

## 상완골 근위부 분쇄 골절 환자에서 내고정술과 반치환술의 결과 비교

김두섭 · 이동규 · 이창호 · 박장희 · 나중호

연세대학교 원주의과대학 정형외과학교실

**목 적:** 저자들은 상완골 근위부 골절 환자에서 내고정술과 반치환술을 시행한 군 간의 임상적, 방사선학적 결과를 비교하여 상완골 근위부 분쇄 골절 치료 방법의 선택에 대해 알아보고자 한다.

**대상 및 방법:** 2005년 3월부터 2007년 3월까지 치료 후 2년 이상 추시 가능하였던 64예 (내고정술 38예, 반치환술 26예)를 대상으로 방사선학적, 임상적으로 두 군 간의 차이를 비교하였다.

**결 과:** 골유합은 내고정술 군이 평균 15.6주에서 관찰되었다. Constant 점수는 내고정술 군 평균  $75 \pm 6.5$ 점, 반치환술 군 평균  $70 \pm 7.4$ 점이었다 ( $p=0.034$ ). 삼분 골절에서 내고정술 군 평균  $78 \pm 5.4$ 점, 반치환술 군 평균 71.2점이었다 ( $p=0.028$ ). 사분 골절에서 내고정술 군이 평균  $72 \pm 8$ 점, 반치환술 군이 평균  $69 \pm 9.2$ 점이었다 ( $p=0.041$ ).

**결 론:** 상완골 근위부 분쇄 골절의 수술적 치료 시 상완골 두의 혈행의 보존을 위해 연부조직 박리에 주의를 기울이고 적절한 해부학적 정복을 시행할 경우 삼분 골절은 물론 사분 골절에서도 내고정술을 통해 반치환술보다 좋은 임상적 결과를 얻을 수 있다.

**색인 단어:** 상완골 근위부 분쇄 골절, 내고정술, 반치환술

## Comparison of Results between Internal Plate Fixation and Hemiarthroplasty in Comminuted Proximal Humerus Fracture

Doo-Sup Kim, M.D., Dong-Kyu Lee, M.D., Chang-Ho Yi, M.D.,  
Jang-Hee Park, M.D., Jung-Ho Rah, M.D.

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

**Purpose:** Authors compare clinical and radiological results of internal fixation group and hemiarthroplasty group for comminuted proximal humerus fracture to find out which the treatment method have to be chose for comminuted proximal humerus fractures.

**Materials and Methods:** Patients who were treated from March 2005 to March 2007 and available for 2 years follow-up were targets of this study. The internal fixation group had 38 cases, and hemiarthroplasty group included 26 cases. The results were analyzed both clinically and radiologically.

**Results:** On average, Bone union took 15.6 weeks in the internal fixation group. Constant score between the internal fixation and hemiarthroplasty groups were on average  $75 \pm 6.5$  points and  $70 \pm 7.4$  points ( $p=0.034$ ). In 3-part fracture, Constant score between both groups were  $78 \pm 5.4$  points from the former and 71.2 points, respectively ( $p=0.028$ ). In 4-part fracture group, Constant score were  $72 \pm 8$  points for the internal fixation group and  $69 \pm 9.2$  points for the hemiarthroplasty group ( $p=0.041$ ).

**Conclusion:** Internal plate fixation can gain better outcome than hemiarthroplasty in 4-part fracture as well as 3-part fracture of proximal humerus by careful dissection for preservation of blood supply for humeral head and optimal reduction.

**Key Words:** Comminuted proximal humerus fracture, Internal fixation, Hemiarthroplasty

통신저자 : 나 중 호

강원도 원주시 일산동 162  
연세대학교 원주의과대학 정형외과학교실  
Tel : 033-741-1354 • Fax : 033-746-7326  
E-mail : dskim1974@hanmail.net

Address reprint requests to : Jung-Ho Rah, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Yonsei University Wonju College  
of Medicine, 162, Ilsan-dong, Wonju 220-701, Korea  
Tel : 82-33-741-1354 • Fax : 82-33-746-7326  
E-mail : dskim1974@hanmail.net

접수: 2010. 9. 24

심사 (수정): 1차 2010. 10. 31, 2차 2011. 1. 1

게재확정: 2011. 3. 4

## 서 론

상완골 근위부 골절은 전체 골절의 4~5%를 차지하고 있는 골절로서<sup>18)</sup>, 일반적으로 고령의 환자에서 일차적으로 발생하는 것으로 되어 있다. 그러나 골절의 발생률이 증가하면서 수상 연령대도 낮아지고 있는 상황으로<sup>10)</sup> 그 치료 방법 또한 보존적 치료에서 수술적 치료까지 다양한 방법으로 이뤄지고 있다<sup>6,17)</sup>.

