

상완골 대결절 단독 골절의 다양한 수술 방법에 따른 임상적 결과

조남수 · 문성철* · 이용걸*

경희대학교 의과대학 강동경희대학교병원 정형외과, 경희대학교병원 정형외과*

목 적: 상완골 대결절 단독 골절에 대한 다양한 수술 방법에 따른 임상적 및 방사선학적 결과에 대해 비교 분석해 보고자 하였다.

대상 및 방법: 2001년 2월부터 2008년 12월까지 상완골 대결절 단독 골절로 진단받고 수술을 받은 33명의 환자 중 1년 이상 추시가 가능했던 31명의 환자를 대상으로 하였다. 수술 방법은 비흡수성 봉합사를 이용한 경골 고정술(transosseous sutures)(16예), 유관 나사(cannulated screw)를 이용한 고정술(10예), 긴장대 고정술(2예), 골편 제거술 및 회전근 개 봉합술(2예) 및 경피적 핀 고정술(1예)을 각각 시행하였다.

결 과: 최종 추시 시 평균 Constant 점수는 79.4점이었고, Korean Shoulder Score (KSS) 점수는 81.2점이었다. 시행된 술식 중 경골 고정술을 시행한 경우가 Constant 점수 82.5점, KSS 점수 89.3점으로 가장 높았다. 골유합은 평균 10.3주(7-15주)에 얻을 수 있었고, 내고정 실패로 재수술을 했던 경우가 2예 있었다. 견관절 강직이 발생한 3예는 모두 삼각 흉근 도달법을 이용한 경우에서 발생하였다.

결 론: 상완골의 대결절 단독 골절 시 다양한 수술 방법 및 술기를 통하여 임상적 및 방사선학적으로 양호한 결과를 얻을 수 있었고, 그 중 경골 고정술이 상대적으로 우수한 임상적 결과를 보였다.

색인 단어: 상완골, 대결절, 골절, 수술적 치료, 경골 고정술, 임상적 결과, 방사선학적 결과

Clinical Results of Various Surgical Techniques for Isolated Fracture of Greater Tuberosity of Humerus

Nam Su Cho, M.D., Seong Cheol Moon, M.D.*, Yong Girl Rhee, M.D.*

Department of Orthopaedic Surgery, Kyung Hee University Hospital at Gangdong, Kyung Hee University Hospital*,
College of Medicine, Kyung Hee University, Seoul, Korea

Purpose: To compare the clinical and radiologic outcomes of various surgical techniques for an isolated fracture of greater tuberosity of the humerus.

Materials and Methods: From February 2001 to December 2008, 31 patients, who underwent an operation for isolated greater tuberosity fracture and were followed up for more than 1 year, were enrolled in this study. The mean age at the time of operation was 49.3 years (range, 23-73 years). The operation methods included in this study were as follows: a transosseous suture using nonabsorbable suture material (16 cases), a fixation by cannulated screws (10 cases), tension band wiring (2 cases), bony fragment excision with rotator cuff repair (2 cases), and percutaneous pinning (1 case).

Results: At the last follow-up, the average Constant score was 79.4 and Korean Shoulder Score (KSS) was 81.2. Among the various operation methods used in this study, the transosseous suture had the highest scores with 82.5 in Constant score and 89.3 in KSS. Bone union was achieved at average 10.3 weeks (range, 7-15 weeks), and there were 2 cases in which the reoperation was required due to internal fixation failure. Postoperative shoulder stiffness occurred in 3 cases, and all the cases were done with the deltopectoral approach.

Conclusion: Clinically and radiologically satisfactory results were obtained using various operation techniques for an isolated greater tuberosity fracture of the humerus. The transosseous suture showed relatively better results than the other methods used in this study. To achieve favorable clinical and radiologic results, it is important to select an appropriate surgical approach and fixation method according to the fracture site, degree of displacement, and size of fragment.

Key Words: Humerus, Greater tuberosity, Fracture, Surgical treatment, Transosseous suture, Clinical result, Radiologic result

통신저자 : 이 용 걸

서울시 동대문구 회기동 1, 경희대학교 의과대학 정형외과학교실

Tel : 02-958-8359 · Fax : 02-964-3865

E-mail : shoulderrhee@hanmail.net

접수: 2012. 5. 28

심사(수정): 2012. 7. 2

게재확정: 2013. 2. 12

Address reprint requests to : Yong Girl Rhee, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Kyung Hee University, 1 Hoegi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul 130-702, Korea

Tel : 82-2-958-8359 · Fax : 82-2-964-3865

E-mail : shoulderrhee@hanmail.net

서 론

상완골 근위부 골절은 상완골에서 비교적 흔한 골절이지만 상대적으로 상완부 근위부의 대결절 단독 골절은 그 빈도가 드물어 상완골 근위부 골절의 약 14-21% 정도로 보고되고 있으며 강한 외력에 의한 손상이나 건관절 탈구와 동반되는 경우가 흔하다^{3,9,11,13}.

