

회전근 개 질환에 대한 초음파의 유용성

대구가톨릭대학교병원 정형외과

최창혁 · 장일웅

Usefulness of USG in Rotator Cuff Disease

Chang-Hyuk Choi, M.D., Il-Woong Chang, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, College of Medicine, Catholic University of Daegu, Daegu, Korea

Ultrasonographic examination for the rotator cuff disease is dynamic noninvasive study and the results is comparable to MRI on the behalf of recent development. It also can be used as a tool for guided injection and follow up study after rotator cuff repair.

The development of equipment, learning curve and knowledge for the disease are the three most important factors for the critical role of the ultrasonography in the diagnosis and treatment of the rotator cuff disease.

Key Words: Rotator cuff disease, Ultrasonography, Guided injection

서 론

회전근 개 질환에 대한 일차적 진단 및 치료를 위해 단순 방사선 검사와 신체 검사 후 외래 진료실에서 초음파 검사를 시행하는 것은 비침습적이며 (noninvasive), 환자의 순응도가 높고 바로 결과를 알 수 있다는 점에서 유용한 진단 방법이 될 수 있다. 또한 임상외과 진단적 검사 외에 초음파 유도 하에 관절 내 주사 등의 시술을 시행할 수 있어, 환자의 불필요한 재방문의 필요성을 줄여주며, 추가적인 치료 계획을 세우는데 도움을 줄 수 있는 이점이 있다. 또한 회전근 개 질환에 대한 초음파의 유용성은 외래 진료실에서의 일차적인 진단 및 치료뿐만 아니라, 수술 후 재활 치료 시 초음파 소견과 기능 회복의 정도를 확인 함으로써 결과 확인을 위한 추시 관

찰 검사 수단으로도 유용하게 사용될 수 있다는 점이다. 그러나 초음파 검사의 정확도는 검사 장비의 종류, 검사자의 숙련도 및 병증에 대한 사전 지식 등이 영향을 미치며, 동적인 검사이므로 운동 제한이 심한 환자에게는 적용하기 힘들다는 단점이 있다.

회전근 개의 초음파 검사

회전근 개에 대한 초음파 검사는 주관절을 90° 굴곡, 수부를 회외전 시킨 상태에서 상완 이두건 장두의 단축과 장축 검사를 견봉 하방에서 시행하고 (Fig. 1A), 견관절을 능동적으로 내회전 및 외회전한 상태에서 견갑하 건의 장축과 단축을 검사하여 견갑하 건의 두께와 정상적인 excursion을 확인하며 (Fig. 1B), 견봉 아래에 있는 극상건을 최대한 노출시키기 위하여 견관절을 신전 및 내회전시켜 손등을 허리 쪽에 위치시킨 상태에서 극상건의 장축과 단축을 검사하고 (Fig. 1C), 반대편 견관절을 잡게 한 상태에서 극하건의 장축과 단축을 검사할 수 있다 (Fig. 1D). 정상 소견은 건 조직이 균일하고 일정

통신저자: 최 창 혁

대구광역시 남구 대명4동

대구가톨릭대학교병원 정형외과

Tel: 053-650-4276, Fax: 053-626-4272

E-mail: chchoi@cu.ac.kr

한 두께를 유지하며, 주위의 지방 조직 및 삼각근과 경계가 명확한 아치 모양으로 나타나게 된다.

1. 견봉하 점액낭염 및 건염: 회전근 개와 삼각근 사이의 2 mm정도의 저에코(hypoechoic layer)는 정상적인 견봉하 점액낭의 소견이나, 점액낭염으로 인해 삼출액이 증가하게 되면 저에코 영역의 폭이 증가되어 나타날 수 있다. 건염의 경우 국소적인 건의 두께의 증가와 함께 저에코 및 고에코의 소견이 혼재된 형태로 나타나게 된다. 그러나 초음파 상의 삼출액 증가가 명확하지 않고 건의 두께의 변화가 없는 경우에도, 동적인 신체 검사 상 임상 증상이 저명할 경우 충돌 증후군 등의 진단이 가능하다(Fig. 2A).

