

소아의 신전건 손상에 의한 추지변형의 치료

계명대학교 의과대학 정형외과학교실

송 광 순 · 조 영 래

— Abstract —

The Surgical Treatment of the Mallet Finger Deformity Due to Extensor Tendon Injury in Children

Kwang Soon Song, M.D., Young Rae Cho, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Keimyung University, Taegu, Korea

To define the effectiveness of surgical management of the mallet finger deformity due to extensor tendon injury in children, we analyzed 9 patients who had operative treatment of mallet finger deformity in children from Jan. 1994 to Mar. 1997. The types of tendon injury in this series were as follows : 7 cases with tendon laceration, 1 case with crushing injury and 1 case with unknown injury

The average period of follow up were ranged 2 years and 1 month. The clinical results were evaluated by Kanie's scale¹²⁾ and Crawford scale⁵⁾. An excellent result was obtained in 4 cases(44%), a good result in 5 cases(56%) according to Crawford scale and excellent result in 9 cases(100%) in Kanie's scale, consecutively. Meticulous surgical repair of the lacerated tendon provided good result.

Key Words : Extensor tendon, Mallet finger deformity, Surgical repair

서 론

소아에서 수지밀단부 손상은 빈번한 손상부위 중 하나이다. 수지의 원위지골, 주위의 연부조직 및 손톱은 외부에 노출되어 있기 때문이다^{16, 21, 22, 25)}.

소아에서 추지변형(mallet finger deformity)은 어른의 추지변형과 비교하여 손상부위 및 기전에서 상이점이 많다^{21, 25)}. 해부학적으로, 성장판이 유함되기 이전이고 연부조직, 혈관, 인대들이 매우 얇으며, 손상기전에 있어 어른은 신전건의 견열 혹은 파열로 일어나지만 소아에서는 성장판 손

* 통신저자 : 송 광 순

대구광역시 중구 동산동 194

계명대학교 의과대학 동산의료원 정형외과학교실

상이 동반되거나 신전건의 열상에 의해서 생기는 경우가 많다^{16, 20, 21)}.

아직까지 소아의 추지변형의 치료에 대한 문헌이 많지 않고, 더욱이 소아에서 신전건 자체의 손상에 의해서 생긴 추지변형에 대한 연구는 없었다. 이에 본 저자들은 1994년 1월부터 계명대학교 의과대학 정형외과학 교실에서 골절이 동반되지 않은 소아의 추지변형에 대해서 수술적 가勁로 치료한 후, 평균 2년이상 추시 관찰한 9례에 대하여 만족할 만한 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

연구대상과 방법

연구대상은 동산의료원 정형외과학 교실에서 1994년 1월부터 1997년 5월까지 소아에서 추지변형으로 수술적 가勁로를 받은 10례중 최하 5개월에서 최고 3년 5개월까지 추시가 가능하였던 9례를 대상으로 하였다.

연령 및 성별분포

총 9례중 남자가 5례였고 여자가 4례였으며, 연령분포는 3세5개월에서 15세6개월까지 평균 7세8개월이었다.

손상원인

칼이나 유리에 베이는 열창이 7례(77%), 문에 손가락이 끼이는 경우가 1례(11.5 %), 정확한 원인을 알수 없는 경우가 1례(11.5%)였다.

손상부위

우성수지(Dominant hand)가 3례(33%)이고, 열성수지(Nondominant hand)가 6례(67%)였으며, 제2수지(index finger)가 4례(45%), 제3수지(middle finger)가 3례(33%), 제 4수지(ring finger)가 2례(22%)였다.

진단방법

환자와 부모를 통한 문진소견, 수지 원위지간 관절의 압통과 능동적 신전제한 등의 이학적 소견을 주된 진단법으로(Fig. 2A, 2B) 방사선 소견상 원위지간 관절의 굴곡변형은 있으나 특이한 골

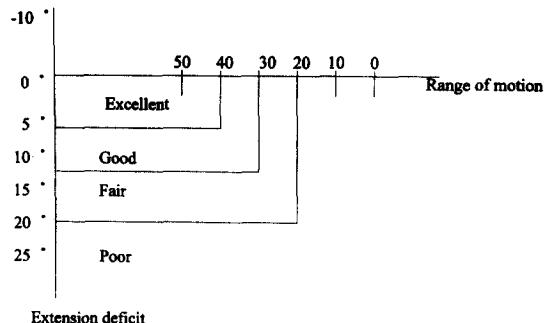


Fig. 1. Kanie's four point scale

Fig. 2-A. The preoperative extension deficit of index finger was 40 degrees.

