

상완골 소두 골절의 치료결과

박진수 · 정영기 · 유정한 · 노규철 · 정국진 · 정성욱

한림대학교 의과대학 강남성심병원 정형외과

목적: 상완골 소두 골절은 매우 희귀한 골절의 형태인데 관절면의 침범으로 인해 적극적인 수술적 치료가 요한다. 이러한 상완골 소두 골절의 관혈적 정복 후 내고정 후의 결과를 보고하는 바이다.

대상 및 방법: 1998년부터 2004년 까지 상완골 소두 골절로 수술 시행받은 4명의 환자를 대상으로 하였다. Morrey의 분류법상 제 1형이 3례, 제 3형이 1례였다. 전 레에서 주관절의 외측 도달법을 사용하였으며, 관혈적 정복후 유관 나사못 고정을 실시하였다. 수술후 주관절의 부목등의 고정은 4일에서 28일 까지 소요되었다. 최종 추시 판정 시 Mayor의 주관절 기능 평가 방법을 이용하여 주관절 운동 범위, 주관절의 안정성, 동통 유무 등을 평가하였다.

결과: 평균 추시기간은 12개월에서 36개월이었으며 평균 15개월(12개월-36개월) 이었다. 3례의 경우 견고한 골고정을 얻었으며 우수한 관절 운동범위를 얻을 수 있었다. 그러나 만성 소두골 골절 및 부정유합으로 내원하였던 1례의 경우 추시 관찰 동안 재혈에 순응하지 않아서 40도-100도의 운동 범위만을 보여주었다. 전 레에서 무혈성 괴사나 주관절 관절염의 소견은 보이지 않았다.

결론: 상완골 소두 골절은 희귀하지만 적극적으로 관혈적 정복 및 내고정시 우수한 결과를 보여줄 수 있었다.

색인 단어: 상완골 소두, 주관절, 나사못

서 론

상완골 원위부의 소두의 골절은 전체 주관절부 전체 골절중 0.5% to 1% 를 차지할 정도로 매우 드물게 발생하는 골절의 형태이다¹⁰⁾. 주로 여성에게 발생하는 것으로 보고된 바 있는데 이는 여성의 경우 주관절의 외반 경향 및 골다공증의 경향으로 인한 것으로 추정되고 있다⁷⁾. 발생기전은 주관절 및 완관절의 신전상에서의 낙상(fall down)으로 인하여 상완골 원위부의 소두부에 전단력(shearing force)이 가해지면서 주관절에 축성압박, 회전 및 굴곡 등의 복합적인 힘이 가해져서 소두의 골절이 발생하는 것으로 되어 있다^{3,15)}. 골절의 분류는 Bryan 과 Morrey 등³⁾ 에 의하여 3가지 형태로 분류되는 데, 제 1형은 일명 Hahn Steintal 골절이라고도 하며 소두의 관절 연골 및 연골하 골조직을 동반한 골절로서 가장 흔한 형태이다. 제 3형은 Kocher Lorenz 골절이라고도 하며 모자 벗겨지듯이 소두의 관절연골만 소두부에서 분리되는 골절형태로 연골하 골조직은 극소량으로 부착되는 형태의 골절이다. 제 3형은 가장 빈도수가 적은 형태의 골절인데 소두의 관절면의 복잡성 골

절의 형태이거나 혹은 상완골 원위 골간단부로의 전위가 일어나는 골절 형태이다. 치료 방법으로는 도수정복^{4,12)}, 관혈적 정복 및 K강선 고정¹¹⁾, 관혈적 정복 및 Herbert 나사못 고정^{10,13,14,16)}, 관혈적 정복 및 생흡수성 강선 고정⁸⁾, 골절편의 제거¹⁾ 등이 보고 된 바 있다.

