

## 관절경적 2열 고정 회전근개 복원술 후의 임상 결과 및 CT 관절조영술을 이용한 건의 치유 평가

서울대학교 보라매병원 정형외과학교실

조현철 · 김제균 · 윤강섭 · 이지호 · 강승백 · 이재협 · 한혁수 · 이승환

### Clinical Outcomes After Arthroscopic Double-Row Rotator Cuff Repair and Evaluation of Cuff Integrity by CT Arthrography

Chris H. Jo, M.D., Je-Kyoon Kim, M.D., Kang-Sup Yoon, M.D., Ji-Ho Lee, M.D.,  
Seung-Baek Kang, M.D., Jae-Hyup Lee, M.D., Hyuk-Soo Han, M.D., Seung-Whan Rhee, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul National University Boramae Hospital, Seoul, Korea

**Purpose:** Our goal for this study was to prospectively evaluate the functional & structural outcomes, by means of CT arthroscopy, of arthroscopic double-row fixation for treating rotator cuff tear. We also attempted to determine the variants that affect the functional & structural outcomes.

**Materials and Methods:** Twenty seven consecutive patients underwent arthroscopic rotator cuff repair with double-row fixation. The average age at the time of the operation was fifty six years. The preoperative and postoperative examinations consisted of determining the Constant score, the score for the visual analogue scale for pain, the UCLA score, the American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) score, as well as a full physical examination of the shoulder. Preoperative MR arthrography was used to evaluate the integrity and atrophy of the rotator cuff. We measured the intraoperative tear size in the sagittal and coronal planes. Postoperative CT arthrography was used at one year postoperatively to evaluate the integrity and atrophy of the repaired tendons and muscles.

**Results:** Preoperative MR arthrography revealed an average 29.22 mm tear size in the sagittal plane and an average 22.72 mm tear size in the coronal plane. Twelve cases of supraspinatus muscle atrophy and two cases of infraspinatus atrophy were observed on the preoperative MR arthrography. The average clinical outcome scores all significantly improved at the time of follow-up. At a mean of one year postoperatively, CT arthrography revealed 48.1% of the shoulders had healed, 11.1% showed incomplete healing and 40.7% showed re-tear of the repaired tendon.

**Conclusion:** Arthroscopic double-row repair can result in improved clinical outcomes and good patient satisfaction. However, the problems about how to enhance healing of the repaired tendon still remain.

**Key Words:** Shoulder, Rotator cuff tear, Arthroscopic double row fixation, CT arthrography

---

※통신저자: 조 현 철

서울특별시 동작구 신대방2동 425

서울대학교 보라매병원 정형외과학교실

Tel: 02) 840-2453, Fax: 02) 831-0714, E-Mail: chrisjo@snu.ac.kr

접수일: 2009년 6월 21일, 1차 심사완료일: 2009년 7월 30일, 2차 심사완료일: 2009년 10월 19일, 게재확정일: 2009년 11월 10일, 게재확정일: 2009년 11월 14일

\* 본 논문의 요지는 2007년도 대한정형외과학회 추계학술대회에서 발표되었음.

## 서 론

회전근개 파열의 발생 빈도는 평균 수명 연장에 따른 노령 인구의 증가와 스포츠 활동의 빈도 증가 등으로 인해 꾸준히 증가하는 추세이고<sup>30)</sup>, 이에 대한 수술적 치료 역시 점차 증가하고 있다. 회전근개 파열에 대한 수술적 치료의 목적은 견관절 동통을 감소시키고 기능을 향상 시키는 것으로, 관혈적 복원술과 관절경적 복원술 등이 시행되고 있다.

최근 관절경적 회전근개 복원술의 임상결과는 관혈적 복원술의 결과에 비견될 만큼 우수하다는 많은 연구들이 보고되고 있다<sup>3,5,9,25,29)</sup>. 관혈적 복원술에 비해 삼각근 손상에 의한 삼각근력의 약화 및 관절 운동의 제한이 적다는 점, 빠른 재활이 가능하다는 점과 작은 수술 창상으로 인한 미용적 우수성 등으로 인해 최근 관절경적 회전근개 복원술은 훨씬 더 광범위하게 시행되고 있다. 수술 후 동통 및 재원기간의 단축의 측면에서도 관혈적 복원술에 비해 더 우월하다고 할 수 있겠다<sup>5,9)</sup>. 그러나 관절경적 회전근개 복원술 후의 건의 치유 상태 및 연속성(integrity)에 관한 연구는 일부 보고되고 있으나, 보고자들마다 다른 결과를 보여 논란의 대상이 되고 있다<sup>11,17,28,29)</sup>.

## 연구 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2004년 7월부터 2005년 12월까지 회전근개 파열로 관절경적 2열 고정술을 시행한 64명의 회전근개 완전 파열 환자 중에 술 전 자기 공명 영상 조영술을 시행하

