

## 공기 주입과 동시에 시행한 견봉하 관절경 술식을 이용한 회전근개 파열의 정도 평가

조선대학교 의과대학 정형외과학교실

문영래 · 손홍문 · 김남형

### Bursoscopic Evaluation for Degree of the Rotator Cuff Tear with Air Infusion Method

Young Lae Moon, M.D., Hong Moon Sohn, M.D., Nam Hyung Kim, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chosun University, Gwangju, Korea

**ABSTRACT: Purpose:** To evaluate the diagnostic efficiency of the subacromial bursoscopy with glenohumeral air infusion technique for detection of the full thickness tear which we used to think as a partial thickness tear, because it was hidden by bursal tissue.

**Materials and methods:** We chose 65 cases and divided them into 2 groups. The group I was 18 cases with partial thickness rotator cuff tears on glenohumeral arthroscopic evaluation, and the group 2 was 37 cases with full thickness rotator cuff tears which were repaired. We inflated the glenohumeral joint with 50-100ml of air and observed air bubble leakage simultaneously on bursoscopy.

**Results:** In group I, we could detect air leakage in 3 cases and found that it was full thickness tear. In group II, 2 cases revealed too much air leakage proved that it was incomplete repair and was in need of additional suture.

**Conclusion:** Air infusion technique is thought to be a valuable method in differentiation between the partial and full thickness tear and for evaluation of the security of the repair.

**KEY WORDS:** Shoulder, Rotator cuff, Full and partial thickness tear, Air infusion

### 서 론

회전근개는 강력한 삼각근의 수직 전단력을 원활한 외전력으로 전환시키며, 상완골 두가 견봉하부와 접촉하지 않도

록 하는 보호막의 역할을 한다. 또한 이 부위의 손상은 임상적으로 동통과 운동제한이 특징적이며 일상 활동에도 제한을 유발할 수 있다.

회전근개의 파열에서 부분층 파열과 전층 파열은 그 예후와 치료 방침이 달라 감별을 요하며, 자기 공명 영상이나 초음파 진단법으로 전층 파열의 경우 높은 진단률을 가지지만, 부분층 파열의 경우 진단적 가치에 대해서는 많은 논란이 있는 실정이다<sup>1,9,11,13,14</sup>

관절경 하에서 견관절과 견봉하 점액낭부를 관찰하는 것은 효과적인 진단 방식이지만 점액낭이 파열 부위에 유착되어 있거나 가려진 경우에는 확실한 감별이 어려울 수 있다<sup>11</sup>. 본 교실에서는 전층 파열을 확인하는 방법으로 견관절내 공기주입 방식을 개발하고 이의 진단적 가치를 평가하고자

\* Address reprint requests to

Young Lae Moon, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Chosun University,  
588 Susuk-dong, Dong-gu, Gwangju 501-717, Korea  
Tel: 82-62-220-3140, Fax: 82-62-226-3379  
E-mail: orthoped@hitel.net

\* 본 논문은 2001년도 조선대학교 병원 지정진료연구비의 지원  
을받아연구되었음.

하였다.

## 연구 대상 및 방법

### 1. 연구대상

1999년 5월부터 2001년 10월 까지 내원한 환자중 견관절 능동적 운동 특히 외전, 외회전시 통증을 호소하는 환자에 대해 관절경을 견관절 내에 두고 검사한 결과 부분충파열로 확인된 18예와 전층 파열로 확인되어 관절경하 봉합술을 시행한 37예 등 총 55예를 대상으로 하였다.

남자가 37예, 여자가 18예였고 연령분포는 47세에서 72세로 평균 연령은 57.6세였으며 환자의 직업 부포를 보면 육체 노동자가 47예로 사무직 근무자 8예에 비하여 많은 비중을 차지하였다.

