



프로야구 오버드로우 투수의 견관절 등속성 토크에 관한 분석

소재무* · 김용일** · 김효은***

국문요약

야구 경기에서 투수의 투구 동작은 5단계로 구분되어 정의되지만 투구 속도는 어느 부위의 근력에 의해서 좌우되는지 단언할 수 없다. 그러나 최근에 견관절의 회전력 중요성이 강조되고 있으며 몇몇 선행 연구를 찾아 볼 수 있었다. 그래서 빠른 투구 능력과 견관절 회전력에 대한 상관성 분석의 필요성을 갖게 되었다. 따라서 본 연구의 목적은 오버드로우 투수들의 견관절 내·외측 토크를 3가지 자세에서 측정하여 볼 속도와 관계를 규명하고 기준을 제시할 기초 자료 제공에 있다.

연구 결과 앉은 자세에서 내·외전 최대 토크는 집단 (볼 속도 차이) 간 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 누운 자세의 내·외전 최대 토크는 집단간 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 선 자세에서도 동일한 결과가 나타났다.

결론적으로 투구 속도와 자세별 내·외전 최대 토크 근력과는 정량적인 차이는 있었지만 상관성은 나타나지 않았다. 그래서 투구 속도에 영향을 미치는 역학적 에너지 동원 체계에 대한 기전 규명의 추후 연구가 기대된다.

주제어 : 오버드로우, 견관절, 등속성 토크

2002년 11월 8일(금) 접수

* Corresponding author 교수, 143-701 서울시 광진구 화양동 1번지 건국대학교 사범대학 체육교육과

연락처 : human@kkucc.konkuk.ac.kr, Tel : 02-450-3828

** 143-701 서울시 광진구 화양동 1번지 건국대학교 사범대학 체육교육과

*** 시간강사, 712-715 경상북도 경산시 점촌동 산 75 경산대학교 체육학부

I. 서론

야구는 투수·야수를 구분하기 전에 공을 던지는 것이 야구의 시작이라고 할만큼 투구의 중요성이 요구되는 운동이다. 특히 투수가 야구에서 차지하는 비중은 절실하여 '야구는 투수 싸움이다'라고 할 정도로 투수의 역할을 강조하고 있다. 투수들은 빠른볼과 다양한 변화구로 효과적인 투구를 하기 위한 과학적인 트레이닝 방법이 필요하며 투구폼에 따라 오버핸드와 사이드암으로 분류할 수 있고 투구 동작은 투구준비 단계인 Wind up을 시작으로 견관절이 외전(external)되는 상태인 cocking에서 내전(internal)이 시작되는 가속화시기로부터 볼이 손에서 이탈되며 감속화단계에서는 견관절이 내회전(internal rotator)할 때 외회전근(internal rotator)이 토크(torque)을 감속시키면서 마지막 Follow-through 동작으로 5단계 투구동작이 종료된다. 이와같은 5단계 투구동작중 일어나는 근육운동은 발끝에서부터 상체근육 및 팔에서 손끝까지의 신체 전반적인 근육이 종합적으로 협응을 하여야 하기 때문에 어느 한부위의 근력이 강해야 된다고 단정할 수는 없다. 그러나 그중에서도 최근에 견관절의 회전력의 중요성이 많이 강조되고 있다. 따라서 투수의 빠른 투구능력의 원인은 어디에서 찾을 수 있을까 또 그것이 견관절 회전력(torque)과는 어떠한 연관성을 갖는지에 대해서 분석의 필요성을 갖게 되었다. 투수들의 투구동작에 관한 연구보고는 Wilk & Arrigo(1991)는 투구동작 중 감속기(deceleration phase)와 Follow-through기 동안의 견관절 외회전근의 감속력이 매우 중요하며 특히 미세한 견관절의 조정역할을 하는 회전근개(rotator cuff)의 원심성(eccentric)수축력이 중요하므로 이에 대한 훈련이 필요하다고 보고하였다. Tullos & King(1973)은 등속성 견관절 회전력에 대한 연구에서 투구동작을 주로 하는 야구에서 외측회전력이 증가하면 내측회전력의 근육이 증가되어 볼이 더 가속화되고 또한 빠른 볼을 던지려면 볼을 던지기 시작할 때 외회전의 각도가 클수록 볼스피드가 붙는다고 보고하였다.