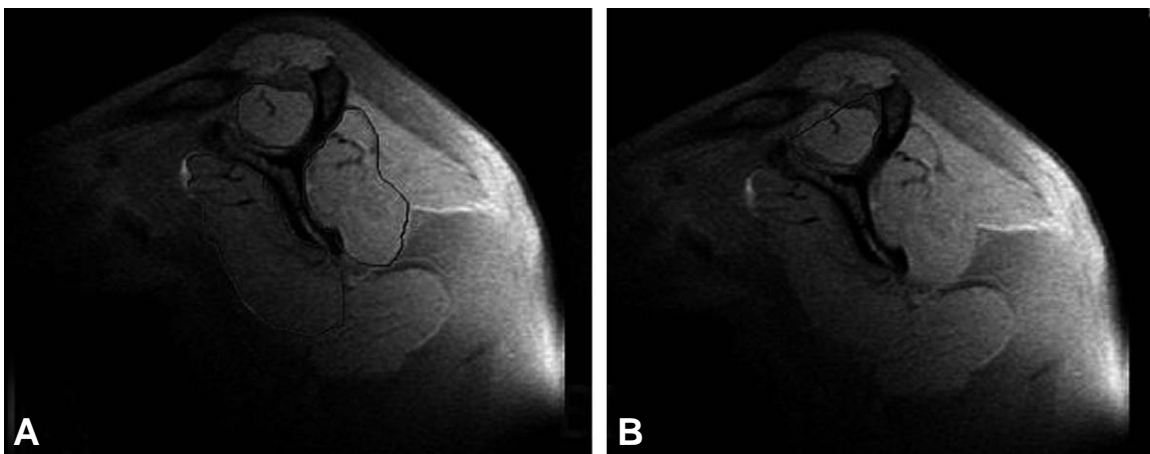
고, 수술 후 1년 이상의 추시 및 전산화 단층 촬영 조영술을 시행하였던 27명의 환자를 대상으로 하였다. 환자의 성비는 남자 11례, 여자 16례 였으며 수술 시 환자의 평균 연령은 57세 (41~72세)였고 술 전 증상의 지속기간은 평균 10.7개월 (0.5~60개월)이었다.

### 2. 연구 방법

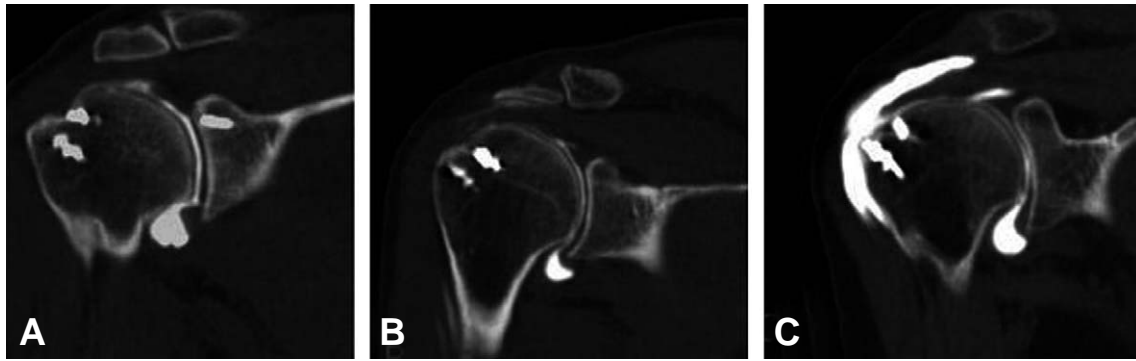
수술 전 및 수술 후 1년 추시 시에 운동범위 및 전방 거상력을 평가하였으며, 견관절 운동범위는 수술 전 날 전방 거상, 외전, 중립위에서의 외회전 운동 및 후방 내회전 운동범위를 측정하였고, 전방거상력은 주관절을 신전한 상태로 전완부를 회내하여 견관절을 견갑골면까지 전방거상한 채로 스프링 저울을 통해 측정하였고, 3차례 시행한 전방거상력의 평균을 내어 이를 지표로 삼았다.

수술 전 임상적 지표로서 American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) 점수, Constant 점수, University of California at Los Angeles (UCLA) 점수, DASH 점수, 단순 견관절 검사 (Simple Shoulder Test), Visual Analogue Scale (VAS) of Pain (0~10 scale)을 측정하였고 수술 후의 임상적 지표는 상기 검사 외에 Visual Analogue Scale (VAS) of Satisfaction (0~100 scale)을 추가하였다.

수술 전 자기 공명 영상 조영술을 시행하여 T1 parasagittal view에서의 극상근, 극하근과 소원근, 견갑하근의 위축 정도를 측정하였으며, 이는 견갑골 체부와 견갑골 극이 만나 합쳐지는 이미지 중 가장 외측의 이미지에서 PACSPLUS viewer ver 3.0.0.22 프로그



**Fig. 1.** Preoperative measurements of atrophy of rotator cuff (A) The most lateral image on which the scapular spine is in contact with the rest of the scapula was chosen as reference section. Areas were obtained using ROI(regions of interest) determined by the contours of the supraspinatus, infraspinatus & teres minor, and subscapularis muscles. (B) Measurements of the area of the supraspinatus fossa.



**Fig. 2.** Evaluation of cuff integrity by 1-year post-operative computed tomography arthrography (A) 1-year post-operative computed tomography arthrography shows intact repaired rotator cuff. (B) Computed tomography arthrography shows small leakage of contrast media through the supraspinatus tendon. (C) Computed tomography arthrography shows massive leakage of contrast media to the subacromial space.

램 (Medical Standard Co. Ltd)을 이용하여 각 근육의 외연을 따라 프리핸드 곡선 그리기 (free hand drawing)로 쥬 관심영역 (region of interest, ROI)의 면적을 극상와 (supraspinatus fossa) 삼각의 면적으로 나누어 환자의 체구에 따른 변이를 표준화하였다<sup>31)</sup> (Fig. 1). 자기 공명 영상 조영술 상 극하근과 소원근의 정확한 구분이 불가능하여 이들은 합쳐서 측정하였다.