B. The preoperative X-ray shows extension deficit.

절은 없었다.

수상후 수술전까지의 기간

수상후 특별한 치료없이 1주일내에 내원한 경우가 5례(55%), 2주일이 3례(33%), 3주일이 1례(11%)로 최단 1일부터 최장 20일까지 평균기간은 8.7일이었다.

치료방법

모든 수술은 전신 마취하에, 지혈대를 사용하였

Fig. 3. The postoperative X-ray shows internal immobilization with longitudinal smooth K-wire.

다.

절개방법은 대부분의 횡으로 된 최초 열창에 완만한 S 자모양이 되게 추가 절개를 가하였다. 원위지 관절 배부를 미세 수술기구를 이용하여 파열된 종말건의 근위부를 중위지골의 끌막과 피하조직으로 부터 조심스럽게 박리시킨 다음 조심스럽게 mobilization 시킨 후 같은 방법으로 원위부를 노출시켰다. 0.32인치의 small smooth Kirschner wire를 이용하여 원위지간 관절을 중립 위나 15도 정도의 과신전 위치와 중위지간 관절을 60도 정도의 굴곡 위치를 유지시킨 후에 K-wire 시작점은 원위지골의 끝부분에서 시작하여 중위지골 중간부위까지 power air drill을 이용하여 종축으로 고정시키거나, 원위지간 관절에서 삽입을 시작하여 원위지골을 관통 한 후에, 원위지간 관절을 신전위로 유지하여 역행적으로 다시 근위부로 고정하였다. 그리고 노출된 종말건을 신전력이 작용하지 않게 완전히 이완된 상태에서 5-0 혹은 4-0 Nylon을 이용하여 simple interrupted suture 방법으로 봉합하였다(Fig. 3).

술후 4주일에 K-강선을 제거하였고, 6주째까지 부목으로 고정한 후 그 이후부터 능동적 관절운동을 시행하였다.

결 과

결과의 판정은 Kanie의 판정법(Fig. 1)과 Crawford의 판정법(Table 1)을 이용하였으며, Crawford 판정법에 의해서는 우수가 4례(44%), 양호가 5례(56%)였고 Kanie의 판정법에 의해서

Fig. 4. 6 months after surgery, the extension deficit was 0 degree.

Table 1. Crawford classification

excellent	full distal joint extension full flexion and no pain
good	0° to 10° of extension deficit with full flexion and no pain
fair	10° to 25° of extension deficit, any flexion loss and no pain
poor	more than 25° of extension deficit

는 우수가 9례(100%)였고, 어느 판정법에 적용하여도 불량의 결과를 초래한례는 없었으며(Fig 4), 호발부위는 열성수지(non-dominant hand)가 6례(67%)로 더욱 많았으며, 내원까지의 시간은 수상 즉시보다 일주일 정도 경과하여온 경우가 5례(55%)로 많았다.

나이와 성별, 손상수지의 위치 및 손상기전과 결과와의 연관성은 없었으며(Table 2), 합병증은 1례에서 발생하였으며 K-강선 삽입부위의 미미한 손톱변형이 발생하였다.

고 칠

추지변형(mallet finger deformity, Baseball finger)은 전손상중 가장 흔한 손상의 하나로써 원위지골에 붙는 종말신전건(terminal extensor tendon)이 열창, 견열, 파열 등에 의해서 연속성이 끊어져 원위지간 관절의 능동적 신전을 못하는 경우를 말하는 것으로써^{16,21)} 해부학적 특성으로는 2개의 외측 신전건(lateral band)의 융합으로 형성된 종말신전건이 수지 원위지골 배부의 기저부에 부착하여 원위지간 관절의 0-80도

