



균형훈련이 양궁선수들의 자세조절 및 Shooting기록에 미치는 영향

The Effect of Balance Exercise on Postural Control and Shooting Record in Archers

김재필*(순천대학교)

Kim, Jae-Pil (Sunchon National University)

국문요약

본 연구는 Sprinter/Skater pattern을 이용한 12주 균형훈련 프로그램이 양궁선수들의 자세조절 및 슈팅기록에 미치는 영향을 규명하여 양궁선수 훈련 및 지도에 도움을 줄 수 있는 기초자료를 제공하는 데 있다. 여자 양궁선수 12명(대조군 6명, 실험군 6명)을 대상으로 동적균형측정장치(active balancer system)를 이용하여 측정하였으며 집단 간 차이를 검정한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Sprinter/Skater pattern에 의한 12주 균형훈련이 흔들림의 총궤적 길이를 감소시켰으며, 균형중심의 x축, y축의 흔들림을 줄여 정적 균형능력을 향상시켰다.
2. Sprinter/Skater pattern에 의한 12주 균형훈련이 Sprinter자세와 Skater자세에서의 흔들림의 총궤적 길이를 감소시켰으며, 동적 균형능력을 향상시켰다.
3. Sprinter/Skater pattern에 의한 12주 균형훈련이 균형중심의 x축, y축의 흔들림을 줄여 슈팅시 균형능력을 향상시켰다.

ABSTRACT

J. P. KIM, The Effect of Balance Exercise on Postural Control and Shooting Record in Archers. Korean Journal of Sport Biomechanics, Vol. 18, No. 2, pp. 65-74, 2008. The purpose of this study was to investigate the effect on postural control and shooting record by archers of the balance exercise program for 12-weeks based on sprinter/skater pattern. the subject were 12 female archers(the control group 6, the experimental group 6) and the motion was measured using active balance system. the results were as follows.

1. Static postural controllability of archers was improved to reduce the whole path length and the sway of the COBx, COBy after the balance exercise program for 12-weeks based on sprinter/skater pattern.
2. Dynamic postural controllability of archers was improved to reduce the whole path length after the balance exercise program for 12-weeks based on sprinter/skater pattern.
3. Archers' postural controllability was improved when shooting after 12-week balance exercise program based on sprinter/skater pattern. but not effect shooting record.

KEYWORDS : BALANCE EXERCISE PROGRAM, POSTURAL CONTROL, STATIC POSTURAL CONTROLLABILITY, DYNAMIC POSTURAL CONTROLLABILITY, SHOOTING RECORD

I. 서론

올림픽과 세계선수권대회에서 오랫동안 세계 정상권에 군림하고 있는 한국양궁은 이제 세계 여러 나라의 거센 도전에 직면하고 있다. 우리나라 양궁선수들의 엄청난 훈련량과 강한 정신력을 통한 훈련방식은 이제 체계적이고 과학적인 훈련으로 바뀔 필요가 있다.

양궁경기는 무수히 반복되는 일관성을 필요로 하는 경기로서 각 동작들을 연결하는 리듬감각, 자세, 집중력, 호흡조절, 힘의 분배, 장비, 심리적 불안 등이 특점을 좌우한다(김진호, 김혜영, 2005). 특히 슈팅시 자세의 일관성은 높은 경기력과 직결되므로, 폐쇄 환경 운동기술인 양궁경기에서 슈팅 순간의 자세 조절 능력을 기르는 훈련은 매우 중요시 되어 왔다.

양궁경기와 같은 편측(unilateral)을 많이 사용하는 운동패턴에서는 운동선수의 과도한 노력이나 지도자의 잘못된 지도로 비대칭적이며 좋지 않은 자세를 유발시킬 우려가 있으며, 실제 대부분의 양궁선수가 정상적인 자세를 유지하지 못하고 있는 실정이다.

김태운(1996)은 일상생활 활동의 모든 운동패턴은 굴곡, 혹은 외전만으로는 불가능하며, 대각선, 나선형 운동 요소가 복잡하게 연관되어 있다고 하였으며, 운동기술의 가장 큰 양측성 전이는 과부하가 적용되는 훈련을 통해 획득되고, 단기간 동안 실시한 훈련은 양측성 전이를 일으키지 못하기 때문에 전이의 효과를 위해서는 일정기간 훈련이 반복되어야 한다고 하였다.

Sprinter/Skater pattern은 육상 스프린터의 달리기 자세와 스케이트 선수의 스케이팅 자세를 응용하여 만든 균형훈련 프로그램으로 스포츠 현장에서 고안되었으며, 신체의 일부분의 운동만을 강조하지 않고 항상 사지를 함께 운동시키기 때문에 양측성 운동패턴이라고 할 수 있다. 또한 운동하는 동안 올바른 자세를 유지할 수 있도록 촉진할 수 있는 효과적인 방법이며, 신경근 골격계의 문제로 인한 잘못된 자세를 수정하는데 매우 효과적인 것으로 나타났다.