### 2. 수술 방법

전신 마취 또는 사각근간 차단술(interscalene block) 하에서 환자를 beach-chair 자세에 두고 술 전 운동 장애가 있는 경우에는 수동 운동 조작을 먼저 시행하고, 펌프를 이용하여 수압을 유지하면서, 1:1,000 epinephrine 1 ml를 3,000 cc 세척용 생리 식염수에 혼합하여 출혈을 조절하였다. 우선 견봉의 후외측연의 2 cm 하방 및 2 cm 내측에 후방 삽입구와, 견봉과 오구돌기 사이로 전방 삽입구를 만든 후 각각 관절경과 수액 배출 도관을 삽입하여 관절내 병변을 확인하고, 관절 낭이 건전한 경우는 반드시 소식자로 회전근개 부착부를 덮고 있는 관절 낭 저항성을 평가하여 의심이 되는 경우는 관절 낭 일부를 변연 절제하여 회전근개의 관절내 파열을 확인하고 수액 배출 도관을 상완 이두근 장두견 상방에 두었다.

기존의 후방 삽입구에서 방향을 견봉의 하부에 위치한 견봉하 점액낭을 향해 삽입한 후 관절 낭 자체의 파열 여부, 염증 변화 등을 관찰하고, 시야가 불확실한 경우 일부 점액낭 제거를 시행하였다. 다음 전방 삽입구에 삽입된 수액 배출 도관에 50 ml 용량의 주사기를 연결하고 견관절 내에 50~100 ml의 공기를 주입하면서 견봉하 점액낭부에서 공기가 새어나오는 여부를 확인하였다. 새어나오는 공기가 관찰되면 공기 주입의 속도를 줄이고 관절경을 가까이 위치시키면서 탐식자를 이용하여 가리고 있는 점액낭을 들어내어 파열 여부를 확인하였다. 또한 이미 봉합한 부위에서 공기가 새어나오는 정도와 방향을 보고 유착되어 덮여 있는 점액낭이 가린 부위의 불충분한 봉합 여부를 판정하여 필요한 경우 추가 봉합을 실시하였다. 이때 봉합 방식은 전례에서 anchor 방식을 이용하였으며 점액낭에 심하게 유착된 상태로 가려지고 관절경하에서 접근이 곤란하였던 12예를 제외하고 관절경하 봉합술을 시행하였다.

이때 파열의 범위가 넓은 경우에는 견관절을 내회전, 외회전 하면서 시술하여 가능한 충분한 봉합이 이루어지도록 하였다.

## 결 과

견관절 및 견봉하 점액낭 관절경 술식상 점액낭에 가려져 부분충파열 환자로 간주되었던 18예 중 추가로 3예에서 극상근의 전층 파열을 감지할 수 있었으며, 2예에서는 소범위 파열로 수술적 봉합술을 시행하지 않았으며, 남은 1예에서는 탐식자 검사 상 안정성이 없고 극하근에 인접할 정도의 중범위 파열로 간주되어 추가적인 봉합술이 요구되었다.

극상근과 극하근의 견층이 동시에 파열되어 봉합술식을 시행하고 적절한 봉합이 이루어졌다고 간주되었던 37예 중

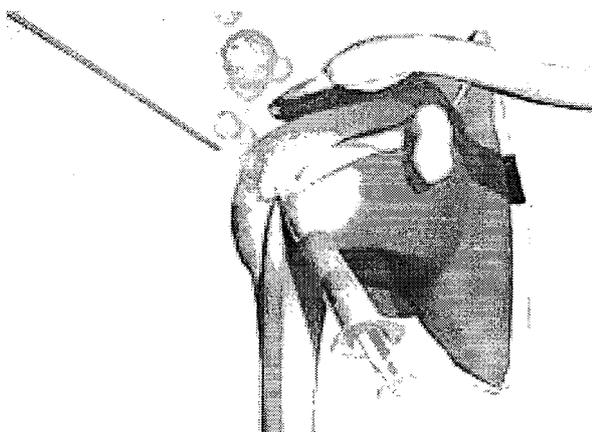


Fig. 1. The illustration shows air infusion technique for the detection of complete cuff tear.

