

# 야구 선수 주관절의 통증과 골 변화에 대한 유병률 조사

임채준 · 윤태현 · 김성택 · 김창윤 · 안기용 · 박진범

서남대학교 의과대학 정형외과학교실

**목적:** 소년부터 성인까지의 야구 선수들의 주관절 손상의 빈도와 발생 양상 및 추이를 알아보고자 하였다.

**대상 및 방법:** 2004년 1월부터 12월까지 초등학교, 중학교, 고등학교 그리고 프로 야구 선수 각각 80명, 총 320명을 대상으로 설문 조사 및 양측 주관절의 전후면과 측면 단순 방사선 촬영을 시행하였다.

**결과:** 모든 선수 군에서 주관절의 통증 부위와 골 변화가 내측에서 가장 많았으며 특히 내측 상과 골단 비후(Hypertrophy of medial epicondyle)가 많았다. 선수의 연령이 증가할수록 주관절의 방사선학적 변화가 증가하였으며 초등학교 선수 65%, 중학교 선수 82%, 고등학교 선수 85%, 프로 선수 88%에서 주관절의 골 변화가 나타났다.

**결론:** 야구 선수들의 주관절 골 변화는 연령이 증가할수록 많았으며 과거에 비해 증가하였다.

**색인 단어:** 야구 선수, 주관절, 골 변화

## 서 론

야구 선수들은 투구, 송구, 타격, 달리기, 슬라이딩 등의 훈련 및 경기를 하면서 신체 여러 부위가 손상될 수 있으며 특히 투구 및 송구 동작으로 주관절부의 많은 손상을 가져올 수 있다. 주관절의 과도한 투구 및 송구 동작으로 인한 손상은 성장기 야구 선수의 주관절에 골 변화를 가져와 경기력 저하 및 선수로서의 수명을 단축시킬 수 있으며 성인 야구 선수가 되어도 손상이 더해지며 치명적인 주관절 손상을 초래할 수 있다<sup>5,10,11</sup>.

저자들은 국내의 초, 중, 고등학교 및 프로 야구 선수들을 대상으로 야구 선수들의 주관절부에 출현하는 증상들과 골 변화를 관찰해 선수들의 연령별 주관절 손상의 발생 양상과 유병률의 추이를 조사하고자 하였다.

## 대상 및 방법

### 1. 연구 대상

2004년 1월부터 2004년 12월 사이에 초등학교, 중학교, 고등학교, 프로 야구 선수 각각 80명, 총 320명을 연구 대상으로 하여 초등학교 4개 팀, 중학교 3개 팀, 고등학교 2개 팀, 프로 구단 1개 팀을 선정해 실시하였다.

설문의 내용에는 선수의 나이와 선수 경력, 일일 운동 시간, 주관절부 통증 여부, 통증 기간, 외상 여부, 치료 여부, 치료의 종류를 문항별로 질문하였으며 주관절의 통증 부위는 내, 외, 전, 후측으로 구분하여 기록하였고, 주관절부 전후면과 측면 단순 방사선 촬영을 시행하였다.

### 2. 방사선 촬영 및 판독 방법

주관절에 대한 단순 방사선 검사는 방사선 촬영 거리를 100 cm로 하여 투구측 주관절의 전후면 및 측면 상을 촬영하였으며, 동일한 방법으로 비투구측 주관절을 촬영하여 비교 관찰하였다.

단순 방사선 사진의 판독은 문헌 조사를 통하여 종합한 주관절부의 각종 골 변화를 기록한 판독 기준표(Table 1)를 만들어 이를 기준으로 주관절의 단순 방사선 사진을 방사선과 전문의 3명에게 동시에 판독을 의뢰하여 약 97%의 일치율을 보였으며 3%의 비일치된 판독 소견은 연구 대상에서 제외시켰고 골 변화의 발생빈도 측정은  $\chi^2$ -검정 test를 이용하였다.

## 결 과

선수들의 연령은 10세부터 35세였고, 연령 분포는 초등학교 선수 10~12세(평균 11.3세, 평균 운동경력 2.5년), 중학교 선수 13~15세(평균 14.3세, 평균 운동경력 4.5년), 고등학교 선수 16~18세(평균 17.5세, 평균 운동경력 7.8년), 프로 야구 선수 19~35세(평균 27.5세, 평균 운동경력 18년)였으며 연령이 증가할수록 운동 경력도 증가하였다.