또한 trunk의 안정성에 기여하는 복부근육의 강화를 매우 강조한다. 이를 위하여 운동시 모든 자세에서 상지와 하지의 동작을 이용하여 복부 근육의 수축을 유

발함으로써 trunk 강화가 이루어지도록 한다.

Sprinter/Skater pattern은 운동조절 이론에서 운동의 자유도와 배경의존적인 운동의 가변성(context conditioned variability)문제에 대하여 Turvey, Fitch 와 Tuller (1982)가 언급한 근육연계 혹은 협응구조의 설명과 일치한다. 더 나아가 운동의 자유도 문제를 가장 단순화 시켰으며, 근육들이 서로 어떻게 기능적으로 연계하고 있는가에 대한 해답을 제시하여 복잡한 운동조절의 과정을 쉽게 이해할 수 있도록 하였다.

지금까지의 양궁경기의 경기력 향상과 관련된 연구를 살펴보면, 동작의 일관성에 관한 연구(김진호, 2005; 김혜영, 김진호 2006; 서상완, 1991), 신체안정성에 관한 연구(김재필, 2000; Dillman, Dufek & Cheatham, 1981; Stuart & Atha, 1990), 심리적 기술에 관련된 연구(구광수, 김병로, 김정태, 2006; 엄성호, 2003; 정청희, 홍길동, 황진, 2004)등 다양하게 이루어졌으나, 실제 경기력 향상에 도움이 되는 과학적 훈련프로그램에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

모든 스포츠장면에서 운동기술은 목표를 달성하기 위해 환경의 변화와 과제의 요구에 반응하게 된다. 이 때 신체는 최소한의 시간과 최대의 에너지를 사용하여 안정성을 획득할 수 있는 가장 효율적인 동작을 만들어 낸다.

이에 스포츠현장에서 고안되어 물리치료의 자세조절을 돕는 훈련으로 적용되어 온 Sprinter/Skater

pattern에 의한 균형훈련 프로그램을 양궁선수들에게 적용시켜 자세조절과 균형능력을 향상시켜 실제 경기력을 향상시킬 수 있는가에 대해 규명해 볼 필요가 있다.

본 연구의 목적은 Sprinter/Skater pattern을 이용한 12주 균형훈련 프로그램이 양궁선수들의 자세조절 및 슈팅기록에 미치는 영향을 규명하여 양궁선수 훈련 및 지도에 도움을 줄 수 있는 기초자료를 제공하는데 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상은 현재 전라남도 S여고 양궁선수 2

표 1. 피험자의 특성

집단	신장 (cm)	몸무게 (kg)	최고기록 (score)	활무게 (lb)	경력 (year)	
대조군	S1	165	65	343	40	16
	S2	158	47	341	44	13
	S3	159	49	342	42	10
	S4	165	55	340	40	7
	S5	159	51	346	42	5
	S6	165	57	338	42	6
M±SD	161.83±3.48	54±6.54	341.66±2.73	41.66±1.5	9.5±4.32	
실험군	S7	161	56	351	44	11
	S8	168	61	341	42	12
	S9	165	56	334	40	11
	S10	158	55	340	40	12
	S11	169	57	349	42	11
	S12	160	53	340	42	10
M±SD	163.5±4.5	56.33±2.65	342.5±6.34	41.66±1.5	11.16±0.75	

명, S시청 양궁선수 4명, S여대 양궁선수 6명 총 12명으로 하였으며, S여고와 S시청 양궁선수를 대조군으로, S여대 양궁선수 6명을 실험군으로 선정하였으며 이들의 신체적 특징은 <표 1>과 같다.

2. 실험설계

Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련이 양궁선수들의 정적 및 동적 자세 조절과 슈팅기록에 미치는 영향을 알아보기 위하여 다음과 같이 설계하였다.

실험군의 운동처치는 Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련을 12주간 실시한다. 변인의 측정은 처치 전, 처치 12주 후에 각각 동적균형측정장치(active balancer system)를 이용하여 측정한다. 종속변인은 정적 자세 조절과 동적 자세 조절 및 슈팅기록으로 하였다.

3. 실험절차

실험군에 대한 1일의 규칙적인 운동은 사전에 5분간 준비운동을 실시한 후, Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련을 실시하였다. Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련은 ① Standing ② Longsitting ③ Kneeling ④ Supine ⑤ Bridging ⑥ Sidelying ⑦

표 2. 운동처치

집단	운동	기간			빈도 (일/주)	시간 (분/일)
		0-4주	5-8주	9-12주		
실험군	균형훈련	I단계	II단계	III단계	3	60
		Sp/Sk pattern exercise	Band training	Ball training		
대조군		Non-treatment				

Prone 자세에 따른 Sprinter/Skater 동작을 구분동작으로 익힌 후 반복연습을 통하여 숙달시켰다.

