

# 큰 크기의 회전근 개 파열에서 UU-Tension Band Suture를 이용한 관절경 감시하의 봉합술 - 단순 봉합술과의 비교 -

울산대학교 의과대학 울산대학교병원 정형외과학교실

고상훈 · 이채철 · 신승명 · 김상우 · 조범근

## Arthroscopic UU-Tension Band Suture for Rotator Cuff Tear above 4 cm - Comparative Study with Simple Suture -

Sang-Hun Ko, M.D., Ph.D., Chae-Chil Lee, M.D., Sang Woo Kim, M.D.  
Seung-Myeong Shin, M.D., Bum-Keun Cho, M.D.

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

**Purpose:** To evaluate the clinical results of arthroscopic repair with UU-Tension Band suture for full thickness rotator cuff tear above 4 cm sized.

**Materials and Methods:** From January 2006 to October 2011, in 71 full thickness tears above 4 cm sized which is possible to arthroscopic repair to medial margin of greater tuberosity. The group I is 71 patients which is arthroscopic repair with UU-Tension Band suture, and the group II is 20 cases which is arthroscopic repair with simple suture. Both groups were compared with a VAS score for pain, Activity of Daily Living, UCLA score, KSS score in pre operation, 7 months, 1 year and last follow-up.

Statistical analysis was performed by student t test and paired t est. Mean age was 63.2 (52~80) year old, mean follow-up was 38.4 (13~62) months.

**Results:** The VAS scores for pain decreased from 8.1 at preoperative period to 1.6 at postoperative last follow-up period in group I ( $p<0.05$ ), the score decreased from 7.6 at preoperative period to 1.8 postoperative last follow-up period in group II ( $p<0.05$ ). The significant difference was not noted between two groups ( $p<0.05$ ). Mean ADL scores increased from 12.5 at preoperative period to 29.0 post operative last follow-up period in group I ( $p<0.05$ ), the score increased from 11.3 in pre op to 27.5 post-operative last follow-up in group II ( $p<0.05$ ). The significant difference was not noted between two groups ( $p<0.05$ ).

The UCLA score increased from 12.9 at preoperative period to 28.7 postoperative last follow-up period in group I ( $p<0.05$ ), the score increased from 13.8 at preoperative period to 30.1 postoperative last follow-up period in group II ( $p<0.05$ ). The significant difference was not noted between two groups ( $p<0.05$ ). In

※통신저자: 김 상 우

울산광역시 동구 전하동 290-3

울산의대 울산대학교병원 정형외과

Tel: 052) 250-7129, Fax: 052) 235-2823, E-mail: uuhosksw@uuh.ulsan.ac.kr

접수일: 2012년 10월 31일, 1차 심사완료일: 2012년 11월 6일, 2차 심사완료일: 2012년 11월 19일, 3차 심사완료일: 2012년 11월 23일, 게재 확정일: 2012년 12월 4일

comparing of retear which was checked by MRI and ultrasound evaluated at postoperative period 7 months (mean: 27.5 weeks), the retears were 28% in the group I, and 11 shoulders out of 20 shoulders in the group II. The significant differences were noted between two groups ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** Arthroscopic repair with UU-Tension Band suture and simple suture for full thickness rotator cuff tear above 4 cm sized were not different clinical result between both groups. However, the significant differences were noted in point of failure rate between both groups.

**Key Words:** Shoulder, Full thickness rotator cuff tear above 4 cm sized, Arthroscopic repair, UU-Tension Band suture

## 서 론

회전근 개 파열은 서서히 진행하여 광범위 파열이 발생하는 것으로 알려져 있으나, 여러 가지 다양한 인자의 복합에 의해 발생할 수 있다.<sup>1,2)</sup> 초기 보존적인 치료 방법이 선택될 수 있으나, 개방 봉합술에 의한 수술적 치료를 비롯하여, 소 절개 봉합술,<sup>3,4)</sup> 관절 경을 이용한 여러 가지 수술 술 식이 있다.<sup>5-9)</sup> 회전근 개 파열이 큰 크기로 진행되었다면, 건의 봉합<sup>4)</sup>에서 대 결절에 회전근 개를 부착시켜, 조직 치유를 향상시키고, 기능 회복을 증진시키기 위해서<sup>10)</sup> 강력하고 튼튼한 봉합이 요구된다. 큰 크기의 회전근 개의 수술 술식의 진화는 처음 개방적 봉합으로부터 시작하여 소 절개 봉합을 비롯하여, 최근에는 관절경 봉합술로<sup>6,7)</sup> 향상되었다.

