

Use of Ultrasonography for Musculoskeletal Problems

스포츠 관련 견관절 통증에서 초음파 영상 검사

송현석[✉]

가톨릭대학교 의과대학 은평성모병원 정형외과학교실

Ultrasonography for Diagnosing Sports-Related Shoulder Pain

Hyun Seok Song, M.D., Ph.D.[✉]

Department of Orthopedic Surgery, Eunpyeong St. Mary's Hospital, School of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Ultrasonography is used for making the diagnosis and treatment decisions for those patients who complain of shoulder pain related with sports activity. Ultrasonography is especially helpful for diagnosing issues with the rotator cuff, the long head of biceps tendon and the acromio-clavicular joint. The medical decisions about shoulder pain can be promptly made when portable ultrasonography is used in the field of sports.

Key words: sports injury, shoulder, ultrasonography

서 론

최근 견관절 통증을 주소로 병원을 방문하는 환자들 중에서 스포츠 활동 중 발생하거나 혹은 지속적인 스포츠 활동으로 통증이 기인하였다고 추정되는 경우가 증가하고 있다. 엘리트 스포츠 선수 외에도 생활 체육 혹은 아마추어 선수들의 전체적인 증가에 따른 변화로 추정된다. 이는 스포츠 활동 중의 통증이나 기능의 문제를 유발해 스포츠 능력의 감소를 유발하게 된다.

스포츠 종목 중에서도 특히 체상 운동 선수들(overhead athletes)인 야구, 테니스 선수들의 어깨 문제에 대한 연구가 많이 있다.¹⁾ 그 외에도 골프, 농구, 배드민턴 등의 구기 종목과 축구, 검도 등의 스포츠 중 신체 접촉에 의한 손상에 대한 관심이 증가되고 있다.

이러한 스포츠 손상의 경우에 선수들은 통증뿐 아니라 운동 수행 능력의 저하로 인한 문제를 호소한다. 최초의 진단에 관한

것뿐 아니라 재활 시기에 따라서 스포츠를 중단해야 하는지, 운동 강도를 조절해야 하는지 등의 선택을 해야 하는 경우를 스포츠 현장에서는 접하게 된다. 그러나 자기공명영상 검사(magnetic resonance imaging)와 같은 고가의 검사를 매번 시행하는 것이 현실적으로 어렵다.

초음파 영상 기기를 정형외과 영역에서 사용하는 것의 장점은 자기공명영상 검사에 비해 검사 비용이 비교적 저렴하고 반복하여 검사해도 환자에게 신체적 위험을 증가시키지 않으며 금속 내 고정물의 영향 없이 검사가 이루어질 수 있다는 점이다.²⁾ 초음파 영상 검사는 관절을 움직이면서 동적 영상을 얻을 수 있다는 점 이, 고정 자세로 검사가 이루어지는 자기공명영상 검사와 컴퓨터 단층촬영 검사(computed tomography, CT)와의 차이점이다.³⁾ 여러 관절 중에서도 견관절에 대한 초음파 영상 검사에 대하여 최근 많은 연구가 진행되었으며 빈도가 높은 회전근 개 병변 등에 대한 진단에 있어서 우수한 진단율이 보고되고 있다.⁴⁾

그러나 초음파 영상 검사는 검사자의 경험도에 따라서 진단의 정확도에 차이가 있을 수 있으며,³⁾ 견관절 중에서 깊은 곳에 위치하는 관절와 순 병변(superior labrum anterior and posterior, SLAP)에 대한 진단이 어렵다는 제한점이 있다.

최근 초음파 영상 장치의 기술이 향상되면서 스포츠 의학에서

Received August 15, 2018 Revised March 1, 2019 Accepted June 12, 2019

[✉]Correspondence to: Hyun Seok Song, M.D., Ph.D.

Department of Orthopedic Surgery, The Catholic University of Korea, Eunpyeong St. Mary's Hospital, 1021 Tongil-ro, Eunpyeong-gu, Seoul 03312, Korea

TEL: +82-2-2030-4628 FAX: +82-2-2030-4629 E-mail: hssongmd@hanmail.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7844-2293>

초음파 영상 기기의 사용에 대한 관심이 지속적으로 증가하고 있다.⁵⁾ 또한 운동 선수의 스포츠 복귀에 대한 결정에 초음파 영상 기기를 이용하는 것도 연구해볼 만하다.⁶⁾

본 종설에서는 외래나 스포츠 현장에서 비교적 쉽고 즉각적으로 검사가 가능하다는 장점을 가진 초음파 장비를 이용한 어깨 관절의 스포츠 손상에 대한 진단 및 각각의 해부학적 병변에 대해 기술하고자 한다. 또한 스포츠 현장에서 유용한 휴대용 초음파 영상 장비(portable ultrasonography)에 대해 고찰하고자 한다.

회전근 개

스포츠 손상에 의한 회전근 개의 병변은 급성 외상에 의한 파열과 오랜 기간 동안 여러 가지 원인들에 의해서 병변이 진행된 만성 파열로 구분된다. 그러나 실제 임상에서는 이를 명확하게 구

분하기 어려운 경우가 많다. 오히려 많은 경우에 있어서 장기간의 스포츠 활동이나 연령 증가에 따른 만성적인 변화가 진행되어 있는 상태에서 외상이 가해지면서 악화된 만성 병변의 급성 악화가 된 경우(acute-on-chronic tear)일 수 있다.