1단계 과정에서 동작을 충분히 숙달시켜 연속동작으로 연습하고 각 단계별(1단계: Sp/Sk pattern exercise, 2단계: Band training, 3단계: Ball training)로 훈련을 실시하였으며, 실험군의 본 운동기간은 12주로 운동빈도, 운동강도, 일일운동 시간은 <표 2>와 같다.

4. 실험기기

본 연구의 실험을 수행하기 위해 동원된 기기는 정적, 동적, 슈팅시 균형능력을 분석하기 위한 기기로 eye open상태에서 정적균형능력과 스프린터 자세와 스케이터 자세에서의 동적균형능력, 70M 표적 6발 슈팅을 플레이트 위에서 실시하는 30초 동안, Whole path length는 무게중심이 움직인 전체거리를, COBx는 무게중심의 좌우측 움직임을, COBy는 무게중심의 전후측 움직임을 나타내며, foot 압력분포는 양발의 무게를 %로 환산하여 계산한 것이다. 기기의 구체적 내용은 <표 3>과 같다.

5. 자료처리

본 연구에서 수집된 자료 처리는 SPSS 15.0 통계처리 프로그램을 이용하여 정적균형능력(Whole path length, COBx, COBy, Foot 압력분포), 동적균형능력(Whole path length), 슈팅시 균형능력(COBx, COBy,

표 3. 실험기기

기기(모델)	제조사 (국가)	용도
active balancer systems(EAB-100)	SAKAI (JAPAN)	Balance training & postural balance test

Foot 압력분포, Shooting record)의 사전·사후 검사간 차이는 종속변인 t-검증을, 집단간 차이를 알아보기 위해서 독립변인 t-검증을 실시하였다. 모든 통계에 대한 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 실시하였다.

III. 결과 및 논의

본 연구는 Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련이 양궁선수들의 자세조절 및 슈팅기록에 미치는 영향을 알아보려고 하였으며 훈련 전·후 차이를 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 정적 자세조절

1) 정적균형능력

Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련이 자세조절능력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 균형중심의 흔들림 총궤적 길이(Whole path length), 좌우측 요인의 흔들림(COBx)요인, 전후측 요인의 흔들림(COBy)요인을 분석한 결과는 <표 4>와 같다.

<표 4>는 균형중심의 흔들림 총궤적 길이(Whole path length), x축 요인의 흔들림(COBx), y축 요인의 흔들림(COBy)에 대해서 대조군과 실험군의 차이를 나타낸 것이다.

훈련전 검사에서는 Whole path length, COBx,

COBy요인에서는 통계적으로 유의미한 차이가 없는 동질집단으로 나타났다.

사후 검사에서는 Whole path length($t=3.42, p<.01$), COBx($t=2.89, p<.05$)에서는 집단 간의 통계적으로 유의미한 차이가 있었으나, COBy에서는 집단 간의 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련을 실시하지 않은 대조군은 훈련전/훈련후 검사결과 통계적으로 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났으나, 실험군에서는 Whole path length($t=2.78, p<.05$), COBx($t=3.36, p<.05$), COBy($t=3.78, p<.05$)에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

균형중심의 흔들림 총궤적 길이의 훈련전·후의 변화에 대한 <표 4>를 도표화 하면 <그림 2>에 제시한 바와 같다.

훈련전·후의 대조군과 실험군의 균형중심의 흔들림 총궤적 길이를 비교하면 대조군과 실험군에서 훈련전에 비해 훈련후 총궤적 길이는 줄었으나, 실험군에서 45mm정도 줄어 통계적으로 유의하게 감소하였다 ($p<.05$).

Goldie, Bach와 Evans(1989)는 균형중심은 체중부하 자세에서 양측 다리에 체중부하가 균등하게 주어질 수 있도록 하는 자세의 대칭성을 대변한다고 하였으며, 인체의 균형중심은 최소한의 자세 흔들림으로 지지되면 내에서의 중력중심을 유지할 수 있는 능력(Nichols et al., 1996)이라고 보고하였다.

본 연구결과 균형훈련 후 자세 흔들림이 대폭 줄어들어 자세안정성이 향상되었음을 보여주고 있어 Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련이 자세조절능력에 좋은 영향을 미치는 것으로 나타났다.

표 4. 정적 균형 (단위: mm)

	집단(수)	사전검사	사후검사	t
		M±SD	M±SD	
Whole path length	대조군(n=6)	526.15±50.09	505.38±28.01	.88
	실험군(n=6)	495.20±27.93	450.62±27.53	2.78*
	집단간(t)	1.32	3.42**	
COBx	대조군(n=6)	-9.30±4.95	-9.63±4.04	.13
	실험군(n=6)	-11.11±4.47	-3.74±2.94	-3.36**
	집단간(t)	.66	-2.89*	
COBy	대조군(n=6)	-22.22±17.23	-21.69±17.96	-.05
	실험군(n=6)	-20.77±6.15	-9.46±3.96	-3.78**
	집단간(t)	-.19	-1.62	

