

경피적 검자 정복과 K-강선 고정법을 이용한 골성 추지의 치료

한정수 · 정덕환 · 정비오 · 박현철 · 김진영 · 박철희 · 박진성*

경희대학교 의과대학 정형외과학교실, 경상대학교 의과대학 정형외과학교실*

목 적: 급성 골성 추지에 대해 타월 검자를 이용하여 전위된 골편을 비개방적으로 정복 후, 경피적으로 K-강선 고정을 시행 후 결과를 비교 분석하고자 한다.

대상 및 방법: 2005년 8월부터 2009년 4월까지 본원 정형외과에서 골성 추지로 수술적 치료를 받은 환자 중 3개월 이상 추시 가능하였던 8명 9예를 대상으로 하였다. 손상기전은 장축 압박은 7예, 직접가력 2예였다. 평균 추시 기간은 10.1개월 (3~41개월)이었다. 원위 지간 관절면의 1/3 이상을 침범하거나, 원위 지골의 아탈구가 동반된 경우 수술적 치료의 대상으로 하였다.

결 과: 운동범위는 신전지연 평균 3.7도 (0~10도), 굴곡 평균 76.7도 (60~90도)였다. 평균 관절 운동범위는 73도 (60~90도)였다. 정복된 관절면이 K-강선 제거 후 유지되었으며 아탈구도 관찰되지 않았다.

결 론: 타월 검자를 이용한 비개방적 정복 및 K-강선 고정법은 비교적 손쉽게 시행할 수 있고, 견고한 고정력을 제공할 수 있는 방법으로 사료된다.

색인 단어: 골성 추지, 원위 지골, 타월 검자, K-강선

Percutaneous Kirschner Wire Fixation of Acute Mallet Fractures Percutaneously Reduced by Towel Clip

Chung Soo Han, M.D., Duke Whan Chung, M.D., Bi O Jeong, M.D., Hyun Chul Park, M.D.,
Jin Young Kim, M.D., Cheol Hee Park, M.D., Jin Sung Park, M.D.*

Department of Orthopedic Surgery, School of Medicine, Kyung Hee University, Seoul,
School of Medicine, Gyeongsang National University*, Jinju, Korea

Purpose: To analyze the treatment of clinical results of the percutaneous Kirschner wire fixation of acute mallet fractures percutaneously reduced by towel clip.

Materials and Methods: From August 2005 to April 2009, we evaluated nine fingers in eight patients, more than three months follow up. The type of injury was a axial loading in seven cases and direct blow in two. The average follow-up period was 10.1 months (range: 3~41 months). The indication of operative treatment was the presence of large bony fragment or the palmar subluxation of the distal phalanx.

Results: The range of motion was 3.7° (0~10°) in extension lag and 76.7° (60~90°) of flexion of the distal interphalangeal joint.

Conclusion: The percutaneous Kirschner wire fixation of acute mallet fractures percutaneously reduced by towel clip is one of the easy and simple method to stabilizing of bony mallet fracture.

Key Words: Mallet fracture, Distal phalanx, Towel clip, K-wire

통신저자 : 정 덕 환

서울시 동대문구 회기동 1번지
경희대학교 의과대학 정형외과학교실
Tel : 02-958-8368 • Fax : 02-964-3865
E-mail : dukech@khmc.or.kr

Address reprint requests to : Duke Whan Chung, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, School of Medicine, Kyung Hee University, 1, Hoegi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul 130-701, Korea
Tel : 82-2-958-8368 • Fax : 82-2-964-3865
E-mail : dukech@khmc.or.kr

접수: 2009. 5. 7
심사 (수정): 2009. 6. 15
게재확정: 2009. 8. 8

서 론

골성 추지는 수지 신전건이 골편과 함께 원위 지골 기저부에서 분리되는 손상으로, 원위 지골에 축성 부하나 강한 굴곡력에 의해 발생한다. 골성 추지의 수술적 치료는 골편의 크기가 작은 경우 보존적 치료를 시행하는 것이 원칙이나, 원위 지간 관절면의 1/3 이상을 침범하거나, 원위 지골의 아탈구가 동반된 경우 수술적 치료의 적응이 된다. 골성 추지의 수술은 전위된 골편의 크기가 작아 정복의 유지 및 고정이 어려우며, 따라서 여러 저자들에 의해 다양한 수술적 술기가 소개되고 있다^{1~3)}. 비개방적 수술 술기로는 단순 K-강선 고정, 신전 제한 K-강선 고정, 압박 핀 고정 등이 있고, 개방적 수술 술기로는 견인 봉합술, 개방적 K-강선 고정술, 장력 대 고정법, 개방적 나사 고정법, 갈고리 금속판 고정법 등이 있다. 저자들은 급성 골성 추지에 대해 타월 검자를 이용하여 전위된 골편을 비개방적으로 정복 후, 경피적으로 K-강선 고정을 시행하였으며, 비교적 좋은 결과를 얻을 수 있었기에, 수술 방법의 소개, 임상적 결과를 문헌 고찰과 함께 보고하고자 한다.