Alderink & Kuck(1986)은 같은 연령대의 고등학생과 대학생 투수를 대상으로 등속성 운동능력을 연구한 결과 내측력과 외측력이 3:2로 내측력이 강하다고 보고하였다. 또한 Brown 등(1988) 등은 투수를 대상으로 등속성 견관절 내전(adduction), 외전(abduction)을 조사한 결과 주축이 비주축보다 강하다고 하였으며 Pappas 등(1985)도 메이저리그 투수를 대상으로 동일한 결과를 보고하였다.

김상규(1995)는 투수가 투구를 하면서 볼을 힘차게 뿌릴 때 견관절의 분산력은 몸무게의 2배정도에 해당한다고 보고하였고, 김철준 등(1994)의 보고에 따르면 한국프로야구 투수집단을 대상으로 최대토크 및 내·외 회전력의 비율이 국내선수와 메이저리그 선수를 비교한 연구결과에서 국내선수가 내·외회전력의 비율이 낮으며, 특히 내회전력에서는 현저한 차이로 낮고 고속으로 갈수록 더욱 낮게 나타나 내회전근의 근력 강화에 관심을 기울여야 됨을 강조하였다.

따라서 본연구는 투수집단의 볼스피드와 등속성 토크와의 상관성을 규명하기 위하여 투수들의 견관절 내측토크와 외측토크를 측정하고 볼속도와 등속성 토크가 어떤 관계가 있는지를 규명하여 프로야구 투수들의 견관절 등속성 근력의 기준을 제시하는데 그 목적을 갖는다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 한국프로야구(KBO)에 등록되어 있는 선수가운데 투구자세가 오버드로우인 12명으로 신체적·정신적으로 이상이 없는 선수로 선정하였으며, 피험자의 신체적 특징은 <표 1>과 같다.

표 1. 피험자의 신체적 특징

볼 스피드	분류	인원(n)	연령(yrs)	신장(cm)	체중(kg)
141km~150km	A	6	28.2±6.98	182.3±3.64	85.1±6.74
130km~140km	B	6	25.5±4.06	180.4±5.16	85.0±10.6

2. 실험방법

1) 실험도구

본 연구에서 사용된 실험도구와 측정내용은 <표 2>와 같다.

표 2. 실험도구 및 내용

측정내용	실험도구	모델명
신장, 체중	신장계, 체중계	TDS. mizuno(JAPAN)
볼 스피드	스피드건	Mizuno(JAPAN)
건관절 내전·외전 내·외측 토크	등속성 근력 기기	Cybox 6000(U.S.A)

2) 실험 설계

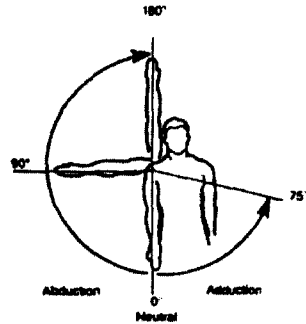
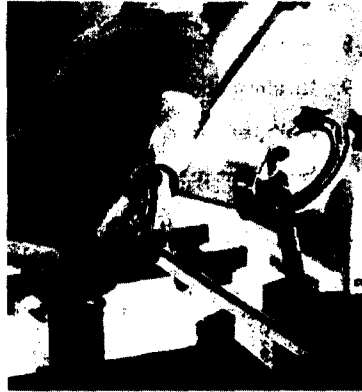
본 연구의 실험에서 독립변인은 투수집단이며 종속변인은 건관절의 회전 각속도가 60°/sec, 80°/sec, 300°/sec에서 주측과 비주측의 내측회전과 외측회전의 최대토크 및 두 집단의 볼 스피드와 건관절 등속성 회전력이 상관이 있다고 판단되어 볼 스피드를 측정하였다.

3. 실험절차 및 내용

본 연구의 실험은 12명의 프로야구선수를 대상으로 등속성 운동기구인 Cybox 6000과 스피드건을 사용하여 건관절 등속성 근력과 볼 스피드를 측정하였다.