그러나 관절경 감시하의 봉합 술에서의 가장 큰 약점

은 건-봉합 사이의 연결이 약해질 수 있다는 것이다. 관절경 감시하의 봉합 술이 많은 술 자에 의해 시행되는 이유는 수술 술기<sup>5,11)</sup>와 장비의 개선과 관련이 있다. 관절경하 회전근 개 봉합술 후에 재 파열이 생기는 많은 원인 중에서 가장 큰 이유는 약해진 건 사이로 봉합된 실이 빠져버리는 (suture pull-out) 것이다.<sup>12)</sup> 회전근 개 건과 봉합의 접촉면이 회전근 개 봉합 후에 가장 약한 부분이므로, 이곳에서 재 파열이 발생할 수 있다. 따라서 회전근 개의 건 조직을 강하게 봉합 할 수 있는 새로운 봉합법의 개발이 요구된다. 저자들은 새로 개발된 봉합 법에 대하여 생역학적인 피로도와 강도를 실험하여 데이터를 보고하였다.<sup>13)</sup>

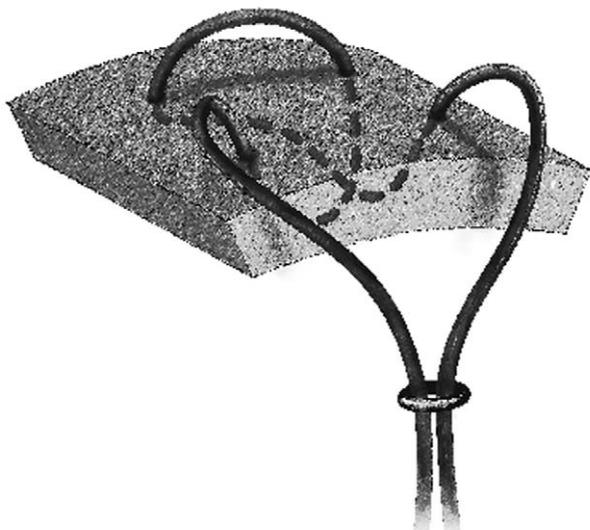
저자들은 UU-Tension Band suture (Fig. 1)를 이용하여 4cm 이상의 큰 크기의 전 층 회전근 개 파열에 대한 관절경 감시하의 봉합술을 시행하였으며, 단순 봉합술과 전향적으로 비교하여 임상 결과와 해부학적 결과를 보고하고자 한다.

## 연구 대상 및 방법

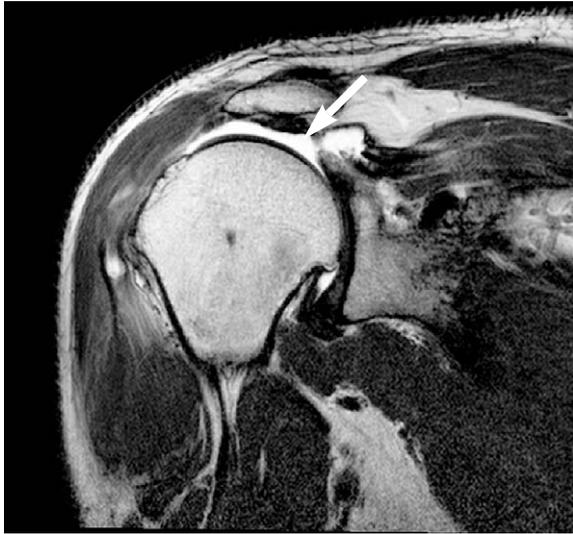
### 연구 대상

회전근 개 파열의 크기가 4 cm 이상인 경우를 대상으로 하였으며 (Fig. 2, 3), 2006년 1월부터 2011년 10월까지 관절경하 UU-Tension Band suture를 이용하여 대 결절 내측 이상까지 봉합이 가능하였던 75예의 환자 중에서 평균 27.5주째 MRI (20예) 추시와 초음파 (51예) 추시가 가능하였던 71예를 대상으로 하였다. Cofield 측정법<sup>10)</sup>으로 측정된 4 cm 이상 큰 크기의 전 층 파열이 대상이었다. 1군은 UU-Tension Band suture를 이용한 71예의 환자였으며, 2군은 단순 봉합술을 사용한 25예 중에서 추시 영상촬영이 가능하였던 20예를 비교 군으로 삼아 전향적으로 추시하였다.

술 전과 7개월, 10개월, 1년, 이후 매년간 동통에 대한 VAS (Visual Analogue Scale), ASES 점수의



**Fig. 1.** This picture is a schematic diagram of UU (Ulsan University)-Tension-Band suture. When it is tense, it looks like tension band suture. 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.



**Fig. 2.** Preoperative MRI oblique coronal view shows full-thickness tear of supraspinatus tendon (white arrow) above 4cm sized. This patient reveals severe fatty degeneration and superior migration of humeral head.



**Fig. 3.** Preoperative MRI oblique sagittal view shows severe fatty degeneration(white arrow) of supraspinatus.

ADL (Activity of Daily Living), UCLA 점수를 측정하여 전향적으로 추시하였다. 추시 기간은 평균 38.4 (13~62)개월이었으며, 남자가 41명, 여자가 50명이었고, 평균 연령은 63.2 (52~80)세 였다. 우세 수에 80.1%, 비 우세 수에 19.9% 발생하였다. 수술 전 초기에 T자형 플라스틱 막대기를 이용한 수동적 신장운동을 시행하였으며, 운동 범위가 호전된 후 수술을 시행하였다. 신장 운동과 근력 강화 운동을 약 6개월이상 시행하였으며 이환 기간은 평균 39 (7~53) 개월 이었다.

#### 제외 대상

대결절의 내측까지 봉합이 불가능하여 상완 골두가 노출된 경우에는 제외 대상으로 하였다. 여러 번 수술을 시행한 재수술의 경우에도 역시 제외 대상으로 하였다.

