

단손 혹은 주관절 주위 손상을 동반한 소두 골절의 수술적 치료

연세대학교 의과대학 정형외과학교실

강호정 · 박광환 · 이정길 · 최윤락 · 한수봉 · 김성재

Operative Treatment of Capitellar Fractures Associated with/without Other Injury Around the Elbow

Ho-Jung Kang, M.D., Kwang-Hwan Park, M.D., Jung-Kil Lee, M.D.,
Yun-Rak Choi, M.D., Soo-Bong Hahn, M.D. and Sung-Jae Kim, M.D.

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

Purpose: We wanted to assess the radiological and clinical results and the prognostic factors after an operation for capitellar fractures associated with/without other injury around the elbow.

Materials and Methods: Among the 25 patients (mean age: 49 years-old) who underwent open reduction and internal fixation for capitellar fractures, there were nineteen type 1 fractures and six type 3 fractures. The mean follow up period was 14.8 months. We assessed the factors affecting the radiological and functional results, such as the fracture pattern, the patient age and the surgical approaches.

Results: In 24 of 25 patients, bony union was achieved at postoperative 1 year. There were eighteen excellent, four good, two fair and one poor functional results according to the Broberg and Morrey elbow score. The most common type was type 1 and the most common associated injury was lateral condylar fracture. The patients with type 1 fracture rather than the patients with type 3 fracture and the patients who had an extraarticular associated fracture rather than an intraarticular associated fracture had better clinical outcomes.

Conclusion: 22 (88%) of the patients were satisfied at the result. The type of capitellar fracture and an associated intraarticular elbow fracture were shown to be important prognostic factors in this study.

Key Words: Elbow joint, Capitellar fracture, Open reduction and internal fixation, Prognostic factor

※통신저자: 박 광 환

서울특별시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 의과대학 신촌세브란스병원 정형외과학교실

Tel: 02) 2228-2180, Fax: 02) 363-1139, E-Mail: pizza800@hanmail.net

접수일: 2009년 8월 25일, 1차 심사완료일: 2009년 9월 14일, 2차 심사완료일: 2009년 10월 5일, 3차 심사완료일: 2009년 10월 19일, 게재확정일: 2009년 10월 21일

서 론

상완골 외과 소두 골절은 주관절 골절의 약 1%를 차지하는 드문 질환으로⁴⁾ 팔을 앞으로 뻗은 상태에서 넘어질 때 요골두를 통해 소두에 전단력이 작용하여 발생하며, McKee 등²⁶⁾에 의하면 측면 단순 방사선 사진상 두 개의 원이 보이는 “double arc sign”이 특징적이다. Bryan and Morrey⁴⁾는 소두 골절을 유형에 따라 3가지로 분류하고 있다. 1형 (Hahn-Steinthal형)은 소두의 대부분이 포함된 관상면 전단 골절, 2형 (Kocher-Lorenz형)은 소두의 연골하 관상면 전단 골절, 3형은 소두의 압박 혹은 분쇄 골절이며, 여기에 하나 추가하여 McKee 등²⁶⁾은 소두와 활차의 대부분이 포함된 원위 상완골 관상면 전단 골절을 제4형이라고 하였다. 이전 연구에 의하면 소두 골절은 활차, 요골두, 외과, 내과 등의 다른 주관절 골절이나, 내측, 외측, 측부 인대 손상 등의 연부조직 손상과 동반될 수 있다^{1,8,10,16,19,26,39)}. 상완골 외과 소두 골절의 치료는 과거에 비관혈적 정복술^{8,24,32)} 혹은 골편 절제술^{1,9,28)} 인공삽입물을 이용하는 방법¹⁵⁾ 등이 있었고 최근 골절의 복잡성에 대해 알게 되면서 관혈적 정복술 및 내고정술^{4,19,23,25-26,29,31,33,36-38)} 더 선호하게 된 경향이 있으나 주위 골절을 동반한 경우에 대한 보고는 많지 않고^{7,11)} 그 결과에

대해서는 아직도 논란의 여지가 남아 있다.

이에 본 연구에서는 후향적 연구를 통해 지난 13년간의 상완골 외과 소두 단독 골절 환자와 주관절 주위 손상을 동반한 상완골 외과 소두 골절 환자를 대상으로 하여 관혈적 정복 및 내고정술로 치료한 후, 그 임상적 결과를 분석하고 결과에 영향을 주는 예후 인자를 알아보고자 하였다.