상완골 근위부 분쇄 골절의 치료 시에 여러 가지 합병증이 발생할 수 있는데 불유합, 부정 유합, 강직, 지속되는 통증, 무혈성 괴사 등을 들 수 있다. 이러한 합병증 발생을 최소화하며 환자의 기능적 결과를 더욱 향상시키는 방향으로 여러 가지 치료 방법이 이용되고 있다. 그 가운데 수술적 치료로는 금속판을 이용한 내고정술, K-강선 고정술, 나사못 고정술 및 골수강내 금속정 고정술, 반치환술 등이 사용되고 있다<sup>19)</sup>. 이러한 다양한 수술적 치료가 소개되고 시행되고 있지만 현재까지도 상완골 근위부 분쇄골절의 치료에 있어 가장 효과적인 방법에 대해서는 논란의 여지가 있다<sup>11)</sup>.

내고정술, 특히 금속판을 이용한 내고정술은 상완골 근위부 분쇄골절의 치료로 가장 널리 쓰이고 있으며, 그 임상결과 또한 우수한 것으로 알려져 있다. 그러나 상완골 근위부 분쇄골절의 내고정술 치료 후 불유합, 부정 유합 등의 합병증 및 상완골 두부의 무혈성 괴사증 발생이 보고되며<sup>21)</sup> 이로 인한 재수술의 증가함에 따라 이에 대한 대체술식으로 반치환술이 대두되었다. 1970년에 Neer<sup>15)</sup>가 상완골 근위부 분쇄골절의 일차적 치료로 반치환술을 소개한 이래, 현재까지 반치환술에 대한 여러 보고가 있었으며 그 가운데 반치환술 자체의 다양한 합병증이 알려지고 수술의 성공률이 낮게 보고되어 그 효용성에 대한 의문이 있어왔다<sup>2,5,12,14,24)</sup>. 그러나 최근 반치환술로 상완골 근위부 분쇄골절을 치료하고 우수한 임상결과를 얻은 보고가 발표되고 있어<sup>8,24)</sup> 정형외과 임상외과가 상완골 근위부 분쇄 골절 환자에서 수술적 치료 시 두 술식의 선택에 어려움이 있다.

이에 본 연구에서는 상완골 근위부 분쇄 골절의 수술적 방법 중 가장 일반적인 해부학적 금속판을 이용한 금속판 내고정술과 반치환술을 시행하고 두 군 간의 임상적, 방사선학적 결과를 비교하여 상완골 근위부 분쇄 골절의 수술적 치료 방법의 선택에 대해 고찰해 보고자 한다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상 (Table 1)

2005년 3월부터 2007년 3월까지 치료하고 2년 이상 추

시 가능하였던 환자를 대상으로 하였다. 이 기간 동안 상완골 분쇄 골절로 입원한 환자 중 분류 상 삼분 골절과 사분 골절 진단 하에 수술적 치료를 시행한 64명을 대상으로 하였고 초기에 환자의 내과 질환으로 인한 건강 상태로 위험도가 있어 수술적 치료를 시행하지 못하거나 보존적 치료를 시행한 환자, 이전에 동측 견관절 골절이 있었던 환자, 병적 골절 또는 다발성 손상이 있는 환자는 초기 대상군에서 제외하였다. 상완골 근위부 분쇄 골절로 내고정술을 시행한 38예 (I 군), 반치환술을 시행한 26예 (H 군)를 대상으로 하였다.