일반적으로는 급성 파열인 경우에는 회전근 개의 파열단이 두 겹게 뜯겨져 나가고 삼각근과 같은 주변 근육이 붓고 혈종이 관찰되거나 회전근 개 부착부 골좌상 등이 발생하게 된다. 자기공명영상 검사상에는 위에 기술한 소견과 함께 회전근 개의 부착부인 상완골 대결절 부위의 골수강내 신호 강도의 변화를 보이게 된다. 만성 병변인 경우에는 파열단이 얇아져 있거나 주변 골극의 형성, 관절액의 증가 등이 발생한다. 그러나 만성 병변의 급성 악화인 경우에도 외상에 의한 부종이나 혈종(Fig. 1)이 있을 수 있다. 따라서 아직은 급성 병변과 만성 병변의 급성 악화를 엄격하게 구분하기는 어렵다.

견관절의 회전근 개 병변 중에서는 극상건 병변의 빈도가 가장 많다. 극상건 파열은 손상된 건의 두께에 따라서 전층 파열과 부분층 파열로 나누어진다. 부분층 파열은 손상 위치에 따라서 점액낭층, 관절면측, 건내 부분층 파열로 나누어진다.

극상건의 전층 파열은 초음파 영상 검사에서 비교적 정확한 진단이 가능하다.⁷⁾ 특히 극상건의 부착부는 견관절을 내회전-신전시킨 Crass 자세 혹은 Middleton 자세에서 건봉의 바깥으로 노출시킬 수 있으므로 전층 파열은 비교적 쉽게 진단이 가능하다. 전층 파열에 국한시킨 초음파 영상 검사의 정확도에 대한 연구 보고들에 의하면 81%–100%의 민감도, 73%–100%의 특이도, 80%–96%의 정확도를 보였다(Table 1).^{8–14)}

초음파 영상 검사에서 극상건이 위치해야 하는 부위에 저에코의 체액이 있는 건의 결손을 확인하게 된다(Fig. 2). 체액은 저에코로 보이기도 하고, 점과 같은 고에코의 부유물이 관찰되는 경우도 있다. 변환기(transducer)의 수직 방향으로 극상건의 전층 파

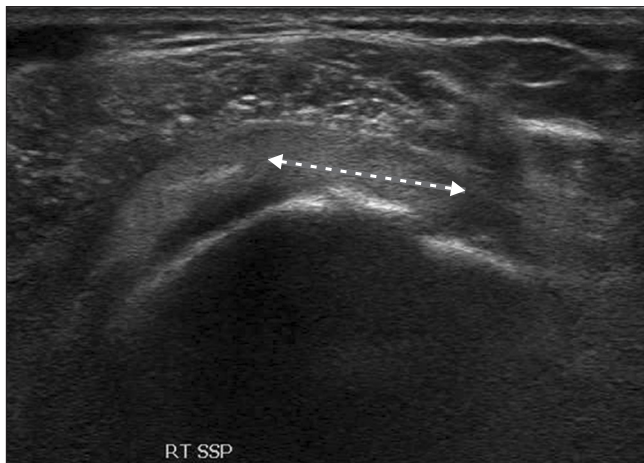


Figure 1. Ultrasonography of the short axis of the SSP showing hyper-echoic fluid in the tear (arrow). RT, right; SSP, supraspinatus.

Table 1. Reliability of Ultrasonography for the Cuff Tear

Study	Sensitivity (%)	Specificity (%)	Accuracy (%)
Full-thickness tear			
Mack et al. ¹⁴⁾	91	100	94
Soble et al. ¹¹⁾	93	73	83
Farin et al. ¹³⁾	81	95	90
Teefey et al. ⁸⁾	100	85	96
Middleton et al. ⁹⁾	93	83	87
Iannotti et al. ¹²⁾	88	80	80
Partial-thickness tear			
van Holsbeeck et al. ¹⁰⁾	93	94	94
Teefey et al. ⁸⁾	67	85	77

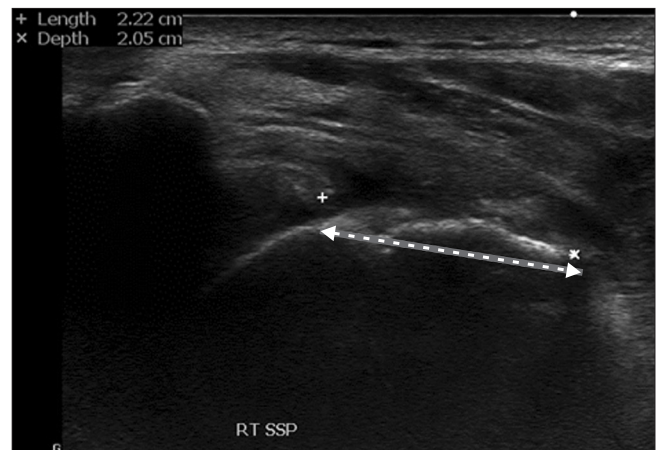


Figure 2. Ultrasonography of the long axis of the SSP showing a medially retracted torn edge (arrow). RT, right; SSP, supraspinatus.

열이 있는 경우에는 상완골 두의 관절 연골에서 반사(reflection)되는 초음파에 의해 상완골 두의 피질골과 구별되는 고에코의 관절 연골면을 확인할 수 있는 징후를 ‘cartilage interface sign’이라고 한다(Fig. 3). 이는 주변의 정상 부위에서는 초음파가 건을 통과하면서 감쇄(attenuation)되는데 파열 부위에서는 이러한 감쇄가 일어나지 않은 초음파가 반사되면서 주변보다 많은 에너지의 초음파가 변환기로 돌아오기 때문이다. 그러나 이는 파열단이 변환기에 수직이지 않거나 파열단이 불균일해 초음파가 회전근 개의 파열면에서 산란(refraction)되는 경우에는 관찰되지 않는다. 이러한 기전으로 인해 관절면측 부분층 파열에서도 cartilage interface sign은 확인할 수 있는 소견이다. 극상견 전층 파열 부위의 삼각근이 결손 부위로 가라앉은 징후를 peri-bursal sagging sign이라고 한다. 이는 변환기를 압박하면 보다 명확해 진다.

