

체간 신전근 강화훈련이 청소년기 야구선수의 상지 근수행력에 미치는 영향

광주경희한방병원 물리치료실 · 순천성가롤로병원 재활의학과 물리치료실¹⁾

최재행 · 박종항¹⁾

The Effect of Trunk Extension Strengthening Exercise on Muscle Performance of Upper Limb in Adolescent Baseball Player

Choi, Joe-Haeng, Park, Jong-Hang¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Gwangju Oriental Medicine Hospital

Dept. of Physical Therapy and Rehabilitation, Suncheon Saint Carollo Hospital¹⁾

-ABSTRACT-

The purpose of this dissertation was to analyze the effect of trunk extension strengthening exercise on muscle performance of the upper limb in adolescent baseball player. The twenty people were studied : experimental group(10), comparative group(10). The experimental group has done trunk extension strengthening exercise for 8 weeks.

The study analyzes isometric maximal strength of shoulder internal rotation, shoulder external rotation, elbow flexion, elbow extension, forearm pronation, forearm supination and ball speed. All of subjects were tested for 3 times : pre, mid, post.

The results were as follows:

1. Maximal isometric strength of upper limb, during trunk extension strengthening exercise in experimental group, shoulder internal rotation and external rotation showed it has slightly increased and comparative group showed it has no change, but not significant, elbow flexion and extension significantly($p<0.05$) increased after exercise either for 4 or 8 weeks compared with that of control group. Forearm pronation showed not significantly changed in both group, but significantly different between group either for 4 or 8 weeks. Forearm supination, significantly($p<0.05$) increased after 8 weeks in experimental group.
2. Ball speed showed slightly increased but not significantly in experimental group.

These results it may expect improvement of upper limb muscle performance of upper limb in adolescent baseball player. However, in case of shoulder a point of view of trunk extension strengthening exercise of this study hasn't a significant influence. More experimental studies are needs, hereafter which will use more experimental subjects and various methods of exercise and new application of treatment term to define significant change.

Key words : trunk extension strengthening exercise on muscle performance.

I. 서론

원시시대부터 도약하고 달리고 던지는 행위는 인간에게 있어서 생존문제가 달려있는 매우 중요한 기술이라고 할 수 있으며 특히 야구에 있어서 던지기 동작은 정확하고 빠른 던지기가 승패의 관건으로 작용하고 이를 위해서는 상완의 신전력이 많이 요구된다(윤성원, 1993).

야구는 투구, 구보, 슬라이딩 그리고 타격을 중심으로 하는 운동으로써 신체의 각 부분이 손상될 수 있으며 손상의 가장 많은 원인은 투구동작이며, 투구로 인한 손상은 견관절, 상완 및 전박부, 주관절 그리고 수부 모두에 가능하나 견관절과 주관절부의 손상이 빈번하다(Scott et al, 1984). 특히 성장기 청소년의 주관절은 연약한 6개의 골단이 밀접하여 있기 때문에 무리한 투구시 골단의 손상이 불가피하다(노상만, 1988)

경기현장에서 발휘되는 운동수행능력은 근육의 수축력에 따라서 생성되는 장력에 의해 차이가 발생되며 여러 생리적 변인에 의해 차이가 있게 되는데 특히 근육에서 발생하는 장력은 신경계의 적응에 이상이 없다면 근단면적과 비례한 근력발휘에 의해 나타난다.

Bartlett(1990), Solderberg 와 Blaschak(1989) 등은 투구의 속도와 관계가 깊은 요소들의 연구에서 견관절 내전근 등과 아울러 견관절 내회전근의 중요성을 강조하였으며 Arrigo(1993) 등은 견관절의 내회전근과 외회전근의 근력균형의 중요성을 강조하였다. 또한 Donatelli(2000) 등은 견관절의 근력약화는 야구 경기시 손상을 일으키는 가장 주된 요소라고 보고하였다.

근래에 야구선수들에 대한 외국의 연구는 견관절의 중요성을 인식하여 견관절에 대한 생역학적 연구가 진행되어 왔으며 특히 회전근개(rotator cuff)의 역할과 훈련의 중요성에 대한 보고가 이뤄지고 있다(Whitley & Terrio, 1998; Hinton, 1988; Ellenbecker & Mattalino, 1997).