2. 회전근 개의 부분 파열 및 전 파열: 부분 파열의 경우 회전근 개의 두께가 부분적으로 감소하거나 부분적인 저에코의 소견을 관절면측 혹은 견봉측의 회전근 개 면에서 확인할 수 있다. 회전근 개의 전파열의 경우 전층을 통과하는 저에코의 소견으로, 정상적인 건섬유의 단절 소견을 확인할 수 있다(Fig. 2B, C).

3. 석회화 건염: 초음파 검사 시 건 섬유내의 고에코

병소(hypoechoic foci)를 확인하여 진단하며, 석회화 단계 및 칼슘의 양에 따라 다양한 형태로 나타날 수 있다. 대표적으로 형성기에는 병변 부위의 고에코 및 병변 하방의 acoustic shadowing을 명확하게 확인할 수 있으며, 흡수기의 경우 흡수 정도에 따라 이러한 소견이 명확하게 나타나지 않을 수도 있다(Fig 2D).

자기 공명 영상 검사(MRI)와 비교한 초음파 검사의 진단적 가치

회전근 개 질환에 대한 초음파 검사는 비침습적이며 동적인 상태에서 시행(dynamic study)할 수 있으며, 외래 진료 시 검사를 시행할 경우 방사선 검사와 신체 검사와 병행하여 시행함으로써, 진단적 결과를 바로 확인하여 치료 방침을 세울 수 있다는 점에서 최근 그 이용도에 대한 관심이 높아지고 있으며, 특히 전층 회전근 개 파열에서 높은 정확도를 보여주고 있다. Millosavljevic 등⁹⁾의 보고에 의하면 초음파 검사와 관절경하 수술적 소견과의 비교 결과 전층 회전근 개 파열의 경우 100%의 감수성(sensitivity), 91%의 특이성(specificity), 95%의 정확성(accuracy)을 보