야구 경기 수는 학교 팀의 경우 연습 경기 및 대회 경기를 포함해 연간 50 경기 정도 치르며 프로 팀에서는 정규 리그

통신저자: 윤 태 현

광주광역시 서구 마북동 120-1

서남대학교 의과대학 남광병원 정형외과학교실

TEL: 062) 371-7544 · FAX: 062) 371-3092

E-mail: ythasuk@hanmail.net

126 경기가 있었고, 야구 연습 시간은 초등학교에서 평균 4.1 시간, 중학교에서 7시간, 고등학교에서 8.9시간, 프로선수에서 5.2시간이었으며 학교 팀은 대회 경기가 없는 시기에, 프로 팀은 정규 시즌이 끝난 후에 집중적인 연습을 하고 있었다.

모든 선수 군에서 주관절의 통증 부위는 내측부(medial side)에 가장 많았으며( $p<0.01$ ), 특히 중학교 선수군에서 가장 높은 빈도를 보였다( $p<0.05$ , Table 2).

**Table 1.** Check list of bony changes in the elbow

Medial side (Medial tension overload)	
1. Traction spur	
2. Loose body	
3. Calcification of medial collateral ligament	
4. Hypertrophy of medial epicondyle	
5. Medial epicondylitis	
6. Fragmentation of medial epicondyle	
7. Joint degeneration	
Lateral side (Lateral compression injury)	
1. Osteochondritis dissecans of capitellum	
2. Osteochondritis dissecans of radial head	
3. Loose body	
4. Osteochondral fracture of radial head	
5. Hypertrophy of capitellum	
6. Hypertrophy of radial head	
7. Joint degeneration	
Anterior side (Flexor overload)	
1. Hypertrophy of coronoid process	
Posterior side (Extensor overload)	
1. Spur formation	
2. Loose body	
3. Hypertrophy of olecranon process	
4. Avulsion fracture of olecranon process	
5. Fracture of olecranon	
6. Joint degeneration	

주관절의 전후면 및 측면 단순 방사선 사진에서 골 변화를 보인 선수는 대상 선수 총 320명 중 259명(79%)이었다. 초등학교 선수에서는 52명(65%), 중학교 선수는 66명(82%), 고등학교 선수는 68명(85%), 프로야구 선수는 70명(88%)에서 골 변화가 나타났다(Table 2). 이들 259명의 선수에서 관찰된 골 변화 건수는 총 359개로 일부 선수에서는 2개에서 4개까지의 골 변화가 관찰되었고 골 변화 부위는 모든 선수군에서 내측, 특히 내측 상과(medial epicondyle) 골단 비후가 204명으로 가장 많았으며( $p<0.01$ ), 그 외 주관절부 골극 형성, 골 유리체, 내측 상과 분쇄상, 주두 돌기 비후, 주두 돌기 견열 골절, 그리고 소수에서 골관절염이 관찰되었다(Fig. 1-4, Table 3). 대부분 연령이 증가하여 운동 경력이 증가할수록 골 변화의 발생 빈도가 증가하였으나 야수와 투수의 비교에서는 골 변화 빈도의 유의한 차이가 없었다.

주관절의 여러 가지 증상으로 조사 당해 년도에 치료를 받은 경력이 있는 선수는 초등학교에서 24명, 중학교에서 41명, 고등학교에서 32명, 프로에서 20명이었으며 초등학교에서 고등학교 선수까지는 약물 치료, 물리 치료 등의 보존적 치료를 받았고 프로 선수에서는 보존적 치료 이외 2명이 내측 측부인대 봉합술, 2명이 내측 측부인대 재건술, 1명이 유리체 및 골극 제거술을 받았다.

## 고 찰

야구 선수의 주관절부에서 관찰되는 각종 골 병변은 대부분 투구 동작으로 인한 골 손상이다<sup>13,14,15</sup>. Tullos와 King<sup>16</sup>은 투구 동작을 준비기(Wind up), 발동기(Cocking phase), 가속기(Acceleration), 투구기(Follow throwing phase)로 나누었다. 준비기에는 팔과 공의 무게로 인하여 주관절의 내측에 견인력이, 주관절의 외측에 압박력이 가해지며, 발동기에는 견관절이 수평 상태에서 완전 신전되면서 외전되고 최대한 외회전된다. 가속기에는 외반력이 주관절의 내측에 가해지며, 투구기에는 주관절이 신전되면서 주관절 후방에 압박력이 작용하

