

주먹 가격 후 발생한 수부 및 손목에 발생한 손상

한수봉 · 김주영 · 신승엽 · 강호정 · 이진우 · 강응식

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

목적: 본 교실에서는 주먹 가격 후 발생한 다양한 골절 및 탈구의 양상을 분석하였으며, 치료 결과를 보고하고자 한다.

대상 및 방법: 1998년 1월부터 2002년 9월까지 주먹 가격 손상으로 수술 혹은 보존적 치료를 받은 69명의 환자를 후향적으로 비교 분석하였다. 이중 16명은 다발성 골절 및 탈구의 소견을 보여, 부위별로는 총 91예였다. 11세부터 41세까지로 평균 나이는 25.7세, 평균 추시 기간은 약 18개월이었다. 평가는 최종 추시시 Bruce 및 Maudsley 등의 방법을 변형하여 평가하였다.

결과: 중수골 기저부 골절이 39예(42.9%)로 제일 빈도가 높았으며, 중수골 원위골절은 18예(19.8%)이었다. 원위 중수골 및 중수골 간부골절은 주로 보존적 치료를 하였으며, 중수골 기저부 골절이 수근 중수관절의 탈구를 동반한 경우는 대부분 도수적 혹은 관혈적 정복후 경피적 고정을 시행하였다. 고정물은 평균 4.5주경 제거하였으며, 부작용은 관절운동 제한 4예, 부정유합 2예, 수술부위 통증, 각형성변형, 불유합 등은 각 1예 있었다. 최종 결과에서는 모든 경우에서 골유합을 얻었으며, 최종 추시시 84예에서 우수, 4예에서 양호 및 3예에서 보통의 결과를 얻었다.

결론: 주먹 가격후 다양한 형태의 골절 및 탈구가 가능하며 보존적 치료나 도수적 또는 관혈적 정복 후 경피적 K-강선고정술을 이용하여 우수한 결과를 얻었다.

색인 단어: 중수골, 수근 중수골 관절, 수부 골절, 주먹 가격 손상

Fractures of the Wrist and Hand after Punching Injury

Soo Bong Hahn, M.D., Ju Young Kim, M.D., Seung Yup Shin, M.D., Ho Jung Kang, M.D., Jin Woo Lee, M.D.,
and Eung Shick Kang, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University, College of Medicine, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study was to describe the patterns and results of treatment of fractures of the hand and wrist after punching injury.

Materials and Methods: The authors retrospectively reviewed 91cases of fractures of the hand and wrist after punching injury in 67 patients from January 1998 to September 2002. The mean follow-up was 18 months. The mean age was 25.7 years old, ranging from 11 years old to 41 years old. The results were evaluated by modified criteria of Bruce and Maudsley.

Results: The most common fractures were metacarpal base fractures (42.9%), and the second most common fractures were distal metacarpal fractures (19.8%). Metacarpal base fractures were usually combined with dislocation of carpometacarpal joint, especially in the fourth and fifth metacarpal bone and single fifth metacarpal bone (29.7%). There were a few complications of limitation of motion (4 cases), pain (1 case), angular deformity of distal metacarpal bone (1 case), malunion of metacarpal shaft (2 cases) and nonunion of metacarpal shaft (1 case). There were excellent results in 84 cases, good in 4 cases and fair in 3 cases.

Conclusion: The most common fractures after punching injury were metacarpal base fractures, especially the forth and fifth metacarpal bone. Distal metacarpal and metacarpal shaft fractures were mostly single fractures. There were diverse patterns of fracture-dislocation of the hand and wrist after punch-

통신저자 : 한 수 봉
서울시 서대문구 신촌동 134
연세대학교 의과대학 정형외과학교실
TEL: 02-361-6240 · FAX: 02-363-1139
E-mail: sbhahn@yumc.yonsei.ac.kr

Address reprint requests to
Soo Bong Hahn, M.D.
Department of Orthopaedic Surgery, Yonsei University College of Medicine,
134 Shinchon-dong, Seodaemun-gu, Seoul 120-752, Korea
Tel: +82.2-361-6240, Fax: +82.2-363-1139
E-mail: sbhahn@yumc.yonsei.ac.kr

ing. We must be careful to evaluate combined injury when a patient visits after punching injury.