술 전 검사로 단순 방사선 검사로 상완골 전후방 사진 및 견흉강 측방 사진, 액와면 사진을 촬영하였으며 골절면의 정확한 판단을 위해 모든 환자에서 삼차원 컴퓨터 단층촬영을 시행하였으며 모든 환자에서 술 전 골밀도 검사를 시행하여 골다공증의 정도를 파악하였다. Neer<sup>5)</sup>의 분류상 삼분 및 사분 골절에 속하는 환자들 중 삼차원 컴퓨터 단층 촬영에서 골절의 분쇄와 골소실이 심하지 않아 해부학적 정복이 가능하다고 판단되는 경우 내고정술을 시행하였다. 이에 반해 삼차원 컴퓨터 단층 촬영 상 골편의 해부학적 정복 및 골형태의 유지가 불가능할 정도의 분쇄 및 골소실을 동반하였으며, 골다공증 검사 상에서 T점수가 -2.5 미만인 환자는 반치환술을 시행하였다. 골편의 분쇄와 골소실이 심하지 않으나 심한 골다공증으로 인해 내고정 수술 시 고정력이 매우 떨어져 정복의 유지가 불가능한 경우에도 반치환술을 시행하였다.

내고정술 군에서 삼분 골절 24예, 사분 골절 14예, 반치환술 군에서 삼분 골절 11예, 사분 골절 15예였다. 평균 연령은 내고정술 군 평균 63.5±9.2 (49~70)세, 반치환술 군은 평균 67.0±14.8 (57~77)세였으며, 내고정술 군은 남자 19예 (50.0%), 여자 19예 (50.0%), 반치환술 군은 남자 10예 (38.5%), 여자 16예 (61.5%)였다. 수상 원인으로 내

Table 1. Dermographic data on the patients

Parameter	Internal fixation (Group I)	Hemiarthoplasty (Group H)
Male/Female ratio (No.)	19 : 19	10 : 16
Age (y)	63.5±9.2	67.0±14.8
Dominant/Non-dominant ratio (No.)	22 : 16	14 : 12
Mechanism of injury		
Motorcycle accident	8	2
Sports	2	0
Car accident	8	8
Fall	20	14
Bicycling	0	2
Fracture type (3-part/4-part)	24 : 14	11 : 15

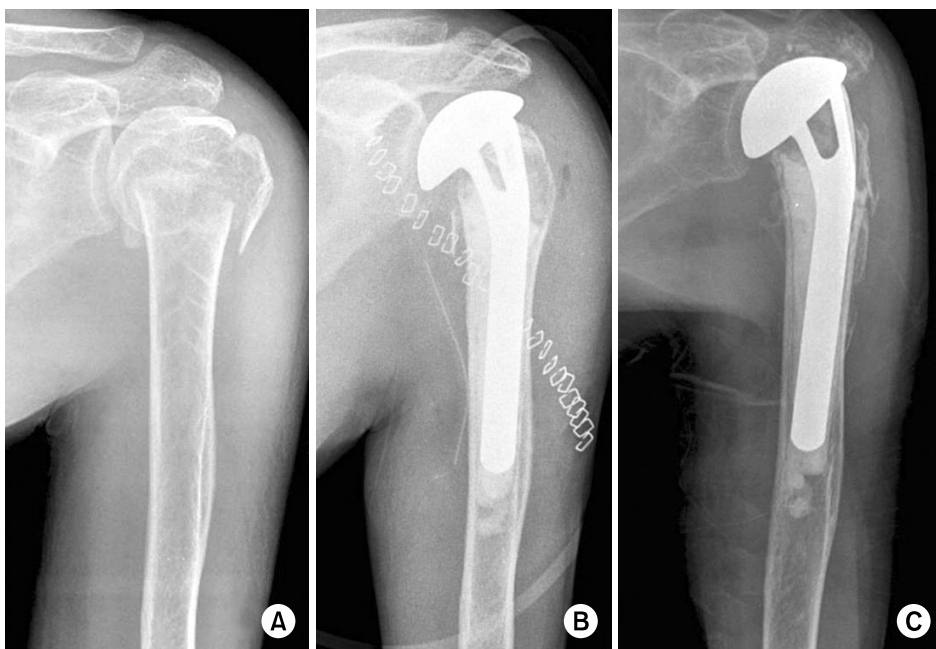
고정술 군은 낙상 20예 (52.6%), 오토바이 사고 8예 (21.1%), 교통 사고 8예 (21.1%), 스포츠 손상 2예 (5.2%)였으며, 반치환술 군은 낙상 14예 (53.8%), 오토바이 사고 2예 (7.7%), 교통 사고 8예 (30.8%), 자전거 사고 2예 (7.7%)였다. 내고정술 군은 우세 견관절 22예 (57.9%), 비우세 견관절 16예 (42.1%), 반치환술 군은 우세 견관절 14예 (53.8%), 비우세 견관절 12예 (46.2%)였다. 내고정술 군은 수상으로부터 수술까지의 기간이 평균  $5.8 \pm 4.4$ 일 이었고 반치환술 군은 수상 후 평균  $5.6 \pm 6.8$ 일이었다. 평균

추시 기간은 28개월 (범위, 24~51개월)이었다.