연구 대상 및 방법

연구의 계획 및 대상

1995년 5월부터 2008년 6월까지 상완골 외과 소두 단독 골절 및 주관절 주위 손상을 동반한 상완골 외과 소두 골절을 포함한 주관절 골절에 대해 관혈적 정복술 및 내고정술을 시행하고 12개월 이상 추시가 가능하였던 25명의 환자를 대상으로 하였으며 평균 추시 기간은 14.8 (12~24)개월이었다. 성별은 남자가 8예, 여자가 17예였으며, 평균 연령은 48.9 (15~78)세였다. 손상 원인별로는 실족이 19예, 교통 사고가 3예, 추락 사고가 3예였으며, 우세 상지의 주관절을 다친 경우가 14예로 56%였으며 비우세 주관절을 침범한 경우가 11예로



Fig. 1. 64 years old woman has slipped on the street. (A) The initial radiograph of the right elbow shows that there is the type I fracture of the capitulum. (B) The preoperative computerized tomography shows that the type I fracture of the capitulum (asterix) is combined with trochlear fracture (arrow) of the humerus. (C) The postoperative radiograph shows that the fragment of the capitellar fracture is fixed with two Herbert screw and the trochlear fracture of the humerus is fixed with two Kirschner wires. (D) After hardware removal at post-operative 1 year, radiographs show that there are complete healing status of capitulum and trochlear. And flexion contracture 20° & further flexion 110° are noted. (E) Intraoperative gross photo after hardware removal show that there is mild cartilage defect.

44%였다. 주관절에 상완골 소두 골절 외에 동반 골절이 있고 단순 방사선 촬영만으로 수술 전 평가가 어려웠던 17예 (68%)에 대하여 컴퓨터 방사선 단층 촬영을 시행하였다. 동반 손상은 외과 골절이 10예, 활차 골절이 9예, 내과 골절이 2예, 과간 골절이 1예, 상과 골절이 1예, 요골두 골절이 3예, 주관절 탈구가 2예, 척골 주두 골절이 1예였다.

수술은 평균 수상 3.8일 후에 시행하였으며 모두 관혈적 정복 및 내고정 방법을 택하였다. 상완골 외과 소두 골절의 내고정 방법은 Herbert 나사에 의한 것이 11예 (Fig.1), K-강선에 의한 것이 5예, 해면골 나사에 의한 것이 2예, Herbert 나사와 미세 나사에 의한 것이 3예, Herbert 나사와 K-강선에 의한 것이 1예, 미세 나사에 의한 것이 2예, K-강선과 미세 나사에 의한 것이 1예였고, 동반 골절도 모두 내고정술을 동시에 하였다. 수술 결과의 기능적 평가는 Broberg 와 Morrey의 방법²⁾에 따라 관절 운동 범위, 동통, 근력, 관절

의 안정성의 4가지 항목을 평가하고 점수를 합산하여 우수 (excellent 95~100점), 양호 (good 80~94점), 보통 (fair 60~79점), 불량 (poor 60점 미만)으로 분류하였다. 그 외에 동통, 기능, 주관절 만족도를 평가하여 American Shoulder and Elbow Surgeons elbow (ASES-e) score²⁰⁾를 측정하였고, 30개의 설문으로 이루어진 Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) questionnaire¹⁴⁾를 이용하여 장애 정도를 평가하였다. DASH 점수는 0점이 장애가 없는 것 100점이 장애가 가장 심한 것을 의미하였다. 임상적 결과에 영향을 주는 인자는 크게 환자적 요인, 수상적 요인, 수술적 요인에 따라 3가지로 나누었다. 환자적 요인은 나이, 성별, 동반된 내과적 질환에 따라, 수상적 요인은 골절의 유형, 수상 원인, 동반 손상의 유무 및 종류에 따라, 수술적 요인은 수상 후 수술까지의 기간, 수술 후 고정 기간, 수술 접근 방법에 따라 평가하였다.

Table 1. Summary of cases.

