

신전제한 K강선을 이용한 골성 추지 골절의 치료

서진수 · 이창수 · 김영주

인제대학교 의과대학 일산백병원 정형외과학교실

Treatment of Mallet Finger Fracture by Extension Block K-wire Fixation

Jin Soo Suh, M.D., Chang Soo Lee, M.D., and Young Joo Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Inje University Ilsan Paik Hospital, Goyang, Korea

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the outcomes of the extension block fixation technique for a bony mallet finger.

Materials and Methods: Thirty-five patients that received extension block fixation for bony mallet finger were enrolled in this study between July 2001 and October 2005. The fracture type was classified by the Wehbe and Schneider method. The average follow up period was 15 months, ranging between 12-52 months. The results were classified by the Crawford criteria.

Results: There was 30 cases of type I, 5 cases of type II and no cases of type III, with 11 cases of subtype A, 22 cases of subtype B, and 2 cases of subtype C. The average time from injury to operation was 12 days, which included three cases of over 28 days. The K-wire was removed 30 days after the operation, and joint exercises were initiated immediately. There were 10 cases with excellent outcomes, 18 cases with good outcomes, 4 cases with fair outcomes, and 3 cases with poor outcomes. The poor outcome had complications such as subluxation of the DIP joint, lag between injury to operation time (more than 4 weeks), and more than 1 mm displacement.

Conclusion: The extension block technique for the treatment of bony mallet finger is relatively simple and results in satisfactory bone union.

Key words: Bony mallet finger, DIP joint, Extension block technique

서 론

골성 추지는 신전건이 골편과 함께 원위지골의 기저부로부터 분리되는 손상으로, 주로 활동성이 높은 젊은 연령에서 잘 발생하는 골절이며, 원위관절에 축성부하 또는 강한 굴곡력이 작용함으로써 발생한다.

치료법으로 인대성 추지나 작은 골편의 경우 보존적 치료로 좋은 결과를 얻을 수 있다고 보고 되고 있으나, 관절면의 1/3 이상 침범한 골편이나, 3 mm 이상의 전위가 있을 때, 그리고 관절 아탈구가 동반된 경우에는 수술이 필요하다고 보고 되고 있다^{1,4,5,16,19,20}.

신전제한 K강선을 이용한 수술법은 1998년 Ishiguro

에 의해 처음 소개되었으며, 비개방성 정복술로 비교적 정확한 정복을 시행할 수 있으며, 합병증을 최소화 시킬 수 있다고 하였다^{12,13}.

본 논문의 목적은 골성 추지를 치료하는 데에 있어 신전제한 K강선 고정술의 임상적 결과 및 결과에 영향을 주는 인자에 대하여 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

2001년 7월에서 2005년 10월까지 본원에서 치료받은 51명의 골성 추지 환자 중 K강선을 이용한 신전제한법 치료를 받고 6개월 이상 추시가 가능하였던 35명을 대상

통신저자 : 이 창 수

경기도 고양시 일산서구 대화동 2240

일산백병원 정형외과

TEL: 031-910-7968 • FAX: 031-910-7967

E-mail: ostone01@ilsanpaik.ac.kr

Address reprint requests to

Chang Soo Lee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Inje University Ilsan Paik Hospital,

2240, Daewha-dong, Ilsanseo-gu, Goyang 411-706, Korea

Tel: +82,31-910-7968, Fax: +82,31-910-7967

E-mail: ostone01@ilsanpaik.ac.kr

*본 논문은 2005년도 인제대학병원의 임상연구비의 지원을 받아 이루어졌음.

으로 하였으며, pull-out suture를 이용한 7예, 관절면을 통한 K강선 고정술만 시행한 3예, 그리고 12개월 미만의 추시기간을 가진 6예는 이번 연구에서 제외되었다. 추시 기간은 12개월에서 52개월까지 평균 15개월 이었다.

남자 23예, 여자 12예 이었으며, 나이는 13세에서 67세까지 평균 33.4세 이었다. 손상된 수지는 3,4,5번이 주로 많았으며, 수상 후 수술까지의 시간은 1일에서 최장 42일로 평균 12일 이었다.

수술대상은 관절면의 1/3 이상 침범한 채로 전위되었거나, 원위지관절의 아탈구를 동반한 경우를 대상으로 하였으며, 골절 양상의 분류로 Wehbe and Schneider 분류법을²⁴⁾ 이용하여 관절 탈구 정도에 따라 type I, II, III, 관절면 침범 정도에 따라, subtype A, B, C로 나누었다. Type IA 3예, IB 25예, IIB 5예, IIC가 2예 이었다.