내고정술 군에서는 상완골 근위부 해부학적 잠김 압박 금속판 (proximal humerus anatomical locking compression plate, Synthes, Switzerland)을 사용하였으며 필요에 따라 5-0 비흡수성 봉합사를 이용하여 회전근 개와 금속판에 추가적인 봉합 고정을 시행하여 고정을 강화하였다 (Fig. 1). 반치환술 군에서는 Bigliani/Flatow<sup>®</sup> 삽입물 (Zimmer, Warsaw, IN)을 사용하여 반치환술을 시행하고 상완 대결절 및 소결절의 골절편을 재부착하였으며, 재부



**Fig. 1.** (A) The initial simple radiograph taken in the emergency room of a 54-years old female show comminuted proximal humerus fracture. (B) Internal fixation was done with a plate and screws 1 day after the injury. (C) Follow up radiograph was taken 24 weeks after surgery, bony union was achieved.



**Fig. 2.** (A) The initial simple radiograph taken in the emergency room of a 68-years old male show comminuted proximal humerus fracture (4-part). (B) Hemiarthroplasty was performed 4 days after surgery. (C) Follow up radiograph was taken 18 weeks after surgery. The radiograph shows stable fixation of implant.

착이 어려운 경우 삽입물에 회전근개를 고정하였다 (Fig. 2).

## 2. 수술 후 재활

### 1) 내고정술

수술 후 재활은 술 후 팔걸이 (arm sling)를 이용하여 고정하였고 술 후 2일부터 원추 운동과 양와위에서 수동적 전방 거상을 시행하였으며, 술 후 4주에 수동적 외회전 운동을 시행하였다. 술 후 정기적으로 방사선 사진을 촬영하여 골유합 소견을 보이기 시작하면 능동적 관절 운동을 시행하였다.

### 2) 반치환술

술 후 재활은 내고정술 군과 동일하게 술 후 2일부터 원추 운동과 양와위에서 수동적 전방 거상을 시행하였으며, 술 후 4주에 수동적 외회전 운동을 시행하였다. 수술 시 상완 대결절 및 소결절의 골절편의 재부착 부위의 분쇄상이 심하거나 회전근개의 손상이 심하여 재부착이 불안정하게 이루어진 경우 술 후 약 6~8주까지 능동적 외전을 제한하였다.

## 3. 평가 방법

방사선학적 결과 판정은 단순 방사선상 상완골 전후방 촬영 및 견흉강 측방, 액와면 촬영을 이용하였다. 술 후 6개월까지 1개월 간격으로 촬영하였으며 이후 3개월 간격으로 촬영하였다. 골절 부위의 방사선학적 간극이 없이 골성 연속성과 삽입물의 이완 및 실패의 여부를 조사하였다. 또한 내고정술 군과 반치환술 군을 각각 초기 골절 양상에 따라 두 군에서 Neer<sup>15,16)</sup> 삼분 골절과 사분 골절로 나누고 각 군에서 골절 양상에 따른 그 결과를 비교 분석하였다. 임상적 결과는 두 군 간의 Constant 점수와 하위 그룹인 통증 점수 (15점), 일상 생활 활동 점수 (20점), 관절 운동

범위 점수 (40점), 근력 점수 (25점)를 조사하였다. 통계 분석 방법으로는 Unpaired t-test를 이용하였고, 통계 프로그램은 SPSS (SPSS for Windows Release 11.0; SPSS, Chicago, Illinois)를 이용하였다. p값이 0.05 미만일 때 통계학적으로 유의한 것으로 판정하였다.