Table 2. Data on nine patients

Pt No	Age (years + months)	Sex	hand involved	Finger involved	Mechanism of injury	Preoperative extension lag(degree)	Treatment duration after injury(days)	K-wire removed (weeks)	Follow-up (years + months)	ROM/Extension lag postoperatively (degree)	Results (Crawford/Kanis)
1	6	F	Left (non-domi)	ring	Knife injury	30	3	4	3+5	83/2	Good/Excellent
2	7+10	F	Left (non-domi)	index	Knife injury	32	14	4	3+0	85/0	Excellent/Excellent
3	8+7	M	Left (non-domi)	index	Knife injury	42	10	4	3+1	80/3	Good/Excellent
4	10+9	F	Right (domi)	index	Knife injury	30	7	4	3+1	83/0	Excellent/Excellent
5	15+6	M	Right (domi)	ring	Caught in a door	25	6	4	2+10	82/0	Excellent/Excellent
6	3+5	M	Left (non-domi)	middle	Knife injury	45	12	4	1+6	85/0	Excellent/Excellent
7	3+7	M	Left (non-domi)	index	Unknown	48	6	4	1+7	75/3	Good/Excellent
8	11+2	F	Left (non-domi)	middle	Glass injury	32	1	4	1+2	70/5	Good/Excellent
9	3+5	M	Left (domi)	middle	Knife injury	25	20	4	0+5	85/3	Good/Excellent

의 운동시 약 3-4mm의 전이(excursion)를 하게되며, 종말건의 유착, 수축 등으로 인하여 신전건 excursion이 1mm 정도인 경우에는 원위지간 관절에서 20-30도의 운동범위의 손실을 야기할 수 있으므로 종말건의 정확한 길이의 유지가 중요하다^{1,2,14,21,22)}. 또한 건자체가 매우 얇아 봉합이 매우 어렵고 수술후 원래 길이의 유지가 용이하지 않으며, 특히 소아에서 그러하다.

일반적인 성인의 추지변형의 발생기전은 신전건의 직접열창 보다는 원위지간 관절이 신전된 상태에서 갑작스런 굴곡력이 작용하거나 심한 신전력이 작용하여 발생하는 간접적인 손상이 주된 기전이다. 근위지간 관절이 과신전되고 원위지간 관절이 90도이상 굴곡시 외측 신전건의 저항에 의해 견열골절이 동반되기도 한다.

또한, 손상원인으로는 성인에서는 대개가 운동 경기나 직업적 활동에 의해서 발생하는 경우가 대부분 이지만²¹⁾, 소아에 있어서 본 저자들의 경험에 의해서는 문틈에 손가락이 끼는 경우의 좌멸창이 1례 있었으나, 연필깎는 칼이나 유리에 의해서 생기는 열창이 대부분을 차지했다. 외국 문헌에^{9,11,25)} 비해 본 연구에서 Knife injury가 원인적 요소에서 많은 이유가 아직도 우리나라에서는 직접 칼로 연필을 깎는 경우가 많기 때문에 생각된다.

발생하는 수지의 분포를 보면, Stark¹⁹⁾은 제3수지, 제4수지, 제5수지의 순서로 높았다고 보고하였고, Abouna³⁾와 Robb¹⁵⁾에 의하면 제4수지, 제5수지의 순서였으나, 저자들은 제2수지, 제3수지, 제4수지 순으로 나타났다. 그리고 Wehbe 등²³⁾에 의하면 우성수지에 80%가 발생했다고 보고하였지만 저자들은 열성수지에 67%, 우성수지에 33%로 열성수지에 2배 가량 더 많이 발생하였다. 이는 칼을 잡고 사용하는 쪽이 우성수지이고 물건을 잡는 쪽이 열성수지이기 때문이라 사료된다.

추지변형 치료의 궁극적 목표는 손상건의 연속성을 재건하고, 원위지관절의 신전력의 최대 회복과 변형의 지속 및 이차적인 원위지관절의 과신전 변형의 방지에 있다^{14,15)}. 이차성 관절염이나 관절 강직의 발생을 방지하기 위하여 종말건의 정확한 길이의 유지와 골편의 해부학적 정복 및 유지가 중요하다^{9,19)}.