대결절 단독 골절은 임상의의 경험 부족 및 그 중요성을 충분히 인식하지 못하는 문제 등의 이유로 진단에 있어 무시되거나 놓치는 경우가 많으며 적절히 치료하지 않을 경우 건관절의 통증 및 운동 장애 등 예후에 영향을 줄 수 있다⁸. 최근 고령화의 영향으로 골다공증이 증가하고 있어 대결절 단독 골절 빈도가 함께 증가할 수 있으므로 정확한 진단 및 이해가 요구된다⁸⁻¹⁰.

수술적 치료의 적응증에 대하여 Neer^{15,16}와 Flatow 등⁷은 전위가 1 cm 이상일 때를 기준으로 하였으나 최근 연구에 따르면 McLaughlin¹⁴은 활동적인 젊은 환자에 있어 5 mm 이상 전위 시 수술적 치료를 요한다고 하였다. 또한, 현재 수술 방법으로는 비흡수성 봉합사를 이용한 경골 고정술(transosseous sutures), 유관나사(cannulated screw)를 이용한 고정술, 긴장대 고정술, 경피적 핀 고정술 등 다양한 수술적 술기 및 고정 방법들이 사용되고 있으며 그 임상적 결과는 다양하게 보고되고 있다^{6,8}.

하지만 이러한 다양한 수술 방법의 발전에도 불구하고, 상완골 대결절 단독 골절의 치료에 있어 가장 효과적인 치료 방법이 정립되지 못한 상황이다. 또한 지금까지 상완골 대결절 단독 골절에 대한 여러 수술 방법을 평가하고 비교 분석한 논문은 거의 없다. 이에 저자들은 상완골 대결절 단독 골절에 대한 다양한 수술 방법에 따른 임상적 결과의 차이를 알아보고자 후향적인 평가 방법을 통해 각종 수술 술기 및 고정 방법에 대해 평가하고 수술 후 임상 결과 및 예후의 차이에 대해 분석해 보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2001년 2월부터 2008년 12월까지 단순 방사선 사진 소견상 상완골 대결절 단독 골절로 진단받고 수술적 치료를 시행 받은 33명의 환자 중 1년 이상 추시가 가능했던 31명의 환자를 대상으로 하였다. 평균 연령은 49.3세(23-73세)였고, 남자는 21명, 여자는 10명이었었다. 오른쪽이 19예, 왼쪽은 12예였으며, 우세수는 22예, 비우세수는 9예였다. 손상 기전으로는 교통사고 13예, 낙상 12예, 운동 중 손상 6예였고, 동반 손상으로는 건관절 전방 탈구가 14예, 회전

근 개 파열이 6예, 액와신경 손상 1예였다. 평균 추시 기간은 18.4개월(12-27개월)이었다.

골편 및 전위 정도를 정확하게 평가하기 위해 건관절의 단순 방사선 전후면 사진뿐만 아니라 사면, 측면 및 액와 사진을 추가로 촬영하였다. 12예에서는 3차원 컴퓨터단층 촬영을 시행하였으며, 8예에서는 동반된 연부조직 손상을 판단하기 위해 자기공명영상 검사를 시행하였다.

2. 수술 방법 및 도달법

전후면 방사선 사진상 분쇄와 관계없이 5 mm 이상의 전위가 있었던 경우에 대하여 수술적 치료를 시행하였고 환자가 보존적 치료를 원하는 경우나 전신적 상태가 되지 않는 경우는 보존적 치료를 시행하였다. 큰 골편이 있을 때에는 유관나사를 이용하여 고정하였고, 대결절의 작은 분쇄가 동반된 골절에는 비흡수성 봉합사를 이용한 경골 고정술을 선호하여 적용하였으며, 나이, 활동 정도 그리고 동반 손상 등을 고려하여 긴장대 고정술 및 골편 제거술을 시행하였다.

수술 방법은 비흡수성 봉합사인 Ethibond No. 2 (Ethicon Inc., Sommerville, NJ, USA)를 이용하여 골절 위치에 따라 골편이 부착하는 회전근 개 건 주변을 8자 모양으로 고정시켜 주는 경골 고정술(transosseous sutures) (16예) (Fig. 1)을 시행하였다. 또한 유관나사를 이용한 고정술(10예) (Fig. 2), 긴장대 고정술(2예), 골편 제거술 및 회전근 개 봉합술(2예) 및 경피적 핀 고정술(1예)을 각각 시행하였다.