국내에서는 최근 등속성 근력평가 기기를 이용한 야구 선수들의 견관절 근력에 대한 연구가 보고되고 있으나 야구 선수들의 평균치를 얻는 수준에 머무르고 있으며 진영수(1997) 등은 프로야구 선수들을 대상으로 Cybex를 이용하여 요부관절의 굴근과 신근의 최대 회전력을 비교하여 보고하였으며 허리주변근의 근력약화 및 불균형은 야구선수의 경기력 수행 및 활동에 막대한 지장을 주는 요인으로 허리주변근육의 근육강화운동을 강조하였다.

그러나 아직 야구선수들에 대한 생역학적 연구나 임상적 연구가 극히 미비하여 이로 인한 야구선수의 관리와 훈련이 과학화되지 못하고 있으며 부상 후 재활훈련에 있어서도 무작정 외국 프로그램을 도입하여 적용하고 있는 실정이다. 따라서 야구선수들에 대한 스포츠손상을 방지하고 최대한의 능력을 발휘할 수 있도록 합리화 된 운동선수들의 관리와 훈련이 필요하다고 하겠다.

요추부위의 근력강화를 통하여 스포츠 손상을 방지할 뿐만 아니라 야구 경기에서 가장 질실히 요구되는 상지의 근수행능력에 대한 연구를 함으로써 청소년기 야구 선수를 대상으로 체간 신전근 강화 훈련이 상지 근수행력에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 현재 광주시 소재 J중학교와 C중학교 야구선수 26명을 통제군과 실험군 각 13명으로 선정하였으며 최종 결과 처리는 실험군 10명, 통제군 10명 등 총 20명으로 하였다.

모든 대상자는 일상적인 훈련에 참가하고 있는 선수들으로써 건강상 이상을 보이거나 특정한 질병을 호소하지 않는 자로 하였다.

2. 실험설계

체간 신전근 강화 훈련이 청소년기 야구선수들의 상지 근수행력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 다음과 같이 설계하였다.

실험군의 운동처치는 체간 신전근 강화 훈련 프로그램 을 이용하여 강화 훈련을 8주간 실시하였으며, 변인의 측정 은 처치 전, 처치 4주 후 및 처치 8주 후에 각각 B.T.E Work simulator와 Speed gun을 이용하여 측정하였다. 종속 변인은 상지 등척성 최대 근력과 볼 스피드로 하였다.

3. 실험절차

1) 운동프로그램 처방

실험군에 대한 1일의 운동은 매일 규칙적으로 실시하는 일반적인 훈련 후에 본 운동 프로그램에 의하여 30분~40분간 운동을 실시하고 운동직후 신장운동을 5분 실시 하였다. 실험군의 본 운동시간을 8주로 운동빈도, 운동강도, 일일 운동시간은 table I과 같으며 체간 신전근 강화 훈련 프로그램은 table II과 같다.

Table I. 실험군의 운동기간

Group	Exercise	Intensity		Frequency (day/week)	Duration (min/day)
		0~4weeks	5~8weeks		
Experimental	Trunk extension strengthening exercise	Level I	Level II	6	30~40
		Non-treatment			
Control					

Table II. 실험군의 체간 신전근 강화 훈련 프로그램

Level	Exercise program	Time(sec)/Frequency/1set	Set	Rest (sec/1set)	Total time(min)
Level I	1	10/10/1			
	2	10/10/1			
	3	10/10/1	3	110/1	30
	4	10/10/1			
	5	90/01/1			
Level II	1	10/10/1			
	2	10/10/1			
	3	10/10/1	4	110/1	40
	4	10/10/1			
	5	90/01/1			

1. prone with left arm and right leg hyperextension
2. prone with right arm and left leg hyperextension
3. prone kneeling with right arm and left leg hyperextension
4. prone kneeling with left arm and right leg hyperextension
5. prone with both upper and lower leg hyperextension

