

## 회전개근 순수 관절경적 봉합술과 국소절개 구제봉합술 비교분석: 2~6년 추시결과 분석

성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 정형외과, 서울 보훈병원 정형외과\*

김승호 · 하권익<sup>†</sup> · 박종혁 · 강진석 · 오성균 · 오일빈 · 유재철

— Abstract —

### Arthroscopic Versus Mini-Open Salvage Repair of the Rotator Cuff Tear : Outcome Analysis at Two to Six Years Follow-up

Seung-Ho Kim, M.D., Kwon-Ick Ha, M.D.<sup>\*</sup>, Jong-Hyuk Park, M.D., Jin-Seok Kang, M.D.,  
Sung-Kyun Oh, M.D., Irvin Oh, M.D., Jae Chul Yoo, M.D.

*From the Department of Orthopaedic Surgery, Sungkyunkwan University School of Medicine, Samsung Medical Center  
Seoul Veterans Hospital\**

The purpose of this study was to compare the outcomes between arthroscopic repair and mini-open repair of medium and large rotator cuff tears in which arthroscopic repair was technically unsuccessful. We evaluated 76 patients of full-thickness rotator cuff tears, among them 42 patients had all-arthroscopic and 34 patients had mini-open salvage repairs. Patients who had acromioclavicular arthritis, subscapularis tear, or instability were excluded. There were 39 males and 37 females with mean age of 56 years (range, 42 to 75 years). At a mean follow-up of 39 months (range, 24 to 64 months), the results of both groups were compared with regard to the UCLA and ASES shoulder rating scales. Shoulder scores improved in all ratings in both groups ( $p < 0.05$ ). Overall, sixty-six patients showed excellent or good and ten patients showed fair or poor scores by the UCLA scale. Seventy-two patients satisfactorily returned to prior activity. Four showed unsatisfactory return. The range of motion, strength, and patient's satisfaction were improved postoperatively. There were no difference in shoulder scores, pain, and activity return between the arthroscopic and mini-open salvage groups ( $p > 0.05$ ). However, Patients with larger size tear showed lower shoulder scores and less predictive recovery of the strength and function ( $p < 0.05$ ). Postoperative pain was not different with respect to the size of the tear ( $p = 0.251$ ). Arthroscopic repair of medium and large full-thickness rotator cuff tears had an equal outcome to technically unsuccessful arthroscopic repairs, which were salvaged by conversion to a mini-open repair technique. Surgical outcome depended on the size of the tear, rather than the method of repair.

**Key Words:** Rotator cuff tear, Arthroscopic repair, Mini-open salvage, Outcome

---

※통신저자: 김 승 호  
서울시 강남구 일원동 50번지  
성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 정형외과  
Tel: 02) 3410-3507, Fax: 02) 3410-0061, E-mail: smcknot@hotmail.com

## 서 론

회전개근 수술의 목표는 건관절의 통증을 경감시키고 기능을 향상시키는데 있다<sup>1,6)</sup>. 이 목표를 성취하기 위해 개방적 절개술, 국소 또는 최소 절개술 (이하 국소 절개술), 및 순수 관절경수술 등을 이용한 회전개근 봉합술이 고안되었다<sup>1,2,4,6-8)</sup>. 관절경 수술은 비침습적인 방법으로 삼각근에 최소한의 손상을 주어 술 후 재할 및 임상 결과에 많은 이점이 있다고 할 수 있다<sup>3,5,9)</sup>. 그러나 관절경 술식은 기술적으로 어렵고 또 모든 회전개근 파열에서 가능하지 않을 수 있다는 단점이 있다. 이 연구의 목적은 중간 또는 큰 크기의 회전개근 파열에서 순수 관절경적 봉합술이 가능했던 군과 관절경 봉합술 과정에서 최종적 단계인 회전개근 건을 대결절 부위에 부착하는 술식을 국소절개로 구제 봉합술을 시행했던 군을 비교 분석하고자 하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 환자 선택

1995년부터 1998년까지 본원을 방문한 중간에서 큰 크기의 회전개근 파열 환자를 대상으로 하였다. 회전개근 파열 환자 중 대부분 관절경적 봉합이 가능하고 어떤 치료에도 비교적 양호한 결과를 나타내는 1 cm 이하의 파열과 5 cm 이상의 파열은 제외되었다 (이하 1 cm 이하의 적은 파열은 소파열, 1~3 cm 회전개근 파열은 중파열, 3~5 cm 크기의 회전개근 파열은 대파열, 5 cm 이상의 파열은 초대파열라고 명명) 5 cm 이상의 초대파열은 치료 방법과 상관 없이 종종 그 결과가 예측하기 어렵고, 또한 대부분의 회전개근 파열환자를 대변하지 않으므로 역시 연구 대상에서 제외 되었다. 더불어 환자중 견봉쇄골 관절염이 있어 쇄골 원위부 절제가 필요한 환자, 상완관절 순에 병변 (SLAP)이 동반된 환자, 이두박근 장건의 견고정술이 필요했던 환자, 진행된 퇴행성 견관절염, 전방 견관절 불안정성, 외상후 강직성 견관절, 신경손상이 동반된 견관절, 양측 회전개

근 파열, 그리고 수술 기왕력이 있는 환자의 견관절은 연구 대상에서 제외 되었다. 포함된 환자의 동반 손상은 9명에서 견갑하근의 작은 횡적파열 (Longitudinal tear), 6명의 환자에서 이두박근 장건의 부분 손상 (partial fraying), 그리고 4명에서 관절면에 초기 관절염 변화를 보였다.