수술적 도달법은 골절선이 골 간부까지 연장된 경우, 그리고 액와신경 손상이 동반된 경우에는 삼각 흉근 도달법(deltopectoral approach)을 사용하였고, 골편이 작거나 회전근 개 파열이 동반된 경우에는 삼각근 분할 도달법(deltoid splitting approach)을 이용하였다^{7,8}. 이에 따라 삼각근 분할 도달법은 총 17예(유관나사를 이용한 고정술 8예, 비흡수성 봉합사를 이용한 경골 고정술 5예, 긴장대 고정술 2예, 골편 제거술 및 회전근 개 봉합술 2예)에서 사용되었고, 13예(비흡수성 봉합사를 이용한 경골 고정술 11예, 유관나사를 이용한 고정술 2예)에서는 삼각 흉근 도달법을 이용하였다. 그 외 1예는 경피적 핀 고정술이 시행된 경우였다.

3. 수술 후 재활

수술 직후부터 수동적 진자 운동만을 허용하였고 수술 후 2주경부터 수동적 전방 거상 및 외회전 운동을 시작하였다. 하지만 수술 후 초기에 내회전과 수평 내전 운동은 대결절 고정 부위에 과도한 장력을 가할 수 있어 금지하였다. 이후 방사선적 추시 결과에 따라 골절부 정복 유지 여부 및 골유합 소견에 따라 건관절의 운동 범위를 서서히

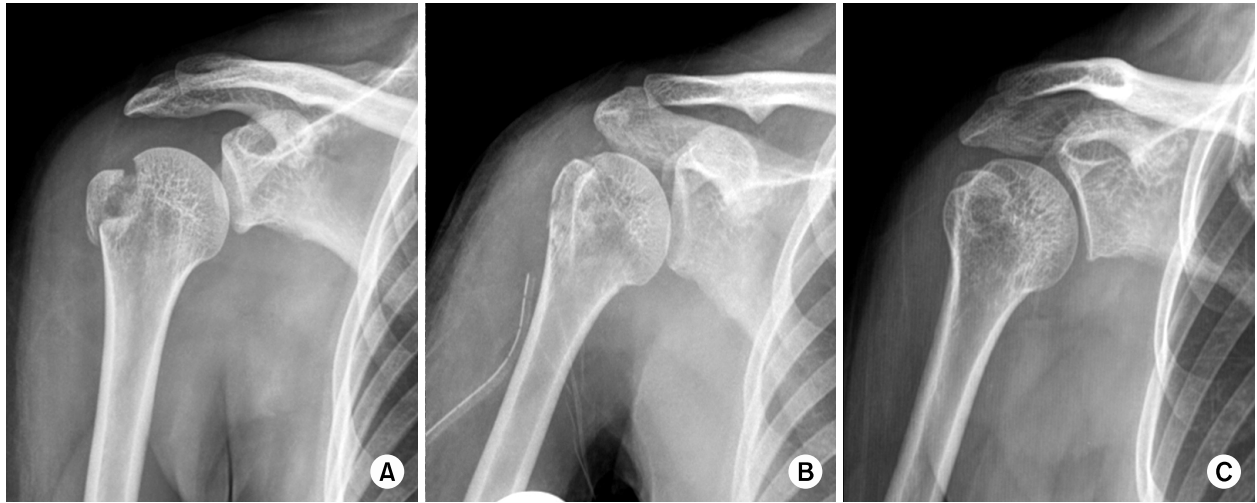


Fig. 1. (A) Right shoulder antero-posterior view shows isolated humerus greater tuberosity fracture of a 36 years old female patient.
(B) Immediate postoperative radiograph shows the acceptable reduction and fixation by transosseous sutures.
(C) Eight months later, radiograph shows that complete bone union was achieved.