Key Words: Metacarpal bone, Carpometacarpal joint, Hand fracture, Punching

수부는 복잡한 구조와 다양한 기능을 가지고 있으며, 인체에서 외상에 노출되기 쉬운 부분중 하나이다. 그 손상 원인도 교통사고 및 압착기 손상이나 롤러 손상 등 작업사고 이외에도 다양하다. 특히 중수골 골절은 전체 골격계 손상 중 약 30% 정도로 보고되고 있다¹⁾. 이러한 수부의 손상 원인 중 주먹 가격 손상이 있다. 가격 후 흔히 발생하는 골절은 원위 중수골 골절로 알려져 있으나 구체적인 분석이 없었다. 이에 가격 후 발생한 다양한 골절 및 탈구의 양상을 분석하였으며, 치료 결과를 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

1998년 1월부터 2002년 9월까지 내원한 환자를 대상으로 진단코드를 이용하여 수부 손상으로 치료를 받은 356명 중 차트분석을 통해 주먹 가격 손상으로 수술 혹은 비수술적 치료를 시행받은 69명의 환자를 후향적으로 비교 분석하였다. 이중 16명은 다발성 골절 및 탈구의 소견을 보여, 부위별로는 총 91예였다. 모두 남자였으며 11세부터 41세 까지로 평균 나이는 25.7세였다. 평균 추시 기간은 약 18개월이었다. 결과 평가는 최종 추시시 Bruce⁶⁾ 및 Maudsley²⁰⁾의 방법을 변형하여 동통, 압통, 관절 강직, 기능 및 단순방사선상 유합소견 등에 각각 5점씩, 총 점 25점에 우수는 23-25, 양호는 20-22, 보통은 18-20, 불량은 18점 미만으로 정의하였다(Table 1).

2. 수술 시기

원위 중수골 및 중수골 간부 골절은 도수정복을 시도하여 허용범위내의 정복을 얻은 후 보존적 치료를 시행하였다. 도수정복 후에도 만족할 만한 정복을 얻지 못한

경우나 정복의 유지가 되지 않을 것으로 판단된 경우에 경피적 K-강선 삽입술을 시행하였다. 수근 중수골 관절 및 중수골 기저부의 골절이나 탈구의 소견이 있을 경우에는 전산화단층촬영을 시행하여 동반 골절여부를 확인하였다. 수근 중수골 관절의 순수 탈구는 도수정복을 먼저 시도한 후 해부학적 정복이 어렵거나 정복이 되지 않는 경우에 관혈적 정복후 경피적 K-강선 삽입술을 시행하였다. 수근 중수골 관절의 탈구를 동반한 골절이 있는 경우 역시 순수 탈구의 경우와 동일하게 치료하였다. 전위가 있는 수근골 골절은 초소형나사못을 이용하여 내고정을 시행하였다.

결 과

1. 주먹 가격 후 부위별 수부손상 정도

수근 중수관절의 순수 탈구 6예(6.6%), 중수골 원위 골절 18예(19.8%), 중수골 간부 골절 16예(17.6%), 그리고 중수골 기저부 골절은 39예(42.9%)로 중수골 기저부 골절이 제일 빈도가 높았다(Fig. 1). 수근골 골절로는 유구골 골절 6예(6.6%), 두상골 골절 2예(2.2%)였으며, 주상골, 삼각골 및 근위지골 골절이 각각 1예씩 있었고 두상유구관절의 아탈구 소견을 보인 경우도 1예 있었다(Fig. 2).

2. 주먹 가격 후 수지별 수부손상 정도

중수골 기저부 골절중 제 5번 중수골 단독 골절이 13예였으며, 제 4번 및 5번 중수골이 동시에 골절된 경우도 14예였다. 중수골 기저부 골절중 수근 중수골 관절의 탈구를 동반한 경우가 8예였으며, 제 4, 5번 중수골이 제일 흔하였다. 원위 중수골 골절중 제 5번 중수골이 15예로 가장 많았으며 제 1번 중수골을 제외한 나머지 중

Table 1. Modified criteria of bruce and maudsley

Score	Pain	Clinical tenderness	Stiffness	Functional state	Radiologic union
5	No	No	No	Equal to opposite arm	Union
4	Annoying pain with no compromise of activity			Independent ADL	
3	Pain interfering with activity	Mild	Mild	Unable to do ADL	Incomplete union
2	Pain preventing some activity			Occupational change required	
1	Pain causing outcries and preventing activities	Severe	Significant limitation of motion	Occupational disability	Nonunion