저자들은 상완골 소두 골절의 관혈적 정복후 내고정 후의 치료 결과에 대하여 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

대상 및 방법

1998년 1월부터 2004년 12월까지 입원하여 치료하고 12개월 이상 추시 가능하였던 4례의 상완골 소두 골절환자에 대한 수술 후의 치료결과와 분석을 하였다. 환자의 평균 연령은 33세 (18~57세)이었으며 남자가 3례, 여자가 1례 이었다. 골절의 분류는 Morrey 등³⁾이 제시한 분류법을 사용하였으며, 제 1형인 Hahn-Steintal 형 골절이 2례, 제 2형인 Kocher-Lorenz 형 골절이 1례, 제 3형인 골편의 상완골 골간단부로의 전위형이 1례, 관상전단성 골절(coronal shear fracture)가 1례 있었다. 모든 레에서 주관절의 탈구 혹은 요골두 골절 등의 동반 손상은 없는 소두의 단독 손상만 존재하였다. 손상 기전은 모든 레에서 주관절의 신전 상태에서 낙상으로 인한 기전으로 발생하였다.

수술 방법 수술 방법은 Kocher의 외측 도달법(lateral J-approach)을 사용하여 골절부위를 도달하였으며, 골절부의

통신저자: 박진수
서울특별시 영등포구 대림1동 948-1
한림대학교 강남성심병원 정형외과
TEL: 02) 829-5165 · FAX: 02) 834-1728
E-mail: nycpark@yahoo.co.kr

정확한 해부학적 정복은 1~2개의 도관 나사못을 사용하여 고정하였으며 추가적으로 나사형 Steinmman 강선(threaded Steinmman pin)을 사용하기도 하였다. 고정시 나사못의 머리부분은 원위 상완골의 후면에 위치하도록 하여서 골 유합 후 제거술이 용이하도록 하였다.

수술 후 장상지 부목고정을 약 1주일 정도 시행하였으며 이후에는 주관절 경첩형 보조기를 사용하여 주관절의 운동 각도를 조절하여 서서히 관절운동 각도를 증가시키는 방식으로 주관절 보호를 하였다. 수술 후의 관절 운동은 3일째부터 주관절 수동적 운동기(Elbow CPM)를 이용한 수동적 관절운동을 실시하여 약 4주간 지속하였다. 이후부터는 능동적 관절운동을 실시하였다. 최종 추시의 결과에 대한 판정은 임상적 결과(관절 운동 범위, 통증 유무, 손상 이전으로의 활동 복귀 수준, 환자의 만족도) 및 방사선적 결과(주관절 전후 및 측방 방사선 사진)등의 결과를 이용하여 판정하였다.

결 과

최종적 추시 기간은 평균 15개월(12-36개월)이었다. 최종 추시상 모두 견고한 골유합 및 관절면의 일치성(congruity)를 얻을 수 있었다. 관절 운동범위는 3례의 경우 신전제한은 평균 5도(0~10도)이었으며 최대 굴곡은 평균 130도(125~135도)이었다. 회외전 및 회내전은 모두 정상 운동범위를 보여 주었다. 이들 3례의 경우 기능 평가 상 모두 우수에 속하였으며 수술결과에 만족을 하였고 이전의 활동 수준으로의 복귀가 가능하였으며 주관절부의 통증은 없었다(Table 1). 그러나 1례의 경우 초기 골절 시 타 병원에서 골절의 오진단(misdiagnosis)으로 진구성 골절의 형태로 내원하였는데, 수술시 전위된 소두의 해부학적 정복 후에 최종 추시 상 견고한 고정을 얻기는 하였으나 물리치료에 순응치 않음으로 인해 최종 추시 상 45도

의 신전 제한이 있었으며 45~110도의 관절 운동범위를 보여 주었으며, 보통의 결과를 나타내었다. 수술 후의 창상 치유 상의 문제점이나 신경 손상 등의 합병증은 없었다.

증례 1: 57세 여자 환자로서 좌측 주관절의 신전 상태에서 넘어지면서 주관절의 통증을 주소로 내원하였다. 방사선 소견 상 상완골 소두의 Morrery 분류상 제 1형 골절로 확인되었다. 수상 후 2일 후에 외측 도달법에 의한 관혈적 정복 후에 유관 나사못 및 K-강선을 이용한 내고정을 실시하였다. 수술 후 약 1주간 부목 고정 실시 후에 관절 운동기(CPM)를 이용한 수동적 관절 운동을 가용한 운동 범위에서 시작하였으며 점차 환자의 적응도에 따라 운동 각도를 늘려나갔으며 부목 고정 시간도 점차 줄여나가는 방법으로 재활을 실시하였다. 술 후 6주째에 모든 보조대를 제거한 후에 능동적 운동만을 실시하였다. 술 후 5개월 째에 내고정물의 제거술을 실시하였다. 이후 최종 추시 결과 굴곡 구축이 10도, 후속 굴곡 135도이었으며 주관절 기능 평가 상 우수에 속하였다(Fig. 1).