극상견의 부분층 파열은 자기공명영상 검사에서도 진단이 어려운 경우가 있다. 경도의 부분층 파열인 경우에는 건염과 구분이 어렵다. 또한 이러한 부분층 파열에 대한 초음파 진단은 검사자의 경험도가 영향을 미치게 된다. 부분층 파열에 국한시킨 초

음파 영상 검사의 정확도에 대한 연구 보고들^{8,10)}에 의하면, 67%~93%의 민감도, 85%~94%의 특이도, 77%~94%의 정확도를 보였다(Table 1).⁸⁻¹⁴⁾ 이러한 결과들을 비교하고자 하는 경우에는 각각의 연구에서 대상으로 삼은 부분층 파열이 점액낭측, 관절면측, 건내 부분층 파열을 각각 구별하였는지, 통합해 분석하였는지를 고려해야 한다. 현재까지 이러한 3가지 부분층 파열의 형태를 구별해서 분석한 연구는 많지 않다. 또한 경미한 정도의 부분층 파열에서부터 거의 전층 파열로 진행되는 단계의 부분층 파열을 구별하지 않고 함께 분석한 연구가 많기 때문에 문헌 보고된 연구들을 일률적으로 비교하는 데 어려움이 있다.

극상견의 점액낭측 부분층 파열은 부착부에서 peri-bursal sagging sign을 보이는 경우에 비교적 쉽게 진단할 수 있다(Fig. 4). 변환기를 피부에 대고 조직을 누르는 압력을 줄이면서 해당 부위에서 파열단의 움직임이나 파열 부위로 저에코의 체액이 이동하는 것으로 확인할 수 있다. 부분 파열이 있는 부위의 주변 부위를 연속적으로 검사하면서 그 형태의 변화를 확인하는 것이 도움이 된



Figure 3. Ultrasonography of the short axis of the SPP showing cartilage interface sign with the hyperechoic line of the articular cartilage (arrows). LT, left; SSP, supraspinatus.

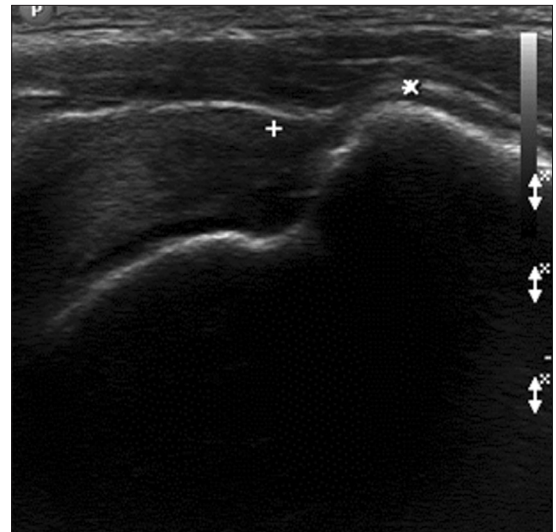


Figure 4. Ultrasonography of the long axis of the supraspinatus showing the 'peribursal sagging sign' (between two crosses) at the lateral corner of the greater tuberosity.

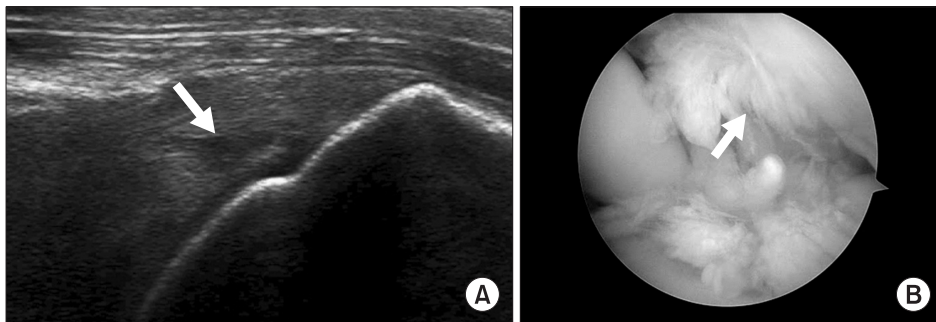


Figure 5. Partial thickness articular side supraspinatus tear. (A) Ultrasonography of the short axis of the supraspinatus showing the partial thickness tear with a hypoechoic defect (arrow). (B) Arthroscopic photo showing a partial thickness tear (arrow).

다. 극상건의 관절면측 부분층 파열의 초음파 영상 검사는 진단이 보다 어렵다. 자기공명영상 검사 T2 강조영상에서는 파열 부위에 고신호 강도의 체액이 발견되어서 진단이 가능하나 초음파 영상에서는 이러한 경우가 드물다. 건 부착부에서 정상적인 건 섬유 형태 사이에 구별되는 저에코의 건 결손이 확인하는 경우에 진단이 가능하나 고해상도의 초음파를 사용해야 정확도를 높일 수 있다(Fig. 5). 이러한 건 결손이 쉽게 구별되는 경우에는 이미 상당한 두께로 부분 파열이 진행된 경우이다. 파열단이 불규칙적이거나 관절면측 건의 퇴축(retraction)이 심하지 않은 경우에는 정상 극상건에서도 관찰되는 비등방성(anisotropy)에 의한 저

에코 영상과 구별해야 한다.

