

골성 추지의 치료 - 신전 차단 K-강선을 이용한 비관혈적 정복술 -

최재열 · 정화재 · 이호진 · 손경모 · 김영훈

성균관의대 강북삼성병원 정형외과

목 적: 신전 차단 K-강선을 이용한 비관혈적 정복술로 치료한 골성 추지 환자들의 치료 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법: 2001년 1월부터 2002년 11월까지 골성 추지로 신전 차단 K-강선을 이용한 비관혈적 정복술로 수술적 치료를 받았던 환자 중 최소 1년 이상 추시가 가능했던 14례를 대상으로 하여 후향적 연구를 시행하였다.

결 과: 총 14례 중 남자가 10례, 여자가 4례였고, 평균 추시 기간은 15.7개월 (최소 12개월, 최대 23개월)이었다. Crawford의 기준에 따른 임상적 평가에서 7례에서 excellent를 보였으며, 5례에서 good, 2례에서 fair의 결과를 보였고, 전례에서 술 후 동통을 호소하는 경우는 없었으며 골성 유합을 얻었다. 관절 운동범위도 양호하여 수술 후 12개월째 평균 약 67도의 운동범위를 얻었다. 합병증으로 강선 주위 감염은 발생하지 않았으며 조갑변형과 원위 지간 관절에 경도의 퇴행성 변화를 보인 경우가 각각 한례씩 있었다.

결 론: 골성 추지의 수술적 치료방법으로 신전 차단 K-강선을 이용한 비관혈적 정복술은 기존의 수술적 치료방법에 비해 덜 침습적이고 합병증의 빈도가 낮으며 비교적 정복조작이 간단하며 결과가 우수하여 유용한 치료방법으로 사료된다.

색인 단어: 골성 추지, 신전 차단 K-강선, 비관혈적 정복술, 수술적 치료

Treatment of Bony Mallet Finger - Closed Reduction Using Extension Block K-wire -

Jae Yeol Choi, M.D., Hwa Jae Jung, M.D., Ho Jin Lee, M.D., Kyung Mo Son, M.D., Young Hun Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Kangbuk Samsung Hospital, SungKyunKwan University School of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: To review the result of bony mallet finger treated with a closed reduction using extension block K-wire.

Materials and Methods: Between January 2001 and November 2002, among the patients with bony mallet finger underwent closed reduction using extension block K-wire, we retrospectively reviewed 14 patients with 14 fractures who had a minimum follow-up of 12 months.

Results: There were 10 men and 4 women, with an average follow-up for all cases 15.7 months (range, 12 months~18 months). According to Crawford's evaluation criteria, we obtained 7 excellent, 5 good, 2 fair. We obtained bony union in all patients, with no remained pain. The average ROM was 67 degrees at postoperative 12 months. Postoperative complications occurred in two cases, which were nail deformity and mild osteoarthritis at the distal interphalangeal joint. There was no pin site infection.

Conclusion: This technique is not only easier but also less invasive than other techniques for reduction of mallet finger. Also, it shows excellent result with lower complication rate. So, it seems a reliable treatment for bony mallet finger.

Key Words: Bony mallet finger, Extension block K-wire, Closed reduction, Surgical treatment

서 론

추지는 원위지골 기저 배부에 붙는 신전 기전의 소실로

원위지 관절의 능동적 신전을 못하게 되어 나타나는 원위지의 지속적인 굴곡 변형을 말한다.

골성 추지는 신전 혹은 굴곡 손상시에 모두 나타날 수 있다. 굴곡 손상시의 손상기전은 건성 추지와 비슷하며 단지

통신저자: 최 재 열

서울특별시 종로구 평동 108번지
성균관 의대 강북삼성병원 정형외과
Tel : 82-2-2001-2168 · Fax : 82-2-2001-2176
E-mail : Hipop@samsung.co.kr

Address reprint requests to : Jae Yeol Choi, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Kangbuk Samsung Hospital, SungKyunKwan University School of Medicine, Seoul, Korea.
Tel : 82-2-2001-2168 · Fax : 82-2-2001-2176
E-mail : Hipop@samsung.co.kr

