

광범위 회전근 개 파열에서 관절경 감시하의 봉합술 - UU stitch를 이용한 이열봉합의 임상 결과 및 유효성 -

울산대학교 의과대학 울산대학교병원 정형외과학교실

고상훈 · 전형민 · 신승명

The Evaluation for the Usefulness and Clinical Results of Arthroscopic Double Row Repair with UU Stitch for Massive Sized Full Thickness Rotator Cuff Tear

Sang-Hun Ko, M.D., Ph.D., Hyung-Min Jeon, M.D., Seoung-Myung Shin, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Ulsan University Hospital, University of Ulsan College of Medicine, Ulsan, South Korea

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the usefulness and clinical results of arthroscopic double row repair with UU stitches for massive, full-thickness, rotator cuff tears.

Materials and Methods: Between January 2007 and July 2009, we consulted on 36 massive tears in which it was possible to repair the middle area of the greater tuberosity by arthroscopy. One group consisted of 11 cases that had a double row repair with UU stitches. A second group consisted of 20 cases that had a single row repair with simple stitches. We compared the 2 groups for pain, Activities of Daily Living, UCLA score, and KSS score. We did this pre operatively, and at 6 months, 1 year and final follow-ups.

Statistical analysis included Student's t test and a paired t est. Mean age was 59 (48~70); mean follow-up was 28 (12~43) months

Results: VAS scores decreased from 7.5 pre operatively to 1.5 post operatively at the last f/u in the 1st group ($p<0.05$). In the 2nd group, the score decreased from 7.6 in pre op to 1.8 post operatively at the last f/u ($p<0.05$). There was no significant difference between the two groups ($p>0.05$). Mean ADL increased from 11.5 to 25.1 at the last f/u in the 1st group ($p<0.05$); in the 2nd group the ADL score increased from 11.3 to 27.5 ($p<0.05$). There was no significant difference between the two groups ($p>0.05$).

The UCLA score increased from 13.9 to 31.6 in the 1st group ($p<0.05$), while in the 2nd group the score increased from 13.8 to 30.1 ($p<0.05$); there was no significant difference between the two groups ($p>0.05$).

Comparing MRIs at 3 and 6 months post op, there were retears in 3 of 9 cases in the first group, and in 8 of 15 cases in the second group; there was no significant difference between the two groups ($p>0.05$).

Conclusion: Arthroscopic double row repair with UU stitches for massive, full-thickness rotator cuff tears showed no differences in clinical results. However, it was associated with a significant difference in the incidence of retears.

Key Words: Shoulder, Full thickness rotator cuff tear, Massive, Arthroscopic repair, UU stitch

※통신저자: 고 상 훈

울산광역시 동구 전하동 290-3

울산대학교 의과대학 울산대학교병원 정형외과학교실

Tel: 052) 250-7129, Fax: 052) 235-2823, E-mail: shkoshko@hanmail.net

접수일: 2010년 11월 18일, 1차 심사완료일: 2010년 11월 20일, 2차 심사완료일: 2010년 12월 6일, 게재 확정일: 2010년 12월 13일

서 론

회전근 개의 파열은 최근 MRI 등 진단법의 발전과 노령인구에서 활동의 증가로 흔히 발생하는 질환이며, 여러가지 다양한 인자의 복합에 의해 발생하는 것으로 알려져 있다^{2,44}. 일반적인 보존적 요법에 실패하여 수술적 치료가 필요한 경우 개방 봉합술과 소절개 봉합술을^{24,26} 비롯하여 관절경 감시하의²² 다양한 수술법이 발표되었다^{23,25,27,28}. 광범위 회전근 개 파열의 봉합²⁶에서는 건을 상완골 대결절에 부착시켜, 회전근 개 조직의 치유와 견관절의 기능을 향상시키기 위하여³⁸ 튼튼하고 안정된 회전근 개의 봉합이 필요하다. 회전근 개의 수술법은 개방적 봉합술에서 소절개 봉합술과 관절경 봉합술로^{23,25} 진보되고 있다.

관절경 하 회전근 개 봉합은 건-봉합 간에 연결이 약한 것이 일반적인 단점이다. 따라서 관절경 하 회전근 개 봉합은 개방적 봉합술보다 더 높은 재파열을 보일 수 있다. 최근 관절경 하 회전근 개 봉합은 개선된 수술 기구와 진보된 관절경 술기와^{22,29} 더불어 많은 술자에 의해 선택되고 있으며 좋은 결과가 보고되고 있다. 하지만 회전근 개 봉합 후에 재파열이 발생하는 대다수의 원인은 봉합된 회전근 개의 건을 통해서 봉합된 실이 다시 빠져버리는 것이다⁷. 즉 회전근 개 파열을 봉합하고 난 후에 가장 약한 부분은 회전근 개의 건과 봉합의 접촉면이다. 이곳에서 재파열이 발생하므로, 건조

직을 강하게 봉합 할 수 있는 봉합법의 개발이 필요한 상황이다.

새로 개발된 봉합법은 임상적 결과가 우수해야 하며, 봉합된 근육의 연속성이 지속되어야 한다. 생역학 실험을 통해서 기존의 봉합법과 비교하여 양호한 결과를 얻어야 하므로, 저자들은 봉합법의 피로도과 생역학적인 강도를 공동연구진과 실험하여 데이터 분석을 수행하였다¹³.

저자들은 봉합이 비교적 쉬운 작은 크기의 소범위, 중범위 회전근 개의 완전 파열과 그 주변 부위에 부분 파열이 넓게 분포되었을 때 주위의얇아진 건을 보강하면서 완전 파열 부위를 봉합하는 방법으로 UU 봉합법의 사용이 가능하였다. 봉합이 어려운 큰 크기의 대범위, 광범위 회전근 개 완전 파열에 대하여 퇴행성 지방 변성이 많이 진행된 경우에 건의 조직의 질이 약해진 부분을 보강하면서 완전 파열된 부위를 봉합하는데 역시 사용될 수 있다. 최근에는 봉합이 어렵다는 광범위 봉합 불가능 파열을 부분 봉합하는데 사용하고 있으며, 역시 좋은 결과를 얻을 수 있었다.

저자들은 광범위 전층 회전근 개 파열에 대하여 UU 봉합법 (Fig. 1)을 이용한 관절경 하의 이열 봉합술을 시행하여 일열 봉합술을 시행한 경우와 비교하여 임상 결과와 해부학적 결과를 알아보고자 하였다.