No	Sex/Age	Fx type	Associated Fx	Capitellar fixation	ROM(°) Ext-Flex/Pron,Sup	Other complication	Result
1	F/67	III	trochlea	2H-screws	5-140/90,60		Excellent
2	F/77	I	radial head	2H-screws 1miniscrew	10-130/90,90		Excellent
3	F/55	III	lat. condyle	3K-wires	20-135/90,90		Excellent
4	M/34	I	trochlea	1H-screw	10-140/90,90		Excellent
5	F/49	I	lat. condyle	1C-screw	20-140/90,90		Excellent
6	F/52	III	trochlea	2H-screws	50-130/80,80		Excellent
7	M/49	III	lat. condyle trochlea intercondyle	1H-screw	30-140/80,90		Excellent
8	F/61	III	lat.&med. condyle	2miniscrews 1K-wire	20-110/80,80	severe LOM	Good
9	F/55	I	radial head	2H-screws	20-120/70,70		Excellent
10	M/33	I	-	1H-screw 3miniscrews	30-130/90,90		Excellent
11	F/64	I	-	2H-screws	30-110/90,90	severe LOM	Good
12	F/62	I	lat. condyle trochlea	2miniscrews	10-110/90,90		Excellent
13	F/78	I	trochlea	1miniscrew	30-130/90,90		Excellent
14	F/35	I	-	2H-screws 1K-wire	10-130/90,90		Excellent
15	M/26	I	lat. condyle radial head olecranon	1C-screw	45-100/90,20	severe LOM	Poor
16	F/55	I	trochlea	3H-screws	20-120/60,90		Excellent
17	M/16	I	supracondyle	1K-wire	0-150/90,90		Excellent
18	M/15	I	-	3K-wires	30-135/90,90		Excellent
19	F/37	I	-	1K-wire	30-105/90,90	loose body	Good
20	F/24	I	lat. condyle	1H-screw 2miniscrews	10-150/90,90		Excellent
21	M/32	I	lat. condyle	3H-screws	5-150/90,90		Excellent
22	M/61	I	med. condyle trochlea	1H-screw	5-150/90,90	nonunion, H.O.	Fair
23	F/48	I	lat. condyle	2K-wires	15-150/90,90	pin loosening	Good
24	F/61	III	lat. condyle trochlea	1H-screw	5-120/90,90	pin loosening	Fair
25	F/76	I	-	1H-screw	15-150/90,90		Excellent

ROM, Range of motion; Flex-Ext/Pron,Sup, Flexion contracture - further flexion/ pronation, supination; LOM, Limitation of motion; Med, Medial; Lat, Lateral; C-screw, Cancellous screw; H-screw, Herbert screw; K-wire, Kirschner wire; H.O., Heterotopic ossification.

수술 방법

상완골 외과 소두 골절에서 수술의 적응증은 단순 방사선 사진상 double arch sign이 보이는 경우, 전위가 2 mm 이상 있는 경우, 분쇄가 있는 경우, 수술의 적응증이 되는 다른 주관절 손상이 동반된 경우로 하였다. 상완골 과간 및 과상부 분쇄골절에서 후방 접근법 후에 이중 금속판으로 치료한 경우, 심한 개방성 골절, 신경 혈관 손상이 심한 경우는 연구에서 제외하였다. 수술적 접근 방법은 동반 골절이 활차, 상완골 과간, 주두 등을 포함할 경우에 외측 접근 방법만으로는 골편의 정복 및 내고정이 어려우므로 내측과 외측 접근 방법을 병행하거나 후방 접근 방법을 선택하였으며 외측 접근 방법을 사용한 예가 15예, 내측과 외측 접근방법을 함께 사용했던 경우가 2예, 후방접근 방법을 사용한 경우가 8예였다. 심부 절개방법은 수술 전 시행한 단순 방사선 사진, 컴퓨터 단층 촬영을 통해 파악된 골절을 향하여 접근한 후, 척추 수근 신근과 주근 사이를 갈라서 접근하여 주관절을 노출시켰다. 관절 내로의 접근을 용이하게 하기 위해 외측 인대 복합체를 원위 상완골 외과로부터 떼어 내었다. 후방 접근법을 이용한 8예의 환자는 척골 주두 절골³⁴⁾을 시행하였고 골절 정복 후 전례에서 8자 모양 장력 띠 철선술을 이용하여³⁰⁾를 척골 주두를 재건하였다. 주관절 주위 동반 손상의 종류, 안정성, 복잡성에 따라 고정방법을 달리 하였다. 소두 골절은 기본적으로 허버트 나사 Herbert screws (Zimmer, Warsaw, Indiana)에 의해 고정을 하였고 분쇄가 심한 경우 K-강선을 이용하였고 허버트 나사로 고정된 후에도 불안정한 경우 K-강선이나 미세 나사를 추가하였다. 골편이 큰 경우는 해면골 나사를 사용하였다. 주위 골절이 있는 경우도 모두 치료하였는데, 상완골 골절이 있는 1예는 다발성 K-강선을 이용하였고 요골두 골절이 동반된 3예 중 1예는 Mason 제1형으로 전위가 없어 보존적 치료를 하였고 2예는 요골두 탈구가 동반된 경우로 1예는 해면골 나사를 이용하여 정복하였고 1예는 인공 요골두를 삽입하였다. 척골 주두 골절이 동반된 경우는 K-강선을 이용하여 8자 모양 장력 띠 철선술 하여 정복하였다. 외과 골절과 활차 골절이 동반된 1예에서는 재건 금속판, K-강선, 해면골 나사를 이용하여 정복하였다. 그 외에 활차 골절이나 외과 혹은 내과 골절이 동반된 경우는 K-강선을 이용하여 정복하였다. 3형 골절은 큰 골편만 고정하였고 골이식을 할 정도의 골결손이 있는 경우는 없었다.