Table 1. Summary of cases

| Case | Sex | Age (year) | Finger | Etiology | Type* | Outcome† | Follow-up (month) |
|---------|-----|------------|-----------|------------------|-------|-----------|-------------------|
| 1 | M | 25 | Right 3rd | Sport injury | IIB | Good | 14 |
| 2 | M | 25 | Right 4th | Fall | IIB | Good | 15 |
| 3 | F | 28 | Right 3rd | Sport injury | IIB | Excellent | 16 |
| 4 | M | 31 | Left 4th | Sport injury | IB | Excellent | 18 |
| 5 | M | 38 | Right 3rd | Sport injury | IIB | Good | 13 |
| 6 | M | 21 | Right 4th | Fight | IIB | Excellent | 13 |
| 7 | M | 18 | Left 4th | Sport injury | IIIB | Good | 20 |
| 8 | F | 44 | Left 2nd | Traffic accident | IIC | Fair | 15 |
| 9 | F | 52 | Right 5th | Fall | IIB | Excellent | 15 |
| 10 | M | 36 | Right 5th | Sport injury | IB | Excellent | 13 |
| 11 | M | 18 | Right 3rd | Sport injury | IIIC | Good | 15 |
| 12 | M | 19 | Left 4th | Sport injury | IIB | Excellent | 17 |
| 13 | F | 51 | Right 3rd | Fall | IIB | Fair | 22 |
| 14 | M | 42 | Left 5th | Sport injury | IIB | Excellent | 14 |
| Average | | 32 | | | | | 15.7 |

Type*: According to Wehbe and Schneider's classification (Table 2)

Outcome†: According to Crawford's outcome assessment (Table 3)

Table 2. Classification of mallet fractures (Wehbe and Schneider, 1984)

| Type | |
|------|---|
| I | Fractures include bone injuries of varying extent without subluxation of the distal interphalangeal joint |
| II | Fracture are associated with subluxation of the joint |
| III | Epiphyseal and physeal injuries |

Subtype A: Fracture fragment involving less than one third of the articular surface of the distal phalanx

Subtype B: Fracture fragment involving one third to two thirds of the articular surface

Subtype C: Fracture fragment involving more than two third of the articular surface

견인에 의해 골절편이 나타나는 경우이다. 신전 손상시의 손상기전은 수지가 신전 되면서 관절면에 압박력으로 골절이 발생한 후 원위지골이 심수지굴근에 의해 전방으로 이탈구 되며 도수 정복이 힘들어 수술적 치료를 시행하는 경우가 많다.

수술적 치료의 적응증으로는 관절면을 30% 이상 침범하는 골절인 경우, 원위지관절의 아탈구 발생 등이 있으며, 수술적 치료로는 도수정복 후 K-강선 고정법, pull-out wire법, 긴장 대 금속사 (tension band wire) 고정법 등이 있으나, 수술수기가 쉽지 않고 수술 후 관절 강직, 연부 조직 치유의 문제점, 감염, 조갑변형, 관절면의 불일치, 이차적 변형, 후방 융기, 원위지관절 신전 소실과 퇴행성 변화 등의 문제가 있을 수 있다^{7,10,20,21)}. 저자들은 신전 차단 K-강선을 이용한 비관

을 얻어 좋은 결과를 보여 보고하는 바이다.

대상 및 방법

2001년 1월부터 2002년 11월까지 본원 정형외과에서 골성 추지로 신전 차단 K-강선을 이용한 비관혈적 정복술로 수술적 치료를 받았던 환자 중 최소 1년 이상 추시가 가능했던 14례를 대상으로 하여 후향적 연구를 시행하였다. 추시기간은 12개월에서 23개월로 평균 15.7개월 이었다.

1. 성별 및 연령분포 (Table 1)

남자 10례, 여자 4례였고, 연령은 18세부터 52세까지로 평균 32세였다.

2. 수지 분포 (Table 1)

오른손이 9례, 왼손이 5례였으며, 수지 분포는 중지가 5례, 약지가 5례로 가장 많았고, 소지가 3례, 인지가 1례였다.

3. 수상 원인 및 수상 후 수술까지의 기간 (Table 1)

수상 원인은 운동 손상이 9례, 낙상이 3례였으며, 교통사고가 1례, 직접가력이 1례였으며, 수상 후 수술까지의 기간은 2주 이내가 10례, 2주 이후가 4례 있었다.