2) 측정항목 및 분석

(1) 등척성 최대근력

상지의 등척성 최대근력을 측정하기 위해 B.T.E Work simulator장치를 이용하였다. 이 기계는 조절판, 운동부, 연장부착부의 3개의 부분으로 구성되어 있다. 조절판은 저항, 축회전거리 그리고 시간이 표시되며, 컴퓨터 화면과 연결되어 있다. 운동부는 축 회전에 대한 저항을 제공하는 부위이며 한쪽 방향 또는 양쪽 방향으로 저항을 제공할 수 있으며 13인치에서 66인치까지의 검사자의 신체 특성에 맞게 높이가 조절 될 수 있으며 다른 방향으로 축을 바꿀 수 있다.

대상자의 나이, 성별 등을 기입한 후 각각의 측정 항목에 맞도록 측정기구를 부착한 후 신장에 맞춰 축을 이동하였으며 각 측정항목에 대한 검사자의 측정자세는 Table III과 같으며 측정변인사이에는 15분의 충분한 휴식을 취하도록 하였다.

Table III. 측정자세

Item	Position
Shoulder internal rotation	Fallout standing & trunk upright & external rotation
Shoulder external rotation	shoulder 90° abduction & elbow 90° flexion
Elbow flexion extension	Anatomical standing & elbow 90° flexion
Forearm pronation supination	Standing & elbow neutral 90° flexion

(2) 볼 스피드

볼 스피드를 검사하기 위해 피칭 연습장에서 5회 투구를 실시하여 매 회마다 Speed gun으로 측정하고 그 평균 값을 기록하였다.

4. 실험기기

본 연구의 실험을 수행하기 위해 동원된 기기는 상지의 등척성 최대근력과볼 스피드를 분석하기 위한 기기로 그 구체적 내용은 Table IV와 같다.

Table IV. 실험기기

Apparatus(Model)	Manufactory(Nation)	Usage
B.T.E Work simulator	B.T.E(USA,1998)	maximal isometric strength test
Speed gun	Sansonite(Canada,1999)	Ball speed gun

5. 자료처리

본 연구에서 수집된 자료처리의 분석과 가설검증은 PC/SPSS프로그램을 이용하여 각 종속변인 별로 다음과 같은 방법에 의하여 통계처리 하였다.

- 1) 측정시기별 측정변인에 대한 집단간의 차이를 알아보기 위하여 t-test를 실시하였다.
- 2) 집단별 측정시기에 따른 차이를 알아보기 위하여 one-way ANOVA를 실시하였고, 사후검증(post-hoc test)은 Duncan's multiple range test를 이용하였다.
- 3) 모든 통계에 대한 유의수준은 $p < 0.05$ 수준으로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 상지의 등척성 최대근력의 변화

1) 견관절의 변화

(1) 내회전의 변화

8주 동안의 체간 신전근 강화 훈련에 의한 견관절 내회전에 대한 등척성 최대근력의 변화는 운동처치 전, 처치 중(4주) 및 처치 후(8주)에 측정하였다. 실험군의 경우 운동처치 전, 처치 중, 처치 후 견관절 내회전에 대한 등척성 최대근력의 변화는 각각 33.31 ± 4.63 , 38.90 ± 9.12 , 39.05 ± 9.05 로 나타났으며, 통제군은 각각 33.43 ± 4.61 , 34.12 ± 3.92 , 34.72 ± 3.90 으로써 실험군의 경우 통제군에 비하여 증가되는 경향을 보였으나 유의한 차는 나타나지 않았다. 한편 두 집단의 비교에서도 각 측정시기에서 유의한 차를 보이지 않았다(Table V).