대상 및 방법

2005년 8월부터 2009년 4월까지 본원 정형외과에서 골성 추지로 수술적 치료를 받은 환자 중 3개월 이상 추시 가능하였던 8명 9예를 대상으로 하였다. 남자 3명 4예, 여자 5명 5예였다. 평균연령은 36.1세 (15~44세)였다. 손상 기전은 장축 압박은 7예, 직접가격 (direct blow) 2예였다. 수상된 수지는 5수지 3예, 4수지 3예, 3수지 2예, 2수지 1예였다. 아탈구 및 관절침범의 정도에 따른 분류인 Wehbe와 Schneider 분류에 따라 분류 시 1B 3예, 2B 5예, 2C 1예였다. 우측이 2예, 좌측이 7예였다. 방사선 검사를 통하여 골절의 골편의 분쇄여부, 골편의 크기 및 관절의 아탈구를 확인하였다. 골편의 크기 평가는 측면 방사선 사진에



Fig. 1. Preoperative lateral radiograph shows a displaced mallet fracture.

서 골편의 지름을 원위 지골의 잔존 부분과 골편의 지름 크기의 합으로 나누어 계측하였다. 관절의 아탈구는 중위 지골과 원위 지골의 축이 부정정렬을 보이거나 관절면이 비상합적인 경우에 아탈구로 하였다. 수술의 적응증으로는 원위 지간 관절면의 1/3 이상을 침범하거나, 도수 정복으로 교정되지 않는 원위지관절의 아탈구가 동반된 경우였다. 아탈구는 6예 관찰되었다. 관절침범은 평균 52.1% (33~80%)였다. 수술 시까지의 기간은 평균 11.4일 (3~21일)이었다.

수술은 지혈대를 사용하고, 영상 증폭기 (image intensifier) 감시하에 확대 영상에서 시행하였다 (Fig. 1). 골절 부위를 측면상에서 감시하며, 원위 지간 관절을 굴곡, 신전하면서 골절편의 이동성을 확인하였다. 원위 지간 관절의 원위부에서 조상 (nail bed)의 손상을 피하면서 골편이 깨지지 않게 주의하여 타월 검자로 경피적으로 골편의 압박하여 정복을 시도하였다 (Fig. 2). 만족할 만한 골편의 정복을 얻은 뒤, 0.9 또는 1.1 millimeter의 K-강선을 이용하여 원위 지골의 배부에서 전하방으로 장축에 대해 40~45도 정도의 각도로 비스듬하게 골편을 가로질러 원위 지골의 전방 피질골까지 통과시켰다 (Fig. 3). 타월 검자를 제거한 뒤 영상 증폭기로 원위 지간 관절의 굴곡-신전 운동을 시켜 골편의 안정성을 확인하고, 같은 직경의 K-강선을 이용하여 추가적인 골편의 고정을 시행하였다 (Fig. 4). 최종적으로 관절면의 일치 (congruency)와 정확한 정복 여부, 골편의



Fig. 2. Reduction using a towel clip under fluoroscopic guidance. Full extended DIP joint can reduce and compress the bone fragment by tips of a towel clip. Occasionally, manipulation of the distal phalanx with a towel clip is required to obtain an anatomic reduction.



Fig. 3. Maintaining reduction by a towel clip, a 0.035 inch K-wire is inserted through the bony fragment at a 45 angle into the of distal phalanx from dorsal to palmar cortex.



Fig. 4. After removal of a towel clip, a second K-wire is inserted through the bony fragment to distal phalanx.

안정성을 확인하였다. 저자들은 경우에 따라 2~4개의 K-강선을 이용하여 고정하였으며, 필요 시 원위 지간 관절의 신전 상태를 유지하기 연부조직에 임시로 고정하기도 하였다 (Fig. 5).

수술 후 정복의 유지를 위해 원위 지간 관절을 신전한 상태에서 알루미늄 부목을 대어 고정을 시행하며, 단순 방사선 검사로 골편의 유합을 확인하고, 술 후 6주에 K-강선

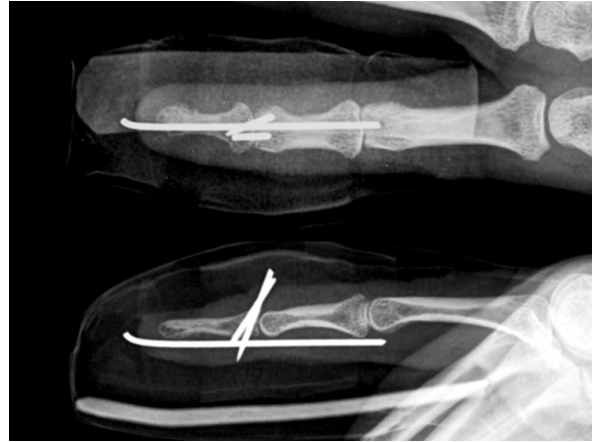


Fig. 5. A temporally additional K-wire is inserted for stability.