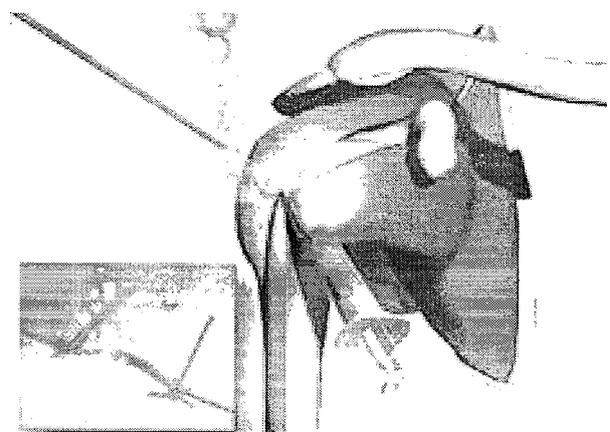


Fig. 2. The illustration reveals the evaluating method for rotator cuff repair whether it is proper or not.

17예에서 공기 방울이 새어 나옴을 관찰할 수 있었으며, 이중 2예에서 다량의 공기방울이 새어 나오는 방향을 탐식자로 재검사한 결과 느슨한 봉합 부위가 점액낭에 가려진 양상이 보여 추가적인 봉합을 하였으며 남은 15예의 경우 탐식자 검사상 적절한 봉합으로 확인되어 추가 술식을 시행하지 않았다.

### 고 찰

현재 널리 사용되고 있는 회전근 개 파열의 검사 방법으로는 진찰 소견, 초음파 검사, 관절 조영술, 자기 공명 영상 촬영 및 관절경 검사법 등이 있다.

진찰 검사는 환자가 편안한 상태에서 숙련된 검사자에 의해 행해질 경우 특이도 91%, 감수성 75%로 매우 효과적이며<sup>6)</sup> 일차 선별 검사법으로서 환자에게 가장 쉽게 진단적 접근이 가능하지만 파열의 정도를 완전하게 파악하는 것은 불가능하다.

초음파 검사는 비침습적이고 경제적이면서 전층 파열에는 효과적이나 부분층 파열에서는 진단률이 떨어지고 시술자나 초음파 기기의 종류에 따라 각기 다른 결과가 나올 수 있다.<sup>9,13,14)</sup>

Rhee 등<sup>11)</sup>은 수술과 관절 조영술상 회전근 개의 파열로 확진되었던 환자들의 초음파 소견상 82.8%의 민감도를 얻었지만 정상 대조군과의 회전근 개 두께의 차이는 보이지 못하여 파열 정도를 파악하지는 못하였고, Martin 등<sup>7)</sup>은 수술과 관절 조영술상 회전근개 전층 파열과 부분층 파열로 확진된 환자의 술 전 초음파와 자기 공명 영상의 특이도는 높았지만 민감도는 낮았으며, 초음파와 자기 공명 영상을 같이 시행한 경우는 민감도를 92.7%로 높일 수 있음을 보고하였다.

그러나 Chang 등<sup>8)</sup>은 422예를 대상으로 검사자에 따라 초음파 시술의 민감도가 다른점을 보고 하고 능숙한 시술자가 아니라면 오히려 자기 공명 영상을 권하였다.

Paavolainen 등<sup>10)</sup>은 견관절부 동통과 기능장애를 호소하는 환자에서 관절 조영술을 시행하여 전층 파열의 경우 우수한 민감도와 특이도를 보고하고 있지만 부분층 파열에서는 다른 비침습적 검사법에 비해 진단적 가치가 높지 않아 진찰 소견과 초음파 검사 소견이 서로 맞지 않는 경우 시행할 수 있다고 보고 하였다.

