

견관절의 초음파 검사 방법

고려대학교 의과대학 정형외과학교실

정 응 교

Technique of ultrasonographic scanning of the shoulder joint

Woong-Kyo Jeong, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, College of Medicine, Korea University

Ultrasonography is a powerful and useful method for the examination of the various shoulder diseases. The use of high-resolution transducer and technical evolution allowed the improvement of the accuracy of detection of various shoulder pathology including the rotator cuff disease. However, its limitation is that there is marked disparity in the interpretation according to the operators' experience. This article describes the appropriate scan technique of ultrasonography around shoulder.

Key Words: Shoulder, Ultrasonography, Scan technique

견관절에 동통을 호소하는 환자를 치료하기 위해서는 정확한 진단이 필수적이다. 특히 견관절은 골성 구조보다는 연부 조직의 이상에 의해 통증이 발생하는 경우가 대부분이므로 이를 검사하기 위해서는 단순방사선 사진 만으로는 통증의 정확한 원인을 감별하기 어려운 경우가 많다. 따라서 자기 공명 영상을 비롯한 연부 조직의 상태를 평가할 수 있는 다양한 영상 진단법들이 사용되고 있고 최근에는 초음파에 대한 관심이 높아지고 있다. 초음파는 1979년 Seltzer 등¹⁾이 처음 소개한 이후 많은 발전을 거듭해 왔고 특히 7.5 MHz 이상의 고해상도 변환기(transducer)의 사용 이후 자기 공명 영상에 필적할 만한 민감도와 특이도를 나타내고 있다²⁾. 초음파 검사의 장점으로는 비침습적이고, 환자의 순응도가 높으며, 검사결과를 바로 알 수 있다. 또한 실시간

검사가 가능하여 동적인 검사(dynamic examination)가 가능하며 반대측을 검사할 수 있다는 점이다. 하지만 초음파 검사의 가장 큰 문제점은 시술자의 경험과 숙련도에 따라 영상의 해석이 다양할 수 있다는 점이다³⁾. 본문에서는 견관절 주위의 초음파 검사의 방법에 대하여 기술하고자 한다.

본 문

견관절 주위의 초음파검사는 환자의 뒤 편 혹은 앞 편에서 모두 시행이 가능하나 검사자가 변환기를 자유롭게 견관절의 전, 후, 측 방에 위치할 수 있고 검사자의 요청에 의해 피검자가 팔을 자유롭게 움직일 수 있도록 등반이나 팔걸이가 없는 회전 가능한 의자에 앉게 하는 것이 가장 좋다. 검사는 일반적으로 상완 이두건 구(bicipital groove) 내의 상완 이두건 장두(long head of biceps tendon)을 관찰하고 이후 견관절의 전방, 측방, 후방 구조를 차례로 관찰한 다음 견봉쇄골 관절을 관찰하게 된다. 초음파 검사에서 유의할 점은 관찰하고자 하는 구조의

통신저자: 정 응 교

서울특별시 성북구 안암동 5가 126-1
고려대학교 안암병원 정형외과
Tel: 02-920-6779, Fax: 02-924-2471
E-mail: drshouler@korea.ac.kr

장축(long axis)과 단축(short axis) 모두를 관찰하여야 하며 변환기의 위치를 적절하게 조절하여 비등방성 인공물(anisotropic artifact)에 의한 오진을 유의하여야 한다.

1. 상완 이두건 장두

상완 이두건 장두를 관찰하기 위해서 피검자의 견관절을 중립위 혹은 약간 내회전 시키고, 주관절을 90도 굴곡하며 전완을 회외전 상태로 위치시켜 상완 이두건 구가 가장 전방에 위치하도록 자세를 취한다. 변환기를 상완골에 수직되게 위치하면 상완

이두건 구 내에 위치한 상완 이두건 장두의 단축 영상을 얻을 수 있으며 건 전방의 횡 상완 인대 역시 관찰할 수 있다(Fig. 1). 상완 이두건 장두의 주행을 따라 근위부 및 원위부로 변환기를 이동하며 검사한다. 또한 변환기를 위치시킨 상태에서 견관절을 내측 혹은 외측으로 회전시키며 건의 안정성 여부를 검사할 수 있다⁴⁾. 건의 장축을 검사하기 위해서는 변환기를 90도로 돌려 조영을 하고 비등방성 인공물을 피하기 위해서는 변환기의 원위부를 약간 눌러 주어 수직 영상을 얻어야 한다(Fig. 2). 건의 장축 영상을 조영한 상태에서 견관절을 외전 시켜 건의 비후 및 관절내 포착 등을 검사할 수도 있다⁵⁾.