**Table 2.** Elbow pain & radiological changes in baseball player's dominant arm

Team:	Elementary S.	Middle S.	High S.	Professional
Total players (No.)	80	80	80	80
Average age	11.3	14.3	17.5	27.5
Pain				
Medial side	28	41	30	34
Lateral side	1	13	10	5
Posterior side	2	3	5	1
Anterior side	0	0	0	0
Total pain	31 (39%)	57 (71%)	45 (56%)	40 (50%)
No. of players with radiological changes	52 (65%)	66 (82%)	68 (85%)	70 (88%)

(No.: Number, S.: School)

게 된다<sup>2,16)</sup>. Pappas<sup>12)</sup>는 성인과 소아에서 발생하는 스포츠와 관련한 주관절 손상을 관련 부하의 형태에 따라 구분하였다.

주관절 손상은 주관절에 가해지는 힘에 따라 주관절 내측 과하중 손상(medial tension overload injury), 주관절 외측 압박 손상(lateral compression injury), 그리고 주관절 신전근 과사용 손상(extensor overload injury)으로 분류할 수 있으며<sup>14,15)</sup>, 야구 선수에서 가장 흔한 주관절의 내측 과하

중 손상은 투구 과정 중 발생하는 외반력에 의한 손상으로, 반복적인 투구 동작으로 관절 내측의 인대와 관절낭이 긴장 상태에 있게 되면 동통 뿐만 아니라 이들의 골 부착부가 자극되어 단순 방사선 상에서 관찰되는 각종 골 변화 즉 골극 형성, 골 유리체 형성, 골 비후 등이 발생하며 심한 경우에는 골관절증을 초래하고 척골 신경염이 발생할 수 있다<sup>6)</sup>. 내측 상과에 미치는 외반 하중은 나이에 연관한 손상 형태를 나타낸다. 저자



Fig. 1. Both AP radiograph of the pitcher's elbow in elementary school shows the fragmentation fracture of left medial epicondyle.

