

## 무증상 고교 상지 거상 운동 선수의 견관절 초음파 소견

좋은삼선병원 정형외과

조수현 · 조형래 · 이정수 · 김정우

### Ultrasonographic Findings of the Shoulder in Asymptomatic High School Overhead Athletes

Su Hyun Cho, M.D., Hyung Lae Cho, M.D., Jung Su Lee, M.D., Jung Woo Kim, M.D.

Department of Orthopaedic Surgery, Good Samsun Hospital, Busan, Korea

**Purpose:** To evaluate the ultrasonographic (US) findings in both shoulders of asymptomatic high school overhead athletes and compare with healthy control.

**Materials and Methods:** 33 individuals (age:  $17.5 \pm 1.4$  years) participated in this study. We recruited two groups of high school male athletes, 13 baseball and 10 volleyball players without shoulder pain for recent 6 months as well as one control group of 10 untrained healthy high school students who were age-matched. Ultrasound measurements of thickness of biceps and supraspinatus tendon and acromio-humral distance (AHD) at 0° abduction were taken in dominant and nondominant shoulders.

**Results:** On US examination, subacromial bursa effusion was observed in 5 of the dominant shoulders and in 1 of the nondominant shoulder of 23 overhead athletes and in none of the asymptomatic controls. The thickness of the biceps and supraspinatus tendons and AHD in both shoulders were significantly greater in the athletes than in the controls ( $P < 0.05$ ). We also found that the thickness of the biceps and supraspinatus tendon and AHD of the dominant shoulder were significantly greater than the non-dominant shoulder in overhead athletes ( $P < 0.05$ ), but there were no differences between baseball and volleyball players.

**Conclusion:** Subacromial effusion could be found even in the asymptomatic stage overhead athlete and the thickness of the biceps and supraspinatus tendons and AHD were significantly greater in the overhead athletes than in the healthy controls. Our data is useful reference guide for the ultrasonographic diagnosis of shoulder pathologies occurring in overhead athletes.

**Key Words:** Shoulder, Ultrasonography, Overhead athletes

## 서 론

상지 거상 운동선수(overhead athletes)는 반복

적이고 과도한 운동 부하로 인해 견관절 질환이 흔히 발생할 수 있다. 특히 상완 이두근의 견염, 충돌 증후군을 포함한 회전근 개 질환, 관절와순이나 관절낭의 파열이 발생할 수 있으며 이는 대부분 과사용에 기인한다.<sup>1,2)</sup> 그러나 이러한 견관절 질환은 무증상인 경우도 많아 적절한 선별 검사를 통해 질환으로 진행되는 것을 예방할 필요가 있으며 무증상 선수의 영상 소견을 조사하는 것은 증상 발현의 진

통신저자: 이 정 수

부산광역시 사상구 주례동 193-5

좋은삼선병원 정형외과

Tel: 051-310-9289, Fax: 051-310-9348

E-mail: herm17d@naver.com

단적 단서가 될 수 있다. 특히 충돌 증후군과 회전근개 질환은 상지 거상 운동선수의 주된 건관절 손상으로 견봉하 협소화와 견봉하 점액낭이나 건의 비후로 인해 건의 조기 퇴행과 충돌을 유발하므로 증상 발현 전의 상완 이두건 장두 및 회전근의 상태나 견봉하 공간의 변화를 알아보는 것은 질환 진단의 민감한 표식자(marker)로 사용될 수 있다.

상지 거상 운동 선수의 자기공명 검사에서 발견되는 흔한 건관절 병변은 피질골의 불규칙성, 연골하낭포 형성, 회전근개와 상완 이두건 장두의 병적 변화, 견봉 쇄골 관절의 관절염 변화 등이 있으나 자기공명영상 검사는 건관절 질환의 선별검사로 이용되기에는 아직 무리가 있다.<sup>3)</sup> 초음파 검사는 최근 건관절 질환의 기초 선별 검사로 많이 활용되는데 외래에서 손쉽게 즉각적인 검사가 이루어질 수 있으며 상지 거상 운동선수에서 흔히 병변을 보이는 회전근개 및 상완 이두건 장두, 견봉하 공간의 이상 유무를 실시간 동적 이미지로 관찰 할 수 있는 장점이 있다.<sup>4,5)</sup> 또 자기공명영상과는 달리 기립이나 앉은 자세에서 검사가 가능하므로 체위에 따른 견봉하 공간의 변화를 배제할 수 있어 검사의 정확도를 높일 수 있다.

