensor communis.

**Fig. 2-B)** Obtained extensor indicis proprius tendon.

ion)하게 되면 적당한 긴장정도로 생각하여 원위부의 장무지 신전건에 구멍(hole)을 내고 근위부의 시지고유근을 통과시켜 Pulvertaft수기로 꼬임 봉합(interweaving suture)을 하였다 (Fig. 3).

## 2) 술후 처치

술후 단무지 석고붕대(short arm thumb spica cast)로써 유지하였는데, 고정위치는 전례에서 동일 하지는 않았지만 무지의 지관절을 완전 신전 시키고 정도의 차이는 있지만, 무지를 신전 및 외전 시켜 고정하였다. 평균 고정기간은 4주간 이었다.

석고고정을 제거한후 시지의 신전을 하면서 무지의 신전 및 외전훈련을 실시하여 능동적 무지신전능력을 향상시켰다.

## 결 과

석고붕대를 제거한후 약 3개월간의 능동적 무지 신전운동을 실시했을때 대부분의 경우에

**Fig. 3.** The proximal segment of E.I.P. and the distal segment of E.P.L. was sutured with Pulvertaft technique.

**Table 3.** Results of tendon transfer with extensor indicis proprius

Grade	No. ( percent )
Excellent	11( 62%)
Good	4( 23%)
Fair	1( 5%)
Poor	1( 5%)
Bad	1( 5%)
Total	18(100%)

**Table 4.** Classification of results by Riddell

Excellent	; Indistinguishable from normal side
Good	; • Normal extension of interphalangeal joint • Some loss of flexion with the thumb in the adducted position • Inability to elevate the thumb to the level of second metacarpal
Fair	; Lack of full extension of 15 degrees or less of interphalangeal joint with the wrist dorsiflexed, but full extension with the thumb adducted and flexed across the palm
Poor	; Severe extension lag with functional disturbance
Bad	; Complete failure of the transfer

서 만족할만한 신전을 얻을수 있었으나, 중수지 관절 부위에서 파열되었던 예에서 단단문합술(end-to-end suture)로써 건전이술을 하여 술후 1개월째에 재파열이 있었고, Riddel에 따른 분류(Table 4)<sup>7)</sup>를 했을때 우수 11례, 양호 4례로 총 18례중 85%에서 좋은 결과를 얻었

다(Table 3).

## 고 찰

자연적인 장무지 신전건의 파열은 원위부의 요골골절이나 류마티스성 관절염에서 그 합병증으로 일어날수 있는데, 이때 치료가 늦어진 경우 직접적인 건봉합은 완전한 기능 회복이 어려워, 많은 저자들에 의해 건이식(tendon graft)또는 건전이술(tendon transfer)이 사용되어 왔다. 그중 시지 고유신전건을 이용한 건전이술이 복원력이 우수하고 후유증이 적은것으로 알려져있다.

원위부 요골골절이 원인이 된경우는 Duplay (1876), Trevor(1950), Cooney(1980)등이 발표했었다<sup>4,9)</sup>. Riddel<sup>7)</sup>은 Colles골절을 포함한 원위 요골골절이 과반수 이상의 원인으로 발표했는데 저자들 에서도 8례로 가장많은 원인을 차지하였다. 골절이 일어난후 장무지 신전건이 파열되는 시기까지의 기간은 저자들마다 차이는 있지만 Trevor<sup>9)</sup>는 평균 11주로 보고 하였고, 저자들의 경우에 골절후 평균 7주 이었다. 원위부 요골골절이 장무지 신전건의 파열을 일으키는 이유는 Christophe<sup>3)</sup>에 의하면 장무지 신전건의 주행방향이 골절선에 사선방향이며, 골절시 건과 주위조직에 일부손상과 국소적 저혈현상이 있어 건의 무혈성 괴사(avascular necrosis)를 일으키는데, 그정도가 광범위할경우 건파열이 일어난다고 했다. Kleinschmidt는 골절당시의 건의 손상이 고정기간동안 치유되지 않은 경우 고정제거후 급작한 근육수축으로 파열된다고 하였고<sup>7)</sup>, Weigelt & Hanck, Trevor<sup>9)</sup>에 의하면 최초 골절시 건초내막뉴(mesotendon)가 손상받아 건의 혈류에 장애를 초래하여 근육수축시 파열이 일어난다고 하였는데, 이들은 수술시야및 조직학적 소견상 이 이론이 가장 적합하다고 보고하였다. 파열위치는 횡수근 인대(transverse carpal ligament)부위가 많다고 Christophe<sup>3)</sup>가 보고하였고, Riddel등<sup>7)</sup>은 요골의 Lister돌기 부위가 많다고 하였다.