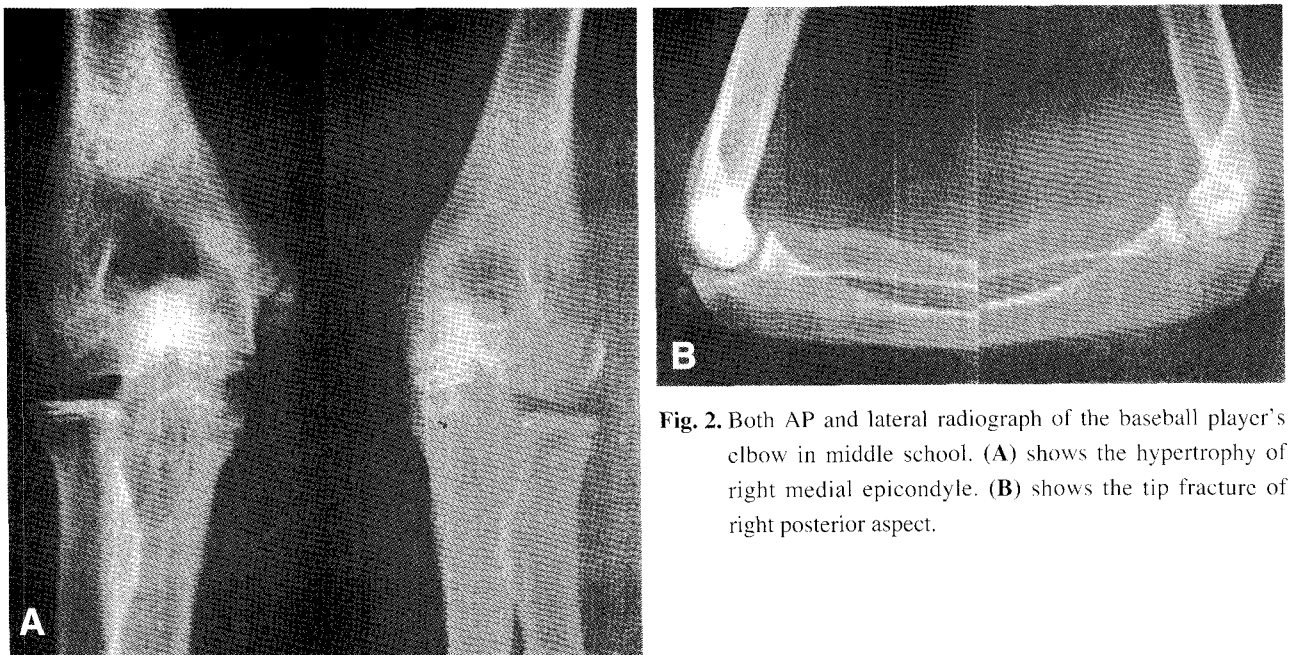


Fig. 2. Both AP and lateral radiograph of the baseball player's elbow in middle school. (A) shows the hypertrophy of right medial epicondyle. (B) shows the tip fracture of right posterior aspect.

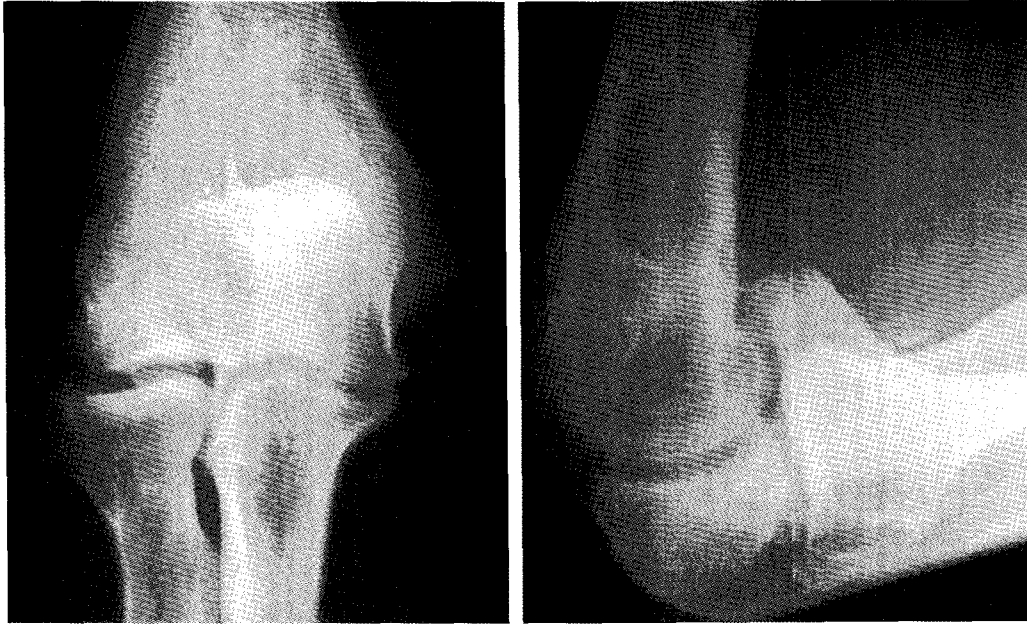


Fig. 3. Rt. AP and lateral radiograph of the baseball player's elbow in high school, 18 years old, shows the loose body and hypertrophy of right medial epicondyle.

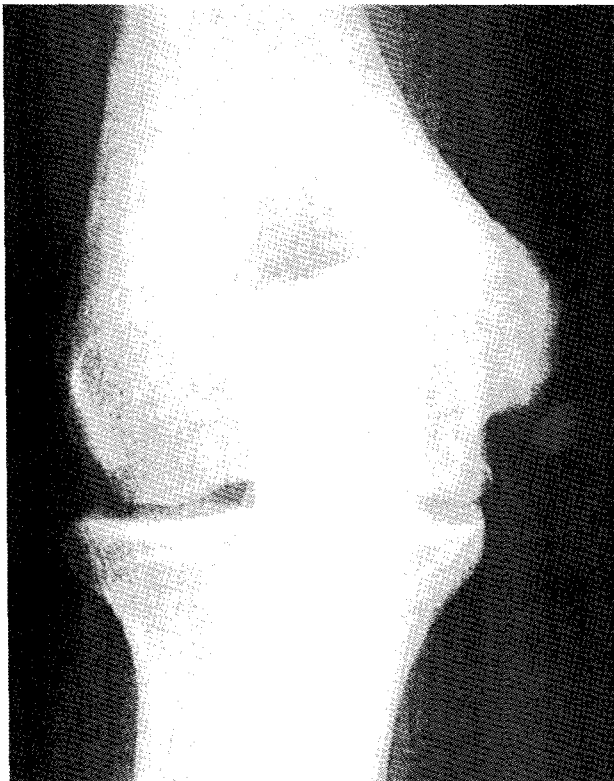


Fig. 4. Rt. AP radiograph of the professional baseball player's elbow shows the segmentation of medial epicondyle.