수술 후 처치

관절적 정복술 및 내고정을 시행한 초창기 6예의 환

자에서 평균 5.8 (3~8)일동안 장상지 석고 붕대를 시행하였고, 이후 19예의 환자에서는 평균 34 (13~48)일동안 장상지 석고 붕대로 고정하였다. 석고 고정을 풀고 나서부터 바로 지속적인 수동 관절 운동과 능동적 관절 운동을 시행하였다. 경피적 핀고정을 시행한 경우에는 4주째에 핀을 제거하였다. 원위 척골 절제술을 시행한 환자는 수술 후에 장상지 석고붕대 고정을 최소한 4주간 시행 후 능동적 관절 운동을 시작하도록 하였다.

통계 분석

조사된 자료를 분석하기 위하여 SPSS (v13.0, SPSS Inc., Chicago, IL, U.S.A)를 이용한 Mann-Whitney U test와 상관분석을 이용하여 통계적 검정을 시행하였다. 통계적 추정치는 95% 신뢰구간과 p-value 0.05를 바탕으로 하였다.

결 과

환자별 골절의 유형

골절 유형은 제1형이 19예였고 제3형이 6예였다. 상완골 외과 소두 단독 골절이 6예였으며, 주관절 주위 손상을 동반한 경우가 19예였다.

방사선학적 결과

총 25예 중 24예에서 골유합을 얻었으며 유합까지는 평균 7.5 (6~11)주가 소요되었다. 골유합을 얻지 못한 1예는 수술 후 1년째에 내고정물 제거 후 주관절의 불안정성이 유발되지 않아 불유합된 소두 골편의 절제술을 시행하였다.

임상적 결과

수술 후 평균 14.8개월의 주관절의 운동범위는 신전이 평균 27° (5°~90°), 굴곡이 평균 122° (90°~150°), 회외전이 평균 82.8° (20°~90°), 회내전이 평균 84.0° (60°~90°)였다. 수술 후 13예에서 평균 9.9 (5~14)개월에 내고정물 제거술을 시행 받았으며, 8예에서 내고정물 제거 시 관절 해리술을 시행받았다. 관절 해리술을 시행한 8예에서 수술 전 신전이 42°에서 수술 후 21°로, 굴곡이 105°에서 126°로 향상 되었다. 수술 결과의 기능적 평가는 Broberg 와 Morrey의 점수가 평균 94.2 (59~100)점으로 우수가 18예, 양호가 4예, 보통이 2예, 불량기 1예였다. ASES-e 점수는 동통이 50점 만점에 평균 47.2 (25~50)점, 기능이 40점

만점에 평균 37.6 (28~40)점, 주관절 만족도가 10점 만점에 8.2 (6~9)점으로 총점 평균 93.0 (59~99)점이었다. DASH 점수는 평균 6.9 (5.8~9.2)점이었고 상완골 외과 소두 단독 골절 6예만의 평균도 6.9점으로 DASH 점수와 동반 손상은 관계가 없었다.

합병증

총 8예의 합병증이 발생하였고, 상완골 소두의 불유합 1예, 이소골화 1예, 관절내 골연골 유리체 1예, K-강선의 해리 2예, 중증의 운동제한 3예가 있었다.

예후 인자

환자적 요인에서는 성별, 나이 및 동반된 내과적 질환에 따른 임상적 결과의 차이는 없었다 ($p>0.05$). 수술적 요인에서는 수상 원인이나 주관절 주위 손상 동반 유무에 따른 임상적 결과의 차이는 없었다. 골절의 유형에 따라 제1형 골절이 제3형에 비해 운동범위가 크고 굴곡 구축이 작았으며 Broberg 와 Morrey의 점수와 ASES-e 점수가 높아서 임상적 결과가 좋았다 (Table

Table 2. A-B Prognostic factor according to the type of capitellar fracture or associated fractures

(A) Type of capitellar fracture			
	Type I (16 cases)	Type III (9 cases)	<i>p</i> -value
ROM(°) *	107.2±25.8	71.7±24.0	0.007
flex. contracture (°)	21.3±13.8	36.1±21.5	0.036
BM score	97.9±2.4	87.4±14.0	0.028
ASES-e score	96.3±3.0	87.0±12.8	0.030
DASH score	6.6±0.8	7.4±1.3	0.111