## 결 과

### 1. 방사선학적, 임상적 결과

골유합은 내고정술 군이 평균 15.6주에서 관찰되었다. Constant 점수는 I 군 평균 75±6.5 (54~90)점, H 군 평균 70±7.4 (50~89)점으로 두 군 간에 통계학적 유의한 차이를 보였다 ( $p=0.034$ ). 통증 점수, 일상 생활 활동 점수, 관절 운동 범위 점수는 통계학적으로 차이는 없었으며, 근력 점수는 I 군이 평균 20±4.3 (11~27)점, H 군이 평균 17±2.2 (11~22)점으로 두 군 간 통계학적 유의한 차이를 보였다 ( $p=0.018$ ) (Table 2).

두 군 간에 초기 골절 분류에 따른 비교 결과는 삼분 골절의 경우 Constant 점수는 I 군 평균 78±5.4 (54~90)점, H 군 평균 71±2.0 (63~69)점이며 두 군 간에 통계학적 유의한 차이를 보였다 ( $p=0.028$ ). 통증 점수, 일상 생활 활동 점수, 관절 운동 범위 점수는 통계학적으로 차이는 없었고 근력 점수는 I 군이 평균 22±3.0 (11~27)점, H 군이 평균 17.3±1.3 (18~22)점으로 두 군 간 통계학적 유의한 차이를 보였다 ( $p=0.011$ ) (Table 3).

사분 골절의 경우 Constant 점수는 I 군 평균 72±8.0 (60~85)점, H 군 평균 69±9.2 (50~89)점이며 두 군 간에 통계학적 유의한 차이를 보였고 ( $p=0.041$ ). 통증 점수는 I 군 평균 9.7±1.8점 (6~11), H 군 평균 8.8±2.0점 (5~14)으로 유의한 차이를 보였다 ( $p=0.04$ ). 일상 생활 활동 점수, 관절 운동 범위 점수, 근력 점수는 두 군 간 통계학적 유의한 차이를 보이지 않았다 (Table 4).

**Table 2.** Comparison of outcome scores for individual parameters

	Constant score		p-value
	Internal fixation	Hemiarthroplasty	
Total	75±6.5 (54~90)	70±7.4 (50~89)	0.034
Pain	10±2 (6~13)	9±1.7 (5~14)	0.28
ADL*	15±1.7 (12~18)	14±2.3 (10~19)	0.32
ROM <sup>†</sup>	30±3 (25~36)	30±1.8 (22~34)	0.31
Power	20±4.3 (11~27)	17±2.2 (11~22)	0.018

\*ADL: Activities of daily living, <sup>†</sup>ROM: Range of movements.

**Table 3.** Comparison of outcome scores for individual parameters for 3-part fracture

	Constant score		p-value
	Internal fixation	Hemiarthroplasty	
Total	78±5.4 (54~90)	71±2.0 (63~69)	0.028
Pain	10.1±1.4 (6~13)	10±1.3 (9~12)	0.41
ADL*	15.4±1.7 (12~18)	14±1.5 (13~16)	0.67
ROM <sup>†</sup>	31±2.3 (25~39)	29.8±1.3 (29~33)	0.88
Power	22±3.0 (11~27)	17.3±1.3 (18~22)	0.011

\*ADL: Activities of daily living, <sup>†</sup>ROM: Range of movements.

**Table 4.** Comparison of outcome scores for individual parameters for 4-part fracture

	Constant score		p-value
	Internal fixation	Hemiarthroplasty	
Total	72±8 (60~85)	66±9.2 (50~89)	0.041
Pain	9.7±1.8 (6~11)	8.8±2.0 (5~14)	0.04
ADL*	14.1±1.6 (12~18)	13.1±2.1 (10~19)	0.54
ROM†	29.4±3.5 (27~34)	29.7±2.2 (22~34)	0.10
Power	19±3.8 (16~27)	18±1.8 (11~22)	0.29

\*ADL: Activities of daily living, †ROM: Range of movements.

## 2. 합병증

두 군 모두에서 삽입물의 이완이나 파열, 심부 감염 등의 합병증은 없었다. 내고정술 군에서 불유합, 대결절의 상방 전위, 무혈성 괴사는 없었으며 2예의 천부감염이 발생하여 항생제 치료를 시행하였다. 반치환술 군 중 1예에서 상처 주위의 국소적인 감각 둔화를 호소하였으나 최종 추시 시에는 더 이상의 감각 둔화를 호소하지 않았다.