본 연구의 목적은 초음파를 이용하여 무증상 상지 거상 운동선수들의 건관절 병변과 우세수 및 비우세수의 회전근개 및 상완 이두건 장두의 두께, 견봉상완 간격을 측정하고 이를 스포츠 활동을 하지 않는 무증상의 건강한 대조군과 비교하는 것이다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구대상

총 33명이 본 연구에 참여하였다. 먼저 본원에서 선수 건강검진을 받은 3개의 남자 고교 야구팀 선수

29 명과 2개의 남자 고교 배구팀 선수 18명 중 최근 6개월간 건관절 통증으로 치료한 병력이 없고, 건관절 불안정성이나 탈구, 외상, 수술 병력이 없는 건관절부의 무증상 야구투수 13명, 배구 공격수 10명을 대상으로 하였다. 평균 연령은 17.5세(범위: 16-18)였으며, 우측이 우세수인 경우가 19명, 좌측이 우세수인 경우가 4명 이었고 스포츠 종목을 시작한 기간은 평균 5.4년(범위: 3-9)이었다. 이학적 검사 상 관절운동 범위의 제한은 없었고 불안정성이나 Speed 검사, 충돌 징후검사 등 상완 이두건이나 회전근개 질환을 의심할 만한 소견은 없었다. 같은 연령대의 단순 건강검진을 위해 내원한 남자 고교 학생 10명을 대조군으로 선정하였는데 평균 연령은 17.5세(범위: 15-18)이었고 이들은 전문적인 스포츠 활동에 참여하지 않았으며 건관절의 외상이나 질환 등의 치료병력은 없었다. 우세수는 우측이 8명, 좌측이 2명이었다(Table 1).

### 2. 초음파 검사 방법

초음파 기기는 SonoAce X8 (Samsung Medison, Korea)을 이용하였고 전 예에서 8~12 MHz의 선형 변환기로 한 명의 검사자가 검사를 시행하였다. 피검자의 우세수와 비우세수 건관절에서 상완 이두건 장두와 극상건의 두께, 견봉 상완 간격의 순서대로 진행하였고 검사 시 피검자는 앉은 자세를 유지하였다. 상완 이두건의 두께는 주관절을 90도 굴곡위, 전완 회외위에서 피검자의 건관절을 중립위 혹은 약간 내회전 시켜 이두건 구에 위치한 장두의 단축 영상을 확인한 다음 변환기를 90도로 돌려 장축 영상을 얻고 이두건 구의 가장 근위부에서 건의 두께를 측정하였다(Fig. 1A). 극상건은 건관절을 내회전, 과신전 상태로 유지한 다음 변환기를 견봉의 전외측 모서리 전면에 극상건의 장축과 일치되도록

**Table 1.** Physical characteristics of participants

	Baseball pitcher (13)	Volleyball attacker (10)	Control (10)
Age (year)	17.3±1.2	17.4±1.3	7.5±1.4
Height (cm)	179.7±4.9	186.1±5.8	175.4±8.3
Weight (kg)	75.8±6.3	76.4±8.3	71.6±9.2
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.6±3.2	22.7±2.7	21.7±2.8
Dominant (Right:Left)	11:2	8:2	8:2
Training history (year)	5.8±0.3	5.6±1.2	NA