(B) Associated extra or intra-articular fractures			
	Extra-articular (8 cases)	Intra-articular (11 cases)	<i>p</i> -value
ROM(°) *	114.4±28.8	80.5±25.5	0.020
flex. contracture (°)	21.9±10.0	27.3±23.4	0.898
BM score	96.4±5.3	90.8±13.5	0.295
ASES-e score	96.5±4.1	89.3±12.1	0.027
DASH score	6.6±0.9	7.1±1.2	0.227

* : angle of full flexion minus angle of flexoin contracture
 BM score, Broberg and Morrey elbow score ; ASES-e score, American Shoulder and Elbow Surgeons elbow score; DASH score, Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand questionnaire score
 Mann-Whitney U test

2-A). 주위골절이 있는 경우에는 비관절면 골절인 경우가 관절면 골절인 경우보다 운동범위가 크고 ASES-e 점수가 높았으며 Broberg 와 Morrey의 점수도 높은 경향을 보였다 (Table 2-B). 수술적 요인에서는 수술 후 고정 기간, 수술 접근 방법에 따른 임상적 결과의 차이는 없었다 ($p>0.05$).

고 찰

원위 상완골의 내과 혹은 외과 중 편측에만 골절이 있는 경우는 매우 드물다^{19,27}. 크기와 분쇄에 따라 소두 골절을 분류하고¹⁸ 활차의 침범이 되는 경우는 드물다는 보고가 있었다²⁶. 그러나 최근 연구에 의하면 많은 소두 골절의 증례에서 연관된 다른 손상이 동반된다고 하였고 활차의 일부나 외주의 후방 손상이 흔히 있다고 하였다^{7,36,39}. 이번 연구에서는 단독 소두 골절은 25예 중 6예 (24%), 소두 골절 중 동반 손상이 있었던 경우는 25예 중 19예 (76%) 였으며 이를 수술로써 치료한 경우의 임상적 결과의 예후 인자에 대해 알아보았다.

수술적 치료 방법에는 골편의 제거, 관혈적 정복술 및 내고정술, 인공 삽입물을 이용하는 방법 등이 있다. 골편 절제술^{1,9}은 수술이 간단하며 임상적 결과가 우수하다는 의견이 보고된 적이 있고 관혈적 정복술 및 내고정술은 해부학적 정복이 가능하고 관절면이 회복되기 때문에 관절의 기능 회복 면에서 장점을 갖고 있다. 내고정은 K-강선, Herbert 나사, 미세 나사, 해면골 나사, 생분해성 핀을 이용할 수 있다고 보고되고 있다^{12-13,22,26,33,38}. 본 연구에서는 K-강선은 2예에서는 관혈적 정복 후 경피적 삽입 방법으로 고정하였으며, 1예에서는 피부 밑에 묻어 두었다가 석고 고정 제거 시 제거하였으며, 4예에서는 골편 내에 묻어 두었다. Herbert 나사와 미세 나사는 모두 관절면내에 묻어 두었고, 해면골 나사는 후방에서 전방으로 삽입하여 소두의 관절면 밖으로 돌출되지 않게 하였다. 수술 전 컴퓨터 단층 촬영은 단순 방사선사진상 단독 소두 골절이 보인 경우 동반 골절을 파악하기 위한 유용한 방법이며³⁶, 삼차원 영상 재건 시 더욱 유용하다⁶. 이번 연구에서도 동반 골절을 파악하기 위해 컴퓨터 단층 촬영이 25예 중 17예 (68%)에서 사용되었다.

소두 골절은 1형이 19예 (76%)로 가장 많았고 3형이 6예 (24%)였는데, 3형 소두 골절이 1형 소두 골절보다 주관절 운동 범위, 기능적 점수 등의 임상적 결과가 좋지 않았다. 이는 분쇄가 있을수록 결과가 좋지 않다는 것을 의미한다. 동반된 주위 골절은 외과, 활차, 요골 두 순이었었는데, 소두 골절이 있으면서 외과 골절이 동반된 경우는 25예 중 10예 (40%)로 활차를 침범한 4형 골절의 경우의 9예 (36%)와 비슷하였다. 외과 골절

과 활차 골절이 같이 있는 3예를 고려하면 외과 골절이나 활차 골절이 동반된 경우는 25예 중 16예 (64%)로 약 2/3의 소두 골절은 외과나 활차의 침범이 있는 것으로 조사되었다. 그러므로 소두 골절이 단순 방사선 사진 상 보이는 경우 외과나 활차를 유의하여 관찰하고 필요 시 컴퓨터 단층 촬영을 하여 확인하여야 하겠다. 주위골절이 있는 경우에는 비관절면 골절인 경우가 관절면 골절인 경우보다 운동범위가 크고 ASES-e 점수가 높았으며 Broberg 와 Morrey의 점수도 높은 경향을 보였는데 이는 관절면 손상이 운동범위 및 움직임 때 통증과 연관되기 때문일 것이다.