연구 대상 및 방법

연구 대상

2007년 1월부터 2009년 7월까지 광범위 회전근 개 전층 파열로 대결절의 중간부 이상 봉합이 가능하여 관절경 하 봉합술을 시행한 36예 중 1년 이상의 추시가 가능한 31예의 환자를 분석하였다. 파열의 크기는 Cofield 방법³⁸에 따라 관절경 시야에서 측정하였으며, 탐색침을 이용하여 파열된 부분 중 가장 긴 부분을 측정하였다. 모든 예에서 5 cm이상의 광범위 파열이었다. UU 봉합법을 이용하여 이열 봉합술 (Double Row Repair)을 시행하였던 11예를 1군으로, 단순 봉합술을 사용하여 일열 봉합술을 시행하였던 20예를 2군으로 하여 비교하였다.

술 전과 6개월, 9개월, 1년, 매년 마다와 최종 추시 때의 동통에 대한 VAS (Visual Analogue Scale), ADL (Activity of Daily Living), UCLA 점수를 측정하였다. 추시 기간은 평균 28 (12~43)개월이었으며, 남자가 13명, 여자가 18명이었고, 평균 연령은 59 (48~71)세였다. 우세수에 80.5%, 비 우세수에 19.5% 발생하였다. 수술 전 수동적 신장 운동과 근력 강화 운동을 약 6개월 이상 시행하였으며 이환 기간은

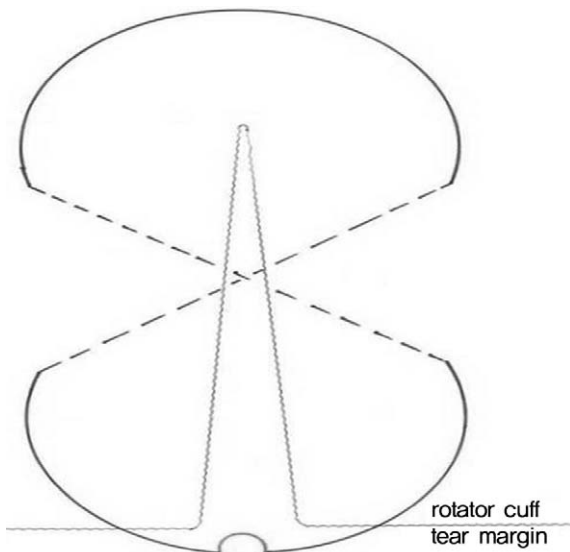


Fig. 1. The diagram of UU (Ulsan University) suture is like this picture. UU suture looks like as tension-band suture when it is tense. However when it is loose, U shaped loop is made at medial and lateral side, two crossed transverse sutures connected with U loop forms as one loop, and fixed with interference screw at lateral side (the photograph was courtesy by Dr. Sang-Hun Ko et al.).

평균 28 (6~50)개월 이었다.

진단은 병력과 야간통, 대결절부의 압통, 능동적 거상 운동의 제한, 양성 충돌 징후 (impingement sign) 등의 진찰 신체 검사, 방사선 촬영에서 견봉의 골극 변화 및 돌출형 견봉 돌기의 유무와 상완골두의 상방 이동의 유무 등을 점검하고 31세 전에 술 전에 자기 공명영상 관절 조영술 (MRA, Magnetic Resonance Arthrography)을 이용하여 검사하였다 (Fig. 2, 3).

Bigliani의 견봉 형태는 1형 편평형이 4예, 2형 굴곡형이 14예, 3형 갈고리형이 20예이었다.

모든 예에서 초기에 T자형 플라스틱 막대기를 이용한 신장운동을 시행하여, 운동 범위가 호전된 후 수술을 시행하였다.

제외 대상

광범위 파열이라도 관혈적 봉합술을 시행하였거나, 관절경적으로 대결절의 중간부위 이상의 봉합이 불가능하여 부분 봉합을 시행한 환자는 대상에서 제외하였고, 재파열로 인하여 재수술을 시행한 환자도 대상에서 제외하였다.

견갑하근이 전장에서 완전파열 (Longitudinal complete tear)된 경우나 상부 1/3이상 완전파열된 경우는 대상에서 제외하였으나, 상부 1/3이하 부분파열 (upper corner partial thickness tear)의 경우는 포함시켰으며, 양군간의 logistic regression 검사상 의미 있는 차이는 없었다 ($p > 0.05$).

6개월 이상의 운동치료에도 불구하고 전방굴곡에서

90도 이상 운동제한이 동반된 경우는 대상에서 제외하였다.

골절, 감염 등으로 동측 견관절의 수술병력이 있는 경우는 대상에서 제외하였다.

수술 방법

저자들은 수술을 전신마취 하 70도 좌체위 자세 (beach-chair position)로 시행하였다. 먼저 견관절에 관절경을 진입시켜서 견갑상완 관절의 진단적 관절경을 시행하였다. 견봉하 공간으로 관절경을 삽입하여 파열된 회전근 개를 확인할 수 있었다. 관절경 감시하에서 최소한의 견봉하 감압술을 시행하였다. 먼저 전방 삽입구에서 전기소작기 (electrocauterized device)와 전동 절삭기 (motorized shaver)를 집어넣어서 비후된 점액낭을 일부 제거하였다. 18번 척추 바늘을 견봉의 외측면에서 약 1인치 하방에서 회전근 개 파열부위로 직접 집어넣어 파열의 중앙 부위를 피부 위에서 찾아낸 후, 척추 바늘이 들어간 곳에 외측 삽입구를 만들어서 전기 소작기와 전동 절삭기를 번갈아 가면서 집어넣어서 최소 견봉하 감압술을 시행하였다. 가능한 오구 상완 인대를 보존하고자 노력하였다. 외방과 후방삽입구의 중간 부위에 피부에서 척추 바늘을 이용하여 견봉하 공간으로 진입시켜서 위치를 확인한 후 확인된 위치에 3~4 mm 정도의 피부 절개를 가하여 후외방 삽입구를 만들었다. 후외방 삽입구에서 관찰을 시행하면서 광범위 파열을 확인할 수 있었고 (Fig. 4), 오구돌기기를 찾아서 오구돌기하 유리술 (subcoracoid release)과, 견

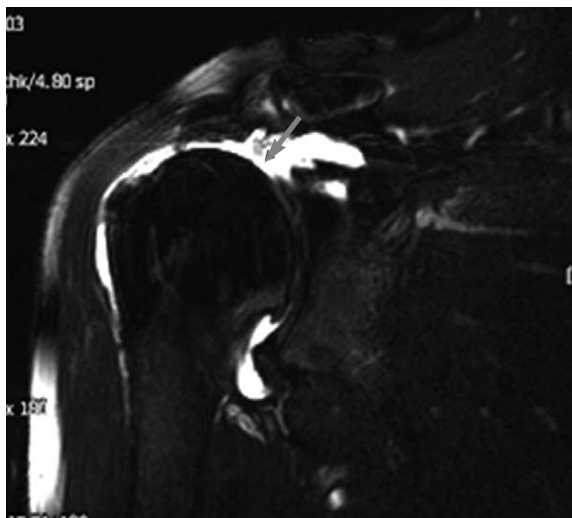


Fig. 2. Preoperative MRI oblique coronal view in the right shoulder of the 61 years-old female demonstrates massive full-thickness tear of supraspinatus tendon (arrow) with severe fatty degeneration with superior migration of humeral head.



