

무증상 고교 야구 선수의 견관절 초음파 소견

황태혁 · 조형래 · 왕태현 · 양희순

좋은삼선병원 정형외과

목적: 무증상 고교 야구 선수의 양측 견관절 초음파 소견을 알아보고 이를 건강한 대조군과 비교하고자 한다.

대상 및 방법: 총 42명(연령: 17.6±1.2세)이 본 연구에 참여하였다. 최근 6개월간 견관절 통증이 없었던 남자 고교 야구 선수 중 투수 14명과 야수 18명을 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 야구 선수 32명 중 우세수에서 7명, 비우세수에서 2명에서 견봉하 점액낭의 삼출액이 관찰 되었으며 이는 무증상 대조군에서는 관찰되지 않았다. 양 견관절의 상완 이두건 장두와 극상건의 두께, 견봉 상완 간격은 대조군 보다 야구 선수에서 의미 있게 증가되어 있었다(p<0.05). 또한 야구 선수에서 상완 이두건과 극상건의 두께, 견봉 상완 간격은 비우세수에 비해 우세수에서 증가를 보였으나(p<0.05), 투수와 야수와의 차이는 없었으며 대조군 사이에서도 차이는 없었다.

결론: 무증상 고교 야구 선수에서도 초음파 상 견봉하 점액낭의 삼출액이 관찰될 수 있고 정상인보다 야구 선수에서 상완 이두건, 극상건의 두께가 더 두껍고 견봉 상완 간격이 증가되어 있으므로 이는 고교 야구 선수의 견관절 질환의 초음파 진단 시 유용한 참고 자료가 될 것으로 사료된다.

색인 단어: 견관절, 초음파 검사, 고교 야구 선수

서 론

던지기 동작을 주로 하는 야구 선수는 반복적이고 과도한 운동 부하로 인해 견관절 질환이 흔히 발생한다. 특히 상완 이두건의 건염, 충돌 증후군을 포함한 회전근 개 질환, 관절와 순이나 관절낭의 파열이 발생할 수 있으며 이는 대부분 과사용으로 인한다²⁾. 그러나 이러한 견관절 질환은 무증상인 경우도 많아 적절한 선별 검사를 통해 질환으로 발전하는 것을 예방할 필요가 있으며 무증상 선수의 영상 소견을 조사하는 것은 증상 발현의 진단적 단서가 될 수 있다. 특히 충돌 증후군과 회전근 개 질환은 야구 선수의 주된 견관절 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 표식자로 사용될 수 있다.

자기 공명 영상을 이용한 야구 선수의 견관절 병변은 피질골의 불규칙성, 연골하 낭포 형성, 회전근 개와 상완 이두건 장두의 병적 변화, 견봉 쇄골 관절의 관절염 변화 등이 있으나 자기

공명 영상 검사는 아직 견관절 질환의 선별 검사로 이용되기에는 무리가 있다³⁾. 초음파 검사는 최근 견관절 질환의 기초 선별 검사로 많이 활용되는데 외래에서 손쉽게 즉각적인 검사가 이루어질 수 있으며 야구 선수에서 흔히 병변을 보이는 회전근 개 및 상완 이두건 장두, 견봉하 공간의 이상 유무를 실시간 동적 이미지로 관찰 할 수 있는 장점이 있다^{4,5)}. 또 자기 공명 영상과는 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 고교 야구 선수들의 우세수 및 비우세수의 회전근 개 및 상완 이두건 장두의 두께, 견봉 상완 간격을 측정하고 이를 스포츠 활동을 하지 않는 건강한 대조군과 비교하는 것이다.