Table 1. Classification (Wehbe and Schneider)

Classification	Number
Type I (no joint subluxation)	
Subtype A	3
Subtype B	25
Subtype C	
Type II (subluxation of the DIP joint)	
Subtype A	
Subtype B	5
Subtype C	2
Type III (physis of the distal phalanx involved)	
Subtype A	
Subtype B	
Subtype C	
Total	35

며, type III 이상의 심한 골절은 없었다(Table 1).

관절면의 침범 정도와 아탈구 유무를 확인하였으며, 수상 후 수술까지의 시간과 수술 후 K강선 제거까지의 시간, K강선 고정방법, 정복 정도를 조사하였다.

결과 및 평가로 관절운동의 범위 및 통증과 다른 합병증 유무에 대하여 알아보았으며, 객관적인 평가로 Crawford 분류법을⁴⁾ 이용하여, 통증과 신전 및 굴곡 정도에 따라 우수, 양호, 보통, 불량 등 4단계로 나누어 평가 하였다.

통계처리는 표본의 크기가 작고 정규분포를 따르지 않아서 비모수 분석인 Mann-Whitney test를 사용하였다.

수술방법은 수지신경 국소 마취 하에 이동 영상 투시장치를 보면서 시행하였으며, 먼저 원위지관절을 굴곡시킨 후에, 중위지 골두의 후방 관절면에 골절편 근위부로 0.045 inch K 강선을 45° 각도로 신전제한 K 강선을 삽입하였으며, 원위지를 조심스럽게 신전하면서 골편을 정복하였다. 마지막으로 정복을 유지한 채 역시 0.045 inch K 강선으로 원위지 침단부로부터 원위지관절을 고정하였다(Fig. 1).

대부분 부목은 착용하지 않은 채 붕대만 감았으며, 술 후 4-5주에 K 강선을 제거하였다. K 강선 제거 후 바로 원위지관절 운동을 시작하였다.

결 과

대부분 비관혈적 정복을 통해 수술이 이루어졌으며, 2예에서만 도수정복이 실패하여 관혈적 정복을 시행하였다. 신전제한 K 강선 삽입 방법으로 중위지골 관절면 만

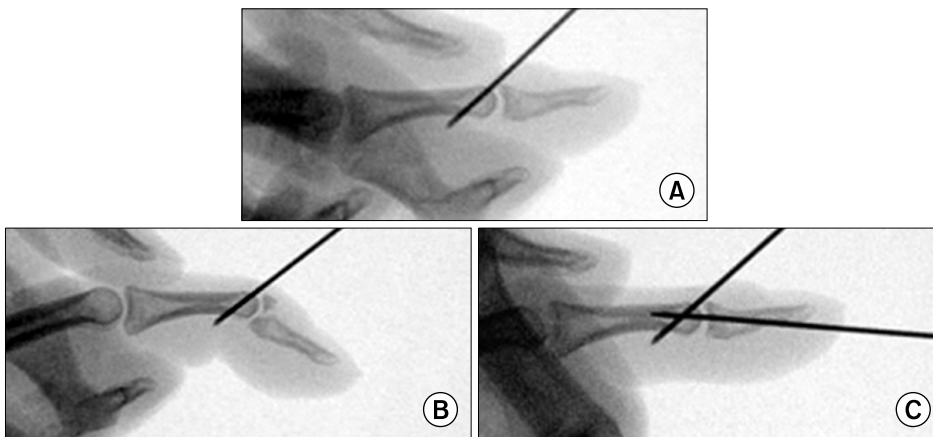


Fig. 1. Operative method. The distal IP joint is held in flexion and a K-wire is passed through the extensor tendon 1-2 mm dorsal to the fragment (A). The DIP joint is extended and the fragment is reduced carefully (B). The second K-wire is inserted to the DIP joint (C).

을 고정하는 monocortical 신전제한 K-강선 삽입이 14예(Fig. 3), 중위지골 관절면 통과 후 수장측 피질골을 통과시켜 고정하는 bicortical K-강선 삽입이 21예 이었다(Fig. 4).

수술직후 정복도 평가에서는 1 mm 이하 전위의 해부학적 정복이 25예, 1 mm 이상의 전위를 보인 경우가 10예 이었다. K-강선은 평균 29.8일에 제거 하였으며, 모든 경우에서 만족할 만한 골유합을 얻어 일상생활에 복귀하였다.