Fig. 3. Preoperative MRI oblique sagittal view in the right shoulder of the 61 years-old female demonstrates massive full-thickness tear of supraspinatus tendon with severe fatty degeneration (arrow).

갑근 (scapular spine) 아래쪽의 유착을 박리하여 가동성을 증가시켜 줄 수 있었다. 회전근 개의 파열면에 대하여 2 mm정도 변연절제술을 시행하고, 전동절삭기를 사용하여 대결절에 가벼운 박피술을 시행하였다. 회전근 개의 가동성을 확인한 후 1군에서는 바나나형 봉합 바늘 (Banana Suture Lasso, Arthrex, Naple, FL)을 전방 삼입구로 집어넣어서, 전상방 삼입구에 집어넣은 검자 (retriever)로 회전근 개 파열의 전방부를 들어올리면서 바나나형 봉합 바늘을 통과시켰으며, 이어서 회전근 개 파열의 후방부를 검자로 들어올리면서 바나나형 봉합 바늘을 동시에 통과시켰다. 바늘 사이에 PDS를 통과시켜서 후방 견갑극아래에서 PDS만을 전상방 삼입구에 위치시킨 집게 (grasper)로 잡은 후 바나나형 봉합 바늘을 먼저 빼내었다. 관절 외부에서 PDS에 shuttle-relay를 만들어서 봉합사 (Fiberwire, Arthrex, Naple, FL)를 사이에 걸어 잡아당겨서 회전근 개 사이로 통과 시켰으며, 통과된 한쪽 끝을 전상방 삼입구로 뽑아내었다 (Fig. 5). 같은 방법으로 후방 삼입구에서 바나나형 봉합 바늘을 이용하여 회전근 개를 통과시킨후 PDS를 전방에서 전상방 삼입구에 위치시킨 집게 (grasper)로 뽑아내었다. 전상방 삼입구의 관절 외측으로 나온 PDS에 역시 shuttle-relay를 만들어서 먼저 뽑아둔 봉합사를 사이에 걸어 잡아당겨서 U 형태의 고리 (loop)를 회전근 개의 내측에 만들 수 있다. 봉합사의 양끝을 전후방에서 전상방 삼입구로 뽑아내어, UU봉합을 만들기 위한 준비를 마칠 수 있다. 봉합사의 양끝에 4.5 mm의 간섭나사 (interference screw, Push-lock screw, Arthrex, Naple, FL)를

연결하여 상완골 두 관절외연에 박아서 UU봉합을 완성할 수 있다. 경우에 따라서 회전근 개의 내측에 역형 매트리스 봉합 (reverse mattress suture)을 추가로 만들어서 간섭나사에 UU봉합과 같이 연결하여 더 단단한 봉합을 만들수 있다 (Fig. 6). 위와 같이 내측열 (medial row)을 만든 후, 봉합되지 않고 남아 있는 회전근 개 파열의 앞뒤쪽에 단순 봉합 (simple suture)을 걸어서 4.5 mm 간섭나사로 외측열 (lateral row)을 만들 수 있었다. 2군에서는 단순 봉합만을 이용하여 대결절에 일열 봉합술 (single row)을 시행하였다. 사용한 봉합 나사못 (suture anchor)는 평균 4.5개

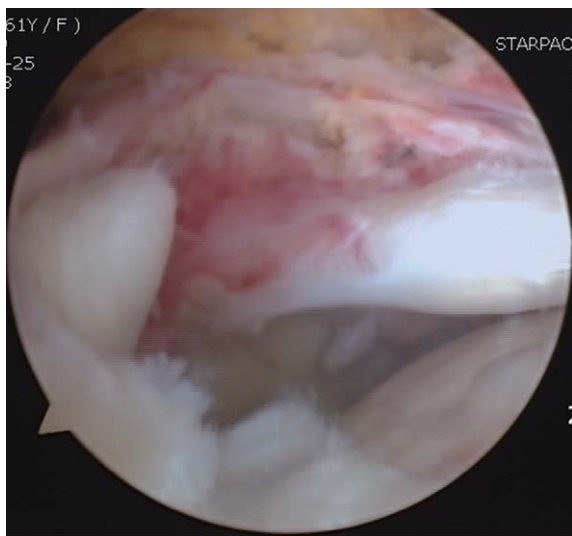


Fig. 4. Posterior portal through glenohumeral joint, the arthroscopic photographs showed right massive full thickness tear of supraspinatus tendon of the above 61 years-old female.



Fig. 5. Arthroscopic UU stitch repair of supraspinatus tendon incorporated with biceps tendon in the above 61 years-old female.

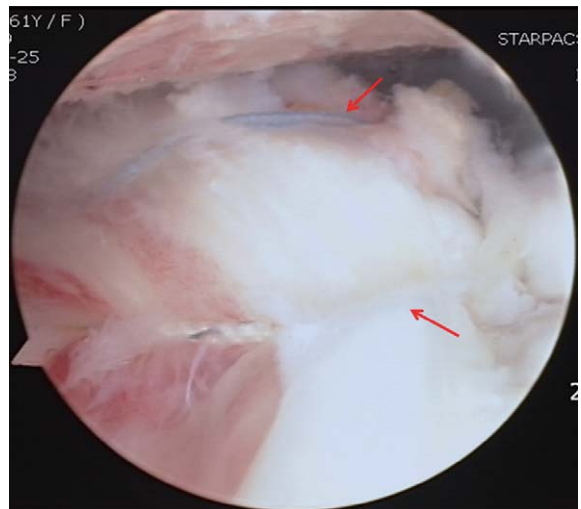


Fig. 6. The arthroscopic findings showed water tightly repaired rotator cuff by UU stitch (red arrow) in the above 61 years-old female.

(3~6)였다.

동반 병소

동반 병소로는 상완 이두건 장건의 파열이 모든 예에서 동반되었으며, 이두근 구 (bicipital groove)에서 lamination, fibrillation, fraying이 존재하는 경우 관절경하의 건 고정술을 시행하였으며, 골 고정술 (bone tenodesis)과 회전근 개와 같이 봉합하는 건 고정술 (soft tissue tenodesis)을 동시에 시행하였다. logistic regression 검사상 양 군에서 의미있는 차이는 없었다 ($p > 0.063$).