NA: not available

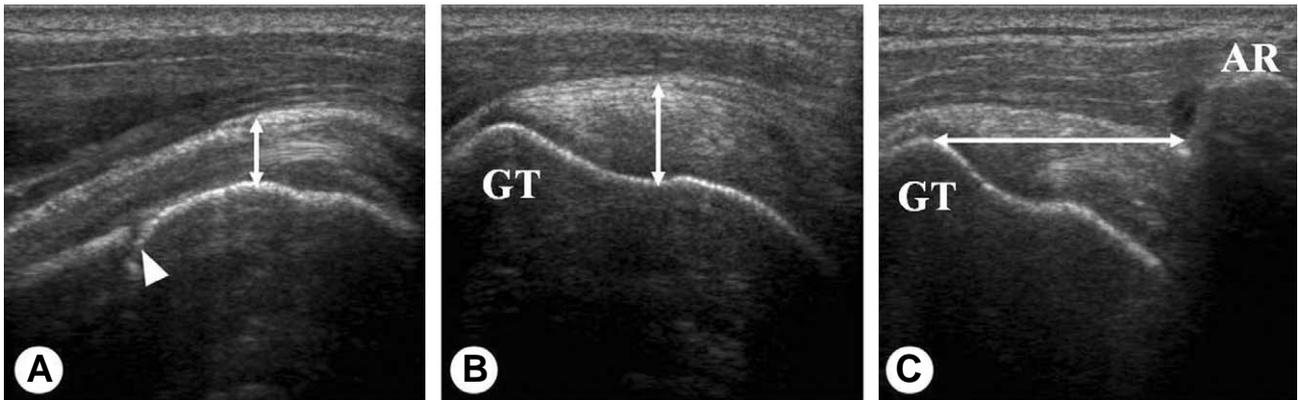
위치시키는데 시상면과 전두면의 중간 45도 위치에서 장축 영상을 얻었다. 이때 견봉하 점액낭의 삼출이나 건의 파열, 대결절의 피질 이상 유무를 확인하였고 건의 두께는 극상건 고유 부착부에서 관절 연골로 이행되는 구(sulcus)에서 극상건의 수직 거리를 측정하고 하였다(Fig. 1B).<sup>6)</sup> 견봉 상완 간격은 앉은 자세로 견관절 0도 외전위, 주관절 완전 신전위에서 변환기를 상완골의 장축과 평행하게 견봉 외연에 대고 견봉의 하외연(inferolateral edge)와 상완골 대결절의 근위 정점을 연결하는 거리를 측정하였다(Fig. 1C).<sup>7)</sup> 모든 수치는 측정값의 오차를 줄이기 위해 관찰자가 2회씩 측정한 값의 평균을 사용하였다.

### 3. 통계적 분석

초음파상의 측정 결과는 평균±표준편차로 표시하였다. 우세수와 비우세수는 paired t test를 사용하여 비교하였고 대조군과 상지거상 운동선수, 야구투수와 배구 공격수의 비교를 위해 일원배치 분산분석법(ANOVA)를 사용하였다. 모든 통계학적 자료의 분석은 SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, version 16.0)를 사용하였으며 p-value 0.05미만일 때 통계학적 의의가 있는 것으로 판정하였다.

### 결 과

초음파 검사상 상지 거상 운동선수 23명 중 우세



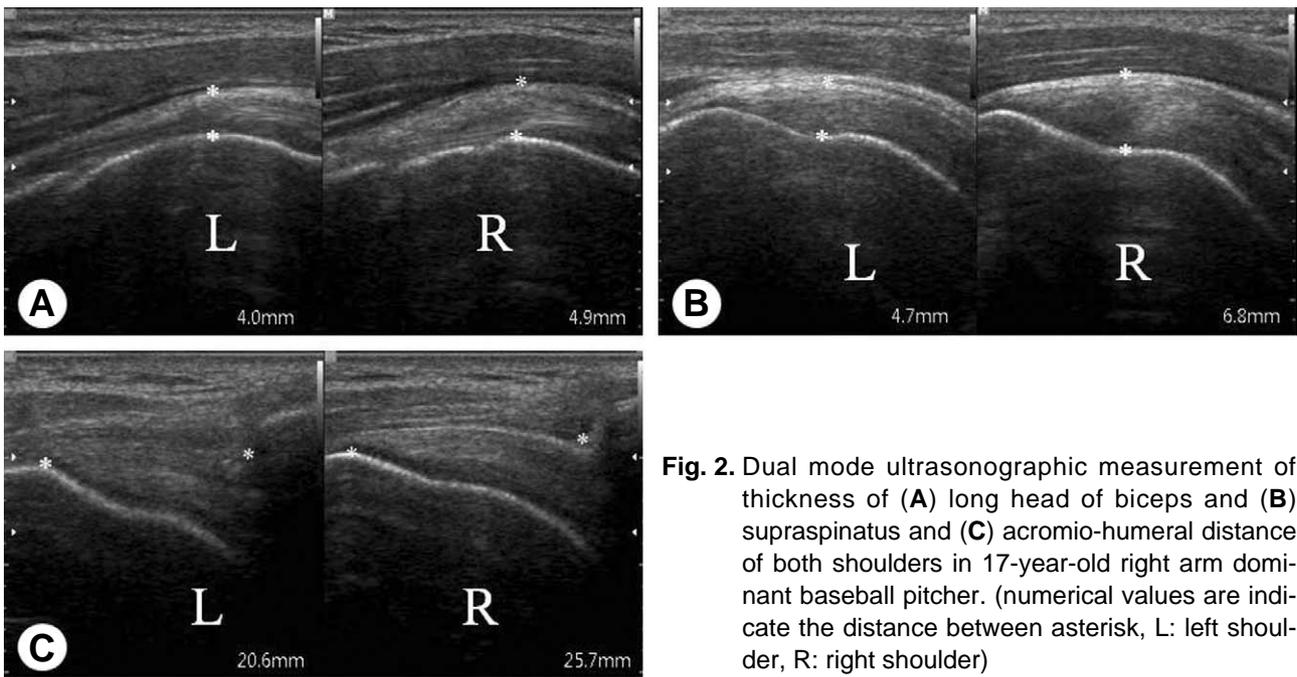
**Fig. 1.** Measurement of thickness of (A) long head of biceps tendon and (B) supraspinatus tendon and (C) acromio-humeral distance (arrowhead indicates growth plate, GT: greater tuberosity, AR: acromion)