## 고 찰

상완골 근위부 골절의 치료 중 내고정술은 이를 통해 고정 이 단단하게 된다면 조기 운동이 가능하고 술 후 재활이 빨라 환자의 기능적 회복에 좋은 결과를 가져올 수 있는 방법이다. 하지만 술 후 상완골 두의 무혈성 괴사, 불유합 및 부정유합, 나사못의 견관절 관절내로 관통, 내고정물의 이완이나 파열, 감염 등의 합병증이 동반될 수 있음을 충분히 고려해야 한다<sup>22)</sup>. 환자가 고령이면서 골다공증이 심한 경우 또는 그 분쇄 정도가 아주 심한 경우 잠김 금속판을 사용하여도 고정이 단단하지 않아 수술 후에도 빠른 운동 및 재활을 시행하지 못하는 경우가 있다. 이런 경우에 보다 나은 결과를 위해 최근 반치환술을 이용할 수 있는데 최근 반치환술의 임상결과가 여러 논문을 통해 보고되고 있다. 반치환술은 수술 후 통증 정도가 내고정술에 비하여 적고 견관절 운동 범위가 넓은 장점이 있으나 삽입물의 유리나 술 후 감염, 삽입물 주위 골절, 견관절의 불안정성 등이 발생할 수 있어<sup>4,7,13,26)</sup> 상완골 근위부 분쇄 골절의 수술적 치료 시 술식의 선택에 있어서 아직 논란의 여지가 있다.

본 연구의 결과에서 Constant 점수는 두 군 모두에서 70 점 이상으로 비교적 좋은 결과를 보였으며 통계적으로 반치환술보다 내고정술 군에서 보다 유의하게 좋은 결과를 보였다. 이 중 통증 점수, 일상 생활 활동 점수, 관절 운동 범위 점수는 통계학적으로 유의하지 않았으며, 근력 점수

에서는 반치환술 군에 비하여 내고정술 군이 더 높은 것으로 나타났다. 이는 내고정술이 반치환술에 비해 회전 근개의 해부학적 기능의 회복을 꾀할 수 있기 때문으로 보인다.

Gaheer와 Hawkins<sup>9)</sup>과 Parmaksizoglu 등<sup>20)</sup>은 금속판을 이용한 상완골 근위부 삼분, 사분 골절의 치료의 임상결과에 대한 보고에서 비교적 우수한 결과를 보고하였는데, 본 연구에서도 삼분 골절은 물론 사분 골절 또한 내고정술을 시행한 경우가 반치환술을 시행한 경우보다 통계학적으로 의미 있게 우수한 Constant 점수를 보였다.

그러나 Parmaksizoglu 등<sup>20)</sup>의 연구에서 평균 25개월의 추시에서 2예의 상완골 두 무혈성 괴사를 보여 내고정술이 무혈성 괴사에서 완전히 자유로울 수 없음을 보여주었다. Bastian과 Hertel<sup>1)</sup>의 연구에 의하면 내고정술 후 상완골 두의 무혈성 괴사의 발생은 1%에서 34% 정도까지 된다고 하였으며, Wiggman 등<sup>25)</sup>은 상완골 근위부 수술 시 단단한 고정과 세심한 연부 조직의 박리로 혈행을 유지하는 것이 결과에 아주 중요하다고 하였다. 본 연구에서는 평균 28개월의 추시기간 동안 무혈성 괴사가 단 1예도 발생하지 않았는데 이는 연부 조직 박리 시 세심한 작업을 통해 혈행을 유지하는데 집중했기 때문으로 보인다. 하지만 무혈성 괴사의 진단은 단순 방사선 사진상에서 연골하 골절이 있는 경우 진단하는 것으로 정의하며 약 3년 정도의 경과시간이 있어야 정확한 진단을 할 수 있어<sup>23)</sup> 좀더 추적 관찰을 시행한 후 판단해야 할 것이다.

내고정술 후 상완골 대결절의 상방 전위가 진행되는 경우 또한 중요한 합병증으로 보고되고 있으나 본 연구에서는 관찰되지 않았는데 이는 수술 술기에서 금속판 내고정술 후 비흡수성 봉합사 (Ethibond 5.0)를 이용하여 회전근개를 추가로 금속판에 봉합을 시행하여 강화를 한 것이 보다 단단한 고정을 얻을 수 있었기 때문으로 보인다.