강직이 동반되어 전방굴곡에서 90도 이상 제한이 있으면 제외 대상으로 하였고, 골절, 감염 등으로 동측 견관절의 수술병력이 있는 경우에도 역시 제외 대상으로 하였다.

견갑하근이 전장에서 완전파열 (Longitudinal complete tear)된 경우나 상부 2/3이상 완전 파열된 경우는 결과에 영향을 미치지 때문에 역시 제외 대상으로 하였다. 그러나 상부 1/3이하 부분파열 (upper corner partial thickness tear)의 경우는 대상에 포함시켰으며, 양군간의 Logistic Regression 검사상 차이가 없었다 ( $p = 0.089$ ).

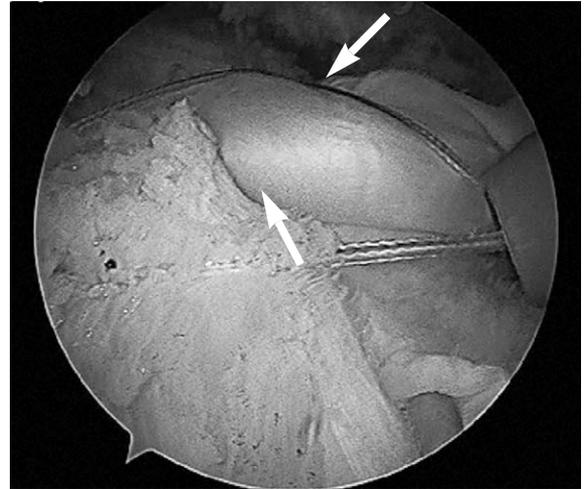
#### 수술 방법

70도 좌 체위 자세 (beach-chair position)에서 전신마취로 대부분의 수술이 시행되었다. 견갑 상완 관절의 진단적 관절 경을 시행한 후 견봉 하 공간으로 관절경을 진입시켜서 전방 진입구와 외측 진입구 에서 전기소작기 (electrocauterized device)와 전동 절삭기 (motorized shaver)를 이용하여 비후된 점액낭을 일부 제거하였다. 최소한의 견봉 하 감압술을 시행하였고, 오구 견봉인대 (CA ligament)의 전방 일부를 보존하였다. 외방과 후방 진입구의 중간 부위에서 18번 척추 바늘을 이용하여 견봉 에서 1 cm정도 떨어져서 견봉 하 공간으로 진입시켜서 위치가 확인되면, 그 위치에 3 mm정도의 피부 절개를 가하여 후 외방 진입구를 만들어서 관절경 관찰 진입구로 삼았다. 견봉 하의 공간과 견봉 쇄골 관절 하의 공간에서 박리를 시행하였으며, 오구 들기 하 유리술 (subcoracoid release)와, 견갑 극 (scapular spine)아래쪽의 유착을 박리하였다. 이두건 구를 찾아서 이두박근 장두 건에 대한 견고정술을 4.5 mm 봉합나사 (PushLock interference screw, Arthrex, Naples, FL, USA)를 이용하여 시행하였다. 회전근 개의 파열연에 대하여 2 mm정도 변연 절제술을 시행하고 (Fig. 4), 전동 절삭기를 사용하여 대 결절에 가벼운 박피술을 시행하였다.

회전근 개의 봉합방법은 먼저 1군에서는 바나나형 봉합 바늘 (Banana Suture Lasso, Arthrex)을 전방 삽입구로 집어넣어서, 전 상방 삽입구에 집어넣은 걸자 (retriever)로 회전근 개 파열의 전 방부를 들어올리면서 바나나형 봉합 바늘을 통과시켰으며, 이때 이두박근 장두 건이 남아있으면 약해진 전방 회전근 개를 보강하



**Fig. 4.** The arthroscopic finding shows full thickness tear of supraspinatus tendon above 4cm sized viewed from posterior portal through glenohumeral joint.



**Fig. 6.** The arthroscopic findings showed water tightly repaired rotator cuff by UU tension band suture (white arrow) in the above 49 years-old male.



**Fig.5.** Arthroscopic UU tension band suture is incorporated supraspinatus tendon with biceps tendon in the above 49 years-old male.

기 위하여 같이 봉합하였으며 (Fig. 5, 6), 상부의 결손부위를 덮어줄 수 있도록 하였고, 동시에 이두박근 고정술을 이두건 구에 시행할 수 있었다.<sup>14)</sup> 회전근 개 파열의 후방 부를 감자로 들어올리면서 바나나형 봉합 바늘을 동시에 통과시켰다. 바나나형 봉합바늘 사이에 PDS를 통과시켜서 후방 견갑 극 아래에서 집게를 이용하여 PDS만을 전 상방 진입구로 뽑아낼 수 있었다. 전 상방 진입구의 관절 외부에서 PDS에 shuttle-relay를 만들어서 봉합사 (Fiber wire, Arthrex)를 사이에 걸어서 거꾸로 잡아당기면 다시 회전근 개 사이로 봉합사가 통과될 수 있으며, 통과된 한쪽 끝은 저절로 전 상방 진입구에 위치하게 되며, 다른 한쪽 끝은 전방 진입구에 위치하게 된다. 같은 방법으로 후방 진입구에서