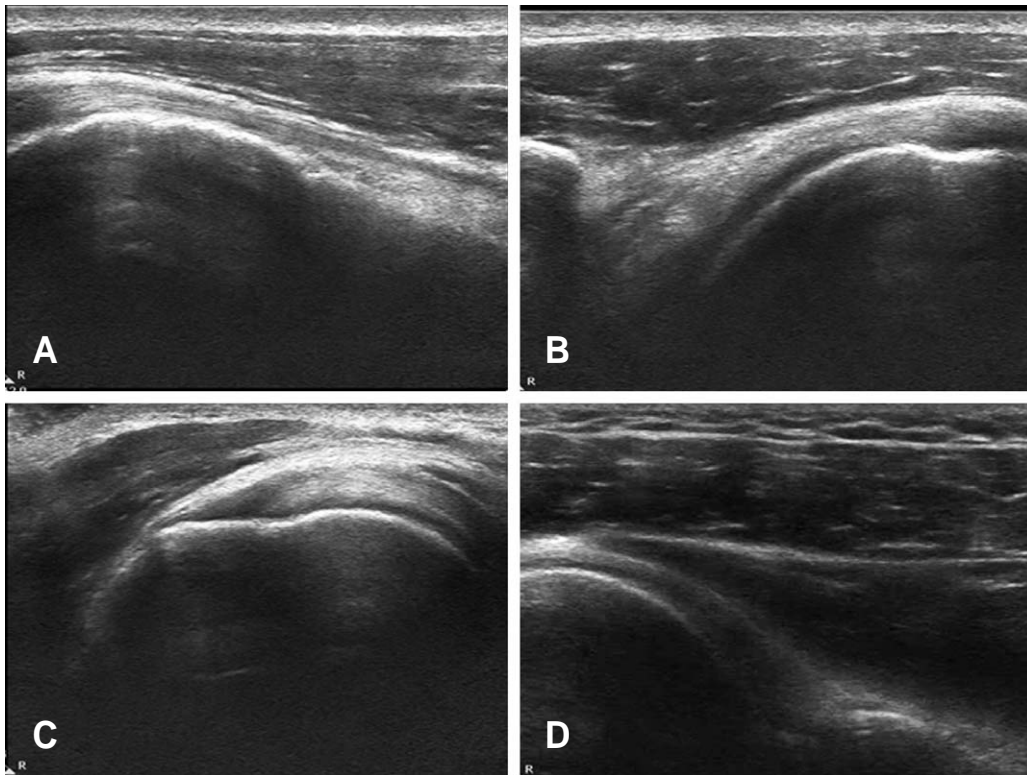


Fig. 1. Normal ultrasonographic findings with longitudinal scan (A) Long head of biceps tendon. (B) Subscapularis tendon with external rotation (C) Supraspinatus tendon. (D) Infraspinatus tendon

고하였으며, 부분층 회전근개 파열의 경우 각각 80%, 98%, 95%로 보고하였다. MRI는 회전근 개의 상태를 영상으로 확인하는 가장 확실한 방법으로 알려져 있으며, 근육의 지방변성, 위축 및 퇴축을 확인할 수 있을 뿐만 아니라, 만성 파열의 급성 진행 상태를 포함으로써 외상과의 관계를 알 수 있으며, 동반된 관절 내 병변을 확인할 수 있는 이점이 있으나, 고가의 검사로써 진료실에서 일차적으로 시행하기는 힘들며, 수술 후 회전근 개의 건재 상태를 연속적으로 확인하는 추시 검사 방법으로 사용하기에는 제한점이 있다.

MRI 및 수술 소견과 비교한 초음파 검사의 정확성에 대한 Teefy 등¹¹⁾ 및 Iannotti 등⁶⁾의 보고에 따르면, 전 파열의 경우 비견할 만한 결과를 보인 반면 부분층 파열의 경우 다소 정확도가 떨어졌으며, 검사자에 따른 차이를 보인 바, 검사 장비의 종류와 검사자의 숙련도가 초음파 검사 진단의 정확도를 높이는 데 중요한 요소가 된다고 하였다. 또한 외래 초음파 검사는 MRI 검사와 달리, 신체 검사나 단순 방사선 소견을 확인 한 후 시행함으로써, 상대적으로 질환에 대한 사전 정보가 부족한 상태에서 시행하는

MRI와 비견할 만한 진단율을 일차적으로 얻을 수 있는바, 임상외과가 외래 진료실에서 초음파 검사를 하는 것이 보다 의미가 있음을 시사한다.

초음파를 이용한 침습적 술기

동적인 상태에서 비침습적으로 시행하는 초음파 검사의 유용성은, 관절내 주사 치료 등의 침습적 치료 시, 직접 병변을 확인하며 정확하게 주사 치료를 시행함으로써, 환자 및 술자에게 시술의 신뢰도를 높일 수 있는 이점이 있다. 충돌 증후군이나 동결견의 경우 견봉하 점액낭 내외 관절와 상완관절 내에 정확하게 주사할 수 있으며, 석회화 건염의 경우 견봉하 공간내로 주사하거나 석회를 제거하는데 이용할 수 있다(Fig. 3).