Fig. 6. 6 weeks follow up radiograph after the removal of the K-wires.

을 제거하였다 (Fig. 6).

결 과

K-강선을 제거한 후 확인한 운동범위는 신전지연 평균 3.7도 (0~10도), 굴곡 평균 76.7도 (60~90도)였다. 평균 관절 운동범위는 73도 (60~90도)였다. 평균 추시기간은 10.1개월 (3~41개월)이었다. K-강선 제거 시까지의 평균 기간은 6.1주 (4~8주)이었다. 사용한 K-강선은 2.93개 (2~4개)였다. 동통을 호소하는 환자는 1명이었다. 조갑 변형은 전례에서 관찰되지 않았다. K-강선 감염은 전례에서 관찰되지 않았다. 추시된 방사선 검사상 타월 겸자를 이용한 도수 정복된 관절면이 K-강선 제거 후 유지되었으며 이탈 구도 관찰되지 않았다 (Table 1).

Table 1. Demographics and clinical outcome of the patients

Patient	Sex	Age	Injury mechanism	Site	Finger	Articular involvement	Subluxation	Injury to operation interval (days)	Classification (Wehbe and Schneider)	Extension lag	Flexion	Pain	Nail deformity	K-wire* removal (weeks)	No. of using K-wire*
1	M	34	Axial loading	R	3	66%	Y	5	2B	0	70	N	N	7	2
2	F	40	Direct blow	L	5	60%	Y	5	2B	0	90	N	N	6	3
3	F	43	Axial loading	L	5	80%	Y	3	2C	10	60	N	N	6	2
4	F	44	Axial loading	R	5	40%	N	4	1B	10	70	N	N	5	2
5	F	41	Axial loading	L	4	40%	Y	5	2B	0	70	N	N	3	3
6	M	15	Axial loading	L	2	33%	N	3	1A	5	90	N	N	7	3
7	F	30	Direct blow	L	4	50%	N	21	1B	0	60	Mild	N	8	4
8	M	39	Axial loading	L	3	50%	Y	10	2B	0	90	N	N	6	4
9	M	39	Axial loading	L	4	50%	Y	10	2B	0	90	N	N	6	3

*K-wire: Kirschner wire.

고 찰

골성 추지의 치료 방법에 대해 저자마다 견해의 차이가 있으며, 논란의 여지가 있다. Wehbe와 Schneider¹⁰⁾는 원위 지골의 아탈구가 존재하더라도 비수술적 치료로 좋은 결과를 얻을 수 있다고 보고하였다. 하지만 많은 저자들은 큰 골편을 가진 골성 추지와 원위 지골의 전방 아탈구가 동반된 골성 추지의 치료를 위해 수술적 방법을 선호하고 있다. 수술적 방법은 장력대 강선 고정법, 견인 봉합술 강선 고정법, K-강선 고정법, 신전 제한 K-강선 고정법, 소형나사못 (miniscrew) 고정법, 갈고리 금속판 고정법 등의 다양한 술식이 알려져 있다^{1,3,4,8)}.

골성 추지의 수술적 치료의 목적은 연결된 골편의 해부학적 정복과 견고한 고정을 통해 조기 관절운동의 회복을 통한 이환된 수지의 기능적 회복과 변형의 방지이다. 개방적 수술 방법은 골절 부위를 직접 노출하여 정복과 고정을 할 수 있고, 관절의 변형, 이차성 관절염, 관절 강직 등을 예방할 수 있지만, 실제로는 골편의 크기가 작아 골편의 견고한 고정이 어려워 수술 과정 중에 연부 조직의 손상을 줄 수 있으며, 피부 괴사, 감염, 골편의 재전위, 신전건의 파열, 조갑 변형 등의 합병증이 빈번하게 발생한다⁷⁾. Bischoff 등¹⁾은 장력대 강선 고정술을 시행한 51명의 환자에서 24명에서 피부 괴사, 감염, 골편의 재전위 등의 합병증을 보고하였다. Damron과 Engber³⁾는 또한 견인 봉합술을 이용한 장력대 고정법의 결과에서 28%의 기능적 장애를 보였다고 하였고, 통증, 조갑 변형, 수지의 이상 감각 및 감각 저하, 피부 괴사 등의 합병증을 보고하였다.