견갑하건은 견관절의 내회전을 담당하며 내전 자세를 많이 취하는 스포츠 활동에서 만성적인 파열을 보일 수 있으며, 갑작스런 외회전 혹은 넘어지거나 추락하는 과정의 저항하는 자세에서 견관절의 외회전에 의한 급성 파열이 발생할 수 있다.

견갑하건의 전층 파열은 상완골의 소결절 부착부에 부착하는 건의 소실을 확인해야 한다(Fig. 6). 극상건의 전층 파열과 달리 파열 부위에 결손 공간과 그 공간에 저에코의 체액이 관찰되지 않기 때문이다. 견갑하건의 전층 파열에서는 부착부에서의 건의 두께가 감소되고, 소결절 부착부로 섬유 방향이 바뀌는 소견이 보이지 않는다(Fig. 7). 이는 견갑하건이 아니라 점액낭이 비후된 형태이다. 견관절을 내-외회전을 시키는 영상 검사가 소결절 부착부에 부착된 견갑하건인지 점액낭인지 확인하는 데 도움이 될 수 있다.

견갑하건의 관절면측 부분층 파열은 실제 관절경 검사에서 많이 발견된다. 초음파 영상 검사에서 견갑하건의 소결절 부착부의 관절면측의 저에코로 결손된 부분을 확인할 수 있다. 그러나 초음파 영상 검사를 위해 외회전 자세를 취하게 되면서 견갑하건에 장력이 발생하기 때문에 관절면측의 결손을 발견하기 어려운 경우도 있다.

이두건 장두

이두건 장두는 주관절의 굴곡 및 전완부의 회외전을 담당한다. 견관절에 있어서의 이두건 장두의 기능은 상완골두의 상방 전위에 대해 골두를 안정화시키는 것이다.



Figure 6. Ultrasonography of the long axis of the SSC showing hypoechoic defects (arrows). RT, right; SSC, subscapularis.

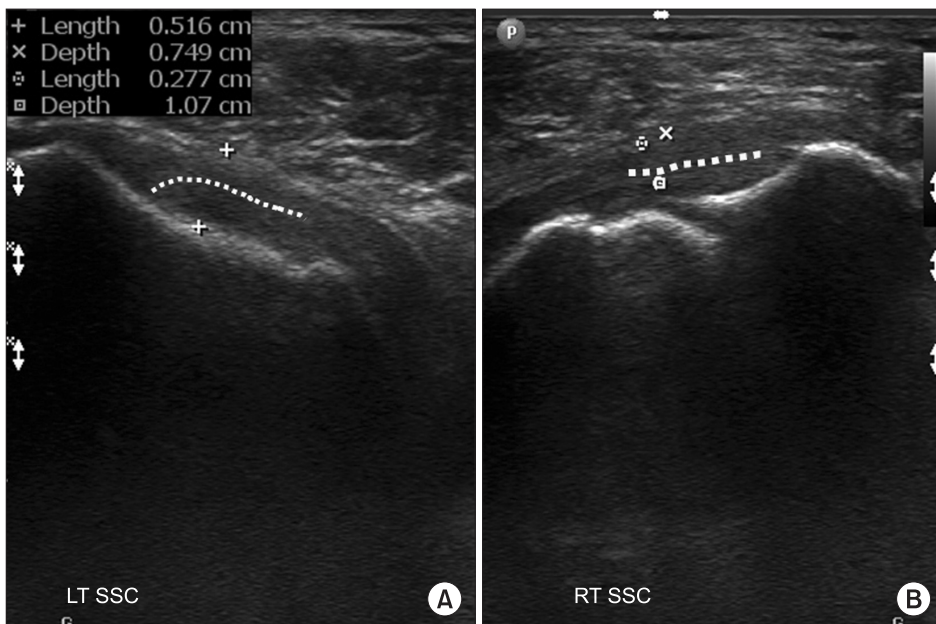


Figure 7. Ultrasonography of the long axis of the SSC showing a normal insertion pattern (LT) (A) and the parallel pattern of tear (RT) (B). Dotted lines show the fiber pattern. LT, left; RT, right; SSC, subscapularis.

반복적인 마찰이나 압박에 의한 건의 손상 및 건초염이 발생하게 된다. 이두건 장두의 완전 파열은 관절와 상 결절(supraglenoid tubercle)에서 발생하기도 하고, 관절내 부분, 상완 이두건 구(bicipital groove) 입구 부위에서 발생할 수 있다.

이두건 구의 해부학적인 연구 보고들에 의하면 이두건 구의 폭, 깊이에 있어서 개인적인 변이가 많다. 이두건 구의 폭이 좁은 경우에는(Fig. 8) 이두건 장두의 마모로 인한 건염, 건 손상의 위험이 높다고 생각되며, 이두건의 깊이가 얇은 경우에는 이두건 장두의 안정성에 취약해서 불안정성을 유발할 것으로 생각된다. 그러나 이두건 구의 폭에 대한 해부학적인 연구는 대부분 골성 구조에 대한 연구이며 이두건 장두의 직경이 개인차가 심하므로

이에 의한 상대적인 관계에 대한 연구가 필요하다고 생각된다. 이두건 구의 내측, 외측 경계 혹은 바닥(floor)에 생긴 골극(spur)이 발견되는 경우가 많으며 이는 이두건 구 주변의 퇴행 변화에 따른 것으로 생각된다.