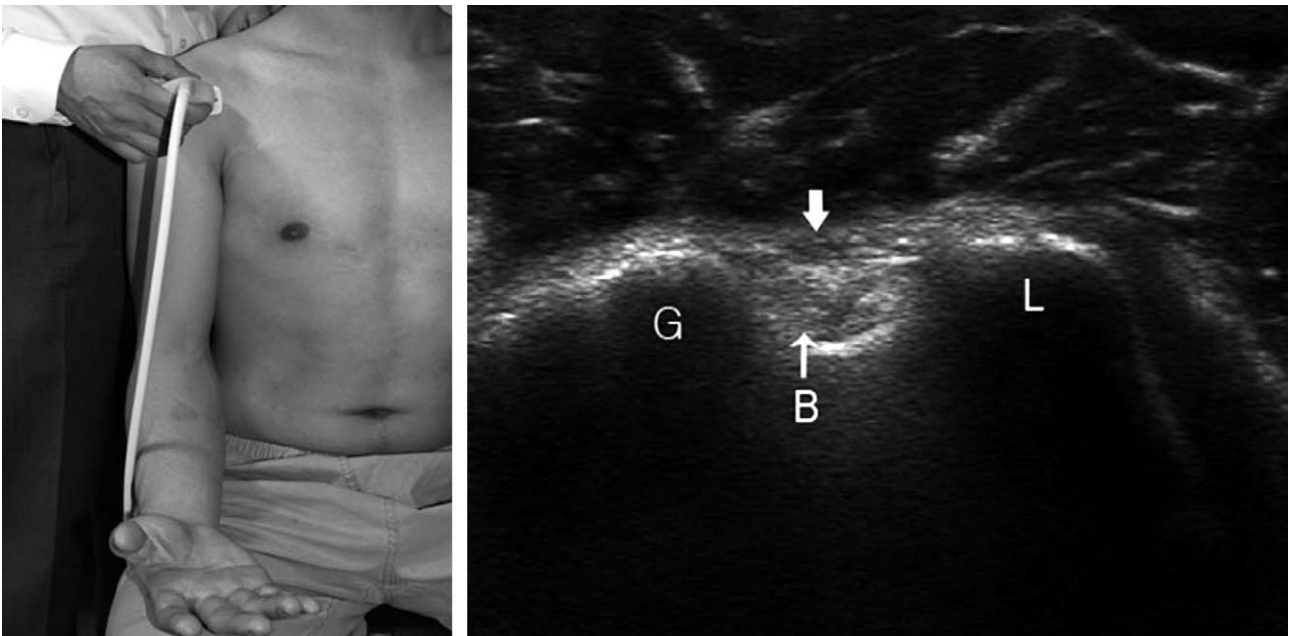


Fig. 1. Short axis scanning of long head of biceps tendon. Scan shows hyperechoic biceps tendon within the bicipital groove (B). (G: greater tuberosity, L: lesser tuberosity, arrow: transverse humeral ligament).