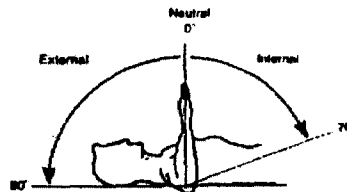
첫 번째는 피검자들의 검사동의서를 받았고 실험에 대한 설명을 통하여 최선의 노력을 하도록 하

였다. 피검자들은 최근 1년간 견관절의 상해병력이 없는 선수들이었으며 최근의 병력이 있거나 컨디션 조건이 안되고 사이드폼으로 투구하는 피검자는 실험에서 제외시켰다. 견관절의 등속성 각속도는 $60^\circ/\text{sec}$, $180^\circ/\text{sec}$, $300^\circ/\text{sec}$ 에서 주축과 비주축 견관절의 내측회전력과 외측회전력 최대회전력을 측정하였다.



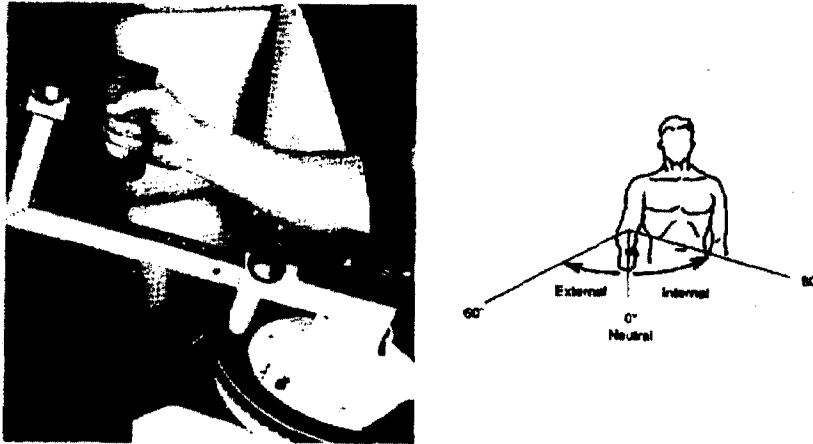
(그림 2) 앉은 자세에서 내전 · 외전 토크 측정

측정① 내전 · 외전 앉아서 팔꿈치를 펴서 상체와 어깨 근육을 이용하여 외전 180도에서 내전0도까지 운동범위이며, cybex기기의 운동축과 견관절의 운동축이 일치 되도록 하였다. 측정② 내측 · 외측 누운자세에서 팔꿈치는 90도로 굴곡시켜 외전 90도에서 시작하여 내전70도까지 운동범위이며 cybex기기의 운동축과 견관절의 운동축이 일치되도록 하였다. 측정③ 내측 · 외측 선자세에서 팔꿈치는 90도로 굴곡시켜 외전 60도에서 시작하여 내전 80도까지 운동범위이며 팔꿈치는 cybex기기의 지지대에 올려 운동축과 견관절의 운동축이 일치선이 되도록 하였다.



(그림 3) 누운 자세에서 내측 · 외측 토크 측정

측정② 내측·외측 누은자세에서 팔꿈치는 90도로 굴곡시켜 외전 90도에서 시작하여 내전70도까지 운동범위이며 cybex기기의 운동축과 견관절의 운동축이 일치되도록 하였다.



(그림 4) 선자세에서 내측·외측 토크 측정

측정③ 내측·외측 선자세에서 팔꿈치는 90도로 굴곡시켜 외전 60도에서 시작하여 내전 80도까지 운동범위이며 팔꿈치는 cybex기기의 지지대에 올려 운동축과 견관절의 운동축이 일치선이 되도록 하였다. 측정시 최대 회전력이 발휘하도록 측정의 목적과 기구의 동작원리 및 측정순서를 피검자에게 설명하였으며 검사전 각각 3회씩 연습을 하도록 하였다. 견관절 내측, 외측회전력 검사를 60°/sec에서 4회, 180°/sec에서 4회, 300°/sec에서 15회를 실시하였으며 검사기기의 적응을 위해 각속도별 검사이전에 각각 3회의 연습을 하도록 하였고, 검사전과 각속도 사이동안에 20초 동안의 휴식을 취하였다. 검사는 최대능력이 발휘될 수 있도록 비주축을 먼저 측정하였고, 측정이 끝나면 주축을 같은 방법으로 실행하였다.