증례 2: 18세 남자 환자로 우측 주관절의 운동 제한을 주소로 하여 내원하였다. 환자의 과거력 상 5개월 전에 좌측 주관절의 낙상의 경력이 있었으며 초기 진단 상 골절을 의심할 만한 소견을 발견하지 못하여 단지 부목고정만으로 치료를 하였다. 수상 후 5개월째에 주관절의 심한 운동제한이 발생하여 내원하게 되었다. 내원 당시 관절 운동 범위는 75도에서 신전제한이 되어 있었으며 후속 굴곡은 100도로 총 운동 범위는 25도로 제한되어 있었다. 단순 방사선 소견 상 상완골 소두는 골절 및 전위가 되어서 상완골 원위부에 이미 골 유합이 된 상태로 의심되는 방사선 소견을 보여 주었으며 보다 확진을 위하여 3차원 전산화 단층 촬영을 실시하여 보다 확실하게 초기의 소두 골편이 보다 근위부로 이동하여 상완골 외상과 근위부에 이미 골 유합된 상태로 존재함을 알 수 있었다. 수술은 외측 도

Table 1. Preoperative and postoperative evaluation of patients with capitellar fractures

Case No.	Age (y)	Sex	Mechanism of injury	Morey classification	Period of immobilization (d)	Range of motion (extension /flexion) (°)	Stability	Pain	Evaluation (Mayo Criteria)	Length of follow-up (y)
1	57	F	out-stretched hand	I	7	0-135	Normal	None	Excellent	36
2	26	M	out-stretched hand	I	4	10-135	Normal	None	Excellent	15
3	31	M	out-stretched hand	I	8	5-120	Normal	None	Good	12
4	18	M	out-stretched hand	III	28	40-100	Normal	None	Fair	24

달법을 사용하여 실시하였으며 수술 소견 상 소두는 수술 전 방사선 및 전산화 단층촬영에서 예측된 대로 상완골의 골간단부에 이미 골 융합된 상태로 존재하였으며 관절 연골은 잘 유지된 상태였다. 소두부분을 연골 하 골과 함께 세심하게 상완골의 전면에서 분리하여 내었으며 원래의 소두 위치에 유관 나사못 및 K-강선을 이용하여 골 고정을 실시하였다. 술 후 7개월째에 내고정물의 제거술을 실시하였으며 관절 강직에 대하여서는 관절경적 관절막 절제술을 실시하여서 수술소견 상 10도~130도의 관절 운동을 얻을 수 있었다. 그러나 환자가 수술 후 추시 관찰 및 재활 물리치료 계획에 따르지 않았으며 이로 인하여 수술 후 1년 후의 내원시의 이학적 소견 상 관절 운동은 40도~100도에 머무르게 되었다. 그러나 방사선 소견 상 소두골은 원래의 해부학적 위치에 잘 정렬되어 있었으며 관절면의 일치도도 우수하였다. 수술부의 통증은 없었으며 주관절 기능 평가 상 보통에 해당되었다(Fig. 2).

고 찰

상완골 소두 골절은 매우 희귀한 골절의 형태인데 제 1형은 가장 흔한 형태이다. 이러한 소두 골절은 주로 여성에서 주로 발생 한다⁷⁾. 치료법으로서는 다양한 방법이 보고된 바 있다. 도수정복은 회외전 상태의 전완부에 견인력을 가한 상태에서 90도 굴곡을 하면서 소두골편부에 직접적인 후방압력을 가하여서 정복을 실시할 수 있다⁴⁾. 그러나 골편부에 부착된 연부조직이 없기 때문에 도수정복으로 골편을 원위치로 맞추기는 매우 어려우며 또한 정복이 되었다 하더라도 해부학적 위치상 미끄럼이 잘 일어나는 부위이기에 도수 정복 후에는 주관절의 90도 굴곡상태에서 최소한 3주 이상의 고정을 실시해야 한다^{4,12)}. 그러나 이러한 장기간의 고정으로 인해 주관절의 경직이 나타날 수가 있다. T Alvarez 등¹⁾은 소두골편의 제거 후 좋

은 결과를 얻었다고 보고하기도 하였으나 다른 저자들은 골편의 제거 시 통증, 관절 운동 제한, 주관절의 불안정 등의 불량한 결과를 보고한 바 있으며 특히 소두 골절이 주관절의 내측 불안정증과 동반된 골절인 경우 골편의 제거로 인해 주관절의 불안정증이 더욱 심해질 수 있다고 보고하고 있다^{4,5)}.