술 후 처치

술 후 처치는 전예에서 Zuckerman 등⁵¹⁾의 추천에 따라서 30도 상완굴 외전 보조기를 6주간 사용하였으며, 술 후 다음날부터 양와위에서 수동적 견관절 운동을 시작하고 진자 운동을 독려하였다. 술 후 2주까지 90도 범위로 제한하여 수동 운동을 시행하였으며, 3주 이후 양와위에서 90도 이상의 거상운동을 허용하였다. 술 후 8주에 능동적 운동을 시작하였고, 12주 후 근력 강화 운동이 가능하였다.

봉합의 연속성 평가

술 후 3개월에서 6개월 사이에 봉합의 연속성을 파악하기 위하여 자기공명영상 (MRI) 촬영을 시행하였다

(Fig. 7, 8). 1군에서는 9예, 2군에서는 15예에서 촬영이 가능하였다. 촬영방법은 양와위 자세에서 가톨릭 높 0.15 cc와 생리 식염수 50 cc 혼합액 중 15 cc를 관절와 상완 관절에 주사하였다.

3.0 T (Tesla, 테슬러) 폐쇄형 스캔 자기공명영상 (Achieva MR systems; Philips, Best, The Netherlands)이 시행되었다. 사상 관상면, 사상 시상면, 축상면으로 T2 스핀 에코 자기공명영상 (3600 msec 반복시간, repetition time 및 80 msec 반향시간, echo time)이 회전근 개에 대한 구조적인, 질적인 접근을 위해 필요하고, 봉합의 완전성 여부를 확인할 수 있었다. 필립스 스캐너의 단층 두께는 3 mm, 각각의 층사이 두께는 0.3 mm. 촬영면은 15×15 cm, 영상 매트릭스는 320×312였다.

Sugaya 등^{41,42)}의 기준에 의거하여 5단계로 나누어 재 파열을 평가하였다. 1형은 충분한 두께와 일정한 저신호 강도를 보일 때, 2형은 충분한 두께와 부분적인 고신호 강도를 보일 때, 3형은 불충분한 두께이나 건의 연속성이 유지될 때, 4형은 한면에서 불연속성이 있을 때 소형파열로 간주할 수 있고, 5형은 큰 불연속성이 있을 때 중형이나 대형파열로 정의하였다.

기능평가 방법

견관절 기능 평가는 미국 견주관절 학회 (American Shoulder and Elbow Society: ASES)의 기능 평가법 중 통증에 대한 VAS (Visual Analogue Scale

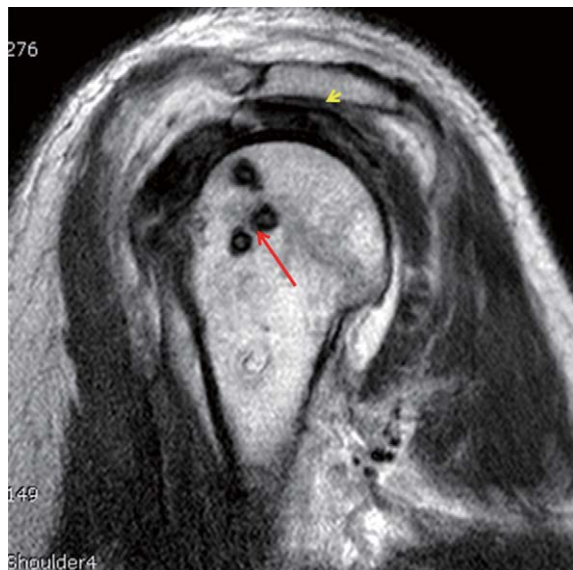


Fig. 7. At postoperative 4 months, oblique sagittal MRI findings showed that the suture anchor inserted proper position (red arrow) and intact rotator cuff (yellow arrow head) in the above 61 years-old female.

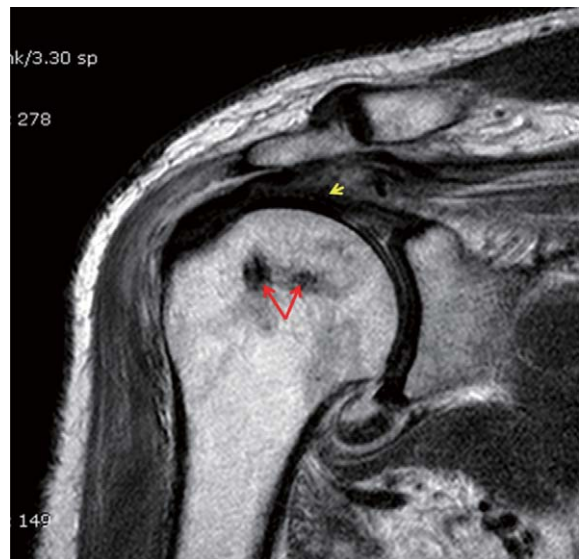


Fig. 8. At postoperative 4 months, the oblique coronal MRI findings showed that the suture anchor inserted proper position (red arrow) and intact rotator cuff (yellow arrow head) in the above 61 years-old female.

of Pain), 기능에 대한 ADL (Activity of Daily Living)과 UCLA score⁹⁾로 평가하였다.

통계 분석

연구 자료의 통계분석은 SPSS for Windows release 10.0을 이용하여 수술 전과 수술 후의 결과를 비교하기 위해 paired t-test를 시행하였고, 각 군간의 비교는 student t-test와 wilcoxon signed rank test를 이용하였다.

결 과

통증 지표인 VAS는 1군의 경우 술 전 평균 7.7에서 술 후 평균 1.5로 감소하였으며 통계적으로 유의하였고 ($p=0.003$). 2군의 경우 술 전 평균 7.6에서 술 후 평균 1.9로 감소하였다 ($p=0.004$). 두 군 간의 임상적으로 의미 있는 차이는 없었다 ($p=0.125$). 수술 전과 수술 후의 ADL 및 UCLA 점수에서, ADL은 1군의 경우 술 전 평균 11.5에서 술 후 최종 추시에서 평균 27.1으로 증가하였고 ($p=0.005$), 2군의 경우 평균 11.3에서 25.5으로 증가하였으며 ($p=0.004$), 두 군 간에 임상적으로 의미 있는 차이가 없었다 ($p=0.145$). UCLA 점수는 1군의 경우 술 전 평균 13.9에서 술 후 최종 추시에서는 31.3으로 증가하였으며 ($p=0.003$), 2군의 경우 술 전 평균 13.8에서 술 후 최종 추시에서는 30.1으로 증가하였으며 ($p=0.007$). 두 군 간에 임상적으로 의미 있는 차이가 없었다 ($p=0.055$). 술 후 최종 추시에서 강직이 발생한 환자는 없었다.