**Table 2.** Mean thickness of long head of biceps tendon and supraspinatus and acromio humeral distance in both shoulders of overhead athletes and healthy control

	N	Dominant (mm)	Nondominant (mm)	P
Long head of biceps				
Control	10	3.3±0.6	3.4±0.3	p>0.05
Overhead athlete	23	4.7±0.7 (p<0.05)	4.0±0.8 (p<0.05)	p<0.05
Supraspinatus				
Control	10	4.3±0.2	4.2±0.3	p>0.05
Overhead athlete	23	6.8±0.8 (p<0.05)	5.9±0.5 (p<0.05)	p<0.05
Acromiohumeral distance				
Control	10	1.98±0.6	18.5±0.6	p>0.05
Overhead athlete	23	24.6±0.3 (p<0.05)	20.4±0.8 (p<0.05)	p<0.05

수에서 5명, 비우세수 1명에서 2 mm 이상의 견봉하 점액낭의 삼출액이 관찰 되었으며 이는 무증상 대조군에서는 관찰되지 않았다. 운동선수와 대조군 모두에서 상완 이두건 장두의 병적인 삼출이나 파열, 회전근 개 건의 파열이나 대결절 피질의 이상은 관찰되지 않았다. 야구투수와 배구 공격수를 포함하는 상지 거상 운동선수에서 우세수와 비우세수의 상완 이두건 장두의 두께는 각각  $4.7 \pm 0.7$  mm,  $4.0 \pm 0.8$  mm, 극상건 두께는  $6.8 \pm 0.8$  mm,  $5.9 \pm 0.5$  mm, 견봉 상완 간격은  $24.6 \pm 0.3$  mm,  $20.4 \pm 0.8$

mm로 대조군에서 측정된 수치보다 상지 거상 운동 선수에서 의미 있게 증가되어 있었다(Table 2). 또한 상완 이두건 장두, 극상건의 두께, 견봉 상완 간격은 대조군에서는 우세수와 비우세수의 차이는 없었으나 상지 거상 운동선수에서는 우세수에서 비우세수에 비해 의미 있게 증가되어 있었다(Fig. 2A-C). 야구투수와 배구 공격수의 비교 시 우세수에서의 상완 이두건 장두의 두께는 야구투수와 배구 공격수에서 각각  $4.8 \pm 0.6$  mm,  $4.7 \pm 0.8$  mm, 극상건의 두께는  $6.9 \pm 0.4$  mm,  $6.8 \pm 0.5$  mm, 견봉 상



**Fig. 2.** Dual mode ultrasonographic measurement of thickness of (A) long head of biceps and (B) supraspinatus and (C) acromio-humeral distance of both shoulders in 17-year-old right arm dominant baseball pitcher. (numerical values are indicate the distance between asterisk, L: left shoulder, R: right shoulder)

**Table 3.** Mean thickness of long head of biceps and supraspinatus and acromiohumeral distance in both shoulders of baseball pitcher and volleyball attacker

	N	Dominant (mm)	Nondominant (mm)	P
Long head of biceps				
Baseball pitcher	13	$4.8 \pm 0.6$	$4.2 \pm 0.2$	$p < 0.05$
Volleyball attacker	10	$4.7 \pm 0.8$	$3.9 \pm 0.6$	$p < 0.05$
		( $p > 0.05$ )	( $p > 0.05$ )	
Supraspinatus				
Baseball pitcher	13	$6.9 \pm 0.4$	$5.8 \pm 0.7$	$p < 0.05$
Volleyball attacker	10	$6.8 \pm 0.5$	$6.0 \pm 0.5$	$p < 0.05$
		( $p > 0.05$ )	( $p > 0.05$ )	
Acromiohumeral distance				
Baseball pitcher	13	$23.8 \pm 0.7$	$20.6 \pm 0.4$	$p < 0.05$
Volleyball attacker	10	$24.9 \pm 0.4$	$19.4 \pm 0.5$	$p < 0.05$
		( $p > 0.05$ )	( $p > 0.05$ )	

완 간격은  $23.8 \pm 0.7$  mm,  $24.9 \pm 0.4$  mm로 운동 종목간의 차이를 보이지 않았으며 이는 비우세수에서도 유사한 결과를 보였다(Table 3).