류마티스성 관절염의 경우 대부분에서 요골 배부의 Lister 돌기에서 장무지 신전건의 파열을 일으키는데<sup>5)</sup>, Robins<sup>8)</sup>는 그 이유가 이 부위에서 건의 주행방향이 바뀌고, 저혈현상으로 혈행이 장애받으며, 활액막이 염증액과 섬유성 조직에 의해 부풀려져(distended)일어나는것으로 생각하였다. 한편, Millender등<sup>6)</sup>은 직접적으

로 류마티스성 건초활액막염이 건을 침범하거나, 탄탄한 배부 윤상인대(dorsal retinaculum) 밑의 비후화된 활액막에 의해 압력을 받아 발생한다고 하였다. 또한 이들은 류마티스성 건초막염으로 건이 파괴되고, 근육이 수축되어 일부의 경우를 제외하고는 직접적 건봉합은 힘들며, 또 건이식술(tendon graft)은 유착(adhesion)율이 많아 시지 고유신전건을 이용한 건전이술이 유익 하다고 권유하였다<sup>6)</sup>.

장무지 신전건의 기능은 정복(reposition)근육으로 무지의 지관절을 신전시키고 무지를 제 2중수지 높이까지 거상시키는 역할을 하는데, 파열시는 무지 지관절의 신전불능을 호소하게 된다(Fig. 4). 이때의 유지방법은 1925년 Mensch가 시지고유신전건을 건전이하는것을 보고한 이래로 Christophe(1953), Stradell, Riddel(1963) 등 여러학자들이 그장점및 우수성을 발표하였다<sup>3,7)</sup>. 한편, Trevor<sup>9)</sup>는 최장 5개월까지의 진구성인 경우에도 절단된 건의 양단을 간격을 두고 봉합(gap suture)하여도 만족할만한 결과를 얻었다고 보고 하였다. Riddel<sup>7)</sup>은 시지고유신전건과 장요완신건의 건전이술을 각각 시행하여 비교 분석한바 장요완신근(extensor carpi radialis longus)이 시지고유 신전근보다 회유거리(excursion)가 짧아 무지 신전의 소실이 많아 기능면에서 시지고유신전건이 우수하다고 하였다.

Riddel은 수술결과를 평가하기 위하여 첫째, 무지 지관절의 수동적및 능동적 운동범위를 완관절과 무지를 완전신전위치와 완관절을 중립 위치에 두고 무지를 수장축으로 내전시켰을때에 각각 측정하고, 둘째, 무지를 시지높이 까지 거상시키는 능력을 측정하고, 셋째, 시지의 중수지 관절의 신전능력을 확인 하였다. 그는 이를 다섯등급으로 나누어 분석 하였는데, 저자

Fig. 4. Loss of extension of interphalangeal joint of thumb.