들의 연구에 의하면 주관절부의 동통은 중학교 선수에서 가장 많이 호소하였으며 동통 발생 부위는 대부분 내측부에 있었고, 동통 빈도의 증가는 중학교 선수에서는 초등학교 선수에 비해

훈련량의 급격한 증가, 선수 활동 기간의 증가와 진행되는 골 단판 손상이 원인으로 사료되며, 중학교 이후 동통의 감소는 훈련 및 통증에 대한 적응으로, 프로 선수에서는 주관절의 골 성장이 완료되어 병변 발생 가능성의 감소와 함께 선수 기량의 극대화를 위한 적절한 훈련과 투수들의 선발, 중간 계투, 마무리들의 역할 분담과 출장의 기간을 엄격히 제한하는 것이 동통의 감소 원인으로 사료된다.

Cain 등<sup>4)</sup>은 반복된 투구(overhead throwing)는 주관절에 강한 외반과 신전 부하(valgus and extension loads)를 가져와 주관절의 내측에 장력을, 외측에 압박력을, 후측에 전단력을 유발하여 주관절의 구조적 변화를 초래할 수 있으며, 특히 후측에서 주두의 피로 골절과 주두의 골극 형성을 동반한 외반-신전 부하 증후군(valgus extension overload syndrome) 등을 가져올 수 있다 하였다. Ahmad와 ElAttrache<sup>1)</sup>는 주두의 후-내측에 작용하는 내반-신전 부하에 의한 주두의 내반-신전 부하 증후군에서 주두의 골극 제거술을 시행 시 주관절 내측 측부인대의 손상을 주의 깊게 평가할 필요가 있음을 말하였다. Kandemir 등<sup>7)</sup>은 야구 선수의 투구 시 주관절의 급투(snap) 신전으로 인해 주관절 후측의 삼두박근의 건염(Triceps tendinitis)이 발생할 수 있으며 이로 인한 주관절부의 석회화 및 불안정성이 발생할 수 있음을 지적하였다.

주관절 외측 압박 손상은 관절 내측에 외반력이 발생함과 동시에 외측에서 발생하는 압박 및 회전력에 의한 손상이다. 외측의 손상은 내측의 손상이 인대와 관절낭과 같은 연부 조직과 관절낭에 의하여 발생함과는 달리 순수한 골 병변이라 할 수 있다. 즉 외측의 압박과 회전력은 요골 두와 상완골 소두의 연골에 직접적으로 작용하게 됨으로써 골 병변은 요골 두 및

**Table 3.** Radiological changes of the elbow in baseball players' dominant arms

Team	Elem. S.	Midd. S.	High S.	Profess.	Total
No. of total players	80	80	80	80	320
Medial side (No. of bony changes)					
1. Traction spur	4	6	8	10	28
2. Loose body	0	4	6	6	16
3. Hypertrophy of medial epicondyle	41	44	58	61	204
4. Hypertrophy of coronoid process	0	1	2	5	8
5. Fragmentation of medial epicondyle	6	12	3	4	25
6. Joint degeneration	0	1	2	3	6
Total	51	68	79	89	287
Lateral side (No. of bony changes)					
1. Loose body	0	4	7	8	19
Anterior side (No. of bony changes)					
1. Hypertrophy of coronoid process	0	0	0	0	0
Posterior side (No. of bony changes)					
1. Spur formation	1	4	7	8	20
2. Loose body	1	0	3	5	9
3. Hypertrophy of olecranon process	0	4	3	5	12
4. Avulsion fracture of olecranon process	0	1	0	2	3
5. Joint degeneration	0	1	3	5	9
Total	2	10	16	25	53
No. of Total radiological changes (No.)	53	82	102	122	359

(No.: Number, Elem.: Elementary, Midd.: Middle, Profess.: Professional, S.: School)

상완골 소두의 박리성 골관절염, 골절, 비후, 골 유리체 형성 등이며 중증의 경우에는 골연골증을 초래한다.