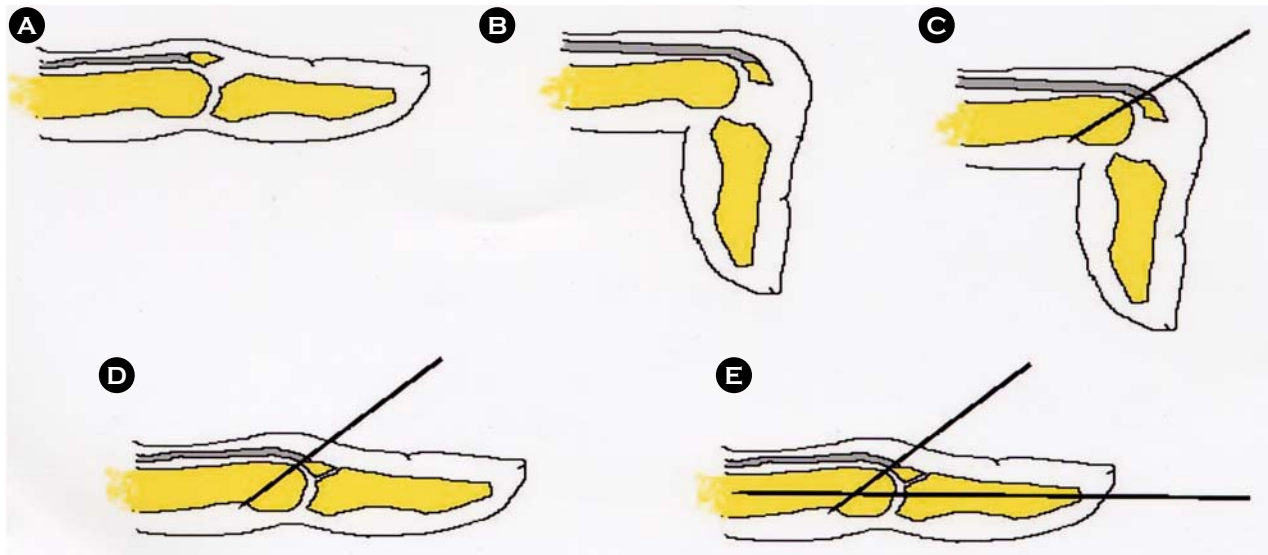


Fig. 1. Surgical techniques of Mallet finger with closed reduction using extension block K-wire.