대상 및 방법

1. 연구 대상

실험군과 대조군을 포함하여 총 42명이 본 연구에 참여하였다. 먼저 2011년 10월에서 2012년 2월까지 비시즌 기간을 활용하여 본원에서 선수 건강검진을 받은 4개의 남자 고교 야구 팀 선수 65명 중 최근 6개월간 견관절 통증으로 치료한 병력이 없고, 견관절 불안정성이나 탈구, 외상, 수술 병력이 없는 견관

통신저자: 왕 태 현

부산광역시 사상구 주례동 193-5

좋은삼선병원 정형외과

TEL: 051) 310-9289 · FAX: 051) 310-9348

E-mail: toocoolyo@naver.com

절부의 무증상 야구 투수를 41명을 선별하였다. 이들 중 단순 건관절 초음파 검사 상 상완 이두건 장두의 병적인 삼출이나 회전근 개의 부분 파열을 의심할 만한 소견이 있는 9명의 선수를 제외하고 32명을 실험군으로 선정한 후 투수 14명, 내 또는 외야수 18명(내야수 10명, 외야수 8명)으로 구별하였다. 평균 연령은 17.6세(범위: 16~18)이었다. 우측이 우세수인 경우가 24명, 좌측이 우세수인 경우가 8명이었고 스포츠 종목을 시작한 기간은 평균 6.3년(범위: 5~9)이었다. 이학적 검사상 관절 운동 범위의 제한은 없었고 불안정성이나 Speed 검사, 충돌 징후검사 등 상완 이두건이나 회전근 개 질환을 의심할만한 소견은 없었다. 같은 연령대의 단순 건강검진을 위해 내원한 남자 고교 학생 10명을 대조군으로 설정하였는데 평균 연령은 17.5세(범위: 15~18)이었고 이들은 전문적인 스포츠 활동에 참여하지 않았으며 건관절의 외상이나 질환 등의 치료병력은 없었고 단순 건관절 초음파 검사상 건관절 내 이상소견은 관찰되지 않았다. 운동선수와의 비교를 위해 비교적 신장이 큰 학생을 선별하였으며 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 술자가 시행하였다. 피검자의 우세수와 비우세수 건관절에서

상완 이두건 장두와 극상건의 두께, 견봉 상완 간격의 순서대로 진행하였고 검사 시 피검자는 좌체위를 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 위치시키는데 시상면과 전두면의 중간 45도 위치에서 장축 영상을 얻었다. 이 때 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)⁶. 견봉 상완 간격은 얇은 자세로 건관절 0도 외전위, 주관절 완전 신전위에서 변환기를 상완골의 장축과 평행하게 견봉 외연에 대고 견봉의 하외연(inferolateral edge)과 상완골 대결절의 근위 정점을 연결하는 거리를 측정하였다(Fig. 1C)⁷. 모든 수치는 측정값의 오차를 줄이기 위해 관찰자가 2회씩 측정값의 평균을 사용하였다.