관절적 정복 후의 내고정 방식은 여러 가지 방법이 보고된 바 있는데 K-강선만을 이용한 경피적 고정 방식의 경우 간단하기는 하지만 골편에 압박력을 가할 수 없으며 또한 관절면을 관통하는 경우가 흔하기에 보조적 석고 고정이 필요하여 주관절의 인위적 강직이 발생할 수 있으며 강선 주위 감염 등의 발생할 수 있는 문제점 등이 있다. 이러한 경피적 K-강선의 문제점들을 해결하고자 생 흡수성 다당재질(polyglycoside)의 강선을 이용한 고정방식이 보고되기도 하였다⁸⁾. 그러나 역시 골절면의 압박을 가할 수 없기에 고정력이 약하다는 문제점 이외에 생흡수 반응으로 인하여 주관절 활액막염이 발생하는 문제점 등이 있으며 Bostman⁹⁾은 이러한 생흡수성 고정핀이 관절염의 요인으로 작용할 수도 있다고 보고하였다. Herbert 나사못을 이용한 고정방법은 Simpson 과 Richards¹⁰⁾(1986)에 의해 보고된 바 있는데 골편간 압박력을 가할 수 있을 뿐 아니라 나사못의 끝이 관절연골내로 삽입될 수 있기에 견고한 고정을 얻을 뿐 아니라 조기 관절 운동을 할 수 있다는 장점이 있다. 이후 다른 저자들에 의해 소두 관절면의 손상을 예방하기 위하여 Herbert 나사못의 상완골 외과의 후방에서 삽입 방법이 소개되기도 하였는데 이러한 후방 삽입 시에는 나사못 유도기기(Huene alignment guide)의 사용을 위한 총지신근건(common extensor tendon)의 필요 이상의 박리가 요한다는 단점이 있다고 하였다¹³⁻¹⁵⁾.

저자들의 경우 유관 나사못(Cannulated screw)을 상완골 외과의 후방 삽입 방식으로 골편을 고정하였으며 추가적인 고정력이 필요한 경우 나사성 K-강선을 이용하여 추가적인 고정