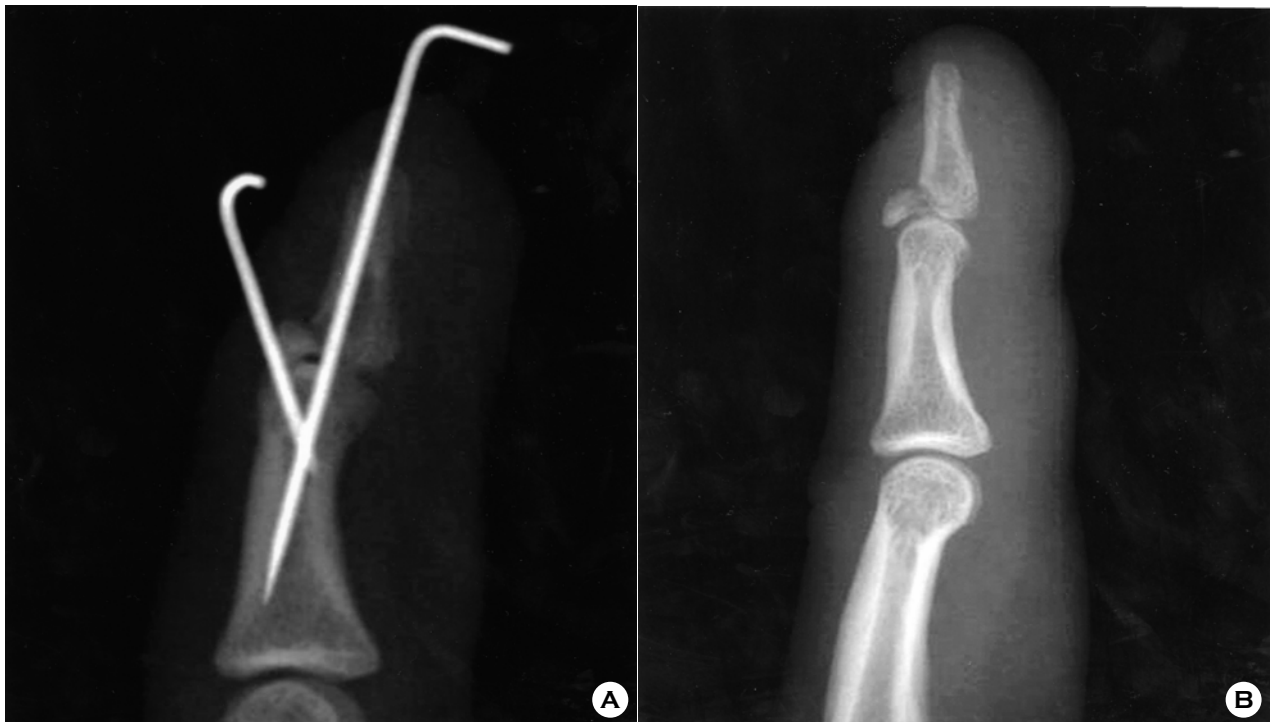


Fig. 2. (A) The lateral radiograph shows a displaced mallet fracture. (B) A postoperative radiograph shows an anatomic reduction.

4. 분 류

분류는 Wehbe와 Schneider의 기준을 사용하였으며 (Table 2)²³⁾ type IIB가 9례로 가장 많았으며, type IB가 2례, type IIC가 3례, type IIIB, type IIIC가 각각 1례였다 (Table 1).

5. 수술 방법 및 후 치료

마취는 8례에서 국소 마취를 시행했으며, 6례에서 전신 마

취를 시행하였다. 국소 마취는 1% lidocain을 이용하여 digital block을 시행하였다.

원위 및 근위 지간 관절을 최대한 굴곡한 위치에서 (Fig. 1-B) Image intensifier하에서 0.035 inch 나 0.045 inch K-강선을 중위지골 골두의 배측 중앙부분을 향해 경피적으로 삽입한다 (Fig. 1-C). 이때 골편과의 사이에 간격이 생기지 않도록 주의해야 하며 신전건을 통과해서 중위지골 골두로부터 45도의 각으로 원위부로 삽입해야한다. 이 K-강선에 의해 골편이 신전 차단되고 원위지골을 신전시키는 정복조작으로 골편이 정복된다 (Fig. 1-D).

정복위의 유지를 위해서 또 하나의 K-강선으로 원위 지간 관절을 경피적으로 고정한다 (Fig. 1-E). 이때 골편을 관통하지 않아야 하며 관절면의 손상을 최소화하기 위해 1회의 조작으로 시행하는 것이 좋다. 수술 중에 Image intensifier로 확인하고 정복이 잘 되었다면 K-강선을 느슨해지지 않도록 주의하면서 강선을 구부려 짧게 끊는다 (Fig. 2).

수술 후 근위 지간 관절과 중수 수지 관절의 능동적 운동을 바로 시작하고, 1주 1회 골편의 전위가 없는지, 골편의 유합이 있는지 확인하기위해 단순 방사선 촬영을 해야 한다. 신전 차단 K-강선은 수술 후 4주에 경피적으로 제거하고, 원위 지간 관절을 고정했던 K-강선은 단순 방사선 검사상 골유합을 확인 한 후, 수술 후 5~6주에 제거한다.

K-강선 제거 후 약 1~2주간 과도한 굴곡을 제한하고 신전 운동을 하고, 수술 후 6~7주에는 일상생활을 허용한다.

Table 3. Outcome assessment (Crawford, 1984)

| | |
|-----------|---------------------------------------|
| Excellent | Full extension |
| | Full flexion |
| | No pain |
| | Loss of extension between 0° and 10° |
| Good | Full flexion |
| | No pain |
| | Loss of extension between 10° and 25° |
| | Any loss of flexion |
| Fair | No pain |
| | Loss of extension > 25° |
| | Any loss of flexion |
| Poor | Persistent pain |

