

## 압박 나사못 고정을 이용한 다발성 나선형 중수골 골절의 치료

박종웅 · 김성곤 · 박정호 · 홍준석 · 김재훈

고려대학교 안산병원 정형외과학교실

### 〈국문초록〉

**목 적 :** 불안정한 다발성 나선형 중수골 골절 시 2.0mm A.O. 미니 피질골 나사못을 이용한 골편간 압박고정술의 유용성을 알아보고자 함이다.

**대상 및 방법 :** 다발성 나선형 중수골 골절로 본원에 내원하여 2.0mm A.O. 미니 피질골 나사못으로 골편간 압박고정을 시행한 13례의 중수골 골절(6명)을 대상으로 하였다. 최종 추시 시 각 수지의 TAM(total active motion)을 건축 해당 수지의 TAM과 비교하여 임상적 결과를 분석하였으며, 최종 추시 시 촬영한 방사선 사진을 분석하여 골절부의 단축, 각형성 및 회전변형의 정도를 측정하였다.

**결 과 :** 전례에서 골절부의 유합을 얻었으며, 추시 중 원위지골에 또 한번의 골절 및 근위 지간관절부에 창상이 있어 수술을 받은 1례를 제외한 12례(92.3%)에서 TAM이 건축 해당 수지의 90% 이상으로 회복되어 우수한 결과를 보였다. 방사선학적 평가상 골절부의 단축, 각형성이나 회전변형 등은 없었다.

**결 론 :** 중수골 골절의 치료목표가 정상적인 수지 관절운동의 회복임을 고려할 때, 불안정한 다발성 나선형 중수골 골절 시 2.0mm 미니 피질골 나사못을 이용한 골편간 압박고정술은 안정적인 고정력과 압박력을 제공함으로써 골절부의 조기유합을 얻을 수 있고, 조기 관절운동을 통한 수지 관절운동의 회복에도 유용한 수술방법으로 사료된다.

**색인 단어 :** 중수골, 골절, 다발성, 나선형, 압박고정, 미니 나사못

## 서 론

중수골 간부 골절은 흔한 수부골절 중의 하나이며, 대부분 비개방성, 단순골절이다. 다양한 중수골 간부 골절의 형태 중 압박력과 회전력의 복합적인 힘으로

발생하는 나선형 골절은 그 빈도가 가장 흔할 뿐 아니라, 전위가 심할수록 골절부가 불안정하여 골단축이나, 각형성, 회전 등이 단독, 또는 복합적으로 발생하기 쉽고, 이로 인한 불유합이나 부정유합은 수부기능의 장애를 초래하는 원인이 된다. 특히 이러한 나

※ 통신저자 : 박종웅

경기도 안산시 고잔동, 516, 고려대학교 안산병원 정형외과, 450-020

Tel : (0345) 412-5040

Fax : (0345) 487-9502

E-mail : parkjw@ns.kumc.or.kr

선형 골절이 2개 이상의 중수골에서 발생하는 경우에는 서로 인접한 중수골이 골절되는 경우가 많고, 이러한 다발성 중수골 골절 시에는 골절부의 안정성이 확보되기 어려운 경우가 대부분이다.

저자들은 2개 이상의 불안정한 다발성 중수골 골절로 본원에 내원하여 2.0mm 미니 나사못을 이용하여 관혈적 정복 및 골편간 압박 나사못 고정술을 시행한 13례의 나선형 중수골 골절에 대하여 임상적 및 방사선학적 결과를 분석하였다.

## 연구 대상 및 방법

중수골 골절로 1997년 1월부터 1998년 11월까지 본원에 내원한 32명의 환자 중, 인접한 2개 이상의 나선형 중수골 간부 골절 환자 6명, 13례를 대상으로 하였다. 수술 후 추시 기간은 12개월에서 30개월까지로 평균 23.4개월이었다. 전례가 남자였으며, 연령은 15세에서 38세까지로 평균 30.6세였다. 수상의 원인은 주먹질 손으로 벽을 가격하거나 운동중 발생한 골절이 3명, 미끄러져 넘어지면서 발생한 경우가 2명, 수상원인을 알 수 없는 교통사고에 의한 경우가 1명이었다. 1명은 수배부에 광범위한 찰과상이 있었으나 나머지는 비개방성 골절이었다. 골절 부위는 제 2, 3 중수골 골절이 동반된 환자가 2명, 제 2, 3, 4 중수골 골절이 동반된 환자가 1명(Fig. 1), 제 4, 5 중수골 골절이 동반된 환자가 3명이었다. 13례 모두 최초 내원 시 골절부의 단축, 각형성 및 회전변형을 관찰할 수 있었으며, 도수정복을 시도하였으나 골절부의 불안정성으로 인하여 정복상태가 유지 되지 않거나 회전변형이 남아있는 소견을 보였다. 골절부의 해부학적 정복과 견고한 내고정을 통하여 조기에 관절운동을 시행하기 위하여 전례에서 관혈적 정복과 내고정을 시행하였다.