자기 공명 영상은 민감도나 특이도가 높고 비침습적 진단 술식인 장점에 불구하고 역시 고가의 비용과 2 cm 이하 부분층 파열 진단에 어려움이 있는 것으로 알려져 있고<sup>6,12)</sup> Yamagawa 등<sup>15)</sup>도 술 전 자기 공명 영상을 시행했던 60예를 대상으로 조사한 결과 전층 파열 중 대범위, 중범위 파열에는 유용한 진단적 가치가 있지만 소범위 전층 파열과 부분층 파열의 구분에는 유용하지 않다고 하였다. Fukuda 등<sup>4)</sup>은 견관절 내에 methylene blue를 주입 후 관절 외부

에서 새는 것을 관찰하는 방식을 보고 하였으나 이러한 술식은 관절 낭이 파열이 되지 않았을지라도 관절낭 삼입구를 통하여 염색제가 새 염려가 있으며 정적인 검사방법이다. 그러나 본 술식은 수차에 걸쳐 검사할 수 있고 술식이 쉬우며 파열 부위를 수시로 평가할 수 있는 장점이 있다.

전층 파열 37예에 관절경하 또는 소절개 술식을 이용한 봉합술을 시행하고 탐식자로 확인하여 안정성을 평가한 경우 견봉하 점액낭에 유착되어 검사가 어려운 경우가 많았는데 관절내 공기 주입 후 견봉하에서 관찰하여 새어나오는 부위를 쉽게 찾아내었고 봉합술을 시행한 경우는 적절한 봉합이 되었는지 확인할 수 있었다.

또한 본 연구에서는 제외되었지만 전층 파열이 관절내 소견에서 확인된 경우에도 견봉하 점액낭부에서 다시 관찰을 시행하면 찾기가 어려울 수 있는데 이러한 술식을 시행함으로써 도움을 받을 수 있었다.

이러한 검사를 시행 시 발생 가능한 치명적인 합병증으로 공기 색전증을 생각할 수 있다. Adornato 등<sup>16)</sup>에 의하면 0.35 ml/kg/min 이상의 속도로 직접 정맥에 주입할 때 증상을 유발하고, 1.8 ml/kg/min의 속도와 4~7 ml/kg<sup>17)</sup>을 혈관내에 주입할 때 치명적일 수 있다고 하였으며, 본 연구에서도 관절경하에서 50~100 ml의 공기를 견관절 내에 주입함으로써 공기 색전증의 가능성은 있다. 그러나 수술 시 큰 정맥이 손상 또는 노출되지 않으며, epineprine 사용으로 혈관이 수축되고 대부분의 공기는 도관을 통하여 빠져나가게 되므로 문제는 되지 않을 것으로 사료되며 본 연구에서는 아직 발병한 예가 없었다.

Burkhart 등<sup>18)</sup>은 정상적인 생리학이 유지될 수 있다면 굳이 완전한 봉합은 필요하지 않다 하였는데, 본 연구에서 기술한 술식은 완벽한 봉합(water-tight suture)을 시행하기 위함이 아니고 봉합 후 견봉하 점액낭에 가려져 있는 큰 결손 부위를 찾아내는데 목적이 있고 이를 탐식자를 이용하여 평가함으로써 추가적인 봉합 여부를 결정하는데 도움을 받을 수 있었다.

### 결 론

회전근 개 부분 파열 환자에서 공기 주입을 이용한 술식은 공기 색전증의 위험성을 고려할 수 있지만, 부분층 파열과 전층 파열을 감별할 수 있고, 비후되고 유착되어 있는 점액낭 부위에서도 관절내에서 완전 파열 부위를 쉽게 찾아낼 수 있으며, 수술 봉합부위를 평가하는데 유용한 술식 중의 하나로 사료된다.