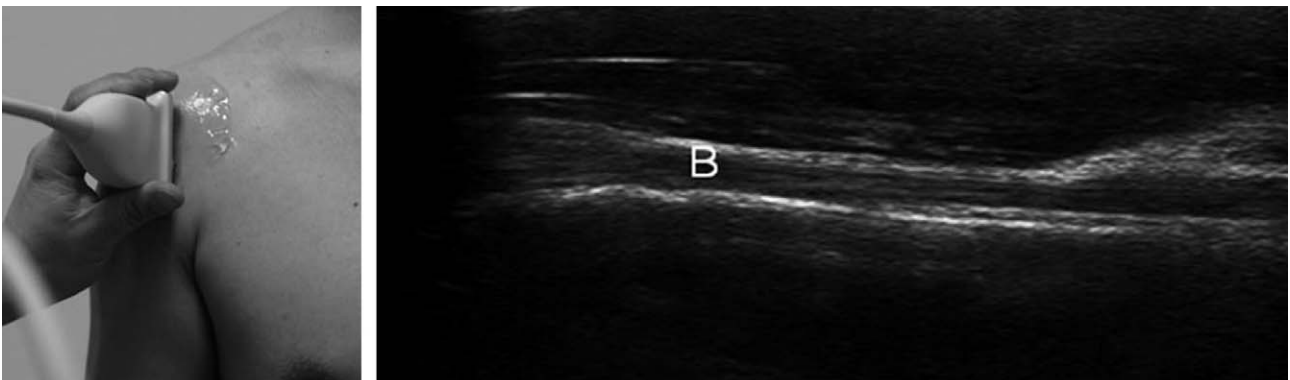


Fig. 2. Long axis scanning of long head of biceps tendon. Long axis scan shows biceps tendon(B) demonstrating well-defined fibrillar echotextures.

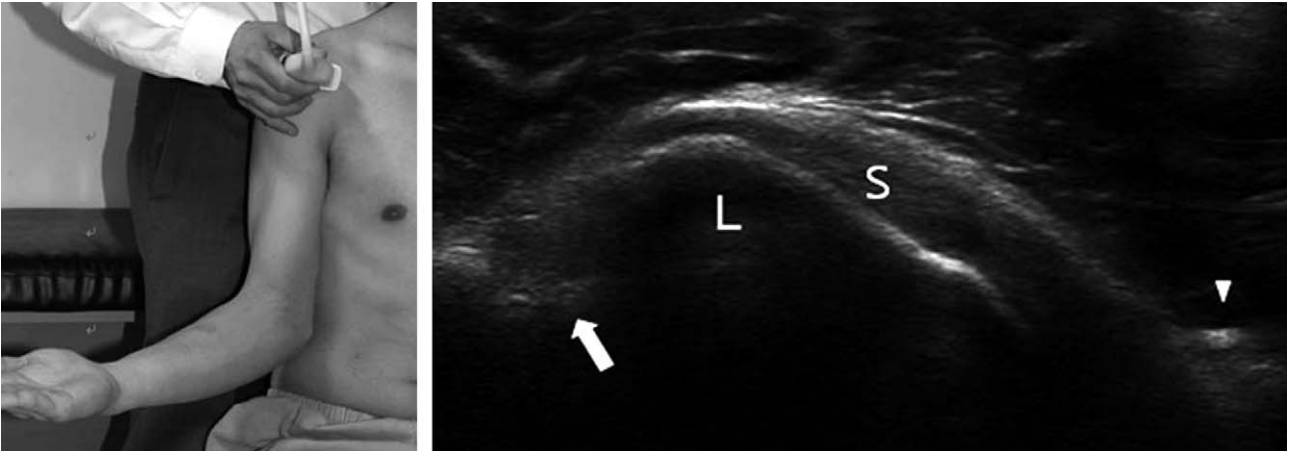


Fig. 3. Long axis scanning of subscapularis tendon. Scan shows subscapularis tendon (S), lesser tuberosity (L) and coracoid process (arrow head). Biceps tendon in the bicipital groove (arrow) appears hypoechoic due to anisotropy.