* $p<.05$, ** $p<.01$

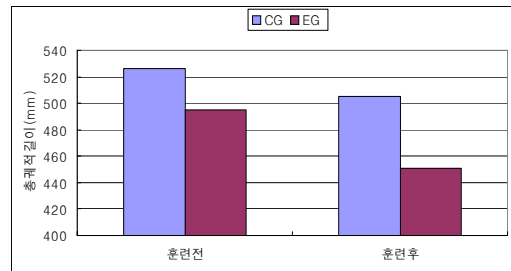


그림 2. 총궤적 길이의 변화

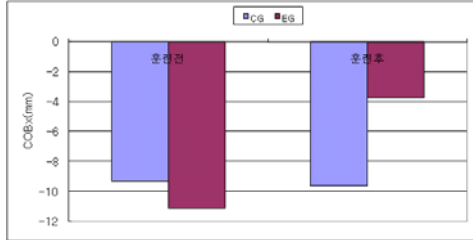


그림 3. 균형중심의 x축 변화

균형중심의 x축 요인의 흔들림에 대한 훈련전·후의 변화에 대한 <표 4>를 도표화 하면 <그림 3>에 제시한 바와 같다.

훈련전·후의 대조군과 실험군의 균형중심의 x축 요인은 주로 좌측에 위치한 것으로 나타났으며, 대조군에서는 훈련전에 비해 훈련후 균형중심이 더욱 좌측으로 x축 요인의 흔들림이 이동한 반면, 실험군에서는 7mm 정도 정상 중앙 위치로 이동하여 통계적으로 유의하게 감소하였다($p < .01$).

균형중심의 y축 요인의 흔들림에 대한 훈련 전·후의 변화에 대한 <표 4>를 도표화 하면 <그림 4>에 제시한 바와 같다.

훈련 전·후의 대조군과 실험군의 균형중심의 y축 요인은 주로 중심이 후방에 위치하고 있는 것으로 나타났으며, 대조군과 실험군 모두 훈련전에 비해 훈련후 균형중심이 중앙에 가까워졌으나, 실험군에서 11mm 정도 중앙에 더욱 가까워져 통계적으로 유의한 감소를 보였다($p < .01$).

Nichols, Glenn와 Hutchinson(1995)는 정상성인 66명을 대상으로, 권미지(1998)는 정상성인 75명을 대상으로, 강효영, 김영일(2004)은 초등학교생을 대상으로 한 연구에서 정적상태에서 균형중심의 X축과 Y축을 측정 한 결과, 일반적으로 균형중심은 COBx값이 (-)로 체중

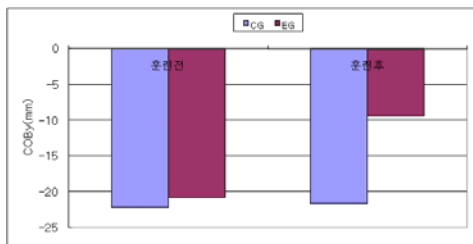


그림 4. 균형중심의 y축 변화

이 좌측으로 치우쳤다고 보고하였고 COBy값은 뒤쪽으로 나타난다고 하였다.

본 연구에서도 Nichols 등(1995)의 연구와 같이 균형중심은 모두 (-)로 나타나서 선행연구와 일치하였으며, 균형훈련 후 흔들림이 적어지고 균형중심이 중앙위치에 가깝게 유지되는 것은 Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련이 정적균형을 향상시켜주는 결과라고 생각된다. 즉, Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련이 양궁선수들의 정적균형능력을 향상시킬 수 있는 프로그램으로 적용될 수 있으리라 생각된다.

2) Foot 압력분포

Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련이 자세조절능력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 Foot 압력분포(Left, Right)를 분석한 결과는 <표 5>와 같다.

<표 5>는 Foot 압력분포(Left, Right)에 대해서 대조군과 실험군의 차이를 나타낸 것이다. 훈련전·후, 검사에서 대조군과 실험군 모두 왼발에 조금 높은 체중부하가 주어졌으나, 통계적으로 유의미한 차이가 없었다.

왼발, 오른발 압력분포의 훈련전·후의 변화에 대한 <표 5>를 도표화 하면 <그림 5>, <그림 6>에 제시한 바와 같다.