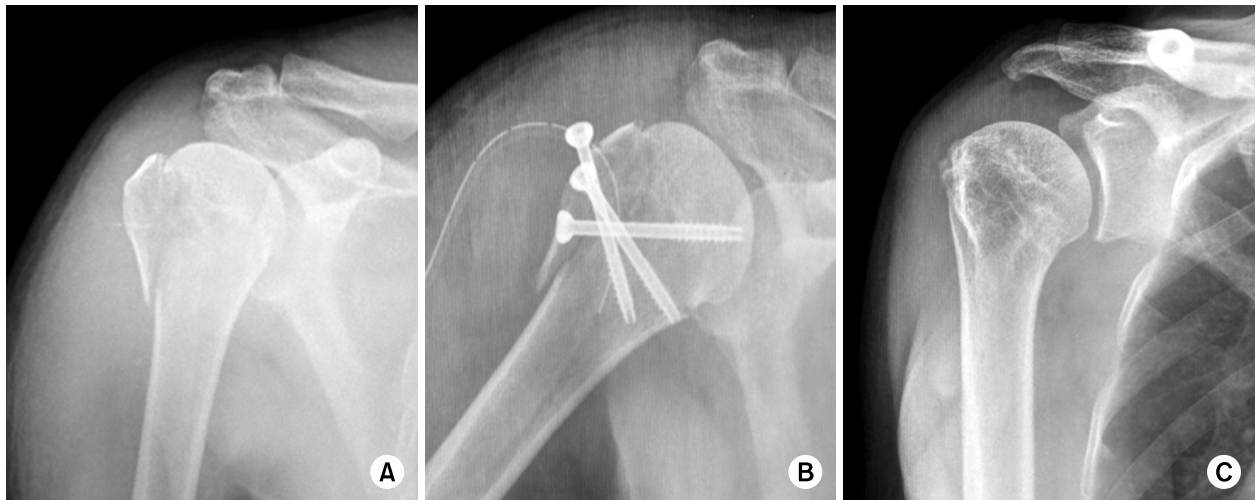


Fig. 2. (A) Right shoulder antero-posterior view of a 53 years old male patient shows isolated humerus greater tuberosity fracture with mild displacement.
(B) Immediate postoperative radiograph shows satisfactory anatomical reduction and fixation by multiple cannulated screws.
(C) Twelve months after surgery, radiograph shows that complete bone union was obtained.

늘려나갔다. 팔걸이 고정은 대결절 고정 부위를 보호하기 위하여 수술 후 6주까지 유지하였다. 수술 후 6주까지는 수동적 운동으로 정상 견관절 운동 범위를 얻으려 하였고, 6주 후부터 능동적 관절 운동을 시작하였다. 근력 강화 운동은 수술 후 3개월 이후에 시작하였다.

4. 임상적 및 방사선학적 평가

골절의 손상 기전 및 동반 손상 등을 조사하였다. 수술 후 임상적 결과는 최종 추시상 통증, 일상 생활 동작, 관절 운동 범위, 근력을 평가하는 Constant 점수와 통증, 기능, 관절 운동 범위, 근력 및 환자 만족도를 평가하는 Korean

Shoulder score (KSS)를 이용하여 평가하였다. 또한 방사선학적 결과는 수술 후 및 추시 방사선 검사를 통하여 골절의 정복과 골유합 시기를 평가하였으며 최종 추시 기간까지 합병증 유무 등을 확인하였다. 골유합 시기는 골절부 피질 연속성이 회복되고 수상 부위의 압통이 소실되는 시점으로 결정하였다.

통계학적인 분석은 SPSS 통계 프로그램(SPSS 10.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 사용하여 paired t-test를 시행하였으며 p-value가 0.05 미만인 경우 통계적으로 유의한 것으로 간주하였다.

결 과

1. 방사선학적 결과

수술 전 방사선 검사에서 대결절의 골편이 하나였던 단일 골편은 8예였고, 대결절이 2개 이상의 골편으로 된 분쇄 골편인 경우는 23예였다. 단일 골편이었던 경우(8예) 중 5예에서 유관나사를 이용한 고정술, 2예에서 경골 고정술, 1예에서 경골적 핀 고정술이 시행되었다. 대결절이 분쇄 골편이었던 경우(23예)에는 비흡수성 봉합사를 이용한 경골 고정술이 16예, 유관나사를 이용한 고정술이 5예, 긴장대 고정술이 2예, 골편 제거술 및 회전근 개 봉합술이 2예에서 시행되었다.

최종 추시상 골유합은 내고정 실패로 재수술을 했던 2예를 제외한 나머지 29예에서 평균 10.3주(7-15주)에 얻을 수 있었다. 내고정 실패로 재수술을 시행 받은 2예에서도 재수술 후 각각 12주 및 15주에 모두 골유합을 얻을 수 있었다.

2. 관절 운동 범위

최종 추시 시 전방 거상 운동 범위는 평균 156.9도(123-180도), 중립위에서 외회전은 평균 51.1도(25-75도)로 측정되었으며, 후방 내회전 운동은 평균 T11 (L5-T5)로 측정되

었다. 경골 고정술을 시행한 군은 평균 전방 거상 운동 범위가 160도 이상이었으나, 경골 고정술 외 나머지 수술들을 시행 받은 군에서는 평균 전방 거상이 153.3도로 상대적으로 저조한 관절 운동 범위를 보였다. 하지만 중립위에서 외회전 운동 범위는 긴장대 고정술과 골편 제거 후 회전근 개 봉합술을 시행한 경우에서 가장 저조했다(Table 1).