상완골 근위부 분쇄 골절의 수술적 치료 후 기능적 결과에는 술 후 재활이 중요하다고 알려져 있다. Björkenheim 등<sup>3)</sup>은 수술 후 2일째 수동적 견관절 운동을 시작하였으며 술 후 4주에 능동적 운동을 시행하였고 12개월 추시 결과 Constant 점수를 77점으로 보고하였다. 본 연구에서도 내고정 시 골절이 좋지 않아 단단한 고정을 하지 못한 경우나 반치환술 시 상완 대결절 및 소결절의 골절편의 재부착 부위의 분쇄상이 심하거나 회전근개의 손상이 심하여 재부착이 불안정하게 이루어진 경우를 제외하고 동일한 방법으로 술 후 재활을 시행하였고 내고정술 군에서 75점, 반치환술 군에서 70점으로 비교적 좋은 결과를 보였다.

본 연구에서 삼분, 사분 골절 모두에서 내고정술 군이 반치환술 군에 비해 비교적 좋은 결과를 얻을 수 있었다. 수술 시 세심한 연부조직 조작을 통해 내고정술의 가장 큰

합병증인 상완골 두의 무혈성 괴사 발생을 최소화할 수 있어 분쇄 정도가 아주 심하지 않은 경우에 내고정술을 시행할 수 있다. 그러나 환자 및 보호자에게 술 전 상완골 두 무혈성 괴사의 발생 가능성 및 발생 시 견관절 인공관절 치환술을 시행할 수 있음을 미리 경고하는 것은 필요하며, 분쇄 정도가 심하고 심한 골다공증이 동반된 경우 반치환술의 적응증으로 고려할 수 있겠으나 가능한 경우 최대한 내고정술을 시도해야 할 것이다.

본 연구의 제한점으로는 적은 표본 수와 짧은 추시기간 등을 들 수 있다. 이 중 본 연구의 최대의 제한점은 현재의 기준으로 적응증이 다를 수 밖에 없는 두 술식에 대하여 직접적인 결과 비교를 시행했다는 점이다. 이러한 제한으로 인해 두 술식의 임상 결과의 단순 비교가 가지는 임상적 의의가 상대적으로 퇴색될 수 있지만 아직까지도 상완골의 고도 분쇄 골절에 대하여 명확한 치료 기준이 정해져 있지 않은 점, 최근 반치환술의 삽입물의 개량과 수술 술식의 발전으로 적응증이 넓어지고 있고 임상적 적용이 증가하는 점을 고려해 볼 때 이와 같은 연구가 향후 변화하는 치료 방침에 대한 논의의 시발점이 될 수 있을 것이다. 이러한 제한점은 향후 명확한 적응증을 가지고 전향적인 연구를 시행함으로써 극복할 수 있을 것이다.

## 결 론

상완골 근위부 분쇄 골절의 수술적 치료 시 상완골 두의 혈행의 보존을 위해 연부조직 박리에 주의를 기울이고 적절한 해부학적 정복을 시행할 경우 삼분 골절은 물론 사분 골절에서도 내고정술을 통해 좋은 임상적 결과를 얻을 수 있다.