이러한 개방적 술식의 합병증과 문제점을 피하기 위해 개발된 신전 제한 강선 고정법은 1988년에 Ishiguro에 의

해 소개된 이후 Tetik, Hofmeister 등에 의해 변형 술식이 개발되어 최근에 많이 쓰이고 있는 술식이다^{4,6,9)}. 이러한 신전 제한 강선 고정법은 아탈구된 골성추지에 있어서 매우 유용한 치료법이다^{2,4,8,11)}. 신전 제한 강선 고정법은 비개방적으로 골편의 정확한 정복 및 고정이 가능하며, 합병증을 최소화할 수 있다고 여러 저자들에 의해 보고되었다. Yi 등¹¹⁾은 골성 추지 환자에서 변형된 신전 차단 수기를 이용한 수술적 치료 후 합병증 없이 만족할 만한 결과를 보고하였고, Choi 등²⁾도 신전 차단 K-강선을 이용한 비관혈적 정복술의 우수한 결과를 보고하였다. 하지만 원위지골의 전방 아탈구가 동반된 경우, 골편의 정확한 정복이 어려워 영구적인 신전 소실과 관절 운동 범위의 감소를 초래할 수 있으며, 핀을 삽입하는 과정에서 관절 연골의 손상을 줄 위험이 있고, 지연유합이나 재발의 위험이 있다. Inoue⁵⁾은 14%의 환자에서 10도 이상의 신전 소실이 관찰되었다고 하였다.

저자들의 수술적 술기의 적응증은 원위 지골 기저부의 관절면의 1/3 이상을 침범한 추지 골절을 대상으로 시행하였다. 본 술기의 장점은 경피적으로 타월 겹자로 압박을 시행하여 연부 조직의 손상을 최소화하며 정확한 골편의 해부학적 정복과 압박이 가능하다는 것이다. 타월 겹자는 끝부분이 굽어 있어, 골편의 정복 후 K-강선의 고정 시에 K-강선의 삽입을 방해하지 않는 특징이 있다. 또한 2~3개의 가는 직경의 K-강선만으로도 관절 연골의 손상없이 골편의 견고한 고정이 가능하며, 초기에 관절 운동을 시행할 수 있는 장점이 있다. 그러나 골절편이 작은 경우에서 3개의 K-강선을 삽입 시 골절편이 분쇄될 위험이 있기 때문에 주의를 요할 것으로 사료된다. 술기상의 주의해야 할 점은 지나치게 작은 골편은 정복이 어려우며, 정복을 시행할 때

에 골편의 골절이 동반될 수 있으므로 지나치게 압박하는 것을 피해야 한다.

결 론

저자들은 큰 골편을 가지면서 원위 지골의 아탈구가 동반된 급성 추지 골절의 치료에서 타월 겹자를 이용한 비개방적 정복 및 K-강선 고정법이 해부학적 정복과 견고한 고정력을 제공할 수 있으며, 비교적 손쉽게 시행할 수 있는 수술 방법으로 소개하는 바이다.

참 고 문 헌

- 1) **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.
- 2) **Choi JY, Jung HJ, Lee HJ, Son KM, Kim YH:** Treatment of bony mallet finger: closed reduction using extension block K-wire. *J Korean Fracture Soc*, **17**: 362-367, 2004.
- 3) **Damron TA, Engber WD:** Surgical treatment of mallet finger fractures by tension band technique. *Clin Orthop Relat Res*, **300**: 133-140, 1994.
- 4) **Hofmeister EP, Mazurek MT, Shin AY, Bishop AT:** Extension block pinning for large mallet fractures. *J Hand Surg Am*, **28**: 453-459, 2003.
- 5) **Inoue G:** Closed reduction of mallet fractures using extension-block kirschner wire. *J Orthop Trauma*, **6**: 413-415, 1992.
- 6) **Ishiguro T, Imai N, Tomatsu T, Noguchi T, Hashizume N:** A new method of closed reduction using the spring action of Kirschner wires for fractures of the tibial plateau—a preliminary report. *Nippon Seikeigeka Gakkai Zasshi*, **60**: 227-236, 1986.
- 7) **King HJ, Shin SJ, Kang ES:** Complications of operative treatment for mallet fractures of the distal phalanx. *J Hand Surg Br*, **26**: 28-31, 2001.
- 8) **Mazurek MT, Hofmeister EP, Shin AY, Bishop AT:** Extension-block pinning for treatment of displaced mallet fractures. *Am J Orthop*, **31**: 652-654, 2002.
- 9) **Tetik C, Gudemez E:** Modification of the extension block Kirschner wire technique for mallet fractures. *Clin Orthop Relat Res*, **404**: 284-290, 2002.
- 10) **Wehbê MA, Schneider LH:** Mallet fractures. *J Bone Joint Surg Am*, **66**: 658-669, 1984.
- 11) **Yi SR, Hahn SH, Yang BK, et al:** The result of the modified extension block technique in bony mallet finger. *J Korean Fracture Soc*, **19**: 236-240, 2006.