술 후 3개월에서 6개월 사이에 촬영한 MRI를 이용하여 재파열을 비교하였다. Sugaya 등^{41,42)}의 기준에 의거하여 5단계로 나누어 재파열을 평가하였다. 1형은 충분한 두께와 일정한 저 신호 강도를 보일 때, 2형은 충분한 두께와 부분적인 고신호 강도를 보일 때, 3형은 불충분한 두께이나 건의 연속성이 유지될 때, 4형은 약간의 불연속성이 있을 때, 5형은 큰 불연속성이 있을 때로 정의하였다. 4형과 5형은 재파열로 간주하였다. 1군에서는 9예에서 촬영을 시행하였으며 3예에서 재파열 (33.3%)이 있었다. 4형이 1예, 5형이 2예였다. 2군에서 15예 중 8예에서 재파열 (53.3%)이 있었다. 4형은 5예였고, 5형은 3예였다. 두 군간에 임상적으로 의미 있는 차이가 있었다 ($p=0.002$). 재파열 환자에서 원래 크기보다 더 커진 경우는 없었다.

고 찰

광범위 회전근 개 파열은 지방 변성의 정도가 클 뿐

아니라 근 위축 및 퇴축이 동반되어 대결절에 봉합하기가 어려운 것으로 알려져 있다^{15,16,43)}. 완전한 봉합이 가능한 경우에도 사소한 외력으로 재파열이 발생할 수 있어서 치료에 어려움이 있다⁶⁾. 저자들은 UU봉합법을 사용하여 광범위 파열에 대한 이열 봉합을 시행하였으며, 단순 봉합법과 비교하여 좋은 결과를 얻었다.

Ellman 등⁹⁾에 의하여 1986년대 관절경하 견봉 성형술이 시행되었으며, 최근에는 관절경하 봉합술의 사용이 점점 증가하고 있다^{23,24)}. 광범위 파열에 대하여 DeOrio 등¹⁴⁾은 최대 직경 5 cm이상으로 정의하고 있거나 최소 2개의 건이 파열된 경우로 정의하고 있다. 외전 60도 이하에서 대결절에 봉합이 불가능한¹⁴⁾ 회전근 개 파열에 대하여 단순 변연 절제술이나 건 이식술 등이 시행되고 있으나, 결과가 좋지 못하여 가능하면 봉합을 하는 것이 좋다고 한다. 저자들은 광범위 파열에 대하여 관절경하 봉합술을 시행하여 좋은 결과를 얻었으며, UU stitch를 이용한 이열 봉합법과 단순 봉합을 이용한 일열 봉합법의 비교에서 임상증상에서 차이가 없었으나 재 파열의 비교에서 이열 봉합법이 우수하였다.

Gerber 등¹⁴⁾은 광범위 회전근개 파열의 경우에 근의 지방화 및 근의 위축과 퇴축, 주위 조직과의 유착으로 인하여 봉합에 어려움이 있고 봉합의 유지도 힘들다고 하였다. 위축된 회전근 개의 지방 변성은 봉합 가능성과 임상 결과를 추측하는데 가능 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다⁸⁾. 소범위 파열이나 중범위 파열 등은 만족할 만한 치료결과를 보여주고 있는데 반하여, 광범위 회전근 개 파열은 치료 결과에 대한 예측이 어렵고, 높은 재파열 발생률을 보인다^{18,32)}. 광범위 파열에 대한 관절경적 일차 복원술시 근에 가해지는 장력의 증가가 발생한다⁶⁾. 간격 활주 (interval slide) 방식을 이용한 봉합³⁰⁾ 등이 이용될 수 있으며, 충분한 유리술을 통해서 가동성을 증가시켜 광범위 파열에 대한 상완골 대결절로의 해부학적 봉합술을 시행하는 것이 장기적으로 좋은 결과를 얻을 수 있다^{32,34)}.

회전근 개 광범위 파열의 자기공명영상 (MRI) 검사에서 Shgihara 등³⁹⁾은 일차 봉합이 불가능한 요소로서, 극하근 (infraspinatus)의 지방변성이 있을 때, 관절과 상부면에서 극상근 (supraspinatus) 두께가 5 mm이하, 또는 퇴축 (retraction)된 극상근 파열단의 가장 긴 부분의 길이가 40 mm이상인 경우라고 하였다. 탄젠트 징후 (tangent sign)를 이용한 Mellado 등³³⁾의 주장에 의하면 탄젠트 징후 양성은 이 선보다 회전근 개가 아랫쪽에 있는 경우로 정의하였고, 이때는 봉합이 어려운 경우로 간주하였다. 역시 MRI를 이용한 연구에서 광범위 파열의 일차봉합이 불가능 한 요소로서 Yoo 등⁴⁹⁾의 주장에 의하면, 시상면 (sagittal view)에

서 회전근 개 파열의 크기가 31 mm 이상, 관상면 (coronal view)에서 31 mm 이상, 극하건 (infraspinatus)의 2도 이상의 지방변성, 극상건 (supraspinatus)의 3도 이상의 지방변성이라고 하였다. 저자들은 대결절의 중간부위까지 일차 봉합이 가능하였던 경우를 대상으로 하였으며, 상기와 같은 조건으로 봉합이 불가능하였던 경우는 부분 봉합이나 건이전술 등을 사용하였다.

Goutallier 등^{15,16)}은 회전근 개의 지방변성을 소개하였으며, 시간의 경과에 따라 파열된 회전근 개의 지방변성이 진행된다고 하였다. 극하건 (infraspinatus)에서 2도 이상은 나쁜 예후를 예견할 수 있다고 하였다. Mellado 등³³⁾은 2도 이상의 극하근 지방변성이 있는 경우 봉합술의 임상결과가 불량하다고 한 것도 사실이다. 극하근 지방변성이 3도 이상인 경우에 Gerber 등¹⁴⁾은 단순봉합술이 실패할 가능성이 높아 건이전술을 추천하고 있다. 저자들의 경우에 극상근의 지방변성이 3도 이하였고, 극하근의 지방변성은 2도 이하인 경우에 대결절의 중간부위까지 완전한 봉합이 가능하였으며, 그 이상의 지방변성이 동반된 경우 완전한 봉합이 불가능 하였다.