본 연구 결과에서의 주관절 부위 골 변화는 과거 No<sup>10,11)</sup> 등의 보고와 비교해 보면 초등학교 선수에서 57%에서 65%로 (p-value<0.05), 중학교 선수에서 85%에서 82%로, 고등학교 선수에서 69%에서 85%로 (p-value<0.05), 프로 선수에서 75%에서 88%로 (p-value<0.05) 중학교 선수를 제외한 모든 선수군에서 증가한 것을 볼 수 있었다.

Brogden과 Crow<sup>3)</sup>는 골 성장이 끝나지 않은 상태에서 반복적인 투구로 인한 상완골 내상과 골화 핵의 견열 골절, 지속적인 자극으로 인한 신경 손상 등을 소아 야구 주관절이라 명명하였다. 그러나 최근에는 내과 및 외과, 척골 소두 및 척골 신경의 손상이 보고되면서 반복 손상에 의한 주관절 주위의 병변 모두를 포함하는 하나의 증후군으로 정의되어야 할 것으로 판단된다.

Tullos와 King<sup>16)</sup>은 프로야구 투수 중 견관절과 주관절의 증상을 호소하는 사람이 50% 정도라고 하였고 투수 중 50%에서 주관절 굴곡 구축이 있었고 30%에서 외반주 변형이 동반되었으며 이는 연령이 증가할수록 심해진다고 하였다.

본 연구 결과에서는 보고된 문헌과 같이 주관절의 내측부에 골단판의 분절 및 골 변화 등 여러 가지 변형들이 나타나 동통

과 아울러 압통을 초래하였으며 야수와 투수 사이의 골 변화와 병변들은 큰 차이가 없었고 주관절의 외반주 및 내반주의 변형들은 연령의 증가 후 재추시가 요망되었다.

Yoon 등<sup>15)</sup>은 14세에서 15세에 흔히 발생하는 상완골 소두염과 아울러 병변을 예방하기 위하여 주관절의 근력 강화 운동, 신연 운동 그리고 투구를 제한하는 방법을 보고하였고, Lyman 등<sup>8)</sup>은 젊은 투수는 경기당 75개 이상을 던지지 말 것과 상완부의 피로를 나타낼 때나 비경기 시에는 투구를 제한할 것을 제안하였다.

미국 청소년 야구 협의회에서는 일주일에 6회 이상을 던지지 못하도록 규정하였고 특히 일본에서는 고등학교까지는 투수들이 커브볼을 던지는 것을 제한하는 제도적 보호 대책이 있는데<sup>9,17)</sup> 우리나라에서는 이러한 제도적 장치가 없으며 이 연구에서 조사한 바에 의하면 과도한 연습으로 인한 손상이 여전히 존재하고 있는 실정이다. 골 변화는 주관절의 빈번한 통증과 운동 장애를 초래하기 때문에 골 변화를 예방하는 것이 매우 중요하며, 이를 예방하기 위하여서는 성장 과정의 선수 시절부터 구체적인 투구 횟수 제한 및 주관절 활동 시기의 커브볼 투구 제한 등의 선수 보호를 위한 제도 확립, 정기적인 검진 및 야구 선수, 부모, 코치, 구단에 주관절 골 병변에 대한 올바른 인식을 갖게 하는 홍보 및 교육이 필요할 것으로 사료된다.

## 결론

2004년 초, 중, 고등학교 그리고 프로 야구 선수들의 단순 방사선 촬영 검사에서 연령이 증가할수록 주관절의 골 변화가 많았으며, 중학교를 제외한 모든 선수군에서 주관절 골 변화의 증가 추세를 보였다. 야구 선수의 주관절부 골 변화를 예방하기 위해서는 선수와 지도자의 투구 기전에 대한 이해와 성장 과정의 선수 시절부터 선수 보호를 위한 제도적 확립과 정기적인 검진 및 주관절 보호를 위한 홍보가 필요할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

