

회전근 개 파열의 관절경하 봉합에서 새로운 봉합 방법의 이용

울산대학교 의과대학 울산대학교병원 정형외과학교실

고상훈 · 신승명 · 최영진 · 차재룡 · 박한창

The Use of Arthroscopic UU Stich for Rotator Cuff Tear and Clinical Results

Sang-Hun Ko, M.D., Ph.D., Seung-Myeong Shin, M.D., Young-Jin Choi, M.D.,
Jae-Ryong Cha, M.D., Han-Chang Park, M.D.

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

Purpose: There are various known methods for arthroscopic rotator cuff repair. The purpose of this retrospective study is to report on the clinical results and anatomical results of UU repair surgery, which is a new repair method.

Materials and Methods: We enrolled 156 patients (88 men and 68 women) who underwent UU repair for rotator cuff tears from January 2009 to May 2010 in our hospital. Their average age was 55 years old (range: 38~75 years old) and the average follow-up period was 12 months (range: 6~23 months). For determining the results, we evaluated the VAS for pain, the daily living index (ADL) in the ASES scores, the UCLA and KSS scores, and all these tests were conducted at the first hospital visit and 6 months and 1 year after surgery and at the final follow-up. During the follow-up period, MRI was performed 3 and 6 months after surgery only in the patients who consented to MRI scans to confirm the presence of re-rupture.

Results: The average scores of the VAS as a pain indicator decreased from 7.0 before surgery to 2.7 after surgery ($p<0.05$). The UCLA and KSS scores increased from 22.2 to 32.5 and from 83.7 to 91.5, and the changes was significant ($p<0.05$). For the active joint range of motion, the average forward flexion was improved from 125 to 175 degrees, the average lateral external rotation was improved from 38 to 58 degrees, and the average abduction was improved from 104 to 169 degrees. Out of a total of 156 patients, re-rupture was observed in 4 cases (3%) of 117 cases (75%) for which MRI was performed (with consent) between 3 and 6 months after surgery.

Conclusion: UU repair surgery as arthroscopic repair of rotator cuff tear is a good repair method that shows excellent clinical results and a low re-rupture rate.

Key Words: Shoulder, Rotator cuff tear, Arthroscopic repair, UU stitch

※통신저자: 차 재 룡

울산광역시 동구 전하동 290-3

울산대학교 의과대학 울산대학교병원 정형외과학교실

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

접수일: 2011년 5월 2일, 1차 심사완료일: 2011년 5월 11일, 2차 심사완료일: 2011년 5월 31일, 게재 확정일: 2011년 6월 11일

서 론

회전근 개 질환은 연령이 증가함에 따라 발생 빈도가 증가되며 정상적인 노화 과정의 결과로 여겨지며 40세 이상의 중장년 층에서는 비교적 흔한 질환으로 이에 대한 수술적 결과에 대해서는 많이 보고되어 있다. 이중 회전근 개의 파열은 정형외과 영역에서 흔하게 접할 수 있는 질환으로 다양한 인자의 원인을 가지며, 복합적인 원인이 작용한다.¹⁾

회전근 개 파열의 치료법으로 관절경하 봉합술은 점차 보편적이 되어 가고 있다.^{2,3)} 그러나 관절경 하 회전근 개 봉합은 봉합 접촉면에서의 연결의 약화 등으로 개방적 봉합술보다 높은 재 파열율을 보일 수 있다.⁴⁾ 최근에 봉합의 연속성을 유지하기 위해 여러 가지 봉합 기법이 소개되고 있다.^{5,6)} 이에 저자들은 회전근 개 파열에 대해 UU 봉합법을 이용한 관절경하 회전근 개 봉합술의 결과와 유효성에 대해 전향적 연구를 통해 알아보하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

2009년 1월부터 2010년 5월까지 본원에서 회전근 개 파열에 대해 보존적인 운동요법에 실패한 환자를 대상으로 UU 봉합법을 이용한 관절경하 회전근개 봉합술을 시행한 156예의 환자에게 술 전과 술 후의 결과를 후향적으로 추시하였으며, 최종 추시 결과를 분석하였다. 환자 술 전 MRI 검사상 회전근 개 파열 범위를 측

정하였으며, 수술 시야에서 Cofield 방법⁷⁾에 따라 5예에서 1 cm미만의 소범위 파열이었고, 108예에서 1~3 cm의 중범위 파열이었고, 39예에서 3~5 cm의 대범위 파열이었고, 4예에서 5 cm이상의 광범위 파열이었다. 추시 기간은 평균 12개월 (6~23개월)이었으며, 남자가 88명, 여자가 68명이었고, 평균 연령은 61세 (38~75세)이었다.