## 고 찰

상지 거상 운동선수에서의 견관절 질환은 골성 구조보다는 회전근 개나 상완 이두건 장두, 관절와순 등 연부 조직의 이상에 대부분이므로 초음파 검사는 진단에 효과적이며 검사자의 숙련도에 따라 차이가 있을 수 있으나 자기공명영상에 필적할 만한 민감도와 특이도를 보이므로 견관절 질환의 선별검사로 그 이용이 증가하고 있다.<sup>8)</sup> 특히 견관절 질환 진단 시 양측 견관절의 건이나 점액낭과 같은 연부조직의 상태를 비교하고자 할 때 초음파 검사는 유용한 주 검사 방법으로 사용되고 있다.<sup>5,9,10)</sup>

본 연구에서 무증상의 상지 거상 운동선수 23명의 초음파 검사상 우세수 5명, 비우세수 1명에서 대조군에서는 관찰되지 않는 2 mm 이상의 견봉하 점액낭의 삼출액이 관찰 되었다. Ocguder 등<sup>11)</sup>은 평균연령 22세인(범위: 17~40세) 45명의 무증상 상지 거상 운동선수의 초음파 검사 결과 16예(35.6%)에서 우세수의 견봉하 점액낭의 삼출이 관찰되었고 이 들에서 건내 석회 병변, 건의 미만성 비후, 저 에코상, 부분 파열을 시사하는 무에코의 국소적 건 결손 등이 관찰되었다고 하였다. 또 자발적 증상은 없었으나 이들 중 10예에서 이학적 검사 상 충돌징후가 관찰되었다고 하였다. 그러나 본 연구에서 우세수의 견봉하 삼출을 보이는 5명의 선수(21%)에서 상완 이두건 장두나 회전근 개 파열을 의심할 만한 초음파 소견은 관찰되지 않았다. 이는 본 연구에 참여한 선수들의 연령대가 좀 더 낮은 점이나 초음파 검사의 술기 또는 판정 기준 상의 문제일 수도 있을 것으로 생각된다. 또한 이 들에서 이학적 검사 상 충돌징후는 관찰되지 않았으나 삼출액의 존재는 건염 발생을 의미할 수 있으므로 추후 증상 발현으로 이어질 수 있어 예방에 주의를 기울여야 할 것으로 판단된다.

상완 이두건이나 회전근 개는 견관절의 동적 안정성을 유지하는 구조물로서 상지 거상 운동선수에서는 반복적 과부하로 인해 흔히 구조적 변화를 유발한다. 반복적 던지기 동작으로 인해 건의 퇴행성 변화를 유발하고 기계적 충돌의 지속으로 인해 건의

미세 파열이 발생할 수 있으며 이러한 건의 미세 파열은 건의 비후를 유발할 수 있다.<sup>12)</sup> 초음파를 이용하여 건의 두께를 측정하는 것은 회전근 개 파열 정도와 같은 건 내부의 형태적 변화를 구분하는 표식자로 이용될 수 있다.<sup>13,14)</sup> 이때 건의 두께가 감소하는 것은 만성 건 파열의 징후로 알려져 있으나<sup>15)</sup> 저자들은 본 연구에서 초음파 검사를 통해 상지 거상 운동선수의 우세수와 비우세수에서 상완 이두건 장두와 극상건의 두께가 대조군에 비해 의미 있게 증가되어 있음을 알 수 있었다. 이는 반복적 상지 거상 운동의 영향으로 인해 건의 생리적 운동 부하가 증가되면서 건의 손상과 치유가 반복되어 건이 재형성된 것으로 생각된다. 특히 코킹이나 팔로우 쓰루(follow-through) 동작 시 반복되는 견관절의 굴곡과 내 또는 외회전으로 인해 우세수의 상완 이두건 장두나 극상건이 오구 상완 인대에 충돌함으로써 건의 미세 손상이나 비후를 유발할 수 있다.<sup>16)</sup> 그러나 상완 이두건 장두나 극상건이 초음파 상으로 국소적 저 에코상을 보이지 않으면서 건의 비후를 보이는 것은 건의 육안적 파열과 같은 병적인 상태보다는 생리적 현상으로 보는 것이 타당할 것으로 생각된다. 특히 본 연구에서는 상지 거상 운동선수의 우세수는 비우세수에 비해 건의 두께가 더 두꺼운 것으로 판정되었으며 이는 비슷한 상지 거상 동작이 관여하는 야구투수와 배구 공격수에서 동일하게 관찰되었다. Wang 등<sup>17)</sup>은 엘리트급 대학 야구선수의 견관절 초음파 검사에서 우세수와 비우세수 공히 대조군에 비해 극상건의 두께가 증가되어 있었고 우세수와 비우세수의 차이는 관찰되지 않았다고 하였는데 그들은 야구의 스포츠학적 특성 상 양측 견관절 모두 균형적인 훈련으로 인해 근육의 밸런스가 유지되기 때문이라고 하였다. 그러나 그들은 검사 대상 선발에서 야수와 투수의 구분은 없었는데 본 연구에서는 야구의 경우 투수만을 대상으로 하여 일정한 속도의 반복적 투구 동작을 하는 야구 투수는 야수들과의 차이가 존재할 것으로 판단된다. Miniaci 등<sup>3)</sup>은 무증상 프로 야구투수의 양측 견관절에서 자기공명영상을 이용하여 우세수와 비우세수의 극상근의 두께를 측정하고 좌우의 차이가 없다고 하였으나 이는 건의 두께가 아니라 견갑상 절흔에서의 극상근 근육 두께를 측정했기므로 건의 두께 차를 비교한 것과는 다른 점이 있다. 본 연구에서는 우세수만을 사용하여 서브와 스파이크를 반복하는 배구 공격