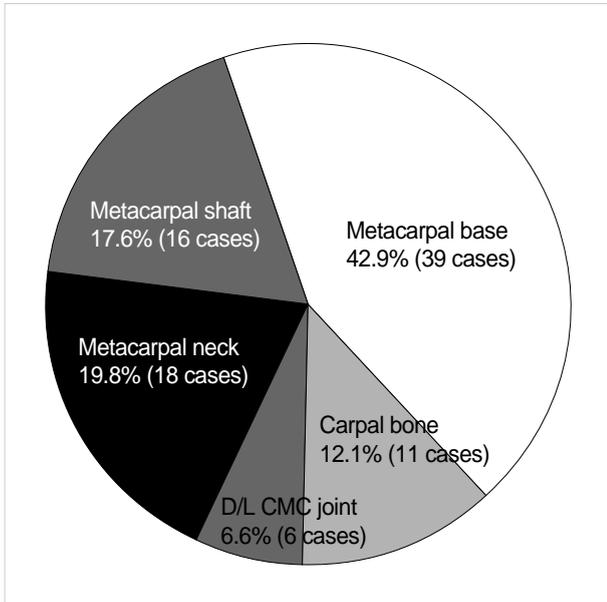


Fig. 1. Distribution of fracture after punching injury showed that the most common metacarpal fracture was metacarpal base fracture.

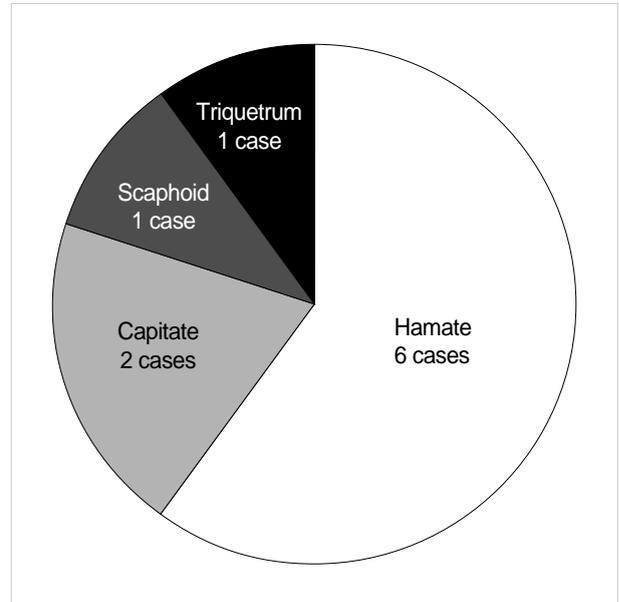


Fig. 2. Distribution of carpal bone fracture after punching injury showed that the most common carpal bone fracture was hamate fracture.

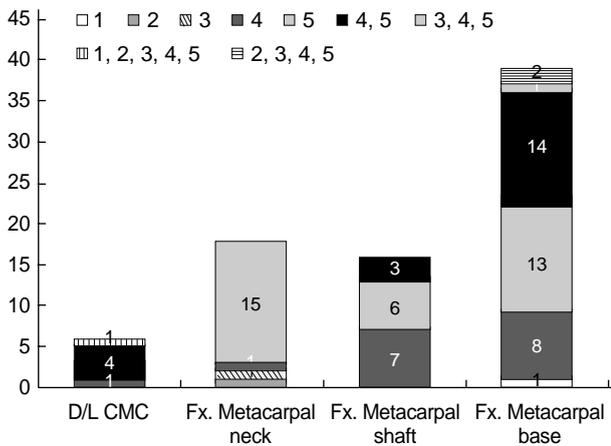


Fig. 3. Finger involving rate after punching injury showed the most common finger was 5th finger.

수골도 각각 1예씩 있었다. 중수골 간부 골절 16예 중 제 4번 중수골 단독 골절이 7예로 가장 많았으며, 제 5번 중수골 단독 골절도 6예였다(Fig. 3). 요골이나 척골 골절을 보인 경우는 없었다(Table 2). 다발성 손상 환자 16명에서는 대부분 제 4, 5번 중수골 기저부의 골절과 더불어 수근 중수골 관절의 탈구소견이 보였고 기타 수근골 골절 및 중수골 간부의 골절등이 복합되어 있었다.