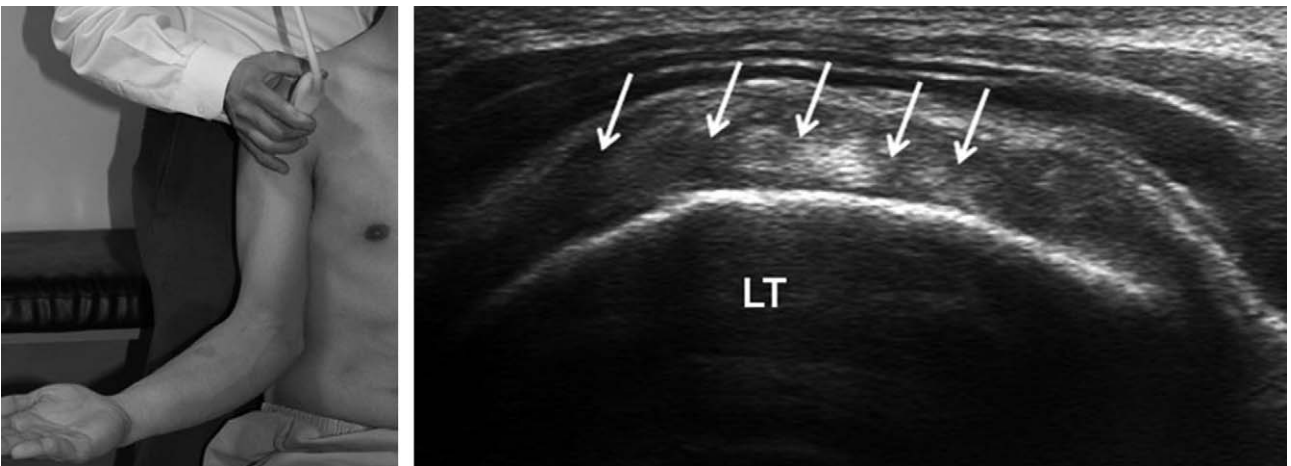


Fig. 4. Short axis scan of subscapularis tendon. Transducer is rotated medially to make a perpendicular scan and scan shows multiple hypoechoic cleft (arrow) through the tendon substance (LT: lesser tuberosity).

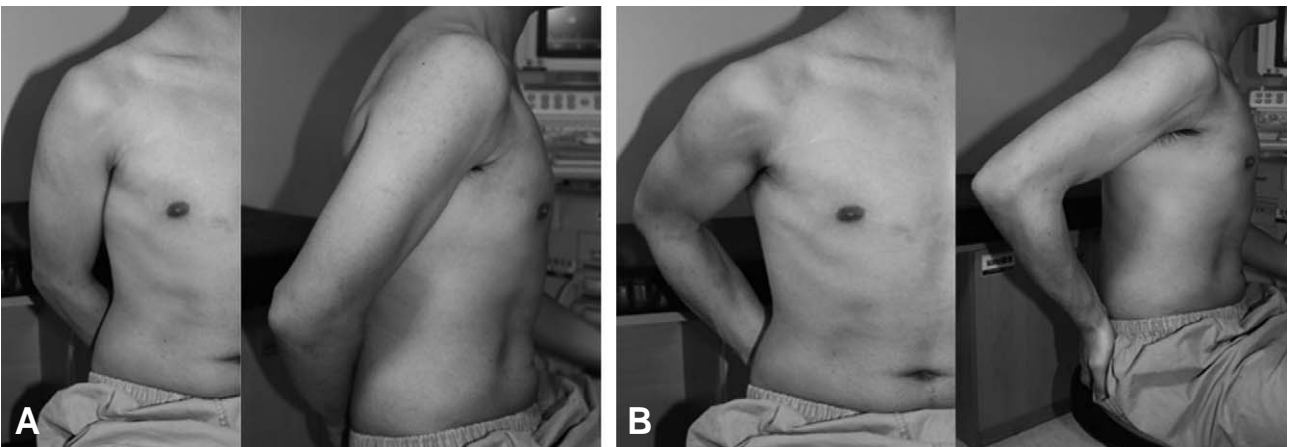


Fig. 5. Appropriate positioning for visualization of the supraspinatus tendon. **A.** Crass position. **B.** Modified Crass position.

2. 견갑하건

상완 이두건 장두를 조영하는 자세에서 견관절을 외회전 시키면 견갑하건이 정면으로 위치하게 된다. 오구돌기 하방으로 진행하며 소결절로 부착되는 견갑하건을 관찰할 수 있으며 견관절을 충분히 외회전 시켜야 건 부착부의 비등방성 인공물을 방지할 수 있다(Fig. 3). 변환기를 90도 회전 시키면 견갑하건의 단축 영상을 조영할 수 있으며 정상적인 건은 경우 고 에코의 다발과 사이의 저 에코의 틈새(cleft)를 관찰할 수 있다(Fig. 4). 이는 건 섬유속(fascicle)사이로 근섬유가 위치하여 보이는 현상으로 파열이 아님을 주의해야 한다. 견갑하건을 관찰할 때

주의할 점은 견갑하건의 부착부위가 넓어 건 전체를 한번에 의 한번에 조영하기 어려우므로 근위부에서 원위부까지 변환기를 이동시키며 관찰해야 한다.