성인에서의 추지변형에 대한 일반적인 치료방법에는 보존적 방법과 수술적 방법이 있으며, 보존적 방법으로는 석고붕대 고정법으로 원위지간 관절을 약간 과신전시키고 근위지간 관절을 60도로 고정하는 방법으로 Smillie¹⁸⁾가 석고 고정법을 기술한 이래 Green 등^{7,19)}이 변형하여 사용하여 왔다. 그 결과는 문헌에 따라서 다양하지만 Hallberg 등⁸은 석고 고정방법으로 치료한 결과 37%에서만 좋은 결과를 얻었다고 보고하였으나, 대부분의 다른 저자들은 비교적 좋은 결과를 보고하였다^{6,15,16)}. 석고붕대 고정법의 단점은 대부분 환자에서 석고붕대가 파괴되거나 수지에서 빠져 버림으로써 효과적인 고정이 안되었고 특히, 소아에서는 환자와의 협조가 안되기 때문에 더욱 어렵다. 그래서 저자들은 술후 고정방법으로 손상된 수지의 양쪽옆의 수지를 포함해서 단상지 석고 고정술을 시행하였다. 부목 고정방법으로 Lewin¹⁰⁾이 금속 부목을 처음 소개한 이래로 여러종류의 부목들이 개발되었으며 K-강선 고정방법으로 1952년 Pratt⁴⁾이 원위지간 관절을 신전, 근위지간 관절을 굴곡시킨 위치에서 종축으로 K-강선을 고정하는 방법을 소개하였으나²⁴⁾ 편 감염, 원위지간 관절의 굴곡 변형 및 경직의 합병증이 보고되었다²⁰⁾.

성인에서 추지변형에 대한 수술적 방법으로는 파열된 신전건을 직접 봉합하는 방법^{6,13)}, 건이나 연부조직의 손실이 있는 경우에는 자유건 이식술을 이용한 재건술 방법, 진구성 손상의 경우에는 경결부위(callus of tendon)는 제거하고 건봉합술을 시행하는 방법⁴⁾과 견열골절이 동반한 경우에는 골절을 정복하고 Pull-out 봉합술을 한 후 원위지간 관절을 K-강선으로 고정하는 방법 등 다양한 방법들이 있다. 소아에서 수상후 내원까지의 기간이 긴 이유는 신전건 손상을 인지 못하고 단순한 피부열창으로 생각했다가 나중에 원위지간 관절의 능동적 신전이 안되어서 내원하기 때문이라 사료되며, 본 연구에서 소아 추지변형의 수술적 치료의 적응증은 열창이나 좌멸창으로 인한 경우, 수상후 뚜렷한 치료없이 시간이 경과된 후에 내원한 경우 등이며 이와 관계없이 소아에서는 보존적 치료의 유지가 불가능한 경우가 많고 대부분 열창이나 좌멸창에 의한 경우가 많기 때문에 단순한 종말건의 봉합뿐만 아니라 원위지간 관절배부

의 피부손상등 연부조직 손상과 성장판 손상에도 관심을 가져야 한다^{17,25)}. 소아에서는 성인과 비교하여 종말건 자체가 매우 얇고 가늘어서 정확하게 종말건만 분리 노출시키기도 어렵고 미세 수술기구를 사용하더라도 튼튼하게 종말건을 봉합하기도 어렵고, 그외 혈관이나 연부조직 등이 매우 얇으며 성장판이 아직 닫히지 않은 상태이므로 여러가지 위험요소들이 많다.

결과 판정에는 여러방법이 있으나³⁾ 본 저자들은 비교적 정확한 Kanie's four point scale¹²⁾과 Crawford 판정법⁵⁾을 이용하여서 결과를 판정하였고, 그 결과 Crawford 판정법에서는 우수 4례(44%), 양호 5례(56%)였고 Kanie 판정법에 의해서는 우수가 9례(100%)로 좋은 결과를 얻었다(Table. 2).

추지변형의 치료에 따른 합병증으로는 술후 감염, 손톱변형, 관절 부조화(joint incongruity) 등이 있으나²⁰⁾ 본례에서는 미미한 손톱변형이 1례 있었다.

결 론

손상기전에 있어서 성인에서는 간접적 손상에 의해서 많이 발생하지만, 소아에서는 칼에 의한 직접 열창이나 좌멸창에 의해서 많이 발생하였다.

손상부위는 성인에서는 우성수지(dominant hand)에 많이 발생하지만 소아에서는 칼에 의한 열창이 원인으로 열성수지(non-dominant hand)에 많이 발생하였다.