진단은 병력과 야간통, 대결절부의 압통, 능동적 거상 운동의 제한, 양성 충돌 징후 (impingemet sign) 등의 이학적 검사, 방사선 촬영에서 건봉의 골극 변화 및 돌출형 건봉 돌기의 유무와 상완골두의 상방 이동의 유무등을 점검하고 MRA (자기 공명 관절 조영술)를 이용하여 검사하였다 (Fig. 1).

2. 연구 방법

수술은 전례에서 전신마취 하에 70도 좌체위 자세 (beach-chair position)로 시행하였다. 견관절에 관절경을 진입시킨 후 견갑상완 관절의 진단적 관절경을 시행하였고, 이후 견봉하 공간으로 관절경을 삽입하여 파열된 회전근 개를 확인할 수 있었다 (Fig. 2). 먼저 전방 삽입구로 전동 절삭기 (motorized shaver)와 전기 소작기 (electrocauterized device)를 이용하여 비후된 점액낭을 일부 제거하였다. 척추 바늘을 견봉의 외연으로부터 약 1인치 하방에서 회전근 개 파열부위로 집어넣어 파열의 중앙 부위를 피부 위에서 알아 낼 수 있었다. 척추 바늘이 들어간 곳에 외측 삽입구를 만들어서 전기 소작기와 전동 절삭기를 번갈아 가면서 집어넣어 견봉하 감압술을 시행하였다. 외방과 후방삽입구의 중간 부위에 피부에서 척추 바늘을 이용하여 견봉하 공간으로 진입시켜서 위치를 확인한 후 확인된 위치에 2~3 mm 정도의 피부 절개를 가하여 후외방 삽입구를 만들었다. 이를 통해 회전근 개 파열을 확인하며, 오구



Fig. 1. Preoperative MRA in the right shoulder demonstrates full-thickness tear of supraspinatus tendon (arrow).

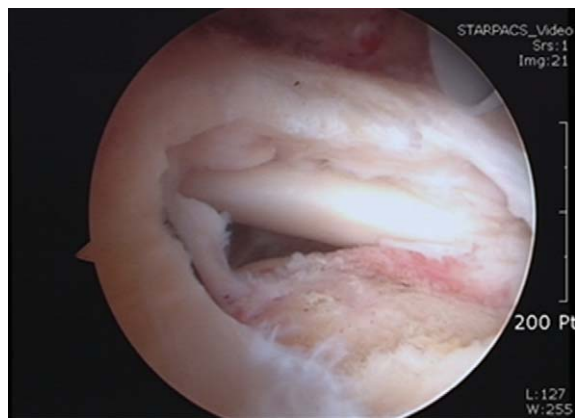


Fig. 2. The arthroscopic photographs showing the large sized tear of supraspinatus tendon.

돌기를 찾아서 오구 돌기하 유리술 (subcoracoid release)과, 견갑극 (scapular spine) 아래쪽의 유착을 박리하여 가동성을 증가시켜 줄 수 있었다. 바나나형 봉합 바늘을 전방 삽입구로 집어넣어서, 전상방 삽입구에 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 삽입구에 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 삽입구로 뽑아내었다. 같은 방법으로 후방 삽입구에서 바나나형 봉합 바늘을 이용하여 회전근 개를 통과시킨후 PDS를 전방에서 전상방 삽입구에 위치시켜둔 집게로 뽑아내었다. 전상방 삽입구의 관절 외 외측으로 나온 PDS에 역시 shuttle-relay를 만들어서 먼저 뽑아둔 봉합사를 사이에 걸어 잡아당겨서 U 형태의 고리 (loop)를 회전근 개의 내측에 만들 수 있다 (Fig. 3). 봉합사의 양끝을 전후방에서 전상방 삽입구로 뽑아내어 UU 봉합을 만들기 위한 준비를 마칠 수 있다 (Fig. 4). 봉합사의 양 끝에 4.5 mm의 간섭나사 (interference screw, Push-lock screw, Arthrex, Naple, FL)를 연결하여 상완골 두 관절와연에 박아서 UU 봉합을 완성할 수 있다.