수술 중 관절경 하에, 5mm 간격으로 표시가 되어있는 소식자 (probe)를 측방 삽입구를 통하여 삽입하여 관상면에서의 파열건의 퇴축 (retraction, Boileau's stage)<sup>4)</sup>을 측정하였고, 전방 삽입구를 통하여 삽입하여 시상면에서의 파열의 크기 (Cofield's classification)<sup>7)</sup>를 측정하였다.

수술 후 1년에 투시 방사선을 이용한 전방 도달법으로 관절내 조영제 주사를 시행하였고, 1~5 ml의 요오드화 조영제 (Telebrix 30, Guerbet, France)를 이용하여 바늘이 관절내에 제대로 위치함을 확인한 뒤 12~20 ml의 희석된 (13:7) 요오드화 조영제를 주입하였다. 16 channel MDCT, 1.3 mm parasagittal section(GE medical systems)을 통해 시행한 전산화 단층 촬영 조영술을 이용하여 복원된 회전근개의 연속성을 살펴보았으며, 연속성이 있는 경우와 조영제의 누출만 있는 경우, 그리고 재파열 3개의 단계로 분류<sup>4)</sup>하였다 (Fig. 2). 수술 후 회전근개의 위축 정도를, 술 전 자기공명 영상 조영술로 측정하였던 방법과 동일하게 측정하여 표준화하였다.

### 3. 통계적 분석

수술 전과 후의 ASES 점수, Constant 점수, UCLA점수, DASH 점수, SST점수, VAS pain과 운동 범위, 전방거상력의 향상 등을 비교하기 위하여 *t*-

test와 ANOVA를 사용하였고, 95%의 신뢰구간에서 이에 대한 유의성을 검증하였다.

ASES 점수, VAS pain, VAS satisfaction과 전방거상력에 대하여 연령, 파열의 크기 (시상면, 관상면), 회전근개의 위축 (극상근, 극하근, 견갑하근) 및 수술 전 증상의 지속 기간이 미치는 영향을 산점도를 이용한 상관 분석을 사용하여 고찰해 보았으며, 상기 지표에 대한 수술 후의 회전근개의 연속성이 미치는 영향을 *t*-test 및 다변량 분석을 시행하여 고찰해 보았고, 통계적 유의성을 95%의 신뢰구간에서 검증하였다.

수술 후의 파열건의 연속성에 대하여는 수술 중 관절경하에 측정된 시상면 및 관상면에서의 파열의 크기가 미치는 영향을 카이제곱 검정을 이용하여 분석하였고, 연속성이 있는 군과 없는 군으로 나누어 연령, 수술 전 증상의 지속기간, 시상면 및 관상면에서의 파열의 크기, 회전근개의 위축이 미치는 영향을 *t*-test 및 다변량 분석을 이용하여 분석하였다.

## 결 과

### 1. 회전근개 파열의 크기 및 술 전 회전근개 위축

수술 중 관절경 하에 측정된 시상면에서의 파열의 크기는 평균 29.22 mm (5~55 mm)로 Cofield's classification상 소파열 1례, 중파열 15례, 대파열 5례, 광범위파열 6례로 관찰되었으며, 관상면에서의 파열의 크기는 평균 22.72 mm (5~49 mm)로 Boileau's stage 상 stage I 7례, stage II 8례, stage III 6례, stage IV 6례로 관찰되었다. Boileau's stage 상 stage I, II, III, V를 각각 소, 중, 대, 광범위파열로 간주하였고, 각 환자는 측정된 두 stage 중 더 높은 stage를 그 환자의 파열 stage로 정하였다.

수술 시 관찰되었던 동반 병변은 6례에서 상완이두근 장건의 파열이 관찰되었으며 1례에서 상완이두근 장건의 전위가 관찰되었고, 이중 1례는 변연 절제술 (debridement)을 시행하였으며 5례에서는 건 절단술, 1례에서는 건 고정술을 시행하였다. 4례에서 상 관절와순 전후 병변 (SLAP)이 관찰되었으며 이에 대하여 복원술을 시행하였고, 2례에서 전방 관절와순의 파열이 관찰되었으며 이에 대하여 복원술을 시행하였다.

수술 전 측정된 회전근개의 위축과 수술 중 관절경하에 측정된 시상면 및 관상면에서의 파열의 크기를 분석해 보았을 때, 파열의 크기가 클수록 극상근, 극하근, 견갑하근 모두에서 위축이 진행되는 양상을 보였으며, 그 중 극상근의 위축은 Coffield's classification 상 대파열과 광범위파열 간의 차이가 없었고 이는 Boileau's stage III과 stage IV 사이에서도 차이가 없었다.

수술 후 회전근개 위축의 호전 정도와 재파열 여부와는 통계적 유의성을 관찰할 수 없었다.

**Table 1.** Overall comparison of clinical outcomes

	preOp (mean±SD)	postOp (mean±SD)
ROM*		
FF <sup>†</sup> (°)	131.11±53.45	167.12±20.40
Abd <sup>‡</sup> (°)	116.67±61.69	168.20±23.84
ER <sup>§</sup> (°)	42.20±17.08	36.80±14.21
Functional score		
ASES score	45.68±20.88	73.15±20.63
Constant score	48.86±18.19	70.04±10.68
DASH score	4.91±2.40	2.03±2.03
UCLA score	14.81±6.55	27.60±6.29
SST score	4.05±3.17	8.08±2.87
Pain VAS	4.64±2.32	7.69±2.01
Satisfaction VAS		80.38±21.44
FF+ strength (lb)	8.19 ± 4.85	10.69±6.26

\* Range of motion: <sup>†</sup>Forward Flexion: <sup>‡</sup>Abduction: <sup>§</sup>External rotation