3. 임상적 평가

최종 추시 시 평균 Constant 점수는 79.4점, KSS 점수는 평균 81.2점이었다. 각 수술 방법에 따른 최종 추시 시 임상적 평가 결과를 보면 경골 고정술을 시행 받은 경우가 Constant 점수 82.5점, KSS 점수 89.3점으로 가장 높았다(Table 2).

가장 효과적인 수술 방법을 알아보고자 임상적 평가 점수가 가장 높았던 경골 고정술을 시행 받은 군(16예)과 경골 고정술 외 나머지 수술들을 시행 받은 군(15예)으로 나누어 비교하였다. 경골 고정술을 시행 받은 군과 비교하여 경골 고정술 외 나머지 수술들을 시행 받은 군의 최종 추시 시 평균 Constant 점수는 76.3점, KSS 점수는 평균 78.4점을 보여 경골 고정술을 시행 받은 군이 통계적으로 유의하게 우수한 결과를 보였다($p < 0.05$).

4. 합병증

수술 후 총 31예 중 3예에서 견관절 강직이, 2예에서 내고정 실패가 있었으나 수술 후 신경 및 혈관의 손상을 보인 경우는 없었다. 견관절 강직은 삼각 흉근 도달법을 시행한 3예에서만 발생하였고, 삼각근 분할 도달법을 이용한 경우에는 없었다(Table 3). 견관절 강직을 보였던 3예 중 2예는 추가적으로 전신마취하 수동 조작술을 시행하였고, 1예에서 관절경적 관절낭 유리술을 추가로 시행하였다. 내고정 실패는 유관나사를 이용한 고정술에서 1예, 경골 고정술에서 1예가 발생하였으며 골편을 재정복한 후에 각각 경

Table 1. Postoperative Range of Motion

Fixation method (cases)	FF	ERs	IRp
Transosseous suture (16)	166.3°	58.4°	T8
Non-transosseous suture (15)	153.3°	49.3°	T11
Percutaneous pinning (1)	145.0°	55.0°	L1
Tension band wiring (2)	165.5°	45.0°	T12
Cannulated screw fixation (10)	145.3°	53.8°	T9
Excision and cuff repair (2)	165.5°	43.5°	T8

FF: Forward flexion, ERs: External rotation at the side, IRp: Internal rotation to the posterior.

Table 2. Postoperative Clinical Scores

Fixation method (cases)	Postoperative Constant score	Postoperative KSS
Transosseous suture (16)	82.5	89.3
Non-transosseous suture (15)	76.3	78.4
Percutaneous pinning (1)	70.0	75.0
Tension band wiring (2)	80.5	78.5
Open screw fixation (10)	75.1	77.5
Excision and cuff repair (2)	79.5	82.5

KSS: Korean Shoulder Score.

골 고정술 및 유관나사를 이용한 고정술을 통해 재수술을 시행하였고 최종 모두 골유합을 얻을 수 있었다(Fig. 3).

고 찰

상완골의 대결절 골절에 있어서 보존적 치료는 많은 저자들이 저조한 결과를 보고해 왔으며 전위가 있는 대결절 골절에서는 정확한 진단을 통한 적절한 수술적 치료가 필요하다고 보고되고 있다⁴⁾. 대결절의 전위 골절은 정확한 진단 및 적절한 치료가 시행되지 않을 경우 전위된 골편에 의한 견관절 동통, 관절 운동 제한, 충돌 증후군 등의 합병증을 유발할 수 있다^{6,7,19)}.

골절 발생의 손상 기전과 관련하여 Bahrs 등¹⁾이 103예의 대결절 골절 환자를 후향적으로 분석한 결과를 보면 59예(57%)가 견관절 탈구가 동반 손상으로 발생하였고, 44예(43%)에서 대결절 단독 골절이 발생되었다고 하였으며, 이 중 48%는 직접적인 외상에 의해서, 32%는 간접적인 외상에 의해서 발생된 것이라고 하였다. 저자들의 연구에서도 교통사고, 낙상, 운동 중 손상 등 모든 예에서 명확한 외상력이 있었고, 그 중 14예(45%)가 견관절 탈구가 동반 손상으로 발생하여 가장 큰 빈도를 보였다.