3. 통계적 분석

초음파 상의 측정 결과는 평균±표준편차로 표시하였다. 우

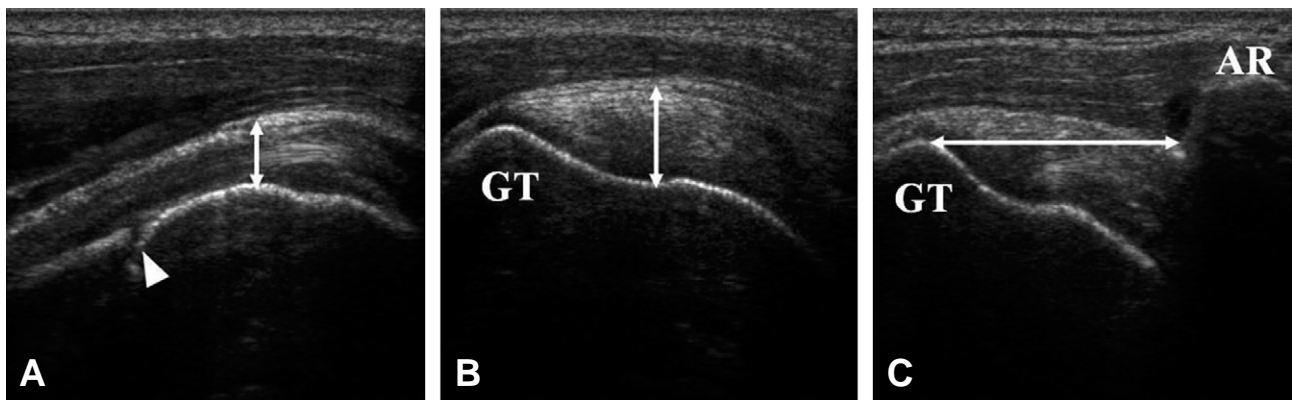


Fig. 1. Measurement of thickness of (A) long head of biceps tendon and (B) supraspinatus tendon and (C) acromio-humeral distance (arrowhead indicates growth plate, GT: Greater Tuberosity, AR: Acromion)

Table 1. Physical characteristics of participants

	Baseball pitcher (14)	Baseball fielder (18)	Control (10)	p
Age (year)	17.3±1.2	17.4±1.3	17.5±1.4	0.134
Height (cm)	179.7±4.9	176.1±4.8	175.4±8.3	0.268
Weight (kg)	75.8±6.3	74.4±5.3	71.6±9.2	0.345
BMI (kg/m ²)	23.6±3.2	24.7±2.6	21.7±2.8	0.237
Dominant (right:left)	10:4	14:4	8:2	0.432
Training history (year)	6.2±0.6	5.9±1.3	NA	0.457

NA: Not Available

세수와 비우세수는 paired t test를 사용하여 비교하였고 대조군과 야구 선수, 야구 투수와 야수의 비교를 위해 일원배치 분산 분석법 (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 야구 선수 32명 중 우세수에서 7명, 비우세수 2명에서 2 mm 이상의 견봉하 점액낭의 삼출액이 관찰 되었으며 이는 무증상 대조군에서는 관찰되지 않았다. 투수와 야수를 포함하는 야구 선수에서 우세수와 비우세수의 상완 이두건 장두

의 두께는 각각 4.6 ± 0.6 mm, 4.1 ± 0.7 mm ($p=0.016$), 극상건 두께는 6.7 ± 0.7 mm, 5.8 ± 0.7 mm ($p=0.028$), 견봉 상완 간격은 24.7 ± 0.3 mm, 20.5 ± 0.4 mm ($p=0.031$)로 대조군에서 측정된 수치보다 야구 선수에서 의미 있게 증가되어 있었다 (Table 2). 또한 상완 이두건 장두, 극상건의 두께, 견봉 상완 간격은 대조군에서는 우세수와 비우세수의 차이는 없었으나 야구 선수에서는 우세수에서 측정값이 비우세수에 비해 의미 있게 증가되어 있었다. 투수와 야수의 비교 시 우세수에서의 상완 이두건 장두의 두께는 각각 4.6 ± 0.8 mm, 4.5 ± 0.7 mm ($p=0.274$), 극상건의 두께는 6.8 ± 0.4 mm, 6.7 ± 0.5 mm ($p=0.486$), 견봉 상완 간격은 23.7 ± 0.7 mm, 24.8 ± 0.4 mm (0.120)로 포지션간의 차이를 보이지 않았으며 이는 비우세수에서도 유사한 결과를 보였다 (Table 3).