3. 극상건

극상건을 관찰하기 위해서는 견관절을 내전, 내회전, 신전 시키는 Crass 자세⁶⁾ 혹은 변형된 Crass 자세⁷⁾를 취하게 한다(Fig. 5-A, B). 두 자세에서 극상건은 견관절 전방으로 이동하게 되고 이 위치에 변환기를 수평으로 위치시켜 극상건의 단축 영상을 조영 한다. 단축영상에서 극상건은 볼록한 형태를 지닌 균일한 중간 정도의 에코를 나타내게 되며 전

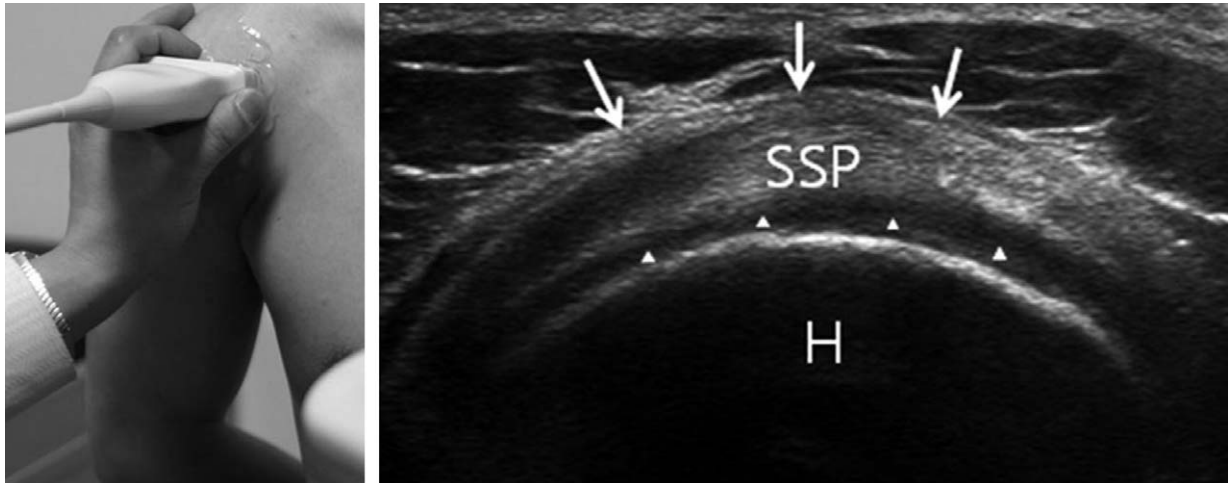


Fig. 6. Short axis scanning of supraspinatus tendon. Scan shows supraspinatus tendon is located between articular cartilage (arrow head) and subdeltoid bursa (arrow) (SSP: supraspinatus tendon, H: humeral head).



Fig. 7. Long axis scan of supraspinatus tendon. Scan shows convex beak-like shape characterized by fibrillary pattern echogenic lines (SSP: supraspinatus tendon, GT: greater tuberosity, arrow: subdeltoid bursa).