이두건 구의 골성 형태에 대한 검사는 초음파 영상 검사에서도 관찰이 가능하다. 단순 방사선 검사에서는 일반적인 촬영법으로는 확인하기 어렵다. CT에서는 축상 영상(axial image) 및 3차원 재건 영상에서 이두건 구의 폭, 깊이 및 골극에 대한 정보를 얻을 수 있다. 그러나 이두건 장두와 같은 연부 조직에 대한 정보를 얻기가 힘들며, thin slice로 촬영을 하더라도 골극에 대한 모든 정보를 얻기는 어렵다. 초음파 영상 검사에서는 이두건 구의 골성 구

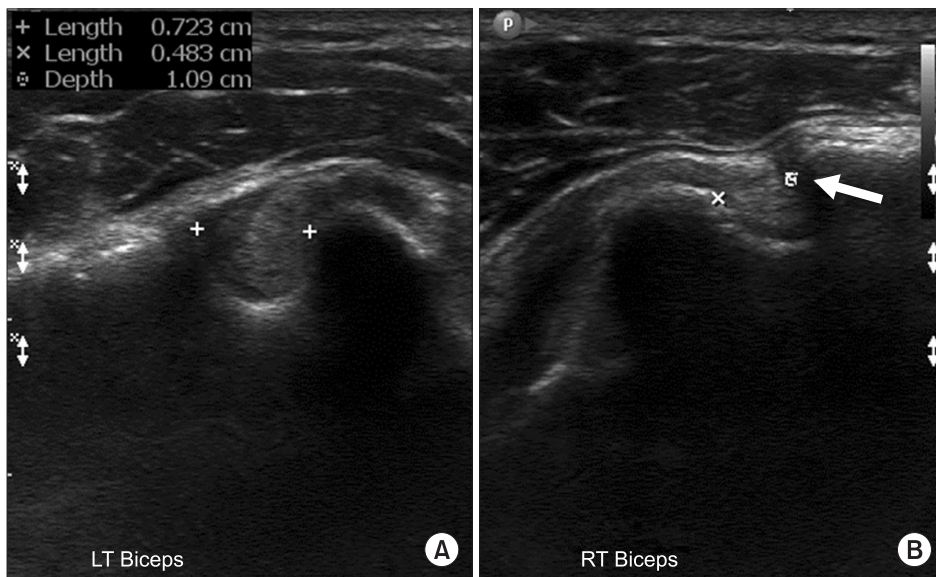


Figure 8. Ultrasonography of the short axis of the long head of biceps tendon showing normal width (LT) (A) and narrow width (RT) (arrow) (B) of the bicipital groove. LT, left; RT, right.

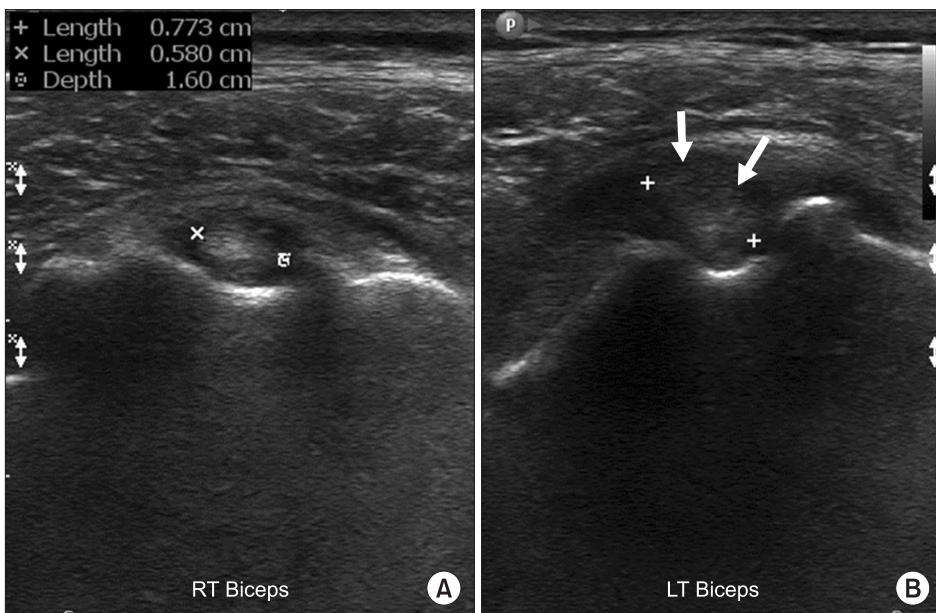


Figure 9. Ultrasonography of the short axis of the long head of biceps tendon showing normal diameter (RT) (A) and the swollen tendon (LT) (arrows) (B). RT, right; LT, left.

조에 대한 연속적인 영상을 얻을 수 있으며 피부로부터 비교적 얇게 위치하기 때문에 좋은 영상을 얻을 수 있다. 또한 초음파 영상 검사에서는 이두건 장두의 관찰이 가능하므로 이두건 구와 건의 상대적인 단면적의 차이에 대한 정보를 얻을 수 있다는 장점이 있다. 이두건 구 골극에 대한 관찰도 초음파 영상 검사에서 가능하다.