술 후 처치는 30도 상완골 외전 보조기를 6주간 착용 시켰다. 양와위에서 반대쪽 손을 이용하여 수술 다음날

부터 수동적 견관절 운동을 시작하였다. 술 후 6주에 안와위에서 능동적 운동을 시작하였고, 12주 후부터 근력 강화 운동을 시작할 수 있었다.

결과의 관정은 최초 내원 시점과 6개월째, 1년째, 최종 추시에 시행한 미국 견주관절 학회 (American Shoulder and Elbow Society:ASES)의 기능 평가법 중 통증에 대한 VAS (Visual Analogue Scale of Pain), 기능에 대한 ADL (Activity of Daily Living)과 통증, 기능, 관절 운동 범위, 근력, 환자의 만족도 등 5개 항목의 UCLA score 및 KSS score로 평가하였다. 환자가 최초 내원시에 시행한 결과와 최종 추시의 것을 비교하였다. 추시 기간 중 술 후 3개월에서 6개월 사이에 MRI 촬영에 동의하는 환자에 한하여 MRI를 시행하여 재파열의 유무를 확인하였다.

결 과

통증 지표인 VAS는 술 전 평균 7.0에서 술 후 평균 2.7로 감소 하였으며 통계적으로 유의하였다 ($p<0.05$). 술 전과 술 후의 UCLA 및 KSS 점수는 각각 22.2에서 32.5로, 83.7에서 91.5로 증가하였으며 통계적으로 유의하였다 ($p<0.05$). 능동적 관절 운동 범위는 전방 굴곡이 평균 125도에서 175도, 측방 외 회전이 평균 38도에서 58도, 외전이 평균 104도에서 169도로 향상되었다.

술 후 3개월에서 6개월 사이에 117예에서 MRI를 촬영하였다. 술 후 MRI를 촬영하는 적응증은 특별히 없었으나 MRI 촬영에 동의하는 환자만 촬영하였다. 술 후 추시 MRI를 촬영하여 Sugaya 분류⁸⁾를 통해 I형은 회전근개 건이 균질한 저강도의 충분한 두께를 보일 경

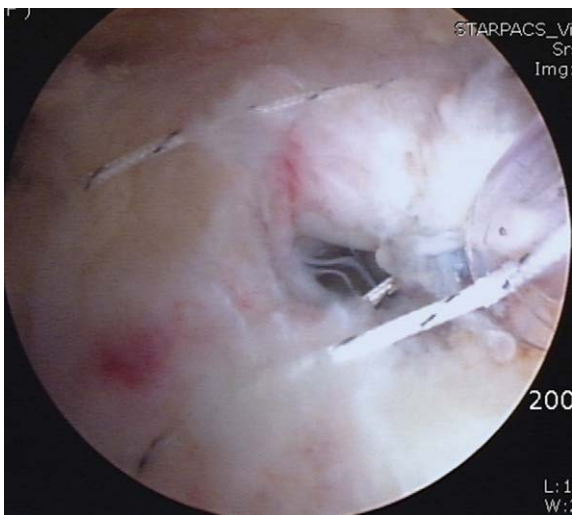


Fig. 3. The arthroscopic photographs showing the UU stitch repair of supraspinatus tendon after U loop formation.

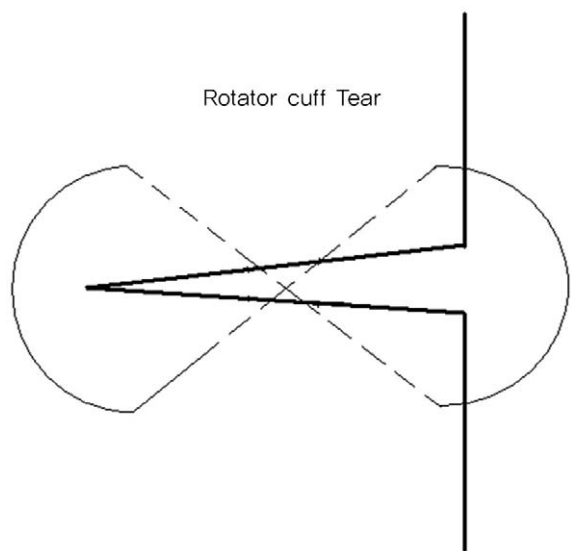


Fig. 4. The diagram of UU (Ulsan University) suture is looking like as tension-band suture.