Table 2. Mean thickness of long head of biceps tendon and supraspinatus and acromio-humeral distance in both shoulders of baseball players and healthy control

	N	Dominant (mm)	Nondominant (mm)	p
Long head of biceps				
Control	10	3.3 ± 0.6	3.4 ± 0.3	$p=0.290$
Baseball players	32	4.6 ± 0.6 ($p=0.027$)	4.1 ± 0.7 ($p=0.036$)	$p=0.016$
Supraspinatus				
Control	10	4.3 ± 0.2	4.2 ± 0.3	$p=0.079$
Baseball players	32	6.7 ± 0.7 ($p=0.046$)	5.8 ± 0.7 ($p=0.045$)	$p=0.028$
Acromio-humeral distance				
Control	10	19.8 ± 0.6	18.5 ± 0.6	$p=0.475$
Baseball players	32	24.7 ± 0.3 ($p=0.030$)	20.5 ± 0.4 ($p=0.023$)	$p=0.031$

Table 3. Mean thickness of long head of biceps and supraspinatus and acromio-humeral distance in both shoulders of baseball pitcher and baseball fielder.

	N	Dominant (mm)	Nondominant (mm)	p
Long head of biceps				
Baseball pitcher	14	4.6 ± 0.8	4.1 ± 0.2	$p=0.043$
Baseball fielder	18	4.5 ± 0.7 ($p=0.274$)	3.9 ± 0.6 ($p=0.169$)	$p=0.037$
Supraspinatus				
Baseball pitcher	14	6.8 ± 0.4	5.8 ± 0.7	$p=0.026$
Baseball fielder	18	6.7 ± 0.5 ($p=0.486$)	5.7 ± 0.6 ($p=0.216$)	$p=0.017$
Acromio-humeral distance				
Baseball pitcher	14	23.7 ± 0.7	20.6 ± 0.3	$p=0.031$
Baseball fielder	18	24.8 ± 0.4 ($p=0.120$)	19.4 ± 0.4 ($p=0.264$)	$p=0.016$

고 찰

야구 선수에서의 견관절 질환은 골성 구조보다는 회전근 개나 상완 이두건 장두, 관절와 순 등 연부 조직의 이상에 대부분 이므로 초음파 검사는 진단에 효과적이다. 검사자의 숙련도에 따라 차이가 있을 수 있으나 자기 공명 영상에 필적할 만한 민감도와 특이도를 보이므로 견관절 질환의 선별 검사로 그 이용이 증가하고 있다⁹⁾. 특히 견관절 질환 진단 시 양측 견관절의 건이나 점액낭과 같은 연부 조직의 상태를 비교하고자 할 때 초음파 검사는 유용한 주 검사 방법으로 사용되고 있다^{5,9,10)}.

본 연구에서 무증상의 야구 선수 32명의 초음파 검사상 우세수 7명, 비우세수 2명에서 대조군에서는 관찰되지 않는 2 mm 이상의 건봉하 점액낭의 삼출액이 관찰되었다. Ocguder 등¹¹⁾은 평균연령 22세인(범위: 17~40세) 45명의 무증상 상지 거상 운동 선수(overhead athlete)의 초음파 검사 결과 16예(35.6%)에서 우세수의 건봉하 점액낭의 삼출이 관찰되었고 이 들에서 건 내 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. 본 연구에서는 실험군 선별 과정에서 상완 이두건 장두의 병적인 삼출이나 회전근 개의 파열을 의미하는 초음파 소견이 있는 선수들은 대상에서 제외하였으며 실험군에 포함된 선수들에서 이학적 검사 상 충돌 징후는 관찰되지 않았으나 삼출액의 존재는 건염의 존재를 의미할 수 있고 추후 증상 발현으로 이어질 가능성이 있을 것으로 판단된다.