바나나형 봉합 바늘을 이용하여 후방 회전근 개와 전방 회전근 개를 통과 시킨후 오구돌기 하까지 바늘이 나오도록 할 수 있다. 전 상방 진입구에 집게 (grasper)로 집어넣어서 PDS만을 오구돌기 하에서, 전 상방 진입구로 뽑아낼 수 있다. 전 상방 진입구의 관절 외 외측으로 나온 PDS에 역시 shuttle-relay를 만들어서 먼저 뽑아둔 봉합사를 그 사이에 걸어 역시 거꾸로 잡아당겨서 U 형태의 고리 (medial U-loop)를 회전근 개의 내측에 만들 수 있다. 봉합사의 양끝을 전후방에서 전 상방 삼입구로 뽑아내어, UU-Tension Band suture 봉합을 만들기 위한 준비를 마칠 수 있다. 봉합사의 양끝에 4.5 mm의 간섭나사 (Push-lock interference screw, Arthrex)를 연결하여 상완 골 두 관절 와연에 박아서 UU-Tension Band suture 봉합을 완성할 수 있다. 경우에 따라서 41예의 환자에서 회전근 개의 내측에 역형 매트리스 봉합 (reverse mattress suture)를 추가로 만들어서 간섭나사에 UU-Tension Band suture 봉합과 같이 연결하여 더 단단한 봉합을 만들 수도 있었다. 위와 같이 내측 열 (medial row)를 만든 후, 봉합되지 않고 남아 있는 회전근 개가 남아있는 경우에 회전근 개 파열 연의 앞쪽과 뒤쪽에 단순 봉합 (simple suture)을 추가로 걸어서 4.5 mm 간섭나사로 외측 열 (lateral row) 봉합을 만들려고 노력하였다. 2군에서는 단순 봉합만을 이용하여 대 결절의 내측에 일열 봉합술 (single row)을 시행하였다. 관절 면 0.5 mm 내측에 최초의 봉합나사못을 사용하였고, 그 이후 여유가 있는 회전근 개 봉합을 위하여 대 결절의 중간부위나 외측에 추가로 봉합나사못을 사용하여 회전근 개를 고정하였다. 사용한 봉합 나사못 (suture anchor)의 숫자는 평균 3.6개 (2~6)였다.

## 동반 병소

동반 병소로는 견갑 하 건 상부 1/3이하의 부분파열이 57예에서 동반되어 관절경하에서 관절 내 견갑 하 건 봉합을 시행하였다. Logistic Regression검사상 양군에서 의미 있는 차이는 없었다 ( $p=0.091$ ).

상완 이두건 장두의 파열이 모든 예에서 동반되었다. 이두 근 구 (groove)에서 lamination, fibrillation, fraying이 존재하는 경우 관절경하의 건 고정술을 시행하였으며, 골 고정술 (bone tenodesis)와 회전근 개와 같이 봉합하는 건 고정술 (soft tissue tenodesis)를 동시에 시행하였다. Logistic Regression검사상 양군에서 의미 있는 차이는 없었다 ( $p=0.063$ ).

## 술 후 처치

전례에서 Zuckerman 등<sup>15)</sup>의 주장에 근거한 술 후 재활을 시행하였다. 술 후 즉시 수지 능동운동, 완관절 능동운동, 주관절 수동운동을 시작하였으며, 다음날부터 양와위에서 수동적 견관절 운동을 시작하였고 진자 운동을 독려하였다. 외전 보조기를 6주간 착용하였고, 술 후 2주까지 90도 범위로 제한하여 수동 운동을 시행하였다. 3주 이후 양와위에서 90도 이상의 거상운동을 허용하여, 서서히 운동범위를 늘려나갔다. 술 후 8주에 능동적 운동, 12주 후 근력 강화 운동을 시작하였다.

## 기능평가 방법

미국 견주관절 학회 (American Shoulder and

Elbow Society: ASES)의 기능 평가법을 사용하였다. 구체적인 견관절 기능 평가는 통증에 대한 VAS (Visual Analogue Scale of Pain), 기능에 대한 ADL (Activity of Daily Living)과 UCLA score<sup>16)</sup>를 사용하였다.

## 봉합의 연속성 평가

술 후 7개월째 (평균 27.5주) 시행된 자기공명영상 (MRI) 촬영과 초음파 촬영을 이용하여 봉합의 연속성을 파악하였다. 1군에서는 75예중 71예에서 술 후 추시 촬영이 가능하였다. 2군에서는 25예 중에서 20예에서 촬영이 가능하였다. MRI 촬영방법은 양와위 자세에서 가톨릭리움 0.15cc 와 생리 식염수 50cc 혼합액 중 15cc를 관절 와 상완 관절에 주사하였고, 초음파는 근골격계 전공 방사선과 전문의에 의하여 시행되었다.

MRI검사는 본원의 3.0 T (Tesla, 테슬러) 폐쇄형 스캔 자기공명영상(Achieva MR systems: Philips, Best, Netherlands)을 이용하여 추시 촬영이 시행되었다. 시상 시상면 (Fig. 7), 시상 관상면 (Fig. 8), 축상면으로 T2 스핀 에코 자기공명영상(3600 msec 반복시간, repetition time 및 80 msec 반향시간, echo time)이 회전근 개에 대한 구조적인 영상구성을 위해 요구되었다. 필립스 스캐너의 단층 두께는 3 mm, 각각의 층 사이 두께는 0.3 mm, 촬영면은 15×15 cm, 영상 매트릭스는 320×312였다.