수술적 도달법은 골편에 직접 접근할 수 있는 삼각근 분

할 도달법이 많이 선호되고 있으나, 삼각근의 분할로 인해 근육이 손상될 수 있고 액와신경 손상 위험이 있으며 골편의 정복이 용이하지 않을 때 절개의 연장이 어려울 수 있어 해부학적 정복이 보다 어려울 수 있다는 단점이 있다. 이에 비하여 삼각 흉근 도달법은 삼각근의 손상을 줄이고 액와신경 손상 위험이 적으며 골절편이 크거나 절개의 연장이 필요한 경우 수술 시야 확보가 가능한 장점은 있으나, 회전근 개 파열이 동반된 경우에는 봉합하기 힘들고 골절편이 후방 전위된 경우 정복하여 고정하기가 어려운 단점이 있다^{7,8)}. 따라서 각 골절의 양상, 동반 손상 여부 및 정도에 따라 적절한 수술적 도달법을 택하는 것이 중요하다고 하겠다. 본 연구에서 삼각 흉근 도달법을 사용한 경우에서만 21% (3/14예)에서 강직이 발생하였는데, 이는 절개의 길이가 커지고 연부조직의 박리가 보다 많았기 때문인 것으로 생각된다.

대결절 단독 골절에 있어 우수한 치료 결과를 얻기 위해서는 적절한 내고정물을 선택하여 견고한 내고정 후 조기에 관절 운동을 시행하는 것이 무엇보다도 중요하며, 골편의 크기 및 골절 양상에 따라 다양한 내고정물을 사용할 수 있다. 경피적 핀 고정술의 경우에 Resch 등¹⁸⁾은 9예의 핀 고정술 후 모든 예에서 훌륭한 결과를 보고하였으나 Konrad 등¹²⁾은 상처가 작아 미용상 장점은 있으나 대결절 골절편이 큰 경우에는 주의를 요하고 수술자의 경험이 중요하다고 하였다. Wheeler와 Colville²¹⁾ 및 Fenichel 등⁶⁾은 각각 생역학적 연구와 임상 연구를 통해 다른 고정술에 비해 경피적 핀 고정술이 견고하지 않으며 골다공증이 심한 환자에서는 고정 실패가 일어날 수 있다고 하였다. 저자들도 마찬가지로 경피적 핀 고정술이 미용상으로 주는 장점에 비해 수술 시간이 길어질 수 있고 고정 실패 가능성이 다른 고정술에 비해 높다고 생각되어 많이 시행하지 않고 있다.

Table 3. Postoperative Complications

Fixation method (cases)	Stiffness (3)	Fixation failure (2)
Percutaneous pinning (1)	0	0
Tension band wiring (2)	0	0
Open screw fixation (10)	1	1 (→ transosseous)
Excision and cuff repair (2)	0	0
Transosseous suture (16)	2	1 (→ screw fixation)

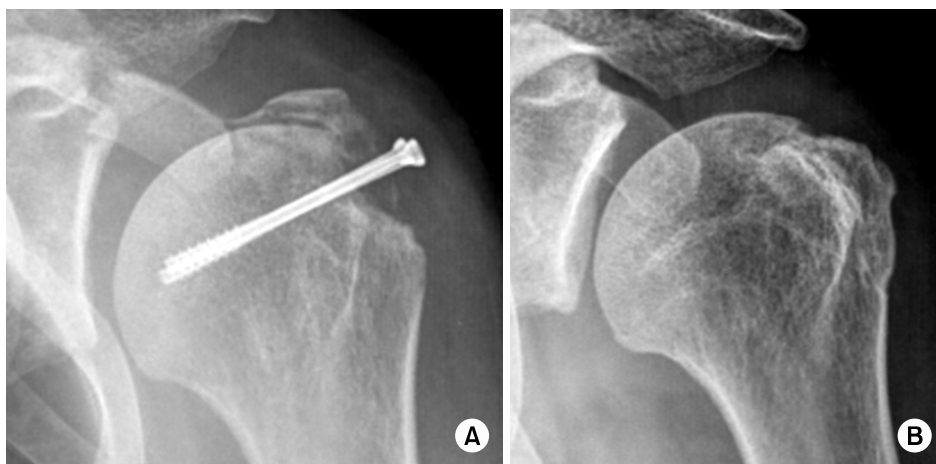


Fig. 3. (A) Left shoulder antero-posterior view of a 51 years old female patient shows reduction failure after fixation by two cannulated screws for isolated humerus greater tuberosity fracture. (B) Seven months after the revision surgery, radiograph shows that complete bone union was obtained.