Table V. 견관절 내회전의 등척성 최대근력의 변화

Time	Pre ^a		Mid ^b		Post ^c		E-value	Post-hoc
	M	SD	M	SD	M	SD		
Experimental	33,31	±4,63	38,90	±9,12	39,05	±9,05	1,722	-
Control	33,43	±4,61	34,12	±3,92	34,72	±3,90	0,241	-
t-value	0,814		-2,091		-1,975		-	-

A : Pre-exercise, B : Mid-exercise, C : Post-exercise

(2) 외회전의 변화

실험군의 경우 운동처치 전, 처치 중, 처치 후 견관절 외회전에 대한 등척성 최대근력의 변화는 각각 35.08 ± 5.09 , 40.19 ± 8.34 , 41.94 ± 9.57 로 나타났으며 통제군은 각각 $35.134, 36.123, 36.51$ 로 두 집단 모두 약간 증가되는 경향을 보였으나 유의한 차는 나타나지 않았다. 한편 두 집단의 비교에서도 각 측정시기에서 유의한 차를 보이지 않았다(Table VI).

Table VI. 견관절 외회전의 등척성 최대근력의 변화

Time	Pre ^a		Mid ^b		Post ^c		E-value	Post-hoc
	M	SD	M	SD	M	SD		
Experimental	35,08	±5,09	40,19	±8,34	41,94	±9,57	0,219	-
Control	35,31	±4,58	36,12	±3,83	36,51	±3,97	2,040	-
t-value	0,192		-2,141		-2,335		-	-

2) 주관절의 변화

(1) 굴곡 변화

실험군의 경우 운동처치 전, 처치 중, 처치 후 주관절 굴곡에 대한 등척성 최대근력의 변화는 각각 38.21 ± 4.40 , 46.80 ± 5.77 , 49.53 ± 8.35 로 나타났으며, 통제군은 각각 38.25 ± 3.76 , 37.79 ± 3.35 , 38.75 ± 3.13 으로 나타났으며, 실험군의 경우 운동처치 후 4주 및 처치 후 8주에 유의하게 증가하였으나 통제군의 경우는 거의 변화가 나타나지 않았다. 한편 각 측정시기에 따른 두 집단의 비교에서는 처치 후 4주와 처치 후 8주에 유의한 차를 나타내었다(Table VII).

Table VII. 주관절 굴곡에 대한 등척성 최대근력의 변화 (Nm)

Time	Pre ^A		Mid ^B		Post ^C		E-value	Post-hoc
	M	SD	M	SD	M	SD		
Experimental	38.21±4.40		46.80±5.77		49.53±8.35		8.553*	A:B,A:C
Control	38.25±3.75		37.79±3.35		38.75±3.13		0.197	-
t-value	0.102		-5.639*		-4.392*		-	-

*p<0.05

(2) 신전의 변화

실험군의 경우 운동처치 전, 처치 중, 처치 후 주관절 신전에 대한 등척성 최대근력의 변화는 각각 33.24±3.77, 38.10±4.03, 42.05±3.82로 나타났으며, 통제군은 각각 33.18±3.89, 33.50±3.98, 33.62.99로써 나타났으며, 실험군의 경우 운동처치 후 4주 및 처치 후 8주에 유의하게 증가하였으나 통제군의 경우는 거의 변화가 나타나지 않았다. 한편 각 측정시기에 따른 두 집단의 비교에서는 처치 후 4주와 처치 후 8주에 유의한 차를 나타내었다(Table VIII).

Table VIII. 주관절 신전에 대한 등척성 최대근력의 변화 (Nm)

Time	Pre ^A		Mid ^B		Post ^C		E-value	Post-hoc
	M	SD	M	SD	M	SD		
Experimental	33.24±3.77		38.10±4.03		42.05±3.82		12.96*	A:B,A:C
Control	33.18±3.89		33.50±3.98		33.62±3.99		0.331	-
t-value	0.172		-15.45*		-12.06*		-	-

*p<0.05

3) 전완의 변화

(1) 회내 변화

실험군의 경우 운동처치 전, 처치 중, 처치 후 전완 회내에 대한 등척성 최대근력의 변화는 각각 10.89±1.02, 11.31±0.79, 11.80±0.98로 나타났으며, 통제군은 각각 10.89±1.11, 10.87±1.00, 11.00±1.01로써 두 집단 모두 약간 증가되는 경향을 보였으나 유의한 차는 나타나지 않았다. 한편 측정시기에 따른 두 집단의 비교에서는 처치 후 4주와 처치 후 8주에 유의한 차를 나타내었다(Table IX).