표 5. 압력분포 (단위: %)

	집단(수)	사후검사		t
		사전검사 M±SD	M±SD	
non-shooting	대조군(n=6)	51.99±2.29	53.18±2.84	-.795
	실험군(n=6)	50.89±2.23	51.79±3.13	-.572
	집단간(t)	.84	.80	
오른발	대조군(n=6)	48.00±2.29	46.81±2.84	.795
	실험군(n=6)	49.11±2.23	48.21±3.13	.572
	집단간(t)	-.84	-.80	

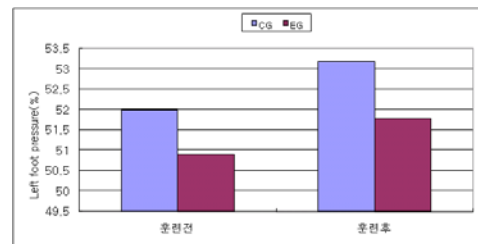


그림 5. 왼발 압력의 변화(non-shooting)

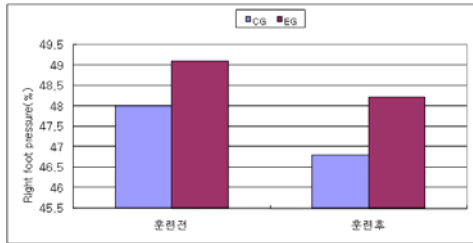


그림 6. 오른발 압력의 변화(non-shooting)



그림 7. 스프린터 자세의 총궤적 길이의 변화

훈련전·후의 대조군과 실험군에서 오른발보다 왼발에 분포비율이 높게 나타났다. 이는 양궁선수들이 주로 활을 왼손으로 들고 좌측발로 지탱하여 활 시위를 당기는 동작의 반복연습을 통해 오른발보다 왼발에 압력 분포 비율이 높게 나타난 것으로 사료된다.

2. 동적 자세조절

Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련이 동적 자세조절에 미치는 영향을 알아보기 위하여 Sprinter자세와 Skater자세에서의 총궤적 길이(Whole path length)요인을 분석한 결과는 <표 6>과 같다.

<표 6>은 동적 자세조절의 Sprinter자세와 Skater자세에서의 균형중심의 흔들림 총궤적 길이(Whole path length)요인에 대해서 대조군과 실험군의 차이를 나타낸 것이다.

사전검사에서는 동적균형능력의 Sprinter자세와 Skater자세에서의 균형중심의 흔들림 총궤적 길이는 통계적으로 유의한 차이가 없는 동질집단으로 나타났다.

사후검사에서는 동적균형능력의 Sprinter($t=4.87, p<.001$)자세와 Skater($t=4.39, p<.001$)자세에서 집단간의 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

훈련후 대조군은 유의한 차이가 나타나지 않았고 실험군에서는 동적균형능력의 Sprinter자세에서의 총궤적 길이($t=3.78, p<.01$)와 Skater자세에서의 총궤적 길이($t=3.39, p<.01$)에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

Sprinter자세에서의 총궤적 길이에 대한 훈련 전·후의 변화에 대한 <표 6>을 도표화 하면 <그림 7>에 제시한 바와 같다.

훈련 전·후의 Sprinter자세에서의 대조군과 실험군의 총궤적 길이를 비교하면 대조군과 실험군에서 훈련 전에 비해 훈련후 총궤적 길이는 줄어들어 움직임이 적었으나 실험군에서 289mm정도 크게 줄어 통계적으로 유의하게 감소하였다($p<.01$).

Skater자세에서의 총궤적 길이에 대한 훈련 전·후의 변화에 대한 <표 6>을 도표화 하면 <그림 8>에 제시한 바와 같다.

훈련 전·후의 Skater자세에서의 대조군과 실험군의 총궤적 길이를 비교하면 대조군에서는 훈련 후 총궤적 길이가 커진 반면, 실험군에서 257mm정도 크게 줄어

	집단(수)	사전검사	사후검사	t
		M±SD	M±SD	
Sprinter	대조군(n=6)	963.17 ±142.88	941.74 ±134.68	.267
	실험군(n=6)	836.50 ±106.23	647.04 ±61.34	3.78**
	집단간(t)	1.74	4.87***	
Skater	대조군(n=6)	910.43 ±64.69	928.84 ±177.53	-239
	실험군(n=6)	824.75 ±158.91	567.96 ±94.84	3.39**
	집단간(t)	1.23	4.39***	

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

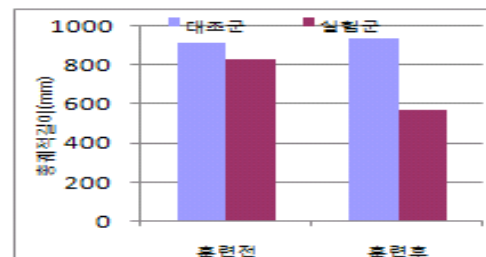


그림 8. 스케이터 자세의 총궤적 길이의 변화

통계적으로 유의하게 감소하였다($p<.01$).

Carter, Khan, Mckay, Donaldson, Mallinson, Ridelll, Kruse, Prior와 flicker(2001)은 규칙적인 중·고 강도의 운동은 하체근력을 강화하게 하고, 정적 균형검사 성적 뿐만 아니라 동적균형검사성적에서도 유의한 증가를 보고하였으며, Barrett 와 Smerdely(2002)는 평형성 능력이나 근력증가를 위해서는 유연성 프로그램도 중요하지만 점진적인 저항운동의 우위성을 강조하였으며, 옥정석, 김재일, 임재형(1997)은 신체활동이 높은 집단이 그렇지 않은 집단보다 시각과 전정기능에 의한 자세유지 능력이 뛰어나며 밴드나 볼을 이용한 근력강화 운동은 노인들의 근력향상을 가져오고 이에 따른 균형감각을 주관하는 감각기관 중 체성감각의 기능개선을 통해 균형점수를 높일 수 있다고 보고하였다.