Crawford 평가분류에 의하면 우수 10예, 양호 18예, 보통 4예, 불량 3예로 28예에서 양호 이상의 만족할 만한 결과를 보였다(Table 2).

원위지절의 아탈구가 없는 Type I과 아탈구가 동반된 Type II로 나누어 각각의 Crawford 평가분류에 따른 결과는, 원위지관절 아탈구가 있는 경우 유의하게 결과가 불량하였으며($p < 0.05$), 수술 방법에 따라서는 monocortical fixation 한 군과 bi-cortical fixation 한 군과의 비교분석에서는 서로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.05$).

Table 2. Objective Results (Crawford Criteria)

Excellent	Full extension, full flexion no pain	10
Good	0°-10° of extension deficit with full flexion and no pain	18
Fair	10°-25° of extension deficit, any flexion loss and no pain	4
Poor	More than 25° of extension deficit or persistent pain	3

수상 후 수술까지의 경과 시간을 주 단위로 분석해 보았을 때, 4주를 기점으로 나누어 분석한 결과 4주 이상 수술이 지연된 군에서 저명하게 결과가 더 좋지 않은 것으로 분석되었다($p < 0.05$)(Fig. 2). 정복 정도에 따른 분석에서는 1 mm 이상의 전위가 있을 때 결과가 좋지 않은 것으로 확인되었다.

합병증으로는 정복 소실이 2예, 관절면 배부의 돌출이 2예, 감염이 1예, 45° 이하의 심각한 관절운동 장애가 2예에서 확인되었다.

고 찰

골성 추지에 대한 치료로 여러 가지 술식이 알려져 있으나 통증과 피부괴사, 관절운동제한 등의 합병증 발생율이 높아 아직 치료방법에 대하여 논란이 있다. 장력강선

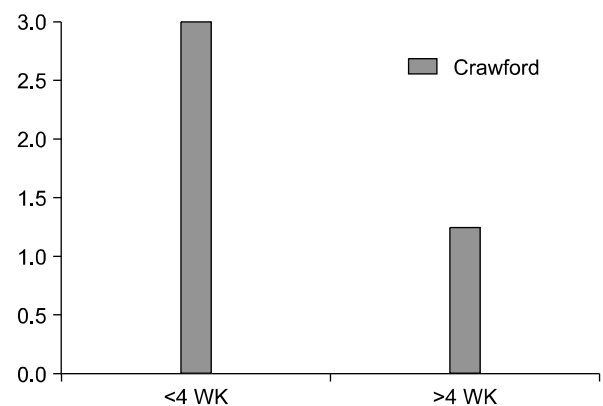


Fig. 2. Time to operation results.



Fig. 3. A 46 years old male patient had an injury on his left ring finger 29 days previously. Preoperative radiograph showed 30 percent of joint involvement without joint subluxation (A). Monocortical extension block K-wire fixation is performed (B). Three months after the operation, the fracture was united but the joint was incongruent (C).



Fig. 4. A 15 years old male patient had an injury on the left middle finger 4 days previously. The preoperative radiograph showed 30 percent of joint involvement without joint subluxation (A). Bicortical extension block K-wire fixation is performed (B). 3 months after the operation, the fractured bone had fused well (C).

고정술의 경우 강선의 꼬임과 파열, 건의 골 부착부 밑으로 강선통과의 어려움 등의 단점이 있으며 Bischoff 등³⁾은 장력강선 고정술을 시행한 51명의 환자 중 21명에서 불량한 결과를 보고하였으며, 피부손상, 전위, 감염 등의 합병증이 생길 수 있다고 하였다. Timothy 등²³⁾은 골성 추지의 치료법으로 pull-out 봉합술이 다른 고정술보다 최고강도(peak load)가 더 높으며, 관절강직 및 정복실패율이 더 적다고 하였으나, Bischoff 등³⁾은 연부조직의 손상과 봉합사의 절단 및 풀림과 같은 단점이 있음을 보고하였다. 그 외의 다른 개방성 정복술 등도 피부조직손상 및 감염, 관절면 배부로의 돌출, 정복소실 등의 합병증이 있음이 보고 되고 있다. Stern과 Kastrup²¹⁾은 수술 방법에 따른 합병증으로 K 강선고정술 25예 중 13예(66.7%), pull out 봉합술을 시행한 8예 중 3예(37.5%), 골절편에 추가적으로 K 강선 고정을 시행한 9예 중 6예(67%)에서 높은 합병증을 나타냈다고 하였다.