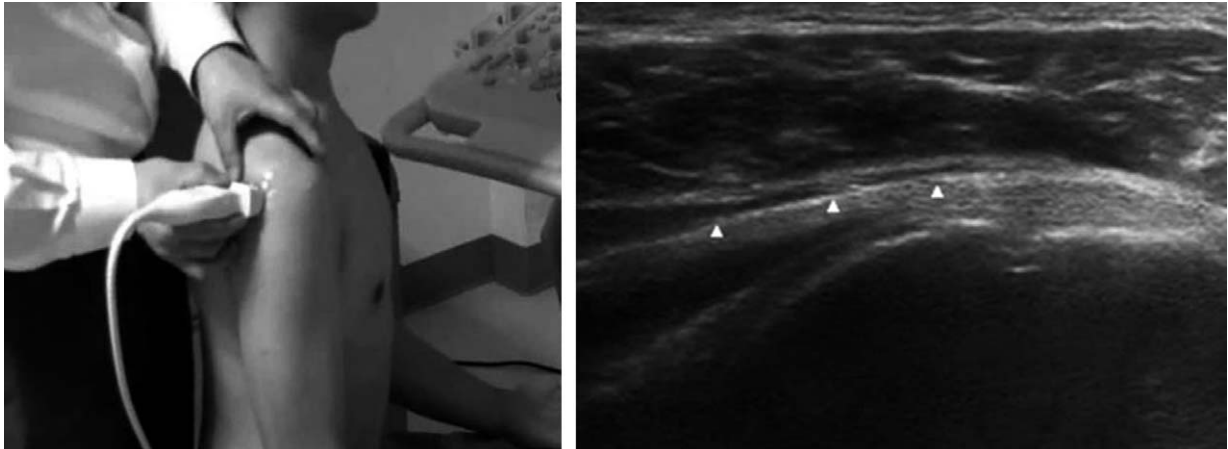


Fig. 8. Long axis scan of infraspinatus tendon. Scan shows the infraspinatus tendon arising within the muscle from thick central aponeurosis (arrow heads).

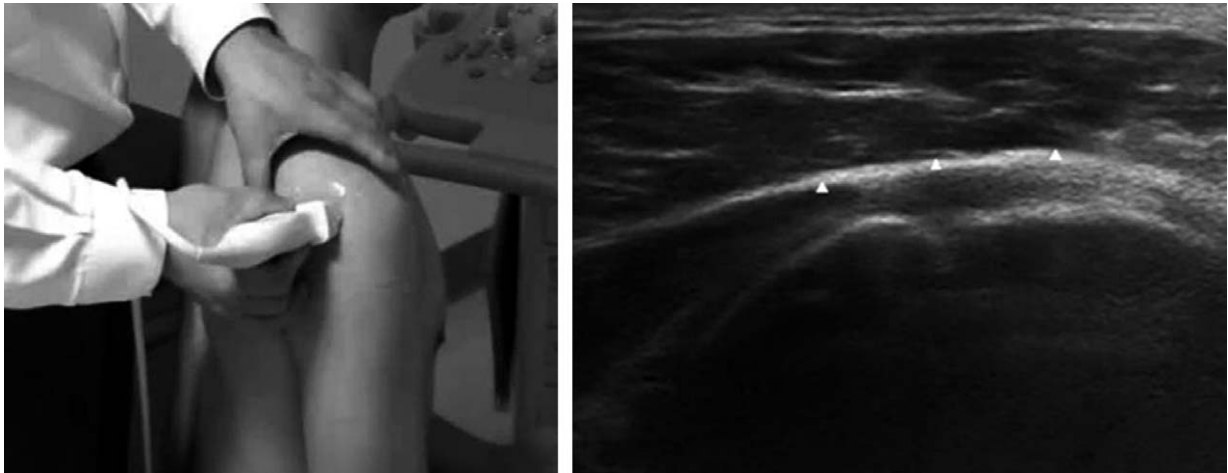


Fig. 9. Long axis scan of teres minor tendon. Scan shows the teres minor tendon (arrow heads) arising eccentrically relative to the muscle belly.



Fig. 10. Short axis scan of infraspinatus and teres minor tendon. Scan shows larger infraspinatus tendon (ISP) and smaller teres minor tendon (Tm).

방과 후방의 건 섬유 방향이 다르게 되므로 변환기를 조절하여 비등방성을 최소로 하여 검사하여야 한다(Fig. 6). 변환기를 근위부로 이동하면 건-근 이행부의 극상건, 극하건이 보다 명확하게 구분 될 수 있다. 극상건의 단축 영상 조영 후에는 변환기를 90도 회전하여 장축 영상을 조영하며 정상적인 경우 고 에코의 실모양(fibrillar pattern)의 건 섬유를 관찰할 수 있다(Fig. 7). 극상건 전방부는 마치 새 부리 모양으로 대결절에 부착을 하게 되고 후방으로 진행할수록 대결절의 높이가 낮아 진다. 극상건이 대결절로 부착되는 부위에서는 교원 섬유의 방향이 급격하게 변하게 되므로 비등방성 인공물에 의한 국소적 저 에코 영역이 관찰될 수 있어 회전근 개

관절 측 부분 파열과 혼동될 수 있으므로 변환기를 조절하여 확인을 해야 한다.