회전근개 봉합술을 시행한 환자에서 재파열을 진단하는 초음파의 역할

MRI에 비해 의의를 가질 수 있는 초음파 검사의

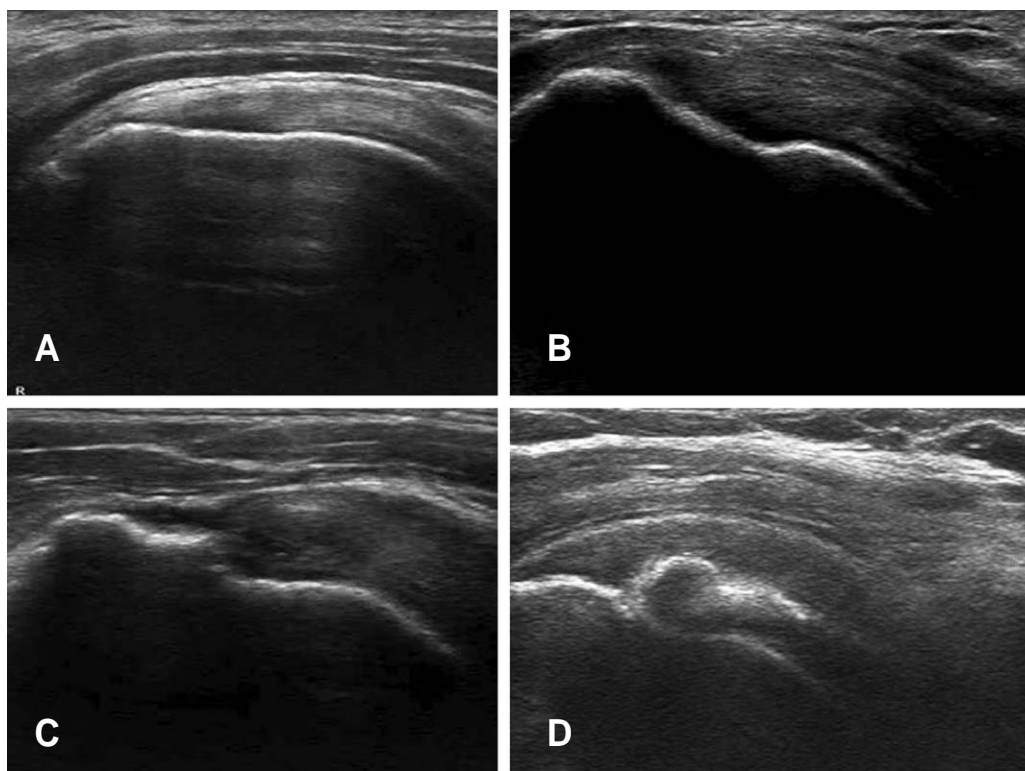


Fig. 2. Pathologic findings for the rotator cuff tendon with longitudinal scan (A) Subacromial bursitis with increased effusion. (B) Bursal side partial thickness tear of supraspinatus tendon. (C) Full thickness tear of supraspinatus tendon. (D) The finding of calcific tendinitis with acoustic shadow

또 다른 이점은 수술적 치료 후 시간 경과에 따른 회전근 개의 수복 상태 확인을 보다 손쉽게 할 수 있다는 점이다. MRI를 이용한 수술 후 추시 관찰 시 회전근 개의 건재 여부에 대한 정확도는 70~90% 정도로 보고된 바, 수술 전 검사 시에 비해 현저히 정확도가 떨어지는 것으로 보고되고 있으며, 이는 수술 시 사용한 봉합사 및 봉합 나사, 수술로 인한 연부 조직 및 골 조직의 변화 등에 영향을 받는 것으로 알려져 있다^{3,8)}. 그러나 초음파 검사는 골 내 삽입물의 영향을 상대적으로 덜 받으므로 보다 정확한 추시 검사가 가능할 것으로 생각되며, Prickett 등¹⁰⁾은 회전근 개 질환에 대한 수술적 치료 후 통증을 호소하는 환자에 대해 회전근 개의 건재 여부를 초음파를 이용하여 확인한 바 민감도 91%, 특이도 86% 그리고 정확도 89%로써 높은 진단적 가치를 보고하였다. 수술 후의 회전근 개의 일반적인 초음파적 소견은 건 주위의 연부 조직면이 소실되거나 파괴된 비정상적인 에코로 나타나며 수술을 시행하지 않은 소파열의 소견과 매우 흡사하다고 보고되었다⁷⁾.