저자들이 이용한 K 강선을 이용한 신전제한법은 Ishiguro 등^{12,13)}과 Inoue¹¹⁾에 의하여 처음소개 되었으며, 비관혈적인 방법으로 해부학적 정복을 이룰 수 있으며, 합병증 발생률이 적은 장점이 있다고 하였다. 본 연구에서도 35예 중 25예에서 해부학적 정복을 얻었으며, 합병증에서도 정복소실 2예, 관절면 배부돌출 2예, 감염 1예, 45° 이하의 심각한 관절운동 장애 2예 등 다른 수술법에 비해 비교적 적은 합병증(20%)을 보였다.

2예를 제외한 대부분의 경우에서 비관혈적인 방법으로 모든 경우에서 만족할 만한 골유합을 얻었으며, 술 후 4

주에서 6주 사이에 K강선 제거 후 곧바로 관절운동을 시작하여 조기에 관절운동범위를 얻을 수 있었다.

결과에 영향을 미치는 인자로는 관절 아탈구가 있는 경우 유의하게 결과가 불량한 것으로 나왔는데 이는 아탈구로 인한 관절주위 손상이 골유합 및 회복에 영향을 미치는 것으로 생각된다. 수술시기 지연에 따른 결과에서 김 등¹⁵⁾ 및 Garbermann 등⁷⁾은 치료시기와 임상적 결과에서 유의한 차이가 없다고 보고하였고, Ishiguro 등^{12,13)}은 8주 이상 지연된 골성추지에서, Wehbe와 Schneider²⁴⁾는 3주 이상 지연된 경우에, 강 등¹⁴⁾은 4주 이상 지연된 경우에 각각 동통과 관절운동제한에서 임상적 결과가 좋지 않다고 보고하였다. 본 연구에서도 수상 후 4주 이상 지연된 군에서 저명하게 결과가 더 좋지 않은 것으로 분석되었다. 골절이 지연될수록 해부학적 정복이 어렵고, 골유합이 늦어지며, 골편전위가 쉽게 발생한다고 생각된다.

수술 후 정복상태 평가에서는 1 mm 이상의 전위를 보인 경우에서 결과가 좋지 않은 것으로 확인되어서($p < 0.05$) 수지관절처럼 작은 관절에서는 되도록 해부학적 정복을 유지하는 것이 중요하다고 생각된다.

K강선 고정방법에 따른 비교에서는 monocortical과 bicortical 방법에 따른 결과의 차이는 없었으나($p > 0.05$), 필자의 소견으로는 bicortical 고정술이 monocortical 고정술 보다 더 안정된 고정을 지속시킬 수 있으며 과신전 상태를 유지시킬 수 있는 장점이 있어서, 이는 앞으로 더 많은 증례를 통한 연구가 필요하리라 생각된다.

결 론

골성추지 환자에 있어 신전제한 K 강선 고정술은 술기가 쉽고 관절운동 회복이 빠른 유용한 치료법으로 생각되나, 관절 아탈구가 있는 경우, 4주 이상 수술이 지연된 경우, 수술 후 1 mm 이상의 전위를 보인 경우에서 결과가 좋지 않은 것으로 나타났다.