재 파열을 평가는 Sugaya 등<sup>17,18)</sup>의 기준을 사용하였으며, 1단계에서 5단계까지로 분류하였다. 1형은 충분



**Fig. 7.** At postoperative 4 months, oblique sagittal MRI findings showed that the suture anchor inserted proper position (white arrow) and supraspinatus tendon is intact (gray arrow head) in the above 49 years-old male.



**Fig. 8.** At postoperative 4 months, the oblique coronal MRI findings showed that the suture anchor inserted proper position (white arrow) and supraspinatus tendon is intact (gray arrow head) in the above 49years-old female.

한 두께와 일정한 저 신호 강도를 보일 때, 2형은 충분한 두께와 부분적인 고신호 강도를 보일 때, 3형은 불충분한 두께이나 건의 연속성이 유지될 때로 하였으며, 1, 2, 3형은 재 파열이 없는 것으로 판정하였다. 4형은 한 면에서 불연속성이 있을 때 소형파열로 간주할 수 있었고, 5형은 큰 불연속성이 있을 때 중형이나 대형파열로 정의할 수 있었다.

### 통계 분석

SPSS for Windows release 10.0을 이용하여 자료의 통계분석을 시행하였다. 두 군간에는 Student *t*-test와 wilcoxon signed rank test를 사용하여 비교하였다. 동일 환자에서 수술 전과 수술 후의 결과는 paired *t*-test를 시행하여 비교하였다. 동반 병변에 대하여는 Logistic Regression 검정법을 사용하였다.

## 결 과

통증 지표인 VAS는 1군의 경우 술 전 평균 8.1에서 술 후 평균 1.6로 감소하였으며 통계적으로 유의하였고 ( $p=0.002$ ), 2군의 경우 술 전 평균 7.6에서 술 후 평균 1.9로 감소하였다 ( $p=0.005$ ). 두 군 간의 임상적으로 의미 있는 차이는 없었다 ( $p=0.128$ ). ADL점수는 1군의 경우 술 전 평균 12.5에서 술 후 최종 추시 평균 29.0으로 증가하였고 ( $p=0.004$ ), 2군의 경우 평균 11.3에서 27.5으로 증가하였으며 ( $p=0.005$ ), 두 군 간에 임상적으로 의미 있는 차이가 없었다 ( $p=0.162$ ). UCLA 점수는 1군의 경우 술 전 평균 12.9에서 술 후 최종 추시 31.9으로 증가하였으며 ( $p=0.004$ ), 2군의 경우 술 전 평균 13.8에서 술 후 최종 추시 30.1으로 증가하였으며 ( $p=0.008$ ), 두 군 간에 임상적으로 의미 있는 차이가 없었다 ( $p=0.059$ ). 술 후 최종 추시 강직이 발생한 환자는 없었다.

술 후 7개월째 (평균 27.5주)에서 촬영한 MRI (20예), 초음파 (51예)를 이용하여 재 파열을 비교하였다. 재 파열을 평가는 5단계로 나누어진 Sugaya 등<sup>17,18)</sup>의 기준에 의거하여 하여 판정하였다. 1형과 2형 그리고 3형은 봉합의 연속성이 유지되는 것으로 판정하였고, 4형과 5형은 재 파열로 판정하였다. 1군에서는 28.2%에서 재 파열 (20예)이 있었다. 4형이 12예, 5형이 8예였다. 2군에서 20예 중 11예에서 재 파열 (55.0%)이 있었다. 4형은 5예였고, 5형은 6예였다. 두 군간에 임상적으로 의미 있는 차이가 있었다 ( $p=0.001$ ). 재 파열 환자에서 원래 크기보다 더 커진 경우는 없었다.

## 고 찰

회전근 개 건의 파열이 진행됨에 따라서 근력약화와 생역학적 변화가 발생하게 된다. 상완 골 두가 광범위 파열된 회전근 개 사이로 단추 구멍과 같이 위치하게 되며, 점차로 더 전위되면 회전근 개 파열 관절병증으로 진행될 수 있다. 지방 변성이 많이 진행되어 근 위축 정도가 진행된 광범위 회전근 개 파열은 일반적으로 해부학적인 봉합이 어렵고,<sup>19,20,21)</sup> 해부학적인 봉합이 이루어져도 자주 재 파열이 발생하므로 좋지 않은 결과가 보고되고 있으나,<sup>22)</sup> 저자들의 UU-Tension Band suture는 4 cm 이상의 전 층 파열에 대하여 단순 봉합과 전향적으로 비교한 결과 비교적 양호한 성적을 얻을 수 있었다.