Table 4. Range of motion of cases

| Case | Postoperative 2 months | | | Postoperative 12 months | | |
|---------|------------------------|---------|-----------------|-------------------------|---------|-----------------|
| | Extension lag | Flexion | Range of motion | Extension lag | Flexion | Range of motion |
| 1 | 15 | 70 | 55 | 10 | 80 | 70 |
| 2 | 20 | 60 | 40 | 15 | 70 | 55 |
| 3 | 10 | 80 | 70 | 0 | 80 | 80 |
| 4 | 5 | 80 | 75 | 0 | 80 | 80 |
| 5 | 15 | 70 | 55 | 10 | 80 | 70 |
| 6 | 10 | 80 | 70 | 0 | 80 | 80 |
| 7 | 20 | 70 | 50 | 15 | 80 | 65 |
| 8 | 30 | 50 | 20 | 25 | 65 | 30 |
| 9 | 5 | 80 | 75 | 0 | 80 | 80 |
| 10 | 5 | 80 | 75 | 0 | 80 | 80 |
| 11 | 15 | 70 | 55 | 10 | 75 | 65 |
| 12 | 5 | 80 | 75 | 0 | 80 | 80 |
| 13 | 30 | 50 | 20 | 25 | 60 | 35 |
| 14 | 5 | 70 | 65 | 0 | 75 | 75 |
| Average | 13.6 | 70.7 | 57.1 | 7.9 | 76.1 | 67.5 |

결 과

평균 추시 기간은 15.7 개월 (최소 12개월, 최대 23개월) 이었으며, 임상적 평가는 Crawford의 기준에 따라 판정하였다 (Table 3)³⁾. Crawford의 기준에 따른 임상적 평가에서 7레에서 excellent를 보였으며, 5레에서 good, 2레에서 fair의 결과를 보였다 (Table 1). 전례에서 동통을 호소하는 경우는 없었으며 골성 유합을 얻었다. 관절의 운동범위도 양호하여 수술 후 2개월째 평균 약 57도의 운동범위를 얻었으며, 수술 후 12개월째 평균 약 67도의 운동범위를 얻었다 (Table 4). 강선 주위 감염은 발생하지 않았으며 한 레에서 조갑변형을 보였고 한 레에서 원위 지간 관절의 경도의 퇴행성 변화를 보였다.

고 찰

추지는 원위지골 기저 배부에 붙는 신전 기전의 소실로 원위지 관절의 능동적 신전을 못하는 경우로 건 손상 중 가장 흔한 손상으로 알려져 있으며 폐쇄성이 흔한 것이 특징이다^{5,14,23)}.

골성 추지는 신전 혹은 굴곡 손상 시에 모두 나타날 수 있다. 굴곡 손상시의 손상기전은 건성 추지와 비슷하며 단지 건인에 의해 골절편이 나타나는 경우이다. 아주 작은 견열 골편이 있는 경우는 건성 추지에 포함시키는 것이 보통이며, 건성 추지와 마찬가지로 신전 부목 고정으로 좋은 결과를 가져올 수 있다. 신전 손상시의 손상기전은 수지가 신전 되면서 관절면에 압박력으로 골절이 발생한 후 원위지골이 심수지굴근에 의해 전방으로 아탈구 되며 도수 정복이 힘들어 수술적 치료를 시행하는 경우가 많다.

손상원인으로는 대개가 운동경기나 직업적 활동에 의해 발생하게 된다고 보고하였다²²⁾. 저자들의 연구에서도 운동손상이 9례 (64%)로 가장 많았으며 그 외 낙상, 교통사고, 직접가력 등이 있었다.

수지의 분포는 Stark¹⁹⁾ 등에 의하면 제 3수지, 제 4수지, 제 5수지의 빈도로 나타났으며, Robb¹⁷⁾에 의하면 제 4수지, 제 5수지의 순서로 빈도가 높았다고 보고하였는데, 본 연구에서는 제 3수지와 제 4수지가 각각 5례로 가장 많았으며 그 외 제 5수지, 제 2수지의 순서로 나타났다.

분류는 초기의 신전소실의 정도나 골편골절의 유무에 따라 여러 분류법이 있으나 저자들은 Wehbe와 Schneider²³⁾의 기준을 사용하였으며 type IIB가 9례로 가장 많았다.

추지치료의 목표는 손상건의 연속성을 재건하고, 그 기능의 최대 회복에 있으며¹⁷⁾, 이차성 관절염이나 관절강직 발생의 방지를 위해 종착신건의 정확한 길이의 유지와 골편의 해부학적 정복 및 유지가 중요하다^{7,10)}.

견열골절이 동반된 골성 추지의 치료방법에 있어서는 많은 논란이 있으며 특히 Wehbe와 Schneider²³⁾ 나 Choi²⁾ 등은 보존적인 치료와 수술적 치료 사이에 결과에 있어서 큰 차이가 없다고 보고하기도 하였다.