3. 치료 결과

전체 91예 중 수술적 치료를 받은 경우는 42예로 중수

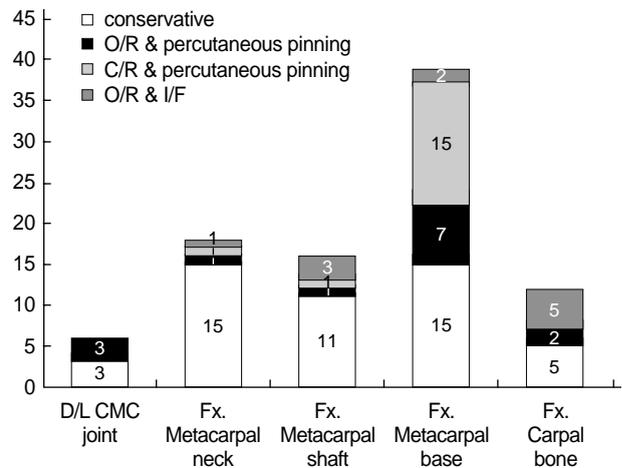


Fig. 4. Treatment method according to fracture type. In case of metacarpal base fracture, conservative treatment and open reduction & percutaneous pinning were the most common treatment methods.

골 기저부 골절이 17예, 수근 중수골 관절이 단독 탈구 3예에서 수술적 치료를 받았다. 즉 중수골 기저부 혹은 수근 중수골을 침범한 경우는 수술적 치료가 필요한 경우가 많았다. 수술적 치료는 8예에서 도수정복 후 경피적 K-강선 고정을 시행하였으며 34예에서는 관혈적 정복 후 주로 경피적 K-강선 고정을 시행하였다. 전위된 수근골은 관혈적 정복 후 초소형나사못을 이용하여 내고정하였다(Fig. 4, Table 2). K-강선은 평균 4.5주경

Table 2. Dermographic data of the patients

Diagnosis	Prevalence	Site (finger)	Treatment	Complication
D/L, CMC joint	6 (6.6%)	4:1 (1.1%) 4,5:4 (4.4%) 1, 2, 3, 4, 5:1 (1.1%)	Conservative Tx.:3 O/R & percutaneous pinning:3	LOM:1 case
Fx. Metacarpal neck	18 (19.8%)	2:1 (1.1%) 3:1 (1.1%) 4:1 (1.1%) 5:15 (16.5%)	Conservative Tx:15 C/R & percutaneous pinning:1 O/R & percutaneous pinning:1 O/R & I/F with miniscrew:1	LOM:2 cases Angular deformity:1 case
Fx. Metacarpal shaft	16 (17.6%)	4:7 (7.7%) 5:6 (6.6%) 4, 5:3 (3.3%)	Conservative Tx:11 O/R & percutaneous pinning:1 O/R & I/F with miniscrew:1 O/R & I/F with miniplate:3	Malunion:2 cases Nonunion:1 case
Fx. Metacarpal base	39 (42.9%)	1:1 (1.1%) 4:8 (8.8%) 5:13 (14.3%) 4, 5:14 (15.4%) 3, 4, 5:1 (1.1%) 2, 3, 4, 5:2 (2.2%)	Conservative Tx:15 C/R & percutaneous pinning:7 O/R & percutaneous pinning:15 O/R & I/F with miniscrew:2	LOM:1 case Pain:1 case
Fx. Hamate	6 (6.6%)		Conservative Tx.:1 O/R & I/F with miniscrew:4 O/R & I/F with Tissue kit:1	
Fx. Capiate	2 (2.2%)		Conservative Tx.:2	
Fx. scaphoid	1 (1.1%)		Conservative Tx.:1	
Fx. triquetrum	1 (1.1%)		Conservative Tx.:1	
Fx. Prox. phalanx	1 (1.1%)		O/R & percutaneous pinning:1	
Subluxation of capitohamate joint	1 (1.1%)		O/R:1	

D/L, Dislocation; Fx., Fracture; CMC, Carpometacarpal; O/R, Open reduction; C/R, Closed reduction; LOM, Limitation of motion.

제거하였으며, 초소형나사못이나 초소형금속판을 이용한 경우는 환자들이 특별한 불편함을 호소한 경우가 없어 제거술을 시행하지 않았다. 수술 후 고정은 평균 2.5 주 시행 후 조기 재활 치료를 시작했으며, 비수술적 치료를 한 경우는 약 4주 고정 후 역시 조기 재활 치료를 시작하였다.