본 연구결과 Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련 프로그램이 양궁선수들의 동적 자세조절능력을 향상시키는 것으로 나타났으며, 이는 Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련 프로그램이 양궁선수들의 동적 자세조절능력을 향상시킬 수 있는 프로그램임을 알 수 있었다.

3. 슈팅시 자세조절

1) 슈팅시 균형능력

Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련이 슈팅시 자세조절에 미치는 영향을 알아보기 위하여 균형중심의 x축 요인(COBx)과 y축(COBy)요인, Foot 압력분포(Left, Right), 슈팅기록(Shooting record)을 분석한 결과는 <표 7>과 같다.

<표 7>은 슈팅시 균형중심의 x축 요인(COBx)과 y

집단(수)	사전검사	사후검사	t
	M±SD	M±SD	
대조군(n=6)	144.17±24.82	141.95±21.81	165
COBx 실험군(n=6)	127.55±19.85	88.98±21.16	3.26**
집단간(t)	1.28	4.27**	
대조군(n=6)	-37.64±5.26	-28.12±11.45	-1.85
COBy 실험군(n=6)	-35.94±7.72	-16.41±5.07	-5.18***
집단간(t)	-4.5	-2.29*	

* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

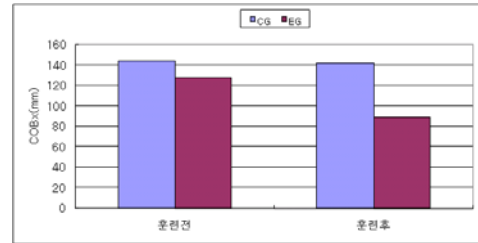


그림 9. 슈팅시 균형중심의 x축 변화

축요인(COBy)의 흔들림에 대해서 대조군과 실험군의 차이를 나타낸 것이다.

사전검사에서는 두 집단간 슈팅시 COBx, COBy는 통계적으로 유의한 차이가 없는 동질집단으로 나타났으나, 사후검사에서는 COBx($t=4.27$, $p<.01$), COBy($t=2.29$, $p<.05$) 수준에서 두 집단간 통계적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다.

Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련 후 훈련을 실시하지 않은 대조군은 사전/사후 검사결과 슈팅 균형능력은 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으나, 실험군에서는 슈팅시 COBx($t=3.26$, $p<.01$), COBy($t=-5.18$, $p<.001$)에서는 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

슈팅시 균형중심의 x축 요인의 흔들림에 대한 훈련 전·후의 변화에 대한 <표 7>을 도표화 하면 <그림 9>에 제시한 바와 같다.

슈팅시 훈련 전·후의 대조군과 실험군의 균형중심의 x축 요인의 흔들림을 비교하면 대조군과 실험군에서 모두 훈련전에 비해 훈련후 균형중심의 x축 요인이 중심에 가까이 위치하여 흔들림이 작게 나타났으며, 실험군에서는 39mm정도 줄어 통계적으로 유의하게 감소하였다($p<.01$).

슈팅시 균형중심의 y축 요인의 흔들림에 대한 훈련

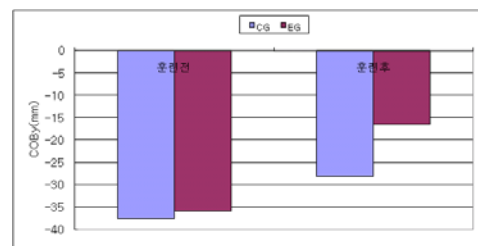


그림 10. 슈팅시 균형중심의 y축 변화

전·후의 변화에 대한 <표 7>를 도표화 하면 <그림 10>에 제시한 바와 같다.

슈팅시 훈련 전·후의 대조군과 실험군의 균형중심의 y축 요인을 비교하면 대조군과 실험군 모두 균형중심이 후방에 위치하였으며, 훈련전에 비해 훈련후 균형중심의 y축 요인이 약간 중앙에 가까워졌며, 실험군에서는 19mm정도 줄어 통계적으로 유의한 감소를 보였다 ($p<.01$).

이는 Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련이 양궁선수들의 슈팅시 균형중심의 위치가 중앙에서 크게 벗어나지 않고 균형을 유지한다는 측면에서 슈팅시 균형능력을 향상시키는 것으로 나타났다. 즉, Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련이 양궁선수들의 슈팅시 균형능력을 향상시킬 수 있는 프로그램임을 알 수 있었다.

2) Foot 압력분포

슈팅시 Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련이 자세조절능력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 Foot 압력분포(Left, Right)를 분석한 결과는 <표 8>과 같다.