4. 극하건 및 소원형건

극하건 및 소원형건은 견관절의 후방에서 관찰하는 것이 용이하며 전완을 회외전한 상태에서 같은 쪽 대퇴부 위에 위치시키거나 반대측 어깨를 손으로 짚게 하는 자세를 취하게 한다. 극하건과 소원형건을 쉽게 조영하기 위한 해부학적 구조는 견갑골 극(scapular spine)이며 손으로 견갑골 극을 촉지하며 중간 부위에 변환기를 견갑골 극을 따라 위치하고 약간 원위부로 이동 시키면 극하근의 장축 영상



Fig. 11. Scan of posterior labrum and capsule. Scan shows hyperechoic glenoid labrum (L) and hypoechoic articular cartilage (arrow heads) (G: glenoid, H: humeral head).

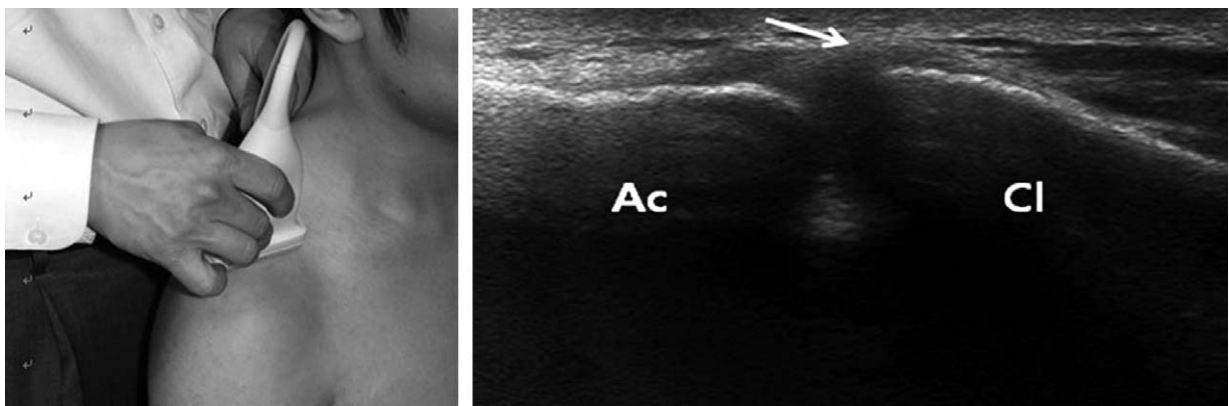


Fig. 12. Scan of acromioclavicular joint. Scan shows acromion (Ac) and clavicle (Cl) are separated by hypoechoic joint space (arrow: superior acromioclavicular ligament).

을 조영할 수 있으며 근육과 중심부의 건막(aponeurosis)을 관찰할 수 있다(Fig. 8). 이 건막을 따라 외측으로 변환기를 이동하면 대결절 하방에 부착하는 극하건을 관찰할 수 있다. 소원형근의 장축 조영은 극하근을 조영할 후에 보다 하방으로 변환기를 위치시키면 관찰할 수 있다. 소원형근의 건막은 극하근에 비하여 한 쪽으로 치우쳐 있으며 길어도 짧다. 또한 주행 방향이 극하근 보다 기울어져 있다(Fig. 9). 극하건 및 소원형건의 단축영상을 조영하기 위해서는 견갑골극에 수직되게 변환기를 위치한 후 극하근 및 소원형근을 조영하고 근섬유를 따라 외측으로 변환기를 이동시키면서 대결절에 부착하는 두 건을 관찰할 수 있으며 극하건이 보다 넓은 부분을 차지한다(Fig. 10)

5. 관절 활액막

견관절의 활액막 중 초음파를 사용한 조영이 용이한 곳은 후방 관절막이며 전방이나 하방 관절막은 사이의 연부조직이 많고 깊게 위치하여 효과적인 조영을 하기 어렵다. 후방 관절막을 검사하기 위해서는 검사하려는 쪽의 손으로 반대측 어깨를 짚는 자세를 취하게 한 상태에서 극하건의 장축 영상을 조영하는 방향으로 변환기를 위치시키며, 극하건 하방의 상완골두, 견갑와, 후방 관절순을 관찰 할 수 있다(Fig. 11). 삼출액 등이 있는 경우에 극하건과 상완골두 사이의 저 에코의 부분이 두드러지게 나타난다.