순수 관절경 술식으로 수술할 것인가 또는 국소 절개로 구제할 것인가의 결정은 집도의가 수술실에서 수술 도중 결정하였다. 순수 관절경적 술식을 시도 하고 집도의가 봉합사를 회전개근을 통과시키는 과정이나 봉합 매듭을 만들기 어렵다고 판단되는 시점에서 국소절개로 전환하였다. 국소절개로 전환하기 전 모든 환자는 관절경으로 앵커 (anchor)까지 상완골 대결절에 삽입을 마친 후 전환하였다. 총 82명의 환자가 위 조건을 만족했으며 그 중 6명은 추시가 되지 않았다. 총 76명의 환자 중 최소 2년 이상의 추시가 가능했던 환자를 대상으로 조사하였다. 76명중 관절경만으로 수술을 마친 환자는 42명이었고, 국소절개 구제술이 필요했던 환자수는 34 명이었다.

### 2. 평 가

모든 평가는 각각의 항목에 대해 수술 전날과 술 후 마지막 추시에 의해 이루어졌다. 두 그룹 모두 주 사용상지, 외상 기왕력, 활동 수위, 전방 견봉골의 모양, 파열 크기, 술전 증상의 종류와 기간, 검사자에 의한 근력 평가, 관절 운동범위, 견관절 평가 점수, 통증, 그리고 견관절 기능 정도를 평가 하였다. 활동 수위는 3단계로 분류하였다: 비활동적, 가벼운 활동 정도, 그리고 심한 활동 정도. 전방 견봉골의 모양은 Arch view를 통하여 관찰하였으며, Bigliani 분류법을<sup>10)</sup> 이용하였다. 수동적 근력평가 (manual strength test)는 견갑골의 높이까지 올라가도록 견관절의 전방 거상과 중립위의 회전 상태에서 측정하였다. 근력은 다섯 단계로 나누었다. 관절 운동범위는 검사자가 goniometer를 직접 들고 능동적으로 전방거상 (forward elevation), 상완을 겨드랑이에 붙인 상태에서 견관절 외회전을 (external rotation at side) 측정하였고, 내회전은 (internal rotation) 등쪽의 엄지가 최대한 올라가는

추체높이를 측정하였다.

각각 두 개의 객관적 및 수동적 견관절 점수를 측정하였다. 객관적 점수로 UCLA (University of California at Los Angeles)<sup>2)</sup> 와 ASES 점수 (American Shoulder and Elbow Surgeons)<sup>11)</sup>를, 통증 VAS (Visual Analogue Scale)<sup>12)</sup>와 기능 VAS는 주관적 점수로 술 전 및 술 후 각각 측정하였다. 기능 VAS는 저자들이 발표했던 개선된 방법을<sup>13)</sup> 이용하였다. 활동 회복은 다섯 등급으로 나누었다. 등급 0은 스포츠 활동에 전혀 제한이 없고 전의 개인업무로 완전 복귀 가능했던 그룹. 등급 I은 약간의 일상 생활과 업무 제한 (90% 이상의 기능 회복). 등급 II는 중등도의 스포츠 및 업무 제한을 갖는 경우 (80% 이상의 기능 회복). 등급 III은 심하게 제한을 갖는 경우 (70% 이상의 기능 회복). 등급 IV는 아주 심하게 제한을 갖는 경우로 수상 전의 스포츠 활동이나 업무 복귀가 불가능한 경우이다 (70% 이하의 기능 회복). 등급 0, I, II는 만족으로 분류가 되고, 등급 III 와 IV는 불만족으로 분류하였다.

모든 환자는 술 전 일반 견관절 단순방사선 사진과 조영 자기공명 영상 검사를 (MR Arthrogram) 하였다. 회전개근 파열의 크기는 수술 중 눈금이 있는 probe를 사용하여 측정하였다. 파열 크기에 따른 분류로 1 cm 이하는 소파열, 1에서 3 cm 는 중파열, 3에서 5 cm 는 대파열이라고 구분 하고 5 cm 이상은 아주 심한 파열로 즉 초대파열 구분하였다. 관절 연골의 상태는 Outerbridge's 등급을<sup>14)</sup> 이용하였다.

### 3. 통계분석

#### 1) 환자 표본 크기

이 연구의 목적은 서로 다른 두 봉합술의 결과를 비교 하기 위함이다. 통계학적 공가설은 이 두 다른 치료 방법에 결과 차이가 없다고 설정하였다. 각 군에 대한 적절한 환자의 수를 계산하기 위하여, nQuery Adviser program (nQuery Advisor® 3.0, Statistical Solutions Ltd., Ireland) 을 사용하였다. 유의도를 0.05로, 해석력을 0.9로 하고, 두 그룹간에 평균 추시 결과

UCLA 점수 차이가 3점 이상시 차이가 있음을 가설하였고 표준편차는 3점이었다. 대응표본 T-검정 (paired t-test)을 사용할 것을 예상할 때, 본 실험을 위하여 필요한 표본의 크기는 21 명의 환자로 결정되었다. 순수 관절경으로 수술이 가능했던 군은 42명, 국소절개술을 시행했던 군은 34 명으로 두 군 모두 조건을 충족 시키는 표본 크기였다.