4. 부작용

관절운동 제한이 4예, 수술부위 통증을 호소한 경우가 1예였고 중수골 경부 골절 중 비수술적 치료를 받은 경우 중 환자가 느낄 정도의 각형성 변형을 보인 경우가 1예였다. 중수골 간부 골절중 부정유합소견을 보인 경우가 2예, 불유합을 보인 경우가 1예 그리고 중수골 간부 골절로 보존적 치료 후 골유합을 얻었으나 다시 주먹 가격 손상으로 동일 중수골 간부 골절이 발생한 경우가 1예있었다. 중수골 골절 중 부정유합을 보인 경우는 절골 수술 후 초소형 금속판과 초소형 나사못을 이용하여 내 고정술을 시행하였으며, 불유합을 보인 경우는 소파술 후 역시 초소형 금속판과 초소형 나사못을 이용하여 내

고정하였다(Table 2).

최종 결과에서는 모든 경우에서 골유합을 얻었으며 임상적으로 유의한 동통을 호소한 경우가 1예있었다. 4예에서 관절운동의 제한을 호소하였고, 1예에서 각형성 변형을 호소하였다. 그러나 각형성 변형을 호소한 경우는 일상생활에 제한이 없어 수술적 치료를 하지 않았으며 관절운동의 제한을 보인 경우 완전한 관절 운동범위를 얻지는 못하였으나 재활 치료로 일상생활에 제한이 없는 관절운동범위를 얻었다. 최종 추시시 84예에서 우수한 결과, 4예에서 양호한 결과, 그리고 3예에서 보통의 결과를 얻었다.

가격 후 발생하는 골절로는 원위 중수골 골절이 흔한 것으로 알려졌는데 본 연구에서는 중수골 기저부 골절이 가장 큰 빈도를 보였다. 더불어 중수수근관절의 골절 및 탈구도 상당한 경우에서 관찰할 수 있었고 유구골을 비롯한 수근골의 골절소견도 관찰할 수 있었다. 일부 운동 범위의 제한 및 부정유합 등의 부작용이 있었으나 원위 중수골 및 중수골 간부 골절은 비수술적 치료로 좋은 결과를 얻었다. 또한 수근 중수골 관절의 골절 및 탈구 및



Fig. 5. The 25 years old male who was admitted having painful swelling caused by punching. (A) The diagnosis was a from first to fifth carpometacarpal joint dislocation based on radiographs. (B) A open reduction and percutaneous K-wires pinning was done using general anesthesia. (C) Residual subluxation and arthritis were not seen in the postoperative 15 months.

근위 중수골 골절은 대부분 도수 혹은 관혈적 정복 후 경피적 K-강선 고정술을 시행하였고, 전위된 수근골은 대부분 초소형나사못을 이용하여 내고정술을 시행하였다.

고 찰

수부골절시 치료의 일차적인 목적은 수지의 기능을 회복시키는 것이다. 이를 위해서 중수골 골절시 종아치와 횡아치를 보존하고 회전 변형을 예방하여 손가락의 중첩을 방지하여야하며, 수근 중수골 관절 특히 제 4, 5번 수근 중수골 관절의 골절 및 탈구시에는 정확한 정복을 통해 정상적인 수지운동 범위를 얻어 수부의 기능을 회복시킬 수 있다⁵⁾.

중수골 골절은 골유합이 타부위에 비해 빠르며 보존적 치료로도 좋은 결과를 얻을 수 있다. 그러나 전위가 심하거나 정복 유지가 힘든 골절, 연부조직 손상이 동반된 경우나 골 단축과 회전변형이 있는 골절 그리고 관절면이나 관절주위 골절 등에서는 수술적 치료의 적응이 될 수 있다. 본 연구에서도 원위 중수골이나 중수골 간부 골절은 대부분 보존적 치료를 하였으며 정복 유지가 어

려운 일부에서 경피적 K-강선 고정술을 시행하였으며 큰 합병증을 보인 경우는 없었다. 그러나 중수골 간부 골절중 부정유합이 2예, 불유합이 1예 그리고 원위 중수골 골절중 회전 변형을 보인 경우가 1예 있어 추가적인 처치가 필요하였다.