상완 이두건이나 회전근 개는 견관절의 동적 안정성을 유지하는 구조물로서 야구 선수에서는 반복적 과부하로 인해 흔히 구조적 변화를 유발한다. 반복적 던지기 동작이나 훈련 효과로 인해 건의 퇴행성 변화를 유발하고 기계적 충돌의 지속으로 인해 건의 미세 파열이 발생할 수 있으며 이러한 건의 미세 파열은 건의 비후를 유발할 수 있다¹²⁾. 초음파를 이용하여 건의 두께를 측정하는 것은 회전근 개 파열 정도와 같은 건 내부의 형태적 변화를 구분하는 표식자로 이용될 수 있다^{13,14)}. 이때 건의 두께가 감소하는 것은 만성 건 파열의 징후로 알려져 있으나¹⁵⁾ 저자들은 본 연구에서 초음파 검사를 통해 야구 선수의 우세수와 비우세수에서 상완 이두건 장두와 극상건의 두께가 대조군에 비해 의미 있게 증가되어 있음을 알 수 있었다. 이는 지속적 상지 운동의 효과로 인해 건의 생리적 운동 부하가 증가되면서 건의 손상과 치유가 반복되어 건이 재형성된 것으로 생각한다. 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 있다⁶⁾. 그러나 상완 이두건 장두나 극상건이 초음파 상으로 국소적 저 에코상을 보이지 않으면서 건의 비후를 보이는 것은 건의 육안적 파열과 같은 병

적인 상태보다는 생리적 현상으로 보는 것이 타당할 것으로 생각된다. 특히 본 연구에서는 고교 야구 선수의 우세수는 비우세수에 비해 건의 두께가 더 두꺼운 것으로 판정되었으며 투수와 야수 간의 차이는 보이지 않았다. Wang 등¹⁷⁾은 엘리트 급 대학 야구 선수의 견관절 초음파 검사에서 우세수와 비우세수 모두 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. 또한 그들은 검사 대상에서 투수와 야수의 구분을 따로 하지 않았다. 그러나 Ellenbecker와 Mattalino¹⁸⁾는 프로 야구 선수에서 양측 견관절의 등속성 근력을 비교한 결과 우세수와 비우세수의 근력 불균형이 존재한다고 하였고 Mulligan 등¹⁹⁾도 고교 야구 선수 양측 견관절의 비교한 결과 근력 불균형이 있으며 이러한 불균형은 우세수 여부에 따른 근육의 적응 과정이라고 설명하였다. 본 연구에서 대상으로 한 고교 선수들의 경우 우세수 여부에 따른 건 두께의 차이는 이러한 근력 불균형과 무관하지 않을 것으로 판단되며 고교 야구의 경우 투수와 야수의 포지션 순환도 자주 발생하므로 투수와 야수와의 차이는 뚜렷하지 않은 것으로 생각된다. Miniaci 등³⁾은 무증상 프로 야구 투수의 양측 견관절에서 자기 공명 영상을 이용하여 우세수와 비우세수의 극상근의 두께를 측정하고 좌우의 차이가 없다고 하였으나 이는 건의 두께가 아니라 견갑상 절흔에서의 극상근 근육 두께를 측정한 것이므로 건의 두께 차를 비교한 것과는 다른 점이다.

건봉하 공간의 크기 변화 역시 회전근 개 이상의 민감한 표식자가 될 수 있으며 질환 진행 정도나 치료 효과를 판정하는데 이용될 수 있다. 건봉하 공간의 크기 측정은 단순 방사선, 컴퓨터 단층 촬영, 자기 공명 영상을 이용할 수 있으며 관절경이나 개방적 수술 도중 측정 할 수도 있다. 그러나 초음파를 이용한 건봉 상완 간격의 측정에 관한 문헌은 많지 않다^{17,20,21)}. 본 연구에서 초음파로 측정한 야구 선수 32명의 건봉 상완 간격은 우세수에서 비우세수보다 증가되어 있었으며 우세수와 비우세수 모두에서 대조군 보다 증가되어 있었다. 이는 Wang 등¹⁷⁾이 야구 선수에서 시행한 건봉 상완 간격의 측정 결과와 유사하며 건봉하 공간의 점액낭이나 극상건과 같은 연부 조직의 비후와 관련이 있을 것으로 사료되고 앞서 기술한 건의 비후를 유발하는 요인과 같은 원인으로 건봉하 공간이 넓어지는 것으로 생각한다. 그러나 본 연구에서의 결과와는 달리 Silva 등²⁰⁾은 무증상 또는 견갑골 운동이상(scapular dyskinesia)이 있는 테니스 선수에서 대조군에 비해 건봉하 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 건봉 상완 간격을 Cholewinski 등⁷⁾의 방법을 참고하여 측정하였으며 검사 시 견갑골을 후방 퇴축(protraction)하며 상지의 힘을 빼고 편안히 릴렉스 한 상태에서 상지의 중립위, 견관절 0도 외전위