**Table 2.** Analysis of the cause of rotator cuff re-tear

Cause	mean (range)		p
	Intact (n=16) Mean ± SD*	Retear (n=11) Mean ± SD*	
Age	54.56 ± 7.72	60.55±8.52	0.07
Sx. <sup>†</sup> duration (month)	10.42±15.97	11.05±17.56	0.92
Sagittal Tear Size (mm)	23.88±12.40	37.00±14.88	0.02
Coronal Tear Size (mm)	17.00±8.99	31.00±11.40	0.001
Preop. Atrophy of Supraspinatus (mm <sup>2</sup> )	0.90±0.27	0.56±0.23	0.002
Preop. Atrophy of Infraspinatus (mm <sup>2</sup> )	2.58 ± 0.62	1.72±0.74	0.003
Preop. Atrophy of Subscapularis (mm <sup>2</sup> )	3.31±0.74	2.06±0.94	<0.001

\* Standard Deviation: <sup>†</sup>Symptom

## 2. 관절경적 2열 고정술의 임상 결과

수술 전과 수술 후의 임상 지표를 살펴보았을 때, ASES 점수는 수술 전 평균 45.68 (20~85)에서 73.15 (16~100)로 증가하였고 constant 점수는 각각 48.86(24~76)과 70.04 (45~92)이었으며 DASH 점수는 4.91 (0.5~9.75)에서 2.03 (0~7.4)로 감소하였고 UCLA 점수는 14.81 (5~28)에서 27.60 (12~35)으로 증가하였으며 단순 견관절 점수에서도 4.05 (1~11)에서 8.08 (0~12)로의 증가를 보였다. VAS pain 은 6.36 (2.5~10)에서 2.41 (0~6)로 호전되었고 전방거상력 역시 평균 8.19 lb (0~18)에서 10.69 lb (0~21)로 호전된 결과를 보였다. 이는 모두 통계적으로 유의한 수준이었다. 수술 후의 VAS satisfaction은 평균 80.38 (30~100)이었다. 운동 범위는 수술 전과 비교하였을 때 전방거상은 131도에서 167도로, 외전은 116도에서 168도로, 외회전은 42도에서 36도로 변화하였으며 내회전은 평균 T11에서 T10으로 변화하였다. 외회전을 제외한 다른 운동범위는 술 전보다 전반적으로 호전되는 추세를 보였지만 통계적으로 유의한 호전은 보이지 않았다 (Table 1).

## 3. 임상 결과에 영향을 미치는 요소

ASES 점수는 수술 후 1년 째 전산화 단층 촬영 조영술에서 건의 연속성을 보일 때가 평균 79.63, 그렇지 않을 때가 평균 63.73으로 유의하게 점수가 더 높은 것으로 관찰되었다 ( $p=0.05$ ). 또한 건의 연속성을 보이는 군과 그렇지 않은 군의 ASES 점수의 변화폭을 살펴보았을 때, 연속성을 보이는 군의 ASES 점수는 37.67이 상승한 반면, 그렇지 않은 군에서는 12.11이 상승하여 그 통계적 유의성이 더 커지는 것이 관찰되었다 ( $p<0.05$ ). 그 외 연령 및 시상면, 관상면에서의 파열의 크기, 근위축의 정도 및 술 전 증상의 기간 등은 ASES 점수와 통계적으로 유의할만한 관계가 없는 것으로 분

석되었다. 다변량 선형 회귀분석 시에도 건의 연속성 ( $p < 0.05$ ) 외에 다른 통계적으로 유의한 변수는 없으므로 분석되었다.

VAS pain과 VAS satisfaction은 연령 및 시상면, 관상면에서의 파열의 크기, 근위축의 정도 및 술 전 증상의 기간, 술 후 건의 연속성 등, 본 연구에서 측정된 어떠한 요소와도 통계적으로 유의할만한 관계가 보이지 않았지만 VAS pain의 경우, 다변량 선형회귀분석 시에 건의 연속성 ( $p < 0.05$ ) 및 견갑하근의 위축 ( $p < 0.05$ )이 통계적으로 유의한 것으로 분석되었다.

전방 거상력은,  $p < 0.05$ 인 변수를 모델에 포함시키고  $p \geq 0.05$ 인 변수는 모델에서 제외하였을 경우, 시상면 및 관상면에서의 파열 크기, 극상근 및 극하근의 위축과 통계적으로 유의한 상관관계를 보였다. 건의 연속성이 있는 군은 평균 12.87 lb의 근력을 보였으나 재파열이 있는 군에서는 평균 7.73 lb의 근력을 보여, 술 후 건의 연속성이 전방 거상력에 대하여 통계적으로 유의한 것으로 분석되었다 ( $p < 0.05$ ). 또한 건의 연속성이 있는 군은 수술 전에 비해 평균 8.00 lb의 전방 거상력의 향상을 보였지만, 재파열이 있는 군은 0.71 lb만의 향상을 보여 통계적 유의성을 보이고 있다 ( $p < 0.05$ ). 연령과 견갑하근의 위축, 술 전 증상의 기간 등과는 관계가 없는 것으로 관찰되었다.