이두건 장두의 건염 등은 점차 진행하면서 건 자체의 변형이나 층판 파열 등의 부분 파열을 보인다. 이두건 장두의 건의 직경이 작으며 중립 자세에서 관절내 부분은 이두건 구와 거의 직각을 이루는 특징이 있다. 그렇기 때문에 자기공명영상 검사에서는 저신호 강도의 작은 단면으로 보이므로 이러한 층판 파열을 진단하기 어려우며, 관절내 부분은 상 관절와 극으로 향하는 경로가 경사 관상면 영상(oblique coronal image) 및 경사 시상면 영상(oblique sagittal image)에서도 이두건의 장축에 대한 단면을 제대로 파악하기가 어렵다. 초음파 영상 검사에서는 팔의 자세 및 변환기의 각도를 조정함으로써 이두건 장두의 관절내 부분의 단축 및 장축 영상을 얻을 수 있다는 장점이 있다. 초음파 영상 검사에서 이두건 장두의 이두구 내 부위에서 체액의 증가, 단축 영상에서 단면적의 증가 혹은 건 실질내 저에코의 갈라짐으로 건 자체의 부분 파열, 층판 파열을 진단할 수 있다.¹⁵⁾ 초음파 영상 검사에서 이두건 장두의 관절내 부분의 단면적이 이두건 구 내의 부분과 상대적으로 두꺼워져 있는 경우는 모래시계 병변(hourglass lesion) 혹은 심한 층판 파열을 의심해 볼 수 있다(Fig. 9).

전봉 쇄골 관절

전봉 쇄골 관절은 피하에 근접해 있는 관절이어서 초음파로 비교적 관찰하기 쉬운 부위이다. 관절의 내측을 이루는 원위 쇄골이 견봉의 상연보다는 돌출되어 있어서 초음파 영상에서 원위 쇄골과 견봉을 구분하기 용이하다. 초음파 영상 검사에서 피하의 상 견봉-쇄골 인대를 관찰할 수 있으며 관절내 체액의 증가나 주변의 낭종, 석회 침착물 등을 진단할 수 있다.

스포츠 손상 중에서 쉽게 접하게 되는 전봉 쇄골 관절의 탈구

(혹은 전봉 쇄골 인대의 파열)는 원위 쇄골의 상방 전위의 정도로 구분할 수 있다. 대부분 관절의 외측인 견봉의 상방에 외력이 가해지는 경우, 예를 들어 낙상하면서 어깨의 상부부터 바닥에 닿는 경우에 발생한다. 초음파 영상 검사에서도 전봉 쇄골 인대의 파열과 주변의 체액 증가, 원위 쇄골단의 상방 전위를 쉽게 진단할 수 있다(Fig. 10). 초음파 영상 검사에 숙달된 경우에는 전봉 쇄골 인대의 파열 여부에 대해서도 진단할 수 있다.

전봉 쇄골 관절의 탈구가 일어나는 기전과 동일하게 상부에서 외력이 가해지는 경우에 견봉, 견갑 극(scapular spine), 원위 쇄골의 골절이 발생할 수도 있다. 단순 방사선 검사가 여의치 않는 스포츠 현장에서 초음파 영상 검사로 피질골의 단절이나 전위를 발견하게 되면 골절의 진단에 도움이 된다.

역기, 평행봉 등의 전봉 쇄골 관절에 압력이 가해지는 스포츠 운동을 오랜 기간 참여한 경우에 전봉 쇄골 관절염이 발생하게 된다. 대부분 만성적으로 통증의 호전과 악화를 반복하게 되지만 그 상태에서 스포츠 활동 중에 사소한 충격이 가해지면서 증상이 악화되는 경우도 있다. 전봉 쇄골 관절염의 경우에는 초음파 영상 검사에서 견봉과 원위 쇄골과의 관절 간격이 감소되어 있으며 특히 원위 쇄골의 골극 형성, 정상인에서 보이는 관절내 연골(disc)을 발견할 수 없거나 불규칙한 echo 소견을 관찰할 수 있다.

전방 및 후방 관절와 순

관절와 상완 관절의 불안정성 및 통증을 일으킬 수 있는 전방 및 후방 관절와 순의 파열의 진단은 관절 조영 자기공명영상 검사(magnetic resonance angiography, MRA)가 가장 정확하다. 일부 보고에서는 초음파 영상 검사에서 관절와 순의 파열을 진단할 수 있다고 하였다.^{16,17)} 그러나 정상인에서도 전하방 관절와 순은 오구돌기 및 연합건보다 심부에 위치하기 때문에 초음파 영상에서 정확하게 관찰하기 어렵다. 일부 보고¹⁷⁾에서는 액와부에 변환기를 위치시키거나 Bankart 병변이 호발하는 5-7시 위치의 전하방 관절와 순을 관찰하였다고 하나 익숙한 자기공명영상에 비해 왜곡이 발생할 수 있어서 임상적인 진단에 이르거나 치료의 방법을

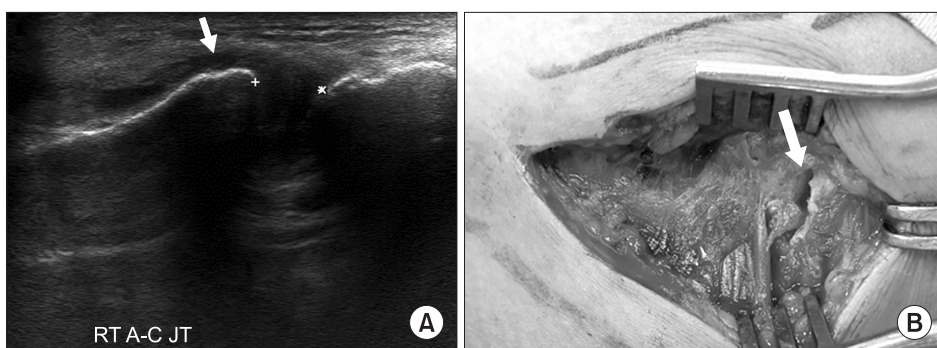


Figure 10. Injury of the A-C JT. (A) Ultrasonography of the A-C JT showing a widened joint space (between two crosses) and fluid (arrow). (B) Intraoperative photo showing a torn acromio-clavicular ligament (arrow). RT, right; A-C JT, acromio-clavicular joint.