## 참 고 문 헌

- 1) Bastian JD, Hertel R: Osteosynthesis and hemiarthroplasty of fractures of the proximal humerus: outcomes in a consecutive case series. *J Shoulder Elbow Surg*, **18**: 216-219, 2009.
- 2) Becker R, Pap G, Machner A, Neumann WH: Strength and motion after hemiarthroplasty in displaced four-fragment fracture of the proximal humerus: 27 patients followed for 1-6 years. *Acta Orthop Scand*, **73**: 44-49, 2002.
- 3) Björkenheim JM, Pajarinen J, Savolainen V: Internal fixation of proximal humeral fractures with a locking compression plate: a retrospective evaluation of 72 patients followed for a minimum of 1 year. *Acta Orthop Scand*, **75**: 741-745, 2004.
- 4) Bohsali KI, Wirth MA, Rockwood CA Jr: Complications of total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*, **88**: 2279-2292, 2006.
- 5) Boileau P, Krishnan SG, Tinsi L, Walch G, Coste JS, Molé D: Tuberosity malposition and migration: reasons for poor outcomes after hemiarthroplasty for displaced fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg*, **11**: 401-412, 2002.
- 6) Bosch U, Skutek M, Fremerey RW, Tscherné H: Outcome after primary and secondary hemiarthroplasty in elderly patients with fractures of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg*, **7**: 479-484, 1998.
- 7) Chin PY, Sperling JW, Cofield RH, Schleck C: Complications of total shoulder arthroplasty: are they fewer or different? *J Shoulder Elbow Surg*, **15**: 19-22, 2006.
- 8) Fallatah S, Dervin GF, Brunet JA, Conway AF, Hrushowy H: Functional outcome after proximal humeral fractures treated with hemiarthroplasty. *Can J Surg*, **51**: 361-365, 2008.
- 9) Gaheer RS, Hawkins A: Fixation of 3- and 4-part proximal humerus fractures using the PHILOS plate: mid-term results. *Orthopedics*, **33**: 671, 2010.
- 10) Guy P, Slobogean GP, McCormack RG: Treatment preferences for displaced three- and four-part proximal humerus fractures. *J Orthop Trauma*, **24**: 250-254, 2010.
- 11) Ha SS, Kim JY, Hong KD, Sim JC, Kang JH, Park KH: Operative treatment with locking compression plate (LCP) in proximal humerus fracture. *J Korean Shoulder Elbow Soc*, **11**: 137-142, 2008.
- 12) Hawkins RJ, Switlyk P: Acute prosthetic replacement for severe fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop Relat Res*, **289**: 156-160, 1993.
- 13) Jahoda D, Pokorný D, Nyc O, et al: Infectious complications of total shoulder arthroplasty. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*, **75**: 422-428, 2008.
- 14) Movin T, Sjöden GO, Ahrengart L: Poor function after shoulder replacement in fracture patients. A retrospective evaluation of 29 patients followed for 2-12 years. *Acta Orthop Scand*, **69**: 392-396, 1998.
- 15) Neer CS 2nd: Displaced proximal humeral fractures. I. Classification and evaluation. *J Bone Joint Surg Am*, **52**: 1077-1089, 1970.
- 16) Neer CS 2nd: Four-segment classification of proximal humeral fractures: purpose and reliable use. *J Shoulder Elbow Surg*, **11**: 389-400, 2002.

- 17) **Oh CH, Oh JH, Kim SH, Jo KH, Bin SW, Gong HS:** Hemiarthroplasty with bone block graft and low profile prosthesis for the comminuted proximal humerus fractures. *J Korean Fract Soc*, **21**: 213-219, 2008.
- 18) **Park JY, Park HG:** Operative treatment for proximal humeral fracture. *J Korean Orthop Soc Sports Med*, **2**: 168-175, 2003.
- 19) **Park MJ, Seong BY, Lee SK, Lee TG, Shin SY, Kim HS:** The result of treatment in fracture of the proximal humerus. *J Korean Soc Fract*, **15**: 299-306, 2002.
- 20) **Parmaksizoglu AS, Sökücü S, Ozkaya U, Kabukçuoğlu Y, Gül M:** Locking plate fixation of three- and four-part proximal humeral fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc*, **44**: 97-104, 2010.
- 21) **Petersen VS:** Avascular necrosis of the head of the humerus. *Ugeskr Laeger*, **148**: 656-657, 1986.
- 22) **Ricchetti ET, Warrender WJ, Abboud JA:** Use of locking plates in the treatment of proximal humerus fractures. *J Shoulder Elbow Surg*, **19(2 Suppl)**: 66-75, 2010.
- 23) **Siebenrock KA, Gerber C:** The reproducibility of classification of fractures of the proximal end of the humerus. *J Bone Joint Surg Am*, **75**: 1751-1755, 1993.
- 24) **Vallier HA:** Treatment of proximal humerus fractures. *J Orthop Trauma*, **21**: 469-476, 2007.
- 25) **Wijgman AJ, Roolker W, Patt TW, Raaymakers EL, Marti RK:** Open reduction and internal fixation of three and four-part fractures of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am*, **84**: 1919-1925, 2002.
- 26) **Wirth MA, Rockwood CA Jr:** Complications of total shoulder-replacement arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*, **78**: 603-616, 1996.