관절경하 견봉 성형술은 Ellman 등<sup>16)</sup>에 의해 최초로 시행되었으나 초기에는 개방적 봉합술을 시행하였다. 그러나 관절경하 봉합술의 사용이 최근 증가하고 있다.<sup>3,6)</sup> Gerber 등<sup>23)</sup>은 관절경 감시하에서 변연 절제술을 시행한 후 측정된 최대 직경이 5 cm 이상인 경우를 광범위 파열로 기술하였으나, 최소 2개의 건이 파열된 경우로 정의하는 의견이 있는 것도 사실이다. 봉합 불가능한 회전근 개 파열에 대해서도 가능하면 부분봉합을 하자는 의견도 있다. 4 cm 이상의 전 층 파열을 대상으로 하여 저자들은 두 가지 봉합 법에 대한 전향적 비교를 시행하였으며, UU-Tension Band suture 봉합법과 단순 봉합을 이용한 봉합법의 임상 증상과 기능에서는 차이가 없었다. UU-Tension Band suture 봉합법이 의미 있게 재 파열이 적은 우수한 결과를 얻었다.

광범위 회전근 개 파열은 술 후 높은 재 파열 발생률을 보이므로, 결과 예측이 어렵다.<sup>24,25)</sup> 광범위 파열의 경우에 Gerber 등<sup>23)</sup>은 근 위축과 퇴축, 주위 조직과의 유착 및 근의 지방화 등으로 인하여 봉합이 힘들고 유지도 잘 되지 않는다고 주장하였다. 봉합 가능성과 술 후 임상 결과를 측정하는데 회전근 개의 지방 변성이 가장 큰 영향이 있다.<sup>26)</sup> 일차 관절경적 봉합술을 광범위 파열에 적용할 때에는 장력의 증가가 근에 발생한다.<sup>22)</sup> 충분한 유리술을 통해서 가동성을 증가시켜야 하고, 간격 활주 (interval slide)법을 이용하여 봉합<sup>27)</sup>을 하자는 주장도 제기되었다. 여러 가지 기법을 사용하여 상완 골 대 결절에 해부학적 봉합술을 시행해야만 좋은 수술적 결과를 장기적으로 얻게 된다.<sup>25,28)</sup> 저자들의 경우에서도 4 cm 이상의 전 층 파열에 대하여 견봉 하 공간, 오구쇄골 관절 하, 견갑골 극 하, 오구돌기 후방에서 충분한 유리술을 시행하였으며, 가동성이 비교적 좋은 후방에 있는 회전근 개를 전방으로 이동시켜서 대 결절에 봉합나사못을 이용하여 봉합을 시도하였다. 때로 회전간격의 간격 활주 법이나 상 견갑근 건과 하 견

갑근 건 사이의 간격 활주 법을 이용하여 가동성을 증가시킬 수 있었다.

회전근 개 파열에서 지방변성의 정도에 따른 분류는 Goutallier 등<sup>19,20)</sup>이 주장하였다. Gerber 등<sup>23)</sup>은 3도 이상의 하 견갑근 지방변성이 있으면 단순봉합이 어려워 서 견 이진 술을 시행하자고 주장하였다. 광범위 회전근 개 파열의 봉합에서 Lo 등<sup>27)</sup>은 전방과 후방의 간격 활주를 사용하였다. 저자들의 예에서도 간격활주 방법을 경우에 따라서 이용하여 퇴축되고 구축되어 있는 회전근 개 파열의 봉합을 용이하게 하기 위한 회전근 개의 가동성을 늘려줄 수 있었다.

상완 이두근 장두 (long head of biceps)가 광범위 회전근 개 파열에서 통증을 야기할 수 있는 근거가 주장되고 있으며, 그 기능에 대하여 논란이 많다. 광범위 회전근 개 파열에서 상완 이두근 장두는 능동적인 역할이 없고, 정적인 견 고정 역할만 한다.<sup>29)</sup> Yamaguchi 등<sup>30)</sup>은 광범위 파열환자에서 상완 이두근 장두의 안정화의 역할이 수동적이라고 하였다. Walch 등<sup>29)</sup>은 봉합 불가능한 회전근 개 파열에서 상완 이두근 장두의 견 절단술 (biceps tenotomy)의 결과를 보고했다. 상완 이두근 장두에 의미 있는 병변이 있다면 의미 있는 통증을 유발하므로 이두근 견 절단술이나 고정 술이 필요하다. Warner 등<sup>31)</sup>은 절단된 상완 이두근 장두를 봉합이 불가능한 파열에 사용하였다.<sup>32)</sup> Higgins와 Warner 등<sup>31)</sup>은 상완 이두근 장두를 봉합에 이용하여 회전근 개 봉합 후 결손 부를 채울 수 있으며, 상완 이두근 장두의 퇴행성 파열을 자주 발견할 수 있었고, 상완 이두근 장두를 이용하여 약해진 회전근 개를 보강해 주고, 동시에 견 고정술을 시행하였다. 최근에 Snyder<sup>33)</sup>는 상완 이두근 장두의 견 절단술을 시행하지 않고 회전근 개 봉합 후에도 큰 결손 부를 가진 봉합 불가능한 파열에 이두박근 건을 봉합에 같이 사용하면 결손 부를 덮어줄 수 있으며 상완 골두를 안정화 시킨다고 하였다. 저자들도 4 cm 이상의 회전근 개 전 층 파열에서 봉합 후에도 상방에 결손이 있어서 상완 골두가 다 덮이지 않을 때 상완 이두근 장두를 회전근 개의 봉합과 같이 사용하였으며, 이때에 회전근 개 봉합 후의 결손 부를 덮어줄 수 있었고 전방의 약해진 회전근 개를 보강할 수 있었으며, 이두박근의 견 고정 술과 같이 시행하였다.