간격 활주 (interval slide)없이 극상건을 외측으로 2.5 cm 이상 가동시킨 결과 Zannotti 등⁵⁰⁾은 상견갑 신경 (suprascapular nerve) 손상이 10%에서 발생하였다고 하였다. 그러나 3 cm 까지도 안전하게 가동시킬 수 있었다는 Warner 등⁴⁶⁾의 주장도 있다. 저자들도 역시 주변의 조직 유리술을 시행하여 극상건을 가동시켰으나 상견갑 신경 손상은 없었다. Lo 등³⁰⁾은 전방과 후방의 간격 활주를 동시에 사용하여 광범위 회전근 개 파열의 봉합에 사용하였다고 보고하고 있다. 저자들도 경우에 따라서 간격활주 방법을 이용하여 회전근 개의 가동성을 증가시키기 위한 노력을 기울였으나 간격활주 방법을 이용한 경우 술 후 추시 촬영된 MRI상에서 극하건이나 견갑하건의 재파열을 판정하기가 어려워서 대상에서 제외하였다.

상완 이두건 장두 (long head of biceps)는 퇴행성 파열이 동반되어 광범위 회전근 개 파열에서 통증의 원인이 되는 구조물이다. 광범위 파열에서 상완 이두건 장두의 기능에 대하여서 논란이 많은 것도 사실이다. 상완 이두건 장두는 회전근 개 광범위 파열에서는 능동적인 역할이 없다는 것이 점점 명백해지고 있으며, 정적인 건 고정 역할만이 가능한 것으로 알려져 있다⁴⁵⁾. 최근의 근전도 연구에 의하면 상완 이두건 장두는 광범위 파열환자의 능동적 외전시에 비활동성을 보여주고 있는데, 이것은 안정화의 역할이 능동적이기 보다는 수동적이라는 것을 의미한다고 Yamaguchi 등⁴⁸⁾은 주장하였다. 광범위 회전근 개 파열에서 상완 이두건 장두가 통증의 원인이 될 수 있다는 근거가 밝혀지고 있다.

Walch 등⁴⁵⁾에 의하여 봉합이 불가능한 광범위 회전근 개 파열에서 상완 이두건 장두의 건절단술 (biceps tenotomy)의 결과가 보고되었다. 회전근 개 절환에서 의미 있는 병변이 상완 이두건 장두에 있다면, 이것이 의미 있는 통증을 유발하기 때문에 대부분의 저자들은 이두건 건 절단술이나 건 고정술을 주장하고 있다. 때때로 회전근 개 봉합 후 결손부가 남는다면 상완 이두건 장두를 봉합에 이용하여 결손부를 채울 수 있다는 것이 Higgins와 Warner¹⁷⁾의 주장이며, 또한 이들은 상완 이두건 장두에 퇴행성 파열을 자주 발견할 수 있다고 하였고, 상완 이두건 장두를 봉합에 이용하면 약해진 회전근 개를 보강해 줄 수 있으며 동시에 건 고정술을 시행할 수 있다고 하였다. Warner 등¹⁷⁾은 절단된 상완 이두건 장두를 봉합이 불가능한 광범위 회전근 개 파열의 봉합에 보강 구조물로 이용할 수 있으며³⁷⁾, 최근에 Snyder⁴⁰⁾는 상완 이두건 장두의 건 절단술을 시행하지 않고 큰 결손부를 가진 봉합 불가능한 광범위 회전근 개 파열의 봉합에 같이 사용하면 상완골두를 안정화시킬 수 있으며, 동시에 결손부를 덮어줄 수 있다고 하였다. 저자들도 광범위 파열에서 상방부에 결손부가 있어서 완전 봉합이 불가능 할 때 상완 이두건 장두를 봉합에 이용하여 결손부를 덮고 약해진 회전근 개를 보강해주었으며, 동시에 건 고정술을 시행할 수 있었다.

견봉 성형술이 Neer³⁵⁾에 의하여 주장되었으며, 견봉 성형술을 시행할 때 오구 견봉 인대의 절제를 시행하였다. 그러나 최근 오구 견봉 인대의 중요성에 대한 연구^{1,36,51)}가 많아지고 있다. 광범위 회전근 개 파열로 회전근 개의 관절와 상완 관절에 대한 안정성이 소실된 경우 오구 견봉 궁 (coracoacromial arch)은 관절와 상완 관절의 안정성에 이차적으로 중요한 역할을 담당하여 상완 골두가 상방으로 전이되지 않도록 한다^{10,11)}. 최근 광범위 회전근 개 파열의 봉합술에서 오구 견봉 인대를 보존하기 위하여 최소한의 변연 절제술을 시행하자는 주장이 있다¹¹⁾. 저자들도 광범위 파열의 봉합에서 최소한의 견봉 성형술을 시행하여 오구 견봉 인대를 보존하고자 노력하였다.

최근 광범위 회전근 개 파열에서도 관절경 감시하의 봉합술을 시행한 보고가 많아지고 있으며, Savoie 등¹⁹⁾은 88%의 우수한 결과를 얻었으며, 관절경 감시하에 광범위 회전근 개 봉합술의 시행에서 술 전에 비교해서 의미 있게 호전된 결과들이 많이 보고되었다^{3,41)}. 이열 봉합술은 일열 봉합술에 비하여 우수한 생역학적 특성과 높은 회전근 개 치유율이 보고되고 있다^{21,31)}. 하지만 이열 봉합술과 일열 봉합술의 임상 결과는 의미 있는 차이가 없는 것으로 알려져 있다^{5,42,12,4)}. 광범위 파열에서 회전근 개 봉합술을 시행한 후 재파열의 발생은 약 30에서 90%까지 다양하게 알려지고 있다⁴⁷⁾. 재파열의

경우 임상 결과는 회전근 개가 치유된 환자보다 불량할 수 있지만 수술을 시행한 후 대부분의 경우에 기능의 향상을 보였다고 한다²⁰⁾. 저자들의 경우에도 1년 이상의 추사에서 임상 결과는 의미 있는 차이가 없었으나, MRI를 이용한 추사를 시행하여 회전근 개 치유율에서 양 군간에 의미 있는 차이가 있었다.

요약 및 결론

저자들은 2007년 1월부터 2009년 7월까지 광범위 회전근 개 전층 파열로 대결절의 중간부위까지 봉합이 가능하여 관절경하 봉합술을 시행한 38예의 환자중에서 UU 봉합법을 이용하여 이열 봉합술 (Double Row Repair)을 시행하였던 11예를 1군으로, 단순 봉합법으로 일열 봉합술을 시행하였던 20예를 2군으로 하여 비교하였으며, 광범위 회전근 개 전층 파열에서 UU 봉합법을 이용한 관절경하 이열 봉합술은 일열 봉합술과 비교하여 임상적으로 차이가 없으나 재파열에서 차이가 있었다.