4. 자료처리방법

본 연구에 대한 자료처리는 SPSS/PC⁺ 6.1을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

- 1) 각 집단별 견관절 측정 항목의 평균(M)과 표준편차(SD)를 구하였다.
- 2) 각 집단간 각속도 변화에 따른 견관절 측정항목간의 차이는 *t-test*를 실시하였다.
- 3) 통계적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 하였다.

Ⅲ. 결과 및 논의

프로야구 오버드로우 투수 12명을 대상으로 견관절 내·외전 토크 및 내·외측 토크의 비율에 대한 연구결과는 다음과 같다.

1. 앉은 자세의 최대 내·외전 토크

표 3. 집단간 최대 내전 토크 비교 (단위 : ft.lbs)

	60°/sec		180°/sec		300°/sec	
	D	ND	D	ND	D	ND
A	87.33±28.7	77.17±11.9	86.67±27.6	75.33±18.8	76.33±15.7	64.83±17.9
B	85.33±13.5	74.67±18.0	76.50±13.8	76.00±18.9	70.17±19.0	68.83±13.9
F-value	1.80	.63	3.41	.00	.004	.56

*p<.05 D : dominant(주측), ND : nondominant(비주측)

<표 3>에 나타난 바와 같이 각속도 60°/sec에서 주측은 A와 B집단이 각각 87.33ft.lbs, 85.33ft.lbs로 A집단이 조금 크게 나타났고, 비주측에서도 77.17ft.lbs, 74.67ft.lbs로 A집단이 조금 크게 나타났으며, 각속도 180°/sec에서 주측은 86.67ft.lbs, 76.50ft.lbs로 A집단이 10.17ft.lbs가 크고 비주측에서는 75.33ft.lbs, 76.00ft.lbs로 B집단이 크게 나타났다. 300°/sec에서도 주측은 76.33ft.lbs, 70.17ft.lbs로 A집단이 크게 나타났고, 비주측은 64.83ft.lbs, 68.83ft.lbs로 B집단이 큰 것으로 나타났다. 최대 내전 토크는 빠른 볼을 투구하는 투수집단이 각각의 각속도에서 주측이 크게 나타났으나, 비주측의 내전토크는 180°/sec와 300°/sec 각속도에서 크게 나타났다. 두 집단간 최대 내전 토크에서 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

표 4. 집단간 최대 외전 토크 비교 (단위 : ft.lbs)

	60°/sec		180°/sec		300°/sec	
	D	ND	D	ND	D	ND
A	56.67±13.8	58.00±8.3	52.67±13.7	53.50±7.0	43.33±14.7	39.83±8.3
B	57.17±10.6	60.33±14.1	55.50±11.4	60.83±12.5	52.00±13.5	50.16±7.1
F-value	1.45	.63	.01	1.77	.26	.17

*p<.05 D : dominant(주측), ND : nondominant(비주측)

<표 4>에 나타난 바와 같이 각속도 60°/sec에서 주측은 A와 B집단이 각각 56.67ft.lbs, 57.17ft.lbs로 A와 B집단이 비슷하며 비주측에서 58.00ft.lbs, 60.33ft.lbs로 B집단이 조금 크게 나타났고, 각속도

180°/sec에서 주측은 52.67ft.lbs, 55.50ft.lbs로 비주측은 53.50ft.lbs, 60.83ft.lbs로 주측은 B집단이 조금 크고 비주측은 B집단이 7.33ft.lbs 크게 나타났다. 300°/sec에서도 주측은 43.33ft.lbs, 52.00ft.lbs로 B집단이 8.67ft.lbs 크고, 비주측은 39.83ft.lbs, 50.16ft.lbs으로 B집단이 10.33ft.lbs 크게 나타났다. 60°/sec, 180°/sec, 300°/sec 전 각속도에서 주측과 비주측의 외전 토크는 빠른 볼을 투구하는 투수집단이 적은 결과를 나타내서 빠른 투구와 외전 토크와는 큰 상관이 없어 보인다. 두 집단간 견관절 최대 외전 토크 비교에서 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