우, II형은 부분적으로 고강도를 보이는 충분한 두께를 보일 때, III형은 불연속성은 없으나 불충분한 두께를 보일 때, IV형은 약간의 불연속성을 보일 때, V형은 두드러진 불연속성이 보이는 경우로 분류하여 이중 V형의 경우 재파열이 있는 것으로 판정하였다. 근골격계 담당 영상의학과 전문의에 의하여 판독이 진행된 결과 4예 (3%)에서 재파열이 발견되었다.

고 찰

회전근 개 파열의 치료에는 이견이 있다. 일반적으로 회전근 개 부분 층 파열의 일차적 치료는 비수술적 치료를 시행한다. 부분 층 파열은 비수술적 치료로 증상이 호전되는 경우가 비교적 많다. 그러나 비수술적 치료에 호전이 없는 전층 파열에 대하여는 수술적 치료가 건관절 기능 향상에 도움을 줄 수 있다.^{9,10)} 광범위 회전근 개의 파열에서는 봉합을 시행하지 않으면 파열이 진행되어 상완 골두의 상방 전위의 위험성이 높아지므로 일반적으로 수술적 치료가 필요하다는 것을 많은 저자들이 인정하고 있다. 저자들도 보존적인 운동요법에 호전이 없는 전층 파열의 경우 수술적 치료를 시행하였다.

Goldgerg 등은 보존적 치료 후 약 50%에서 통증의 완화를 가져왔으나 장기 추사에서 근력의 회복은 없었다고 하였고, 전층 파열시 보존적 치료에 증상 호전은 있었으나 추시 후에 매우 기능이 떨어진다고 하였다.¹¹⁾ 대개 6개월 정도의 보존적 치료에 호전이 없는 증상이 있는 회전근 개 파열에 대해서는 수술적 치료가 동통을 경감시키고, 건관절의 기능을 향상시킨다.^{12,13)} 저자들도 역시 전층 파열의 경우 3개월에서 6개월의 보존적 치료에 기능 회복이 없었고, 수술 치료가 기능을 향상시킬 수 있었다고 생각한다.

최근 회전근 개 파열에 대해서 관절경하 봉합술이 시행되고 있다. 관절경하 봉합술은 여러 가지 장점이 알려져 있다.¹⁴⁻¹⁶⁾ 그러나 관절경하 봉합술은 익숙해지는 시간이 오래 걸리는 단점이 있고, 변형된 Mason-Allen 봉합법을 시행할 수 없어서 봉합의 강도는 떨어지는 것으로 알려져 있다. 관절경하 봉합술 후 조기 재파열의 원인은 봉합의 실패 (knot failure)나 봉합 나사의 실패 (suture anchor failure)로 야기될 수 있지만 대부분의 실패 원인은 회전근 개를 통한 봉합사의 빠져나옴 (pull out)이라고 한다.^{5,17)} 초기의 약한 고정력과 봉합의 신연이 봉합된 건과 골 조직 사이에 틈을 형성시키고 결국은 영성한 건대골 치유가 발생한다. Gerber 등은 봉합술 시행시 회전근 개 파열된 크기보다 수술 후 회전근 개의 해부학적인 봉합 상태가 예후에 가장 중요한 요소라고 주장하였다.¹⁸⁾ 저자들의 생각에도 봉합부 재파열의 원인은 주로 약해진 회전근 개를

통한 봉합사의 탈출로 생각되었고, 봉합사와 회전근 개의 약한 고정력을 증가시키기 위해 8자 형태의 장력대 봉합사 고정법 (tension band suture)을 사용하여 좋은 결과를 얻었다.