**Table 5.** Analysis of 18 cases of tendon transfer with E.I.P. for reconstruction of E.P.L.

Case	Occupation	Sex	Age	Cause of ruptured E.P.L.	Delay till op. (weeks)	Ruptured area	Immobilization period (weeks)	Result	Follow-up (years)
1	Teacher	M	36	Laceration	3	Lister's tuber.	3	Excell.	4
2	Barber	M	28	Laceration	3	M-P joint	3	Excell.	3
3	Student	M	13	Laceration	37	Lister's tuber.	4	Good	3
4	Student	M	16	Smith's Fx.	3	Lister's tuber.	5	Good	3
5	Student	F	15	Colles' Fx.	4	Lister's tuber.	4	Excell.	4
6	Student	F	17	Contusion	3	Lister's tuber.	4	Excell.	8
7	Student	F	18	Laceration	8	Lister's tuber.	4	Excell.	2
8	Clerk	M	33	Colles' Fx.	5	Lister's tuber.	5	Excell.	2
9	Sailor	M	44	Contusion	4	I-P joint	5	Bad	2
10	Salesman	M	52	Rheumatoid A.	4	Lister's tuber.	4	Excell.	1
11	Housewife	F	27	Colles' Fx.	3	Lister's tuber.	4	Excell.	6
12	Housewife	F	34	Rheumatoid A.	3	Lister's tuber.	5	Good	1
13	Housewife	F	36	Contusion	3	Lister's tuber.	3	Excell.	5
14	Housewife	F	47	Laceration	312	Lister's tuber.	5	Good	5
15	Housewife	F	48	Colles' Fx.	6	Lister's tuber.	3	Fair	3
16	Housewife	F	53	Colles' Fx.	5	Lister's tuber.	3	Poor	2
17	Housewife	F	55	Colles' Fx.	10	Lister's tuber.	4	Excell.	3
18	Housewife	F	55	Colles' Fx.	12	Lister's tuber.	4	Excell.	4

들도 이를 이용하여 평가하였다<sup>7)</sup>(Table 4). Riddel은 총 32례의 시지 고유신전건의 건전이술을 시행하여 24례(75%)에서 fair이상의 결과를 얻었고 일부의 환자에서 시지의 신전장애가 있었다고 발표했으며, Christophe는 전례에서 시지의 신전장애 없이 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다<sup>3)</sup>. 저자들은 총 18례의 시지고유신전건을 이용한 건전이술을 시행하여 이중 16례(88%)에서 fair이상의 좋은 결과를 얻었다.

Riddel은 수술결과에 영향을 미치는 인자들 중에서 봉합술후의 긴장(tension)정도가 가장 중요하다고 했는데 그는 무지를 최대신전하여 봉합및 석고고정 하는 것이 좋은 결과를 얻을 수 있으며, 신전정도가 부족할 경우 결과가 좋지 못하다고 하였다<sup>7)</sup>. 긴장정도 및 고정위치에 대하여 Christophe<sup>3)</sup>는 완관절을 약간 신전한후 무지는 중립위치로 고정한다고 하였으나, Boswick<sup>2)</sup>와 Robins<sup>8)</sup>는 무지를 최대 외전및 신전시키는 것이 좋다고 하였으며, Leslie<sup>5)</sup>는 임시적으로 원위부 장무지 신전건과 근위부 시지고유신전건을 봉합하여 완관절 굴곡시 무지가 후방돌진(retropulsion)하고, 완관절 신전시 무지가 소지쪽으로 근접하면 적당한 긴장정도로 생각

하여 봉합하였다. 저자들의 경우 정도의 차이는 있었지만 Leslie<sup>5)</sup>의 방법을 기준으로 봉합하여 석고고정은 무지를 신전및 외전시켜 고정하였다. 고정기간은 학자들마다 3주에서 5주까지 차이는 있었지만<sup>1,2,5,7)</sup> 비슷하였고 본연구의 경우 평균 4주간 실시하였다. 한편 Riddel<sup>7)</sup>은 장무지 신전건의 파열원인이나 건전이술시의 봉합방법, 고정기간과 술후처치방법등은 술후결과에 미치는 영향이 없다고 하였으나, 봉합술에 있어서 대부분의 저자들은 원위부 장무지 신전건에 구멍(hole)을 내고 시지 고유신전건을 통과시켜 꼬임봉합(interweaving suture)을 권유하였으며, 저자들의 경우 이방법을 택하지 않고 단단문합술(end-to-end suture)을 시행한 1례에서 재파열이 있어 이 Pulvertaft수기가 좋다고 생각한다. 반면 Christophe<sup>3)</sup>는 Pull-out wiring으로도 좋은 결과를 얻었다고 보고하였다.

그의 석고고정을 제거한후에 재활교육(reeducation)에서 환자의 협조가 미흡할 경우 신전능력의 회복이 늦거나 모자라는 경우가 있었으며, 대개 술후 약 3개월에 시지의 신전장애없이 만족할만한 무지의 신전능력을 회복하였다(Fig. 5).