Table IX. 전완 회내에 대한 등척성 최대근력의 변화 (Nm)

Time	Pre ^A		Mid ^B		Post ^C		E-value	Post-hoc
	M	SD	M	SD	M	SD		
Experimental	10.89±1.02		11.31±0.79		11.80±0.98		2.363	-
Control	10.89±1.11		10.87±1.00		11.00±1.01		0.045	-
t-value	0.000		-3.296*		-3.748*		-	-

*p<0.05

(2) 회외 변화

실험군의 경우 운동처치 전, 처치 중, 처치 후 전완 회외에 대한 등척성 최대근력의 변화는 각각 10.60±0.71, 11.16±0.66, 11.52±0.62로 나타났으며, 통제군은 각각 10.75±1.10, 10.75±1.03, 10.90±0.97로써 실험군의 경우 운동처치 전과 운동처치 8주 후에 유의하게 증가하였다. 한편 두 집단의 비교에서도 각 측정시기에서 유의한 차를 보이지 않았다(Table X).

Table X. 전완 회외에 대한 등척성 최대근력의 변화 (Nm)

Time	Pre ^A		Mid ^B		Post ^C		E-value	Post-hoc
	M	SD	M	SD	M	SD		
Experimental	10.60±0.71		11.16±0.66		11.52±0.62		4.852*	A:C
Control	10.75±1.10		10.75±1.03		10.90±0.97		0.70	-
t-value	0.435		-1.285		-2.148		-	-

*p<0.05

4) 볼 스피드의 변화

실험군의 경우 운동처치 전, 처치 중, 처치 후 볼 스피드의 변화는 각각 107.80±3.30, 109.94±3.66, 110.52±4.25로 나타났으며, 통제군은 각각 107.74±7.40, 108.05±6.41, 107.24±7.43으로써 두 집단 모두 약간 증가되는 경향을 보였으나 유의한 차는 나타나지 않았다. 한편 두 집단의 비교에서도 각 측정시기에서 유의한 차를 보이지 않았다(Table XI).

Table IX. 볼 스피드에 대한 변화

Time	Pre ^A		Mid ^B		Post ^C		E-value	Post-hoc
	M	SD	M	SD	M	SD		
Experimental	107.80±3.30		109.94±3.66		110.52±4.25		1.45	-
Control	107.75±7.40		108.05±6.41		107.24±7.43		0.03	-
t-value	6.98		3.14		3.37		-	-

IV. 고찰

근력에 가장 크게 영향을 미치는 요인은 근수축의 에너지원인 ATP, PC를 저장하고 있는 근육계나 그것을 지배하고 있는 신경계로써 전자는 근단면적(CAS), 빈도 등에 의해서 평가되고 있다(Moritani & DeVries, 1980). 근력 트레이닝을 시작하면 처음에는 신경계가 개선되어서 근력이 증가하고 계속해서 근비대(hypertrophy)가 생겨 근력이 증가한다는 것은 잘 알려져 있다(Moritani & DeVries, 1980; Flack & Kraemer, 1997).

야구선수의 근력 트레이닝은 운동 수행시 중요한 역할을 하며 근력은 야구의 파워 퍼포먼스를 증진시키며 필요한 체력요소로 이것은 동작의 안정(기술의 향상)과 부상 방지라는 2가지 주된 목적이 있으며 운동 수행시 필요한 어깨와 팔꿈치의 부상 예방을 위해서 합리적인 투구 폼 획득과 관절가동구역 획득을 위한 스트레칭 실시 및 근력 강화가 필요하게 되며 투구 동작을 살펴보면 준비상, 가속상, 감속상으로 구분할 수 있고 투구 동작시 근의 활동을 크게 2가지로 나눌 수 있다. 공에 가속을 부여하는 가속상으로 근력 발휘를 위해서 사용한 근군(power muscle)과 감속상으로 브레이크 역할을 하는 근군(braking muscle)으로 구분할 수 있다.