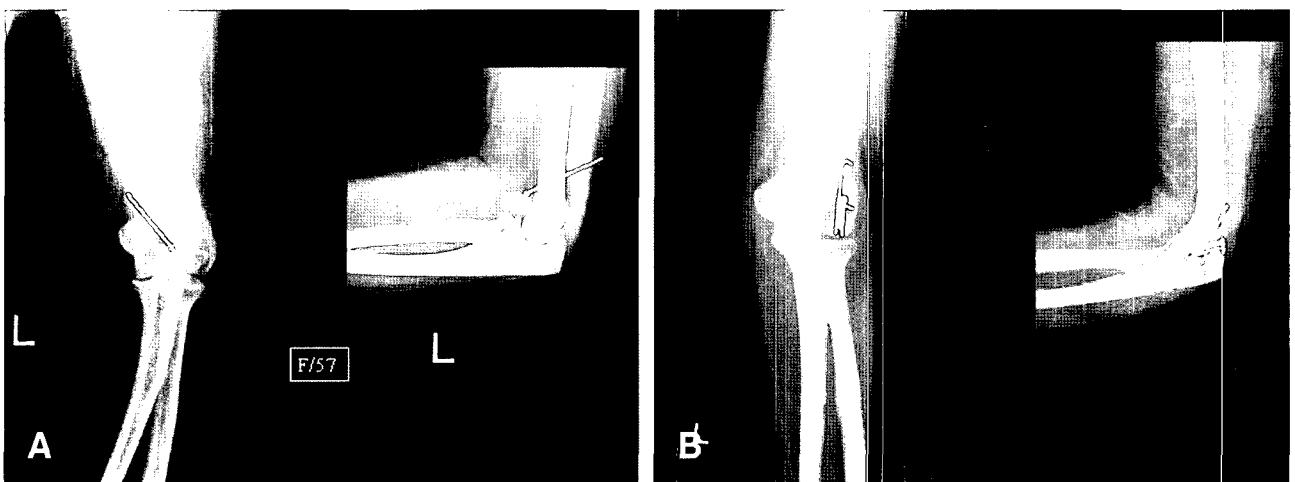


Fig. 1. Case 1. (A) Plain preoperative radiographs: anteroposterior (right) and lateral (left) views. Morrey type I fracture of the capitulum displaced superiorly on the lateral view. (B) Plain postoperative radiographs: anteroposterior (left) and lateral (right) views. The fracture was fixed by one cannulated screw and 2 K-wires.

을 실시하였다. 이러한 고정 방식은 Herbert나사못 고정 방식에 비해 수술수기가 간단하며 고정력은 Herbert나사못 고정과 유사하거나 보다 우수한 고정력을 보여 줄 수 있었다.

수술적 환부 도달법에 관하여는 외측 도달법이 비교적 타도달법에 비해 비 침습적이어서 주로 자주 사용되는데 간혹 활차면(trochlea)의 도달 시에는 어려움이 있다. 간혹 주두 절골술 까지 시행하여 활차면의 노출까지 가능하나 연부 조직의

박리가 외측 도달법에 비하여서는 보다 침습적으로 이루어지게 된다. Sano 등¹⁶⁾은 외측 도달법이나 주두골 절골술 모두 수술 후 결과에는 차이가 없다고 하지만 활차면까지 반드시 노출이 필요하지 않는 제 1,2 형에 대하여서는 외측 도달법이 보다 유용하다고 하였다.