### 4. 결과분석

순수 관절경군과 국소절개 구제술군간의 수술 전 요소들인, 나이, 성, 환자의 활동 수위, 회전근 파열 크기, 그리고 견관절 점수등에 따른 차이를 평가 하기 위해 Mann-Whitney U test 를 이용하였다. 또한 술 후 견관절 점수와 통증 및 기능 VAS도 두 그룹간의 차이를 평가 하기 위해 Mann-Whitney U test를 이용하였다. 술 전 요소와 추시시 결과에 대한 상응도를 측정 하기 위해 Spearman's correlation coefficient 를 측정하였다. 최종 추시시 회전개근 크기에 (중, 대) 따른 분류군, 외상성과 비외상성 분류군, 급성과 비급성 분류군에 대해서도 평가 되었다. 또한 견봉모양, 술전 증상의 이완 기간, 그리고 술전 견관절 전방 거상시 근력에 따른 결과 차이에 대한 분석은 Kruskal-Wallis test를 이용하였다. 통계 분석은 SPSS (SPSS for Windows Release 10.0, SPSS Inc, Chicago, Illinois) 를 이용하여 분석 하였다. 모든 통계 분석은 95% 신뢰 구간에서 통계적 유의성을 검증하였다.

### 5. 수술수기

모든 수술은 한 집도의에 의해 이루어졌다. 환자는 lateral decubitus 자세에서 마취하 수동적 관절 운동범위와 전방, 후방, 그리고 하방 전위를 측정하였다. 만약 약간의 수동적 관절 운동범위의 제한이 있을 경우 약간의 관절 조작을 (manipulation) 가해주었다. 환측 상지는 약 20도 외전 상태에서 10 lb의 무게를 달아 견인하였다. 후방 관문은 견봉의 후외각에서 약 2 cm 하방과 1 cm

내측으로 만들었다. 전방 관문은 inside-out 술식을 이용하여 회전개근 사이 (rotator interval)에 만들었다. 견관절내 검사와 병변에 대한 변연술을 관절경으로 시행하였다. 그 후에 관절경을 견봉하 공간에 넣고 Wissinger rod를 이용하여 앞서 만든 피부 절개를 통해 전방 견봉하 관문을 만들었다. 외측 견봉하 관문은 견봉쇄골관절 후연에서 그은 시상면상의 선중 견봉의 외측 경계부터 3 cm 떨어진 곳에 만들었다. 모든 환자에서 관절경적 전방 견봉 성형술을 시행하였다.

전방 견봉 성형술 후에 완전하고 광범위한 bursectomy를 시행하였다. 회전개근의 가동성을 집게로 측정하여 상당한 긴장을 느낄 시 오구상완 인대를 (coracohumeral ligament) 절제하였다. 회전개근의 파열 변연부는 조금 다듬어 주었다. 상완골 대결절에 있는 연부 조직은 모두 제거하고, burr 를 이용하여 피질골을 (light debridements) 약간 제거하여 주었다. 큰 U 자형 파열은 No.2 비흡수성 봉합물을 이용하여 side to side를 straight suture hook과 Shuttle-Relay를 이용하여 후방에서 전방으로 봉합하여 결과적으로 작은 crescent 모양의 파열 크기로 만들었다 (margin convergence technique).

정확한 봉합 anchor의 위치를 설정하기 위해 생검침을 경피적으로 삽입하여 앵커를 삽입할 수 있는 적당한 위치를 찾았다. 봉합 anchor가 삽입될 수 있을만한 크기의 피부절개 (5 mm 이하)를 생검침으로 파악한 위에 가한 후 봉합 anchor를 (Corkscrew, Arthrex, Naples, Florida) 삽입하였다. 이 봉합 anchor는 두 개를 봉합사가 있어, 한쪽 끝은 회전개근을 통과한 후에 훅이나 회수 기구를 (Crochet or retriever) 이용하여 전방 또는 후방 관문을 통해 모두 나오게 한 후에 관절경 매듭을 (arthroscopic knot)<sup>15,16)</sup> 만들었다. 결과 회전개근은 대결절에 crescent 모양으로 잘 부착하게 된다.

만약 봉합 anchor를 삽입 후에 봉합사를 이용한 회전개근 봉합이 어려울 시에는 국소절개로 전환하였다. 국소절개로 전환을 한 기준은 관절경 수술 마지막 단계 중 회전개근으로 봉합사를 통과시키기 어렵거나 봉합사의 매듭을 만들기 어려울 때 시행하였다. 그러나 모든 중, 대파열에서

margin convergence는 관절경적으로 시행한 후에 국소절개를 하였다. 국소절개 구제술은 외측 관문을 더 확장하면서 삼각근을 횡적으로 분리하여 회전개근까지 도달 하였다, 이때 삼각근을 견봉 기시부에서 박리되지 않도록 조심하였다. 회전개근은 상완골두를 회전 시켜 쉽게 볼 수 있게 한 다음 단순 봉합하였다. 삼각근의 근막도 봉합하였다.