<표 8>은 슈팅시 Foot 압력분포(Left, Right)에 대해서 대조군과 실험군의 차이를 나타낸 것이다. 훈련전·후 검사에서 대조군과 실험군 모두 오른발(60%), 왼발(40%)에 체중부하가 주어졌으나, 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

슈팅시 왼발, 오른발 압력분포의 훈련전·후의 변화에 대한 <표 8>을 도표화 하면 <그림 11>, <그림 12>에 제시한 바와 같다.

슈팅시 훈련전·후의 대조군과 실험군에서 왼발과 오른발의 압력분포는 약간의 변화는 있으나, 오른발보다 왼발에 분포비율이 높게 나타났다.

표 8. 압력분포 (단위: %)

	집단(수)	사전검사	사후검사	t
		M±SD	M±SD	
shooting	대조군(n=6)	60.74±2.37	61.50±2.38	.555
	왼발 실험군(n=6)	61.04±1.09	61.10±1.73	-.073
	집단간(t)	-.27	.34	
	대조군(n=6)	39.27±2.38	38.69±2.64	.399
오른발	실험군(n=6)	38.96±1.09	38.90±1.73	.078
	집단간(t)	.28	-.16	

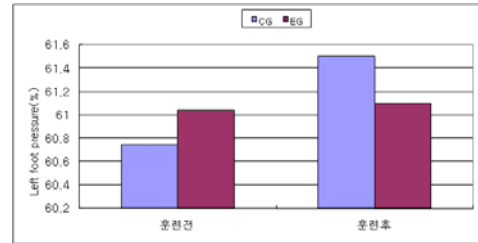


그림 11. 슈팅시 왼발 압력의 변화

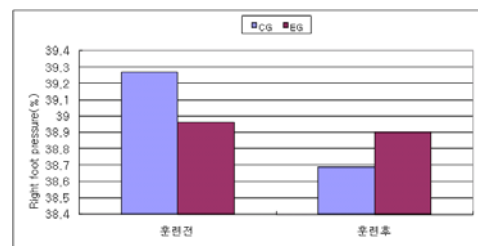


그림 12. 슈팅시 오른발 압력의 변화

이는 양궁선수들이 주로 활을 왼손으로 들고 활의 무게를 왼어깨와 좌측발로 지탱하여 균형을 유지하며 활 시위를 당기는 동작의 반복연습을 통해 오른발보다 왼발의 압력분포 비율이 높게 나타난 것으로 생각되며 Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련이 슈팅시 양발의 압력의 변화에는 통계적으로 유의한 영향을 미치지 못한 것으로 생각된다.

3) Shooting record

슈팅시 Sprinter/Skater pattern에 의한 균형훈련이 슈팅기록에 미치는 영향을 알아보기 위하여 슈팅기록(개인당 70m 6발)을 분석한 결과는 <표 9>와 같다.

<표 9>는 대조군과 실험군의 훈련전·후 슈팅기록을 나타낸 것이다. 훈련전·후 대조군과 실험군에서 약간의 슈팅기록 향상이 있었으나 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다.

정청희 등(2004)이 “뇌파 바이오피드백 기기를 활용

표 9. 슈팅기록 (단위: 점)

	집단(수)	사전검사	사후검사	t
		M±SD	M±SD	
shooting	대조군(n=6)	8.53±0.78	8.97±0.36	-1.263
	실험군(n=6)	8.03±1.06	8.64±0.59	-1.232
	집단간(t)	.16	.08	

한 집중력 훈련이 양궁 경기 수행력에 미치는 영향'에서 집중 지속력과 집중 전환력의 향상이 경기력에 직접적으로 영향을 주지 못했다고 보고하였는데, 본 연구결과에서도 균형훈련이 슈팅시 균형능력의 향상에는 영향을 미쳤으나, 슈팅기록에는 통계적으로 유의한 영향을 미치지 못하는 못하였다. 이는 양궁선수들의 슈팅기록은 단순히 하루 이틀 훈련에 의해 축적된 기술의 결과가 아니고, 꾸준히 높은 수준의 슈팅기록을 유지하고 있는 상황에서 단기간의 훈련처방을 통해 균형능력을 향상시켰다지만, 슈팅기록의 향상에는 직접적으로 영향을 주지 못했다. 하지만 장기적인 훈련프로그램으로 자세와 균형능력이 향상된다면 슈팅기록의 향상도 기대할 수 있으리라 생각된다.