보존적 방법으로는 석고붕대고정 및 알루미늄판 고정 등의 방법이 있는데 관절면의 30% 이하를 포함하는 골절에서는 부목만으로도 충분한 좋은 결과를 가져올 수 있다²³⁾. 그러나 관절면의 30% 이상을 포함하는 경우에는 부목만으로는 정확한 정복을 기대 할 수 없으며 전위된 상태에서 골절 치유가 된 경우에는 동통 및 운동 장애를 동반하는 외형적 변형 및 퇴행성 관절염이 나타나기 때문에 수술적 치료가 필요하게 된다^{4,20)}.

수술적 치료의 적응증은 관절면의 30% 이상을 차지하는 골편이거나 도수정복으로 교정되지 않는 원위지골 아탈구가 있는 경우이며^{1,20)} Niechajev¹³⁾는 3 mm 이상 전위가 된 경우까지 수술의 적응증으로 하였다.

수술적 방법으로는 Pratt¹⁶⁾가 처음으로 고안한 골수강 금속사 내고정 방법, Haim⁸⁾ 등이 고안한 K-강선을 이용한 외고정 방법, Hamas⁹⁾ 등에 의한 관혈적 정복술 및 K-강선 고정법, Stark¹⁸⁾에 의한 Pull-out wire 방법, Pauwels¹⁵⁾에 의해 처음으로 사용된 긴장 대 금속사 고정법 및 미세 나사를 이용한 고정법¹¹⁾ 등이 사용되어 왔다.

K-강선 고정법은 기술상의 어려움, 강선 주위 감염, 불충분한 정복, 골절된 골편의 전위 등의 술 후 합병증이 빈발한다고 하였고, 긴장 대 금속사 고정법의 경우 K-강선에서와 같은 기술상의 어려움과 wire의 꼬임과 파열, 건의 골 부착부 밀로의 wire통과의 어려움 등의 단점이 있다¹¹⁾. Niechajev¹³⁾는 Pull-out wire은 wire를 너무 조이게 되면 wire가 끊어질 위험이 생기거나 봉합매듭의 하부 연부조직이 압박에 의해 괴사가 발생할 가능성이 있어 wire를 충분히 조이지 못하게 됨을 보고하였다.

저자들은 전례에서 신전 차단 K-강선을 이용한 비관혈적 정복술로 치료하였다.

이 수술법의 이론적 근거는 골편과 원위지골 사이의 골막의 연속성 때문에 원위 지간 관절의 굴곡으로 전위된 골편이 원위지골을 따라서 수장부로 끌려 내려온다는 것에 있다⁶⁾. 원위 지간 관절을 굴곡하면 골편의 관절면에 대한 적합성은 좋게 되지만 정복은 어려워진다. 이 위치에서 K-강선을 중위지골 골두의 배측 중앙부분을 향해 경피적으로 삽입한다. 이 K-강선에 의해 골편이 신전 차단되고 원위지골을 신전시키는 정복조작으로 골편이 정복되고, 정복위의 유지를 위해서 또 하나의 K-강선으로 원위 지간 관절을 경피적으로 고정하는 방법이다.

본 방법은 기존의 수술적 치료 방법과 비교해 볼 때 신전 차단에 의해 골편이 먼저 안정화되고 원위지골을 신전 시

켜 정복하므로 정복조작이 간단하다. 또한 골절 부분을 노출시키지 않고 도수정복을 하고, K-강선을 경피적으로 삽입하는 방법이므로, 수기가 용이하고 비침습적이어서 거의 반흔을 남기지 않으며 K-강선 제거 직후부터 운동요법이 가능하고 조기에 관절 운동 범위를 얻을 수 있다. Kim¹²⁾ 등은 수부 골절의 치료에 있어 관혈적 정복 후 K-강선 삽입한 경우가 도수 정복 후 경피적으로 K-강선을 삽입한 경우에 비해 관절 운동 범위가 떨어진다고 보고한바 있는데, 이는 관혈적 정복을 위한 연부조직 손상이 그 원인일 것으로 여겨진다.

수술 후 합병증으로 Stern과 Kastrup²¹⁾은 관절 부조화가 18%, 조갑 변형이 18%, 감염이 4%로 보고 하였으나, 본 연구에서는 한 레에서 조갑변형을 보였고 한 레에서 원위 지간 관절의 경도의 퇴행성 변화를 보였다.