## 6. 술 후 처치

술 후 처치는 두 그룹간에 같았다. 상지는 3주간 외전 pillow가 부착된 팔걸이를 이용하여 고정하였다. 술 후 다음날 CPM (continuous-passive-motion) 기계를 이용하여 운동 시켰다. 환자는 퇴원하는 날까지 하루 2 시간씩 운동을 하였다. CPM의 관절 운동 범위는 환자가 통증을 느끼지 않을 정도인 80이하의 거상에서 이루어졌다. 환자는 평균 3일 후에 퇴원하였다. 가벼운 추 운동은 술 후 3에서 5일 후에 이루어져 술 후 3주째 외래 내원일 까지 허용하였다. 그 후로는 수동적 그리고 능동적 보조 range-of-motion 운동을 맞출과 도르래를 이용하였다. 파열 양상에 따라 술 후 6에서 9주가 지나면 능동적 전방거상을 허용하였으며 근력 강화운동을 시행하였다. 총 6개월까지 재활 프로그램을 진행하였으며 힘든 노동이나 overhead 활동은 견관절 근력이 상당히 좋아진 후인 4 에서 10개월 후에 허용하였다.

## 결 과

### 1. 환자 Demographics

Table 1에 기술한 바와 같이 순수 관절경적 수술과 국소절개 구제술을 시행했던 두 그룹간의 나이, 성별, 주사용 상지 (dominant arm), 외상 기왕력, 활동 수위, 견봉골 형태, 파열 크기, 술 전 증상의 이완 기간과 형태, 근력평가, 관절 운동범위, 견관절 점수, 그리고 통증과 견관절 기능의 정도는 모두 비슷하였다 ( $p>0.05$ ). 특별히 높은 수준의 운동 활동을 하는 환자는 없었다. 모든 환자가 근력 평가에서 3 이상의 수동적 근력을 보

**Table 1.** Preoperative Data

Variable	Arthroscopic repair*	Mini-Open repair*	p value
Number of patients	42	34	
Age (years)	55 ± 10.5 (42~75)	58 ± 9.0 (42~68)	0.147
Gender	men, 27; women, 15	men, 22; women, 14	0.628
Dominant arm	37 (88%)	30 (85%)	0.985
Trauma history	25 (60%)	17 (50%)	0.409
Activity level			0.706
Sedentary	7 (17%)	5 (15%)	
Light work	23 (55%)	18 (53%)	
Heavy manual work	12 (28%)	11 (32%)	
Acromial morphology			0.963
Bigliani type I	6 (14%)	6 (18%)	
Bigliani type II	22 (53%)	15 (44%)	
Bigliani type III	14 (33%)	13 (38%)	
Tear size			0.124
Medium	23 (55%)	21 (62%)	
Large	19 (45%)	13 (38%)	
Symptom duration			0.687
< 6 months	21 (50%)	18 (53%)	
6~12 months	14 (33%)	12 (35%)	
> 12 months	7 (17%)	4 (12%)	
Onset			0.682
Acute	9 (21%)	6 (18%)	
Insidious	33 (79%)	28 (82%)	
Strength (Manual muscle testing)			0.690
Grade 5	11 (26%)	9 (27%)	
Grade 4	24 (57%)	17 (50%)	
Grade 3	7 (18%)	8 (23%)	
Active range-of-motion deficit			
Forward elevation	27° ± 21° (0°~110°)	30° ± 26° (0°~130°)	0.421
External rotation of adducted arm	12° ± 18° (0°~35°)	16° ± 19° (0°~35°)	0.358
Internal rotation (vertebral level)	4 ± 3.2 (0~9)	4 ± 2.6 (0~8)	0.524
UCLA <sup>†</sup> (points)	19 ± 4.3 (12~26)	18 ± 2.6 (12~22)	0.166
ASES <sup>‡</sup> (points)	61 ± 16 (34~87)	59 ± 12 (30~80)	0.575
Pain (VAS <sup>§</sup> ) (points)	4.2 ± 2.5 (1~8)	3.2 ± 1.6 (1~6)	0.116
Function (VAS <sup>§</sup> ) (%)	57 ± 16 (20~80)	54 ± 12 (30~80)	0.385

\*The values are given as the number of patients unless otherwise indicated.

<sup>†</sup>The rating system of the University of California at Los Angeles<sup>2</sup>.

<sup>‡</sup>The American Shoulder and Elbow Surgeons Shoulder Index<sup>12</sup>.

<sup>§</sup>Visual analogue scale<sup>13,14</sup>.

였다. 대부분의 환자는 Bigliani II 나 III의 전방 견봉골 형태를 보였다. 총괄적으로 44명 (58%)의 환자가 중파열을 보였고, 32명 (42%)이 대파열을 보였다. 그 중 중파열 11명 (25%) 과 대파열 28명(88%)의 환자에서 margin convergence를 시행하였다.

## 2. 추시결과

술 후 견관절 점수, 근력, 통증점수, 견관절 기능 등은 모두 술 전에 비해 상당히 호전되었다 (P<0.001) (Fig. 1~5, Table 2,3). 추시한

UCLA 점수상 47명이 (62%) 우수, 19명이 (25%) 양호, 8명이 (10%) 보통, 그리고 2명이 (3%) 불량 의 점수를 보였다. 환자의 견관절 기능에 대한 주관적인 평가에서 병력 이전의 상태와 비교 평가한 VAS점수에서 Grade 0 회복은 37 (49%) 명, Grade I 으로 복귀는 21명 (28%), Grade II 는 14명(18%), Grade III 는 2명

(3%), 그리고 Grade IV 는 2명(3%) 이었다. 추시결과, 두 그룹간의 견관절 점수, 통증, 기능, 근력, 또는 관절운동 범위에는 차이를 보이지 않았다(Table 2). 관절운동 범위는 모든 방향으로 호전되었다.