수근중수골 관절의 골절 및 탈구는 드문 수부 손상으로 알려져 있지만^{2,3)}, Fisher 등⁹⁾과 Joseph 등¹⁶⁾은 수근중수골 관절의 손상은 흔하며, Boyes⁴⁾는 치료가 늦어질 경우나 불안정한 정복은 수부 기능의 장애 등 만성적인 증상을 일으킬 수 있다고 하였다. 제 5 수근중수골 관절은 안장관절의 특징을 가지고 있으며, 굴곡 및 회외운동이 가능해 제 1 수지와 대립에 중요한 역할을 담당하므로 해부학적 정복이 요구된다¹⁾. 수근중수골 관절중 2, 3 수근중수골 관절은 운동성이 거의 없고 4, 5 수근중수골 관절은 20-30°의 관절운동이 가능하다. 한편 중수골 기저부의 모양은 수부의 척측에서 요측으로 갈수록 더 오목하게 되고, 제 3 중수골은 다른 중수골 보다 더 근위부에서 수근골과 관절을 이루고 있다¹¹⁾. 즉 이와 같은 이유로 요측보다 4, 5 수근중수골 관절에서 적은 예



Fig. 6. The 32 years old male who was admitted having pain after punching. (A) Plain radiograph showed displaced bony fragment and fourth metacarpal base fracture. (B) The CT images showed hamate and metacarpal base fracture. (C) After open reduction and internal fixation with miniscrew for hamate, percutaneous K-wires pinning for metacarpal base was done. (D) We obtained union and good result at the postoperative 12 months.

너지손상에서도 골절 및 탈구의 빈도가 높다¹⁰⁾.

수부골절의 치료 방법으로는 도수정복, 피부견인술 및 기능적 보조기 등의 보존적 방법과 골절정복 후 K-강선 고정, 외고정장치 삽입 그리고 내고정술 등의 수술적 방법이 있다. 최근에는 수부골절에 대한 치료에 있어 기능 회복을 위해 조기 관절운동을 강조하는데 이를 위해서는 튼튼한 고정이 강조되고 있다¹³⁾. 고정을 얻기위한 방법 중 K-강선을 이용한 수술법은 K-강선을 경피적으로 삽입할 수 있고 수술을 위한 절개가 필요 없으며 따라서 연부조직 손상을 줄일수 있는 장점이 있다. 반면 내고정물의 고정 이완, 이동 등이 가능하며 충분한 고정력을 제공하지 못하여 부가적인 부목적인 부목고정 등이 필요할 수 있으며, 경피적인 삽입을 하는 경우 수부의 운동을 방해하거나 유착을 시킬 수 있다는 단점이 있다^{1,8,12,14)}. 고정을 얻기위한 또 다른 방법중 금속판이나 나사못 내고정술이 있다. 이는 전위된 단사형 골절, 분쇄골절, 다발

성 중수골 골절과 함께 연부조직 손상이 동반된 경우에 적용이 될 수 있다. 이 수술법은 많은 저자들이 금속판과 나사가 튼튼하게 골과의 결합을 이루어 조기 능동운동에 따른 부하를 견딜 수 있을 만큼의 안정성을 제공한다고 하였으며^{15,21)}, 골소실이 동반된 경우 길이 유지가 가능한 장점이 있으나 수부의 경우 타부위와 달리 제한된 작은 공간안에 여러가지의 골을 둘러싸는 구조물이 많은 까닭에 수부에 고정된 금속판과 나사못은 비교적 많은 부피를 차지하여 건의 운동을 방해하는 내고정물이 되기 쉽다¹⁷⁾. 이러한 단점으로 본 예에서는 금속판을 부정유합이나 불유합된 경우 등 매우 제한적으로 사용하였다.

수근중수골 관절의 골절 및 탈구의 치료에 대해서는 의견이 다양한데, 많은 저자들은 관절면의 해부학적 정복을 위해 관혈적 정복을 주장하고 있고¹⁹⁾, 다른 저자들은 도수정복과 경피적 K-강선 고정술을 선호한다^{7,9,12)}. 단 도수정복의 경우 조기진단 및 조기치료가 중요한데,

수상 후 3일 이상 지연된 경우는 관혈적 정복이 요구된다고 보고되고 있다¹⁴⁾. 본 연구에서 수근 중수골 관절의 골절 및 탈구의 예가 가장 많았으며 도수정복으로 안정적 정복이 되지 않는 경우에는 관혈적 정복으로 해부학적 정복을 얻은 후 K-강선 고정술을 시행하였다.