#### 4. 술 후 1년에 시행한 전산화 단층 촬영 조영술을 이용한, 복원된 건의 연속성 분석

술 후 1년에 시행한 전산화 단층 촬영 조영술을 이용하여 복원된 건의 연속성을 분석해 보았을 때, 재파열을 보이는 경우가 11례로 40.7%, 조영제의 누출이 관찰되지만 연속성은 유지되는 것으로 보이는 경우가 3례로 11.1%, 조영제의 누출도 관찰되지 않으면서 연속성이 유지되는 것으로 보이는 경우가 13례로 48.2%였다. 조영제의 누출만 보이는 경우를 연속성이 유지되는 것으로 간주하였을 때는, 관절경하 2열 고정술을 시행한 환자의 59.4%에서 복원된 건이 연속적인 것으로 관찰되었다. 술 후 재파열이 발생한 환자 중 재수술을 1례 시행하였다.

#### 5. 술 후 건의 연속성에 영향을 미치는 요인 분석

수술 중 관절경하에서 측정된 시상면에서의 파열의 크기가 술 후 건의 연속성에 대하여 미치는 영향을 분석해 보았을 때, 재파열은 소파열 1례 중 0례 (0%), 중파열 15례 중 3례 (20%), 대파열 5례 중 4례 (80%), 광범위 파열 6례 중 5례 (83.3%)에서 발생하였고 이는 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 분

석되었다 ( $p = 0.02$ ).

관상면에서의 파열의 크기 역시 술 후 건의 연속성에 대해 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 분석되었는데 ( $p = 0.001$ ), Boileau's stage I 7례 중 1례, stage II 8례 중 1례, stage III 6례 중 5례, stage IV 6례 중 4례에서 재파열이 발생하였다.

건의 연속성이 있는 군에서의 술 전의 극상근 단면적은  $0.90 \text{ mm}^2$  이었으나 재파열이 발생한 군에서는  $0.56 \text{ mm}^2$  이었고 ( $p = 0.002$ ), 극하근 역시 각각  $2.58 \text{ mm}^2$ 와  $1.72 \text{ mm}^2$ 로 측정되었고 ( $p = 0.003$ ), 견갑하근 또한 각각  $3.31 \text{ mm}^2$ 과  $2.06 \text{ mm}^2$ 으로 측정되어 ( $p = 0.001$ ) 회전근개의 위축 정도와 재파열은 통계적으로 유의한 관계가 있음을 나타내었으나, 연령, 술 전 증상의 기간 등은 술 후 건의 연속성에 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 분석되었다 (Table 2).

## 고 찰

본 연구의 핵심 결과를 요약하면 첫째, 회전근개 파열을 관절경적 2열 고정술로 복원한 1년 뒤 시행한 전산화 단층 촬영 조영술 상 재파열률이 약 40.6%로 측정되었고, 둘째, 관절경적 2열 고정술로 회전근개 파열을 복원하였을 때 1년 후 본 연구에서 분석한 모든 임상 지표 (ASES 점수, Constant 점수, DASH 점수, UCLA 점수, SST 점수, Pain VAS, 전방거상력)에서 유의한 호전을 보였으며, 셋째, 이러한 임상지표에 영향을 미치는 인자를 분석해 보았을 때 ASES 점수에서는 술 후 건의 연속성 유지 여부가, Pain VAS에는 술 후 건의 연속성 유지 여부 및 견갑하근의 위축이, 전방거상력에는 술 후 건의 연속성 유지 여부와 술 전 파열의 관상면과 시상면에서의 크기, 극상근과 극하근의 위축이 영향을 미친다는 점이다. 넷째, 상기 결과에 따라 술 후 건의 연속성 유지 여부가 ASES 점수와 Pain VAS, 전방거상력에 동시에 영향을 미치는 중요한 인자임을 알 수 있었고, 이러한 술 후 건의 연속성 유지 여부는 술 전 파열의 관상면과 시상면에서의 크기와 회전근개의 위축에 영향을 받는다는 것을 알 수 있었다.

회전근개 파열에 대한 수술 후 건의 연속성 유지 여부는 초음파 검사, 관절 조영술, 전산화 단층 촬영 조영술, 자기 공명 영상 및 자기 공명 영상 조영술, 진단적 관절경 등의 여러 가지 방법으로 확인할 수 있다. 기존의 연구는 대부분이 초음파 검사<sup>2,10,14</sup>)를 이용하여 술 후 건의 연속성 유지 여부를 분석하였지만 초음파 검사의 경우 검사자의 숙련도 및 기술에 따른 변이가 발생할 수 있다는 단점이 있다. 자기 공명 영상 및 자기 공명 영상 조영술은 연부조직에 대하여 평가하기에

좋은 장점이 있으나, 전산화 단층 촬영 조영술에 비하여 상대적으로 환자의 의료비 부담이 크다는 단점이 있다. 여러 저자들의 논문<sup>12,13,24</sup>)에서, 전산화 단층 촬영 조영술이 회전근개 파열 등의 건관절 질환에 대하여 평가하기 위한 적합한 영상 검사이며 초음파 검사에 비하여 민감도와 특이도가 높다는 결론이 도출되었으며, 본 연구는 전산화 단층 촬영 조영술로 알아본 술 후 회전근개의 연속성 유지 여부에 대한 몇 안 되는 연구라는 점에서 그 의의가 있겠다.