어깨, 팔꿈치 부상을 예방하는 트레이닝에는 브레이크 역할을 하는 근육군의 강화가 중요하다. Alderink와 Kuck(1986)은 투구하는 동안 어깨를 감속시키는 과정에서 견관절의 외측회전력이 작용하기 때문에 훈련을 통해 견관절의 외측 회전력을 증강시키는 것이 상해를 방지할 수 있는 방법이라고 주장하였다. 또한 Hinton(1985)은 고등학교 투수들을 대상으로 한 연구에서 주축의 내측 회전력이 외측 회전력보다 더 강하고 비주축에서는 외측 회전력이 더 강하다고 보고하였다. Ivey(1985) 등은 대학 비선수를 대상으로 한 연구에서 견관절의 주축과 비주축의 회전력에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다고 보고하였다. 그러나 주축에서의 회전력은 연속적으로 증가를 보이고 있었다고 주장하였다.

몸통과 허리는 아주 복잡한 구조로 형성되어 있으며 활동력에 가장 크게 작용하고 특히 경기력과 관련지어 근기능(근력, 근파워, 근지구력)의 발휘에 있어 이들의 관여도는 매우 크다고 보고되고 있다(George & Gould, 1982). Nachenson(1969) 등은 요통증상에서 허리근력의 중요성을

보다 분명하게 하기 위해서 복근력과 허리 근력을 측정하였는데 요통이 허리근력의 약화와 밀접한 관련이 있다는 사실을 발견하였다. Langrana(1984) 등은 요부 관절의 신근과 굴근은 요통이 없는 사람들에게서는 1.6:1의 비율을 나타내고, 요통이 있는 사람은 1:1이라고 보고하였으며 다른 학자들은 요통이 있는 사람들은 오히려 굴근이 크다고 보고하였다. 김창환 등은 허리의 근력 발휘에서 신전력이 굴곡력보다 우세하게 나타나는 것은 신전근의 직경이 굴곡근보다 크기 때문인 것으로 보고하고 있다. 또한 여러 문헌들에 의하면 배근력과 요부기능에는 긍정적인 상관관계가 있다고 발표하고 있으며 배근력 더 좋으면 체력이 더 좋은 것으로 요통 발생이 더 적다고 보고하였다.

체간 신전근의 훈련은 허리 주변 근육의 근력을 증진시키며 자세유지와 균형유지에 작용하는 근육으로 허리 주변근의 근력 약화 및 불균형은 운동선수과 일반인에게 경기력 수행 및 활동에 지장을 주는 요인으로 작용한다. 등속성 기구를 이용하여 요천추부 신전력을 보다 정확히 측정하려는 연구가 지속되었다(Kuling, Andrews & Hay, 1984; 윤성원, 선상규, 1997). 그러나 등속성 기구를 이용한 근력의 측정은 일반적으로 근력 측정을 위한 운동의 시작과 끝부분에서 가속도가 붙게 된다는 것과 동적 힘(dynamic strength)은 동작의 속도에 의해 영향을 받는다는 사실에 의해 전관절의 운동범위에서는 근력을 정량화 하는데 적당하지 못하다는 단점이 지적되었다(Graves, Pollock, David, Carpenter & Fulton, 1990).

최근 스포츠계에서도 스포츠 과학, 스포츠 의학의 정보가 들어오기 시작했다. 스포츠중에서도 야구가 기술부분이 무게 높은 경기 종목 중에 하나이기 때문에 기술 연습이 중심이 되는 것이 당연하다. 하지만 그 토대가 되는 부분이 크면 클수록 기초체력, 전문체력, 기술, 전술로 나누어 선수를 관리하는 스포츠 선진국에 비해 대부분의 국내 운동팀의 실정은 체력, 기술, 전술로 트레이닝 부분에 비중이 적은 실정이다. 야구계는 지금까지 역사중에서 기술, 전술, 데이터 분석, 스카우트팀등 상당히 발전해 왔다. 하지만 스포츠 선진국에 비하면 기술의 토대가 되는 컨디션에 그다지 신경을 쓰지 않고 있는것이 현재 국내 운동팀의 실정이다. 컨디션의 필요한 요소는 체력 트레이닝, 스포츠 영양학, 멘탈 트레이닝, 재활 트레이닝, 바이오 메카닉스, 스포츠 비전으로 모두 다 운동 선수에게는 중요한 요소이다. 바이오 메카닉스(생체역학)는 3차원의 고속비디

오로 촬영한 것을 컴퓨터로 동작을 분석하여 신체 어디에 부담이 가는가를 찾아내는 것이다.