참고문헌

1. Abouna JM, Brown H: The treatment of mallet finger. *Br J Surg*, 55: 653-657, 1968.
2. Auchincloss JM: Mallet-finger injuries: a prospective, controlled trial of internal and external splintage. *Hand*, 14: 168-173, 1982.
3. Bischoff R, Buechler U, De Roche R, Jupiter J: Clinical results of tension band fixation of avulsion fractures of the hand. *J Hand Surg Am*, 19: 1019-1026, 1994.
4. Crawford GP: The molded polythene splint for mallet finger deformities. *J Hand Surg Am*, 9: 231-237, 1984.
5. Damron TA, Engber WD: Surgical treatment of mallet finger fractures by tension band technique. *Clin Orthop Relat Res*, 300: 133-140, 1994.
6. Darder-Prats A, Fernández-García E, Fernández-Garba-da R, Darder-García A: Treatment of mallet finger fractures by the extension-block K-wire technique. *J Hand Surg Br*, 23: 802-805, 1998.
7. Garbermann SF, Diao E, Peimer CA: Mallet finger: results of early versus delayed closed treatment. *J Hand Surg Am*, 19: 850-852, 1994.
8. Green DP, Rowland SA: *Fractures*. 1st ed. Philadelphia, Lippincott-Raven: 273-275, 1975.
9. Hillman FE: New technique for treatment of mallet fingers and fractures of distal phalanx. *J Am Med Assoc*, 161: 1135-1138, 1956.
10. Hofmeister EP, Mazurek MT, Shin AY, Bishop AT: Extension block pinning for large mallet fractures. *J Hand Surg Am*, 28: 453-459, 2003.
11. Inoue G: Closed reduction of mallet fractures using extension-block Kirschner wire. *J Orthop Trauma*, 6: 413-415, 1992.
12. Ishiguro T, Inoue K, Matsubayashi N, Ito Y, Hashizume N: A new method of closed reduction for mallet fractures. *Cent Jpn Orthop Traumatol*, 31: 2049-2051, 1988.
13. Ishiguro T, Itoh Y, Yabe Y, Hashizume N: Extension block with Kirschner wire for fracture dislocation of the distal interphalangeal joint. *Tech Hand Up Extrem Surg*, 1: 95-102, 1997.
14. Kang HJ, Lee WS, Hahn SB, Kang ES: Complications of bony mallet finger after operative treatment. *J Korean Soc Surg Hand*, 3: 10-17, 1998.
15. Kim PT, Lee YS, Kim JH, Kim ID: Treatment of mallet finger. *J Korean Soc Surg Hand*, 1: 110-116, 1996.
16. Niechajev IA: Conservative and operative treatment of mallet finger. *Plast Reconstr Surg*, 16: 366-375, 1973.
17. Robb WA: The results of treatment of mallet finger. *J Bone Joint Surg Br*, 41: 546-549, 1959.
18. Robert SH, Eugene DH, Guy PP: Treatment of mallet finger due to intra-articular fracture of the distal phalanx. *J Hand Surg*, 3: 167-174, 1987.
19. Stack HG: Mallet finger. *Lancet*, 2: 1303, 1968.
20. Stark HH, Gainor BJ, Ashworth CR, Zemel NP, Rickard TA: Operative treatment of intra-articular fractures of the dorsal aspect of the distal phalanx of digits. *J Bone Joint Surg Am*, 69: 892-896, 1987.
21. Stern PJ, Kastrup JJ: Complications and prognosis of treatment of mallet finger. *J Hand Surg Am*, 3: 329-334, 1998.
22. Tetik C, Gudemez E: Modification of the extension block Kirschner wire technique for mallet fractures. *Clin Orthop Relat Res*, 404: 284-290, 2002.
23. Damron TA, Engber WD, Lange RH, et al: Biomechanical analysis of mallet finger fractures fixation techniques. *J Hand Surg Am*, 18: 600-608, 1993.
24. Wehbé MA, Schneider LH: Mallet fractures. *J Bone Joint Surg Am*, 66: 658-669, 1984.

= 국문초록 =

목 적: 수지 골성 추지의 치료에서 신전제한 K강선을 이용한 고정술의 임상적 결과 및 결과에 영향을 주는 인자에 대해 알아보고자 하였다.

대상 및 방법: 2001년 7월부터 2005년 10월까지 수지 골성 추지로 내원한 환자들 중 신전제한 K강선 고정술을 시행한 35명의 환자를 대상으로 하였으며, 추시 기간은 12개월에서 52개월까지 평균 15개월이었다. Wehbe' and Schneider 분류를 이용하여 골절양상을 분류하였으며, 결과에 대한 평가는 Crawford 분류법을 기준으로 하였다.

결 과: 이상의 35예 중 골절양상 분류에서 type I이 30예, type II가 5예이었으며, subtype 으로 A형이 11예, B형이 22예, C형이 2예이었고, type III 이상의 심한 원위지간 골절 손상은 없었다. 수상 후 수술까지 걸린 시간은 1일에서 42일까지, 평균 12일이었으며, 28일 이상 지연된 경우가 3예이었다. K-wire는 평균 수술 후 30일째 제거하였으며, 제거 후 바로 관절운동을 시작하는 것을 원칙으로 하였다. Crawford 분류에 의한 결과 평가로 우수 10예, 양호 18예, 보통 4예, 불량 3예이었다. 결과에 영향을 주는 인자로는 원위 지절 아탈구가 있는 경우, 4주 이상 지연된 수술의 경우, 1 mm 이상의 전위를 보인 경우에서 결과가 좋지 않은 것으로 확인되었다.

결 론: 수지 골성 추지의 치료에서 신전제한 K-강선을 이용한 고정술은 술기가 간단하며 도수정복으로 대부분 만족할 만한 골유합을 얻을 수 있는 골성 추지를 치료하는 효과적인 방법이라고 생각된다.

색인 단어: 수지 골성 추지, 원위지절, 신전제한 K강선 고정술