수술방법으로는 인접한 중수골 골절의 중앙부를 기준으로 수배부에 중적 피부절개를 가하였으며, 수배부 감각신경과 신전건을 피하여 골막에 최소한의 절개를 가한 후 골절부를 노출하였다. 골절면을 정확히 정복한 후 AO-ASIF 압박 나사못 고정술의 원칙에 따라 근위 피질골은 2.0mm 드릴로, 원위 피질골은 1.5mm 드릴로 확공한 후 tapping하였으며, 골절선 및

**Fig 1.** Preoperative anteroposterior radiography of 36 years old male patient. Multiple spiral metacarpal fractures are observed with shortening, angulation and rotation at the fracture sites.

중수골 종축의 직각으로 2개 이상의 2.0mm 미니 피질골 나사못을 압박고정하였다. 나사못의 고정 개수는 골절면의 길이에 따라 달리 하였는데, 골절면의 길이가 중수골 직경의 2~3배인 경우에는 골절면을 3등분하는 지점을 기준으로 2개의 미니 나사못을 사용하여 골편간 압박고정을 시행하였으며, 골절면의 길이가 이보다 긴 경우에는 3개 또는 4개의 미니 나사못을 압박고정하였다. 수술 후 전례에서 단상지 부목고정을 시행하였으며, 수술 후 평균 12일에 발사하고, 부목을 제거한 상태에서 수지 관절운동을 시작하였으며, 수술 후 4주까지는 수면 시에만 단상지 부목을 착용시켰다.

임상적 결과의 판정을 위하여 최종 추시 시 각 수지의 운동범위를 측정하였으며, 방사선학적 결과를 분석하기 위하여 최종 추시 시 촬영한 수부 전후방, 측면 및 사면 방사선 사진에서 골단축, 각형성 및 회전변형의 정도를 측정하였다.

## 결 과

### 1. 임상적 결과

임상적 결과의 판정을 위하여 최종 추시 시 손상된

각 수지의 중수지간 관절, 근위지간 관절, 원위지간 관절의 운동범위를 측정하였으며 이들의 합계인 TAM(total active motion)을 건측 수지의 TAM과 비교하여 90% 이상을 우수, 80% 이상을 양호, 70% 이상을 보통, 70% 미만을 불량으로 평가하였다.

최종 추시 시 손상된 수지의 운동범위(TAM) 평가 결과, 13례의 중수골 골절 중 12례(92.3%)에서 건측의 수지와 비교하여 관절 운동범위는 90% 이상으로 회복되어 우수의 결과를 보였으며, 10례에서는 건측의 수지 운동범위와 동일한 정도로 완벽한 회복을 보여주었다(Fig. 3-A,B). 1례는 제 2,3중수지 골절이 동반되었던 환자로, 수술 후 8주에 작업도중 벨트에 의한 손상으로 제 2수지 원위지골의 골절과 근위지간 관절의 개방창이 발생되어 타 병원에서 K-강선 고정 및 창상 봉합술을 시행 받았던 환자로서 최종 추시 시 제 2지의 TAM은 건측과 비교하여 80%로 회복되었다.

전예에서 술후 감염 등의 합병증은 없었으며, 6명의 환자 중 1명은 수배부 절개반흔의 위축으로 인하여 수배부 피부에 경도의 긴장감을 호소하였으나 나머지 환자들은 수술로 인한 합병증은 호소하지 않았다.

## 2. 방사선학적 결과

13례 전예에서 골절부의 해부학적 정복과 견고한 내고정을 얻을 수 있었으며, 골절부는 전예에서 유합되었다. 최종 추시 시 촬영한 방사선 사진 상, 골절부의 부정유합이나 불유합, 골단축, 각형성 및 회전변형 등의 골절부 합병증은 없었으며 나사못의 파손이나 고정의 이완도 관찰할 수 없었다(Fig. 2).

**Fig 2.** Interfragmentary lag screw fixations were performed using 2.0mm A.O. mini-screws. The anatomical reductions and rigid fixations were obtained and there were no shortening, angulation or rotation on the radiography taken at 13 months after operation.