**Fig. 5-A)** Full extension and satisfactory power of thumb after the tendon transfer of E.I. P.

술후에 환자들이 호소하는 특별한 합병증은 없었으며, 단지 시지고유 신전건의 공여부위인 시지 중수지 관절의 배부의 미약한 통증 및 불편함을 호소하는 경우가 있었다.

## 결 론

경북대학교 의과대학 정형외과에서 1983년 6월 부터 1990년 6월 까지 장무지신전건의 파열로 시지고유신전건을 이용한 건전이술을 실시하여 추시관찰후 임상적 분석을 한 결과는 다음과 같다 (Table 5).

1. 총 18명의 환자중, 요골원위부의 골절(Colles골절 포함)후에 발생한 예가 8례로 가장 많았고, 그외 자상후 지연치료에 의한 경우가 5례, 그외 직접적 좌상에 의한 경우가 2례, 류마티스성 관절염에 의한 경우가 2례이었다.

2. 환자의 연령분포는 10대에서 50대까지 다양하였으며, 남녀비는 남자 7명, 여자 11명으로 나타났다.

3. 수상후 시술시까지의 기간은 최장 6년에서 최단 20일 까지 다양하였다.

4. 수술시야에서 장무지 신전건의 파열위치는 요골배부의 Lister돌출부위에서 16례로 가장 많았다.

5. 원위부의 장무지 신전건과 근위부의 시지고유 신전건의 봉합수기는 17례에서 Pulvertaft 수기를 사용하였고, 1례에서 단단문합술을 사용하였다.

6. 술후 무지를 외전 및 신전시켜 평균 4주간 단무지 석고붕대로써 고정하였고, 석고붕대 제거 후 약 3주 이상의 재활훈련 및 능동적 운동을

**Fig. 5-B)** No loss of extension of index finger after the tendon transfer of E.I.P.

실시하여 술후 약 3개월부터 만족할만한 무지의 신전을 얻었으며, 시지의 운동장애를 호소하는 경우는 없었다.

7. 치료결과의 판정은 Riddel의 분류를 이용하였고, 그결과는 총 18례의 환자중 11례에서 excellent, 4례에서 good, 1례에서 fair, 1례에서 poor였고, 단단문합술을 사용한 1례에서 술후 5주에 재파열된 경우가 있었다.

## REFERENCES

- 1) Beasley, R.W.: *Principle of tendon transfer*. Orthop. Clin. North Am., Vol. 1, No. 2, 433-438, 1970.
- 2) Boswick, J.A.: *Tendon transfers for tendon injuries in the upper extremities*. Orthop. Clin. North Am., Vol. 5, No. 2, 253-258, 1974.
- 3) Christophe, K.: *Rupture of the extensor pollicis longus*. J. Bone and Joint Surg., 35-A, 1003-1005, 1953.
- 4) Cooney, W.P., Dobyns, J.H. and Linscheid, M.D.: *Complications of Colles' fractures*. J. Bone and Joint Surg., 62-A, 613-619, 1980.
- 5) Leslie, B.M.: *Rheumatoid extensor tendon ruptures*. Hand Clinics. Vol. 5, No. 2, 191-201, 1989.
- 6) Millender, L.H., Nalebuff, E.A., Albin, A., Ream, E.R. and Gordon, M.: *Dorsal tenosynovectomy and tendon transfer in the rheumatoid hand*. J. Bone and Joint Surg., 56-A, 601-603, 1974.
- 7) Riddel, D.M.: *Spontaneous rupture of exten-*

- sor pollicis longus. J. Bone and Joint Surg., 45-B, 506-510, 1963.*
- 8) Robins, R.H.C.: *Extensor tendon apparatus (Clinics in rheumatoid disease). The hand: 517-519, Saunders, Toronto, 1984.*
- 9) Trebor, D.: *Rupture of the extensor pollicis longus tendon after Colles' fracture. J. Bone and Joint Surg., 32-B, 370-375, 1950.*
- 10) Tsuge, K.: *Extensor tendon surgery. Comprehensive atlas of hand surgery. 416-417. Japan. Library of Congress Catalog in Publication data, 1989.*