IV. 결론

본 연구는 Sprinter/Skater pattern을 이용한 12주 균형훈련 프로그램이 양궁선수들의 자세조절 및 슈팅 기록에 미치는 영향을 규명하여 양궁선수 훈련 및 지도에 도움을 줄 수 있는 기초자료를 제공하고자 여자 양궁선수 12명(대조군 6명, 실험군 6명)을 대상으로 동적균형측정장치(active balancer system)를 이용하여 측정하였다. 이들 결과의 훈련전과 훈련후 자료 처리는 통계처리프로그램인 SPSS 15.0을 이용하여 정적균형능력(Whole path length, COBx, COBy, Foot 압력분포), 동적균형능력(Whole path length), 슈팅시 균형능력(COBx, COBy, Foot 압력분포, Shooting record)의 사전·사후, 집단간 차이를 알아보기 위해서 독립변인 t-검증을 실시하였다. 모든 통계에 대한 유의수준은 $p < .05$ 로 하였다. 그 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Sprinter/Skater pattern에 의한 12주 균형훈련이 흔들림의 총궤적 길이를 감소시켰으며, 균형중심의 x축, y축의 흔들림을 줄여 정적 균형능력을 향상시켰다.
2. Sprinter/Skater pattern에 의한 12주 균형훈련이 흔들림의 총궤적 길이를 감소시켰으며, 균형중심의 x축, y축의 흔들림을 줄여 정적 균형능력을

향상시켰다.

3. Sprinter/Skater pattern에 의한 12주 균형훈련이 균형중심의 x축, y축의 흔들림을 줄여 슈팅시 균형능력을 향상시켰다.

참고문헌

강효영, 김영일 (2004). 초등학생의 자세 안정성과 균형에 관한 연구. **한국스포츠리서치**, 제15권, 제6호, 1561-1572.

구광수, 김병로, 김정태(2006). 양궁선수의 뇌파 피드백 정신훈련이 집중력과 경기력에 미치는 영향. **발육 발달학회지**, 제14집, 제1호, 11-21.

권미지(1998). 정상인의 자세 안정성과 시각을 이용한 균형훈련. **대한물리치료학회지**, 제10권, 제1호, 149-154.

김재필(2000). 양궁선수들의 안정시와 슈팅시 신체안정성과 기록과의 관계. **운동역학회지**, 제10권, 제1호, 133 - 147.

김진호(2005). 양궁선수들의 루틴 훈련 프로그램의 개발 및 효과 연구. **한국여성체육학회지**, 제19권, 제6호, 41-52.

김진호, 김혜영(2005). 숙련된 양궁 선수의 릴리즈 동작에 대한 운동학적 분석. **한국체육학회지**, 제44권, 제4호, 415-424.

김태운(1996). 고유수용성 신경근 촉진법에 의한 sport 장해 환자의 치료. **대한물리치료사학회지**, (3), 435-442.

김혜영, 김진호(2006). 엘리트 양궁 선수의 경기력 향상을 위한 슈팅 동작의 일관성 연구. **한국체육학회지**, 제45권, 제5호, 473-483.

엄성호(2003). 우수 양궁선수의 시합집중을 위한 인지행동 전략. **한국스포츠심리학회지**, 제14권, 제1호, 51-68.

육정석, 김재일, 임재형(1997). 신체활동수준이 평형성과 반응시간에 미치는 영향. **스포츠의학과 운동과학**, 97 대한 스포츠의학회, 운동과학회 학술대회.

- 정청희, 홍길동, 황진(2004). 뇌파 바이오피드백 기기를 활용한 집중력 훈련이 양궁 경기 수행력에 미치는 영향. **한국스포츠심리학회지**, 제15권, 제1호, 37-48.
- Barret, C. J., & Smerdely, P. (2002). A comparison of community based resistance exercise and flexibility exercise for seniors, *Australian Journal of Physiotherapy*, 48(3), 215-219.
- Carter, N. D., Khan, K. M., Mckay, H. A., Donaldson, M. G., Mallinson, A, Ridelll, L, Kruse, K, Prior, J. C., & flicker L. (2001). Results of a 10 week community based exercise program reduced risk factor, *British Journal of Sports Medicine*, 35(5), 348-351.
- Dillman, C. J., Dufek J. S., & Cheetham, P. J. (1981). Body stability and performance in archery. *The U.S Archer*, 3(1), 38-41.
- Goldie, P. A., Bach T. M., & Evans O. M. (1989). Force platform measures for evaluating postural control: reliability and validity. *Archives of physical Medicine and Rehabilitation*, 70: 510-517.
- Nichols, D. S., Glenn, T. M., & Hutchinson, K. J. (1995). Changes in the mean enter of balance during balance testing in young adults, *Jouranl of the American Physical Therapy Association*, 75: 699-706.
- Nichols, D. S., Miller, L., Colby, L. A., & Pease, W. S. (1996). Sitting balance its relation to function in individuals with hemiparesis, *Archives of physical Medicine and Rehabilitation*, 77. 665-869.
- Stuart, J., & Atha J. (1990). Postal consistency in skilled archers, *Journal of Sports Sciences*, 8. 223-234.
- Turvey, M. T., Fitch, H. L., & Tuller, B. (1982). The bernstein perspective: The problems of degrees of freedom and context-conditioned variability. in J. A. S. Kelso. (Eds.), *Human motor behavior*, 239-252.

투 고 일 : 4월 30일

심 사 일 : 5월 6일

심사완료일 : 6월 20일