## 고 찰

중수골 골절은 수부 골절 중 가장 흔한 골절로서 단일 중수골 골절의 경우 커다란 부작용 없이 보존적 방법으로 치료가 가능하며, 골절부의 유합도 비교적 잘 얻을 수 있는 것으로 알려지고 있다<sup>4,12)</sup>. 그러나 전위가 심하거나, 정복 후 골절부의 불안정성으로 인하여 재 전위되거나, 골단축, 각형성 및 회전변형 등이

**Fig 3-A,B.** Flexion and extension of the injured left hand. Complete range of motion of the injured fingers was possible at the time of last follow-up.

도수정복으로 교정이 되지않는 불안정한 골절의 경우에는 수술적 치료가 필요하다<sup>4,11)</sup>.

중수골 간부 골절은 형태에 따라 횡형, 사형, 나선형 및 분쇄골절 등으로 분류할 수 있는데, 골절부의 안정성은 골절의 형태와 골막의 파손정도에 따라 달라질 수 있다. 중수골의 나선형 골절은 형태상 불안정한 골절 중의 하나이나, 단독으로 발생할 경우 인접 중수골과 연결된 중수골간 인대의 영향으로 4mm 이상의 단축은 일어나지 않으며, 대부분 보존적 요법으로 치료가 가능하다<sup>4,7,12,19)</sup>. 그러나 최초 손상 시 강한 외력에 의하여 골막의 파괴가 심한 경우에는 내재근의 불균형과 가해지는 외력에 의하여 골절의 전위가 심해지거나 진행할 수 있다. 전위가 심한 나선형 중수골 간부 골절의 경우 골절부의 단축이나, 각형성, 회전변형 등이 단독 또는 복합적으로 발생하여 불유합이나 부정유합이 초래되기도 하고, 이러한 합병증에 의해 수지 기능회복의 장애가 초래되기도 한다. 특히 저자들이 대상으로한 경우와 같이 불안정한 나선형 중수골 골절이 2개 이상 발생한 경우에는 서로 인접한 중수골이 동시에 골절되는 경우가 많고, 이런 다발성 중수골 골절 시에는 특히 골절부의 안정성이 결여되어 도수정복 후 보존적 방법으로는 정복을 유지하기가 어려울 뿐만 아니라, 골유합을 얻기 위해서는 장기간의 고정기 필요한 경우가 많고, 이로 인하여 수지관절의 강직을 초래할 수 있다. 또한 골절부의 단축, 각형성 및 회전변형 등으로 파악력의 회복이 불량하거나, 신전건의 긴장소실로 인하여 수지 신전장애를 유발할 수도 있다<sup>17)</sup>. 그러므로 중수골의 다발성, 나선형 골절의 경우에는 수술적 방법을 통하여 골절부를 안정적으로 고정하고, 조기에 관절운동을 허용하는 것이 수지의 기능장애를 최소화하는 방법이라 할 수 있다. 다발성 중수골 골절의 경우 제 4,5 중수골 골절은 수근-중수골간 관절에 어느 정도의 유동성이 있어 10-15도 정도의 굴곡변형은 허용되나, 수근-중수골간 관절의 유동성이 없거나 극히 작은 제 2,3 중수골이 동시에 골절될 때에는 각형성 역시 수지 운동장애의 커다란 원인이 될 수 있다<sup>19)</sup>. 저자들의 경우, 제2,3 중수골 골절이 동시에 발생한 경우가 2명, 제 2,3,4 중수골 골절이 동시에 발생한 경우가 1명이었으며(Fig. 1), 이들 모두 내원시 촬영한 방사선 사진상 골절부의 배부 각형성, 단축 및 회전변

형이 관찰되었고 도수정복 후에도 골절부가 안정적으로 유지되지 않아 수술하였던 경우이다. 중수골 골절 시 발생하는 골절부 변형 중 특히 회전변형은 부정유합될 경우 수지 굴곡 시 손상된 수지가 인접 수지와 겹치는 등 심각한 부작용을 초래할 수 있어 그 허용범위가 좁으며, 이런 이유로 회전변형에 대해서는 최초 치료 시부터 골절부의 단축이나 각형성 보다 더욱 세심한 주의를 기울여야한다. 특히 중수골 간부의 나선형 골절 시에는 전후방 방사선 사진에서 다양한 정도의 골절부 간격이 관찰되는데, 골절부에 잔존하는 이러한 간격은 골절로 인해 발생한 회전변형의 정도를 직접적으로 반영하는 것이며, 이러한 회전변형에 의한 수지운동의 장애를 최소화하기 위해서는 골절부의 해부학적 정복이 필수적이라 할 수 있다.