결 론

골성 추지의 수술적 치료방법으로 신전 차단 K-강선을 이용한 비관혈적 정복술은 기존의 수술적 치료방법에 비해서 비 침습적이고 합병증의 빈도가 낮으며 비교적 정복조작이 간단하며 결과가 우수하여 유용한 치료방법으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 1) **Bischoff R, Buechler U, Roche RD and Jupiter J:** Clinical results of tension band fixation of avulsion fractures of the hand. *J Hand Surg*, **19-A**: 1019-1026, 1994.
- 2) **Choi IS, Roh SI, Ha HJ, Kang JG and Kim DY:** A comparison of conservative and operative treatment in the bony mallet finger. *J Korean Fracture Soc*, **12**: 1013-1020, 1999.
- 3) **Crawford GP:** The molded polyethylene splint for mallet finger deformities. *J Hand Surg*, **9-A**: 231-237, 1984.
- 4) **Damron TA and Engber WD:** Surgical treatment of mallet finger fractures by tension band technique. *Clin Orthop*, **300**: 133-140, 1994.
- 5) **Garberman SF, Edward D and Peimer CA:** Mallet finger results of early versus delayed closed treatment. *J Hand Surg*, **19-A**: 850-852, 1994.
- 6) **Goro I:** Closed reduction of mallet fractures using extension-block Kirschner wire. *J Orthop Trauma*, **6**: 412-415, 1992.
- 7) **Green DP and Rowland SA:** Fractures. 1st ed, Philadelphia, Lippincott-Raven: 273-275, 1975.
- 8) **Haim W, Haim CS and Menchem-Ron W:** A new method of treatment for mallet finger. *Plast Reconstr Surg*, **58**: 347-349, 1976.
- 9) **Hamas RS, Horrell ED and Pierret GP:** Treatment of mallet finger due to intra-articular fracture of the distal phalanx. *J Hand Surg*, **3**: 364, 1978.
- 10) **Hillman FE:** New technique for treatment of mallet fingers and fractures of distal phalanx. *JAMA*, **161**: 1135-1138, 1956.
- 11) **Kim BS, Cho SD, Cho YS, Park TW and Byun JY:** Operative treatment of the bony mallet finger. *J Korean Orthop Assoc*, **33**: 416-422, 1998.
- 12) **Kim BS, Cho SD, Cho YS, et al:** Operative treatment of meta-carpal shaft fracture. *J Korean Fracture Soc*, **12**: 720-726, 1999.
- 13) **Niechajev IA:** Conservative and operative treatment of mallet finger. *Plast Reconstr Surg*, **76**: 580-585, 1985.
- 14) **Park MS, Rah SK and Choi CU:** Surgical treatment of mallet fingers. *J Korean Orthop Assoc*, **26**: 167-174, 1991.
- 15) **Pauwels F:** Gesammelte Abhandlungen zur funktionellen anatomie des bewegungsapparates. Berlin Springer, 1965.
- 16) **Pratt DR:** Internal splint for closed and open treatment of injuries of the extensor tendon at the distal joint of the finger. *J Bone Joint Surg*, **34-A**: 785-788, 1952.
- 17) **Robb W:** The result of treatment of mallet finger. *J Bone Joint Surg*, **41-B**: 546-549, 1959.
- 18) **Stark HH:** Troublesome fractures and dislocations of the hand. *AAOS Instructional Course Lectures*, **19**: 130-149, 1970.
- 19) **Stark HH, Boyes JH and Wilson JN:** Mallet finger. *J Bone Joint Surg*, **44-A**: 1061-1068, 1962.
- 20) **Stark HH, Gainor BJ, Ashworth CR, Zemel NP and Rickard TA:** Operative treatment of intra-articular fractures of the dorsal aspect of the distal phalanx of digits. *J Bone Joint Surg*, **69-A**: 892-896, 1987.
- 21) **Stern PT and Kastrup JJ:** Complications and prognosis of treatment of mallet finger. *J Hand Surg*, **13-A**: 329-334, 1988.
- 22) **Tubiana R:** The hand. 1st ed, Philadelphia, WB Saunders Co: 85-96, 1988.
- 23) **Wehbe MA and Schneider LH:** Mallet fractures. *J Bone Joint Surg*, **66-A**: 658-669, 1984.