큰 크기의 회전근 개 파열에서도 최근에는 관절 경을 이용한 봉합술의 결과가 발표되고 있다. 88%의 우수한 결과를 Savoie 등<sup>34)</sup>은 주장하였고, 술 전과 비교해서 의미 있게 호전된 결과들이 최근에 관절경 봉합 술에서 많이 보고되고 있다.<sup>17,35)</sup> 일열 봉합술의 생역학적 우수성이 실험결과에서 보고되었지만,<sup>36,37)</sup> 일열 봉합술과 임상 결과의 비교에서는 차이가 없다고 주장되고 있는 것

도 사실이다.<sup>18,38-40)</sup> 회전근 개 봉합술을 시행한 광범위 회전근 개 파열 환자에서 추시 후 재 파열이 높다.<sup>41)</sup> 회전근 개 봉합 후 재 파열이 발생한 환자에서는 재 파열이 없는 환자보다 추적 후의 임상 결과가 나쁠 것이라 추정되지만, 대다수의 환자에서 수술을 시행한 후 견관절 기능의 호전을 보인다.<sup>42)</sup> 저자들은 두 군을 비교하여 추시 결과 임상적 기능적인 결과에서의 차이는 의미가 없었으나, MRI와 초음파를 사용하여 영상학적인 추시에서 회전근 개 치유 율을 비교한 결과 두 군간에 의미 있는 차이가 있었고, UU-Tension Band suture를 이용하였을 때 우수한 결과를 얻었다.

## 결 론

2006년 1월부터 2011년 10월까지 4 cm이상의 회전근 개 전 층 파열로 관절경 감시하의 봉합술을 이용하여 대 결절의 내측 연까지 봉합을 시행하였던 시행한 75예의 환자 중에서 영상학적 추시가 가능한 71예의 UU-Tension Band suture봉합법과 단순 봉합술을 시행한 25예중 영상학적 추시가 가능한 20예를 비교하여 임상적으로는 차이가 없었다. 그러나, 결론적으로 4cm이상의 회전근 개 전 층 파열에서 UU-Tension Band suture 봉합법을 이용한 관절경하 봉합 법은 단순 봉합법과 비교하여 회전근 개 치유 율이 높고 봉합 후의 실패율이 의미 있게 적은 차이가 있었다.

## REFERENCES

- 1) Blevins FT, Djurasovic M, Flatow EL, Vogel KG. *Biology of the rotator cuff tendon. Orthop Clin North Am.* 1997;28:1-16.
- 2) Uthoff HK, FRCSC, Sano H. *Pathology of failure of the rotator cuff tendon. Orthop Clin N Am.* 1997;28:31-41.
- 3) 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.* 2004;3:73-80.
- 4) 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.* 2006;9:83-8.
- 5) 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.* 2008;24:1005-12.
- 6) Ko SH, Cho SD, Ryu SO, Gwak CY, Park MS.