한편, Cornell 등²⁾은 견봉하 공간에서의 유착을 방지할 수 있고 수술 후 재할 치료의 용이성 등을 이유로 긴장대 고정술에 의한 내고정을 시행할 수 있다고 하였다. 또한 Williams와 Wong²²⁾은 유관나사를 이용한 고정 방법은 전이가 심한 대결절 골절에서 사용할 수 있다고 하였으나 Green과 Izzi⁸⁾는 유관나사를 통한 단독 고정 시 골절 부위가 깨지기 쉽고 분쇄가 더 심해질 수 있다는 점을 들어 피하는 것이 좋다고 하였다. 비흡수성 봉합사를 이용한 경골 고정술의 경우 전위가 있는 상완골 대결절 골절 시 적용하는 것이 좋으며 여러 저자들에 의해 좋은 결과가 보고되고 있다^{7,17)}. 골감소증이나 골다공증이 동반되어 있는 고령의 환자에서 골편의 심한 분쇄가 있는 경우 나사를 통한 내고정술로는 적절한 골편의 안정성을 얻을 수 없는 때가 많아 이러한 경우에는 비흡수성 봉합사를 이용한 내고정이 필요하다⁷⁾. 저자들은 대결절 골절 시 큰 골편이 있을 때에는 유관나사를 이용하여 고정하였고, 대결절의 작은 분쇄가 동반되거나 심한 골다공증이 동반되어 있을 때에는 비흡수성 봉합사를 이용한 경골 고정술을 선호하여 적용하였다. 하지만 골편이 나사를 이용할 수 있을 정도로 크다고 하더라도 골감소증 및 골다공증이 심해 골질이 나쁜 경우에는 나사를 조임에 따라 골편의 파괴가 일어날 수 있어 경골 고정술을 더 선호하여 시행하였다. 경우에 따라 심한 분쇄를 동반한 대결절 골절 시 골편 제거술을 시행할 수 있으나 무리한 골편 제거는 회전근 개의 재부착에 방해가 되어 골편을 제거할 때 주의를 요한다고 할 수 있다⁸⁾.

저자들의 연구에 사용된 일부 수술 술기의 중례수가 적어 정확한 분석은 힘들지만 경골 고정술을 시행 받은 군이 경골 고정술 외 나머지 수술들을 시행 받은 군과 비교하여 통계적으로 유의하게 우수한 결과를 보였다. 대결절의 심한 분쇄가 동반된 경우 안정적인 고정을 얻기 위해서는 경골 고정술을 먼저 고려할 수 있을 것으로 생각된다. 고정 실패가 있었던 2예 모두 분쇄 골편이 있던 경우로 이런 경우 견고한 고정을 할 수 있는 방법을 잘 선택해야 할 것이다.

최근 관절경 기술 및 장비의 발달로 관절경을 이용한 다양한 접근들이 이루어지고 있는데 동반된 회전근 개 파열이나 뱅카르트 병변 등의 진단과 치료에 효과적으로 이용될 수 있다. Taverna 등²⁰⁾은 전방 관절와 순 파열이 동반된 대결절 골절을 관절경을 이용하여 치료한 예를 보고한 바가 있다. 관절경 술식은 동반된 연부조직의 손상이 있는 경우 일반적인 방사선 촬영이나 컴퓨터단층촬영으로 간과되기 쉬우므로 관절경을 시행하여 골절과 동시에 연부조직을 치료할 수 있다는 장점이 있으나 전위가 심한 경우에는 정확한 해부학적 정복을 얻을 수 없으므로 전위가 미미한 경우에 선택적으로 사용되어야 할 것으로 생각한다.

본 연구의 제한점은 첫째, 본 연구가 후향적 연구로서

각 골절 양상 및 분쇄 정도, 동반 손상 여부에 따라 수술 방법 및 술기를 선택하였기 때문에 수술 방법에 따른 결과 차이를 직접 비교하는 데 어려움이 있다는 점이다. 둘째, 다양한 수술 방법이 시행되어 일부 수술 술기의 경우에는 중례수가 적은 경우가 있어 수술 방법에 따른 결과 비교를 위한 정확한 통계적 분석을 할 수 없었다. 셋째, 수술 후 임상 결과에 영향을 미치는 요인이 수술 방법 및 도달법 등 수술적 요인 이외에도 동반 손상 여부, 수술 후 재활 방법, 환자의 순응도 등 다양할 수 있지만 이를 모두 감안하여 분석하지는 못하였다. 하지만 상완골 대결절 단독 골절의 치료에 있어 가장 효과적인 치료 방법이 정립되지 못한 상황에서 제한적이지만 다양한 각종 수술 술기 및 고정 방법에 대해 평가하고 수술 후 임상 결과의 차이에 대해 분석해 보고자 하였다는 점에 의의가 있다고 하겠다.