술 전 요소 중 오직 파열 크기만이 ( $r=0.624$ ,  $p=0.002$ ) 술 후 견관절 점수와 상관관계가 있었

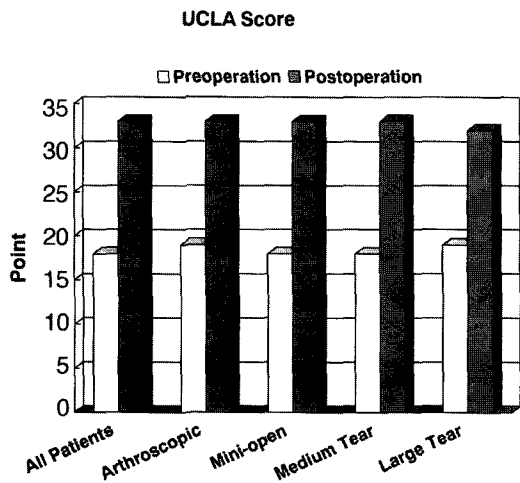


Fig. 1. Graph showing the difference of outcomes between the preoperative and postoperative UCLA scores (UCLA: The rating system of the University of California at Los Angeles<sup>2)</sup>

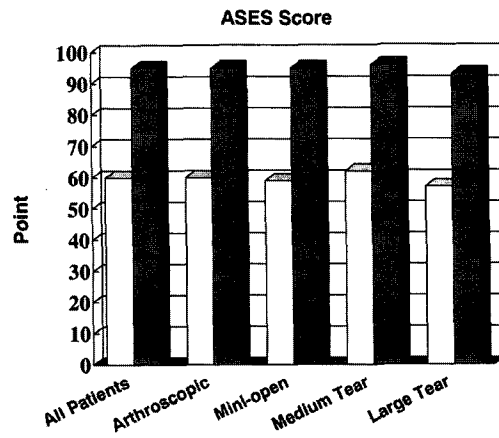


Fig. 2. Graph showing the difference between the preoperative and postoperative ASES scores (ASES: The rating system of the American Shoulder and Elbow Surgeons<sup>12)</sup>.

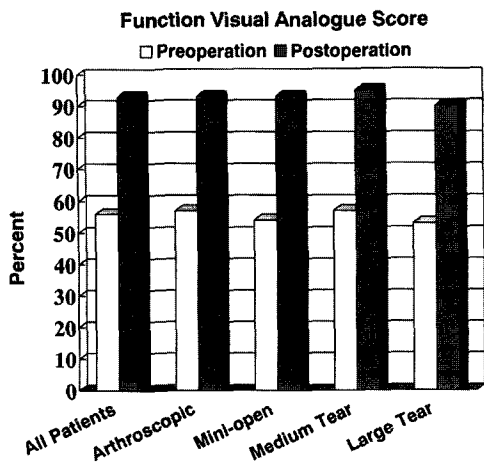


Fig. 3. Graph showing the difference between the preoperative and postoperative visual analogue function score<sup>14)</sup>.

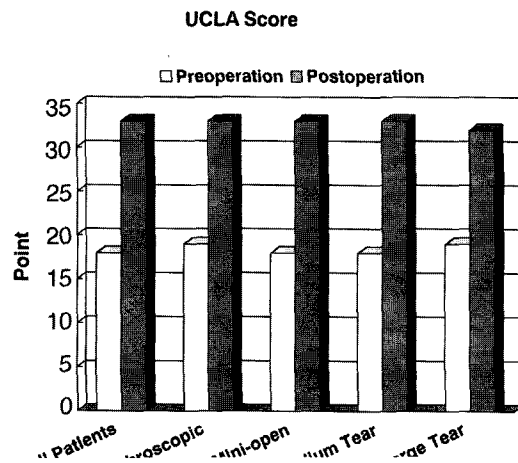


Fig. 4. Graph showing the difference between the preoperative and postoperative pain visual analogue scores<sup>13)</sup>.

다(Table 3). 중파열을 가졌던 군과 대파열을 가졌던 군과의 견관절 점수, 기능, 및 근력 비교시 중파열군에서 더 나은 결과를 보였다. 중파열을 가졌던 군은 대파열군에 비해 전방거상이 더 많이 할 수 있었다. 그러나 다른 견관절 운동범위는 통계학적인 차이는 보이지 않았다(Table 3).

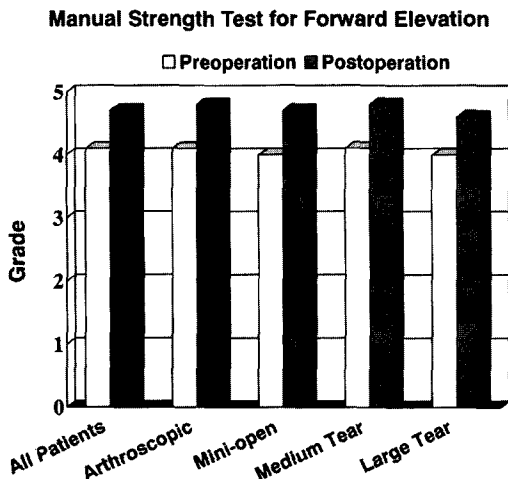


Fig. 5. Graph showing the difference between the pre-operative and postoperative manual strength test for forward elevation.