중수골 골절의 치료에 대하여 Brennwald<sup>3)</sup>는 치료의 목적을 골유합을 얻는 것 보다 조기에 수부기능을 회복시키는데 초점을 맞추어야 한다고 하였으며, 이를 위해서는 골절부에 가해지는 외력을 중화시킨 상태에서 조기 수지운동이 가능한 수술법을 택하는 것이 중요하다고 하였다. 전위된 나선형 중수골 골절의 수술적 치료방법은 도수정복 후 경피적으로 K-강선을 삽입하는 방법<sup>10,13,18)</sup>, 미니 외고정 장치를 사용하는 방법<sup>6,14,15,20)</sup>, 미니 금속판과 나사못 고정술<sup>2,5,9)</sup> 등이 있다. 이중 도수정복 후 K-강선을 고정하는 방법은 비교적 수술수기가 간단하고 절개를 가하지 않는 등의 장점이 있으나 회전변형의 교정에는 한계가 있으며, K-강선이나 미니 외고정 장치를 이용한 외고정법은 비교적 정확한 정복을 유지할 수 있으나 골절부에 압박력을 가하기 어려우며, 외고정 나사의 이완이나 이동이 가능하여 충분한 고정력을 유지하기 어려운 단점이 있다. 미니 금속판과 나사못을 이용한 내고정은 골절부의 해부학적 정복과 강한 고정력을 얻을 수 있으나<sup>1,8)</sup> 골막의 박리범위가 넓어지고, 금속판과 금속판 위로 돌출된 나사못으로 인해 신전건이 파열되거나 신전건의 유착이 발생하는 등<sup>16)</sup>의 합병증이 있을 수 있으며, 또한 저자들의 경우와 같이 긴 나선형 중수골 골절의 경우에는 중수골 전장을 노출시켜야 하는 등의 단점이 있다. 그러므로 불안정한 다발성 나선형 중수골 골절 시 조기운동을 통한 수지운동의 원활한 재활을 위해서는 조기에 수술적 방법을 통한 해부학적 정복 및 내고정이 필요하다고 할 수 있

다. 여러가지 수술방법중 압박 나사못을 이용한 골편간 압박고정술(Fig. 2)은 비교적 적은 골막박리를 통하여 강한 골편 간의 고정력 및 압박력을 얻을 수 있으며, 특히 불안정한 다발성 나선형 중수골 골절 시에는 좋은 적응이 될수 있다. 저자들의 경우 2개 이상의 2.0mm 피질골 나사못을 이용한 골편간 압박 나사못 고정은 발사 후 즉시 수지 관절운동을 허용할 수 있을 만큼의 충분한 고정력을 제공할 수 있었던 것으로 사료되며, 그 결과 13례중 12례(92.3%)에서 최종 추시 시 건측의 90% 이상에 해당하는 양호한 수지관절 운동범위를 회복할 수 있었던 것으로 사료된다(Fig. 3-A,B).

## 결 론

불안정한 다발성 나선형 중수골 골절 시에는 초기에 수지운동을 통한 수지관절 운동범위의 회복이 중요하며, 이를 위해서는 보존적 치료방법 보다 수술적 방법이 보다 더 양호한 결과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다. 수술 시에는 관혈적 정복을 통하여 골절면을 해부학적으로 정복하여 골절부의 단축, 각형성 및 회전변형을 정확히 교정하여야 하며, 강한 고정력을 얻어 조기재활을 도모하기 위해서는 2.0mm A.O. 미니 피질골 나사못을 이용한 골편간 압박 고정술이 좋은 수술방법중의 하나라고 사료되는 바이다.