술 후 건의 연속성에 대하여 분석한 이전의 연구들을 살펴보면, Galatz 등<sup>8</sup>)은 대파열 혹은 광범위 파열을 관절경적 2열 고정술을 이용하여 복원하였을 때 18례 중 17례 (94%)에서 재파열이 발생하였음을 보고하였고, Gleyze 등<sup>12</sup>)은 단순 극상근 파열을 관절경적으로 복원하였을 때 87례 중 34례 (39%)에서 재파열이 발생하였다고 보고하였다. Wilson 등<sup>29</sup>)의 연구에서는 관절경적 스테이플 고정술로 치료한 회전근개 파열 33례 중 11례 (33%)에서 재파열이 발생하였고, Sugaya 등<sup>27</sup>)의 연구에서는 관절경적 2열 고정술로 시행한 회전근개 복원술에서, 소파열과 중파열에서는 56례 중 3례 (5%), 대파열과 광범위 파열에서는 30례 중 12례 (40%)의 환자에서 재파열이 발생하였다. Lafosse 등<sup>19</sup>)은 관절경적 2열 고정술로 시행한 회전근개 파열 중 약 11%에서 재파열이 발생하였다고 보고하였다. Noh 등<sup>22</sup>)은 개방적 봉합술을 시행한 후 초음파를 이용하여 회전근개 연속성을 평가하였을 때, 17예 중 4예에서 재파열이 발생하였다고 보고하였다. 본 연구에서는, 약 40.6%의 환자에서 술 후 1년째 전산화 단층 촬영 조영술에서 회전근개 재파열 소견을 보이고 있다. 본 연구에 포함된 증례 중 대파열 및 광범위 파열의 비율이 상대적으로 높다는 사실을 고려하였을 때, 본 연구에서의 재파열 발생률은 최근 발표되었던 Sugaya 와 Lafosse 등의 연구에서의 그것과 유의할만한 차이가 없다고 할 수 있겠다.

본 연구에서 관절경적 2열 고정술을 이용한 회전근개 복원술을 시행받은 환자들 대부분은 만족할만한 임상 결과를 보였지만, 재파열이 있는 군과 그렇지 않은 군 사이에는 ASES 점수와 VAS pain 및 전방거상력의 향상에 유의한 차이가 있음을 알 수 있었다. 재파열이 있는 군과 건의 연속성이 유지된 군을 비교한 다른 연구들을 살펴보면, Anderson 등<sup>1</sup>)의 연구에서는 관절경적 2열 고정술을 이용한 회전근개 복원술에서 재파열 여부가 환자가 주관적으로 느끼는 증상 및 일상 생활로의 복귀에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났으며, Klepps 등<sup>17</sup>)과 Knuderson 등<sup>18</sup>), Liu 등<sup>20</sup>)은 재파열 여부와 환자의 기능적인 결과는 관계가 없다고 보고하였다. Oh 등<sup>23</sup>)도 술 전 자기 공명 영상 검사와 술 후 전산화 단층 조영술을 이용한 건의 연속성을 조사한 뒤,

임상 지표 분석을 통해 회전근개 파열의 예후인자를 고찰하였으나, 재파열 여부가 임상 지표에 영향을 미치지 않는 것으로 발표하였다. 그러나 Klepps의 연구에서도 UCLA 점수에서는 술 후 건의 연속성이 있는 군이 재파열된 군보다 통계적으로 의미있는 향상을 보였으며 ( $p=0.04$ ), 다른 임상 평가 지표에서도 통계적인 의미가 없을 뿐, 술 후 건의 연속성이 있는 군이 그렇지 않은 군보다 평균적으로 더 좋은 결과를 보이고 있다. Harryman 등<sup>14</sup>)과 Sugaya 등<sup>27</sup>)은 광범위한 재파열을 제외한 중등도 이하의 재파열이 있는 군은 재파열이 없는 군과 임상적인 결과에서 큰 차이가 없다고 보고 하였다. 그러나 이들 연구에서도 광범위한 재파열의 경우 분명히 재파열이 없는 군보다 열등한 결과를 보이고 있다.

최근의 연구들에서 Gazielly 등<sup>10</sup>)과 Jost 등<sup>16</sup>)은 재파열 여부와 임상적인 결과 사이에 강한 상관 관계가 있음을 보고하였으며, Huijsmans 등<sup>15</sup>)은 건의 연속성이 유지되는 군이 그렇지 않은 군보다 근력 및 관절운동 범위가 유의하게 향상됨을 보고하였다. 또한 Lafosse 등<sup>19</sup>)은 재파열 여부가 동통의 경감에 유의한 영향을 미친다고 보고하였고 이러한 연구 결과들은 본 연구의 결과와 비슷한 경향을 보이고 있다. Chun 등<sup>6</sup>)도 회전근개가 재파열된 군에서 극상근과 외회전근 모두 근력이 유의하게 약화되었다고 발표하였다.

본 연구 결과를 보면, 술 전 자기 공명 영상 조영술 상에서 회전근개의 위축이 심할수록 VAS pain 및 전방거상력의 향상이 유의하게 감소함을 알 수 있었다. 또한 술 전 회전근개 파열의 크기와 더불어 회전근개의 위축이 심할수록 재파열의 가능성이 높아짐도 알 수 있었다. 이는 회전근개의 위축 및 지방 변성이 적을수록, 좋은 술 후 임상 결과를 보인다는 Mellado 등<sup>21</sup>), Goutallier 등<sup>13</sup>)의 논문과 일치한다.

그러나 본 연구에서는, Oh 등<sup>23</sup>)의 연구에서와 마찬가지로 술 후 자기 공명 영상 검사를 시행하지 않아서 술 전 자기 공명 영상 검사를 이용하여 측정한 회전근개 위축 및 지방 변성을 술 후 전산화 단층 조영술에서 측정하는 그것과 단순비교를 할 수 어렵다는 단점이 있다.

본 연구의 환자군은 전향적으로 추시할 예정이며, 향후 중,장기적인 추시 결과를 분석할 예정이다.