### REFERENCES

1) Adornato DC, Gildenberg PL, Ferrario CM, Smart J and Frost EA: Pathophysiology of intravenous air

- embolism in dogs. *Anesthesiology*, 49: 120-127, 1978.
- 2) **Burkhart SS**: Arthroscopic treatment of massive rotator cuff tears. *Clin Orthop*, 107-118, 2001.
  - 3) **Chang CY, Wang SF, Chiou HJ, Ma HL, Sun YC and Wu HD**: Comparison of shoulder ultrasound and MR imaging in diagnosing full- thickness rotator cuff tears. *Clin Imaging*, 26: 50-54, 2002.
  - 4) **Fukuda H, Mikasa M and Yamanaka K**: "The color test": An intraoperative staining of the shoulder: Sensitivity, specificity and predictive value. *J Shoulder Elbow Surg*, 1: 86-92, 1992.
  - 5) **Heininger-Biner K, Muller M and Hertel R**: Diagnosis of rotator cuff rupture: correlation of clinical findings and magnetic resonance tomography with intraoperative findings. *Z Orthop Ihre Grenzgeb*, 138: 478-480, 2000.
  - 6) **Lyons AR and Tomlinson JE**: Clinical diagnosis of tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg*, 74-B: 414-415, 1992.
  - 7) **Martin-Hervas C, Romero J, Navas-Acien A, Reboiras JJ and Munuera L**: Ultrasonographic and magnetic resonance images of rotator cuff lesions compared with arthroscopy or open surgery findings. *J Shoulder Elbow Surg*, 10: 410-415, 2001.
  - 8) **McConville OR and Jannotti JP**: Partial-thickness tears of the rotator cuff: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg*, 7: 32-43, 1999.
  - 9) **Olive RJ, Jr. and Marsh HO**: Ultrasonography of rotator cuff tears. *Clin Orthop*, 110-113, 1992.
  - 10) **Paavolainen P and Ahovuo J**: Ultrasonography and arthrography in the diagnosis of tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg*, 76-A: 335-340, 1994.
  - 11) **Rhee YG, Bae DK, Kim JJ, Nam GU and Ryu KN**: Sonographic Evaluation of Rotator Cuff Tears. *J Korean Orthop Assoc*, 28: 172-178, 1993.
  - 12) **Skib RA**: Magnetic resonance imaging assessment of the rotator cuff: is it really accurate? *Arthroscopy*, 14: 656-658, 1998.
  - 13) **Takagishi K, Makino K, Takahira N, Ikeda T, Tsuruno K and Itoman M**: Ultrasonography for diagnosis of rotator cuff tear. *Skeletal Radiol*, 25: 221-224, 1996.
  - 14) **Teehey SA, Hasan SA, Middleton WD, Patel M, Wright RW and Yamaguchi K**: Ultrasonography of the rotator cuff. A comparison of ultrasonographic and arthroscopic findings in one hundred consecutive cases. *J Bone Joint Surg*, 82-A: 498-504, 2000.
  - 15) **Yamakawa S, Hashizume H, Ichikawa N, Itadera E and Inoue H**: Comparative studies of MRI and operative findings in rotator cuff tear. *Acta Med Okayama*, 55: 261-268, 2001.

## 초 록

**목 적:** 견봉하 점액낭에 가려져 부분층 파열로 여겼던 회전근개 전층 파열을 견관절 내 공기 주입 방식을 사용한 견봉하 점액낭 관절경적 관찰로 효과적인 진단의 가능 여부를 알아 보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 65예 중 견관절 관절경상 회전근개 부분층 파열인 18예를 제 1군으로, 전층 파열로서 봉합을 시행한 37예를 제 2군으로 나누어 견관절에 50~100 ml의 공기주입으로 확장을 시킴과 동시에 견봉하 관절대로 누출되는 공기 방울을 관찰하였다.

**결 과:** 제 1군 중 3예에서 공기 누출을 보고 전층 파열임을 확인할 수 있었으며, 제 2군 중 2예에서는 다량의 공기 누출 부위가 발견되어 불완전한 봉합임을 확인하고 추가 봉합을 시행할 수 있었다.

**결 론:** 공기 주입 방식은 회전근개 부분층 파열과 전층 파열을 감별하고, 비후되고 유착된 점액낭에 가려져 있는 전층 파열을 발견할 수 있으며, 술 후 봉합 부위의 평가에 유용한 방법으로 사료된다.

**색인단어:** 견관절, 회전근개, 전층 및 부분층 파열, 공기 주입