회전근 개 파열의 치유에 중요한 요소로 첫째 연령, 둘째 회전근 개 파열의 크기와 범위, 셋째 회전근 개의 위축, 지방 변성, 열엽 (Delamination) 같은 약화 상태이며 이는 수술 중 충분한 가동 및 술 후 골-근 치유에 중요한 역할을 한다. 최근 회전근 개 파열 환자의 고령화로 인하여 연령이 높고 회전근 개의 위축, 지방 변성 등 치유에 악조건은 많아지고 있는 추세다. 저자들의 경우에도 지방 변성의 정도가 심하면 회전근 개 조직의 질이 불량하다는 것을 알 수 있었으며, UU 봉합법 같은 장력대 봉합사 고정법이 회전근 개 봉합의 강도를 높일 수 있다고 생각한다.

Goutallier 등은 회전근 개의 지방 변성을 설명하였으며, 시간의 경과에 따라 파열된 회전근 개의 지방 변성이 진행된다고 하였다. 극하근 (infraspinatus)에서 2도 이상은 나쁜 예후를 예견할 수 있다고 하였다.^{19,20)} Mella-do 등은 2도 이상의 극하근 지방 변성이 있는 경우 봉합술의 임상결과가 불량하다고 한 것도 사실이다.²¹⁾

이와 같이 점차 보존적 치료에 호전을 보이지 않는 수술적 치료가 필요한 환자 중 연령이 높고, 수술시 재파열의 빈도가 높을 수 있는 회전근 개의 위축, 지방 변성 등이 이미 진행한 환자가 많아지면서 술 후 기능 회복 및 재파열의 빈도를 낮추기 위해 현재까지 여러 가지 수술법 및 봉합법이 소개되었다. 저자들도 역시 재파열을 줄이고 봉합의 강도를 높이기 위하여 장력대 봉합사 고정법의 일종인, 8자 형태의 UU 봉합법을 이용하였다.

저자들은 회전근 개 전층 파열을 대상으로 하여 관절경 하에서 UU 봉합법을 이용하여 파열된 회전근 개의 봉합을 시행하였으며 1년 이상의 추사에서 좋은 결과를 얻었다. 또한 UU 봉합법과 일반적으로 가장 강력하다고 알려진 변형된 MA (Mason-Allen) 봉합법 간의 생역학적 강도는 최근 이용 가능한 가장 강한 봉합 재료를 이용하여 시행하였을 때 의미있는 차이가 없었다.²²⁾ 이와같이 본 논문의 결과에서 전층 회전근 개 파열에 있어 관절경하의 UU 봉합법은 동통의 감소와 기능 향상을 가져온다고 생각된다.

결 론

저자들은 2009년 1월부터 2010년 5월까지 전층 회전근 개 파열 156예를 관절경하 UU 봉합법을 실시하여 좋은 결과를 얻었다. 관절경하 UU 봉합법은 전층 회전근 개 파열 환자에서 증상의 호전과 기능 향상을 가져