2. 누운 자세의 최대 내·외측 토크

표 5. 집단간 최대 내측 토크 비교

(단위 : ft.lbs)

	60°/sec		180°/sec		300°/sec	
	D	ND	D	ND	D	ND
A	36.00±9.0	32.67±7.4	31.00±5.8	27.67±5.5	29.17±5.8	24.67±5.9
B	33.83±6.3	33.50±4.3	29.83±4.7	27.17±6.1	27.50±4.3	27.83±4.0
F-value	.35	.15	.55	.19	.90	.30

*p<.05

D : dominant(주측), ND : nondominant(비주측)

<표 5>에 나타난 바와 같이 각속도 60°/sec에서 주측은 A집단이 36.00ft.lbs, B집단이 33.83ft.lbs로 A집단이 높게 나타났으며, 비주측은 A집단이 32.67ft.lbs, B집단이 33.50ft.lbs로 B집단이 높게 나타났다. 각속도 180°/sec에서 주측은 31.00ft.lbs, 29.83ft.lbs로 A집단이 높게 나타났고, 비주측은 27.67ft.lbs, 27.17ft.lbs로 A집단이 조금 높게 나타났다. 300°/sec에서 주측은 29.17ft.lbs, 27.50ft.lbs로 A집단이 비주측은 24.67ft.lbs, 27.83ft.lbs로 B집단이 높게 나타났다. 따라서 최대 내측 토크는 주측에서 A집단이 크게 나타났고 비주측에서는 B집단이 약간 크게 나타나 빠른 볼 투구에는 주측의 내측 토크가 크게 기여하는 것으로 사료된다. 두 집단간 견관절 최대 내측 토크에서 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

표 6. 집단간 최대 외측 토크 비교

(단위 : ft.lbs)

	60°/sec		180°/sec		300°/sec	
	D	ND	D	ND	D	ND
A	28.00±6.5	28.33±5.6	27.00±5.3	26.00±5.0	25.33±5.3	24.00±4.6
B	24.83±3.9	26.50±4.6	23.00±4.7	22.33±4.9	21.33±5.3	21.17±4.3
F-value	1.10	.60	.41	.46	.18	.01

*p<.05

D : dominant(주측), ND : nondominant(비주측)

<표 6>에 나타난 바와 같이 각속도 60°/sec에서 주측은 A와 B집단이 각각 28.00ft.lbs, 24.83ft.lbs

로 A 집단이 크게 나타났고, 비주측에서도 28.33ft.lbs, 26.50ft.lbs로 A 집단이 크게 나타났다. 각속도 180°/sec에서 주측은 27.00ft.lbs, 23.00ft.lbs로 비주측은 26.00ft.lbs, 22.33ft.lbs로 주측과 비주측에서 A 집단이 크게 나타났다. 300°/sec에서도 주측은 25.33ft.lbs, 21.33ft.lbs로 비주측은 24.00ft.lbs, 21.17ft.lbs로 A 집단이 주측과 비주측에서 크게 나타났다. 견관절 최대 외측 토크에서 60°/sec, 180°/sec, 300°/sec 전 각속도에서 최대 외측 토크는 주측과 비주측 모두 A 집단이 크게 나타나서 빠른 볼 투구와 느운 자세의 외측 토크와는 깊은 연관이 있는 것으로 사료된다. 두 집단간 견관절 최대 외측 토크에서 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

3. 선 자세에서 최대 내 · 외측 토크

표 7. 집단간 최대 내측 토크 비교 (단위 : ft.lbs)

	60°/sec		180°/sec		300°/sec	
	D	ND	D	ND	D	ND
A	47.33±5.5	38.17±7.0	40.50±6.2	37.17±8.3	36.50±3.8	31.50±5.2
B	43.00±5.6	38.83±6.5	41.33±6.9	40.50±8.0	39.33±9.8	36.17±6.2
F-value	.02	.003	.11	.35	1.75	.009

*p<.05

D : dominant(주측), ND : nondominant(비주측)

<표 7>에 나타난 바와 같이 각속도 60°/sec에서 주측은 A와 B 집단이 각각 47.33ft.lbs, 43.00ft.lbs로 A 집단이 크게 나타났으며, 비주측은 비슷한 값을 나타냈다.