스포츠 강국, 스포츠 강팀이 되는 길은 기술의 토대가 되는 부분을 어떻게 하여 확실하게 끌어올릴 것인가를 연구해야 하며 체간 신전근의 근력운동의 연구 결과에 나타난 상지 근수행 능력은 견관절의 굴곡과 신전, 주관절의 굴곡과 신전, 전완의 회내와 회외운동의 최대 등척성 근력은 대조군에서 점차적으로 증가하였으며 주관절 굴곡과 신전 전완의 회외전에서는 통계적인 유의 수준을 보였고 볼 스피드에서는 대조군에서 점진적인 변화를 보여주고 있다. 이는 체간신전근의 최대 근력 운동이 상지 근수행 능력에 영향을 미친다고 볼 수 있으며 국내의적으로 이러한 연구 자료가 부족하여 다른 연구와 비교가 어려우나 체간 신전근의 근력운동은 부상 예방과 운동의 효과가 크다는 것을 실험결과로 나타내고 있으며 차후로도 많은 연구가 필요하리라 본다.

V. 결 론

본 연구의 목적은 체간 신전근 강화훈련이 청소년기 야구선수들의 상지근 수행력에 미치는 영향을 규명하는데 있다. 연구대상자는 중학교 야구선수들로서 실험군 10명, 통제군 10명 총 20명을 선정하였으며, 실험군은 본 연구의 훈련프로그램에 따라 8주간 체간 신전근 강화훈련을 실시하도록 하였다.

중속변인의 측정은 운동처치 전, 처치 후 4주 및 처치 후 8주 후에 대상자의 상지 등척성 최대근력과 볼 스피드를 B.T.E Work simulator와 Speed gun을 이용하여 측정하여 측정·분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 상지의 등척성 최대근력에 있어서 실험군의 경우 견관절 외회전과 내회전은 약간 증가하는 경향을 보였으나 유의한 차이는 나타나지 않았고 통제군은 변화가 거의 나타나지 않았다. 주관절 굴곡과 신전은 실험군의 경우 운동처치 후 4주 후와 8주 후에 유의하게 ($p < 0.05$) 증가하였으나 통제군은 거의 변화가 없었다. 전완의 회내는 실험군과 통제군이 모두 유의한 변화는 나타나지 않았으나 운동 처치 후 4주, 처치 후 8주에 집단간에 유의한 차 ($p < 0.05$)를 보였다. 전완의 회외는 실험군의 경우 운동 처치 전과 처치 8주에 유의하게 ($p < 0.05$) 증가하였다.

2. 볼 스피드는 통제군은 거의 변화가 없었고 실험군의 경우 약간의 증가를 보였으나 유의한 차는 나타나지 않았다.

3. 체간 신전근 강화 훈련이 상지의 등척성 최대 근력에 미치는 영향은 통제군에서는 거의 변화가 없었고, 실험군에서 처치 후 4주와 처치 후 8주에 근력이 증가하였는데 특히 처치 후 4주에 근력의 변화가 두드러졌다.

이상의 결과를 종합해볼 때, 8주의 체간 신전근 강화훈련은 견관절의 내회전과 외회전, 전완의 회내의 등척성 최대근력과 볼 스피드를 증가시키는 데에는 영향을 미치지 못하였으나 주관절 굴곡과 신전 및 전완의 회외의 등척성 최대근력을 증가시킴으로써 일부분의 근수행 능력을 증가시킬 수 있음을 시사하고 있다. 이는 청소년기 야구선수의 상지 근수행능력에 영향을 미칠 수 있다는 것으로 사려된다. 그러나 본 연구의 체간 신전근 강화 훈련이 청소년기 야구선수의 상지 근수행력에 크게 영향을 미치지 못하는바 차후 훈련방법 및 처치기간 등의 새로운 적용등의 다양한 처방을 통한 계속적인 연구가 필요하리라 본다.