Figure 11. Injury of the anterior labrum. (A) Position of the probe lying on the anterior shoulder (in the supine position). (B) Ultrasonography of the axial plane of the ANT shoulder showing a torn antero-inferior labrum (Bankart lesion) (arrow). H, humeral head; G, glenoid; LT, left; ANT, anterior.

결정하는 데 이용하기는 쉽지 않다고 생각된다(Fig. 11).

후방 관절와 순은 삼각근 및 극하근의 심부에서 전방 관절와 순에 비해 초음파 영상 검사에서 관찰하기 용이하다. 그러나 후방 관절와 순의 파열은 전방의 Bankart 병변에 비해 관절와 순의 내측 전위가 심각하지 않은 경우가 대부분이기 때문에 초음파 영상 검사만으로 후방 관절와 순의 파열을 진단하기는 쉽지 않다.

스포츠 급성 손상으로 관절내 출혈(혈관절증, hemarthrosis)이 발생한 경우에는 초음파 영상 검사에서 후방 관절 부위에서 쉽게 진단할 수 있다. 또한 이러한 체액의 증가 혹은 관절내 출혈은 관절와 순의 파열의 초음파 영상 진단에 도움이 될 수 있다. 일반적인 자기공명영상 검사에 비해 MRA가 관절와 순 파열의 진단에 더욱 도움이 되는 것과 같은 이유이다.

상부 관절와 순 병변

상부 관절와 순이 부착부로부터 파열된 경우를 SLAP이라고 한다.

초음파 영상 검사에서 상부 관절와 순을 관찰하는 방법은 원위 쇄골과 견봉이 이루는 공간에 변환기를 위치시키고 상관절와의 상부에 위치하는 관절와 순을 확인하는 방법이다.¹⁷⁾ 이에 대한 임상 연구 보고는 거의 없다. 또한 관절와 순이 깊은 부위에 위치하고, 견봉에 가려지는 위치이므로 변환기의 각도를 조절해서 영상을 얻어야 하며, 많은 경우에서 관절와 순을 정확하게 확인하기 어렵다. MRA에서도 구분하기 어려운 병변을 초음파 영상에서 진단하고 수술 등의 치료 여부를 결정하기에는 아직 연구가 부족한 상황이다.

동적 검사

실제 관절이 움직이는 상태에서 병변에 대한 진단을 하기 위해 초음파 영상 검사를 이용할 수 있다. 주관절 및 측관절의 인대 손

상에 의한 불안정성의 정도를 초음파 영상 검사를 이용해서 진단할 수 있다. 그러나 견관절에 있어서 이러한 초음파 영상을 이용한 동적 검사(dynamic evaluation)에 대한 연구는 많지 않다. Borsa 등¹⁸⁾은 대학교 수영 선수들을 대상으로 관절와 상완 관절의 이완 정도를 초음파 영상 검사를 이용해서 측정하였다. Michael 등¹⁹⁾은 골프에 의한 어깨 관절의 손상으로 인해 관절 이완이 발생하는지에 대한 연구에 초음파 영상 검사를 이용하였다. Wu 등²⁰⁾은 투구 동작에서의 오구-견봉 인대(coraco-acromial ligament)의 전위를 측정하였다. 체상 운동 선수에서 통증을 느끼는 견관절에서 반대 측 견관절에 비해 투구 동작에서 상완골 두의 위치 이동에 따른 오구-견봉 인대의 전위가 발생함을 보고하였다. 증상이 없는 운동 선수에서는 투구 동작에서 양 견관절의 오구-견봉 인대의 전위에 차이가 없었다.

휴대용 초음파 영상 장비

초음파 영상 장비는 복잡한 전자 장비 및 저장 장치, 출력 장치와 함께 연결되어 있어서 높이 1 m 이상의 부피와 수백 kg의 무게가 나간다. 장치에 달린 바퀴로 어느 정도 범위 내에서의 이동은 가능하나 실제 스포츠 현장이나 훈련 공간, 재활 치료 공간까지 휴대하고 다니기는 어렵다.

초음파 영상 장비의 크기 및 무게를 소형 랩탑 컴퓨터 크기로 줄여서 상용화된 제품은 이미 실제 의료 현장에서 널리 사용되고 있다. 그러나 아직은 변환기의 종류나 영상의 화질, 다양한 부가 기능을 구현하지 못한다는 한계를 가지고 있다. 최근에는 스마트폰에 소형 변환기를 연결해 초음파 영상을 얻을 수 있는 장비 혹은 부속품들이 연구되어서 판매되고 있다.

스포츠 의학에서 이러한 휴대용 초음파 영상 장비의 활용으로 공간적 제약을 극복할 수 있다. 실제 경기장에서 견관절에 발생한 통증에 대해 경기 지속 여부 및 긴급히 자기공명영상 검사 등 정밀 검사가 필요한지 여부에 대한 결정을 내리는 데 도움이 될

수 있다. 또한 재활 혹은 훈련 중에 견관절의 상태를 확인하는 데 이용할 수도 있다.

이러한 휴대용 초음파 영상 장비는 고가의 장비에 비해 낮은 영상 화질에 대한 문제와 심부 구조물에 대한 진단에 어려움이 있다는 단점에 대한 개선이 이루어진다면 스포츠 현장에서 보다 그 유용성이 좋아질 것으로 판단된다.