를 유지하였다. 그러나 Silva 등²²⁾의 연구에서는 전완부를 회내위, 상지 내회전위에서 견관절은 0도에서 60도로 능동적 외전하면서 측정하였다. 특히 측정된 대상에는 견갑골의 운동 이상 환자도 포함되어 있어 측정 시의 팔의 자세, 견갑골 주위 근육의 활성화도, 상완 외전에 관여하는 근육의 힘이 결과의 차이를 유발할 수 있을 것으로 판단 된다^{23,24)}. 견봉 상완 간격은 상완골 대결절의 비후나 골극, 견봉의 형태학적 이상으로 변화될 수 있으며 견관절의 과도 이완이나 강직에 따라서도 달리 측정될 수 있다²⁵⁻²⁷⁾. 그러나 상완골 대결절이나 견봉의 형태학적 변화는 특히 상완골 대결절의 경우 회전근 개 병변의 이차적인 변화로 보는 것이 타당하다. 따라서 본 연구에서는 초음파 검사 상 회전근 개 파열이 의심되는 환자는 대상에서 제외하였으므로 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 생각된다.

본 연구는 측정 대상 운동 선수의 수가 비교적 적어 통계적 파워가 떨어질 수 있고 초음파 술자의 숙달도에 관련된 평가가 없으며 초음파 소견을 자기 공명 영상이나 관절경을 통해 확인하지 않았다는 단점이 있다. 또한 견봉하 공간 측정 시 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, 자기 공명 영상 등을 이용한 비교 연구가 필요하리라 사료된다. 그러나 무증상 고교 야구 선수에서의 좌우 견관절의 초음파 소견을 비교하여 이를 정상 대조군과의 차이를 알아봄으로써 고교 야구 선수에서 견관절 초음파 검사 시 중요한 참고 자료로 활용될 수 있을 것으로 생각된다.

결 론

무증상 고교 야구 선수의 양측 견관절 초음파 검사 상 21%에서 견봉하 점액낭의 삼출액이 관찰되었다. 건강한 대조군보다 야구 선수에서 상완 이두건, 극상건의 두께가 더 두껍고 견봉 상완 간격이 증가되어 있으므로 이는 고교 야구 선수의 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.* 2004;14:857-64.
2. **Jost B, Zumstein M, Pfirrmann CW, Zanetti M, Gerber C:** *MR findings in throwing shoulders.* *Clin Orthop Relat Res.* 2005;434:130-7.
3. **Miniaci A, Mascia AT, Salonen DC, Becker EJ:** *Magnetic resonance imaging of the shoulder in asymptomatic professional baseball pitchers.* *Am J Sports Med.* 2002;30(1):66-73.
4. **Read JW, Perko M:** *Shoulder ultrasound: diagnostic accuracy for impingement syndrome, rotator cuff tear, and biceps tendon pathology.* *J Shoulder Elbow Surg.* 1998;7(3):264-71.
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.* 2000;82(4):498-504.
6. **Bretzke CA, Crass JR, Craig EV, Feinberg SB:** *Ultrasonography of the rotator cuff, normal and pathologic anatomy.* *Invest Radiol.* 1985;20:311-5.
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.* 2008;16:408-14.
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.* 2005;87:1305-11.
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.* 1988;234:21-7.
10. **Seibold CJ, Mallisee TA, Erickson SJ, Boynton MD, Raasch WG, Timins ME:** *Rotator Cuff: Evaluation with US and MR Imaging.* *Radiographics.* 1999;19:685-705.
11. **Ocguder DA, Tosun O, Bektaser B et al.:** *Ultrasonographic evaluation of the shoulder in asymptomatic overhead athletes.* *Acta Orthop. Belg.* 2010;76:456-61.
12. **Gibbon WW, Cooper JR, Radcliffe GS:** *Sonographic incidence of tendon microtears in athletes with chronic Achilles tendinosis.* *Br J Sports Med.* 1999;33(2):129-130.
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.* 2004;230:234-42.
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.* 1999;81-B:675-8.
15. **Zanetti M, Hodler J:** *Imaging of degenerative and post-*