참고문헌

- 김창환, 김양수(1996). "요통환자의 등속성 근력 발현의 특성 분석", 대한스포츠의학회지 14, p31~39.
- 노상만(1998). "성장기 아동과 야구 손상(주관절 중심으로)", 대한스포츠의학회지 6(1).
- 윤성원(1993). "등속성 복합트레이닝이 근력, 무산소성 파워, 동축근력 균형적 발달 및 비대에 미치는 영향". 성균관대학교 박사학위논문.
- 윤성원, 선상규(1997). "성인 슬관절의 신전 및 굴근력에 대한 등속성 근력 기준치 설정에 관한 연구".체육과학연구 8(4), p64~85.
- 진영수 · 김용권 · 김재훈 · 김명화 · 이혁중 · 남궁영림 · 박준영(1997). "프로야구 투수의 볼 스피드와 견관절, 요부관절의 등속성 회전력과의 상관관계". 대한스포츠의학회지 15(1)
- Allderring GJ, Kuck DJ(1986). "Isokimetic shoulder strength of high school and college aged pitchers". J Ortho Sports Phys The 7, p163~172.

- Arrigo CA, Kerns MA and Erber DJ(1993). "The strength characteristics of internal external rotator muscle in professional baseball pitchers". *Am J Sports Med* 21(1), p61~66.
- Bartlett LR, MPT, Storey MD, Simons BD(1989). "Measurement of upper extremity torque production and its relationship to throwing speed in the competitive athlete". *Am J Sports Med* 17(1), p89~91.
- Bartlett LR, Storey MD and Simons BD(1990). "Measurement of upper extremity torque production and its relationship to throwing speed in the competitive athlete". *Am J Sports Med* 17(1), p89~91.
- Donatelli R, Ellenbecker TS, Ekedahl SR, etc.(2000). "Assessment of shoulder strength in professional baseball pitchers". *J Orthop Sports Phys Ther* Sep; 30(9), p544~551.
- Ellenbecker TS, Mattalino AJ(1997). "Concentric isokinetic shoulder internal and external rotation strength in professional baseball pitchers". *J Orthop Sports Phys Ther* May;25(5), p323~328.
- Fleck SJ & Kraemer WJ(1997). "Designing resistance training programs". 2. Illinois. *Humal Kinetics*.
- George J, Davies & James A, Gould(1982). "Trunk testing using a prototype cybex II isokimetics dynamometer stabilization system". *The Journal of Orthopedic and Sports physical Therapy*, Spring, p164~170.
- Graves JE, Pollock ML, David M, Carpenter DM, Fulton MN(1990). "Quantitative assessment of full ROM isometric lumbar extension strength". *Spine* 15, p289~294.
- Hinton RY(1988). "Isokinetic evaluation of shoulder rotational strength in high school baseball pitchers". *Am J Sports Med* 16, p274~279.
- Ivey FM, Calhoun JH, Rusche K, et al(1985). "Isokinetic testing of shoulder strength : Normal values". *Arch Phys Med Rehabil* 66, p384~386.
- Kuling K, Andrews JG, Hay JG(1984). "Human strength curves". *Exercise Sports Science Review* 12, p417~466.
- Langrana N, Stover CN(1997). "The correlation of clinacal and Cybex Isokinetic-Isometric Assessment of back strength and its application to the pre employment physical examination". *Proceeding of the 30th Annual Conference on Engineering in Medicine and Biology* 19, p187.
- Moritani T & DeVries HA(1980). "Potential for gross hypertrophy in olderman". *Journal of Gerontology* 35, p672~682.
- Scott WN, Nisonson B and Nicholas JA(1984). "Plinciples of sports medicine". Baltimore. Williams and Wilkins.
- Solderberg GJ and Blaschak MJ(1987). "Shoulder internal and external rotation peak torque production through a velocity sprectrum in differing positions". *J Orthop Sports Phys Ther* 8(11), p518~524.
- Whitley JD, Terrio T(1998). "Changes in peak torque arm shoulder strength of high school baseball pitchers during the season". *Percept Mot Skills Jun*; 86, p1361~1362.