수들에서도 우세수가 비우세수에 비해 상완 이두건 장두와 극상건의 두께가 야구투수와 동일하게 두꺼운 것으로 나타나 편측 상지의 지속적 거상 운동과 투구 동작은 건의 비후를 유발하여 초음파 상에서 우세수의 건이 두껍게 관찰될 수 있을 것으로 생각한다. 따라서 상지 거상 동작과 우세수의 사용 여부는 상완 이두건 장두나 극상건의 두께 변화에 중요한 역할을 한다고 볼 수 있다.

견봉하 공간의 크기 변화 역시 회전근 개 이상의 민감한 표식자가 될 수 있으며 질환 진행 정도나 치료 효과를 판정하는 데 이용될 수 있다. 견봉하 공간의 크기 측정은 단순 방사선, 컴퓨터 단층 촬영, 자기공명영상을 이용할 수 있으며 관절경이나 개방적 수술 도중 측정 할 수도 있다. 그러나 초음파를 이용한 견봉 상완 간격의 측정에 관한 문헌은 많지 않다.<sup>17-19)</sup> 본 연구에서 초음파로 측정한 상지 거상 운동선수 23명의 견봉 상완 간격은 우세수에서 비우세수보다 증가 되어 있었으며 우세수와 비우세수 모두에서 대조군보다 증가되어 있었다. 이는 Wang 등<sup>17)</sup>이 야구선수에서 시행한 견봉 상완 간격의 측정 결과와 유사하며 견봉하 공간의 점액낭이나 극상건과 같은 연부조직의 비후와 관련이 있을 것으로 사료되고 앞서 기술한 건의 비후를 유발하는 요인과 같은 원인으로 견봉하 공간이 넓어지는 것으로 생각된다. 그러나 본 연구에서의 결과와는 달리 Silva 등<sup>20)</sup>은 무증상 또는 견갑골 운동이상(scapular dyskinesia)이 있는 테니스 선수에서 대조군에 비해 견봉하 공간이 감소해 있다고 보고 하였다. 저자들은 이러한 결과의 차이는 여러 가지의 요인이 작용할 것으로 생각된다. 특히 초음파 검사 시 상지의 자세와 관련이 있을 수 있다. 본 연구에서 저자들은 견봉 상완 간격을 Cholewinski 등<sup>7)</sup>의 방법을 참고하여 측정하였으며 검사 시 견갑골을 후방 퇴축(protraction)하며 상지의 힘을 빼고 편안히 릴렉스한 상태에서 상지의 중립위, 견관절 0도 외전위를 유지하였다. 그러나 Silva 등<sup>20)</sup>의 연구에서는 전완부를 회내위, 상지 내회전위에서 견관절은 0도에서 60도로 능동적 외전하면서 측정하였다. 특히 측정된 대상에는 견갑골의 운동이상 환자도 포함되어 있어 측정시의 팔의 자세, 견갑골 주위 근육의 활성화도, 상완 외전에 관여하는 근육의 힘이 결과의 차이를 유발할 수 있을 것으로 판단 된다.<sup>21,22)</sup> 견봉 상완 간격은 상완골 대결절의 비후나 골극, 견봉의 형태학