- traumatic disease in the shoulder joint with ultrasound. *Eur J Radiol.* 2000;35(2):119-25.
16. **Burns WC, Whipple TL:** Anatomic relationships in the shoulder impingement syndrome. *Clin Orthop Relat Res.* 1993;294:96-102.
 17. **Wang HK, Lin JJ, Pan SL, et al.:** Sonographic evaluations in elite college baseball athletes. *Scand J Med Sci Sports.* 2005;15:29-35.
 18. **Ellenbecker TS, Mattalino AJ:** Concentric isokinetic shoulder internal and external rotation strength in professional baseball pitchers. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1997; 25(5):323-8.
 19. **Mulligan JJ, Biddington WB, Barnhart BD, Ellenbecker TS:** Isokinetic profile of shoulder internal and external rotators of high school aged baseball pitchers. *J Strength Cond Res.* 2004;18(4):861-6.
 20. **Azzoni R, Cabitza P, Parrini M:** Sonographic evaluation of subacromial space. *Ultrasonics.* 2004;42:683-7.
 21. **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.* 2004;14:197-205.
 22. **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.* 2010; 44:407-10.
 23. **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.* 2003; 35(12):2055-9.
 24. **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.* 2010;40(10): 633-40.
 25. **Bigliani LU, Levine WN:** Current concepts review-subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79:1854-68
 26. **Ogata S, Uhthoff HK:** Acromial enthesopathy and rotator cuff tear: a radiologic and histologic postmortem investigation of the coracoacromial arch. *Clin Orthop Relat Res* 1990;254:39-48
 27. **Ozaki J, Fujimoto S, Nakagawa Y, Masuhara K, Tamai S.** Tears of the rotator cuff of the shoulder associated with pathological changes in the acromion. A study in cadavera. *J Bone Joint Surg Am.* 1988;70:1224-30

= ABSTRACT =

Ultrasonographic Findings of the Shoulder in Asymptomatic High School Baseball Players

Tae Hyok Hwang, M.D., Hyung Lae Cho, M.D.,
Tae Hyun Wang, M.D., Hee Soon Yang, M.D.

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

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

Materials and Methods: 42 individuals (age: 17.6 ± 1.2 years) participated in this study. We recruited two groups of high school male baseball players, 14 pitchers and 18 fielders 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 the biceps and supraspinatus tendon and acromio-humeral distance (AHD) at 0° abduction were taken in dominant and nondominant shoulders.

Results: On US examination, subacromial bursa effusion was observed in 7 of the dominant shoulders and in 2 of the nondominant shoulder of 32 baseball players 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 baseball players than in the controls ($p < 0.05$). We also found that the biceps and supraspinatus tendon thickness and AHD of the dominant shoulder were significantly greater than the non-dominant shoulder in baseball players ($p < 0.05$), but there were no differences between pitchers and fielders and between healthy controls.

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

Key Words: Shoulder, Ultrasonography, High school baseball players

Address reprint request to **Tae Hyun Wang, M.D.**

Department of Orthopedic Surgery, Good Samsun Hospital,

193-5 Jurae-dong, Sasang-gu, Busan, Korea

TEL: 82-51-310-9289, FAX: 82-51-310-9348, E-mail: toocoolyo@naver.com