180°/sec에서 주측은 A와 B 집단이 각각 40.50ft.lbs, 41.33ft.lbs로 나타났고, 비주측은 A와 B 집단이 각각 37.17ft.lbs, 40.50ft.lbs로 모두 B 집단이 크게 나타났다.

300°/sec에서 주측은 36.50ft.lbs, 39.33ft.lbs를 비주측은 31.50ft.lbs, 36.17로 주측과 비주측 모두 B 집단이 크게 나타났다. 선 자세에서 내측 토크는 각속도가 커지면서 주측의 내측 토크가 A 집단에 비해서 B 집단이 크게 나타났으며, 비주측에서는 전 각속도에서 B 집단이 크게 나타났다. 따라서 선 자세에서의 최대 내측 토크는 투수의 볼 빠르기에 깊은 연관이 없는 것으로 사료된다. 두 집단간 견관절 최대 내측 토크에서 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

표 8. 집단간 최대 외측 토크 비교 (단위 : ft.lbs)

	60°/sec		180°/sec		300°/sec	
	D	ND	D	ND	D	ND
A	31.17±5.7	24.17±4.0	24.33±4.8	20.67±3.3	19.16±14.7	16.83±1.8
B	26.67±6.1	26.00±5.7	24.17±4.7	22.50±4.2	20.67±5.0	18.50±3.1
F-value	.58	.07	.04	.82	.01	.21

*p<.05

D : dominant(주측), ND : nondominant(비주측)

<표 8>에 나타난 바와 같이 각속도 60°/sec에서 주측은 A와 B집단이 각각 31.17ft.lbs, 26.67ft.lbs로 A집단이 크게 나타났으며, 비주측은 24.17ft.lbs, 26.00ft.lbs로 B집단이 크게 나타났다. 180°/sec에서 주측은 24.33ft.lbs, 24.17ft.lbs로 비슷하게 나타났고, 비주측은 20.67ft.lbs, 22.50ft.lbs로 B집단이 크게 나타났다. 300°/sec에서 주측은 19.16ft.lbs, 20.67ft.lbs를 비주측은 16.83ft.lbs, 18.50로 B집단이 크게 나타냈다.

선 자세에서 최대 외측 토크도 주측에서 60°/sec에서만 A집단이 크게 나타났을 뿐 각속도가 증가하면서 B집단의 외측토크가 크게 향상되었고 비주측에서는 전 각속도에서 B집단의 외측토크가 크게 나타나 선 자세에서의 최대 외측 토크도 투수의 빠른 투구와는 깊은 연관이 적은 것으로 사료된다. 두 집단간 견관절 최대 외측 토크에서 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

IV. 결 론

본 연구는 프로야구 오버드로우 투수 12명을 대상으로 등속성 견관절 토크에 따른 볼 속도와의 관계를 분석하여 견관절의 등속성 운동능력과 볼 속도와의 관계를 규명하는데 그 목적이 있다. 이에 따른 결론은 다음과 같다.

1. 앉은 자세의 최대 내전 토크는 주측에서 A집단이 크게 나타났고, 비주측에서는 각속도가 증가하면서 B집단이 점진적으로 크게 나타났다. 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.
2. 앉은 자세의 최대 외전 토크는 주측과 비주측에서 모두 B집단이 크게 나타났으며, 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.
3. 누운 자세의 최대 내측 토크는 주측에서 A집단이 크게 나타났고, 비주측에서 180°/sec만 A집단이 크게 나타났을 뿐, 60°/sec와 300°/sec에서는 B집단이 크게 나타났다. 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.
4. 누운 자세의 최대 외측 토크는 주측과 비주측에서 모두 A집단이 크게 나타났으며, 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.
5. 선 자세에서 최대 내측 토크는 주측에서 60°/sec만 A집단이 크게 나타났을 뿐, 180°/sec와 300°/sec에서는 B집단이 크게 나타났고, 비주측에서는 B집단이 크게 나타냈다. 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.
6. 선 자세에서 최대 외측 토크는 주측에서 60°/sec와 180°/sec에서 A집단이 크게 나타났으나, 300°/sec에서는 B집단이 크게 나타났고, 비주측에서는 B집단이 크게 나타냈다. 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