온다고 생각된다. 이후 더 많은 증례에 대한 장기간의 추시가 필요하며 다른 방법의 봉합술과의 임상적 비교가 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. **Uthoff HK, FRCS and Sano H.** *Repair Pathology of failure of the rotator cuff tendon.* *Orthop Clin N Am.* 1997;28:31-41.
2. **Edwards TB, Walch G, Sirveaux F, et al.** *Repair of Tears of the Subscapularis.* *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:725-30.
3. **Kim DH, Moon YL, Kim KJ.** *Partial Tear of Upper Portion of Subscapularis.* *J Korean Shoulder Elbow Soc.* 2005;8:9-13.
4. **Adams CR, Schoolfield JD, Burkhart SS.** *The results of arthroscopic subscapularis tendon repairs.* *Arthroscopy.* 2008;24:1381-9.
5. **Gerber C, Schneeberger AG, Perren SM, Nyffeler RW.** *Experimental rotator cuff repair. A preliminary study.* *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81:1281-90.
6. **Ko SH, Cho SD, Park MS, et al.** *All arthroscopic repairs with biceps incorporation in large, massive sized full thickness rotator cuff tears.* *J Kor Musculoskeletal Transplantation Soc.* 2005;5:112-9.
7. **Cofield RH.** *Rotator cuff disease of the shoulder.* *J Bone Joint Surg Am.* 1985;67:974-9.
8. **Sugaya H, Maeda K, Matsuki K, Moriishi J.** *Repair integrity nad functional outcome after arthroscopic double-row rotator cuff repair. Aprospective outcome study.* *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89:953-60.
9. **Hawkins RJ, Misamore GW, Hobeika PE.** *Surgery for full thickness rotator-cuff tears.* *J Bone Joint Surg Am.* 1985;67:1349-55.
10. **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.
11. **Goldberg, Benjamin A, Lippitt, Steven B, Matsen III and Frederick A.** *Improvement in comfort and function after cuff repair without acromioplasty.* *Clin Orthop Relat Res.* 2001;390:142-50.
12. **Ellman H, Hunker G and Bayer M.** *Repair of the rotator cuff.* *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68:1136-44.
13. **Post MN, Sliver R and Manmolan S.** *Rotator cuff tear : Diagnosis & treatment.* *Clin Orthop Relat Res.* 1983;173:78-91.
14. **Ellman H.** *Arthroscopic subacromial decompression analysis of one- to three-year results.* *Arthroscopy.* 1987;3:173-81.
15. **Gartsman GM.** *Arthroscopic treatment of rotator cuff disease.* *J Shoulder Elbow Surg.* 1995;4:228-41.
16. **Galatz LM, Ball 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.* 2004;86:219-24.
17. **Ma CB, MacGillivray JD, Clabeaux J, Lee S, Otis JC.** *Biomechanical evaluation of arthroscopic rotator cuff stitches.* *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:1211-16.
18. **Gerber C.** *Massive rotator cuff tears.* In :Iannotti JP, Williams GR (eds): *Disorders of the shoulder. Diagnosis and management.* 1st ed, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins Inc; 1999. 57-92.
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 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.* 2003;12:550-4.
21. **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.* 2005;184:1456-63.
22. **Darren J, Ko SH, Park KB, et al.** *Is the UU Stitch Really Alternative to Modified MA (Mason-Allen) Stitch for Rotator Cuff Repair. -Biomechanical Comparative Study of UU to Modified MA Stitch.* *J Korean Shoulder Elbow Soc.* 2009;12:207-14.

초 록

목적: 관절경하 회전근 개 봉합술은 여러 가지 봉합술이 알려져 있으나 저자들은 새로운 봉합법인 UU 봉합법의 임상적 결과와 해부학적 결과에 대하여 보고하고자 함이 목적이다.

대상 및 방법: 2009년 1월부터 2010년 5월까지 본원에서 회전근개 파열에 대해 UU 봉합술을 시행한 156명 (남자: 88명, 여자: 68명)의 환자를 대상으로 하였다. 평균 나이는 55세 (38~75세)였으며 추시 관찰 기간은 평균 12개월 (6~23개월)이었다. 결과의 판정은 최초 내원 시점과 6개월, 1년과 최종 추시에 시행한 ASES 점수 중 통증에 대한 VAS, 기능에 대한 일상 (ADL), UCLA 점수 및 KSS 점수로 평가하였다. 추시 기간 중 술 후 3개월에서 6개월 사이에 MRI 촬영에 동의하는 환자에 한하여 MRI를 시행하여 재파열의 유무를 확인하였다.

결과: 통증 지표인 VAS는 술 전 평균 7.0에서 술 후 평균 2.7로 감소하였다 ($p<0.05$). UCLA 및 KSS score는 각각 22.2에서 32.5로, 83.7에서 91.5로 증가하였으며 통계적으로 유의하였다 ($p<0.05$). 능동적 관절 운동 범위는 전방 굴곡이 평균 125도에서 175도, 측방 외 회전이 평균 38도에서 58도, 외전이 평균 104도에서 169도로 향상되었다. 전체 환자 156예 중 술 후 3개월에서 6개월 사이에 MRI 촬영에 동의하여 시행한 117예 (75%) 중 재파열은 총 4예 (3%)에서 관찰되었다.

결론: 회전근 개 파열의 관절경하 봉합술로 UU 봉합법은 우수한 임상결과와 낮은 재파열을 보이는 방법이다.

색인 단어: 건관절, 회전근개 파열, 관절경적 봉합술, UU 봉합법