Crass 등¹¹⁾은 재파열의 진단적 기준은 수술 전의

회전근 개에서 파열을 진단하는데 사용되는 진단적 기준과는 달라야 한다고 하였으며, 재파열의 유일한 정확한 기준은 비록 수술 후 회전근 개의 에코가 정상일지라도 회전근 개 내에서 결손(defect)이나 틈새(gap)가 발견되는 것이라 보고하였으며, Fabis 등²⁾은 재파열의 진단적 기준은 회전근 개의 에코 혹은 저에코의 결손(lack)이라 하였고 수술 후 6 내지 8주의 회전근 개 두께와 이후 추시 관찰 중 두께의 비교시 두께 감소를 재파열의 범주에 포함하였다. 그러나 이러한 초음파 진단 기준은 수술 시 발생한 틈새인지 새로운 파열로 인한 것인지 구분할 수 없는 단점이 있다. Harryman 등⁵⁾은 회전근 개 봉합술 후 5년의 초음파 검사상 35%의 재파열을 보고 하면서 극상건과 동반된 파열이 있는 경우, 고령일 수록, 대 파열이상에서 재파열이 높아진다고 하였고 초음파 검사상 재파열이 발견되더라도 대부분의 환자는 수술 결과에 만족하였다고 하였다. 그러나 수술 후 건재한 회전근 개의 굳이 재파열 군보다 일상 생활과 전방 거상의 기능이 더 좋으며 재파열의 크기와 기능 소실은 서로 연관성이 있다고 보고하였

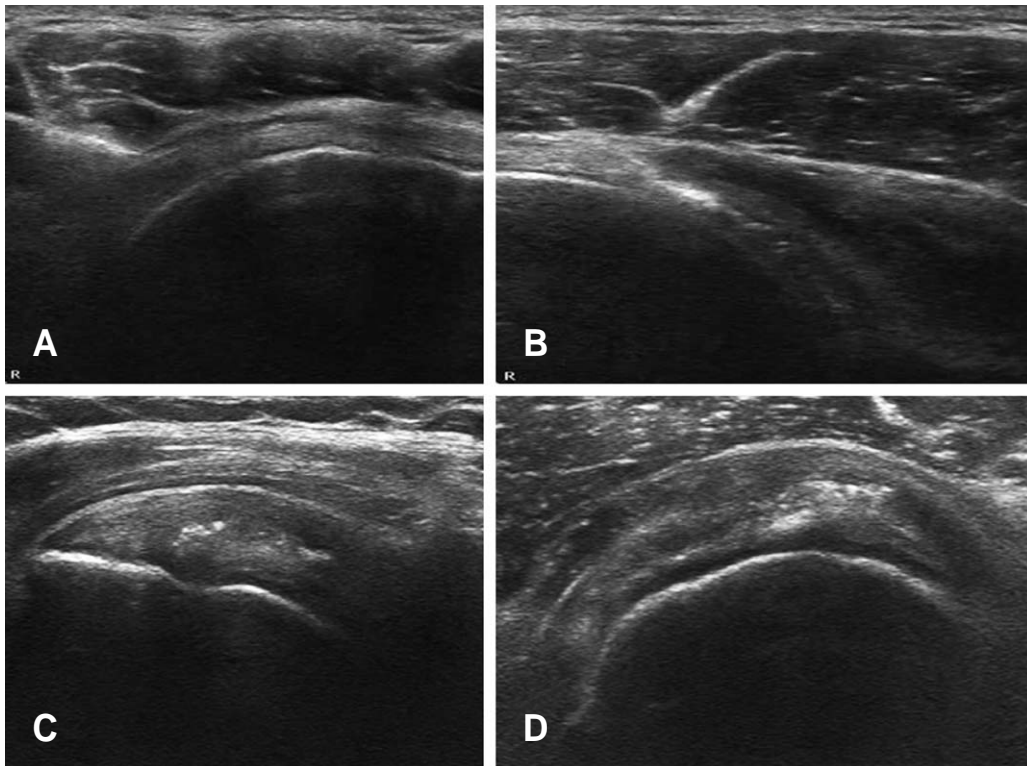


Fig. 3. Ultrasonographic guided injection (A) Subacromial space injection for the bursitis with 23 G needle. (B) Intraarticular injection of glenohumeral joint for the frozen shoulder. (C, D) Subacromial side injection for the calcific tendinitis (resorptive phase, longitudinal (C) & transverse scan (D))

다. Galatz 등⁴⁾은 대과열 및 광범위 파열의 봉합술 후 초음파를 이용한 추시 관찰에서 94.4%의 높은 재파열에도 불구하고 우수한 통증 완화 및 일상 생활 능력의 개선을 보고하였다.