REFERENCES

- 1) Benjamin S, Brian E, Gregg F: Release and reattachment of the coracoacromial ligament: a cadaveric study. *J shoulder Elbow Surg*, 6: 297-305, 1997.
- 2) Blevins FT, Djurasovic M, Flatow EL, Vogel KG: Biology of the rotator cuff tendon. *Orthop Clin North Am*, 28: 1-16, 1997.
- 3) Burkhart SS, Danaceau SM, Pearce CE: Arthroscopic rotator cuff repair: Analysis of results by tear size and by repair technique-margin convergence versus direct tendon-to-bone repair. *Arthroscopy*, 17: 905-912, 2001.
- 4) Burks RT, Crim J, Brown N, Fink B, Greis PE: A prospective randomized clinical trial comparing arthroscopic single-and double-row rotator cuff repair: magnetic resonance imaging and early clinical evaluation. *Am J Sports Med*, 37: 674-682, 2009.
- 5) Charousset C, Grimberg J, Duranthon LD, Bellaiche L, Petrover D: Can a double-row anchorage technique improve tendon healing in arthroscopic rotator cuff repair? A prospective, nonrandomized, comparative study of double-row and single-row anchorage techniques with computed tomographic arthrography tendon healing assessment. *Am J Sports Med*, 35: 1247-1253, 2007.
- 6) Cho NS, Oh HS, Rhee YG: Debridement or tuberosity plasty for massive rotator cuff tear. *J Korean Shoulder Elbow Soc*, 13: 146-152, 2010.
- 7) Cummins CA, Murrell GA: Mode of failure of rotator cuff repair with suture anchors identified at revision surgery. *J Shoulder Elbow Surg*, 12: 128-133, 2003.
- 8) Elhassan B, Endres NK, Higgins LD, Warner JJ: Massive irreparable tendon tears of the rotator cuff: salvage options. *Instr Course Lect*, 57: 153-166, 2008.
- 9) Ellman H: Arthroscopic subacromial decompression. *Arthroscopy*, 3: 173-179, 1996.
- 10) Fenlin JM, Chase JM, Rushton SA, Frieman B: Tuberosity: Creation of an acromioclavicular articulation: A treatment option for massive, irreparable rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg*, 11: 136-142, 2002.
- 11) Flatow EL: Coracoacromial ligament preservation in rotator cuff surgery. *J Shoulder Elbow Surg*, 3: 573, 1994.
- 12) Franceschi F, Ruzzini L, Longo UG, Martina FM, Zobel BB, Maffulli N, Denaro V: Equivalent clinical results of arthroscopic single-row and double-row suture anchor repair for rotator cuff tears: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med*, 35: 1254-1260, 2007.
- 13) Friedman DJ, Ko SH, Park KB, Jun HB, Kim TW, Lim HW, Yum YJ: Is the UU stitch really alternative to modified Mason-Allen stitch for rotator cuff repair: - Biomechanical comparative study of UU to modified MA stitch-. *J Korean Shoulder Elbow Soc*, 12: 207-220, 2009.
- 14) 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.
- 15) Goutallie D, Postel FM, Berganeau J, Lavau L, Voisin MC: Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and postoperative evaluation by CT scan. *Clin Orthop Relat Res*, 304: 78-83, 1994.
- 16) Goutallier D, Postel JM, Gleyze P, Leguillouz P, Van Driessche S: Influence of cuff muscle fatty degeneration on anatomic and functional outcomes after simple suture of full-thickness tears. *J Shoulder Elbow Surg*, 12: 550-554, 2003.
- 17) Higgins LD, Warner JJ: Complex and revision problems in shoulder surgery: Massive tears of the posterosuperior rotator cuff. 2nd Edition, Philadelphia, Lippincott Williams and Wilkins, 129-159, 2005.
- 18) Iannotti JP: Full-thickness rotator cuff tears: factors affecting surgical outcome. *J Am Acad Orthop Surg*, 2: 87-95, 1994.
- 19) Jones CK, Savoie FH: Arthroscopic repair of large and massive rotator cuff tears. *Arthroscopy*, 19: 564-571, 2003.
- 20) Jost B, Pfirrmann CWA, Gerber C: Clinical outcome after structural failure of rotator cuff repairs. *J Bone Joint Surg Am*, 82: 304-314, 2000.
- 21) Kim DH, Elattrache NS, Tibone JE, et al.: Biomechanical comparison of a single-row versus double-row suture anchor technique for rotator cuff repair. *Am*