## 결 론

회전근개 파열에 대한 치료로써, 관절경적 2열 회전근개 복원술은 대부분의 환자에서 좋은 임상결과를 가져올 수 있다. 하지만 본 연구에서 살펴본 바대로, 몇몇 임상 지표는 술 후 건의 연속성 유지 여부에 영향을 받으므로, 좋은 임상결과를 위해서는 술 후 건의 연속성을 유지할 수 있어야 하겠다. 그러나 대파열 및 광범

위 파열과 술 전 근위축이 심한 경우에는 재파열의 가능성이 높아지므로, 파열의 크기가 커지거나 근위축이 진행하기 전에 빠르고 정확한 진단을 내리서 적절한 시기에 치료하는 것이 중요하며, 이미 파열의 크기가 크거나 근위축이 진행된 경우에는, 이를 복원할 수 있는 다른 술기나 치료법에 대한 연구가 필요하리라 하겠다.

## REFERENCES

- 1) **Anderson K, Boothby M, Aschenbrenner D, van Holsbeek M:** *Outcome and Structural integrity after arthroscopic rotator cuff repair using 2 rows of fixation: minimum 2-year follow-up.* *Am J Sports Med*, 34: 1899-1905, 2006.
- 2) **Bellumore Y, Mansat M, Assoun J:** *Results of the surgical repair of the rotator cuff. Radio-clinical correlation.* *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 80: 582-594, 1994.
- 3) **Bennett WF:** *Arthroscopic repair of full-thickness supraspinatus tear (small to medium): a prospective study with 2- to 4-year follow up.* *Arthroscopy*, 19: 249-256, 2003.
- 4) **Boileau P, Brassart N, Watkinson DJ, et al.:** *Arthroscopic repair of Full-Thickness Tears of the Supraspinatus: Does the Tendon Really Heal?* *J Bone Joint Surg Am*, 87: 1229-1240, 2005.
- 5) **Burkhart SS, Tehrany AM:** *Arthroscopic subscapularis tendon repair: technique and preliminary results.* *Arthroscopy*, 18: 454-463, 2002.
- 6) **Chun JM, Song JS, Sohn DW:** *Clinical outcome and causative factor in patients of structural failure after rotator cuff repair.* *J Korean Shoulder Elbow Soc*, 11 : 29-36, 2008.
- 7) **DeOrto JK, Cofield RH:** *Results of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator-cuff repair.* *J Bone Joint Surg Am*, 66: 563-567, 1984.
- 8) **Galatz LM, Bell CM, Teefey SA, Middleton WD, Yamaguchi K:** *The outcome and repair integrity of completely arthroscopically repaired large and massive rotator cuff tears.* *J Bone Joint Surg Am*, 86: 219-224, 2004.
- 9) **Gartsman GM, Khan M, Hammerman SM:** *Arthroscopic repair of full-thickness tears of the rotator cuff.* *J Bone Joint Surg Am*, 80: 832-840, 1998.
- 10) **Gazielly DF, Gleyze P, Montagnon C:** *Functional and anatomical results after rotator cuff repair.* *Clin Orthop Relat Res*, 304: 43-53, 1994.
- 11) **Gerber C, Fuchs B, Hodler J:** *The results of repair of massive tears of the rotator cuff.* *J Bone Joint Surg Am*, 82: 505-515, 2000.
- 12) **Gleyze P, Thomazeau H, Flurin PH, et al.:** *Arthroscopic rotator cuff repair: a multicentric retrospective study of 87 cases with anatomical assessment.* *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*, 86: 566-574, 2000.
- 13) **Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC:** *Fatty degeneration in cuff ruptures, Pre- and postoperative evaluation by CT scan.* *Clin Orthop Relat Res*, 304: 78-83, 1994.
- 14) **Harryman DT 2nd, Mack LA, Wang KY, et al.:** *Repairs of the rotator cuff. Correlation of functional results with integrity of the cuff.* *J Bone Joint Surg Am*, 73: 982-989, 1991.
- 15) **Huijsmans PE, Pritchard MP, Berghs BM, et al.:** *Arthroscopic rotator cuff repair with double-row fixation.* *J Bone Joint Surg Am*, 89: 1248-1257, 2007.
- 16) **Jost B, Zumstein M, Pfirrmann CW, Gerber C:** *Long-Term outcome after structural failure of rotator cuff repairs.* *J Bone Joint Surg Am*, 88: 472-479, 2006.
- 17) **Klepps S, Bishop J, Lin J, et al.:** *Prospective evaluation of the effect of rotator cuff integrity on the outcome of open rotator cuff repairs.* *Am J Sports Med*, 32: 1716-1722, 2004.
- 18) **Knuderson HB, Gelineck J, Sojbjerg JO, et al.:** *Functional and magnetic resonance imaging evaluation after single tendon rotator cuff reconstruction.* *J Shoulder Elbow Surg*, 8: 242-246, 1999.
- 19) **Lafosse L, Brozka R, Toussaint B, Gobezie R:** *The outcome and structural integrity of arthroscopic rotator cuff repair with use of the double-row suture anchor technique.* *J Bone Joint Surg Am*, 89: 1533-1541, 2007.
- 20) **Liu SH, Baker CL:** *Arthroscopically assisted rotator cuff repair: correlation of functional results with integrity of the cuff.* *Arthroscopy*, 10: 54-60, 1994.
- 21) **Mellado JM, Calmet J, Olona M, Esteve C, Camins A:** *Surgically repaired massive rotator cuff tears: MRI of tendon integrity, Muscle fatty degeneration and muscle atrophy correlated with intraoperative and clinical findings.* *Am J Roentgenol*, 184: 1456-1463, 2005.
- 22) **Noh HK, Wang JH, Kim DH, et al.:** *Correlation of Clinical Outcome and Cuff Integrity after Open Repair in Large and Massive Rotator Cuff Tears.* *J Korean Shoulder Elbow Soc*, 10: 65-72, 2007.
- 23) **Oh JH, Kim SH, Ji HM, Bin SW, Gong HS:** *Prognostic factors affecting anatomic outcome of rotator cuff repair and correlation with functional outcome.* *Arthroscopy*, 25: 30-39, 2009.
- 24) **Pasquier B, Gazielly DF:** *Double contrast arthrography and CT arthrography in rotator cuff pathology.* in: *Gazielly DF, Gleyze P, Thomas T ed. The cuff.* Paris, Elsevier: 64-69, 1996.
- 25) **Sugaya H, Kon Y, Tsuchita A, Matsuki K, Fujita K:** *Arthroscopic rotator cuff repair using a single-layer fixation method : Its clinical outcome and postoperative MRI findings.* *The shoulder joint (Katakansetsu)*, 27: 233-236, 2003.
- 26) **Sugaya H, Maeda K, Matsuki K, Moriishi J:** *Functional and structural outcome after arthroscopic full-thickness rotator cuff repair: single-row versus dual-*