적 이상으로 변화될 수 있으며 견관절의 과도이완이나 강직에 따라서도 달리 측정될 수 있다. 그러나 상완골 대결절이나 견봉의 형태학적 변화는 특히 상완골 대결절의 경우 회전근 개 병변의 이차적인 변화로 보는 것이 타당하다. 따라서 본 연구에서 대상으로 한 고교 운동선수에서 회전근 개 파열은 관찰되지 않아 상완골 대결절이나 견봉의 형태가 측정치에 영향을 주었을 확률은 적을 것으로 판단되며 이학적 검사 상 대상 선수들에서 불안정성이나 관절 구축은 없었으므로 이 또한 연관성은 적을 것으로 생각되나 논란의 여지는 있을 수 있다.

본 연구는 측정 대상 운동선수의 수가 비교적 적어 통계적 파워가 떨어질 수 있고 초음파 술자의 숙달도에 관련된 평가가 없으며 초음파 소견을 자기공명영상이나 관절경을 통해 확인하지 않았다는 단점이 있다. 또한 견봉하 공간 측정시 대상군이나 대조군에서 적절한 단순 방사선 사진을 얻을 수 없어 견봉의 형태학적 변화를 고려하지 못한 점도 본 연구의 취약점이라 할 수 있어 추후 증례를 보강하고 단순 방사선, 자기공명영상 등을 이용한 비교 연구가 필요하리라 사료된다. 그러나 무증상 상지 거상 운동선수에서의 좌우 견관절의 초음파 소견을 비교하여 이를 정상 대조군과의 차이를 알아봄으로써 운동선수에서 견관절 초음파 검사 시 중요한 참고 자료로 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

## 결 론

무증상 상지 거상 운동선수의 양측 견관절 초음파 검사 상 21%에서 견봉하 점액낭의 삼출액이 관찰되었다. 건강한 대조군보다 상지 거상 운동선수에서 상완 이두건, 극상건의 두께가 더 두껍고 견봉 상완 간격이 증가되어 있었다. 이러한 소견들은 상지 거상 운동선수의 견관절 질환의 초음파 진단 시 유용한 참고 자료가 될 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. Brasseur JL, Lucidarme O, Tardieu M, et al. Ultrasonographic rotator-cuff changes in veteran tennis players: the effect of hand dominance and comparison with clinical findings. *Eur Radiology*, 14:857-64, 2004.