6. 견봉쇄골 관절

견봉쇄골 관절을 관찰하기 위해서는 손가락으로 견봉쇄골 관절을 촉지한 후에 변환기를 원위 쇄골을 따라서 위치시키면 관절의 관상면 영상을 조영할 수 있다(Fig. 12). 상부 견봉쇄골 인대는 비교적 용이하게 관찰할 수 있으나 하부 견봉쇄골 인대는 관찰이 되지 않으며 관절내의 디스크 역시 관찰이 되지 않는 경우도 많다.

견봉의 장축을 따라 변환기를 위치 시키면 간혹 견봉 상부 피질골이 분리가 되어 있는 견봉골(os acromiale)을 관찰할 수 있으며 어깨를 움직이면서 원위 분절의 안정성을 평가 할 수 있다⁸⁾.

맺음말

견관절의 초음파 검사는 견관절 통증 환자에서 병력 청취, 신체 검사의 연속으로 간편하게 비교적 정확한 진단을 내릴 수 있는 유용한 도구이다. 하지만 검사자의 주관적 평가에 의해 다양한 결과가 가능하기에 정확한 해부학적 지식과 병인에 대한 숙지가 있어야 하며 초음파의 특징을 잘 파악하여야 오진을 최소화 할 수 있다.

참고문헌

1. Seltzer SE, Finberg HJ, Weissman BN, Kido DK and Collier BD: *Arthrosonography: gray-scale ultrasound evaluation of the shoulder. Radiology, 132: 467-468, 1979.*
2. Iannotti JP, Ciccone J, Buss DD, et al: *Accuracy of office-based ultrasonography of the shoulder for the diagnosis of rotator cuff tears. J Bone Joint Surg Am, 87: 1305-1311, 2005.*
3. O'Connor PJ, Rankine J, Gibbon WW, Richardson A, Winter F and Miller JH: *Interobserver variation in sonography of the painful shoulder. J Clin Ultrasound, 33: 53-56, 2005.*
4. Farin PU, Jaroma H, Harju A and Soimakallio S: *Medial displacement of the biceps brachii tendon: evaluation with dynamic sonography during maximal external shoulder rotation. Radiology, 195: 845-848, 1995.*
5. Pujol N, Hargunani R, Gadikoppula S, Holloway B and Ahrens PM: *Dynamic ultrasound assessment in the diagnosis of intra-articular entrapment of the biceps tendon (hourglass biceps): A preliminary investigation. Int J Shoulder Surg, 3: 80-84, 2009.*
6. Crass JR, Craig EV and Feinberg SB: *The hyperextended internal rotation view in rotator cuff ultrasonography. J Clin Ultrasound, 15: 416-420, 1987.*
7. Crass JR, Craig EV and Feinberg SB: *Ultrasonography of rotator cuff tears: a review of 500 diagnostic studies. J Clin Ultrasound, 16: 313-327, 1988.*
8. Smith J, Dahm DL and Newcomer-Aney KL: *Role of sonography in the evaluation of unstable os acromiale. J Ultrasound Med, 27: 1521-1526, 2008.*

국문초록

초음파 검사는 다양한 견관절 질환을 검사하는 강력하고 유용한 방법이다. 최근 들어 고해상도 변환기의 사용과 술기의 발전으로 회전근 개 질환을 비롯한 견관절 주위의 질환을 진단하는 정확성이 향상되고 있다. 하지만, 시술자의 숙련도에 따라 다양한 결과를 나타내는 단점이 있어 주의를 요한다. 본 강좌에서는 견관절 주위의 효과적인 초음파 검사 방법을 제시하고자 한다.

색인단어: 견관절, 초음파, 검사 방법