결 론

스포츠 활동과 연관된 견관절 통증을 호소하는 환자에 있어서 초음파 영상 장비의 활용이 진단 및 치료 방법의 결정에 도움이 된다. 특히 회전근개 병변, 이두건 장두 병변, 및 견봉 쇄골 관절 손상에 대한 진단에 초음파 영상 장비가 도움이 된다.

CONFLICTS OF INTEREST

The author has nothing to disclose.

REFERENCES

1. Park JY, Lee SJ, Kim YI, Heo GY. Shoulder and elbow injury rates and patterns in Korean rookie professional baseball pitchers. *Clin Should Elbow*. 2016;19:15-9.
2. Lin CL, Lee JS, Su WR, Kuo LC, Tai TW, Jou IM. Clinical and ultrasonographic results of ultrasonographically guided percutaneous radiofrequency lesioning in the treatment of recalcitrant lateral epicondylitis. *Am J Sports Med*. 2011;39:2429-35.
3. Lesniak BP, Loveland D, Jose J, Selley R, Jacobson JA, Bedi A. Use of ultrasonography as a diagnostic and therapeutic tool in sports medicine. *Arthroscopy*. 2014;30:260-70.
4. Yablon CM, Bedi A, Morag Y, Jacobson JA. Ultrasonography of the shoulder with arthroscopic correlation. *Clin Sports Med*. 2013;32:391-408.
5. Erickson SJ. High-resolution imaging of the musculoskeletal system. *Radiology*. 1997;205:593-618.
6. Yim ES, Corrado G. Ultrasound in athletes: emerging techniques in point-of-care practice. *Curr Sports Med Rep*. 2012;11:298-303.
7. Roy JS, Braën C, Leblond J, et al. Diagnostic accuracy of ultrasonography, MRI and MR arthrography in the characterisation of rotator cuff disorders: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2015;49:1316-28.
8. Teefey SA, Middleton WD, Bauer GS, Hildebolt CF, Yamaguchi K. Sonographic differences in the appearance of acute and chronic full-thickness rotator cuff tears. *J Ultrasound Med*. 2000;19:377-8; quiz 383.
9. Middleton WD, Teefey SA, Yamaguchi K. Sonography of the rotator cuff: analysis of interobserver variability. *AJR Am J Roentgenol*. 2004;183:1465-8.
10. van Holsbeeck MT, Kolowich PA, Eyler WR, et al. US depiction of partial-thickness tear of the rotator cuff. *Radiology*. 1995;197:443-6.
11. Soble MG, Kaye AD, Guay RC. Rotator cuff tear: clinical experience with sonographic detection. *Radiology*. 1989;173:319-21.
12. 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*. 2005;87:1305-11.
13. Farin PU, Jaroma H, Harju A, Soimakallio S. Shoulder impingement syndrome: sonographic evaluation. *Radiology*. 1990;176:845-9.
14. Mack LA, Gannon MK, Kilcoyne RF, Matsen RA 3rd. Sonographic evaluation of the rotator cuff. Accuracy in patients without prior surgery. *Clin Orthop Relat Res*. 1988;234:21-7.
15. Seo JB, Lee JY, Bahng SC. Efficacy of ultrasonogram for the diagnosis of biceps tendon pathology. *J Korean Shoulder Elbow Soc*. 2008;11:90-5.
16. Hammar MV, Wintzell GB, Åström KG, Larsson S, Elvin A. Role of us in the preoperative evaluation of patients with anterior shoulder instability. *Radiology*. 2001;219:29-34.
17. Krzyżanowski W. The use of ultrasound in the assessment of the glenoid labrum of the glenohumeral joint. Part I: ultrasound anatomy and examination technique. *J Ultrason*. 2012;12:164-77.
18. Borsa PA, Scibek JS, Jacobson JA, Meister K. Sonographic stress measurement of glenohumeral joint laxity in collegiate swimmers and age-matched controls. *Am J Sports Med*. 2005;33:1077-84.
19. Michael JW, Kuhn S, Yildirim B, Eysel P, König DP. Dynamic ultrasound for the golfer shoulder. *Int J Sports Med*. 2008;29:77-80.
20. Wu CH, Wang YC, Wang HK, Chen WS, Wang TG. Evaluating displacement of the coracoacromial ligament in painful shoulders of overhead athletes through dynamic ultrasonographic examination. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010;91:278-82.

근골격 질환에서 초음파의 활용

스포츠 관련 건관절 통증에서 초음파 영상 검사

송현석[✉]

가톨릭대학교 의과대학 은평성모병원 정형외과학교실

스포츠 활동과 연관된 건관절 통증을 호소하는 환자에 있어서 진단 및 치료 방법의 결정에 초음파 영상 장비가 사용된다. 특히 회전근개 병변, 이두건 장두 병변 및 견봉 쇄골 관절 손상에 대한 진단에 초음파 영상 장비가 도움이 된다. 휴대용 초음파 영상 장비를 경기장에서 사용하면 건관절에 발생한 통증에 대해 즉각적으로 결정을 내릴 수 있다.

색인단어: 스포츠 손상, 건관절, 초음파 영상

접수일 2018년 8월 15일 수정일 2019년 3월 1일 게재확정일 2019년 6월 12일

[✉]책임저자 송현석

03312, 서울시 은평구 통일로 1021, 가톨릭대학교 은평성모병원 정형외과

TEL 02-2030-4628, FAX 02-2030-4629, E-mail hssongmd@hanmail.net, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-7844-2293>