결 론

외래진료실에서 행하는 초음파 검사는 회전근개 질환의 진단 및 치료에 일차적으로 적용할 수 있는 유용한 수단으로 자리잡아가고 있으며, 수술 후 회전근개의 건재 여부를 기능 회복의 정도와 함께 관찰함으로써, 추시 관찰 시기에 따른 적절한 재활 치료 프로그램을 마련하는데 유용하게 사용될 수 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

1. **Crass JR, Craig EV, Feinberg SB:** *Sonography of the postoperative rotator cuff.* *AJR Am J Roentgenol*, 146: 561-564, 1986.
2. **Fabiś J.:** *Ultrasonographic evaluation of the rotator cuff after its surgical reconstruction.* *Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol*, 64: 527-531, 1999.
3. **Gaenslen ES, Satterlee CC, Hinson GW:** *Magnetic resonance imaging for evaluation of failed repairs of the rotator cuff.* *J Bone Joint Surg Am*, 78: 1391-1396, 1996.
4. **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*, 86: 219-224, 2004.
5. **Harryman DT II, Mack LA, Wang KY, Jackins SE, Richardson ML, Matsen FA 3rd:** *Repairs of the rotator cuff. Correlation of functional results with integrity of the cuff.* *J Bone Joint Surg Am*, 73: 982-989, 1991.
6. **Iannotti JP, Ciccone J, Buss DD, Visotsky JL, Mascha E, Cotman K, Rawool NM.:** *Accuracy of office based ultrasonography of the shoulder for the diagnosis of rotator cuff tears.* *J Bone Joint Surg Am*, 87: 1305-1311, 2005.
7. **Mack LA, Nyberg DA, Matsen FR 3rd, Kilcoyne RF, Harvey D.:** *Sonography of the postoperative shoulder.* *AJR Am J Roentgenol*, 150: 1089-1093, 1988.
8. **Magee TH, Gaenslen ES, Seitz R, Hinson GA, Wetzel LH.:** *MR imaging of the shoulder after surgery.* *AJR Am J Roentgenol*, 168: 925-928, 1997.
9. **Milosavljevic J, Elvin A, Rahme H.:** *Ultrasonography of the rotator cuff: a comparison with arthroscopy in one hundred and ninety consecutive cases.* *Acta Radiol*, 46: 858-865, 2005.
10. **Prickett WD, Teefey SA, Galatz LM, Calfee RP, Middleton WD, Yamaguchi K.:** *Accuracy of ultrasound imaging of the rotator cuff in shoulders that are painful postoperatively.* *J Bone Joint Surg Am*, 85: 1084-1089, 2003.
11. **Teefey SA, Rubin DA, Middleton WD, Hildebolt CF, Leibold RA, Yamaguchi K.:** *Detection and quantification of rotator cuff tears. Comparison of ultrasonographic, magnetic resonance imaging, and arthroscopic findings in seventy-one consecutive cases.* *J Bone Joint Surg*, 86: 708-716, 2004.

국문초록

회전근 개 질환에 대한 초음파 검사는 비침습적이며 동적인 검사이며, 최근의 발달을 통해 MRI에 비견할 만한 결과를 보여주고 있다. 또한 초음파 유도하의 주사 치료뿐 만 아니라 회전근 개 복원술 등의 수술적 치료 후 추적 검사로도 유용하게 사용될 수 있다.

초음파 장비의 발전, 검사자의 숙련도 및 병증에 대한 사전 지식은 초음파를 이용한 회전근 개 질환의 진단과 치료에 있어 무엇보다 중요한 요소로 알려지고 있다.

색인 단어: 회전근 개 질환, 초음파, 유도하 주사