## REFERENCES

- 1) Black D, Mann RJ, Constone R and Daniels AU : Comparison of internal fixation techniques in metacarpal fractures. *J Hand Surg* 10A:466-472,1985.
- 2) Bosscha K and Snellen JP : Internal fixation of metacarpal and phalangeal fractures of AO minifragment screws and plates : a prospective study. *Injury* 24:166-168,1993.
- 3) Brennwald J : Bone healing in the hand. *Clin Orthop* 214:7-10,1987.
- 4) Browner BD, Jupiter JB, Levine AM and Trafton PG : Skeletal trauma. 1st ed. Philadelphia, WB Saunders Co : 925-963,1992.
- 5) Dabezies EJ and Schutte JP : Fixation of metacarpal and phalangeal fractures with miniature plates and screws. *J Hand Surg* 11A:283-288,1986.
- 6) Drenth DJ and Klasen HJ : External fixation for phalangeal and metacarpal fractures. *J Bone Joint Surg* 80B:227-230,1998.
- 7) Eglseder WA Jr., Juliano PJ and Roure R : Fractures of the fourth metacarpal. *J Orthop Trauma* 11:441-445,1997.
- 8) Firoozbakhsh KK, Moneim MS, Howey T, Castaneda E and Pirela-Cruz MA : Comparative fatigue strengths and stabilities of metacarpal internal fixation techniques. *J Hand Surg* 18A:1059-1068,1993.
- 9) Ford DJ, el-Hadidi S, Lunn PG and Burke FD : Fractures of the metacarpals: Treatment by AO screw and plate fixation. *J Hand Surg* 12B:34-37,1987.
- 10) Gonzalez MH and Hall RF Jr. : Intramedullary fixation of metacarpal and proximal phalangeal fractures of the hand. *Clin Orthop* 327:47-54,1996.
- 11) Harstings H : Unstable metacarpal and phalangeal fracture treatment with screws and plates. *Clin Orthop* 214:37-57,1987.
- 12) Konradsen L, Nielsen PT and Albrecht-Beste E : Functional treatment of metacarpal fractures: 100 randomized cases with or without fixation. *Acta Orthop Scand* 61:531-534,1990.
- 13) Lamb DW, Abernathy PA and Raine PAM : Unstable fractures of the metacarpals: A new method for treatment by transverse wire fixation to intact metacarpals. *Hand* 5:43-48,1973.
- 14) Schuind F, Donkerwolcke M and Burny F : External minifixation for treatment of closed fractures of the metacarpal bones. *J Orthop Trauma* 2:146-152,1991.
- 15) Shehadi SI : External fixation of metacarpal and phalangeal fractures. *J Hand Surg* 16A:544-550,1991.
- 16) Stern PJ, Wieser MJ and Reilly DG :

Complications of plate fixation in the hand skeleton.  
*Clin Orthop* 214:59-65,1987.

- 17) **Strauch RJ, Rossenwasser MP and Lunt JG** :  
Metacarpal shaft fractures: The effect of shortening  
on the extensor tendon mechanism. *J Hand Surg*  
23A:519-523,1998.
- 18) **Varela CD and Carr JB** : Closed intramedullary  
pinning of metacarpal and phalanx fractures.

*Orthopedics* 13:213-215,1990.

- 19) **Viegas SF, Tencer A, Woodard P and Williams  
CR** : Functional bracing of fractures of the second  
through fifth metacarpals. *J Hand Surg* 12A:139-  
143,1987.
- 20) **Watson JA** : A simple external fixator for  
metacarpal and phalangeal fractures. *Injury* 24:635-  
636,1993.

## Abstract

# Lag Screw Fixation for the Multiple Spiral Metacarpal Fractures

**Jong-Woong Park, M.D., Sung-Kon Kim, M.D., Jung-Ho Park, M.D.,  
Joon-Seok Hong, M.D., Jae-Hun Kim, M.D.**

*Department of Orthopaedic Surgery, Ansan Hospital, Korea University, Ansan, Korea*

**Purpose** : We evaluated the results after the lag screw fixations using A.O. 2.0mm mini screws for the unstable multiple spiral metacarpal fractures.

**Materials and Methods** : Thirteen cases of multiple spiral metacarpal fractures were treated with the lag screw fixations using 2.0mm mini cortical screws by the recommended technique of AO-ASIF. TAM of each digit was measured at the time of last follow up and the result was compared with the contralateral normal digits. We also evaluated the amount of shortening, angulation or rotation at the fracture sites on the last follow-up radiographs.

**Results** : Complete radiological unions were obtained in all of the cases. TAM of the operated digits were above 90% compared with those of the contralateral normal digits except 1 case, which had an another fracture and deep laceration at the distal phalanx and proximal interphalangeal joint during the period of follow up. We could not find any shortening, angulation or rotation at the fracture sites on the last follow-up radiographs.

**Conclusion** : When we consider that the goal of treatment of the metacarpal fracture is to obtain full motion of the digit through the early mobilization after injury, we think that the lag screw fixation using 2.0mm mini screw is a good treatment modality in the cases of unstable multiple spiral metacarpal fractures.

**Key Words** : Metacarpal, Fracture, Multiple, Spiral, Lag screw fixation, Mini screw