2. **Jost B, Zumstein M, Pfirrmann CW, Zanetti M, Gerber C.** MR findings in throwing shoulders. *Clin Orthop Relat Res*, 434:130-7, 2005.
3. **Miniaci A, Mascia AT, Salonen DC, Becker EJ.** Magnetic resonance imaging of the shoulder in asymptomatic professional baseball pitchers. *Am J Sports Med*, 30(1):66-73, 2002.
4. **Read JW, Perko M.** Shoulder ultrasound: diagnostic accuracy for impingement syndrome, rotator cuff tear, and biceps tendon pathology. *J Shoulder Elbow Surg*, 7(3):264-71, 1998.
5. **Teefey SA, Hasan SA, Middleton WD, Patel M, Wright RW, Yamaguchi K.** Ultrasonography of the rotator cuff; A comparison of ultrasonographic and arthroscopic findings in one hundred consecutive cases. *J Bone Joint Surg Am*, 82(4):498-504, 2000.
6. **Bretzke CA, Crass JR, Craig EV, Feinberg SB.** Ultrasonography of the rotator cuff, normal and pathologic anatomy. *Invest Radiol*, 20:311-5, 1985.
7. **Cholewinski JJ, Kusz DJ, Wojciechowski P, et al.** Ultrasound measurement of rotator cuff thickness and acromio-humeral distance in the diagnosis of subacromial impingement syndrome of the shoulder. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 16:408-14, 2008.
8. **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: 1305-11, 2005.
9. **Mack LA, Gannon MK, Kilcoyne RF, Matsen RA.** Sonographic evaluation of the rotator cuff. Accuracy in patients without prior surgery. *Clin Orthop Relat Res*, 234:21-7, 1988.
10. **Seibold CJ, Mallisee TA, Erickson SJ, Boynton MD, Raasch WG, Timins ME.** Rotator Cuff: Evaluation with US and MR Imaging. *Radiographics*, 19:685-705, 1999.
11. **Ocguder DA, Tosun O, Bektaser B, et al.** Ultrasonographic evaluation of the shoulder in asymptomatic overhead athletes. *Acta Orthop Belg*, 76:456-61, 2010.
12. **Gibbon WW, Cooper JR, Radcliffe GS.** Sonographic incidence of tendon microtears in athletes with chronic Achilles tendinosis. *Br J Sports Med*, 33(2):129-30, 1999.
13. **Jacobson JA, Lancaster S, Prasad A, van Holsbeeck MT, Craig JG, Kolowich P.** Full-thickness and partial-thickness supraspinatus tendon tears: value of US signs in diagnosis. *Radiology*, 230:234-42, 2004.
14. **Wallny T, Wagner UA, Prange S, Schmitt O, Reich H.** Evaluation of chronic tears of the rotator cuff by ultrasound. A new index. *J Bone Joint Surg Br*, 81-B:675-8, 1999.
15. **Zanetti M, Hodler J.** Imaging of degenerative and posttraumatic disease in the shoulder joint with ultrasound. *Eur J Radiol*, 35(2):119-25, 2000.
16. **Burns WC, Whipple TL.** Anatomic relationships in the shoulder impingement syndrome. *Clin Orthop Relat Res*, 294:96-102, 1993.
17. **Wang HK, Lin JJ, Pan SL, et al.** Sonographic evaluations in elite college baseball athletes. *Scand J Med Sci Sports*, 15:29-35, 2005.
18. **Azzoni R, Cabitza P, Parrini M.** Sonographic evaluation of subacromial space. *Ultrasonics*, 42:683-7, 2004.
19. **Desmeules F, Minville L, Riederer B, Cote CH, Fremont P.** Acromio-humeral distance variation measured by ultrasonography and its association with the outcome of rehabilitation for shoulder impingement syndrome. *Clin J Sport Med*, 14:197-205, 2004.
20. **Silva RT, Hartman LG, de Souza Laurino CF, et al.** Clinical and ultrasonographic correlation between scapular dyskinesia and subacromial space measurement among junior elite tennis players. *Br J Sports Med*, 44:407-10, 2010.
21. **Hinterwimmer S, Eisenhart-Rothe RV, Siebert M, et al.** Influence of adducting and abducting muscle forces on the subacromial space width. *Med Sci Sports Exerc*, 35(12):2055-9, 2003.
22. **Kalra N, Seitz AL, Boardman ND, et al.** Effect of posture on acromiohumeral distance with arm elevation in subjects with and without rotator cuff disease using ultrasonography. *J Orthop Sports Phys Ther*, 40(10):633-40, 2010.

## 국문초록

**목적:** 무증상 고교 상지 거상 운동 선수의 양측 견관절 초음파 소견을 알아보고 이를 건강한 대조군과 비교하고자 한다.

**대상 및 방법:** 총 33명(연령  $17.5 \pm 1.4$ 세)이 본 연구에 참여하였다. 최근 6개월간 견관절 통증이 없었던 남자 고교 야구 선수 13명과 남자 배구선수 10명을 두 그룹으로 분류하고 같은 연령대의 스포츠 활동을 하지 않는 고교 학생 10명을 대조군으로 설정하였다. 초음파를 이용하여 우세수와 비우세수의 상완 이두건 장두와 극상건의 두께를 측정하고 0도 외전 상태에서의 견봉 상완 간격을 측정하였다.

**결과:** 초음파 검사 상 상지 거상 운동선수 23명 중 우세수에서 5명, 비우세수에서 1명에서 견봉하 점액낭의 삼출액이 관찰 되었으며 이는 무증상 대조군에서는 관찰되지 않았다. 양 견관절의 상완 이두건 장두와 극상건의 두께, 견봉 상완 간격은 대조군 보다 운동선수에서 의미 있게 증가되어 있었다( $P < 0.05$ ). 또한 상지 거상 운동선수에서 상완 이두건과 극상건의 두께, 견봉 상완 간격은 비우세수에 비해 우세수에서 증가를 보였으나( $P < 0.05$ ), 배구선수와 야구선수와의 차이는 없었다.

**결론:** 무증상 상지 거상 운동선수에서도 초음파상 견봉하 점액낭의 삼출액이 관찰될 수 있고 정상인보다 상지 거상 운동 선수에서 상완 이두건, 극상건의 두께가 더 두껍고 견봉 상완 간격이 증가되어 있었다. 이러한 소견은 상지 거상 운동 선수의 견관절 질환의 초음파 진단 시 유용한 참고 자료가 될 것으로 사료된다.

**색인단어:** 견관절, 초음파 검사, 상지 거상 운동 선수