- row fixation. *Arthroscopy*, 21: 1307-1316, 2005.
- 27) Sugaya H, Maeda K, Matsuki K, Moriishi J: Repair integrity and functional outcome after arthroscopic double row rotator cuff repair. A prospective outcome study. *J Bone Joint Surg Am*, 89: 953-960, 2007.
- 28) Thomazeau H, Boukobza E, Morcet N, Chaperon J, Langlais F: Prediction of rotator cuff repair results by magnetic resonance imaging. *Clin Orthop Relat Res*, 344: 275-283, 1997.
- 29) Wilson F, Hinov V, Adams G: Arthroscopic repair of full-thickness tears of the rotator cuff :2-to 14-year follow-up. *Arthroscopy*, 18: 136-144, 2002.
- 30) Yamamoto A, Takagishi K, Osawa T, et al.: Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population. *J Shoulder Elbow Surg*, 2009 Jun 18. [Epub ahead of print]
- 31) Zannetti M, Gerber C, Hodler J: Quantitative Assessment of the Muscles of the Rotator Cuff with Magnetic Resonance Imaging. *Investigative radiology*, 33: 163-170, 1998.

## 초 록

**목적:** 관절경적 회전근개 복원술의 임상 결과는 관혈적 복원술의 결과에 비견될 만큼 우수하다는 많은 연구들이 보고되고 있다. 그러나 복원된 건의 치유 상태에 대한 연구는 아직도 부족한 편이다. 본 연구에서는 관절경적 2열 고정술 후의 임상 결과와 건의 치유 상태를 전산화 단층 촬영 조영술을 이용하여 분석하였으며, 이러한 임상 결과와 건의 치유상태에 영향을 미치는 변수를 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 관절경적 2열 고정술을 이용하여 회전근개 복원술을 시행받고 최소 1년 이상의 추시 관찰을 받은 환자 중 건의 치유 상태 확인을 위해 전산화 단층 촬영 조영술을 시행한 27명의 환자를 대상으로 하였다. 평균 연령은 57세였으며 남자 11명, 여자 16명이었다. 술 전 및 술 후 1년에 동통 점수, 관절 운동 범위, 전방거상력, 이환 기간, 그리고 여러 종류의 임상 점수를 측정하였으며, 수술 중 파열의 시상면 및 관상면의 크기, 이환 건의 범위를 측정하였다. 술 전 자기 공명 영상 관절 조영술, 술 후에는 전산화 단층 촬영 관절 조영술에서 극상근 및 극하근의 위축 정도를 분석하였으며 건의 연속성을 통한 건 치유 상태를 분석하였다. 건의 치유 상태는 치유, 재파열, 그리고 건의 연속성은 있으나 부분적인 조영제 침투가 보이는 불완전 치유의 3단계로 구분하였다. 또한 환자군을 전향적으로 추시하여 중, 장기적인 결과를 추시할 예정이다.

**결과:** 파열의 관상면 및 시상면 상 크기 중, 더 큰 것을 기준으로 파열의 크기를 분류하였고, 대상 환자 중 소파열이 1례, 중파열이 15례, 대파열 5례, 광범위 파열이 6례이었으며, 시상면에서의 평균 파열의 크기는 29.22 mm 이었다. 관상면에서의 크기는 평균 22.72 mm 이었으며, 술 전 극상근 위축이 12례에서, 극하근 위축은 2례에서 관찰되었다. 술 후 1년에 동통 점수, 관절 운동 범위, 전방 거상력, 그리고 임상 점수는 모두 의미있게 호전되었으며 술 후 전체적인 환자 만족도는 80.38점이었다. 건의 치유 상태는 치유가 48.2%, 불완전 치유가 11.1%, 재파열이 40.7%이었으며, 근위축은 극상근이 8례, 극하근이 1례로 술 전에 비하여 약간의 호전을 보였다.

**결론:** 2열 고정술을 이용한 관절경적 회전근개 복원술은 양호한 임상 결과를 보였으며 전체적인 환자 만족도 또한 높았다. 그러나 건이 완전 치유된 경우가 48.2%로 비교적 낮아 이에 대한 연구가 더 필요하리라 사료된다.

**색인 단어:** 건관절, 회전근개 파열, 관절경적 회전근개 이열 복원술, 전산화 단층 촬영 조영술