11. **Ahmad CS, ElAttrache NS:** Valgus extension overload syndrome and stress injury of the olecranon, *Clin Sports Med*, 23(4): 665-76, 2004.
12. **Atwater AE:** Biomechanics of overarm throwing movements and of throwing injuries. *Exerc Sports Sci Rev*, 7: 43-85, 1979.
13. **Brogdon BG, Crow NE:** Little leaguer's elbow. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med*, 83: 671-675, 1960.
14. **Cain EL Jr, Dugas JR, Wolf RS, Andrews JR:** Elbow injuries in throwing athletes: a current concepts review, *Am J Sports Med*, 31(4): 621-35, 2003.
15. **Choi CH, Eum DH:** Radiographic Changes of the Medial Epicondyle in Little League Baseball Player. *Journal of Korean Orthopaedic Sports Medicine*, 1: 43-48, 2002.
16. **DaSilva MF, Williams JS, Fadale PD, Hulstyn MJ, Ehrlich MG:** Pediatric throwing injuries about the elbow. *Am J Orthop*, 27: 90-96, 1998.
17. **Kandemir U, Fu FH, McMahon PJ:** Elbow injuries, *Curr Opin Rheumatol*, 14(2): 160-167, 2002.
18. **Lyman S, Fleisig GS, Waterbor JW, et. al:** Longitudinal study of elbow and shoulder pain in youth baseball pitchers. *Med Sci Sports Exerc*, 33: 1803-1810, 2001.
19. **McFarland EG, Ireland ML:** Rehabilitation programs and prevention strategies in adolescent throwing athletes. *Instr Course Lect*, 52: 37-42, 2003.
10. **No SM, Kim SC, Lim CJ:** A radiological study of the elbow in professional baseball players. *J Koeran Orthop Assoc*, 22: 1297-1304, 1987.
11. **No SM, Moon ES, Lee WS, Jeon CH:** A radiological study of the elbow in adolescent baseball players. *Korean J Sports Medicine*, 4: 17-23, 1986.
12. **Pappas AM:** Elbow problems associated with baseball during childhood and adolescence. *Clin orthop Relat Res*: 30-41, 1982.
13. **Schneider RC, Kennedy JC, Plant ML:** Sports injuries: mechanisms, prevention and treatment. Baltimore, Williams and Wilkins: 69, 1985.
14. **Scott WN, Nisonson B, Nicholas JA:** Principles of Sports Medicine. Baltimore, Williams & Wilkins: 2-30, 1984.
15. **Slocum DB:** Classification of elbow injuries from baseball pitching. *Tex Med*, 64: 48-53, 1968.
16. **Tullos HS, King JW:** Throwing mechanism in sports. *Orthop Clin. North. Am*, 4: 709-720, 1973.
17. **Yoon JO, Lee HS:** Hyperextension overload syndrome of the elbow in baseball pitchers. *J Koeran Orthop Assoc*, 30: 1802-1807, 1995.
18. **Yoon JO, Lee KW, Sin JM, Woo JH:** Analysis of the elbows in middle school baseball pitchers, *Korean J Sports Medicine*: 194-202, 2004.

= ABSTRACT =

## A Study for Prevalence of Pain and Bony Changes of the Elbow in Baseball Players

Che Joon Lim, M.D., Te Hyun Youn, M.D., Seong Tek Kim, M.D.,  
Chang Yoon Kim, M.D., Ki Yong An, M.D., Jin Bum Park, M.D.

*Department of Orthopedic Surgery, Seonam University Namgwang Hospital, Gwangju, Korea*

---

**Purpose:** To evaluate the aspect of occurrence and transition of the elbow injuries in baseball players from childhood to adult.

**Materials and Methods:** We had a survey and took the simple X-ray from the anteroposterior view and the lateral view of both elbows for subjects of total 320 baseball players. - each of 80 players in elementary school, middle school, high school, and professional baseball players between January and December in 2004.

**Results:** The region of pain and the bony changes in elbow were the most frequent in medial side from all the groups of players. Especially, hypertrophy of medial epicondyle were the most numerous. As baseball players got older, the radiological changes of elbow were increased. The bony changes were found out 52 cases (65%) of the elementary school players, 66 cases (82%) of the middle school players, 68 cases (85%) of the high school players and 70 cases (88%) of the professional players out of the total 320 baseball players.

**Conclusion:** The bony changes of the elbow in baseball players got frequent as they were getting older and increased in comparison with past.

**Key Words:** Baseball players, Elbow, Bony changes

---

Address reprint requests to **Te Hyun Youn, M.D.**

Department of Orthopedic Surgery, Seonam University Namgwang Hospital,  
120-1 Maruk-dong Seo-gu Gwangju 506-157, Korea  
TEL: 82-62-371-7544, FAX: 82-62-371-3092, E-mail: ythasuk@hanmail.net