### 3. 불만족 결과에 대한 분석

10명의 환자가 (13%) 불만족스런 UCLA 점수를 나타냈다. 4명은 순수 관절경 수술, 그리고 6명은 국소절개 구제술을 받은 환자였다. 4명이 중파열, 6명이 대파열을 나타냈다. 불만족을 나타냈던 환자들에 대한 분석 결과 봉합 방법 또는 파열 크기와 견관절 점수, 통증, 기능 또는 근력과 상관관계는 나타나지 않았다 ( $p>0.05$ ). 대부분의 불만족의 원인은 근력 약화와 기능 감소 때문으로 나타났다. 통증 점수는 불만족군과 만족군 사이에 큰 차이를 나타내지 않았다 ( $p=0.314$ ).

### 4. 후유증

술 중 후유증은 없었다. 한 환자는 외측 관문에 피부 과감각증을 호소하였고, 두 환자는 국소절개한 피부에 반흔이 과성장되었다. 그러나 모두 견관절 기능에는 큰 영향이 없었다. 또한 삼각근의 절개에 따른 문제도 없었다. 신경학적 결손은 없었으며, UCLA 불만족을 나타냈던 환자 중 재수술을 원하는 환자는 없었다.

Table 2. Follow-Up Results According to Repair Methods

Variable	Arthroscopic repair*	Mini-Open repair*	p value
Number	42	34	
UCLA <sup>†</sup> (points)	33 ± 2.8 (26~35)	33 ± 3.4 (25~35)	0.647
ASES <sup>‡</sup> (points)	95 ± 7.2 (75~100)	95 ± 7.3 (75~100)	0.662
Pain (VAS <sup>§</sup> ) (points)	0.7 ± 1.1 (0~5)	1.0 ± 1.5 (0~6)	0.809
Function (VAS <sup>§</sup> ) (%)	93 ± 8.8 (70~100)	93 ± 8.3 (70~100)	0.978
Strength (Manual muscle testing)			0.325
Grade 5	35 (83%)	25 (73%)	
Grade 4	4 (10%)	6 (18%)	
Grade 3	3 (7%)	3 (9%)	
Range-of-motion deficit			
Forward elevation	3.2° ± 6.8° (0°~25°)	4.0° ± 6.9° (0°~25°)	0.505
External rotation of adducted arm	1.1° ± 2.6° (0°~10°)	1.3° ± 2.6° (0°~10°)	0.502
Internal rotation (vertebral level)	0.4 ± 0.9 (0~3)	0.6 ± 1.2 (0~4)	0.311

\*The values are given as the number of patients unless otherwise indicated.

<sup>†</sup>The rating system of the University of California at Los Angeles<sup>2</sup>.

<sup>‡</sup>The American Shoulder and Elbow Surgeons Shoulder Index<sup>12</sup>.

<sup>§</sup>Visual analogue scale<sup>13,14</sup>.

**Table 3.** Follow-Up Results According to Tear Size

Variable	Medium size*	Large size*	p value
Number	44	32	
UCLA <sup>†</sup> (points)	33 ± 2.9 (25~35)	32 ± 3.1 (26~35)	0.023
ASES <sup>‡</sup> (points)	96 ± 7.4 (75~100)	93 ± 6.6 (80~100)	0.006
Pain (VAS <sup>§</sup> ) (points)	0.8 ± 1.4 (0~6)	0.9 ± 1.1 (0~5)	0.278
Function (VAS <sup>§</sup> ) (%)	95 ± 6.5 (80~100)	90 ± 6.6 (80~100)	0.027
Strength (Manual muscle testing)			0.012
Grade 5	39 (89%)	21 (65%)	
Grade 4	4 (9%)	6 (19%)	
Grade 3	1 (2%)	5 (16%)	
Range-of-motion deficit			
Forward elevation	2.4° ± 6.2° (0°~25°)	5.2° ± 7.5° (0°~25°)	0.041
External rotation of adducted arm	1.0° ± 2.6° (0°~10°)	1.4° ± 2.6° (0°~10°)	0.366
Internal rotation (vertebral level)	0.3 ± 0.9 (0~4)	0.6 ± 1.1 (0~4)	0.089

\*The values are given as the number of patients unless otherwise indicated.

<sup>†</sup>The rating system of the University of California at Los Angeles<sup>2</sup>.

<sup>‡</sup>The American Shoulder and Elbow Surgeons Shoulder Index<sup>12</sup>.

<sup>§</sup>Visual analogue scale<sup>13,14</sup>.

## 고 찰

개방적 회전개근 복원술은 88~90%의 성공율을 보고 하고 있다<sup>2,17-20</sup>. 대부분의 저자들은 삼각근의 손상 여부 특히 견봉골에서 박리 정도에 따라 술 후 견관절의 운동과 근력에 큰 영향을 미치는 것으로 보고 하고 있다<sup>1,17,21-23</sup>. 개방적 수술은 국소절개술로 점차 발전하였다. 이는 삼각근을 견봉에서 최소한으로 박리하려는 시도에 의해 이루어졌다. 그 결과 회전개근 대파열에서 국소절개술은 개방적 절개술에 상응하는 결과를 보고 하고 있다<sup>6,8,19,24,25</sup>.