만성 소두 골절에 대하여서는 일부 저자들의 경우 골편의 피사의 가능성이 있기에 골편의 제거술을 제외하기도 하였으

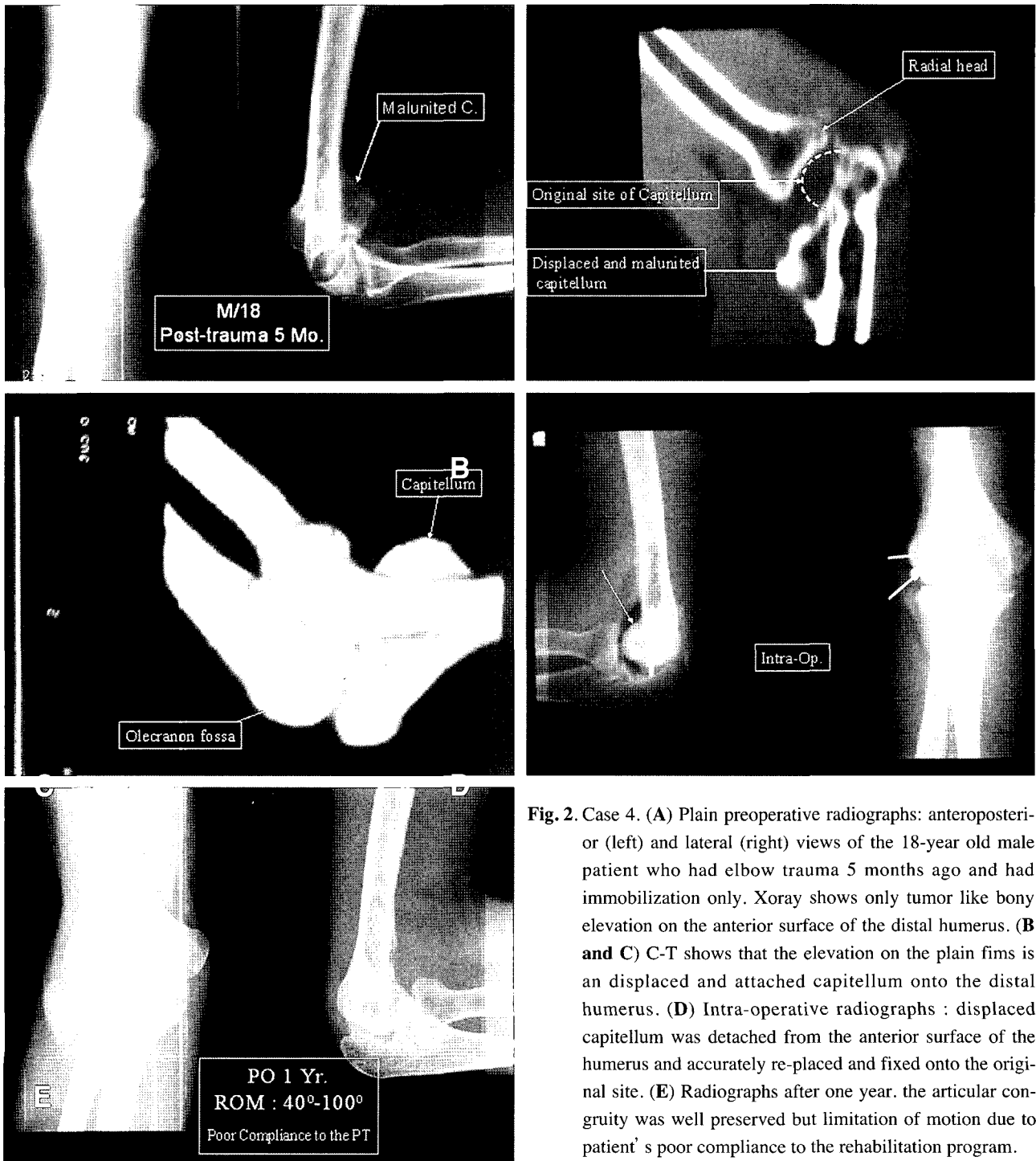


Fig. 2. Case 4. (A) Plain preoperative radiographs: anteroposterior (left) and lateral (right) views of the 18-year old male patient who had elbow trauma 5 months ago and had immobilization only. Xoray shows only tumor like bony elevation on the anterior surface of the distal humerus. (B and C) C-T shows that the elevation on the plain films is an displaced and attached capitellum onto the distal humerus. (D) Intra-operative radiographs : displaced capitellum was detached from the anterior surface of the humerus and accurately re-placed and fixed onto the original site. (E) Radiographs after one year. the articular congruity was well preserved but limitation of motion due to patient's poor compliance to the rehabilitation program.

나 해부학적 고정 후에 좋은 결과를 얻었다는 보고들도 있다¹⁶⁾. 소두의 골절 수상 시에는 소두골의 혈액 공급은 거의 차단된 상태인데, 해부학적 정복 및 골 치유 과정상의 자연적인 염증성 치유과정으로 인해 골편의 무혈성 괴사는 거의 발생하지 않는 것으로 보고되고 있다⁵⁾. 혈액공급의 상태를 보전하기 위하여서는 가급적 부착된 연부조직의 보존이 요하는데 사실상 수술 도중에는 골편이 완전히 주위 연부조직으로부터 박리되어 유리 골편이 되거나 혹은 골절 당시부터 유리골편으로 존재할 수도 있는데 저자들의 경우 전례에서 골편의 조작 시 유리골편 상태에서 골 고정을 실시하게 되었으나 최종 추시 판정상 임상적으로나 방사선학적으로도 골편의 괴사를 보인 예는 없었다.

결 론

상완골 소두골절은 골절의 휘귀성으로 놓치기가 쉬우며, 따라서 의심되는 경우 일반 방사선 촬영 뿐 아니라 전산화 단층 촬영을 병행하여 골절의 진단을 하는 것이 필요하다. 저자들은 관혈적 정복 후 유관나사못 고정으로 치료하여 우수한 결과를 얻을 수 있었다.