- J Sports Med*, 34: 407-414, 2006.
- 22) **Ko SH, Lee CC, Friedman D, Park KB, Warner JJP:** Arthroscopic single-row supraspinatus tendon repair with a modified mattress locking stitch: a prospective randomized controlled comparison with a simple stitch. *Arthroscopy*, 24: 1005-1012, 2008.
- 23) **Ko SH, Cho SD, Ryu SO, Gwak CY, Park MS:** Arthroscopic repair of full thickness rotator cuff tear. *J Korean Shoulder Elbow Soc*, 6: 161-166, 2003.
- 24) **Ko SH, Cho SD, Lew SG, Park MS, Kwag CY, Woo JK:** Comparison of arthroscopic versus mini open repair in medium and large sized full thickness rotator cuff tear -short term preliminary results-. *J Korean Orthop. Soc. Sports Med*, 3: 73-80, 2004.
- 25) **Ko SH, Cho SD, Park MS, Woo JK:** The use of bio suture anchor in the arthroscopic repair of medium sized full thickness rotator cuff tear in sports injury. *J Korean Sports Med*, 23: 180-185, 2005.
- 26) **Ko SH, Cho SD, Choe SW et al.:** The evaluation for the usefulness of arthroscopic miniopen repair which related with large and massive sized full-thickness rotator cuff tear and clinical results. *J Korean Shoulder Elbow Soc*, 9: 83-88, 2006.
- 27) **Ko SH, Cho SD, Gwak CY, Eo J, Yoo CH, Choe SW:** Use of massive cuff stitch in arthroscopic repair of rotator cuff tears. *J Korean Shoulder Elbow Soc*, 9: 181-188, 2006.
- 28) **Ko SH, Rhee YG, Jeon HM, Lee CC:** The usefulness of all arthroscopic repair with biceps incorporation in massive sized full thickness rotator cuff tears. *J Korean Shoulder Elbow Soc*, 10: 106-111, 2007.
- 29) **Ko SH, Friedman D, Seo DK, Jun HM, Warner JJ:** A prospective therapeutic comparison of simple suture repairs to massive cuff stitch repairs for treatment of small-and medium-sized rotator cuff tears. *Arthroscopy*, 26: 583-589, 2009.
- 30) **Lo IK, Burkhart SS:** Arthroscopic repair of massive, contracted, immobile rotator cuff tears using single and double interval slides: Technique and preliminary results. *Arthroscopy*, 20: 22-33, 2004.
- 31) **Mazzocca AD, Millett PJ, Guanche CA, Santangelo SA, Archiero RA:** Arthroscopic single-row versus double-row suture anchor rotator cuff repair. *Am J Sports Med*, 33: 1861-1868, 2005.
- 32) **Melillo AS, Savoie FH 3rd, Field LD:** Massive rotator cuff tears: debridement versus repair. *Orthop Clin North Am*, 28: 117-124, 1997.
- 33) **Mellado J, Calmet J, Olona M, et al.:** 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.
- 34) **Montgomery TJ, Yerger B, Savoie FH 3rd:** Management of rotator cuff tears. A comparison of arthroscopic debridement and surgical repair. *J Shoulder Elbow Surg*, 3: 70-78, 1994.
- 35) **Neer CS II:** Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am*, 54: 41-50, 1972.
- 36) **Pollock RG, Deliz ED, McIlveen SJ, Flatow EL, Bigliani LU:** Prosthetic replacement in rotator cuff-deficient Shoulders. *J Shoulder Elbow Surg*, 1: 173-186, 1992.
- 37) **Rhee YG, Cho NS, Lim CT, Yi JW, Vishvanathan T:** Bridging the gap in immobile massive rotator cuff tears: Augmentation using the tenotomized biceps. *Am J Sports Med*, 36: 1511-1518, 2008.
- 38) **Rhee YG, Ha JH, Lim CT, Jeong BO:** Arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: Comparison of clinical results. *J Korean Orthop Assoc*, 40: 299-602, 2005.
- 39) **Shigihara T, Nakagawa T, Tshchiya M, Ischizuki M:** Prediction of primary reparability of massive tears of the rotator cuff on preoperative magnetic resonance imaging. *J Shoulder Elbow Surg*, 12: 222-225, 2003.
- 40) **Snyder S:** Personal communication. *San Diego Shoulder Conference*, 2010.
- 41) **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.
- 42) **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.
- 43) **Tauro JC:** Arthroscopic rotator cuff repair: analysis of technique and results at 2- and 3- year follow-up. *Arthroscopy*, 14: 45-51, 1998.
- 44) **Uthoff HK, FRCSC, Sano H:** Pathology of failure of the rotator cuff tendon. *Orthop Clin N Am*, 28: 31-41, 1997.
- 45) **Walch G, Edwards TB, Nove-Josserand L, et al.:** Arthroscopic tenotomy of the long head of the biceps in the treatment of rotator cuff tears. clinical and radiographic results of 307 cases. *J Shoulder Elbow Surg*, 14: 238-246, 2005.
- 46) **Warner JJ:** Management of massive irreparable rotator cuff tears: The role of tendon transfer. *Instr Cours Lect*, 50: 63-71, 2001.
- 47) **Yamaguchi K, Levine WN, Marra G, Galatz LM, Klepps S, Flatow EL:** Transitioning to arthroscopic rotator cuff repair: The pros and cons. *AAOS Instructional Course Lectures*, 52: 81-92, 2003.
- 48) **Yamaguchi K, Riew KD, Galatz LM, et al.:** Biceps activity during shoulder motion: an electromyographic analysis. *Clin Orthop Relat Res*, 336: 122, 1997.
- 49) **Yoo JC, Ahn JH, Yang JH, Loh KH, Cho SH, Yoon YC:** Correlation of arthroscopic reparability of large to massive rotator cuff tears with preoperative magnetic resonance imaging scans. *Arthroscopy*, 25: 573-582,

2009.

50) **Zannotti RM, Carpenter JE, Blasier RB, Greenfield MVH, Aler RS, Bromberg MB:** *The low incidence of suprascapular nerve injury after primary repair of massive rotator cuff tears. J Shoulder Elbow*

Surg, 6: 258-264, 1997.

51) **Zuckerman JD, Leblanc JM, Choueka J, Kummer F:** *The effect of arm position and capsular release on rotator cuff repair. A biomechanical study. J Bone Joint Surg Br*, 73: 402-405, 1991.

초 록

목적: 광범위 이상의 회전근 개 전층 파열에 대해서 UU 봉합법을 이용한 관절경 하의 이중 봉합술의 임상 결과와 수술의 유효성을 알아보는 것이 이 연구의 목적이다.

대상 및 방법: 2007년 1월부터 2009년 7월까지 광범위 회전근 개 전층 파열로 대결절의 중간부위까지 봉합이 가능하여 관절경하 봉합술을 시행한 36예의 환자중에서 1년 이상의 추시가 가능하였던 31예에 대하여 UU 봉합법을 이용하여 이열 봉합술 (Double Row Repair)을 시행하였던 11예를 1군으로, 단순 봉합법으로 일열 봉합술을 시행하였던 20예를 2군으로 하여 비교하였으며, 술 전과 6개월, 1년, 최종 추시 때의 VAS of pain, ADL (Activity of Daily Living), UCLA 점수를 측정하였다. 통계적인 검정은 student t-test와 paired t-test로 비교하였다. 평균 연령은 59 (48~70)세였고 평균 추시기간은 28 (12~43)개월이었다.

결과: 동통에 대한 VAS 점수에서 1군의 경우 술 전 평균 7.5에서 술 후 최종 추시에서 1.5로 감소하였고 ($p<0.05$), 2군의 경우 술 전 평균 7.6에서 술 후 최종 추시에서 1.8로 감소하였다 ($p<0.05$). 두 군 간의 임상적으로 의미있는 차이는 없었다 ($p>0.05$). 평균 ADL은 1군의 경우 술 전 평균 11.5에서 술 후 최종 추시에서 평균 25.1으로 증가하였고 ($p<0.05$), 2군의 경우 평균 11.3에서 27.5으로 증가하였으며 ($p<0.05$), 두 군 간에 임상적으로 의미있는 차이가 없었다 ($p>0.05$). UCLA 점수는 1군의 경우 술 전 평균 13.9에서 술 후 최종 추시에서는 31.6으로 증가하였으며 ($p<0.05$), 2군의 경우 술 전 평균 13.8에서 술 후 최종 추시에서는 30.1으로 증가하였으며 ($p<0.05$), 두 군 간에 임상적으로 의미있는 차이가 없었다 ($p>0.05$). 술 후 3개월에서 6개월 사이에 촬영한 MRI를 이용한 재파열의 비교에서 1군에서 9예 중 3예가, 2군에서 15예 중 8예에서 재파열이 있어서 두 군간에 임상적으로 의미있는 차이가 있었다 ($p>0.05$).

결론: 광범위 회전근 개 전층 파열에서 UU 봉합법을 이용한 관절경하 이열 봉합술은 일열 봉합술과 비교하여 임상적으로 차이가 없으나 재파열에서 차이가 있었다.

색인 단어: 견관절, 회전근 개 전층파열, 광범위, 관절경 봉합술, UU 봉합법