최근에는 회전개근 복원술을 순수 관절경으로 하는 시술을 보고함과 동시에 상당히 양호한 결과를 보고하고 있다<sup>4,5,9</sup>. Gartsman 등<sup>3</sup>은 회전개근 전층 파열에서 관절경수술은 환자에게 짧은 기간에 건강 상태를 회복함을 보고 하였다. Tauro는<sup>5</sup> 순수 관절경수술시 적은 반흔과 짧은 병원 입원 기간이 가능하다고 하였다. 또한 개방적 수술보다 경감된 술 후 통증과 조기 재활이 가능하다고 하였다. 결과적으로 이런 관절경 수술의 장점들과 최근 관절경 기구와 기술의 발달로, 전시술을 관절경적으로 시행하는 것에 대해 관심이 높아

졌다. 이런 보고에 의해 관절경 수술이 다른 개방적 또는 국소절개보다 더 나은 결과를 추측할 수 있다. 그러나 본 연구에의 해 관절경적 수술과 국소절개로 전환한 (구제술) 수술사이에서는 결과가 같음을 나타냈다. 이런 결과의 가장 큰 원인 중 하나로 생각할 수 있는 것은 이 수술 모두가 비슷한 술 식을 사용했기 때문으로 생각된다. 즉 모두 관절경적으로 대부분의 수술을 마친 후, 즉 견봉하 감압술, margin convergence, 그리고 봉합 앵커 삽입한 후 마지막 봉합 과정만 국소절개 구제술로 수술을 마친 결과라 할 수 있다. 특히 이 마지막 절개술 과정에는 삼각근을 견봉으로부터 박리할 필요가 없기 때문에 좋은 결과를 나타낸다고 할 수 있다. 오직 외측 관문을 더 넓히고 삼각근을 근섬유방향 (횡적 분리)으로 잘 분리하여 파열 부위를 노출시킨 후 회전개근을 봉합하기 때문에 결과가 양호한 것으로 나타났을 것으로 사료된다. 기존의 국소절개는 특히 대파열에서 회전개근이 내측으로 많이 수축(retraction)되어 있는 상태에서는 삼각근을 견봉에서부터 박리 없이 margin convergence 및 봉합 하기 힘들었기 때문에 결과가 좋지 않았다. 그러나 본 연구에서와 같이 견봉하 감압술, margin convergence, 그리고 봉합 anchor 삽입 과정으로 적은 crescent 파열



만이 국소절개술시 남기 때문에 삼각근의 박리 없이 회전개근을 봉합 가능 하기 때문이다.

술식중 가장 어려웠던 부분은 봉합사를 회전개근으로 통과시키는 절차였다. 특히 전방파열일 경우는 더했다. 그러나 margin convergence는 기술적으로 어렵지 않아서, 순수 관절경적 수술이 가능하지 못했던 경우라도 파열 크기와 관계가 없었다. 이 연구는 특히 관절경적 수술 초창기 때 이루어졌던 경우로 시간과 경험이 쌓이면서 관절경만으로 수술 가능 했던 경우가 점차 늘어났다.

많은 저자들이 다양한 술 전 요소가 회전개근 복원 후 결과에 영향을 미친다고 보고하고 있다<sup>7, 8, 24, 26-29</sup>. 특히 술 전 회전개근 파열 크기가 술 후 결과에 가장 큰 요소 중에 하나라고 하고 있다<sup>8, 24, 26-29</sup>. 초대파열은 (massive tear) 전반적으로 불량한 결과를 나타내고 있다. Romeo 등<sup>29</sup>은 회전개근이 5 cm<sup>2</sup> 이상의 파열시 대체로 불량한 예후를 보임을 보고하고 있다. 술 후 근력의 회복도 술 전 파열의 크기에 의해 좌우된다고 하였다<sup>28</sup>. 그러나 다른 저자들은 파열 크기와 임상 결과와는 무관함을 보고하고 있다<sup>7, 24</sup>. 본 연구에서는 술 후 통증 감소는 파열 크기와 관계없이 모두 만족할만 하게 감소 하였으나, 중파열 환자와 비교해 대파열 환자에서 낮은 견관절 점수와 근력, 그리고 환자의 주관적 견관절 기능을 나타냈다.

본 연구에서 평가 방법에 따라 회전개근 복원 결과가 다양하게 나타났다. UCLA 점수는 87%에서 만족을 나타냈지만 94% 환자에서 정상적인 근무나 운동으로 복귀가 가능하여 만족을 나타냈다. 객관적인 평가가 결과 분석에 중요하지만 그에 못지 않게 환자의 주관적인 평가도 중요하다고 본다. 이에 본 연구에서 견관절 기능에 대한 VAS는 환자의 만족도와 기능 회복을 측정할 수 있는 중요한 평가 대상이 된다.

본 연구의 장점은 비교적 많은 환자 표본 수와 통계학적으로 유의한 술 후 견관절 점수를 들 수 있다. 단점은 비록 관절 운동범위, 근력, 통증 및 기능 점수, 그리고 UCLA 와 ASES 점수 등은 전향적으로 전자차트에 기록되었지만 연구 자체는 retrospective study 라는 것과 아주 작거나 큰 파열은 포함이 되지 않았다는 점이다. 또한 국소절개로 전환한 경우는 관절경적 수술을 실패함으

로써 이루어졌기 때문에 예후 자체도 관절경만으로 가능했던 그룹과는 다른 경과를 가질 수 있다는 것이다. 또한 관절경만으로의 수술은 Gartsman 등<sup>4)</sup>이 보고한 바와 같이 술 후 조기 건강상태에 증진을 유도 할 수 있다고 하였으나 본 연구는 조기 결과에 대한 분석은 없었다.

결론적으로 본 연구는 회전개근 중파열 및 대파열 환자군에서 순수 관절경으로만 수술이 가능했던 그룹과 관절경만으로 불가능하여 국소적 절개구제술로 전환했던 환자군과의 수술 결과가 동일하며, 수술 결과는 위 두 수술 방법보다 파열 크기에 의해 좌우된다.