- Arthroscopic repair of full thickness rotator cuff tear. *J Korean Shoulder Elbow Soc.* 2003;6:161-6.
- 7) **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.* 2005;23:180-5.
  - 8) **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.* 2006;9:181-8.
  - 9) **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.* 2007;10:106-11.
  - 10) **Rhee YG, Ha JH, Lim CT, Jeong BO.** Arthroscopic Versus Mini-Open Rotator Cuff Repair: Comparison of Clinical Results. *J Korean Orthop Assoc.* 2005;40:299-602.
  - 11) **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.* 2009;26:583-9.
  - 12) **Cummins CA, Murrell GA.** Mode of failure of rotator cuff repair with suture anchors identified at revision surgery. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003;12:128-33.
  - 13) **Friedman DJ, Ko SH, Park KB, et al.** 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.* 2009;12:207-20.
  - 14) **Warner JP, Iannotti JP, Flatow EL.** Complex and revision in shoulder surgery. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2005. 147.
  - 15) **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.* 1991;73:402-5.
  - 16) **Ellman H.** Arthroscopic subacromial decompression. *Arthroscopy.* 1996;3:173-9.
  - 17) **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.* 2005;21:1307-16.
  - 18) **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.* 2007;89:953-60.
  - 19) **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.* 1994;304:78-83.
  - 20) **Goutallier D, Postel JM, Gleyze P, Leguillouze 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.* 2003;12:550-4.
  - 21) **Tauro JC.** Arthroscopic rotator cuff repair: analysis of technique and results at 2- and 3- year follow-up. *Arthroscopy.* 1998;14:45-51.
  - 22) **Cho NS, Oh HS, Rhee YG.** Debridement or tuberosplasty for massive rotator cuff tear. *Clin Shoulder Elbow.* 2010;13:146-52.
  - 23) **Gerber C, Fuchs B, Hodler J.** The results of repair of massive tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:505-15.
  - 24) **Iannotti JP.** Full-thickness rotator cuff tears: factors affecting surgical outcome. *J Am Acad Orthop Surg.* 1994;2:87-95.
  - 25) **Melillo AS, Savoie FH 3rd, Field LD.** Massive rotator cuff tears: debridement versus repair. *Orthop Clin North Am.* 1997;28:117-24.
  - 26) **Elhassan B, Endres NK, Higgins LD, Warner JJ.** Massive irreparable tendon tears of the rotator cuff: salvage options. *Instr Course Lect.* 2008;57:153-66.
  - 27) **Lo IK, Burkhart SS.** Arthroscopic repair of massive, contracted, immobile rotator cuff tears using single and double interval slides: Technique and preliminary results. *Arthroscopy.* 2004;20:22-33.
  - 28) **Montgomery TJ, Yerger B, Savoie FH 3rd.** Management of rotator cuff tears. A comparison of arthroscopic debridement and surgical repair. *J Shoulder Elbow Surg.* 1994;3:70-8.
  - 29) **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.* 2005;14:238-46.
  - 30) **Yamaguchi K, Riew KD, Galatz LM, et al.** Biceps activity during shoulder motion: an electromyographic analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 1997;336:122.
  - 31) **Higgins LD, Warner JJ.** Complex and revision problems in shoulder surgery. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2005. 129-59.
  - 32) **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.* 2008;36:1511-8.
  - 33) **Snyder S.** Personal communication. San Diego Shoulder Conference. 2010.
  - 34) **Jones CK, Savoie FH.** Arthroscopic repair of large and massive rotator cuff tears. *Arthroscopy.* 2003;19:564-71.
  - 35) **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.* 2001;17:905-12.
  - 36) **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.* 2006;34:407-14.
- 37) **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.* 2005;33:1861-8.
- 38) **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.* 2007;35:1247-53.
- 39) **Franceschi F, Ruzzini L, Longo UG, et al.** *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.* 2007;35:1254-60.
- 40) **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.* 2009;37:674-82.
- 41) **Yamaguchi K, Levine WN, Marra G, Galatz LM, Klepps S, Flatow EL.** *Transitioning to Arthroscopic Rotator Cuff Repair: The Pros and Cons. AAOS Instr Course Lect.* 2003;52:81-92.
- 42) **Jost B, Pfirrmann CWA, Gerber C.** *Clinical outcome after structural failure of rotator cuff repairs. J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:304-14.

## 초 록

**목적:** 크기가 4 cm 이상의 회전근 개 전 층 파열에 대해서 UU-Tension Band suture 봉합 방법을 이용한 관절경하 봉합술에 대한 추시 결과와 유효성을 보고하고자 한다.

**방법:** 2006년 1월부터 2011년 10월까지 큰 크기의 회전근 개 전 층 파열로 UU-Tension Band suture 봉합법을 이용하여 적어도 대결절의 내연까지 봉합이 가능하여 관절경하 봉합술을 시행하였던 71예의 환자를 1군으로, 단순 봉합법을 시행하였던 20예를 2군으로 하여 비교하였으며, 술 전과 7개월, 1년, 최종 추시 VAS of pain, ASES 점수의 ADL (Activity of Daily Living), UCLA 점수를 측정하였다. 통계적인 검정은 양군간에 student t-test와 수술 전후에 paired t-test로 비교하였다. 평균 연령은 63.2 (52~80)세 였고 평균 추시 기간은 38.4 (13~62)개월 이었다.

**결과:** 동통에 대한 VAS 점수에서 1군의 경우 술 전 평균 8.1에서 술 후 최종 추시 1.6로 감소하였고 ( $p<0.05$ ), 2군의 경우 술 전 평균 7.6에서 술 후 최종 추시 1.8로 감소하였다 ( $p<0.05$ ). 두 군 간의 임상적으로 의미 있는 차이는 없었다 ( $p>0.05$ ). 평균 ADL은 1군의 경우 술 전 평균 12.5에서 술 후 최종 추시 평균 29.0으로 증가하였고 ( $p<0.05$ ), 2군의 경우 평균 11.3에서 27.5으로 증가하였으며 ( $p<0.05$ ), 두 군 간에 임상적으로 의미 있는 차이가 없었다 ( $p>0.05$ ). UCLA 점수는 1군의 경우 술 전 평균 12.9에서 술 후 최종 추시 28.7으로 증가하였으며 ( $p<0.05$ ), 2군의 경우 술 전 평균 13.8에서 술 후 최종 추시 30.1으로 증가하였으며 ( $p<0.05$ ), 두 군 간에 임상적으로 의미 있는 차이가 없었다 ( $p>0.05$ ). 술 후 평균 27.5주째에 촬영한 MRI (20예)와 초음파 (51예)를 이용한 재 파열의 비교에서 1군에서 28%, 2군에서는 20예중 11예에서 재 파열이 있어서 두 군간에 임상적으로 의미 있는 차이가 있었다 ( $p<0.05$ ).

**결론:** 크기가 4 cm 이상의 회전근 개 전 층 파열에서 UU-Tension Band suture 봉합법을 이용한 관절경하 봉합술은 단순 봉합법을 이용한 봉합술과 비교하여 임상적으로 차이가 없으나 재 파열에서 의미 있는 차이가 있었다.

**색인 단어:** 건관절, 4 cm 이상의 회전근 개 전 층 파열, 관절경하 봉합술, UU-Tension Band suture 봉합법