결 론

상완골의 대결절 단독 골절 시 다양한 수술 방법 및 술기를 통하여 임상적 및 방사선학적으로 양호한 결과를 얻을 수 있었고, 그 중 경골 고정술이 상대적으로 우수한 임상적 결과를 보였다. 상완골의 대결절 단독 골절을 치료할 때 골절의 양상에 따른 적절한 수술적 도달법 및 고정 방법을 선택하는 것이 좋은 임상적 결과를 얻는 데 중요하다고 생각한다.

참 고 문 헌

- 1) Bahrs C, Lingenfelter E, Fischer F, Walters EM, Schnabel M: Mechanism of injury and morphology of the greater tuberosity fracture. *J Shoulder Elbow Surg*, **15**: 140-147, 2006.
- 2) Cornell CN, Levine D, Pagnani MJ: Internal fixation of proximal humerus fractures using the screw-tension band technique. *J Orthop Trauma*, **8**: 23-27, 1994.
- 3) Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM: The epidemiology of proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand*, **72**: 365-371, 2001.
- 4) Court-Brown CM, Garg A, McQueen MM: The translated two-part fracture of the proximal humerus. Epidemiology and outcome in the older patient. *J Bone Joint Surg Br*, **83**: 799-804, 2001.
- 5) Crichlow RJ, Andres PL, Morrison SM, Haley SM, Vrahas MS: Depression in orthopaedic trauma patients. Prevalence and severity. *J Bone Joint Surg Am*, **88**: 1927-1933, 2006.

- 6) **Fenichel I, Oran A, Burstein G, Perry Pritsch M:** Percutaneous pinning using threaded pins as a treatment option for unstable two- and three-part fractures of the proximal humerus: a retrospective study. *Int Orthop*, **30**: 153-157, 2006.
- 7) **Flatow EL, Cuomo F, Maday MG, Miller SR, McIlveen SJ, Bigliani LU:** Open reduction and internal fixation of two-part displaced fractures of the greater tuberosity of the proximal part of the humerus. *J Bone Joint Surg Am*, **73**: 1213-1218, 1991.
- 8) **Green A, Izzi J Jr:** Isolated fractures of the greater tuberosity of the proximal humerus. *J Shoulder Elbow Surg*, **12**: 641-649, 2003.
- 9) **Hall MC, Rosser M:** The structure of the upper end of the humerus with reference to osteoporotic changes in senescence leading to fractures. *Can Med Assoc J*, **88**: 290-294, 1963.
- 10) **Horak J, Nilsson BE:** Epidemiology of fracture of the upper end of the humerus. *Clin Orthop Relat Res*, **(112)**: 250-253, 1975.
- 11) **Johnson JR, Bayley JI:** Early complications of acute anterior dislocation of the shoulder in the middle-aged and elderly patient. *Injury*, **13**: 431-434, 1982.
- 12) **Konrad GG, Mehlhorn A, Kühle J, Strohm PC, Südkamp NP:** Proximal humerus fractures-current treatment options. *Acta Chir Orthop Traumatol Cech*, **75**: 413-421, 2008.
- 13) **Kristiansen B, Christensen SW:** Proximal humeral fractures. Late results in relation to classification and treatment. *Acta Orthop Scand*, **58**: 124-127, 1987.
- 14) **McLaughlin HL:** dislocation of the shoulder with tuberosity fracture. *Surg Clin North Am*, **43**: 1615-1620, 1963.
- 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:** Displaced proximal humeral fractures. II. Treatment of three-part and four-part displacement. *J Bone Joint Surg Am*, **52**: 1090-1103, 1970.
- 17) **Park MC, Murthi AM, Roth NS, Blaine TA, Levine WN, Bigliani LU:** Two-part and three-part fractures of the proximal humerus treated with suture fixation. *J Orthop Trauma*, **17**: 319-325, 2003.
- 18) **Resch H, Hübner C, Schwaiger R:** Minimally invasive reduction and osteosynthesis of articular fractures of the humeral head. *Injury*, **32 Suppl 1**: SA25-32, 2001.
- 19) **Siegel JA, Dines DM:** Techniques in managing proximal humeral malunions. *J Shoulder Elbow Surg*, **12**: 69-78, 2003.
- 20) **Taverna E, Sansone V, Battistella F:** Arthroscopic treatment for greater tuberosity fractures: rationale and surgical technique. *Arthroscopy*, **20**: e53-57, 2004.
- 21) **Wheeler DL, Colville MR:** Biomechanical comparison of intramedullary and percutaneous pin fixation for proximal humeral fracture fixation. *J Orthop Trauma*, **11**: 363-367, 1997.
- 22) **Williams GR Jr, Wong KL:** Two-part and three-part fractures: open reduction and internal fixation versus closed reduction and percutaneous pinning. *Orthop Clin North Am*, **31**: 1-21, 2000.