Mckee 등²⁶⁾은 6명의 상완골 소두 단독 골절 환자를 관절적 정복 및 내고정을 시행한 후 22개월 추시하여 15°~141°의 운동 범위를 얻었으며, Alvarez 등¹⁾은 상완골 소두 단독 골절을 골편 제거술로 치료하여 15°~140°의 운동 범위를 얻었다고 보고하였다. 최근 Guitton 등¹¹⁾은 소두와 활차의 골절이 있는 24명을 13개월 추시 하였을 때 평균 굴곡 구축 20도, 평균 최대 굴곡 129도, 14명을 17년간 추시 하였을 때 평균 굴곡 구축 28도, 평균 최대 굴곡 139도라고 보고 하였다. 이번 연구에서는 주관절의 여러 가지 동반 손상을 포함하였음에도 평균 14.8개월의 추시에 평균 굴곡 구축 19도, 평균 최대 굴곡 131도로 이전의 연구와 비슷한 결과를 보여 주었으나 장기 추시가 필요하다고 하겠다. 치료 결과는 Broberg 와 Morrey의 점수에 따라 22예 (88%)에서 양호 이상의 결과를 보였고, 2예 (8%)에서 보통, 1예 (4%)에서 불량을 나타내었다. 보통을 나타내었던 1예는 내과 골절과 활차 골절이 동반되고 소두의 골괴사로 골편을 절제한 경우로 중등도의 통증이 남아 있고 중등도의 운동제한이 발생하였던 경우였으며, 1예는 추시 관찰 중 뇌졸중으로 수술 부위의 근력 약화가 유발되어 능동적 관절 운동의 제한이 발생한 경우였다. 불량을 나타내었던 1예는 주관절의 탈구와 함께 주두와 요골두의 골절이 있어 수술 후 중증의 운동제한이 발생하였던 경우였다. 전통적으로 주관절의 골절 탈구는 요골두 골절이 동반된 주관절 탈구를 말하며²⁾ 주관절 절절의 안정성에 대한 소두의 역할 및 소두 골절로 골편을 제거 하였을 경우의 결과에 대하여 여러 의견이 제시되고 있다^{3,5,8,17,21-22,35)}. 본 연구에서는 소두 골절과 주관절 탈구 및 요골두 골절이 동반된 1예는 우수한 결과를 보였고 소두 골절과 주관절 탈구 및 외과 골절이 있었던 1예는 불량한 결과를 보였다. 최근의 연구에서 소두 골절 후 골괴사는 매우 드물다고 하였고^{7,19,26,36,39)}, 이번 연구에서도 골괴사는 1예 뿐이었고 이는 소두 골절이 완전한 관절 내 골절이므로 골편의 연부조직 부착이 없기 때문으로 생각된다. 수술적 치료 후의 합병증으로 Lansinger²¹⁾는 무혈성 괴사 1예를 보고하였고,

활차의 외골종, 중증의 관절 운동 제한, 강선관 감염 (pin tract infection)^{22,33)}도 보고되었다. 본 연구에서는 8예의 합병증이 발생하였는데, 1예에서 수술 후 1년에 내고정물 제거 시 상완골 소두의 불유합과 이소골화 (heterotopic ossification)가 관찰되어 불유합된 골편에 대해서는 절제술을 시행하였고 이소골화에 대해서는 추시 관찰하기로 하였다. 1예에서 내고정물 제거 시 관절내 골연골 유리체가 발견되어 내고정물과 함께 제거하였으며, 2예에서 K-강선의 해리가 관찰되어 제거하였고 3예에서 중증의 운동제한이 발생하였다. 소두의 무혈성 괴사나 감염의 발생은 관찰되지 않았다.

본 연구의 제한점으로는 후향성 연구이며 추시기간이 짧아서 장기 추시 연구가 필요하다는 점을 들 수 있다. 컴퓨터 전산 촬영을 시행하지 않은 경우가 있어 동반 손상을 놓쳤을 가능성이 있고 불안정성을 객관적인 수치로 정량화하지 않고 주관적으로 평가한 것도 제한점이었다.