참고문헌

1. Alvarez E, Patel MR, Nimberg G, et al: Fracture of the capitellum humeri. *J Bone Joint Surg* 57A:1093-1096, 1975.
2. Bostman OM: Osteoarthritis of the ankle after foreign body reaction to absorbable pins and screws. *J Bone Joint Surg* 80B:333-338, 1998.
3. Bryan RS, Morrey BF: Fractures of the Distal Humerus. In Morrey BF (ed). *The Elbow and Its Disorders*. Philadelphia, WB Saunders 302-339, 1985.
4. Christopher F, Boshnell LF: Conservative treatment of fractures of the capitellum. *J Bone Joint Surg* 17:489-492, 1935.
5. Clough TM, Jago ER, Sidhu DP, Markovic L: Fractures of the capitellum: a new method of fixation using a maxillofacial plate. *Clin Orthop Relat Res*. 384:232-236, 2001.
6. Dushuttle RP, Coyle MP, Zawadsky JP, et al: Fractures of the capitellum. *J Trauma* 25:317-321, 1985.
7. Grantham SA, Norris TR, Bush DC: Isolated fracture of the humeral capitellum. *Clin Orthop* 161:262-269, 1981.
8. Hirvensalo E, Bostman O, Partio E, et al: Fracture of the humeral capitellum fixed with absorbable polyglycolide pins. *Acta Orthop Scand* 64:85-86, 1993.
9. Hotchkiss RN, Green DP: Fractures and Dislocations of the Elbow. In Rockwood CA, Green DP (eds). *Fractures in Adults*. Vol 1. Ed 4. Philadelphia, Lippincott-Raven 929-1024, 1996.
10. Lambert SM, Pike J, Railton GT: Fractures of the humeral capitellum: Herbert screw fixation. *J R Coll Surg Edinb* 39:321-323, 1994.
11. MacAusland WR, Wyman ET: Fractures of the adult elbow. *Instr Course Lect* 24:169-181, 1975.
12. Ochner RS, Bloom H, Palumbo RC, et al: Closed reduction of coronal fractures of the capitellum. *J Trauma* 40:199-203, 1996.
13. Poynton AR, Kelly IP, O' Rourke SK: Fractures of the capitellum: A comparison of two fixation methods. *Injury* 29:341-43, 1998.
14. Silveri CP, Corso SJ, Roofeh J: Herbert screw fixation of a capitellum fracture: A case report and review. *Clin Orthop* 300:123-26, 1994.
15. Simpson LA, Richards RR: Internal fixation of a capitellar fracture using Herbert screws : A case report. *Clin Orthop* 209:165-68, 1986.
16. Sano S, Rokkaku T, Saito S, Tokunaga S, Abe Y, Moriya H: Herbert screw fixation of capitellar fractures. *J Shoulder Elbow Surg*. 14:307-311, 2005.

= ABSTRACT =

Treatment Results of Capitellum Fractures

Jin Soo Park, M.D., Yung Khee Chung, M.D., Jung Han You, M.D.,
Gyu Cheol Noh, M.D., Kook Jin Chung, M.D., Sung Ook Jung, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Hallym University, Seoul, Korea

Purpose: Isolated capitellar fractures are rare, intra-articular fractures requiring an aggressive management regimen. Review the outcome after open reduction and internal fixation of the capitellar fractures

Materials and Methods: From 1998 to 2004, 4 patients with displaced fractures of the humeral capitellum were treated by open reduction and internal fixation of the capitellar fragments with cannulated screws. By use of the criteria of Bryan and Morrey et al, there were 3 type I fractures, 1 type III fracture. A lateral approach was used. The elbows were immobilized postoperatively for 4 to 28 days. We evaluated the range of motion, stability, and pain using the criteria of Mayo score.

Results: The follow-up period ranged from 12 to 36 months (mean, 15 months). Three patients had a stable, pain-free elbow with good range of motion at follow-up. One patient with a neglected capitellar fracture had flexion contracture of 40 degrees with 100 degrees of further flexion (total arc: 60) due to poor compliance to the postoperative rehabilitation. All fractures healed, and there was no evidence of avascular necrosis or degenerative change.

Conclusion: Capitellar fractures, rare in case, gave a good result after open reduction and simple internal fixation with cannulated screws without any problem.

Key Words: Capitellum, Elbow, Screw

Address reprint requests to **Jin Soo Park, M.D.**

Department of Orthopaedic Surgery, Kangnam Sacred Heart Hospital College of Medicine, Hallym University
948-1 Daerim 1-Dong, Yeongdeungpo-Gu, Seoul 150-950, Korea

TEL: 82-2-829-5165, FAX: 82-2-834-1728, E-mail: nycpark@yahoo.co.kr