결론

주먹 가격 후 수부에 발생한 골절로는 일반적으로 알고 있는 원위 중수골 골절보다는 중수골 기저부 손상이 빈발하였으며 또한 동반손상의 가능성이 높으므로 세심한 관찰이 요하며, 이외도 다양한 형태의 골절이 가능하다. 중수골 기저부 골절을 비롯한 대부분의 골절에서 관혈적 정복후 K-강선고정술을 이용하여 우수한 결과를 얻었다.

참고문헌

1. **Bade H, Koebke J and Bilger H:** Functional anatomy of the fifth carpometacarpal joint. *Handchir Mikrochir Plast Chir*, 25: 116-120, 1993.
2. **Berg EE and Murphy DF:** Ulnopalmar dislocation of the fifth carpometacarpal joint-successful closed reduction. *J Hand Surg*, 11-A: 521-525, 1986.
3. **Bloom ML and Stern PJ:** Carpometacarpal joints of fingers. *Orthop Rev*, 12: 77-82, 1983.
4. **Boyes JH:** *Bunnell's surgery of the hand*. 5th ed. Philadelphia, J.B. Lippincott, 605-609, 1970.
5. **Browner BD, Jupiter JB, Levine AM and Trafton PG:** *Skeleton trauma*. 1st ed, Philadelphia, WB Saunders Co: 925-963, 1992.
6. **Bruce HE, Harvey JP and Wilson JC Jr:** Monteggia fracture. *J Bone Joint Surg*, 56-A: 1563-1576, 1974.
7. **Clement BL:** Fracture-dislocation of the base of the fifth metacarpal. *J Bone Joint Surg*, 17: 498-499, 1945.
8. **De Beer JD, Maloon S, Anderson P, Jones G and Singer M:** Multiple carpometacarpal dislocation. *J Hand Surg*, 14-B: 105-108, 1989.
9. **Fisher MR, Ronger LF and Hendrix RW:** Carpometacarpal dislocation. *CRC Crit Rev Diagn Imaging* 22: 95-126, 1994.
10. **Gunther SF:** *The carpometacarpal joints*. *Orthop Clin North Am*, 15: 259-277, 1984.
11. **Hartwing RH and Louis DS:** Multiple carpometacarpal dislocation. *J Bone Joint Surg*, 61-A: 906-908, 1979.
12. **Harwin SF, Fox JM and Sedlin ED:** Volar dislocation of the bases of the second and third metacarpals. *J Bone Joint Surg*, 57-A: 849-851, 1975.
13. **Heim U and Pfeiffer KM:** *Internal fixation of small fractures-technique recommended by the AO-ASIF Group*, 3rd Ed. Berlin, Springer-Verlag, 73-74, 1988.
14. **Jeon SJ, Yoon HK, Jung KW, Lee YJ and Noh KS:** Closed reduction and percutaneous pinning in fracture-dislocations of carpometacarpal joints. *J Korean Orthop Assoc*, 36: 199-205, 2001.
15. **Jones WW:** Biomechanics of small bone fixation. *Clin Orthop*, 214: 11-18, 1987.
16. **Joseph RB, Linscheid RL, Dobyns JH and Bryan RS:** Chronic sprains of the carpometacarpal joints. *J Hand Surg*, 6-A: 172-180, 1981.
17. **Kim BH, Yim JI and Kang DJ:** Miniplate and miniplate fixation for the metacarpal and phalangeal fractures. *J Korean Fracture Soc*, 10: 150-155, 1997.
18. **Laforgia R, Specchiulli F and Mariani A:** Dorsal dislocation of the fifth carpometacarpal joint. *J Hand Surg*, 15-A: 463-465, 1990.
19. **Lilling M and Weinberg H:** The mechanism of dorsal fracture-dislocation of the fifth carpometacarpal joint. *J Hand Surg*, 4-A: 340-342, 1979.
20. **Maudsley RH and Chen SC:** Screw fixation in the management of the fractured carpal scaphoid. *J Bone Joint Surg*, 54-B: 432-441, 1972.
21. **Vanik RK, Weber RC, Matloub HS, Sanger JR and Gingsburg RP:** The comparative strengths of internal fixation technique. *J Hand Surg*, 9-A: 216-221, 1984.