소아에서는 수상후 단순한 열창으로 인한 오인으로 치료 시기까지의 기간이 지연된 경우가 많았다.

치료에 있어서 보존적 치료의 유지가 매우 어렵기 때문에 전례에서 수술적 가로가 요하였다.

수술적 치료후의 치료 결과는 성인에 비교하여 매우 양호하며, 합병증도 없었다.

REFERENCES

- 1) 김성준, 이광현, 하태성 : 추지의 수술적 치험. 대한 정형외과학회지, 27:796-801, 1992.
- 2) 박문선, 나수균, 최창욱 : Mallet finger의 수술적

치험, 대한정형외과학회지, 26:167-174, 1991.

- 3) Abouna JN and Brown H : The treatment of mallet finger : the result in a series of 148 consecutive cases and review of the literature. *Brit J Surg*, 50:9:653-667, 1968.
- 4) Blue AL, Spira M and Hardy SB : Repair of extensor tendon injuries of the hand. *American J of Surg*, 132:128-132, 1976.
- 5) Crawford GP and Barbara S : The molded polyethylene splint for mallet finger deformities, *J of hand Surg*, 9A:231-237, 1984.
- 6) Elliott RA Jr : Splints for mallet and Boutonniere deformities. *Plastic and Reconstructive Surg*, 52:282-285, 1973.
- 7) Green DP and Rowland SA : Fractures and dislocation in the hand. P273-275, in Rockwood, C.A., Green, D.P. (eds): *Fractures*, J. B. Lippincott, Philadelphia, 1975.
- 8) Hallberg D and Lindholm A : Subcutaneous rupture of the extensor tendon of the distal phalanx of the finger. "Mallet finger" Brief review of the literature and report on 127 cases treated conservatively. *Acta Orthop Scand*, 119:260-267, 1960.
- 9) Hillman FE : New technique for treatment of mallet fingers and fractures of distal phalanx. *JAMA*, 161:1135-1138, 1956.
- 10) Lewin P : A simple splint for baseball finger. *JAMA*, 85:1059, 1925.
- 11) Michelinakis E and Vourexaki H : Displaced epiphyseal plate of the terminal phalanx in a child. *British Society for Surg. of the hand*, 12: 51-53, 1980.
- 12) Nakamura k and Nanjyo B : Reassessment of surgery for mallet finger. *Plastic and Reconstructive Surg*, 93:141-151, 1994.
- 13) Nicholas HM : Manual of hand injuries, 2nd ed. PP. 180-181, 191. Year book medical publishers, chicago, 1980.
- 14) Pratt DR : Internal splint for closed and open treatment of injuries of the extensor tendon at the distal joint of the finger, *JBJS*, 34A:785-788, 1952.
- 15) Robb WAT : The results of treatment of mallet finger, *JBJS*, 48B:546-549, 1959.
- 16) Rockwood CA Jr. and Green DP : Fractures and dislocations of the hand and carpus in children. 3rd Ed. Vol. 3, PP.333-443, Philadelphia, J.B. Lippincott Co., 1991.
- 17) Salvage R : Complete detachment of the epiphysis of the distal phalanx. *J of hand Surg*. 15:126-

- 128, 1990.
- 18) **Smillie LS** : Mallet finger. *Brit. J Surg*, 24:439-445, 1937.
 - 19) **Stack HH, Boyes JH and Wilson JN** : Mallet finger. *JBJS*, 44A:1061-1068, 1962.
 - 20) **Stern PJ and Kastrup JJ** : Complications and prognosis of treatment of mallet finger. *J of hand Surg*, 13A:329-334, 1988.
 - 21) **Tubiana R** : Surgical repair of the extensor apparatus of the fingers. *Surgical Clinics of North America*, 48:1015-1031, 1968.
 - 22) **Tubiana R** : The hand. 1st Ed. Vol. 3, PP. 85-96, Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1988.
 - 23) **Wehbe MA and Schneider LH** : Mallet fractures. *JBJS*, 66A:658-669, 1984.
 - 24) **Weinberg H, Stein HC and Wexler MR** : A new method of treatment for mallet finger. *Plastic and Reconstructive Surg*, 58:347-349, 1976.
 - 25) **Wood VE** : Fractures of the hand in children. *Orthop Clin North Am*, 7:527-541, 1976.