참 고 문 헌

- 김철준, 김명화, 김상규(1994). 프로야구투수들의 견관절 회전 근력. *대한스포츠 의학회지*, 12, pp.1-7.
- 김상규(1995). 야구와 스포츠의학. *주간야구소식*, 3, pp.78-79.
- Alderink, G. J., & Kuck, D. J.(1986). Isokinetic shoulder strength of high school and col-lege-aged pitchers. *J Orthop Sport Phys Ther* 7(4).
- Arrigo, C. A., Keirns, M. A., & Erber, D. J.(1993). The strength characteristics of internal and external rotator muscles in professional baseball pictures. *Am J Sports Med* 21(1).
- Brown, L. P., Niehuse, S. L., & Harrah, A.(1988). Upper extremity range of motion and isokinetic strength of the internal and external shoulder rotators in major league baseball players. *Am J Sports Med*, 16(6), pp.577-588.
- Hinton, R. Y.(1988). Isokinetics evaluation of rotational strength in high school baseball picfers. *Am J Sports Med* 16(3), pp.274-279.
- Ivey, F. M., Calhoun, J. H., & Rusckse, K.(1985). Isokinetic testing of the shoulder strength: Normal values. *Arch Phys Med Rehab* 66, pp.384-386.
- Pappas, A. M., Zawacki, R. M., & Sullivan, T. J.(1985). Biomechanics of baseball piching. Apreliminary report. *Am J Sports Med*, 13, pp.216-222.
- Tullos, H. S., & King, J. W.(1973). Throwing mechanism in sports. *Orthop Clin N Am*, 4, pp.709-730.
- Wilk, K. E., & Arrigo, C. A.(1991). A standardized isokinetic testing protocol for the throwing shoulder. *The throwers. senies/ iskinetics exercise science*, 1, 5.

ABSTRACT

A Analysis of Isotonic Torque of Shoulder Joint for Overthrow Pitcher of Professional Baseball Player

Jae-Moo So^{*} · Young-Il Kim^{} · Hyo-Eun Kim^{***}**

The purpose of this study was analysis inter relative the ball velocity and isotonic torque of shoulder joint. The subject were twelve overthrow pitcher of professional baseball player. The measurement was used Cybex 6000.

The results of this study were as follows :

1. As the siting position of maximal adduction torque of dominant, A group was higher than B group. As the non-dominant, B group was higher than A group for improved angular velocity. There is no significance difference between group
2. As the siting position of maximal abduction torque of dominant and non-dominant, B group was higher than A group for all measurement. There is no significance difference between group
3. As the layed position of maximal internal torque of dominant, A group was higher than B group. As the non-dominant was just higher at 180. /sec than B group, B group was higher at 60. /sec and 300. /sec than A group. There is no significance difference between group
4. As the layed position of maximal external torque of dominant and non-dominant, A group was more higher than B group for all measurement. There is no significance difference

Received in final form 8 November 2002

* Corresponding author, Professor, Dept. of Physical Education College of Education Konkuk University 1 Hwayang-dong Gwanjin-gu Seoul, 143-701, Korea.

** Dept. of Physical Education College of Education Konkuk University 1

*** Instructor, Dept. of Physical Education, Kyungsan University, San 75, Chumchon-Dong, Kyungsan-si, Gyungbuk, 712-715. Korea.

between group

5. As the standing position of maximal internal torque of dominant, A group was just higher at 60. /sec than B group, B group was higher at 180. /sec and 300. /sec than A group. As the non-dominant, B group was higher than A group. There is no significance difference between group
6. As the standing position of maximal external torque of dominant, A group was higher 60. /sec and 180. /sec than B group. But B group was higher 300. /sec than A group. As the non-dominant, B group was higher than A group. There is no significance difference between group

key words : Isotonic Torque, Shoulder Joint, Overthrow