## REFERENCES

- 1) Adamson GJ and JE Tibone: Ten-year assessment of primary rotator cuff repairs. *J Shoulder Elbow Surg*, 2:57-63, 1993.
- 2) Ellman H, G Hanker and M Bayer: Repair of the rotator cuff. End-result study of factors influencing reconstruction. *J Bone Joint Surg Am*, 68: 1136-44, 1986.
- 3) Gartsman GM, MR Brinker and M Khan: Early effectiveness of arthroscopic repair for full-thickness tears of the rotator cuff: an outcome analysis. *J Bone Joint Surg Am*, 80:33-40, 1998.
- 4) Gartsman GM, M Khan and SM Hammerman: Arthroscopic repair of full-thickness tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am*, 80: 832-40, 1998.
- 5) Tauro JC: Arthroscopic rotator cuff repair: analysis of technique and results at 2- and 3-year follow-up. *Arthroscopy*, 14:45-51, 1998.
- 6) Weber SC and R Schaefer: "Mini Open" versus traditional open repair in the management of small and moderate size tears of the rotator cuff. *Arthroscopy*, 9:365-366, 1993.
- 7) Hersch JC and NA Sgaglione: Arthroscopically assisted mini-open rotator cuff repairs. Functional outcome at 2- to 7-year follow-up. *Am J Sports Med*, 28:301-11, 2000.
- 8) Liu SH and CL Baker: Arthroscopically assisted rotator cuff repair: correlation of functional results with integrity of the cuff. *Arthroscopy*, 10:54-60, 1994.
- 9) Snyder SJ: Evaluation and treatment of the rota-

- tor cuff. *Orthop Clin North Am*, 24:173-92, 1993.
- 10) **Bigliani LU, DS Morrison and EW April:** The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. *Orthop Trans*, 10:2, 1986.
  - 11) **Richard RR, KN An, LU Bigliani, et al.:** A standard method for the assessment of shoulder function. *J Bone Joint Surg Am*, 3:347-352, 1994.
  - 12) **Wallerstein SL:** Scaling clinical pain and pain relief, New York, NY, Elsevier, 1984.
  - 13) **Kim SH and KI Ha:** Arthroscopic treatment of symptomatic shoulders with minimally displaced greater tuberosity fracture. *Arthroscopy*, 16:695-700, 2000.
  - 14) **Outerbridge RE:** The etiology of chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg Br*, 43:752-757, 1961.
  - 15) **Kim SH and KI Ha:** The SMC knot--a new slip knot with locking mechanism. *Arthroscopy*, 16:563-5, 2000.
  - 16) **Kim SH, KI Ha and JS Kim:** Significance of the internal locking mechanism for loop security enhancement in the arthroscopic knot. *Arthroscopy*, 17:850-5, 2001.
  - 17) **Iannotti JP:** Full-Thickness Rotator Cuff Tears: Factors Affecting Surgical Outcome. *J Am Acad Orthop Surg*, 2: 87-95, 1994.
  - 18) **Hawkins RJ, GW Misamore and PE Hobeika:** Surgery for full-thickness rotator-cuff tears. *J Bone Joint Surg Am*, 67: 1349-55, 1985.
  - 19) **Packer NP, PT Calvert, JI Bayley and L Kessel:** Operative treatment of chronic ruptures of the rotator cuff of the shoulder. *J Bone Joint Surg Br*, 65: 171-5, 1983.
  - 20) **Samilson RL and WF Binder:** Symptomatic full thickness tears of rotator cuff. An analysis of 292 shoulders in 276 patients. *Orthop Clin North Am*, 6: 449-66, 1975.
  - 21) **Bigliani LU, SJ McIlveen, FA Cordasco and ES Musso:** Operative management of failed rotator cuff repairs. *Orthop Trans*, 12: 674, 1998.
  - 22) **Groh GI, M Simoni, P Rolla and CA Rockwood:** Loss of the deltoid after shoulder operations: An operative disaster. *J Shoulder Elbow Surg*, 3: 243-253, 1994.
  - 23) **Neviasser RJ and T Neviasser:** Reoperation for failed rotator cuff repair: analysis of fifty cases. *J Shoulder Elbow Surg*, 1: 283-286, 1992.
  - 24) **Warner JJ, RJ Goitz, JJ Irrgang and YJ Groff:** Arthroscopic-assisted rotator cuff repair: patient selection and treatment outcome. *J Shoulder Elbow Surg*, 6: 463-72, 1997.
  - 25) **Liu SH:** Arthroscopically-assisted rotator-cuff repair. *J Bone Joint Surg Br*, 76: 592-5, 1994.
  - 26) **Bartolozzi A, D Andreychik and S Ahmad:** Determinants of outcome in the treatment of rotator cuff disease. *Clin Orthop*, 90-7, 1994.
  - 27) **Gazielly DF, P Gleyze and C Montagnon:** Functional and anatomical results after rotator cuff repair. *Clin Orthop*, 43-53, 1994.
  - 28) **Rokito AS, JD Zuckerman, MA Gallagher and F Cuomo:** Strength after surgical repair of the rotator cuff. *J Shoulder Elbow Surg*, 5: 12-7, 1996.
  - 29) **Romeo AA, DW Hang, BR Bach, Jr. and S Shott:** Repair of full thickness rotator cuff tears. Gender, age, and other factors affecting outcome. *Clin Orthop*, 243-55, 1999.