결 론

상완골 외과 소두 단독 골절 및 주관절 골절을 동반한 상완골 외과 소두 골절의 치료를 위하여 골편의 관절적 정복과 견고한 내고정을 시행함으로써 25예 중 22예에서 만족할 만한 결과를 얻었다. 소두 골절은 1형이 가장 많았고, 동반 주위 골절은 외과 골절이 가장 많았으며, 소두 골절의 형태와 추가적인 관절면 골절 유무가 중요한 예후 인자로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Alvarez E, Patel MR, Nimberg G, Pearlman HS: Fracture of the capitulum humeri. *J Bone Joint Surg Am*, 57: 1093-1096, 1975.
- 2) Broberg MA, Morrey BF: Results of delayed excision of the radial head after fracture. *J Bone Joint Surg Am*, 68: 669-674, 1986.
- 3) Broberg MA, Morrey BF: Results of treatment of fracture-dislocations of the elbow. *Clin Orthop Relat Res*, 216: 109-119, 1987.
- 4) Bryan RS, Morrey BF: The elbow and its disorders. In: Morrey BF ed. *Fractures of the distal humerus*. Philadelphia, WB Saunders: 325-333, 1985.
- 5) Kim BH, Park JS, Choi HR, Lee SS, Rah SK, Lee HW: Operative treatment of terrible triad in elbow of adults. *J Korean Shoulder Elbow Soc*, 9: 50-60, 2006.
- 6) Doornberg J, Lindenhovius A, Kloen P, van Dijk CN, Zurakowski D, Ring D: Two and three-dimensional computed tomography for the classification and management of distal humeral fractures. Evaluation of reliability and diagnostic accuracy. *J Bone Joint Surg*

- Am, 88: 1795-1801, 2006.
- 7) **Dubberley JH, Faber KJ, Macdermid JC, Patterson SD, King GJ:** Outcome after open reduction and internal fixation of capitellar and trochlear fractures. *J Bone Joint Surg Am*, 88: 46-54, 2006.
 - 8) **Dushuttle RP, Coyle MP, Zawadsky JP, Bloom H:** Fractures of the capitellum. *J Trauma*, 25: 317-321, 1985.
 - 9) **Fowles JV, Kassab MT:** Fracture of the capitulum humeri. Treatment by excision. *J Bone Joint Surg Am*, 56: 794-798, 1974.
 - 10) **Ghawabi MH:** Fracture of the medial condyle of the humerus. *J Bone Joint Surg Am*, 57: 677-680, 1975.
 - 11) **Guittou TG, Doornberg JN, Raaymakers EL, Ring D, Kloen P:** Fractures of the capitellum and trochlea. *J Bone Joint Surg Am*, 91: 390-397, 2009.
 - 12) **Herbert TJ, Fisher WE:** Management of the fractured scaphoid using a new bone screw. *J Bone Joint Surg Br*, 66: 114-123, 1984.
 - 13) **Hirvensalo E, Bostman O, Partio E, Tormala P, Rokkanen P:** Fracture of the humeral capitellum fixed with absorbable polyglycolide pins. 1-year follow-up of 8 adults. *Acta Orthop Scand*, 64: 85-86, 1993.
 - 14) **Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C:** Development of an upper extremity outcome measure: The dash (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The upper extremity collaborative group (uecg). *Am J Ind Med*, 29: 602-608, 1996.
 - 15) **Jakobsson A:** Fracture of the capitellum of the humerus in adults; treatment with intra-articular chrom-cobalt-molybdenum prosthesis. *Acta Orthop Scand*, 26: 184-190, 1957.
 - 16) **Johansson O:** Capsular and ligament injuries of the elbow joint. A clinical and arthrographic study. *Acta Chir Scand Suppl, Suppl 287: 1-159*, 1962.
 - 17) **Josefsson PO, Johnell O, Gentz CF:** Long-term sequelae of simple dislocation of the elbow. *J Bone Joint Surg Am*, 66: 927-930, 1984.
 - 18) **Jupiter JB, Morrey BF:** Fractures of the distal humerus in the adult. In: Morrey BF ed. *The elbow and its disorders*. 2nd ed. Philadelphia, WB Saunders: 328-366, 1993.
 - 19) **Jupiter JB, Neff U, Regazzoni P, Allgower M:** Unicondylar fractures of the distal humerus: An operative approach. *J Orthop Trauma*, 2: 102-109, 1988.
 - 20) **King GJ, Richards RR, Zuckerman JD, et al.:** A standardized method for assessment of elbow function. Research committee, American shoulder and elbow surgeons. *J Shoulder Elbow Surg*, 8: 351-354, 1999.
 - 21) **Lansinger O, Mare K:** Fracture of the capitulum humeri. *Acta Orthop Scand*, 52: 39-44, 1981.
 - 22) **Letts M, Rumball K, Bauermeister S, McIntyre W, D'Astous J:** Fractures of the capitellum in adolescents. *J Pediatr Orthop*, 17: 315-320, 1997.
 - 23) **Lieberman N, Katz T, Howard CB, Nyska M:** Fixation of capitellar fractures with the herbert screw. *Arch Orthop Trauma Surg*, 110: 155-157, 1991.
 - 24) **Ma YZ, Zheng CB, Zhou TL, Yeh YC:** Percutaneous probe reduction of frontal fractures of the humeral capitellum. *Clin Orthop Relat Res*, 183: 17-21, 1984.
 - 25) **McKee MD, Jupiter JB:** A contemporary approach to the management of complex fractures of the distal humerus and their sequelae. *Hand Clin*, 10: 479-494, 1994.
 - 26) **McKee MD, Jupiter JB, Bamberger HB:** Coronal shear fractures of the distal end of the humerus. *J Bone Joint Surg Am*, 78: 49-54, 1996.
 - 27) **Milch H:** Fractures and fracture dislocations of the humeral condyles. *J Trauma*, 4: 592-607, 1964.
 - 28) **Milch H:** Unusual fractures of the capitulum humeri and the capitulum. *J Bone Joint Surg Am*, 13: 882-886, 1931.
 - 29) **Mosheiff R, Liebergall M, Elyashuv O, Mattan Y, Segal D:** Surgical treatment of fractures of the capitellum in adults: A modified technique. *J Orthop Trauma*, 5: 297-300, 1991.
 - 30) **Murphy DF, Greene WB, Dameron TB, Jr.:** Displaced olecranon fractures in adults. Clinical evaluation. *Clin Orthop Relat Res*, 224: 215-223, 1987.
 - 31) **Cho NS, Rhee YG, Park SW, Jung KY:** The results of surgical treatment of comminuted fractures of distal humerus. *J Korean Shoulder Elbow Soc*, 8: 97-104, 2005.
 - 32) **Ochner RS, Bloom H, Palumbo RC, Coyle MP:** Closed reduction of coronal fractures of the capitellum. *J Trauma*, 40: 199-203, 1996.
 - 33) **Poynton AR, Kelly IP, O'Rourke SK:** Fractures of the capitellum—a comparison of two fixation methods. *Injury*, 29: 341-343, 1998.
 - 34) **Ring D, Gulotta L, Chin K, Jupiter JB:** Olecranon osteotomy for exposure of fractures and nonunions of the distal humerus. *J Orthop Trauma*, 18: 446-449, 2004.
 - 35) **Ring D, Jupiter JB:** Fracture-dislocation of the elbow. *J Bone Joint Surg Am*, 80: 566-580, 1998.
 - 36) **Ring D, Jupiter JB, Gulotta L:** Articular fractures of the distal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am*, 85: 232-238, 2003.
 - 37) **Silveri CP, Corso SJ, Roofeh J:** Herbert screw fixation of a capitellum fracture. A case report and review. *Clin Orthop Relat Res*, 300: 123-126, 1994.
 - 38) **Simpson LA, Richards RR:** Internal fixation of a capitellar fracture using herbert screws. A case report. *Clin Orthop Relat Res*, 209: 166-168, 1986.
 - 39) **Watts AC, Morris A, Robinson CM:** Fractures of the distal humeral articular surface. *J Bone Joint Surg Br*, 89: 510-515, 2007.

초 록

목적: 단순 소두 골절 및 주관절 주위 손상을 동반한 소두 골절의 수술적 치료에 대한 결과를 분석하고 예후 인자를 알아보려고 하였다.

대상 및 방법: 관혈적 정복 및 내고정술을 시행한 25명의 환자 (평균나이, 49세)를 대상으로 하였고, 소두 골절은 1형 골절이 19예, 3형 골절이 6예 있었다. 평균 추시 기간은 14.8개월이었고 최종 추시시 방사선학적 및 기능적 결과를 분석하여 소두 골절의 형태, 동반 골절 유무가 예후에 영향을 미치는가를 평가하였다.

결과: 25예 중 24예에서 평균 1년에 방사선학적 유합을 얻었으며, 기능적 결과는 Broberg와 Morrey의 점수에 의해 우수 18예, 양호 4예, 보통 2예, 불량 1예였다. 소두 골절은 1형의 빈도가 가장 높았고, 동반 주위 골절은 외과 골절이 가장 많았다. 1형 골절이 3형 골절인 경우보다, 주위골절이 있는 경우 비관절면 골절인 경우가 관절면 골절인 경우보다 임상적 결과가 좋았다. 나이, 동반골절의 종류, 소두 골절에 대한 내고정물의 종류, 수술적 접근법, 수술 후 고정 기간에 따른 임상적 결과의 차이는 없었다.

결론: 전체의 88%에서 만족할 만한 결과를 얻었다. 그리고 소두 골절의 형태와 추가적인 관절면 골절 동반 유무가 중요한 예후 인자로 조사되었다.

색인 단어: 주관절, 소두 골절, 관혈적 정복 및 금속 내고정, 예후 인자